

ПРОТОКОЛ № 5

заседания счетной комиссии, избранной диссертационным советом

Д 999.115.03

от 22 декабря 2017 г.

Состав избранной комиссии: Акумин А.Н.

Бонка А.Ф.

Мазур И.П.

Комиссия избрана для подсчета голосов при тайном голосовании по вопросу о присуждении **Лунину Константину Сергеевичу** ученой степени кандидата технических наук.

Состав диссертационного совета утвержден в количестве 24 человек на период действия номенклатуры специальностей утвержденной приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 25 февраля 2009 г. № 59.

В состав диссертационного совета дополнительно введены — человек.

Присутствовало на заседании 19 членов совета, в том числе докторов наук по профилю рассматриваемой диссертации 6

Роздано бюллетеней 19

Осталось нерозданных бюллетеней 5

Оказалось в урне бюллетеней 19

Результаты голосования по вопросу о присуждении ученой степени кандидата технических наук **Лунину Константину Сергеевичу**:

за 19

против нет

недействительных бюллетеней нет

Председатель счетной комиссии 8 А.Н. Акумин

Члены комиссии

Бонка А.Ф.  
Мазур И.П.

# ЯВОЧНЫЙ ЛИСТ

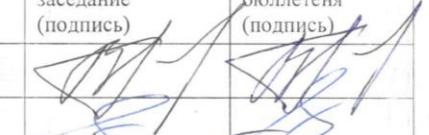
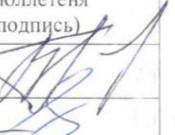
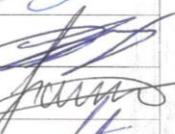
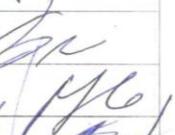
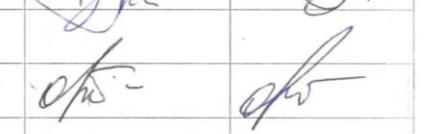
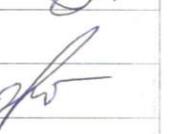
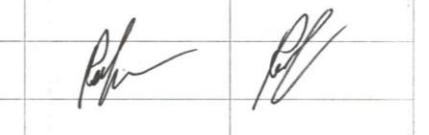
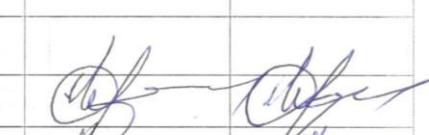
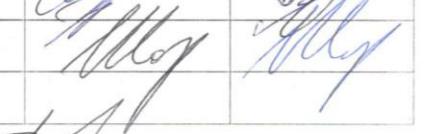
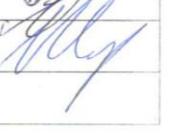
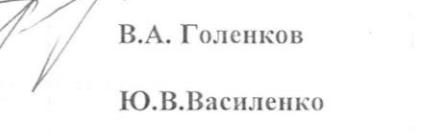
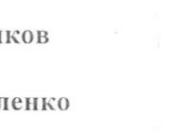
ЧЛЕНОВ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 999.115.03

К заседанию совета 22 декабря 2017 г.

протокол № 5

По защите диссертации **ЛУНИНА КОНСТАНТИНА СЕРГЕЕВИЧА**

По специальности 05.02.09 – Технологии и машины обработки давлением.

Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, Шифр специальности в совете	Явка на заседание (подпись)	Получение бюллетеня (подпись)
1. ГОЛЕНКОВ Вячеслав Александрович	Д-р техн. наук 05.02.09		
2. АФОНИН Андрей Николаевич	Д-р техн. наук 05.02.07		
3 . КОЗЛОВ Александр Михайлович	Д-р.техн.наук 05.02.08		
4. ВАСИЛЕНКО Юрий Валерьевич	Канд. техн. наук 05.02.07		
5. АМБРОСИМОВ Сергей Константинович	Д-р техн. наук 05.02.07		
6. БАРСУКОВ Геннадий Валерьевич	Д-р техн. наук 05.02.07		
7. БЕЛЬСКИЙ Сергей Михайлович	Д-р техн. наук 05.02.09		
8. БОЙКО Анатолий Федорович	Д-р техн. наук 05.02.07		
9. БУРНАШОВ Михаил Анатольевич	Д-р техн. наук 05.02.07		
10. ДУЮН Татьяна Александровна	Д-р техн. наук 05.02.08		
11.ЛАВРИНЕНКО Владислав Юрьевич	Д-р техн.наук 05.02.09		
12.МАЗУР Иgorь Петрович	Д-р техн. наук 05.02.09		
13. ПЕЛИПЕНКО Николай Андреевич	Д-р техн. наук 05.02.08		
14. ПИЛИПЕНКО Ольга Васильевна	Д-р техн. наук 05.02.09		
15. ПРОТАСЬЕВ Виктор Борисович	Д-р техн. наук 05.02.07		
16. РАДЧЕНКО Сергей Юрьевич	Д-р техн. наук 05.02.09		
17. РЕМНЕВ Алексей Ильич	Д-р техн. наук 05.02.08		
18. САЛИЩЕВ Геннадий Алексеевич	Д-р техн. наук 05.02.09		
19. СТЕПАНОВ Юрий Сергеевич	Д-р техн. наук 05.02.08		
20. ТАРАПАНОВ Александр Сергеевич	Д-р техн. наук 05.02.07		
21ХАРЛАМОВ Геннадий Андреевич	Д-р техн. наук 05.02.08		
22. ЧЕРЕПЕНЬКО Аркадий Анатольевич	Д-р техн. наук 05.02.08		
23. ШОРКИН Владимир Сергеевич	Д-р техн. наук 05.02.07		
24. ШРУБЧЕНКО Иван Васильевич	Д-р техн. наук 05.02.08		

Председатель диссертационного совета

В.А. Голенков

Ученый секретарь совета

Ю.В. Василенко

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ОБЪЕДИНЕННОГО ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д  
999.115.03, СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО  
ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО  
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ОРЛОВСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ И.С. ТУРГЕНЕВА»,  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АВТОНОМНОГО  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ», ФЕДЕРАЛЬНОГО  
ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО  
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ЛИПЕЦКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ» ПО  
ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА  
НАУК

аттестационное дело № \_\_\_\_\_  
решение диссертационного совета от 22.12.2017 г. № 5

О присуждении Лунину Константину Сергеевичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Совершенствование производства трубопроводов на основе гибки труб с продольным сжатием» по специальности 05.02.09 «Технологии и машины обработки давлением» принята к защите 20 октября 2017 года (протокол заседания № 3) объединенным диссертационным советом Д999.115.03 по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева» Министерства образования и науки Российской Федерации (302026, г. Орел, ул. Комсомольская, д. 95), федерального государственного

автономного образовательного учреждения высшего образования «Белгородский государственный национальный исследовательский университет» Министерства образования и науки Российской Федерации (308015, г. Белгород, ул. Победы, 85), федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Липецкий государственный технический университет» Министерства образования и науки Российской Федерации (398055, г. Липецк, ул. Московская, 30), приказ Минобрнауки России о создании 1510/нк от 25 ноября 2016 года.

Соискатель Лунин Константин Сергеевич, 1986 года рождения.

В 2010 году Лунин Константин Сергеевич окончил федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс». В 2014 году окончил очную аспирантуру при федеральном государственном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс» по специальности 05.02.09 – «Технологии и машины обработки давлением». В настоящее время Лунин Константин Сергеевич работает плавильщиком металлов и сплавов на ООО «Мценский завод обработки цветных металлов».

Диссертация выполнена на кафедре «Технологических процессов, машин и оборудования» в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева».

Научный руководитель – доктор технических наук, профессор Вдовин Сергей Иванович, профессор кафедры «Технологических процессов, машин и оборудования» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева».

Официальные оппоненты:

1. Сосенушкин Евгений Николаевич – доктор технических наук, профессор, профессор кафедры «Системы пластического деформирования» филиала федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный технологический университет «СТАНКИН», г. Москва;
2. Дорохов Даниил Олегович – кандидат технических наук, доцент, заместитель генерального директора ЗАО «Мценскпрокат»,  
дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – федеральное государственное унитарное предприятие «Научно-производственное объединение «Техномаш», г. Москва в своем положительном отзыве, подписанным главным научным сотрудником, доктором технических наук, доцентом Бещековым Владимиром Глебовичем указала, что диссертация К. С. Лунина имеет актуальную тематику, обладает новизной и практической значимостью, соответствует паспорту научной специальности 05.02.09 – «Технологии и машины обработки давлением» и требованиям, предъявляемым п.9 и п. 10 «Положения о присуждении ученых степеней» Высшей аттестационной комиссии Министерства образования и науки Российской Федерации к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук. Автор работы заслуживает присуждения степени кандидата технических наук по специальности 05.02.09 – «Технологии и машины обработки давлением».

Соискатель имеет **10** опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано **9** работ, из них **7** в рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК для публикации материалов диссертационных исследований по машиностроению, **1** патент Российской Федерации на изобретение.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Лунин К.С. Утонение стенки трубы при гибке по копиру / С.И.Вдовин, К.С.Лунин, Д.Н.Мальцев // Фундаментальные и прикладные проблемы техники и технологии. – 2013. – №3. – С. 57-59.
2. Лунин К.С. Адаптивное управление гибкой трубой по круглому копиру / С.И.Вдовин, О.В.Дорофеев, К.С.Лунин, // Фундаментальные и прикладные проблемы техники и технологии. – 2012. – №6. – С. 54-57.
3. Лунин К.С. К расчету пружинения при гибке труб / С.И.Вдовин, Н.И.Маркин, К.С.Лунин, Н.В.Татарченков // Фундаментальные и прикладные проблемы техники и технологии. – 2014. – №2. – С. 77-81.
4. Лунин К.С. Инженерная теория гибки труб и изгиб моментом / С.И.Вдовин, К.С.Лунин, В.Н.Михайлов, Т.В.Федоров // Кузнечно-штамповочное производство. Обработка материалов давлением. – 2015. – №6. – С. 3-6.
5. Лунин К.С. Теоретическое исследование пластического изгиба трубы с деформируемым сечением / С.И.Вдовин, В.А.Жердов, Т.В.Федоров К.С.Лунин // Фундаментальные и прикладные проблемы техники и технологии. – 2015. – №5-2. – С. 262-265.
6. Лунин К.С. Аппроксимация перемещений в расчетах гибки труб / С.И.Вдовин, К.С.Лунин, Т.В.Федоров // Фундаментальные и прикладные проблемы техники и технологии. – 2015. – №6. – С. 104-107.
7. Лунин К.С. Гибка труб по круглому копиру с продольным сжатием / С.И.Вдовин, К.С.Лунин // Кузнечно-штамповочное производство. Обработка материалов давлением. – 2016. – №1. – С. 3-6.
8. Патент № 2481910. Способ автоматического управления процессами гибки труб / С.И.Вдовин, К.С.Лунин. Опубл. 20.05.13. Бюллетень № 14.

На диссертацию и автореферат поступило 9 отзывов, все отзывы положительные:

1. Ведущая организация. ФГУП «НПО «Техномаш». Отзыв подписал главный научный сотрудник, доктор технических наук, доцент Бещеков

Владимир Глебович. Замечание:

- упоминание в критерии практической значимости работы разработанных зависимостей, определяющих предельные углы гибки и предельной продольной силы, неправомерно, поскольку в производстве используются составленные по зависимости номограммы, доступные пониманию оператора гибочного станка.

2. Официальный оппонент. ФГБОУ ВО МГТУ «Станкин». Отзыв подписал профессор кафедры «Системы пластического деформирования», доктор технических наук, профессор, Сосенушкин Евгений Николаевич.

Замечания:

- система уравнений (41) на стр. 64 диссертации уравнения в автореферате на стр.7 содержат приращение по  $\varphi$  в виде дифференциала  $d\varphi$ , который стоит перед знаком интеграла и в дальнейшем никак не учитывается. Если  $\varphi$  – малый параметр, который не изменяется, то его нужно было ввести в качестве малой постоянной величины  $\varphi_0$  или  $\Delta\varphi$ . Другими словами запись не соответствует общепринятым математическим обозначениям и вызывает лишние вопросы;

- функция радиальных перемещений представляется в виде разложения в ряд Фурье по косинусам, однако обоснование чётности функции в диссертации отсутствует, также нет обоснования сходимости этого ряда;

- необходимо уточнить, какая система координат используется: два угла и радиус – это сферическая система координат. При переходе к сферической системе координат  $dx dy dz = |J| d\rho d\varphi d\alpha$  в явном виде отсутствует определитель матрицы Якоби  $|J| = \rho^2 \cos\alpha$ , также как и при переходе в полярную  $dx dy = |J| d\rho d\alpha - |J| = \rho d\rho d\alpha$ ;

- стр. 7 и 9 автореферата непонятна корреляция формул радиального перемещения  $u_r$  – при разложении в ряд Фурье,  $k = 1, 2$  и используемая далее  $u_r = 0,25\Delta H(\sin\alpha + 2\sin 2\alpha + 3\sin 3\alpha)$ ; при  $\alpha=0$  для функции на стр. 7  $u_r \neq 0$ , для функции на стр. 9  $u_r = 0$ ; при  $\alpha=\pi/4$  для функции на стр. 7  $u_r = 0$ , для функции на стр. 9  $u_r \neq 0$ ;

- требует уточнения, откуда взялись нечетные степени синусов, если выразить косинусы двойного угла через синусы одинарного, то формула радиального перемещения будет другой  $u_r = r(c_1(1-2\sin 2\alpha) + c_2(1-$

$$4\sin 2\alpha + 4\sin 4\alpha)),$$
 а коэффициенты ряда Фурье:  $C_k = \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} f(\alpha) \cos n\alpha d\alpha.$

- отсутствие нумерации формул в автореферате, усложняет его анализ.

3. Официальный оппонент. ЗАО «Мценскпрокат». Отзыв подписал заместитель генерального директора, кандидат технических наук, доцент, Дорохов Даниил Олегович.

Замечания:

- практическая ценность двухэтапного расчета уменьшения высоты сечений представляется сомнительной, следовало предложить его упрощение;

- предельно допустимая сила продольного сжатия определена с пренебрежением фактором устойчивости;

- требуется приближенная оценка поперечной силы при гибке наматыванием на круглый копир.

4. ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова». Отзыв подписал профессор кафедры «МТиО», доктор технических наук, профессор Околович Геннадий Андреевич.

Без замечаний.

5. ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет». Отзыв подписал заведующий кафедрой «Механика пластического формоизменения», доктор технических наук, профессор Ларин Сергей Николаевич.

Замечание:

- к сожалению, из автореферата не ясно каким образом производится оценка величины утонения стенки изгибающей заготовки, являющееся одним из наиболее важных показателей качества.

6. ФГБОУ ВО «Самарский государственный университет путей сообщения». Отзыв подписал доцент кафедры «Наземные транспортно-технологические средства», кандидат технических наук Путилин Сергей Викторович.

Без замечаний.

7. ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет». Отзыв подписал заведующий кафедрой «Автомобильный транспорт», доктор технических наук, Шец Сергей Петрович.

Замечание:

- в качестве недостатка полученного решения системы уравнений равновесия необходимо отметить его численный характер: вышеуказанные параметры приходится определять подбором, тем самым затрудняется практическое применение разработанной методики расчета показателей овальности сечения.

8. АО «НПО СПЛАВ». Отзыв подписал первый заместитель директора по производству и продажам, доктор технических наук, профессор Трегубов Виктор Иванович.

Замечание:

- для решения системы уравнений равновесия, значения неизвестных параметров автор подбирал, это снижает практическое значение разработанной методики расчета высоты сечения.

9. АО «Центральное конструкторское бюро аппаратостроения». Отзыв подписал главный специалист, кандидат технических наук, доцент Булычев Владимир Александрович.

Замечание:

- в работе рассматривается изгиб трубы только моментом, продольная и перерезывающая силы при этом не учитываются, достоверность результатов не является бесспорной, поскольку в них используется аппроксимация – традиционный прием оценки деформаций при гибке труб.

**Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их достижениями в данной отрасли науки, наличием**

публикаций в соответствующей сфере исследования и способностью определить научную и практическую ценность диссертации.

**Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:**

**разработана** новая научная идея анализа формоизменения трубы при изгибе моментом, где неизвестные параметры деформированного состояния определяются из неполной системы уравнений равновесия в отличие от традиционного энергетического подхода;

**предложен** нетрадиционный подход к гибке труб, заключающийся в использовании гибкой оправки с сердечником в виде предварительно натянутого стального троса, смещенного относительно оси изгибающей трубы и закрепленного на ее торцах; оригинальный подход к определению овальности сечений, приобретаемой при гибке трубы, основанный на выборе аппроксимации формы овала;

**доказана** перспективность использования технологии гибки труб с продольным сжатием для повышения качества заготовок трубопроводов.

**Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:**

**доказана** правомерность определения неизвестных параметров деформированного состояния трубы при изгибе моментом из неполной системы уравнений равновесия; обоснована методика расчета высоты сечения изогнутой трубы при гибке по круглому копиру;

**применительно к проблематике диссертации результативно (эффективно, то есть с получением обладающих новизной результатов)**

**использован** комплекс существующих базовых методов исследования: метода инженерного анализа деформированного состояния изогнутой трубы, метода измерения деформации по сетке при опытной гибке труб на экспериментальной установке;

**изложены** разрешающие уравнения статики, позволяющие выполнить инженерный анализ деформированного состояния изогнутых труб;

**раскрыта** зависимость предельной силы продольного сжатия трубы от угла и радиуса гибки;

**изучено** влияние силы продольного сжатия изгибаемой трубы на показатели качества гибки;

**проведена модернизация** математической модели формоизменения сечений с учетом условий свободного и стесненного изгиба трубы с приложенным продольным сжатием и без него.

**Значения полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждаются тем, что:**

**разработана и внедрена** инженерная методика расчета высоты сечений изогнутой трубы с возможностью учета продольного сжатия;

**определены** возможности повышения геометрической точности изделий сложной формы, получаемых гибкой трубой с продольным сжатием;

**создан** модуль эффективного применения знаний, внедренный в учебный процесс подготовки магистров по направлению 150400 «Технологические машины и оборудование»;

**представлены** предложения по дальнейшему совершенствованию процесса гибки труб, в частности, предложен способ управления гибкой, который предусматривает коррекцию угла поворота копира в зависимости от фактического удлинения оси изгибаемого участка трубы, защищенный патентом РФ.

**Оценка достоверности результатов исследования выявила:**

**для экспериментальных работ:** достоверность подтверждается применением известного метода измерения деформаций по сетке; при использовании экспериментальной гибочной установки подтверждается воспроизводимостью результатов исследования;

**теория:** достоверность подтверждается использованием обоснованных допущений; корректностью постановки задачи; сходимостью решения

системы уравнений равновесия; согласованностью результатов анализа процесса различными методами и их проверкой экспериментальными средствами;

**идея базируется** на анализе практики и обобщении передового опыта в области гибки труб;

**использовано** сравнение авторских данных и данных, полученных ранее по рассматриваемой тематике;

**установлено** качественное и количественное совпадение авторских результатов с результатами, представленными в независимых источниках по тематике гибки труб, в частности, по вопросам высоты сечений труб и утонения стенок при гибке;

**использованы** современные статистические методы планирования эксперимента, сбора и обработки экспериментальных данных, а также использованы методы численного анализа с использованием стандартных программных средств.

#### **Личный вклад соискателя состоит в:**

получении исходных данных путем подбора функций перемещений, коррелирующих выборочным условиям равновесия внутренних сил и моментов; моделировании изгиба трубы моментом по схеме наматывания на круглый копир с одновременным продольным сжатием; обработке и анализе полученных при моделировании данных; участии в создании опытной оснастки для гибки труб; проведении комплекса экспериментальных исследований; обработке и интерпретации экспериментальных данных; разработке предложений по дальнейшему развитию процесса гибки труб; подготовке публикаций по выполненной работе.

На заседании 22 декабря 2017 года диссертационный совет принял решение присудить Лунину К.С. ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 19 человек, из них 6 докторов наук по специальности 05.02.09, участвовавших в заседании, из 24 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: за присуждение ученой степени - 19 человек, против присуждения ученой степени 0 человек, недействительный бюллетеней - 0.

Председатель

диссертационного совета,

д.т.н., профессор

Голенков Вячеслав Александрович



Ученый секретарь

диссертационного совета,

к.т.н., доцент

Василенко Юрий Валерьевич

«22» декабря 2017 г.