

ПРОТОКОЛ № 2/з

Заседания диссертационного совета 24.2.353.02

на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева»
от «14» апреля 2026 г.

ПРИСУТСТВОВАЛИ: 16 из 19 членов диссертационного совета: Голенков Вячеслав Александрович, д.т.н., профессор, 2.5.7. (технические науки (председатель)); Поляков Роман Николаевич, д.т.н., доцент, 2.5.2 (технические науки) (заместитель председателя); Кожус Ольга Геннадьевна, к.т.н., 2.5.5. (ученый секретарь); Баранов Юрий Николаевич, д.т.н., доцент, 2.5.5. (технические науки); Барсуков Геннадий Валерьевич, д.т.н., доцент, 2.5.5. (технические науки); Дорохов Даниил Олегович, д.т.н., доцент, 2.5.7. (технические науки); Корнеев Андрей Юрьевич, д.т.н., доцент, 2.5.2. (технические науки); Коробко Андрей Викторович, д.т.н., профессор, 2.5.2. (технические науки); Лавриненко Владислав Юрьевич, д.т.н., доцент, 2.5.7. (технические науки); Мазур Игорь Петрович, д.т.н., профессор, 2.5.7. (технические науки); Радченко Сергей Юрьевич, д.т.н., профессор, 2.5.7. (технические науки); Савин Леонид Алексеевич, д.т.н., профессор, 2.5.2. (технические науки); Фроленкова Лариса Юрьевна, д.т.н., доцент, 2.5.7. (технические науки); Черепенько Аркадий Анатольевич, д.т.н., 2.5.5. (технические науки); Чернышев Владимир Иванович, д.т.н., профессор, 2.5.2. (технические науки), Шоркин Владимир Сергеевич, д.ф.-м.н., професоор, 2.5.5. (технические науки).

ПОВЕСТКА ДНЯ:

Защита диссертации соискателя Низмеева Александра Александровича на тему: «Повышение эффективности технологии радиального обжата при получении заготовок в машиностроении» по специальности 2.5.7 Технологии и машины обработки давлением (технические науки).

СЛУШАЛИ:

Защиту диссертации соискателя Низмеева Александра Александровича на тему: «Повышение эффективности технологии радиального обжата при получении заготовок в машиностроении» по специальности 2.5.7 Технологии и машины обработки давлением (технические науки).

Официальные оппоненты:

- Сосенушкин Евгений Николаевич, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой композиционных материалов ФГАОУ ВО «Московский государственный технологический университет «СТАНКИН» (г. Москва) (положительный отзыв);

- Белокуров Олег Александрович, кандидат технических наук, доцент кафедры МТ-6 «Технологии обработки давлением» ФГАОУ ВО «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана» (г. Москва) (положительный отзыв) .

Ведущая организация: федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева» (г. Самара) (положительный отзыв).

На автореферат поступило 13 отзывов. Все отзывы положительные.

В порядке обсуждения и защиты диссертации вопросы задавали следующие члены совета: д.т.н., профессор Радченко С.Ю., д.т.н., доцент Лавриненко В.Ю., д.т.н., профессор Мазур И.П., д.т.н. Черепенько А.А., д.т.н., профессор Савин Л.А., д.т.н., доцент Корнеев А.Ю., д.т.н., доцент Барсуков Г.В., д.т.н., доцент Поляков Р.Н.

В дискуссии приняли участие: д.т.н., профессор Радченко С.Ю., д.т.н., доцент Лавриненко В.Ю., д.т.н., профессор Мазур И.П.

На основании результатов тайного голосования присудить Низмееву Александру Александровичу ученую степень кандидата технических наук по специальности 2.5.7 Технологии и машины обработки давлением (технические науки) (проголосовали «за» - 16, «против» - нет, «недействительных бюллетеней» - нет).

1. Утвердить заключение диссертационного совета с учетом внесенных поправок.

2. Материалы по защите диссертации направить в Высшую аттестационную комиссию Министерства науки и высшего образования Российской Федерации на утверждение.

Председатель
Диссертационного совета
24.2.353.02, д.т.н., проф.

Ученый секретарь
Диссертационного совета
24.2.353.02, к.т.н.



Голенков В.А.

Кожус О.Г.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.2.353.02,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ «ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ И.С. ТУРГЕНЕВА» МИНИСТЕРСТВА
НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ,
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЁНОЙ СТЕПЕНИ
КАНДИДАТА ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК**

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 14.04.2026 г. № 2/3

**О присуждении НИЗМЕЕВУ АЛЕКСАНДРУ
АЛЕКСАНДРОВИЧУ, гражданину Российской Федерации, учёной
степени кандидата технических наук.**

Диссертация «Повышение эффективности технологии радиального обжата при получении заготовок в машиностроении» по специальности 2.5.7 Технологии и машины обработки давлением (технические науки) принята к защите 10 февраля 2026 г., протокол № 2/р, диссертационным советом 24.2.353.02, созданным на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (302026, г. Орел, ул. Комсомольская, 95), приказ о создании диссертационного совета № 1057/нк от 20 октября 2021 г.

Соискатель Низмеев Александр Александрович, 11 марта 1995 года рождения.

В 2016 году окончил бакалавриат в ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет» по специальности 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств». В 2018 году окончил магистратуру в ФГБОУ ВО «Белгородский государственный технологический университет имени В.Г. Шухова» по направлению подготовки 15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» и в этом же году принят на должность инженера кафедры технологии и организации машиностроительного производства ФГБОУ ВО «Донбасский государственный технический университет». С 2019 по 2022 гг. обучался в аспирантуре заочной формы обучения ФГБОУ ВО «Донбасский государственный технический университет». Указом Главы Луганской

Народной Республики № УГ-98/22 от 19.02.2022 г. Низмеев А.А. был зачислен в списки личного состава войсковой части Л-74347 (20484) и проходил службу в зоне специальной военной операции с 24.02.2022 г. по 15.12.2022 г. После прохождения службы, в этом же году, переведен на очную форму обучения аспирантуры, которую окончил в 2024 г. по направлению подготовки 15.06.01 «Машиностроение», профилю «Машины, агрегаты и процессы (по отраслям)». С 2025 года является соискателем ученой степени кандидата технических наук ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева».

В настоящее время Низмеев Александр Александрович работает в должности инженера-конструктора АО «Навлинский завод «Промсвязь».

Диссертация выполнена на кафедре машиноведения, мехатроники и робототехники федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Научный руководитель – доктор технических наук, доцент Дорохов Даниил Олегович, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева», кафедра машиноведения, мехатроники и робототехники, профессор.

Официальные оппоненты:

Сосенушкин Евгений Николаевич, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой композиционных материалов федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный технологический университет «СТАНКИН»;

Белокуров Олег Александрович, кандидат технических наук, доцент кафедры МТ-6 «Технологии обработки давлением» федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)», дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева», г. Самара – в своем положительном отзыве, подписанном доктором технических наук, доцентом, заведующим кафедрой обработки металлов давлением Ерисовым Я.А., доктором технических наук,

профессором, академиком РАН, научным руководителем научно-исследовательской лаборатории пластического деформирования специальных материалов Гречниковым Ф.В. и утвержденным первым проректором – проректором по науке, кандидатом юридических наук, доцентом Розенцвайг А.И., указала, что диссертация является законченной научно-квалификационной работой, в которой решена актуальная научно-техническая задача повышения эффективности технологии радиального обжатия и качества изделий путем сокращения энергозатрат процесса за счет оптимизации формы заходного участка деформирующего инструмента.

Результаты диссертационной работы могут быть использованы на машиностроительных и металлургических предприятиях, применяющих процессы радиального обжатия при изготовлении осесимметричных заготовок валов, осей и втулок. Разработанные подходы к расчету энергосиловых параметров процесса и рекомендации по применению бойков с переменным углом заходного конуса могут быть использованы при проектировании и модернизации инструмента радиально-обжимных машин, а также при совершенствовании технологических режимов радиального обжатия с целью снижения энергозатрат и повышения качества выпускаемых изделий.

Соискатель опубликовал по теме диссертации 20 печатных работ, в том числе 4 статьи в журналах, входящих в «Перечень периодических изданий, рекомендованных ВАК Российской Федерации...», 8 статей в научных изданиях и 8 докладов на научных конференциях.

Научные публикации полностью отражают основные материалы диссертации, обладают новизной и подготовлены соискателем в соавторстве. В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем учёной степени работах.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Низмеев, А.А. Предварительная обработка цилиндрических деталей перед сваркой с помощью радиального обжатия в единичном производстве / А.А. Низмеев, Д.О. Дорохов // *Фундаментальные и прикладные проблемы техники и технологии*. — 2025. — №4 (372). — С. 55–61.

2. Низмеев, А.А. Применение радиально-обжимных бойков для концевой заделки тросов методом опрессовки / А.А. Низмеев, Д.О. Дорохов // *Фундаментальные и прикладные проблемы техники и технологии*. — 2025. — №5 (373). — С. 174–179.

3. Низмеев, А.А. К вопросу выбора геометрии инструмента для деформирования осесимметричных изделий / А.А. Низмеев, Д.О. Дорохов //

Фундаментальные и прикладные проблемы техники и технологии. — 2025. — №6 (374). — С. 22–26.

4. Низмеев, А.А. Проектирование инструмента для производства заготовки детали «Вал колонки» холодным радиальным обжатием / А.А. Низмеев // Ресурсосберегающие технологии в металлургии и машиностроении: сборник научных трудов №1 (38) 2022 — Луганск: Изд-во ЛГУ им. В. Даля, 2022. — С. 21–29.

5. Гутько, Ю.И. Исследование процесса радиального обжатия по стадиям деформирования / Ю.И. Гутько, А.А. Низмеев, А.Б. Таровик // Пути совершенствования технологических процессов и оборудования промышленного производства: сб. тезисов докл. VI Междунар. науч.-тех. конф. / Под общ. ред. В.А. Козачишена. — Алчевск: ГОУ ВО ЛНР ДонГТИ, 2021. — С. 64–67.

6. Гутько, Ю.И. Методика расчета силовых параметров холодного радиального обжатия бойками с переменным углом заходного конуса / Ю.И. Гутько, А.А. Низмеев // Ресурсосберегающие технологии в металлургии и машиностроении: сборник научных трудов №1 (34) 2021 — Луганск: Изд-во ЛГУ им. В. Даля, 2021. — С. 10–19.

7. Гутько, Ю.И. Анализ влияния геометрических элементов бойков на технологические показатели радиального обжатия / Ю.И. Гутько, А.А. Низмеев // Сборник статей всероссийской научно-практической конференции для студентов, аспирантов и молодых ученых «Современные технологии: проблемы и перспективы» (19-22 мая 2020 г.). — Севастополь: ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет», 2020. — С. 111–116.

8. Низмеев, А.А. Пути совершенствования оборудования для радиального обжатия / А.А. Низмеев // Вестник Брестского государственного технического университета. — 2019. — №4 (117). — С. 76–78.

На диссертацию и автореферат поступило **16** положительных отзывов, содержащих следующие замечания:

1. Сосенушкин Евгений Николаевич, доктор технических наук, профессор, федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технологический университет «СТАНКИН», заведующий кафедрой композиционных материалов, официальный оппонент: 1) Из текста работы непонятно, использовались ли программные средства для выполнения вычислений? Так как расчеты довольно объемные и громоздкие, было бы целесообразным разработать программу для реализации вычислений и зарегистрировать ее в Роспатенте. 2) Каковы требования по точности и

качеству поверхности к заходному конусу бойка и каким способом обработки получен гиперболический и другие профили? 3) Для какого типа производства наиболее рационально использовать приведенные автором рекомендации по повышению эффективности технологии радиального обжата? 4) В чертеже бойков с гиперболическим профилем, представленным в Приложении Г, перепутаны местами п.3 с п.4 технических требований. 5) В дальнейших исследованиях автору рекомендуется обратить внимание на неоднородность структуры металла по сечению обжимаемых заготовок предложенными бойками и насколько она будет отличаться от поковок, полученных обжатием базовыми бойками. 6) «Усилие» является внесистемной единицей. 7) Рис. 1.14 стр. 36 диссертации идентичен рис. 2.4а стр. 54; тоже касается рис. 1.20 стр. 43 и рис. 2.4в стр. 54. Можно было дважды не приводить, а сослаться на обзор. 8) Начало главы 2 диссертации (стр. 52, 53, 54, 55, 57, 58, 59) фактически являются обзорной информацией, которой место в главе 1. 9) Рис. 1.23 стр. 46 диссертации - не понятно как осуществить сборку-разборку, если деталь обойма поз. 1 цельная? 10) Графическое изображение алгоритмов (стр. 85 диссертации и стр. 12 автореферата) не соответствует ГОСТ 19.701-90. (ИСО 5807-85). Единая система программной документации. Схемы алгоритмов, программ, данных и систем. Условные обозначения и правила выполнения. Дата введения 01.01.92. Важна не только форма, но и размеры графических элементов. 11) Большинство работ из списка литературы до 2000 г. Работ, опубликованных в 2020 г. - 3 шт. Ни одной работы за период 2021 - 2024 г.г., за 2025 г. - 2 работы и те авторские. Почему за последние 5 лет систематизированный поиск научных публикаций по теме диссертации не проводился?

2. Белокуров Олег Александрович, кандидат технических наук, федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)», доцент кафедры МТ-6 «Технологии обработки давлением», официальный оппонент: 1) В работе наглядно показана эффективность применения бойков с переменными углами заходного конуса для обжата сплошных цилиндрических заготовок. Можно ли применить данные рекомендации для обжата заготовок на оправках? 2) В качестве материала бойков выбрана сталь 5ХНВ ГОСТ 5950-2000 с твердостью рабочих поверхностей HRC 55...64. Какие допускаются материалы-заменители или зарубежные аналоги? 3) Для какого типа производства наиболее целесообразны приведенные рекомендации по повышению эффективности процесса радиального обжата? 4) Название темы работы имеет очень

широкий охват технологий радиального обжатия (холодную и горячую деформацию, размеры изделий, окончательная и предварительная операция перед последующей штамповкой, применяемого оборудования и материалов). 5) В связи со стремительным внедрением программ для моделирования пластической деформации (например, QForm) представляет интерес сравнить результаты теоретических расчетов, экспериментальных исследований и компьютерного моделирования, насколько корректно можно применять программы моделирования для расчета процесса радиального обжатия и использовать их при разработке техпроцесса. 6) В качестве пожелания хотелось бы посоветовать автору в дальнейших исследованиях уделить внимание износу деформирующего инструмента. На сколько стойкость предлагаемых бойков будет отличаться от базовых?

3. Ведущая организация федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева», г. Самара: 1) В работе рассмотрен процесс радиального обжатия наружных поверхностей сплошного сечения. Применимы ли практические рекомендации, приведенные автором, для формообразования отверстий и полых деталей? 2) При описании практического применения радиально-обжимных бойков с переменным углом заходного конуса подробно описано их проектирование, выбор формы заходного участка и конструктивных элементов, однако уделено недостаточное внимание технологии изготовления деформирующего инструмента. Было бы уместным привести маршрутную технологию изготовления обжимных бойков. 3) При применения разработанных бойков с гиперболическим профилем взамен базовых требуется ли изменять конструкцию обжимного механизма оборудования? 4) При исследовании процесса радиального обжатия автор использует преимущественно аналитическое моделирование и расчетные зависимости. При этом в работе не применялись современные CAE-системы моделирования процессов обработки металлов давлением, такие как DEFORM, QForm или аналогичные программные комплексы. Использование конечно-элементного моделирования позволило бы более детально исследовать распределение деформаций, напряжений и контактных условий в очаге деформации, а также дополнительно подтвердить полученные теоретические результаты. 5) Экспериментальная проверка разработанной методики и предложенных конструкций инструмента выполнена для одного типа заготовок и материала. Расширение диапазона исследованных материалов и размеров заготовок позволило бы более полно подтвердить универсальность предложенных решений и повысить обоснованность

выводов работы. б) В работе основное внимание уделено исследованию энергосиловых параметров процесса радиального обжатия при использовании бойков с переменным углом заходного конуса. Полученные результаты косвенно указывают на возможность повышения стойкости инструмента за счет снижения усилия деформирования и перераспределения работы деформации по стадиям процесса. Вместе с тем в диссертации не проводилось специального исследования износа бойков и их стойкости в условиях длительной эксплуатации, что представляет практический интерес для более полной оценки эффективности предложенных конструкций.

4. Михайлов А.Н., д-р техн. наук, профессор, заведующий кафедрой «Технология машиностроения» ФГБОУ ВО «Донецкий национальный технический университет»: 1) Каким образом получен профиль бойков с переменным углом заходного конуса, в частности гиперболический профиль? 2) В качестве материала бойков выбрана сталь 5ХНВ ГОСТ 5950–2000 с твердостью рабочих поверхностей HRC 55...64. Какие допускаются материалы-заменители или зарубежные аналоги? 3) В работе рассмотрено радиальное обжатие сплошных цилиндрических заготовок. Можно ли применить практические рекомендации и сократить энергозатраты при обжатии полых заготовок?

5. Дуюн Т.А., д-р техн. наук, профессор, заведующий кафедрой технологии машиностроения ФГБОУ ВО «Белгородский государственный технологический университет имени В.Г. Шухова»: 1) Хотелось бы по подробнее узнать результаты расчетов энергосиловых параметров для всех типов рассматриваемых бойков и привести их сравнение. 2) Из автореферата неясно, можно ли применить разработанную автором методику расчета энергосиловых параметров радиального обжатия при деформировании бойками, например, вогнутого профиля, у которых угол заходного конуса не увеличивается, а уменьшается к концу входной зоны? 3) В работе рассмотрен процесс холодного радиального обжатия заготовок валов. В качестве пожелания считаю целесообразным в дальнейшем рассмотреть этот процесс в горячем виде и определить, приемлемы ли практические рекомендации по повышению эффективности процесса, предлагаемые соискателем, для случая горячего обжатия?

6. Платов С.И., д-р техн. наук, профессор, заведующий кафедрой машин и технологий обработки металлов давлением и машиностроения Института металлургии, машиностроения и материалобработки ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»: 1) Рационально ли использовать приведенные автором рекомендации по повышению эффективности технологии радиального

обжатия путем применения бойков с гиперболическим профилем в условиях массового производства для изделий военно-промышленного комплекса? 2) В тексте автореферата говорится о том, что при проведении эксперимента было проведено обжатие образцов бойками различного профиля, однако неясно какие именно образцы подвергались деформированию (форма, требования к качеству поверхности, начальный и конечный диаметр обработки) и величина выборки. 3) В автореферате отсутствуют предложения по повышению стойкости применяемых бойков.

7. Хандожко А.В., д-р техн. наук, доцент, профессор кафедры «Металлорежущие станки и инструменты» ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет», **Федонина С.О.**, канд. техн. наук, доцент кафедры «Металлорежущие станки и инструменты» ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет»: 1) В цели работы заявлено о повышении качества изделий. Но в тексте автореферата вопросы качества рассмотрены очень лаконично, возможно им уделено должное внимание в тексте диссертации. 2) Желательно было бы более точно задать граничные условия исследуемого процесса, например, наличие/отсутствие нагрева заготовки, смазка заготовки в процессе, наличие покрытий на рабочих поверхностях бойков и др.

8. Землянушнов Н.А., канд. техн. наук, доцент департамента функциональных материалов и инженерного конструирования института перспективной инженерии ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский федеральный университет»: 1) Целесообразным было бы исследовать профили радиально-обжимных бойков и с иными коэффициентами, задающими конкретный вид описывающих их функций (например, в различных диапазонах: $y = 0,1 \dots 0,9x^2$, $y^2 = \frac{0,1 \dots 0,9}{x}$ и других), либо представить известные результаты; 2) В тексте автореферата отсутствуют сведения о напряжениях, возникающих в обжимном инструменте и обрабатываемом материале.

9. Филиппов Ю.К., д-р техн. наук, профессор, профессор кафедры «Обработка материалов давлением и аддитивные технологии» ФГАОУ ВО «Московский политехнический университет»: 1) В тексте автореферата отсутствуют данные о затратах на изготовление предлагаемых автором бойков, превышают ли они, затраты на базовые бойки? 2) Каким образом задается профиль разработанных автором бойков на рабочем чертеже?

10. Вишневский Д.А., д-р техн. наук, профессор, ректор ФГБОУ ВО «Донбасский государственный технический университет»: 1) Из представленной блок-схемы расчета энергосиловых параметров радиального обжатия в зависимости от угла заходного конуса бойка, представленной на

с. 12 (рис. 2), непонятно, по какой зависимости учитывается упрочнение материала заготовки? 2) Из текста автореферата неясно, насколько изменится технология изготовления предлагаемых бойков с гиперболическим профилем, показавших наибольшую эффективность, по сравнению с базовой? 3) Насколько технологичны формы поверхности применяемых бойков с точки зрения программирования на станках с числовым программным управлением?

11. Нестеров Н.И., канд. техн. наук, доцент, заведующий кафедрой «Технология патронного производства и обработка металлов давлением» ФГБОУ ВО «Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова»: 1) Не определен диапазон размеров валов, диапазон перепадов диаметров ступеней валов и их длины, для которых автор рекомендует использовать бойки с предлагаемыми углами конусности заходной части и определенным профилем; 2) В описании методики расчета энергосиловых параметров не приведено, какого вида зависимость предела текучести от величины деформации использована; 3) В автореферате заявлено об исследовании закономерностей изменения контактных условий, имеющих непосредственное отношение к стойкости бойков и качеству поверхности детали, но не приведены выводы по анализу полученных закономерностей.

12. Рябичева Л.А., д-р техн. наук, профессор, заведующий кафедрой материаловедения ФГБОУ ВО «Луганский государственный университет имени В. Даля», **Витренко В.А.**, д-р техн. наук, профессор, профессор кафедры технологии машиностроения и инженерного консалтинга ФГБОУ ВО «Луганский государственный университет имени В. Даля»: 1.1) «В первом разделе «Анализ состояния вопроса и постановка задач исследования» выполнен анализ существующих разработок в области совершенствования конструкций радиально-обжимных бойков» (с. 7). Рассматривалось ли в работе влияние геометрических элементов бойков на общие показатели процесса деформирования? 1.2) «На основе анализа базовой технологии изготовления заготовки (табл. 1) принято решение: заменить комплект бойков, который используется на двух самых энергозатратных переходах деформирования» (с. 14). Хотелось бы по подробнее узнать базовую технологию изготовления поковки и на каких именно переходах заменены обжимные бойки? 2) Из автореферата неясно, требовалась ли доработка обжимного механизма машины под разработанные бойки?

13. Дёма Р.Р., д-р техн. наук, доцент кафедры «Машины и технологии обработки давлением и машиностроения» ФГБОУ ВО «Магнитогорский

государственный технический университет им. Г.И. Носова»: 1) На стр. 10 автореферата при описании выбора формы заходного участка автор ссылается на задачу поиска поверхности вращения, проходящей через две точки и имеющей наименьшую возможную площадь. Однако из текста не ясно, каким именно образом полученные профили, в частности параболический, гиперболический, логарифмический являются решением этой вариационной задачи. В тексте автореферата отсутствует четкое обоснование выбора именно этих функций с точки зрения минимизации площади поверхности. 2) В разделе «Научная новизна» утверждается, что установлено снижение силы деформирования до 42%, а мощности - до 31,6% «в зависимости от профиля заходного участка». В то же время на стр. 14 приводятся результаты эксперимента, согласно которым снижение силы составило 23,6%, а мощности - 17,1%. Указанное расхождение (42% против 23,6%) в автореферате не пояснено. Следует уточнить, для каких условий и расчетных случаев получены указанные максимальные значения (42% и 31,6%), и почему экспериментальные данные показывают меньший эффект. 3) На стр. 13-14 описаны результаты экспериментальных исследований, включая проверку воспроизводимости по критерию Кохрена и адекватности по критерию Фишера. Однако не указаны значения рассчитанных критериев, что затрудняет оценку надежности полученных результатов. Отсутствует информация о количестве параллельных опытов.

14. Погодаев А.К., д-р техн. наук, профессор, профессор кафедры прикладной математики и системного анализа ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»: 1) Автор недостаточно полно привел результаты исследования процесса радиального обжатия по стадиям деформирования. 2) Из автореферата неясно, изменился ли ковочный узел оборудования, на котором производится обжатие заготовок, после внедрения бойков с гиперболическим профилем взамен базовых? Требовалась ли доработка или изменение конструкции обжимного механизма машины? 3) Диссертант ограничился исследованиями обжатия заготовок из сталей. К сожалению, не отражена возможность применения практических рекомендаций для обжатия заготовок из цветных сплавов.

15. Кухарь В.Д., д-р техн. наук, профессор, профессор кафедры «Механика и процессы пластического формоизменения» ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет»: 1) Из текста автореферата, не понятно, для какого материала заготовок были выполнены теоретические исследования во втором разделе, возможно это указано в тексте диссертации.

16. Галкин В.В., д-р техн. наук, профессор, профессор кафедры «Машиностроительные технологические комплексы» Института

промышленных технологий машиностроения ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ):

1) Использовалась ли какая-либо программа для расчета энергосиловых параметров процесса по предложенной методике? 2) В работе рассмотрен процесс радиального обжатия сплошных цилиндрических заготовок. Допускается ли применить предлагаемые бойки для обжатия заготовок квадратного или шестигранного сечения? 3) Отсутствует объяснение повышения эффективности радиального обжатия с использованием бойков, имеющих входной конус выпуклой формы, с позиции изменения строения очага деформации, которое можно было количественно определить с использованием математического моделирования процесса, основанного на МКЭ (ГОСТ Р 57700.10-2018), или с применением способа С.И. Губкина, определяющего направления максимальных сдвигающих напряжений при осадке, что позволяет оценить изменение области локализации деформации в зависимости от формы контактной поверхности бойков с обжимаемой заготовкой.

Выбор официальных оппонентов обосновывается высоким профессионализмом и широкой известностью своими достижениями в данной отрасли науки, наличием публикаций по выполненным исследованиям, близким к тематике работы соискателя, и, таким образом, способностью определить научную и практическую ценность диссертации, а также отсутствием совместных проектов и печатных работ.

Выбор ведущей организации обосновывается лидирующим положением ФГАОУ «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева» в области исследования процессов деформирования и повышения эффективности технологических процессов обработки давлением.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработана математическая модель холодного радиального обжатия сплошных цилиндрических заготовок, которая решена с помощью пошагового интегрирования по методу наименьших квадратов, учитывающая изменение угла заходного конуса бойка и предела текучести обрабатываемого материала по стадиям деформирования;

предложена научно обоснованная методика расчета энергосиловых параметров радиального обжатия при использовании бойков с переменными углами заходного конуса, позволяющая определить угол заходного конуса бойка, предел текучести материала заготовки, силу деформирования,

мощность, относительную степень деформации и работы формоизменения по стадиям процесса;

доказана перспективность применения радиально-обжимных бойков с переменными углами заходного конуса выпуклого профиля, обеспечивающих снижение требуемой силы и мощности процесса деформирования сплошных цилиндрических заготовок;

введен новый термин «радиально-обжимной боек с переменным углом заходного конуса», представляющий собой деформирующий инструмент, входная зона которого образована криволинейной поверхностью вращения с изменяющимся углом на всей длине заходного участка.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказана возможность повышения эффективности технологии радиального обжатия за счет применения бойков с переменным углом заходного конуса выпуклого профиля;

применительно к проблематике диссертации эффективно использованы основные положения теории обработки металлов давлением и основные законы пластической деформации, численное интегрирование по методу наименьших квадратов, с помощью которого выражена математическая зависимость угла заходного конуса бойка от диаметра обжимаемой заготовки и предела текучести обрабатываемого материала от относительной степени деформации, а также известные методы математической статистики для обработки результатов эксперимента;

изложены результаты теоретических исследований и математического моделирования радиального обжатия по стадиям процесса, на основе которых предложена научно обоснованная методика расчета энергосиловых параметров бойками с переменными углами заходного конуса;

раскрыты закономерности изменения контактных и энергосиловых параметров радиального обжатия по стадиям деформирования;

изучено влияние геометрических параметров радиально-обжимных бойков, прежде всего угла заходного конуса, на характер протекания процесса деформирования и на изменение его энергосиловых параметров, что позволило уточнить представления о роли геометрии инструмента в формировании очага деформации;

проведена модернизация существующей методики расчета энергосиловых параметров радиального обжатия, которая с учетом результатов моделирования, позволяет оценивать параметры деформирования на различных стадиях процесса при использовании бойков с переменными углами заходного конуса.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

разработаны и внедрены:

– практические рекомендации по совершенствованию технологии радиального обжатия при получении сплошных цилиндрических заготовок;
– радиально-обжимные бойки с гиперболическим профилем заходного конуса, показавшие наибольшую эффективность, для производства заготовки вала колонки в условиях действующего производства АО «Навлинский завод «Промсвязь» (п. Навля Брянской обл.), которые позволяют уменьшить силу деформирования на 42%, расходы электроэнергии на 33,3% на двух самых энергозатратных переходах формоизменения поковки вала и снизить общую себестоимость заготовки на 5,67% по сравнению с базовой технологией радиального обжатия;

определена и обоснована целесообразность применения бойков с переменными углами заходного конуса для радиального обжатия сплошных цилиндрических заготовок;

создан метод расчета энергосиловых параметров радиального обжатия бойками с переменными углами заходного конуса;

представлены практические рекомендации по повышению эффективности технологий радиального обжатия путем применения бойков с переменным углом заходного конуса выпуклого профиля, которые позволяют снизить силу и мощность деформирования за счет перераспределения работы формоизменения по стадиям процесса и уменьшения площади контакта инструмента с заготовкой.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ достоверность полученных результатов обеспечивается применением общепринятых методов критериев подобия и статистической обработки данных и подтверждается достаточной сходимостью результатов теоретических исследований с результатами экспериментальных работ;

теория построена с использованием известных положений теории обработки металлов давлением, основных законов пластической деформации и пошагового интегрирования по методу наименьших квадратов;

идея базируется на обобщении передового отечественного и зарубежного опыта радиального обжатия заготовок из различных материалов, анализе разработок в области конструктивных элементов радиально-обжимных бойков, а также на результатах современных исследований по проблемам повышения эффективности технологий обработки давлением и результатах собственных теоретических и экспериментальных исследований;

использованы доступные и признанные в научном сообществе результаты ранее проведенных теоретических и прикладных исследований по вопросам повышения эффективности технологий обработки давлением, пластического деформирования различных материалов и применения передовых разработок в области конструирования инструмента;

установлено качественное и количественное совпадение результатов, полученных в диссертационном исследовании, с результатами работ других авторов, изучавших аналогичные проблемы применительно к процессам обработки давлением, что подтверждается сопоставимостью выявленных закономерностей изменения контактных и энергосиловых параметров процесса радиального обжатия по стадиям деформирования;

использованы современные методики получения и обработки данных для анализа эффективности предлагаемых решений, включая натурные исследования с применением промышленного оборудования, моделирование и последующее внедрение в действующее производство, что обеспечивает воспроизводимость, надежность и практическую применимость полученных результатов.

Личный вклад соискателя состоит в непосредственном участии на всех этапах подготовки диссертационной работы, включая: 1) самостоятельной постановке цели и задач исследования; 2) выполнение теоретических исследований и математическое моделирование; 3) разработку методики расчета энергосиловых параметров процесса радиального обжатия при деформировании заготовок бойками с различной геометрией заходного конуса; 4) экспериментальные исследования, направленные на проверку полученных результатов математического моделирования и оценки эффективности применения бойков с переменным углом заходного конуса, и статистическая обработка полученных данных; 5) разработку практических рекомендаций по повышению эффективности технологий радиального обжатия путем применения бойков с переменным углом заходного конуса; 6) проектирование и внедрение в действующее производство радиально-обжимных бойков с гиперболическим профилем заходного конуса, показавших максимальную эффективность, для производства поковки вала колонки; 7) анализ и обобщение полученных результатов.

В ходе защиты диссертации критических замечаний высказано не было.

Соискатель Низмеев А.А. ответил на все задаваемые вопросы, привел собственную аргументацию, касающуюся разработанных им новых технических, технологических и конструктивных решений.

На заседании 14 апреля 2026 года диссертационный совет за новые научно обоснованные технологические решения, направленные на повышение эффективности технологии радиального обжата и качества изделий путем сокращения энергозатрат процесса за счет оптимизации формы заходного участка деформирующего инструмента, прошедшие апробацию и внедренные в действующее производство, имеющие существенное значение для развития машиностроительной отрасли страны, принял решение присудить Низмееву А.А. учёную степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 16 человек, из них 6 докторов наук по специальности 2.5.7. Технологии и машины обработки давлением (технические науки), участвовавших в заседании, из 19 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту - 0 человек, проголосовали: за – 16 человек; против – 0 человек; недействительных бюллетеней – 0.

Председатель диссертационного совета
24.2.353.02,
доктор технических наук,
профессор

Голенков Вячеслав Александрович

Ученый секретарь диссертационного совета
24.2.353.02,
кандидат технических наук

Кожус Ольга Геннадьевна



Дата: 14.04.2026 г.