

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Политехнический институт
Заочное отделение
Кафедра «Технологии и оборудование машиностроения»

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА МАГИСТРА

на тему

**Повышение эксплуатационных характеристик клиновых
задвижек конструкторско-технологическими методами**

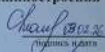
ПГУ 2.1-05.15.04.05.м104 ПЗ

Квалификация **магистр**

Направление **15.04.05 — Конструкторско-технологическое
обеспечение машиностроительных
производств**

Программа **Технология машиностроения**

Автор студент группы **233ММТм1**


Подпись и дата

Т.М. Севостьянова
инициалы, фамилия

Руководитель:


Подпись и дата

Н.А. Мironov
инициалы, фамилия

Нормоконтролер:


Подпись и дата

Н.В. Сорokina
инициалы, фамилия

Рецензент: к. т. н., доцент каф. ТМС ПГУ


Подпись и дата

В.В. Голубовский
инициалы, фамилия

Работа допущена к защите в ГЭК (протокол заседания кафедры от **06.02.2016г. №7**)

Заведующий кафедрой

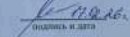

Подпись и дата

А.Ф. Зверовников
инициалы, фамилия

Работа защищена с оценкой **отлично**

(протокол ГЭК от **17.02.2016г. №1**)

Секретарь ГЭК


Подпись и дата

Н.В. Сорokina
инициалы, фамилия

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой, д.т.н., профессор
Зверовичков А.Е.
26.01.2026 г.

ЗАДАНИЕ
на выпускную квалификационную работу магистра

Студент гр.233МММ1 факультета промышленных технологий, электроэнергетики и транспорта
Севостьянова Татьяна Михайловна, направление подготовки 15.04.05 Конструкторско-технологическое
обеспечение машиностроительных производств, программа "Технология машиностроения"

1 Руководитель ВКР: к.т.н., доцент Миронычев Н.А.

2 Время работы над ВКР: с 26.01.2026 г. по 21.02.2026 г.

3 Место практики: кафедра «Технологии и оборудование машиностроения» ПГУ г. Пенза.

Тема ВКР (диссертации): «Повышение эксплуатационных характеристик клиновых
заводов конструкторско-технологическими методами»

Тема утверждена приказом № 1197/о от 27 ноября 2023г.

Исходные данные для выполнения ВКР (диссертации)

3.1 Тема предложена кафедрой «Технологии и оборудование машиностроения» Пензенского
государственного университета г. Пенза.

3.2 В работе рассмотреть вопросы повышения эксплуатационных характеристик клиновых
заводов путем совершенствования конструкции и технологии изготовления

4 Объем и содержание ВКР (диссертации)

4.1 Текстовая часть

4.1.1 Краткий анализ конструкции клиновых заводов и технологии лезвийной и абразивной
обработки уплотнительных клиновых поверхностей.

4.1.2 Обоснование выбранного направления работы

4.1.3 Методика расчета конструктивных и технологических угловых размерных цепей
элементов и сборки клиновой заводки

4.1.4 Изучение качественных параметров контактных рабочих поверхностей затворов клиновых
заводов

4.1.5 Проектирование конструкции и технологии изготовления клинового элемента заводки

4.1.6 Нормирование поисковых работ и экономический анализ затрат на получение патента.

4.1.7 Техника безопасности при проведении процесса притирки.

Итого: 120...160 м.л.с.

4.2 Иллюстративный материал к защите ВКР

4.2.1 Размерные цепи и схемные решения конструкций заводки.

4.2.2 Цель и задачи исследования.

4.2.3 Моделирование потерь в затворах клиновых заводок.

4.2.4 Построение частных зависимостей параметра протечек от конструктивных параметров.

4.2.5 Результаты исследования геометрических параметров и состояния поверхности клина.

4.2.6 Конструкция клинового элемента заводки.

4.2.7 Топография и контактные явления на сопрягаемых рабочих уплотнительных поверхностях.

4.2.8 Основные выводы и результаты работы

Итого: 12...15 л.ф.А1

5 Консультанты и содержание дополнительных разделов.

5.1 По конструкции устройства.

Проектирование конструкции клинового элемента задвижки и ультразвукового концентратора.

Консультант _____ Н.А. Мironychev

5.2 По технологии

Технология обработки и притирки клинового элемента задвижки.

Особенности конструкции, свойства материала и технология обработки поверхности клина.

Консультант _____ Н.А. Мironychev

5.3 По технико-экономическому анализу эффективности работы

Нормирование поисковых работ и экономический анализ затрат на получение патента.

Экономический анализ показателей поставок на рынок трубопроводной арматуры и деятельности коммерческой организации ООО «РНГС»

Консультант _____ Н.А. Мironychev

5.4 По безопасности жизнедеятельности деятельности

Техника безопасности при проведении процесса притирки.

Консультант _____ Н.А. Мironychev

6 Календарный график выполнения ВКР магистра

Наименование работы	Объем работы в %	Срок выполнения	Подпись руководителя
1 Обоснование актуальности темы выпускной квалификационной работы (ВКР)	5	26.01.2026	
2 Аналитический обзор литературных источников, патентов и производственных данных	10	29.01.2026	
3 Определение объекта и предмета исследования. Цель, задачи и методы исследования	5	31.01.2026	
4 Проведение исследований, выполнение разделов ВКР, анализ и представление результатов	50	10.02.2026	
5 Основные результаты и выводы	15	13.02.2026	
6 Подготовка диссертации к защите			
6.1 Оформление и представление ВКР и графических материалов на проверку руководителю		14.02.2026	
6.2 Направление ВКР на рецензирование		16.02.2026	
6.3 Подготовка доклада и представление ВКР к защите	15	21.02.2026	
Защита выпускной квалификационной работы на заседании ГЭК		По графику защит на кафедре	

Руководитель ВКР _____

Н.А. Мironychev

Задание к исполнению принял 26.01.2026г.

Исполнитель: магистрант гр. 233ММм1 _____

Т.М. Севостьянова

Выпускную квалификационную работу к защите допустить

Директор политехнического института,

д.т.н., профессор _____

Г.В. Козлов

РЕФЕРАТ

Севостьянова Т.М. «Повышение эксплуатационных характеристик клиновых задвижек конструкторско-технологическими методами»

Пояснительная записка: 181 с., 33 рис., 34 табл., 92 источ., 2 интернет ресурса; 5 прил.

Графическая часть: 8 л. ф.А1

Объект исследования: клиновая задвижка, размерный анализ клина, технология обработки его уплотнительных поверхностей.

Предмет исследования – влияние конструкции задвижки и технологических параметров обработки на точностные параметры рабочих поверхностей корпуса и клина задвижки: размеры, отклонения формы и поверхностей, герметичность и величину (объем) протечек.

Цель исследования – изучить конструкции и технологичность трубопроводной арматуры и клиновых задвижек; обосновать необходимость проведения размерного анализа и модификации условий контакта клиновых поверхностей; исследовать точностные параметры деталей клинового затвора задвижки; разработать технологию притирки контактных клиновых поверхностей.

Выполнен анализ конструкций трубопроводной арматуры с клиновыми затворами, патентной информации. Приведены схемы размерных цепей клиновой задвижки.

Рассмотрен метод обработки рабочих поверхностей задвижек и клиньев, разработана принципиальная кинематическая схема и конструкция притира. Приведена методика расчета параметров процесса доводки разработанным инструментом-притиром.

Проведено моделирование контактирования и получена зависимость протечек от точностных параметров рабочих контактируемых поверхностей при отделке изделий притирами.

Определены технологические режимы обработки, обеспечивающие получение заданной точности и качества поверхности. Обеспечены положительные технические и технико-экономические показатели процесса:

- обеспечено создание микрорельефа с заданной однородной шероховатостью;
- повысилась производительность отделочной операции, снижено потребление ресурсов, созданы комфортные условия труда;
- снижен уровень протечек за счет стабилизации качественных показателей, выравнивания отклонений параметров шероховатости, волнистости, формы поверхности.

Степень внедрения – выполненные исследования могут быть использованы при конструировании и на операциях притирки уплотнительных поверхностей клиновых задвижек.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Разраб.	Севостьянова	С.М.И.	01.04.20	
Проф.	Муромцев		01.04.20	
Н. Киндр	Сорокина		05.02.21	
Соб.	Александров		06.02.21	

ПГУ 2.1-05.15.04.05.104 ПЗ

Повышение эксплуатационных характеристик клиновых задвижек конструкторско-технологическими методами
Пояснительная записка

Автор	Лист	Листов
В. К. Р.	4	798
ПГУ кафедра «ТОМ» гр.233ММ1		

ОТЗЫВ

на выпускную квалификационную работу СЕВОСТЬЯНОВОЙ Татьяны Михайловны

«Повышение эксплуатационных характеристик
клиновых задвижек конструкторско-технологическими методами»,
представленную на соискание ученой степени
магистра

Выпускная квалификационная работа СЕВОСТЬЯНОВОЙ Т.М., полностью соответствует требованиям, предъявляемым к выпускной квалификационной работе магистров и выданному заданию. Имеются незначительные отступления от ГОСТа по оформлению текстовых документов.

В работе используются результаты НИРС и современная литература, опубликованная за последние 3 года. Результаты работы докладывались на двух российских научно-практических конференциях с международным участием. По результатам работы опубликовано две статьи в журналах, индексируемых РИНЦ. Магистрант Севостьянова Т.М. отлично владеет программными средствами и компьютером, умело их применяет. Выпускная квалификационная работа посвящена вопросам повышения уровня герметичности и точности сопряжения контактных поверхностей за счет конструкторских и технологических приемов. Проектирование конструкции и разработка технологии доводки клиновых элементов задвижек с необходимыми техническими параметрами связано с обеспечением экономически обоснованных допусков и режимов доводки, что позволит сократить время обработки, повысить точность деталей затвора и эксплуатационные характеристики изделий. Поэтому тема работы актуальна.

Автором в работе проведены работы по исследованию влияния точностных параметров поверхностей на герметичность затворов и соответствие их требованиям стандарта ГОСТ 9544 — 2015, разработаны рекомендации по использованию технологических режимов доводки, рассмотрены вопросы составления и решения условных размерных цепей при изготовлении и сборке клиновых задвижек.

Выполнено проектирование ультразвукового привода шпинделя задвижки, предназначенного для создания условий надежного запирания и снижения, за счет этого, уровня протечек.

По результатам моделирования получена математическая модель протечек в зависимости от точности и состояния контактных поверхностей затвора. Построены графические зависимости протечек от геометрических параметров поверхностей.

Работа имеет несомненную практическую ценность, т.к. связана с изготовлением ответственных изделий для нефте- и газодобывающей и перерабатывающей отрасли народного хозяйства.

Материалы текстовой части ВКР прошли проверку по программе «Антиплагиат».

Результаты проверки: оригинальность – 69,73%, заимствования – 30,27%.

В целом по актуальности, практической значимости и научно-техническому уровню представленная работа соответствует требованиям, предъявляемым к выпускным квалификационным работам, заслуживает оценки «отлично» и может быть допущена к защите в ГЭК, а ее автор, Севостьянова Т.М., достойна присуждения ученой степени магистра по направлению 15.04.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств по программе магистратуры Технология машиностроения.

Руководитель выпускной квалификационной работы
к.т.н., доцент

Н.А. Мироничев

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Политехнический институт**

**Факультет промышленных технологий, электроэнергетики и транспорта
Кафедра «Технологии и оборудование машиностроения»**

РЕЦЕНЗИЯ

на выпускную квалификационную работу

Севостьяновой Татьяны Михайловны

**Тема работы: «Повышение эксплуатационных характеристик клиновых
затворжек конструкторско-технологическими методами»**

Обеспечение заданных эксплуатационных характеристик запорной трубопроводной арматуры и, в частности клиновых затворжек, является сложной конструкторской и технологической задачей. Обработка контактных конических поверхностей затвора связана с применением специализированного оборудования и трудоемкой технологии доводки. Поэтому совершенствование конструкции арматуры и отделочной обработки для создания надежного запорного устройства в клиновых затворках является актуальной задачей и настоятельно нуждается в грамотном своевременном решении. Повышение качества рабочих контактных поверхностей деталей запорных элементов клиновых затворжек за счет использования более совершенных технологий и оборудования способствует снижению материал- и трудоемкости изготовления, повышению надежности изделий и уменьшению уровня протечек.

Следовательно, опыт решения задачи совершенствования технологии обработки деталей затворов конических затворжек, конструирования специальных установок и отработки технологических режимов, приведенный в рецензируемой работе, заслуживает особого отношения и может быть отнесен к важной проектно-технологической инновации, как с технической, так и практической точки зрения.

Автор в своей работе выполнил моделирование протечек затворжек при заданных качественных показателях поверхностей после отделочной обработки, создал математическую модель протечек, исследовал топографическую картину контактирования поверхности обработанных деталей. Спроектирован ультразвуковой концентратор для использования в конструкции запорного элемента при запирации затворжки с целью обеспечения повышенного уровня герметичности и надежности запирации. Данное решение имеет неоднозначную оценку и, несмотря на оригинальность и возможность использования в конструкции, требует практической проверки в реальных условиях работы затворжки.

Рецензируемая работа по практической значимости рассматриваемых вопросов, логической завершенности, стилю изложения отвечает предъявляемым к выпускным квалификационным работам требованиям. Пояснительная записка выполнена в соответствии со стандартами ЕСКД и ЕСТД. Материалы работы докладывались на Всероссийских научно-практических конференциях с международным участием в 2024, 2025 г.г. Автором опубликовано 2 статьи.

К недостаткам работы следует отнести отсутствие расчета экономического эффекта от внедрения разработанной технологии и оборудования, автор приводит данные выполненных исследований без указания конкретных предприятий, где предполагается внедрить разработки, что связано со спецификой и неординарностью конструктивных предложений.

Отмеченные недостатки и вопросы технического характера и не снижают ценности результатов выполненной работы.

Считаю, что представленная к защите выпускная квалификационная работа соответствует требованиям, предъявляемым к квалификационным работам, выполнена с оценкой «отлично», а ее автор, Севостьянова Т.М., заслуживает присвоения квалификации магистра по направлению 15.04.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств по программе магистратуры «Технология машиностроения».

Рецензент:
доцент кафедры ТМС ФГБОУ ВО «ПенГТУ»
к.т.н., доцент



В.В. Голубовский

Формат документа	Дата ввз.	Обозначение	Наименование	Лист	Примечание	
Листы пометки			Документация текстовая			
	A4	ПГУ 2.1-05.15.04.05.M104.T3	Задание на выпускную квалификационную работу	2		
	A4	ПГУ 2.1-05.15.04.05.M104.P3	Пояснительная записка	226		
	A4	ПГУ 2.1-05.15.04.05.M104.BP	Ведомость работы	1		
			Документация графическая			
Листы и фото	A1	ПГУ 2.1-05.15.04.05.M104.CB	Задвижка клиновья	1		
	A2	ПГУ 2.1-05.15.04.05.M104.CH	Клин	1		
	A1	ПГУ 2.1-05.15.04.05.M104.CI	Цели, результаты, объект исследований, назидна	3		
	A1	ПГУ 2.1-05.15.04.05.M104.CX1	Классы герметичности и требования к качеству поверхности	3		
	A1	ПГУ 2.1-05.15.04.05.M104.IM	Качественные характеристики поверхностного слоя	2		
	A1	ПГУ 2.1-05.15.04.05.M104.CX2	Рекомендуемые режимы обработки	2		
	A1	ПГУ 2.1-05.15.04.05.M104.CX3	Размерные цепи задвижки	1		
	A1	ПГУ 2.1-05.15.04.05.M104.CX4	Схема привода притира	1		
Листы и фото						
Информ. № листа	Изм./Вып.№ докум./Деталь/Дата			ПГУ 2.1-05.15.04.05.M104 BP		
	Разработ. Проф.	Соавторство Михайлов Н.А.	Составитель <i>[подпись]</i>	Утвержден <i>[подпись]</i>	Лист В.К.Р.	Лист 1
	Начелтр. Чирб	Серожкина Н.В. Бурдakov А.Г.	<i>[подписи]</i>	Каф. "ТОМ" гр. 233МММ1		

ORIGIN

дотис-
тров и
по тек-

ВАННАМ
ЛУЧНО-
БЛИКО-
ЛЧНО
КВАЛН-
ТИ СО-
ТЕМОВ.
НАДНН-
ЧЕСКИ
ПОВЫ-
ТЕМА

ИМСТ-
ОСТ
И ДО-
СТОЯ-

23112-
POTIS-

HIGH-
TECH4 OT-
BOTO

ВНО
ИФН-
ЭЖ,
ИЛС-
ОНЗ-