

**Письменный отзыв официального рецензента
на докторскую диссертацию на тему: «Улучшение качества
поверхностного слоя тяжело-нагруженных деталей методом
плазменной обработки», представленную в диссертационный совет по
защите диссертаций на присуждение степени доктора философии
(PhD) по образовательной программе 8D07501 — «Стандартизация и
управление качеством продукции» при НАО «Казахский
агротехнический исследовательский университет им. С.Сейфуллина»**

№ п/п	Критерии	Соответствие критериям (подчеркнуть один из вариантов ответа)	Обоснование позиции официального рецензента
1.	Тема диссертации (на дату ее утверждения) соответствует направлениям развития науки и/или государственным программам	1.1 Соответствие приоритетным направлениям развития науки или государственным программам: 1) диссертация выполнена в рамках проекта или целевой программы, финансируемого(ой) из государственного бюджета (указать название и номер проекта или программы); 2) диссертация выполнена в рамках другой государственной программы (указать название программы); 3) диссертация соответствует приоритетному направлению развития науки, утвержденному Высшей научно-технической комиссией при Правительстве Республики Казахстан (указать направление).	Тема диссертации соответствует приоритетному направлению развития науки: «Устойчивое развитие агропромышленного комплекса» по подприоритету: «Техническое обеспечение и цифровая трансформация АПК».
2.	Важность для науки	Работа <u>вносит</u> /не вносит существенный вклад в науку, а ее важность хорошо <u>раскрыта</u> /не раскрыта.	Диссертационная работа вносит существенный вклад в развитие научных основ повышения качества и долговечности тяжело- нагруженных деталей сельскохозяйственной техники, при этом её актуальность, научная значимость и практическая ценность убедительно

			обоснованы и всесторонне раскрыты в исследовании.
3.	Принцип самостоятельности	Уровень самостоятельности: <u>1) высокий;</u> 2) средний; 3) низкий; 4) самостоятельности нет.	Диссертационная работа выполнена на высоком уровне самостоятельности автора. На всех этапах исследования прослеживается личный вклад соискателя. Работа отличается логической структурой, внутренней целостностью и последовательностью изложения материала.
4.	Принцип внутреннего единства	4.1 Обоснование актуальности диссертации: <u>1) обоснована;</u> 2) частично обоснована; 3) не обоснована.	Результаты диссертационной работы направлены на решение одной из актуальных проблем сельскохозяйственного машиностроения – повышения долговечности и износостойкости тяжело-нагруженных рабочих органов почвообрабатывающей техники. Разработаны и научно обоснованы оптимальные режимы плазменной закалки, обеспечивающие повышение твёрдости, износостойкости и эксплуатационного ресурса лемехов плугов и лап культиваторов. Разработаны стандарт организации СТО ТОО 190740006823-01-2026 и технологическая инструкция на процессы плазменной закалки изделий из углеродистых конструкционных сталей, позволяющие обеспечить стабильность технологического процесса, повысить качество упрочняемых деталей, снизить эксплуатационные затраты на ремонт и замену рабочих органов, а также способствовать внедрению ресурсосберегающих технологий в агропромышленном комплексе Республики Казахстан.
		4.2 Содержание диссертации отражает тему диссертации:	Содержание диссертации в полной мере соответствует

		<u>1) отражает;</u> 2) частично отражает; 3) не отражает.	теме и полностью раскрывает положения, выносимые на защиту.
		4.3. Цель и задачи соответствуют теме диссертации: <u>1) соответствуют;</u> 2) частично соответствуют; 3) не соответствуют.	Цель и задачи диссертации полностью соответствуют теме диссертации.
		4.4 Все разделы и положения диссертации логически взаимосвязаны: <u>1) полностью взаимосвязаны;</u> 2) взаимосвязь частичная; 3) взаимосвязь отсутствует.	Все разделы и положения диссертации логически взаимосвязаны и последовательно раскрывают содержание исследования. Содержание диссертации отличается внутренней целостностью, последовательностью изложения материала и подтверждает научную новизну, практическую значимость и достоверность полученных результатов.
		4.5 Предложенные автором новые решения (принципы, методы) аргументированы и оценены по сравнению с известными решениями: <u>1) критический анализ есть;</u> 2) анализ частичный; 3) анализ представляет собой не собственные мнения, а цитаты других авторов; 4) анализ отсутствует.	Предложенные автором новые решения, методы и подходы являются научно обоснованными, аргументированными результатами теоретических и экспериментальных исследований и получили всестороннюю оценку в сравнении с известными методами поверхностного упрочнения тяжело-нагруженных деталей сельскохозяйственной техники.
5.	Принцип научной новизны	5.1 Научные результаты и положения являются новыми? <u>1) полностью новые;</u> 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%).	Научные результаты и положения диссертационной работы являются новыми, поскольку автором впервые для тяжело-нагруженных деталей почвообрабатывающих машин из стали 65Г научно обоснованы оптимальные режимы плазменной закалки, обеспечивающие повышение твёрдости, износостойкости и эксплуатационного ресурса деталей. Практическую и

		научную новизну результатов подтверждает разработка технологической инструкции и стандарта организации на процессы плазменной закалки, что вносит вклад в развитие технологий поверхностного упрочнения и нормативно-технического обеспечения данных процессов.
	5.2 Выводы диссертации являются новыми? <u>1) полностью новые;</u> 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%).	Выводы диссертации являются новыми, сформулированными на основе комплексных экспериментальных исследований и направленными на решение актуальной научно-технической задачи повышения качества поверхностного слоя тяжело-нагруженных деталей сельскохозяйственной техники методом плазменной обработки. Впервые установлены закономерности влияния основных технологических параметров плазменной закалки (силы тока, скорости перемещения плазмотрона, напряжения дуги и расстояния от сопла до обрабатываемой поверхности) на твердость, глубину упрочненного слоя, относительную абразивную износостойкость и ударную Установлено, что плазменная закалка способствует формированию мелкодисперсной мартенситной структуры, повышению остаточных сжимающих напряжений в поверхностном слое и снижению интенсивности изнашивания рабочих органов почвообрабатывающих машин. Показано увеличение износостойкости на 28–30 %, снижение потери массы деталей в среднем в 1,3 раза и повышение ударной вязкости

			на 26 % по сравнению с исходным состоянием. На основе полученных результатов разработаны технологическая инструкция и стандарт организации СТО ТОО 190740006823-01-2026 «Плазменная закалка изделий из углеродистых конструкционных сталей», обеспечивающие практическое применение результатов исследования в условиях ремонтных и машиностроительных предприятий агропромышленного комплекса.
		5.3 Технические, технологические, экономические или управленческие решения являются новыми и обоснованными: 1) полностью новые; 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%).	Технические, технологические и экономические решения, представленные в диссертационной работе, являются новыми и научно обоснованными и подтверждается наличием патента на полезную модель РК, полученную автором по результатам исследований.
6.	Обоснованность основных выводов	Все основные выводы основаны/не основаны на весомых с научной точки зрения доказательствах либо достаточно хорошо обоснованы (для qualitative research (куолитатив ресеч) и направлений подготовки по искусству и гуманитарным наукам).	Все основные выводы диссертационной работы основаны на достаточном объеме теоретических и экспериментальных исследований, обладают высокой степенью достоверности и имеют научное обоснование.
7.	Основные положения, выносимые на защиту	Необходимо ответить на следующие вопросы по каждому положению в отдельности: 7.1 Доказано ли положение? 1) доказано; 2) скорее доказано; 3) скорее не доказано; 4) не доказано; 5) в текущей формулировке проверить доказанность положения невозможно. 7.2 Является ли	Все положения, выносимые на защиту, являются доказанными, нетривиальными и обладают научной новизной. Их достоверность подтверждается результатами теоретических исследований, комплексом лабораторных испытаний, математической обработкой экспериментальных данных, построением регрессионных моделей и натурными

		тривиальным? 1) да; 2) нет; 3) в текущей формулировке проверить тривиальность положения невозможно. 7.3 Является ли новым? 1) да; 2) нет; 3) в текущей формулировке проверить новизну положения невозможно. 7.4 Уровень для применения: 1) узкий; 2) средний; 3) широкий; 4) в текущей формулировке проверить уровень применения положения невозможно. 7.5 Доказано ли в статье? 1) да; 2) нет; 3) в текущей формулировке проверить доказанность положения в статье невозможно.	испытаниями в условиях реальной эксплуатации лемехов плугов и лап культиваторов. Представленные положения имеют широкий уровень практического применения, поскольку могут быть использованы при плазменном упрочнении тяжело-нагруженных деталей сельскохозяйственной техники, а также при разработке нормативно-технической документации на процессы плазменной закалки изделий из углеродистых конструкционных сталей. Результаты диссертационной работы опубликованы в 11 научных работах, в том числе 3 статьи в международных научных изданиях, входящих в базу данных Scopus 3 статьи в научных изданиях, рекомендуемых КОКСОН Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан, 1 монография, 3 публикации в материалах международных научно-практических конференций, 1 статья в других изданиях, 1 патент на полезную модель Республики Казахстан.
8.	Принцип достоверности. Достоверность источников и предоставляемой информации	8.1 Выбор методологии - обоснован или методология достаточно подробно описана: 1) да; 2) нет.	Выбор методологии исследования является обоснованным и в достаточной степени подробно описан в диссертационной работе. Для достижения поставленной цели автором использован комплекс современных методов исследования.
		8.2 Результаты диссертационной работы получены с использованием современных методов научных исследований и методик обработки и	Результаты диссертационной работы получены с использованием современных методов научных исследований, включающих металлографический,

		интерпретации данных с применением компьютерных технологий: <u>1) да;</u> 2) нет.	рентгеноструктурный, трибологический, механический и коррозионный анализы, а также методы определения остаточных напряжений и физико-механических свойств материалов. Обработка, анализ и интерпретация экспериментальных данных выполнены с применением методов математической статистики, регрессионного анализа и компьютерных технологий, что позволило установить закономерности влияния параметров плазменной закалки на свойства поверхностного слоя стали 65Г. Использование современного исследовательского оборудования и специализированных программных средств обеспечило высокую точность измерений, достоверность полученных результатов и объективность их интерпретации.
		8.3 Теоретические выводы, модели, выявленные взаимосвязи и закономерности доказаны и подтверждены экспериментальным исследованием (для направлений подготовки по педагогическим наукам результаты доказаны на основе педагогического эксперимента): <u>1) да;</u> 2) нет.	Теоретические положения и разработанные модели сформированы на основании проведённых экспериментальных исследований, что обеспечивает их научную обоснованность и достоверность.
		8.4 Важные утверждения <u>подтверждены</u>/частично подтверждены/не подтверждены ссылками на актуальную и достоверную научную литературу.	Все основные положения и результаты диссертационной работы подтверждены анализом современных отечественных и зарубежных научных источников, на которые приведены соответствующие ссылки по

			тексту работы. При проведении исследований автором соблюдены принципы академической добросовестности и нормы научной этики.
		8.5 Используемые источники литературы <u>достаточны</u> /не достаточны для литературного обзора.	Подбор литературных источников обеспечивает всестороннее освещение рассматриваемой темы и является достаточным для проведения обзора.
9	Принцип практической ценности	9.1 Диссертация имеет теоретическое значение: <u>1) да;</u> 2) нет.	Диссертация обладает теоретической ценностью благодаря развитию научных подходов к повышению эксплуатационных характеристик деталей методом плазменной обработки.
		9.2 Диссертация имеет практическое значение и существует высокая вероятность применения полученных результатов на практике: <u>1) да;</u> 2) нет.	Результаты исследования обладают высокой степенью практической востребованности и могут быть использованы предприятиями машиностроительной и сельскохозяйственной отраслей при упрочнении деталей, работающих в условиях интенсивного износа. Эффективность предложенных решений подтверждена результатами лабораторных и натурных испытаний, проведенных на базе ТОО «Нур 777 КАС», а также внедрением результатов исследования в деятельность ТОО «МехТехСервис», где подтверждена эффективность применения разработанной технологии при восстановлении и упрочнении рабочих органов сельскохозяйственной техники. Полученные результаты могут быть использованы на ремонтных, машиностроительных и сервисных предприятиях агропромышленного

			комплекса Республики Казахстан, что свидетельствует о высокой вероятности их широкого практического применения.
		9.3 Предложения для практики являются новыми: 1) полностью новые; 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%).	Разработанные предложения для практической реализации являются новыми. Впервые для тяжело-нагруженных деталей почвообрабатывающих машин из стали 65Г определены и научно обоснованы оптимальные режимы плазменной закалки, обеспечивающие формирование упрочненного слоя глубиной до 1,2–1,23 мм при повышении твердости поверхности до 60 HRC и увеличении износостойкости деталей. Разработаны технологическая инструкция по плазменной закалке лемехов плугов и стандарт организации, регламентирующий требования к процессу плазменной закалки изделий из углеродистых конструкционных сталей. Полученные результаты направлены на повышение ресурса и надежности почвообрабатывающих рабочих органов и могут быть использованы при разработке нормативно-технической документации в области плазменного упрочнения деталей сельскохозяйственной техники.
10.	Качество написания и оформления	Качество академического письма: 1) высокое; 2) среднее; 3) ниже среднего; 4) низкое.	Качество академического письма находится на высоком уровне. Текст диссертации изложен грамотно, последовательно и соответствует нормам научного стиля. Текст диссертации прошел нормоконтроль в НЦГНТЭ. Оформление и структура

		требованиям, предъявляемым докторским диссертациям на соискание степени доктора философии (PhD).
11.	Замечания к диссертации	Представляет интерес дальнейшее изучение влияния плазменной закалки на детали, изготовленные из других марок конструкционных сталей.
12.	Научный уровень статей докторанта по теме исследования (в случае защиты диссертации в форме серии статей официальные рецензенты комментируют научный уровень каждой статьи докторанта по теме исследования)	-
13.	Решение официального рецензента (согласно пункту 28 настоящего Типового положения)	Ходатайствую перед Комитетом по обеспечению качества в сфере науки и высшего образования Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан о присуждении Косановой Индире Муратовне степени доктора философии (PhD) по образовательной программе 8D07501 – «Стандартизация и управление качеством продукции».

Заключение: Представленная диссертация на тему: «Улучшение качества поверхностного слоя тяжело-нагруженных деталей методом плазменной обработки» является завершенным научным исследованием, соответствует всем требованиям Правил присуждения степеней, предъявляемым к диссертациям на соискание степени доктора философии (PhD).

Официальный рецензент:
кандидат технических наук,
профессор кафедры
«Технологическое оборудование,
машиностроение и стандартизация»
НАО «Карагандинский технический
университет им. Абылкаса Сагинова»

