

**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 представляет значимый вклад в развитие научных подходов к повышению качества поверхностного слоя и увеличению эксплуатационного ресурса тяжело-нагруженных деталей сельскохозяйственной техники. Актуальность темы исследования, её научная

			новизна, теоретическая и практическая значимость получили достаточное обоснование и полно раскрыты в диссертации.
3.	Принцип самостоятельности	Уровень самостоятельности: 1) высокий; 2) средний; 3) низкий; 4) самостоятельности нет.	Диссертационная работа выполнена на высоком научно-методическом уровне и свидетельствует о высокой степени самостоятельности автора. Личный вклад соискателя прослеживается на всех этапах исследования — от постановки целей и задач до анализа и интерпретации полученных результатов. Работа отличается логичностью построения, внутренним единством и последовательностью изложения материала.
4.	Принцип внутреннего единства	4.1 Обоснование актуальности диссертации: 1) обоснована; 2) частично обоснована; 3) не обоснована.	Результаты диссертационного исследования направлены на решение актуальной научно-технической задачи сельскохозяйственного машиностроения, связанной с повышением износостойкости и увеличением срока службы тяжело-нагруженных рабочих органов почвообрабатывающих машин. Известно, что интенсивный износ почвообрабатывающих деталей приводит к ухудшению качества обработки почвы, росту затрат на ремонт и техническое обслуживание, увеличению простоев техники и, как следствие, повышению себестоимости сельскохозяйственной продукции. В этой связи выбранное направление исследования и полученные автором результаты являются своевременными и практически значимыми. В ходе работы разработаны и научно обоснованы

		оптимальные режимы плазменной закалки, обеспечивающие улучшение физико-механических свойств, повышение твёрдости поверхности и эксплуатационного ресурса лемехов плугов и лап культиваторов. Практическая значимость исследования подтверждается разработкой стандарта организации СТО ТОО 190740006823-01-2026 и технологической инструкции по плазменной закалке изделий из углеродистых конструкционных сталей. Применение плазменной обработки для улучшения качества поверхностного слоя позволяет целенаправленно формировать его структуру и свойства, что является перспективным и экономически целесообразным направлением повышения надежности и долговечности рабочих органов сельскохозяйственной техники. Предложенные разработки позволяют обеспечить стабильность технологического процесса упрочнения, повысить качество и надёжность деталей, сократить затраты на их восстановление и замену, а также способствуют внедрению современных ресурсосберегающих технологий в агропромышленном комплексе Республики Казахстан.
	4.2 Содержание диссертации отражает тему диссертации: 1) отражает; 2) частично отражает; 3) не отражает.	Содержание диссертации в полной мере соответствует теме и полностью раскрывает положения, выносимые на защиту.
	4.3. Цель и задачи соответствуют теме диссертации:	Содержание диссертационной работы соответствует заявленной теме исследования

		<u>1) соответствуют;</u> 2) частично соответствуют; 3) не соответствуют. 4.4 Все разделы и положения диссертации логически взаимосвязаны: <u>1) полностью взаимосвязаны;</u> 2) взаимосвязь частичная; 3) взаимосвязь отсутствует.	и в полном объеме раскрывает основные положения, представленные к защите. Диссертация состоит из введения, пяти разделов, заключения, списка использованных источников и приложений. Все разделы и положения диссертации логически взаимосвязаны и последовательно раскрывают содержание исследования. Материалы диссертации изложены последовательно и логично, обладают внутренней взаимосвязью и подтверждают научную обоснованность, 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.	Разработанные автором решения по совершенствованию технологии плазменной закалки отличаются научной обоснованностью и аргументированы результатами выполненных исследований. Полученные результаты получили всестороннюю оценку посредством лабораторных и натурных испытаний и подтверждают преимущества предложенного подхода по сравнению с традиционно применяемыми методами повышения износостойкости рабочих органов 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%).	Научная новизна диссертационной работы заключается в установлении и экспериментальном подтверждении оптимальных режимов плазменной закалки тяжело-нагруженных деталей почвообрабатывающих машин, обеспечивающих улучшение комплекса эксплуатационных

		характеристик стали 65Г. Важным результатом исследования является разработка технологической инструкции и стандарта организации, которые расширяют нормативно-техническую базу в области плазменного упрочнения и создают предпосылки для практического применения полученных результатов на предприятиях агропромышленного комплекса.
	5.2 Выводы диссертации являются новыми? 1) полностью новые; 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%).	Научная новизна выводов диссертации заключается в выявлении закономерностей влияния параметров плазменной закалки на структуру и свойства стали 65Г, определении оптимальных технологических режимов обработки и разработке нормативно-технического обеспечения процессов плазменного упрочнения деталей почвообрабатывающих машин.
	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%).	Предложенные в диссертации технические и технологические и экономические решения обладают научной новизной и основаны на результатах комплексных теоретических и экспериментальных исследований. Практическая ценность разработок подтверждена внедрением результатов работы, разработкой стандарта организации и технологической инструкции, а также наличием патента на полезную модель Республики Казахстан. Экономическая обоснованность предложенной технологии подтверждается результатами расчёта технико-экономической эффективности

			внедрения плазменной закалки, обеспечивающей повышение долговечности тяжело-нагруженных деталей, сокращение эксплуатационных расходов и снижение потребности в их замене.
6.	Обоснованность основных выводов	Все основные выводы <u>основаны</u> /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).	Основные положения и выводы диссертации подтверждены результатами исследований структуры, свойств и эксплуатационных характеристик стали 65Г после плазменной закалки, а также результатами лабораторных и производственных испытаний, что свидетельствует об их достоверности и научной состоятельности.
7.	Основные положения, выносимые на защиту	Необходимо ответить на следующие вопросы по каждому положению в отдельности: 7.1 Доказано ли положение? <u>1) доказано;</u> 2) скорее доказано; 3) скорее не доказано; 4) не доказано; 5) в текущей формулировке проверить доказанность положения невозможно. 7.2 Является ли тривиальным? 1) да; <u>2) нет;</u> 3) в текущей формулировке проверить тривиальность положения невозможно. 7.3 Является ли новым? <u>1) да;</u> 2) нет; 3) в текущей формулировке проверить новизну положения невозможно. 7.4 Уровень для применения: 1) узкий; 2) средний; <u>3) широкий;</u> 4) в текущей формулировке проверить уровень применения положения	Все положения, представленные к защите, являются научно обоснованными, доказанными и обладают элементами научной новизны. Их достоверность подтверждается результатами теоретических исследований, комплексом лабораторных испытаний, применением современных методов статистической обработки экспериментальных данных, построением регрессионных моделей и результатами натурных испытаний лемехов плугов и лап культиваторов в производственных условиях. Полученные результаты имеют практическую значимость и могут быть использованы при плазменном упрочнении тяжело-нагруженных деталей сельскохозяйственной техники, а также при разработке нормативно-технической документации в области плазменной закалки изделий из углеродистых конструкционных сталей.

		невозможно. 7.5 Доказано ли в статье? <u>1) да;</u> 2) нет; 3) в текущей формулировке проверить доказанность положения в статье невозможно.	Основные результаты исследования прошли апробацию на международных научно-практических конференциях и опубликованы в отечественных и зарубежных рецензируемых научных изданиях.
8.	Принцип достоверности. Достоверность источников и предоставляемой информации	8.1 Выбор методологии - обоснован или методология достаточно подробно описана: <u>1) да;</u> 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 интерпретации данных с применением компьютерных технологий: <u>1) да;</u> 2) нет.	Исследования выполнены с использованием современного сертифицированного оборудования и программных средств. Достоверность полученных данных подтверждена применением стандартных методик испытаний, статистической обработкой результатов и их согласованностью с данными, представленными в работах других исследователей. 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): 1) да; 2) нет.	Научная обоснованность и достоверность сформулированных теоретических положений и разработанных моделей обеспечиваются результатами комплексных экспериментальных исследований и их последующей статистической обработкой.
		8.4 Важные утверждения <u>подтверждены</u> /частично подтверждены/не подтверждены ссылками на актуальную и достоверную научную литературу.	Все основные положения и результаты диссертационного исследования обоснованы анализом современных отечественных и зарубежных научных публикаций, что подтверждается наличием соответствующих ссылок на использованные источники по тексту работы. При выполнении исследования автором соблюдены требования академической добросовестности, принципы научной этики и корректного использования научной информации.
		8.5 Использованные источники литературы <u>достаточны</u> /не достаточны для литературного обзора.	Использованная литературная база является достаточной для проведения качественного обзора и позволяет полно раскрыть основные аспекты исследуемой темы.
9	Принцип практической ценности	9.1 Диссертация имеет теоретическое значение: 1) да; 2) нет.	Диссертация обладает теоретической значимостью, поскольку развивает научные представления о закономерностях формирования упрочнённого поверхностного слоя при плазменной закалке тяжело-нагруженных деталей почвообрабатывающих машин из стали 65Г, а также расширяет научные подходы к управлению качеством

		процессов поверхностного упрочнения.
	9.2 Диссертация имеет практическое значение и существует высокая вероятность применения полученных результатов на практике: <u>1) да;</u> 2) нет.	Полученные результаты имеют высокую практическую значимость и могут быть использованы на предприятиях агропромышленного комплекса, в ремонтно-сервисных организациях и машиностроительных производствах при упрочнении и восстановлении тяжело-нагруженных деталей почвообрабатывающих машин, работающих в условиях интенсивного абразивного износа.
	9.3 Предложения для практики являются новыми: <u>1) полностью новые;</u> 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%).	Представленные в диссертации результаты исследований являются новыми: 1. Обоснованы и выбраны оптимальные режимы плазменной обработки для деталей почвообрабатывающих машин, работающих в условиях повышенных нагрузок. Проведено исследование распределения остаточных напряжений в поверхностном слое стали 65Г после плазменной закалки в оптимальном режиме, выполненное механическим методом, которое позволило установить формирование выраженного градиентного поля сжимающих остаточных напряжений. 2. Разработаны рекомендации к технологической инструкции плазменной закалки лемехов плугов и лап культиваторов на установке УДГЗ-200, обеспечивающие стабильное формирование упрочнённого слоя с заданными эксплуатационными характеристиками.

			3. Установлена возможность изменения структурно-механических характеристик поверхностного слоя лемехов плуга и лап культиватора при плазменной закалке за счёт варьирования режимов обработки в соответствии с требуемыми показателями прочности и твёрдости. 4. Приведены данные натурных испытаний лемехов плуга и культиваторных лап на износостойкость, а также результаты оценки трещиностойкости материала по испытаниям на ударный и статический изгиб.
10.	Качество написания и оформления	Качество академического письма: 1) высокое; 2) среднее; 3) ниже среднего; 4) низкое.	Качество академического письма диссертации является высоким. Материал работы изложен последовательно, логично и грамотно с использованием современной научной терминологии. Автор демонстрирует владение академическим стилем изложения, корректно формулирует научные положения, выводы и практические рекомендации. Содержание диссертации отличается ясностью, аргументированностью и доступностью восприятия. Текст диссертации прошел нормо-контроль в НЦГНТЭ. Оформление и структура диссертации соответствуют требованиям, предъявляемым докторским диссертациям на соискание степени доктора философии (PhD).
11.	Замечания к диссертации	Замечания отсутствуют	
12.	Научный уровень статей докторанта по теме исследования (в случае защиты диссертации в	-	

