

ОТЗЫВ

на докторскую диссертацию Сарсембаевой Толкын Ержановны на тему: «Исследование плазменного упрочнения цельнокатаных колес для повышения технического уровня обработки и их качества по международному стандарту ИСО 1005-6» представленную на соискание степени доктора философии (PhD) по специальности 6D073200 – «Стандартизация и сертификация».

№ п/п	Критерии	Соответствие критериям (необходимо отметить один из вариантов ответа)	Обоснование позиции официального рецензента
1.	Тема диссертации (на дату ее утверждения) соответствует направлениям развития науки и/или государственным программам	<p>1.1 Соответствие приоритетным направлениям развития науки или государственным программам:</p> <p>1) Диссертация выполнена в рамках проекта или целевой программы, финансируемого (ой) из государственного бюджета (указать название и номер проекта или программы)</p>	<p>Тема диссертации соответствует утвержденным в МОН РК приоритетным направлениям развития науки: «Рациональное использование природных, в том числе водных ресурсов, геология, переработка, новые материалы и технологии, безопасные изделия и конструкции», «Производство и обработка металлов и материалов».</p> <p>Исследования проводились в рамках программы грантового финансирования научных исследований Комитета науки МОН РК по проекту: №4487/ГФ4 «Разработка и опытно-промышленное внедрение инновационной технологии плазменного упрочнения вагонных колес» (2015-2017 гг.), а также АР05131581 «Развитие кластера железнодорожного машиностроения в Казахстане внедрением инновационной плазменной технологии упрочнения колесных пар» (2018-2020 гг.).</p>
2.	Важность для науки	Работа вносит существенный вклад в науку, а ее важность хорошо раскрыта	Важным достижением работы является создание в поверхностном слое плазменно-упрочненной стали градиентно-слоистой структуры, придающей закаливаемой детали, новые, ранее неизвестные, свойства при неизменном химическом составе, структуре и свойств центральных слоев. Исследование особенностей формирования градиентно-слоистой структуры вносит

			существенный вклад в физическое и прикладное материаловедение.
3.	Принцип самостоятельности	Уровень самостоятельности: 1) Высокий	В процессе выполнения своих исследований Сарсембаевой Т.Е. в полной мере соблюден принцип самостоятельности диссертационной работы, что свидетельствует о высоком уровне самостоятельности и личном вкладе в науку, в развитие технологии поверхностного плазменного упрочнения тяжело-нагруженных и быстро- изнашивающихся деталей.
4.	Принцип внутреннего единства	4.1 Обоснование актуальности диссертации: 1) Обоснована.	Все разделы и положения диссертации логически взаимосвязаны, полученные результаты и рекомендации соответствуют поставленным в диссертации цели и задачам для ее достижения. Предложенные автором решения аргументированы и оценены по сравнению с известными решениями.
		4.2 Содержание диссертации отражает тему диссертации: 1) Отражает.	Содержание диссертации отражает тему диссертации и защищаемые положения.
		4.3 Цель и задачи соответствуют теме диссертации: 1) Соответствуют.	Цель и поставленные для ее решения задачи в работе соответствуют утвержденной теме диссертации, а также четко и логически сформулированы.
		4.4 Все разделы и положения диссертации логически взаимосвязаны: 1) полностью взаимосвязаны.	Все разделы диссертационной работы логически взаимосвязаны, полученные результаты, выводы и рекомендации соответствуют поставленным целям и задачам. Диссертационная работа состоит из введения, критического анализа (обзора) литературных источников по исследуемой теме, материалов и методов исследований, полученных результатов исследований и их обсуждения, заключения и практических рекомендаций по применению результатов, списка использованных источников, 5

			приложений.
		4.5 Предложенные автором новые решения, (принципы, методы) аргументированы и оценены по сравнению с известными решениями: 1) Анализ есть.	Предложенные диссертантом новые решения по повышению износостойкости колесной стали при использовании инновационной поверхностной плазменной обработки, связанные с формированием в поверхностном упрочненном слое неоднородной градиентно-слоистой структуры, аргументированы и оценены по сравнению с известными техническими и технологическими решениями.
5.	Принцип новизны научной	5.1 Научные результаты и положения являются новыми? 1) Полностью новые.	В работе показано, что повышение износостойкости металла при использовании инновационной плазменной обработки связано с формированием в поверхностном слое неоднородной градиентно-слоистой структуры. Установлено, что сверхвысокие скорости нагрева и охлаждения, имеющие место при плазменной закалке, приводят к сильному измельчению структуры стали и повышению ее прочностных характеристик в 2,5 раза и соответствующему продлению эксплуатационного ресурса колес. Показано, что комплексная термическая обработка колес, сочетающая объемно-термическую закалку с поверхностной плазменной обработкой, приводит к существенному улучшению как износостойкости, так и трещиностойкости, обеспечив тем самым долговечность и надежность работы колесных пар. Имеются публикации (ККСОН, материалы конференций) подтверждающие результаты.
		5.2 Выводы диссертации являются новыми? 1) Полностью новые.	Сделанные в диссертации выводы согласно проведенным исследованиям являются новыми и научно-обоснованными.
		5.3 Технические, технологические, экономические или	Технические, технологические решения, используемые для достижения поставленных цели и

		<p>управленческие решения являются новыми и обоснованными: 1) полностью новые.</p>	<p>задач, являются новыми и обоснованными, что подтверждаются полученным патентом (№ 4808 «Способ и устройство для плазменной обработки железнодорожного колеса» РК на полезную модель) и опубликованными статьями в престижных научных журналах, входящих в базу данных Scopus.</p>
6.	Обоснованность основных выводов	<p>Все основные выводы основаны на весомых с научной точки зрения доказательствах.</p>	<p>Обоснованность основных выводов и рекомендаций подтверждается использованием научных данных, базирующихся на центральном принципе теоретического и прикладного материаловедения, согласно которым все структурно-чувствительные свойства материалов всегда определяются их реальной структурой, сформированной после тех или иных обработок, что свидетельствует о весомых с научной точки зрения доказательствах.</p>
7.	Основные положения, выносимые на защиту	<p>Необходимо ответить на следующие вопросы по каждому положению в отдельности: 7.1 Доказано ли положение? 1) доказано. 7.2 Является ли тривиальным? 2) нет 7.3 Является ли новым? 1) да 7.4 Уровень для применения: 3) широкий 7.5 Доказано ли в статье? 1) да.</p>	<p>На защиту вынесены следующие положения: 1) Повышение износо и трещиностойкости колесной стали с градиентно-слоистой структурой при поверхностной плазменной закалке экспериментально доказано и не является тривиальным. Имеются публикации (ККСОН, престижные зарубежные научные журналы, материалы международных научно-практических конференций), подтверждающие результаты. 2) Экспериментальное определение оптимального соотношения твердости колеса и рельса в паре трения «колесо-рельс» является новым и имеет большую практическую значимость. 3) Экспериментально доказано преимущество дифференциальной термической обработки элементов колеса (обода, диска и ступицы)</p>

			<p>на его надежность в эксплуатации. Результаты исследований опубликованы в журнале «Steel in Translation» (Web of Science, Q3), с хорошей внешней рецензией специалистов, что свидетельствует о весомости доказательства.</p> <p>4) Совмещение поверхностной плазменной обработки с предварительной объемной закалкой колеса существенно повышает эксплуатационный ресурс колеса и является новым технологическим решением, что подтверждено статьей в журнале «Solid State Phenomena» (Web of Science, Q3), а также в публикациях ККСОН, и материалах международной научно-практической конференции.</p> <p>5) Предложен новый механический метод количественной оценки распределения растягивающих и сжимающих внутренних напряжений в колесе после плазменной обработки, который дополняет рентгенографический метод определения остаточных напряжений.</p> <p>Обоснована необходимость создания сжимающих остаточных напряжений в поверхностном слое плазменно-закаленной колесной стали, способствующей повышению ее износо и трещиностойкости.</p>
8.	<p>Принцип достоверности Достоверность источников и предоставляемой информации</p>	<p>8.1 Выбор методологии - обоснован или методология достаточно подробно описана 1)да.</p>	<p>Выбор методов исследований структуры и свойств образцов исследуемых деталей после различных упрочняющих термообработок обоснован и подробно описан в соответствующем разделе диссертационной работы. В частности, определение механических свойств образцов на уникальной установке «Инстрон», методы оптической и электронной микроскопии, прецизионное</p>

		измерение микротвердости на приборе ПМТ-3, рентгенографический метод, фрактография изломов при больших увеличениях и др.
8.2	Результаты диссертационной работы получены с использованием современных методов научных исследований и методик обработки и интерпретации данных с применением компьютерных технологий: 1) да.	В диссертационной работе экспериментальные результаты получены большим объемом проведенных экспериментальных исследований, математическими методами обработки полученных данных с обнаружением и устранением возможных погрешностей. Использованы современные методы исследования тонкой структуры и механических свойств образцов после поверхностной плазменной закалки и традиционных способов упрочняющей термической обработки.
8.3	Теоретические выводы, модели, выявленные взаимосвязи и закономерности доказаны и подтверждены экспериментальным исследованием 1) да	Теоретические выводы, относящиеся к влиянию градиентно-слоистой (смешенной) структуры на существенное снижение интенсивности износа, сильное измельчение структуры стали при сверхвысоких скоростях нагрева (по большинству оценок $\sim 1500^{\circ}\text{C}/\text{с}$) и охлаждения теплоотводом в холодные центральные зоны обрабатываемой детали, имеющей место при поверхностной плазменной закалке, существенное повышение эксплуатационного ресурса колеса при совмещении поверхностной плазменной закалки и традиционной объемной закалкой, улучшение надежности колеса при дифференцированной закалке ее элементов колеса (обода, диска и ступицы) доказаны и подтверждены достоверными экспериментальными исследованиями.
8.4	Важные утверждения ссылками на актуальную и	Сделаны важные утверждения, подтвержденные ссылками на актуальные и достоверные литературные источники

		достоверную научную литературу	научную литературу. Результаты экспериментов критически обсуждены со ссылками на актуальные и весомые литературные источники.
		8.5 Использованные источники литературы достаточны для литературного обзора	По теме исследования автор работал со 116 источниками литературы, которые включают как отечественные, так и зарубежные источники. Полученная информация использовалась при планировании и проведении экспериментов, а также в ходе обсуждения полученных экспериментальных результатов.
9	Принцип практической ценности	9.1 Диссертация имеет теоретическое значение: 1) да.	Диссертация имеет прикладное значение, приведены сведения о практическом использовании полученных автором научных результатов, подтвержден патентом. Так, в ходе выполнения работ автором установлена оптимальная глубина упроченной зоны (1,5-2,0 мм) с поверхностной твердостью ~ 840-860 HV и обеспечивающей существенное повышение эксплуатационного ресурса колесных пар в 1,5-2,0 раза. Значительное внимание в работе уделено исследованию оптимального соотношения твердости колеса и рельса. Выявилась гипотеза о том, что основной причиной интенсивного износа и значительного снижения срока службы колесных пар является нарушение оптимального соотношения твердости между колесом и рельсом.
		9.2 Диссертация имеет практическое значение и существует высокая вероятность применения полученных результатов на практике: 1) да.	Практическую значимость имеют исследования по определению оптимального диапазона твердости колеса для повышения его износостойкости. Установлено, что увеличение твердости свыше ~ 900 HV может привести к трещинообразованию в колесе и интенсивному износу рельса, а упрочнение гребней колеса на низкую твердость 300-

			500 HV неэффективно, так как при этом износостойкость улучшается незначительно. Эти результаты хорошо согласуются с практическими данными.
		9.3 Предложения для практики являются новыми? 1) полностью новые.	Предложенные автором диссертации рекомендации по созданию неоднородной градиентной структуры в рабочем поверхностном слое изделия, изменения морфологии структурных и фазовых составляющих зерен при термической обработке, дифференцированная термическая обработка элементов колеса (обода, диска и ступицы), а также совмещение поверхностной обработки с объемной закалкой являются новыми. и имеют большую практическую значимость.
10	Качество написания и оформления	Качество академического письма: 1) высокое.	Качество академического письма высокое, видно умение автора писать доступно и доходчиво. Считаю диссертацию Сарсембаевой Т.Е., законченной научно-квалификационной работой.

РЕШЕНИЕ: 1) ходатайствовать перед Комитетом для присуждения докторанту степени доктора философии (PhD).

Официальный рецензент:
Председатель Наблюдательного
совета Национального центра
аккредитации РК, к.т.н.

В.Н. Михалченко

Республика Казахстан, город Нур-Султан. Первое октября две тысячи двадцать первого года. Я, Нургалиева Гульнар Скаковна, частный нотариус нотариального округа города Нур-Султан, действующая на основании государственной лицензии №0001236, выданной 12.12.2002 года, Министерством юстиции Республики Казахстан, свидетельствую подлинность подписи гражданина Михалченко Василия Николаевича, которая сделана в моем присутствии. Личность подписавшего документ установлена, дееспособность проверена.

Зарегистрировано в реестре №1446

Взыскано: согласно п.2 ст.30, 30-1 Закона Республики Казахстан «О нотариате»
Нотариус



Немірленді және бау өткізділі
серіз парақта
Пронумеровано и пронумеровано
на восьми листах
Нотариус

01-10-2021



ES0800471110940142956L215012F

Нотариаттық іс-әрекеттің бірегей немірі / Уникальный номер нотариального действия