

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Сибирский государственный индустриальный университет»**

**НАУКА И МОЛОДЕЖЬ:  
ПРОБЛЕМЫ, ПОИСКИ, РЕШЕНИЯ**

**ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ**

**ВЫПУСК 27**

*Труды Всероссийской научной конференции  
студентов, аспирантов и молодых ученых  
16 – 17 мая 2023 г.*

**ЧАСТЬ IV**

Под общей редакцией профессора С.В. Коновалова

**Новокузнецк  
2023**

ББК 74.48.288  
Н 340

Редакционная коллегия:

д-р техн. наук, профессор Коновалов С.В.,  
канд. техн. наук, доцент О.В. Князькина,  
канд. техн. наук, доцент И.С. Баклушина,  
канд. техн. наук, доцент Е.А. Алешина,  
канд. техн. наук, доцент Е.Н. Темлянцева,  
канд. техн. наук С.В. Риб,  
канд. техн. наук, доцент В.В. Чаплыгин,  
канд. техн. наук, доцент И.Ю. Кольчурина

Н 340

Наука и молодежь: проблемы, поиски, решения: труды Всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, 16–17 мая 2023 г. Выпуск 27. Часть IV. Технические науки / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Сибирский государственный индустриальный университет ; под общ. ред. С.В. Коновалова – Новокузнецк; Издательский центр СибГИУ, 2023. – 477 с. : ил.

ISSN 2500-3364

Представлены труды Всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых по результатам научно-исследовательских работ. Четвертая часть сборника посвящена актуальным вопросам в области теории механизмов, машиностроения и транспорта, актуальных проблем строительства, металлургических процессов, технологий, экологии, технологии разработки месторождений полезных ископаемых, информационных технологий, применения технологий бережливого производства в организациях, стандартизации и сертификации, управления качеством и документооборота.

Материалы сборника представляют интерес для научных и научно-технических работников, преподавателей, аспирантов и студентов вузов.

ISSN 2500-3364

© Сибирский государственный  
индустриальный университет, 2023

Ковали – Ульручи.

И множества других строящихся объектов в будущем, улучшающих движение на Транссибе.

В заключении можно отметить, что Транссибирская магистраль остаётся главной грузовой артерией не только нашей страны, но и Евразии в целом, непрерывно развиваясь и дорабатываясь по всем своим направлениям, поднимая планку и улучшая экономику страны в целом. С каждым днём она всё больше разрастается в различных направлениях, соединяя страны, города и народы.

#### Библиографический список

- 1 Железнодорожный транспорт. Энциклопедия / Н.С.Конарев –М.: Большая Российская энциклопедия, 1994.– С.458.– 559 с.–ISBN 5-85270-115-7.
- 2 Великая Сибирская железная дорога / Всемир. выставка 1900 г. в Париже. – Санкт-Петербург : Канцелярия Ком. Министров, 1901. – 16 с.
- 3 Большой Энциклопедический словарь / гл. ред. А. М. Прохоров.–М.: Большая Российская энциклопедия, 2004. – С. 1225. – 1456 с.–250 тыс. экз.– ISBN 5-85270-194-7.

УДК 621.8

### **ПОВЫШЕНИЕ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ КРЕСТОВИНЫ СТРЕЛОЧНОГО ПЕРЕВОДА МЕТОДОМ СТАТИКО-ИМПУЛЬСНОЙ ОБРАБОТКИ**

**Барнева П.В., Серебрякова А.А.**

*Сибирский государственный индустриальный университет,  
г. Новокузнецк, e-mail: vtleni@inbox.ru*

Рассмотрены методы повышения прочностных характеристик тяжело нагруженных поверхностей детали. Дана характеристика метода статико-импульсной обработки. Предлагается использование этого метода для повышения износостойкости крестовины стрелочного перевода с целью повышения эксплуатационных характеристик и срока службы рассматриваемой части стрелочного перевода.

Ключевые слова: поверхностно-пластическая деформация, статико-импульсная обработка, крестовина стрелочного перевода, микротвердость, износостойкость.

Безопасность железнодорожного движения является многофакторным процессом. Одним из факторов обеспечения безопасности является качество железной дороги. Одна из актуальных задач настоящего времени - увеличение срока службы различных деталей и узлов железной дороги. В современном мире есть множество способов обработки поверхности деталей для продления их срока эксплуатации. Цель данной статьи изучение возможных методов повышения эксплуатационных свойств деталей и узлов

железной дороги.

Повышение срока службы деталей и улучшение эксплуатационных свойств можно начать с разработки и применения методик по упрочнению поверхностного слоя деталей. Это обуславливается тем, что в первую очередь на себя нагрузку принимает поверхность деталей. На данный момент существует группа методов обработки основанных на поверхностно пластической деформации (ППД).

ППД – это обработка деталей давлением, при которой пластически деформируется только их поверхностный слой. Различают следующие методы ППД: наклеп, накатка, выглаживание и дорнование, осадка, обтяжка, вытяжка, раздача [1]. Цель применения этих методов: повышение долговечности и несущей способности транспортных деталей, к примеру, сердечников стрелочного перевода. ППД осуществляется инструментом, деформирующие элементы которого взаимодействуют с обрабатываемой поверхностью по схемам качения, скольжения или внедрения. Повышение сопротивления усталости деталей из-за упрочнения пластичным деформированием за счет увеличения микротвердости поверхностного слоя составляет 65-70 % [2]. Среди группы методов ППД можно выделить статико-импульсивную обработку.

Статико-импульсная обработка (СИО) является прогрессивным методом обработки поверхностным пластическим деформированием (ППД), позволяющим осуществлять упрочнение материала в условиях комбинированного статического и динамического силового воздействия [3]. Метод заключается в предварительном статическом нагружении инструмента силой, имеющей постоянное значение в течение всего времени обработки, и периодическом импульсном нагружении. Инструмент монтируется на статически нагруженном волноводе. Энергия импульсного воздействия формируется посредством удара бойка по волноводу и в виде волны сжатия сообщается в очаг деформации.

СИО поверхностной пластической деформацией обладает широкими возможностями: как получение глубокого упрочняемого слоя, так и снижение шероховатости при обеспечении значительной степени упрочнения поверхностного слоя.

СИО рекомендуется для упрочнения тяжело нагруженных поверхностей детали. Имеющих глубину несущего слоя до 8...10 мм, работающих в условиях усталостного износа, таким условиям как раз соответствует сердечник стрелочного перевода.

На рисунке 2 представлена схема сердечника стрелочного перевода и указаны участки поверхности, которые подвергается повышенному износу. Проблема упрочнения и повышения износостойкости может быть решена путем СИО, т.к. данный вид обработки позволяет увеличить микротвердость поверхностного слоя в 3 раза, отличается более высокой производительностью и низкой себестоимостью по сравнению с другими методами упрочнения и восстановления поверхностей деталей машин [4].

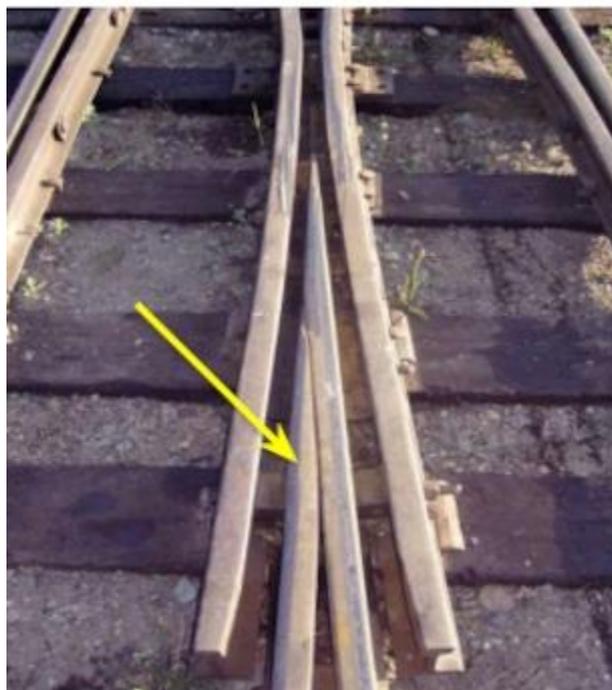


Рисунок 1 – Износ сердечника стрелочного перевода

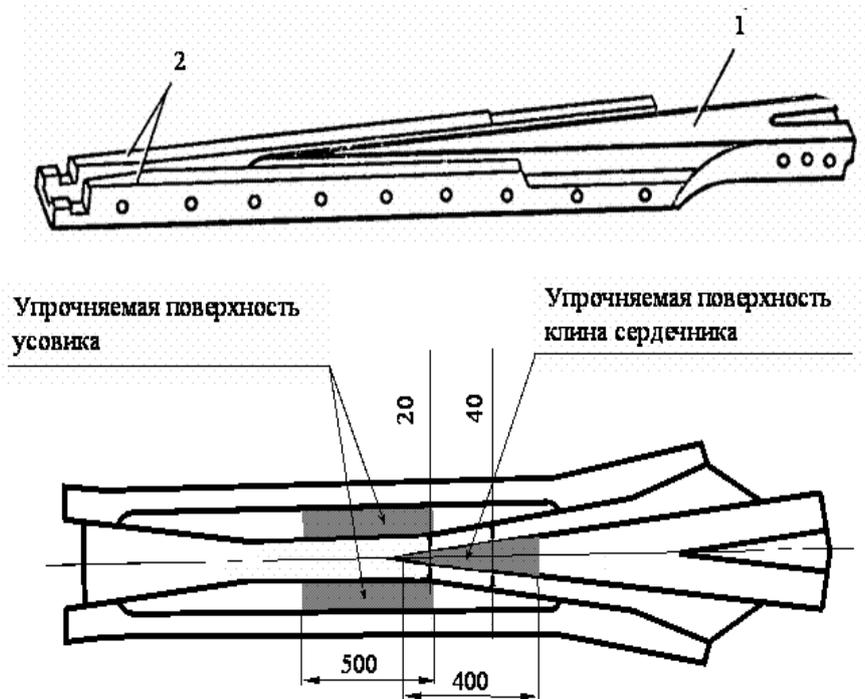


Рисунок 2 – Схема крестовины стрелочного перевода с указанием упрочняемых поверхностей [4]

Таким образом, рассмотренный метод – СИО, является эффективным методом для повышения эксплуатационных свойств деталей и узлов железной дороги, что в свою очередь влияет на безопасность движения.

#### Библиографический список

1. Современные технологии производства [Электронный ресурс] //

URL: <https://extxe.com/2785/uprochnenie-i-vostanovlenie-detalej-plasticheskim-deformirovaniem/>.

2. Статико-импульсная обработка деталей [Электронный ресурс] // URL: <https://www.eprussia.ru/epr/17/1058.htm>.

3. Инновационный метод упрочнения тяжело нагруженных поверхностей деталей машин [Электронный ресурс] // URL: <https://top-technologies.ru/ru/article/view?id=28069>.

4. Кокорева О.Г. Статико-импульсная обработка – инновационный метод упрочнения тяжело нагруженных поверхностей деталей машин // Современные наукоемкие технологии. – 2011. – № 4. – С. 35-37.

УДК 656.2.078(003)

## **НАПРАВЛЕНИЯ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ПАССАЖИРСКИХ ПЕРЕВОЗОК НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ**

**Дернова К.К., Князькина О.В.**

*Сибирский государственный индустриальный университет,  
г. Новокузнецк, e-mail: kristina191198@mail.ru*

Раскрыты вопросы инновационного развития железнодорожного транспорта. Рассмотрены особенности их применения для железнодорожных предприятий, которые непосредственно обеспечивают качество и надежность пассажирских перевозок, с учетом требований сегодняшнего дня. Приведена стратегия развития железнодорожного транспорта по основным направлениям инновационного развития.

Ключевые слова: пассажирские перевозки, железнодорожный транспорт, инновационные технологии развития.

Железнодорожные перевозки – это безоговорочный лидер в перевозках по Российской Федерации, поскольку железные дороги выполняют 80% грузовых перевозок и 40 % пассажирских перевозок, а общая протяженность путей составляет 124 тыс. км. [1]. Значение железнодорожного транспорта (ЖТ), особенно в сухопутной части мира, является достаточно важным, ведь он выполняет связывающую роль, обеспечивая оперативность и надежность перевозок, и позволяет четко планировать внешнеэкономическую деятельность субъектов. Стремительное развитие товарных отношений на международном уровне зависит от надежной и эффективной работы транспорта. Эффективность функционирования, которая предопределяется внедрением достижений научно-технического прогресса и усилением интеграционных процессов, что приводит к сближению экономик и к необходимости устранения препятствий на пути движения не только товаров и услуг, но и пассажиров.

Важно учитывать, что современные условия развития рынка, постоянно

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>I ТЕОРИЯ МЕХАНИЗМОВ, МАШИНОСТРОЕНИЕ И ТРАНСПОРТ .....</b>	<b>3</b>
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В БЕЗОПАСНОСТИ НА ТРАНСПОРТЕ <i>Хамитов Р.М., Князькина О.В.</i> .....	<b>3</b>
ТРАНССИБИРСКАЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНАЯ МАГИСТРАЛЬ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕЕ РАЗВИТИЯ <i>Кремер И.И., Шорохова А.В.</i> .....	<b>6</b>
ПОВЫШЕНИЕ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ КРЕСТОВИНЫ СТРЕЛОЧНОГО ПЕРЕВОДА МЕТОДОМ СТАТИКО-ИМПУЛЬСНОЙ ОБРАБОТКИ <i>Барнева П.В., Серебрякова А.А.</i> .....	<b>9</b>
НАПРАВЛЕНИЯ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ПАССАЖИРСКИХ ПЕРЕВОЗОК НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ <i>Дернова К.К., Князькина О.В.</i> .....	<b>12</b>
РАЗВИТИЕ ТРАНСПОРТНОГО ПОТЕНЦИАЛА НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ <i>Дернова К.К., Князькина О.В.</i> .....	<b>16</b>
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НОВЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ДЛЯ ПОКУПКИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ БИЛЕТОВ <i>Заикина А.О., Борисова Т.Н.</i> .....	<b>21</b>
СИСТЕМА СПУТНИКОВОГО МОНИТОРИНГА ТРАНСПОРТА <i>Захарова Е.А., Николаева Л.Ю.</i> .....	<b>24</b>
МЕХАНИЗМ БЛОКИРОВКИ МЕЖОСЕВОГО ДИФФЕРЕНЦИАЛА ДЛЯ АВТОМОБИЛЯ КАМАЗ 55111 <i>Зенков М.С., Почетуха В.В.</i> .....	<b>28</b>
УМНЫЙ ТРАНСПОРТ <i>Круглякова Е.М., Борисова Т.Н.</i> .....	<b>32</b>
АНАЛИТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ДИСТАНЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ КОММЕРЧЕСКОГО ОСМОТРА ВАГОНОВ НА ТЕРРИТОРИИ ЕВРАЗ ЗСМК <i>Михайлов Д.Д., Дернова К.К., Шугаев О.В.</i> .....	<b>36</b>
УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ ТЕПЛОВОЗА ТЭМ-2 <i>Михайлов Д.Д., Князькина О.В.</i> .....	<b>42</b>
УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ АВТОДРЕЗИН ДГКУ-5 <i>Михайлов Д.Д., Князькина О.В.</i> .....	<b>46</b>
ИСТОРИЯ И ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ МАГИСТРАЛЬНЫХ АВТОПЕРЕВОЗОК В РОССИИ <i>Парчайкин В.Е., Шорохова А.В.</i> .....	<b>50</b>
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭЛЕКТРОБУСОВ И ТРОЛЛЕЙБУСОВ В СОВРЕМЕННОМ ОБЩЕСТВЕННОМ ТРАНСПОРТЕ <i>Карпов И.Ф., Бакулева М.А., Зварыч Е.Б.</i> .....	<b>53</b>