

## Лазерное упрочнение рельсов

Мобильный комплекс для восстановления изношенного профиля и повышения срока службы рельсов эксплуатируемого железнодорожного полотна



# ИДЕЯ

Создание подвижного железнодорожного полифункционального многомодульного комплекса для проведения работ по диагностике состояния эксплуатируемого полотна и повышения его срока службы за счёт термообработки токами высокой частоты и лазерным излучением

# ЧЕТЫРЕ ШАГА ДЛЯ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ

## ШАГ 1

Лазерное обследование железнодорожного полотна

## ШАГ 2

Шлифование рабочей поверхности

## ШАГ 3

Закалка рельсов токами высокой частоты

## ШАГ 4

Лазерное термоупрочнение рельсов

### Как это работает:

Процесс комплексного повышения прочности рельсов включает четыре последовательные операции: диагностика, шлифовка, предварительная закалка, окончательная закалка.

Формируется состав из локомотива и четырех вагонов, каждый из которых осуществляет соответствующую операцию.

### Какие достигаются результаты:

1. Выявление дефектов рельсового полотна
2. Устранение износа профиля рельсов
3. Увеличение срока службы рельсов в 2,5 раза

Скорость обработки 5 километров в час

A 3D point cloud scan of a railway track, showing the rails and sleepers in a color-coded depth map. The rails are highlighted in bright green, while the surrounding area is in shades of blue and yellow.

# 1. ОБСЛЕДОВАНИЕ

Мобильное лазерное сканирование, ультразвуковое сканирование и паспортизация

Автоматизированная сканирующая система на основе лазерного сканера в сочетании с ультразвуковым дефектоскопом обеспечивает:

- высокую достоверность контроля
- возможность документирования результатов, в том числе создание цифровой 3D-модели сканируемых объектов
- высокую надежность, гибкость и универсальность
- простоту в управлении и обслуживании за счет максимальной автоматизации

## Сканирование рельсов

Анализ геометрии рельсов



## 2. ШЛИФОВАНИЕ РЕЛЬСОВ

Шлифование рабочей поверхности рельсов и стрелочных переводов

- Шлифование рабочей поверхности рельсов



Шлифование обеспечивает:

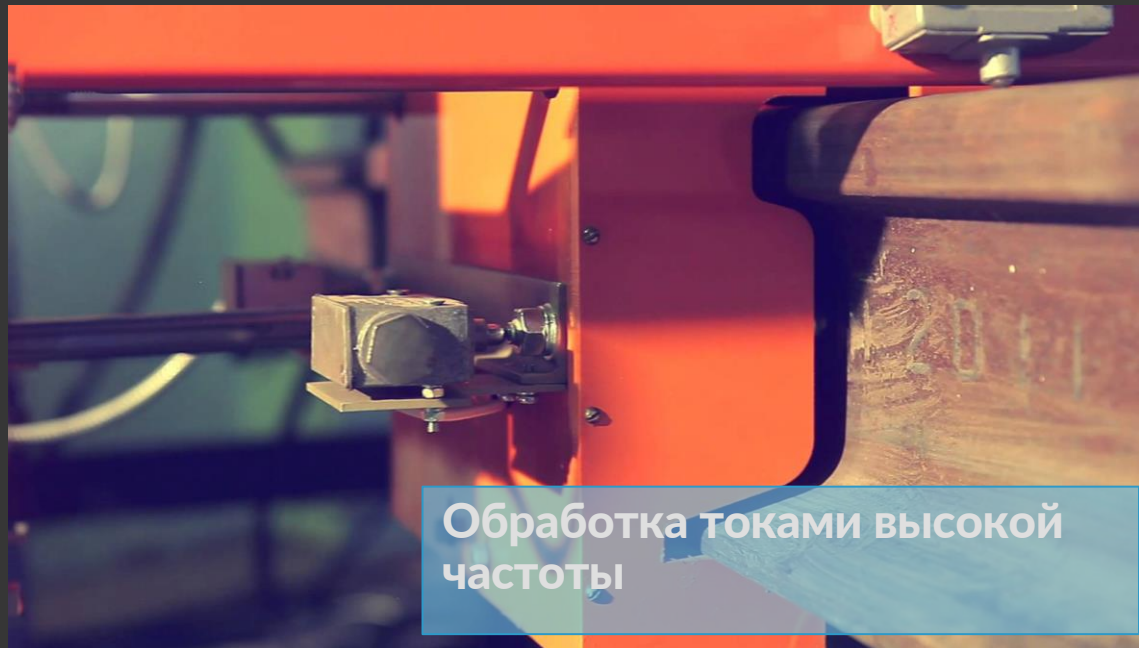
- формирование поперечного и продольного профиля
- снижение «волнообразного» износа рельсов и съем металла головки с поверхностными дефектами
- восстановление первоначальных условий взаимодействия колеса подвижного состава с рельсами

# 3. ЗАКАЛКА ТОКАМИ ВЫСОКОЙ ЧАСТОТЫ

Предварительная закалка рельсов – подготовка поверхности

Технологический процесс заключается в поверхностной закалке головки рельсов с помощью индукционного нагрева токами высокой частоты с охлаждением сжатым воздухом или водовоздушной смесью

Закалка токами высокой частоты позволят подготовить поверхность к лазерному термоупрочнению.



**Обработка токами высокой частоты**

# 4. ЛАЗЕРНОЕ ТЕРМОУПРОЧНЕНИЕ

Заключительный этап обработки рельсов – обработка высокоэнергетическим лазерным излучением

В результате комплексной термической поверхностной обработки обеспечиваются условия для повышения износостойкости, теплостойкости, механических характеристик и коррозионной стойкости, снижается уровень остаточных напряжений в упрочненном слое.

Комплексная термическая обработка поверхности рельс позволяет повысить показатели твёрдости и износостойкости в 2,5 раза и более.

# 5. ЛАЗЕРНАЯ СВАРКА – ОПЦИОНАЛЬНО

Дополнительная возможность для обработки рельсов



Лазерная сварка /  
наплавка

**Проблема:** с увеличением скорости движения поездов износ концов рельсов и ходовой части подвижного состава резко увеличивается.

**Решение:** автоматизированный роботизированный комплекс для проведения работ по лазерной сварке/наплавке стыков рельсов.

**Дополнительно:** комплекс восстанавливает дефектные участки полотна методом лазерной наплавки