



*Забайкальская  
железная дорога –  
филиал ОАО «РЖД»*



**ИПО  
«РУСПРОМРЕМОНТ»**



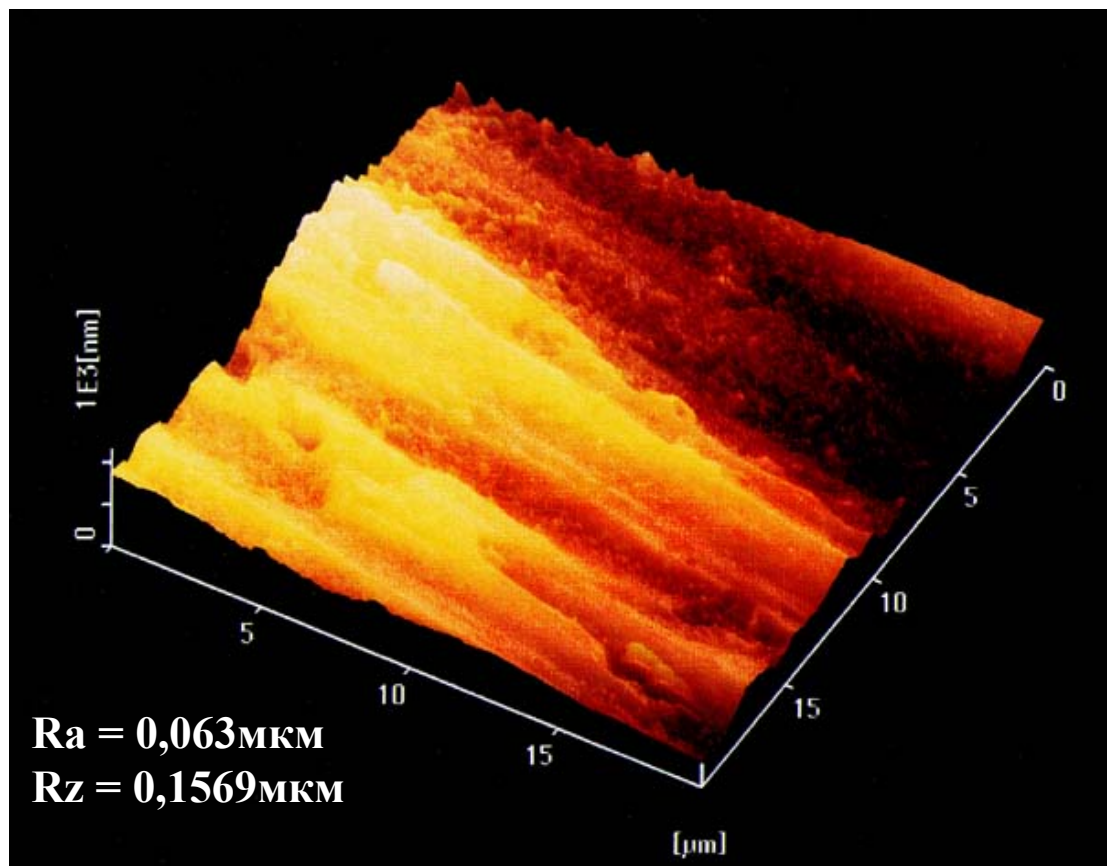
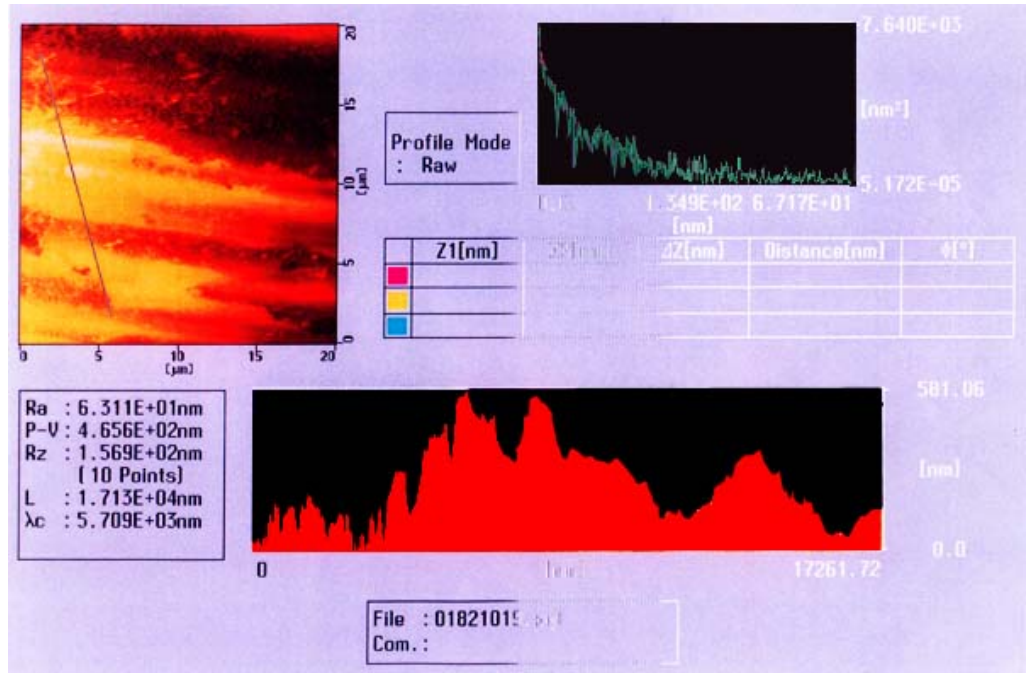
**НАУЧНО - ТЕХНИЧЕСКОЕ  
ОБЪЕДИНЕНИЕ «НВЦ»**

***представляют:***



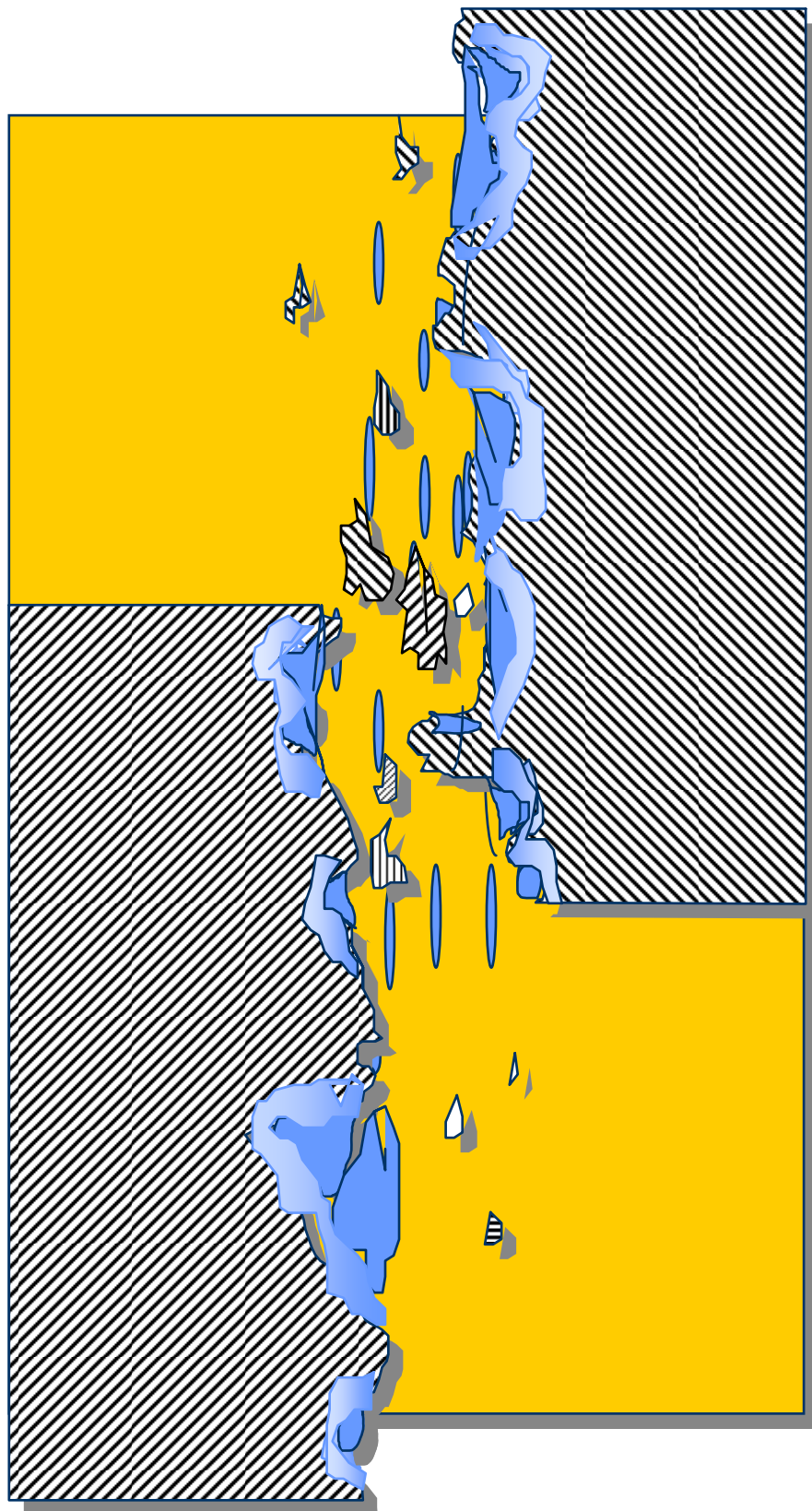
Использованы материалы  
Государственного Токийского  
Университета Васеда.

## Поверхность металла в паре трения до РВС-обработки





# НАЧАЛО ПРОЦЕССА ОБРАЗОВАНИЯ МКЗС





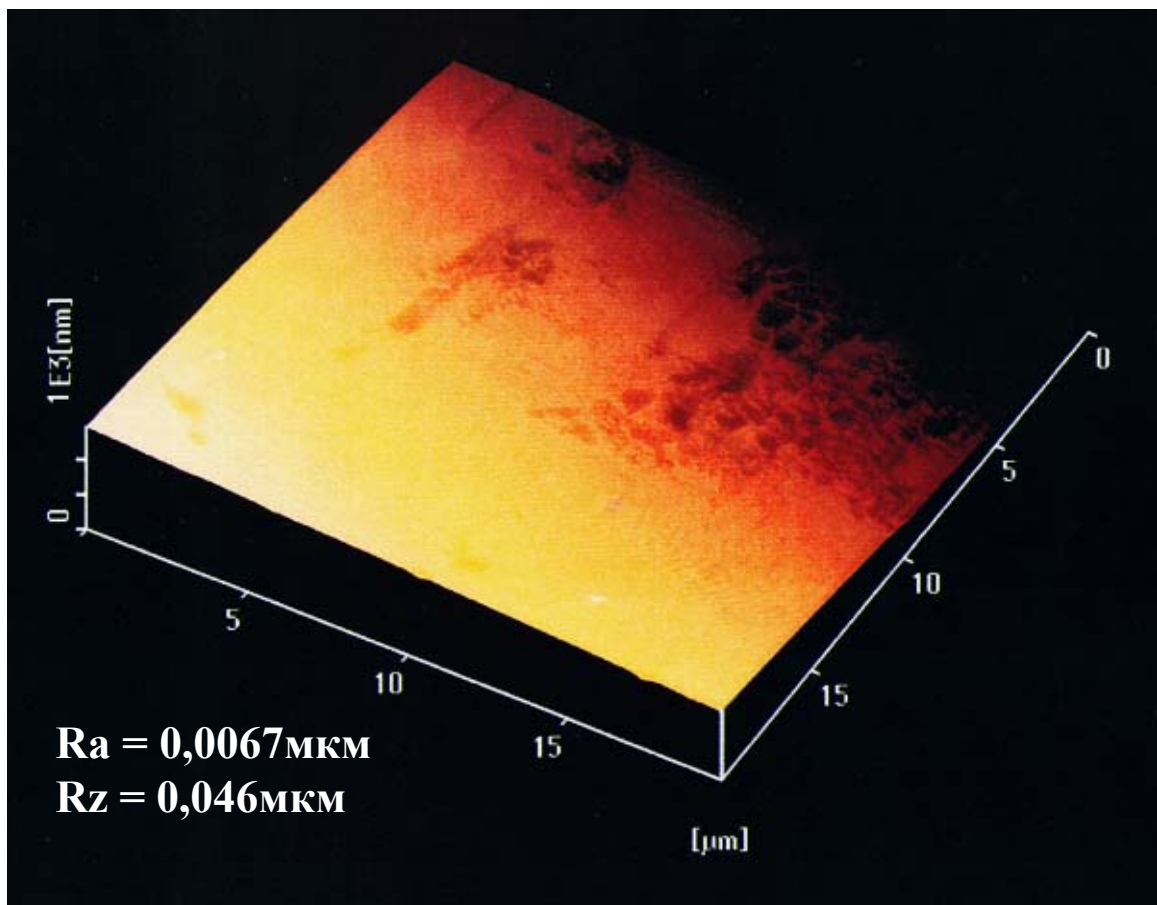
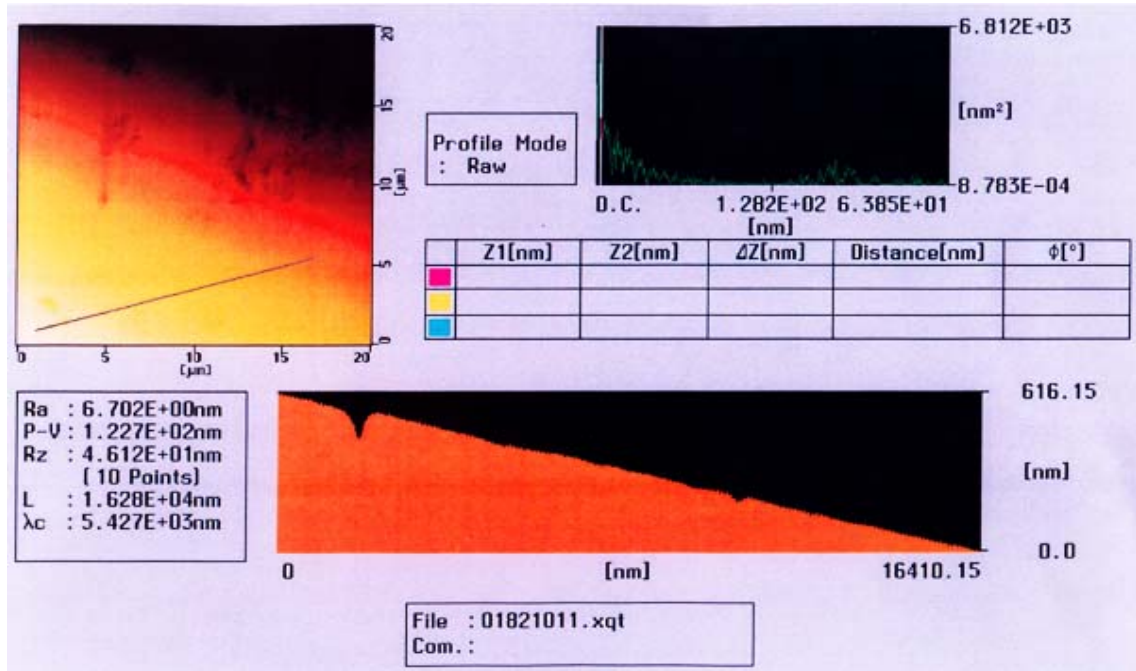
# ЧЕРЕЗ НЕСКОЛЬКО ЦИКЛОВ ВЗАИМНОГО ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ПОВЕРХНОСТЕЙ





# Использованы материалы Государственного Токийского Университета Васеда.

## Поверхность металла после РВС - обработки





# **ИССЛЕДОВАНИЯ РВС – ТЕХНОЛОГИИ**

**на Забайкальской железной дороге**

**ИСПЫТАНИЯ РВС – ТЕХНОЛОГИИ  
ПРОВОДИЛИСЬ В:**

**ЛОМОТИВНЫХ ДЕПО СТ. ЧИТА, ШИЛКА,  
БОРЗЯ, ЧЕРНЫШЕВСК;**

**ВАГОННЫХ ДЕПО СТ. ЧИТА, КАРЫМСКАЯ;**

**СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИХ  
ПРИАРГУНСК, НЕРЧИНСК, БЕКЛЕМИШЕВО,  
КРАСНЫЙ ЧИКОЙ, ТАЛАЧИ, СРЕТИНСК, АКША**

## **МЕХАНИЗМЫ:**

**ТЕПЛОВОЗ ЗМ62 № 0088, ДИЗЕЛЬ 14Д40;**

**ТЕПЛОВОЗ 2ТЭ10В № 2579, ДИЗЕЛЬ 10Д100;**

**ТЕПЛОВОЗ ТЭМ2 № 222, КМБ-2, КМБ-5;**

**ТЕПЛОВОЗЫ ТЭМ2 № 1058, 1417, 1448, 1990, 353, 5932,  
6919, 7424, 8093, 8296, 625, ДИЗЕЛЬ ПДГ1М; ТЕПЛОВОЗ**

**ТУ-2 № 208, 122, ДИЗЕЛЬ Д12; ПЕРЕДВИЖНАЯ  
ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ, ДИЗЕЛЬ Д50; ГРЕЙФЕРНЫЙ  
КРАН, ДИЗЕЛЬ ЯМЗ-240; РЕЛЬСОСМАЗЫВАЮЩАЯ  
МАШИНА,**

**ДИЗЕЛЬ ЯМЗ-238;**

**ПОРШНЕВЫЕ КОМПРЕССОРА ВП-20/8; ПОРШНЕВОЙ  
КОМПРЕССОР КТ-6; КАМНЕДРОБИЛЬНАЯ МАШИНА  
СМД-112, ПОДШИПНИК 3003792Н;**

**ТРАКТОР ДЭТ-250 № 3453,**

**ТРАНСМИССИЯ, ДИЗЕЛЬ;**

**ГРЕБНИ БАНДАЖЕЙ КОЛЁС ЛОКОМОТИВОВ  
ВЛ80с № 850/876, 2543/2544, 2160/2165, 2128/2178,  
796/797, 1567/1030, 2109/1588, 1171/2662, 762/783,  
824/1098, 2090/1452, 1130/1194.**

**ТРАКТОРА К-700, К-701, МТЗ-80, ВОЛГАРЬ, Т-170, Т-25,  
Т-150К, ДИЗЕЛИ ЯМЗ-236, ЯМЗ-238, ЯМЗ-240, Д-240  
СМД.**



# РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

## ДИЗЕЛИ ТЕПЛОВЗОВ ТЭМ2

Оценка результатов восстановительного ремонта по РВС – технологии дизелей ПДГ-1М маневровых тепловозов ТЭМ-2 производилась по параметрам их индицирования. Анализ результатов индицирования показал, что после обработки дизелей их средние значения давлений сжатия повысились на 2,0-2,5 кгс/см<sup>2</sup>, давлений сгорания на 5 – 6 кгс/см<sup>2</sup>, что привело к увеличению эффективной мощности дизелей в среднем на 8-10% и соответственно к снижению удельного расхода топлива. Кроме того, при равных нагрузках, произошло снижение степени повышения давления  $\lambda$  и соответственно уменьшение нагрузки на детали цилиндропоршневой группы, кривошипно-шатунного механизма и газораспределительного механизма, и как следствие, к снижению износа и увеличению межремонтного периода.

### **Экономическая эффективность**

№	Виды затрат	Базовый вариант	Новый вариант	Эффективность
1	Годовые затраты на ремонт на единицу, руб.	289773,0	153900,0	135873,0
2	Годовые затраты на топливо на единицу, руб.	715000,0	654004,0	60996,0
3	Годовые затраты на простой на единицу, руб.	74656,0	8757,0	65899,0
4	Сумма затрат на единицу, Руб.	1079429,0	816661,0	<b>262768,0</b>
Годовой эффект на единицу, руб.			<b>262768,0</b>	

## КАМНЕДРОБИЛЬНАЯ МАШИНА СМД - 112

ИЗ-ЗА ИЗНОСА ДОРОЖЕК И ТЕЛ КАЧЕНИЯ  
ПОДШИПНИКА ТЕМПЕРАТУРА  
ПОДШИПНИКОВОГО УЗЛА РЕЗКО ВОЗРАСТАЛА  
И ДОСТИГАЛА КРИТИЧЕСКОГО ЗНАЧЕНИЯ -  
*ЭКСПЛУАТАЦИЯ МАШИНЫ СТАЛА  
НЕВОЗМОЖНОЙ.*

ПОСЛЕ ПРИМЕНЕНИЯ RVS – ТЕХНОЛОГИИ  
ПАРАМЕТРЫ ПОДШИПНИКА ВОСТАНОВЛЕННЫ,  
МАШИНА ДОПУЩЕНА К ЭКСПЛУАТАЦИИ БЕЗ  
ОГРАНИЧЕНИЙ С ГАРАНТИЕЙ КАЧЕСТВА  
ВЫПОЛНЕННЫХ РАБОТ 18 МЕСЯЦЕВ.  
ВРЕМЯ ПРОСТОЯ НА РЕМОНТ ПРИ RVS –  
ТЕХНОЛОГИИ СОСТАВИЛО **12 ЧАСОВ** ВМЕСТО **10  
СУТОК** ПРИ ТРАДИЦИОННОМ РЕМОНТЕ.  
ЗАТРАТЫ НА РЕМОНТ СНИЖЕНЫ НА  
**1040 ТЫС. РУБЛЕЙ**

## ТЕПЛОВОЗ ТЭМ2 № 222 ТЯГОВЫЕ РЕДУКТОРА КМБ2, КМБ5

ПОСЛЕ ОБРАБОТКИ ТЯГОВЫХ РЕДУКТОРОВ ПО RVS  
– ТЕХНОЛОГИИ ТОЛЩИНА ЗУБЬЕВ УВЕЛИЧИЛАСЬ  
НА **0,2** ММ.

ШЕРОХОВАТОСТЬ ПОВЕРХНОСТЕЙ ЗУБЬЕВ  
ДОСТИГЛА ЗНАЧЕНИЯ **Ra = 0,063.**

УРОВЕНЬ ВИБРАЦИИ В ТОЧКАХ ЯКОРНОГО И  
БУКСОВОГО ПОДШИПНИКОВ СНИЗИЛСЯ В СРЕДНЕМ  
НА **15** ДЕЦИБЕЛ.

СТОЙКОСТЬ ПОЛУЧЕННОГО  
МЕТАЛЛОКЕРАМИЧЕСКОГО ЗАЩИТНОГО СЛОЯ  
СОСТАВИЛА **10 МЕСЯЦЕВ** НЕПРЕРЫВНОЙ  
ЭКСПЛУАТАЦИИ  
**БЕЗ СМАЗКИ!!!**

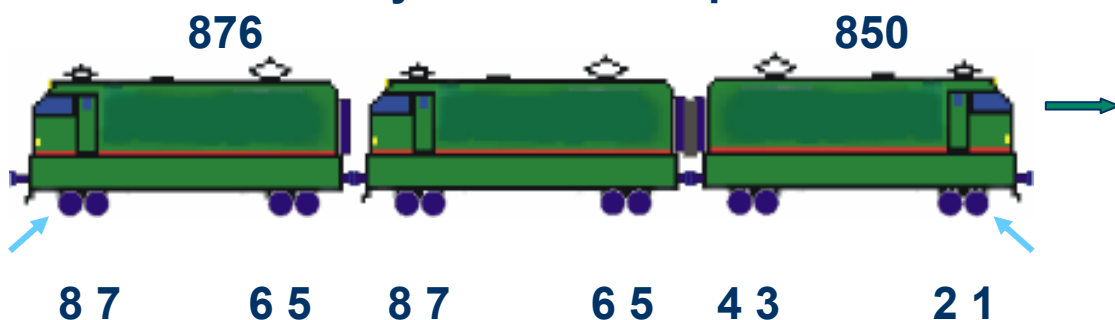


# Экспериментальные исследования влияния геоактиваторов РВС в трибосистеме «рельс-колесо»

Исследования проводились на колёсных парах электровоза ВЛ 80С № 850/876 по маршруту Чита – Хабаровск – Чита – Хабаровск – Чита. Общая протяжённость маршрута 10000 км. Контролируемые параметры: твёрдость поверхности гребня и толщина гребня.

Последующий контроль износа гребней на пробеге 60000 км.

Схема установки стержней



Стержни изготавливались на основе эпоксидной смолы с добавлением 5% ремонтно-восстановительного состава РВС-4. Длительность работы стержней составила:

- 1 КП ВЛ80 № 850 – 900 км пробега;
- 8 КП ВЛ80 № 876 – 700 км пробега.

После износа экспериментальных стержней, штатные стержни на всё время эксперимента (60000 км пробега) не устанавливались.

Динамика образования металлокерамического защитного слоя контролировалась по изменению твёрдости поверхности гребня колеса в зоне контакта с рельсом.

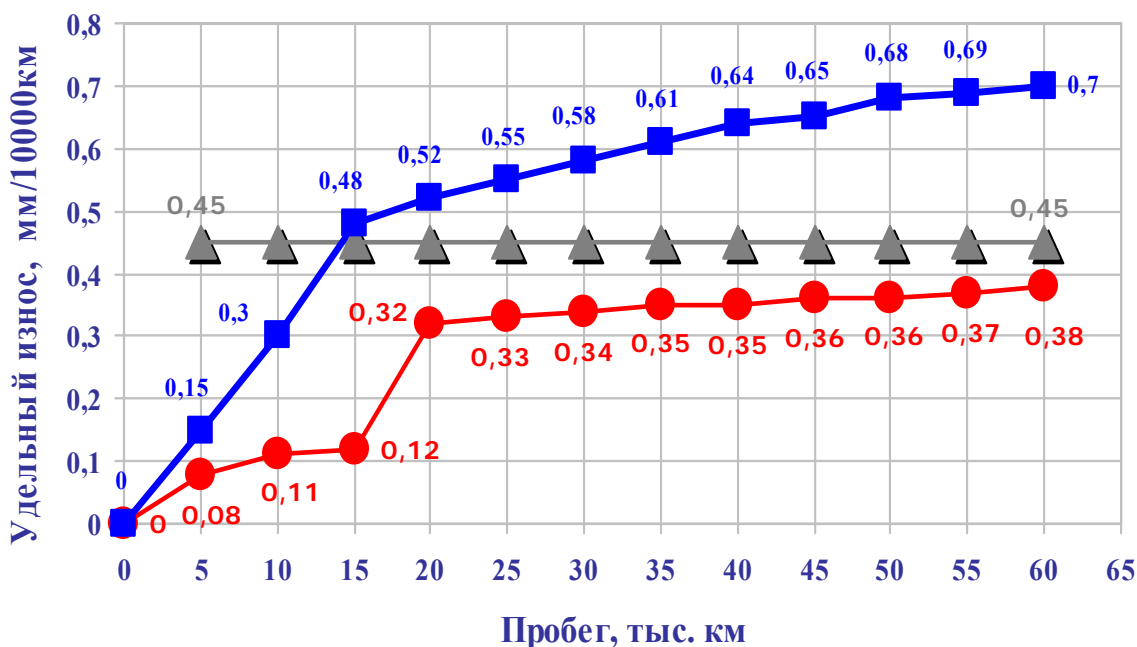
Темпы износа гребней колес контролировались по изменению их толщины.



# Результаты эксперимента применения твёрдых смазывающих стержней с наполнением **геоактиватором RVS**

Анализ полученных результатов показывает, что за счёт образования на поверхности гребня колеса металлокерамического защитного слоя твёрдость поверхности зоны контакта гребня с рельсом увеличивается в среднем на 30%, а износ гребня снижается в 2,4 раза.

Динамика изменения удельного износа при однократной установке стержней



● VL80c №850/876    ▲ Средний на дороге    ■ Контрольный VL80c №096



# Технико-экономическая эффективность применения твёрдых смазывающих стержней с наполнением геоактиватором RVS

Показатель	Результат существующий на дороге	Прогнозируемый результат при установке стержней	
		Через 15 000 км пробега	Через 25 000 км пробега
Ресурс бандажа до обточки, км пробега	67 748	375 000	132 353
Ресурс бандажа до смены, км пробега	406 704	2 250 000	794 118
Среднегодовое количество обточенных колёсных пар, шт.	13 505	2 440	6 917
Среднегодовое количество сменных бандажей, шт.	4 502	814	2 305
Затраты на обточки колёсных пар, руб.	8 589 855	1 551 962	4 399 558
Затраты на смену бандажей, руб.	61 416 284	11 104 588	31 444 810
Затраты на простой локомотивов при обточке колёсных пар, руб.	10 862 701	1 962 606	5 563 666
Затраты на простой локомотивов при смене бандажей, руб.	23 303 972	4 213 557	11 931 509
Затраты на стержни, руб.	762 850	35 091 100	21 058 800
Всего затрат, руб.	104 935 662	53 923 813	74 398 343
Ожидаемый годовой экономический эффект на одну колёсную пару, руб.		13 424	8 036
Ожидаемый годовой экономический эффект на парк электровозов, руб.		51 011 849	30 537 319
Окупаемость вложений, месяцев		8,3	8,3