**Резюме проекта НИР, выполненного в рамках ФЦП**

**«Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009-2013 годы**

**«итоговое»**

Номер контракта: № П878 от 18 августа 2009 г.

Тема: Разработка средств реализации высокоэффективных ресурсосберегающих технологий механической и электрофизической обработки головки железнодорожных рельсов

Приоритетное направление: Транспортные, авиационные и космические системы.

Критическая технология: Технологии снижения риска и уменьшения последствий природных и техногенных катастроф.

Период выполнения: 18.08.2009 - 28.08.2011 г.

Плановое финансирование проекта: 3950000 рублей

Бюджетные средства – 3,95 млн. руб.,

Внебюджетные средства – 0 млн. руб.

Исполнитель: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Юго-Западный государственный университет"

Ключевые слова: рельсофрезерные станки, рельсошлифовальные станки, фрезерношлифовальные поезда, ресурсосберегающие технологии, гиперболические фрезы, автоматизированное проектирование

**1. Цель исследования**

1.1. В процессе эксплуатации железнодорожных рельсов в пути их поверхность катания подвергается постоянно из­меняющемуся воздействию колес железнодорожного со­става. Возникающие напряжения достигают предела кон­тактной прочности материала рельса и на поверхности катания образуется дефектный слой металла толщиной 0,1...0,3 мм. Из-за больших кон­тактных напряжений происходит пластическое оттесне­ние металла, неравномерный износ и формируется поперечный профиль головки рельса отличный от стандартного и характерный для каждого участка пути.

1.2. Цель работы - Повышение эффективности ресурсосберегающих технологий по увеличению безаварийного срока службы железнодорожных рельсов разработкой теории, методов и средств формирования геометрических и физико-механических свойств поверхности головки рельсов механической и электрофизической обработкой.

**2. Основные результаты проекта**

В ходе выполнения этапа 3 НИР получены:

1. новые способы обработки поверхностей деталей, направляющая которых представляет собой выпуклый участок (совокупность участков) кривой второго порядка;

2. новые способы реализации ресурсосберегающих технологий механической и электрофизической обработки головки рельсов в стационарных условиях и фрезерно-шлифовальными поездами, которые будут обеспечивать:

- увеличение срока службы рельсов;

- повышение скорости и безопасности движения поездов;

- повышение эффективности обработки головки рельсов за счет снижения затрат на режущий и абразивный инструмент и уменьшения энергетических затрат.

3. модернизированы существующие и разработаны новые конструкции узлов оборудования и приспособлений;

4. разработаны новые методики проектирования и конструкции сборных гиперболических фрез и гиперболического абразивного инструмента для обработки поверхностей деталей, направляющая которых представляет собой выпуклый участок (совокупность участков) кривой второго порядка;

5. математический аппарат и на его основе система автоматизированного проектирования конструирования и изготовления сборных гиперболических фрез и гиперболического абразивного инструмента для профилирования головки железнодорожных рельсов с привязкой к графическому ядру (CAD, CAM, CAE, PDM) систем, таких как T-FLEX, Компас и др., которые будут обеспечивать:

- сокращение сроков проектирования;

- повышение качества выпускаемой продукции;

- сокращение расхода материала;

- объединение программ в комплекс конструирование – производство – испытания;

- объединение расчетных программ и управляющих программ для станков с ЧПУ.

**3. Охраноспособные результаты интеллектуальной деятельности (РИД),**

**полученные в рамках исследования, разработки**

1. изобретение патент **№**2380471 от 27.01.2010 Способ предварительного фрезерования профиля головки рельсов и фреза для предварительной обработки профиля головки рельсов, РФ

2. полезная модель патент **№**90800 от 20.01.2010 Абразивный круг для обработки головки рельсов, РФ

3. полезная модель патент №99785от 27.11.2010 Поезд для обработки рабочей поверхности головки обоих рельсов, РФ

4. полезная модель патент №100441от 20.12.2010 Фреза для профильной обработки рельсов, РФ

5. полезная модель патент №101044от 10.01.2011 Поезд для шлифования рабочей поверхности головки обоих рельсов, РФ

6. изобретение патент **№**2456144от 20.07.2012 Способ формирования профиля головки рельсов, РФ

7. программа ЭВМ **№**2010611515 от 17.03.2010 Автоматизированная система расчета трехмерных размерных цепей (3DPrecision), РФ

8. полезная модель патент №123783от 10.01.2013 Устройство для шлифования рабочей поверхности головки железнодорожных рельсов, РФ

9. изобретение заявка №2012135903 от 21.08.2012 Инструмент для абразивной обработки головки рельсов, РФ

10. изобретение заявка №2010133032 от 10.02.2012 Способ формирования профиля головки рельсов импульсным лазерным воздействием, РФ

11. изобретение заявка №2011151371 от 15.12.2011 Способ обработки многогранных профильных валов чашечным долбяком, РФ

12. изобретение заявка №2011151412 от 15.12.2011 Способ обработки профильных валов сегментным профильным долбяком, РФ

13. изобретение заявка №2012107458 от 28.02.2012 Способ обработки валов трех диаметров, РФ

14. изобретение заявка №2011142676 от 21.10.2011 Способ обработки профильных валов долбяками с числом формообразующих сторон, меньшим числа сторон фигуры, РФ

15. изобретение заявка №2011142677 от 21.10.2011 Способ графического проектирования долбяков при обработке профильных валов, РФ

16. программа ЭВМ № 2012619850 от 12.11.2012 Программа для назначения технологических параметров исходя из заданных погрешностей, РФ

17. изобретение заявка № 2012144043 от 16.10.2012 Универсальный демпфирующий резец с регулируемой жесткостью, РФ

18. изобретение заявка № 2012148207 от 14.11.2012 Способ ускоренного определения оптимальных режимов резания, РФ

19. изобретение заявка № 2012146233 от 29.10.2012 Устройство с регулируемой жесткостью для отделочной обработки изделий, РФ

20. изобретение заявка № 2012148204 от 14.11.2012Звездочка цепной муфты, РФ

**4. Назначение и область применения результатов проекта**

Разработанная методология проектирования и использования гиперболических режущих и абразивных инструментов может быть реализована для обработки поверхностей деталей, направляющая которых представляет собой выпуклый участок (совокупность участков) кривой второго порядка: рельсы, профильные валы, протяжной инструмент, поверхности корпусных деталей автомобильной и оборонной промышленности, станкостроения, судостроения и т.д.

**5. Эффекты от внедрения результатов проекта**

- снижение риска возникновения техногенных катастроф;

- повышение комфортабельности пассажиров и снижение шумового эффекта при движении поездов;

- снижение сопротивлению движения поездов, а, следовательно, сокращение энергетических затрат;

- создание конкурентоспособных технологий, оборудования и инструмента, позволяющих вытеснить с отечественного рынка импортные аналоги;

- снижение расходов на текущее содержание пути и репрофилирование старогодных рельсов.

**6. Формы и объемы коммерциализации результатов проекта**

Коммерциализация проектом не предусмотрена

Руководитель ФЦП Емельянов С.Г.