Возобновление технологии автоматической наплавки под флюсом гребней цельнокатаных колес тележек грузовых вагонов

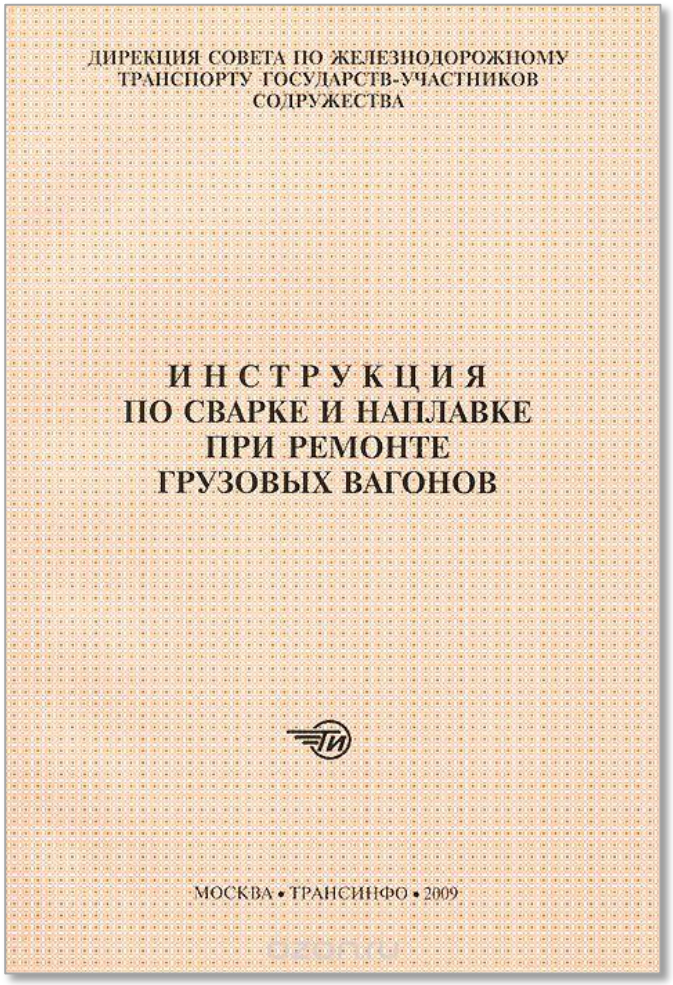
Абраменко Денис Николаевич, к.т.н, IWE
Технический эксперт НАЦ "Сварка"

Требования ЦВ/3429 Инструкция по осмотру, освидетельствованию, ремонту и формированию вагонных колесных пар

6.1. В зависимости от объема выполняемых работ установлены следующие виды ремонта колесных пар:
а) без смены элементов;
б) со сменой элементов.
6.2. Размеры элементов колесных пар при выпуске из ремонта должны быть в пределах, указанных в приложении 8.
6.3. Ремонт колесных пар без смены элементов производится при необходимости выполнения следующих работ:
а) обточки поверхности катания цельнокатаных колес;
б) обточки, зачистки и накатки шеек осей;
в) наплавки одного или двух изношенных гребней цельнокатаных колес;
г) наплавки одного или двух изношенных буртов шеек осей колесных пар с подшипниками скольжения.

15. СВАРОЧНЫЕ И НАПЛАВОЧНЫЕ РАБОТЫ
15.1. На элементах колесных пар разрешается:
а) наплавка изношенных буртов шеек на автоматических или полуавтоматических установках под слоем флюса и вручную;
б) наплавка изношенных гребней цельнокатаных колес отечественного производства на автоматических и полуавтоматических установках под слоем флюса.
Примечание. Ручная наплавка гребней цельнокатаных колес запрещается;
в) заварка вручную разработанных центровых отверстий и отверстий для болтов стопорных планок;
г) наплавка вручную торцов осей».

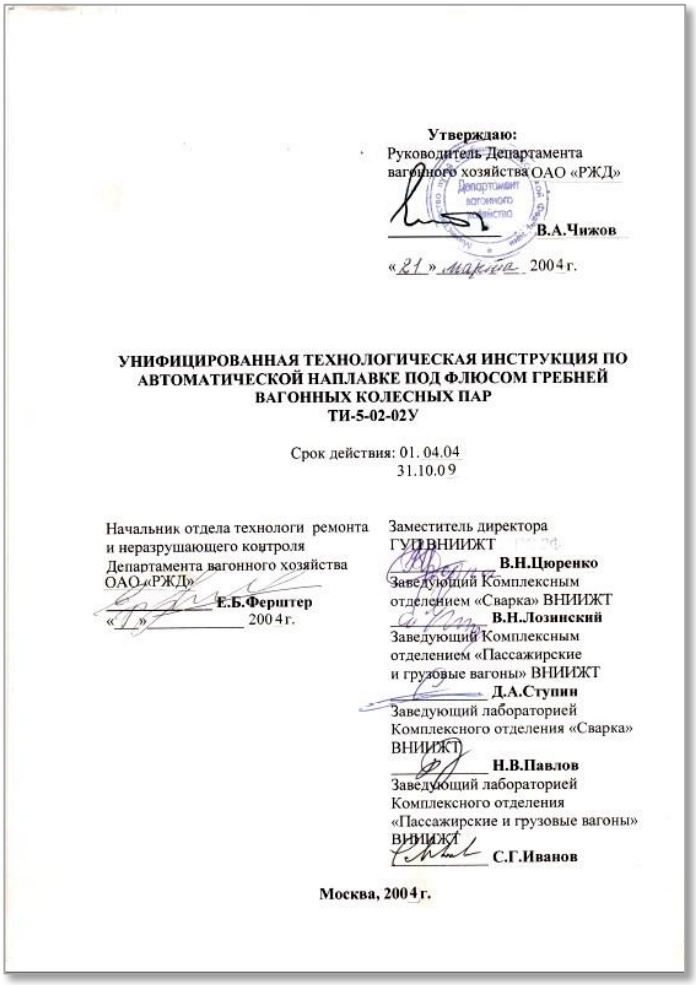
Нормативная документация



ДИРЕКЦИЯ СОВЕТА ПО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМУ ТРАНСПОРТУ ГОСУДАРСТВ-УЧАСТНИКОВ СОДРУЖЕСТВА

ИНСТРУКЦИЯ ПО СВАРКЕ И НАПЛАВКЕ ПРИ РЕМОНТЕ ГРУЗОВЫХ ВАГОНОВ

МОСКВА • ТРАНСИНФО • 2009



Утверждаю:
Руководитель Департамента вагонного хозяйства ОАО «РЖД»
_____ **В.А.Чижов**
«21» марта 2004 г.

УНИФИЦИРОВАННАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ИНСТРУКЦИЯ ПО АВТОМАТИЧЕСКОЙ НАПЛАВКЕ ПОД ФЛЮСОМ ГРЕБНЕЙ ВАГОННЫХ КОЛЕСНЫХ ПАР
ТИ-5-02-02У

Срок действия: 01. 04.04
31.10.09

Начальник отдела технологи ремонта и неразрушающего контроля Департамента вагонного хозяйства ОАО «РЖД»
_____ **Е.Б.Ферштер**
«1» _____ 2004 г.

Заместитель директора ГУП ВНИИЖТ
_____ **В.Н.Цюренко**
Заведующий Комплексным отделением «Сварка» ВНИИЖТ
_____ **В.Н.Лозинский**
Заведующий Комплексным отделением «Пассажирские и грузовые вагоны» ВНИИЖТ
_____ **Д.А.Ступин**
Заведующий лабораторией Комплексного отделения «Сварка» ВНИИЖТ
_____ **Н.В.Павлов**
Заведующий лабораторией Комплексного отделения «Пассажирские и грузовые вагоны» ВНИИЖТ
_____ **С.Г.Иванов**

Москва, 2004 г.

Требования Инструкции по сварке и наплавке при ремонте грузовых вагонов, ред. 2008 г.

5. ТРЕБОВАНИЯ К РЕМОНТУ СВАРКОЙ ДЕТАЛЕЙ И УЗЛОВ

5.1. Тележка модели 18-100, 18-101

При ремонте тележки рекомендуется применять следующие сварочные материалы: электроды типа Э50А; сварочная проволока Св-08Г2С в углекислом газе. Для ремонта деталей наплавкой рекомендуется, в зависимости от требований к металлу наплавки, использовать материалы, приведенные в таблице 1.

5.1.1. Ось типа РУ1, РУ1Ш (рисунок 5.1)

Материал - сталь Ос В по ГОСТ 4728.

При всех видах ремонта разрешается:

а) наплавка резьбовой части оси РУ1, деф. 1, согласно инструкции № ЦВА 7/2007;

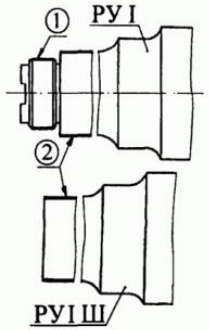


Рисунок 5.1. Ось

б) восстановление изношенных шеек оси, деф. 2, методом электроимпульсной (электроэрозионной) обработки.

5.1.2. Колесо цельнокатаное (рисунок 5.2)

Материал - сталь по ГОСТ 10791.

При ремонте на ВРЗ, ВЧД и ВКМ разрешается автоматическая

наплавка изношенного гребня, деф. 1, по технологии, согласованной Комиссией Совета.

Указанный ремонт распространяется на колеса, изготовленные в странах СНГ, кроме колес с повышенной твердостью.

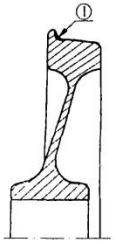


Рисунок 5.2. Колесо цельнокатаное

5.1.3. Гайка (рисунок 5.3.)

Материал - сталь Ст5 по ГОСТ 380.

При всех видах ремонта разрешается восстановление изношенной резьбы гайки М 110 роликовой пары по технологии, согласованной Комиссией Совета.

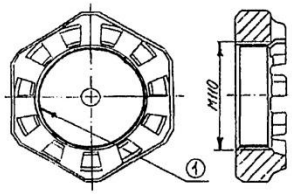
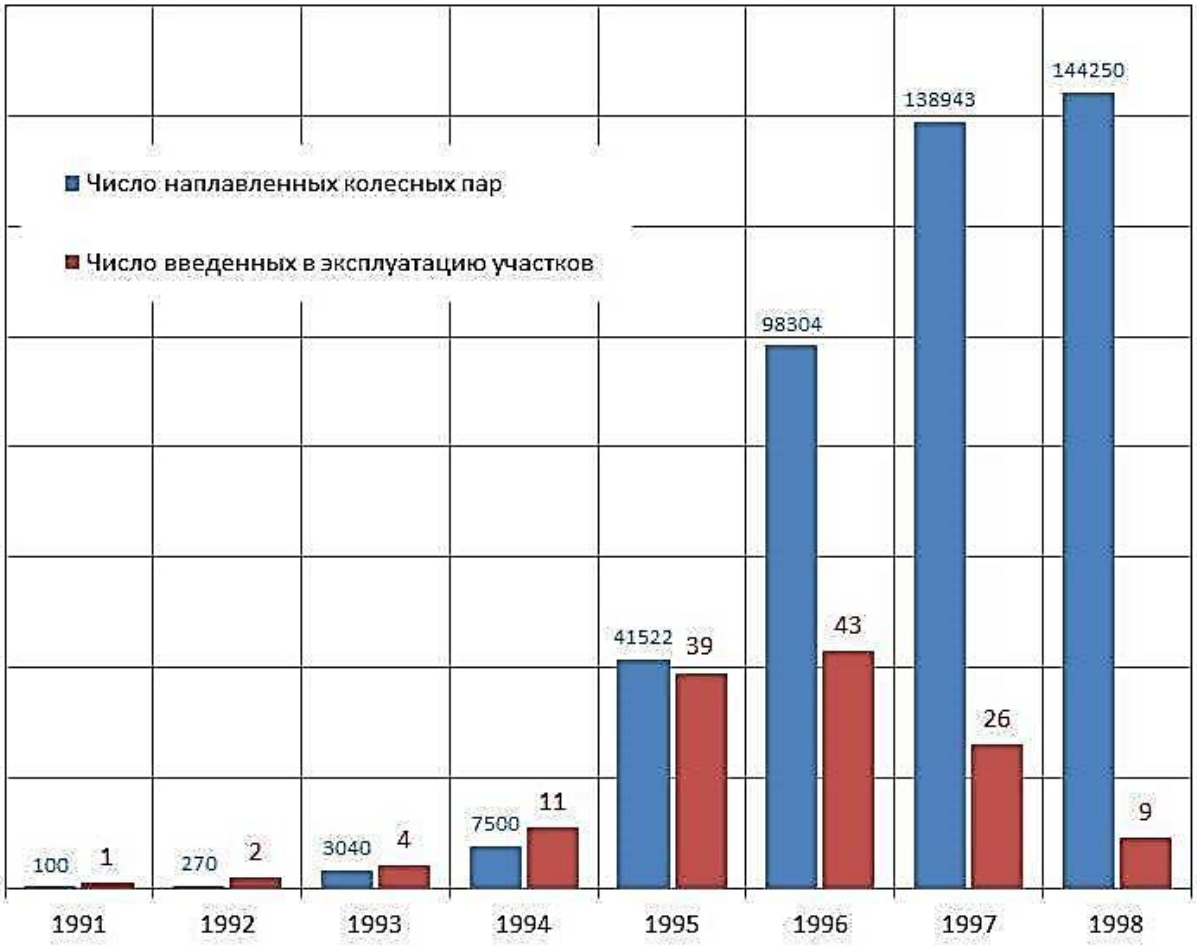


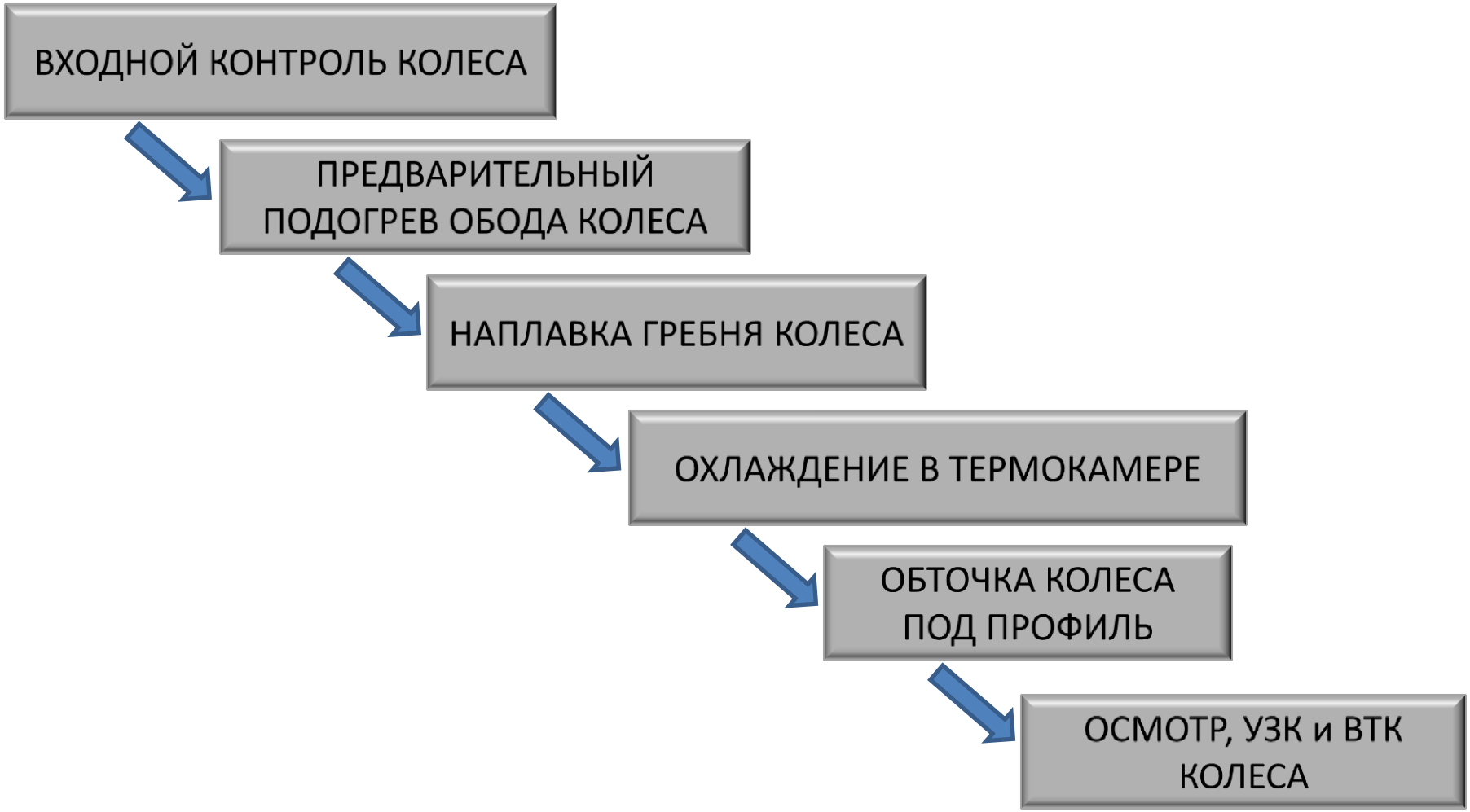
Рисунок 5.3. Гайка

Масштаб внедрения технологии наплавки гребней



Введено в эксплуатацию 114 участков

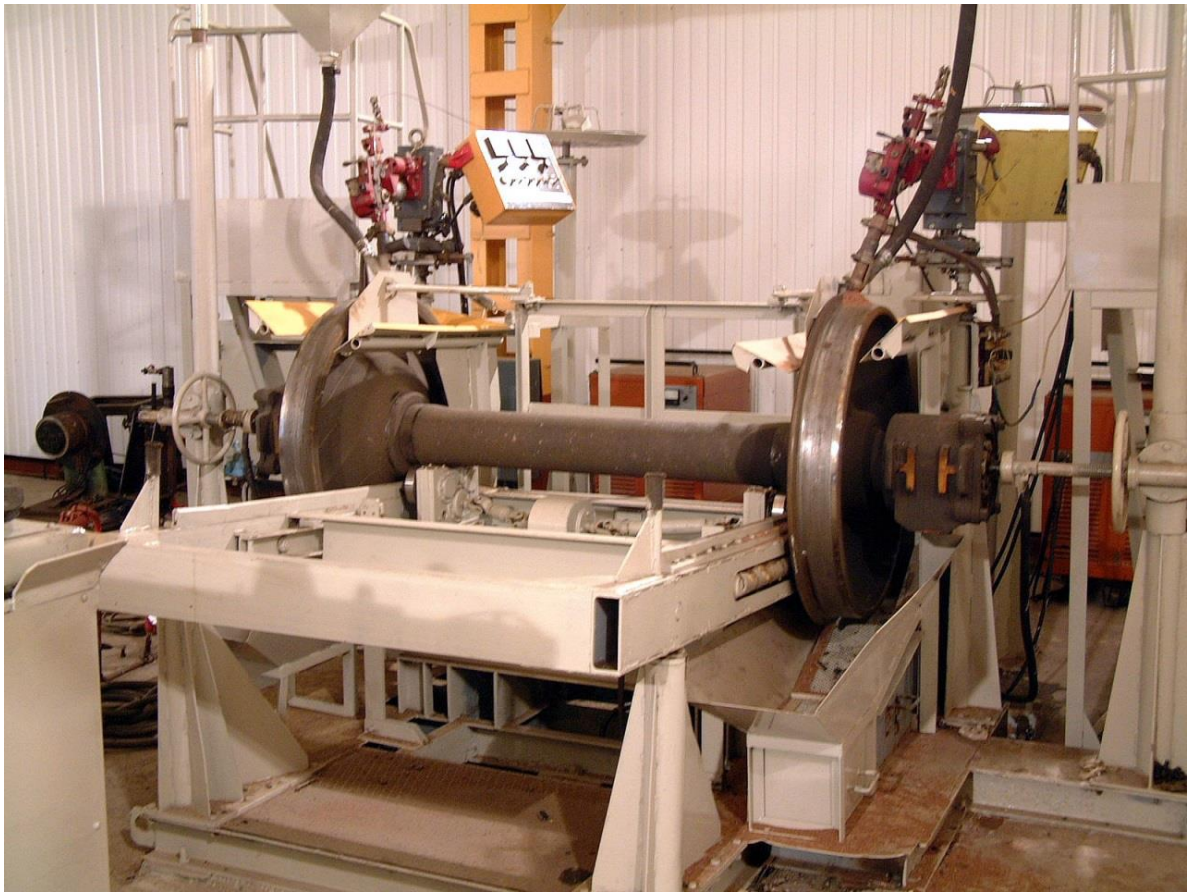
Технологический процесс наплавки



Предварительный подогрев

Время подогрева одновременно двух колес
45 минут

Наплавка гребня колеса



Время наплавки одновременно двух гребней 1 час

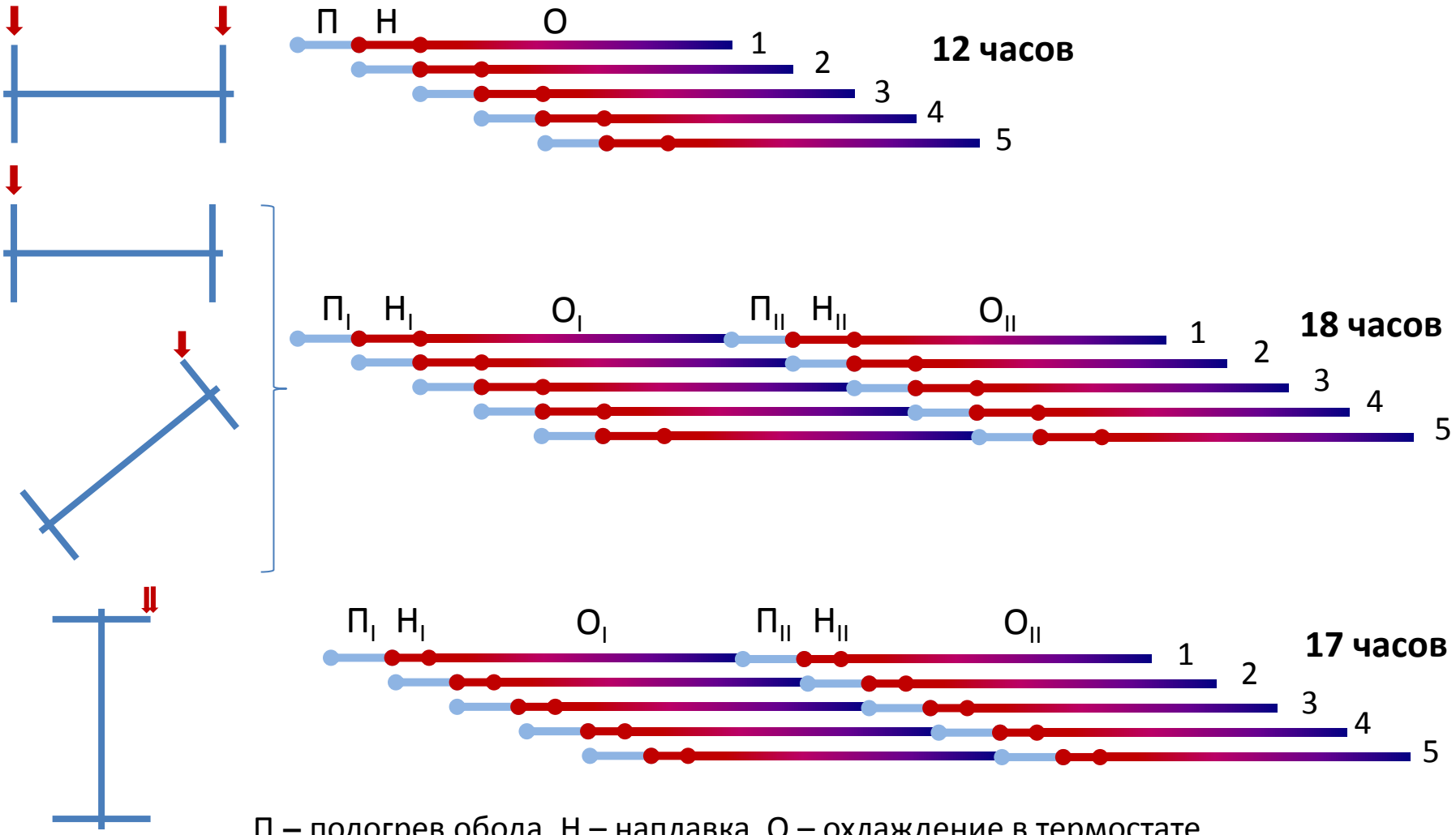
Охлаждение в термокамере

Время замедленного охлаждения наплавленных колес 5 часов

Обточка профиля, УЗК и ВТК

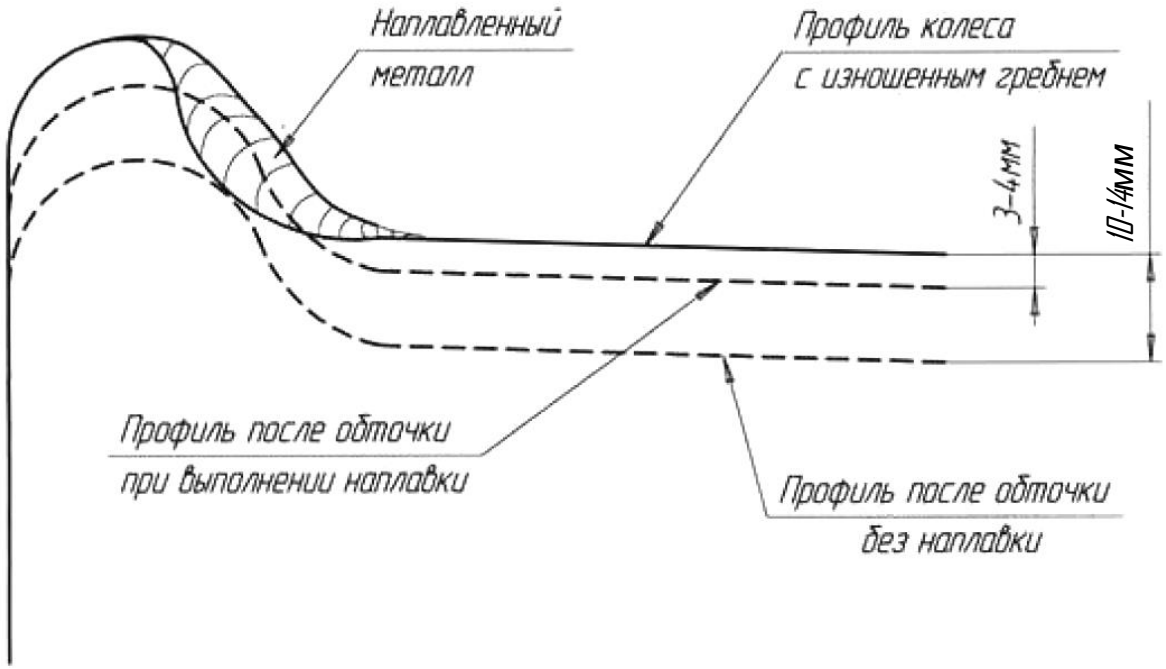
Штатные операции при ремонте колесной пары

Наплавка гребней колес на одном участке при различных технологиях



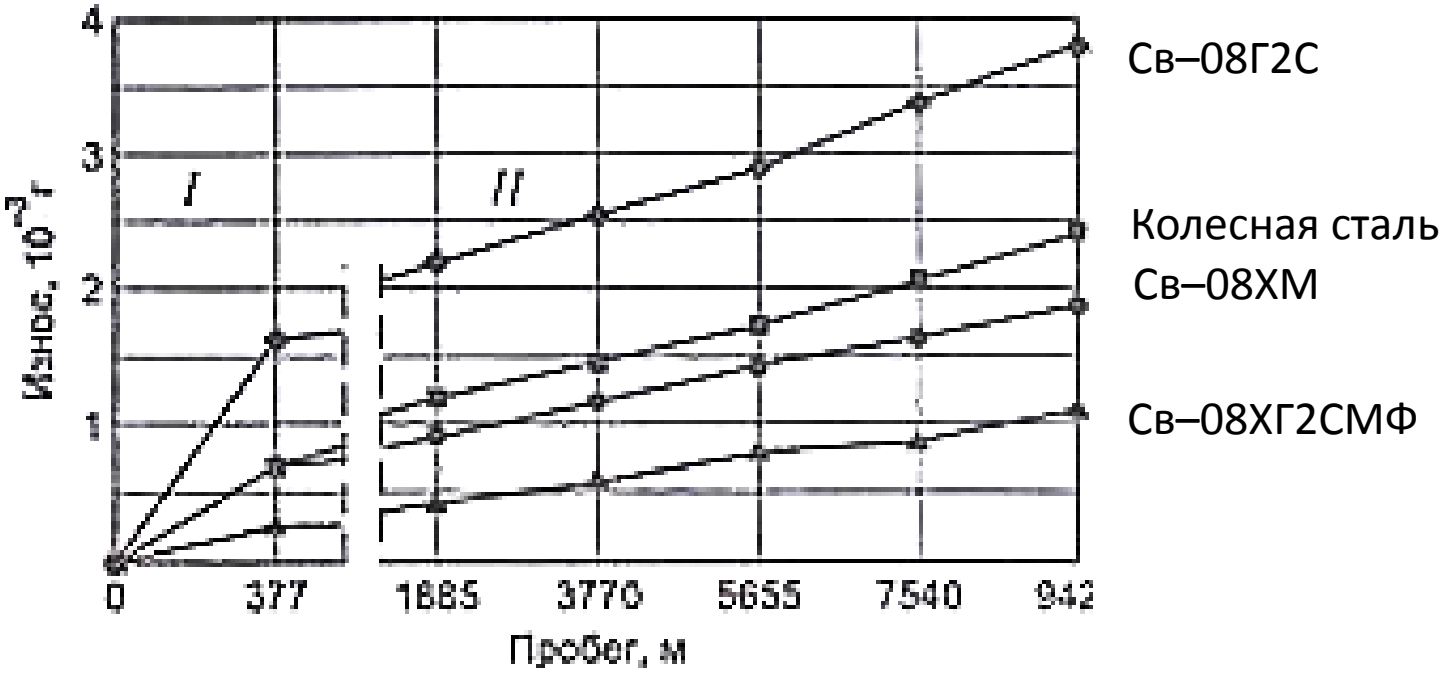
П – подогрев обода, Н – наплавка, О – охлаждение в термостате

Эффект от наплавки гребней колес



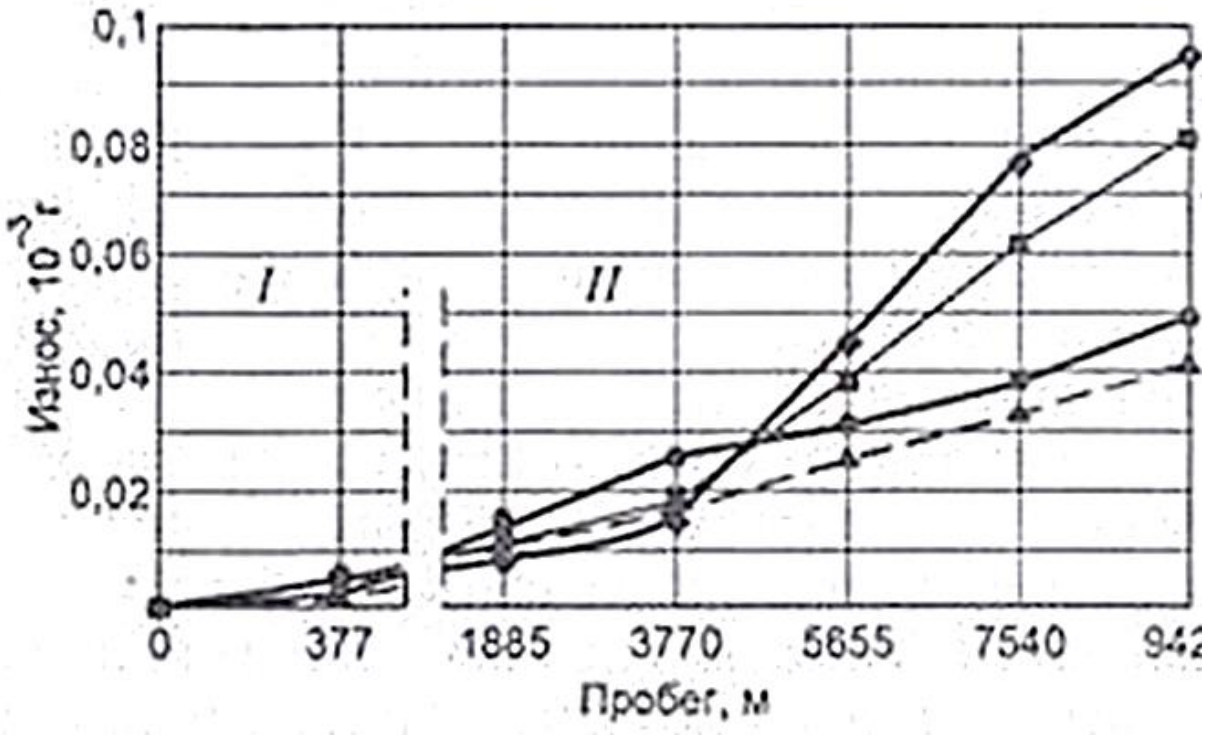
Влияние наплавки гребня на толщину срезаемого металла с обода колеса при обточке

Эффект от наплавки гребней колес



Кривые износа ненаплавленных и наплавленных образцов из колесной стали в области приработки (I) и в области установившегося режима (II) на машине трения МИ-1 Амслер, схема «ролик-звездочка»

Эффект от наплавки гребней колес



Св–08Г2С

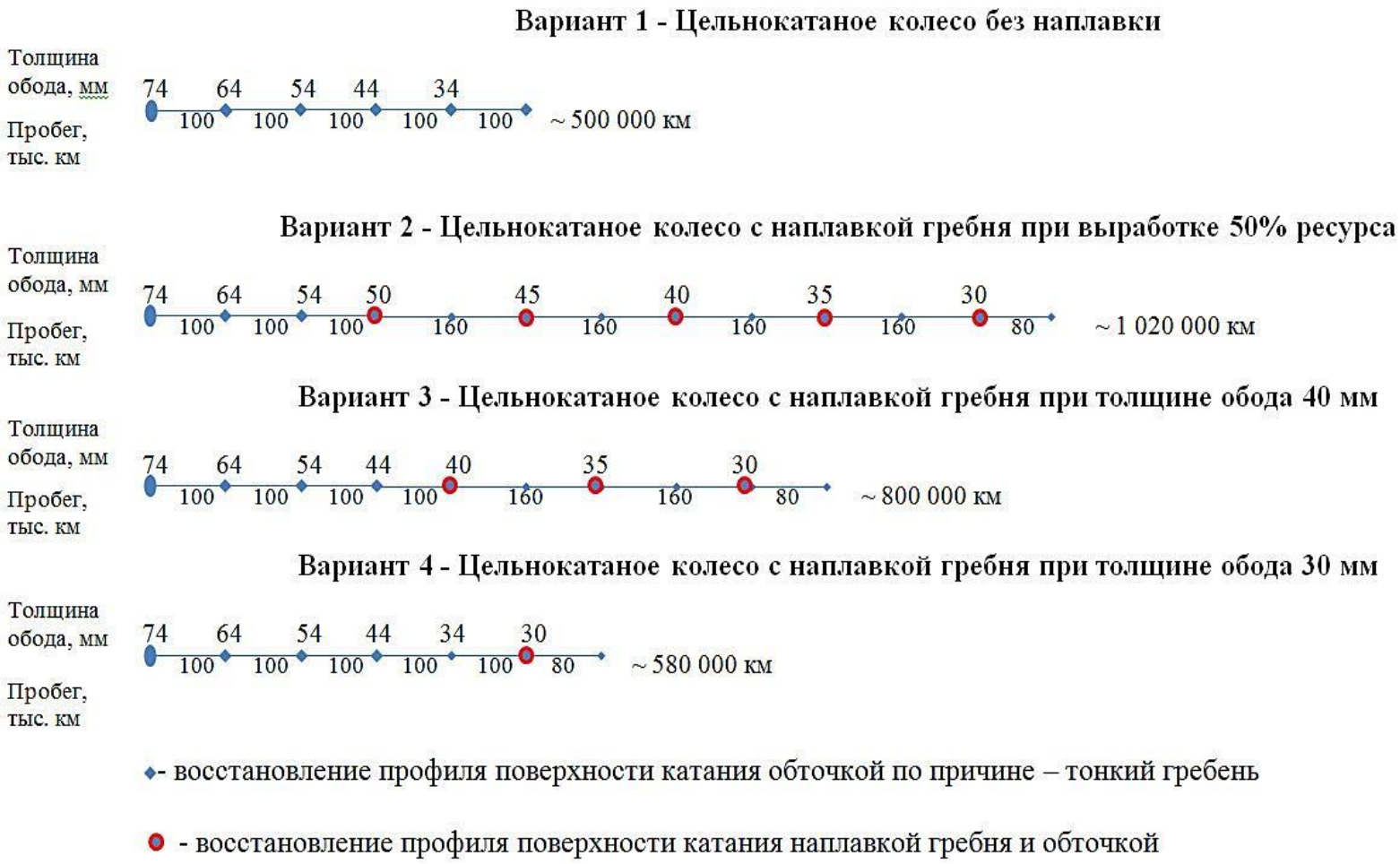
Колесная сталь

Св–08ХМ

Св–08ХГ2СМФ

Кривые износа образцов из рельсовой стали в контакте с ненаплавленными и наплавленными образцами из колесной стали в области приработки (I) и в области установившегося режима (II)

Эффект от наплавки гребней колес



Эффект от наплавки гребней колес

- **Стоимость одного комплекта оборудования - 7 млн. рублей;**
- **Стоимость наплавки гребней одной колесной пары – 24 000 рублей;**
- **Стоимость ТР колесной пары – 4 600 рублей;**
- **Стоимость СР колесной пары – 15000 рублей;**
- **Стоимость цельнокатаного колеса – 46 500 рублей;**

Примечание: стоимость ремонта по усредненным данным АО «ВРК-1» и АО «ВРК-3»

Стоимость жизненного цикла колесной пары (стадия - эксплуатация)

$$СЖЦ_{I}=2*Ц_{цкк}+Ц_{ТР}+Ц_{ТР}+Ц_{СР}+Ц_{ТР}$$

$$СЖЦ_{II}=2*Ц_{цкк}+Ц_{ТР}+Ц_{ТР}+(Ц_{СР}+Ц_{Н})+(Ц_{ТР}+Ц_{Н})+(Ц_{ТР}+Ц_{Н})+(Ц_{СР}+Ц_{Н})+(Ц_{ТР}+Ц_{Н})$$

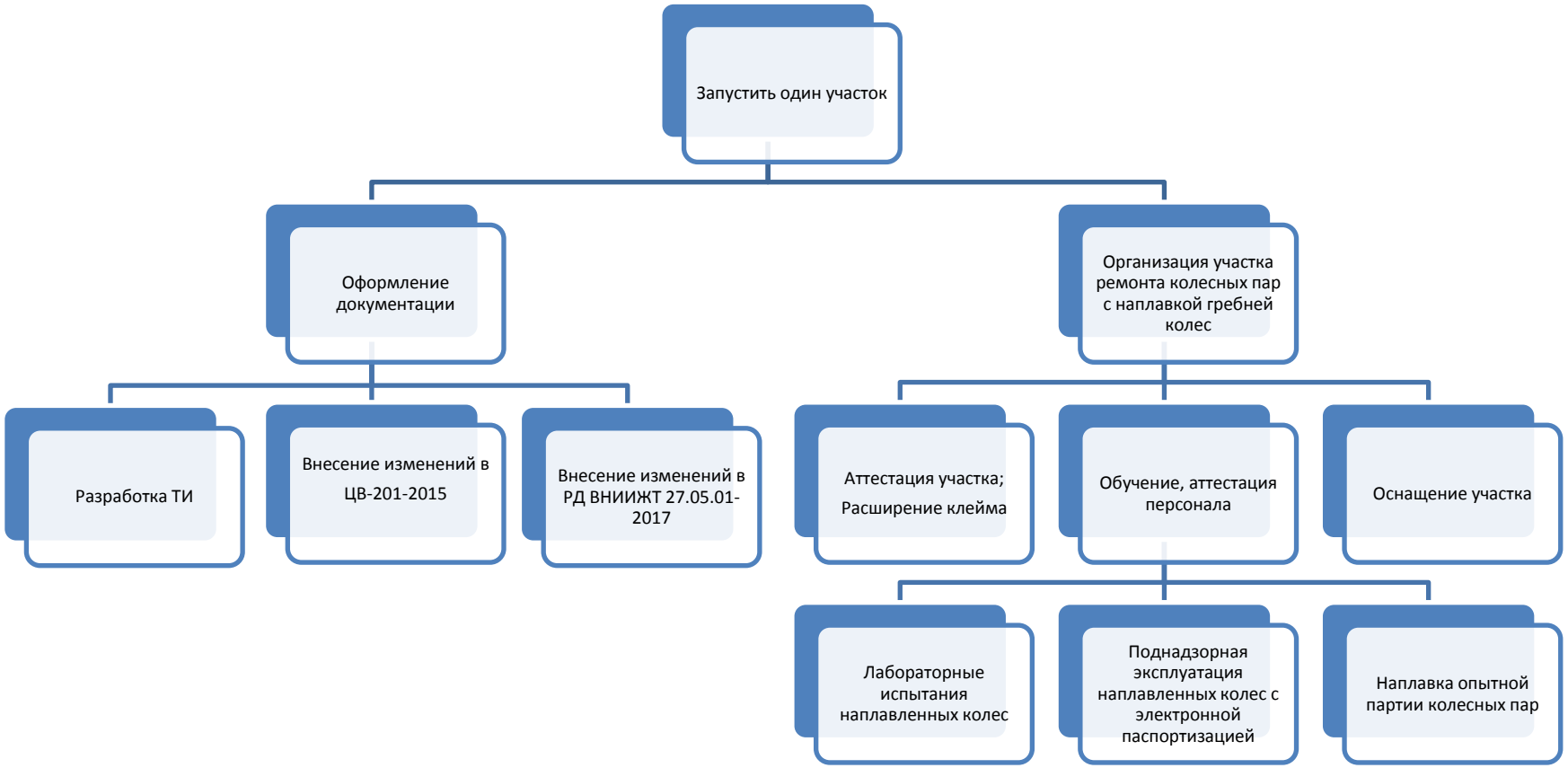
$$СЖЦ_{III}=2*Ц_{цкк}+Ц_{ТР}+Ц_{ТР}+Ц_{СР}+(Ц_{ТР}+Ц_{Н})+(Ц_{ТР}+Ц_{Н})+(Ц_{СР}+Ц_{Н})$$

$$СЖЦ_{IV}Ж=2*Ц_{цкк}+Ц_{ТР}+Ц_{ТР}+Ц_{СР}+Ц_{ТР}+(Ц_{ТР}+Ц_{Н})$$

Эффект от наплавки гребней колес

Вариант	СЖЦ, руб.	Ресурс колеса, тыс. км	Приведенные затраты на 100 000 км пробега колесной пары, руб.
1	121800	500	243,0
2	266000	1020	260,0
3	213400	800	267,0
4	145800	580	250,0

Предложения



План-график выполнения работ

Наименование этапа	Исполнитель	Затраты, руб.	2018			2019				
			октябрь	ноябрь	декабрь	январь	февраль	март	апрель	май
Разработка ТИ на наплавку	АО "ВНИИЖТ"	0,00	✓							
Оформление Изменения в Инструкцию по сварке и наплавке	АО "ВНИИЖТ"	0,00		✓						
Оформление Изменения в РД по ремонту колесных пар	АО "ВНИИЖТ"	0,00								
Организация участка по наплавке гребней	АО "ВРК-3"	6 000 000,00								
Наплавка опытной партии колес	АО "ВРК-3"	0,00								
Проведение лабораторных исследований и стендовых испытаний наплавленных колес	АО "ВНИИЖТ"	4 000 000,00								
Согласование пакета документов в ОАО "РЖД"	АО "ВНИИЖТ"	0,00								
Согласование пакета документов Комиссией вагонного хозяйства Совета по жд транспорту	АО "ВНИИЖТ"	0,00								
Утверждение пакета документов Советом по жд. транспорту	АО "ВНИИЖТ"	0,00								

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

Абраменко Денис Николаевич,
к.т.н., международный инженер по сварке (IWE)
Технический эксперт
Научного Аттестационного Центра «Сварка»
АО «ВНИИЖТ»

Тел. (499) 260-42-60
E-mail: abramenko.denis@vniizht.ru