

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

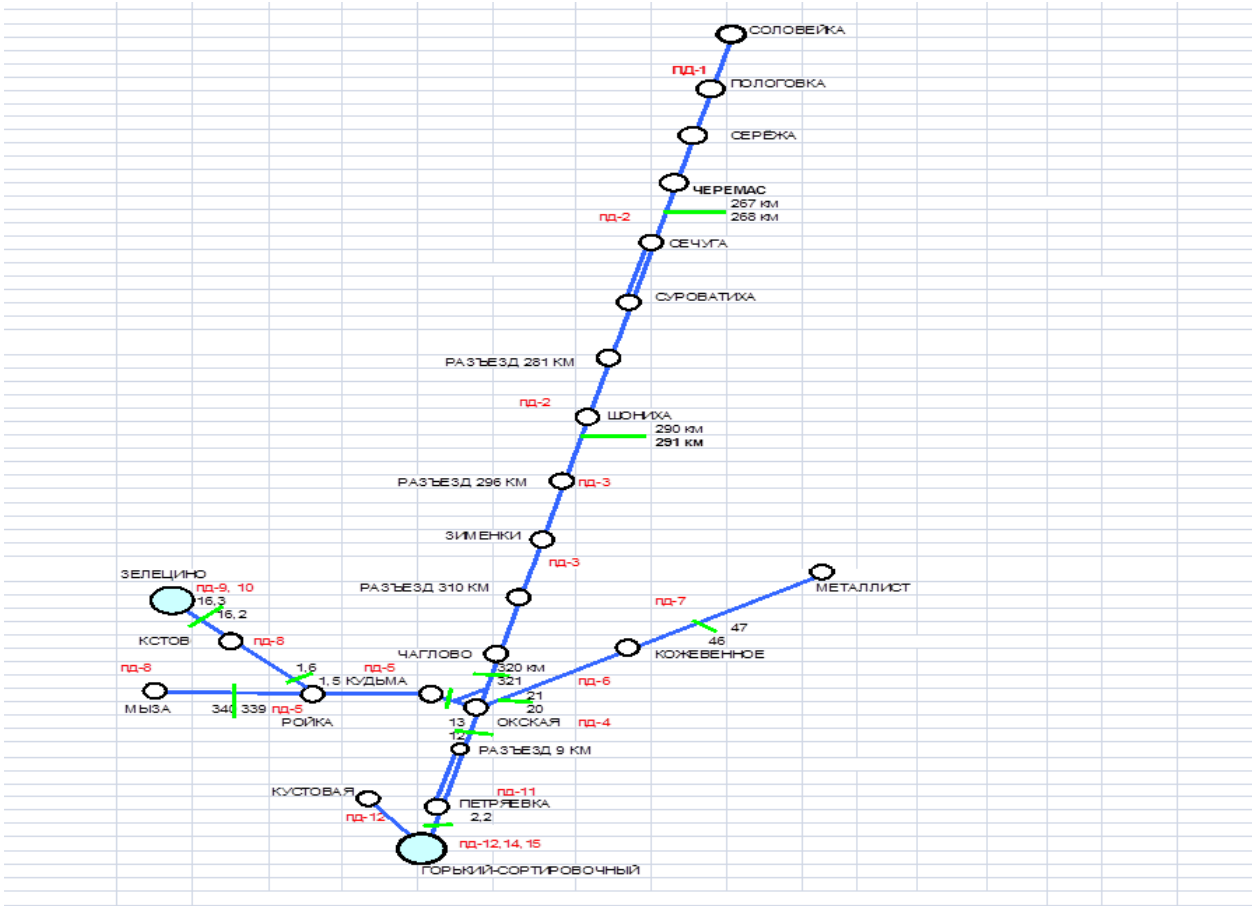
Средний ремонт двух главных путей
с применением алюминотермитной сварки

Дипломник – Андреев Е.И.
Руководитель – Хвостик М.Ю.

МОСКВА 2016 г.

ОАО «РОССИЙСКИЕ ЖЕЛЕЗНЫЕ ДОРОГИ»

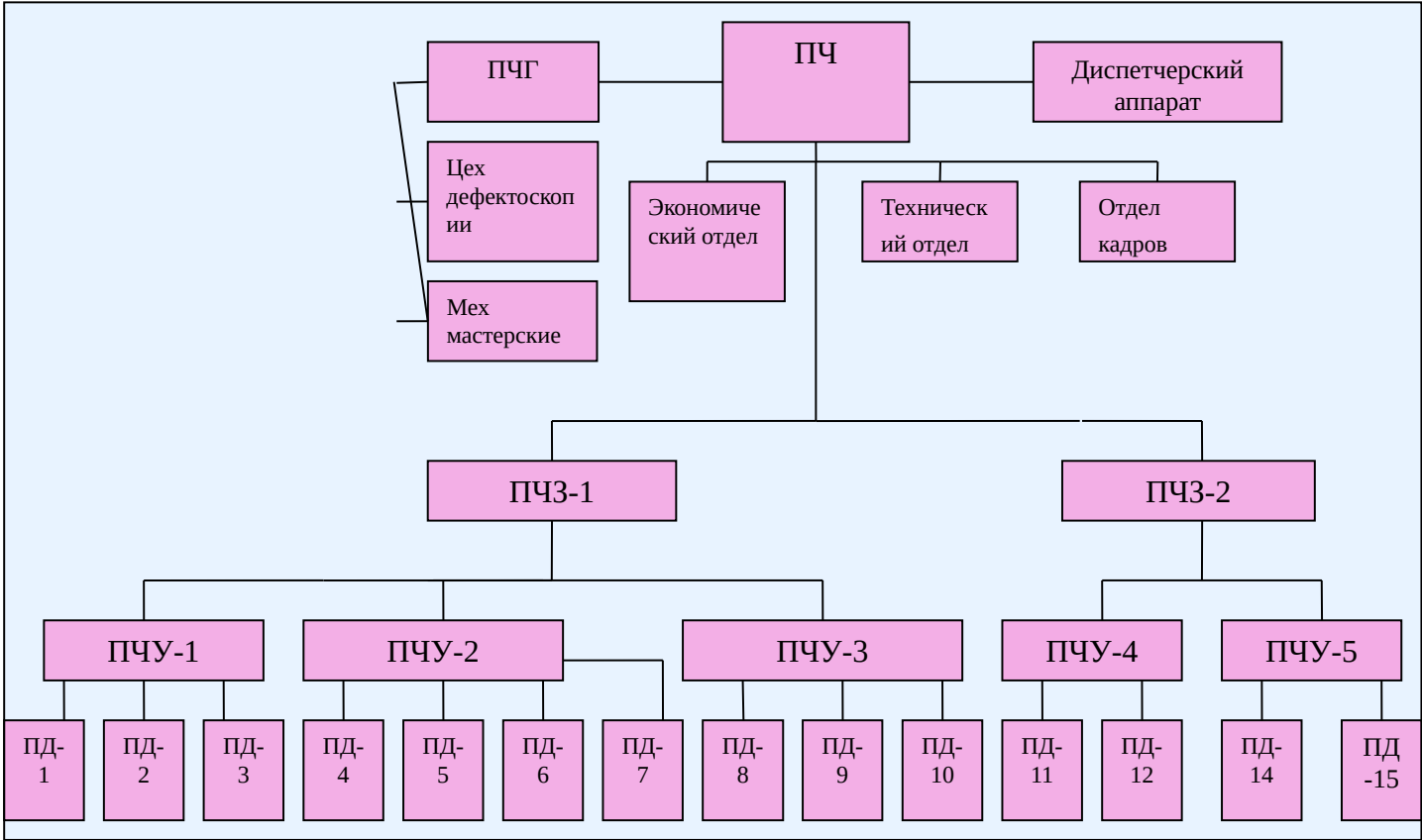
Схема Горький-Казанской дистанции пути



Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Разраб.		Андреев Е.И..		
Рук. ДП		Хвостик М.Ю.		
Конс-т.				
Реценз.				
И и Эк.		Кузнецова Л.А.		
Утверд.		Сычёв В.П.		

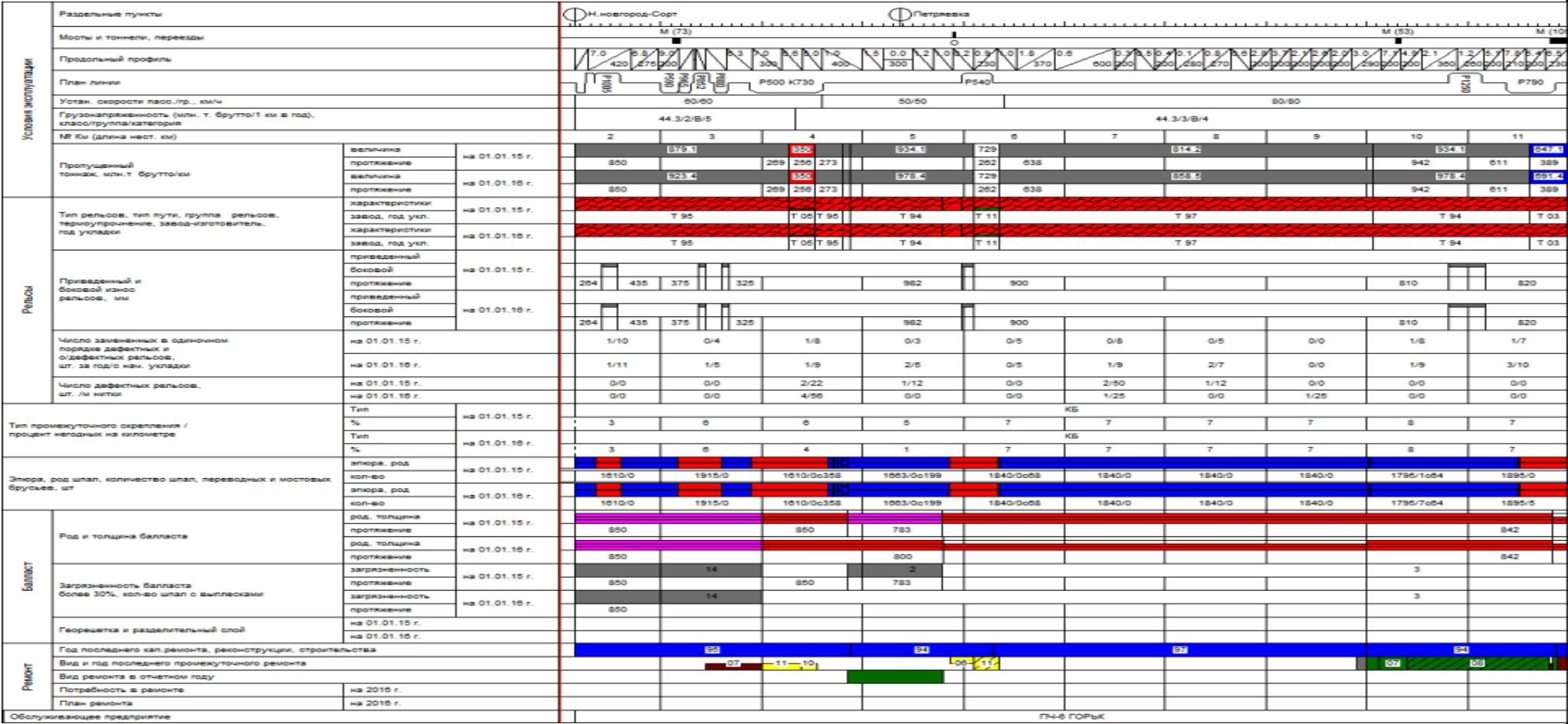
ДП270204 0960-С-2066				
Средний ремонт двух главных путей с применением алюминиотермитной сварки	Лит.		Масса	Масштаб
			1	1 : 1
	Лист	2	Листов	12
Схема Горький-Казанской дистанции пути.				
МГУПС Кафедра «Транспортное строительство»				

Организационная структура Горький-Казанской дистанции пути



					ДП270204 0960-С-2066					
					Средний ремонт двух главных путей с применением алюминиотермитной сварки	Лит.			Масса	Масштаб
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					1	1 : 1
Разраб.		Андреев Е.И.								
Рук. ДП		Хвостик М.Ю.								
Конс-т.		.								
Реценз.					Организационная структкра Горький-Казанской дистанции пути.	Лист 3			Листов 12	
Н и Эк.		Кузнецова Л.А.				МГУПС Кафедра «Транспортное строительство»				
Утверд.		Сычёв В.П.								

Рельсо-шпало-балластная карта 1- го пути



Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Разраб.		Андреев Е.И.		
Рук. ДП		Хвостик М.Ю.		
Конс-т.		.		
Реценз.				
Н и Эк.		Кузнецова Л.А.		
Утверд.		Сычёв В.П.		

ДП270204 0960-С-2066				
Средний ремонт двух главных путей с применением алюминиотермитной сварки	Лит.		Масса	Масштаб
			1	1 : 1
	Лист 4		Листов 12	
Рельсо-шпало-балластная карта 1- го пути	МГУПС Кафедра «Транспортное строительство»			

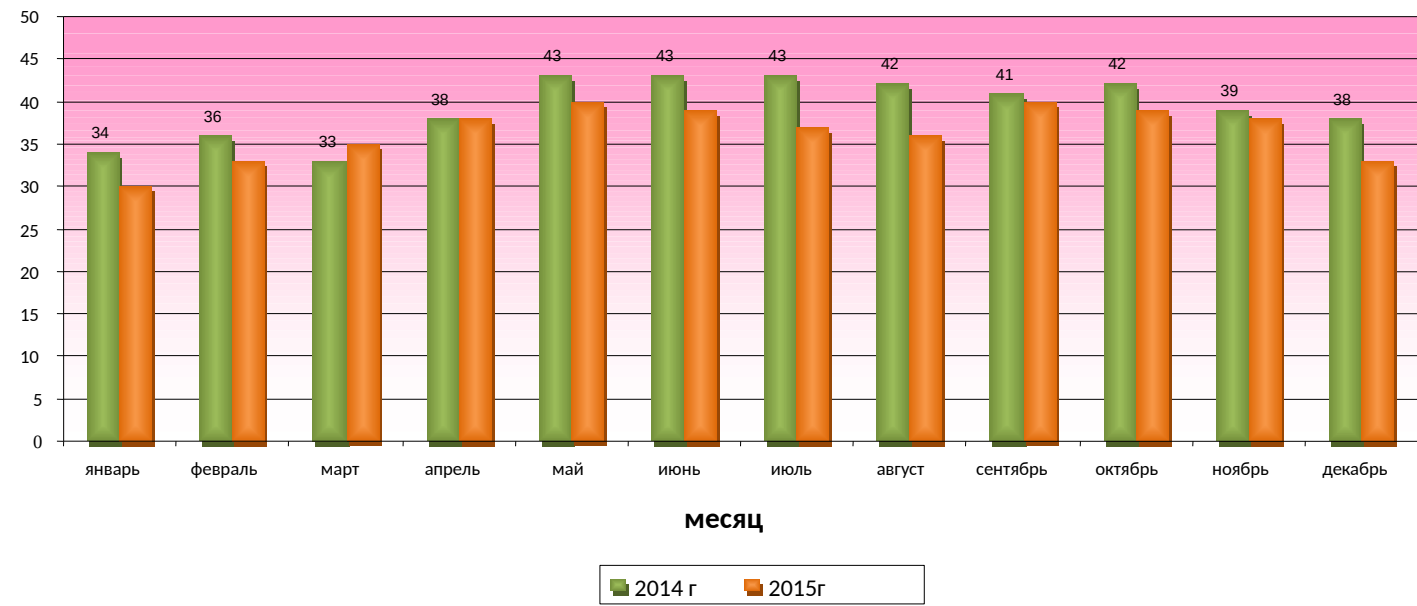
Рельсо-шпало-балластная карта 2- го пути

РАЗДЕЛЬНЫЕ ПУНКТЫ		Н.новгород-Сорт Петряевка											
КИЛОМЕТРЫ		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
СЕРИЯ ВЕД. ЛОК. ПАСС./ГР.		ЧС4/ВЛ80с											
УСТАН. СКОРОСТЬ ПАСС./ГР.		60/60			50/50			80/80					
ГРУЗОНАПРЯЖ./КЛАСС		44.3/2/В/5			44.3/3/В/4								
ПРОПУЩЕННЫЙ ТОННАЖ		923.4				978.4	729	958.5			978.4	991.4	
КОЛ. ДЕФ-Х РЕЛЬСОВ ШТ		0	0	4	0	0	1	0	1	0	0		
ИЗЪЯТО РЕЛЬСОВ КМ	ШТ НА	1	1	1	2	0	1	2	0	1	3		
	ЗА ОТЧ. Г.	11	5	9	5	5	9	7	0	9	10		
С НАЧ. УКЛ.													
ПРИВЕДЕННЫЙ ИЗНОС													
З-Д ИЗГ., ГОД УКЛ.		Т 95			Т	Т 95	Т 94	Т	Т 97			Т 94	Т 03
ТИП РЕЛЬСОВ													
КОЛ-ВО НЕГОДНЫХ ШПАЛ	750												
	500	0	0	0	0	0	0	0	0	7	5		
	250												
ЭПЮРА И ВИД ШПАЛ													
ЗАГРЯЗНЕНИЕ БАЛЛАСТА													
РОД БАЛЛАСТА													
ГОД ПОСЛ. КАП. РЕМ.		95			94			97			94		
ГОД ПОСЛ. ПРОМ. РЕМ.			07	11		06	11			07	08		
ВИД ПОСЛ. ПРОМ. РЕМ.													
ВИД РЕМ. В ОТЧ. ГОДУ													
ОБСЛУЖИВАЮЩАЯ ПЧ		ПЧ-6 ГОРЬК											

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Разраб.		Андреев Е.И.		
Рук. ДП		Хвостик М.Ю.		
Конс-т.				
Реценз.				
И и Эк.		Кузнецова Л.А.		
Утверд.		Сычёв В.П.		

ДП270204 0960-С-2066				
Средний ремонт двух главных путей с применением алюминиотермитной сварки.	Лит.		Масса	Масштаб
			1	1 : 1
	Лист 5		Листов 12	
Рельсо-шпало-балластная карта 2-го пути	МГУПС Кафедра «Транспортное строительство»			

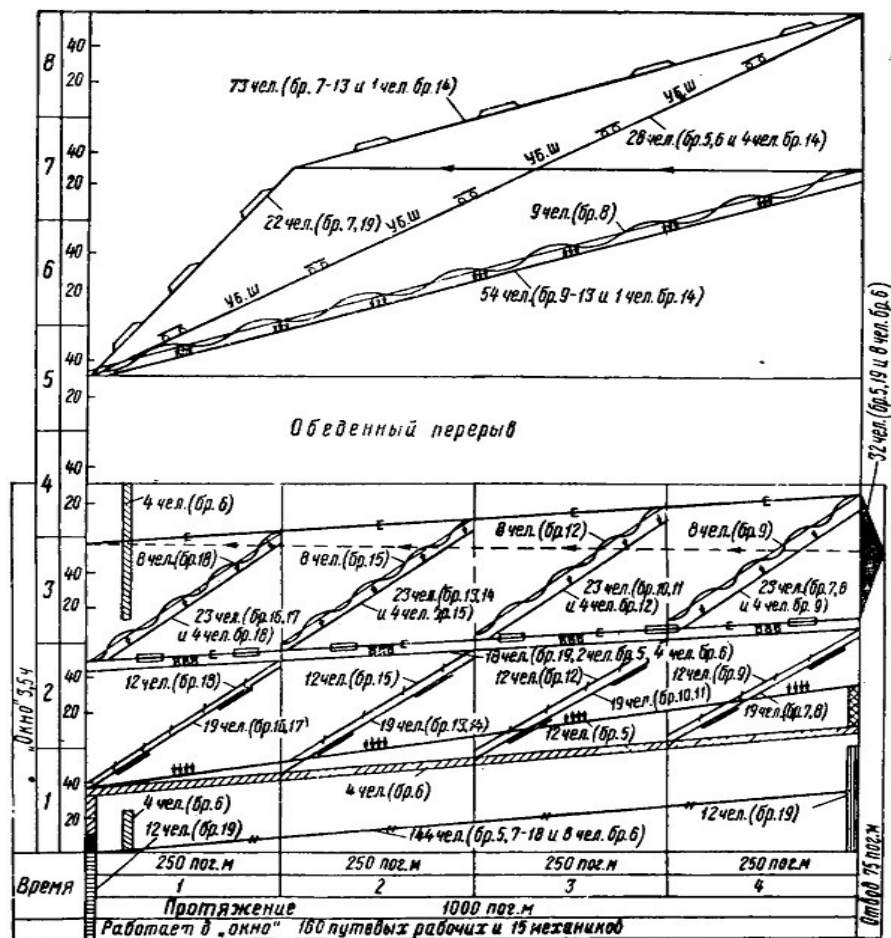
Балловая оценка Горький – Казанской дистанции пути



По итогам работы ПЧ – 6, можно отметить улучшение состояния пути в 2015 в сравнении 2014 годом. Основными мероприятиями, способствующему этому, послужили не только своевременные ремонтно-путевые работы, но и ежегодно повышающийся уровень текущего содержания пути и усиления контроля за выполнением работ.

					ДП270204 0960-С-2066				
					Средний ремонт двух главных путей с применением алюминиотермитной сварки	Лит.		Масса	Масштаб
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				1	1 : 1
Разраб.		Андреев Е.И.							
Рук. ДП		Хвостик М.Ю.							
Конс-т.						Лист	6	Листов	12
Реценз.					Балловая оценка Горький-Казанской дистанции пути	МГУПС Кафедра «Транспортное строительство»			
Н и Эк.		Кузнецова Л.А.							
Утверд.		Сычёв В.П.							

График производства основных работ по дням



Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Разраб.	Андреев Е.И.			
Рук. ДП	Хвостик М.Ю.			
Конс-т.				
Реценз.				
Н и Эк.	Кузнецова Л.А.			
Утверд.	Сычёв В.П.			

ДП270204 0960-С-2066

Средний ремонт двух главных путей с применением алюмотермитной сварки

Лит.	Масса	Масштаб
	1	1 : 1
Лист	7	Листов 12

График производства основных работ по дням

МГУПС
Кафедра «Транспортное строительство»

Алюминотермитная сварка 2го пути на станции Петряевка.

Принцип термитной сварки заключается в возбуждении химической реакции алюминия с окисью железа.



Фото 1.стыковой зазор соединяемых рельсов устанавливают шириной 25 +/- 1мм. Поверхности катания рельсов должны быть в одном уровне (проверяется металлической линейкой).



Фото 4. После снятия тигеля снимают литейные формы.Остатки литья снимают специальным приспособлением гратоснимателями в горячем состоянии.



Фото 2. Производится установка литейных форм. Для придания форме герметичности швы замазывают специальным раствором.



Фото 3. Смесь поджигают термитной спичкой и закрывают колпаком, так как температура разогрева компонента 2800-3000 °С.

Фото 5. Поверхность сварного стыка шлифуют (обычно поверхность катания и боковая рабочая грань рельса).

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Разраб.		Андреев Е.И.		
Рук. ДП		Хвостик М.Ю.		
Конс-т.				
Реценз.				
Н и Эк.		Кузнецова Л.А.		
Утверд.		Сычёв В.П.		

ДП270204 0960-С-2066

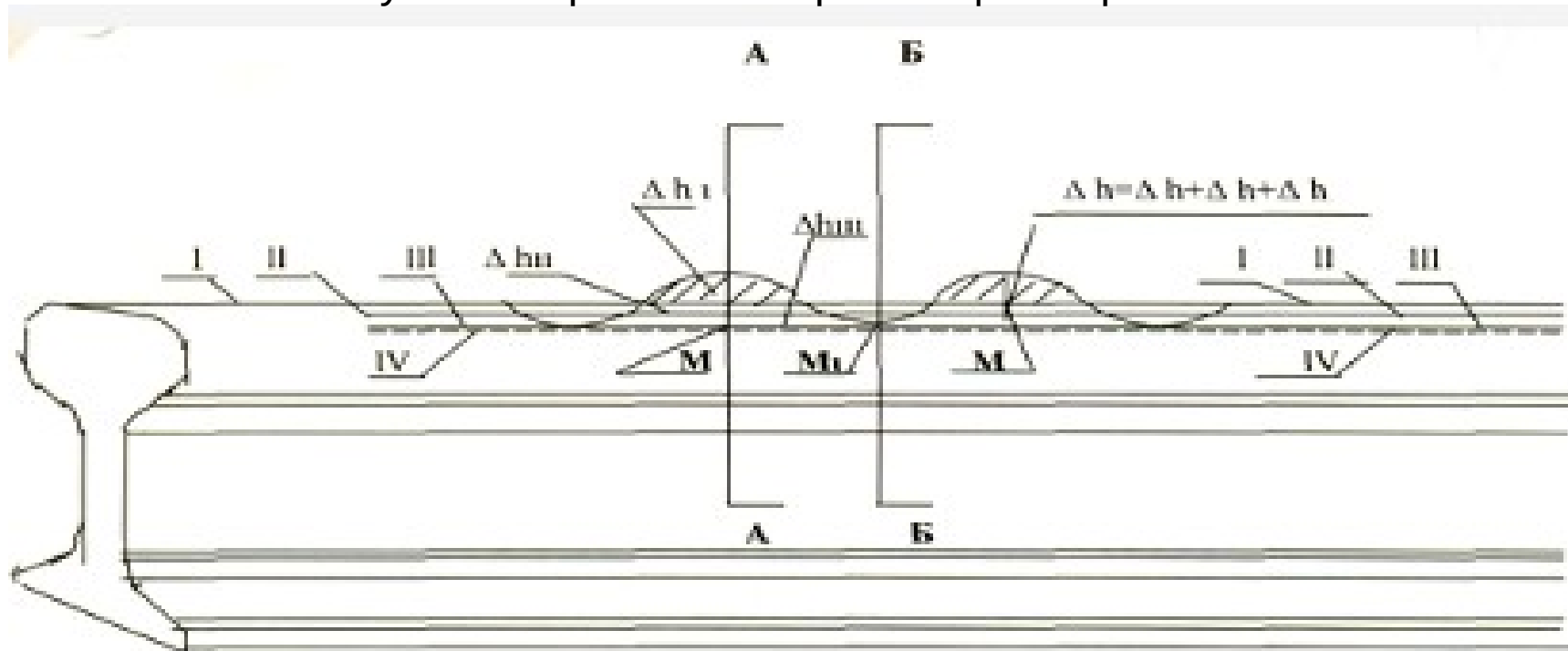
Средний ремонт двух главных путей с применением алюминотермитной сварки

Лит.			Масса	Масштаб
			1	1 : 1
Лист			8	Листов 12

Алюминотермитная сварка 2го пути станции Петряевка

МГУПС
Кафедра «Транспортное строительство»

Изменение глубины неровностей при шлифовке рельсов на РШП



При примерно одинаковом объеме снимаемого металла первый проход, срезая гребень волны, дает наибольшее снижение волнообразного износа (Δh_1). Второй проход удаляет толщину (в зоне волны) Δh_{11} меньше h_1 ; аналогично Δh_{111} меньше h_{11} .

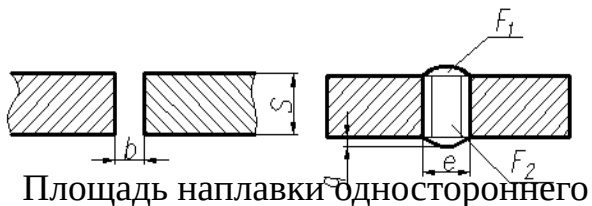
					ДП270204 0960-С-2066				
					Средний ремонт двух главных путей с применением алюминотермитной сварки	Лит.		Масса	Масштаб
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				1	1 : 1
Разраб.		Андреев Е.И.							
Рук. ДП		Хвостик М.Ю.							
Конс-т.		.				Лист	9	Листов	12
Реценз.					Изменение глубины неровностей при шлифовке рельсов на РШП	МГУПС Кафедра «Транспортное строительство»			
Н и Эк.		Кузнецова Л.А.							
Утверд.		Сычёв В.П.							

ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СВАРОЧНЫХ РАБОТ

Опасности при работе со сварочным оборудованием



Средства индивидуальной защиты при производстве сварочных работ



сварного шва, выполненного с зазором, определяется по формуле:

$$F_H = 2F_1 + F_2,$$

При сварке многопроходных швов необходимо определить число проходов по формуле:

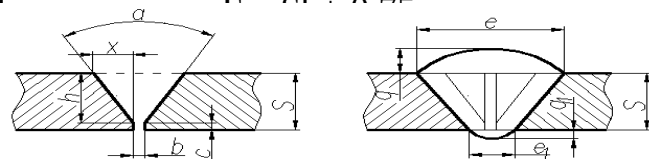
$$n = \frac{F_H - F_{H1}}{F_{HC}} + 1;$$

Расчет силы сварочного тока $I_{св}$ производится по диаметру электрода и допускаемой плотности тока:

$$I_{св} = \frac{\pi d_{\text{э}}^2}{4} i$$

Скорость сварки определяется из соотношения, м/час:

$$V_{св} = \frac{\alpha_H I_{св}}{F_H \gamma}$$



Площадь наплавки стыкового шва с разделкой двух кромок и подваркой корня шва определяется по формуле:

$$F = Sb + (S - c)^2 / 2 + 0,75eq + 0,75e\alpha \text{tg}_1 q_1,$$

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Разраб.		Андреев Е.И.		
Рук. ДП		Хвостик М.Ю.		
Конс-т.				
Реценз.				
Н и Эк.		Кузнецова Л.А.		
Утверд.		Сычёв В.П.		

ДП270204 0960-С-2066

Средний ремонт двух главных путей с применением алюминотермитной сварки

Лит.	Масса	Масштаб
	1	1 : 1
Лист	10	Листов 12

ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СВАРОЧНЫХ РАБОТ

МГУПС
Кафедра «Транспортное строительство»

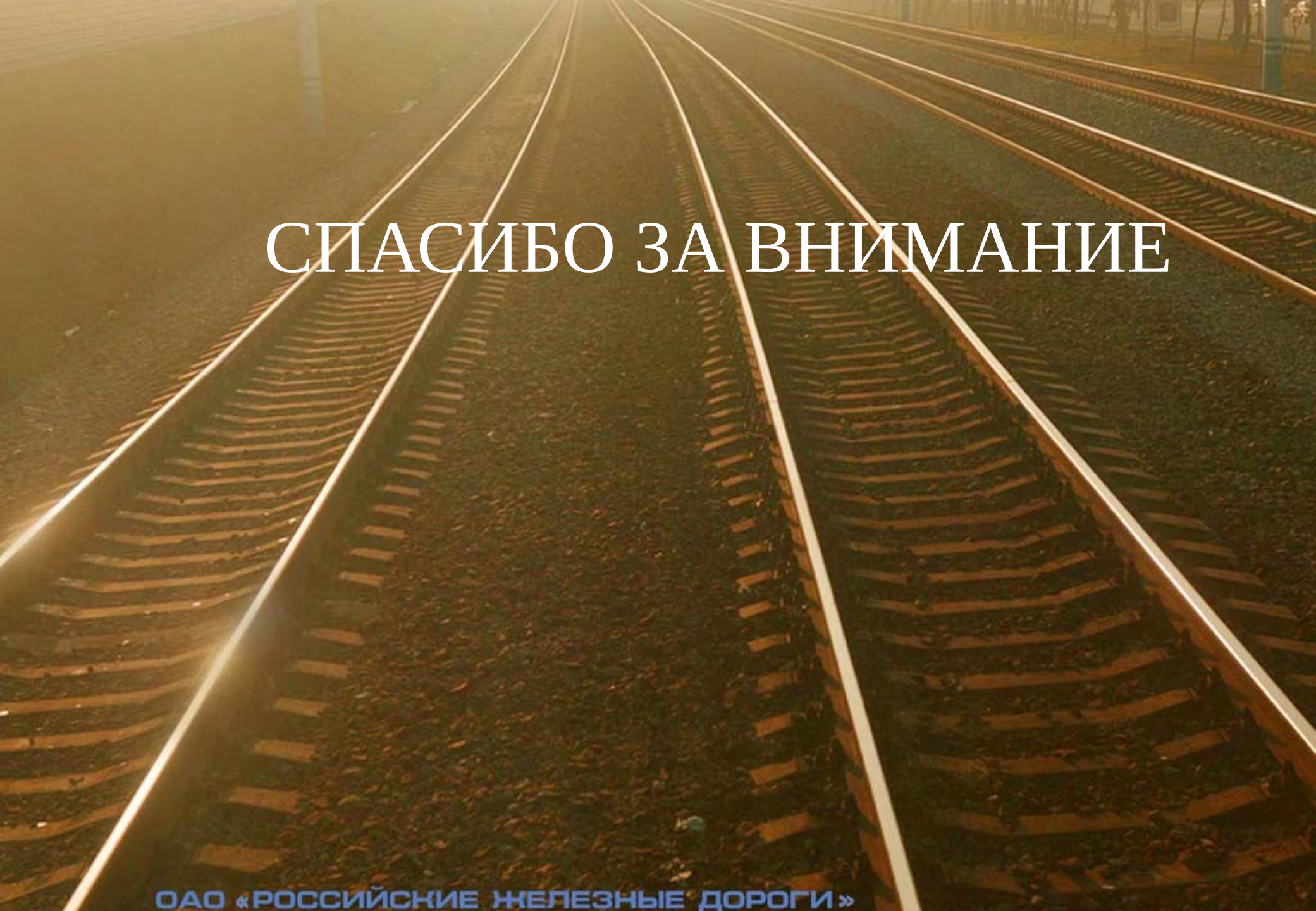
РАСЧЕТ ТЕХНИКО ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ШЛИФОВАНИЯ РЕЛЬСОВ РЕЛЬСОШЛИФОВАЛЬНЫМИ ПОЕЗДАМИ РШП.

Наименование экономии	Экономия
Определение расходов на эксплуатацию РШП	474000 руб
Расходы на дизельное масло, смазку и топливо	1554000 рублей.
Расходы на абразивный инструмент	7620000 рублей
Расходы на ремонт РШП	10068000 рублей
Расходы по РШП (без амортизации)	20947,2 рублей
Амортизационные отчисления по РШП	5390 тыс. руб
Стоимость экономии электроэнергии за 1 год работы РШП	6843 руб/км.
Сокращение расходов на приобретение материалов верхнего строения пути	12440 руб/км
Снижение энергетических затрат	1,05 кгс/тс
Уменьшение энергетических затрат	10370 руб/км
Эффективность шлифования рельсов РШП	2794,20 тыс.руб
Снижение уровня шума от проходящих поездов	1,5-2 раза

Вывод: Шлифование рельсов дает следующие преимущества в области экономии, безопасности движения, комфорта и экологии:

- снижение уровня динамического взаимодействия пути и подвижного состава и, как следствие этого, значительное удлинение цикла выправки пути в плане и профиле, а значит, и уменьшение расходов на содержание пути, удлинение срока службы рельсов, шпал и рельсовых креплений;
- уменьшение расходов по содержанию и ремонтам подвижного состава и увеличение его срока службы благодаря уменьшению усталости деталей и узлов подвижного состава; снижение тяговых усилий;
- повышение уровня безопасности движения, особенно на участках скоростного движения, так как шлифование рельсов улучшает взаимодействие колеса и рельса и снижает интенсивность образования и развития внутренних трещин, способных вызвать излом рельса под поездом;
- снижение уровня шума от проходящих поездов в 1,5-2 раза.

					ДП270204 0960-С-2066					
					Средний ремонт двух главных путей с применением алюминиотермитной сварки	Лит.		Масса	Масштаб	
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					1	1 : 1
Разраб.		Андреев Е.И.								
Рук. ДП		Хвостик М.Ю.								
Конс-т.										
Реценз.					РАСЧЕТ ТЕХНИКО ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ШЛИФОВАНИЯ РЕЛЬСОВ РЕЛЬСОШЛИФОВАЛЬНЫМИ ПОЕЗДАМИ РШП	Лист 11		Листов 12		
И и Эк.		Кузнецова Л.А.				МГУПС Кафедра «Транспортное строительство»				
Утверд.		Сычёв В.П.								



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ

ОАО «РОССИЙСКИЕ ЖЕЛЕЗНЫЕ ДОРОГИ»