

## **Даты ввода в эксплуатацию и протяженность (км) первых европейских железнодорожных линий**

Страна	Год	Железнодорожная линия	Протяженность
Великобритания	1825	Стоктон - Дарлингтон	41
Австрия	1828	Будеёвице - Кершбаум	64
Франция	1828	Сент-Этьен - Андрецикс	18
США	1829	Балтимор – Элликот-Мила	24
Чехия	1830	Прага - Лана	57
Шотландия	1832	Эдинбург – Далкайт	19
Ирландия	1834	Дублин – Кингстоун	10
Бельгия	1835	Брюссель – Мехелен	20
Германия	1835	Нюрнберг – Фюрт	6
Россия	1837	Петербург – Царское село	27
Италия	1839	Неаполь – Портези	8
Голландия	1839	Амстердам - Харлем	18

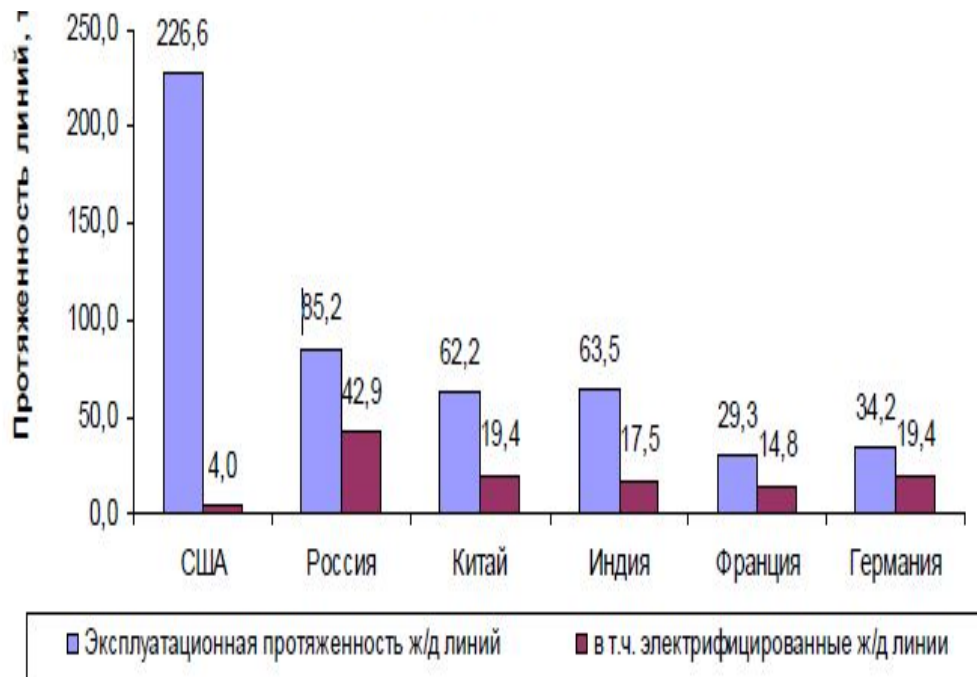
К 1910 г. общая протяженность железных дорог превысила 1 млн.км.

## Ширина колеи в мире

Колея (мм)	Название	Протяженность (км)	Страны
1676	Индийская	Более 42 300	Индия (42000 км), Пакистан, Аргентина, Чили.
1668	Иберийская	14 300	Португалия, Испания.
1600	Ирландская	9 800	Ирландия, Австралия (4017 км), Бразилия (4057 км).
1524	Широкая («русская»)	7 000	Финляндия, Эстония.
1520		220 000	Россия и страны СНГ, Латвия, Литва, Эстония, Монголия.
1435	Стандартная («стефенсоновская» «европейская»)	720 000	Центральная и Западная Европа, США, Канада, Китай, Корея, Австралия, Ближний Восток, Северная Африка, Мексика, Куба, Панама, Венесуэла, Перу, Уругвай.
1067	Капская	112 000	Южная и Центральная Африка, Индонезия, Япония, Тайвань, Филиппины, Новая Зеландия, Австралия, Россия (Сахалин).
1000	Метровая	95 000	Юго-Восточная Азия, Индия (17000 км), Уганда, Бразилия (23489), Боливия, север Чили, Кения.

# Развитие железнодорожного транспорта в Российской Федерации

## Протяженность железных дорог различных стран мира



Железные дороги России являются *второй по величине транспортной системой мира (7 %)*, протяженность электрифицированных железнодорожных линий занимает *первое место в мире*, в настоящее время осуществляется более 20% грузооборота и 15% пассажирооборота всех железных дорог мира.

Российские железные дороги существуют уже 170 лет, большая часть из них построена в XIX веке.

Средний уровень износа основных фондов составляет 58,6%. Исчерпали свой ресурс 70% мостов, с превышением нормативного срока эксплуатируется более 95 тыс. стрелок электрической централизации (74%).

Дефицит средств по укладке в путь новых рельсов взамен выработавших свой ресурс составляет около 70 млрд. рублей, или более 10 тысяч километров пути.

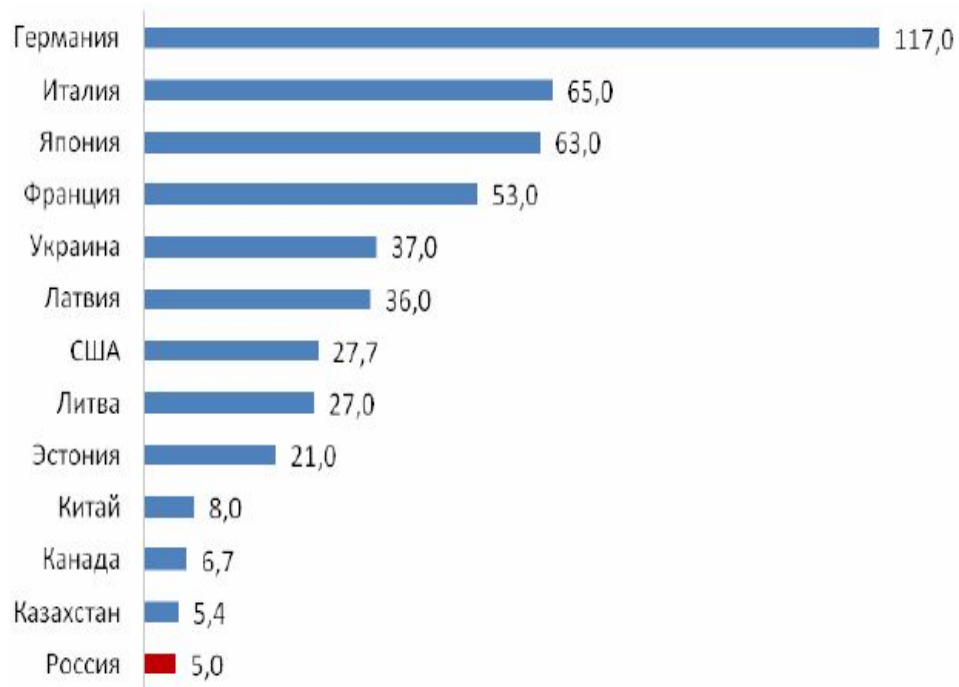
Кроме того, недостаточная развитость железнодорожного транспорта *ограничивает возможности освоения и социально-экономического развития ресурсных регионов* Азиатской части России.

В настоящее время *7 субъектов*

*Российской Федерации не имеют железных дорог вообще (Республика Алтай, Республика Тыва, Ненецкий АО, Магаданская область, Чукотский АО, Корякский АО, Камчатская область), а ещё в 10 субъектах Российской Федерации Железнодорожная сеть* недостаточно развита для удовлетворения потребностей регионов в транспортном обслуживании.

Различия между субъектами Российской Федерации по степени транспортного обеспечения населения достигают недопустимого уровня: *по доле населения, проживающего в регионах с недостаточно развитой транспортной сетью в 4,4 раза; по транспортной доступности поселений – в 105 раз.*

## Средняя плотность железных дорог



Средняя плотность железных дорог России составляет 5 км на 1000 кв.



## Расширение сети железных дорог до 2030 года

В соответствии с *минимальным* вариантом к 2030 году необходимо построить 15837 км новых железнодорожных линий.

- **стратегические** (ориентировочная протяженность – 2586 км)
- **социально-значимые** (ориентировочная протяженность – 1262 км)
- **грузообразующие** (ориентировочная протяженность – 4573 км)
- **технологические** (ориентировочная протяженность – 6757 км);
- **высокоскоростные** (ориентировочная протяженность – 659 км).

В соответствии с *максимальным* вариантом к 2030 году необходимо построить 20550 км новых железнодорожных линий.

- **стратегические** (ориентировочная протяженность – 4452 км)
- **социально-значимые** (ориентировочная протяженность – 1262 км)
- **грузообразующие** (ориентировочная протяженность – 4660 км)
- **технологические** (ориентировочная протяженность – 8648 км)
- **высокоскоростные** (ориентировочная протяженность – 1528 км).



Строительство новых и реконструкция действующих железнодорожных линий распределено по этапам, исходя из *приоритетности* введения в эксплуатацию данных линий.

# Перспективные направления развития железнодорожной инфраструктуры для освоения планируемых объёмов грузовых перевозок

В целом по сети железных дорог ОАО «РЖД» на период до 2030 г. потребуется осуществить ряд мероприятий, основные из них:

- строительство дополнительных главных путей 5,4 тыс. км;
- оборудование автоблокировкой 2,1 тыс. км;
- электрификация участков 5,2 тыс. км;

Условные обозначения

-  - Наиболее крупные комплексные проекты и мероприятия по усилению пропускной способности ж.-д. направлений
-  - Строительство новых железнодорожных линий на принципах ГЧП или концессии





# Инфраструктурный комплекс холдинга «РЖД»

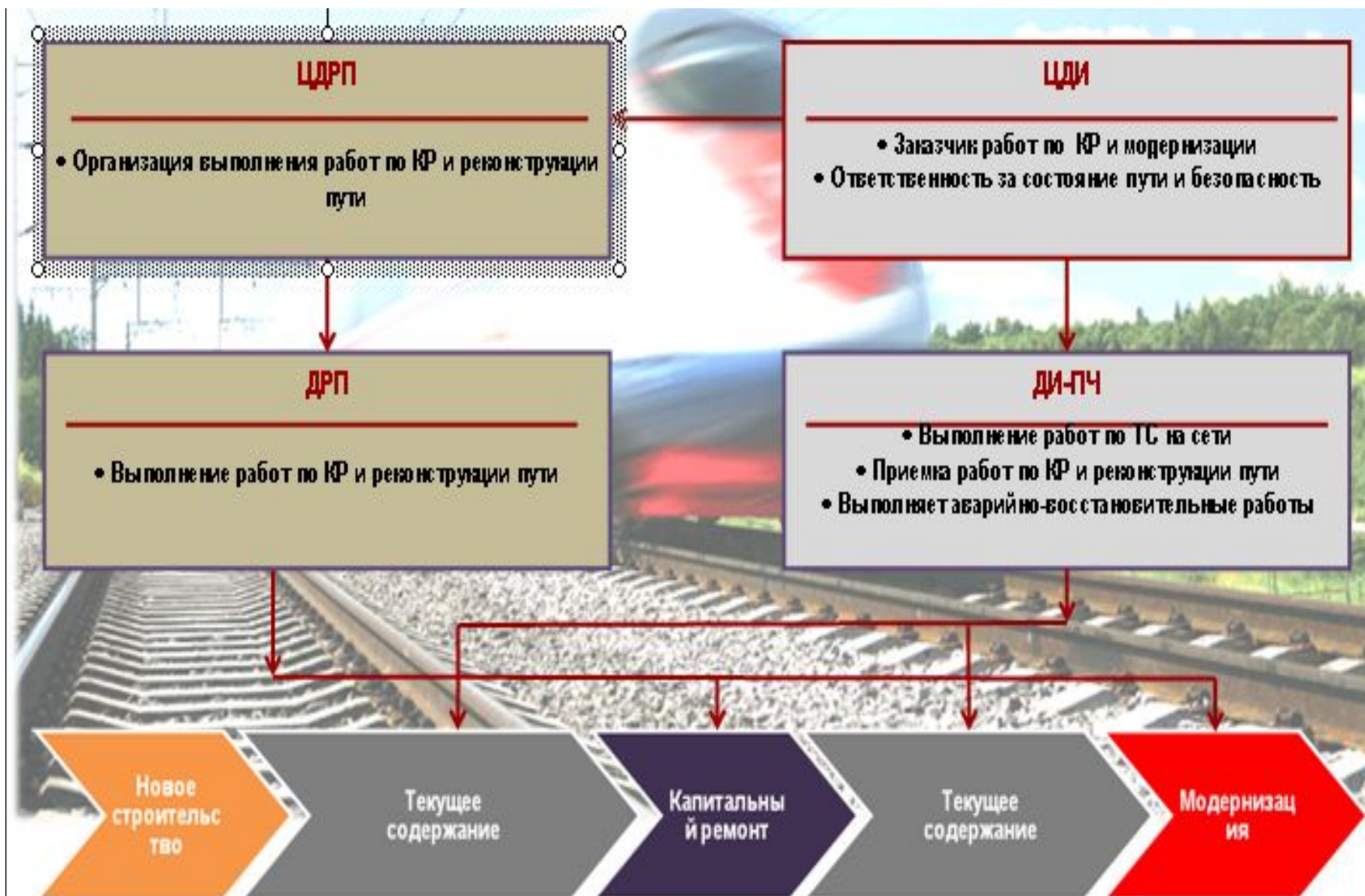
**Структурных подразделений – 1 056**  
**общая численность – 354 719 человек**

Центральная дирекция инфраструктуры	Центральная дирекция по ремонту пути	Трансэнерго	Дирекция капитального ремонта и реконструкции объектов электрификац. электроснаб.	Центральная дирекция по тепловодоснабжению	Центр обслуживания и диагностики инженерных сооружений	Проектно-конструкторское бюро по инфраструктуре	Проектно-конструкторское бюро вагонного хозяйства
902 стр. подр. 304 784 чел.	109 стр. подр. 27 693 чел.	15 стр. подр. 1 937 чел.	8 стр. подр. 1 528 чел.	16 стр. подр. 18 178 чел.	4 стр. подр. 171 чел.	1 стр. подр. 309 чел.	1 стр. подр. 119 чел.

## Дочерние и зависимые общества

ОАО «БэтЭлГранс»	АО «Калужский завод «Ремпутьмаш»	АО «Муромский стрелочный завод»	ОАО «Новосибирский стрелочный завод»	ОАО «Первая нерудная компания»	ОАО «Петуховский литейно-механический завод»	АО «ТрансВуд-Сервис»	ОАО «Экспериментальный завод «Металлист-Ремпутьмаш»	ОАО «ЭЛТЕЗА»	ООО «Бомбардье Транспортейшн (Сигнал)»
------------------	----------------------------------	---------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------	--	----------------------	---	--------------	--

## Существующая схема организации содержания инфраструктуры



## **Термины и определения используемые в путевом хозяйстве**

**ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЙ ТРАНСПОРТ** - вид транспорта, выполняющий перевозки пассажиров и грузов по рельсовым путям в вагонах с помощью локомотивной или мотор-вагонной тяги.

**ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНАЯ ЛИНИЯ** - комплекс железнодорожных путей, сооружений и устройств, предназначенный для железнодорожных сообщений, включающий функциональные подсистемы: железнодорожного пути, станционную, железнодорожного электроснабжения, железнодорожной автоматики и телемеханики, железнодорожной электросвязи.

**ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЙ ПУТЬ** - подсистема инфраструктуры железнодорожного транспорта, включающая в себя верхнее строение пути, земляное полотно, водоотводные, противодеформационные, защитные и укрепительные сооружения земляного полотна, расположенные в полосе отвода, а также искусственные сооружения. Железнодорожный путь состоит из верхнего и нижнего строений.

**ПУТЕВОЕ ХОЗЯЙСТВО** - одна из основных отраслей железнодорожного транспорта, в которую входят железнодорожный путь со всеми его сооружениями и обустройствами; предприятия и подразделения с объектами производственного, служебно-технического и санитарно-бытового назначения, в том числе обеспечивающие текущее содержание и ремонт пути, изготовление шпал, сварных рельсов для бесстыкового пути, материалов для балластировки пути и т.д.



**ГРУЗОНАПРЯЖЕННОСТЬ** - эксплуатационный показатель интенсивности перевозок, характеризующий объем работы тонно-километров брутто на 1 км развернутой длины поездо-участка или железнодорожного пути, (млн. ткм брутто/км в год).

**НАРАБОТКА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ПУТИ** - объем перевезенного по железнодорожному пути груза в млн. т брутто или продолжительность эксплуатации в годах, исчисляемого от момента строительства, реконструкции или последнего капитального ремонта.

**ТЕКУЩЕЕ СОДЕРЖАНИЕ ПУТИ** - комплекс организационно-технических мер, обеспечивающих исправное состояние ж.д. пути: включает осмотры, контроль (надзор, мониторинг) за состоянием элементов ВСП, ИССО и земляного полотна.

**РЕМОНТ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ПУТИ** - комплекс путевых работ по обновлению верхнего строения пути с полной или частичной заменой его изношенных элементов, очисткой балласта, выправкой пути в продольном профиле и плане, с оздоровлением дефектных мест земляного полотна.

#### 4. Нормативно-технические требования к конструкциям железнодорожного пути при реконструкции и капитальных ремонтах

Классы путей					
1АС, 1БС, 1ВС, 1ГС, 1ДС	1	2	3	4	5
<b>1. Конструкция верхнего строения пути</b>					
<b>Бесстыковой путь на железобетонных шпалах</b>					
<b>2. Типы и характеристика верхнего строения пути</b>					
Рельсы Р65 новые, термоупрочненные, повышенной прямолинейности, категории В, ДТ350СС, ДТ350ВС	Рельсы Р65 новые, термоупрочненные, категории Т1, В, ДТ350СС, ДТ370ИК, ДТ350	Рельсы Р65 старогодные I группы годности, репрофилированные	Рельсы Р65 старогодные I- III группы годности	Рельсы Р65 старогодные I- III группы годности	
Скрепления новые с упругой клеммой		Скрепления новые и старогодные (в т.ч. отремонтированные)			
<b>Шпалы железобетонные новые I сорта</b>		<b>Шпалы железобетонные старогодные</b>			
Эюра шпал: в прямых 1840 шт/км (в кривых радиусом 1200 м и менее – 2000 шт/км)			1840 шт/км		
Балласт - щебень I категории с толщиной слоя под железобетонными шпалами не менее 40 см	Балласт - щебень I и II категорий с толщиной слоя под железобетонными шпалами не менее 40 см -	Балласт - щебень II категории с толщиной слоя под железобетонными шпалами не менее 40 см	Балласт-щебень II категории с толщиной слоя под шпалами: не менее 30 см - под железобетонными и не менее 25 см - под деревянными	Балласт-щебень II категории с толщиной слоя под шпалами не менее 20 см	
Размеры балластной призмы – в соответствии с типовыми поперечными профилями					
Классы путей					
1АС, 1БС, 1ВС, 1ГС, 1ДС	1	2	3	4	5
<b>3. Конструкции и типы стрелочных переводов</b>					
Р65 марки не круче 1/11 с гибкими острьяками и крестовиной с непрерывной поверхностью катания новые. Брусья железобетонные новые	Р65 марки 1/11, 1/9 новые, рельсовые элементы закаленные. Брусья железобетонные новые			Старогодные: рельсы, металлические части и брусья железобетонные	
<b>4. Земляное полотно и искусственные сооружения</b>					
Земляное полотно, искусственные сооружения и их обустройства должны удовлетворять максимальным допускаемым осевым нагрузкам и скоростям движения поездов в зависимости от групп и категорий путей					

**Для путевого хозяйства основной задачей классификации железнодорожных путей является определение периодичности и потребности в ремонтно-путевых работах в зависимости от класса и группы пути при текущем и перспективном планировании.**

**На основе классификации пути определяется годовая потребность затрат на ремонты пути, в том числе потребность в материалах верхнего строения пути и в трудовых ресурсах.**

Специализация железнодорожных линий	Условные обозначения	Параметры специализации железнодорожных линий
Высокоскоростная железнодорожная линия	В	установленная скорость движения пассажирских поездов более 200 км/ч
Скоростная железнодорожная линия	С	установленная скорость движения пассажирских поездов от 141 до 200 км/ч включительно
Железнодорожная линия с преимущественно пассажирским движением	П	суммарные размеры движения пассажирских и пригородных поездов по поездо-участку более 60% общего количества пар поездов в сутки в соответствии с нормативным графиком движения поездов
Железнодорожная линия с преимущественно грузовым движением	Г	размеры грузового движения более 60% общего количества пар поездов в сутки в соответствии с нормативным графиком движения поездов
Особо грузонапряженная железнодорожная линия	О	приведенная грузонапряженность более 150 млн. ткм брутто/км в год
Железнодорожная линия с тяжеловесным грузовым движением	Т	норма массы состава грузового поезда в нормативном графике движения поездов 6300 т и более; доля размеров движения поездов массой состава 6300 т и более – 15% и более от суммарных размеров движения грузовых поездов по линии
Малодеятельная линия	М	суммарные размеры движения пассажирских и грузовых поездов не более 8 пар поездов в сутки; приведенная грузонапряженность 5,0 млн. ткм брутто/км в год и менее.

## Классификация главных железнодорожных путей

Для назначения видов ремонта железнодорожный путь разделяется на классы и группа железнодорожного пути в соответствии с классификаций приведенной в таблице

Группа железнодорожного пути		Грузонапряженность, млн. ткм брутто/км в год	Диапазон допустимых скоростей, км/ч						
			1 диапазон	2 диапазон		3 диапазон			
Группа железнодорожного пути (специализация)		Код группы	Классы главных железнодорожных путей в зависимости от допустимых скоростей движения поездов (числитель – пассажирские, знаменатель – грузовые)						
			$\frac{>200}{>90}$	$\frac{200-161}{>90}$	$\frac{160-141}{>90}$	$\frac{121-140}{>80}$	$\frac{101-120}{>80}$	$\frac{81-100}{61-80}$	до 60
Высокоскоростная	В	не регламентируется	1						
Скоростная	С	не регламентируется		1	1				
Пассажирская	П	не регламентируется			1	1	2	3	3
Особогрузонапряженная	О	более 80				1	1	1	2
Грузовая	I	более 50 до 80				1	1	1	2
	II	более 25 до 50				1	1	2	3
	III	более 10 до 25				1	2	3	3
	IV	более 5 до 10				2	3	3	4
	V	5 и менее				3	4	4	4



## Классы станционных железнодорожных путей и путей необщего пользования

Виды станционных железнодорожных путей и железнодорожных путей необщего пользования (код группы - С)	Класс железнодорожного пути в зависимости от допустимых скоростей движения поездов, км/ч	
	более 40	40 и менее
Приемо-отправочные и другие станционные железнодорожные пути, предназначенные для сквозного пропуска поездов	3	4
Приемо-отправочные и другие станционные железнодорожные пути, не предназначенные для сквозного пропуска поездов	4	5
Горочные железнодорожные пути	3	3
Специальные железнодорожные пути, предназначенные для обращения железнодорожного подвижного состава с опасными грузами	4	4
Железнодорожные пути необщего пользования	3	5
Железнодорожные пути необщего пользования, предназначенные для обращения железнодорожного подвижного состава с опасными грузами	3	4



**Перечень основных работ, выполняемых при ремонте железнодорожного пути**

№ п/п	Наименование работ	KPH	KPC	PC	P	C	Π	Kсп
1	Замена рельсошпальной решетки на новую	+	-	-	-	-	-	-
2	Замена рельсошпальной решетки на старогодную	-	+	-	-	-	-	-
3	Вынос стрелочных переводов из кривых участков железнодорожного пути, если это не требует выполнения работ по переустройству контактной сети, устройств электроснабжения и автоматики и телемеханики	+	+	-	-	-	-	-
4	Замена стрелочных переводов в комплекте с переводными брусками	+	+	-	-	-	-	+
5	Сплошная замена рельсов новыми	-	-	+	+	-	-	-
6	Сплошная замена рельсов старогодными	-	-	-	+	-	-	-
7	Сварка плетей до длины блок-участка или перегона, включая стрелочные переводы	+	+	+	+	+	-	-
8	Введение плетей бесстыкового железнодорожного пути в проектную температуру закрепления	+	+	+	+	+	+	-
9	Шлифование поверхности катания рельсов	+	+	+	+	+	+	-
10	Сплошная замена металлических частей стрелочных переводов	-	-	+	+	-	-	-
11	Замена дефектных элементов верхнего строения железнодорожного пути (рельсы, шпалы, стыковые и промежуточные скрепления)	-	-	+	+	+	+	-
12	Замена балласта	+	+	-	-	-	-	+
13	Очистка балласта, приведение балластной призмы к нормативным значениям	+	+	+	+	+	-	+
14	Локальная очистка загрязненного щебня, частичная замена загрязненного балласта на чистый	-	-	-	-	-	+	-
15	Устройство разделительного слоя	+	+	+	-	-	-	+
16	Приведение геометрических размеров земляного полотна к нормативным значениям	+	+	+	-	-	-	-
17	Устройство, очистка и восстановление водоотводов и дренажных устройств	+	+	+	+	+	+	+
18	Ремонт малых и средних искусственных сооружений	+	+	-	-	-	-	-
19	Очистка русел и планировка конусов малых искусственных сооружений	+	+	+	-	-	-	-
20	Ликвидация негабаритности без выполнения работ по переустройству земляного полотна	+	+	+	-	+	-	+

№ п/п	Наименование работ	КРН	КРС	РС	Р	С	П	Ксп
21	Уположение кривых, удлинение переходных кривых и прямых вставок, если это не требует досыпки земляного полотна или разработки выемки, замены или перестановки опор контактной сети в объеме более 5%, от их количества на участке ремонта	+	+	+	-	-	-	-
22	Вынос и защита кабелей СЦБ, связи, электроснабжения и других коммуникаций	+	+	+	-	+	-	+
23	Приведение полосы отвода в соответствие с нормами	+	+	+	-	-	-	-
24	Ремонт переездов и пешеходных переходов	+	+	+	-	+	-	-
25	Устранение пучин и просадок железнодорожного пути	+	+	+	-	+	+	+
26	Восстановление километровых и пикетных знаков	+	+	+	-	-	-	-

## Периодичность и схемы выполнения ремонтов и планово-предупредительной выправки железнодорожного пути

Код группы (специализация)	Класс пути	Периодичность выполнения капитального ремонта КРН, КРС (числитель - млн. тонн брутто, знаменатель - годы)				Ремонтные схемы - виды путевых работ и очередность их выполнения за межремонтный цикл
		железобетонные шпалы		деревянные шпалы		
		новые материалы	старогодные материалы	новые материалы	старогодные материалы	
В, С	1	700/20				КРН-В-П-С-В-П-КРН
П	1, 2, 3	700/30				КРН-В-П-С-В-П-КРН
				600/18		КРН-В-С-В-П-КРН
	3		-/35			КРС-В-В-С-В-П-КРС
					-/18	КРС-В-С-В-П-КРС
О	1,2	1400				КРН-В-В-РС-В-П-КРН
		700		600		КРН-В-С-В-КРН
I	1,2	1400				КРН-В-С-В-РС-В-П-КРН
		700		600		КРН-В-С-В-КРН
II	1,2	1400/30				КРН-В-С-В-РС-В-С-В-КРН
		700/30		600/18		КРН-В-В-С-В-П-КРН
	3		700/35		-/18	КРС-В-В-С-В-П-КРС
III, IV, V	1,2	700/30		600/18		КРН-В-В-С-В-П-КРН
	3, 3С		-/35		-/18	КРС-В-В-С-В-П-КРС
	4, 4С		-/35		-120	КРС-В-В-С-В-П-КРС
	5С		-/40		-125	КРС-В-В-С-В-П-КРС

## Периодичность дополнительной сплошной смены рельсов в кривых участках железнодорожного пути

Группа железнодорожного пути	Количество дополнительной сплошной замены рельсов в кривых участках железнодорожного пути в зависимости от радиуса кривой	
	351-650 м	350 м и менее
О, I, II	1 раз	2 раза
III, IV	-	1 раз

В кривых участках пути в период между ремонтами железнодорожного пути 1-3 уровней (КРН, КРС, РС) предусматривается дополнительная сплошная смена рельсов с периодичность, приведенной в таблице.

## Критерии выбора участков ремонтов железнодорожного пути, подлежащих ремонтам 1-3 уровня (КРН, КРС, РС)

Критерии	Значение критерия железнодорожного пути по классам				
	1	2	3	4	5
<b>Основные критерии</b>					
Пропущенный тоннаж или срок службы в годах, %	100	100	-	-	100
Одиночный выход <u>остродефектных</u> рельсов в сумме за срок службы в среднем на участке ремонта, шт./км	4 и более	6 и более	6 и более	8 и более	
<b>Дополнительные критерии на 1 км пути верхнего строения железнодорожного, более</b>					
Пропущенный тоннаж или срок службы в годах, %	-	-	100	100	-
Дефектные шпалы, %	15	18	20	25	25
Дефектные узлы креплений, %	15	20	25	35	35
Количество шпал с зоной локального загрязнения балласта под шпалами, возникающего вследствие потери балластом дренирующих свойств (далее - выплеск), %	4	5	6	8	8



## Критерии выбора участков ремонтов железнодорожного пути, подлежащих среднему и подъемочному ремонтам (С, П)

Критерии	Значение критерия по классам железнодорожного пути				
	1	2	3	4	5
<b>Основные критерии</b>					
Потребность в замене балласта или очистке	имеется				
Загрязненность балласта, %	30 и более				
Количество шпал с выплесками, %, более	3	5	7	10	10
<b>Дополнительные критерии на 1 км верхнего строения железнодорожного пути</b>					
Наличие пучин	есть				
Ширина обочины, см, менее	40	40	40	35	35
Дефектные шпалы, %, более	10	12	15	20	20
Дефектные узлы креплений, %, более	12	15	20	30	30

Рис. 1. Технологическая схема  
звеньевго способа работ

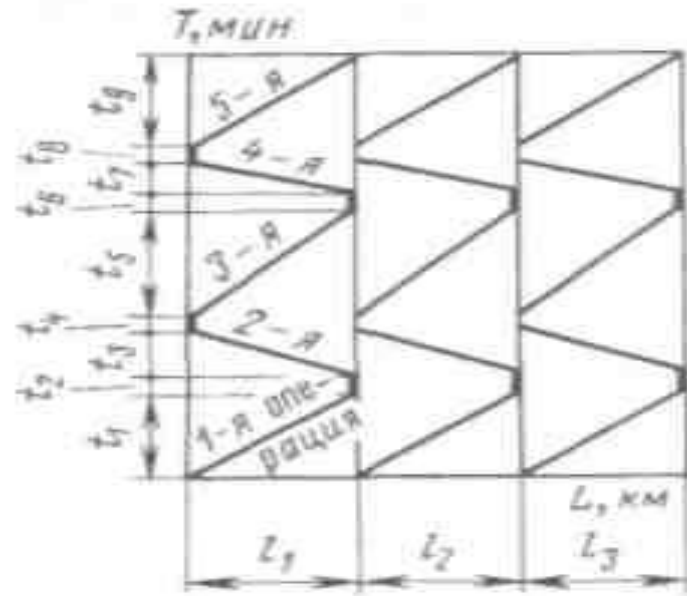
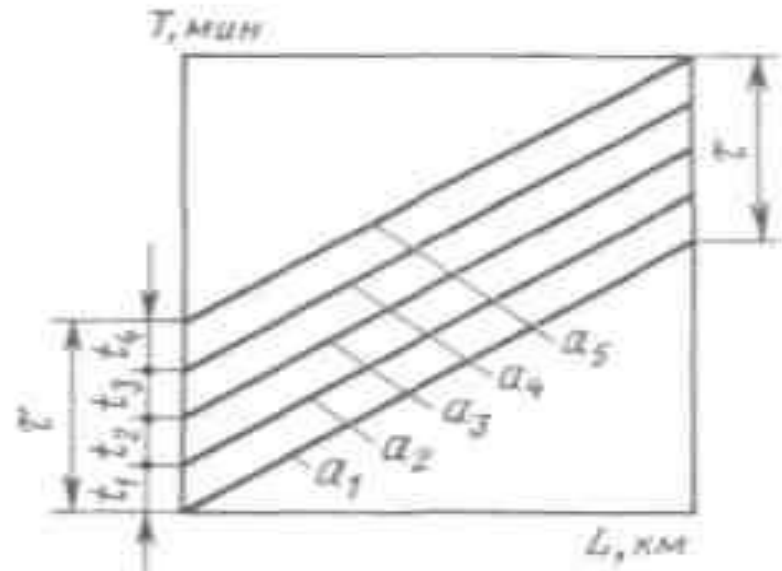
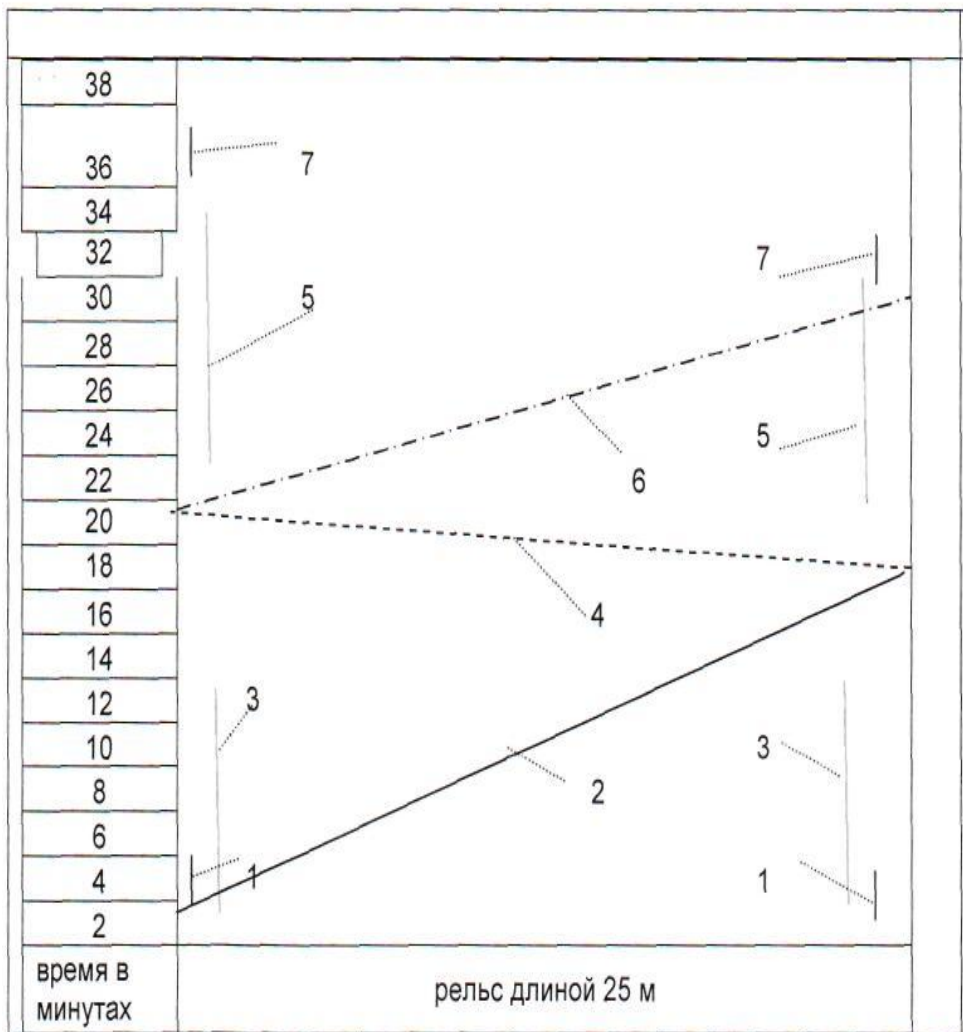


Рис. 2. Технологическая схема  
поточного способа работ.



## График основных работ по смене рельса типа Р65 длиной 25м при раздельном скреплении



### Условные обозначения

- 1 - установка поперечных перемычек (2 м.п. № 5-6) или (2 м.п. № 7-8);
- 2 - отвинчивание гаек клеммных болтов и снятие клемм с болтами (4 м.п. №3-6) или (6 м.п. №3-8);
- 3 - отвинчивание гаек и удаление 8-ми стыковых болтов в двух стыках (2 м.п. № 1-2);
- 4 - снятие или сдвижка сменяемого рельса и установка или надвигка нового рельса (4 м.п. №3-6) или (8 м.п. № 3-8);
- 5 - установка стыковых накладок с завинчиванием гаек стыковых болтов (2 м.п. № 1-2);
- 6 - постановка клемм с болтами и завинчивание гаек клеммных болтов (4 м.п. №3-6) или (8 м.п. №3-8);
- 7 - снятие поперечных перемычек (2 м.п. № 5-6) или (2 м.п. № 7-8).

## Основные работы по замене рамного рельса с острием

Работы	Время, мин					
	5	10	15	20	25	30
1	2	3	4	5	6	7
Разболчивание стыков и снятие накладок, удаление соединителей	$\frac{1-4}{5}$					
Отсоединение сменяемого острия от стрелочных тяг		$\frac{1-2}{5}$				
Расшивка основных костылей		$\frac{3-4}{5}$				
Снятие стрелочных упорков и клемм	$\frac{5-8}{10}$					
Сдвигка старого рамного рельса с острием в сторону			$\frac{1-8}{5}$			
Надвижка нового рамного рельса с острием			$\frac{1-8}{5}$			
Постановка накладок и сболчивание стыков, постановка соединителей				$\frac{1-4}{5}$		
Постановка стрелочных упорков и клемм, сболчивание горизонтальных и закладных болтов					$\frac{5-8}{15}$	
Забивка костылей					$\frac{3-4}{10}$	
Соединение острия с тягами					$\frac{1-2}{10}$	
Примечание: в колонках в числителе – условные номера монтеров пути, в знаменателе – продолжительность работы.						

## Основные работы в «окно» по замене крестовины Р65 марки 1/11

Работы	Время, мин					
	5	10	15	20	25	30
Снятие болтов и накладок в переднем и заднем вылете крестовины, снятие клемм на стыковых мостиках, удаление штепсельных соединителей		$\frac{1-3}{10}$				
Удаление костылей		$\frac{4}{10}$				
Вывертывание шурупов		$\frac{5-6}{10}$				
Сдвигка и удаление старой крестовины с лафетом			$\frac{1-6}{5}$			
Зачистка, обметание и антисептирование брусьев под лафетом			$\frac{1-6}{5}$			
Надвижка новой крестовины				$\frac{1-6}{5}$		
Сболчивание передних и задних стыков крестовины, постановка клемм на стыковых мостиках, постановка штепсельных соединителей					$\frac{1-3}{15}$	
Забивка костылей					$\frac{4}{15}$	
Завинчивание шурупов					$\frac{5-6}{15}$	



Основные виды путевых работ должны выполняться с использованием механизированных комплексов по техническим процессам, разрабатываемым применительно к местным условиям на основе типовых технологических процессов.

Рекомендуемые составы механизированных комплексов для капитального ремонта пути приведены в таблице 2.

Таблица 2-Рекомендуемые составы механизированных комплексов для капитального ремонта пути

Вид ремонта пути	№ и наименование механизированного комплекса	Составы механизированных комплексов	Количество машин в комплексе, шт.
1	2	3	4
Капитальный ремонт на новых и старогондных материалах "Кн" и "Кс"	№1 Комплекс машин для замены рельсовых плетей и инвентарных рельсов	Рельсоочистительная машина	1
		Рельсовозный состав	1
		Плетепереукладчик (тележка, салазки)	1
		Путеукладочный кран	2
		Моторная платформа	2
		Платформы, оборудованные УСО	8
	№2 Комплекс машин для сварки рельсовых плетей, шлифования и ввода плетей в оптимальный температурный интервал	Путевой моторный гайковерт	2
		Рельсосварочная машина (установка алюмотермитной сварки)	1
		Рельсошлифовальный поезд РШП	1
		Машина для ввода плетей в оптимальный температурный интервал	1
	№3 Комплекс машин для срезки и планировки обочин земляного полотна, ремонта	Путевой моторный гайковерт	1
		Путевой струг, струг снегоочиститель	1
		Машина для нарезки и очистки кюветов	1
		Состав для засорителей	1
			Мотовоз погрузочно-транспортный

	водоотводных сооружений	Универсальный тяговый модуль	1
№4 Комплекс машин для замены рельсошпальной решетки		Электробалластер	1
		Путеукладочный кран	2
		Планировщик (бульдозер)	1
		Моторная платформа	4
		Платформы, оборудованные УСО	48
		Хоппер-дозаторный состав	1 (10хопп.)
№5 Комплекс машин для очистки щебня на глубину от 25 до 40 см при капитальном ремонте пути		Машина выправочно-подбивочно-отделочная	1
		Щебнеочистительная машина для очистки балласта на глубину от 25 до 40 см	1
		Универсальный тяговый модуль	1
		Состав для засорителей	1
		Хоппер-дозаторный состав	1 (20 хопп.)
		Машина выправочно-подбивочно-отделочная	1
		Машина выправочно-подбивочно-рихтовочная	1
		Динамический стабилизатор	1
	Планировщик балласта, распределитель балласта	1	



Реализация указанных направлений приводит к изменениям технологий ремонта и содержания инфраструктуры.

Внедряются новые типы материалов всп, меняются походы к формированию площадки зем. полотна, призванные обеспечить надежное функционирование ж.д. инфраструктуры, при увеличении скоростей движения, повышения веса и длины поезда.

Внедряются новые инструменты диагностики и системы управления содержанием инфраструктуры.

С 1 апреля 2015 года начала функционировать объединенная Сочинская дистанция инфраструктуры, используется технология работы по ремонту пути на закрытых перегонах, организуется круглогодичная укладка пути.

### Новые типы материалов верхнего строения пути



Фоссло



Пандрол



ЖБР-65Ш

### Стрелочные переводы пологих марок, рельсы длиной 100 м, шлифовка и фрезерование рельсов



### Усиление земляного полотна



Новые технологии формирования площадки защитных подбалластных слоев земляного полотна



### Внедрение КСПД ИЖТ



### Развитие высокоскоростного движения



### Участковый метод и объединенная дистанция инфраструктуры



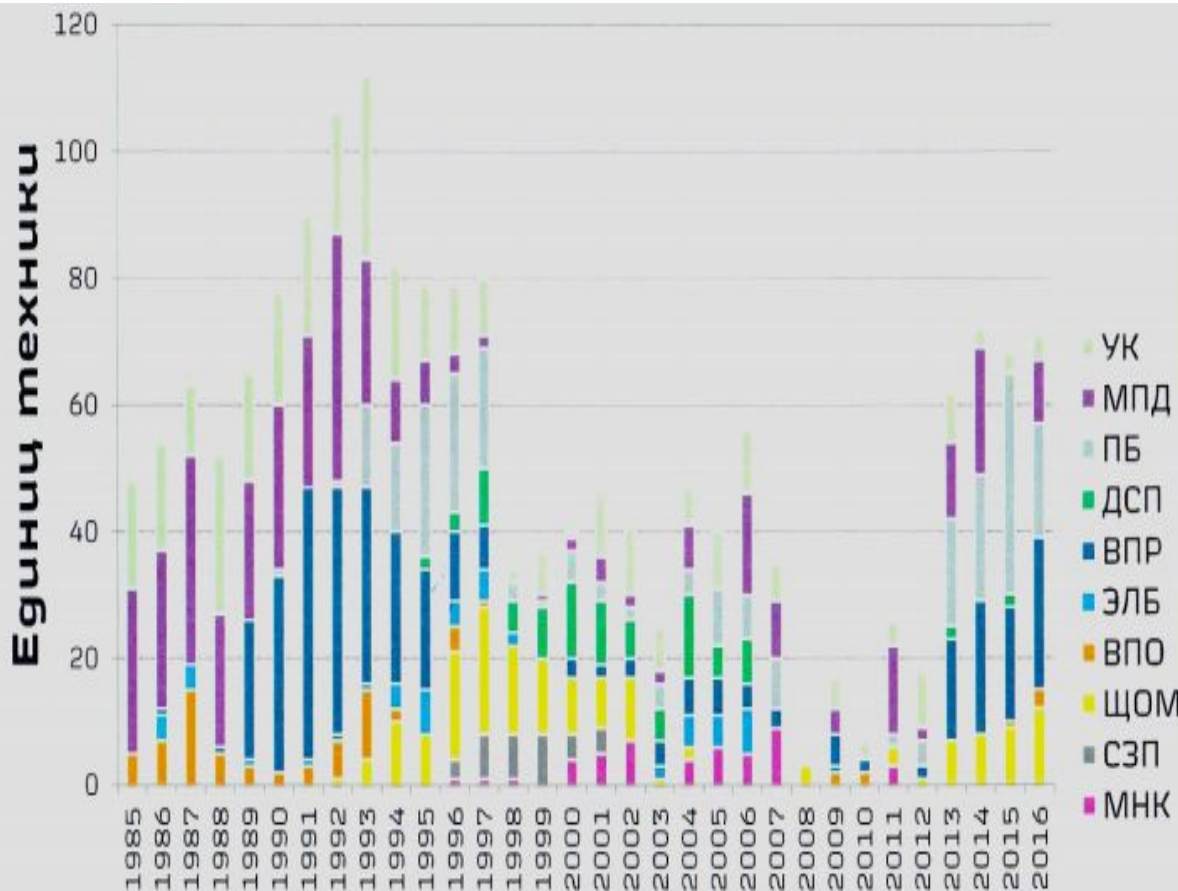
### Технология закрытых перегонов и круглогодичная укладка пути



С целью гарантированного обеспечения механизации ремонта и текущего содержания объектов инфраструктуры сегодня эксплуатируется более 9,5 тысяч единиц путевой техники и моторно-рельсового транспорта.

Основная закупка техники осуществлялась в период с 1994 по 1999 годы, когда появилось новое поколение высокопроизводительных машин. Сегодня на сети дорог эксплуатируется 162 типа путевых машин, из них основных 30.

Это приводит к дополнительным затратам на эксплуатацию – разносторонняя подготовка машинистов, содержание значительной номенклатуры запасных частей, а также разнотипные технологии их ремонта.



Основные типы машин	Парк путевых машин, ед.
Щебнеочистительная техника	143
Высокопроизводительная выправочно-подбивочно-рихтовочная техника	127
Высокопроизводительная выправочно-подбивочно-рихтовочная техника для стрелочных переводов	74
ПБ (планировщик балласта)	105
Динамические стабилизаторы пути	104
Мотовозы (МПГ, МТГ, ДГКУ)	1638
Автомотриса (АДМ+АРВ+АГС)	1415
АСГ	203
АС	149
Прочие (АГД, АДЭ, АГП)	305
Снегоуборочная техника	1479
Универсальных тяговые модули	116
Служебно-технические вагоны	960

В настоящий момент мы подошли к периоду массового выбытия техники за назначенный срок службы и необходимости обновления парка более современной и производительной техникой



При этом недостаточными темпами происходит модернизация производства и разработка новой техники, внедрение передовых мировых разработок. Отечественное машиностроение на сегодняшний день предлагает технику, которая соответствует технике предыдущего поколения ведущих мировых производителей.

### Эволюция отечественной выправочно-подбивочной техники



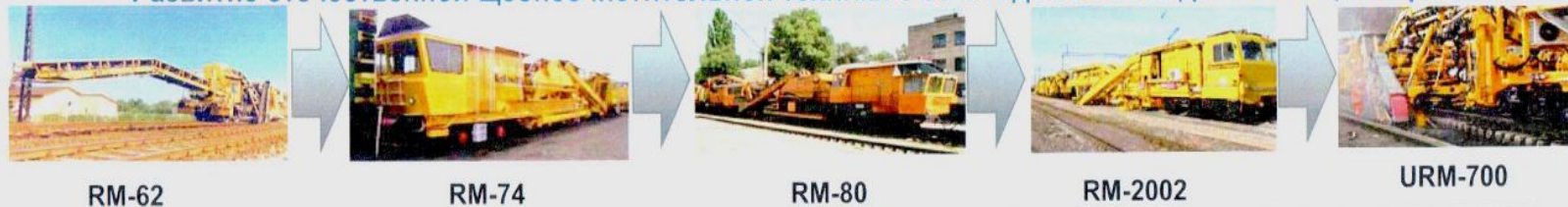
### Эволюция зарубежной выправочно-подбивочной техники



### Развитие отечественной щебнеочистительной техники с 60-х годов 20 века до настоящего времени



### Развитие отечественной щебнеочистительной техники с 60-х годов 20 века до настоящего времени



Средства механизации	Год начала серийного производства	
	За рубежом	Россия
Машина для глубокой очистки балласта	1964	1990, СЧ-600; 1993, ЩОМ-6*
Выправочно-подбивочно-рихтовочные машины с одновременной обработкой двух шпал	1965	1976, ВПР-1200
Планировщик балласта	1966	1993, ПБ-1*
Бортовой компьютер для определения параметров положения пути в плане и профиле	1976	1998*
Динамический стабилизатор пути	1976	1995, ДСП*
Машина для глубокой очистки балласта на стрелочных переводах	1976	1997, РМ-80; 1999, ЩОМ-6у*
Выправочно-подбивочно-рихтовочная машина непрерывного действия	1983	1999, «Дуоматик 09-32» 2004, «Ариадна»*
Машина для замены стрелочных переводов	1987	1994, УК-25СП*
Машина для выправки стрелочных переводов с синхронной трехточечной подъемкой	1988	1999, «Унимат»; 2001, ВПРС-03*
Специализированная машина для ремонта земляного полотна и водоотводов	1973	1993, СЗП-600; 1998, МНК, МКТ*
Специализированный состав для накопления и транспортировки засорителей	1965	1993*
Поезд для активной шлифовки головки рельса	1961	1999, Спено; 2001, РШП-48*

Заводы-изготовители, научно-исследовательские институты и конструкторские бюро в настоящее время не предлагают концептуально новый специальный подвижной состав, а предпочитают на базе устаревшей и не соответствующей современным требованиям техники изготавливать новую

Отечественное машиностроение развивается недостаточными темпами и отстает от развития инфраструктуры, следовательно выпускаемая в настоящее время техника не соответствует современным требованиям ремонта и обслуживания объектов инфраструктуры

**Для ремонта и содержания объектов инфраструктуры в эпоху развития высокоскоростного и тяжеловесного движения необходима техника и технологии, соответствующая достижениям мирового машиностроения**