

Инфраструктура сегодня и завтра. Инновационные технологии и техника.

Заместитель генерального директора ОАО «РЖД» –
начальник Центральной дирекции инфраструктуры

Евгений Александрович Шевцов

23 ноября 2022 г.



Насколько известно, сейчас обсуждается проект Программы поэтапного вывода путевого комплекса на нормативный уровень. Что Вы, как руководитель ждете от данного документа, и что нужно для ее полноценной реализации?

Высокая интенсивность использования инфраструктуры определяет необходимость восстановления ее потребительских характеристик до нормативного уровня

Грузооборот
(тарифный), млн. т-км
брутто

+14,5%

2 304 300 2 638 600

2015 2021

Вагоны с повышенной
нагрузкой, тыс. ед.

214,8

↑ в 8,4
раза

25,6

2015 2021

Средний вес поезда,
тонн

+92
тонны

3 966 4 058

2015 2021

Грузонапряженность,
млн. т-км брутто / км

39,5 33,6

↑ в 2
раза

23,1 20,4

19,5

РЖД CR BNSF CP

+20%

движения тяжеловесных поездов на ряде направлений в 2022 году

+25%

погруженных грузов в 2030 году к уровню 2021 года

Грузооборот (тарифный), млн. т-км (2021 г.)

РЖД

2 638 600

CR

2 404 180

AAR

2 102 084

IR

707 665

KTZ

233 336

CR - Китай
AAR - США
IR - Индия
KTZ - Казахстан
DB AG - Германия

Протяженность линий, км

AAR

147 694

CR

109 767

РЖД



85 555

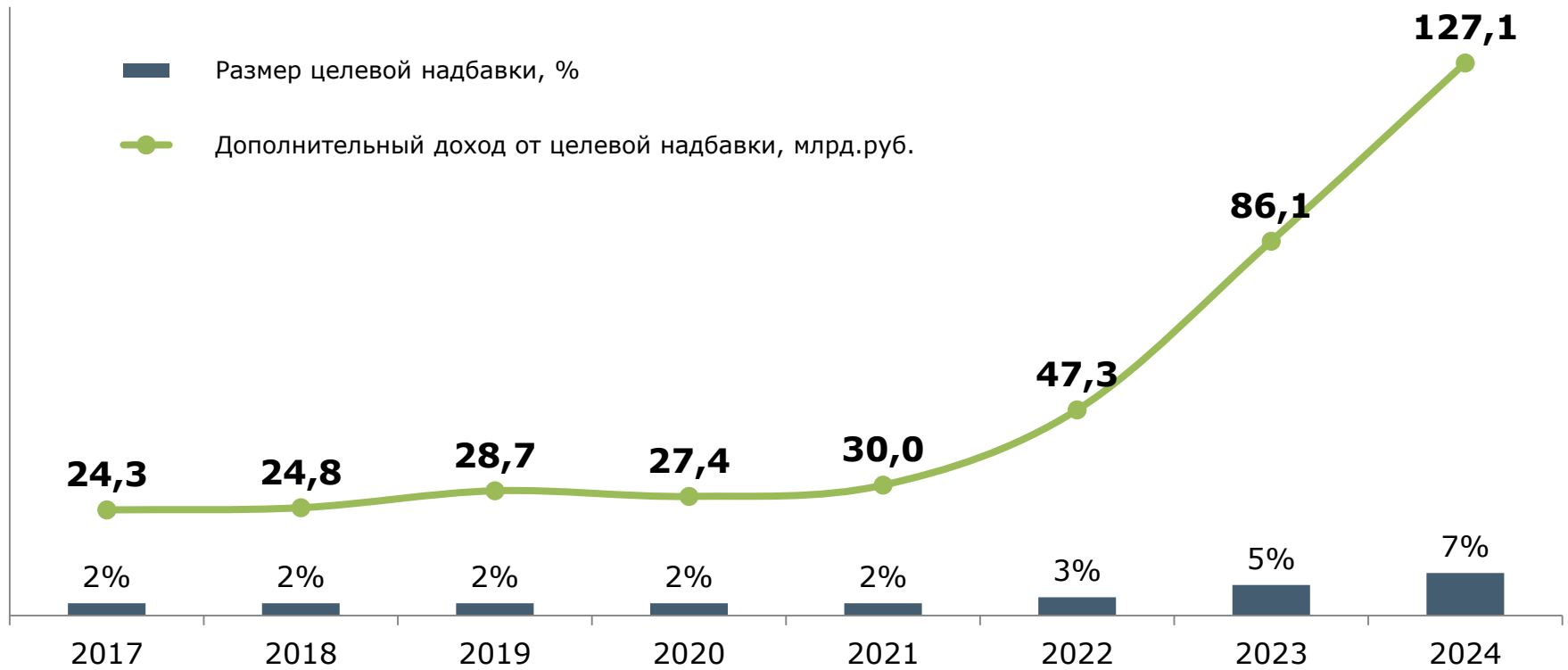
IR

67 956

DB AG

33 399

Основание для разработки	Соответствие положениям	Рассмотрение и экспертиза	Основные параметры 2022-2035 гг.	
<div>Поручение Президента РФ</div> <div>Пр-905 от 05.06.2021</div> <div>О выводе путевого комплекса ОАО «РЖД» на нормативный уровень</div>	<div>Транспортная стратегия РФ до 2035 года</div> <div>3363-р от 27.11.2021</div>	<div>Проект программы представлен и рассмотрен:</div> <div><ul style="list-style-type: none">президиумом Правительственной комиссии по транспорту (28.12.2021)рабочей группой Российского союза промышленников и предпринимателей и Совета потребителей ОАО «РЖД»</div> <div>Получены позиции:</div> <div><ul style="list-style-type: none">Управления Президента РФ по обеспечению деятельности Госсовета РФЭкспертного управления Президента РФМинтранса России, Минэкономразвития России, Главгосэкспертиза России</div>	<div>Капитальный ремонт пути</div> <div>86,7 тыс. км</div> <div>Реконструкция инженерных сооружений</div> <div>4,1 тыс. шт.</div> <div>Капитальный ремонт пути (в год)</div> <div>6,7 тыс. км</div> <div>Показатель просроченности пути по итогам реализации</div> <div>5,5 тыс. км</div> <div>Снижение до уровня годовой наработки тоннажа</div>	<div>Приобретение новой путевой техники</div> <div>2,3 тыс. ед.</div> <div>Приобретение новых вагонов</div> <div>6,7 тыс. ед.</div> <div>Необходимые инвестиции</div> <div>7,9 трлн.руб.</div> <div>Сооружения, подлежащие реконструкции</div> <div>0,7 тыс. шт.</div> <div>Снижение до уровня годового формирования</div>
<div><div>Обеспечивается синергетический эффект в смежных отраслях промышленности</div>металлургия, машиностроение, производство строительных материалов</div> <div><div>Обеспечивается переход к технологическому суверенитету в условиях введенных санкционных ограничений, в том числе в части импорта продукции</div></div>			<div> 2030 год нормативное состояние Опорной сети</div> <div> 2035 год нормативное состояние всех главных путей</div>	





Выполнение ремонтно-путевых работ
на сети железных дорог:

всего 4 755,1 км

в том числе:

КРН (капитальный ремонт
1 уровня – с использованием
новых материалов)

1 994,5 км

КРС (капитальный ремонт
2 уровня - с использованием
старогодных материалов)

624,7 км

РС (капитальный ремонт
3 уровня - сплошная замена
рельсов, сопровождаемая работами
в объемах среднего ремонта)

819,0 км

РП (капитальный ремонт
3 уровня - сплошная замена
рельсов, сопровождаемая работами
в объемах подъемочного ремонта)

1 283,8 км

СП (укладка новых и старогодных
стрелочных переводов)

2 193 компл.

Текущее содержание:

Планово-предупредительная
выправка пути 17 480 км

Планово-предупредительная
выправка стрелочных
переводов 18 218 шт.

Шлифовка рельсов 27 188 км

Смена рельсов 2 003,3 км

Восточный полигон в настоящее время не только узкое место, но и хороший полигон для испытания новых технических решений. Что удалось сделать и какие результаты получены?

Восточный полигон:

Эксплуатационная
длина ж.-д. путей

17,2 тыс. км

20,1 % от сети

Грузонапряженность:

57,8 млн. т-км брутто/км

+ 47% к среднесетевому значению

Эксплуатируемые объекты
искусственных сооружений

21,8 тыс. шт.

26,3 % от сети

Автоматическая блокировка с
подвижным блок-участком:

1147 км

87,3 % от общей протяженности на сети

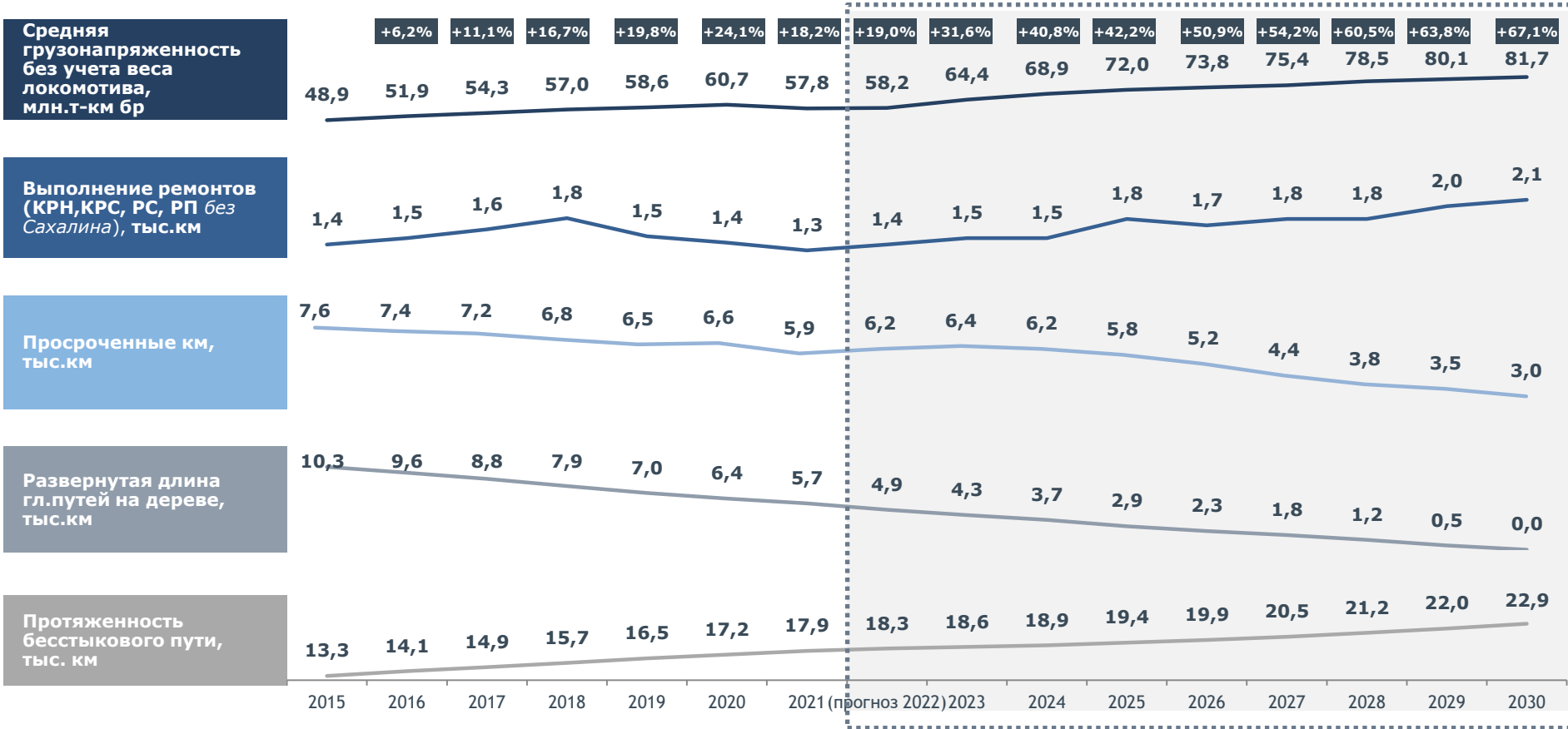
Структурные подразделения ЦДИ выполняют полный спектр функций по управлению инфраструктурным комплексом Восточного полигона, включая:

- техническую эксплуатацию инженерных сооружений и устройств хозяйства пути
- обслуживание и подготовку вагонов к перевозке
- допуск на инфраструктуру и обеспечение подвижным составом ремонтно-путевых работ
- техническую эксплуатацию объектов хозяйства автоматики и телемеханики
- обеспечение путевого комплекса путевой техникой и средствами малой механизации

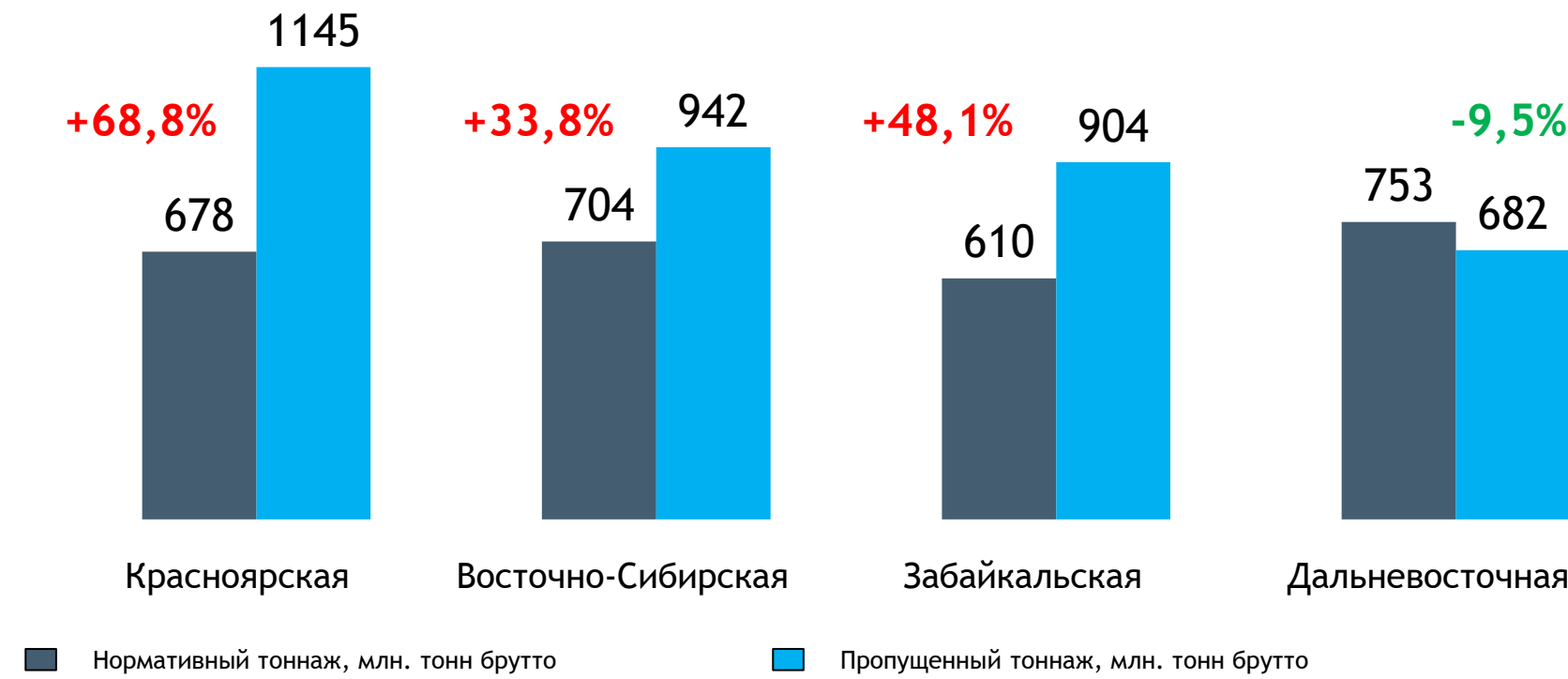
Краткая характеристика

	Единица измерения	на 01.01.2022	на 01.01.2023
Хозяйство пути			
развернутая длина ж.-д. пути	тыс.км	36,833	37,128
протяженность станционных ж.-д. путей в т.ч на Р-50	тыс.км	9,940	9,991
эксплуатационная длина ж.-д. пути «просрочка» главных ж.-д. путей	тыс.км	1,755	1,719
протяжение бесстыкового пути в главных путях	тыс.км	17,227	17,227
протяжение главного пути на ж.-б. шпалах	тыс.км	5,9	6,2
протяжение главного пути на деревянных шпалах	тыс.км	17,9	18,3
ИССО	тыс.км	19,2	20,0
ИССО в неудовлетворительном и предотказном состоянии	тыс.км	5,7	4,9
земляное полотно	объект	21 719	21 719
Земляное полотно с дефектами и деформациями	объект	6416	4959
	тыс.км	17,584	17,584
	тыс.км	3,611	3,557
Вагонное хозяйство			
парк специального подвижного состава	вагон	13836	13647
Хозяйство автоматики и телемеханики			
устройства электрической централизации (ЭЦ)	стр.	24 440	24 467
устройства ЭЦ с истекшим назначенным сроком службы	стр.	16 508	16 295
устройства автоматической блокировки (АБ)	км.	12 991,2	13 011,3
устройства АБ с истекшим назначенным сроком службы	км.	7 744,5	7 494,5
Хозяйство механизации			
парк путевой техники	шт.	1411	1415
количество ПЧМ	шт.	10	10
количество ДПМ	шт.	1	1

Анализ выполнения основных показателей железных дорог Восточного полигона за период с 2015 по 2021 год, прогноз параметров до 2030 года



Сравнение нормативного и пропущенного тоннажа при назначении КРН на железных дорогах Восточного полигона по титулу 2022 г.







Результаты по ЗАБ

78%

неисправностей, выявленных средствами диагностики устранено в створ (983 шт.)

76%

заменено острodefектных рельсов в створ (145 шт.)

13%

снижено количество отказов по службе П (по отношению к сентябрю 2021 г.) (сентябрь 2022 г. – 2717 шт.)

13%

снижено количество задержек поездов по вине службы П (по отношению к сентябрю 2021 г.) (сентябрь 2022 г. – 4654 шт.)

22%

снижены потери поезд-часов по отказам по службе П (по отношению к сентябрю 2021 г.) (сентябрь 2022 г. – 1811 шт.)



Организационный документ

инструкция **№2499/р** от 23.10.2014
с изменениями **№2600/р** от 07.10.2022

ПРЕИМУЩЕСТВА:

введение дифференцированного подхода к группам дефектов позволит сосредоточить основное внимание работников на тех дефектах, которые могут привести к сходам и крушениям, чтобы, в конечном счете, полностью их ликвидировать

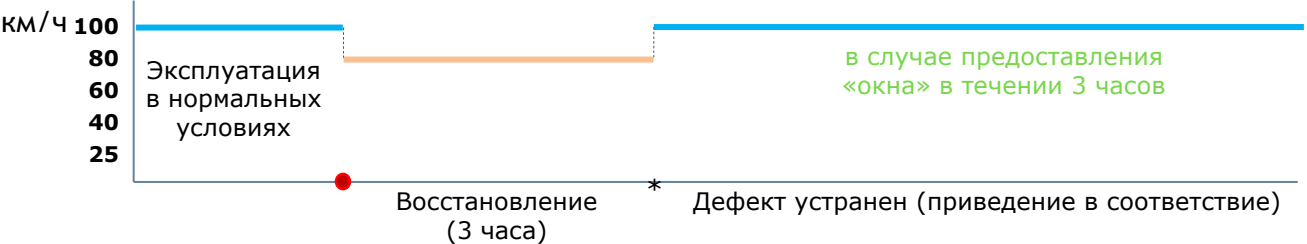
ЦЕЛЬ:

увеличение пропускной способности и сокращение затрат на замену дефектных и острodefектных рельсов за счет систематизации дефектности рельсов по рискам схода подвижного состава в зависимости от класса и специализации линий путем

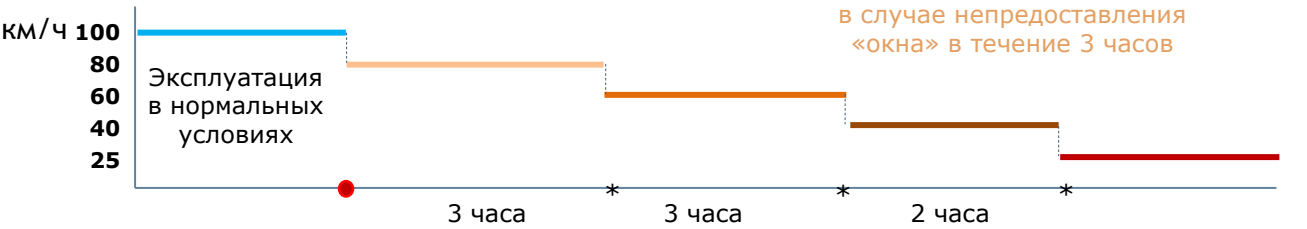
Как было в случае предоставления «окна»



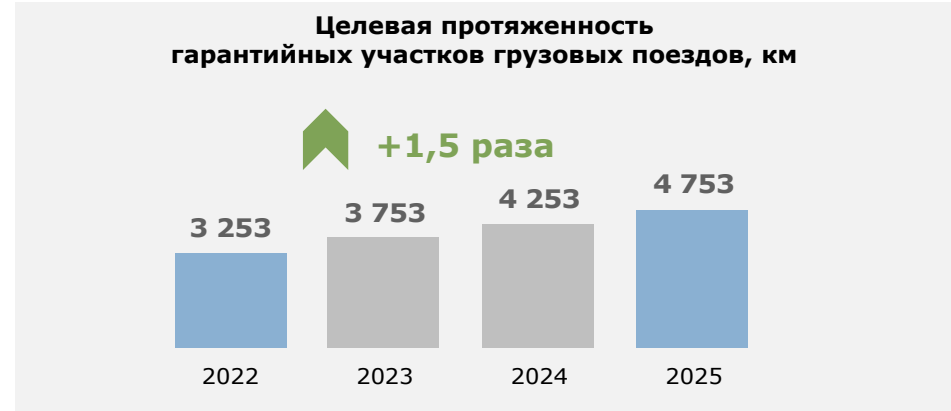
Как стало в случае предоставления «окна»



Как будет в случае непредоставления «окна»



● Обнаружение дефекта



Основные показатели вагонного комплекса по техническому обслуживанию поездов

Структура комплекса:
400 подразделений (ПТО)
в составе 69 эксплуатационных вагонных депо;
Штатная численность осмотровиков-ремонтников вагонов – 29,7 тыс.чел.

Объемный результат за 2021 год:
проконтролировано вагонов – 646,15 млн. ваг.
отремонтировано безотцепочным ремонтом – 18,4 млн. ваг.
средняя протяженность гарантийного участка – 3159 км

Функция тарифицируется согласно Прейскуранта 10-01

Этапы реализации перспективной модели увеличения протяженности гарантийных участков

Проведение подконтрольной эксплуатации грузовых поездов на гарантийных участках безопасного проследования увеличенной протяженности от станций погрузки груза до станций выгрузки.
С 15 июля 2021 г. по 17 марта 2022 г.

Проведение работы АО «ВНИИЖТ» по теме «Проведение комплексных исследований и опытно-практических работ по установлению рациональной протяженности гарантийных участков безопасного проследования грузовых вагонов»

Подготовка и актуализация организационно-распорядительной, нормативной и нормативно-технической документации. Разработка руководства планового технического обслуживания по тормозному оборудованию

Пересмотр норм сменяемости запасных частей и материалов. Утверждение нормы времени на вагон на ПТО погрузки/выгрузки груза. Расчет численности смотрового состава.

Установление, начиная с **I квартала 2023 г.** гарантийных участков от станций погрузки до станций выгрузки до 6000 км. Перераспределение объема работ и изменение технологии работы на гарантийных участках.

Для снижения времени нахождения вагонов на станциях и увеличения пропускной способности ежегодно увеличиваются гарантийные участки безопасного проследования грузовых поездов



Средняя протяженность
гарантийного участка
к 2021 г. (км)

3159
+135 ▲

Средняя протяженность
гарантийного участка в 2025г.
к 2021 г. (км)

4753
+1729 ▲

Наполнение гарантийных
участков к 2021 г. (%)

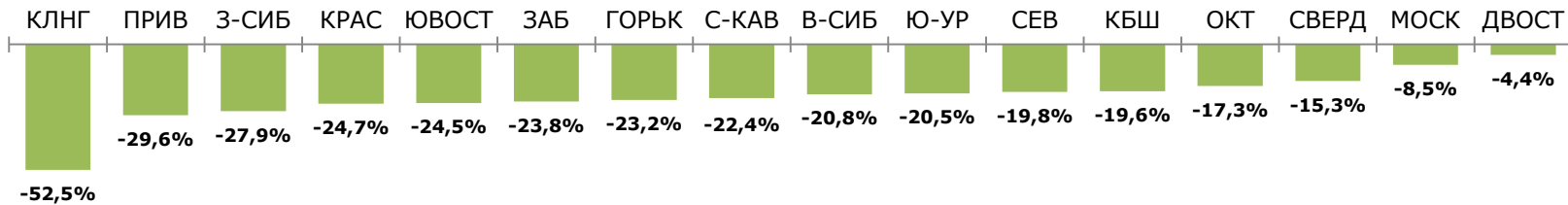
45,7

Сокращение времени на ТО поезда
в пути следования на станции:, мин

- 31

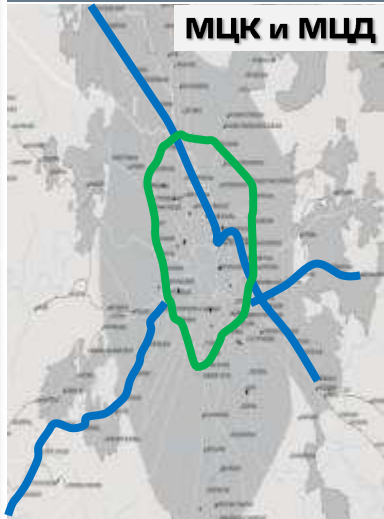
КРАС - Красноярск-Восточный, Красноярск, Абакан,
Ачинск I, Базаиха, Иланская, Саянская, Черногорские
Копи; В-СИБ - Улан-Удэ, Тайшет;
ЗАБ - Карымская, Могоча, Белогорск;
ДВОСТ - Токи , Хабаровск I

Отцепки груженых вагонов (% к пр.г.)



Европейская часть

МЦК и МЦД

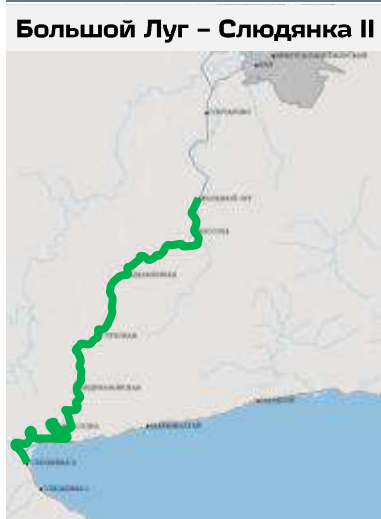


Обход Украины

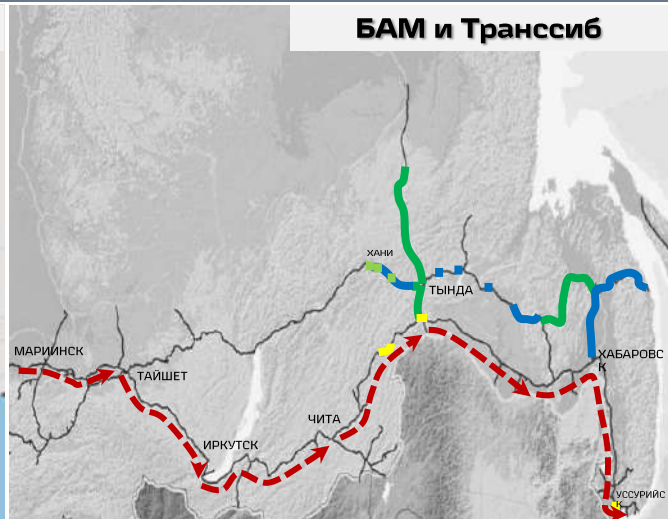


Восточный полигон

Большой Луг – Слюдянка II



БАМ и Транссиб



- АЛСО на 01.01.2022 г. – 1 806 км
- внедрение АЛСО в 2022 – 2024 гг. в рамках комплексных проектов – 1 663 км
- внедрение АЛСО в 2022 – 2024 гг. в рамках проектов ЦДИ – 200 км



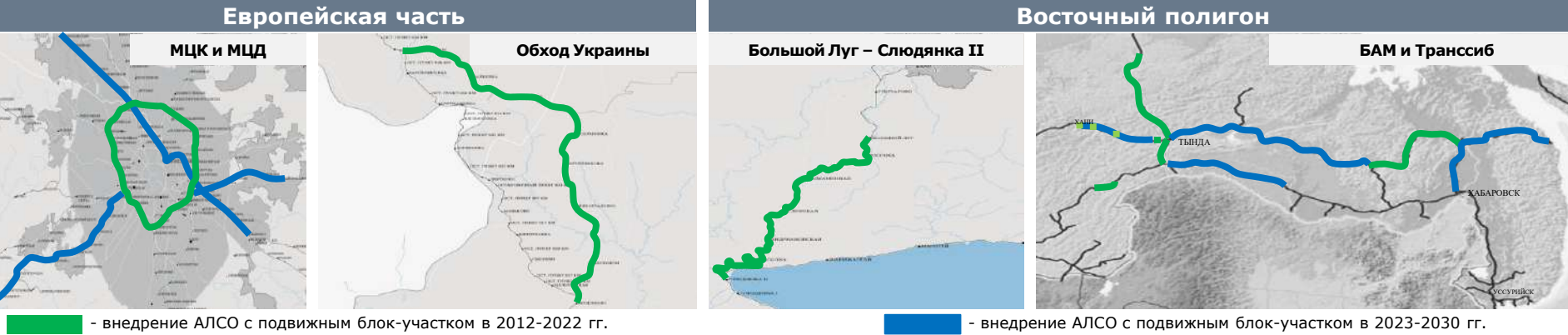
- Всего АЛСО на 01.01.2025 г. – 3 669 км
- внедрение АЛСО в 2025 – 2035 гг. в рамках проектов ЦДИ, прогнозно – 5,6 тыс. км

Объемы модернизации устройств железнодорожной автоматики и телемеханики

Наименование показателя	Ед. изм.	2012-2022	2023-2030*	2031-2035*
Обновление устройств электрической централизации станций (ЭЦ)	стрелка	14 773	11 350	6 200
в том числе с внедрением микропроцессорной системы централизации	стрелка	11 846	11 350	6 200
Обновление устройств автоматической блокировки (АБ)	км	7 394,8	5 600	2 900
в том числе с внедрением микропроцессорной системы автоматической блокировки	км	2 692,0	4 800	2 900
из них с внедрением подвижного блок-участка	км	1 314,3	4 800	2 900

* - в соответствии со стратегией развития ОАО «РЖД»

Внедрение микропроцессорной автоблокировки с подвижным блок-участком



Национальный проект России
«Безопасные качественные дороги»

Сроки реализации: **2019 – 2030** годы

Структура национального проекта



Федеральный проект «Региональная и местная дорожная сеть»

Мероприятия по строительству путепроводов на региональных и местных дорогах. Мероприятия будут реализованы в рамках федерального проекта «Региональная и местная дорожная сеть» (реализация с 2023 года).

Количество объектов	
Всего	Восточный полигон
441	38

Закрытие проездов	
Всего	Восточный полигон
475	40

ОАО «РЖД» направлены предложения по дополнительному включению в перечень национального проекта «Безопасные качественные дороги» строительства 81 автодорожного путепровода в границах Восточного полигона

Металлурги предлагают новые типы рельсов. Как Вы оцениваете их качество и долговечность?

Ключевые вызовы в эксплуатации рельсов и предложения ЕВРАЗ

Износ наружной
нити кривой

КУД +
контроленепригодность

Коррозия
подошвы

Хрупкий излом
при низких Т

Седловины
сварных
стыков

Выход в общих
условиях

Новое поколение
износостойких

Спец рельсы
(прочность/
пластичность)

Коррозионно-
стойкие

Новые низко-
температурные

Инновационная
сварная плеть

Новые рельсы
общего назначения

в РЖД
ДТ400ИК vs ДТ350
Износ ниже на **16%**

в США
Японские vs Америка
Износ ниже на **16%**

ОК!

Цель: снизить
отказы на 20 – 30%
освоены
ДТ370 vs ДТ350
повышенные
прочность и твердость
в перспективе
Бейнитные рельсы
высокая твердость
высокая вязкость

Цель: ресурс между
КРН без деф. 69
в перспективе
ДТ370КС - рельсы с
пониженными
напряжениями в подошве
150 МПа vs 250 МПа
Улучшенный химсостав

Цель: снижение изломов
в болтовых стыках
снятие ограничений
скорости при – 30 °С
проведены испытания
ДТ370НН - рельсы с
повышенной твердостью
385НВ
высокой вязкостью при
- 60 °С – 22 Дж/см2

Цель: снижение отказов
сварных стыков на 80%
завершаются испытания
выбрана технология
т/о сварной плети 800 м
Полностью устранена ЗТВ
Проработана концепция
цеха по сварке рельсов

Цель: снижение отказов
рельсов общего назначения
на 80%
освоены
ДТ370 vs ДТ350
повышенные
прочность и твердость
для эксплуатации на всей
сети РЖД
R≥650 м и прямые

Наружная нить кривой



Внутренняя нить кривой



Тоннели и переезды



Стыки с композитными
накладками

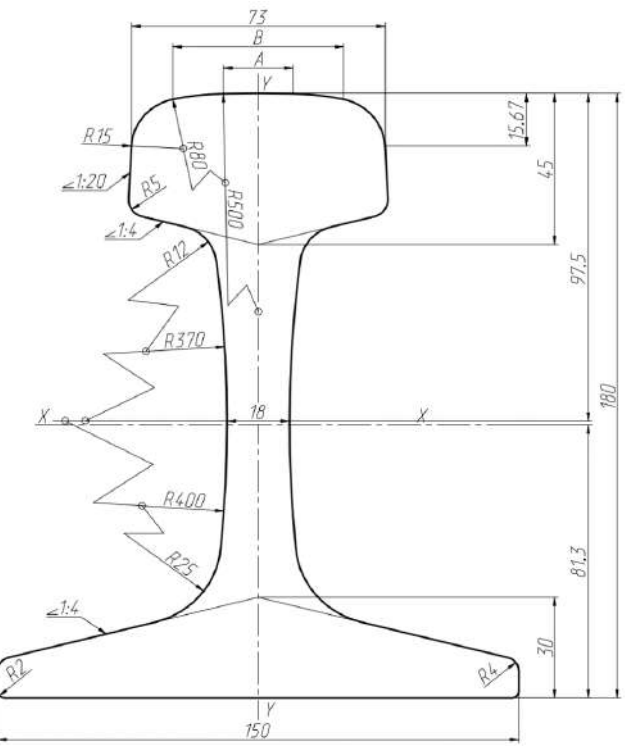


Сварные стыки



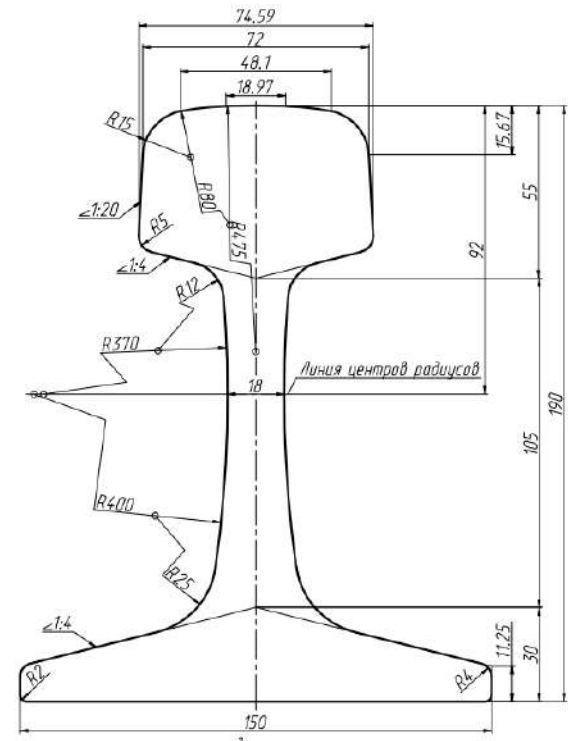
Вся сеть РЖД





P65

R500	Радиус поверхности катания	R475
45	Высота головки рельса	55
180	Высота рельса	190
64,88	Масса 1 м	70,84



P71

РЖД

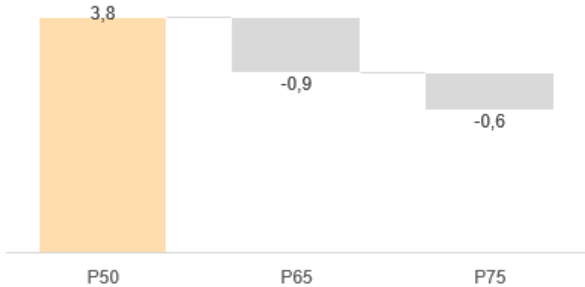
Полигоны эксплуатации Р75

Западно-Сибирская жд	195,887 км
Южно-Уральская жд	128,922 км
Куйбышевская жд	86,002 км

Средний удельный выход рельсов
Р75 – 0,233 шт/км
Р65 – 1,481 шт/км

T=750 mgt

Снижение упругих просадок пути, мм



Уменьшение работ по выправке пути
P50 – P65 в 1,50 раза
P65 – P75 в 1,19 раза



Дальнейшее повышение грузонапряженности требует повышения погонного веса рельса

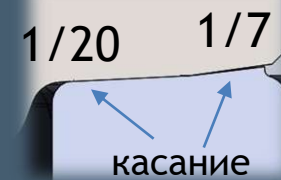
NA

Уменьшение затрат на текущее содержание пути в Canadian national railway (материалы ИННА) при переходе с 115RE на 136RE

Повышение погонной массы рельса	Уменьшение затрат, %		
	Рабочая сила	Шпалы	Балласт
	9,5	22,4	23,5

Проект МС3 8365 разработка АО «МСЗ». Титул ремонтно-путевых работ

на 2022 г. – 79 компл., 2023 г. – 150 компл.



Улучшенная
геометрия
перевода

Цельнолитая
крестовина с
двумя радиусами
поверхности
катания

Усиленные
брусья
(опционально с
подшпальными
прокладками)

Упругие
скрепления



- + **Увеличение ресурса** стрелочных переводов для достижения равноресурсности пути
- + **Снижение затрат** на обслуживание благодаря применению новой элементной базы
- + **Снижение износа** наиболее уязвимых металлических частей стрелочного перевода (крестовина, остряк с рамным рельсом)

Роликовые
устройства не
требующие смазки
подушек

Привод-шпала или
переводные
устройства в полых
металлических
брусках



Впереди 2023 год - какие основные риски для инфраструктуры и выполнения плана путевых работ Вы видите и какие мероприятия для их минимизации принимаются?

64

ЗЕМЛЕРОЙНЫХ КОМПЛЕКСА:

53

комплекса КРАС, ВСИБ, ЗАБ, ДВОСТ;

11

командированных комплексов на ЗАБ

ОКТ, МОСК, ГОРЬК, СЕВ, Ю-ВОСТ, ПРИВ, КБШ, СВЕРД, Ю-УР, З-СИБ, КРАС.

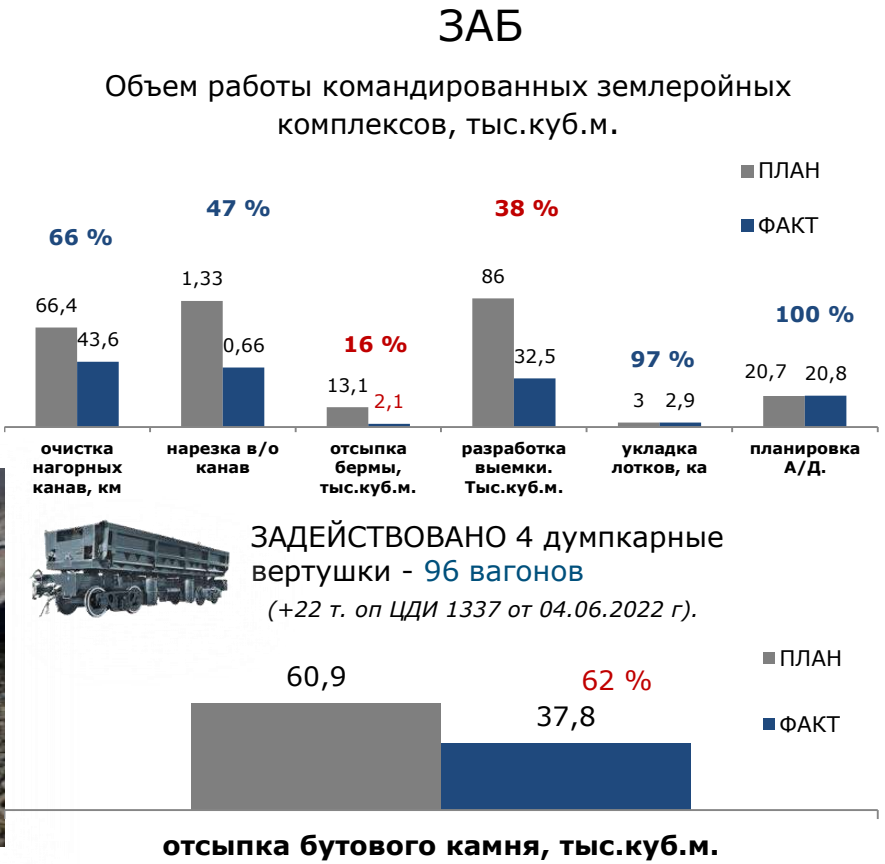
состав

ЗЕМЛЕРОЙНЫХ КОМПЛЕКСОВ:

128 ед.

64 экскаватора (в.т.ч. 11 командированных);

64 бульдозера (в.т.ч. 11 командированных).





Оборудование на перегонах станков ПКЗ и контейнеров с ручным инструментом и запасом отрезных кругов, сверл и материалов ВСП



Приобретение вездеходов, снегоходов и квадроциклов (с грузовым отсеком) для доставки путевых бригад на перегон в труднодоступных местах оснащенных необходимым инструментом и материалами ВСП



Оснащение путеремонтных летучек вместимостью 12-20 чел комплектом необходимого инструмента и материалами ВСП



Организация доставки бригад на устранения ОТС ремонтными вагонами, которые оснащены всем необходимым инструментом и материалами ВСП

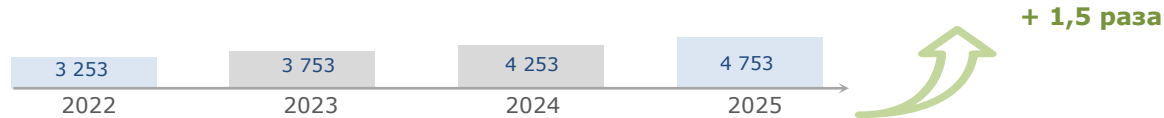


Ожидаемый результат

- Снижение времени устранения отказа технических средств
- Исключения рисков вывоза на работу неподготовленного (неисправного) инструмента
- Снижение времени на сбор необходимого инструмента для устранения отказа

ЦЕЛЕВАЯ ПРОТЯЖЕННОСТЬ

гарантийных участков грузовых поездов, км



- ✓ Снижение непроизводительной загрузки инфраструктуры для передислокации неисправных вагонов в ремонт
- ✓ Снижение количества отцепок в пути следования
- ✓ Исключение направления неисправных вагонов на станцию погрузки

ЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ

ЕК АСУВ

автоматическая установка признака «вагон под погрузку не годен» по показаниям аппаратуры КТИ

КТИ,  25 мм
гребень (2 раза)



ЕК АСУВ

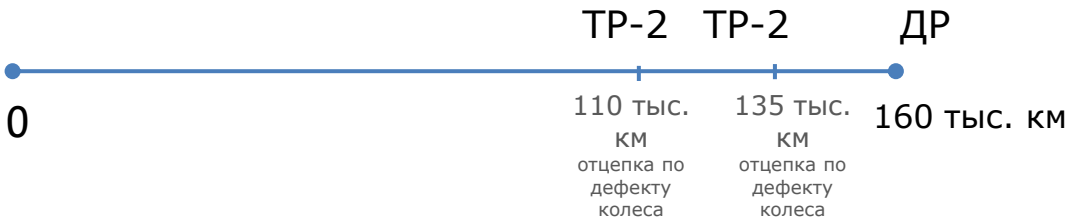
- снятие признака годности



АС ЭТРАН

- заготовка накладной
- ввод информации о вагоне
- информирование собственника
- остановка формирования накладной

Действующая система ремонта с межремонтным интервалом 160 тыс. км. ТР-2



Предлагаемая система ремонта с межремонтным интервалом 210 тыс. км. ТР-3



- ✓ Замена тормозных колодок на новые у вагонов с пробегом 80 тыс. км. при подаче под погрузку;
- ✓ Регулировка тормозной рычажной передачи

- ✓ Осмотр и измерение КП (толщина гребня, обода, наличие дефектов на поверхности катания);
- ✓ Устранение выявленных дефектов
- ✓ Регулировка тормозной рычажной передачи

- ✓ Снижение отцепок грузовых вагонов по неисправности тонкий гребень на 33,2 %
- ✓ Обеспечение проследования грузовых вагонов от погрузки до выгрузки
- ✓ Снижение количества задержек грузовых поездов и отказов технических средств по неисправностям

СНИЗИТЬ

на **0,05** протяженность пути с постоянными
ограничениями V (тыс. км)

на **35%** удельный показатель потерь
поездо-часов к 2021 году

ПОВЫСИТЬ

на **0,3** скорость движения
пассажирских поездов (тыс. км)

на **0,3** скорость движения
грузовых поездов (тыс. км)

1

Совместно с АО «ИЭРТ», АО «НИИАС» актуализировать методику моделирования оптимальной схемы предоставления времени для ремонта и содержания инфраструктуры

до 1 мая 2023

2

Совместно с АО «ИЭРТ», АО «НИИАС», ЦД провести дополнительное вариантное моделирование возможных вариантов графика пропуска поездов и разработать дополнительные варианты технологий проведения ремонтных работ

до 1 июля 2023

3

Совместно с АО «НИИАС» обеспечить доработку алгоритмов предиктивного анализа состояния инфраструктуры и регламент оперативного планирования работ на инфраструктуре с учетом изменения ее технического состояния

до 1 сентября 2023

Как Вы оцениваете применение беспилотных летательных объектов для мониторинга состояния инфраструктуры?

Закреплено БПЛА – 5 шт.

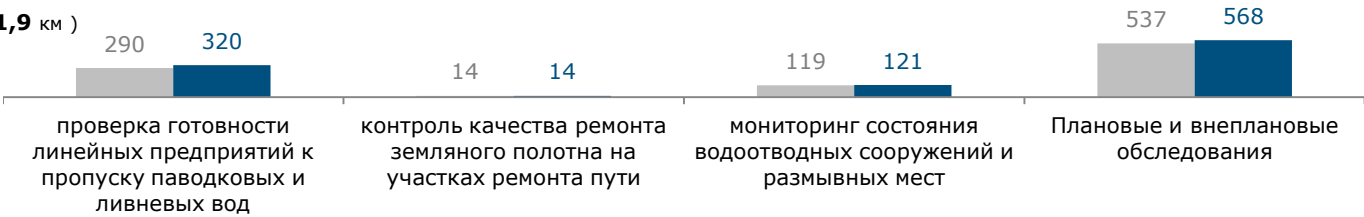
(на балансе МОСК, С-КАВ, З-СИБ, ЗАБ РЦДМ)

Обследование земляного полотна с применением БПЛА

■ - план (960 шт., протяженностью – 1866,8 км)

■ - факт (1023 шт. протяженностью – 2051,9 км)

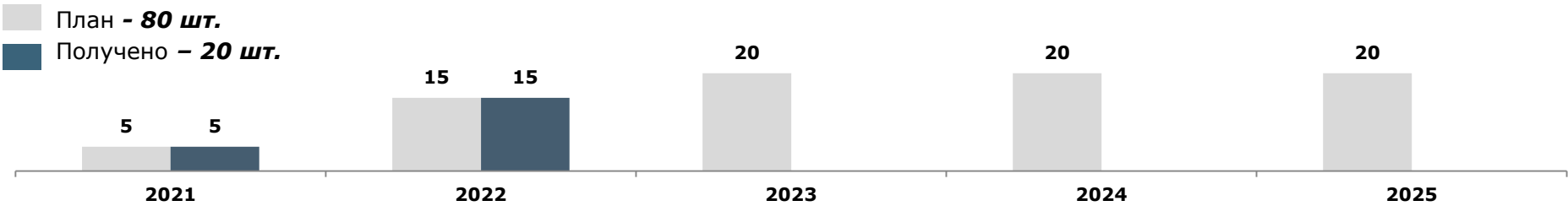
Кол-во выявленных отступлений – 4553 шт.
Кол-во устраненных отступлений – 666 шт. (15%)



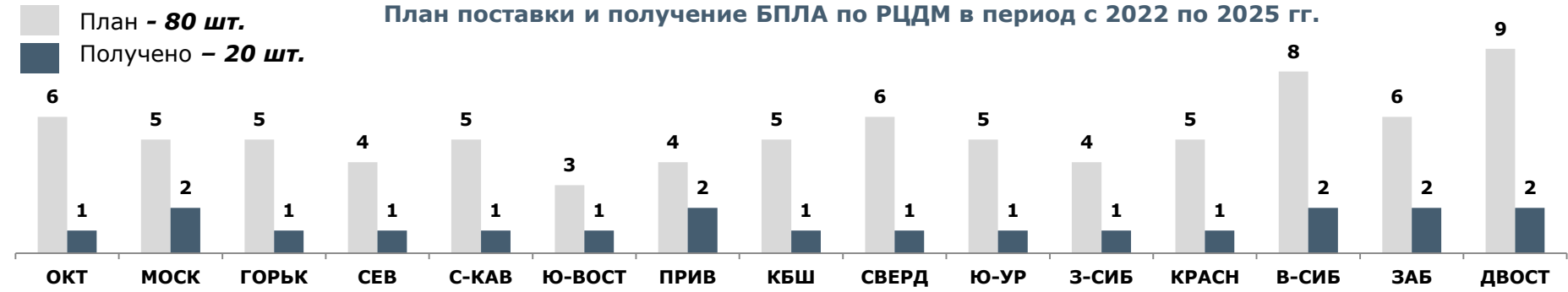
Выявленные отступления, шт.	838	125	2036	1554
Кол-во устраненных отступлений, шт	115	9	82	460
Процент устранения	14	7	4	30



План поставки и получение БПЛА в период 2021 – 2025 гг.



План поставки и получение БПЛА по РЦДМ в период с 2022 по 2025 гг.



ДО



ДИ, П, ПЧ, ПЧУ, ПД, Контролеры пути
Систематические осмотры;
Надзор;
Текущие осмотры;
Внеплановые осмотры;
Периодические (плановые осмотры);
Осмотры неустойчивых мест ЗП;
Участие в обследовании ИГБ;

Всего осмотров в год:
23 859 чел/дней



Периодические осмотры



Ручные измерения геометрии земляного полотна



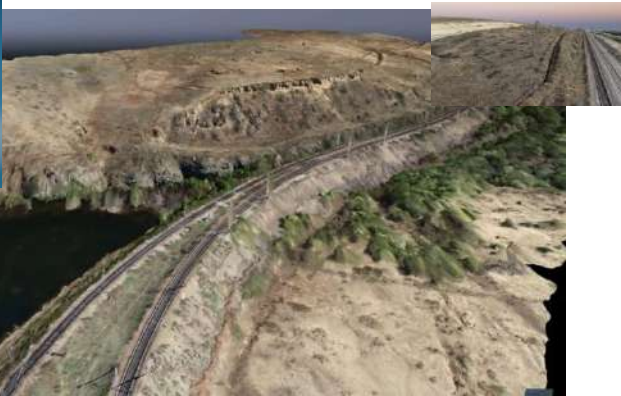
Ведение полевых книжек и журналов наблюдений



- Снижение** транспортных расходов на доставку работников для осуществления осмотров
- Снижение** числа сотрудников, привлекаемых с процесса текущего содержания к работам по осмотру
- Увеличения** объема получаемой информации для составления прогнозных моделей
- Затраты** на страхование, обучение персонала, техническое обслуживание



ПОСЛЕ



Полная информация о инфраструктуре (полоса отвода)

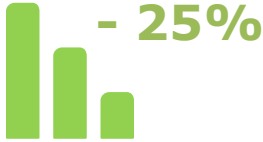


Цифровая модель пути



Накопление и визуализация данных

Возможность
снижения
кол-ва осмотров



Инфраструктура сегодня и завтра. Инновационные технологии и техника.

Заместитель генерального директора ОАО «РЖД» –
начальник Центральной дирекции инфраструктуры

Евгений Александрович Шевцов

23 ноября 2022 г.

