

Бесстыковой путь
(конструкция,
экономичность)

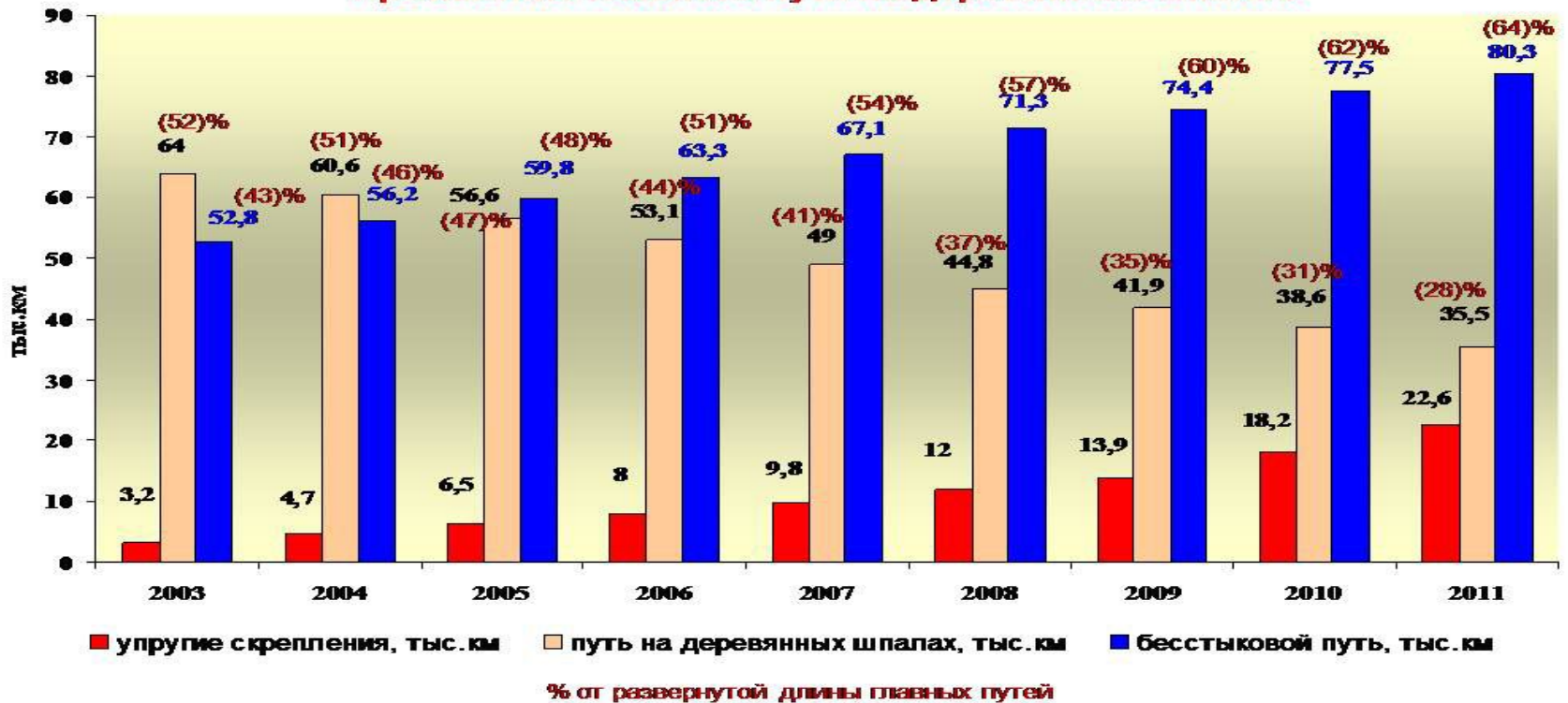
Бесстыковой путь

В части базовой конструкции пути на железных дорогах России принят бесстыковой путь на железобетонных шпалах с пружинными промежуточными скреплениями.

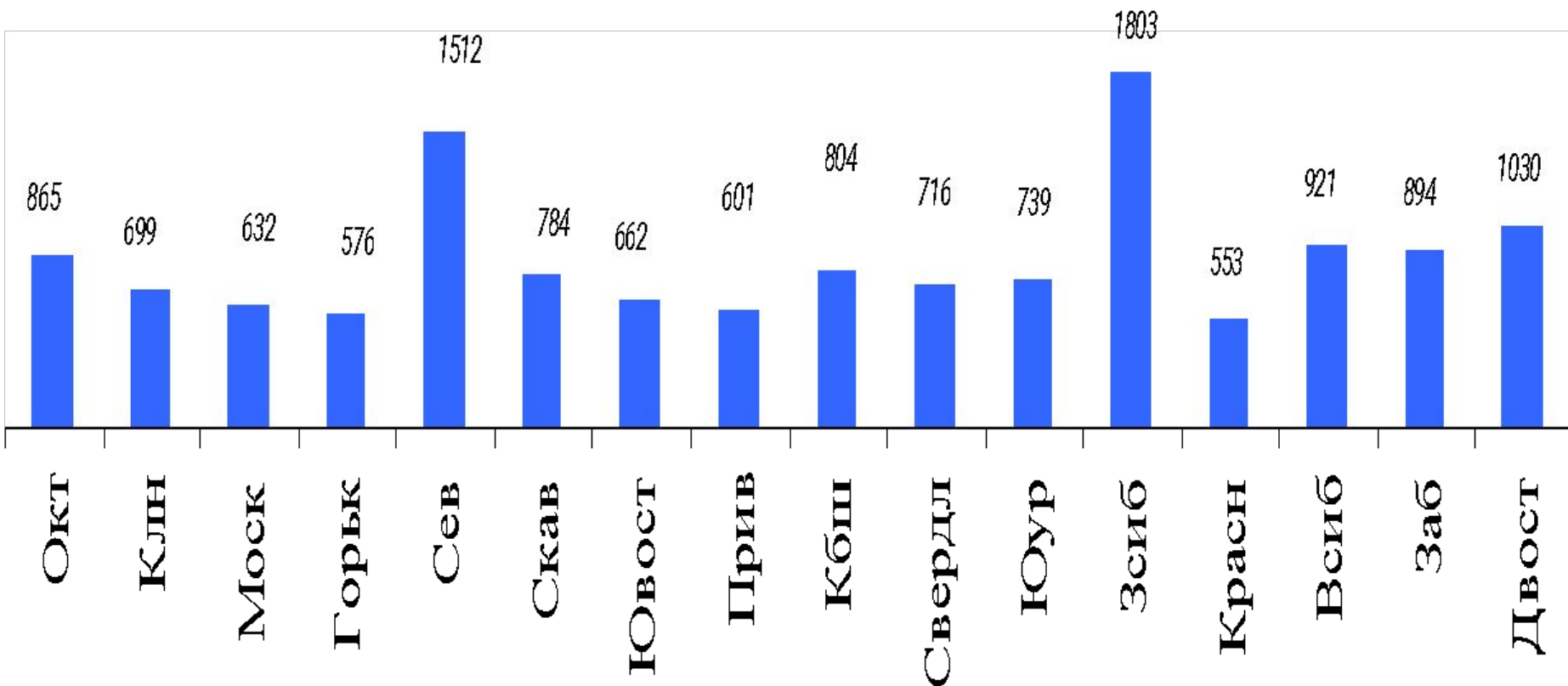
К бесстыковому пути относят участки со сварными плетями, длиной равной длине перегона, блок-участков (2-4 км), а также и более короткие сварные плети: длина в среднем на наших дорогах составляет 500-800 м, а иногда и менее.

Протяжение бесстыкового пути

Протяжение бесстыкового пути, в т.ч. с упругими скреплениями
Протяжение главного пути на деревянных шпалах



Средние длины плетей на сети (состояние на начало 2011 г)



Преимущества бесстыкового пути

Преимущества:

- 1) повышение плавности и комфортабельности движения поездов;**
- 2) увеличение межремонтных сроков для пути и подвижного состава;**
- 3) снижение затрат на содержание пути;**
- 4) сокращение расходов на тягу поездов, вызванных снижением сопротивления движению;**
- 5) повышению надежности работы тяговых и сигнальных электрических цепей.**

Это прежде всего снижение затрат на содержание стыков, которые составляют до 80% затрат на содержание звеньевого пути в целом.

Чем больше на дороге протяженность бесстыкового пути, тем меньше отказов рельсов по опасным дефектам и снижается боковой износ рельсов в кривых.

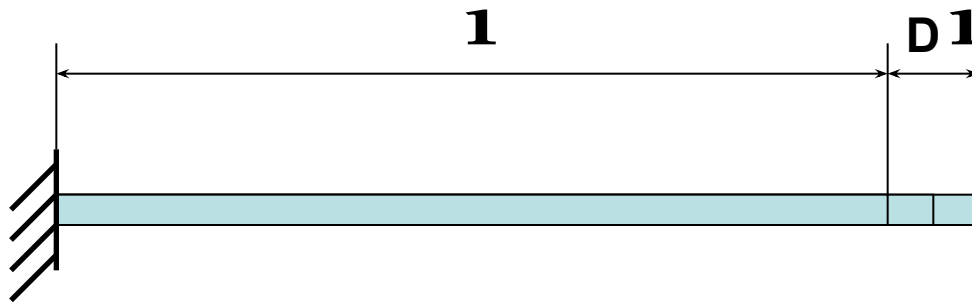
Рельсы в бесстыкового пути до их замены пропускают тоннаж на 16,6% больше, чем в звеньевом.

Основные направления развития бесстыкового пути на сети

- **1) Увеличение длины плетей рельсов**
- При чередовании плетей с участками звеньевого пути преимущества бесстыкового пути теряются, поэтому важной задачей является увеличение длины плетей рельсов до блок-участков и до длины перегонов, замена уравнительных пролетов на прямое соединение плетей высокопрочными изолирующими накладками либо обеспечение непрерывных рельсовых нитей без изолирующих стыков от станции до станции за счет использования тональной блокировки.
- **2) Повторное использование старогодних плетей**
- (за счет их сохранения при ремонтах и восстановление в РСР)
- **3) Применение скреплений с упругими клеммами**
- (типа АРС и различных модификаций ЖБР-65)
- **4) Повышение стабильности подшпального основания**
(укладка защитных слоев)

Отличие работы бесстыкового пути

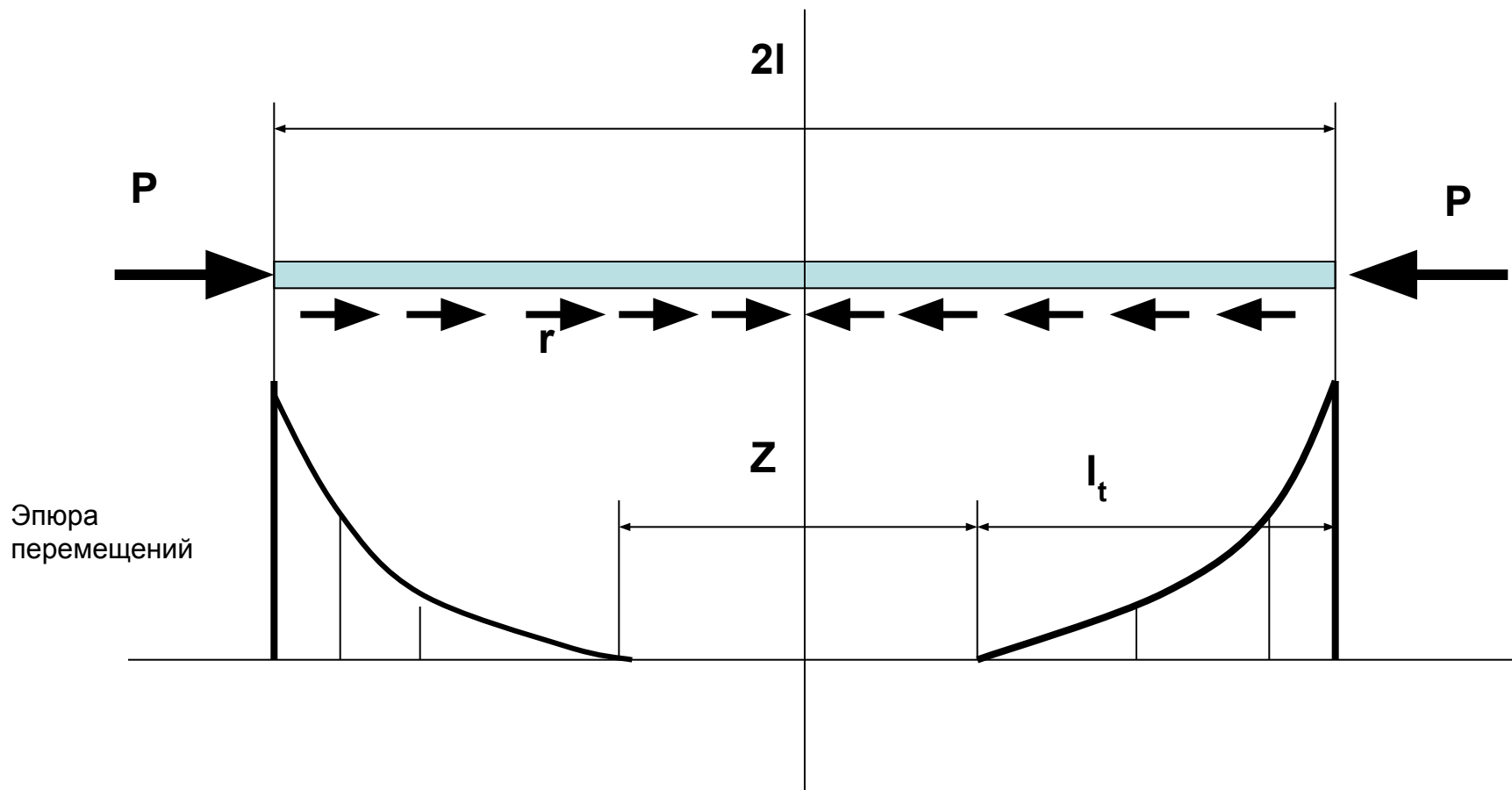
- Основное отличие работы бесстыкового пути от обычного звеньевого состоит в том, что в рельсовых плетях действуют значительные продольные силы, вызываемые изменениями температуры:
- - при повышении температуры рельсовых плетей по сравнению с температурой их закрепления возникают продольные силы сжатия, которые создают опасность потери устойчивости пути – выброс пути;
- - при понижении температуры – появляются растягивающие силы, которые могут вызвать излом плети, образование большого стыкового зазора, опасного для прохода поезда, или привести к разрыву стыка из-за среза болтов.



$$\Delta l = \alpha l \Delta t$$

α — коэффициент температурного расширения стали
 $11,8 \times 10^{-6} \text{ 1/}^\circ\text{C}$

Температурная работа рельсов



Классификация плетей по их температурной работе

- короткие (до 800 м)
- длинные (1,5-20 км)

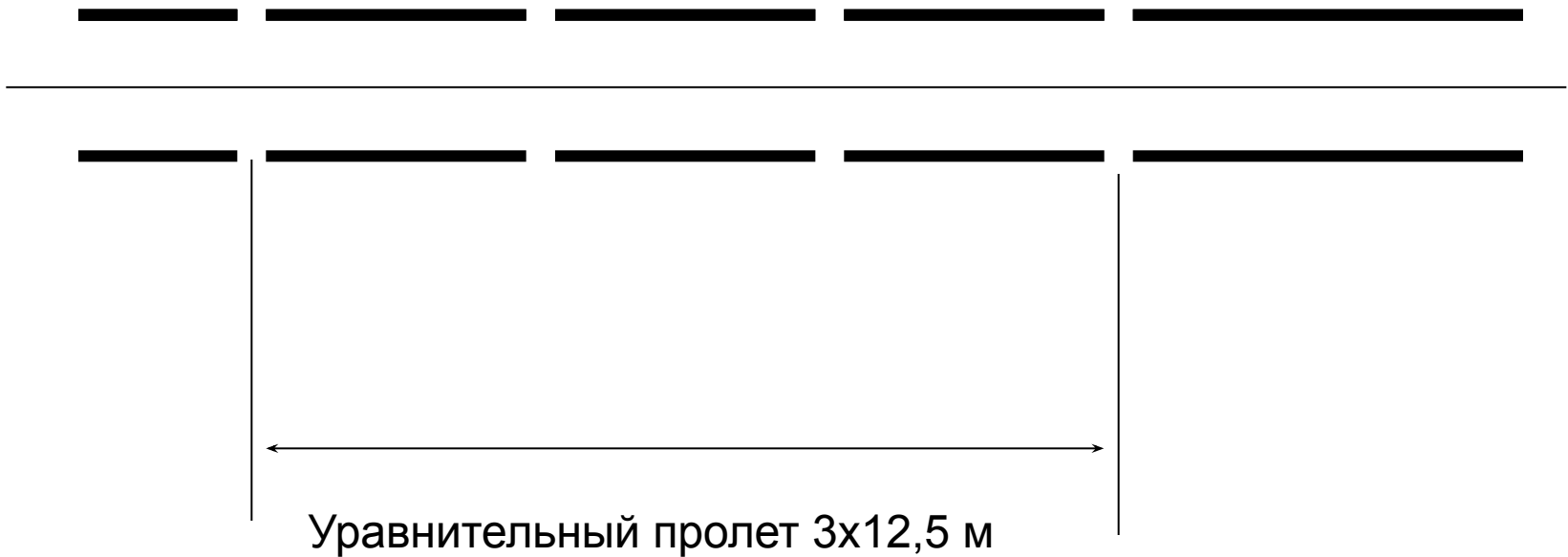
Конструкция бесстыкового пути

- 1 – сваривают из рельсов длиной 25 м без болтовых отверстий
- 2 – кривые радиусом более 350 м
- 3 – здоровое земляное полотно; не допускаются пучины более 10 мм
- 4 – длина не ограничена
- 5 – крепления болтовые или безболтовые; сопротивление продольному сдвигу – 25 кгс/см
- 6 – шпалы железобетонные
- 7 – балласт твердых и морозостойких пород, новый или очищенный

Соединение рельсовых плетей

- *Соединяются уравнительными звеньями из рельсов длиной 12,5 м.*
- *Количество уравнительных звеньев:*
- *- на Калининградской, Сев-Кавказской, Приволжской -2 звена;*
- *- на остальных дорогах – 3*
- *- при укладке в уравнительных пролетах изолирующих стыков - 4*

Уравнительный пролет



Эффективность бесстыкового пути

- плети длиной менее 600 м неэффективны;**
- экономия на текущем содержании до 25%;**
- увеличение сроков службы элементов пути – до 10%;**
- снижение расхода металла;**
- снижение сопротивления движению до 10%;**
- увеличение плавности хода поездов.**

Рекомендации по увеличению длин Плетей

На полигоне бесстыкового пути России эксплуатируется около 101122. уравнильных пролетов.

При увеличении средней длины плети до **1500** м, что почти соответствует средней длине блок-участка, можно ликвидировать около **40000 - 43000** уравнильных пролетов.

В случае доведения средней длины плети до **5000** м, что примерно соответствует средней длине перегона, можно ликвидировать еще **50000 - 52000** уравнильных пролетов

Технико-экономическая эффективность применения бесстыкового пути

Затраты на ремонты пути:

экономия - **53,40** тыс.руб./км в год

Затраты на текущее содержание:

экономия - **56,04** тыс.руб./км в год

Повторное использование материалов:

экономия - **25,82** тыс.руб./км в год

Затраты на электроэнергию:

экономия - **7** тыс.руб./км в год

В конечном итоге общий экономический эффект

от замены звеньевого пути бесстыковым

составит:

$\mathcal{E} = 143,31$ тыс.руб./км в год