Бесстыковой путь (конструкция, экономичность)

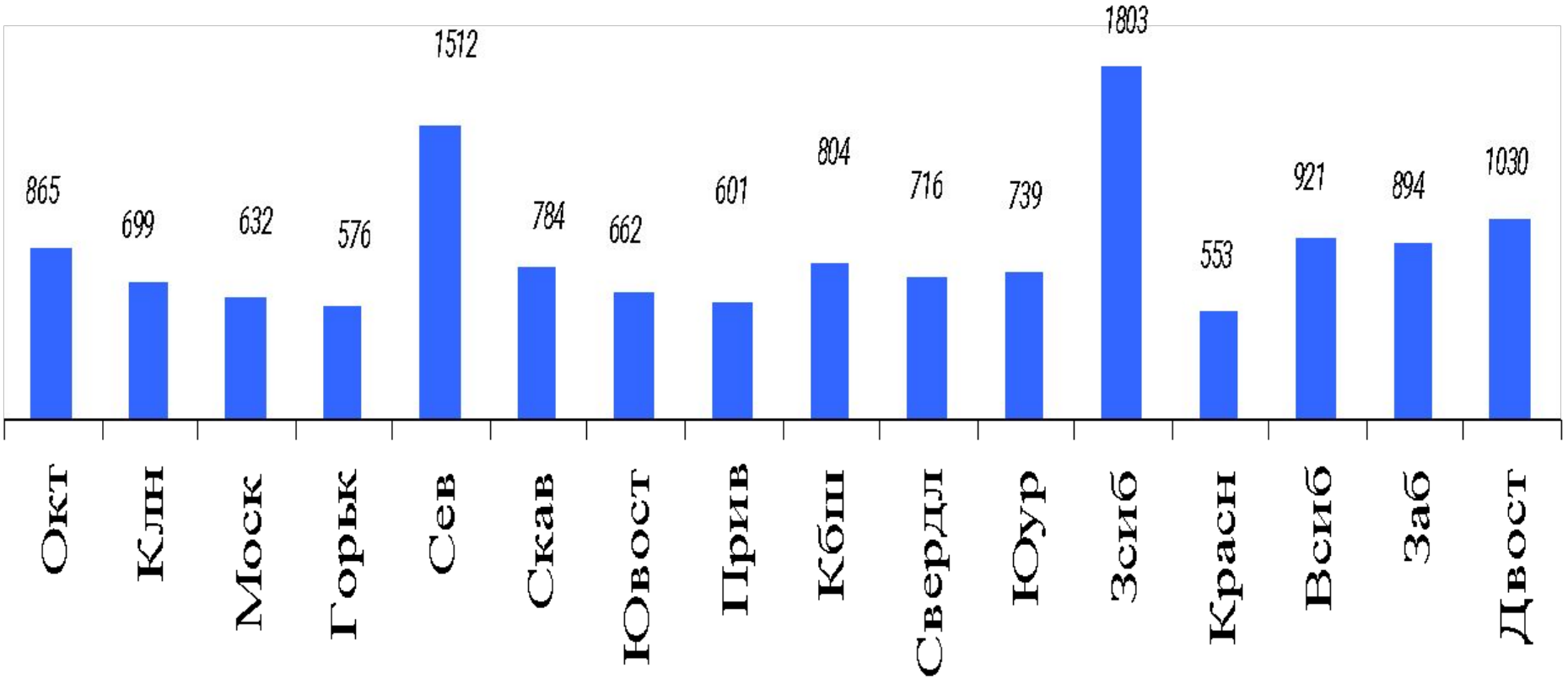
Бесстыковой путь

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

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.

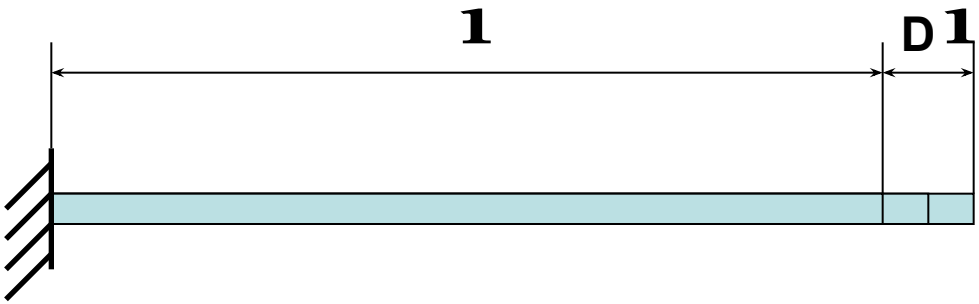
Рельсы в бесстыкового пути до их замены пропускают тоннаж на 16,6% больше, чем в звеньевом.

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 РСП)**
- **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.**

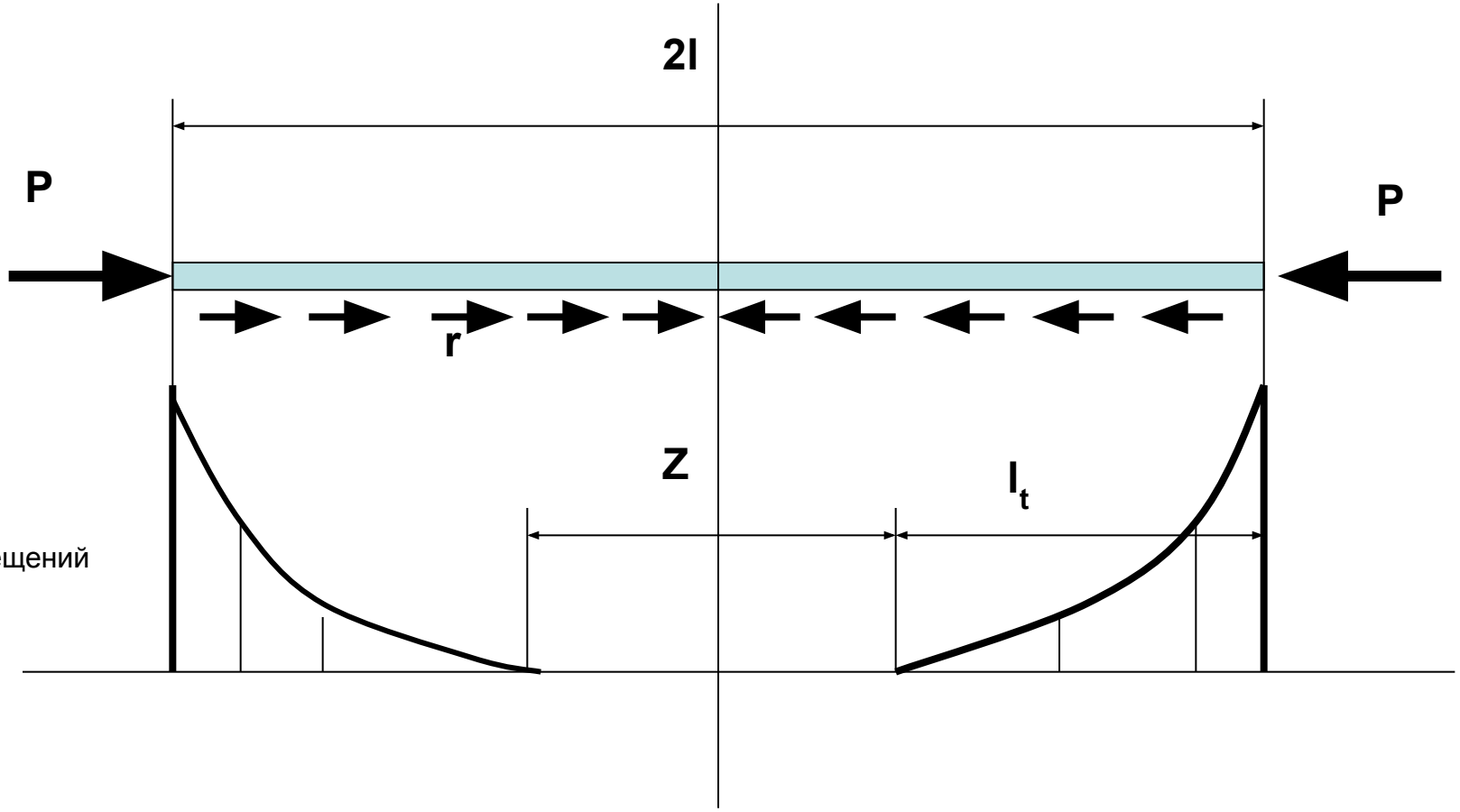


$$\Delta l = \alpha l \Delta t$$

α — *коэффициент температурного расширения стали*

$11{,}8 \times 10^{-6}$ 1/°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 – скрепления болтовые или безболтовые;

сопротивление продольному сдвигу – 25 кгс/см

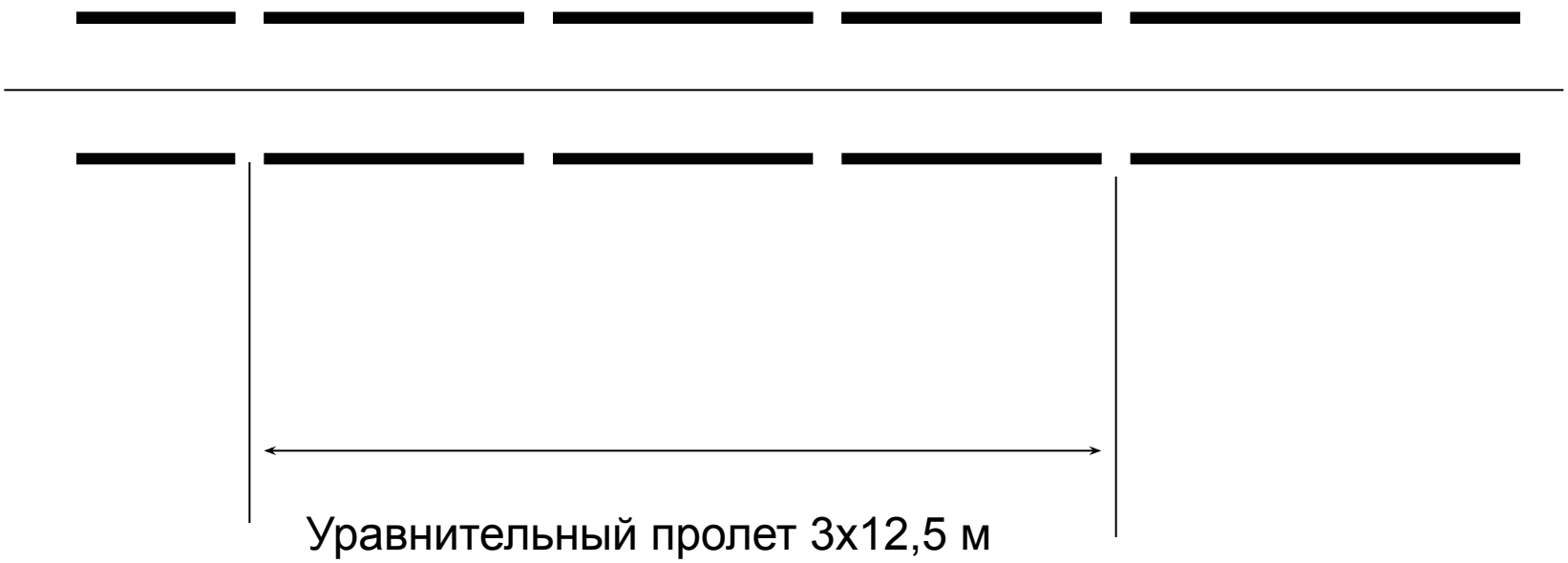
6 – шпалы железобетонные

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.* уравнительных пролетов.

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

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

Э = 143,31 тыс.руб./км в год