

**ОРГАНИЗАЦИЯ СОТРУДНИЧЕСТВА ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ (ОСЖД)**

II издание

Разработано экспертами Комиссии ОСЖД по инфраструктуре и подвижному составу 30 июня – 2 июля 2009 г., г. Будапешт, Венгрия

Утверждено совещанием Комиссии ОСЖД по инфраструктуре и подвижному составу 20-23 октября 2009 г., Комитет ОСЖД, г. Варшава

Дата вступления в силу: 23 октября 2009 г.

Примечание. Теряет силу I издание от 10.09.1984 г.

**Р  
708/1**

**РЕКОМЕНДАЦИИ  
ПО КОНСТРУКЦИИ И ТЕХНИЧЕСКИМ УСЛОВИЯМ  
УРАВНИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ  
В БЕССТЫКОВОМ ПУТИ НА МОСТАХ**

## **1. Общие положения**

В рельсовых плетях бесстыкового пути неизбежно появление продольных перемещений из-за изменения температур и воздействия продольных сил от движения поездов. В некоторых случаях, когда продольные перемещения относительно велики, они могут компенсироваться посредством уравнильных приборов для регулирования перемещений рельсовых плетей.

Данный текст главным образом представляет некоторые рекомендации по конструкциям и техническим условиям уравнильных приборов, применяемых в пути на мостах и на подходах к мосту.

Как правило, бесстыковой путь на мосту разделен на количество участков, соответствующее количеству температурных пролетов. При этом под воздействием температурных колебаний пролетное строение и рельсовая плеть перемещаются одновременно. Уравнильные приборы или стыки укладываются по концам температурных пролетов рельсовых плетей. Бесстыковые участки пути на мосту отделяются от бесстыковых участков пути вне моста также уравнильными приборами. Количество уравнильных приборов и расположение плетей определяется расчетом.

## **2. Условия применения уравнильных приборов в бесстыковом пути на мостах**

2.1. При укладке бесстыкового пути на мостах с неразрезными металлическими фермами больших пролетов следует применять уравнильные приборы.

2.2. В случае укладки в бесстыковой путь на мосту уравнильных приборов возможно полное закрепление плетей по всей длине пролетного строения или закрепление плети на анкерном участке пролетного строения с обеспечением свободы перемещений в зоне подвижных опорных частей. Количество уравнильных приборов и способ закрепления плети определяется расчетом в зависимости от количества и длин температурных пролетов, расположения подвижных и неподвижных опорных частей и конструкции мостового полотна.

2.3. В бесстыковом пути на железобетонных мостах с балластом или без него рельсовая плеть может быть разрезана в следующих случаях:

- а) на мосту имеются устройства СЦБ;
- б) железобетонный мост соединяется с металлическими фермами больших пролетов;
- в) большая длина железобетонного пролетного строения.

Чтобы уменьшить динамический удар при проходе подвижного состава через рельсовый стык, следует сопрягать рельсовые плети уравнильными приборами.

2.4. Если у подхода к мосту расположены кривые малых радиусов или другие сооружения, то необходимо разделить рельсовую плеть на мосту от плети на подходе к мосту. Их соединения может быть осуществлено также уравнильными приборами.

При укладке бесстыкового пути на мосту с балластом или без него можно располагать по одной или двум сторонам уравнильные приборы в зависимости от конструкции и общей длины моста.

В случае применения уравнильных приборов на мостах рельсовые плети закрепляются по всей длине равномерно для обеспечения совместности перемещений с пролетным строением.

2.5. Уравнительный прибор следует укладывать по возможности дальше от кривых малых радиусов. Минимальная величина расстояния уравнительного прибора от конца кривой определена соответственно правилам дорог-участниц. Когда предельное сопротивление креплений играет решающую роль в проектировании бесстыкового пути, укладываемого на мосту предлагается допускаемый радиус кривой, где располагается уравнительный прибор, не меньше, чем 1200 – 1500 м. Если указанное сопротивление не является решающим в проектировании, то допускаемый радиус кривой может быть меньше.

2.6. Уравнительные приборы, как правило, располагаются в зоне подвижных опорных частей. На пролетном строении в местах укладки уравнительных приборов эпюра строительного подъема делается ровной с одинаковыми ординатами.

### **3. Выбор конструкций и типов уравнительных приборов**

#### **3.1. Виды уравнительного прибора**

Уравнительные приборы, применяемые дорогами-участницами, различаются по форме в плане:

1. Тип двухостряковый (рисунок 1).
2. Тип кривой линии (рисунок 2).
3. Тип ломаной линии (рисунок 3).
4. Криволинейный тип (рисунок 4).

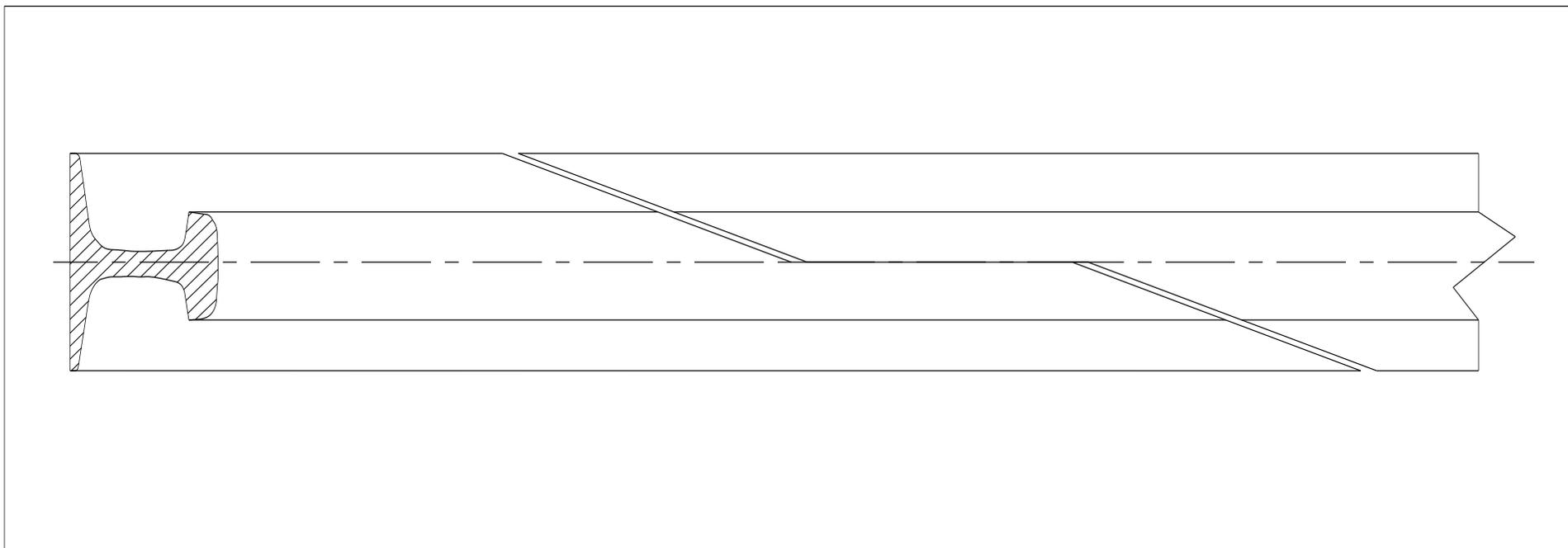
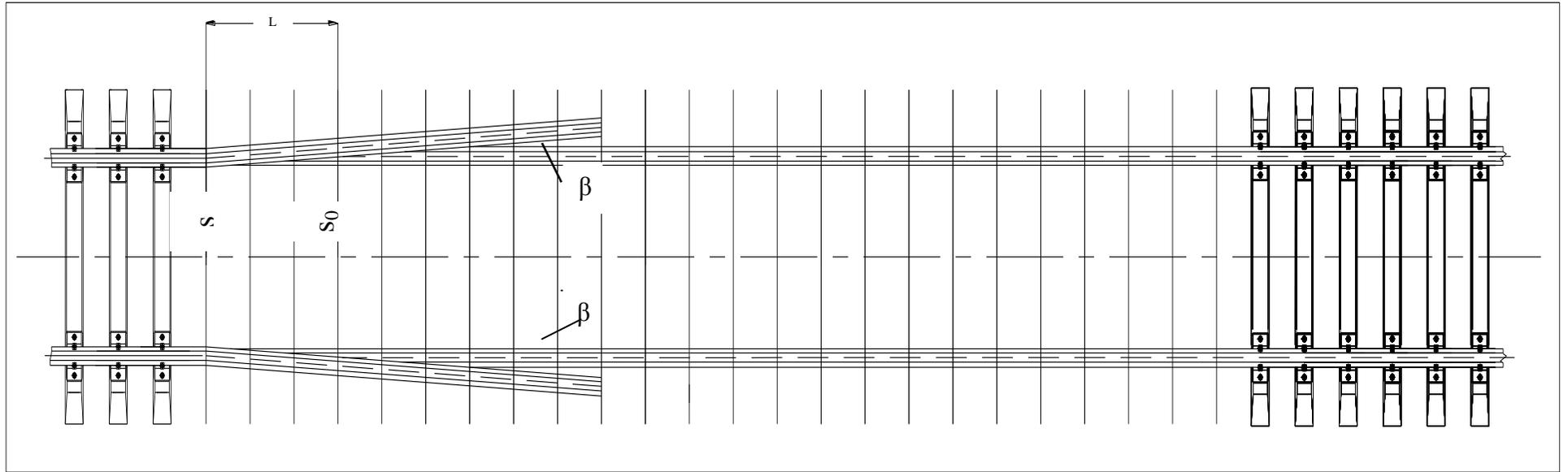
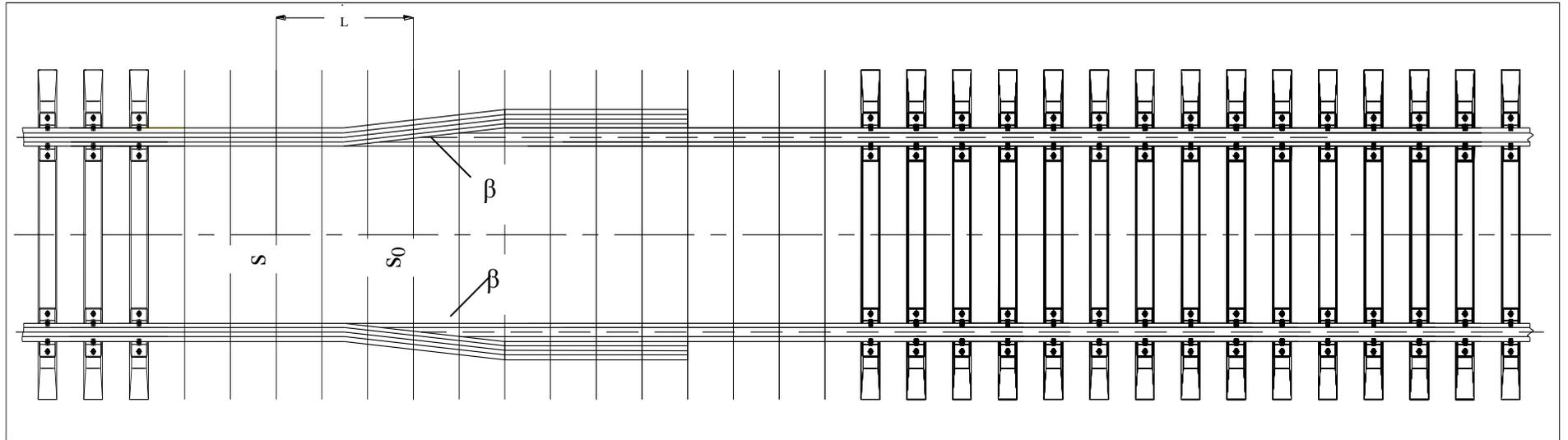
**Виды уравнильного прибора**

Рисунок 1. Двухостряковый тип уравнильного прибора



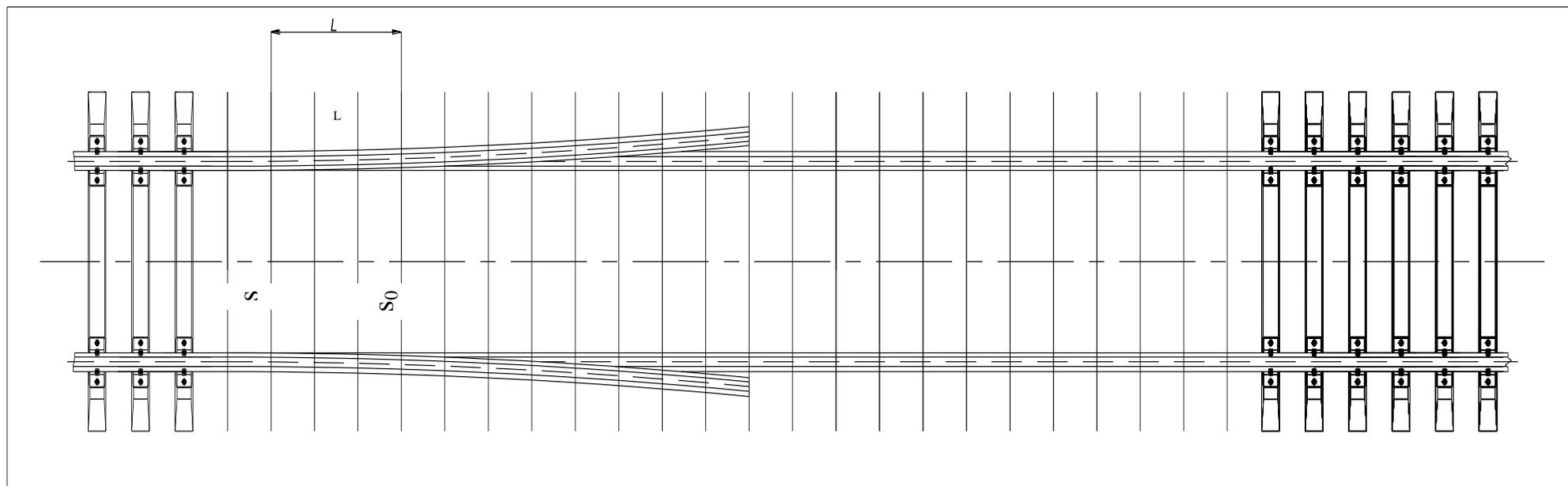
$$S_0 = S + 2L \operatorname{tg} \beta$$

Рисунок 2. Тип уравнильного прибора – косая линия



$$S_0 = S + 2L \operatorname{tg} \beta$$

Рисунок 3. Тип уравнильного прибора – ломаная линия



$$S_0=S$$

Рисунок 4. Криволинейный тип уравнильного прибора

Дороги-участницы могут выбирать уравнильные приборы тех и иных видов по своим условиям эксплуатации и состояния железнодорожного пути.

### 3.2. Конструкции

Конструктивное оформление остяков с рамными рельсами может быть применено в виде одного из следующих 3-х типов:

вырезать подошву рамных рельсов;

строгать подошву остяков;

присоединение остяков и рамных рельсов осуществляется в виде набегания подошвы их.

Остяки изготовлены из рельсов специального профиля пониженной высоты. Под ними установлены подкладки, высота которых и есть разность высоты остяков и рамных рельсов.

3.3. На железобетонных мостах или на подходах к ним лучше применять уравнильные приборы с раздельным скреплением для удобства содержания и ухода за ними. Рекомендуется применение подкладок с подуклонкой 1/20 или 1/40.

3.4. В уравнильных приборах на жестком подрельсовом основании под металлическими подкладками необходимо устанавливать упругие прокладки. Жесткость упругой прокладки рекомендуется в порядке 1000 кН/см (предел загрузки на испытание 20 – 100 кН).

## **4. Некоторые вопросы, на которые необходимо обратить внимание при проектировании бесстыкового пути на мостах с уравнильными приборами**

4.1. О проектировании длины рельсовых плетей, способов и температуры закрепления.

В бесстыковом пути с уравнильными приборами на многопролетных балочных мостах или на подходах к ним следует строго следить за изменением продольных сил на дышащих участках плети. В рельсовых плетях может возникать сжимающая или растягивающая температурная сила. Для того, чтобы устранить или уменьшить указанное влияние, должны быть правильно определены длина рельсов плетей бесстыкового пути, способы и температура закрепления. В случае движения в одном направлении на двухпутной линии при проектировании их необходимо учитывать следующее: при закреплении в начальном участке рельсовой плети и при установке уравнильного прибора в ее конце следует применять повышенную температуру крепления, но интервал температур от минимальной в год не должен превышать интервал температур, допустимый прочностью, причем необходимо, чтобы зазор от излома рельса в зимнее время не превышал допустимой величины. При этом следует проверить разность температур от температуры закрепления рельсовой плети до максимальной в году. Этот диапазон не должен превышать амплитуды температур, допускаемой устойчивостью бесстыкового пути.

4.2. О проектировании запаса расчетного хода уравнильного прибора.

На металлических мостах больших пролетов с неразрезными сквозными фермами величина перемещения рельсовых плетей обычно совпадает с величиной перемещения балок, поэтому величина запаса перемещения уравнильного прибора может быть выбрана по величине свободного перемещения металлических балок.

Когда применяется бесстыковой путь с уравнильными приборами, на

многопролетных простых мостах или подходах к ним, в случае движения в одном направлении, на двухпутных линиях величина перемещения рельсовых плетей в начальных и концевых участках часто различны из-за того, что величина перемещения рельсовых плетей зависит от амплитуды местной температуры, сопротивления уравнильного прибора, типа скрепления и условий движения. В летнее время величина удлинения в концевом участке больше, в зимнее время величина укорочения в начальном участке больше. Такое положение должно быть учтено при проектировании величины запаса перемещения уравнильных приборов.

4.4. Если в бесстыковом пути на мостах применяются уравнильные приборы, то у рельсовых плетей на подходах к месту не должна быть меньше 300 м для обеспечения достаточной способности противоугона рельсовой плети.

## **5. Технические требования, предъявляемые к применению уравнильных приборов**

5.1. При содержании и уходе следует предотвращать угон уравнильных приборов.

5.2. Острия уравнильных приборов в острие должны плотно прилегать к рамным рельсам. В случае появления зазора между ними величиной больше чем 1 мм, необходимо немедленно регулировать для его устранения. В острие остриков делается локальное уширение колеи.

5.3. Уравнильный прибор должен позволять регулировать ширину колеи и уровень головки рельса по высоте. Допуски по содержанию ширины колеи и уровня, превышающие нормы, установленные для обычных путей, не допустимы.

5.4. Когда появляется расплющивание и наплыв на поверхности головки остриков или рамных рельсов, следует их поверхность немедленно шлифовать во избежание выколов и выщербливания головок.

## **6. Условия замены уравнильных приборов**

6.1. При износе рамного рельса или при понижении поверхности катания острия относительно рамного рельса превосходящем допустимую величину.

6.2. Выкрашивание или выкол рамного рельса или острия.

6.3. Значительный износ головки острия, приводящий к влиянию на регулирование ширины колеи в пределах уравнильного прибора, причем неисправность ширины колеи часто превышает предел допустимых величин.

6.4. Рекомендуется одновременная замена пары – рамный рельс с остриком.

## **7. Дополнительные требования к уравнильным приборам**

7.1. При сопряжении температурных пролетов с суммарными перемещениями более 150 мм в годовом цикле устраивается подвижная опора подрельсовой площадки рамного рельса между пролетными строениями. Схема подвижной опоры подрельсовой площадки рамного рельса в уравнильном приборе показана на рисунке 5. Сечение уравнильного прибора по острию острия представлено на рисунке 6.

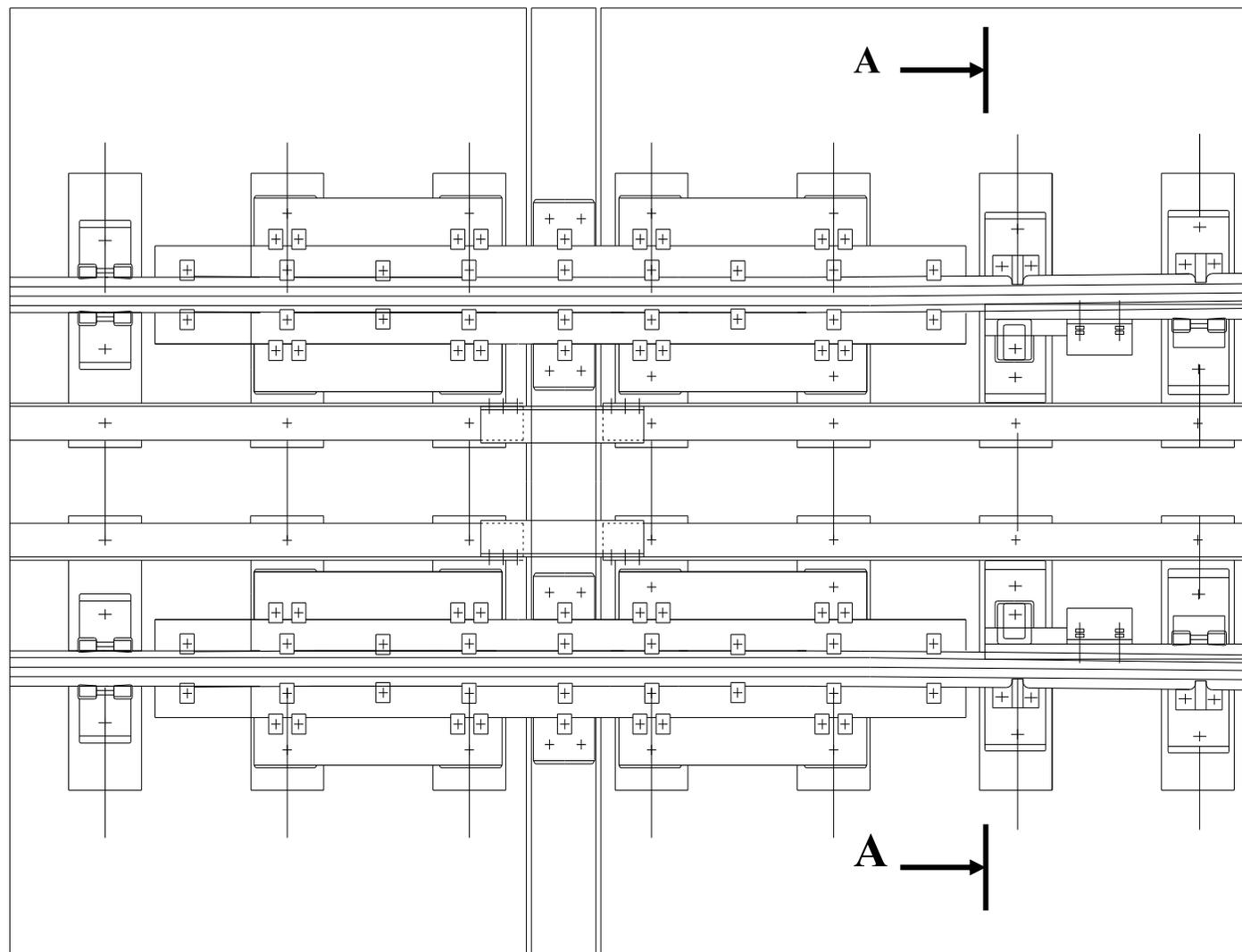


Рисунок 5. Подвижная опора подрельсовой площадки рамного рельса уравнильного прибора

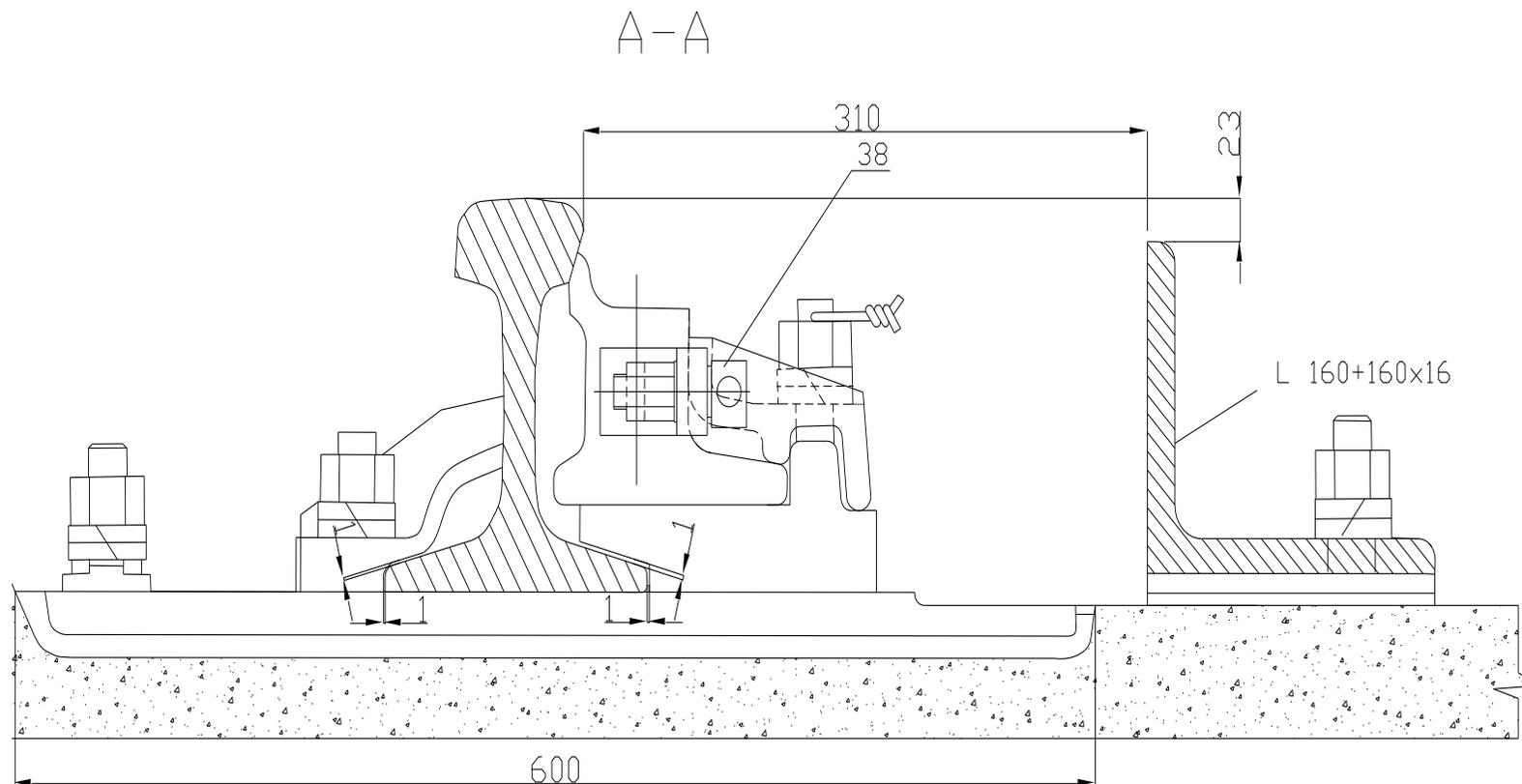


Рисунок 6. Сечение А-А уравнильного прибора по концам острия острия

7.2. Применяются уравнильные приборы или стыки, которые укладываются на безбалластные плиты мостового полотна или специальные железобетонные брусья при езде на балласте.

7.3. Наряду с температурными перемещениями следуе учитывать перемещения пролетных строений и рельсовых плетей работающих совместно от подвижной нагрузки. Величина перемещений в уровне подошвы рельса в опрных сечениях пролетных строений от подвижной нагрузки зависит от расстояния от подошвы рельса до центра поворота опорного сечения опорной части и может быть определена всоответствии со схемой, показанной на рисунке 7.

В случае езды поверху наибольшие перемещения от подвижной нагрузки возникают над неподвижной опорой. Учитывая, что угол поворота сечения составляет около 0,005 радиан, а высота балки близка к  $0,1L$  – ее расчетного пролета, перемещения в уровне подошвы рельса составляют около  $0,0005L$  (расчетного пролета). Для балок пролетом 55 м величина перемещений от временной нагрузки в уровне подошвы рельса над неподвижной опорой составит около 27,5 мм.

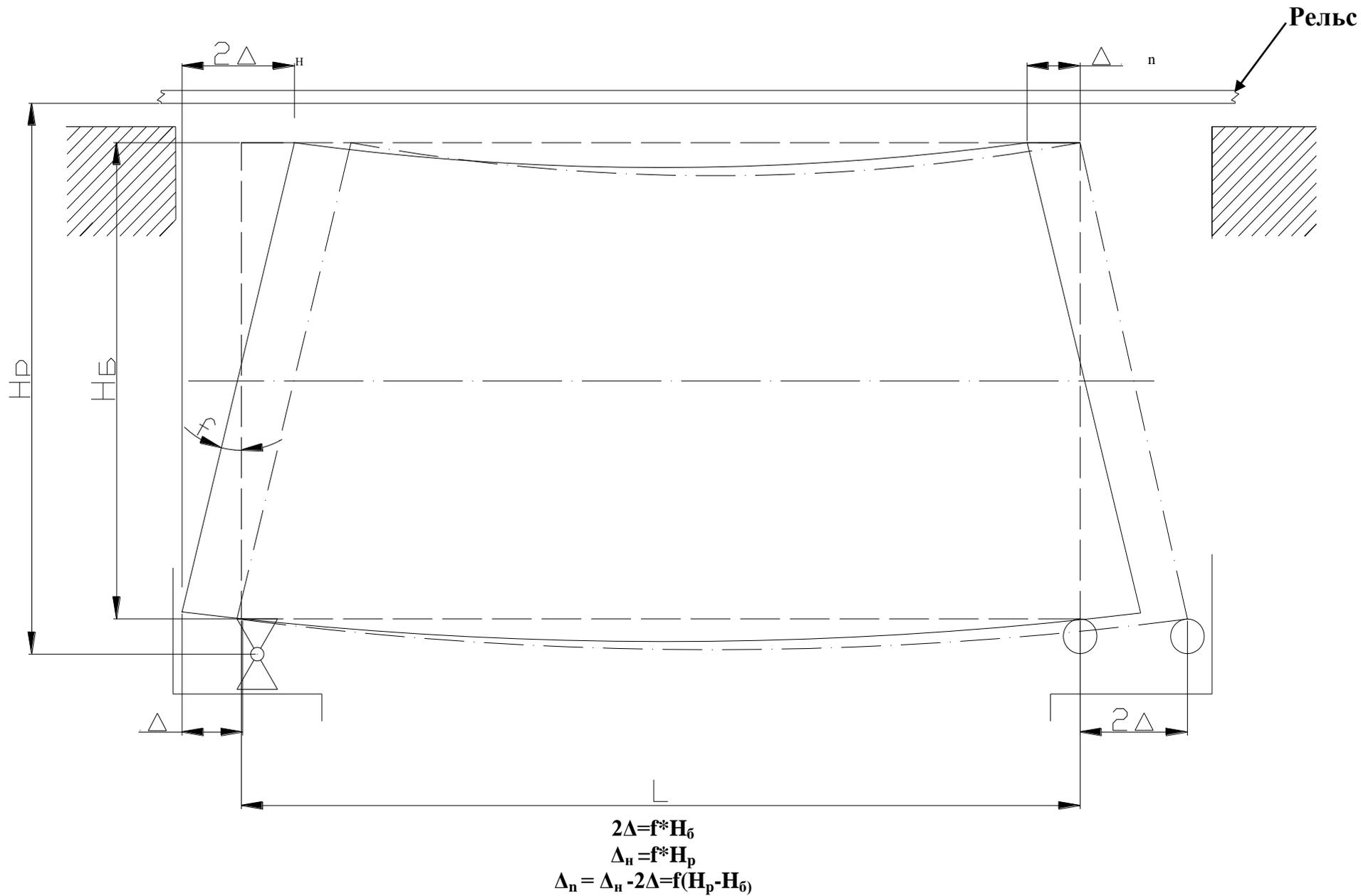
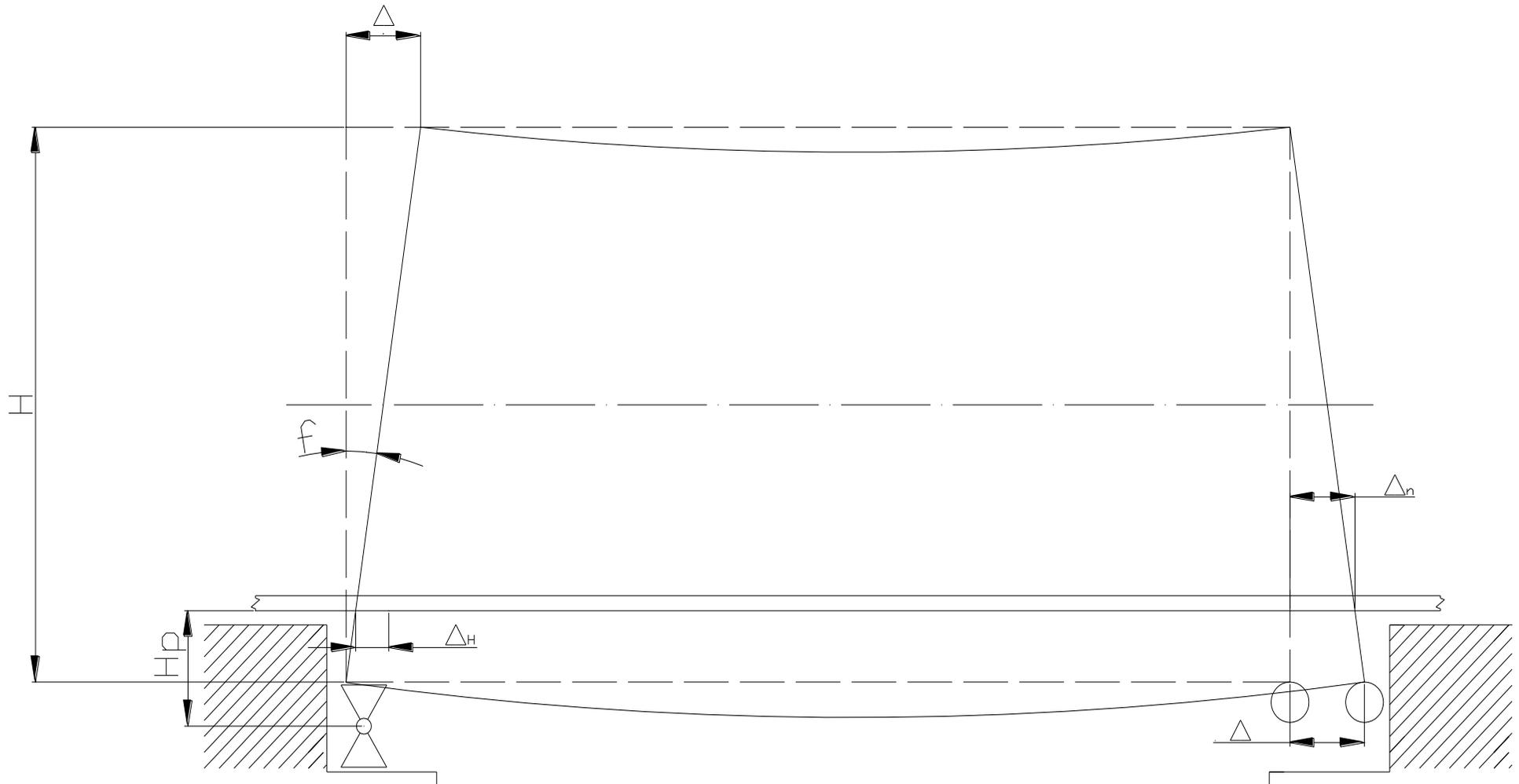


Рисунок 7. Решетчатое пролетное строение с ездой поверху.

Для решетчатых пролетных строений с ездой понизу величины перемещений от временной нагрузки зависят от расстояния от подошвы рельса до центра поворота опорной части. Как видно из рисунка 8, наибольшие перемещения возникают на подвижной опоре. В пролетных строениях больших пролетов расстояние от подошвы рельса до центра поворота опорной части составляет около 2 м. При угле поворота сечения 0,005 радиан перемещения на неподвижной опоре составляют порядка 10 мм.



$$\Delta = f \cdot H$$
$$f = 0,01$$
$$H_p = 2 \text{ м}$$
$$\Delta = 2 \text{ см}$$

Рисунок 8. Решетчатое пролетное строение с ездой понизу.

7.4. Конструкция уравнильного прибора должна быть компактной, поскольку при использовании ее на многопролетных мостах с чередующимися подвижными и неподвижными опорными частями часть "Стыка уравнильного", где расположен остяк, монтируется на соседнем пролете над неподвижной опорной частью. Она должна минимально сковывать деформации поворота проезжей части этого пролета вокруг оси неподвижной опорной части.

7.5. При укладке уравнильных приборов в путь необходимо обращать внимание на соблюдение требований конструкторской документации по устройству рельсовых соединителей, обеспечивающих надежную работу электрических рельсовых цепей.

7.6. При укладке уравнильных приборов на мостах следует располагать рамный рельс со стороны подвижного конца пролетного строения, независимо от направления движения поездов (пошерстное или противощерстное).