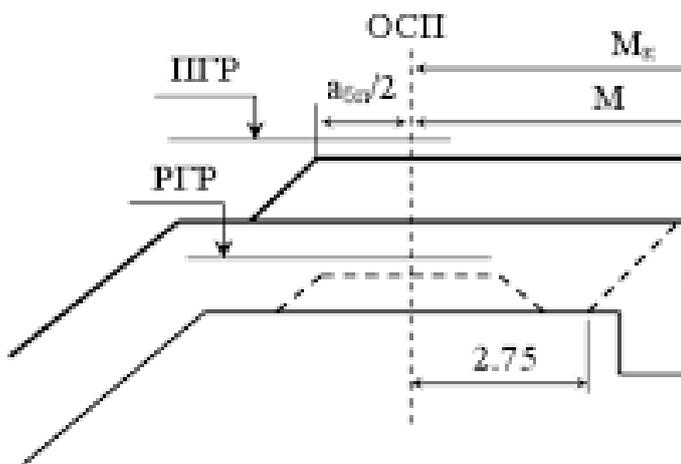


# 2020

## ЛЕКЦИЯ №12



01.02.2020

## **ЛЕКЦИЯ №12**

### **«Поперечные профили главных дополнительных путей.**

#### **Типы поперечных профилей»**

Содержание лекции:

1. Общие положения
2. Типы поперечных профилей
  - 2.1. Первый тип поперечных профилей
  - 2.2. Второй тип поперечных профилей
  - 2.3. Третий тип поперечных профилей

#### ***Литература***

##### 1. Общие положения

Проектирование продольного профиля и плана пути реконструируемой железной дороги согласуется друг с другом и корректируется в ходе проектирования поперечных профилей земляного полотна.

Проектируемые поперечные профили должны обеспечивать:

- непрерывность и безопасность движения поездов по линии во время выполнения строительных работ;
- наиболее полное использование существующего земляного полотна и существующих сооружений;
- прочность, долговечность и нормальные условия эксплуатации земляного полотна после реконструкции;
- выполнение всех работ механизированным способом.

Исходными данными для проектирования поперечных профилей являются:

- топографические условия местности и геодезические поперечные профили существующего земляного полотна (поперечники);
- сведения о состоянии земляного полотна, укрепительных и водоотводных сооружений;

- вновь запроектированный продольный профиль с указанными на нём величинами необходимых подъёмов и срезок;
- данные о допустимости смещения оси пути в плане;
- сторонность пристройки второго пути и величина минимального необходимого междупутья;
- данные о размерах движения и возможной продолжительности предоставляемых "окон".

Проектные решения, принимаемые при проектировании второго пути, и реконструкции однопутной железной дороги принципиально не отличаются, хотя случаи сохранения дороги после реконструкции однопутной сравнительно редки.

Строительные нормы рекомендуют сооружать второй путь по возможности на одном земляном полотне с существующим путём и размещением основных площадок обоих путей на одних отметках, что сокращает объёмы земляных работ, уменьшает площадь отводимых земель и улучшает условия эксплуатации.

## 2. Типы поперечных профилей при реконструкции однопутной линии

По характеру принимаемых проектных решений, последовательности строительных операций и взаимному расположению осей существующего (ОСП), проектируемого (ОПП), проектируемые поперечные профили земляного полотна можно отнести к одному из трёх типов : I, II, III-а и III-б.

### 2.1 Первый тип поперечных профилей

К первому типу относятся поперечные профили с сохранением существующего положения оси пути (ОПП совпадает с ОСП). При этом не требуется либо не допускается даже временный вынос оси пути с последующим возвратом в исходное положение. Вынос оси пути в сторону не допускается на подходах к средним и большим мостам, тоннелям, в

местах расположения подпорных стен и других капитальных дорогостоящих сооружений, фиксирующих существующее положение пути. Смещение оси пути не требуется, если при проектировании продольного профиля на данном пикете предусмотрены небольшие подъёмки (до 0,4–0,5 м), которые возможно осуществить за счет увеличения толщины балластного слоя, и при этом ширина существующей основной площадки достаточна для размещения более крупной балластной призмы с обеспечением требуемой ширины обочин (т.е. имеет место случай  $\text{ПГР} \leq \text{РГР}_{\text{max}}$ ) (рисунок 1).

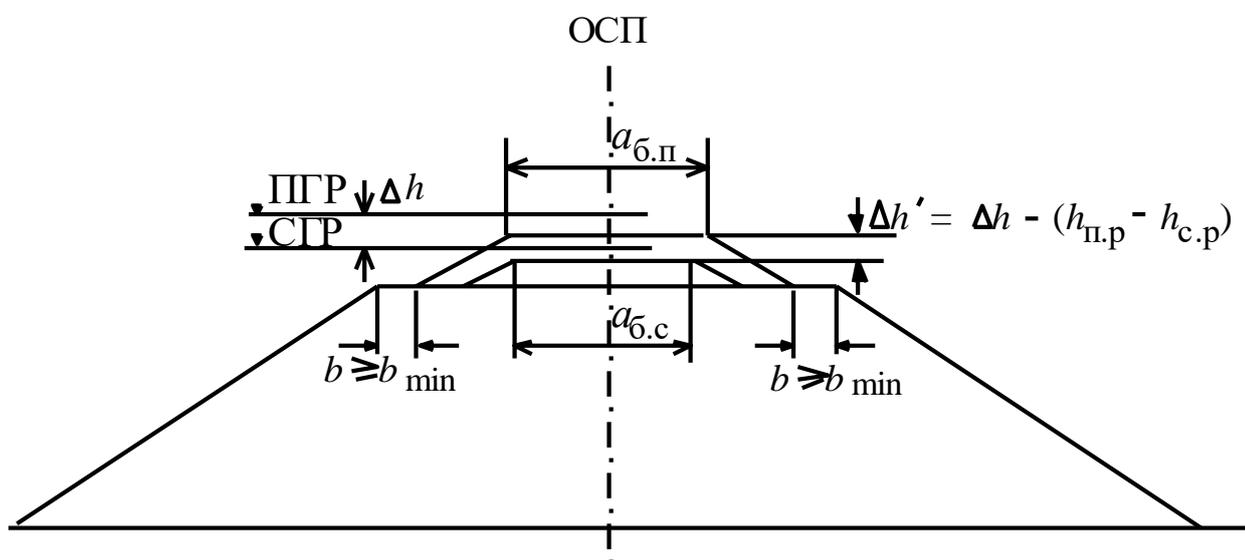


Рис.1 – Реконструкция земляного полотна однопутной железной дороги при досыпках на насыпи

В случае, если запроектированы значительные подъёмки ( $\text{ПГР} > \text{РГР}_{\text{max}}$ ), не позволяющие разместить проектную балластную призму в пределах существующей основной площадки, а ось существующего пути нельзя смещать даже на время строительства, возникает необходимость уширять существующее земляное полотно в обе стороны. Для устойчивости присыпаемой части грунта на откосах существующего земляного полотна

при высоте насыпи более 1,0 м срезается дерн и нарезаются уступы (рисунок 2).

Для придания устойчивости присыпаемой призме ширина присыпаемой части земляного полотна должна быть не менее 1–2 м, а при выполнении работ механизмами (транспортными средствами, машинами по планировке и уплотнению грунта) ширина принимается не менее 3,0 м при отсыпке скальным грунтом, 3,5 м – дренирующим и 4,0 м – глинистым.

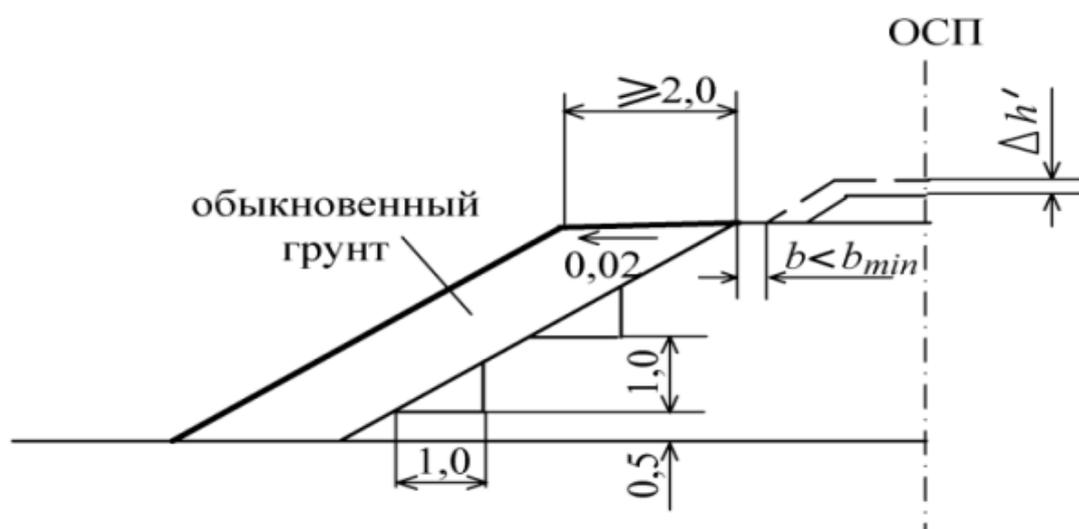


Рис. 2 – Реконструкция земляного полотна однопутной железной дороги при досыпках на насыпи с нарезкой уступов

Поперечные профили земляного полотна при досыпках в выемках и срезках на насыпи представлены на рисунках 3 и 4. Срезки в выемке по I типу обычно не проектируются.

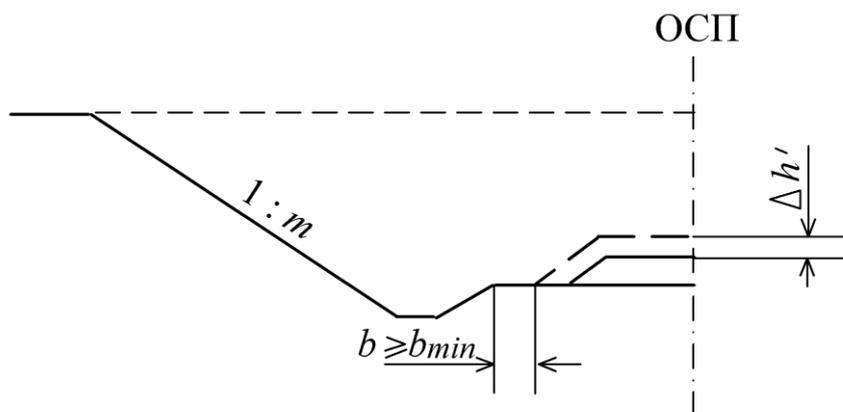


Рис.3 – Реконструкция земляного полотна однопутной железной при досыпках в выемке

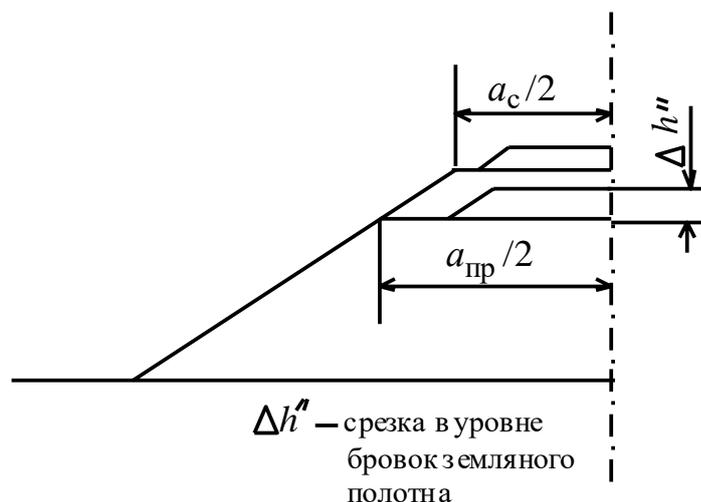


Рис. 4 – Реконструкция земляного полотна однопутной железной дороги при срезках на насыпи

## 2.2 Второй тип поперечных профилей

В тех случаях, когда допускается смещение оси существующего пути в поперечном направлении, можно избежать дорогостоящего двустороннего уширения земляного полотна, если  $ПГР > РГР_{max}$  и проектная балластная призма не помещается на существующей основной площадке с обеспечением минимальной допускаемой ширины обочин. В этом случае применяется тип II (только на насыпи), при этом один из откосов

существующего земляного полотна можно сохранить, устроив одностороннюю присыпку, обеспечивающую необходимое увеличение ширины основной площадки реконструируемой однопутной дороги или размещение строящегося второго пути.

Чтобы обочина земляного полотна, противоположная присыпаемой части, была достаточной, необходимо сместить ось существующего пути дальше от сохраняемого откоса на величину, определяемую по формуле (рисунок 3.5)

$$y = (a_{\text{пр}}/2 - a_{\text{с}}/2) + 1,5\Delta h'', \quad (1)$$

где  $a_{\text{пр}}$  – ширина проектируемого земляного полотна поверху (таблица 1), м;

$a_{\text{с}}$  – ширина существующего земляного полотна, м;

$\Delta h''$  – подъемка в уровне бровок земляного полотна, м.

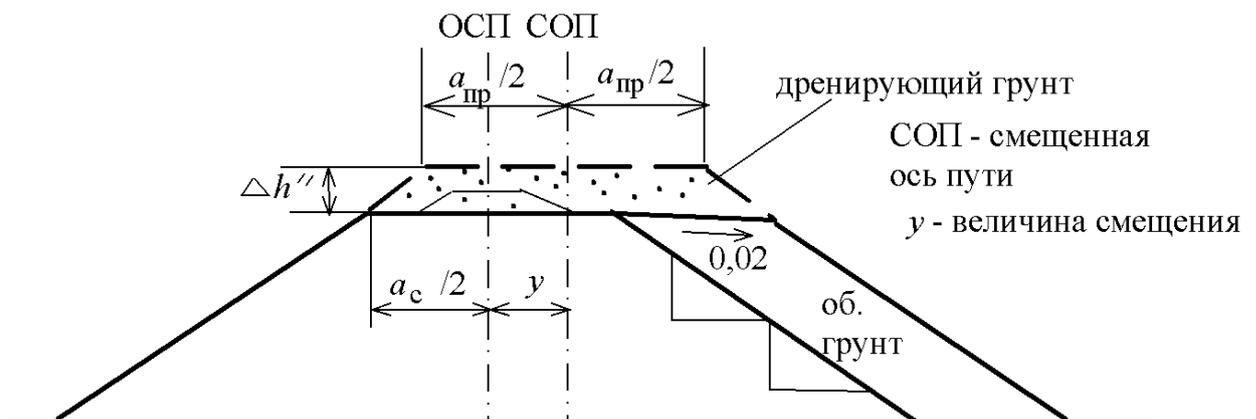


Рис. 5 – Реконструкция земляного полотна однопутной железной дороги с применением типа II

Подъемка в уровне бровок земляного полотна определяется по формуле

$$\Delta h'' = \Delta h - \Delta h_{\text{с}} - \Delta h_{\text{р}}, \quad (2)$$

где  $\Delta h$  – подъемка в уровне головок рельсов, м;

$\Delta h_6$  – разница в толщине проектируемого и существующего балласта, м;

$\Delta h_p$  – разница в высоте проектируемого и существующего рельса.

Т а б л и ц а 1 – Ширина земляного полотна  $a_{пр}$  и балластной призмы  $a_{б.п}$

Категория железнодо- рожной линии	Чис- ло глав- ных путе- й	Ширина земляного полотна, м на прямых участках пути при использовании грунтов		Ширина балластной призмы, м
		глинистых, крупнообломочных с глинистым заполнителем, скальных легковыветриваю- щихся и выветривающихся, песков недренирующих, мелких и пылеватых	скальных слабовыветривающихся, крупнообломочных с песчаным заполнителем и песков дренирующих (кроме мелких и пылеватых)	
Скоростные	2	11,7	10,7	–
особогрузо- на- пряженные, I и II	1	7,6	6,6	3,85
III	1	7,3	6,4	3,65
IV	1	7,1	6,2	3,45

Поперечники типов I и II требуют существенных затрат балласта или дренирующего грунта и не всегда экономически целесообразны в связи с большой стоимостью этих грунтов. Осуществить подъемку за счет

обычного грунта можно, применив поперечный профиль типа III. Наибольшая величина досыпки при этом не ограничивается экономическими соображениями, как в случае, когда применяют балласт или дренирующий грунт.

### 2.3 Третий тип поперечных профилей

Этот тип поперечных профилей применяется в двух вариантах: для случая сохранения оси существующего пути – тип III-а взамен типа I и для случая сохранения одного из откосов – тип III-б взамен типа II.

В поперечнике типа III-а ось пути смещается на величину  $y$  во временное положение, а в поперечнике III-б – в постоянное. Для того, чтобы получить минимальные объемы по присыпке земляного полотна временного или постоянного пути, необходимо стремиться к минимальному смещению  $y$ . С этой целью точка 1 (рисунки 6 и 7), в которой начинается отсыпаемый откос, должна быть максимально приближена к оси существующего пути. Положение этой точки определяется условиями безопасности движения поездов по существующему пути. Расстояние между осью существующего пути и точкой 1 в современной проектной практике принимается, как правило, не менее 3.00м. Для уменьшения объемов «бросовых» работ земляное полотно временного пути устраивают минимально возможной ширины (тип III-а).

Величину  $a_{вр}/2$  принимают, как правило, не менее 3.00 м. В сложных условиях (на высоких насыпях, в глубоких выемках, на крутых косогорах и т. п.), величину  $a_{вр}/2$  обычно уменьшают до 2,2 м исходя из уменьшенной временной толщины балласта.

Смещение оси пути в обычных условиях для поперечника типа III-а (см. рис. 6)

$$y = 2,75 + 1,5\Delta h'' + a_{вр}/2, \quad (3)$$

где  $\Delta h''$  – досыпка в уровне бровок земляного полотна.

В поперечнике III-б новое земляное полотно целесообразно отсыпать сразу проектного очертания. Тогда ось существующего пути смещается в постоянное положение на расстояние (см. рис.7)

$$y = 2,75 + 1,5\Delta h'' + a_{\text{пр}}/2. \quad (4)$$

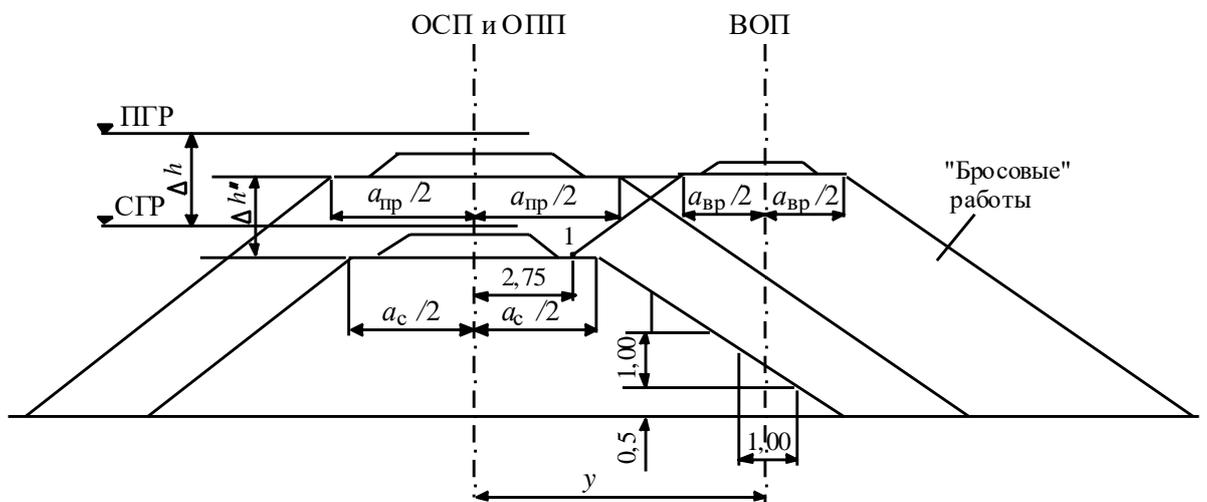


Рис. 6 – Реконструкция земляного полотна однопутной железной дороги с применением типа III-а

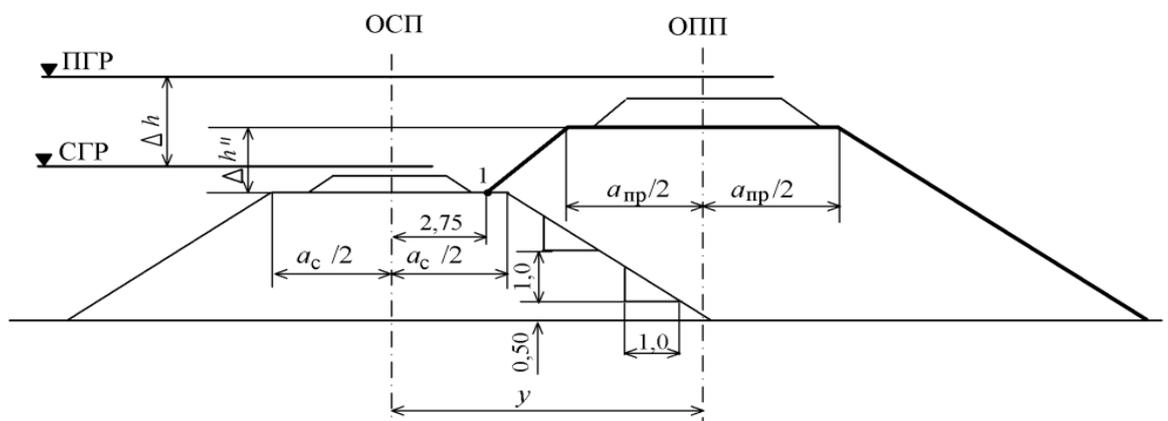


Рис. .7 – Реконструкция земляного полотна однопутной железной дороги с применением типа III-б

В основе проектирования поперечных профилей дополнительных путей и в частности, второго пути, лежит понимание последовательности принятия решений, знание конструктивных особенностей земляного полотна прежде всего для однопутных железных дорог. Поэтому изучение тема проектирования поперечных профилей начата с анализа типов поперечных профилей на однопутных железных дорогах.

При проектировании поперечных профилей вторых путей необходимо будет учесть не только соотношение уровней П Г Р , Р Г Р мах и

П Г Р мах по условию безопасности движения, но и технологию сооружения земляного полотна второго пути в условиях движения по существующей однопутной линии.

Подробно вопросы проектирования поперечных профилей вторых путей будут рассматриваться в практических занятиях и в курсовом проекте.

#### Литература

1. СП 119.13330.2012 Железные дороги колеи 1520 мм. Актуализированная редакция СНиП 32-01-95
2. Распоряжение ОАО «РЖД» от «18» 01 2013 г. № 75р «Технические условия на работы по реконструкции (модернизации) и ремонту железнодорожного пути»- Москва, 2013. 124с.
3. Сборник задач по проектированию железных дорог: практ. пособие : в 3 ч./ Г. В. Ахраменко, Т. А. Руденко ; М-во образования Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель : БелГУТ, 2011. – Ч. 2 : Реконструкция профиля, плана и земляного полотна однопутных железных дорог. – 96 с.