



ВЕРХНЕЕ СТРОЕНИЕ ПУТИ (ПРОДОЛЖЕНИЕ)

Курс лекций
Разработал: доцент кафедры «ЛКРиПС»
Желдак К.В.

Список литературы

- **Вагоны. Общий курс:** Учебник / Лукин В.В., Анисимов П.С., и др.; Под ред. В.В. Лукина. М.: Маршрут, 2004.

Вопросы к рассмотрению

- Промежуточные рельсовые скрепления
- Балластный слой
- Соединения и пересечения рельсовых путей

Промежуточные рельсовые скрепления

- Промежуточные скрепления, выполняя роль связующих элементов между рельсами и основанием, должны обеспечивать:
 - стабильность ширины колеи;
 - прижатие рельсов к основанию, исключая отрыв и угон рельсов;
 - оптимальные условия температурной работы рельсов;
 - проведение регулировки положения рельсов по высоте и ширине колеи, замену деталей скреплений без перерывов в движении поездов;
 - электроизоляцию рельсов от основания;
 - экономическую эффективность конструкции верхнего строения пути.

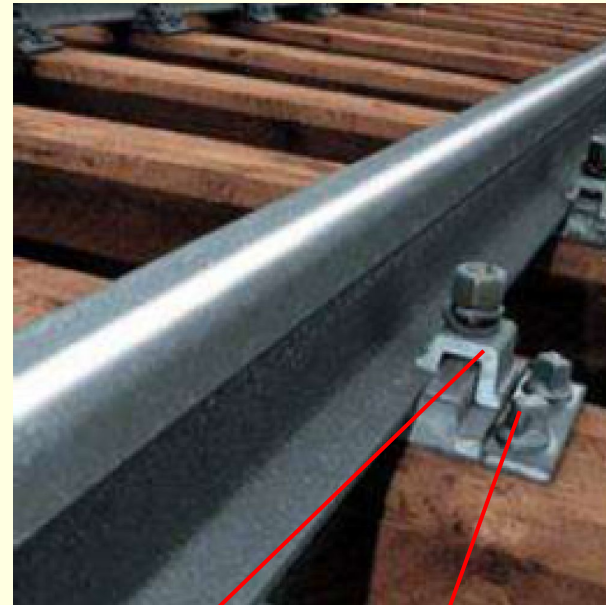
Классификация промежуточных креплений

| Группа креплений | Конструкция промежуточного крепления | Элемент, создающий нажим на подошву рельса | Схема прикрепителя | Типы применяемых конструкций креплений |
|--|--|--|--|---|
| ПЕРВАЯ ГРУППА Отсутствует нажатие на подошву рельса (требуется установка противоугольных приспособлений) | Костыльное с жесткими костылями | — | | ДО (Россия, Канада, США), типовое костыльное |
| | С ограничительной ребордой (фасонного типа) и штырем | — | | «Метро» (Россия) |
| | Клеммно-болтовое с укороченными жесткими клеммами (не достигающими до подошвы рельса) | — | | КБ-М для металлических мостов (Россия) |
| ВТОРАЯ ГРУППА Имеется нажатие на подошву рельса (дополнительных противоугольных приспособлений не требуется) | Костыльное с пружинными костылями | «Развитая головка» | | DS-18, ES-18, «Рюпинг», «Макбет» (ФРГ, Англия, США) |
| | А. Клеммно-болтовые с жесткими клеммами и добавочными упругими элементами | Упругие, одно-, двух- и трехвитковые шайбы | | КБ, Д-2 (Россия), «Фоссл» (ФРГ, Италия) |
| | | Резиновые прокладки «развитой» формы | | «Вайскинг» (США) (для тяжелых условиях эксплуатации) |
| | Клеммно-болтовые с упругими клеммами: бесподкладочное | Плоские или торсионного действия упругие элементы, прижимаемые к подошве рельса болтовым соединением | | ЖБ, ЖБР (Россия), НМ (ФРГ), RN, «Набла» (Франция), Синкансен – тип 702 и др. (Япония); SKL-1 (ФРГ), тип F (Финляндия) |
| | подкладочное нераздельное (подкладки прикрепляются вместе с клеммами) | | | |
| | подкладочное раздельное (подкладки прикрепляются отдельно от клемм) | | | |
| | Б. Безболтовые | Упругие элементы, непосредственно прикрепляющие рельс к основанию | | «Пендрол» (Англия), «Фист» с плоской клеммой |
| | Упругие элементы, прикрепляющие рельс к подкладке, которая отдельно крепится к основанию | | Д-8 (Россия); «Пендрол» (деревянные шпалы); «Дельта» (ФРГ); «Хайбек» (Англия); «Эвэм» (Голландия и др. страны) | |

Скрепления для деревянных шпал



подкладка костыль

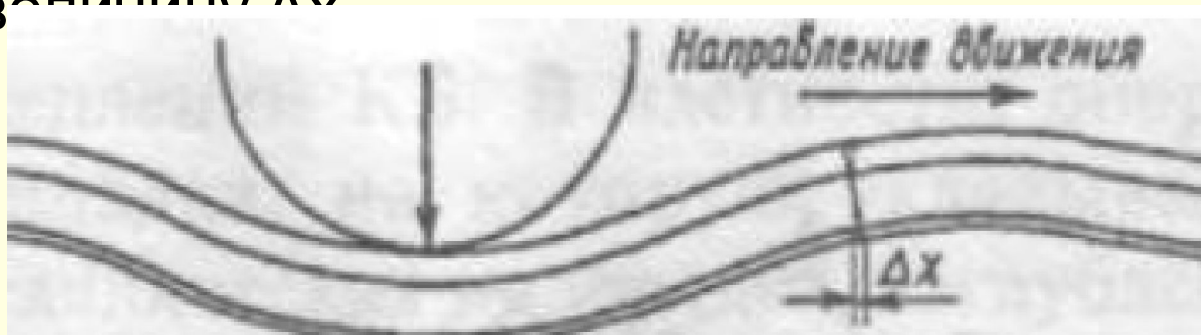


клемма шуруп

Внимательно посмотрите на изображения и ответьте на вопрос.
В чем преимущество шурупных креплений.

Скрепления для деревянных шпал

- Угон железнодорожного пути представляет собой продольное перемещение рельсов по шпалам, как правило, в сторону движения поезда, происходящее при проходе по пути колес подвижного состава.
- Основными причинами угона рельсов являются «забег» подошвы рельса относительно основания на величину Δx .



Скрепления для деревянных шпал

- Продольные силы, вызывающие угон рельсов, должны быть от рельсов переданы на шпалы и далее на балласт. Для этого на участках пути с деревянными шпалами на подошву рельсов ставят противоугоны.
- В качестве противоугонов применяют пружинные скобы, надеваемые (защелкиваемые) на подошву рельсов.



Скрепления для железобетонных опор



Балластный слой

- На ж.д. применяются два принципиально различных типа железнодорожного пути: с балластным слоем и безбалластный.
- Сферы рационального применения пути безбалластного типа ограничиваются недеформируемым нижним строением пути — искусственными сооружениями (металлические мосты, преимущественно большие, тоннели, эстакады).

Балластный слой

- На отечественных ж.д. общего пользования с грунтовым земляным полотном (более 99 % протяжения пути) верхнее строение пути с балластным слоем является единственной конструкцией, применяемой как по техническим, так и экономическим показателям.
- Балластный слой, устраиваемый из сыпучих материалов - один из важнейших элементов верхнего строения железнодорожного пути. Он обеспечивает вертикальную и горизонтальную устойчивость пути под воздействием поездных нагрузок и изменяющихся температур.

Балластный слой

- **Балластный слой должен:**
 - воспринимать давление от шпал и распределять его практически равномерно на возможно большую площадь земляного полотна;
 - обеспечивать стабильное проектное положение рельсошпальной решетки в процессе эксплуатации;
 - обеспечивать возможность выправки пути в профиле и плане за счет балластного слоя (подбивкой, рихтовкой);

Балластный слой

- **Балластный слой должен:**
 - быстро отводить воду из балластной призмы и с основной площадки земляного полотна;
 - участвовать в формировании оптимальной упругости подрельсового основания, особенно при железобетонных шпалах;
 - иметь низкую электропроводность, обеспечивающую нормальную работу рельсовых цепей автоблокировки вне зависимости от погодных условий.

Балластный слой

- Балластные материалы по происхождению, размерам частиц, их форме и способам обработки разделяются на щебеночные, асбестовые, гравийные и песчано-гравийные. Ранее применялись также песчаный и ракушечные балласты



Балластный слой

- Балластные материалы, удовлетворяющие установленным техническим требованиям и нормам, используются для укладки в путь либо непосредственно из карьеров (гравийные и песчано-гравийные) или отвалов (асбестовый балласт), либо после обработки на специализированных заводах, которая заключается в дроблении скальных пород или валунов до установленных размеров, отсеивании мелких и загрязненных частиц, промывке и добавлении дробленых частиц (щебеночный балласт).

Балластный слой

- К балластным материалам предъявляются различные, порой противоречивые требования:
 - **быть твердым и прочным** (износостойкость) и **одновременно упругим** (амортизационная способность);
 - **быть достаточно крупным** (стабильность положения рельсошпальной решетки) и **одновременно мелким** (ровная опорная поверхность под шпалами);
 - **иметь зерна формы, близкой к кубической** (улучшается износостойкость зерен и распределяющая способность призмы, но одновременно снижается ее общая несущая способность: призма "расползается" под нагрузкой);
 - **содержать зерна вытянутой формы**, прошивающие и расклинивающие балластный слой (повышается устойчивость призмы), но одновременно имеющие повышенную ломкость под нагрузкой (растут осадки).

Щебеночный балласт

- В соответствии с ГОСТ 7392—85 для балластировки главных путей железных дорог общего пользования применяется щебеночный балласт фракций 25—60 мм².
- Щебень из природного камня получают дроблением горных пород. В зависимости от вида исходной горной породы щебень может изготавливаться: из скальных пород (100 % дробленых частиц); из валунов и гравия (дробленых зерен не менее 50 % по массе).

Щебеночный балласт

- Щебеночный балласт, приготовленный из прочных магматических пород [граниты, габбро, диориты, сиениты (глубинные породы), диабазы, базальты (излившиеся породы)], является лучшим из современных балластных материалов благодаря долговечности, высокой сопротивляемости осадкам шпал и их смещениям в горизонтальной плоскости, хорошим дренирующим, упругим и электроизоляционным свойствам щебеночной призмы.

Щебеночный балласт

- В то же время применение на ряде участков эксплуатируемых линий щебня низкого качества из слабых осадочных пород (известняки, доломиты, песчаники), особенно при железобетонных шпалах, неэффективно из-за быстрого износа и измельчения такого щебня, потери им дренирующих свойств, образования выплесков.
- По этой причине укладка в балластную призму на путях 1—3-го классов смешанного щебня различных пород и прочности не допускается.

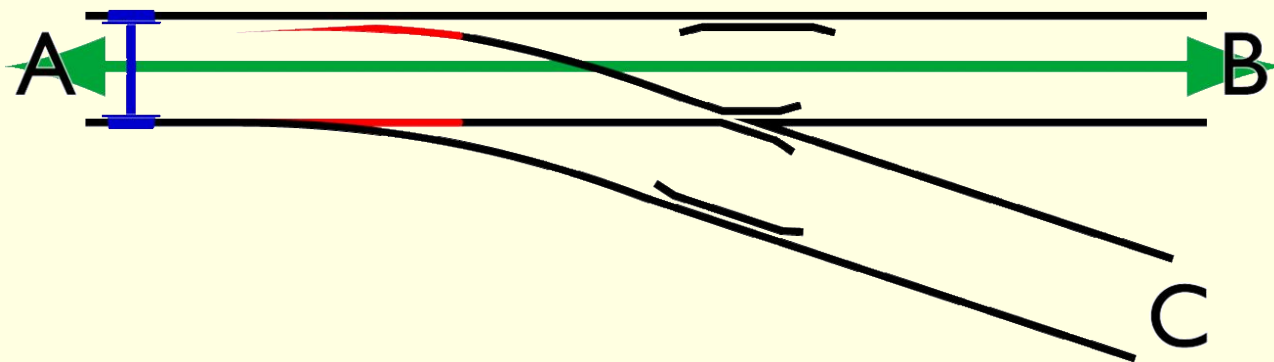
Соединения и пересечения рельсовых путей

- **Виды соединений и пересечений путей.** Соединения и пересечения рельсовых путей — это особые устройства верхнего строения пути, которые служат для перемещения по ним поезда с одного рельсового пути на другие, поворота железнодорожных экипажей на 180° , а также для пересечения путей в одном уровне.
- В зависимости от назначения соединения и пересечения рельсовых путей могут быть представлены следующими тремя видами: одиночными, стрелочными переводами, глухими пересечениями, комбинациями укладки стрелочных переводов и глухих пересечений.

Обыкновенный стрелочный перевод



Принцип работы стрелочного перевода



Запусти «показ слайдов»

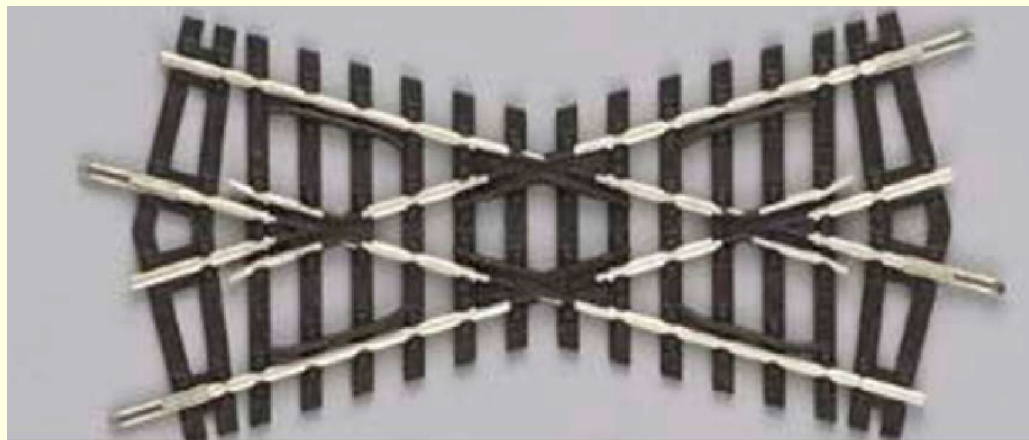
Перекрёстный двойной стрелочный перевод на ст. Шепетовка. На фото он переключен на маршрут «левый ближний — правый дальний».



Сбрасывающая стрелка с электроприводом с дистанционным управлением



Глухие пересечения



Стрелочные улицы



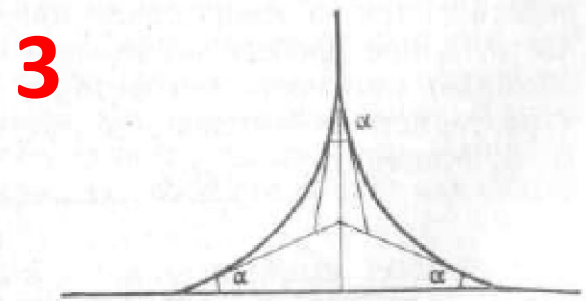
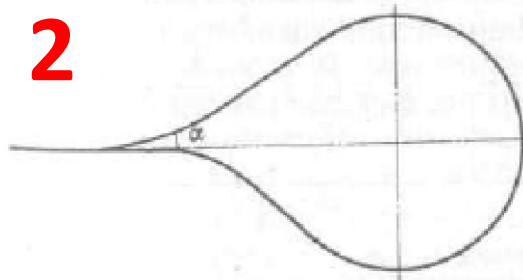
Внимательно посмотрите на изображение и ответьте на вопрос.
Какие возможности предоставляет использование стрелочной улицы.

Устройства для поворота локомотива



Внимательно посмотрите на изображения и ответьте на вопрос.
Какие достоинства и недостатки имеют представленные устройства.

1. Поворотный круг;
2. Петля;
3. Треугольник.



Совмещение путей с разной шириной колеи. Ст. Забайкальск. (Заб ж.д.)

