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.

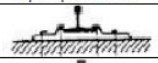
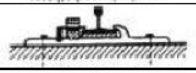
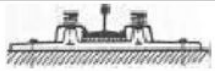
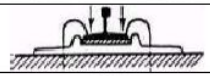
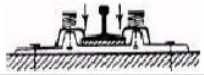
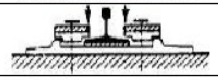
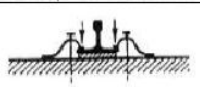
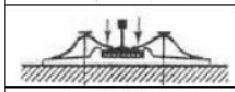
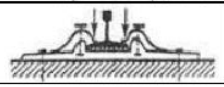
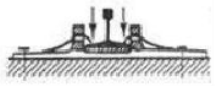
Вопросы к рассмотрению

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

Промежуточные рельсовые скрепления

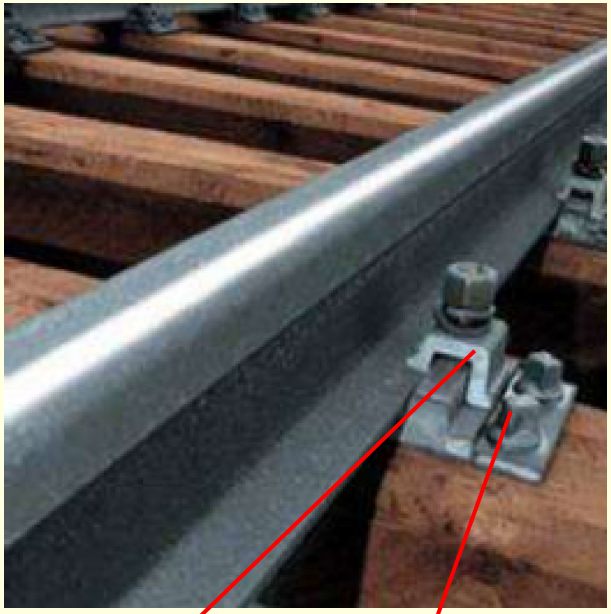
- Промежуточные скрепления, выполняя роль связующих элементов между рельсами и основанием, должны обеспечивать:
  - стабильность ширины колеи;
  - прижатие рельсов к основанию, исключающее отрыв и угон рельсов;
  - оптимальные условия температурной работы рельсов;
  - проведение регулировки положения 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 скреплений

Группа скреплений	Конструкция промежуточного скрепления	Элемент, создающий нажим на подошву рельса	Схема прикрепителя	Типы применяемых конструкций скреплений
ПЕРВАЯ ГРУППА Отсутствует нажатие на подошву рельса (требуется установка противоугонных 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 доходящими до подошвы рельса)	–		КБ-М для металлических мостов (Россия)
ВТОРАЯ ГРУППА Имеется нажатие на подошву рельса (добавочных противоугонных 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 прослойки «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), HM (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

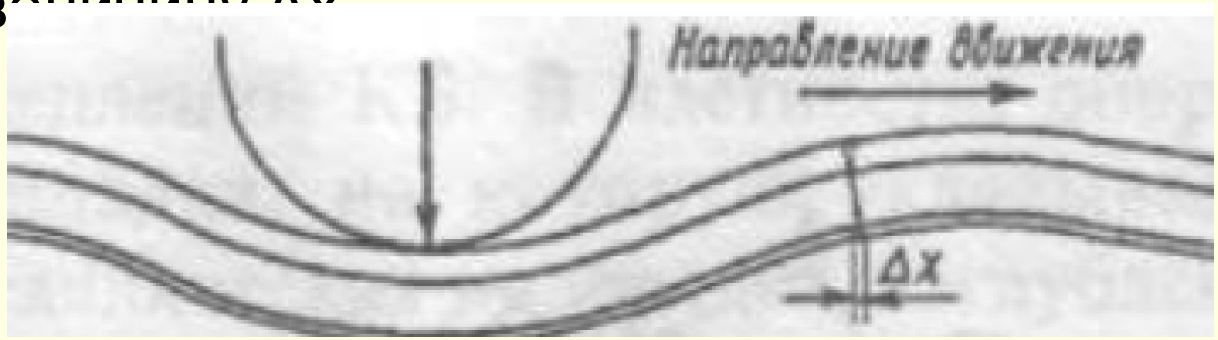


клемма шуруп

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

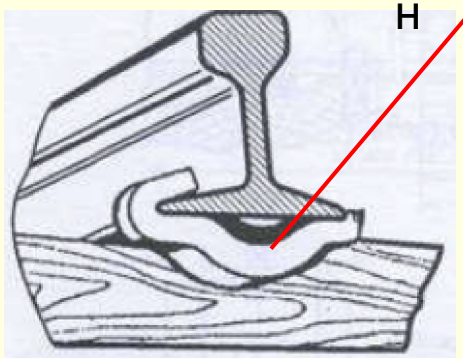
Скрепления для деревянных шпал

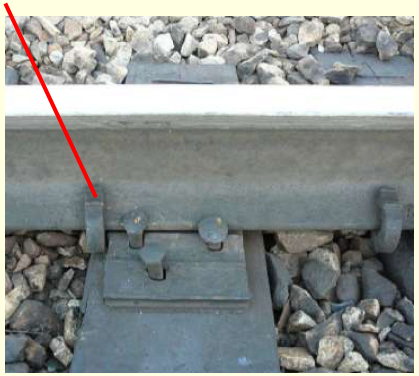
- Угон железнодорожного пути представляет собой продольное перемещение рельсов по шпалам, как правило, в сторону движения поезда, происходящее при проходе по пути колес подвижного состава.
- Основными причинами угона рельсов являются «забег» подошвы рельса относительно основания на величину Δx



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 балласть

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 мм^2 .
- Щебень из природного камня получают дроблением горных пород. В зависимости от вида исходной горной породы щебень может изготовляться: 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

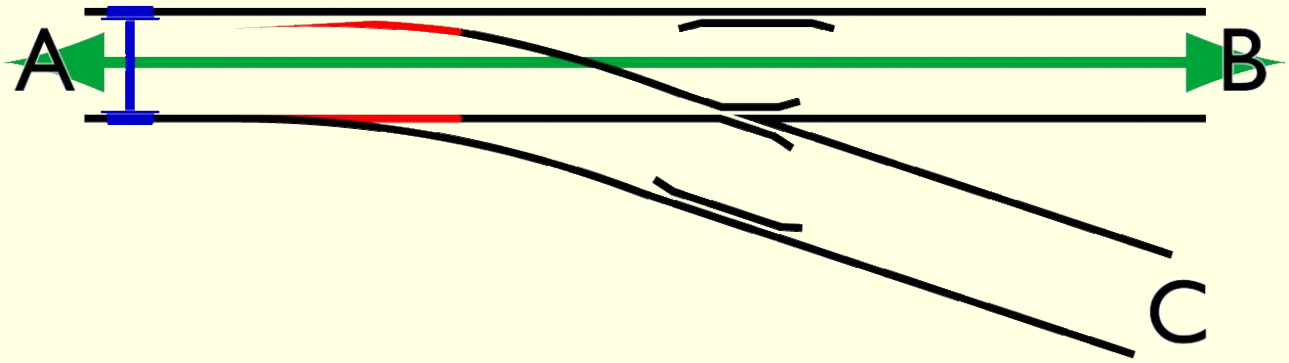
- В то же время применение на ряде участков эксплуатируемых линий щебня низкого качества из слабых осадочных пород (известняки, доломиты, песчаники), особенно при железобетонных шпалах, неэффективно из-за быстрого износа и измельчения такого щебня, потери им дренирующих свойств, образования выплесков.
- 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

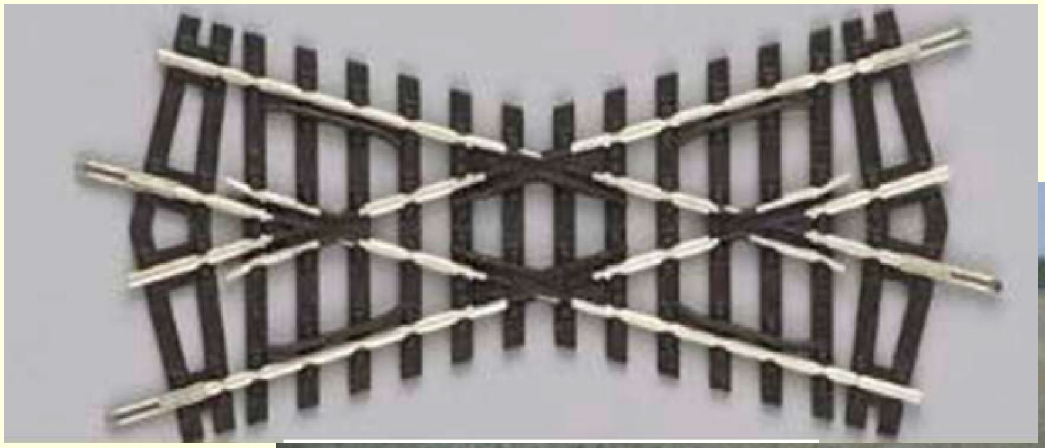


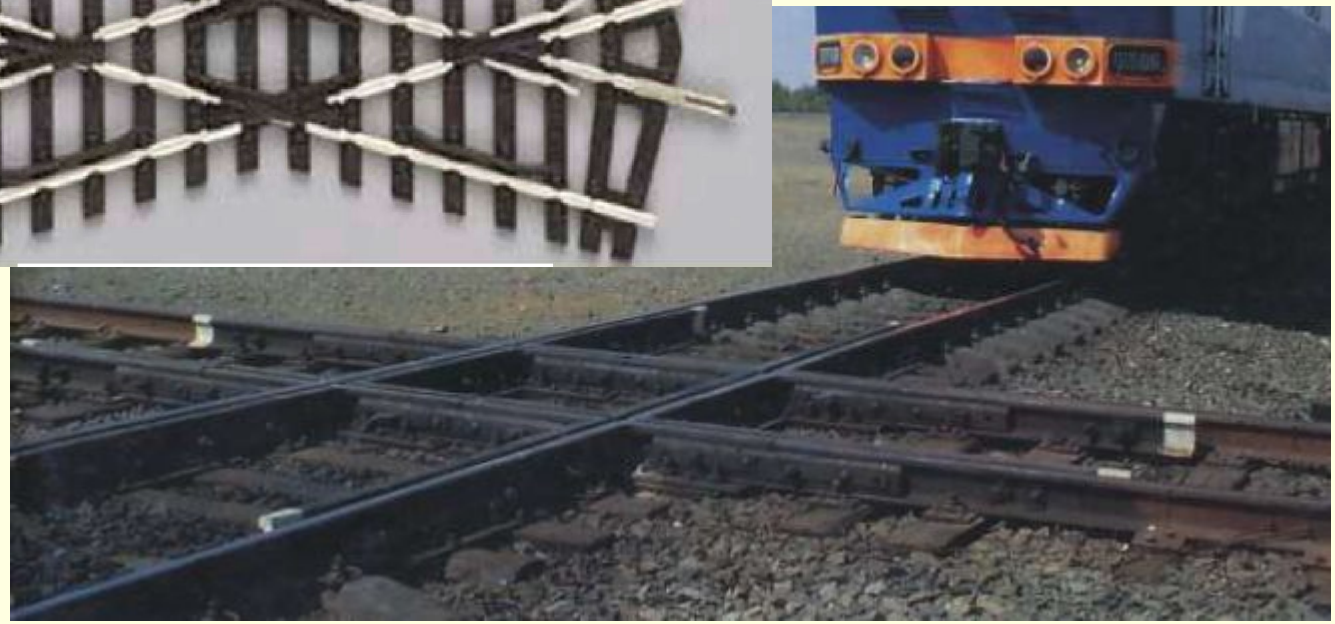
Запусти «показ слайдов»

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

Сбрасывающая стрелка с электоприводом с дистанционным управлением

Глухие пересечения

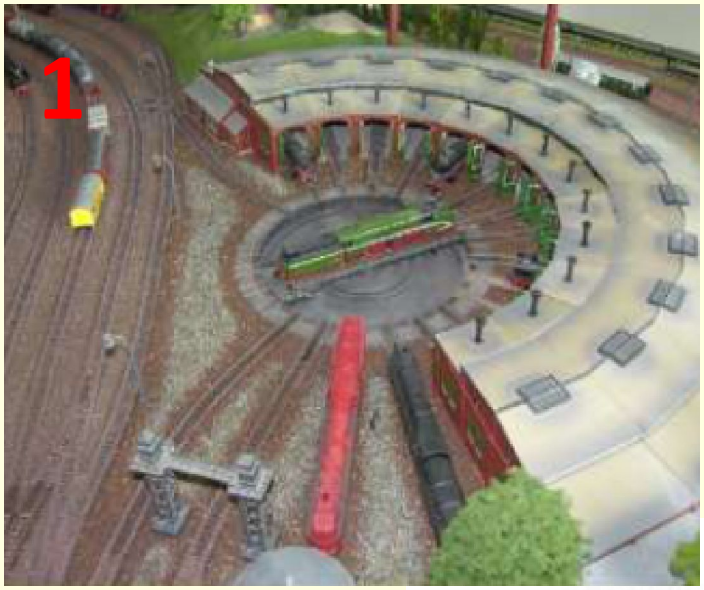




Стрелочные улицы

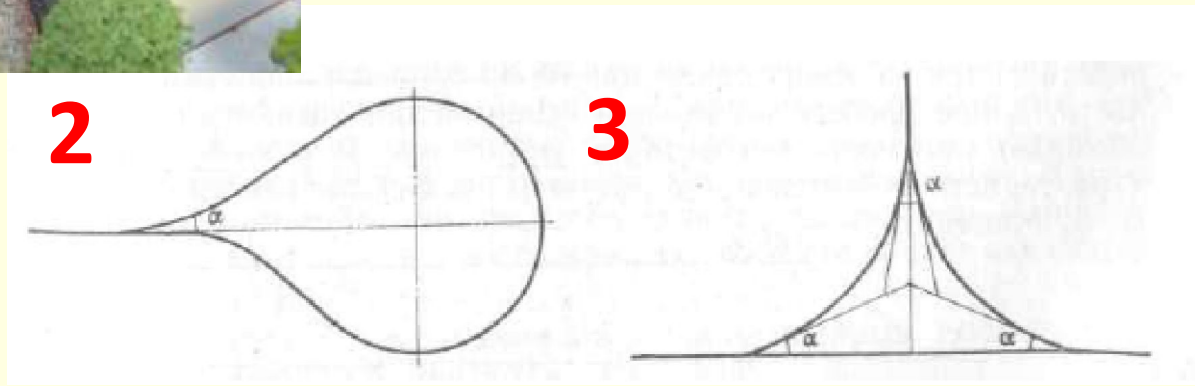
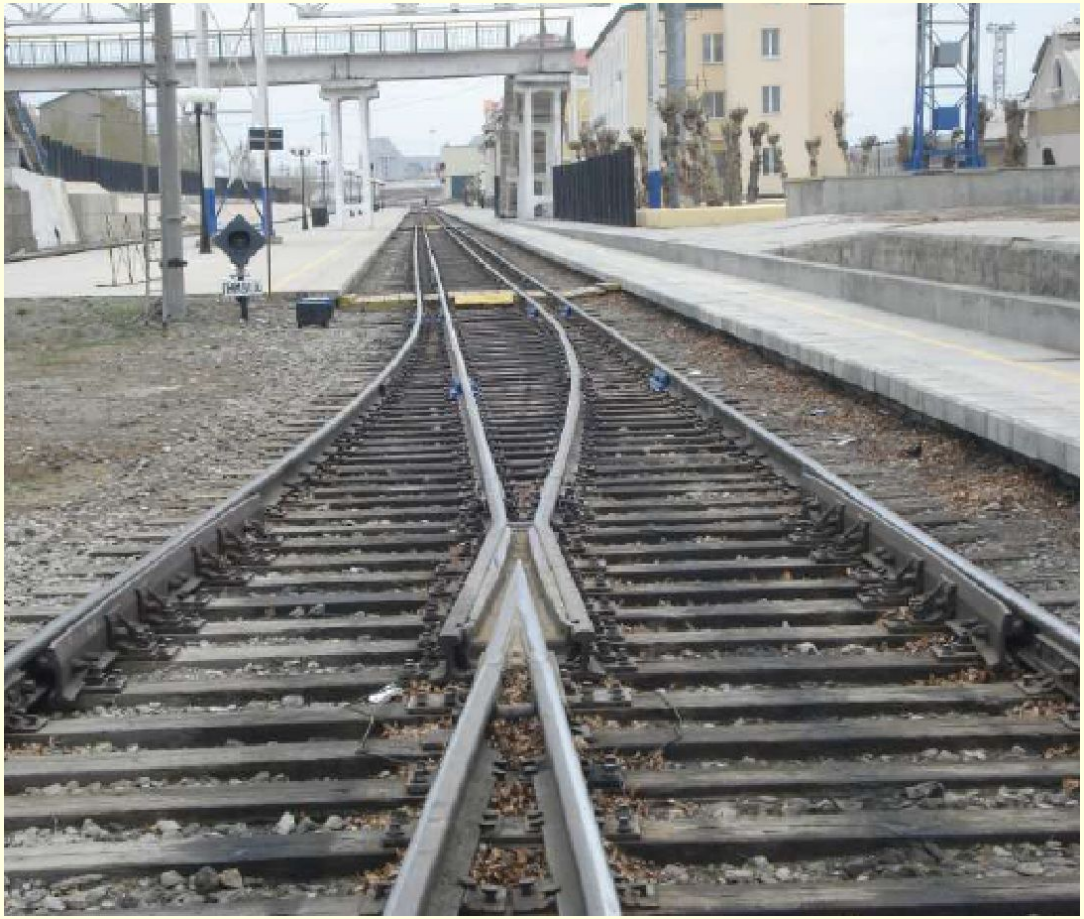
Внимательно посмотрите на изображение и ответьте на вопрос.
Какие возможности предоставляет использование стрелочной улицы.

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.)