

**Подземные переходы  
магистральных газопроводов  
через железные и  
автомобильные дороги**

**Преподаватель учебного-центра  
ООО «Газпром трансгаз Ухта»  
Болотов Юрий Владимирович**

## Нормативная документация

СП 36.13330.2012. Свод правил. Магистральные трубопроводы.

СП 109-34-97 Сооружение переходов под автомобильными и железными дорогами

Переходы через железные дороги, общие сети и дороги промышленных предприятий, а также автомобильные дороги I, II, III, III-п, IV и iv-п категорий квалифицируются, как участки магистральных газопроводов **категорий В и I.**

## Основные технологические схемы сооружения переходов:

- открытая (траншейная) прокладка в защитных кожухах (под автомобильные дороги);
- закрытая (бестраншейная) прокладка в защитных кожухах (под автомобильные и железные дороги);
- открытая (траншейная) прокладка без защитного кожуха (под автомобильные дороги низкой категории).

Закрытая прокладка газопроводов на переходах в защитных кожухах (при диаметре газопровода 1420 мм) допускается:

- методом продавливания;
- методом горизонтального бурения.

## Этапы строительства перехода:

**Этап 1-й** - экспертиза проектных решений

**Этап 2-й** - экспертиза тендерной документации

**Этап 3-й** - проектирование собственно сооружения переходов

**Этап 4-й** - изготовление и выполнение частей и элементов переходов - кожуха, рабочей трубы, изоляционного покрытия, манжет и др.

**Этап 5-й** - транспортировка частей и элементов переходов к местам производства строительного-монтажных работ

**Этап 6-й** - производство строительного-монтажных работ (СМР):

Переходы магистральных газопроводов под железными и автомобильными дорогами состоят из:

- защитного кожуха (стальная труба или ж/б тоннель);
- рабочего трубопровода (трубной плети),
- опор,
- манжет,
- отводной трубы и вытяжной свечи.

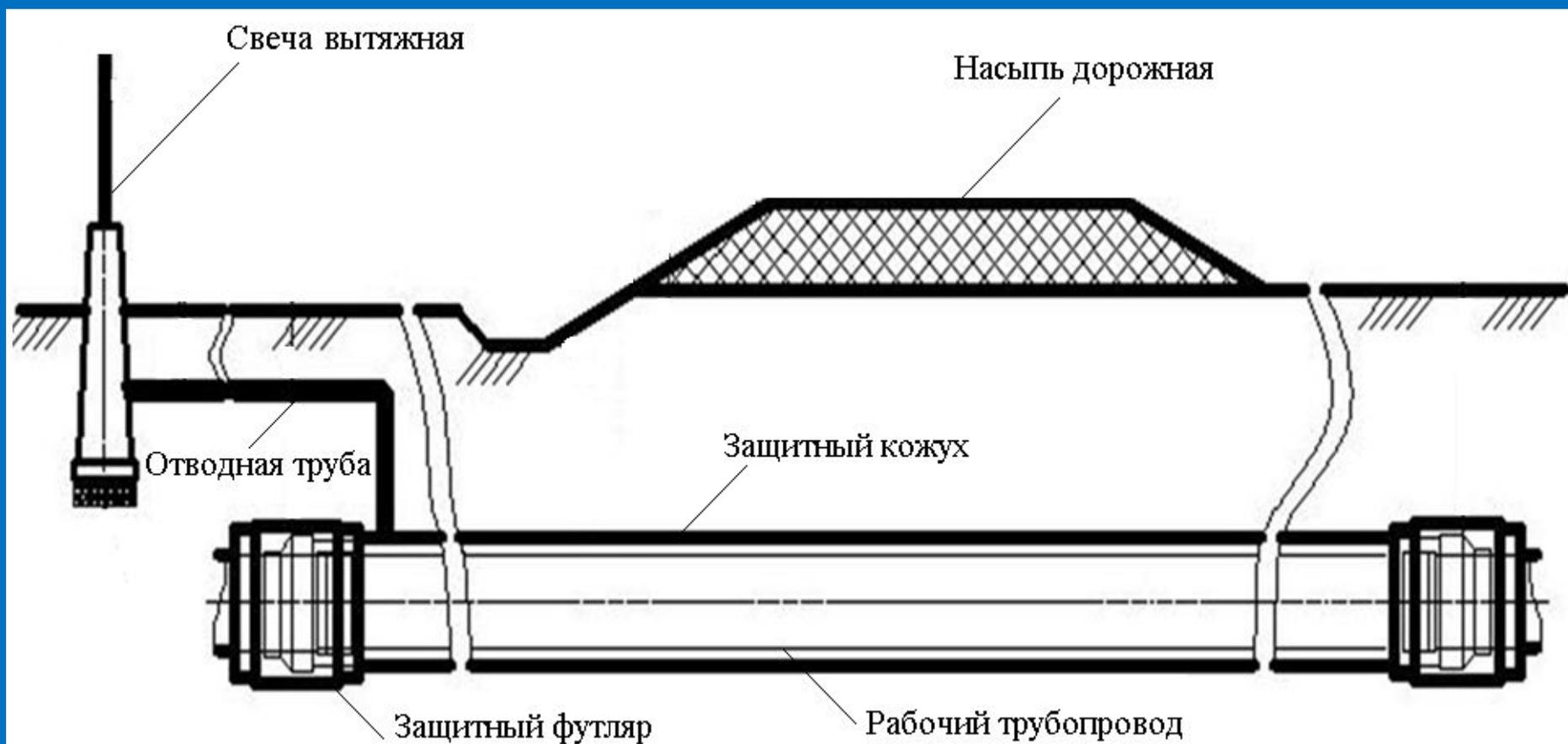
## Подземные переходы трубопроводов через железные и автомобильные дороги



## Подземные переходы трубопроводов через железные и автомобильные дороги



# Схема перехода



## Комплекс строительно монтажных работ включает в себя:

- изготовление узлов и деталей перехода;
- прокладку защитного кожуха;
- монтаж, сварку, контроль сварки и испытание трубной плети;
- очистку, изоляцию, контроль изоляции и оснастку трубной плети опорными элементами;
- размещение трубной плети в кожухе;

## Комплекс строительно монтажных работ

включает в себя:

- монтаж манжет, отводной трубы и вытяжной свечи;
- металлические наружные части, которые будут находиться в грунте, изолируют, а части на поверхности покрывают масляной краской;
- засыпка с подбивкой грунта под трубопроводом и в пазухах, устраивая грунтовый валик по оси газопровода. Затем засыпают отводной трубопровод и свечи.

## Подземные переходы трубопроводов через железные дороги:

Глубина заложения кожуха под железными дорогами не менее **2 м** от подошвы рельса, а при прокладке газопровода методом продольного или горизонтального бурения - не менее **3 м**: в выемках и на нулевых местах - от подошвы рельса, на насыпях - от подошвы насыпи.

При этом, во всех случаях глубина заложения от дна продольных водоотводов (лотков, кюветов, водоотводных канав, дренажей и т.п.) должна быть не менее **1,5 м**. Все расстояния даны до верхней образующей защитного кожуха.

## Подземные переходы трубопроводов через железные дороги:

Минимальная глубина заложения верха рабочей трубы газопровода на расстоянии **50 м** в обе стороны от земляного полотна должна быть не менее **2,5 м** от дневной поверхности.

Расстояние от искусственных сооружений (мостов, путепроводов, водопропускных труб и т.п.) до места пересечения газопроводов всех классов с железной дорогой должно быть не менее **150 м**.

Устройство переходов газопроводов в теле насыпей и прокладка их в отверстия железнодорожных искусственных сооружений категорически запрещаются.

## Подземные переходы трубопроводов через автомобильные дороги:

Глубина заложения защитных кожухов, прокладываемых под автомобильными дорогами всех категорий, должна быть не менее **1,4 м** от бровки земляного полотна до верхней образующей защитного кожуха, в выемках и на нулевых отметках - не менее **0,4 м** от дна кювета, водоотводных канав или дренажа.

## Углы пересечения МГ с ж/д и автомобильными дорогами:

- Угол пересечения МГ с ж/д и автомобильными дорогами должен быть  $90^\circ$ . Прокладка через тело насыпи не допускается.
- При прокладке в стесненных условиях допускается угол пересечения трубопровода не менее  $60^\circ$ .
- Угол пересечения МГ с некатегорийными дорогами (лесные, полевые и т.п.) не нормируется.

Минимальное расстояние по горизонтали в свету от подземного трубопровода в местах его перехода через железные дороги общей сети должно приниматься, м, до:

стрелок и крестовин железнодорожного пути и мест присоединения отсасывающих кабелей к рельсам электрифицированных железных дорог	10
стрелок и крестовин железнодорожного пути при пучинистых грунтах	20
труб, тоннелей и других искусственных сооружений на железных дорогах	30

## Защитный кожух

Защитный кожух предназначен для защиты газопровода на переходах через железные и автомобильные дороги от воздействия внешних нагрузок, создаваемых движущимся транспортом, а также отвода газа от дороги в случае его утечки из трубопровода.

Защитный кожух также позволяет при необходимости заменить или отремонтировать газопровод без нарушения движения железнодорожного или автомобильного транспорта.

## Защитный кожух

Для изготовления защитного кожуха перехода газопровода используют, как правило, стальные трубы диаметром **1720 мм** и длиной **6 - 12 м**; толщина стенки **16 мм** - при бестраншейном способе прокладки и **18 мм** - при открытом методе.

Кожух должен быть больше наружного диаметра трубопровода не менее чем на **200 мм**.

Наружная поверхность защитного кожуха покрывается изоляцией усиленного типа в заводских, базовых или трассовых условиях.

## Концы кожуха должны выводиться на расстояние:

а) при прокладке трубопровода через железные дороги:

- от осей крайних путей - **50 м**, но не менее **5 м** от подошвы откоса насыпи и **3 м** - от бровки откоса выемки;

- от крайнего водоотводного сооружения земляного полотна (кювета, нагорной канавы, резерва) - **3 м**;

б) при прокладке трубопровода через автомобильные дороги: от бровки земляного полотна - **25 м**, но не менее **2 м** от подошвы насыпи.

## Трубная плеть

Газопровод подземного перехода через автомобильную и железную дороги относится к участкам **В** и **І** категории магистрального газопровода.

Для изготовления трубной плети перехода используют трубы с соответствующей этой категории утолщенной стенкой.

Длина плети перехода и прилегающих участков указывается в проекте.

## Трубная плеть

Сваренная плеть перед нанесением на нее изоляции и размещением в кожухе подвергается контролю. Сварные кольцевые стыки трубной плети контролируются методами просвечивания рентгеновскими или гамма-лучами согласно СП 105-34-96 .

## Трубная плеть

Испытание плети на прочность и герметичность выполняют гидравлическим способом в соответствии с СП 111-34-96.

После контроля стыков на наружной поверхности плети наносят изоляцию. Изоляция стыков выполняется термоусаживающимися манжетами.

Для предохранения изоляции от механических повреждений ее покрывают оберточным рулонным материалом.

## Опоры

Опоры служат для размещения внутри защитного кожуха трубной плети.

Опоры воспринимают нагрузку трубопровода и передают ее защитному кожуху.

Служат скользящими элементами при протаскивании плети в кожухе, а при эксплуатации - диэлектрическим изолятором между газопроводом и кожухом.

## Опоры

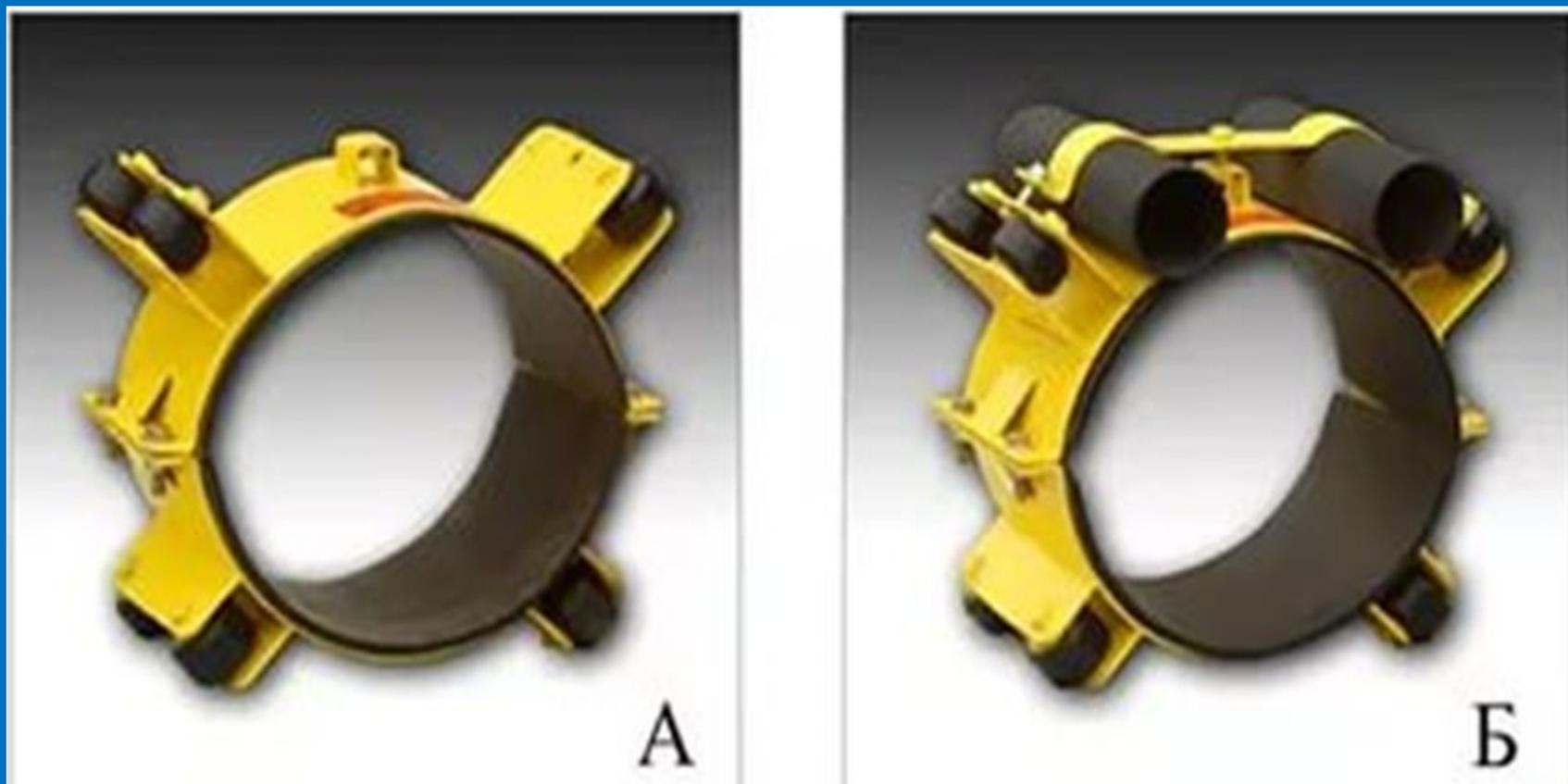
Количество опор и расстояния между ними определяются расчетом и указываются в рабочих чертежах.

Опоры бывают:

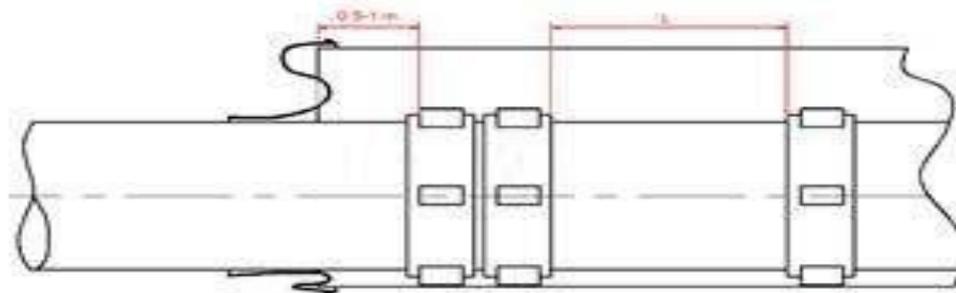
- роликовые;
- ползунковые.

Роликовые опоры используют при прокладке плети в защитных кожухах большой длины.

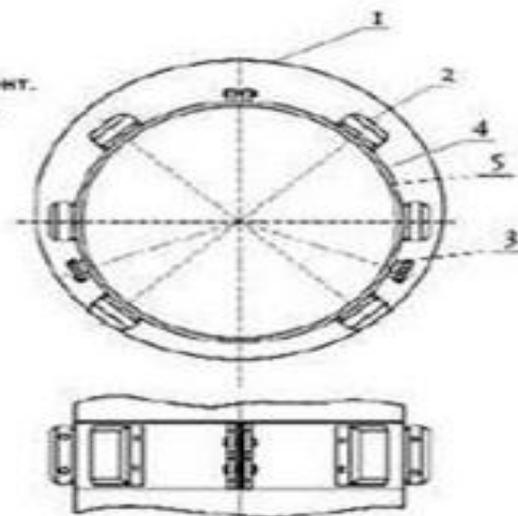
## Опоры роликовые



# Опоры ползунковые



1. Прокладка.
2. Диэлектрический опорный элемент.
3. Болтовое соединение сегментов.
4. Сегмент опорного кольца.
5. Прокладка.



## Опоры ползунковые



## Манжеты

Манжеты предназначены для герметизации межтрубного пространства между защитным кожухом и газопроводом.

Они предохраняют от проникновения влаги в полость защитного кожуха.

Манжеты устанавливаются на обоих концах защитного кожуха.

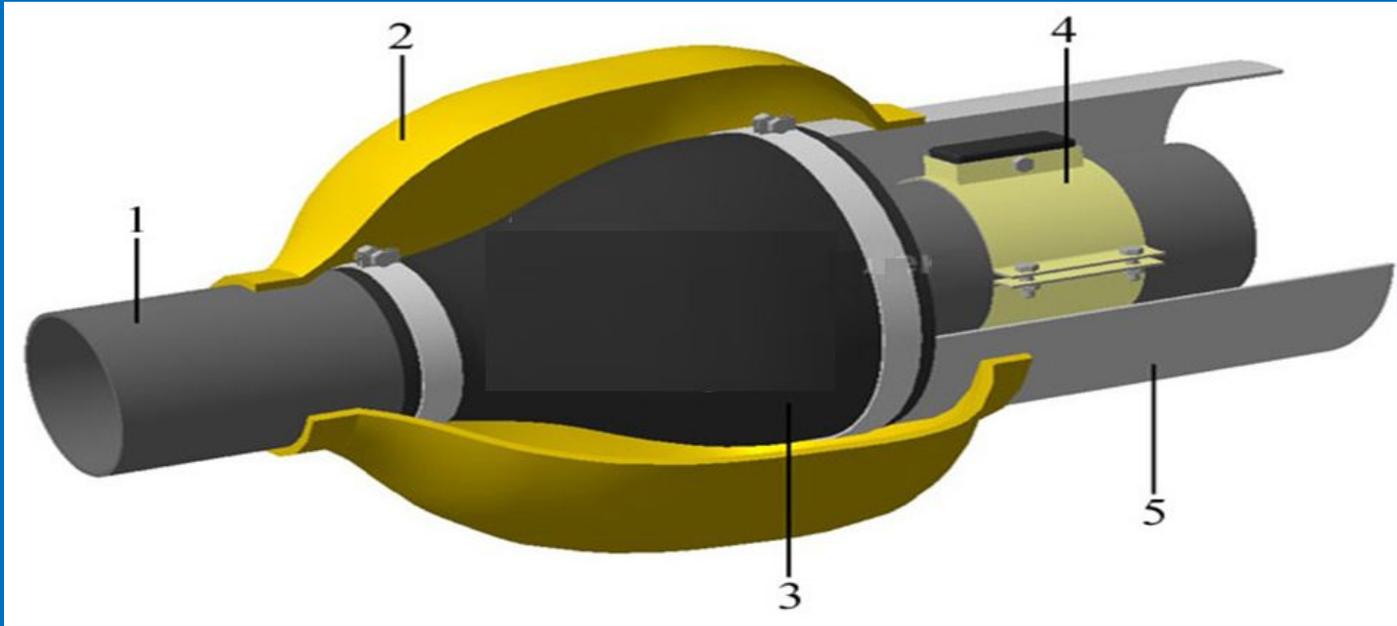
# Манжеты



## Манжеты с кабельной продукцией



# Манжеты



1 - трубная плетень; 2 - защитный футляр; 3 - резиновая манжета; 4 - опора ; 5 – защитный кожух

## Вытяжные свечи и отводные трубы

Вытяжные свечи предназначены для отвода газа в атмосферу в случае его утечки при разрыве газопровода.

Высота вытяжной свечи должна быть не менее **5 м** от поверхности земли. Для устройства вытяжной свечи используется стальная труба диаметром **219 мм** с толщиной стенки **7 мм**.

## Вытяжные свечи и отводные трубы

Вытяжные свечи устанавливают на расстоянии:

- 2,5 м - от оси газопровода;
- 40 м - от оси крайнего пути железной дороги общего пользования;
- 25 м - от оси крайнего пути промышленных железных дорог;
- 25 м - от подошвы земляного полотна автодорог.

## Вытяжные свечи и отводные трубы

Вытяжные свечи устанавливают на бетонные фундаменты. Глубина заложения основания фундаментов до **2,5 м**. На верхнем конце вытяжной свечи укрепляют защитный колпак для предотвращения попадания в защитный кожух дождя и снега.

Вытяжная свеча и защитный кожух соединены между собой отводной трубой. Отводная труба имеет диаметр, равный диаметру свечи.

## Испытание переходов:

Испытание переходов категории В и примыкающих участков категории 1 производят в соответствии с СП 111-34-96 в три этапа:

**I этап** - испытание участка категории В после его укладки давлением  $1,5 P_{раб.}$  (но не более минимального  $d_{тек.}$ ) в течение 6 ч.;

**II этап** - испытание участков категории В с примыкающими участками категории 1 давлением  $1,25 P_{раб.}$  в течение 12 ч.;

**III этап** – испытание всего перехода совместно со всем участком газопровода.

## Испытание переходов:

Испытание переходов категории 1 (прокладываемых в кожухе) производят в два этапа:

**I этап** - испытание давлением  $1,5 P_{\text{раб.}}$  (но не более минимального  $d_{\text{тек.}}$ ) в течение 6 ч.;

**II этап** – одновременное испытание перехода со всем участком газопровода.

## Вопросы для самоконтроля

1. Назовите этапы строительства перехода?
2. Что входит в состав переходов магистральных газопроводов под железными и автомобильными дорогами?
3. Что входит в комплекс строительно монтажных работ перехода?
4. Какова глубина заложения кожуха под железными дорогами?
5. Какова глубина заложения кожуха под автомобильными дорогами?
6. Назовите углы пересечения МГ с ж/д и автомобильными дорогами?