

**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 строительно-монтажных

Этап 6-й - производство строительно-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.

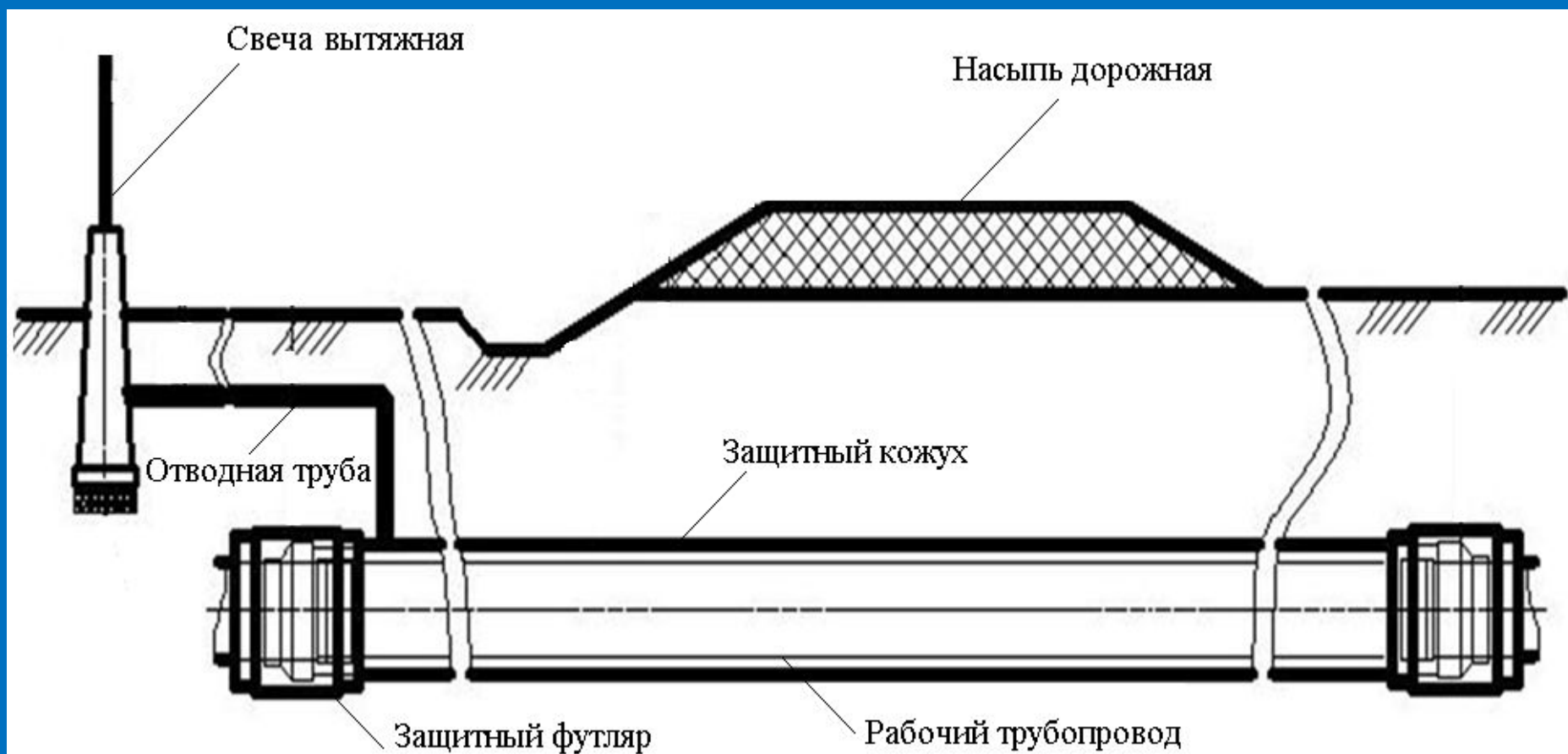
Подземные переходы трубопроводов через железные и автомобильные дороги



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° . Прокладка через тело насыпи не допускается.
- При прокладке в стесненных условиях допускается угол пересечения трубопровода не менее 60° .
- 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

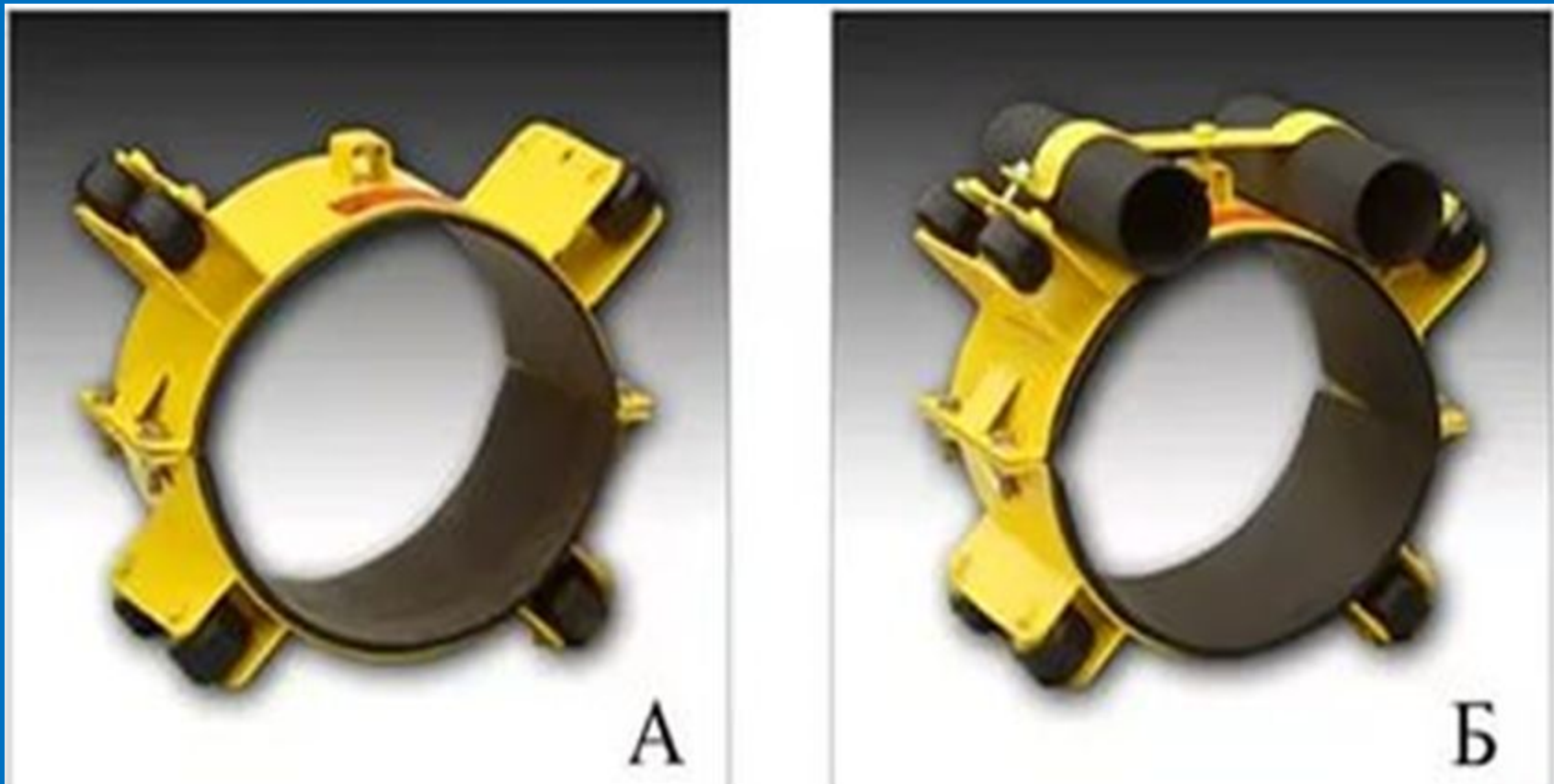
Количество опор и расстояния между ними определяются расчетом и указываются в рабочих чертежах.

Опоры бывают:

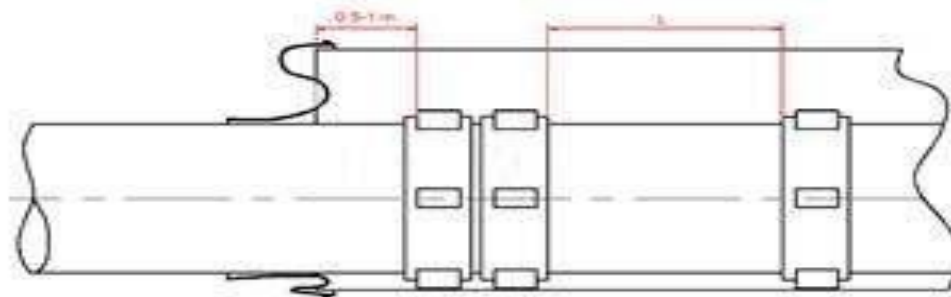
- роликовые;
- ползунковые.

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

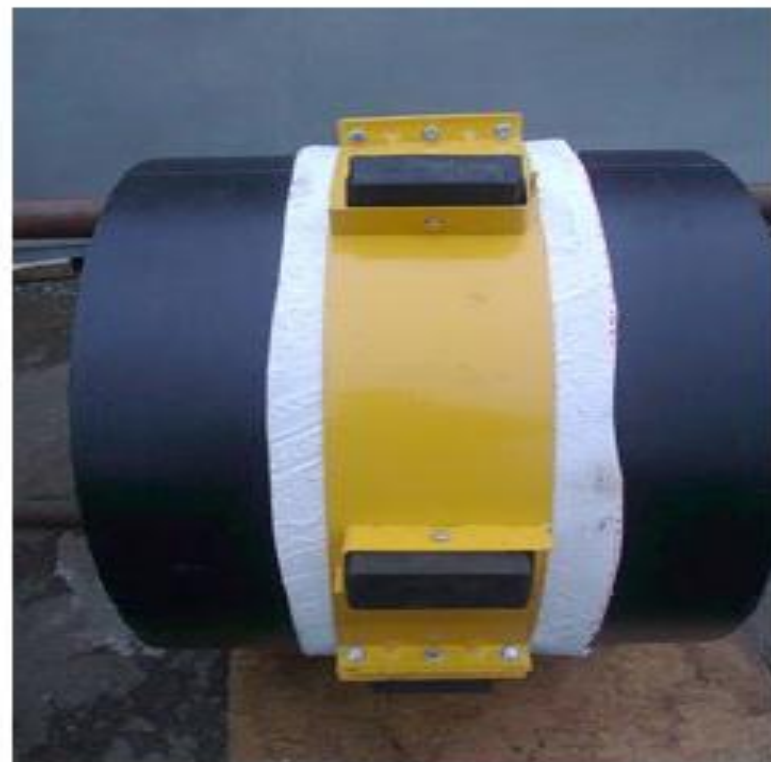
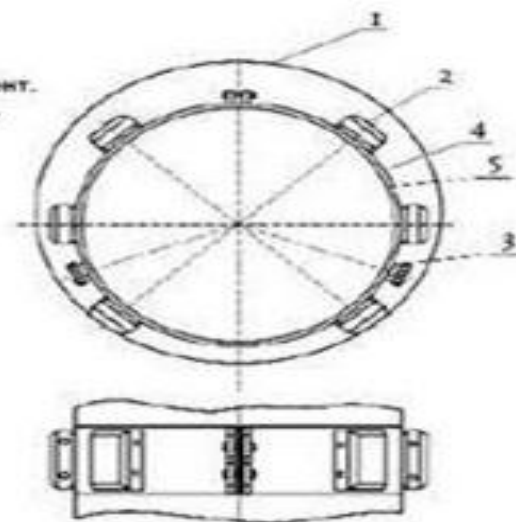
Опоры роликовые



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.

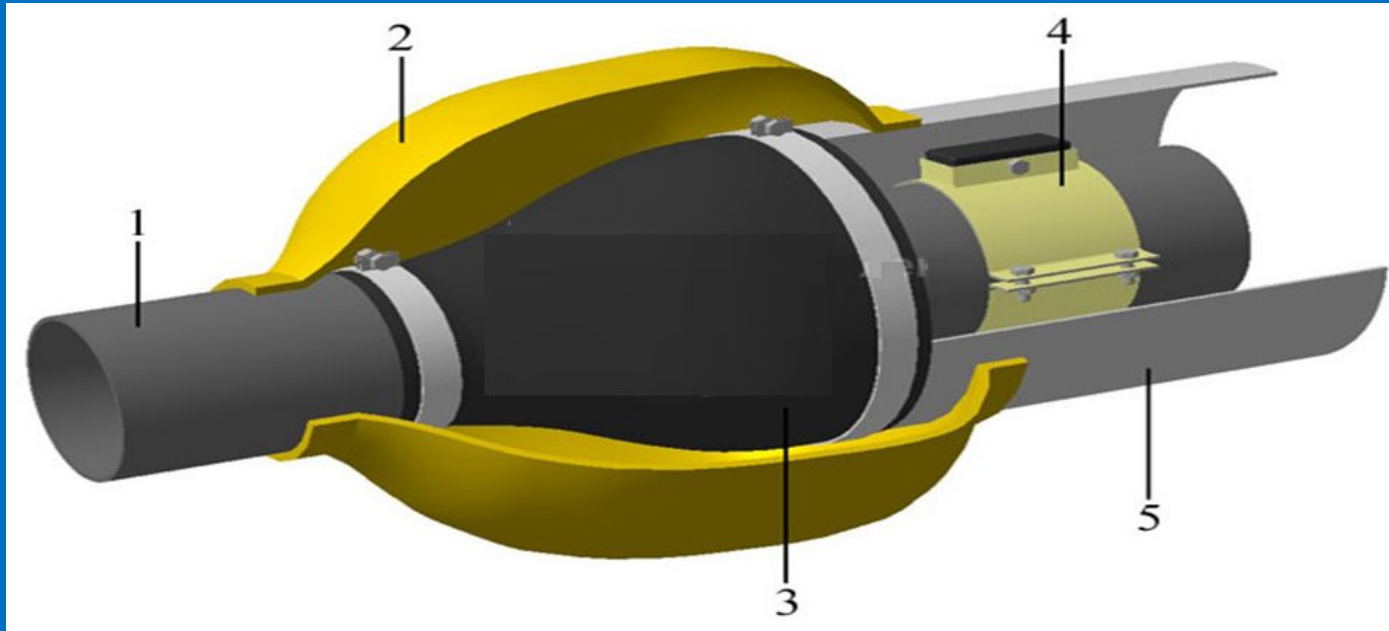
Манжеты



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?