

## МОНТАЖ СИСТЕМ ГАЗОСНАБЖЕНИЯ

### Монтаж систем внутреннего газоснабжения

Система газоснабжения отдельных зданий или групп зданий состоит из ввода во владение; внутриквартирной и дворовой сети газопроводов; внутридомовой сети газопроводов; газовых приборов; контрольно-измерительных приборов; запорной и предохранительной арматуры.

Ввод во владение - это ответвление подземных газопроводов от наружной распределительной газовой сети для подачи газа в отдельные здания или их группы. Он включает в себя участок газопровода от трубы наружной газовой сети до запорного устройства внутриквартирной или дворовой сети.

**Газовые сети.** Как магистральные, так и городские (поселковые), внутриквартирные и дворовые газовые сети в большинстве случаев прокладываются под землей непосредственно на спланированное и подчищенное дно траншеи.

*За исключением особых случаев* (скальное основание, разжиженный, плавунный, торфянистый и т. п. грунт), специальное основание — «постель» — под газопровод обычно не делается.

Другие виды прокладок применяются весьма ограниченно:

над землей — на территории промышленных предприятий, где это диктуется производственной или планировочной необходимостью;

по стенам зданий — на тех же промышленных предприятиях, во дворах и внутриквартирных территориях, где это требуется по условиям планировки.

застройки и не нарушает эстетических требований;

на специальных опорах — в особо неблагоприятных климатических и таежно-тундровых условиях вечной мерзлоты;

над водой и под водой — при переходе через водные препятствия;

в футлярах — при переходе через автомобильные и железные дороги, трамвайные пути и т. п.;

в проходных коллекторах («сцепках») внутриквартирных прокладок газопроводов низкого давления при осуществлении специальных защитных мероприятий (см. СН 338—65 с поправками 1970 г.).

Конструктивные решения отдельных узлов газопроводов, сетевых устройств и сооружений разработаны типовыми проектами.

За счет коррозии ежегодно разрушается примерно 1,5% от общей массы металла, находящегося в обращении.

**Внутриквартирной и дворовой сетями** газопровода являются распределительные подземные газопроводы, проложенные на территории квартала, двора от запорного устройства ввода во владение или от газорегуляторного пункта до вводов в отдельные здания. Газовые стальные трубопроводы домовых ответвлений присоединяют к наружным газопроводам приваркой седелками и муфтами (рис. 1).

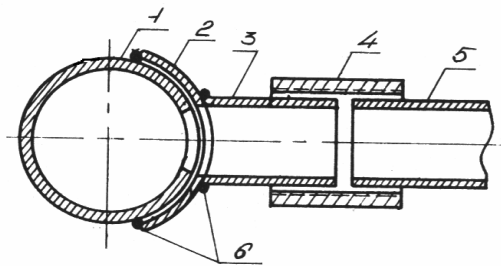


Рис. 1. Схема приварки штуцера с седёлкой к газопроводу: 1 – газопровод; 2 – седёлка; 3 – штуцер; 4 – муфта; 5 – ввод; 6 – место сварки

Часто **присоединение вводов** к наружным газопроводам выполняют задвижками сварных тройников (рис.2а) либо тройниками и муфтами (Рис. 2б).

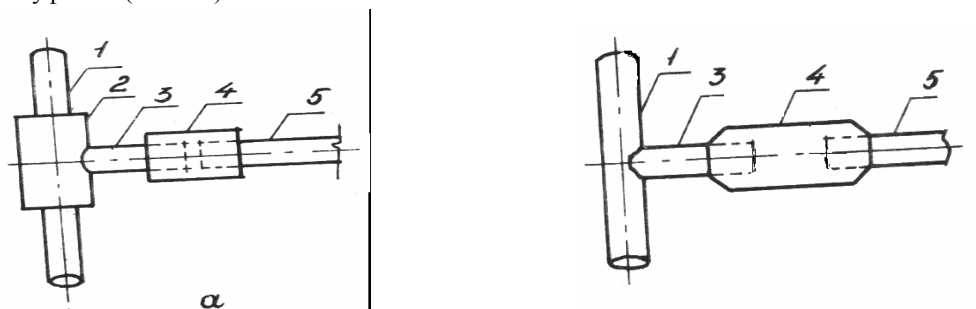


Рис. 2. Схемы присоединения ответвления к газопроводу: а – сварным тройником; б – муфтой; 1 – газопровод; 2 – сварной тройник; 3 – штуцер; 4 – муфта; 5 – ответвление

ввода

Внутри домовая сеть газопровода состоит из вводов в здание, газовых разводящих трубопроводов, газовых стояков и внутриквартирных разводящих трубопроводов. Внутридомовую сеть газопровода выполняют из бесшовных стальных труб, соединяемых на сварке. Для газопроводов низкого давления допускается резьбовое соединение, когда сварка по монтажным или технологическим условиям невозможна.

**Вводы газопровода** в жилые здания устраивают через нежилые помещения, лестничные клетки, кухни или коридоры. Обычно ввод газопровода в жилое здание размещают против лестничной клетки или кухни и поднимают внутри или снаружи здания до уровня пола первого этажа. При проходе через стену ввод газопровода помещают в **футляр** (рис.3) из стальной трубы диаметром, равным двум диаметрам газопровода, с прокладкой между футляром и газопроводом набивки из просмоленной пеньки. Концы футляра должны выступать за пределы стены на 50 мм и заливаться битумом.

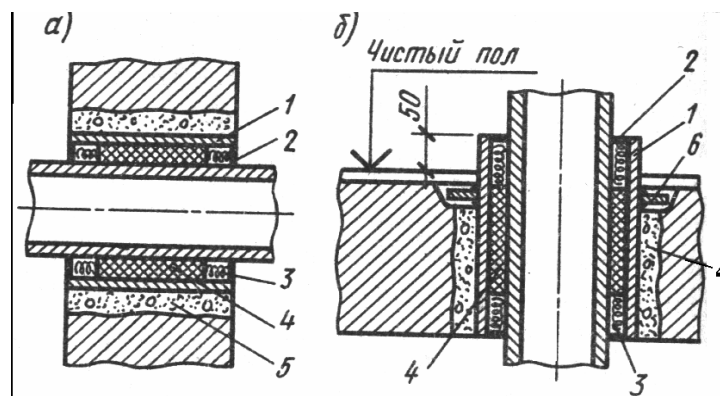


Рис. 3. Футляры (гильзы) для прокладки газопроводов: а – через стены; б – через перекрытия; 1 – гильза; 2 – заделка битумом; 3 – битумизированная пакля; 4 – асбестовый шнур; 5 – цементный раствор; 6 – опорное кольцо

**Газовые стояки** обычно размещают в кухнях, коридорах или лестничных клетках. Стояки прокладывают строго вертикально. Отклонения их от вертикали должны быть не более 2 мм на 1 м длины трубопровода. Стояки монтируют из стальных труб, как правило, на сварке. Расстояние от поверхности трубы до поверхности стены должно быть в пределах 12-20 мм. Стояки, проходящие через междуэтажные перекрытия, помещают в защитные гильзы из стальных труб диаметром в зависимости от диаметра трубы и больше диаметра стояка. Гильзы выводят над полом каждой площадки на высоту 30 мм. Пространство между стояком и гильзой заполняют просмоленной паклей и заливают битумом в соответствии с ТКП. Для помещений категории А и Б заполнение отличается. Трубные заготовки стояков изготавливают обычно размером, не превышающим высоту

этажа. В этом случае соединение элементов стояков по высоте делают раструбным на сварке. Соединение с помощью компенсирующего раструба позволяет регулировать высоту установки последующего элемента стояка путем увеличения или уменьшения зазора 4 (см. рис. 4).

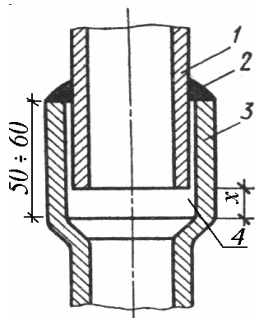


Рис. 4. Компенсирующий раструб: 1 – гладкий конец газопровода; 2- сварной шов; 3 – раструб; 4 - компенсирующий зазор –  $x$

Раструб на рис. 4 выполнен калибровкой с помощью дорна на специальном станке, но могут быть раструбы выполненные как отдельная деталь. Тогда раструб приваривается с двух сторон.

Раструб с компенсирующим зазором –  $x$  позволяет регулировать высоту установки последующего элемента стояка и тем самым ликвидируются отклонения в строительной части и длине труб. После окончательной установки верхнего элемента стояка делают прихватку, а затем его обваривают по периметру раструба.

Расстояние от стены до прокладываемого газопровода составляет не менее радиуса трубы, но не более 100 мм; резьбовые соединения во внутренней разводке собирают на льняной пряди пропитанной свинцовым суриком или белилами, разведенными натуральной олифой.

Крепят газопроводы, укладываемые внутри здания, обычно разъемными хомутами, крючками - при диаметре газопровода до 40 мм, а подвесками и кронштейнами - при диаметре более 40 мм. Расстояние между креплениями

на прямых участках газопровода зависит от диаметра газопровода и составляет: для труб диаметром 15-25 мм - 2,5-3,0 м; для труб диаметром 32-50 мм - 4-5 м; для труб диаметром 70-100 мм - 6 -6,5 м. Основные способы креплений газопроводов представлены на рис. 5-7.

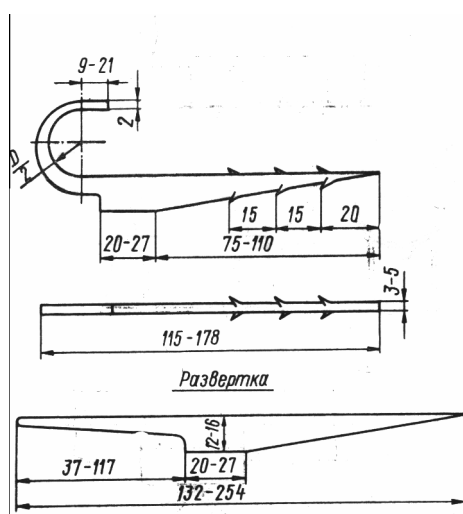


Рис.5. Крючок для крепления внутренних газопроводов

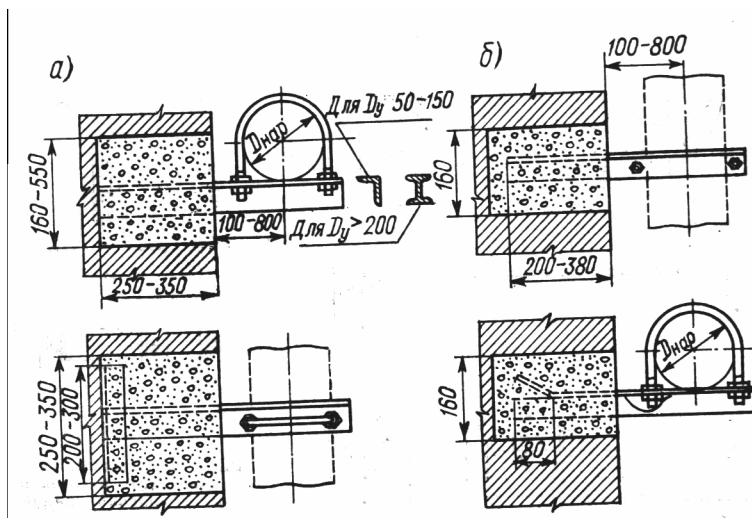
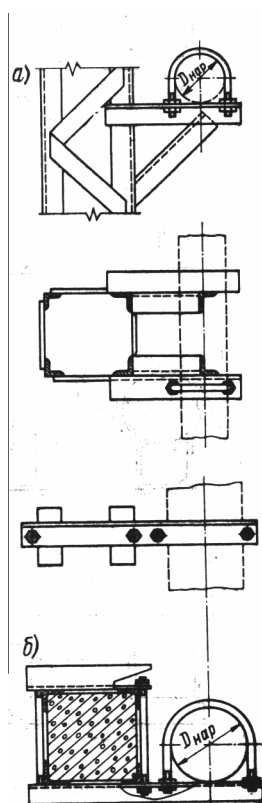


Рис. 6. Крепления газопроводов на кирпичной стене: а – горизонтальных; б – вертикальных

**Рис. 7.** Крепление газопроводов: а – на металлических конструкциях; б – на железобетонных опорах:



Внутри каждой квартиры газ подводят ко всем имеющимся газовым приборам с уклоном не менее 0,001 к стояку или приборам. Подводку к газовым приборам от внутриквартирного разводящего трубопровода прокладывают сверху. Перед каждым газовым прибором устанавливают счётчик и пробочный кран с ограничителем, допускающим поворот пробки только на 90°.

Газовые приборы (плиты, газовые колонки, водонагреватели и т.п.) устанавливаются с соблюдением правил безопасности в газовом хозяйстве и нормативных документов.

Монтаж внутренних элементов сети сжиженного газа выполняют по тем же правилам, что и для внутридомовых газопроводов.

Смонтированный внутренний газопровод **испытывают** на прочность и плотность (герметичность). До испытания производят осмотр всей системы и проверяют соответствие выполненных работ нормам и проекту. После устранения выявленных дефектов производится испытание газопроводов низкого давления на прочность воздухом давлением 100 кПа. Дефектные места обнаруживают путем обмыливания мест соединения мыльной эмульсией. Исправление дефектов производят при снижении давления в газопроводе до атмосферного.

**На плотность** внутренние газопроводы жилых и общественных зданий испытывают с установленными газовыми приборами и счетчиком воздухом избыточным давлением 4 кПа, при отсутствии счетчиков - 5 кПа. Газопровод выдерживают в течение 3 ч, и он считается выдержавшим испытание, если падение давления за 5 мин не превышает 0,2 кПа.

Испытания на прочность и плотность оформляют актами. Акт на прочность подписывают представители генподрядной и монтажной организаций, акт на плотность - представители газового хозяйства, монтажной организации, жилищного управления (заказчик). Перед пуском в эксплуатацию смонтированные газопроводы и газовые приборы подлежат специальной приемке комиссией с обязательным участием представителя газового хозяйства, заказчика, монтажной организации. Комиссия проверяет соответствие выполненных работ проекту, техническим условиям и правилам Госгортехнадзора, определяет качество работ, проверяет исполнительную документацию и составляет акт на право пуска газа в систему и ее эксплуатацию.

Пуск газа осуществляет бригада квалифицированных слесарей газового хозяйства во главе с инженерно-

техническим работником в присутствии представителя монтажной организации и домоуправления.

Газовые плиты устанавливают так, чтобы расстояние её в свету до стены было не менее 70 мм. Если стена выполнена из сгораемого материала, то она должна быть оштукатурена или обита кровельной сталью по листовому асбесту толщиной 3 мм. Обивка ( или штукатурка) должна идти от пола и выступать за габариты плиты не менее чем на 100 мм с боков и не менее 800 мм по высоте.

При установке емкостных водонагревателей на деревянный пол в целях соблюдения требований пожарной безопасности под прибор перед его установкой укладывают стальной лист толщиной 0,8 мм по асбесту толщиной 3 мм.

Если водонагреватель установлен на деревянные стены, то они оштукатуриваются или обиваются кровельной сталью по листовому асбесту толщиной 3 мм. Обивка ( или штукатурка) должна выступать за пределы водонагревателя не менее чем на 100 мм во все стороны, а сам водонагреватель должен отстоять от неё не менее чем на 30 мм.

Потолочные водонагреватели крепят к стенам на подвесках или металлических планках. Водонагреватели устанавливают строго вертикально, ориентируя его по высоте так, чтобы расстояние по вертикали от пола до горелки было в пределах 900...1200 мм. Продукты сгорания отводят по трубам в обособленных дымовых каналах, а трубы изготавливают из кровельной стали. Звенья труб не должны давать прогиба после соединения, для чего их соединяют с заходом одна в другую не менее 0,5 диаметра.

### **Последовательность монтажа наружных сетей газоснабжения**

Практика прокладки газовых сетей выработала следующую **последовательность выполнения основных процессов**: разработка траншей и котлованов с устройством (если требуется) водоотлива; планировка траншей, подготовка приямков в местах сварки звеньев труб и изоляции стыков; подготовка колодцев; сборка и сварка труб в плети на бровке траншеи; проверка качества стыков; укладка и стыковка плетей труб с траншеею на основание; сварка плетей трубопроводов на дне траншеи; устройство колодцев, монтаж фасонных частей и арматуры; присыпка газопровода грунтом (кроме стыков) на 0,3 м выше верха трубы; испытание газопровода на прочность с предварительной продувкой трубопроводов сжатым воздухом; изоляция стыков; полная засыпка газопровода; установка коверов, испытание на плотность манометрическим методом; проведение работ по благоустройству трассы и сдача газопровода в эксплуатацию.

**Подготовка строительного объекта** к производству работ включает разбивку оси газопровода геодезическими инструментами; промер трассы; разбивку узлов поворота, колодцев; очистку трассы от кустарников, деревьев; строительство временных дорог; установку бытовок; ограждение строительной площадки.

При производстве земляных работ важно соблюдать **крутизну откосов** траншеи в зависимости от категории грунта.(табл. 1).

**Ширина траншеи** по низу для укладки трубопроводов принимается равной: диаметр

трубы плюс 300 мм при укладке трубопроводов плетями; диаметр трубы плюс 500 мм при укладке трубопроводов отдельными трубами диаметром до 500 мм; диаметр трубы плюс 800 мм при укладке трубопроводов отдельными трубами диаметром более 500 мм.

Т а б л и ц а 1. Допустимая величина крутизны откосов траншеи и котлованов

Категория грунта	Угол откоса	Отношение высоты
Песчаные, супеси	56	1:0,67
Суглинки	63	1:0,50
Тяжелые глины	72	1:0,33
Скала	90	1:0,00

Для сварки потолочных стыков устраивается приямок 2 глубиной 600 мм от низа трубы (рис. 8).

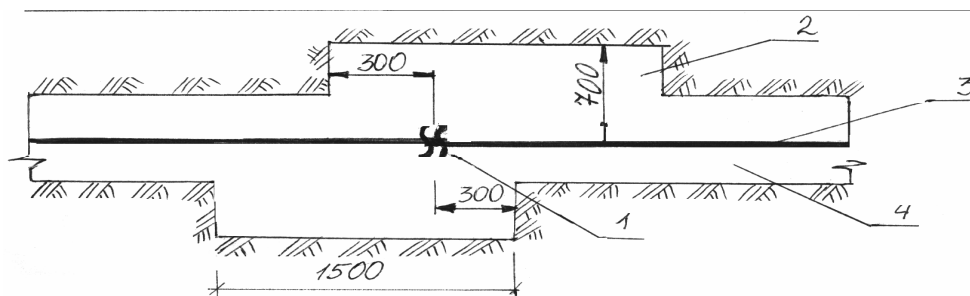


Рис. 8. Приямок для сварки неповоротных стыков:  
1- сварочный стык;  
2- приямок;  
3- газопровод;  
4- траншея.

Сварочные стыки I (см. рис. 8) **испытывают** физическими методами контроля. Для газопровода низкого давления испытывают 5 % стыков, среднего давления - 10 % стыков, высокого (300-600 кПа) - 50 % стыков и при давлении более 600 кПа - 100 % стыков.

Физическими методами контроля (гамма-дефектоскопия, рентгенография, ультразвуковая дефектоскопия) выявляют трещины сварных соединений, непровары, поры, шлаковые включения. Основной недостаток таких методов - невозможность фиксирования продольных трещин, облучение работающих.

Наиболее прогрессивным является магнитографический метод контроля, который основан на огибании магнитным потоком дефектных мест в сварном шве и записи на магнитной ленте полей рассеивания, образующихся в местах дефектов шва. Однако при неодинаковой чешуйчатости шва искажается результат, поэтому этот метод рекомендуется применять при механических способах сварки.

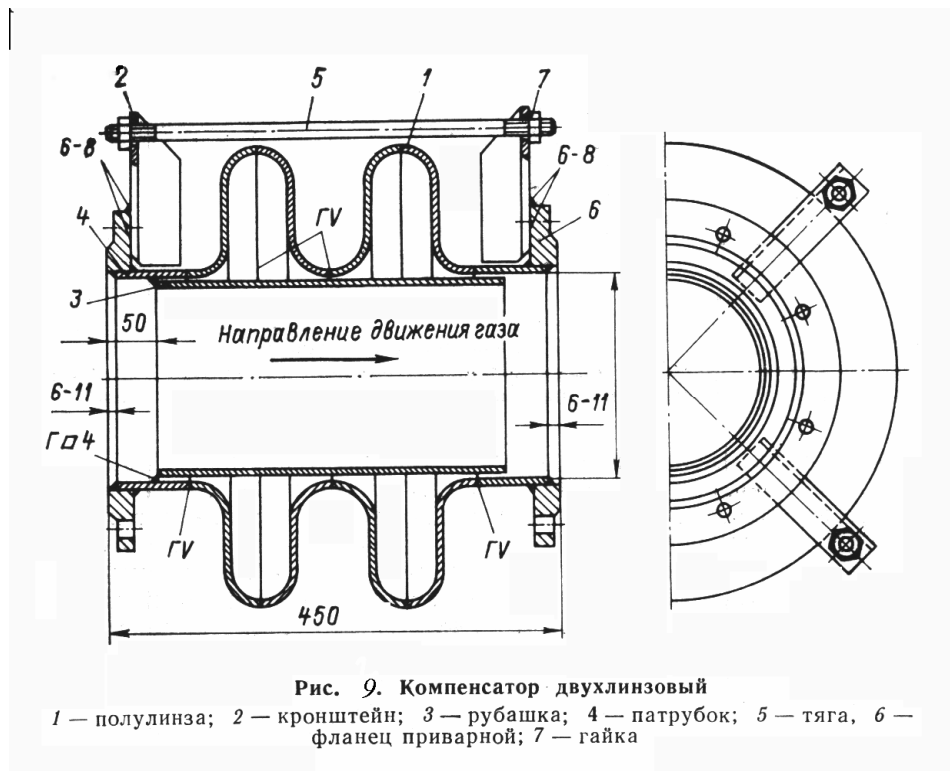
При монтаже газопровода необходимо выполнять следующие основные требования: положение газопровода в плане и профиле должно соответствовать проектному; изоляция поверхности труб должна быть сохранена; газопровод должен плотно прилегать к основанию траншеи; перед опуском плетей в траншею необходимо следить, чтобы трубы не были засорены, для чего концы плетей закрывают заглушками; расстояние между трубами в траншее (в свету) должно быть 400-500 мм. При укладке секций газопровода в траншею применяют не менее двух грузоподъемных машин.

При стесненных условиях монтажа вместо кранов или трубоукладчиков применяют треноги или монтажные козлы. Расстояние между треногами друг от друга должно быть: при диаметре труб до 250 мм - 40 м; 300 мм - 35 м; 350 мм - 30 м; 400-500 мм - 25 м; 600 мм - 20 м; 800 мм - 15 м.

**Монтаж линзовых компенсаторов** осуществляют в колодцах после установки в них задвижек. Их соединяют с газопроводом. Перед установкой в нижнюю часть компенсатора заливают состав, указанный в паспорте, а затем компенсатор растягивают (при отрицательной температуре наружного воздуха) либо сжимают (при положительной температуре наружного воздуха) с помощью тяг (позиция 5 на рис. 9) на половину его компенсирующей способности. После установки компенсатора в рабочее положение гайки на штангах отодвигают на величину, обеспечивающую полную его компенсирующую способность в соответствии с паспортными

данными.

Надземная прокладка газопроводов производится по наружным несгораемым стенам зданий, несгораемым перекрытиям зданий, отдельно стоящим колоннам и эстакадам (см. рис.6-7)



Бестраншейный способ прокладки трубопроводов и устройство переходов трубопроводов через водные преграды изложены в учебнике Соскова В.И.

Перед испытанием смонтированных газопроводов на прочность и плотность производится их продувка сжатым воздухом от компрессора с целью очистки внутренней полости от окалины, влаги и засорений. Можно осуществлять продувку последовательно, участками.

**Испытания** наружных газовых сетей воздухом производит строительно-монтажная организация в присутствии технического надзора заказчика и представителя газового хозяйства. Строительно-монтажная организация представляет при этом документацию: утвержденный проект газопровода; исполнительную документацию; журнал сварочных работ; заводские сертификаты на трубы, арматуру и др.; журнал изоляционных работ; акты на приемку изоляции; заключения лаборатории на качество сварных швов.

Нормы испытательных давлений на прочность и плотность газопроводов приведены в СНиП по организации, производству и приемке работ по газоснабжению. Так, испытательное давление на прочность для газопроводов низкого давления составляет 0,3 МПа, для газопроводов среднего давления - 0,45 МПа, на плотность - 0,1 МПа и 0,3 МПа соответственно. Испытательное давление на прочность выдерживают в течение 1 ч, после этого давление снижают до испытания на плотность. Обмазывают стыки мыльной эмульсией, осматривают арматуру. Выявленные дефекты устраняют после снижения давления в газопроводе до атмосферного. После этого изолируют стыки и засыпают газопровод до проектных отметок. До начала испытания на плотность газопровод заполняют воздухом и выдерживают во времени, необходимом для выравнивания температуры воздуха в трубопроводе с температурой грунта. Время выдержки принимается при диаметре труб до 300 мм - 6 ч, от 300 до 500 мм - 12 ч, при диаметре свыше 500 мм - 24 ч.

Фактическое падение давления за время испытаний на плотность  $P$ , кПа, определяется по формуле

$$\Delta P_{\phi} = (H_1 + B_1) - (H_2 + B_2), \quad (1)$$

где  $H_1, H_2$  - показания манометра в начале и конце испытания, кПа;

$B_1, B_2$  - показания барометра на начале и в конце испытания, кПа.

Фактическое падение давления не должно превышать величины расчетного допустимого падения давления  $P$ , кПа, которое для газопроводов, выполненных из труб одного диаметра, определяется по формуле

$$\Delta P_p = \frac{20 \cdot T}{D_y}, \quad (2)$$

для газопроводов, на участках которых имеются трубы различных диаметров:

$$\Delta P_p = \frac{20 \cdot T \cdot (d_1 \cdot L_1 + d_2 \cdot L_2 + \dots + d_n \cdot L_n)}{d_1^2 \cdot L_1 + d_2^2 \cdot L_2 + \dots + d_n^2 \cdot L_n}, \quad (3)$$

где  $D_y$  - внутренний диаметр газопровода, мм;  $T$  - продолжительность испытания, ч;  $d_1, d_2, d_3$  - внутренние диаметры труб на участках газопроводов, мм;  $L_1, L_2, L_n$  - длины участков газопроводов, соответствующие диаметрам, м.

Надземные газопроводы при **испытании** на плотность выдерживают под испытательным давлением не менее 30 мин, затем, не снижая давления, проверяют путем обмыливания все соединения. Если не наблюдается падения давления по манометру, то газопровод считается выдержавшим испытания. Участки газопроводов на переходах через водные преграды, под автомобильными дорогами, железнодорожными и трамвайными путями испытывают трижды: на прочность - после сварки перехода или его части до укладки в проектное положение; на плотность - после укладки газопровода на место и полного монтажа и засыпки всего перехода; на плотность - при окончательном испытании всего газопровода в целом.

Траншеи газопровода **засыпают слоями** грунта по 200 мм. Каждый слой трамбуют. При проходе газопровода через дорогу или при пересечении подземных коммуникаций газопровод укладывается в футляр. Газопровод при проходе через дорогу засыпают сначала песком. О качестве засыпки газопровода составляется акт.

После испытания газопровода на плотность оформляют разрешение на врезку в действующий газопровод. Врезка новых газопроводов к действующим является газоопасной работой и выполняется в соответствии с требованиями Правил безопасности в газовом хозяйстве и Правил технической эксплуатации и требований безопасности труда в газовом хозяйстве. Врезку осуществляет специальная служба работников газового хозяйства.

### **Технологическая последовательность монтажа газопровода**

Технологическая последовательность монтажа газопровода следующая:

- разработка траншеи экскаватором на 0,8 м для металлических труб и на 1 м для пластмассовых труб;
- планировка траншеи, подготовка прямков, котлованов, колодцев;
- сборка и сварка труб в звенья;
- проверка качества стыков;
- укладка плетей в траншею;
- сварка труб в траншее;
- монтаж арматуры в колодцы;
- присыпка газопровода на 0,3 м выше верха трубы;
- испытание газопровода на прочность;
- изоляция стыков;
- полная засыпка газопровода слоями, уплотнение грунта;
- испытание на плотность. Акт.