

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА МОНТАЖ НАРУЖНОГО ГАЗОПРОВОДА

1. Область применения

Технологическая карта разработана на устройство наружных сетей газоснабжения (монтаж наружного газопровода низкого давления) на объекте газификации «Газификация жилого дома по адресу: г. Москва, п. Филимонковское, д. Староселье».

Технологическая карта предназначена для ознакомления рабочих и инженерно-технических работников с правилами производства работ, а также с целью использования при разработке проектов производства работ, проектов организации строительства, другой организационно-технологической документации.

В ТК даны рекомендации по организации и технологии выполнения работ. Приведены указания по технике безопасности и контролю качества работ, приведена потребность в механизмах с целью ускорения производства работ, снижению затрат труда, совершенствования организации и повышения качества работ.

Технологическая карта разработана в соответствии с "Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты" МДС 12-29.2006".

2. Общие положения

Рабочей документацией предусмотрена прокладка открытым способом (в траншее) части газопровода низкого давления от ПК0 (место присоединение газопровода к существующему) до ПК0+86,4 и от ПК1+60,8 до ПК1+66,0 (граница технологического присоединения).

Участок газопровода Г1 ф63х5,8 ПЭ100 SDR11 прокладывается открытым способом в траншее.

Протяженность участка ГНБ L = 91,6 м.

В состав работ, выполняемых на объекте, входят:

- разработка траншей под газопровод;
- подсыпка песчаной подушки 100 мм;
- монтаж газопровода в траншее;
- подключение газопровода к существующему;
- обратная засыпка траншей;
- установка информационных стоек типа «Ин»

Работы по прокладке газопровода открытым способом (в траншее), выполняются бригадой в одну смену (в светлое время суток).

3. Организация и технология выполнения работ

Общие указания. До начала работ по монтажу газопровода необходимо доставить на площадку и подготовить к работе требуемые материалы, приспособления, инвентарь и инструмент;

Все работы по монтажу газопровода выполнять в соответствии с чертежами шифр П-2018/207/ГСН.

Земляные работы.

Разработку траншей осуществляют экскаватором погрузчиком типа JSB 4сх или аналогом. Разработка траншеи осуществляется сначала на длину трассы от ПК0 (место присоединение газопровода к существующему) до ПК0+86,4, далее производятся работы по монтажу газопровода. Затем производятся работы по бестраншейной прокладке газопровода от ПК0+86,4 до ПК1+60,8. Затем производится разработка траншеи на участке от ПК1+60,8 до ПК1+66,0 и монтаж газопровода до границы технологического присоединения.

Разработку рабочих котлованов (2,0х2,0 м) под оборудование установки горизонтально-направленного бурения осуществляют также экскаватором погрузчиком типа JSB 4сх.

Разработка грунта производится способом "на себя", с копанием грунта ниже уровня стоянки экскаватора (смотри рисунок 3.1.).

Отметки уровней земли для траншей и котлованов колодцев указаны в рабочих чертежах.

Профиль траншеи для прокладки полиэтиленовых трубопроводов определяется проектом. Ширина определяется исходя из условий обеспечения удобства проведения монтажных работ. На уровне горизонтального диаметра трубопровода <math><630\text{ мм}</math> траншея должна соответствовать наружному диаметру трубы + 0,3 м.

Дно траншеи должно быть выровнено, без промерзших участков, освобождено от камней и валунов. Места выемки валунов должны быть засыпаны грунтом, уплотненным до той же плотности, что и грунт основания. В грунтах, склонных к смещению или при большой вероятности вымывания грунтовыми водами материала подсыпки и обсыпки необходимо принять соответствующие меры для сохранения грунта, окружающего трубу, в уплотненном состоянии.

Подсыпку песка в траншеи и котлованы для устройства песчаной подушки осуществляют с помощью переднего ковша экскаватора погрузчика, с последующим разравниванием в траншеи вручную совковыми лопатами. Толщина слоя подсыпки составляет 100 мм. Подсыпка должна быть ровной и не должна уплотняться. Уплотнению до плотности основного грунта подлежит материал, заполняющий углубления, образовавшиеся после выемки валунов и других крупных объектов.

Извлеченный при отрыве траншеи грунт может быть использован для выполнения обсыпки трубы, при условии, что в нем не содержится камней (максимально допустимый их размер - 20 мм, отдельные камни до 60 мм так же могут быть оставлены в грунте).

Если грунт для обсыпки предполагается уплотнять, то он должен быть пригодным для такой операции. Если извлеченный грунт не пригоден для обсыпки трубы, то для этой цели должен использоваться песок или гравий с размером фракции до 22 мм или щебень с размером фракции 4-22 мм.

Обсыпка должна осуществляться по всей ширине траншеи до получения над поверхностью трубы (после трамбовки) слоя толщиной не менее 0,3 м. Первый слой не должен превышать половины диаметра трубы, но не более 0,2 м. Второй слой отсыпается до верха трубы, но так же не более 0,2 м. Во время обсыпки грунт необходимо наносить с минимальной высоты. Нельзя сбрасывать массы грунта непосредственно на трубу. Обсыпка трубопровода обычно производится после окончания прокладки и приемки трубопровода.

Уплотнение грунта. Грунтовая обсыпка, уплотненная в пазухах трубопровода, обеспечивает некоторое снижение растягивающих усилий на боковые стенки труб от внутреннего давления транспортируемой среды. Степень уплотнения зависит от предназначения территории над трубопроводом и должна определяться проектом.

Чтобы избежать просадки грунта над трубопроводом, находящимся под дорогами рекомендуется уплотнение заполнения не менее 95% модифицированной величины Проктора.

Для глубоких траншей (свыше 4 м) степень уплотнения - 90%. Для остальных случаев - 85% или согласно указаниям, данным в проекте. Трамбовку необходимо производить слоями толщиной от 0,1 до 0,3 м, утрамбовывая каждый слой. Толщина утрамбовываемых слоев зависит от оборудования и условий уплотнения. При выполнении этой задачи необходимо быть внимательным. Уплотнение первого слоя (до уровня оси трубы) не должно привести к ее поднятию. Трамбовку необходимо выполнять одновременно с двух сторон трубопровода, во избежание его перемещения. При подсыпке грунта и засыпке трубопровода следует следить, что бы грунт не содержал крупных включений. Трамбовку грунта непосредственно над трубой производят, предварительно обеспечив расстояние не менее 0,3 м до ее поверхности.

Окончательная засыпка траншеи. К окончательной засыпке траншеи можно приступить после выполнения засыпки трубопровода и трамбовки грунта.

Во время выполнения засыпки над трубопроводом необходимо поместить сигнальную ленту, которая закладывается на 0,2 м выше верхней образующей газопровода.

Для засыпки можно применять грунт, вынутый из траншеи, или другой, согласно указаниям проекта. Диаметр частиц материала, применяемого для засыпки траншеи, не должен превышать 300 мм. Нельзя сбрасывать в траншею камни, щебень с острыми краями и больших размеров. Грунт не должен быть замороженным и окомкованным.

Избыток грунта образовавшийся в процессе земляных работ планируют на месте с помощью переднего ковша экскаватора погрузчика.

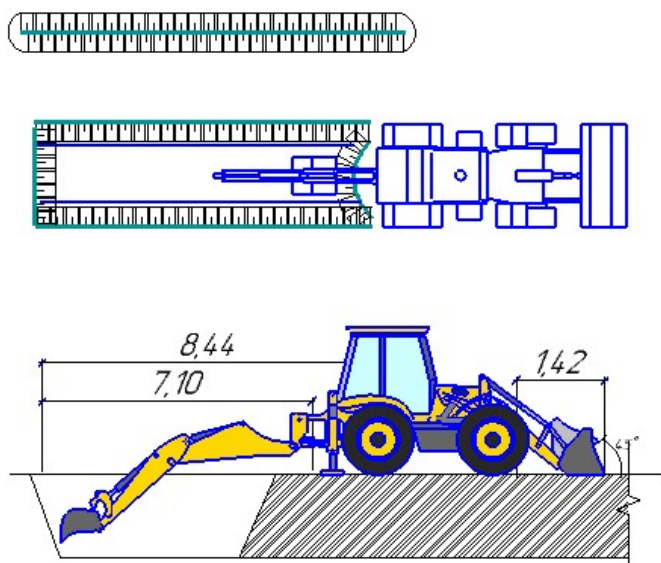


Рисунок 3.1. Схема разработки траншеи.

Монтаж газопровода.

Эластичность материала и малый вес ПЭ труб дает им определенные преимущества перед трубами из «жестких» материалов.

Труба ПНД ПЭ 100 ГАЗ SDR 11 - 63 x 5,8 поставляется в бухтах длиной 100 м.

При строительстве газопровода из бухты разматывается и укладываются на бровке траншеи плети необходимой длины:

- от ПК0 (место присоединение газопровода к существующему) до ПК0+46,1 (протяженность участка L= 46,1 м);
- от ПК0+46,1 до ПК0+60,1 (протяженность участка L= 14 м);
- от ПК0+60,1 до ПК0+66,3 (протяженность участка L= 6,2 м);
- от ПК0+66,3 до ПК0+81,8 (протяженность участка L= 15,5 м);
- от ПК0+81,8 до ПК0+86,4 (протяженность участка L= 4,6 м);
- от ПК1+60,8 до ПК1+64,3 (протяженность участка L= 3,5 м);
- от ПК1+64,3 до ПК1+66,0 (протяженность участка L= 1,7 м);

Затем плети опускаются в траншею, где выполняется их соединение с помощью фитингов (эл. отвод).

Соединения ПЭ труб выполняют неразъемные с помощью электросварных фитингов.

Электросварные фитинги - соединительные фасонные части для соединения труб из полиэтилена низкого давления (ПНД) марок ПЭ80 и ПЭ100. В процессе производства в корпус фитинга закладывается электрический нагревательный элемент в виде металлической спирали или проволоки.

Соединение пластиковых труб в труднодоступных местах производится специальным оборудованием с использованием технологии местной сварки. Терморезисторные или электросварные фитинги в своей конструкции содержат закладной электронагреватель. При подключении к сети через электромуфтовый сварочный аппарат пластик начинает плавиться и происходит прочное, герметичное соединение. Учитывая материал труб, для изготовления электросварных фитингов используют ПНД — полипропилен низкого давления. Терморезисторные фасонные детали получили широкое применение при соединении труб в труднодоступных местах, а также при сложных погодных условиях, когда обычные способы сварки недоступны.

Такие фитинги применяются при изготовлении сложных по конфигурации систем: водопроводов; канализации; систем отопления; нефте- и газопроводов.

Электросварной отвод показан на рисунке 3.2.



Рисунок 3.2. Электросварной отвод

Сварка производится с помощью специального оборудования – аппаратом для электромuftовой сварки.

Использование этого вида сварки производится с помощью специального оборудования и позволяет обойти ограничения, которые накладываются при использовании сварки в стык. Так, электромuftовая сварка полиэтиленовых труб позволяет соединять как трубы с разным диаметром, так и с разной толщиной, а также выполнять трассирование трубопроводов в соответствии с проектной геометрией.

Диапазон диаметров пластиковых труб составляет от 20 до более 2000 миллиметров. А сам процесс сварки обеспечивается благодаря наличию в муфте электрической спирали, которая нагревается под воздействием тока и способствует плавлению полиэтилена. В результате происходит взаимопроникновение материала муфты и трубы, обеспечивая надежное герметичное соединение. Перед выполнением сварочных работ обязательно проводится зачистка и обезжиривание концов труб.

Изгиб ПЭ трубы при монтаже. Благодаря такому преимуществу труб из ПЭ, как гибкость, изменение направления на трассе полиэтиленового трубопровода можно выполнить путем допустимого изгиба трубы.

Радиус изгиба полиэтиленовой трубы зависит от таких факторов, как диаметр, SDR, условия прокладки и т.п. Рекомендуемый минимальный радиус изгиба для полиэтиленовых труб с SDR11; SDR13,6; SDR17; SDR17,6 не может быть меньше, чем $R > 25 \cdot d$.

Если прокладка трубопровода выполняется при низкой внешней температуре – радиус изгиба должен быть увеличен: мин. $R > 35 \cdot d$.

В случаях поставки труб в бухтах необходимо их укладывать в траншеях в таком направлении изгиба, с каким они были первоначально намотаны на заводе.

Пересечение с существующими коммуникациями.

В соответствии с рабочей документацией на участке ПК0+3,1 монтируемый газопровод Г1 пересекается с существующим газопроводом.

Разработка грунта в траншеях и котлованах при пересечении ими всех видов подземных коммуникаций допускается лишь при наличии письменного разрешения организации, эксплуатирующей эти коммуникации, и в присутствии ответственных представителей строительной организации и организации, эксплуатирующей подземные коммуникации.

При пересечении траншей с действующими подземными коммуникациями разработка грунта механизированным способом разрешается на расстоянии не более 2 м от боковой стенки и не более 1 м над верхом коммуникации.

Грунт, оставшийся после механизированной разработки, дорабатывается вручную без применения ударных инструментов и с принятием мер, исключающих возможность повреждения этих коммуникаций.

В случае обнаружения не указанных в проекте коммуникаций, подземных сооружений или обозначающих их знаков земляные работы должны быть приостановлены, на место работы вызваны представители заказчика и организаций, эксплуатирующие обнаруженные коммуникации, и приняты меры по предохранению этих коммуникаций от повреждения.

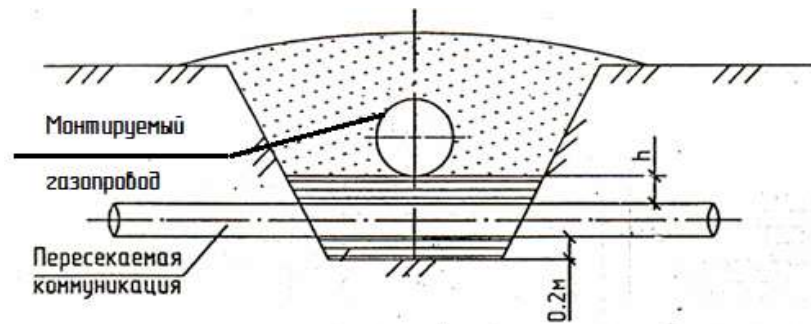


Рисунок 3.3. Прокладка газопровода над коммуникацией

В целях обеспечения сохранности вскрытых действующих подземных коммуникаций рекомендуется применять приведенные выше типовые решения на устройство узлов пересечек.

4. Требования к качеству работ.

Контроль качества работ осуществляется прорабом или мастером. Производственный контроль качества работ включает:

- входной контроль рабочей документации;
- входной контроль поставляемых строительных материалов;
- операционный контроль технологических процессов;
- приемочный контроль (акт освидетельствования скрытых работ, акт приемки).

Входной контроль рабочей (проектной) документации проводится с целью проверки ее комплектности и достаточности в ней технической информации.

Входной контроль материалов. Входной контроль заключается в оценке поступающих на объект строительства материалов: труб, соединительных деталей и других изделий. При входном контроле материалов следует проверить внешним осмотром соответствие их требованиям стандартов или других нормативных сопроводительных документов.

Операционный контроль проводится при сборке и сварке трубопроводов.

Операционный контроль должен осуществляться в ходе выполнения производственных операций и обеспечивать своевременное выявление дефектов и принятие мер по их устранению и предупреждению.

Под операционным понимается контроль, осуществляемый на этапе строительства газопровода непосредственными исполнителями работ (сварщиком и мастером, ведущим журнал производственных работ) в процессе выполнения всей цепочки технологических операций, предусмотренной технологией получения сварного соединения. При операционном контроле, в частности, проводят проверку качества подготовки труб под сборку и сварку, контроль технологического режима сварки, проверку допустимых уклонов, проверку высотных отметок.

Качество сварных соединений при операционном контроле контролируется внешним осмотром и измерениями производителем работ (мастером) с участием, при необходимости, строительной лаборатории.

Приемочный производственный контроль - заключительный этап комплекса мероприятий по обеспечению качества монтажа газопровода. Он заключается в проверке качества выполненных строительно-монтажных работ, а также ответственных конструкций. Кроме проверки соответствия газопровода требованиям проекта, предусматривает проведение неразрушающего контроля сварных соединений физическими методами и гидравлические или пневматические испытания трубопроводов на герметичность.

Результаты контроля качества, осуществляемого Техническим надзором Заказчика, Авторским надзором, Инспекционным контролем и замечания лиц, контролирующего производство и качество работ, должны быть занесены в Общий журнал работ.

Качество производства работ обеспечивается выполнением требований к соблюдению необходимой технологической последовательности при выполнении взаимосвязанных работ и техническим контролем за ходом работ, изложенным настоящей ТК и Схеме операционного контроля качества (таблица 4.1.).

Таблица 4.1.

Наименование контролируемых показателей	Величина отклонения	Метод контроля	Объем контроля	Кто контролирует
Отклонение отметок дна траншеи и котлованов от проектных при черновой разработке	+10 см	Измерительный, не менее 10 точек на дне котлована	В ходе разработки	Прораб Геодезист
То же планировочных отметок дна	недоборы 10 см переборы 20 см	не менее 20 точек	"	"
Отклонение отметок дна от проектных после доработки недобора	±5 см	Измерительный, по углам и центру котлована	"	"
Размеры траншеи и котлованов по дну	не менее проектных	"	"	"

Приемка в эксплуатацию проложенного газопровода производится путем осмотра и освидетельствования его Заказчиком. По результатам освидетельствования принимается документированное решение о правильности прокладки газопровода, оформление и подписание Акта освидетельствования ответственных конструкций.

К данному акту необходимо приложить:

Акты на скрытые работы на разработку траншеи, прокладку газопровода и обратную засыпку траншеи;

Исполнительные схемы, в виде отдельных чертежей, на продольный профиль траншеи и котлованов и поперечные профили траншеи через каждые 20 м, за подписью главного инженера Подрядчика;

Лабораторные заключения на уплотнение грунтов естественного основания, песчаной подготовки (постели) и грунтов при обратной засыпке траншеи.

На объекте строительства должен вестись Общий журнал работ, Журнал авторского надзора проектной организации и Оперативный журнал геодезического контроля.

5. Перечень машин и оборудования

Таблица 5.1.

№ п/п	Наименование машин, механизмов и оборудования	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Количество на звено (бригаду), шт.
1	Кран-манипулятор	КАМАЗ 43118 (6x6) с КМУ ИАВ 160TM-6	Грузопод-ть, т 5	Доставка и разгрузка материалов	1
2	Экскаватор погрузчик	JCB 4сх (или аналог)	Мощность двигателя - 72 кВт; объём ковша – 1,1 м ³ ; объём экс-го ковша – 0,2 м ³	Разработка грунта	1
3	Пневмотрамбовка	-	-	Уплотнение грунта	1
4	Электромуфтовый сварочный аппарат	Nowatech ZERN-800 PLUS (или аналог)	Для сварки электросварных фитингов диаметром до 160 мм.	Сварка труб	1

6. Перечень технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений

Таблица 6.1.

№ п/п	Наименование оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений	Марка, ГОСТ, ТУ или организация-разработчик, номер рабочего чертежа	Техническая характеристика	Назначение	Кол-во на звено (бригаду), шт.
1	Строп двухветьевой текстильный	-		Строповка материалов	1
2	Лом монтажный	ЛМ-24 ГОСТ 1405-83 (или аналог)	Масса 4,4 кг	-	1
3	Лопата штыковая	ГОСТ 19596-87	-	-	1
4	Лопата совковая	ГОСТ 19596-87	-	-	1
5	Комплект ручных инструментов	-		-	1 комплект
6	Рулетка измерительная	ГОСТ 7520-89*		-	1
7	Нивелир оптический х32	-	-	-	1
8	Каска строительная	ГОСТ 12.4.087-84		Техника безопасности	На все звено

7. Указания по технике безопасности и охране труда

Общие требования. В процессе производства строительно-монтажных работ необходимо соблюдать требования СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования», "Правила противопожарного режима в Российской Федерации", "Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения".

Строительная площадка должна быть оборудована, а рабочие обеспечены следующими средствами коллективной и индивидуальной защиты:

- инвентарными защитными ограждениями с предупредительными надписями и знаками для ограждения мест производства работ;
- переходными мостиками через траншеи;
- лестницами (стремянками) для спуска в траншею;
- первичными средствами пожаротушения;
- защитными касками;
- рукавицами.

Производство земляных работ в зоне действующих подземных коммуникаций следует осуществлять под непосредственным руководством прораба или мастера, а в охранной зоне кабелей, находящихся под напряжением, или действующего газопровода, кроме того, под наблюдением работников электро- или газового хозяйства.

У машин и механизмов, на автомобильных дорогах и в других опасных местах должны быть вывешены хорошо видимые предупредительные и указательные надписи и знаки. При работе крана и экскаватора выставляемые предупредительные знаки на границе опасной зоны переставляются по мере движения механизмов, на дорогах должны быть установлены указатели въезда и выезда, ограничения скорости, направления движения автотранспорта.

Бытовые помещения должны быть обеспечены первичными средствами пожаротушения.

По окончании рабочей смены перед закрытием помещений лицо, ответственное за пожарную безопасность, или другое назначенное лицо обязано:

- провести осмотр бытовых помещений;
- отключить электронагревательные приборы и общее питание от электросети.

Запрещается установка и движение строительных машин и автомобилей в пределах призмы обрушения грунта траншеи без креплений (если таковые учтены ППР).

За состоянием откосов надлежит вести систематическое наблюдение, осматривая грунт до начала каждой смены.

8. Перечень нормативно-технической литературы

- СП 48.13330.2019 Организация строительства СНиП 12-01-2004.
- СНиП 12-03-2001 "Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования".
- СНиП 12-04-2002 "Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство".
- СП 62.13330.2011* Газораспределительные системы. Актуализированная редакция СНиП 42-01-2002 (с Изменениями N 1, 2, 3).
- СП 42-101-2003 Общие положения по проектированию и строительству газораспределительных систем из металлических и полиэтиленовых труб;
- СТО НОСТРОЙ 2.27.17-2011. Освоение подземного пространства. Прокладка подземных инженерных коммуникаций методом горизонтально-направленного бурения;
- Постановление Правительства Российской Федерации от 25 апреля 2012 г. N 390 "Правила противопожарного режима в Российской Федерации".
- СП 12-135-2003 Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые инструкции по охране труда.
- СанПиН 2.2.3.1384-03 Гигиенические требования к организации строительного производства и строительных работ.
- СНиП 3.01.03-84 «Геодезические работы в строительстве».
- СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции;
- "Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения" (с изменениями на 12 апреля 2016 года).