Федеральное государственное образовательное учреждение

среднего профессионального образования

"Ижевский Монтажный техникум"

Проект производства работ на монтаж газопровода частного сектора Пояснительная записка

270111-02-ДП-ПЗ-Г-39-ГХ

Разработал (Гатауллин Р.И.)

Руководитель (Губанова И.Л.)

Консультант (Губанова И.Л.)

2009 год

Содержание

Введение

1. Расчетно-технический раздел

1.1 Исходные данные и характеристики объекта

1.2 Характеристика газа и климатические данные

1.3 Расчет параметров газового топлива

1.4 Расчет потребления газа частным сектором

1.5 Выбор и обоснование систем газоснабжения

1.6 Гидравлический расчет газопроводов низкого давления

1.7 Гидравлический расчет внутридомовых газопроводов

1.8 Подбор оборудования ШРП

1.9 Спецификация оборудования заказчика

1.10 Спецификация оборудования подрядчика

2. Назначение, обоснование и состав ППР

2.1 Технология и пути ее совершенствования

2.2 Выбор метода производства работ

2.3 Характеристика грунта и ведомость объема земляных работ

2.4 Выбор ведущих механизмов, машин и приспособлений

2.5 Ведомость основных и вспомогательных материалов

2.6 Калькуляция трудовых затрат и заработной платы

2.7 Сводная ведомость трудовых затрат

2.8 Расчет численного и квалификационного состава бригады

2.9 Ведомость инструментов и приспособлений для бригады

2.10 Календарный график производства работ и движения рабочей силы

2.11 Технология монтажа газопровода

2.12 Сварочные работы

2.13 Изоляционные работы

2.14 Испытание газопровода

2.15 Сдача объекта в эксплуатацию

2.16 Эксплуатация газового хозяйства

3. Экономический раздел

3.1 Пояснение к локально-сметному расчету

3.2 Локально-сметный расчет

4. Безопасность и экологичность проекта

4.1 Охрана труда и техника безопасности

4.2 Техника безопасности при погрузочно-разгрузочных и подготовительных

работах

4.3 Техника безопасности при земляных работах и монтаже газопровода

4.4 Техника безопасности при сварочных работах

4.5 Техника безопасности при изоляционных работах

4.6 Техника безопасности при испытании газопроводов

4.7 Экологическая часть проекта

5. Заключение

Список используемой литературы

Введение

Программа "Газификация Удмуртской Республики" разработана с учетом контрольных цифр федеральной целевой программы "Газификация России". В нее входит осуществление комплексных мероприятий по обеспечению большей части населения, объектов промышленности, энергетики и жилищно-коммунального хозяйства, других потребителей топлива природным газом, направленных на повышения уровня жизни населения, на сокращение расходов бюджета, связанных с оплатой энергетических ресурсов для отраслевой социальной сферы и населения, а также на создание условий для оздоровления и дальнейшего развития народного хозяйства республики за счет использования эффективных топливно-энергетических ресурсов максимально возможным числом потребителей.

Улучшение экологической обстановки в городах и населенных пунктах за счет сокращения вредных выбросов в атмосферу.

Состояние и уровень газификации городов и районов республики оказывают существенное влияние на социальное и экономическое развитие республики на качественный уровень жизни населения, на состояние экономики региона в целом, являясь одним из наиболее значимых факторов повышения эффективности энергоснабжения. В целом по республике только очевидные ежегодные потери от низкого уровня газификации жилья природным газом для республиканского консолидированного бюджета составляют порядка 40 млн.руб.(в новом исчислении) в виде предусматриваемых в бюджете дотаций населению на сжиженный газ, уголь, дрова. Применение природного газа, позволяющее по сравнению с другими видами топлива сократить текущие расходы на энергоресурсы по меньшей мере на одну треть, представляется наиболее эффективным способом устранения дефицита энергоресурсов.

1. Расчетно-технический раздел

1.1 Исходные данные и характеристики объекта

Село Можга городского типа, административно-хозяйственный и культурный центр совхоза "Можга", расположен к северо-востоку от города Можги на железнодорожной магистрали союзного значения Казань-Свердловск. Расстояние по железной дороге от поселка до районного центра г. Можги-17 км, до г. Ижевска-75 км.

Кроме железной дороги рядом с поселком Чумайтло проходит автомагистраль республиканского значения Казань-Можга-Ижевск.

Экономический профиль поселка определяют такие промышленные предприятия : известковый завод, торфопредприятие, хлебопищевой завод, филиал фабрики "Красная звезда".

Село Можга характеризуется умеренно-континентальным климатом с теплым летом продолжительной холодной зимой.

Тип грунта в районе строительства-суглинок.

Для разработки проекта предоставлен топографический план, разработанный в единой государственной системе координат.

В жилой застройке газифицируются 62 одноквартирных жилых дома. В каждом доме установлены бытовые газовые приборы : 4-горелочная плита ПГ4-ВК, проточный водонагревательный аппарат ВПГ-20-1-3-П и отопительный комбинированный аппарат АКГВ-20.

1.2 Характеристика газа и климатические данные

Характеристика природного газа "Уренгойского" месторождения сведена в таблице

Таблица 2.1 Параметры газовой смеси "Уренгойского" месторождения.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Химическая формула | CH4 | С2Н6 | С3Н8 | С4Н10 | С5Н12 | СО2 | Н2S | N2 |
| Наименование | Метан | Этан | Пропан | Бутан | Пентан | Углек.  газ | Серо-  водор. | Азот |
| Уi | 98.40 | 0.1 | - | - | - | 0.3 | - | 1.2 |
| ρ, кг/м3 | 0.7168 | 1.356 | - | - | - | 1.529 | - | 1.251 |
| Qр, кДж/м3 | 35760 | 63650 | - | - | - | - | - | - |
| V, м3 | 10.52 | 18.16 | - | - | - | - | - | - |
| L н, % | 5.0 | 3.0 | - | - | - | - | - | - |
| L в, % | 15.0 | 12.5 | - | - | - | - | - | - |

Температура холодной пятидневки tп=-34ºС

Продолжительность отопительного периода Zо.п.=222 дня

Средняя температура отопительного периода tср.=-5.6ºС

1.3 Расчет параметров газового топлива.

Определяется плотность газовой смеси по формуле:

ρ = 0,01 ∙ ∑ yi ∙ ρ I, (кг/м3)(2.1)

где, уi – молекулярная концентрация i-го компонента в паровой фазе;

ρi – плотность газа (кг/м3).

Ρ = 0,01 ∙ ∑ уi ∙ ρi = 0,01 (0,3 ∙ 1,977 + 98,40 ∙ 0,717 + 0,1 ∙ 1,356 + 1,2 ∙ 1,251) = = 0,728 (кг/м3);

Определяется низшая теплота сгорания газовой смеси по формуле:

Qнр = 0,01 ∑ уi ∙ Qнр , (кДж/м3)(2.2)

где, Qнр – низшая теплота сгорания газовой смеси (кДж/м3).

Qнр = 0,01 ∑ уi ∙ Qнр = 0,01 (98,40 ∙ 35832 + 0,1 ∙ 63768) = 35322,46 (кДж/м3).

Определяется теоретически необходимый расход воздуха для горения 1 м3 газовой смеси по формуле:

Vвозд = 0,01 ∑ yi ∙ Vвоздi, (м3/м3)(2.3)

где, Vвоздi – расход воздуха определенного газа, (м3/м3).

Vвозд = 0,01 ∑ yi ∙ Vвоздi = 0,01 ∙ (98,40 ∙ 9,52 + 0,1 ∙ 16,66) = 9,384 (м3/м3);

Определяется низший предел взрываемости по формуле:

Lн = 100 / ∑ (yi / Lн), (%)(2.4)

где, Lн – нижний предел взрываемости компонента (%).

Lн = 100 / ∑ (yi / Lн) = 100 / (98,40 ÷ 5 + 0,1 ÷ 3) = 5,1 %;

Определяется верхний предел взрываемости по формуле:

Lв = 100 / ∑ (yi / Lв), (%)(2.5)

где, Lв – верхний предел взрываемости компонента (%).

Lв = 100 / ∑ (yi / Lв) = 100 / (98,40 ÷ 15 + 0,1 ÷ 12,5) = 15,2 %;

Определяется балласт по формуле:

б = 0,01 ∙ ∑ yi, (%) (2.6)

где, б – балласт (%).

Б = 0,01 ∙ ∑ yi = 0,01 ∙ (0,3 + 1,2) = 0,015 %;

Определяется низший предел взрываемости с учетом балласта по формуле:

Lнб = (Lн ∙ (1+(б/1-б)) ∙ 100) / (100 + Lн(б/1-б)), (%) (2.7)

где, Lнб – низший предел взрываемости балласта (%)

Lнб = (Lн ∙ (1+(б/1-б)) ∙ 100) / (100 + Lн(б/1-б)) = (5,1 ∙ 1,015 ∙ 100) / (100 + 5,1∙ ∙0,015) = 5,17 %;

Определяется верхний предел взрываемости с учетом балласта по формуле:

Lвб = (Lв ∙ (1+(б/1-б)) ∙ 100) / (100 + Lв(б/1-б)), (%) (2.8)

где, Lвб – верхний предел взрываемости балласта (%)

Lвб = (Lв ∙ (1+(б/1-б)) ∙ 100) / (100 + Lв(б/1-б)) = (15,2 ∙ 1,015 ∙ 100) / (100 + 15,2 ∙ 0,015) = 15,39 %;

Плотность газа = 0,728 (кг/м3)

Таблица 2.2 Основные параметры газовой смеси Уренгойского месторождения

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ρсм кг/м3 | Qнр кг/м3 | Vв м3/м3 | Lн % | Lв % | Lнб % | Lвб % |
| 0,728 | 35322 | 9,38 | 5,1 | 15,2 | 5,17 | 15,39 |

Таблица 3.1 Расчет расхода газа для участков сети

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № уч. | АОГВ n, шт. | ksim | АОГВ qnom, м3/ч | ВПГ,ПГ n, шт. | ksim | ПГ  qnom, м3/ч | ВПГ  qnom, м3/ч | Qn, м3/ч | 0,55Qn, м3/ч | Qтр, м3/ч | Qр, м3/ч |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 3-9 | 17 | 0,85 | 2,4 | 17 | 0,292 | 1,4 | 2,1 | 52,05 | 28,63 | - | 28,63 |
| 3-4 | 18 | 0,85 | 2,4 | 18 | 0,288 | 1,4 | 2,1 | 54,86 | 30,17 | - | 30,17 |
| 2-3 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 106,91 | 106,91 |
| 6-8 | 11 | 0,85 | 2,4 | 11 | 0,292 | 1,4 | 2,1 | 33,68 | 18,52 | - | 18,52 |
| 6-7 | 3 | 0,85 | 2,4 | 3 | 0,480 | 1,4 | 2,1 | 11,16 | 6,14 | - | 6,14 |
| 2-6 | 7 | 0,85 | 2,4 | 7 | 0,370 | 1,4 | 2,1 | 23,34 | 12,84 | 44,84 | 57,68 |
| 1-2 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 175,09 | 175,09 |
| 1-5 | 6 | 0,85 | 2,4 | 6 | 0,392 | 1,4 | 2,1 | 20,47 | 11,26 | - | 11,26 |
| 0-1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 195,56 | 195,56 |

1.4 Расчет потребления газа частным сектором

Расчетный часовой расход газа Qdh (м3/ч) определяется по сумме номинальных расходов приборами или группой приборов qnom i (м3/ч), и определяются по формулам:

Qdh = ∑ ksim ∙ qnom ∙ ni , (м3/ч)(3.1)

где, ksim i – коэффициент одновременности действия приборов,

ni – число однотипных приборов,

qnom – номинальный расход газа приборами (м3/ч)

qnom = (Nnom ∙ 3600)/Qнр , (кВт)(3.2)

где, Nnom – номинальная тепловая мощность горелки газового прибора (кВт),

Qнр – расчетный расход газа местного населенного пункта, снабжаемого природным газом Уренгойского месторождения (м3/ч).

Qр = 0,55 ∙ Qn , (м3/ч)(3.3)

где, 0,55 – коэффициент, зависящий от соотношения между путевым и транзитным расходами и числа мелких потребителей, составляющих путевую нагрузку;

Qn – путевой расход газа, (м3/ч).

Qт = ∑ Qп , (м3/ч)(3.4)

где, Qт – транзитный расход газа (м3/ч),

∑ Qп – сумма предыдущих путевых расходов (м3/ч)

Qр = 0,55 ∙ Qп + Qт , (м3/ч)(3.5)

Основными приборами являются бытовые приборы: 4-горелочные плиты повышенной комфортности (ПГ4-ВК), газовые проточные водонагреватели (ВПГ-20-1-3-П), отопительные емкостные водонагреватели (АКГВ-20).

Определим расход газа расчетными участками наружного газопровода.

Расчет сводится в таблицу 3.1

Определяется номинальный расход для ПГ4-ВК:

qПГ4-ВКnom = (Nnom ∙ 3600)/Qнр = (13,6 ∙ 3600)/35322 = 1,39 (м3/ч);

Nnom = 2 ∙ 1,9 + 2,8 + 0,7 + 0,09 ∙ 70 = 13,6 (кВт);

Определяется номинальный расход газа для ВПГ-20-1-3-П:

qВПГ-20-1-3-Пnom = (Nnom ∙ 3600)/Qнр = (20,93 ∙ 3600)/35322 = 2,13 (м3/ч);

Nnom = 20,93 (кВт);

Определяется номинальный расход газа для АКГВ-20:

qАКГВ-20nom = (Nnom ∙ 3600)/Qнр = (23,41 ∙ 3600)/35322 = 2,38 (м3/ч);

Nnom = 23 + 0,41 = 23,41 (кВт).

Определяется сумма номинальных расходов приборов:

Qdh = ∑ ksim ∙ qnom ∙ ni = 0,1974 ∙ 1,39 ∙ 62 + 0,1974 ∙ 2,38 ∙ 62 + 0,85 ∙ 2,13 ∙ 62 = 158,39 (м3/ч).

Для тупикового участка:

3-9 Qn = Qdh = 0,85 ∙ 2,4 ∙ 17 + 0,292 ∙ (1,4 + 2,1) ∙ 17 = 52,05 (м3/ч),

Qр = 0,55 ∙ Qn = 0,55 ∙ 52,05 = 28,63 (м3/ч);

3-4 Qn = Qdh = 0,85 ∙ 2,4 ∙ 18 + 0,288 ∙ (1,4 + 2,1) ∙ 18 = 54,86 (м3/ч),

Qр = 0,55 ∙ 54,86 = 30,17 (м3/ч);

6-8 Qn = Qdh = 0,85 ∙ 2,4 ∙ 11 + 0,292 ∙ (1,4 + 2,1) ∙ 11 = 33,68 (м3/ч),

Qр = 0,55 ∙ 33,68 = 18,52 (м3/ч);

6-7 Qn = Qdh = 0,85 ∙ 2,4 ∙ 3 + 0,480 ∙ (1,4 + 2,1) ∙ 3 = 11,16 (м3/ч),

Qр = 0,55 ∙ 11,16 = 6,14 (м3/ч);

1-5 Qn = Qdh = 0,85 ∙ 2,4 ∙ 6 + 0,392 ∙ (1,4 + 2,1) ∙ 6 = 20,47 (м3/ч),

Qр = 0,55 ∙ 20,47 = 11,26 (м3/ч);

Для транзитных участков:

2-6 Qn = Qdh = 0,85 ∙ 2,4 ∙ 7 + 0,370 ∙ (1,4 + 2,1) ∙ 7 = 23,34 (м3/ч),

Qтр = Qn(6-8) + Qn(6-7) = 33,68 + 11,16 = 44,84 (м3/ч),

Qр = 0,55 ∙ Qn + Qтр = 12,84 + 44,84 = 57,68 (м3/ч);

2-3 Qтр = Qn(3-9) + Qn(3-4) = 52,05 + 54,86 = 106,91 (м3/ч),

Qр = 106,91 (м3/ч);

1-2 Qтр = Qn(3-9) + Qn(3-4) + Qn(6-8) + Qn(6-7) + Qn(2-6) = 52,05 + 54,86 + 33,68+ 11,16 + 23,34 = 175,09 (м3/ч),

Qр = 175,09 (м3/ч);

0-1 Qтр = Qn(3-9) + Qn(3-4) + Qn(6-8) + Qn(6-7) + Qn(2-6) + Qn(1-5) = 52,05 +54,86 + 33,68 + 11,16 + 23,34 + 20,74 = 195,56 (м3/ч).

1.5 Выбор и обоснование систем газоснабжения

Для газификации поселка принята тупиковая система газоснабжения. Для газопровода подобраны оптимальные диаметры труб в соответствии с расчетным расходом газа жилой застройки. Общая протяженность сетей газоснабжения составило 2002 метров.

Прокладка газопроводов предусмотрена подземная на глубине не менее 0,8 метров. Для стальных газопроводов в местах, где не предусмотрено движение транспорта и сельскохозяйственных машин (межпоселковые газопроводы), глубину прокладки допускается уменьшить до 0,6 метров. Надземные газопроводы следует прокладывать на отдельно стоящих опорах, этажерках и колоннах из негорючих материалов или по стенам зданий. Высоту прокладки надземных газопроводов следует принимать в соответствии с нормативными требованиями. На свободной территории вне проезда транспорта и прохода людей допускается прокладка газопроводов на низких опорах на высоте не менее 0,35 м от земли до низа трубы.

Толщина стенки трубы должна быть не менее 3 мм для подземных и наземных в обваловании газопроводов и 2 мм для надземных и наземных без обвалования. Для строительства систем газоснабжения следует применять стальные прямошовные и спиральношовные сварные и бесшовные трубы, изготовленные из хорошо сваривающейся стали. Для внутридомовых газопроводов допускается применять трубы стальные водогазопроводные по ГОСТ 3262-75. Для наружных газопроводов трубы стальные электросварные прямошовные по ГОСТ 10704-91. При подземной прокладке газопроводов целесообразно применение полиэтиленовых труб с маркировкой "GAZ". Соединительные части и детали для систем газоснабжения следует предусматривать из спокойной стали (литые, кованые, штампованные, гнутые или сварные). Соединительные части и детали систем газоснабжения допускается изготовлять из стальных бесшовных и прямошовных сварных труб или листового проката, металл которых отвечает техническим требованиям. Фланцы, применяемые для присоединения к газопроводам арматуры, оборудования и приборов, должны соответствовать ГОСТ 12820-80 и ГОСТ 12821-80.

В разрабатываемом проекте определены места установки отключающих устройств и их тип. Для безопасной эксплуатации отключающая арматура защищена оградой, выполненной из стального проката и сетки рабица по типовой разработке.

Установка газовых плит в жилых домах предусматривается в помещениях кухонь высотой не менее 2,2 м, имеющих окно с форточкой, вытяжной вентиляционный канал и естественное освещение.

Внутренний объем помещений кухонь должен быть, м3, не менее:

- для газовой плиты с 2 горелками – 8;

- для газовой плиты с 3 горелками – 12;

- для газовой плиты с 4 горелками – 15.

Для горячего водоснабжения устанавливают проточные или емкостные газовые водонагреватели, а для отопления – емкостные газовые водонагреватели, малолитражные отопительные котлы.

Установка водонагревателей, отопительных котлов и отопительных аппаратов предусматривается в кухнях и нежилых помещениях. Установка газовых приборов в ванных комнатах не допускается.

Установка газовых проточных водонагревателей предусматривается на стенках из негорючих материалов на расстоянии не менее 2 см от стены.

1.6 Гидравлический расчет газопроводов низкого давления

Методика расчета тупиковых газовых сетей низкого давления.

Суммарную потерю давления газа от ГРП до наиболее удаленного прибора принимают равной 180 даПа, причем считают, что 120 даПа приходится на уличные и внутриквартирные газопроводы, а 60 даПа – на дворовые и внутренние.

Зная общий расход газа и длину расчетных участков, определяют удельный путевой расход на 1 м распределительной сети.

Путевые расходы находят, перемножая удельные путевые расходы газа на длину соответствующих участков сети.

Удельные потери давления для самой протяженной магистрали рассчитывают по формуле ∆p/1,1∑l.

Потери на местные сопротивления принимают равными 10% от потерь на трение.

Так как точка пересечения линий, соответствующих расходу и удельным потерям давления, на номограмме чаще всего находится между двумя диаметрами, то при постоянном расходе, передвигаясь к ближайшему из них, уточняют значение удельных потерь давления. Полученное значение удельных потерь давления умножают на длину расчетного участка и находят потери давления.

После подбора диаметра труб определяют степень использования расчетного перепада давлений:

∆pp - ∑ ∆pi/∆pp ≤ 0,1(5.5)

где, ∑ ∆pi – сумма потерь давления от ГРП до самой удаленной точки распределительной газовой сети.

Если это неравенство не соблюдается, то выбирают другой диаметр газовой сети.

При расчете ответвлений из расчетного перепада давлений ∆pp вычитают сумму потерь давления на общих участках и подбирают диаметры труб для остальных участков на полученную при этом разность.

Таблица 5.1 Гидравлический расчет газопроводов низкого давления

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №уч | l,м | ∑lв,м | Q,  м3/ч | Dн\*S,  мм | Располагаемые давления | | Фактические давления | | δ,% |
| ∆P,Па | ∆P/l,Па/м | ∆P/l,Па/м | 1,1∆P |  |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Главная расчетная ветка | | | | | | | | | |
| 0-1 | 8 | 802 | 195,56 | 159\*4 | 400 | 0,5 | 0,6 | 5,28 | 4 |
| 1-2 | 84 | 175,09 | 159\*4 | 0,5 | 46,2 |
| 2-3 | 130 | 106,91 | 133\*4 | 0,55 | 78,65 |
| 3-9 | 580 | 28,63 | 88,5\*4 | 0,4 | 255,2 |
| Увязка | | | | | | | | | |
| 3-4 | 592 | 592 | 30,17 | 88,5\*4 | 255,2 | 0,4 | 0,4 | 260,48 | 2 |
| 6-8 | 646 | 646 | 18,52 | 70\*3 | 260,48 | 0,4 | 0,4 | 284,24 | 8 |
| 6-7 | 180 | 180 | 6,14 | 42,3\*3,2 | 284,24 | 1,6 | 1,4 | 277,2 | 2 |
| 2-6 | 128 | 128 | 57,68 | 88,5\*4 | 277,2 | 2,2 | 1,8 | 253,44 | 8 |
| 1-5 | 222 | 222 | 11,26 | 57\*3 | 253,44 | 1,1 | 1 | 244,2 | 4 |

1.7 Гидравлический расчет внутридомового газопровода

Расчет внутридомового газопровода производится после выбора и размещения бытовых газовых аппаратов и составления схемы газопровода.

Расчетный перепад давления газа увязывается с перепадом давления в распределительной сети.

Определяется расчетный расход для всех участков по формуле 3.1.

Определяется расчетная длина участков и потери давления на них по формуле 5.1.

Определяется дополнительное избыточное давление, зависящее от высоты располагаемого газопровода по формуле:

∆Ргидр. = g ∙ h (ρв-ρг), Па(5.6)

где, ∆Ргидр. – гидростатическое давление, Па;

h – геометрическая разница отметок конца и начала участка, считая по ходу движения газа, м;

ρв – 1,293 кг/м3;

ρг – плотность газового топлива применяемого в системе, кг/м3.

Расчет выполняется в табличной форме – таблица 5.1

Последовательность выполнения расчета:

1. Вычерчивается расчетная схема;

2. На схеме обозначается расчетные участки, их длины;

3. Выбирается главная расчетная ветка – самая удаленная, самая загруженная ветка в сети;

4. Определяется расчетный расход для всех участков сети:

0-1 плита с расходом Qdh = 1,37 (м3/ч);

1-2 плита, водонагреватель, отопительный котел с расходом Qdh = 1,37+2,1++2,35 = 5,8 (м3/ч);

3-4 отопительный котел с расходом Qdh = 2,35 (м3/ч);

3-1 отопительный котел, водонагреватель с расходом Qdh = 2,35+2,1=4,5(м3/ч)

3-5 водонагреватель с расходом Qdh = 2,1 (м3/ч).

5. Задаются диаметры участков газопроводов в соответствии с присоединительными размерами газовых приборов и условиями увязки внутридомовой сети, например для участка 0-1 принимается диаметр равный 15 мм. по размеру присоединительного патрубка ПГ4-ВК и диаметр равный 20 мм., для гидравлической увязки, в таком случае с изменением сечения изменяется и номер участка 0-1 1-1’;

6. Определяются удельные потери на трения и эквивалентные длины по [10] т.3.;

7. Определяется сумма местных коэффициентов по [11] т.6.1.:

0-1 для d=15:

пробковый кран ζ=4;

1-1’ для d=20: 10 отводов и сужение в пределах перехода на следующий диаметр, отвод гнутый – 0,3; ∑ζ = 10 ∙ 0,3 + 0,35 = 3,35;

1-2 для d=25: 6 отводов и пробочный кран, ∑ζ = 6 ∙ 0,3 + 2 = 3,8;

3-4 для d=20: 1 отвод и пробочный кран, ∑ζ = 1 ∙ 0,3 + 2 = 2,3;

3-1 для d=20: сужение в пределах перехода на следующий диаметр, тройник проходной, ∑ζ = 0,35 + 1 = 1,35;

3-5 для d=20: пробочный кран и тройник проходной, ∑ζ = 2,3 + 1 = 3,3;

8. Определяется расчетная длина участков:

0-1 для d=15: lр = lф + ∑ζ ∙ lэкв = 0,8 + 4 ∙ 0,35 = 2,2 (м);

1-1’ для d=20: lp = 23,7 + 3,35 ∙ 0,45 = 25,2 (м);

1-2 для d=25: lp = 2,6 + 3,8 ∙ 0,74 = 5,4 (м);

3-4 для d=20: lp = 2,2 + 2,3 ∙ 0,5 = 3,35 (м);

3-1 для d=20: lp = 1,7 + 1,35 ∙ 0,59 = 2,5 (м);

3-5 для d=20: lр = 1,7 + 3,3 ∙ 0,48 = 3,3 (м).

9. Определяется дополнительное избыточное давление:

0-1 ∆Ргидр = g ∙ h ∙ (ρв - ρг) = 9,8 ∙ 0,8 ∙ (1,293-0,735) = 4,4;

1-2 ∆Ргидр = -9,8 ∙ 1,1 ∙ (1,293-0,735) = -6;

3-4 ∆Ргидр = 9,8 ∙ 1,7 ∙ (1,293-0,735) = 9,3;

3-5 ∆Ргидр = 9,8 ∙ 1,7 ∙ (1,293-0,735) = 9,3.

10. Определяются потери давления на участках:

0-1 для d=15: ∆Р = ∆P/l ∙ lp = 4,5 ∙ 2,2 = 9,9 (Па);

1-1’ для d=20: ∆Р = 1,25 ∙ 24,5 = 30,6 (Па);

1-2 ∆Р = 4,25 ∙ 5,4 = 23 (Па);

3-4 ∆Р = 2,75 ∙ 3,35 = 9,2 (Па);

3-1 ∆Р = 8,75 ∙ 2,5 = 21,9 (Па);

3-5 ∆Р = 2,25 ∙ 3,3 = 7,43 (Па).

8. Определяются суммарные потери давления на газопроводе:

0-1 ∆Р + ∆Ргид = 8,6+30,6+4,4 = 43,6 (Па);

1-2 ∆Р + ∆Ргид = 23-6 = 17 (Па);

3-4 ∆Р + ∆Ргид = 9,2+9,3 = 18,5 (Па);

3-1 ∆Р + ∆Ргид = 21,9 (Па);

3-5 ∆Р + ∆Ргид = 7,43+9,3 = 16,7 (Па).

9. Выполняется увязка ответвлений или участка, которая заключается в равенстве сопротивлений схода допустимое различие сопротивлений ±10%.

Участок (0-1) увязать с участком (3-4) + (3-1) = (43,6-40,4)/43,6∙100% = 7,3%;

Участок (5-3) увязать с участком (3-4) = (18,5-16,7)/18,5∙100% = 9,7%.

Результаты расчета заносятся в таблицу 5.2

Таблица 5.2 Гидравлический расчет внутридомового газопровода

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| N | Q, м3/ч | Dн\*S, м | Lф | ∑ζ | Lэкв | Lрас | Потери Р | | Н | ∆Ргид | Р+Ргид |
| ∆Р/l | ∆Р,Па |
| 0-1 1-1’’ | 1,37 | 21,3\*2,8 26,8\*2,8 | 0,5  23 | 4  3,35 | 0,35  0,45 | 1,9  24,5 | 4,5  1,25 | 8,6  30,6 | 0,8  - | 4,4  - | 43,6 |
| 1’-2 | 5,8 | 33,5\*3,2 | 2,6 | 3,8 | 0,74 | 5,4 | 4,25 | 23 | -1,1 | -6 | 17 |
| 4-3 | 2,35 | 26,8\*2,8 | 2,2 | 2,3 | 0,5 | 3,35 | 2,75 | 9,2 | 1,7 | 9,3 | 18,5 |
| 3-1’ | 4,5 | 26,8\*2,8 | 1,7 | 1,35 | 0,59 | 2,5 | 8,75 | 21,9 | - | - | 21,9 |
| 5-3 | 2,1 | 26,8\*2,8 | 1,7 | 3,3 | 0,48 | 3,3 | 2,25 | 7,43 | 1,7 | 9,3 | 16,7 |

1.8 Подбор оборудования ШРП

Подбор регулятора давления.

Подбор регулятора давления следует производить из расчета расхода газа, для котельных при максимальной производительности установленных котлов с учетом входного и выходного давления.

Методика подбора:

1. задается типоразмер регулятора давления;

2. выясняется входное давление в регулятор, пренебрегая потерями в отключающих устройствах и в фильтре.

3. если давление на входе меньше 10 кПа, расчет ведется по п.4, в противном случае по п.5.

4. Определяется пропускная способность регулятора давления по формуле:

Qрег = 360 ∙ fc ∙ kv ∙ √2∆P/ρ, (м3/ч)(6.1)

где, fc – площадь седла клапана (см2), определяется по паспортным данным или по формуле:

fc = π ∙ dc2/4, (см2)(6.2)

где, π – 3,14;

dс – диаметр седла (см);

kv – коэффициент расхода, принимается по справочным данным в зависимости от конструкции клапана (0-1):

- для двухседельных клапанов: (0,4-0,5);

- для односедельных клапанов, при которых начальное давление давит на клапан: (0,6-0,65);

- для односедельных клапанов, при которых первоначальное давление давит под клапан: (0,7-0,75);

- для односедельного клапана, в котором клапан отключается от седла и газ проходит через седло почти без соприкосновения с клапаном: (0,75-0,8).

∆P – перепад давления, определяется по формуле:

∆P = Pвх – Pвых , МПа(6.3)

gг – плотность газа (кг/м3),

360 – приводит во взаимодействие.

5. Определяется пропускная способность регулятора давления:

Qрег = 1595 ∙ fc ∙ kv ∙ Pвх ∙ φ ∙ √1/ρ , (м3/ч)(6.4)

где, Pвх – применяется Рабс,

Рабс = Ризб + Ратм,

Ратм = 0, 10132 (МПа).

φ – коэффициент, зависящий от вида газа и входного и выходного давления:

φ = √(2∙γ)/(γ-1) ∙ [(Рвых/Рвх)2/γ – (Рвых/Рвх)(γ+1)/γ](6.5)

где, γ – 1,31 (для природного газа), γ – 1,44 (для СУГ).

6. Определяется отношение расхода регулятора и расчет расходного:

0,1 ≤ Qp/Qрег ≤ 0,8(6.6)

- если данное отношение получилось меньше 0,1 , то типоразмер регулятора давления нужно уменьшить и перейти к п.4 или п.5;

- если данное отношение больше 0,8 , то типоразмер регулятора давления нужно увеличить и перейти к п.4 или п.5;

- если данное отношение получилось удовлетворительным, то выбранный типоразмер регулятора давления принимается.

Подбор газовых фильтров.

Подбор газовых фильтров осуществляется по пропускной способности с учетом предельных потерь давления, которые не должны превышать для сетчатых фильтров 5000 Па, для волосяных – 10000 Па, а до начала эксплуатации или после очистки и промывки фильтра этот перепад должен составлять соответственно 200-2500 Па и 4000-5000 Па.

Определение пропускной способности фильтров:

Q = Qт ∙ √(gот ∙ ∆ρ ∙ ρ2)/(gо ∙ ∆ρт ∙ ρ2т), (м3/ч)(6.7)

где, Qт – пропускная способность фильтра при табличных условиях, м3/ч;

gот – плотность газа табличная, кг/м3;

gо – плотность газа при использовании другого газа, кг/м3;

∆ρт – перепад давлений на фильтре при табличных условиях, МПа;

∆ρ – перепад давлений на фильтре при работе в режиме, отличном от табличного, МПа;

ρ2 – давление газа после фильтра при работе в режиме, отличном от табличного, МПа;

ρ2т – давление газа после фильтра табличное, МПа.

Подбор предохранительно-запорного клапана (ПЗК).

1. Выбор типа ПЗК определяется исходя из параметров газа, проходящего через регулятор давления, а именно: максимального давления на входе регулятора; выходного давления газа из регулятора и подлежащего контролю; диаметр входного патрубка в регулятор.

2. Выбранный ПЗК должен обеспечивать герметичное закрытие подачи газа в регулятор в случае повышения или понижения давления, за ним сверху установленных пределах.

Согласно "Правилам безопасности в газовом хозяйстве" верхний предел срабатывания ПЗК не должен превышать максимальное рабочее давление газа после регулятора более чем на 25%.

Нижний предел настройки 1,1 от устойчивого горения пламени горелки или на 10% больше, чем значение настроенного (рабочего) давления на горелку.

Выбор предохранительно-сбросного клапана (ПСК).

ПСК, в том числе встроенные в регулятор давления, должны обеспечивать сброс газа при превышении максимального рабочего давления после регулятора не более чем на 15%.

При выборе ПСК определяется количество газа, подлежащего сбросу, и сравнивается с табличным значением л.13 т.7.15 и определяется по формуле:

Q ≥ 0,0005 ∙ Qрег , м3/ч(6.8)

где, Q – количество газа, подлежащее сбросу ПСК в течение часа при t=0°C, Рбар – 0,10132 МПа;

Qрег – расчетная способность регулятора давления при тех же условиях, м3/ч.

При отсутствии перед регулятором давления ПЗК количество газа, подлежащее сбросу, определяют по формуле:

- для регулятора давления с золотниковым клапаном:

Q ≥ 0,01 ∙ Qрег , м3/ч(6.9)

- для регулирующих заслонок:

Q ≥ 0,02 ∙ Qрег , м3/ч(6.10)

При необходимости параллельной установки в ГРП нескольких регуляторов давления суммарное количество газа, подлежащее сбросу ПСК в течение часа, должно удовлетворить:

Q, ≥ 0,01 ∙ Qn , (6.11)

где, Q – количество газа, подлежащее сбросу ПСК в течение часа для каждого регулятора, м3;

n – число регуляторов давления, шт.

Подбираем для ШРП оборудование:

При Q = 195,56 м3/ч, Рвых = 0,002 МПа, Рвх = 0,3 МПа, d0-1 = 159\*4, тогда kv=0,6 (односедельный клапан);

Определяется расход регулятора давления по формуле:

Qрег = 1595 ∙ fc ∙ kv ∙ Pвх ∙ φ ∙ √1/ρ;

Определяется диаметр:

fc = π ∙ d2c/4 = (3,14 ∙ 1,52)/4 = 1,77 (см2);

Определяется абсолютное давление:

Рабс = Ратм + Ризб = 0,002 + 0,10132 = 0,10332 (МПа);

Определяется коэффициент, зависящий от вида газа и входного и выходного давления:

φ = √(2∙γ)/(γ-1) ∙ [(Рвых/Рвх)2/γ – (Рвых/Рвх)(γ+1)/γ] = √(2∙1,31)/(1,31-1) ∙ ∙[(0,002/0,3)2/1,31 – (0,002/0,3)(1,31+1)/1,31] = 0,58;

Из выше рассчитанного определяется расход газа давления:

Qрег = 1595 ∙ fc ∙ kv ∙ Pвх ∙ φ ∙ √1/ρ = 1595 ∙ 1,77 ∙ 0,6 ∙ 0,3 ∙ 0,58 ∙ √1/0,728 =

= 459,9 (м3/ч);

Определяется отношение расхода регулятора и расходный расчет: 0,1 ≤ Qр/Qрег ≤ 0,8; 195,56/459,9 = 0,4 – находится в пределах 0,1-0,8;

Фильтр сетчатый

ФС-50 (рассчитывается по т.7.20 лит.2);

Предохранительно-запорный клапан (ПЗК)

ПКН-50 (рассчитывается по т.7.14 лит.2);

Определяется верхний предел 25%

0,002 – 100

0,0005 – 25,

0,002 + 0,0005 = 0,0025 (МПа),

Определяется нижний предел 10% от устойчивости пламени горелки

Верхний 0,001-0,06

Нижний 0,0003-0,003

Предохранительно-сбросной клапан (ПСК)

ПСК-50 (рассчитывается по т.7.15 лит.2)

Предел срабатывания больше 15%

0,002-100

0,0003-15

0,002+0,0003 = 0,0023

Q ≥ 0,0005 ∙ 459,9 = 0,2299 (м3/ч)

При давлении в сети 2000 Па ГП-40 сбрасывает 25 м3/ч при массе равной 6,7.

2. Назначение, обоснование и состав ППР

2.1 Технология и пути ее совершенствования

Проект производства работ разрабатывается в целях определения наиболее эффективных методов выполнения монтажных работ, способствующих снижению себестоимости, трудоемкости, сокращению сроков монтажа, улучшению качества работ и обеспечение безопасности работ. Проект производства работ является руководящим документом по монтажу и эксплуатации систем газоснабжения.

В состав проекта производства работ входят:

-организация подготовительных работ, включая монтажное проектирование, выдачу заказов в ЦПП на заводы изготовители, заявки на газовое оборудование и материалы;

-определение объемов работ;

-определение трудовых затрат, необходимого количества машин, механизмов и качественный комплексный состав газовиков;

-определение мест складирования оборудования, материалов и изделий;

-обеспечение бесперебойного ведения монтажных работ;

-повышение качества монтажа, снижение трудоемкости, сокращение стоимости производственных процессов;

-обеспечение безопасности ведения работ.

Проект производства работ составляется на основе совмещенного календарного план-графика строительства объекта, в котором графически изображены все виды работ на объекте по дням всего строительства.

Проект производства работ разрабатывается специальными подразделениями монтажных управлений, утверждается главным инженером и согласовывается заказчиком и генподрядчиком.

2.2 Выбор метода производства работ

Производство работ по монтажу систем газоснабжения и газораспределения ведутся тремя методами:

-последовательный;

-параллельный;

-поточный.

Последовательный метод предусматривает начало работ по монтажу систем газоснабжения и газораспределения после окончания общестроительных работ.

Такой метод сокращает сроки монтажа, обеспечивает сохранность заготовок, выполняются правила техники безопасности, улучшается качество работ и не затягивается расчет за не выполненные работы.

Этим методом обычно выполняются работы внутренних систем газоснабжения.

Параллельный метод применяется при монтаже крупных производственных объектов, где объем работ по монтажу систем газоснабжения и газораспределения занимает большой процент.

На таких объектах монтаж оборудования и трубопроводов по продолжительности выравнивается с общестроительными работами.

Поточный метод применяется при монтаже газопроводов микрорайонов и населенных пунктов.

Метод предусматривает производство работ отдельными потоками, последовательно друг за другом. Такой метод не парализует движение транспорта, не требует большого количества рабочей силы, обеспечивает на длительную занятость одну бригаду.

2.3 Характеристика грунта и ведомость объема земляных работ

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование работ | Ед. изм. | Кол-во | Формула подсчета |
| Подготовительные работы | | | | |
| 1 | Разбивка трассы | м | 160 | По генплану и проекту |
| 2 | Ограждение трассы | м | 320 |  |
| 3 | Устройство пешеходных мостов | м2 | 0,97 | (B+1)∙0,7 |
| 4 | Устройство проезжих мостов | м2 | 14,34 | (В+2)∙3∙n |
| 5 | Вскрытие подземных коммуникаций | м3 | 0,98 | (В∙2∙Нтр)∙n |
| 6 | Подвешивание коммуникаций | м | 1,4 | В∙n |
| 7 | Вскрытие дорожных покрытий | м2 | 144 | (В+0,2)∙L |
| Земляные работы | | | | |
| 1 | Рытье траншеи экскаватором:  -в отвал  -в транспорт | 100м3  100м3 | 100,8  22,10 | Vэкс∙L  Vвыв∙L |
| 2 | Зачистка дна траншеи вручную | м3 | 11,2 | Vручн∙L |
| 3 | Рытье приямков для сварки неповоротных стыков | м3 | 18,6 | Vприям∙n |
| 4 | Уширение котлована под колодец | м3 | 8,2 | Vкол∙n |
| Монтажные работы | | | | |
| 1 | Опускание труб в траншею | м | 160 | По генплану и проекту |
| 2 | Сварка неповоротных стыков | ст | 14 | По схеме |
| 3 | Устройство колодцев | шт | 7 | По схеме |
| 4 | Протяжка футляров через дорогу | шт |  | По генплану |
| 5 | Испытание сварных стыков | шт | 42 | По схеме |
| 6 | Изоляция поворотных и неповоротных стыков | ст | 42 | По схеме |
| Заключительные работы | | | | |
| 1 | Разборка пешеходных мостов | м2 | 0,97 | По генплану |
| 2 | Разборка проезжих мостов | м2 | 14,34 | По генплану |
| 3 | Разборка ограждений | м | 320 | По генплану |
| 4 | Разборка подвесок коммуникаций | м | 1,4 | По генплану |
| 5 | Присыпка газопровода вручную | м3 | 26,08 | Vприс∙L |
| 6 | Засыпка приямков вручную | м3 | 1,55 | Vзас∙L |
| 7 | Засыпка траншеи бульдозером | 100м3 | 72 | Vбул∙L |
| 8 | Испытание газопровода на герметичность | м | 160 | По проекту |

2.5 Ведомость основных и вспомогательных материалов

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Наименование материалов | ГОСТ, хар-ка, диаметр | Ед.изм. | Кол-во | Масса, кг | |
| Един. | Общая |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Основные материалы | | | | | | |
| 1 | Труба стальная электросварная d=159×4 | ГОСТ 10704-76 | м | 92 | 17,15 | 1577,8 |
| 2 | То же 133×4 | ГОСТ 10704-76 | м | 130 | 12,73 | 1654,9 |
| 3 | То же 88,5×4 | ГОСТ 10704-76 | м | 1300 | 6,36 | 8268 |
| 4 | То же 70×3 | ГОСТ 10704-76 | м | 646 | 5,4 | 3488,4 |
| 5 | То же 57×3 | ГОСТ 10704-76 | м | 222 | 4 | 888 |
| 6 | То же 42,3×3,2 | ГОСТ 10704-76 | м | 180 | 2,12 | 381,6 |
| Арматура | | | | | | |
| 1 | Регулятор давления Dу=50, dс=15 | РД-50мс | шт | 1 | 50 | 50 |
| 2 | Фильтр сетчатый Рвх=0,6МПа | ФС-50 | шт | 1 | 14 | 14 |
| 3 | Предохранительно-запорный клапан | ПКН-50 | шт | 1 | 35 | 35 |
| 4 | Предохранительно-сбросной клапан | ПСК-50 | шт | 1 | 7 | 7 |
| 5 | Манометр показываю-щий пружинный | - | шт | 4 | 1,2 | 48 |
| Вспомогательные материалы | | | | | | |
| 1 | Изоляция "Весьма усиленного типа" | ГОСТ 9-602-89 | м2 | 52 | 0,2 | 10,4 |
| 2 | Грунтовка ГФ021 | ГОСТ 25129-82 | м2 | 3 | 2,3 | 6,9 |
| 3 | Масляная краска | ГОСТ 8832-86 | м2 | 3 | 3,1 | 9,3 |
| 4 | Баллон с кислородом для сварки | - | шт | 4 | 90 | 360 |
| 5 | Баллон с ацетиленом для сварки | - | шт | 4 | 100 | 400 |
|  |  |  |  |  |  | 17229,3 |

2.6 Калькуляция трудовых затрат и заработной платы

На все виды работ по монтажу и ремонту систем газоснабжения, а также на испытание и диагностику составляется калькуляция с целью определения трудозатрат и расценок для расчета заработной платы. Калькуляция составляется на основании сводной ведомости объемов работ и действующих норм и расценок по ЕНиР – единые нормы и расценки на производство работ.

Калькуляция составляется для определения ставки работающих, ставки работ, расчета численного и квалификационного состава бригад.

На основании калькуляции определяется общая трудоемкость монтажа или ремонтных работ и заработной платы.

При составлении калькуляции используются:

-ЕНиР-1 погрузочно-разгрузочные работы;

-ЕНиР-2-1 земляные работы;

-ЕНиР-9-1 внутреннее газоснабжение;

-ЕНиР-9-2 наружное газоснабжение;

-ЕНиР-22-2 сварочные работы.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Основание норм и расценок | Описание работ | Ед.  Изм. | Состав  звена | Объем  работ | Норма  времени  на ед/час | Расценка за единцу | Норма времени в 4-час | Сумма з/п |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Подготовительные работы | | | | | | | | | |
| 1 | Е9-1-1 | Разбивка трассы | 100м | 6р-1 | 5,55 | 1,2 | 1-27 | 6,66 | 7,04 |
| 2 | Е9-1-41 | Разгрузочные работы | т | 4р-1  3р-1 | 6,55 | 3 | 2-15 | 19,65 | 14,08 |
| 3 | Е9-2-34 | Устройство пешеходных мостов | м2 | 3р-1  1р-1 | 2,24 | 0,4 | 0-26,8 | 0,89 | 0,80 |
| 4 | Е9-2-33 | Устройство проезжих мостов | м2 | 3р-1  1р-1 | 5,40 | 0,7 | 0-46,9 | 3,78 | 5,87 |
| 5 | Е9-2-33 | Устройство ограждений траншеи | м | 3р-2 | 884 | 0,06 | 0-042 | 53,04 | 35,36 |
| 6 | Е2-1-42 | Вскрытие подземных коммуникаций | м3 | 4р-1  3р-1 | 11,20 | 2,5 | 1,75 | 28 | 19,60 |
| 7 | Е9-2-35 | Подвешивание подземных коммуникаций | м | 4р-1  3р-1 | 5,6 | 0,94 | 0-67,2 | 5,26 | 3,75 |
| 8 | Е9-2-1 | Сборка труб в плети:  42,3×3,2; 57×3  70×3 | м | 5р-1  5р-1 | 23  25 | 0,02  0,02 | 0-01,6  0-01,6 | 0,46  0,50 | 0,36  0,40 |
|  |  | 108×4 | м | 5р-1  3р-2 | 72 | 0,03 | 0-02,4 | 2,16 | 1,72 |
|  |  | 133×4 | м | 5р-1  3р-1 | 178 | 0,03 | 0-02,4 | 1,34 | 4,27 |
| 9 | Е22-2-2 | Сварка поворотных стыков: 159\*4 | ст | 6р-1 | 2 | 0,28 | 0-29,7 | 0,56 | 0,59 |
|  |  | 133\*4 | ст | 5р-1 | 15 | 0,27 | 0-28,6 | 4,05 | 1,29 |
|  |  | 70\*3 | ст | 3р-1 | 3 | 0,12 | 0-12,7 | 0,36 | 0,38 |
| Земляные работы | | | | | | | | | |
| 1 | Е2-1-13 | Рытье траншеи экскаватором:  -в отвал  -в транспорт | 100м3 | 6р-1  6р-1 | 24,75  22,10 | 4,4  5,6 | 4-66  5,94 | 1089,08  123,76 | 1153,4  131,27 |
| 2 | Е2-1-56 | Зачистка дна траншеи | м3 | 3р-1 | 61,88 | 1,3 | 0-76,7 | 80,44 | 47,46 |
| 3 | Е2-1-61 | Рытье приямков | м3 | 3р-1 | 132,44 | 3 | 2-10 | 397,32 | 278,12 |
| 4 | Е2-1-56 | Устройство постели газопровода | 0,1м3 | 3р-2  1р-2 | 11,1 | 0,9 | 0-60,3 | 9,99 | 6,69 |
| 5 | Е2-1-58 | Засыпка траншеи вручную | 0,1м3 | 3р-2 | 139,03 | 1,8 | 1-11,0 | 250,25 | 154,32 |
| Монтажные работы | | | | | | | | | |
| 1 | Е9-2-1 | Опускание труб в траншею: 159\*4 | м | 5р-1 | 38 | 0,11 | 0-8,6 | 4,18 | 3,26 |
|  |  | 133\*4 | м | 4р-2 | 178 | 0,1 | 0-07,8 | 17,80 | 13,88 |
|  |  | 88,5\*4 | м | 3р-2 | 70 | 0,08 | 0-06,2 | 5,60 | 4,34 |
|  |  | 70\*3 | м | 3р-2 | 25 | 0,08 | 0-06,2 | 2,00 | 1,55 |
| 2 | Е22-2-1 | Сварка неповоротных стыков: 159\*4 | ст | 6р-1 | 1 | 0,32 | 0-33,9 | 0,32 | 0,34 |
|  |  | 133\*4 | ст | 5р-1 | 5 | 0,31 | 0-32,9 | 1,55 | 1,64 |
|  |  | 88,5\*4 | ст | 3р-1 | 2 | 0,18 | 0-19,1 | 0,36 | 0,38 |
|  |  | 70\*3 | ст | 3р-1 | 1 | 0,14 | 0-14,8 | 0,14 | 0,15 |
| 3 | Е9-2-10 | Протяжка футляра через дорогу | м | 5р-1  3р-1  4р-1 | 23,5 | 34 | 1,92 | 56,4 | 45,12 |
| 4 | Е9-2-13 | Устройство колодцев | шт | 5р-1  3р-1  1р-1 | 2 | 16,5 | 12-38 | 33 | 24,76 |
| 5 | Е9-2-9 | Испытание сварных стыков:  до d 200  до d 100 | мм  мм | 6р-1  4р-1  3р-2 | 29  30 | 0,2  0,18 | 0-16,3  0-14,6 | 5,8  5,4 | 4,72  4,38 |
| 6 | Е9-2-12 | Изоляция сварных стыков:  до d 200  до d 100 | мм  мм | 4р-1  3р-2 | 29  30 | 0,54  0,51 | 0-39,4  0-37,2 | 15,66  15,3 | 11,42  11,16 |
| Заключительные работы | | | | | | | | | |
| 1 | Е9-2-33 | Разборка пешеходных мостов | м2 | 1р-2 | 2,24 | 0,2 | 0-0,3 | 0,44 | 0,28 |
| 2 | Е9-2-33 | Разборка проезжих мостов | м2 | 1р-2 | 5,50 | 0,35 | 0-22,4 | 1,89 | 1,20 |
| 3 | Е9-2-33 | Разборка ограждений | м | 3р-2 | 1110 | 0,04 | 0-02,6 | 44,4 | 28,86 |
| 4 | Е9-2-35 | Разборка подвесок коммуникаций | м2 | 4р-1  3р-1 | 5,6 | 0,67 | 0-33,6 | 2,63 | 1,88 |
| 5 | Е2-1-58 | Присыпка приямков вручную | м3 | 3р-1  1р-1 | 69,58 | 1,8 | 1-11 | 125,24 | 62,68 |
| 6 | Е2-1-58 | Присыпка газопровода вручную | м3 | 3р-1  1р-1 | 510,6 | 0,97 | 0-59,7 | 459,2 | 304,8 |
| 7 | Е2-1-34 | Засыпка траншеи бульдозером | м3 | 6р-1 | 229,84 | 0,38 | 0-40,3 | 37,33 | 92,62 |
| 8 | Е9-2-9 | Испытание газопровода на плотность:  до d 200  до d 100 | мм  мм | 6р-1  4р-1  3р-2 | 288  267 | 0,2  0,18 | 0-16,3  0-14,6 | 57,6  48,06 | 46,9  38,98 |

2.7 Сводная ведомость трудовых затрат

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование работ | Тн ч/ч | Тн ч/дн |
| Подготовительные работы | | | |
| 1 | Разбивка трассы | 6,66 | 0,83 |
| 2 | Разгрузочные работы | 19,65 | 2,46 |
| 3 | Устройство пешеходных мостов | 0,89 | 0,11 |
| 4 | Устройство проезжих мостов | 3,78 | 0,47 |
| 5 | Устройство ограждений траншеи | 53,04 | 6,63 |
| 6 | Вскрытие подземных коммуникаций | 28 | 3,5 |
| 7 | Подвешивание подземных коммуникаций | 5,26 | 0,65 |
| 8 | Сборка труб в плети | 4,46 | 0,56 |
| 9 | Сварка поворотных стыков | 4,97 | 0,62 |
| Земляные работы | | | |
| 1 | Рытье траншеи экскаватором | 1212,84 | 151,60 |
| 2 | Зачистка дна траншеи | 80,44 | 10,05 |
| 3 | Рытье приямков | 397,32 | 49,66 |
| 4 | Устройство постели газопровода | 9,99 | 1,25 |
| 5 | Засыпка траншеи вручную | 250,25 | 31,28 |
| Монтажные работы | | | |
| 1 | Опускание труб в траншею | 29,58 | 3,70 |
| 2 | Сварка неповоротных стыков | 2,37 | 0,30 |
| 3 | Протяжка футляра через дорогу | 56,4 | 7,05 |
| 4 | Устройство колодцев | 33 | 4,12 |
| 5 | Испытание сварных стыков | 11,2 | 1,4 |
| 6 | Изоляция сварных стыков | 30,96 | 3,87 |
| Заключительные работы | | | |
| 1 | Разборка пешеходных мостов | 0,44 | 0,05 |
| 2 | Разборка проезжих мостов | 1,89 | 0,24 |
| 3 | Разборка ограждений | 44,4 | 5,55 |
| 4 | Разборка подвесок коммуникаций | 2,63 | 0,33 |
| 5 | Присыпка приямков вручную | 125,24 | 15,65 |
| 6 | Присыпка газопровода вручную | 459,2 | 57,4 |
| 7 | Засыпка траншеи бульдозером | 37,33 | 4,67 |
| 8 | Испытание газопровода на плотность | 105,66 | 13,21 |

2.8 Расчет численного и квалификационного состава бригады

Численный состав бригад или звеньев по определенным видам работ определяется по формуле:

Ч = Тн / 8\*С\*В, чел

где Тн – нормативная трудоемкость в ч/час, берется из калькуляции.

С – нормативный срок монтажа.

В – выработка в процентах (%).

Состав бригады газовиков:

Чгаз=Тн монт.работ+Тн свар.работ / 8\*С\*В=1360,34 / 8\*25\*1,1=6чел

в том числе сварщиков:

Чсв=Тн св.работ / 8\*С\*В=197,74 / 8\*25\*1,1=0,9=1 сварщик

Согласно расчетов и ЕНиР монтажная бригада должна работать в составе 6-ти человек с учетом сварщика, в том числе:

6-ой разряд – 1 человек;

5-ый разряд – 1 человек;

4-ый разряд – 2 человека;

3-ий разряд – 2 человека.

при сроке монтажа 25 дней

Кроме того к монтажным работам привлекаются изолировщики:

Чиз=Тн св.работ / 8\*С\*В=190,1 / 8\*6\*1,1=3 чел.

2.9 Ведомость инструментов и приспособлений для бригады

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Инструмент | Кол-во, шт | Срок службы при односменной работе, мес |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Земляные работы | | | |
| 1 | Кувалда остроконечная №8 | 3 | 36 |
| 2 | Лом | 4 | 24 |
| 3 | Лопата копальная остроконечная типа ЛКО-1 | 8 | 6 |
| 4 | Лопата подборочная типа ЛП-1 | 4 | 12 |
| 5 | Метр складной металлический | 1 | 12 |
| 6 | Отвес типа 0-400 | 1 | 36 |
| 7 | Пила 1250 А | 1 | 36 |
| 8 | Рулетка РС-20 | 1 | 24 |
| 9 | Топор | 1 | 24 |
| Погрузочно-разгрузочные работы | | | |
| 1 | Лом ЛО-24 | 2 | 24 |
| 2 | Лопата копальная остроконечная типа ЛКО-2 | 1 | 9 |
| 3 | Лопата подборочная типа ЛП-2 | 1 | 12 |
| Изоляционные работы | | | |
| 1 | Лопата копальная остроконечная типа ЛКО-2 | 1 | 9 |
| 2 | Лопата подборочная типа ЛП-2 | 1 | 12 |
| 3 | Молоток-кирка типа МКИ | 1 | 18 |
| 4 | Нож кровельный (садовый) | 1 | 18 |
| 5 | Рулетка РЖ-2 | 1 | 12 |
| 6 | Щетка стальная прямоугольная | 1 | 6 |
| Электросварочные работы | | | |
| 1 | Молоток стальной | 2 | 24 |
| 2 | Зубило | 2 | 6 |
| 3 | Ключи гаечные разводные 17×19 | 2 | 24 |
| 4 | Напильник плоский | 2 | 6 |
| 5 | Плоскогубцы | 2 | 24 |
| 6 | Электродержатель | 2 | 12 |
| 7 | Метр складной | 2 | 12 |
| 8 | Клеймо сварщика | 2 | 6 |
| 9 | Маска сварщика | 2 | 12 |
| 10 | Очки газорезчика | 2 | 12 |
| 11 | Пенал для электродов | 2 | 12 |
| 12 | Щетка стальная прямоугольная | 2 | 3 |
| Монтажные работы | | | |
| 1 | Молоток слесарный | 2 | 24 |
| 2 | Напильник плоский | 2 | 6 |
| 3 | Набор гаечных ключей | 1 | 12 |
| 4 | Ключи рычажные (газовые)  №1  №2  №3 | 1  1  1 | 18  24  24 |
| 5 | Отвертка | 1 | 18 |
| 6 | Зубило слесарное | 2 | 18 |
| 7 | Шлямбур | 1 | 6 |
| 8 | Дрель для сверления | 1 | 24 |
| 9 | Уровень | 1 | 24 |
| 10 | Метр металлический | 1 | 12 |
| 11 | Рулетка металлическая 6м | 1 | 24 |
| 12 | Отвес | 1 | 36 |
| 13 | Плоскогубцы | 2 | 24 |
| 14 | Ключ трубный цепной №4 | 1 | 18 |
| 15 | Ножовка по металлу | 1 | 24 |
| 16 | Напильник круглый | 1 | 6 |
| 17 | Ножницы по металлу | 1 | 24 |
| 18 | Лом стальной строительный ЛО-24 | 2 | 36 |
| 19 | Пневматическая шлифовка | 2 | 24 |
| 20 | Нивелир | 1 | - |

2.10 Календарный график производства работ, движения рабочей силы

Календарный график производства работ устанавливает сроки каждого вида работ монтажа, последовательность общестроительных работ и обязательно должен быть увязан с совмещенным графиком производства.

График производства работ составляется с учетом выявлений потребности рабочих, необходимой трудоемкости, сосчитанной по калькуляции и сведенной в сводную ведомость трудовых затрат с учетом повышения производительности труда.

Выработку принимают по видам работ из опыта передовой бригады монтажного управления. Ориентир выработки для всех видов работ 100-125%.

Для составления календарного графика производства работ служат данные, определенные калькуляцией, общая норма трудоемкости Тн ч/дней, которая разбивается по видам работ и организациям или службам, выполняющим эти работы. При составлении графика движения рабочих необходимо учитывать, что часть потока остается неизменной, а численный состав монтажников может изменяться в соответствии с потребностями производства.

Календарный график производства работ и график движения рабочей силы приводится в графической части курсового проекта. В графике движения рабочей силы следует предусматривать ее равномерное использование в течение всего периода монтажа и по возможности сохранение ее постоянной численности на стройплощадке.

2.11 Технология монтажа газопровода

Технология монтажа газопроводов, прежде всего, зависит от материала труб, поскольку это определяет массу монтируемых единиц и способы соединения труб между собой и арматурой. С точки зрения подбора монтажного крана или приспособления к нему одним из главных параметров является масса трубы.

Для монтажа газопроводов из стальных труб используют самоходные стреловые краны. Если они не могут быть использованы по условиям производства работ, то применяют ручные приспособления типа треног, порталов.

Для монтажа и подвешивания одиночных труб и плетей к грузовому крюку монтажного крана или грузоподъемного приспособления используют различные захватные приспособления, которые должны обеспечивать прочное закрепление трубы и сохранность ее изоляционного покрытия. Наиболее распространенными из них являются захваты типа полотенца.

Торцевые захваты закрепляют за стенки труб с торцов. Они имеют отверстия, за которые с помощью коушей их укрепляют к концам ветвей обычных строп. Применяют торцевые захваты только при погрузке и разгрузке труб.

Захваты применяют для подъема неизолированных труб и плетей длиной до 36 м.

Стальные газопроводы укладывают стальными секциями небольшой длины, которые выбирают так, чтобы неповоротный стык был не ближе 1 м от пересекаемого сооружения.

Для укладки секций используют автомобильные краны, ураны-экскаваторы, трубоукладчики.

По условиям безопасности, при укладке секции газопровода в траншею применяют не менее 2 кранов.

В городских условиях укладку труб в траншею ведут проточным методом по захватной системе. В этом случае плети делают одинаковой длины.

Укрупненную сборку и сварку труб или секции в плети производят на берме траншеи. Если работы выполняют по захватной системе, то на берме готовят плети, равные длине захватки, которая зависит от выбранного шага потока с учетом расстояний между подземными пересечениями.

После сварки поворотных стыков их испытывают воздухом, установив на концах секции инвентарные заглушки.

2.12 Сварочные работы

Рабочие других профессий, работающие совместно с электросварщиком, должны обеспечиваться щитками или очками с защитными стеклами (светофильтрами). Типы светофильтров подбираются согласно ГОСТ.

2.13 Изоляционные работы

Все стальные подземные газопроводы в пределах населенных пунктов защищают от почвенной коррозии блуждающих токов.

На основании ГОСТ 9015-74 должна разрабатываться нормативно-техническая документация, устанавливающая требования к защите от коррозии.

Способы защиты подземных газопроводов бывают следующие:

-наложение изоляции на газопроводы, ГОСТ 9015-74 рекомендует защитные покрытия полимерные, битумно-резиновые, битумно-полимерные.

-катодная поляризация при нанесении противокоррозионной изоляции стыков применяют "полотенце", которым растирают низ трубы для устранения подтеков мастики, лейки для нанесения грунтовки и мастики.

Противокоррозионные покрытия должны:

-иметь достаточную механическую прочность, обеспечивающие сохранность покрытия при перевозках, опускания в траншею, от давления грунта;

-обладать пластичностью, обеспечивающей монолитность при низких или высоких температурах, при производстве работ и в условиях эксплуатации;

-хорошо прилипать к металлу;

-быть диэлектрическими;

-быть стойкими к разрушению от биологического воздействия и не иметь компонентов, вызывающих коррозию металла.

Перед нанесением изоляции стыки очищают от ржавчины, земли, пыли, влаги, копоти и поддающиеся механической очистке окалины. Поверхность трубопровода должна иметь серый цвет с проблесками металла.

Все работы по изоляционным покрытиям контролируют внешним осмотром.

2.14 Испытание газопроводов

Все сооружаемые и капитально отремонтированные газопроводы в населенных пунктах испытывают на прочность и плотность. Испытания производит строительно-монтажная организация, при участия заказчика и представителя треста газового хозяйства населенного пункта.

Для очистки внутренней полости труб от окалины, влаги и загрязнений перед испытанием газопроводы продувают воздухом. Продувку производят по участкам воздухом давлением 7-133 Па, для чего в необходимых случаях устанавливают временные задвижки. Вылетающие под действием воздушного потока в газопроводе засорения и посторонние предметы представляют большую опасность, поэтому конец отвода направляют так, чтобы вблизи него не было не людей и не строений.

Испытания газопроводов на прочность и плотность производят воздухом.

Исключение составляют надземные газопроводы давлением свыше 300 кПа которые испытывают на прочность водой.

Продолжительность испытания на плотность для всех подземных газопроводов должна быть не менее 24 ч.

Наружные газопроводы испытывают дважды на прочность в период строительства и на плотность после засыпки.

Результаты испытаний указывают в специализированных актах.

2.15 Сдача объекта в эксплуатацию

Для приемки законченного строительством объекта системы газоснабжения заказчик создает приемочную комиссию.

В состав входят представители заказчика (председатель комиссии), представители проектной и эксплуатационной организаций, представители органов Госгортехнадзора России. Генеральный подрядчик представляет приемочной комиссии на законченный строительством объект системы газоснабжения следующую документацию в одном экземпляре:

-комплект рабочих чертежей на строительство предложенного к приемке объекта, с надписями сделанными лицами, ответственными за производство СМР, о соответствии выполненных в натуре работ этим чертежам;

-сертификаты заводов изготовителей на трубы, фасонные части, сварочные и изоляционные материалы;

-технические паспорта заводов изготовителей на оборудование, узлы, соединительные детали, изоляционные покрытия, арматуру;

-инструкции заводов изготовителей по эксплуатации газового оборудования и приборов;

-строительные паспорта наружного и внутреннего газопровода, ГРП;

-протокол проверки сварных стыков газопроводов;

-акт приемки представленных проектов установок ЭХЗ;

-акт приемки скрытых и специальных работ;

-акт приемки газооборудования для проведения комплексного опробования;

-технические свидетельства на применяемые импортных материалов и технологий.

Приемочная комиссия проверяет соответствие системы газораспределения проекту и представленной исполнительной документации, требованием норм и правил.

Приемка заказчиком законченного строительством объекта системы оформляется актом по форме обязательного приложения "Б". Он подтверждает факт соответствия созданного объекта.

Проектная документация до утверждения заказчиком должна быть согласована с предприятием газового хозяйства в части проверки ее соответствия выданным техническим условиям на проектирование.

О согласовании проекта должна быть сделана запись на проекте и произведена запись в специальном журнале газового хозяйства.

2.16 Эксплуатация газового хозяйства

Эксплуатация газопроводов и газового оборудования в городах, поселках и сельской местности разрешается предприятиям, организациям газового хозяйства, имеющем в своем составе штат лиц, обученных и допущенных к выполнению данных работ, и необходимую материально-техническую базу.

В каждом предприятии газового хозяйства и его подразделениях для лиц, занятых технической эксплуатацией газового хозяйства, должны быть разработаны должностные, производственные инструкции и инструкции по безопасным методам работ, для лиц, работающих на пожароопасных участках,- инструкции по противопожарной безопасности, кроме того, должна быть разработана система ведомственного контроля за безопасной эксплуатацией газового хозяйства.

Предприятия газового хозяйства и его подразделения должны обеспечить:

-бесперебойное снабжение газом всех потребителей;

-безопасную эксплуатацию систем газоснабжения, находящихся на их балансе;

-выдачу технических условий на газификацию промышленных, сельскохозяйственных и других предприятий, а также жилых домов, не зависимо от их ведомственной принадлежности, в соответствии с разработанной схемой газоснабжения;

-проведение технического надзора за строительством систем газоснабжения силами заказчика или газовыми хозяйствами по договорам, участие по приемке в эксплуатацию построенных объектов;

-контроль за учетом расхода и рациональным газа всеми категориями потребителей;

-внедрение новой техники, направленной на повышение эффективности, надежности и безопасности производственных процессов;

-инструктаж населения и пропаганду правил безопасности при пользовании газом в быту.

Эксплуатация систем газоснабжения включает:

-техническое обслуживание;

-плановые ремонтные работы (текущий и капитальный ремонт);

-аварийно-восстановительные работы;

-включение и выключение оборудования, работающего сезонно;

-отключение не действующих газопроводов и газового оборудования.

Аварийно-восстановительные работы относятся к внеплановым работам, необходимость выполнения которых появляется вследствие нарушений целостности газопровода или сооружений на нем, создающих аварийную ситуацию. Аварийно-восстановительные работы должны проводиться немедленно.

Устранение "снежно-ледяных" и кристаллогидратных пробок в газопроводах, конденсатосборниках, гидрозатворах относится к аварийно-восстановительным работам.

Для ликвидации образующихся во время эксплуатации водяных, снежно-ледяных, кристаллогидратных, смоляных, нафталиновых, грязевых и других закупорок газопроводов и арматуры могут применяться следующие способы и средства:

-заливка растворителя в газопровод;

-отогрев мест ледяной закупорки паром или огнем;

-шуровка газопровода стальной проволокой;

-продувка газом или воздухом;

-извлечение посторонних предметов через специально вырезанные окна;

-проведение соответствующих ремонтных работ.

По окончании прочистки или продувки возобновляется подача газа в приборы с соблюдением необходимых мер безопасности при пуске газа.

3. Экономический раздел

3.1 Пояснение к локально-сметному расчету

Локальный сметный расчет – комплекс расчетов для определения размеров затрат, необходимых для осуществления строительства.

При составлении локального сметного расчета №1 отдельные виды работ сгруппированы в разделы в соответствии с технологической последовательностью их заполнения.

Номенклатура работ и единицы измерения соответствует принятым в сборниках ТЕР и ценникам. Все единичные расценки приняты с привязкой к месту нахождения учебного заведения.

Локальная смета относится к первичному сметному документу, где отдельные виды работ сгруппированы в раздел, в соответствии с технологической последовательностью.

4. Безопасность и экологичность проекта

4.1 Охрана труда и техника безопасности

В каждом газовом хозяйстве должны быть составлены и утверждены в установленном порядке инструкции по охране труда и технике безопасности, устанавливающие правила выполнения работ и поведения в производственных помещениях и на территории объектов газового хозяйства применительно к видам проводимых работ и с учетом местных условий и свойств используемого газа. Инструкции должны содержать требования по пожарной безопасности на объектах газового хозяйства.

Ответственным за общее состояние безопасности труда в газовом хозяйстве является руководитель предприятия.

Работники всех профессий, занятые эксплуатацией систем газоснабжения, должны проходить инструктажи по безопасности труда:

- вводный;

- повторный;

- внеплановый;

- текущий;

- на рабочем месте.

Результаты всех проводимых инструктажей по безопасности должны заноситься в журнал регистрации инструктажа.

Контроль за проведением инструктажа возлагается на главного инженера предприятия газового хозяйства или его заместителя и инженера по безопасности труда.

Ответственным за выполнение правил инструкций по охране труда при выполнении работ являются руководители работ (мастер, бригадир).

Администрация предприятия газового хозяйства и руководители газовых служб предприятий обязаны обеспечивать рабочих и служащих спецодеждой, спецобувью и средствами индивидуальной защиты требуемых размеров в соответствии с характером выполняемой работы и типовыми нормами.

Выдаваемые рабочим средства индивидуальной защиты должны быть проверены, а рабочие проинструктированы о порядке пользования ими.

Руководители работ не должны допускать к работе лиц без соответствующей спецобуви, спецодежды и средств индивидуальной защиты, средств коллективной защиты.

Допускается допуск рабочих к производствам работ только при наличии этих средств.

4.2 Техника безопасности при погрузочно-разгрузочных и подготовительных работах

Погрузочно-разгрузочные работы должны вестись под наблюдением и руководством мастера или специально выделенного рабочего. Места, где производится перенос тяжестей, должны быть спланированы, и не иметь неровностей.

В вечернее время места погрузки и разгрузки должны быть освещены.

При переносе на плечах труб, лесоматериалов проката и других тяжелых предметов рабочие должны быть снабжены мягкими подкладками на плечи. При этом подъем и опускание грузов должны производиться по команде.

При разгрузке и погрузке тяжелых (свыше 100 кг) грузов (труб, задвижек) с помощью механических приспособлений (автокранов, треног, блоков, лебедок) особое внимание следует обращать на прочность тросов и крепления грузов.

Тяжелые грузы, имеющие плоские и круглые стороны, следует укладывать в кузов машины плоской стороной во избежание перекатывания.

При погрузке материалов навалом необходимо следить за тем, чтобы они не возвышались над бортами кузова автомобиля. При необходимости следует наращивать борта до требуемой высоты, но не выше 3,5 м от земли.

При опускании грузов в котлованы рабочие должны быть удалены из них. Грузы должны опускаться в котлованы по слегам на канатах или с помощью кранов и других надежных средств. Запрещается стоять под сгружаемым или выгружаемым грузом.

Во время погрузочно-разгрузочных работ посторонним у места работы находиться запрещается.

Площадки для погрузочно-разгрузочных работ должны быть спланированы, и иметь уклон не более 1:10, а их размеры и покрытие – соответствовать ППР. В соответствующих местах установить надписи "Въезд" и "Выезд".

Механизированный способ погрузочно-разгрузочных работ является обязательным для грузов весом более 50 кг и при подъеме грузов на высоту более 2 м, оборудуются подъемником для спуска и подъема груза.

При размещении автомобилей на погрузочно-разгрузочных площадках расстояние между автомобилями, стоящими друг за другом, (в глубину) должно быть не менее 1 метра.

Графическое изображение способов строповки и зацепки, а также перечень основных перемещаемых грузов с указанием их массы должны быть выданы на руки стропальщикам и машинистам в местах производства работ.

Эстакады, с которых разгружаются сыпучие грузы, должны быть рассчитаны с определенным запасом прочности на восприятие полной нагрузки грузового автомобиля определенной марки.

Движение автомобилей на производственной территории, погрузочно-разгрузочных площадках и подъездных путях к ним должно регулироваться общепринятыми дорожными знаками и указателями.

4.3 Техника безопасности при земляных работах и монтаже газопровода

При монтаже трубопроводов необходимо руководствоваться основными положениями и требованиями по охране труда и технике безопасности в строительстве, изложенными в СНиП 111-4-80 "Техника безопасности в строительстве". На основании этих правил разработаны и утверждены ведомственные инструкции, инструктивные памятки указания для каждого вида работ и для каждой специальности с учетом местных условий.

Все вновь поступившие рабочие, выполняющие работы по монтажу газопроводов, проходят вводный инструктаж по технике безопасности и инструктаж непосредственно на рабочем месте по безопасному выполнению работ.

К производству такелажных работ с помощью подъемных механизмов с механическим и электрическим приводом допускаются рабочие не моложе 18 лет, прошедшие медицинский осмотр, обученные по специальной программе, сдавшие экзамены и получившие удостоверение на право производства такелажных работ.

Грузоподъемность механизмов и приспособлений, применяемых при такелажных работах, должна соответствовать массе монтируемого оборудования, узлов трубопроводов и арматуры. Перед началом работы все грузоподъемные средства прочно закрепляют в соответствии с ППР или технологической картой, которая выдается руководителем работ.

При выполнении верхолазных работ и работ на высоте от 1,5 м и выше без применения лесов и подмостей все рабочие обеспечиваются предохранительными поясами и специальной обувью с нескользящей подошвой. Каждый рабочий при работе на высоте обязан прикрепляться с помощью карабина предохранительного пояса к надежным и неподвижным элементам зданий или сооружений.

Корпус электроинструмента, работающего при напряжении тока в сети более 36 В, должен иметь надежную изоляцию или должен быть заземлен. Заземлению подлежат также все вспомогательные электрические устройства для электроинструмента.

На рабочих местах и в районе выполнения работ не должно быть открытых ям и котлованов; проходы к оборудованию должны быть свободны.

Перед началом работ по монтажу трубопроводов следует осмотреть рабочее место и убедиться, что условия работы отвечают требованиям техники безопасности. В зоне выполнения монтажных работ не допускается присутствие посторонних лиц, опасная зона должна быть ограждена, и иметь предупредительные знаки и плакаты.

Вести монтаж наружных трубопроводов во время грозы и ветра выше 6 баллов не разрешается.

При работе следует пользоваться только исправным инструментом, который должен храниться в специальном переносном ящике. Запрещается оставлять инструменты, материалы, спецодежду и другие предметы внутри и снаружи монтируемого трубопровода даже на короткое время.

Работу вблизи линии электропередач следует выполнять только по наряду-допуску под непосредственным наблюдением старшего производителя работ. Чтобы предотвратить поражение человека электрическим током, нужно строго соблюдать нормы расстояний от работающих во весь рост людей или крайних точек стрел кранов до проводов электролинии высокого напряжения. Минимальные расстояния должны быть: при напряжении до 1 кВ – по горизонтали 1,5 м, по вертикали 1 м; при напряжении до 20 кВ – 2 м и по горизонтали и по вертикали; при напряжении от 35 до 110 кВ соответственно – и 4 м.

Работы в колодцах, котлованах, туннелях и камерах должны выполнять не менее двух рабочих, один из них должен остаться наверху и наблюдать за работающим в колодце. Перед спуском в колодцы, камеры и туннели необходимо убедиться, что в них нет вредных газов.

Перед промывкой и продувкой трубопровода следует дополнительно проверить закрепление его на опорах, а также надежность действия запорной арматуры. У мест отвода продувочного воздуха или пара должен находиться дежурный.

4.4 Техника безопасности при сварочных работах

Каждая применяемая электросварочная установка (сварочный трансформатор, агрегат, преобразователь) должна иметь паспорт и инструкцию по эксплуатации.

Перед началом и во время сварочных работ необходимо следить за исправностью изоляции сварочных проводов и электродержателей, а также плотностью соединения контактов. При прокладке провалов и каждом их перемещении должны приниматься меры против повреждения изоляции, а также меры, исключающие возможность соприкосновения проводов с водой, маслом, стальными канатами, шлангами от ацетиленового аппарата, горячими трубами.

Запрещается производить работы при повреждении изоляции проводов.

В передвижных сварочных трансформаторах обратный провод должен быть изолирован также как и провод, присоединенный к электродержателю.

Запрещается использовать в качестве обратного провода контур заземления, трубы, санитарно-технические устройства.

Заземление электросварочных установок должно выполняться до включения их в электросеть.

Сварочные установки на время их передвижения необходимо отсоединить от сети.

В электросварочных установках должно быть предусмотрено ограждение всех элементов, находящихся под напряжением.

Рабочие места сварщиков в помещении при сварке открытой дугой должны быть отделены от смежных рабочих мест и проходов несгораемыми экранами высотой не менее 1,8 м.

При сварке на открытом воздухе ограждения следует ставить в случае одновременной работы нескольких сварщиков вблизи друг от друга и на участках интенсивного движения людей.

Сварочные работы на открытом воздухе во время дождя, снегопада должны быть прекращены.

Места производства сварочных работ вне постоянных сварочных постов должны определяться письменным разрешением руководителя или специалиста, отвечающего за пожарную безопасность.

При одновременном использовании нескольких сварочных трансформаторов они должны быть установлены на расстоянии не ближе 0,35 м один от другого.

Расстояние между трансформаторами и ацетиленовым генератором должно быть не менее 3 м.

Сварочные провода следует располагать от трубопроводов кислорода, ацетилена и других горючих газов на расстоянии не менее 1 м.

Сварочное оборудование должно располагаться так, чтобы к нему был обеспечен свободный и безопасный доступ.

4.5 Техника безопасности при изоляционных работах

При выполнении изоляционных работ с применением огнеопасных материалов, а также выделяющих вредные вещества следует обеспечить защиту рабочих от воздействия вредных веществ, а также от термических и химических ожогов.

Битумную мастику следует доставлять к рабочим местам, как правило, по битумопроводу или при помощи грузоподъемных машин. При необходимости перемещения горячего битума на рабочих местах вручную следует применять металлические бочки, имеющие форму усеченного конуса, обращенного широкой частью вниз, с плотно закрывающимися крышками и запорными устройствами.

Не допускается использовать в работе битумные мастики температурой выше 180 градусов.

Котлы для варки и разогрева битумных мастик должны быть оборудованы приборами для замера температуры мастики и плотно закрывающимися крышками. Загружаемый в котел каждый наполнитель должен быть сухим. Недопустимо попадание в котел льда и снега. Возле варочного котла должны быть средства противопожарной безопасности.

Для подогрева битумных составов внутри помещений не допускается применять устройства с открытым огнем.

При проведении изоляционных работ внутри аппаратов или закрытых помещений должно быть обеспечено их проветривание и местное электроосвещение от электросети напряжением не выше 12 В с арматурой во взрывобезопасном исполнении.

При выполнении работ с применением горячего битума несколькими рабочими звеньями расстояние между ними должно быть не менее 10 м.

Стекловату и шлаковату следует подавать к месту работы в контейнерах или пакетах, соблюдая условия, исключающие распыление.

При приготовлении грунтовки, состоящей из растворителя и битума, следует расплавленный битум вливать в растворитель. Не допускается вливать растворитель в расплавленный битум.

К выполнению работ по изоляции труб допускаются рабочие, прошедшие обучение в объеме техникума, практически ознакомлены с производством работ и требованиями правил безопасности при производстве изоляционных работ.

Котлы для битумной мастики необходимо устанавливать на расстоянии не менее 40 м от существующих строений. При установке нескольких котлов расстояние между ними не менее 5 м.

При установке котлов должен быть обеспечен проезд к месту хранения изоляционных материалов и топлива.

При установке передвижных котлов их необходимо прочно закрепить во избежание случайного перемещения или опрокидывания.

Площадка, на которой производят изоляционные работы, должна быть ровной, без бугров и ям, около котлов на расстоянии 5 м не должно быть мусора и посторонних предметов.

Весь мелкий инвентарь, предназначенный для работы с горячей битумной мастикой, должен находиться в исправном состоянии и перед началом работ проверяться.

Подача горячей мастики в траншею должна производиться в ведрах с не прогибающейся опоры, в вертикальном направлении. Рабочий может брать ведро после того, как оно будет посалено на дно траншеи.

Площадка, где производят приготовление битума, должна быть обеспечена средствами пожаротушения.

4.6 Техника безопасности при испытании газопровода

Рабочие участвующие в испытаниях должны быть предварительно проинструктированы о способах удаления воздуха из системы, порядке постепенного повышения и снижения давления, недопустимости исправлений в системе, находящейся под давлением, и повышения давления против установленного проектом, о приемах простукивания сварных швов.

Во время проведения пневматических испытаний на прочность как внутри помещений, так и снаружи необходимо определять охраняемую зону, отмечая ее флажками. Минимальное расстояние от испытываемого трубопровода до границы зоны в любом направлении должно составлять, при надземной прокладке 25 м, при подземной 10 м. Для наблюдения за охраняемой зоной устанавливают контрольные посты.

Во время подъема давления в трубопроводе и при испытании его на прочность должно быть исключено пребывание людей в охраняемой зоне. Компрессор, используемый при проведении испытаний, располагают вне охраняемой зоны. Подводящую линию от компрессора к испытываемому трубопроводу предварительно проверяют гидравлическим способом.

Трубопровод разрешается осматривать лишь после того, как испытательное давление снижено до рабочего. Осмотр производят только специально выделенные для этой цели и проинструктированные рабочие.

4.7 Экологическая часть проекта

Строительство газораспределительных систем должно выполняться с соблюдением правил техники безопасности, установленных "Правилами безопасности систем газораспределения и газопотребления", СНиП 42-01-2002, РД 102-011-89 "Организационно-технические документы", ГОСТ 12.3.008-75, ГОСТ 12.3.009-76; ВРД 39-1.14-021-2001 "Единая система управления промышленной безопасностью в ОАО "Газпром""; ПБ 10-382-00 "Правилами устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов", "Правилами перевозки грузов автомобильным транспортом".

Все работы при строительстве газопроводов должны выполняться согласно ППР и требований инструкций по технике безопасности для видов работ, предусмотренных ППР, поскольку несоблюдение их может привести к авариям и производственным травмам.

На строительной площадке в первую очередь сооружают санитарно-бытовые помещения. Ко всем объектам, находящимся на площадке, устроены подъезды и проходы. Скорость движения автотранспорта, строительной техники не должна превышать 5 км/ч. Рабочие места, проезды, проходы и склады в темное время суток освещаются осветительными установками, установленными на высоте не менее 2,5 м. В местах движения рабочих через траншею устраиваются мостики шириной 0,8 м.

Опасные зоны ограждаются и обозначаются хорошо видными знаками. На всей территории строительства газопровода устанавливаются предупредительные указатели и запрещающие знаки.

На каждом объекте строительства должны быть выделены помещения или места для размещения аптечек с медикаментами, носилок, фиксирующих шин и других средств для оказания первой медицинской помощи.

Все работающие на строительной площадке должны быть обеспечены питьевой водой, качество которой соответствует санитарным требованиям.

5. Заключение

Уважаемая комиссия к Вашему вниманию представлен дипломный проект на тему: "Газификация частного сектора".

В жилой застройке газифицируются 62 одноквартирных жилых дома. В каждом доме установлены бытовые газовые приборы: 4-горелочная плита ПГ4-ВК, проточный водонагревательный аппарат ВПГ-20 и отопительный комбинированный аппарат АКГВ-20.

Для газификации предлагается газ Уренгойского месторождения. Выполнен расчет параметров газового топлива, определены его основные характеристики: плотность равна 0,728 кг/м3, низшая расчетная теплота сгорания 35322,46 кДж/м3, теоретически необходимое количество воздуха для сжигания 9,384 м3/м3, нижний предел взрываемости 5,1 %, верхний предел взрываемости 15,2 %.

Выполнен расчет расходов газа. Расчетный расход газа в среднем для поселка составил 195 м3/ч.

Для определения оптимальных диаметров газопровода выполнен гидравлический расчет.

Для снижения давления и поддержания его на заданном уровне выполнен подбор оборудования ШРП.

Для обеспечения объекта строительства материалами и оборудованием разработаны спецификация оборудования заказчика и подрядчика.

Для увязки всех строительно-монтажных работ разработан ППР. Выполнены ведомости объемов работ, калькуляция трудовых затрат и заработной платы, расчет количественного и качественного состава бригады. Комплексная бригада газовиков состоит из 6 человек, в том числе сварщик 6 разряда; газовик 5 разряда – 1; 4 разряда – 1; 3 разряда – 1 и 2 изолировщика 4 разряда.

Монтаж системы ведется с 1 июня по 7 июля. После окончания монтажных работ бригада приступает к испытанию системы на герметичность; для данного объекта испытательное давление 0,6 МПа в течение 24 часов. Система считается выдержавшей испытание, если нет видимого падения давления по манометру класса точности 0,6 или по манометрам класса точности 0,15 и 0,4 не превышает одного деления шкалы. Результаты испытания оформляются записью в строительном паспорте газопровода.

Эксплуатация газопроводов начинается со дня приемки или со дня врезки в действующий газопровод.

Для определения стоимости работ и ТЭП выполнен локально-сметный расчет.

Все работы ведутся с выполнением ТБ и охраны труда.

Список используемой литературы

1 СНиП 23-01-99 Климатология и геофизика. Госстрой России. – М:2000.

2 СНиП 42-01-2002 Газораспределительные системы. Госстрой России. – М:2003.

3 ПБ-12-529-03 Правила безопасности систем газораспределения и газопотребления. Госгортехнадзор России. – М:2003.

4 СНиП 42-01-2002 Газораспределительные системы. Госстрой России. – М:2003.

5 СП 42-101 "Общие положения по проектированию и строительству газораспределительных систем из металлических и полиэтиленовых труб".

6 СП 42-102 "Проектирование и строительство газопроводов из металлических труб".

7 СП 42-103 "Проектирование и строительство газопроводов из полиэтиленовых труб и реконструкция изношенных газопроводов".

8 СНиП 42-01-2002 согласован Госгортехнадзором России, ГУГПС МЧС России и другими заинтересованными организациями и представлен на утверждение в Госстрой России акционерным обществом "Полимергаз".

9 ГОСТ 21.610-85 Газоснабжение. Наружные газопроводы. Государственный комитет СССР по делам строительства – М:1986.

10 В.А. Жила. Газовые сети и установки. – М: Академия, 2003.

11 А.А. Ионин. Газоснабжение. – М: Стройиздат, 1989.

12 Е.А. Карякин. Промышленное газооборудование. Справочник. – Саратов: "Газовик", 2003.

13 Н.Л. Стаскевич. Справочник по газоснабжению и использованию газа. – Л: Недра, 1990.