

Закрытое акционерное общество  
«Калугагазстрой»  
(ЗАО «Калугагазстрой»)

СВИДЕТЕЛЬСТВО № 359-27022015 от 27.02.2015 г.

**«Газопровод высокого давления от газопровода ГРС  
Обнинск-1-МП «Теплоснабжение» до Обнинской ГТУ-ТЭЦ  
№ 1»**

**ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ**

**Раздел 3. Книга 2**

**«Технологические и конструктивные решения линейного объекта.**

**Искусственные сооружения.**

**Газопровод высокого давления**

**$P_p \leq 0,6$  МПа.**

**Пересечение магистрального газопровода.**

**4-21-ТКР.ГСН**

**Том 3.1**

| Изм. | № док. | Подп. | Дата |
|------|--------|-------|------|
|      |        |       |      |
|      |        |       |      |
|      |        |       |      |

**Закрытое акционерное общество  
«Калугагазстрой»  
(ЗАО «Калугагазстрой»)**

**СВИДЕТЕЛЬСТВО № 359-27022015 от 27.02.2015 г.**

**«Газопровод высокого давления от газопровода ГРС  
Обнинск-1-МП «Теплоснабжение» до Обнинской ГТУ-ТЭЦ  
№ 1»**

**ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ**

**Раздел 3. Книга 2**

**«Технологические и конструктивные решения линейного объекта.**

**Искусственные сооружения».**

**Газопровод высокого давления**

**$P_p \leq 0,6$  МПа.**

**Пересечение магистрального газопровода.**

**4-21-ТКР.ГСН**

**Том 3**

Генеральный директор

В. П. Мацокин

Главный инженер проекта

Л. А. Барсукова

**2021**

## СОДЕРЖАНИЕ ТОМА

| Обозначение      | Наименование   | Примечание    |
|------------------|--|---------------|
| 4-21-ТКР.ГСН.С   | Содержание тома  | Стр.2-3       |
| 4-21-СП          | Состав проектной документации  | Стр.4         |
| 4-21- ТКР.ГСН.ПЗ | <b>Пояснительная записка:</b>  |               |
|                  | 1. Общая часть.  | Стр.5         |
|                  | 2. Сведения об условиях участка, на котором осуществляется строительство линейного объекта.  | Стр.7         |
|                  | 3. Сведения о линейном объекте   | Стр.8         |
|                  | 4. Пересечение существующего магистрального газопровода и кабельной линии связи  | Стр.9         |
|                  | 5. Охранная зона проектируемых газораспределительных сетей   | Стр.11        |
|                  | 6. Безопасность и сохранность действующих магистральных газопроводов и входящих в их состав сооружений при выполнении работ в их охранных зонах.     | Стр.12        |
|                  | 7. Расчеты геометрических параметров трассы усилия проходки пилотной скважины и усилия протаскивания при прокладке участков газопровода методом ННБ. | Стр.20        |
|                  | 8. Организация и технология выполнения работ   | Стр.20        |
|                  | 9. Требования к качеству работ   | Стр.21        |
|                  | 10. Мероприятия по обеспечению безопасного производства работ в охранной зоне МГ.  | Стр. 23-28    |
|                  | ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ   | Стр.29        |
| 4-21 – ТКР.ГСН   | <b><u>Графическая часть</u></b>  |               |
| Лист 1           | Карта схема  | Стр.30        |
| Лист 2           | План трассы газопровода М 1:500.<br>Пересечение газопроводом существующих магистральных газопроводов и кабельных линий                               | Стр.31        |
| Лист 3,4         | План трассы газопровода М 1:500.<br>Параллельная прокладка с существующими магистральными газопроводами и кабельными линиями.                        | Стр. 32,33    |
| Лист 5; 5.1; 5.2 | Продольный профиль перехода газопроводом существующих магистральных газопроводов и кабельных линий методом ННБ                                       | Стр. 34,35,36 |
| Лист 6           | Предупредительный знак "Копать запрещается, охранная зона кабеля". Знак «Закрепление трассы  | Стр. 37       |

Согласовано

Взаим. Инв. №

Подп. И дата

Инв. № подл.

4-21-ТКР.ГСН.С

| Изм.       | Кол.уч       | Лист | Недок | Подп. | Дата  |            |                      |      |        |
|------------|--------------|------|-------|-------|-------|------------|----------------------|------|--------|
| Разработал | Барсукова А. |      |       |       | 09.21 | Содержание | Стадия               | Лист | Листов |
| Проверил   | Аверичева    |      |       |       | 09.21 |            | П                    | 1    |        |
| Нач.отд.   | Барсукова    |      |       |       | 09.21 |            | ЗАО «Калугагазстрой» |      |        |
| ГИП        | Барсукова    |      |       |       | 09.21 |            |                      |      |        |
| Н. контр   | Барсукова    |      |       |       | 09.21 |            |                      |      |        |

|                   |   |           |
|-------------------|---|-----------|
|                   | газопровода на местности»                             |           |
| Лист 7            | Опознавательный столбик.                              | Стр. 38   |
| Лист 8            | Установка контрольной трубки. Заделка концов футляра. | Стр. 39   |
| 4-21 – ТКР.ГСН.СО | Спецификация оборудования, изделий и материалов       | Стр.40-41 |
|                   |   |           |

|             |  |  |
|-------------|--|--|
| Согласовано |  |  |
|             |  |  |
|             |  |  |
|             |  |  |

|               |  |
|---------------|--|
| Инд. № подп.  |  |
| Подп. и дата  |  |
| Взаим. Инв. № |  |

|             |               |             |              |              |             |
|-------------|---------------|-------------|--------------|--------------|-------------|
|             |               |             |              |              |             |
| <i>Изм.</i> | <i>Кол.уч</i> | <i>Лист</i> | <i>№ док</i> | <i>Подп.</i> | <i>Дата</i> |

4-21-ТКР.ГСН.С



# 1. Общая часть

Данные о юридическом лице, подготовившем настоящую проектную документацию

|   |  |
|---|--|
| <b>1. Firmenname</b>  | ЗАО «Калугагазстрой»   |
| <b>3. Место нахождения, почтовый адрес</b>                    | 248016, г. Калуга, пер. Теренинский, д.7   |
| <b>4. ФИО контактного лица<br/>Номер контактного телефона</b> | Генеральный директор<br>Мацокин Владимир Петрович<br>Тел. 8-4842-748629<br>Ответственное лицо<br>Барсукова Людмила Александровна<br>Тел. 8-4842-74-10-45   |
| <b>5. ИНН</b>   | 4029000152   |
| <b>6. КПП</b>   | 402901001  |
| <b>7. ОГРН</b>  | 1024001427900  |
| <b>8. СРО</b>   | Выписка из реестра членов саморегулируемой организации от <b>27.09.2021 №1430</b> ; выдана Ассоциация «Саморегулируемая организация «Проектные организации Липецкой области»; адрес 398043, г. Липецк, ул. Гагарина, д.108; www.sro48.ru; регистрационный номер записи в государственном реестре саморегулируемых организаций СРО-П-061-20112009 |

Согласовано

Взаим. Инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

4-21-ТКР.ГСН.ПЗ

| Изм.       | Кол.уч | Лист         | Недок | Подп. | Дата  |
|------------|--------|--------------|-------|-------|-------|
| Разработал |        | Барсукова А. |       |       | 12.21 |
| Проверил   |        | Аверичева    |       |       | 12.21 |
| ГИП        |        | Барсукова    |       |       | 12.21 |
| Н. контр.  |        | Барсукова    |       |       | 12.21 |

Пояснительная записка

| Стадия | Лист | Листов |
|--------|------|--------|
| П      | 1    |        |

ЗАО «Калугагазстрой»

В настоящем разделе проектной документации разработан проект пересечения проектируемого газопровода высокого давления 11 категории «Газопровод высокого давления от газопровода ГРС Обнинск-1-МП «Теплоснабжение» до Обнинской ГТУ-ТЭЦ № 1» с существующими МГ «Тула-Торжок», «Белоусово- Ленинград», «Серпухов-Ленинград» и кабелями технологической связи ООО «Газпром трансгаз Москва» «Белусовское ЛПУМГ».

Настоящий раздел проектной документации выполнен на основании следующих документов:

- Выписка из реестра членов саморегулируемой организации Выписка из реестра членов саморегулируемой организации от 01.04.2021 г. №1256; выдана Ассоциация «Саморегулируемая организация «Проектные организации Липецкой области».
- Техническое задание на выполнение проектной документации для строительства объекта «Газопровод высокого давления от газопровода ГРС Обнинск-1-МП «Теплоснабжение» до Обнинской ГТУ-ТЭЦ № 1» .
- Технические условия № 25059 на пересечение и параллельное следование проектируемого газопровода по объекту «Газопровод высокого давления от газопровода ГРС Обнинск-1-МП «Теплоснабжение» до Обнинской ГТУ-ТЭЦ № 1» с магистральным газопроводом «Тула-Торжок», «Белоусово- Ленинград», «Серпухов-Ленинград» и кабелями технологической связи в филиале ООО «Газпром трансгаз Москва» «Белусовское ЛПУМГ».

Проект разработан в соответствии с действующими нормами, правилами и стандартами, в соответствии с требованиями:

- СП 62.13330.2011 с изм. 1,2,3 «Газораспределительные системы» Актуализированная редакция СНиП 42-01-2002;
- СП 42-101-2003 «Общие положения по проектированию и строительству газораспределительных систем из металлических и полиэтиленовых труб»;
- СП 42-103-2003 «Проектирование и строительство газопроводов из полиэтиленовых труб и реконструкция изношенных газопроводов»;
- Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правил безопасности сетей газораспределения и газопотребления»
- СП 48.13330.2011 Свод правил. Организация строительства. (Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004);
- СП 18.13330.2011 «Генеральные планы промышленных предприятий»;
- Постановление Правительства Российской Федерации №870 от 29.10.2010 г. об утверждении технического регламента о безопасности сетей газораспределения и газопотребления;
- ГОСТ Р 55473-2013 «Системы газораспределительные. Требования к сетям газораспределения». с использованием ссылочных документов:
- ГОСТ Р 21.1101-2013 «Основные требования к проектной и рабочей документации». - Федеральный закон от 21.07.1997 N 116-ФЗ (ред. от 02.06.2016) "О промышленной безопасности опасных производственных объектов"
- СП 36.13330-2012 «Магистральные трубопроводы» (Актуализированная редакция СНиП 2.05.06-85\* «Магистральные трубопроводы»);
- СТО Газпром 2-3.5-454-2010 «Правила эксплуатации магистральных газопроводов»
- ИНС ГТМ-03/02-106-2018 «Инструкция по безопасному проведению работ в охранных зонах действующих магистральных газопроводов ООО «Газпром трансгаз Москва», утверждена приказом от 12.02.2018 № 85.
- Правила охраны линий и сооружений связи Российской Федерации, утверждены постановлением Правительства Российской Федерации от 09.07.1995 №578

Согласовано

Взаим. Инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

4-21-ТКР.ГСН.ПЗ

Лист

2

| Изм. | Кол.уч | Лист | Недок | Подп. | Дата |
|------|--------|------|-------|-------|------|
|      |        |      |       |       |      |



#### 2.4. Сведения о метеорологических и климатических условиях

Согласно СП 131.13330.2012 актуализированная редакция СНиП 23-01-99\* «Строительная климатология» Калужская область находится в климатическом районе II В.

Климат района работ умеренно-континентальный и характеризуется следующими основными показателями:

- средняя годовая температура воздуха - плюс 4,4 °С;
- абсолютный минимум - минус 46 °С;
- абсолютный максимум - плюс 38 °С;
- количество осадков за год - 441 мм.

Преобладающее направление ветра:

- зимой (декабрь-февраль) – южное;
- летом (июль-август) – северо-западное;

Среднегодовая скорость ветра 3,4м/с. Наибольшая среднемесячная скорость ветра отмечается в январе.

#### 2.5. Сведения об особых природно-климатических условиях земельного участка

Климат района умеренно-континентальный с короткой весной, теплым летом и сравнительно мягкой зимой.

Сейсмичность - не отмечена.

Мерзлые грунты – отсутствуют.

Сведения о наличии опасных природных и техногенных процессов в районе работ отсутствуют. Опасные геологические процессы - не наблюдаются.

Обнаружены блуждающие токи опасные для металлических конструкций.

#### 3. Сведения о линейном объекте

Проектируемый газопровод по рабочему давлению транспортируемого газа относится к газопроводу высокого давления ГЗ  $P \leq 0,6$  МПа второй категории согласно СП 62.13330 с изм.1,2,3 Актуализированная редакция СНиП 42-01-2002 «Газораспределительные системы».

Общая протяженность согласно разбивке трассы по пикетам:

Газопровод высокого давления  $P 0,6$  МПа- 3702,0 м;

Источником газоснабжения является существующий распределительный подземный газопровод высокого давления II категории Ду 250 мм (ГРС Обнинск-1-МП «Теплоснабжение»)- технические условия №03-4/26 от 18.01.2021 г., выданы АО «Газпром газораспределение Обнинск».

Проектируемый газопровод высокого давления от точки врезки в действующий газопровод прокладывается по ул. Красных Зорь в северо-восточном направлении, пересекает автодорогу пр. Маркса, проходит по лесным землям, при этом пересекает магистральный газопровод и кабельные линии. Далее проектируемый газопровод прокладывается вдоль линии ЛЭП 110кВ до подключения к газопроводу к Обнинской ГТУ-ТЭЦ №1.

Данным разделом проекта выполнено:

- прокладка подземного газопровода высокого давления  $P \leq 0,6$  МПа из труб полиэтиленовых ПЭ100 SDR 11 по ГОСТ Р 58121.2-2018 и из стальных электросварных прямошовных труб по ГОСТ 10704-91 подземно в «усиленной» изоляции
- установка отключающего устройства –кран шаровой в подземном исполнении с выходом под ковер, герметичность затвора по классу А.

- переход газопроводом магистральных газопроводов и кабельных линий закрытым способом установкой ННБ «NAVIGATOR» фирмы «Vermeer» .

Пересечение магистрального газопровода: газопровод высокого давления прокладывается закрытым способом методом наклонно-направленного бурения с

Согласовано

Взаим. Инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

| Изм. | Кол.уч. | Лист | Недок. | Подп. | Дата |
|------|---------|------|--------|-------|------|
|      |         |      |        |       |      |

4-21-ТКР.ГСН.ПЗ

Лист

4

устройством полиэтиленового футляра на газопроводе. На одном конце футляра (в верхней точке уклона) устанавливается контрольная трубка, выведенная под защитное устройство (ковер). В местах отсутствия проезда транспорта и прохода людей крышка ковера для отключающего устройства в подземном исполнении поднята не менее чем 0,5м выше уровня земли.

Подача природного газа предусмотрена для нужд Обнинской ГТУ-ТЭЦ№1. Проектируемый газопровод высокого давления Р 0,6 МПа является резервным источником газоснабжения Обнинской ГТУ-ТЭЦ№1.

Транспортируемая среда – природный газ ГОСТ 5542-87, теплота сгорания низшая  $Q_{нр}=33,91$  МДж/м<sup>3</sup> (8099 ккал/м<sup>3</sup>); плотность =0,690 кг/м<sup>3</sup>.

Объем транспортируемого газа 14 435,0 м<sup>3</sup>/ч.

Согласно "Правилам охраны газораспределительных сетей" от 22.12.2011г. №878 (с изменениями) охранная зона устанавливается:

- вдоль трассы газопровода - в виде территории, ограниченной условными линиями, проходящими на расстоянии 2м с каждой стороны газопровода.

Срок эксплуатации для полиэтиленового газопровода - 50 лет.

#### 4. Пересечение существующих МГ и кабельной линии связи.

##### Перечень пересекаемых объектов.

| Наименование                                   | Организация  | Технические характеристики  | Охранная зона | Пикет     |
|--|--|---|---------------|-----------|
| Магистральный газопровод «Тула-Торжок»         | ООО «Газпром трансгаз Москва» «Белоусовское ЛПУМГ» | Диаметр 1220 мм<br>Давление 5,4 МПа<br>Место пересечения 257,7 6 км | 25 м          | ПК30+75,0 |
| Магистральный газопровод «Серпухов-Ленинград»  | ООО «Газпром трансгаз Москва» «Белоусовское ЛПУМГ» | Диаметр 720 мм<br>Давление 5,4 МПа<br>Место пересечения 68,42 км    | 25 м          | ПК30+94,0 |
| Магистральный газопровод «Белоусово-Ленинград» | ООО «Газпром трансгаз Москва» «Белоусовское ЛПУМГ» | Диаметр 1020 мм<br>Давление 5,4 МПа<br>Место пересечения 6,13 км    | 25 м          | ПК31+04,5 |
| Кабельная линия связи:                         | ООО «Газпром трансгаз Москва» «Белоусовская ЛПУМ»  | TSS-2 - 1 шт.   | 2 м           | ПК31+12,0 |
| Кабельная линия связи:                         | ООО «Газпром трансгаз Москва» «Белоусовская ЛПУМ»  | МКСБ 4x4x1,2 - 1 шт.  | 2 м           | ПК30+87,5 |

Согласовано

Взаим. Инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

**Перечень объектов параллельного следования.**

| Наименование                                  | Организация  | Технические характеристики                                       | Охранная зона | Пикет                     |
|---|--|--|---------------|---------------------------|
| Магистральный газопровод «Серпухов-Ленинград» | ООО «Газпром трансгаз Москва» «Белоусовское ЛПУМГ» | Диаметр 720 мм<br>Давление 5,4 МПа<br>Место пересечения 68,42 км | 25 м          | От ПК21+32,0 до ПК30+41,5 |
| Кабельная линия связи:                        | ООО «Газпром трансгаз Москва» «Белоусовское ЛПУМГ» | МКСБ 4x4x1,2   | 2 м           | От ПК21+32,0 до ПК30+41,5 |

Границы проектных работ, выполненные настоящим разделом - от ПК21+32,0 до ПК31+39,5

Проектом предусмотрено:

- Прокладка газопровода высокого давления Р 0,6 МПа от ПК30+42,5 до ПК31+38,5 закрытым способом, методом ННБ.

*Последовательность производства работ при прокладке газопровода способом наклонно-направленного бурения при пересечении действующего магистрального газопровода и кабелей технологической связи*

1. Геодезическая разбивка трассы газопровода:

- вдоль трассы установить временные реперы, связанные нивелирными ходами с постоянными реперами;
- пересечение трассы газопровода с магистральными газопроводами отметить знаками «Закрепление трассы газопровода на местности»;
- пересечение трассы газопровода с кабелями технологической связи отметить информационными знаками «Копать запрещается»;
- рабочие и приемные котлованы для прокладки газопровода методом ННБ отметить табличками

2. Подготовительные работы:

- расчистка трассы, доставка материалов и оборудования; обеспечение работающих санитарно-бытовыми помещениями с обеспечением мер противопожарной безопасности в соответствии требованиями ППР в РФ, водой, электроэнергией;
- при выполнении СМР по строительству газопровода высокого давления Р 0,6 МПа для переезда через магистральные газопроводы и кабельные линии использовать существующую дорогу с асфальтовым покрытием ул. Кабицынская г. Обнинск. При проведении строительных работ транспорт должен двигаться только по ул. Кабицынская, не приближаясь и не пересекая магистральный газопровод вне указанных переездов.
- расстановка строительной техники, разметка рабочих и приемных котлованов.

3. Шурфовка действующих коммуникаций вручную (магистральные газопроводы, кабели технологической связи).

4. Устройство контрольных котлованов 1,0x7,0x3,0(н)м. с вертикальными стенками и креплениями для установки металлических защитных щитов на расстоянии не менее 2,0 м от боковых образующих магистральных газопроводов на линии прохождения ГНБ.

5. Установка металлического защитного щита Лист Б-ПН-0-6 20x4000x6000 Ст3пс ГОСТ 19903-74 (2 шт.) перпендикулярно направлению движения рабочего органа (под углом 90°).

Нижняя кромка защитных щитов должна выступать не менее чем на 1,0 м. от нижних образующих магистральных газопроводов.

Согласовано

Взаим. Инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

4-21-ТКР.ГСН.ПЗ

Лист

6

Изм. Кол.уч Лист Недок Подп. Дата







-выписки из журнала инструктажа на рабочем месте о последовательности безопасного проведения работ (инструктаж оформляется в установленном порядке организацией, производящей работы);

-выписки из журнала или акт ознакомления работников с месторасположением газопроводов и их сооружений в зоне работ, включая их обозначение на местности. двухстороннего Акта уточнения местоположения магистральных газопроводов, газопроводов-отводов, трубопроводов, кабелей связи, КИП и А и ТМ, ЭХЗ и других коммуникаций, в том числе сторонних организаций, расположенных в месте производства работ, с участием представителей филиала Общества и представителей генерального подрядчика (подрядчика) в лице ответственного руководителя работ и производителя работ, оформленного по форме приложения № 2 см. Инструкция ИНС ГТМ-03/02-106-2018; ситуационного Плана (схемы) зоны производства работ, оформленного по форме приложение № 3 см. Инструкция ИНС ГТМ-03/02-106-2018;

-актов на обустройство проездов через действующие газопроводы, оформленного по форме приложения № 4 см. Инструкция ИНС ГТМ-03/02-106-2018;

-проведения вводного инструктажа всему персоналу подрядчика с оформлением в журналах инструктажа проводится в филиале Общества –специалистом по охране труда и промышленной безопасности, инженером по пожарной безопасности.

При допуске подрядных организаций, выполняющих работы по капитальному ремонту линейной части магистральных газопроводов ООО «Газпром трансгаз Москва» в интересах ПАО «Газпром», необходимо руководствоваться актуальным на дату выдачи разрешения утвержденным порядком допуска подрядных организаций к работам по капитальному ремонту линейной части магистральных газопроводов ООО «Газпром трансгаз Москва» (Служба организации ремонта, реконструкции и строительства основных фондов).

Приказом Организации застройщика создается постоянно действующая комиссия (далее - ПДК) по контролю за соблюдением требований безопасности при производстве работ в охранных зонах действующих магистральных газопроводов.

Задачи, функции, состав, порядок работы, полномочия комиссии определяется положением о ней.

Выдача Разрешений на начало работ по капитальному ремонту, строительству, реконструкции, техническое перевооружение, демонтажу труб и оборудования на линейной части магистральных газопроводов в зоне ответственности Общества, осуществляется только после рассмотрения всех материалов и документов в ПДК Общества.

Выдача Разрешений на все остальные работы осуществляется только после рассмотрения всех материалов и документов в ПДК филиала с оформлением протокола (приложение № 6 см. Инструкция ИНС ГТМ-03/02-106-2018 ).

Проектная документация на строительство, реконструкцию, техническое перевооружение линейной части магистральных газопроводов и их объектов должна иметь положительное заключение государственной или негосударственной экспертизы (в случаях, предусмотренных действующими нормативными документами) .

До выдачи Разрешения необходимо:

Определить местонахождение газопроводов и их сооружений в границах зоны производства работ и при необходимости уточнить техническое состояние газопроводов, ответственность за это несет эксплуатирующая организация. Местоположение уточняется трассоискателями, глубина заложения шупами или шурфовкой, техническое состояние определяется с использованием диагностических приборов для определения повреждений изоляционного покрытия и наличия (величины) коррозионных повреждений, с составлением соответствующих актов обследования газопроводов в шурфе;

Проверить целостность штатных знаков закрепления газопроводов, установленных в соответствии с Правилами эксплуатации магистральных газопроводов, установить дополнительные знаки закрепления трассы газопроводов в зоне производства работ через 25 м с указанием фактической глубины заложения, установить знаки на углах поворота с шагом 5 м

|              |               |              |  |  |  |
|--------------|---------------|--------------|--|--|--|
| Согласовано  |               |              |  |  |  |
|              |               |              |  |  |  |
|              |               |              |  |  |  |
| Изн. № подл. | Взаим. Изн. № | Подп. и дата |  |  |  |
|              |               |              |  |  |  |

|      |        |      |       |       |      |
|------|--------|------|-------|-------|------|
|      |        |      |       |       |      |
| Изм. | Кол.уч | Лист | Недок | Подп. | Дата |

и местах пересечений (высота дополнительных знаков и их размер должны обеспечивать их хорошую видимость на местности). На участках, где глубина заложения действующих коммуникаций менее 0,8 метра, должны устанавливаться знаки с надписями, предупреждающими об особой опасности. Знаки закрепления трассы устанавливаются строго по оси газопроводов. Без обозначения действующих газопроводов в зоне производства работ дополнительными знаками, ведение строительных работ не допускается;

Подрядчику произвести разбивку трассы кабелей технологической связи в зоне проведения работ, и обозначить её на местности вешками, которые устанавливаются на прямых участках трассы через 10 метров, у всех точек отклонений от прямолинейной оси трассы более чем на 0,5 метра, а также на всех поворотах.

Установить вешки на границах разработки грунта вручную, на вешках должна быть табличка с надписью: «Граница ручной разработки грунта», вешки устанавливаются с шагом 5 метров.

Составить двухсторонний акт по форме согласно приложению № 2 см. Инструкция ИНС ГТМ-03/02-106-2018 с участием эксплуатирующей организации и представителей генерального подрядчика (подрядчика) в лице ответственного руководителя за безопасное производство работ в охранной зоне действующего газопровода, а также производителя работ, назначенных приказом по генподрядной организации.

Произвести тщательное изучение проектной документации на предмет наличия в ней пересечений с коммуникациями, трубопроводами, кабелями, совместными пересечениями газопроводов, проходящих в одном технологическом коридоре, основных и резервных отборов газа в газопроводы-отводы;

Проверить наличие в проектах производства работ, разработанных подрядными организациями, всех существующих пересечений и сближений с коммуникациями в пределах охранной зоны и мероприятий по обеспечению безопасного ведения работ и сохранности действующих газопроводов и их сооружений;

Организовать своевременное получение согласований в разделе ССД «Инфотех» «Работы в охранной зоне» по отделу куратору администрации Общества.

В двухстороннем акте (приложение № 2 см. Инструкция ИНС ГТМ-03/02-106-2018) должно быть указано: количество установленных знаков обозначения, шаг установки и какие сведения на них указаны; количество вешек на границе разработки грунта вручную и шаг их установки; количество открытых шурфов с привязкой на местности; количество мест, где должны быть оборудованы переезды через действующие газопроводы; участки действующих газопроводов имеющих недостаточную глубину заложения;

техническое состояние газопроводов (состояние изоляционного покрытия и наличие коррозионных повреждений).

К акту прилагается ситуационный план (схема) по форме согласно приложению № 3 см. Инструкция ИНС ГТМ-03/02-106-2018, участка трассы магистрального газопровода с нанесением на нем в обязательном порядке: местонахождения всех действующих магистральных газопроводов, их диаметра и рабочего давления, других трубопроводов, кабелей связи, КИП и А и ТМ, ЭХЗ и коммуникаций, в том числе сторонних организаций, (с привязкой к местным ориентирам ЛЭП, автодороги, населенные пункты, сельскохозяйственные постройки и т. д), расстояния между газопроводами, действующими и строящимися, и другими коммуникациями (ЛЭП, кабели и др.); глубины заложения действующих газопроводов, кабелей и других коммуникаций; мест вырытых шурфов и указания их количества; сооружений газопроводов (кранов, УКЗ, НУП, КИК и др.); установленных знаков с привязкой к местности и указания их количества; схемы движения строительной техники в зоне производства работ с указанием мест оборудованных переездов через действующие газопроводы; этапов работ, при которых должен присутствовать представитель эксплуатирующей организации.

Ситуационный план (схема) должен быть выполнен в масштабе, позволяющем определять местонахождение коммуникаций.

|             |               |  |  |  |  |
|-------------|---------------|--|--|--|--|
| Согласовано |               |  |  |  |  |
|             |               |  |  |  |  |
|             |               |  |  |  |  |
|             |               |  |  |  |  |
|             | Взаим. Инв. № |  |  |  |  |
|             | Подп. и дата  |  |  |  |  |
|             | Инв. № подл.  |  |  |  |  |

|      |        |      |       |       |      |
|------|--------|------|-------|-------|------|
|      |        |      |       |       |      |
| Изм. | Кол.уч | Лист | Недок | Подп. | Дата |

Мероприятия по безопасному проведению работ в охранных зонах действующих магистральных газопроводов и их сооружений, должны содержать:

порядок производства работ в охранной зоне с учетом реальных условий их проведения;  
порядок проезда техники через действующие газопроводы и перемещения в охранной зоне с указанием на ситуационном плане мест специальных переездов через действующие газопроводы;

меры, предупреждающие просадку грунта при разработках вблизи действующих газопроводов, особенно при заглублении ниже уровня их заложения;

порядок и места устройства стоянок техники, складирования материалов и оборудования;  
действия, в случае обнаружения необозначенных на местности и в технической документации подземных коммуникаций, повреждения или обнаружении утечек на них и на действующих газопроводах; конкретные меры предосторожности, обеспечивающие безопасное ведение работ по рекультивации, рытью и засыпке траншеи, погрузке разгрузке труб, сварочно-монтажных (снижение давления в действующем газопроводе или др.).

Получить у подрядной организации (исполнителя работ) приказ по генподрядной организации о назначении из числа ИТР ответственного руководителя за безопасное производство работ в охранной зоне действующих газопроводов и их сохранность, под постоянным руководством которого будут выполняться все виды работ в охранной зоне, включая выписку из протокола проверки знаний.

Получить у подрядчика для проверки копии протоколов аттестации (проверки знаний) всего персонала, участвующего в работах, на знание инструкций и правил производства строительно-монтажных и других работ в охранных зонах действующих магистральных газопроводов, а также протоколы инструктажа о последовательности безопасного ведения работ, ознакомления с месторасположением газопроводов и их сооружений в зоне работ и их обозначении на местности. Обучение и инструктаж оформляются в установленном порядке организацией производящей работы.

Провести непосредственно перед началом работ в охранной зоне, а также каждый раз при выдаче нового Разрешения (в случае продолжительных работ) инструктаж бригады, непосредственно выполняющей эти работы. Инструктаж следует проводить на месте работ с показом на местности местонахождения действующих газопроводов, их обозначения, мест переездов и т. д. Результаты инструктажа оформить в установленном порядке.

Проверить до начала работ в охранной зоне действующих газопроводов наличие у строительной организации, которая будет вести эти работы, утвержденного ППР, согласованного с эксплуатирующей организацией и строительным контролем Заказчика.

При разработке ППР должны учитываться при необходимости требования СТО Газпром 2-2.3-231-2008 «Правил производства работ при капитальном ремонте линейной части магистральных газопроводов ОАО «Газпром».

Эксплуатирующей организации необходимо при согласовании ППР обращать особое внимание на соответствие его реальным условиям проведения работ.

В состав ППР должны входить следующие разделы:  
общие положения;  
характеристика объекта и условия осуществления работ;  
организация труда; основные решения по организации работ;  
методы производства работ; календарный план производства работ;  
транспортная схема, мероприятия по охране труда, пожарной и промышленной безопасности, мероприятия по охране окружающей среды.

Приложения ППР должны включать в себя:  
календарный план-график производства работ, ситуационный план (карта-схема), технологические карты на все виды работ, схемы расстановки техники, места расположения отвалов минерального и плодородного грунта, схемы движения техники при операциях рекультивации (прямой и обратной), засыпки траншеи, планировки валика газопровода (в том числе и после зимней засыпки). Технологические карты и схемы движения техники должны

|             |               |  |  |  |  |
|-------------|---------------|--|--|--|--|
| Согласовано |               |  |  |  |  |
|             |               |  |  |  |  |
|             |               |  |  |  |  |
|             |               |  |  |  |  |
|             | Взаим. Инв. № |  |  |  |  |
|             | Подп. и дата  |  |  |  |  |
|             | Инв. № подл.  |  |  |  |  |

|      |        |      |       |       |      |
|------|--------|------|-------|-------|------|
|      |        |      |       |       |      |
| Изм. | Кол.уч | Лист | Недок | Подп. | Дата |

быть разработаны таким образом, чтобы исключить возможность наезда техники на действующие газопроводы;

планы-схемы временных жилых городков строителей, пунктов приема и разгрузки грузов трубосварочных баз и иных объектов инфраструктуры на период работ, объемы основных строительно-монтажных работ в разбивке по периодам строительства, график движения основных строительных машин и механизмов по объекту, технологические карты, генеральный план включающий трассу газопровода, расположение населенных пунктов, схему связи, сооружения газопроводов, схему подъездных путей, пересечения с подземными и другими коммуникациями, места оборудования переездов через действующие газопроводы; мероприятия по обеспечению сохранности газопроводов при проведении работ в охранной зоне.

Примечание: для проведения работ по рекультивации плодородного слоя в охранной зоне действующих газопроводов разрешается применять бульдозеры мощностью не более 200 л. с., использование более мощной техники на этих работах запрещается!

Разрешение выдается эксплуатирующей организацией на срок, запрашиваемый строительной организацией, производящей работы, но не более чем на 1 месяц.

В Разрешении необходимо указывать все этапы работ, выполнение которых должно производиться в присутствии представителя эксплуатирующей организации (работы в районах пересечения с действующим газопроводом других газопроводов, трубопроводов, коммуникаций, в местах углов поворота на местности, по оборудованию переездов через действующие газопроводы и т. п.).

В случае хищения или поломки знаков обозначения трассы и вешек, при обнаружении не обозначенных на плане подземных коммуникаций, в стесненных условиях, в зонах прохождения газопроводов с недостаточной глубиной заложения и т. д., представитель эксплуатирующей организации должен быть вызван на место производства работ незамедлительно.

В случае проведения разовых (краткосрочных) работ в охранной зоне, продолжительностью от 1 до 5 дней, присутствие представителя эксплуатирующей организации обязательно на весь период работ. При протяженности более 5-ти дней работы в охранной зоне вести под контролем ответственного лица от филиала (ЛПУМГ), назначенного приказом по филиалу с составлением графика проверок.

В Разрешении указываются конкретные меры безопасности при производстве работ, условия при которых будут производиться работы (условия, когда работы проводить нельзя), НТД, которыми необходимо руководствоваться и т. п.

Типовые меры безопасности при производстве работ:

проезд землеройных и других машин над действующими газопроводами допускается только по специально оборудованным переездам, в местах указанных эксплуатирующей организацией и определенных проектом производства работ. В местах, не оборудованных переездами через действующие газопроводы, проезд строительной техники и автотранспорта запрещен; в случае отсутствия (поломки или хищения) вешек закрепления трассы газопровода и кабельной линии связи, согласно актам уточнения месторасположения, работы немедленно прекратить, на место работ вызвать представителя службы филиала;

земляные работы в полосе, ограниченной расстоянием 2 метра по обе стороны от действующих газопроводов, а также в месте пересечения с кабельной линией Службы связи следует производить только вручную и в присутствии представителя эксплуатирующей организации;

провести инструктаж на рабочем месте работникам, участвующим в проведении работ, с записью в Журнале регистрации инструктажей персонала на рабочем месте;

установить расположение подземных коммуникаций в районе производства работ, отменить их знаками, ознакомить персонал, участвующий в производстве работ с расположением коммуникаций, схемой движения техники, мест переездов и знаков;

|             |               |              |              |  |  |
|-------------|---------------|--------------|--------------|--|--|
| Согласовано |               |              |              |  |  |
|             |               |              |              |  |  |
|             |               |              |              |  |  |
|             |               |              |              |  |  |
|             | Взаим. Инв. № |              |              |  |  |
|             |               | Подп. и дата |              |  |  |
|             |               |              | Инв. № подл. |  |  |

|      |        |      |       |       |      |
|------|--------|------|-------|-------|------|
|      |        |      |       |       |      |
| Изм. | Кол.уч | Лист | Недок | Подп. | Дата |

в случае повреждения газопровода или обнаружении утечек газа работы прекратить, технику заглушить, людей вывести за пределы зоны минимальных расстояний в соответствии с СП 36.13330.2012 «СНиП 2.05.06-85\*. Магистральные трубопроводы» актуализированная редакция СНиП 2.05.06-85\* (далее - СП 36.13330.2012).

До прибытия аварийной ремонтно -восстановительной бригады эксплуатирующей организации, руководитель строительных работ должен принять меры по обеспечению охраны аварийного участка для предупреждения доступа в опасную зону посторонних лиц и транспортных средств, а по ее прибытии - принять участие в быстрейшей ликвидации аварии; соблюдать стандарты и нормы в области ОТ и ПБ, принятые ПАО «Газпром»;

работы производить только в дневное время суток;

в охранной зоне действующего газопровода запрещается: складировать ГСМ, разводить костры, места стоянки техники расположить не менее зоны минимальных расстояний, указанных в соответствии с СП 36.13330.2012 от оси крайнего газопровода; при производстве работ в охранной зоне могут находиться только техника и работники, непосредственно участвующие в работах. Во время установленных перерывов люди должны находиться за пределами зоны минимальных расстояний в соответствии СП 36.13330.2012;

при проведении работ методом ГНБ, точки входа и выхода бурового инструмента расположить в соответствии с расчетным профилем, но не ближе чем на 25 м от оси газопровода;

при проведении работ методом ГНБ учесть требования ППР для обеспечения безопасности в части прокладки с указанием расстояний под действующим газопроводом и кабелем технологической связи;

Меры безопасности должны содержать безопасные условия проведения работ в охранных зонах газопроводов, отраженные в Инструкции и других нормативных документах ПАО «Газпром» и Общества.

Работы в охранной зоне действующих газопроводов приостановить в период весеннего таяния снега и длительных дождей, так как это может привести к снижению несущей способности грунта и изменению глубины заложения газопроводов, особенно на склонах балок.

Работы возобновляются только по согласованию с Обществом.

Для проезда строительной техники необходимо оборудовать переезды в местах, указанных эксплуатирующей организацией (ЛПУМГ) с установкой информационных знаков и знаков безопасности и составить акт на обустройство переездов с указанием привязкой к местности, по форме приложения № 4 см. Инструкция ИНС ГТМ-03/02-106-2018. За состояние и сохранность переездов и установленных знаков ответственность несет подрядчик. Оборудование переездов выполняется в присутствии ответственного ИТР эксплуатирующей организации.

Работы по установке знаков и выполнению шурфов, оборудованию переездов, выполняются силами и средствами строительной организации в присутствии представителя эксплуатирующей организации.

#### *Проведение работ, передвижение строительных машин и механизмов*

Для проезда строительной техники необходимо оборудовать переезды в местах, указанных эксплуатирующей организацией (ЛПУМГ) с установкой информационных знаков и знаков безопасности и составить акт на обустройство переездов с указанием привязкой к местности, по форме приложения № 4 см. Инструкция ИНС ГТМ-03/02-106-2018. Переездов выполняется в присутствии ответственного ИТР эксплуатирующей организации.

При выполнении СМР по строительству газопровода высокого давления Р 0,6 МПа для переезда через магистральные газопроводы и кабельные линии использовать существующую дорогу с асфальтовым покрытием ул. Кабицынская г. Обнинск.

|             |               |  |  |  |  |
|-------------|---------------|--|--|--|--|
| Согласовано |               |  |  |  |  |
|             |               |  |  |  |  |
|             |               |  |  |  |  |
|             |               |  |  |  |  |
|             | Взаим. Инв. № |  |  |  |  |
|             | Подп. и дата  |  |  |  |  |
|             | Инв. № подл.  |  |  |  |  |

|      |        |      |       |       |      |
|------|--------|------|-------|-------|------|
|      |        |      |       |       |      |
| Изм. | Кол.уч | Лист | Недок | Подп. | Дата |



охраны аварийного участка для предупреждения доступа в опасную зону посторонних лиц и транспортных средств, а по ее прибытии - принять участие в быстрейшей ликвидации аварии.

Организация контроля за проведением работ в охранных зонах действующих магистральных газопроводов, контроль за работами в охранных зонах должен быть непрерывным, многоуровневым и осуществляться в целях соблюдения требований правил ведения работ, обеспечивающих сохранность действующих газопроводов и безопасность работающих.

Контроль должен проводиться регулярно с выездом на место производства работ: со стороны производителя работ - постоянно; со стороны эксплуатирующей организации: лицом, назначенным приказом по филиалу, ответственным по ведению контроля за безопасным производством работ в охранной зоне газопровода - постоянно; начальником филиала, главным инженером филиала, заместителем начальника филиала по производству - не реже 1 раза в неделю в соответствии с графиком проверок; начальником служб или ИТР (ЛЭС, КС, ГРС) не реже 1 раза в неделю в соответствии с графиком проверок.

Представители эксплуатирующей организации имеют право приостанавливать работы, выполняемые с нарушением требований Правил охраны магистральных трубопроводов, Инструкции, а также при отсутствии на месте производства работ ответственного руководителя за безопасное ведение работ в охранных зонах действующих магистральных газопроводов и их сохранность. При остановке работ составляется протокол (акт) с указанием наименования организации, выполнявшей работы, должности и фамилии виновного, места, времени и характера нарушения.

Производство работ возобновляется после устранения нарушений по письменному разрешению представителя органа или лица, приостановившего работы.

#### **7. Расчеты геометрических параметров трассы усиления проходки пилотной скважины и усилия протаскивания при прокладке участков газопровода методом ННБ.**

Расчет параметров при строительстве газопровода методом горизонтально-направленного бурения выполнен согласно СП 42-101-2003.

#### **8. Организация и технология выполнения работ**

Переход методом ННБ выполняется самоходной бурильной машиной «NAVIGATOR» фирмы «Vermeer».

Перед работой установки ННБ требуется тщательно произвести замер трассы для определения количества штанг для бурения.

В зоне, до начала работ по проколу труб в грунте, должны быть выполнены все коммуникации открытым способом.

Проектируемый газопровод проложить под существующим газопроводом-отводом и кабелями технологической связи с расстоянием в свету не менее 5,0 метров, угол пересечения принять 90°.

До начала работы установки перпендикулярно направлению движения рабочего органа установить не менее 2-х защитных щитов (металлические) длиной 6,0 метров на расстоянии 2,0 метров от боковых образующих газопровода по центру со стороны проходки. Точки входа и выхода бурового инструмента расположить в соответствии с расчетным профилем, но не ближе 25,0 метров от образующей газопровода и не менее 3,0 метров от крайней нитки кабелей технологической связи.

Подготовить место для размещения бурильной установки. Место установки необходимо оградить. Расстояние между ограждением и машиной должно быть не менее 1,5 м. Кроме того, предусматривается размещение машины с водой и бентонитовой смесью.

При производстве работ необходимо предусмотреть рабочий и приемный котлованы, установить сигнальные знаки, видимые в любое время суток. Разработка рабочего и приемного котлованов выполняется ковшовым экскаватором.

|               |  |  |  |
|---------------|--|--|--|
| Согласовано   |  |  |  |
|               |  |  |  |
|               |  |  |  |
|               |  |  |  |
| Взаим. Инв. № |  |  |  |
|               |  |  |  |
| Подп. и дата  |  |  |  |
|               |  |  |  |
| Инв. № подл.  |  |  |  |
|               |  |  |  |

|      |        |      |       |       |      |
|------|--------|------|-------|-------|------|
|      |        |      |       |       |      |
| Изм. | Кол.уч | Лист | Недок | Подп. | Дата |

Весь разрабатываемый грунт перемещается во временный отвал.

После завершения работ по устройству переходов газопровода рабочие и приемные котлованы засыпают грунтом до проектных отметок.

Технология производства работ по бестраншейной прокладке газопроводов должна включать:

- подготовительные работы по доставке, расстановке, заземлению, закреплению буровой установки и оборудования;
- разметку трассы водопровода на поверхности земли, разметку входного и выходного прямков;
- подготовку входного и выходного прямков при необходимости с креплением инвентарными щитами стенок котлована;
- подготовку плети газопровода к протаскиванию:
  - входной контроль полиэтиленовых труб,
  - сварка газопровода в плеть нагревательным инструментом,
  - визуально-измерительный и ультразвуковой контроль сварных стыков,
  - продувка и испытание на герметичность плети газопровода,
  - укладка плети газопровода напротив приемного котлована;
- бурение пилотной скважины по трассе газопровода в соответствии с профилем бурения (Форма Г СП 42-101-2003),
  - заполнение рабочего варианта протокола бурения (Форма А СП 42-101-2003);
  - расширение бурового канала до необходимого диаметра;
  - протаскивание плети газопровода по сформированному буровому каналу;
  - отсоединение плети газопровода от бурильной установки;
  - окончательное оформление протокола бурения и карты бурения (Форма Д СП 42-101-2003);
  - продувка и испытания газопровода на герметичность;
  - сдача газопровода приёмочной комиссии.

Прокладку газопровода способом наклонно-направленного бурения выполнять с обязательной подачей бурового раствора бентонита в зону бурения для стабилизации буровой скважины, предотвращающей ее обвал от давления окружающего грунта и образования дополнительной защитной пленки. Состав бурового раствора выбирается в зависимости от типа грунтов.

Плеть газопровода перед протаскиванием должна быть сварена, произведен контроль стыков, произведено испытание газопровода на герметичность согласно требованиям проекта.

После протаскивания газопровод должен быть повторно испытан на герметичность.

При сдаче газопровода комиссии предъявляются следующие документы:

- сертификаты заводов-изготовителей на трубы, сварочные и изоляционные материалы;
- акт разбивки и передачи трассы;
- журнал производства работ;
- протокол проверки качества сварных стыков газопровода физическими методами;
- протоколы механических испытаний сварных стыков газопровода;
- акт предварительного испытания газопровода (перед протаскиванием) герметичность;
- профиль бурения;
- протокол бурения;
- карта бурения.

## 9. Требования к качеству работ

Контроль качества строительства должен охватывать весь комплекс работ с обязательным пооперационным контролем, который заключается в систематическом наблюдении и проверке выполняемых работ на соответствие требованиям нормативной и проектной документации.

|             |               |              |              |  |  |
|-------------|---------------|--------------|--------------|--|--|
| Согласовано |               |              |              |  |  |
|             |               |              |              |  |  |
|             |               |              |              |  |  |
|             |               |              |              |  |  |
|             | Взаим. Инв. № |              |              |  |  |
|             |               | Подп. и дата |              |  |  |
|             |               |              | Инв. № подл. |  |  |

|      |        |      |       |       |      |
|------|--------|------|-------|-------|------|
|      |        |      |       |       |      |
| Изм. | Кол.уч | Лист | Недок | Подп. | Дата |

Футляр и плетть трубопровода перед протаскиванием должны быть сварены, произведен контроль стыков, произведено испытание газопровода на герметичность согласно требованиям проекта.

После протаскивания газопровод должен быть повторно испытан на герметичность.

### 9.1. Контроль качества сварных стыков и испытание газопровода.

Контроль качества строительно-монтажных работ должен осуществляться строительными организациями и включать в себя совокупность мероприятий, методов и средств, направленных на обеспечение соответствия качества строительно-монтажных работ и законченных строительством объектов требованиям нормативных документов и проектной документации. Производственный контроль качества строительно-монтажных работ должен включать входной контроль отдельных строительных процессов и приемочный контроль строительно-монтажных работ.

9.2. В процессе подготовительных работ необходимо осуществлять входной контроль труб и соединительных деталей газопровода, наличие сертификатов, актов предварительных испытаний газопровода и т.д., контролировать на соответствие проекту:

- разметку трассы;
- угол наклона буровых штанг - расчетному углу забуривания;
- размеры и типы буровой головки, резца, расширителей;
- состав и качество бурового раствора.

### 9.3. В процессе проходки пилотной скважины необходимо контролировать:

- угол наклона, положение и глубину расположения буровой головки;
- отклонение фактического расположения буровой головки от расчетного;
- скорость проходки;
- усилие проходки;
- давление и расход бурового раствора.

В процессе расширения и протаскивания газопровода необходимо контролировать:

- скорость проходки;
- давление и расход бурового раствора;
- усилие протаскивания газопровода.

При приближении рабочего органа установки ННБ к местам пересечения с газопроводом-отводом и кабелями связи бурение производить на минимальной скорости.

Сварные соединения подлежат визуальному и измерительному контролю в целях выявления наружных дефектов всех видов, а также отклонений по геометрическим размерам и взаимному расположению элементов.

После укладки газопровода должны быть проверены:

- проектная глубина и уклон на всем протяжении.

Согласовано

Взаим. Инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

|      |        |      |       |       |      |
|------|--------|------|-------|-------|------|
|      |        |      |       |       |      |
| Изм. | Кол.уч | Лист | Недок | Подп. | Дата |

## 10. Мероприятия по обеспечению безопасного производства работ в охранной зоне МГ.

### 1. Организация производства работ в охранных зонах действующих МГ.

1.1. Любые строительные работы и действия, производимые в охранных зонах МГ, кроме аварийно-восстановительных и сельскохозяйственных работ, могут выполняться только после получения подрядной организацией (исполнителем работ) Разрешения на производство работ в охранной зоне действующего магистрального газопровода от эксплуатирующей организации (далее – Разрешение).

1.2. Производство работ без Разрешения или по Разрешению, срок действия которого истек, запрещается.

1.3. Разрешение может быть выдано только при условии наличия и проверки соответствия действующим требованиям у подрядчика (исполнителя работ):

- проектной документации;
- проекта производства работ (ППР), согласованного в установленном порядке руководством филиала ООО «Газпром трансгаз Москва (Общества);
- Мероприятий по обеспечению безопасного ведения работ и сохранности действующих газопроводов и их сооружений, в которых отражено местоположение действующих газопроводов, а также порядок и способы ведения работ;
- свидетельство саморегулируемой организации (СРО) о допуске к работам в области строительства, реконструкции, капитального ремонта объектов капитального строительства;
- оформленного договора подряда между заказчиком (агентом) и подрядной организацией на право проведения работ на объектах Общества;
- приказа по подрядной организации о назначении ответственного руководителя за безопасное производство работ в охранной зоне действующих газопроводов из числа ИТР, под постоянным руководством которого выполняются все виды работ в охранной зоне и ответственного исполнителя работ;
- выписки из протокола аттестации (проверки знаний) по вопросам безопасности ответственного руководителя за безопасное производство работ в охранной зоне действующих газопроводов, ответственного исполнителя работ, назначенных приказом по генподрядной организации;
- копий протоколов проверки знаний у всего персонала, участвующего в работах, производственных инструкций и/или инструкций для конкретных профессий, инструкций и правил производства строительно-монтажных работ и других работ в охранных зонах МГ;
- протоколов инструктажа о последовательности безопасного проведения работ, ознакомления с месторасположением газопроводов и их сооружений в зоне работ и их обозначении на местности (обучение и инструктаж оформляются в установленном порядке организацией, производящей работы);
- двухстороннего Акта уточнения местоположения МГ, газопроводов-отводов, трубопроводов, кабелей связи, КИП и А и ТМ, ЭХЗ и других коммуникаций, в том числе сторонних организаций, расположенных в месте производства работ, с участием представителей филиала Общества и представителей генерального подрядчика (подрядчика) в лице ответственного руководителя работ и производителя работ;
- ситуационного Плана (схемы) зоны производства работ
- актов на обустройство переездов через действующие газопроводы
- проведения вводного инструктажа всему персоналу подрядчика с оформлением в журнале инструктажа - проводится ИТР по промышленной, пожарной безопасности, техники безопасности и охраны труда филиала Общества;

Согласовано

Взаим. Инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

|      |        |      |       |       |      |
|------|--------|------|-------|-------|------|
| Изм. | Кол.уч | Лист | Недок | Подп. | Дата |
|      |        |      |       |       |      |

4-21-ТКР.ГСН.ПЗ

Лист

19

1.4. Приказом по Обществу создается постоянно действующая комиссия (далее - ПДК) по контролю за соблюдением требований безопасности при производстве работ в охранных зонах действующих МГ.

1.5. Задачи, функции, состав, порядок работы, полномочия комиссии определяется положением о ней.

1.6. В филиалах Общества создаются ПДК филиалов (приказом по филиалу) по контролю за соблюдением требований безопасности при производстве работ в охранных зонах действующих МГ.

1.7. Выдача Разрешений на начало работ по капитальному ремонту, строительству, демонтажу труб и оборудования на ЛЧ МГ в зоне ответственности Общества, осуществляется только после рассмотрения всех материалов и документов в ПДК Общества.

1.8. Выдача Разрешений на все остальные работы осуществляется только после рассмотрения всех материалов и документов в ПДК филиалов.

1.9. Проектная документация на строительство, реконструкцию, техническое перевооружение линейной части магистральных газопроводов и их объектов должна иметь положительное заключение государственной экспертизы (в случаях, предусмотренных действующими нормативными документами).

1.10. До выдачи Разрешения необходимо:

- определить (уточнить) местонахождение и техническое состояние всех газопроводов и их сооружений в границах зоны производства работ, ответственность за это несет эксплуатирующая организация. Местоположение уточняется трассоискателями, глубина заложения щупами или шурфовкой, техническое состояние определяется приборами - искателями повреждений изоляционного покрытия и шурфовкой для определения наличия и величины коррозионных повреждений;
- проверить целостность штатных знаков закрепления газопроводов установленных в соответствии с Правилами эксплуатации магистральных газопроводов, установить дополнительные знаки закрепления трассы газопроводов в зоне производства работ через 25 м с указанием фактической глубины заложения, установить знаки на углах поворота с шагом 5 м и местах пересечений (высота дополнительных знаков и их размер должны обеспечивать их хорошую видимость на местности). На участках, где глубина заложения действующих коммуникаций менее 0,8 м, должны устанавливаться знаки с надписями, предупреждающими об особой опасности. Знаки закрепления трассы устанавливаются строго по оси газопроводов. Без обозначения действующих газопроводов в зоне производства работ дополнительными знаками, ведение строительных работ не допускается;
- произвести разбивку трассы кабелей технологической связи в зоне проведения работ, и обозначить её на местности вешками, которые устанавливаются на прямых участках трассы через 10 метров, у всех точек отклонений от прямолинейной оси трассы более чем на 0,5 метра, а также на всех поворотах установить вешки на границах разработки грунта вручную, на вешках должна быть табличка с надписью: «Граница ручной разработки грунта», вешки устанавливаются с шагом 5 м.
- составить двухсторонний акт настоящей инструкции, с участием эксплуатирующей организации и представителей генерального подрядчика (подрядчика) в лице ответственного руководителя за безопасное производство работ в охранной зоне действующего газопровода, а также производителя работ, назначенных приказом по генподрядной организации.
- произвести тщательное изучение проектной документации на предмет наличия в ней пересечений с коммуникациями, трубопроводами, кабелями, совместными пересечениями газопроводов, проходящих в одном технологическом коридоре, основных и резервных отборов газа в газопроводы-отводы;
- проверить наличие в проектах производства работ, разработанных подрядными организациями, всех существующих пересечений и сближений с коммуникациями в пределах охранной зоны и мероприятий по обеспечению безопасного ведения работ и сохранности действующих газопроводов и их сооружений.

Согласовано

Взаим. Инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

4-21-ТКР.ГСН.ПЗ

Лист

20

| Изм. | Кол.уч | Лист | Недок | Подп. | Дата |
|------|--------|------|-------|-------|------|
|      |        |      |       |       |      |



магистральных газопроводов, а также протоколы инструктажа о последовательности безопасного ведения работ, ознакомления с месторасположением газопроводов и их сооружений в зоне работ и их обозначении на местности. Обучение и инструктаж оформляются в установленном порядке организацией производящей работы.

1.16. Провести всему персоналу подрядчика вводный инструктаж с оформлением в журнале инструктажа и указанием конкретных инструкций, особое внимание при этом уделить вопросам безопасности производства работ в охранных зонах действующих газопроводов. Инструктаж проводится инженером по ТБ УМГ (ЛПУМГ).

1.17. Провести непосредственно перед началом работ в охранной зоне, а также каждый раз при выдаче нового Разрешения (в случае продолжительных работ) инструктаж бригаде, непосредственно выполняющей эти работы, инструктаж следует проводить на месте работ с показом на местности местонахождения действующих газопроводов, их обозначения, мест переездов и т.д. Результаты инструктажа оформить в установленном порядке.

1.18. Проверить до начала работ в охранной зоне действующих газопроводов наличие у строительной организации, которая будет вести эти работы, утвержденного ППР, согласованного с эксплуатирующей организацией и Центральным управлением ООО «Газпром газнадзор». Эксплуатирующей организации необходимо при согласовании ППР обращать особое внимание на соответствие его реальным условиям проведения работ и проекту на ремонт, строительство или реконструкцию газопровода и другие работы. В состав ППР должны входить:

- генеральный план, включающий трассу газопровода, расположение населенных пунктов, километраж трассы, схему связи, сооружения газопроводов, расположение арматуры, схему подъездных путей, пересечения с подземными и другими коммуникациями, места оборудования переездов через действующие газопроводы;
- график производства работ, составленный на весь период работ, который должен учитывать климатические, гидрогеологические условия и особенности эксплуатации каждого газопровода;
- технологические карты на все виды работ, схемы расстановки техники, места расположения отвалов минерального и плодородного грунта, схемы движения техники при операциях рекультивации (прямой и обратной), засыпки траншеи, планировки валика газопровода (в том числе и после зимней засыпки). Технологические карты и схемы движения техники должны быть разработаны таким образом, чтобы исключить возможность наезда техники на действующие газопроводы;
- пояснительная записка, включающая расчет продолжительности работ, расчет числа строительных потоков, их распределения по участкам, порядок и методы производства работ по отдельным видам работ, перечень строительной техники, используемой при производстве отдельных видов работ, ее технических характеристик (веса, давления на грунт, мощности и т.д.), мероприятия по охране труда и технике безопасности при проведении работ в охранной зоне и обеспечению сохранности газопроводов.

Примечание: для проведения работ по рекультивации плодородного слоя в охранной зоне действующих газопроводов разрешается применять бульдозеры типа Т-13, Т-170 или аналогичные (мощность не более 200 л.с.), использование более мощной техники на этих работах запрещается!

1.19. Разрешение выдается эксплуатирующей организацией на срок, запрашиваемый строительной организацией, производящей работы, но не более чем на 1 месяц.

1.20. В Разрешении необходимо конкретно указывать этапы работ, выполнение которых должно производиться в присутствии представителя эксплуатирующей организации (работы в районах пересечения с действующим газопроводом других газопроводов, трубопроводов, коммуникаций, в местах углов поворота на местности, по оборудованию переездов через действующие газопроводы и т.п.).

1.21. В случае хищения или поломки знаков обозначения трассы и вешек, при обнаружении не обозначенных на плане подземных коммуникаций, в стесненных условиях, в

Согласовано

Взаим. Инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.



- 2.7. Перед началом работ в охранной зоне, ответственный руководитель работ обязан выдать всем рабочим бригады наряд-допуск, в котором должны быть указаны мероприятия, обеспечивающие безопасность производства работ.
- 2.8. Для выполнения земляных работ в охранных зонах газопроводов механизмами руководитель работ обязан выдать машинисту землеройного механизма наряд - допуск, определяющий безопасные условия этих работ.
- 2.9. Земляные работы в полосе, ограниченной расстоянием 2 метра по обе стороны от действующего газопровода, а также в местах пересечения с подземными коммуникациями и в охранной зоне линий и сооружений связи следует производить только вручную в присутствии представителя эксплуатирующей организации.
- 2.10. Применение ударных механизмов (клин - бабы и др.) при производстве земляных работ разрешается на расстоянии не ближе 5 метров от действующих коммуникаций.
- 2.11. При проведении работ в охранных зонах отвал грунта из траншеи на действующий газопровод запрещается. Отвал минерального и плодородного грунта следует располагать между действующим и прокладываемым трубопроводами, оставляя свободной бровку шириной не менее 0,5 м. Зоны расположения отвалов грунта (минерального и плодородного) указываются в проекте производства работ.
- 2.12. Засыпку траншей вновь прокладываемых и ремонтируемых газопроводов следует проводить траншеезасыпателями или бульдозерами с косыми ножами. Бульдозеры с прямыми ножами в целях предотвращения наездов на действующий газопровод должны перемещаться под углом 45° к оси траншеи. Для выполнения работ по засыпке трубопровода механизмами ответственный за проведение работ обязан выдать машинисту механизма по засыпке траншей схему производства работ, показать на месте границы работы механизма и расположение действующих газопроводов.  
Наезд на действующий газопровод запрещается.
- 2.13. При засыпке (возвращении) плодородного слоя на действующий газопровод следует применять технологию производства работ по рекультивации, исключающую наезд машин на действующий газопровод.
- 2.14. Планировку валика действующего газопровода (в том числе и после зимней засыпки) следует выполнять по специально разработанной и согласованной с эксплуатирующей организацией технологической карте, исключающей наезд механизмов (скрепера, грейдера, планировщика и т.п.) на действующий газопровод.
- 2.15. В случае повреждения газопровода или обнаружения утечки газа в процессе производства работ весь персонал и техника должны быть немедленно отведены за пределы минимальных расстояний, а эксплуатирующая организация извещена о повреждении (утечке).
- 2.16. До прибытия аварийной ремонтно-восстановительной бригады эксплуатирующей организации, руководитель строительных работ должен принять меры по обеспечению охраны аварийного участка для предупреждения доступа в опасную зону посторонних лиц и транспортных средств, а по ее прибытии - принять участие в быстрой ликвидации аварии.

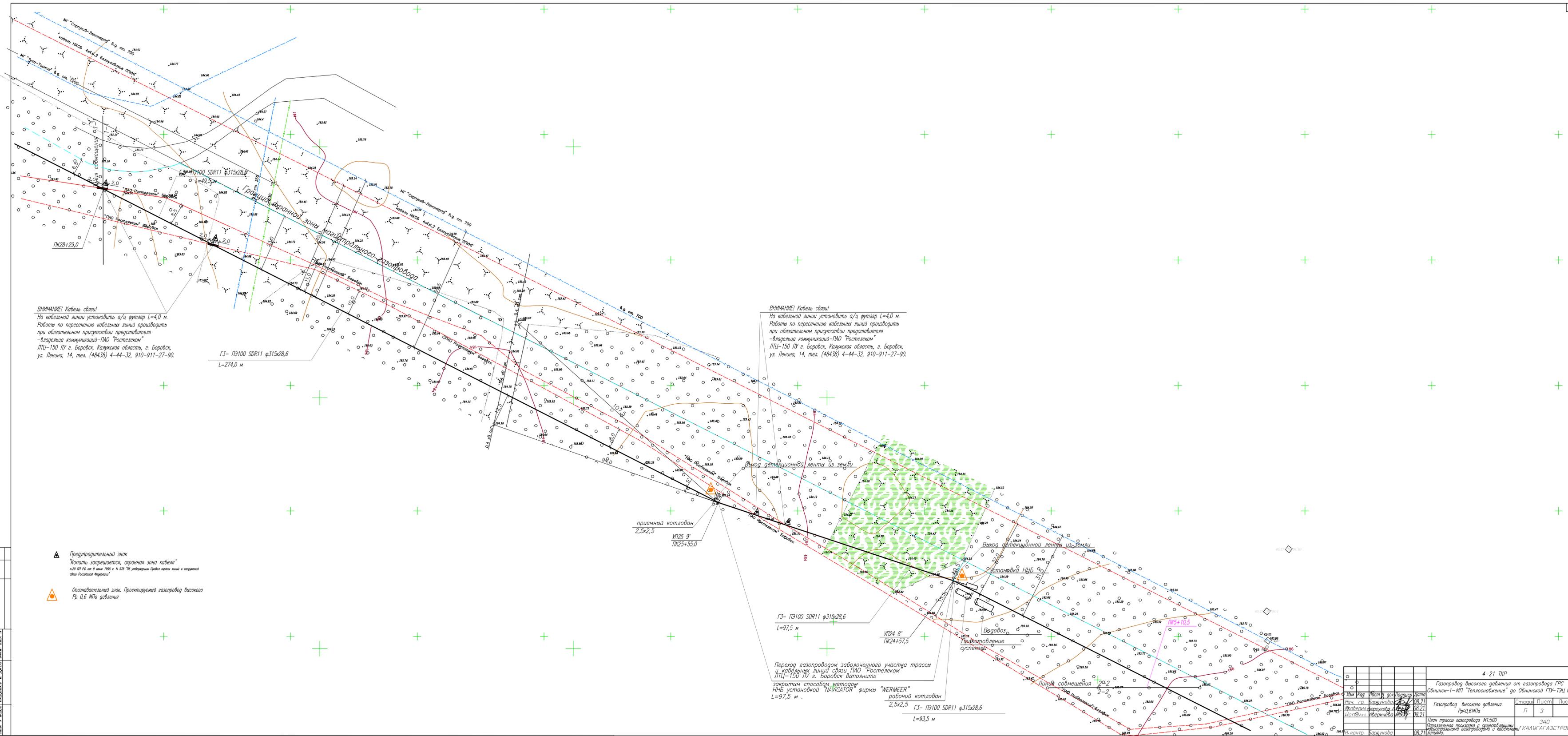
|             |               |  |  |  |  |
|-------------|---------------|--|--|--|--|
| Согласовано |               |  |  |  |  |
|             |               |  |  |  |  |
|             |               |  |  |  |  |
|             |               |  |  |  |  |
|             | Изн. № подл.  |  |  |  |  |
|             | Подп. и дата  |  |  |  |  |
|             | Взаим. Изн. № |  |  |  |  |

|      |        |      |       |       |      |
|------|--------|------|-------|-------|------|
|      |        |      |       |       |      |
|      |        |      |       |       |      |
| Изм. | Кол.уч | Лист | Недок | Подп. | Дата |









**ВНИМАНИЕ! Кабель связи!**  
 На кабельной линии установить о/ц футляр L=4,0 м.  
 Работы по пересечению кабельных линий производить при обязательном присутствии представителя владельца коммуникаций-ПАО "Ростелеком" ЛПЦ-150 ЛУ г. Баровск, Калужская область, г. Баровск, ул. Ленина, 14, тел. (48438) 4-44-32, 910-911-27-90.

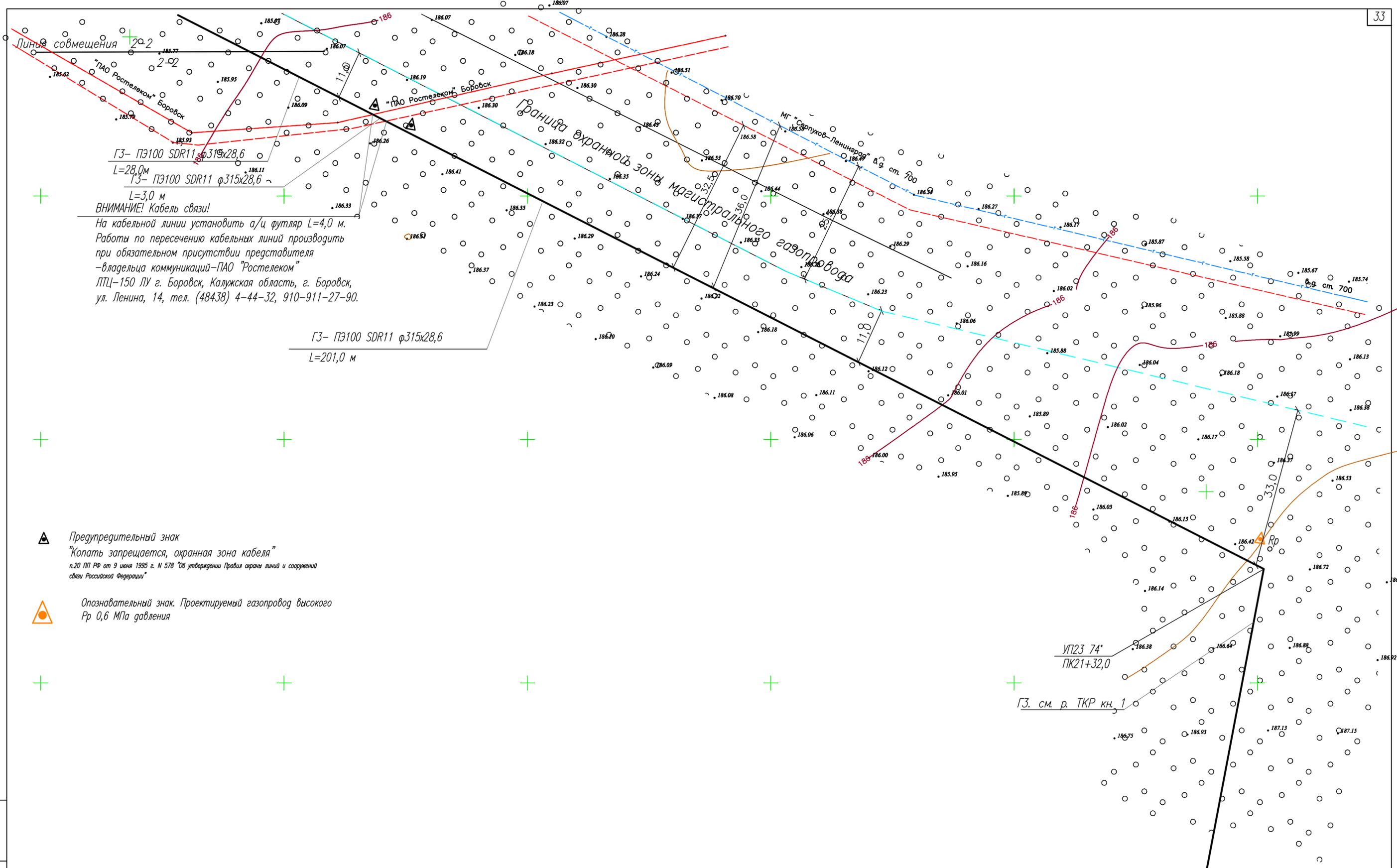
**ВНИМАНИЕ! Кабель связи!**  
 На кабельной линии установить о/ц футляр L=4,0 м.  
 Работы по пересечению кабельных линий производить при обязательном присутствии представителя владельца коммуникаций-ПАО "Ростелеком" ЛПЦ-150 ЛУ г. Баровск, Калужская область, г. Баровск, ул. Ленина, 14, тел. (48438) 4-44-32, 910-911-27-90.

- ▲ Предупредительный знак  
"Копать запрещается, охранная зона кабеля"  
в 20 см от ст. в шир 1955 г. и № 578 ТК утверждена. Работы около ж/д и соседней связи Российской Федерации
- ▲ Отказывательный знак. Проектируемый газопровод высокого Рр 0,6 МПа давления

Переход газопроводом заболоченного участка трассы и кабельных линий связи ПАО "Ростелеком" ЛПЦ-150 ЛУ г. Баровск выполнить закрытым способом методом ННБ установкой "NAVIGATOR" фирмы "WERMEER" рабочей котлован 2,5х2,5  
 ГЗ- ПЗ100 SDR11 ф315х28,6 L=97,5 м

|   |   |      |       |         |         |       |         |         |       |         |         |       |
|---|---|------|-------|---------|---------|-------|---------|---------|-------|---------|---------|-------|
| Изм.  |   | Кол. | Дата  | Исполн. | Провер. | Дата  | Исполн. | Провер. | Дата  | Исполн. | Провер. | Дата  |
| 1   | 1 | 1    | 08.21 | И.И.И.  | И.И.И.  | 08.21 | И.И.И.  | И.И.И.  | 08.21 | И.И.И.  | И.И.И.  | 08.21 |
| Газопровод высокого давления от газопровода ГПС Обнинск-1-МП "Теплоснабжение" до Обнинской ГТЭ-ТЭЦ №1<br>Газопровод высокого давления Рр=0,6МПа<br>План трассы газопровода М1:500<br>Утвержденная проекция в существующих масштабах газопровода и кабельными линиями<br>ЗАО "КАЛУЖАГАЗСТРОЙ"<br>Формат А2-3 |   |      |       |         |         |       |         |         |       |         |         |       |

Согласовано:  
 \_\_\_\_\_  
 Имя, Фамилия, Подпись и дата  
 \_\_\_\_\_  
 Имя, Фамилия, Подпись и дата



Л=3,0 м  
**ВНИМАНИЕ! Кабель связи!**  
 На кабельной линии установить а/ц футляра L=4,0 м.  
 Работы по пересечению кабельных линий производить при обязательном присутствии представителя - владельца коммуникаций - ПАО "Ростелеком" ЛПЦ-150 ЛУ г. Боровск, Калужская область, г. Боровск, ул. Ленина, 14, тел. (48438) 4-44-32, 910-911-27-90.

ГЗ- ПЭ100 SDR11 φ315x28,6  
 L=201,0 м

- ▲ Предупредительный знак  
 "Копать запрещается, охранный зона кабеля"  
п.20 ПП РФ от 9 июня 1995 г. N 578 "Об утверждении Правил охраны линий и сооружений связи Российской Федерации"
- ▲ Оознавательный знак. Проектируемый газопровод высокого Рр 0,6 МПа давления

УП23 74°  
 ПК21+32,0  
 ГЗ. см. р. ТКР КН. 1

Име. № подл. Подпись и дата. Взам. инв. №

|   |           |      |       |                      |        |
|---|-----------|------|-------|----------------------|--------|
| 4-21 ППО  |           |      |       |                      |        |
| Газопровод высокого давления от газопровода ГРС Обнинск-1-МП "Теплоснабжение" до Обнинской ГТУ-ТЭЦ N1 |           |      |       |                      |        |
| Изм   | Кол       | Лист | № док | Подпись              | Дата   |
| Нач. гр.  | Барсукова | А.В. |       |                      | 08.21  |
| Проверил  | Барсукова | А.В. |       |                      | 08.21  |
| Исполн.   | Аверичева | Л.В. |       |                      | 08.21  |
|   |           |      |       | Страниц              | Листов |
|   |           |      |       | П                    | 4      |
|   |           |      |       | 3АО "КАЛУГАГАЗСТРОЙ" |        |
|   |           |      |       | Формат А2            |        |
| Н. контр.   | Барсукова | А.В. |       |                      | 08.21  |



| РАСЧЕТЫ ПАРАМЕТРОВ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ГАЗОПРОВОДА МЕТОДОМ<br>ГОРИЗОНТАЛЬНО-НАПРАВЛЕННОГО БУРЕНИЯ (СП 42-101-2003) |   |               |                 |                                 |           |
|--|---|---------------|-----------------|---------------------------------|-----------|
| к проекту:   | Газопровод высокого и низкого давления для газоснабжения      | лист № 42.5   | лист № 42.5     | 31+38.5                         |           |
| <b>ИТОГОВАЯ ТАБЛИЦА РАСЧЕТОВ</b>   |   |               |                 |                                 |           |
| Операции строительства   | Наименование  | УСЛОВИЯ       |                 | Максимально допустимое значение | Результат |
|  |   | Благоприятные | Неблагоприятные |                                 |           |
| Пилотное бурение, diam - 0,35 м.   | Максимальная усадка на буровую установку                      | 2043,64       | 2043,64         | 112500                          | ОК        |
|  | Максимальный крутящий момент                                  | 1196,45       | 1196,45         | 5965                            | ОК        |
| Расширение, diam - 0,437 м.  | Максимальная усадка на буровую установку                      | 2043,64       | 2043,64         | 149690                          | ОК        |
|  | Максимальный крутящий момент                                  | 530,09        | 530,09          | 5965                            | ОК        |
| калибровка, diam - 0,585 м.  | Максимальная усадка на буровую установку                      | 2043,64       | 2043,64         | 149690                          | ОК        |
|  | Максимальный крутящий момент                                  | 909,59        | 909,59          | 5965                            | ОК        |
| Протаскивание газопровода  | Усадка на трубу при протаскивании газопровода [Н]             | 37092,6       | 54745,36        | 581300                          | ОК        |
|  | Усадка на буровую установку при протаскивании газопровода [Н] | 39136,25      | 56789           | 149690                          | ОК        |

**Приложение № 1. ХАРАКТЕРИСТИКА ГАЗОПРОВОДА**

|  |
|--|
| Материал - ПЭ 100 (Полиэтилен), предел текучести, [МПа]: 25                  |
| Диаметр трубопровода, [мм]: 0,315  |
| Толщина стенки трубопровода, [мм]: 0,0266                                    |
| Максимально допустимое усилие протаскивания газопровода - 269600 Н           |
| Погональный вес 1-го метра трубы, [Н/м]: 257                                 |
| Материал футляра - Полиэтилен СДН 11 ГОСТ 16321.2-2018                       |
| Диаметр футляра, [мм]: 0,450   |
| Максимально допустимое усилие протаскивания газопровода (футляра) - 551300 Н |
| Толщина стенки футляра, [Н/м]: 0,0409  |

**Приложение № 2. ПАРАМЕТРЫ БУРОВОЙ УСТАНОВКИ: Г ветрмее ННБ D3x44**

|  |
|--|
| Минимальный угол забуривания, [градус,минута]: 9   |
| Максимальный угол забуривания, [градус,минута]: 23 |
| Расход бурового раствора, [м³/мин]: 0,189          |
| Диаметр буровой головки, [м]: 0,35                 |
| Длина штанги, [м]: 3                               |
| Наружный диаметр буровых штанг, [м]: 0,06          |
| Диаметр замка штанги, [м]: 0,072                   |
| Длина замка на штанге, [м]: 0,4                    |
| Толщина стенки штанги, [мм]: 0,015                 |
| Максимальный крутящий момент: 5965                 |
| Минимальный радиус изгиба штанг, [м]: 53           |
| Усилие прямой тяги, [Н]: 112500                    |
| Усилие обратной тяги, [Н]: 149690                  |

**Приложение № 3. РАСЧЕТНЫЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ПИЛОТНОЙ СКВАЖИНЫ:**

|  |
|--|
| Длина бурового канала (длина скважины), [м]: 98,9                          |
| Длина бурового канала в плане, [м]: 96,0                                   |
| Количество штанг необходимое для выполнения 1-го криволинейного участка: 8 |
| Количество штанг необходимое для выполнения прямолинейного участка: 9      |
| Количество буровых штанг: 17   |
| Общее количество буровых штанг: 33   |
| Количество прямолинейных участков: 1                                       |
| Количество криволинейных участков: 2                                       |
| Длина интервала разбуривания, [м]: 4,825                                   |
| Длина 1-го криволинейного участка, [м]: 23,7                               |
| Радиус 1-го криволинейного участка, [м]: 132,5                             |
| Длина 2-го криволинейного участка, [м]: 27,9                               |
| Радиус 2-го криволинейного участка, [м]: 224,38                            |
| Длина прямолинейной участка, [м]: 47,3                                     |
| Глубина входного прямая, [м]: 1,9  |
| Глубина выходного прямая, [м]: 2,0   |
| Угол входа бура в землю, [градус,минута]: 10                               |
| Угол выхода бура, [градус,минута]: 23,15                                   |
| Максимальное заглубление скважины от поверхности забуривания, [м]: 8,5     |
| Диаметр бурового канала (пилотной скважины), [м]: 0,35                     |
| Количество бур. раствора, с учетом 100% запаса, [м³]: 33,49                |
| Угловая скорость бурения, [об/мин]: 60                                     |
| Диаметр последнего расширителя, [м]: 0,585                                 |
| Общий объем грунта удаляемого из скважины, [м³]: 16,75                     |

**Приложение № 4. ХАРАКТЕРИСТИКИ ГРУНТА**

|  |
|--|
| Наименование: Суглинок   |
| Удельный объемный вес грунта в естественном залегании, [Н/м³]: 16557 |
| Крепость грунта в естественном залегании: 0,8                        |
| Пористость грунта в естественном залегании: 0,65                     |
| Угол внутреннего трения, [град]: 0,419                               |
| Удельное сцепление, [Па]: 31000                                      |
| Удельное сопротивление резанию, [Н/м²]: 100000                       |
| Коэффициент бокового давления: 0,538                                 |
| Козфф. трения бур. штанг о грунт: 0,5                                |
| Козфф. трения бур. штанг о грунт, смоченный бур. раствором: 0,2      |
| Козфф. трения материала трубы о грунт: 0,3                           |
| Козфф. трения трубопровода о грунт смоченный бур. раствором: 0,2     |
| Коэффициент сцепления грунта, [Па]: 31000                            |

**Приложение № 5. ЗНАЧЕНИЯ ПРОЧИХ ПАРАМЕТРОВ ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ПРИ РАСЧЕТЕ:**

|  |
|--|
| Ширина реза, [м]: 0,006                            |
| Глубина врезания (вылет реза), [м]: 0,08           |
| Количество отверстий в расширителе: 10             |
| Диаметр отверстия, [м]: 0,01                       |
| Корректировочный коэффициент: 0,9                  |
| Наружный диаметр штанг, [Н/м³]: 78000              |
| Удельный вес бурового раствора, [Н/м³]: 12000      |
| Толщина стенки штанги, [м]: 0,015                  |
| Удельный вес воды, [Н/м³]: 10000                   |
| Модуль упругости материала штанг, [МПа]: 210000    |
| Удельный вес материала трубопровода, [Н/м³]: 78000 |
| Способ бурения - механический                      |

**Приложение № 6. ПОЛНЫЙ РАСЧЕТ ЗАГЛУБЛЕНИЯ ГАЗОПРОВОДА НА КАЖДОЙ ШТАНГЕ**

| № п/п | Длина бурового канала, [м] | Текущий угол | Приращение угла | Заглубление газопровода от поверхности забуривания, [см] |
|-------|----------------------------|--------------|-----------------|--|
| 0     | 0                          | 10           | 4,5188          | 190  |
| 1     | 2,9                        | 21,52        | 4,5188          | 328  |
| 2     | 5,7                        | 20,44        | 4,5188          | 443  |
| 3     | 8,5                        | 17,36        | 4,5188          | 497  |
| 4     | 11,2                       | 14,18        | 4,5188          | 605  |
| 5     | 14                         | 13,01        | -1,1729         | 681  |
| 6     | 16,8                       | 10,44        | -1,1729         | 754  |
| 7     | 19,6                       | 8,26         | -1,1729         | 772  |
| 8     | 22,5                       | 1,06         | -1,1729         | 805  |
| 9     | 25,3                       | 0            | 0               | 804  |
| 10    | 28,2                       | 0            | 0               | 801  |
| 11    | 31,1                       | 0            | 0               | 799  |
| 12    | 34,1                       | 0            | 0               | 796  |
| 13    | 37                         | 0            | 0               | 795  |
| 14    | 40                         | 0            | 0               | 793  |
| 15    | 42,9                       | 0            | 0               | 792  |
| 16    | 45,9                       | 0            | 0               | 791  |
| 17    | 48,9                       | 0            | 0               | 792  |
| 18    | 51,9                       | 0            | 0               | 793  |
| 19    | 54,8                       | 0            | 0               | 793  |
| 20    | 57,8                       | 0            | 0               | 794  |
| 21    | 60,8                       | 0            | 0               | 794  |
| 22    | 63,8                       | 0            | 0               | 794  |
| 23    | 66,8                       | 0            | 0               | 793  |
| 24    | 69,8                       | -1,42        | -2,4169         | 793  |
| 25    | 72,8                       | -4,32        | -2,4169         | 778  |
| 26    | 75,8                       | -6,05        | -2,4169         | 756  |
| 27    | 78,7                       | -8,47        | -2,4169         | 723  |
| 28    | 81,7                       | -11,28       | -2,4169         | 678  |
| 29    | 84,5                       | -13,1        | -2,4169         | 611  |
| 30    | 87,4                       | -16,52       | -2,4169         | 543  |
| 31    | 90,2                       | -20,34       | -2,4169         | 464  |
| 32    | 92,9                       | -22,43       | -2,4169         | 359  |
| 33    | 95,6                       | -23,15       | 0               | 200  |

**Приложение № 7. ОПЕРАЦИИ СТРОИТЕЛЬСТВА СТОЛА СКВАЖИНЫ**

| Операция          | Диаметр инструмента, [м] | Время бурения, [мин] | Максимальная скорость бурения, [м/мин] |
|-------------------|--------------------------|----------------------|--|
| Пилотное бурение  | 0,114                    | 33,05                | 3,09                                   |
| Расширение ствола | 0,2032                   | 20,24                | 5,04                                   |
| Расширение ствола | 0,3048                   | 26,25                | 3,89                                   |
| Расширение ствола | 0,4064                   | 26,25                | 3,89                                   |
| Калибровка        | 0,4572                   | 6,56                 | 10                                     |

Примечание: Максимальная скорость бурения рассчитана из соображений обеспечения

**Приложение № 8. РАСЧЕТ УСИЛИЙ И МОМЕНТОВ ПРОХОДКИ ПИЛОТНОЙ СКВАЖИНЫ: Diam =**

**Расчет № 8.1. Благоприятные условия, расчет усилий.**

| Текущая длина пилотной скважины, [м] | Лобовое сопротивление бурению, [Н] | Сила трения от веса буровых штанг в пилотной скважине, [Н] | Увеличение силы трения по М.М. Протодакинову, [Н] | Увеличение силы трения от выступов на штангах за пределы наружного диаметра, [Н] |
|--------------------------------------|------------------------------------|--|---|--|
| 0                                    | 0                                  | 37,66  | 1138,41   | 0  |
| 4,825                                | 37,75                              | 956,29   | 2,9   | 0,01   |
| 9,65                                 | 37,85                              | 790,36   | 5,81  | 0,02   |
| 14,475                               | 37,94                              | 640,81   | 8,73  | 0,03   |
| 19,3                                 | 38,03                              | 507,83   | 11,65   | 0,03   |
| 24,125                               | 38,12                              | 391,56   | 14,58   | 0,04   |
| 28,95                                | 38,22                              | 292,12   | 17,51   | 0,05   |
| 33,775                               | 38,31                              | 209,61   | 20,44   | 0,06   |
| 38,6                                 | 38,4                               | 144,11   | 23,38   | 0,07   |
| 43,425                               | 38,5                               | 95,67  | 26,33   | 0,08   |
| 48,25                                | 38,59                              | 64,31  | 29,28   | 0,08   |
| 53,075                               | 38,68                              | 50,02  | 32,24   | 0,09   |
| 57,9                                 | 38,78                              | 52,78  | 35,2  | 0,11   |
| 62,725                               | 40,69                              | -502,42  | 38,83   | 0,12   |
| 67,55                                | 40,94                              | -467,7   | 41,91   | 0,12   |
| 72,375                               | 41,18                              | -393,99  | 45  | 0,13   |
| 77,2                                 | 41,43                              | -282,84  | 48,11   | 0,14   |
| 82,025                               | 41,67                              | -136,14  | 51,23   | 0,15   |
| 86,85                                | 41,92                              | 43,91  | 54,37   | 0,16   |
| 91,675                               | 42,17                              | 254,82   | 57,52   | 0,17   |
| 96,5                                 | 42,43                              | 493,79   | 60,68   | 0,17   |

**Расчет № 8.1. (Продолжение)**

| Текущая длина пилотной скважины, [м] | Дополнит. Сила трения от опорных реакций при движении в криволинейной скважине, [Н] | Сопротивление перемещению буровых штанг в зоне забуривания [Н] | Сопротивление движению при переходе от криволинейного движения к прямолинейному, [Н] | Общее усилие проходим пилотной скважины, [Н] |
|--------------------------------------|---|--|--|--|
| 0                                    | 168,07  | 159,92   | 2,83   | 1506,89                                      |
| 4,825                                | 168,23  | 160,21   | 2,83   | 1328,22                                      |
| 9,65                                 | 168,38  | 160,5  | 2,83   | 1165,74                                      |
| 14,475                               | 168,53  | 160,79   | 2,83   | 1019,66                                      |
| 19,3                                 | 168,68  | 161,08   | 2,83   | 890,14                                       |
| 24,125                               | 168,84  | 161,37   | 2,83   | 777,34                                       |
| 28,95                                | 168,99  | 161,66   | 2,83   | 681,38                                       |
| 33,775                               | 169,14  | 161,96   | 2,83   | 602,35                                       |
| 38,6                                 | 169,3   | 162,25   | 2,83   | 540,35                                       |
| 43,425                               | 169,45  | 162,54   | 2,83   | 495,4  |
| 48,25                                | 169,61  | 162,83   | 2,83   | 467,54                                       |
| 53,075                               | 169,76  | 163,13   | 2,83   | 456,76                                       |
| 57,9                                 | 169,92  | 163,42   | 2,83   | 463,04                                       |
| 62,725                               | 169,95  | 169,44   | 16,91  | 424,51                                       |
| 67,55                                | 166,46  | 170,19   | 16,91  | 464,82                                       |
| 72,375                               | 166,97  | 170,94   | 16,91  | 544,14                                       |
| 77,2                                 | 165,48  | 171,7  | 16,91  | 1366,92                                      |
| 82,025                               | 167,01  | 172,45   | 16,91  | 813,28                                       |
| 86,85                                | 168,54  | 173,22   | 16,91  | 1543,96                                      |
| 91,675                               | 170,07  | 173,98   | 16,91  | 1215,64                                      |
| 96,5                                 | 171,62  | 174,75   | 16,91  | 1460,34                                      |

**Расчет № 8.2. Благоприятные условия, расчет моментов.**

| Текущая длина пилотной скважины, [м] | Крутящий момент на преодоление осевых сопротивлений, [Н/м] | Крутящий момент на проворачивание буртов, [Н/м] | Крутящий момент на разрушение забоя, [Н/м] | Суммарный крутящий момент для вращения буровой головки и штанг при прокладке пилотной скважины, [Н/м] |
|--------------------------------------|--|---|--|---|
| 0                                    | 125,16   | 0   | 16,71                                      | 141,87  |
| 4,825                                | 105,51   | 0   | 16,71                                      | 122,22  |
| 9,65                                 | 87,64  | 0   | 16,71                                      | 104,35  |
| 14,475                               | 71,58  | 0   | 16,71                                      | 88,29   |
| 19,3                                 | 57,33  | 0   | 16,71                                      | 74,04   |
| 24,125                               | 44,93  | 0   | 16,71                                      | 61,64   |
| 28,95                                | 34,37  | 0   | 16,71                                      | 51,08   |
| 33,775                               | 25,68  | 0   | 16,71                                      | 42,39   |
| 38,6                                 | 18,86  | 0   | 16,71                                      | 35,57   |
| 43,425                               | 13,91  | 0   | 16,71                                      | 30,62   |
| 48,25                                | 10,84  | 0   | 16,71                                      | 27,55   |
| 53,075                               | 9,65   | 0   | 16,71                                      | 26,36   |
| 57,9                                 | 10,34  | 0   | 16,71                                      | 27,05   |
| 62,725                               | -47,65   | 0   | 16,71                                      | -30,93  |
| 67,55                                | -65,48   | 0   | 16,71                                      | -2148,73  |
| 72,375                               | -43,23   | 0   | 16,71                                      | -26,52  |
| 77,2                                 | -34,52   | 0   | 16,71                                      | -29,61  |
| 82,025                               | -21,69   | 0   | 16,71                                      | -4,98   |
| 86,85                                | -4,95  | 0   | 16,71                                      | 11,76   |
| 91,675                               | 15,45  | 0   | 16,71                                      | 32,17   |
| 96,5                                 | 39,26  | 0   | 16,71                                      | 55,97   |
| 96,5                                 | 66,15  | 0   | 16,71                                      | 82,86   |

**Расчет № 8.3. Неблагоприятные условия, расчет усилий.**

| Текущая длина пилотной скважины, [м] | Лобовое сопротивление бурению, [Н] | Сила трения от веса буровых штанг в пилотной скважине, [Н] | Увеличение силы трения по М.М. Протодакинову, [Н] | Увеличение силы трения от выступов на штангах за пределы наружного диаметра, [Н] |
|--------------------------------------|------------------------------------|--|---|--|
| 0                                    | 37,66                              | 1138,41  | 0   | 0  |
| 4,825                                | 37,75                              | 956,29   | 10,25   | 82,49  |
| 9,65                                 | 37,85                              | 790,36   | 20,52   | 165,13   |
| 14,475                               | 37,94                              | 640,81   | 30,8  | 247,92   |
| 19,3                                 | 38,03                              | 507,83   | 41,11   | 330,85   |
| 24,125                               | 38,12                              | 391,56   | 51,43   | 413,94   |
| 28,95                                | 38,22                              | 292,12   | 61,77   | 497,18   |
| 33,775                               | 38,31                              | 209,61   | 72,14   | 580,56   |
| 38,6                                 | 38,4                               | 144,11   | 82,51   | 664,1  |
| 43,425                               | 38,5                               | 95,67  | 92,91   | 747,79   |
| 48,25                                | 38,59                              | 64,31  | 103,33  | 831,63   |
| 53,075                               | 38,68                              | 50,02  | 113,77  | 915,63   |
| 57,9                                 | 38,78                              | 52,78  | 124,22  | 999,77   |
| 62,725                               | 40,69                              | -502,42  | 137,01  | 1102,71  |
| 67,55                                | 40,94                              | -467,7   | 147,88  | 1190,19  |
| 72,375                               | 41,18                              | -393,99  | 158,6   | 1278,05  |
| 77,2                                 | 41,43                              | -282,84  | 169,76  | 1366,3   |
| 82,025                               | 41,67                              | -136,14  | 180,78  | 1454,93  |
| 86,85                                | 41,92                              | 43,91  | 191,84  | 1543,96  |
| 91,675                               | 42,17                              | 254,82   | 202,95  | 1633,39  |
| 96,5                                 | 42,43                              | 493,79   | 214,11  | 1723,21  |

**Расчет № 8.3. (Продолжение)**

| Текущая длина пилотной скважины, [м] | Дополнит. Сила трения от опорных реакций при движении в криволинейной скважине, [Н] | Сопротивление перемещению буровых штанг в зоне забуривания [Н] | Сопротивление движению при переходе от криволинейного движения к прямолинейному, [Н] | Общее усилие проходим пилотной скважины, [Н] |
|--------------------------------------|---|--|--|--|
| 0                                    | 168,07  | 159,92   | 2,83   | 1506,89                                      |
| 4,825                                | 168,23  | 160,21   | 2,83   | 1418,05                                      |
| 9,65                                 | 168,38  | 160,5  | 2,83   | 1345,55                                      |
| 14,475                               | 168,53  | 160,79   | 2,83   | 1289,62                                      |
| 19,3                                 | 168,68  | 161,08   | 2,83   | 1250,42                                      |
| 24,125                               | 168,84  | 161,37   | 2,83   | 1228,09                                      |
| 28,95                                | 168,99  | 161,66   | 2,83   | 1222,77                                      |
| 33,775                               | 169,14  | 161,96   | 2,83   | 1234,55                                      |
| 38,6                                 | 169,3   | 162,25   | 2,83   | 1263,51                                      |
| 43,425                               | 169,45  | 162,54   | 2,83   | 1309,7                                       |
| 48,25                                | 169,61  | 162,83   | 2,83   | 1373,13                                      |
| 53,075                               | 169,76  | 163,13   | 2,83   | 1453,82                                      |
| 57,9                                 | 169,92  | 163,42   | 2,83   | 1551,72                                      |
| 62,725                               | 169,95  | 169,44   | 16,91  | 1625,3                                       |
| 67,55                                | 166,46  | 170,19   | 16,91  | 1760,86                                      |
| 72,375                               | 166,97  | 170,94   | 16,91  | 1935,85                                      |
| 77,2                                 | 165,48  | 171,7  | 16,91  | 2148,73                                      |
| 82,025                               | 167,01  | 172,45   | 16,9   |  |

**Расчет № 9.2. Благоприятные условия, расчет моментов.**

| Текущая длина пилотной скважины, [м] | Крутящий момент на преодоление осевых сопротивлений, [Нм] | Крутящий момент на проворачивание буртов, [Нм] | Крутящий момент на разрушение забоя, [Нм] | Суммарный крутящий момент для вращения буровой головки и штанг при прокладке пилотной скважины, [Нм] |
|--------------------------------------|---|--|---|--|
| 0                                    | 76,63   | 0  | 86,72                                     | 163,35   |
| 4,82                                 | 64,6  | 0  | 86,72                                     | 151,32   |
| 9,65                                 | 52,56   | 0  | 86,72                                     | 140,38   |
| 14,48                                | 40,52   | 0  | 86,72                                     | 130,54   |
| 19,3                                 | 28,48   | 0  | 86,72                                     | 121,82   |
| 24,12                                | 16,44   | 0  | 86,72                                     | 114,22   |
| 28,95                                | 4,4   | 0  | 86,72                                     | 107,76   |
| 33,78                                | -7,64   | 0  | 86,72                                     | 102,48   |
| 38,6                                 | -19,68  | 0  | 86,72                                     | 98,28  |
| 43,42                                | -31,72  | 0  | 86,72                                     | 95,23  |
| 48,25                                | -43,76  | 0  | 86,72                                     | 93,33  |
| 53,08                                | -55,8   | 0  | 86,72                                     | 92,51  |
| 57,9                                 | -67,84  | 0  | 86,72                                     | 92,77  |
| 62,73                                | -79,88  | 0  | 86,72                                     | 94,19  |
| 67,55                                | -91,92  | 0  | 86,72                                     | 96,77  |
| 72,38                                | -103,96   | 0  | 86,72                                     | 100,51   |
| 77,2                                 | -116  | 0  | 86,72                                     | 105,4  |
| 82,03                                | -128,04   | 0  | 86,72                                     | 111,44   |
| 86,85                                | -140,08   | 0  | 86,72                                     | 118,64   |
| 91,68                                | -152,12   | 0  | 86,72                                     | 127,08   |
| 96,5                                 | -164,16   | 0  | 86,72                                     | 136,76   |

**Расчет № 9.4. Неблагоприятные условия, расчет моментов.**

| Текущая длина пилотной скважины, [м] | Крутящий момент на преодоление осевых сопротивлений, [Нм] | Крутящий момент на проворачивание буртов, [Нм] | Крутящий момент на разрушение забоя, [Нм] | Суммарный крутящий момент для вращения буровой головки и штанг при прокладке пилотной скважины, [Нм] |
|--------------------------------------|---|--|---|--|
| 0                                    | 76,63   | 0  | 86,72                                     | 163,35   |
| 4,82                                 | 66,2  | 0  | 86,72                                     | 152,92   |
| 9,65                                 | 56,8  | 0  | 86,72                                     | 143,59   |
| 14,48                                | 48,64   | 0  | 86,72                                     | 135,36   |
| 19,3                                 | 41,53   | 0  | 86,72                                     | 128,25   |
| 24,12                                | 35,55   | 0  | 86,72                                     | 122,27   |
| 28,95                                | 30,71   | 0  | 86,72                                     | 117,43   |
| 33,78                                | 27,01   | 0  | 86,72                                     | 113,73   |
| 38,6                                 | 24,45   | 0  | 86,72                                     | 111,18   |
| 43,42                                | 23,05   | 0  | 86,72                                     | 109,77   |
| 48,25                                | 22,8  | 0  | 86,72                                     | 109,53   |
| 53,08                                | 23,71   | 0  | 86,72                                     | 110,43   |
| 57,9                                 | 25,76   | 0  | 86,72                                     | 112,49   |
| 62,73                                | -7,76   | 0  | 86,72                                     | 107,96   |
| 67,55                                | -3,35   | 0  | 86,72                                     | 104,37   |
| 72,38                                | 3,68  | 0  | 86,72                                     | 101,73   |
| 77,2                                 | 13,25   | 0  | 86,72                                     | 99,97  |
| 82,03                                | 25,22   | 0  | 86,72                                     | 111,94   |
| 86,85                                | 39,44   | 0  | 86,72                                     | 126,17   |
| 91,68                                | 55,75   | 0  | 86,72                                     | 142,47   |
| 96,5                                 | 73,96   | 0  | 86,72                                     | 160,68   |

**Расчет № 10.2. Благоприятные условия, расчет моментов.**

| Текущая длина пилотной скважины, [м] | Крутящий момент на преодоление осевых сопротивлений, [Нм] | Крутящий момент на проворачивание буртов, [Нм] | Крутящий момент на разрушение забоя, [Нм] | Суммарный крутящий момент для вращения буровой головки и штанг при прокладке пилотной скважины, [Нм] |
|--------------------------------------|---|--|---|--|
| 0                                    | 99,41   | 0  | 150,4                                     | 249,81   |
| 4,82                                 | 88,8  | 0  | 150,4                                     | 234,1  |
| 9,65                                 | 78,19   | 0  | 150,4                                     | 220,01   |
| 14,48                                | 67,58   | 0  | 150,4                                     | 207,28   |
| 19,3                                 | 56,97   | 0  | 150,4                                     | 195,99   |
| 24,12                                | 46,36   | 0  | 150,4                                     | 186,07   |
| 28,95                                | 35,75   | 0  | 150,4                                     | 177,69   |
| 33,78                                | 25,14   | 0  | 150,4                                     | 170,78   |
| 38,6                                 | 14,53   | 0  | 150,4                                     | 165,38   |
| 43,42                                | 3,92  | 0  | 150,4                                     | 161,43   |
| 48,25                                | -7,69   | 0  | 150,4                                     | 158,99   |
| 53,08                                | -17,28  | 0  | 150,4                                     | 158,04   |
| 57,9                                 | -26,87  | 0  | 150,4                                     | 158,58   |
| 62,73                                | -36,46  | 0  | 150,4                                     | 160,71   |
| 67,55                                | -46,05  | 0  | 150,4                                     | 164,43   |
| 72,38                                | -55,64  | 0  | 150,4                                     | 169,74   |
| 77,2                                 | -65,23  | 0  | 150,4                                     | 176,65   |
| 82,03                                | -74,82  | 0  | 150,4                                     | 185,16   |
| 86,85                                | -84,41  | 0  | 150,4                                     | 195,27   |
| 91,68                                | -94,01  | 0  | 150,4                                     | 207,08   |
| 96,5                                 | -103,6  | 0  | 150,4                                     | 220,69   |

**Расчет № 10.4. Неблагоприятные условия, расчет моментов.**

| Текущая длина пилотной скважины, [м] | Крутящий момент на преодоление осевых сопротивлений, [Нм] | Крутящий момент на проворачивание буртов, [Нм] | Крутящий момент на разрушение забоя, [Нм] | Суммарный крутящий момент для вращения буровой головки и штанг при прокладке пилотной скважины, [Нм] |
|--------------------------------------|---|--|---|--|
| 0                                    | 99,41   | 0  | 150,4                                     | 249,81   |
| 4,82                                 | 89,8  | 0  | 150,4                                     | 236,28   |
| 9,65                                 | 80,19   | 0  | 150,4                                     | 224,18   |
| 14,48                                | 70,58   | 0  | 150,4                                     | 213,5  |
| 19,3                                 | 60,97   | 0  | 150,4                                     | 204,28   |
| 24,12                                | 51,36   | 0  | 150,4                                     | 196,52   |
| 28,95                                | 41,75   | 0  | 150,4                                     | 190,24   |
| 33,78                                | 32,14   | 0  | 150,4                                     | 185,43   |
| 38,6                                 | 22,53   | 0  | 150,4                                     | 182,12   |
| 43,42                                | 12,92   | 0  | 150,4                                     | 180,3  |
| 48,25                                | 3,31  | 0  | 150,4                                     | 179,98   |
| 53,08                                | -7,28   | 0  | 150,4                                     | 181,15   |
| 57,9                                 | -17,87  | 0  | 150,4                                     | 183,82   |
| 62,73                                | -28,46  | 0  | 150,4                                     | 188,01   |
| 67,55                                | -39,05  | 0  | 150,4                                     | 193,74   |
| 72,38                                | -49,64  | 0  | 150,4                                     | 201,08   |
| 77,2                                 | -60,23  | 0  | 150,4                                     | 209,99   |
| 82,03                                | -70,82  | 0  | 150,4                                     | 220,46   |
| 86,85                                | -81,41  | 0  | 150,4                                     | 232,49   |
| 91,68                                | -92,01  | 0  | 150,4                                     | 246,08   |
| 96,5                                 | -102,6  | 0  | 150,4                                     | 261,22   |

**Расчет № 9.3. Неблагоприятные условия, расчет усилий.**

| Текущая длина пилотной скважины, [м] | Лобовое сопротивление бурению, [Н] | Усилия перемещения буровых штанг, [Н] | Общее усилие бурения, [Н] |
|--------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------|
| 0                                    | 37,66                              | 1469,23                               | 1506,89                   |
| 4,82                                 | 37,69                              | 1380,29                               | 1417,98                   |
| 9,65                                 | 37,73                              | 1307,71                               | 1345,44                   |
| 14,48                                | 37,76                              | 1251,68                               | 1289,46                   |
| 19,3                                 | 37,8                               | 1212,39                               | 1250,19                   |
| 24,12                                | 37,83                              | 1189,97                               | 1227,8                    |
| 28,95                                | 37,86                              | 1184,55                               | 1222,42                   |
| 33,78                                | 37,9                               | 1196,24                               | 1234,14                   |
| 38,6                                 | 37,93                              | 1225,11                               | 1263,04                   |
| 43,42                                | 37,97                              | 1271,2                                | 1309,17                   |
| 48,25                                | 38                                 | 1334,54                               | 1372,54                   |
| 53,08                                | 38,03                              | 1415,13                               | 1453,17                   |
| 57,9                                 | 38,07                              | 1512,94                               | 1551,01                   |
| 62,73                                | 38,73                              | 1584,61                               | 1623,35                   |
| 67,55                                | 38,83                              | 1739,92                               | 1758,75                   |
| 72,38                                | 38,92                              | 1894,67                               | 1933,59                   |
| 77,2                                 | 39                                 | 2107,3                                | 2146,3                    |
| 82,03                                | 39,09                              | 2359,94                               | 2399,03                   |
| 86,85                                | 39,17                              | 2638,38                               | 2677,55                   |
| 91,68                                | 39,26                              | 2952,17                               | 2991,38                   |
| 96,5                                 | 39,34                              | 3294,38                               | 3333,73                   |

**Приложение № 10 РАСЧЕТ УСИЛИЙ И МОМЕНТОВ РАСШИРЕНИЯ СКВАЖИНЫ: Диаметр = 0.3048**

**Расчет № 10.1. Благоприятные условия, расчет усилий.**

| Текущая длина пилотной скважины, [м] | Лобовое сопротивление бурению, [Н] | Усилия перемещения буровых штанг, [Н] | Общее усилие бурения, [Н] |
|--------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------|
| 0                                    | 37,66                              | 1469,23                               | 1506,89                   |
| 4,82                                 | 37,68                              | 1290,47                               | 1328,15                   |
| 9,65                                 | 37,7                               | 1127,9                                | 1165,59                   |
| 14,48                                | 37,71                              | 981,72                                | 1019,43                   |
| 19,3                                 | 37,73                              | 852,11                                | 889,84                    |
| 24,12                                | 37,75                              | 739,21                                | 776,96                    |
| 28,95                                | 37,77                              | 643,16                                | 680,93                    |
| 33,78                                | 37,78                              | 564,05                                | 601,83                    |
| 38,6                                 | 37,8                               | 501,94                                | 539,74                    |
| 43,42                                | 37,82                              | 456,9                                 | 494,72                    |
| 48,25                                | 37,84                              | 428,95                                | 466,78                    |
| 53,08                                | 37,85                              | 418,07                                | 455,93                    |
| 57,9                                 | 37,87                              | 424,26                                | 462,13                    |
| 62,73                                | 38,22                              | 383,82                                | 422,04                    |
| 67,55                                | 38,26                              | 423,89                                | 462,15                    |
| 72,38                                | 38,31                              | 502,96                                | 541,26                    |
| 77,2                                 | 38,35                              | 619,49                                | 657,84                    |
| 82,03                                | 38,39                              | 771,61                                | 810                       |
| 86,85                                | 38,44                              | 957,1                                 | 995,53                    |
| 91,68                                | 38,48                              | 1173,46                               | 1211,94                   |
| 96,5                                 | 38,52                              | 1417,92                               | 1456,44                   |

**Расчет № 10.3. Неблагоприятные условия, расчет усилий.**

| Текущая длина пилотной скважины, [м] | Лобовое сопротивление бурению, [Н] | Усилия перемещения буровых штанг, [Н] | Общее усилие бурения, [Н] |
|--------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------|
| 0                                    | 37,66                              | 1469,23                               | 1506,89                   |
| 4,82                                 | 37,68                              | 1380,29                               | 1417,97                   |
| 9,65                                 | 37,7                               | 1307,71                               | 1345,41                   |
| 14,48                                | 37,71                              | 1251,68                               | 1289,4                    |
| 19,3                                 | 37,73                              | 1212,39                               | 1250,13                   |
| 24,12                                | 37,75                              | 1189,97                               | 1227,72                   |
| 28,95                                | 37,77                              | 1184,55                               | 1222,32                   |
| 33,78                                | 37,78                              | 1196,24                               | 1234,03                   |
| 38,6                                 | 37,8                               | 1225,11                               | 1261,91                   |
| 43,42                                | 37,82                              | 1271,2                                | 1309,03                   |
| 48,25                                | 37,84                              | 1334,54                               | 1372,38                   |
| 53,08                                | 37,85                              | 1415,13                               | 1452,99                   |
| 57,9                                 | 37,87                              | 1512,94                               | 1550,81                   |
| 62,73                                | 38,22                              | 1584,61                               | 1622,83                   |
| 67,55                                | 38,26                              | 1719,92                               | 1758,19                   |
| 72,38                                | 38,31                              | 1894,67                               | 1933,88                   |
| 77,2                                 | 38,35                              | 2107,3                                | 2149,63                   |
| 82,03                                | 38,39                              | 2359,94                               | 2394,39                   |
| 86,85                                | 38,44                              | 2638,38                               | 2676,81                   |
| 91,68                                | 38,48                              | 2952,17                               | 2990,6                    |
| 96,5                                 | 38,52                              | 3294,38                               | 3332,9                    |

Согласовано: \_\_\_\_\_  
 Имя, И. подл. Подпись и дата, Имя, ив. И

4-21 ТКР

Газопровод высокого давления от газопровода ГРС Обнинск-1-МП "Теплоснабжение" до Обнинской ГТУ-ТЭЦ №1

Имя Кол. Ист. в док. Подпись Дата

Нач. гр. Барсукова А.В. 09.21

Проверил Барсукова А.В. 09.21

Исполн. Аверичева Н.В. 09.21

И. контр. Барсукова А.В. 09.21

Газопровод высокого давления Ррх0,6МПа

Станд. Писм. Листов

П 5. 2

Расчет перехода газопроводом существующих магистралей газопроводов и кабельных линий методом ННБ ПК30+42,5-ПК31+38,4

ЗАО "КАЛУГАГАЗСТРОЙ"

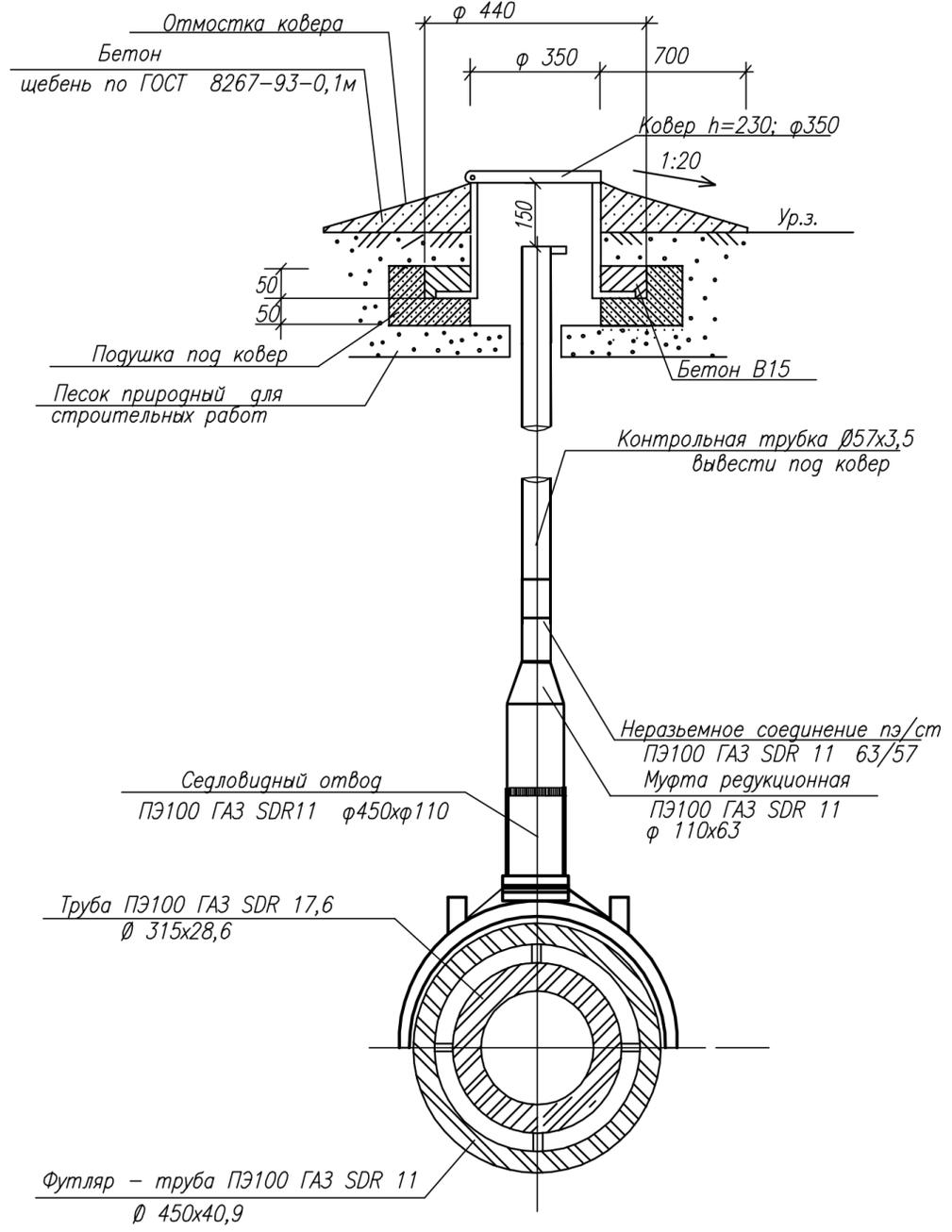
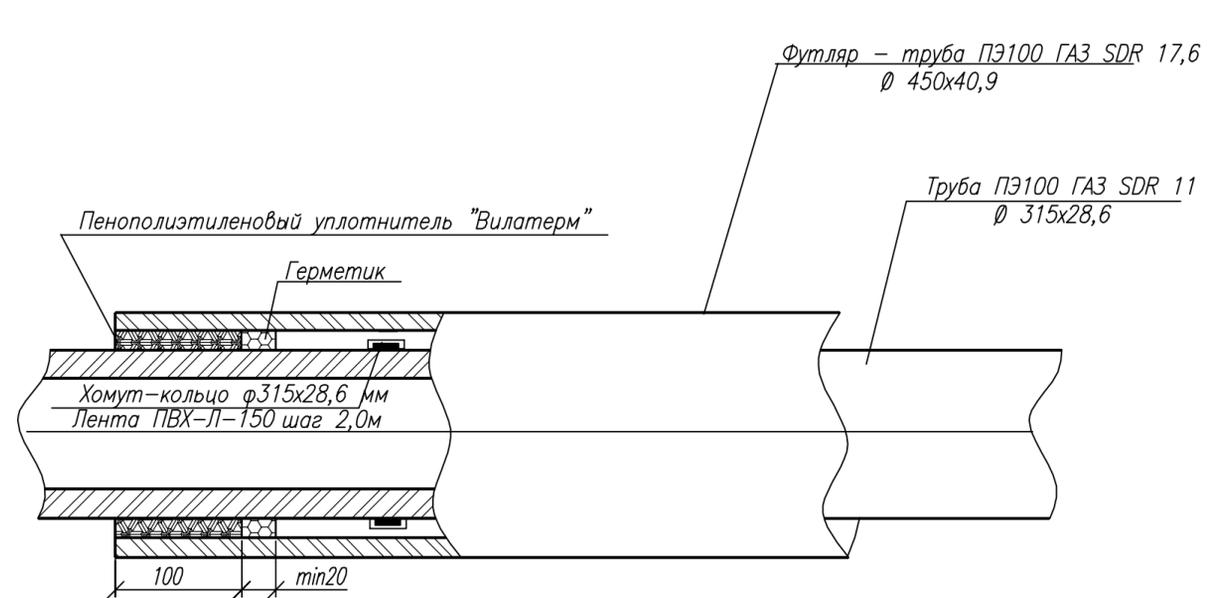
Формат А2





СПЕЦИФИКАЦИЯ

| Nn/p | Обозначение                                   | Наименование  | Кол.  | Ед. изм        | Масса ед |
|------|---|---|-------|----------------|----------|
| 1    | ПЭ100 ГАЗ SDR11 φ450x110<br>ГОСТ 58121.3-2018 | Седловый отвод без ответной части <sup>1</sup>          | 1     | шт.            |          |
| 2    | ПЭ100 ГАЗ SDR 11 63/57                        | Неразъемное соединение пэ/ст                            | 1     | шт.            |          |
| 3    | ПЭ100 ГАЗ SDR 11 φ110x63<br>ГОСТ 58121.3-2018 | Муфта редуционная                                       | 2,5   | шт.            |          |
| 4    | ГОСТ 10704-91                                 | Труба ст. элварная гр.В ст.10<br>ГОСТ 10705-80 φ 57x3,5 | 2,5   | м              | 4,62     |
| 5    | ГОСТ 9.602-2016 с изм.                        | Изоляция "усиленная" φ57                                |       | м              |          |
| 6    | ТУ 400-28-91-75                               | Выход под ковер   | 1     |                |          |
| 7    | ГОСТ 19703-74*                                | Ковер газовый полимерпесчаный<br>большой                | 1     | шт             |          |
| 8    |   | Отмостка ковера<br>(см. чертежи)                        | 2,3   | м <sup>2</sup> | 108,3кг  |
| 9    | ГОСТ 26633-91                                 | Бетон тяжелый В15                                       | 0,055 | м <sup>3</sup> |          |
| 10   |   | Песок природный для<br>строительных работ               | 0,02  | м <sup>3</sup> |          |
| 11   | (с.5.905-25.05 л. УГ1.01.00)                  | Подушка под ковер                                       | 1     | шт.            |          |
| 12   |   | Кольцо-хомут из п/э трубы φ<br>315x28,6 L=0,03м         | 6     | шт.            |          |
| 13   |   | Лента ПВХ-Л-150 в 2 слоя                                |       |                |          |
| 14   |   |   |       |                |          |

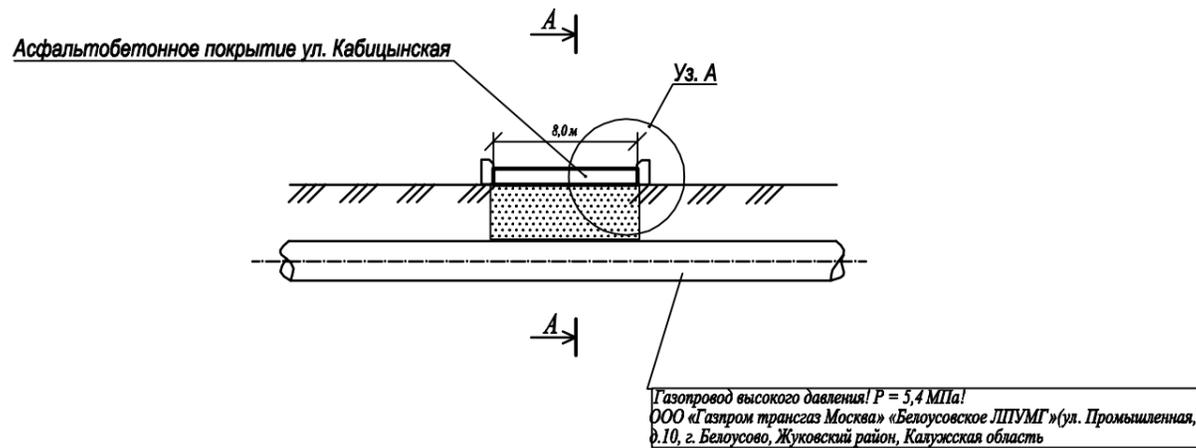


Концы футляра для газопровода уплотняются при помощи пенополиэтиленового уплотнителя "Вилатерм" в два оборота и заделываются герметизирующей бутилкаучуковой мастикой.  
Для предотвращения механических повреждений полиэтиленовых труб при их размещении внутри защитного футляра применяются: центрирующие хомуты-кольца, изготавливаемые из труб того же диаметра, длиной 0,5 de путем разрезки их по образующей и установки (после нагрева) на протягиваемую плетть на расстоянии 2,0 друг от друга и закрепления на трубе липкой синтетической лентой.

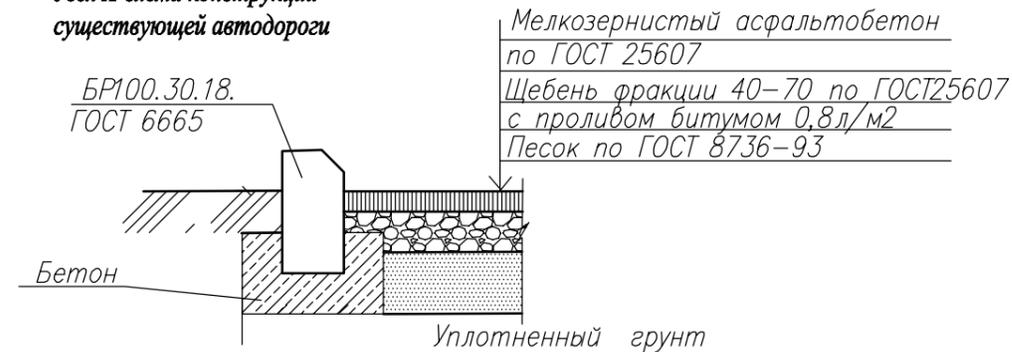
|  |     |           |       |         |       |   |        |                         |        |   |   |  |
|--|-----|-----------|-------|---------|-------|---|--------|-------------------------|--------|---|---|--|
| 4-21 ТКР   |     |           |       |         |       |   |        |                         |        |   |   |  |
| Газопровод высокого давления от газопровода ГРС<br>Обнинск-1-МП "Теплоснабжение" до Обнинской ГТУ-ТЭЦ N1 |     |           |       |         |       |   |        |                         |        |   |   |  |
| Изм  | Кол | Лист      | № док | Подпись | Дата  | Газопровод высокого давления<br>Pp<0,6МПа   | Стадия | Лист                    | Листов |   |   |  |
| Нач. гр.   |     | Барсукова |       |         | 08.21 |   |        |                         |        | П | 8 |  |
| Проверил   |     | Барсукова |       |         | 08.21 |   |        |                         |        |   |   |  |
| Исполн.  |     | Аверичева |       |         | 08.21 | Установка контрольной трубки на<br>футляре из п/э трубы.<br>Заделка концов футляра. |        | ЗАО<br>"КАЛУГАГАЗСТРОЙ" |        |   |   |  |
| Н. контр.  |     | Барсукова |       |         | 08.21 |   |        |                         |        |   |   |  |

При выполнении СМР по строительству газопровода в. д. Р 0,6 МПа для переезда через магистральные газопроводы и кабельные линии использовать существующую дорогу с асфальтовым покрытием ул. Кабицынская г. Обнинск

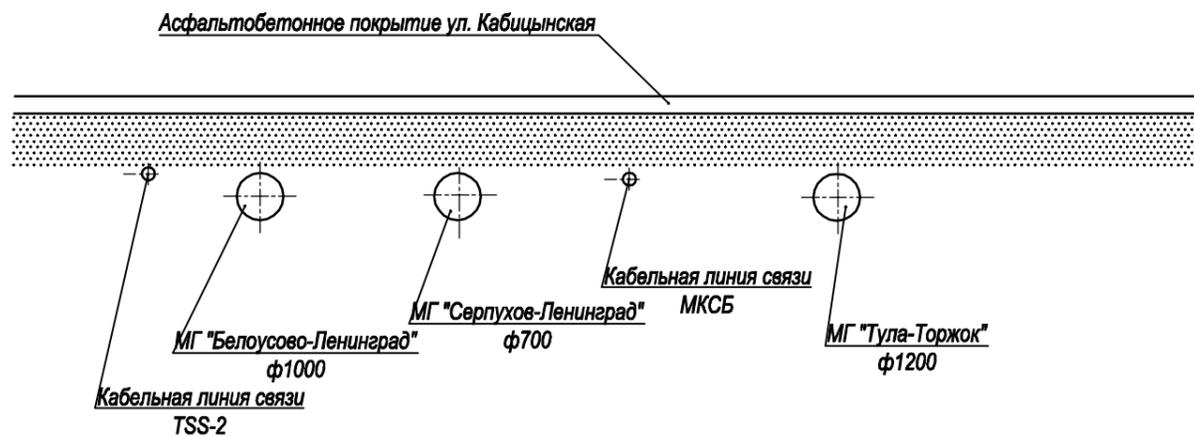
Схема конструкции существующей автодороги ул. Кабицынская для переезда через действующий газопровод



Узел А-схема конструкции существующей автодороги



Разрез А-А



|              |  |
|--------------|--|
| Согласовано  |  |
| Взам. инв. № |  |
| Подп. и дата |  |
| Инв. № подл. |  |

|   |         |      |        |           |       |  |        |      |        |
|---|---------|------|--------|-----------|-------|--|--------|------|--------|
| 4-21 ТКР  |         |      |        |           |       |  |        |      |        |
| Газопровод высокого давления от газопровода ГРС Обнинск-1-МП "Теплоснабжение" до Обнинской ГТУ-ТЭЦ N1 |         |      |        |           |       |  |        |      |        |
| Изм.  | Кол.уч. | Лист | № док. | Подпись   | Дата  | Газопровод высокого давления Р <sub>р</sub> < 0,6 МПа              | Стадия | Лист | Листов |
|   |         |      |        |           |       |  |        |      |        |
|   |         |      |        |           |       |  |        |      |        |
|   |         |      |        |           |       | Конструкция существующего переезда через магистральные газопроводы | П      | 8/1  |        |
| Н. контр.   |         |      |        | Барсукова | 02.21 |  |        |      |        |

ЗАО "КАЛУГАГАЗСТРОЙ"

| Позиция | Наименование и техническая характеристика  | Тип, марка, обозначение документа, опросного листа | Код оборудования, изделия, материала | Завод изготовитель | Единица измерения | Количество  | Масса единицы, кг. | Примечание                              |
|---------|--|--|--------------------------------------|--------------------|-------------------|-------------|--------------------|---|
| 1       | 2  | 3  | 4                                    | 5                  | 6                 | 7           | 8                  | 9                                       |
|         | Газопровод высокого давления Pp= 0,6 МПа   |  |                                      |                    |                   |             |                    |   |
|         | Пересечение газопроводом ГЗ магистральных газопроводов и кабельных линий   |  |                                      |                    |                   |             |                    |   |
| 1       | Трубы ПЭ 100 ГАЗ SDR 11 (переход ННБ Lпикет=98,0м) ф315x28,6 (рабочая труба)                                     | ГОСТ Р 58121.2-2018                                | 006                                  |                    | м                 | 100,5       |                    | с учетом 2% укладка змейкой             |
| 2       | Футляр ПЭ 100 ГАЗ SDR 11 ф 450x40,9 (Lпикет=96,0 м)  | ГОСТ Р 58121.2-2018                                | 006                                  | футляр             | м                 | 99,0        |                    | с учетом прогиба трубы                  |
| 3       | Прокладка ГЗ в футляре   |  |                                      |                    | мест              | 1           |                    |   |
| 4       | Установка контрольной трубки на п/э футляре ф450x40,9  | См. л. ГСН.ТКР-8                                   |                                      |                    | мест              | 1           |                    |   |
| 5       | Щит стальной- лист Б-ПН-0-6 20x4000x6000   | ГОСТ 19903-2015                                    | 796                                  |                    | шт                | 8           |                    |   |
| 6       | Котлован 4,6x7,0x3,5(н) с вертикальными стенками и креплениями   |  | 796                                  |                    | шт                | 4           |                    |   |
| 7       | Котлован 4,0x4,0x3,0(н)/3,5x4,0x3,0(н)   |  | 796                                  |                    | шт                | 2/1         |                    |   |
| 8       | Рабочий и приемный котлован 2,5x2,5(н по профилю)  |  | 796                                  |                    | шт                | 2           |                    |   |
| 9       | Предупредительный знак "Копать запрещается. Охранная зона кабеля!"   |  | 796                                  |                    | шт                | 3           |                    |   |
| 10      | Знак "Закрепление трассы газопровода на местности".  |  | 796                                  |                    | шт                | 4           |                    |   |
| 11      | Опознавательный знак "Проектируемый газопровод высокого Р 0,6 МПа давления. (Указатели расположения трассы)"     |  | 796                                  |                    | шт                | 2           |                    |   |
| 12      | Проверка стыков физическим методом контроля 100% п/э (мерные трубы)  | СП 62.13330 с изм.1,2,3                            | 796                                  |                    | шт.               | 26          |                    |   |
|         | Параллельная прокладка газопровода ГЗ и магистральных газопроводов и кабельных линий вне охранной зоны МГ        |  |                                      |                    |                   |             |                    |   |
| 13      | Трубы ПЭ 100 ГАЗ SDR 11 ф315x28,6 (рабочая труба)  | ГОСТ Р 58121.2-2018                                | 006                                  |                    | м                 | 909,5/927,0 |                    | По пикетам/ с учетом 2% укладка змейкой |
| 14      | Переход газопроводом дороги ул. Кабицынская методом ННБ L=57,5 м с устройством футляра на газопроводе            |  |                                      |                    | мест              | 1           |                    |   |
| 15      | Переход газопроводом заболоченного участка трассы и кабельных линий связи ПАО "Ростелеком" ЛПЦ-150 ЛУ г. Боровск |  |                                      |                    | мест              | 1           |                    |   |
| 16      | методом ННБ L=97,5 м   |  |                                      |                    |                   |             |                    |   |
| 17      | Опознавательный знак "Проектируемый газопровод высокого Р 0,6 МПа давления. (Указатели расположения трассы)"     |  | 796                                  |                    | шт                | 5           |                    |   |

|           |           |      |       |         |   |   |  |  |                      |      |        |
|-----------|-----------|------|-------|---------|---|---|--|--|----------------------|------|--------|
|           |           |      |       |         | 4-21 ТКР  |   |  |  |                      |      |        |
|           |           |      |       |         | Газопровод высокого давления от газопровода ГРС Обнинск-1-МП "Теплоснабжение" до Обнинской ГТУ-ТЭЦ №1 |   |  |  |                      |      |        |
| Изм.      | Кол.уч.   | Лист | N док | Подпись | Дата  | Газопровод высокого давления Pp<0,6МПа          |  |  | Стадия               | Лист | Листов |
| Нач. гр.  | Барсукова |      |       |         | 09.21   |   |  |  | П                    | 1    | 2      |
| Проверил  | Барсукова |      |       |         | 09.21   |   |  |  |                      |      |        |
| Исполн.   | Аверичева |      |       |         | 09.21   | Спецификация оборудования, изделий и материалов |  |  | ЗАО "КАЛУГАГАЗСТРОЙ" |      |        |
| Н. контр. | Барсукова |      |       |         | 09.21   |   |  |  |                      |      |        |

