

**УТВЕРЖДАЮ: Глава
Двубратского сельского поселения
Усть-Лабинского района
Краснодарского края**



Клементьев А.А.

**СХЕМА ГАЗОСНАБЖЕНИЯ
ДВУБРАТСКОГО СЕЛЬСКОГО ПОСЕЛЕНИЯ
УСТЬ-ЛАБИНСКОГО РАЙОНА КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ
НА 2020-2030 ГОДЫ**

п. Двубратский, 2020 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

	ВВЕДЕНИЕ.....	4
1.	ХАРАКТЕРИСТИКА МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ДВУБРАТСКОЕ СЕЛЬСКОЕ ПОСЕЛЕНИЕ.....	8
1.1	ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ. СУЩЕСТВУЮЩЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ.....	8
1.2	ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА.....	8
2.	СУЩЕСТВУЮЩЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ В СФЕРЕ ПРОИЗВОДСТВА, ПЕРЕДАЧИ И ПОТРЕБЛЕНИЯ ГАЗА.....	10
2.1	ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СИСТЕМЫ ГАЗОСНАБЖЕНИЯ.....	10
2.2	ОПИСАНИЕ ИСТОЧНИКОВ ГАЗОСНАБЖЕНИЯ.....	13
2.3	ГАЗОРЕГУЛЯТОРНЫЕ ПУНКТЫ.....	16
2.4	ОПИСАНИЕ СОСТОЯНИЯ И ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ГАЗОПРОВОДНЫХ СЕТЕЙ СИСТЕМЫ ГАЗОСНАБЖЕНИЯ, ЗАПОРНОЙ АРМАТУРЫ, ВКЛЮЧАЯ ОЦЕНКУ ИХ ИЗНОСА.....	17
2.5	СВЕДЕНИЯ О РАЗВИТИИ СИСТЕМЫ ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИИ, ТЕЛЕМЕХАНИЗАЦИИ И СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ РЕЖИМАМИ ГАЗОСНАБЖЕНИЯ НА ОБЪЕКТАХ СИСТЕМЫ ГАЗОСНАБЖЕНИЯ.....	21
2.6	СВЕДЕНИЯ О НАЛИЧИИ ПРИБОРНОГО УЧЕТА ГАЗА, ОТПУЩЕННОГО ПОТРЕБИТЕЛЯМ И АНАЛИЗ ПЛАНОВ ПО УСТАНОВКЕ ПРИБОРОВ УЧЕТА ГАЗА.....	21
2.7	ОПИСАНИЕ СУЩЕСТВУЮЩИХ ТЕХНИЧЕСКИХ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ, ВОЗНИКАЮЩИХ ПРИ ГАЗОСНАБЖЕНИИ СЕЛЬСКОГО ПОСЕЛЕНИЯ.....	23
2.8	ПЕРЕЧЕНЬ ВЫЯВЛЕННЫХ БЕСХОЗЯЙНЫХ ОБЪЕКТОВ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОЙ СИСТЕМЫ ГАЗОСНАБЖЕНИЯ И ПЕРЕЧЕНЬ ОРГАНИЗАЦИЙ, УПОЛНОМОЧЕННЫХ НА ИХ ЭКСПЛУАТАЦИЮ.....	23
2.9	ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦ, ВЛАДЕЮЩИХ НА ПРАВЕ СОБСТВЕННОСТИ ИЛИ ДРУГОМ ЗАКОННОМ ОСНОВАНИИ ОБЪЕКТАМИ СИСТЕМЫ ГАЗОСНАБЖЕНИЯ, С УКАЗАНИЕМ ПРИНАДЛЕЖАЩИХ ЭТИМ ЛИЦАМ ТАКИХ ОБЪЕКТОВ.....	24
3.	ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ДВУБРАТСКОЕ СЕЛЬСКОЕ ПОСЕЛЕНИЕ	26
3.1	ПРОГНОЗ ЧИСТЕНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ.....	26
3.2	ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ.....	26
3.3	ПРОГНОЗ ОБЪЕМОВ И СТРУКТУРА ЖИЛИЩНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА	26
3.4	СИСТЕМА СОЦИАЛЬНО-КУЛЬТУРНОГО И КОММУНАЛЬНО-БЫТОВОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ НАСЕЛЕНИЯ.....	27
4.	ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ЦЕНТРАЛИЗОВАННЫХ СИСТЕМ ГАЗОСНАБЖЕНИЯ.....	28
5.	ПЕРСПЕКТИВНЫЙ БАЛАНС ГАЗОСНАБЖЕНИЯ.....	29
5.1	ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЕРСПЕКТИВНЫХ НАГРУЗОК ПОТРЕБИТЕЛЕЙ	

	СЕЛЬСКОГО ПОСЕЛЕНИЯ.....	29
5.2	ПРОГНОЗНЫЕ БАЛАНСЫ ПОТРЕБЛЕНИЯ ГАЗА, ИСХОДЯ ИЗ ТЕКУЩЕГО ОБЪЕМА ПОТРЕБЛЕНИЯ ГАЗА И ЕГО ДИНАМИКА С УЧЕТОМ ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ СОСТАВА И СТРУКТУРЫ ЗАСТРОЙКИ.....	30
6.	ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ ГАЗОПРОВОДОВ.....	31
7.	ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ МЕРОПРИЯТИЙ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ, РЕКОНСТРУКЦИИ И МОДЕРНИЗАЦИИ ОБЪЕКТОВ СИСТЕМ ГАЗОСНАБЖЕНИЯ.....	35
7.1	ЗАЩИТА ГАЗОПРОВОДА ОТ КОРРОЗИИ.....	35
7.2	ГЕРМЕТИЗАЦИЯ ВВОДОВ ИНЖЕНЕРНЫХ СЕТЕЙ	36
7.3	МОЛНИЕЗАЩИТА.....	37
7.4	ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА.....	37
7.5	ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ И ПРОТИВОПОЖАРНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ	38
7.6	РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.....	38
7.7	ОБЕСПЕЧЕНИЕ СОХРАННОСТИ СИСТЕМ ГАЗОСНАБЖЕНИЯ.....	40
7.8	МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ АВАРИЙ И ЛОКАЛИЗАЦИЯ ПОСЛЕДСТВИЙ	40
8.	ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.....	43
9.	ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ СИСТЕМ ГАЗОСНАБЖЕНИЯ.....	46
10.	ПОКАЗАТЕЛИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОРГАНИЗАЦИЙ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИХ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОЕ ГАЗОСНАБЖЕНИЕ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ДВУБРАТСКОГО СЕЛЬСКОГО ПОСЕЛЕНИЯ.....	50
10.1	ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА И НАДЕЖНОСТИ УСЛУГ ПО ТРАНСПОРТИРОВКЕ ГАЗА ПО ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫМ СЕТЯМ	50
10.2	ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ОБСЛУЖИВАНИЯ АБОНЕНТОВ.....	52
	ПРИЛОЖЕНИЕ №1. ПЕРСПЕКТИВНАЯ СХЕМА ГАЗОСНАБЖЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ДВУБРАТСКОЕ СЕЛЬСКОЕ ПОСЕЛЕНИЕ.....	54

ВВЕДЕНИЕ

Схема газоснабжения Двубратского сельского поселения Усть-Лабинского района Краснодарского края на 2020-2030 гг, в дальнейшем именуемая «Схема газоснабжения» выполнена во исполнение требований Федерального закона от 31 марта 1999 г. №69-ФЗ «О газоснабжении в Российской Федерации». Схема газоснабжения содержит предпроектные материалы по обоснованию эффективного и безопасного функционирования систем газоснабжения, их развития с учетом правового регулирования в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности.

Целью выполнения данной работы является разработка мероприятий по газораспределительной системе МО Двубратское сельское поселение, позволяющих обеспечить подачу расчетных объемов природного и сжиженного газа существующим и перспективным потребителям, при повышении качества оказания услуг. Результатом работы являются предложения, реализация которых позволит создать надежную и устойчиво функционирующую газораспределительную систему, обеспечивающую бесперебойное снабжение газом населения, коммунально-бытовых, промышленных, энергетических и прочих потребителей, а также сведет к минимуму вредное воздействие на окружающую среду.

Результаты разработанной схемы должны учитываться при разработке проектов планировки и проектов межевания территории в части, касающейся развития и размещения объектов газоснабжения на территории МО Двубратское сельское поселение.

Реализация мероприятий по строительству и реконструкции объектов системы газоснабжения осуществляется в порядке, установленном законодательством о градостроительной деятельности Российской Федерации.

Схема газоснабжения Двубратского сельского поселения Усть-Лабинского района Краснодарского края на 2020-2030 гг, разработана в соответствии с требованиями следующих нормативных документов:

- Градостроительным кодексом РФ от 29.12.2004 г. №190-ФЗ с изменениями и дополнениями;
- Жилищным кодексом Российской Федерации;
- Федеральным законом Российской Федерации от 23.11.2009 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности, и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»;
- СП 131.13330.2012. Строительная климатология;
- Постановления Правительства РФ №83 от 13.02.2006 г. «Об утверждении Правил определения и предоставления технических условий подключения объекта капитального строительства к сетям инженерно-технического обеспечения и Правил подключения объекта капитального строительства к сетям инженерно-технического обеспечения»;
- Федерального закона РФ от 10.01.2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»;
- Федерального закона РФ от 21.12.1994 г. №68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» (в редакции Федерального закона от 28.10.2002 года №129-ФЗ и Федерального закона от 22.08.2004 г. №122-ФЗ);

- Федерального закона РФ от 4.05.1999 г. №96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха»;
- Федерального закона РФ от 21.07.1997 г. №116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»;
- Федерального закона РФ от 23.11.1995 г. №174-ФЗ «Об экологической экспертизе»;
- Федерального закона РФ от 27.12.2002 г. №184-ФЗ «О техническом регулировании»;
- Приказ Ростехнадзора от 21.11.2013 г. №558 «Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности для объектов, использующих сжиженные углеводородные газы»;
- Постановление Правительства РФ от 18.10.2014 г. №1074 «О порядке определения показателей надежности и качества услуг по транспортировке газа по газораспределительным сетям и о внесении изменения в постановление Правительства РФ от 29.12.2000 г. №1021»;
- Постановление Правительства РФ от 20.11.2000 г. №878 «Об утверждении Правил охраны газораспределительных сетей (с изменениями от 17 мая 2016 г.)»;
- Приказ Минэнерго России от 15.12.2014 №926 «Об утверждении Методики расчета плановых и фактических показателей надежности и качества услуг по транспортировке газа по распределительным сетям»;
- Федеральный закон РФ от 30.12.2009 №384-ФЗ (ред. от 02.07.2013) «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»;
- СП 42-101-2003. Свод правил по проектированию и строительству. Общие положения по проектированию и строительству газораспределительных систем из металлических и полиэтиленовых труб;
- СП 62.13330.2011. Свод правил. Газораспределительные системы. Актуализированная редакция СНиП 42-01-2002 (утв. Приказом Минрегиона РФ от 27.12.2010 г. №780);
- МДС 81-35.2004 «Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации»;
- НЦС 81-02-2014. Государственные сметные нормативы. Укрупненные нормативы цены строительства» (внесены Приказом Минстроя России от 28.08.2014 №506/пр);
- ГОСТ 31532-2012. Международный стандарт. Энергосбережение. Энергетическая эффективность. Состав показателей. Общие положения (введен в действие Приказом Росстандарта от 23.11.2012 №1106-ст);
- ГОСТ Р 51749-2001. Энергосбережение. Энергопотребляющее оборудование общепромышленного применения. Виды. Типы. Группы. Показатели энергетической эффективности. Идентификация (принят Постановлением Госстандарта РФ от 21.05.2001 №210-ст);
- ГОСТ 31369-2008. Газ природный. Вычисление теплоты сгорания, плотности, относительной плотности и числа Воббе на основе компонентного состава (утв. Ростехрегулирование (17.12.2008 г.));
- ГОСТ 21.610-85 (СТ СЭВ 5047-85). Система проектной документации для строительства. Газоснабжение. Наружные газопроводы. Рабочие чертежи (утв.

Постановлением Госстроя СССР от 14.11.1985 г. №195) (ред. от 24.08.1987): - Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности сетей газораспределения и газопотребления» (утв. Приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 15.11.2013 г. №542).

Технической базой для разработки схемы газоснабжения Двубратского сельского поселения Усть-Лабинского района Краснодарского края на 2020-2030 годы являются:

- Генеральный план муниципального образования Двубратского сельского поселения Усть-Лабинского района Краснодарского края;
- Данные, представленные Администрацией муниципального образования.

При выполнении схемы газоснабжения были выполнены следующие работы:

- Сбор и обработка данных;
- Анализ направлений перспективного развития территорий муниципального образования Двубратское сельское поселение;
- Оценка потребности в природном газе поселения с учетом его перспективного развития;
- Разработка предложений по строительству и реконструкции существующей системы газоснабжения, исходя из направлений и потребностей перспективного развития сельского поселения.

Расчетный период реализации Схемы газоснабжения принят до 2030 (включительно), с разделением на этапы реализации:

Этап 1 – с 2020 года по 2024 год;

Этап 2 – с 2025 года по 2030 год.

Основные термины и понятия:

- Газ - природный газ, сжиженный нефтяной газ, добываемый и собираемый газонефтедобывающими организациями или вырабатываемый газонеперерабатывающими организациями;
- Газоснабжение - деятельность газоснабжающих организаций по обеспечению потребителей газом, в том числе деятельность по его доставке, распределению и продаже;
- Потребитель - физическое лицо, получающее в установленном порядке газ для бытовых нужд;
- Поставщик (газоснабжающая организация) - организации, осуществляющие в качестве основного вида деятельности продажу другим лицам произведенного или приобретенного газа;
- Управляющая организация - организация любой формы собственности, один или группа собственников жилых помещений многоквартирного жилого дома, уполномоченная собственниками жилых помещений или органом местного самоуправления на заключение договора на организацию обслуживания системы газоснабжения;
- Обслуживающая организация - организация, осуществляющая техническое обслуживание систем газоснабжения;

- Тариф (цена) на газ - система ценовых ставок, по которым осуществляются расчеты за газ, установленная регулирующим органом;
- Регулирующий орган - орган, уполномоченный, в соответствии с действующим законодательством, устанавливать цены на газ.
- Система газоснабжения - производственный комплекс, состоящий из технологически, организационно и экономически взаимосвязанных и централизованно управляемых производственных и иных объектов, предназначенных для транспортировки, хранения газа и снабжения газом;
- Локальная система газоснабжения - система, обеспечивающая газоснабжение одного или нескольких объектов (жилых домов);
- Организация газоснабжения - деятельность по обеспечению потребителей газом для бытовых нужд;
- Газораспределительная система - производственный комплекс, входящий в систему газоснабжения и состоящий из организационно и экономически взаимосвязанных объектов, предназначенных для организации снабжения газом непосредственно потребителей газа;
- План газоснабжения - документ, описывающий организацию газоснабжения на территории поселения и определяющий систему мер по перспективному развитию и совершенствованию технологических, экономических и организационных отношений в сфере газоснабжения;
- Схема газоснабжения поселения - техническая часть плана газоснабжения поселения, содержащая подробное, привязанное к местности, описание систем газоснабжения, проектов строительства, реконструкции, расширения, консервации и ликвидации системы газоснабжения, ее технические и экономические характеристики;
- Охранные зоны объектов газораспределительной системы - территории с особыми условиями землепользования, которые прилегают к газопроводам и другим объектам газораспределительной системы и необходимы для обеспечения их безопасной эксплуатации;
- Газификация - деятельность по реализации научно-технических и проектных решений, осуществлению строительных и организационных мероприятий, направленных на перевод объектов жилищно-коммунального хозяйства, промышленных, сельскохозяйственных и иных объектов на использование газа в качестве топливного и энергетического ресурса.

1. ХАРАКТЕРИСТИКА МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ДВУБРАТСКОЕ СЕЛЬСКОЕ ПОСЕЛЕНИЕ

1.1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ. СУЩЕСТВУЮЩЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ

Двубратское сельское поселение расположено в центральной части Усть-Лабинского района.

Поселок Двубратский размещен в центральной части Усть-Лабинского района, и в 10 км от города Усть-Лабинск.

Территория поселения – 20,5 тыс. га.

По данным администрации население на 2018 год составляет – 2632 человек. В условиях негативного развития процессов естественного воспроизводства населения важную роль в формировании численности населения играет миграционный фактор. Миграционный прирост на территории поселения по данным Генерального плана относительно стабилен и составляет в среднем 17 чел. в год. Особенностью миграционных процессов является формирование миграционного прироста в том числе за счёт бывших заключённых, не имеющих возможности вернуться на прежнее место жительства

Сельское поселение имеет смежные границы:

- на севере – с Восточным сельским поселением;
- на востоке – с Вимовским и Ладожским сельскими поселениями;
- в западном направлении – с Усть-Лабинским городским поселением и Кирпильским сельским поселением;
- на юго-востоке – с Братским сельским поселением.

Границы сельского поселения установлены на основании Закона Краснодарского края «Об установлении границ муниципального образования Усть-Лабинский район, наделении его статусом муниципального района, образовании в его составе муниципальных образований – городского и сельских поселений – и установлении их границ», принятого Законодательным Собранием Краснодарского края 25 мая 2004 года.

Сельское поселение наделено статусом муниципального образования с административным центром в п. Двубратском, который является единственным населённым пунктом в его составе.

1.2 ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Согласно климатическому районированию по СНИП 2, 01, 01-82, территория работ относится к подрайону III Б.

Годовой ход температуры воздуха характеризуется не очень значительной амплитудой средних месячных температур (25,10С), что говорит об умеренном климате.

В условиях климата территории резкой границы между отдельными сезонами нет. Средняя дата наступления отрицательных среднесуточных температур (зима) – 18 декабря, а окончания – 22 февраля.

Период со средней суточной температурой выше 150С (лето) начинается 5 мая и заканчивается 29 сентября.

Первые заморозки обычно наступают 20 сентября, после 10 апреля их, как

правило, не бывает. Устойчивые морозы большой продолжительностью довольно редки.

Снежный покров неустойчив. В течение зимы он может неоднократно появляться и исчезать. Средняя дата его первого появления - 6 декабря, схода – 9 марта. Число дней в году со снежным покровом 42. Средняя высота снежного покрова за зиму колеблется в пределах от 4 до 8 см.

Средняя глубина промерзания почвы равна 0,31 м, наибольшая – 0,7 м.

Продолжительность безморозного периода в среднем составляет 192 дня.

Среднегодовая сумма осадков составляет 702 мм. Распределение осадков в течение года неравномерное. Амплитуда между самым засушливым месяцем (сентябрь) и самым дождливым (декабрь) составляет 37 мм.

Район работ характеризуется сравнительно небольшими скоростями ветра, почти одинаковыми во все сезоны года. Преобладают ветры широтного и субширотного направлений.

На долю восточных и западных ветров приходится 35%, северо-восточных и юго-западных – 37%. Повторяемость южных и северных ветров составляет в сумме всего 13%.

2. СУЩЕСТВУЮЩЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ В СФЕРЕ ПРОИЗВОДСТВА, ПЕРЕДАЧИ И ПОТРЕБЛЕНИЯ ГАЗА

2.1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СИСТЕМЫ ГАЗОСНАБЖЕНИЯ

Двубратское сельское поселение Усть-Лабинского района Краснодарского края включает в себя только поселок Двубратский. По существующему положению п. Двубратский газифицирован. Для нужд газоснабжения потребителей используется природный газ.

Источником газоснабжения является существующая газораспределительная станция (ГРС) ст. Ладожская.

Давление газа на выходе:

– из ГРС ст. Ладожская – 0,3 МПа (3,0 кгс/см²).

Подача природного газа потребителям осуществляется по газопроводам среднего давления, запроектированным и построенным в соответствии с проектными схемами газоснабжения.

Схема газоснабжения Двубратского сельского поселения гарантирует обеспечение необходимых параметров для газоснабжения теплоисточников, населения, объектов жилищно-коммунального хозяйства и промышленных и сельскохозяйственных предприятий. Направления использования газа приводятся в таблице 1.

Таблица 1

Направления использования природного газа

Потребность	Назначение используемого газа
Население	Приготовление пищи, горячей воды для хозяйственных и санитарно-гигиенических нужд и отопление
Учреждения здравоохранения, детские, учебные и коммунально-бытовые предприятия и учреждения	Приготовление пищи, горячей воды для хозяйственных и санитарно-гигиенических нужд и отопление
Местные котельные	Отопление жилого и общественного фонда
Промышленные и сельскохозяйственные предприятия	Отопление, горячее водоснабжение, вентиляция, технологические нужды

По состоянию на 2020 год в Двубратском сельском поселении ~~естественным~~ природным газом обеспечены 0% от общего количества проживающего на территории муниципального образования населения. Показатели по потреблению ~~естественного~~ природного газа в муниципальном образовании Двубратское сельское поселение отсутствуют.

Наиболее проблемными с точки зрения технического состояния системы газоснабжения в поселении являются внутридомовые газопроводы, из которых порядка 90 % газопроводов подлежат техническому диагностированию. С каждым годом все острее проявляется проблема ремонта, замены газового оборудования, газопроводов. Многие из них имеют в настоящее время значительный срок эксплуатации. Предприятие вкладывает все больше средств в поддержание производственных мощностей в рабочем состоянии.

Основные направления развития системы газоснабжения предусматривают повышение безопасности и надежности системы газоснабжения путем строительства некоторых головных сооружений газоснабжения, строительства новых веток газопроводов, что даст возможность стабилизировать работу существующих сетей газопровода и подключить новые объекты газоснабжения.

Магистральный транспорт природного газа в Краснодарском крае обеспечивают ООО «Кубаньгазпром».

Эксплуатацию газопроводов и газового оборудования на территории сельского поселения осуществляет АО «Предприятие "Усть-Лабинскрайгаз" и АО «Газпром газораспределение Краснодар». Основными направлениями деятельности АО «Предприятие "Усть-Лабинскрайгаз" и АО «Газпром газораспределение Краснодар» является бесперебойное и безаварийное газоснабжение потребителей, техническое обслуживание, диагностика и ремонт систем газоснабжения, реконструкция объектов газового хозяйства, стабилизация давления в существующих газовых сетях.

В соответствии с действующим законодательством розничные цены на природный газ утверждаются органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации не менее чем на год, одновременно с пересмотром регулируемых оптовых цен на газ.

В связи с пересмотром на федеральном уровне с 1 июля 2019 г. составляющих розничных цен на природный газ, реализуемый населению Краснодарского края, приказом региональной энергетической комиссии – департамента цен и тарифов Краснодарского края от 19 июня 2019 г. № 9/2019-газ "Об утверждении розничных цен на газ, реализуемый населению Краснодарского края" утверждены розничные цены на природный газ, реализуемый населению Усть-Лабинского района, и в том числе населению Двубратского сельского поселения, в следующих размерах:

Таблица 2

№ п/п	Направление использования газа населением	Ед. изм.	Розничные цены на природный газ, реализуемый ООО "Газпром межрегионгаз Краснодар" населению (с НДС)
			на территории муниципального образования Усть-Лабинский район
1	Приготовление пищи и нагрев воды с использованием газовой плиты (в отсутствие других направлений использования газа)	руб. за 1 м ³	5,90
2	Нагрев воды с использованием газового водонагревателя при отсутствии центрального горячего водоснабжения (в отсутствие других направлений использования газа)	руб. за 1 м ³	5,90

3	Приготовление пищи и нагрев воды с использованием газовой плиты и нагрев воды с использованием газового водонагревателя при отсутствии центрального горячего водоснабжения (в отсутствие других направлений использования газа)	руб. за 1 м ³	5,90
4	Отопление или отопление с одновременным использованием газа на другие цели (кроме отопления и (или) выработки электрической энергии с использованием котельных всех типов и (или) иного оборудования, находящихся в общей долевой собственности собственников помещений в многоквартирных домах)	руб. за 1000 м ³	5900,00
5	Отопление и (или) выработка электрической энергии с использованием котельных всех типов и (или) иного оборудования, находящихся в общей долевой собственности собственников помещений в многоквартирных домах	руб. за 1000 м ³	5900,00

В соответствии с Приказом Региональной энергетической комиссии – департамента цен и тарифов Краснодарского края «Об установлении платы за технологическое присоединение газоиспользующего оборудования к газораспределительным сетям» от 15.11.2019 №29/2019-газ, установлена плата за технологическое присоединение газоиспользующего оборудования с максимальным расходом газа, не превышающим 15 куб. метров в час, с учетом расхода газа ранее подключенного в данной точке подключения газоиспользующего оборудования заявителя (для заявителей, намеревающихся использовать газ для целей предпринимательской (коммерческой) деятельности), и не превышающим 5 куб. метров в час, с учетом расхода газа ранее подключенного в данной точке подключения газоиспользующего оборудования заявителя (для заявителей, не намеревающихся использовать газ для целей предпринимательской (коммерческой) деятельности), при условии, что расстояние от газоиспользующего оборудования до сети газораспределения газораспределительной организации, в которую подана заявка, с проектным рабочим давлением не более 0,3 Мпа, измеряемое по прямой линии, составляет не более 200 метров и сами мероприятия предполагают строительство только газопроводов (без необходимости выполнения мероприятий по прокладке газопроводов (без необходимости выполнения мероприятий по прокладке газопроводов бестраншейным способом и устройства пункта редуцирования газа) в соответствии с утвержденной в установленном порядке региональной (межрегиональной) программой газификации жилищно-коммунального хозяйства, промышленных и иных организаций, в том числе схемой расположения объектов газоснабжения, ~~используемых для обеспечения населения газом~~, в соответствии с приложением 1, - для АО "Предприятие "Усть-Лабинскрайгаз".

2.2 ОПИСАНИЕ ИСТОЧНИКОВ ГАЗОСНАБЖЕНИЯ

По состоянию на 2020 год в Двубратском сельском поселении сетевым природным газом обеспечены 0 % жилищного фонда. Крупнейшими потребителями газа являются объекты жилищно-коммунальной сферы - котельные по ул. Мостовой и ул. Степной.

Существующая потребность в газе по Двубратскому сельскому поселению составляет:

- 3210,6 м³/ч или 5570,0 тыс. м³/год, в том числе:
- на нужды населения – 2502,0 м³/ч или 4172,0 тыс. м³/год
- на нужды котельной – 708,6 м³/ч или 1395,0 тыс. м³/год.

Централизованное газоснабжение поселения природным газом обеспечивается от ГРС ст. Ладожская. Давление газа на выходе из ГРС ст. Ладожская - 0,3 МПа (3,0 кгс/см²). Сооружение находится в хорошем состоянии.

На ГРС осуществляются следующие основные технологические процессы:

- очистка газа от твёрдых и жидких примесей;
- снижение давления (редуцирование);
- одоризация;
- учёт количества (расхода) газа перед подачей его потребителю.

Основное назначение ГРС – снижение давления газа и поддержание его на заданном уровне. На выходе из ГРС обеспечивается подача заданного количества газа с поддержанием рабочего давления в соответствии с договором между газоснабжающей организацией и потребителем с точностью до 10%.

Надёжность и безопасность эксплуатации ГРС обеспечивается:

1. Периодическим контролем состояния технологического оборудования и систем;
2. Поддержанием их в исправном состоянии за счёт своевременного выполнения ремонтно-профилактических работ;
3. Своевременной модернизацией и реновацией морально и физически изношенных оборудования и систем;
4. Соблюдением требований к зоне минимальных расстояний до населённых пунктов, промышленных и сельскохозяйственных предприятий, зданий и сооружений;
5. Своевременным предупреждением и ликвидацией отказов.

В состав газораспределительной станции входят:

а) узлы:

- переключения станции;
- очистки газа;
- предотвращения гидратообразования;
- редуцирования газа;
- подогрева газа;
- коммерческого измерения расхода газа;
- одоризации газа;
- автономного энергопитания;
- отбора газа на собственные нужды;

б) системы:

- контроля и автоматики;
- связи и телемеханики;

- электроосвещения, молниезащиты, защиты от статического электричества;
- электрохимзащиты;
- отопления и вентиляции;
- охранной сигнализации;
- контроля загазованности.

Узел переключения ГРС предназначен для переключения потока газа высокого давления с автоматического на ручное регулирование давления по обводной линии, а также для предотвращения повышения давления в линии подачи газа потребителю с помощью предохранительной арматуры.

В узле переключения ГРС установлено следующее оборудование:

- краны с пневмоприводом на газопроводах входа и выхода;
- предохранительные клапаны с переключающими трехходовыми кранами на каждом выходном газопроводе и свечой для сброса газа;
- изолирующие устройства на газопроводах входа и выхода для сохранения потенциала катодной защиты при раздельной защите внутриплощадочных коммуникаций ГРС и внешних газопроводов;
- свеча на входе ГРС для аварийного сброса газа из технологических трубопроводов;
- обводная линия, соединяющая газопроводы входа и выхода ГРС, обеспечивающая кратковременную подачу газа потребителю, минуя ГРС. Обводная оснащена двумя кранами: первый - по ходу газа отключающий кран; второй - для дросселирования кран-регулятор. Обводная линия оснащена приборами контроля параметров газа.

Узел очистки газа ГРС предназначен для предотвращения попадания механических (твёрдых и жидких) примесей в технологическое и газорегуляторное оборудование, средства контроля и автоматики ГРС и потребителя.

Узел предотвращения гидратообразований предназначен для предотвращения обмерзания арматуры и образования кристаллогидратов в газопроводных коммуникациях и арматуре.

Узел редуцирования газа предназначен для снижения и автоматического поддержания заданного давления газа, подаваемого потребителю.

Линии редуцирования газа оборудованы сбросными свечами.

Узел учёта газа предназначен для учёта количества расхода газа с помощью различных расходомеров и счётчиков.

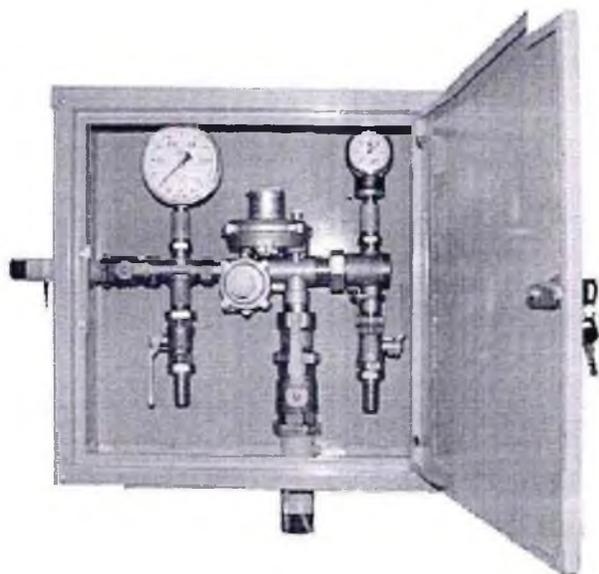
Узел одоризации газа предназначен для добавления в газ веществ с резким неприятным запахом (одорантов). Это позволяет своевременно обнаруживать утечки газа по запаху без специального оборудования. Для одоризации газа применяется этилмеркаптан (не менее 16 г на 1000 м).

Узел одоризации установлен на выходе станции после обводной линии. Подача одоранта производится автоматически.

Давление газа измеряется с помощью манометров, размещённых на входном газопроводе, выходном газопроводе, перед и за фильтром, перед газовым счётчиком, на байпасе, за регулятором давления и на линии редуцирования. Давление газа на входе и выходе регистрируется в регистрационном устройстве.

Дросселирование газа осуществляется в несколько потоков, на каждом из которых установлен соответствующий регулятор давления.

2.3 ГАЗОРЕГУЛЯТОРНЫЕ ПУНКТЫ



Для подключения непосредственно потребителей в системе газоснабжения используются шкафные газорегуляторные пункты (ШГРП).

Основное назначение ШГРП - снижение (дросселирование) входного давления газа до заданного выходного и поддержание последнего в контролируемой точке газопровода постоянным (в заданных пределах) независимо от изменения входного давления и расхода газа.

Давление газа на вводе в ШРП 3 кгс/см².

Шкафной ГРП - готовое промышленное изделие, в металлическом шкафу которого размещены оборудование, арматура и средства измерений. Осмотр, ремонт, настройку и обслуживание ГРП производят при открытых передних, боковых или задних дверках шкафа, нормально запертых на замок или специальные защелки.

Устройство шкафного ГРП приведено на рисунке 2.

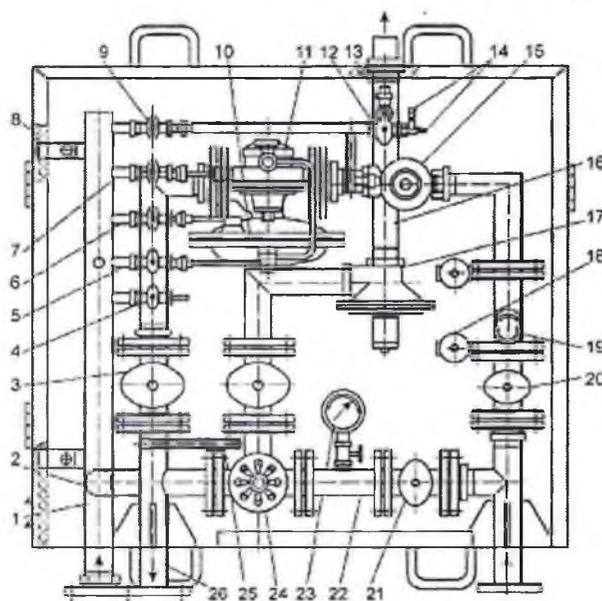


Рисунок 2 – Шкафной ГРП

1 - импульсный трубопровод; 2 - подводящий трубопровод к ПСУ; 3-7, 9, 12, 13, 20, 21 - краны; 8 - теплоизоляция; 10 - регулятор; 11 - пилот; 14 - штуцеры для настройки ПСУ; 15 - клапан-отсекатель; 16 - сбросной трубопровод; 17 - ПСК; 18 - штуцер с краном фильтра; 19 - фильтр; 22 - байпас; 23 - манометр; 24 - вентиль; 25 - отвод к теплогенератору; 26 - выходной газопровод

2.4 ОПИСАНИЕ СОСТОЯНИЯ И ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ГАЗОПРОВОДНЫХ СЕТЕЙ СИСТЕМЫ ГАЗОСНАБЖЕНИЯ, ЗАПОРНОЙ АРМАТУРЫ, ВКЛЮЧАЯ ОЦЕНКУ ИХ ИЗНОСА

Газоснабжение является неотъемлемой частью цивилизованной и культурной жизни общества. В Двубратском сельском поселении эксплуатацию систем газораспределения и газопотребления осуществляет ООО «Усть-Лабинскгазстрой» (котельная по ул. Степной), ЗАО «Усть-Лабинстеплоэнерго» (котельная по ул. Мостовой).

В соответствии с инвестиционной программой ООО «Усть-Лабинскгазстрой» в 2019 году была построена АБМКУ по ул. Степной, осуществлено подключение к газораспределительным сетям и строительство газопровода высокого давления протяженностью 4,5 км Ду 158 мм., проведены пуско-наладочные работы для обеспечения теплоснабжения **девяти** многоквартирных домов поселения.

После выполнения работ по подключению и подаче теплоснабжения от новой котельной, существующая котельная ФКУ ИК-3 УФСИН России по Краснодарскому краю законсервирована, а котельная ФКУ ИК-6 УФСИН России по Краснодарскому краю планируется к консервации.

Газоснабжение в настоящее время осуществляется от ГРС ст. Ладожская, установленной на газопроводе высокого давления. От ГРС газопроводами среднего давления выполнена разводка по улицам поселка с запиткой ШГРП. Разводка газопроводов выполнена по тупиковой схеме.

Расчеты за предоставленные услуги по транспортировке природного газа, выполненные работы производятся на основании выставляемых счетов и счетов фактур.

На перспективу необходимо предусмотреть прокладку полиэтиленовых труб для газа. На сегодняшний день такие трубы являются наиболее часто используемыми, они давно оставили позади традиционные стальные, которые уже не отвечают всем требованиям надежности и безопасности.

Основные преимущества применения полиэтиленовых труб при прокладке газопроводов:

- большой срок эксплуатации, который составляет более пятидесяти лет при надлежащем использовании;
- устойчивость к различным видам коррозии, химическим, агрессивным веществам;
- низкая газопроницаемость. Полиэтиленовые газопроводы не пропускают через свои стенки рабочей среды;
- вес полиэтиленовых газопроводов очень мал, они практически не создают никакой нагрузки на конструкции, а их гибкость позволяет использовать трубы в любых ситуациях, они не повреждаются, если их сгибать;
- при укладке нет необходимости применять специальные кожухи, защитные средства, электрохимическую защиту;
- транспортировка рабочей среды очень проста, внутренняя поверхность довольно гладкая, на ней не остается никакой накипи, мусора и прочего. Кроме того, полиэтилен не выделяет при использовании никаких веществ;
- экологичность;

- стоимость трубы для газа ПНД очень низкая, то же самое можно сказать и про монтаж;
- гидроизоляция при монтаже не нужна, что сильно удешевляет и облегчает установку.

Внешний вид полиэтиленовых труб представлен на рисунке 3.

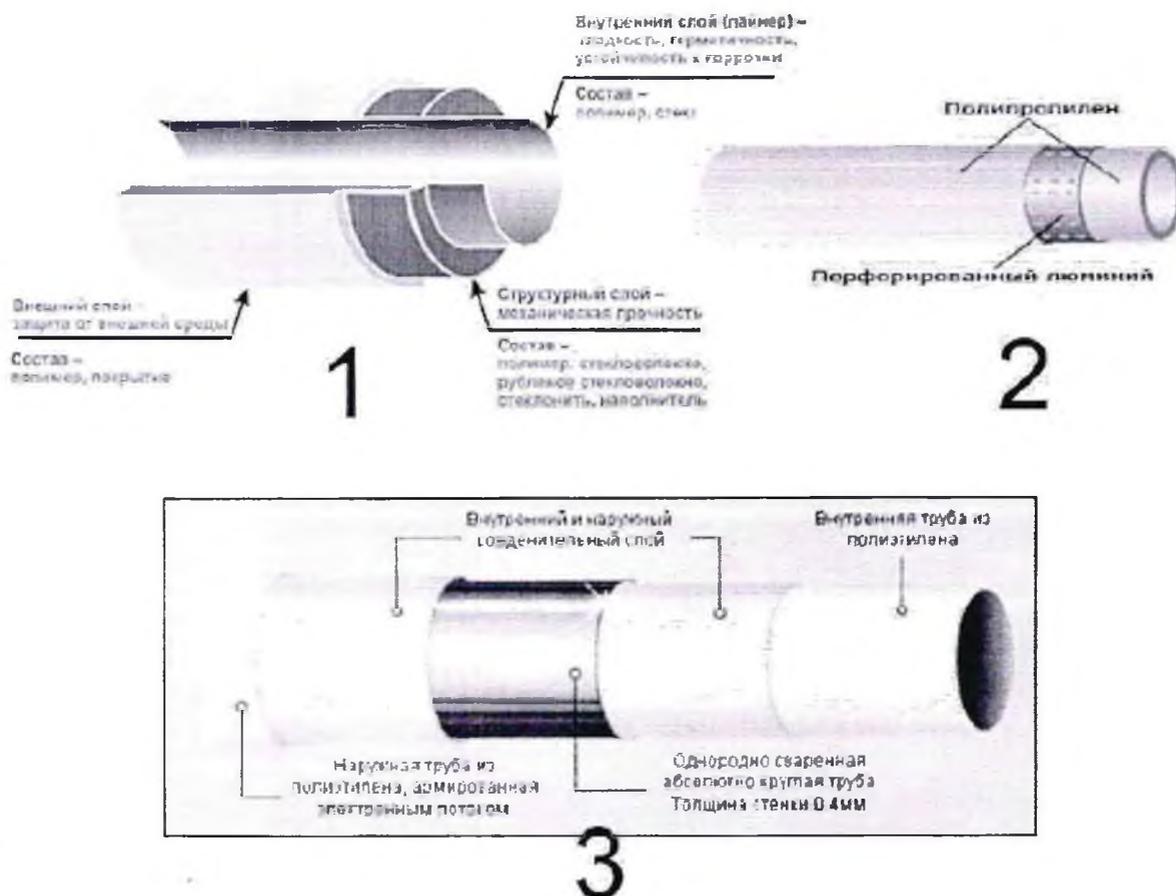


Рисунок 3. Внешний вид полиэтиленовой газопроводной трубы

Все соединения труб на газопроводах выполняются только сварными. Фланцевые соединения допускаются только в местах установки запорно-регулирующей арматуры.

Основным условием газоснабжения городов и населенных пунктов является бесперебойное обеспечение потребителя газом. При подземной прокладке газовые сети проложены под проезжей частью внутриквартальных проездов и улиц. При наличии широких тротуаров или газонов газопроводы располагают под ними.

Глубина заложения газопроводов определяется в соответствии с профилем газовой сети, обеспечивающим отведение конденсата, защиту от промерзаний и повреждений движущимся надземным транспортом.

Газопроводы проложены ниже средней глубины промерзания грунта.

Для удаления конденсата из газа все газопроводы прокладывают с уклоном не менее 2 мм на 1 м длины трубопровода (0,002). Большие количества скопившегося конденсата могут образовать водяную пробку, нарушить нормальную подачу газа потребителям.

На газопроводах применяются следующие конструктивные элементы: запорно-регулирующая арматура; линзовые компенсаторы; сборники конденсата; футляры; колодцы; опоры и кронштейны для наружных газопроводов; системы защиты подземных газопроводов от коррозии; контрольные пункты для измерения потенциала газопроводов относительно грунта и определения утечек газа.

Изменения температуры среды, окружающей газопровод, вызывают изменения длины газопровода. Для прямолинейного участка стального газопровода длиной 100 м удлинение или укорачивание при изменении температуры на 1°C составляет около 1,2 мм. Поэтому на всех газопроводах после задвижек, считая по ходу газа, установлены линзовые компенсаторы (рисунок 4). Также для компенсации температурных деформаций стальных газопроводов используются участки самокомпенсации (углы поворота трассы).

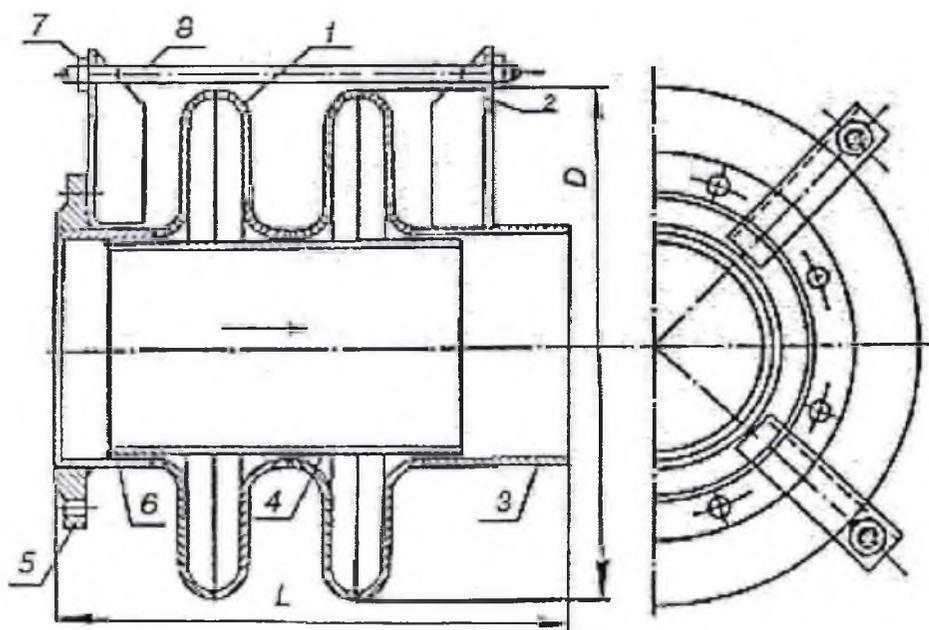


Рисунок 4. Линзовый компенсатор

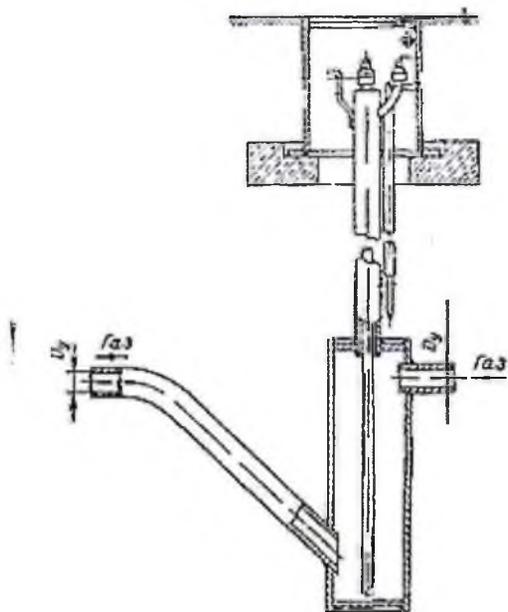
1 – полулинза; 2 – кронштейн; 3,6 – патрубки; 4 – втулка направляющая; 5 – фланец; 7 – гайка; 8 – шпилька стяжная

Для отключения отдельных участков газопровода или отключения потребителей на сети установлены запорные устройства - задвижки, пробочные краны, гидрозатворы.

С помощью задвижек и кранов, можно выключить отдельный участок или соответствующим прикрытием их уменьшить величину потока газа до нужного предела. Гидравлический затвор служит только отключающим устройством, с помощью которого полностью прекращается подача газа (величина газового потока не регулируется).

Задвижки на подземных газопроводах установлены в колодцах. Колодцы изготовлены из сборных железобетонных конструкций. В верхней части колодца имеется люк, предназначенный для осмотра и ремонта арматуры. Воду, проникающую в колодец, откачивают из приямка (углубления) насосом. При пропуске через стенки колодца газопровод заключен в металлический футляр.

Гидрозатворы установлены на подземных газопроводах низкого давления и на домовых вводах. Гидрозатвор представляет собой стальной или чугунный цилиндрический резервуар с герметически закрывающейся крышкой и двумя патрубками, присоединяемыми к газопроводу. Через крышку проходит сифонная трубка и выводится в ковер (лючок) на поверхности земли. Нижний конец сифонной трубки всегда погружен в воду, что исключает утечку через нее газа. При необходимости отключить газопровод гидрозатвор заливают водой через сифонную трубку с тем, чтобы высота столба воды не менее чем в 1,5 раза превышала давление газа. Для выключения гидрозатвора воду откачивают переносным насосом. Гидрозатвор дает весьма надежное отключение газопровода, но производится оно медленно.



В некоторых местах над сварными стыками газопроводов установлены контрольные трубки. Это устройство состоит из металлического кожуха длиной 350 мм полуцилиндрической формы, с диаметром, большим диаметра трубы на 200 мм. От кожуха, уложенного на слой щебня или гравия, к поверхности трубы отводится труба диаметром 60 мм, в которой скапливается газ при утечках в контролируемом месте.

Для выявления наличия и изменения величины блуждающих токов к газопроводам приваривают контрольные проводники и выводят их к поверхности земли.

. Газораспределительная организация АО «Газпром Межрегионгаз», ответственная за газоснабжение сельского поселения выполняет техническое обслуживание и периодические обходы подведомственных газопроводов, согласно ФНиП «Правила безопасности сетей газораспределения и газопотребления».

2.5 СВЕДЕНИЯ О РАЗВИТИИ СИСТЕМЫ ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИИ, ТЕЛЕМЕХАНИЗАЦИИ И СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ РЕЖИМАМИ ГАЗОСНАБЖЕНИЯ НА ОБЪЕКТАХ СИСТЕМЫ ГАЗОСНАБЖЕНИЯ

В настоящее время, в связи с небольшими размерами сельского поселения и количеством населения менее 100 тыс. человек оснащение ГРП АСУ ТП РГ не является обязательным (СНиП 42-01- 2002 «Газораспределительные системы»). Поэтому все ШГРП оснащены минимально необходимым количеством средств измерений, регулирования технологическим процессом. Диспетчеризация и телемеханизация пунктов редуцирования газа также не предусмотрена.

Автоматизированные системы диспетчерского управления (АСДУ) являются высшей ступенью диспетчеризации газового хозяйства. Это достигается за счет оснащения диспетчерских служб электронно-вычислительной техникой, в том числе ЭВМ, позволяющий принимать быстрые решения в процессе управления газоснабжением. Основной целью внедрения автоматизированной системы диспетчерского управления газовым хозяйством является повышение эффективности работы систем газоснабжения на основе совершенствования их организационной структуры и методов управления. При этом необходимы оперативное управление работой газорегуляторных пунктов, оптимальное управление процессами распределения газа между потребителями, учет количества получаемого и отпущенного потребителям газа, контроль за расходом газа и др.

Основное отличие автоматизированной системы диспетчерского управления от обычных систем диспетчеризации заключается в оснащении диспетчерских служб электронно-вычислительной техникой, позволяющей принимать быстрые и оптимальные решения в процессе управления газоснабжением.

В газовом хозяйстве основными контролируемыми пунктами являются: газораспределительные станции; основные газорегуляторные пункты и установки; отдельные точки газопроводов. Эти контролируемые пункты в телемеханизированных системах служат местами сосредоточения объектов телемеханического контроля и управления.

Внедрение диспетчеризации и телемеханизации обеспечит качественный и оперативный анализ и локализацию аварийных ситуаций.

2.6 СВЕДЕНИЯ О НАЛИЧИИ ПРИБОРНОГО УЧЕТА ГАЗА, ОТПУЩЕННОГО ПОТРЕБИТЕЛЯМ И АНАЛИЗ ПЛАНОВ ПО УСТАНОВКЕ ПРИБОРОВ УЧЕТА ГАЗА

В соответствии с частями 3, 4, 5, 6 статьи 13 Федерального закона Российской Федерации от 23 ноября 2009 года № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности, и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» собственники жилых домов, собственники помещений в многоквартирных домах, обязаны в срок до 1 января 2012 года обеспечить оснащение домов приборами учета используемых воды, природного газа, тепловой энергии, электрической энергии, а также вод установленных приборов учета в эксплуатацию.

При этом многоквартирные дома в указанный срок должны быть оснащены коллективными (общедомовыми) приборами учета используемых коммунальных

ресурсов, а также индивидуальными и общими (для коммунальной квартиры) приборами учета.

Тотальная установка приборов учета повышает прозрачность расчетов за потребленные энергоресурсы и обеспечивает возможности для их реальной экономии, прежде всего – за счет количественной оценки эффекта от проводимых мероприятий по энергосбережению, позволяет определить потери энергоресурсов на пути от источника до потребителя.

Основными целями учета расхода газа являются:

- Получение оснований для расчетов между поставщиком, газотранспортной организацией (ГТО), газораспределительной организацией (ГРО) и покупателем (потребителем) газа, в соответствии с договорами поставки и оказания услуг по транспортировке газа;
- Контроль за расходными и гидравлическими режимами систем газоснабжения;
- Анализ и оптимальное управление режимами поставки и транспортировки газа;
- Составление баланса газа в газотранспортной и газораспределительной системах;
- Контроль за рациональным и эффективным использованием газа.

В настоящее время, на территории Двубратского сельского поселения статистика по обеспеченности приборами учета в разрезе многоквартирных жилых домов, бюджетных потребителей и юридических лиц не ведется.

Стоит также отметить, что установленные у большинства потребителей приборы учета, не соответствуют современным требованиям, прежде всего, по классу точности. Большинство старых счетчиков не обеспечивают точность учета и не рассчитано на современный уровень газопотребления.

Существенное значение имеет правильность определения количества газа, подаваемого в сети газовых предприятий. Значение относительной погрешности для измерительных комплексов, в которых используются расходомеры переменного перепада давления, должно быть не более 3%.

В течении срока эксплуатации газовых счетчиков в результате наличия в газе механических примесей, точность измерения ими уменьшается. Как свидетельствует практика, через год после ввода в эксплуатацию кривая погрешности счетчиков смещается в сторону минусовых значений на 2 и более процента.

Основным недостатком всех счетчиков роторного типа является возможность остановки вращения роторов действием магнита и постепенное уменьшение чувствительности в процессе их эксплуатации. При низком потреблении газа и отсутствии пульсирующих нагрузок это приводит к полному отсутствию учета.

Схемой предлагается интенсивная газификация территории Двубратского сельского поселения, при этом существующими темпами будет проводиться оснащение потребителей приборами учета газа.

2.7 ОПИСАНИЕ СУЩЕСТВУЮЩИХ ТЕХНИЧЕСКИХ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ, ВОЗНИКАЮЩИХ ПРИ ГАЗОСНАБЖЕНИИ СЕЛЬСКОГО ПОСЕЛЕНИЯ

В соответствии с выполненным выше анализом состояния существующих систем газоснабжения можно выделить несколько основным проблем, возникающих при газоснабжении Двубратского сельского поселения:

- большое количество тупиковых сетей (при отсечении участка сети отсекаются все потребители, следующие за ним);
- во многих участках сетей отсутствие дополнительного резервного источника питания, при отключении головного сооружения (ремонт, профилактика, переоснащение, ЧС), абоненты остаются без газа, что может привести к моральному, физическому, а также материальному ущербу абонентов;
- отсутствие откорректированных схем газоснабжения в связи с расширением населенных пунктов;
- отсутствие перерасчета гидравлических нагрузок.

2.8 ПЕРЕЧЕНЬ ВЫЯВЛЕННЫХ БЕСХОЗЯЙНЫХ ОБЪЕКТОВ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОЙ СИСТЕМЫ ГАЗОСНАБЖЕНИЯ И ПЕРЕЧЕНЬ ОРГАНИЗАЦИЙ, УПОЛНОМОЧЕННЫХ НА ИХ ЭКСПЛУАТАЦИЮ

Сведения об объекте, имеющем признаки бесхозяйного, могут выступать от исполнительных органов государственной власти Российской Федерации, субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления, а также на основании заявлений юридических и физических лиц, а также выявляться обслуживающей организацией, в ходе осуществления технического обследования централизованных сетей.

Эксплуатация выявленных бесхозяйных объектов централизованных систем газоснабжения, путем эксплуатации которых обеспечивается газоснабжение, осуществляется в порядке, установленном Федеральным Законом от 31 марта 1999 г. №69-ФЗ «О газоснабжении в Российской Федерации». Постановка бесхозяйного недвижимого имущества на учете в органе, осуществляющем государственную регистрацию прав на недвижимое имущество и сделок с ним, признание в судебном порядке права муниципальной собственности на указанные объекты осуществляется структурным подразделением администрации сельского поселения, осуществляющим полномочия администрации сельского поселения по владению, пользованию и распоряжению объектами муниципальной собственности сельского поселения.

В настоящее время бесхозяйных сетей и оборудования централизованного газоснабжения в МО Двубратское сельское поселение не выявлено.

2.9 ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦ, ВЛАДЕЮЩИХ НА ПРАВЕ СОБСТВЕННОСТИ ИЛИ ДРУГОМ ЗАКОННОМ ОСНОВАНИИ ОБЪЕКТАМИ СИСТЕМЫ ГАЗОСНАБЖЕНИЯ, С УКАЗАНИЕМ ПРИНАДЛЕЖАЩИХ ЭТИМ ЛИЦАМ ТАКИХ ОБЪЕКТОВ

Эксплуатацию газопроводов и газового оборудования на территории Двубратского сельского поселения осуществляет АО "Предприятие "Усть-Лабинскрайгаз". Основной целью Общества является надежное и безаварийное газоснабжение потребителей и получение прибыли, обеспечивающей устойчивое и эффективное экономическое благосостояние Общества, создание здоровых и безопасных условий труда и социальную защиту работников Общества.

АО "Предприятие "Усть-Лабинскрайгаз" осуществляет следующие виды деятельности:

- обеспечение безопасного, безаварийного снабжения газом потребителей;
- разработка прогнозов потребления газа в регионе обслуживания;
- эксплуатация объектов газового хозяйства;
- техническое обслуживание и текущий ремонт подземных и надземных газопроводов, средств электрохимической защиты, газового оборудования, промышленных, сельскохозяйственных и коммунально-бытовых предприятий, котельных, жилых домов и общественных зданий, ГНС (ГНП), резервуарных и газобаллонных установок;
- организация сервисного технического обслуживания газопроводов, сооружений на них, газового оборудования и приборов у потребителей газа;
- капитальный и текущий ремонт объектов газового хозяйства;
- подземных и надземных газопроводов и сооружений на них, оборудования установок СУГ, средств защиты подземных газопроводов от электрохимической коррозии, ГРП, газового оборудования промышленных, сельскохозяйственных и коммунально-бытовых предприятий, общественных и жилых зданий, котельных; пуско-наладочные работы на объектах газоснабжения и средствах защиты газопроводов; на промышленных, коммунально-бытовых объектах, а так же на газовом оборудовании общественных и жилых зданий, наружных и внутренних газопроводах среднего и низкого давления (от ГРП до потребителя) населенных пунктов района (включая межпоселковые) ГРП, ГРУ, ШРП;
- изготовление проектно-сметной документации на газификацию индивидуального жилищного фонда, коммунально-бытовых, промышленных, сельскохозяйственных объектов, распределительных газопроводов среднего и низкого давления от АГРС (ГРП) до потребителей;
- производство анализов газов;
- ремонт и поверка газоизмерительных и других приборов;
- осуществление технического надзора за качеством строительства и эксплуатации объектов газового хозяйства;
- подготовка кадров и специалистов и проверка их знаний по ведению работ, устройству и эксплуатации газового оборудования;
- производство изоляционных работ трубопроводов для газификации и водоснабжения;

- оказание транспортных услуг предприятиям, организациям, населению;
- выполнение строительно-монтажных работ по газификации сельских населенных пунктов, индивидуального жилищного фонда, промышленных, сельскохозяйственных предприятий, объектов социально-культурного назначения;
- первичный пуск газа на новые газифицированные объекты (газопроводы среднего и низкого давления, ГРП, ГРУ, ШРП) промышленных, сельскохозяйственных объектов, коммунально-бытовых, общественных и жилых зданий;
- профилактическое обслуживание, текущий и капитальный ремонт средств защиты газопроводов;
- контроль качества сварных соединений и изоляционных покрытий;
- изготовление специальных узлов и деталей.

3. ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ДВУБРАТСКОЕ СЕЛЬСКОЕ ПОСЕЛЕНИЕ

3.1 ПРОГНОЗ ЧИСЛЕННОСТИ НАСЕЛЕНИЯ

Учитывая достаточно высокий жизненный потенциал территории Двубратского сельского поселения, Генеральным планом выбрано направление на устойчивое увеличение численности населения поселения.

Таблица 3

Прогноз численности населения

Наименование населённого пункта	2018 г.	2024 г.	2030 г.
п. Двубратский	2632	2791	2950

3.2 ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ

На перспективу не предусмотрено значительных изменений в структуре и направлениях развития экономики поселения.

Исправительные учреждения по-прежнему будут основным местом работы населения посёлка, следовательно, главным источником пополнения местного бюджета.

Зерновое производство составляет основу специализации сельского хозяйства поселения, и его ведущая роль сохранится в перспективе. Дальнейшее увеличение производства зерна в первую очередь связано с повышением урожайности зерновых культур посредством комплексной интенсификации отрасли. Важным направлением повышения эффективности зернового производства в современных условиях является использование экономически безопасных ресурсосберегающих технологий возделывания зерновых культур, которые позволяют в несколько раз снизить затраты на производство единицы продукции.

С точки зрения сбалансированного развития всей аграрной системы принципиальное значение имеет сохранение и развитие отрасли животноводства. В силу складывающихся тенденций главными товарными отраслями животноводства останутся молочно-мясное скотоводство и свиноводство.

Повышение эффективности сельскохозяйственного производства способствует организации предприятий переработки получаемого сельскохозяйственного сырья. Возможно создание на территории поселения небольших перерабатывающих предприятий посредством потребительской кооперации местных товаропроизводителей.

3.3 ПРОГНОЗ ОБЪЕМОВ И СТРУКТУРА ЖИЛИЩНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

Новое жилищное строительство на территории поселения планируется осуществлять индивидуальными домами усадебного типа.

Одним из ведущих параметров, определяющих уровень комфорта и характеризующих тип жилья по величине квартиры, является обеспеченность человека площадью квартиры. В настоящее время стандарт жилого дома сложился только для

социального жилища. Обеспеченность площадью проживания в социальном жилище (с нижним уровнем комфорта) регламентирована в действующих нормах и равна в среднем 18 м²/чел.

При определении объёмов жилищного строительства на расчётный срок, Генеральным планом учтена потребность в новом жилищном фонде для населения, проживающего в зонах особого санитарно-гигиенического режима. По проекту к 2030 г. замене подлежит существующий жилищный фонд общей площадью 7,3 тыс. м². Емкость жилищного фонда в Двубратском поселении может увеличиться на 30 % (14,6 тыс. м²), рост показателя средней жилищной обеспеченности ориентировочно составит 16 %.

Таблица 4

№ п/п	Наименование	2030 г.
1	Жилищный фонд на начало периода, тыс. м ²	53,5
2	Убыль за период, тыс. м ²	7,3
3	Новый жилищный фонд, тыс. м ² , в том числе:	16,4
3.1	- для прирастающего населения	4,5
4	Жилищный фонд на конец периода, тыс. м ²	62,6

3.4 СИСТЕМА СОЦИАЛЬНО-КУЛЬТУРНОГО И КОММУНАЛЬНО-БЫТОВОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ НАСЕЛЕНИЯ

Таблица 5

Наименование целевого индикатора	Ед. изм.	Баз.зн.	Значение целевого индикатора по годам					
		2019 год	2020 г	2021 г	2022 г	2023 г	2024 г	2025-2030 гг.
ОБЪЕКТЫ ОБРАЗОВАНИЯ								
Обеспечение нормативной потребности в дошкольных образовательных организациях	мест	130	76	76	76	76	76	78
Обеспечение нормативной потребности в общеобразовательных организациях	мест	470	293	295	297	299	301	309
Обеспечение нормативной потребности в организациях дополнительного образования	мест	30	30	30	30	30	31	31
ОБЪЕКТЫ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ								
Обеспечение нормативной	посещ.	40	40	41	41	41	41	43

потребности в объектах здравоохранения								
ОБЪЕКТЫ КУЛЬТУРЫ								
Обеспечение нормативной потребности в библиотеках	тыс. ед. хр.	3674	1834 7	1859 9	1872 5	1885 1	1897 7	19481
Обеспечение нормативной потребности в ДК	мест	210	210	210	210	210	210	210

4. ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ЦЕНТРАЛИЗОВАННЫХ СИСТЕМ ГАЗОСНАБЖЕНИЯ

Система газоснабжения Двубратского сельского поселения предусматривает развитие объектов системы газоснабжения с изменением ее структуры и совершенствованием основных принципов функционирования.

Основными задачами, решаемыми в схеме газоснабжения, являются:

- Строительство сетей и объектов для газоснабжения осваиваемых и преобразуемых территорий, а также отдельных территорий, не имеющих централизованного газоснабжения, или имеют газоснабжение сжиженным газом;
- Повышение эффективности управления объектами коммунальной инфраструктуры, снижение себестоимости жилищно-коммунальных услуг за счет оптимизации расходов, в том числе рационального использования природных ресурсов;
- Привлечение инвестиций в модернизацию и техническое перевооружение объектов газоснабжения, повышение степени благоустройства зданий и сооружений;
- Поддержание на уровне нормативного износа и снижения степени износа основных производственных фондов, обновление основного оборудования объектов газового хозяйства;
 - Улучшение экологической обстановки в муниципальном образовании;
 - Повышение надежности системы централизованного газоснабжения.

Развитие системы газоснабжения направлено на достижение следующих целей:

- Обеспечение надежности и бесперебойности газоснабжения;
- Организация централизованного газоснабжения в новых микрорайонах и на застраиваемых территориях;
 - Повышение энергоэффективности транспортировки природного газа;
 - Повышение качества обслуживания абонентов.

В соответствии с генеральным планом, схемой газоснабжения Двубратского сельского поселения предусматривается 100% охват газоснабжения жилых, общественных зданий и производственных предприятий.

5. ПЕРСПЕКТИВНЫЙ БАЛАНС ГАЗОСНАБЖЕНИЯ

5.1 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЕРСПЕКТИВНЫХ НАГРУЗОК ПОТРЕБИТЕЛЕЙ СЕЛЬСКОГО ПОСЕЛЕНИЯ

Для расчета прогнозного потребления природного газа на территории Двубратского сельского поселения принимаются следующие параметры:

- В расчете определено потребление газа на хозяйственно-бытовые нужды населения в жилых домах и общественных зданиях исходя из норм количества теплоты, согласно СП 42-101-2003 «Общие положения по проектированию и строительству газораспределительных систем из металлических и полиэтиленовых труб» и теплоты сгорания используемого газа, равной $Q(\text{нр}) = 8000 \text{ ккал/м}^3$. Расчетной величиной для определения диаметров газопроводов являются максимально-часовые расходы газа, определяемые исходя из годового расхода газа и числа часов использования максимума каждой категорией потребителей отдельно;
- Годовые и расчетные часовые расходы газа на нужды отопления, вентиляции и горячего водоснабжения определяются по расчетным значениям потребления тепловой энергии на данные нужды в соответствии с нормами проектирования, климатическими условиями, а также по укрупненным показателям, в зависимости от величины общей площади зданий и сооружений, а также о численности жителей;
- Расчет потребления газа промпредприятиями должен основываться на технологических данных, поэтому за основу потребления промышленными предприятиями на технологические нужды и хозяйственно-бытовые нужды приняты показатели потребления предыдущих годов;
- В расчете перспективного потребления газа учитывается перевод всех жилых зданий с СУГ на природный газ.

В схеме газоснабжения при расчетах расхода газа на хозяйственно-бытовые нужды предусмотрена газификация микрорайонов в целом, как для индивидуальной, так и для многоэтажной жилой застройки.

Значение расчетного потребления природного газа до расчетного периода (2030 г.) будет постепенно расти. Это связано, в первую очередь, с тем, что будут подключаться к системе централизованного газоснабжения в связи с ее расширением новые потребители. Также планируется увеличение выработки тепловой энергии котельными в связи с расширением системы централизованного отопления и, соответственно, потребление или природного газа, а также с учетом перевода потребителей с сжиженного газа на природный.

5.2 ПРОГНОЗНЫЕ БАЛАНСЫ ПОТРЕБЛЕНИЯ ГАЗА, ИСХОДЯ ИЗ ТЕКУЩЕГО ОБЪЕМА ПОТРЕБЛЕНИЯ ГАЗА И ЕГО ДИНАМИКА С УЧЕТОМ ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ СОСТАВА И СТРУКТУРЫ ЗАСТРОЙКИ

При увеличении численности жителей Двубратского сельского поселения, которое и повлечет за собой строительство жилищного фонда, объем газопотребления увеличится.

Расчет газопотребления выполнен с учетом строительства распределительной сети газоснабжения среднего давления от существующих и проектируемых ГРП (ГРПШ) для подачи природного сетевого газа существующим и перспективным абонентам.

Расчеты проводились в соответствии со сводом правил по проектированию и строительству «Общие положения по проектированию и строительству газораспределительных систем из металлических и полиэтиленовых труб» СП 42-101-2003.

Расход газа на расчетный срок (2030 г.) по Двубратскому СП составит:

- 3633,6 м³/ч или 6639,5 тыс. м³/год, в том числе:
- на нужды населения – 2816,0 м³/ч или 5119,5 тыс. м³/год;
- на нужды котельной – 817,6 м³/ч или 1520,0 тыс. м³/год.

Промышленные потребители не учтены.

Таблица 6

Ведомость часовых расходов газа по Двубратскому сельскому поселению

Населенный пункт	Год (проект.)	Часовой расход, м ³ /ч		Общий часовой расход м ³ /ч
		Бытовые нужды	Котельные	
п. Двубратский	существ.	2502,0	708,6	3210,6
	2024 г.	2673,0	802,7	3475,7
	2030 г.	2816,0	817,6	3633,6
Итого:	существ.	2502,0	708,6	3210,6
	2024 г.	2673,0	802,7	3475,7
	2030 г.	2816,0	817,6	3633,6

6. ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ ГАЗОПРОВОДОВ

При проектировании трубопроводов выбор размеров труб осуществляется на основании гидравлического расчета, определяющего внутренний диаметр труб для пропуска необходимого количества газа при допустимых потерях давления или, наоборот, потери давления при транспорте необходимого количества газа по срубам заданного диаметра.

Сопротивление движению газа в трубопроводах складывается из линейных сопротивлений трения и местных сопротивлений: сопротивления трения «работают» на всей протяженности трубопроводов, а местные создаются только в пунктах изменения скоростей и направления движения газа (углы, тройники и т.д.). Для расчетов внутреннего диаметра газопровода следует воспользоваться формулой:

$$d_p = (626 A p_0 Q_0 / \Delta P_{\text{Руд}})^{1/m_1}$$

где d_p – расчетный диаметр, см; A , m , m_1 – коэффициенты, зависящие от категории сети (по давлению) и материала газопровода; Q_0 – расчетный расход газа, м³/ч, при нормальных условиях; $\Delta P_{\text{Руд}}$ – удельные потери давления (Па/м для сетей низкого давления).

$$\Delta P_{\text{Руд}} = \Delta P_{\text{доп}} / 1,1L$$

Здесь $\Delta P_{\text{доп}}$ – допустимые потери давления (Па); L – расстояние до самой удаленной точки, м.

Внутренний диаметр газопровода принимается из стандартного ряда внутренних диаметров трубопроводов: ближайший больший – для стальных газопроводов и ближайший меньший – для полиэтиленовых.

Расчетные суммарные потери давления газа в газопроводах низкого давления (от источника газоснабжения до наиболее удаленного прибора) принимаются не более 1,80 кПа (в том числе в распределительных газопроводах – 1,20 кПа), в газопроводах-вводах и внутренних газопроводах – 0,60 кПа.

Для расчета падения давления необходимо определить такие параметры, как число Рейнольдса, зависящее от характера движения газа, и коэффициент гидравлического трения λ . Число Рейнольдса – безразмерное соотношение, отражающее, в каком режиме движется жидкость или газ: ламинарном или турбулентном.

Переход от ламинарного к турбулентному режиму происходит по достижении так называемого критического числа Рейнольдса $Re_{кр}$. При $Re < Re_{кр}$ течение происходит в ламинарном режиме, при $Re > Re_{кр}$ – возможно возникновение турбулентности. Критическое значение числа Рейнольдса зависит от конкретного вида течения.

Число Рейнольдса применительно к углеводородным газам определяется по следующему соотношению:

$$Re = Q / 9\pi d \nu$$

где Q – расход газа, м³/ч, при нормальных условиях; d – внутренний диаметр газопровода, см; π – число пи; ν – коэффициент кинематической вязкости газа при нормальных

условиях, м²/с.

Диаметр газопровода d должен отвечать условию: $(n/d) < 23$

где n – эквивалентная абсолютная шероховатость внутренней поверхности стенки трубы, принимаемая равной:

- для новых стальных – 0,01 см;
- для бывших в эксплуатации стальных – 0,1 см;
- для полиэтиленовых независимо от времени эксплуатации – 0,0007 см.

Коэффициент гидравлического трения λ определяется в зависимости от режима движения газа по газопроводу, характеризуемого числом Рейнольдса. Для ламинарного режима движения газа ($Re \leq 2000$): $\lambda = 64/Re$

Для критического режима движения газа ($Re = 2000-4000$): $\lambda = 0,0025 Re^{0,333}$

Если значение числа Рейнольдса превышает 4000 ($Re > 4000$), возможны следующие ситуации. Для гидравлически гладкой стенки при соотношении $4000 < Re < 100000$: $\lambda = 0,3164/25 Re^{0,25}$

При значении $Re > 100000$: $\lambda = 1/(1,82 \lg Re - 1,64)^2$

Для шероховатых стенок при $Re > 4000$: $\lambda = 0,11[(n/d) + (68/Re)]^{0,25}$

После определения вышеперечисленных параметров падение давления для сетей низкого давления вычисляется по формуле:

$$P_n - P_k = 626,1 \lambda Q^2 \rho_0 l / d^5$$

где P_n – абсолютное давление в начале газопровода, Па; P_k – абсолютное давление в конце газопровода, Па; λ – коэффициент гидравлического трения; l – расчетная длина газопровода постоянного диаметра, м; d – внутренний диаметр газопровода, см; ρ_0 – плотность газа при нормальных условиях, кг/м³; Q – расход газа, м³/ч, при нормальных условиях;

Расход газа на участках распределительных наружных газопроводов низкого давления, имеющих путевые расходы газа, следует определять как сумму транзитного и 0,5 путевого расходов газа на данном участке. Падение давления в местных сопротивлениях (колена, тройники, запорная арматура и др.) учитываются путем увеличения фактической длины газопровода на 5–10%.

Для наружных надземных и внутренних газопроводов расчетная длина газопроводов определяется по формуле:

$$l = l_1 + (d/100\lambda) \sum \xi$$

где l_1 – действительная длина газопровода, м; $\sum \xi$ – сумма коэффициентов местных сопротивлений участка газопровода; d – внутренний диаметр газопровода, см; λ –

коэффициент гидравлического трения, определяемый в зависимости от режима течения и гидравлической гладкости стенок газопровода.

Местные гидравлические сопротивления в газопроводах и вызываемые ими потери давления возникают при изменении направления движения газа, а также в местах разделения и слияния потоков. Источники местных сопротивлений – переходы с одного размера газопровода на другой, колена, отводы, тройники, крестовины, компенсаторы, запорная, регулирующая и предохранительная арматура, конденсатосборники, гидравлические затворы и другие устройства, приводящие к сжатию, расширению и изгибу потоков газа. Падение давления в местных сопротивлениях, перечисленных выше, допускается учитывать путем увеличения расчетной длины газопровода на 5–10%. Расчетная длина наружных надземных и внутренних газопроводов: $l = l_1 + \sum \xi l_2$

где l_1 – действительная длина газопровода, м; $\sum \xi$ – сумма коэффициентов местных сопротивлений участка газопровода длиной l_1 , l_2 – условная эквивалентная длина прямолинейного участка газопровода, м, потери давления на котором равны потерям давления в местном сопротивлении со значением коэффициента $\xi = 1$.

Эквивалентная длина газопровода в зависимости от режима движения газа в газопроводе:

- для ламинарного режима движения: $l_2 = 5,5 \cdot 10^{-6} Q/v$
- для критического режима движения газа: $l_2 = 12,15 d^{1,333} v^{0,333} / Q^{0,333}$
- для всей области турбулентного режима движения газа: $l_2 = d / [11(k_2/d + 1922vd/Q)^{0,25}]$

При расчете внутренних газопроводов низкого давления для жилых домов допустимые потери давления газа на местные сопротивления, % от линейных потерь:

- на газопроводах от вводов в здание до стояка – 25;
- на стояках – 20;
- на внутриквартирной разводке – 450 (при длине разводки 1–2 м), 300 (3–4 м), 120 (5–7 м) и 50 (8–12 м),

Падение давления в трубопроводах жидкой фазы СУГ определяется по формуле:

$$H = 50 \lambda V^2 \rho / d$$

где λ – коэффициент гидравлического трения; V – средняя скорость движения сжиженных газов, м/с.

С учетом противокавитационного запаса средние скорости движения жидкой фазы принимаются:

- во всасывающих трубопроводах – не более 1,2 м/с;
- в напорных трубопроводах – не более 3 м/с.

При расчете газопроводов низкого давления учитывается гидростатический напор H_g , даПа, определяемый по формуле:

$$\Delta p_g = \pm \rho_a g h (\rho_a - \rho_0)$$

где g – ускорение свободного падения, $9,81 \text{ м/с}^2$; h – разность абсолютных отметок начальных и конечных участков газопровода, м; ρ_a – плотность воздуха, кг/м^3 , при температуре 0°C и давлении $0,10132 \text{ МПа}$; ρ_0 – плотность газа при нормальных условиях кг/м^3 .

При выполнении гидравлического расчета надземных и внутренних газопроводов с учетом степени шума, создаваемого движением газа, следует принимать скорости движения газа не более 7 м/с для газопроводов низкого давления, 15 м/с для газопроводов среднего давления, 25 м/с для газопроводов высокого давления.

7. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ МЕРОПРИЯТИЙ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ, РЕКОНСТРУКЦИИ И МОДЕРНИЗАЦИИ ОБЪЕКТОВ СИСТЕМ ГАЗОСНАБЖЕНИЯ

7.1 ЗАЩИТА ГАЗОПРОВОДА ОТ КОРРОЗИИ

Одной из основных причин разгерметизации подземных трубопроводов является их коррозия, вследствие образования на них различных по величине каверн, трещин и разрывов, что может привести к выходу газа в грунт и стать причиной аварии. При защите от коррозии металлических подземных трубопроводов применяются пассивные и активные методы. Пассивный метод заключается в создании непроницаемого барьера между металлическим трубопроводом и окружающим грунтом. При этом на трубу наносится специальное защитное покрытие, например полимерные ленты, битум, каменноугольный пек, эпоксидная смола и др).

Очень трудно на практике добиться полностью герметичного изоляционного покрытия. Это происходит из-за того, что у различных видов покрытия - различная диффузионная проницаемость и соответственно разная степень изоляции трубы от окружающего грунта. При строительстве и эксплуатации трубопроводов в изоляционном покрытии появляются трещины, вмятины, задиры и другие дефекты. Наиболее опасны сквозные повреждения защитного покрытия.

Используя только пассивный метод далеко не всегда достигается полная защита трубопровода от коррозии, поэтому одновременно с пассивной применяется и активная защита. Суть активной защиты заключается в управлении электрохимическим процессом, протекающим на границе между металлом трубы и грунтовым электролитом. Такой тандем носит название комплексной защиты.

Одним из видов активного метода защиты от коррозии является метод катодной поляризации. В его основе лежит эффект снижения скорости растворения металла, при смещении его коррозионного потенциала в область отрицательных значений относительно естественного потенциала. Установлено, что потенциал катодной защиты стали приблизительно составляет - 0,85 В, при этом естественный потенциал той же стали в грунте примерно составляет - 0,55...- 0,6 В, значит для эффективной катодной защиты потенциал коррозии должен быть смещен на 0,25...0,30В в сторону отрицательных значений.

Этого можно добиться, если пропускать между поверхностью трубы и прилегающим грунтом электрический ток. При этом необходимо добиться снижения потенциала в местах дефектов изоляции трубы до значений ниже - 0,9 В. Данный метод приводит к значительному снижению скорости коррозии.

На практике катодную защиту трубопроводов осуществляют двумя основными методами:

- 1) гальваническим методом - путем применения магниевых жертвенных анодов-протекторов;
- 2) электрический метод - путем применения внешнего источника постоянного тока, отрицательный полюс которого соединяется с трубой, а положительный - с анодным заземлителем.

В основе гальванического метода лежит такой принцип: в электролите различные металлы имеют различные же электродные потенциалы. Если при этом образовать гальваническую пару из двух металлических электродов и опустить их в электролит, то получим эффект, при котором металл имеющий более отрицательный потенциал будет выполнять функцию анода и станет разрушаться, тем самым защищая, металл (катод) имеющий менее отрицательный потенциал. Как жертвенные гальванические аноды на практике используют протекторы изготавливаемые из магниевых, алюминиевых и цинковых сплавов.

Однако применение протекторов в качестве катодной защиты эффективно лишь в грунтах низкоомных (до 50 Ом-м). В грунтах высокоомных такой метод не обеспечивает необходимой защищенности.

Катодная защита с помощью внешних источников тока является более сложной и трудоемкой задачей, но главным ее преимуществом является малая зависимость от величины удельного сопротивления грунта и практически неограниченный энергетический ресурс.

Преобразователи постоянного тока, запитанные от сети переменного тока, позволяют регулировать уровень защитного тока в значительных пределах, что обеспечивает защиту трубопровода при любых условиях. Таким образом эффективной защитой газопроводов от коррозии является целый комплекс мероприятий приведенных выше.

7.2 ГЕРМЕТИЗАЦИЯ ВВОДОВ ИНЖЕНЕРНЫХ СЕТЕЙ

Сварные соединения труб по своим физико-механическим свойствам должны соответствовать характеристикам основного материала свариваемых труб. Сварные соединения должны быть герметичными. Типы, конструктивные элементы и размеры сварных соединений должны соответствовать требованиям нормативных документов к данным соединениям:

- сварных соединений стальных труб - ГОСТ 16037;
- сварных соединений медных труб - ГОСТ 16038;
- паяных соединений медных труб - ГОСТ 19249.

Для стальных газопроводов должны применяться стыковые, тавровые и нахлесточные соединения, для полиэтиленовых - соединения встык нагретым инструментом или при помощи деталей с ЗН, для подземных медных газопроводов - соединения, выполненные сваркой или высокотемпературной капиллярной пайкой (далее - пайкой). Соединения медных надземных газопроводов следует выполнять сваркой, высокотемпературной капиллярной пайкой или прессованием.

Для внутренних газопроводов должны применяться соединения:

- выполненные пайкой и прессованием, с использованием пресс-фитингов из меди и медных сплавов;
- выполненные прессованием - для полимерных многослойных труб (металлополимерных и армированных синтетическими нитями);
- стыковые, тавровые, нахлесточные - для стальных труб.

На каждое сварное соединение (или рядом с ним) наружных газопроводов должно быть нанесено обозначение (номер, клеймо) сварщика, выполнившего это соединение.

Размещение соединений в стенах, перекрытиях и других конструкциях зданий и сооружений не допускается.

Сварные соединения стальных труб рекомендуется выполнять в соответствии с ГОСТ 16037, ГОСТ Р 55474, медных труб - ГОСТ 16038, полиэтиленовых труб - ГОСТ Р 52779, ГОСТ Р 54792, ГОСТ Р 55473. Паяные соединения медных труб рекомендуется выполнять в соответствии с ГОСТ 19249. Соединения способом прессования медных труб рекомендуется выполнять в соответствии с ГОСТ Р 52948.

Конструкция арматуры должна обеспечивать стойкость к транспортируемой среде и испытательному давлению. Запорная и регулирующая арматура должна обеспечивать герметичность затворов не ниже класса В, а запорная арматура на газопроводах СУГ - не ниже класса А. Отключающая (защитная) арматура должна обеспечивать герметичность затворов не ниже класса А. Класс герметичности затворов арматуры определяется по ГОСТ Р 54808.

7.3 МОЛНИЕЗАЩИТА

Газорегуляторные установки относятся по устройству молниезащиты к III категории и должен быть защищен от прямых ударов молнии. Проверка состояния устройств молниезащиты должна производиться не реже 1-го раза в год. Надежность защиты $P_3=0,999$ в соответствии с СО 153-34.21.122-2003.

Заземление. Все устанавливаемые в проекте ШГРУ необходимо заземлить. Контур заземления выполнить в соответствии с проектом защиты газопроводов.

После монтажа газопроводов и газового оборудования произвести замеры сопротивления растеканию токов в соответствии с Правилами устройства электроустановок. По результатам замеров сопротивления определить количество заземляющих устройств и места их установки.

7.4 ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

Прокладка газопроводов предусмотрена, в основном, подземная.

Для строительства газопроводов предусматриваются стальные электросварные трубы, изготовленные из хорошо сваривающихся сталей в соответствии со СНиП 42-01-2002 «Газораспределительные системы» и СП 42-102-2004 «Проектирование и строительство газопроводов из стальных труб» и полиэтиленовые трубы в соответствии с ГОСТ Р 50838 и ТУ 2248-003-0324068-2004.

В качестве запорной арматуры должны применяться стальные и полиэтиленовые краны, предназначенные для газовой среды.

Строительство сооружений системы газоснабжения должно осуществляться специализированными строительными-монтажными организациями по рабочим проектам, разработанным на отдельные объекты или участки газопроводов на расчетный срок строительства.

Разработку рабочих проектов следует производить на основе принципиальных решений, принятых при разработке схемы.

Строительство системы необходимо осуществлять в соответствии с требованиями:

- СНиП 42-01-2002 «Газораспределительные системы»,

- СП 42-101-2003 «Общие положения по проектированию и строительству газораспределительных систем из металлических и полиэтиленовых труб»,
- СП 42-102-2004 «Проектирование и строительство газопроводов из стальных труб»,
- СП 42-103-2003 «Проектирование и строительство газопроводов из полиэтиленовых труб и реконструкция изношенных газопроводов»,
- СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве, часть 1»;
- СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве, часть 2» (Строительное производство);
- СНиП 3.01.04-87 «Приемка в эксплуатацию законченных строительством объектов»;
- Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности сетей газораспределения и газопотребления» и проектов организации строительства по объектам.

7.5 ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ И ПРОТИВОПОЖАРНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ

При выполнении строительного-монтажных работ и сдачи объекта строительства необходимо соблюдать требования:

- СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве часть 1» (общие требования);
- СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве часть 2» (строительное производство);
- Приемку в эксплуатацию выполнить в соответствии с Градостроительным кодексом Российской Федерации;
- СНиП 42-01-2002 «Газораспределительные системы»;
- СП 62.13330.2011 "Газораспределительные системы. Актуализированная редакция СНиП 42-01-2002";
- Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности "Правила безопасности сетей газораспределения и газопотребления";
- ППР ««Правила противопожарного режима в Российской Федерации» постановление № 390 от 25.02.2012;
- Материалы и оборудование используемое в процессе строительства имеют сертификаты и разрешения Ростехнадзора России к применению;
- Инструкции по технике безопасности для рабочих каждой профессии с учетом специфики местных условий должны быть разработаны в стройорганизации и утверждены главным инженером.

7.6 РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Основными факторами, отрицательно влияющими на здоровье людей и окружающую среду, в системе газоснабжения:

- природный газ и продукты его сгорания многокомпонентная система, состоящая из десятков различных соединений, в том числе и специально добавляемых (табл. 7).

Таблица 7

Состав газообразного топлива

Компоненты	Содержание, %
Метан	75-99
Этан	0,2-6,0
Пропан	0,1-4,0
Бутан	0,1-2,0
Пентан	До 0,5
Этилен	Содержится в отдельных месторождениях
Пропилен	
Бутилен	
Бензол	
Сернистый газ	
Сероводород	
Диоксид углерода	0,1-0,7
Оксид углерода	0,001
Водород	До 0,001

- использование приборов, в которых происходит сжигание природного газа (газовые плиты и котлы), оказывает неблагоприятный эффект на человеческое здоровье. Кроме того, индивидуумы с повышенной чувствительностью к факторам окружающей среды реагируют неадекватно на компоненты природного газа и продукты его сгорания.

- природный газ в доме - источник множества различных загрязнителей. Сюда относятся соединения, которые непосредственно присутствуют в газе (одоранты, газообразные углеводороды, ядовитые металлоорганические комплексы и радиоактивный газ радон), продукты неполного сгорания (оксид углерода, диоксид азота, аэрозольные органические частицы, полициклические ароматические углеводороды и небольшое количество летучих органических соединений). Все перечисленные компоненты могут воздействовать на организм человека как сами по себе, так и в комбинации друг с другом (эффект синергизма).

Для уменьшения загрязнения атмосферы в процессе осуществления строительства, проектом рекомендуется осуществить следующие мероприятия:

- применение электроэнергии для технологических нужд строительства взамен твердого и жидкого топлива при приготовлении органических вяжущих, изоляционных материалов, асфальтобетонных смесей и прогрева воды.
- применение герметических емкостей для перевозки растворов и бетонов;
- устранение открытого хранения, погрузки и перевозки сыпучих и пылящих материалов (применение контейнеров, спец. транспортных средств);
- оптимизация поставок и потребления растворов и бетонов, уменьшающих образование отходов;
- соблюдение технологии и обеспечение качества выполняемых работ.

После окончания строительства произвести уборку и благоустройство территории строительства.

Проект Мероприятия по охране окружающей среды выполняется отдельным томом в составе рабочего проекта.

7.7 ОБЕСПЕЧЕНИЕ СОХРАННОСТИ СИСТЕМ ГАЗОСНАБЖЕНИЯ

В соответствии с «Правилами охраны газораспределительных систем», утвержденными Постановлением Правительства Российской Федерации № 878 от 20.11.2000 года, контроль за соблюдением настоящих Правил возложен на территориальные предприятия по эксплуатации газового хозяйства и его структурные подразделения. В застроенной части поселения наружные газопроводы обозначаются опознавательными знаками (привязками), нанесенными на постоянные ориентиры.

Организации и частные лица на представленных в их пользование земельных участках, зданиях, по которым проходят наружные газопроводы, обязаны обеспечить сохранность этих газопроводов и свободный доступ к ним работников эксплуатационной организации. Должностные лица и организации, виновные в нарушении требований настоящих Правил, привлекаются к ответственности в установленном Законом РФ порядке.

7.8 МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ АВАРИЙ И ЛОКАЛИЗАЦИЯ ПОСЛЕДСТВИЙ

Основными поражающими факторами при авариях на газопроводе являются:

- образование и перенос опасных концентраций горючих газов (далее - ГГ) в приземном слое атмосферы;
- поражение тепловым излучением при воспламенении ГГ;
- токсическое отравление продуктами горения;
- поражение воздушной ударной волной при взрыве топливно-воздушной смеси, образовавшейся при утечке ГГ.

В результате аварий поражающими факторами могут быть:

- поражение воздушной ударной волной при взрыве теплогенераторного оборудования;
- поражение осколками при разрушении теплогенераторного оборудования и трубопроводов;
- образование опасных концентраций ГГ при разгерметизации газопроводов;
- поражение тепловым излучением при воспламенении ГГ;
- токсическое отравление продуктами горения.

При возникновении аварийных ситуаций, связанных с разгерметизацией теплогенераторного оборудования и трубопроводов газа и пара в зоны опасного воздействия поражающих факторов может попасть персонал помещения. Задачей персонала является:

1. Оповещение и направление бригад к отключающей запорной арматуре предполагаемого аварийного участка;
2. Локализация аварии отключения аварийного участка газоснабжения;
3. Принятие необходимых мер по безопасности населения, близлежащих транспортных коммуникаций и мест их пересечений с газопроводами;
4. Организация работы по привлечению и использованию технических, материальных и человеческих ресурсов близлежащих местных организаций;

5. Предупреждение потребителей о прекращении поставок газа или о сокращении их объемов.

Определение типовых сценариев возможных аварийных ситуаций.

Типовые сценарии возникновения аварий, определяются с точки зрения развития ситуаций, при которых возможны выбросы из оборудования и трубопроводов взрывоопасных веществ, разрушения оборудования и трубопроводов с последующим формированием полей поражающих факторов.

Анализ технологического процесса и технологических схем блоков помещения с позиции определения возможных причин и факторов, способствующих возникновению и развитию аварийных ситуаций, возможных сценариев развития аварий, позволяет констатировать, что в большей степени опасность представляет разгерметизация газопроводов.

Наиболее вероятные сценарии повреждения трубопроводов газовых сетей:

- свищи диаметром (1-5) см;
- разгерметизация продувочных и сбросных трубопроводов;
- разгерметизация импульсных линий приборов контроля.

Возможные причины и факторы, способствующие возникновению и развитию аварийных ситуаций в помещении.

Основные факторы, способствующие возникновению и развитию аварийных ситуаций:

- наличие в газопроводе внутри помещения газа (метана) под избыточным давлением от 1,6 кПа на входе в помещение после ГРПШ. Технология создаёт опасность аварийного выброса большого количества газа при нарушении герметичности газопроводов, что при определенных условиях может привести к возникновению взрыва, пожара и, как следствие, поражению персонала;

- наличие в помещении теплогенераторного оборудования, работающего под избыточным давлением, фланцевых сварных соединений, разветвленной сети трубопроводов с запорной и запорно-регулирующей арматурой повышает вероятность аварийной разгерметизации газопровода.

- ошибки персонала;
- отказы оборудования;
- внешние воздействия.

Возможные причины аварий, связанных с ошибками персонала:

1. Нарушение обслуживающим персоналом:

- технологии и последовательности операций при эксплуатации и техническом обслуживании оборудования помещения;

- требований безопасности при выполнении операций, связанных с остановкой и пуском оборудования.

2. Нарушение ремонтным персоналом:

- технологии ремонтных работ;
- инструкции завода изготовителя при эксплуатации оборудования;
- требований безопасности при разборке, сборке, монтаже, наладке и испытании

оборудования.

Возможные причины аварий, связанных с отказом оборудования:

Разгерметизация газопровода в результате:

- механических повреждений;
- отказов запорной, регулирующей и предохранительной арматуры;
- дефектов сварных и фланцевых соединений;
- коррозии, усталости металла.

Возможные причины аварий, связанные с внешними воздействиями:

- удары молнии, воздействие высоких температур при пожаре, искры от функционирующих внешних установок, террористические акты.

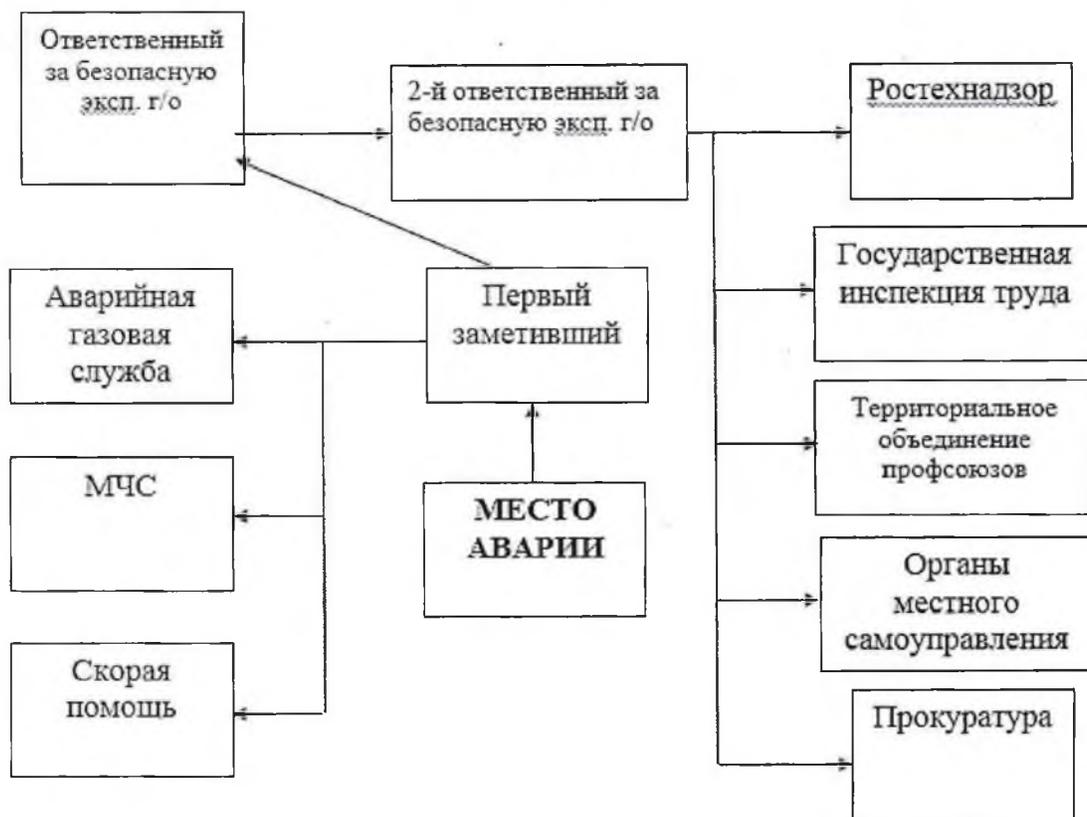


Рисунок 5. Схема оповещения об аварийных ситуациях на опасных производственных объектах предприятия

8. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

В соответствии с решениями по развитию системы газоснабжения, в настоящем разделе определены объемы основных работ по строительству сооружений газоснабжения Двубратского сельского поселения.

Капитальные вложения в строительство объектов газоснабжения и газификации Двубратского сельского поселения определены на основе укрупненных сводных сметных расчетов, составленных в рамках разработки схемы газоснабжения.

Финансовые потребности, необходимые для реализации схемы газоснабжения, обеспечиваются за счет средств федерального, краевого, местного бюджета, внебюджетных источников и составят за период реализации Схемы 5176,156 тыс.руб.

Таблица 8

Оценка капиталовложения по схеме газоснабжения

№ № пп	Наименование мероприятий	Период реализации мероприятий по годам, тыс. руб.						
		Всего	2020	2021	2022	2023	2024	2025-2030
1	Строительство объекта «Распределительные газопроводы низкого давления по ул. Мостовой, пер. Пролетарскому, пер. Северному, ул. Восточной, ул. Дружбы в пос. Двубратском Усть-Лабинского района» (1,9 км)	4350,00		4350,00				
2	Проектирование и строительство объекта «Распределительные газопроводы низкого давления по ул. Мостовой, ул. Новой, ул. Садовой, ул. Коммунальной, в пос. Двубратском Усть-Лабинского района» (2,5 км)	6700,00			6700,00			
3	Проектирование и строительство объекта «Распределительные газопроводы низкого давления по ул. Мостовой, ул. Вокзальной, ул. Пионерской, ул. Садовой, ул. Коммунальной, ул. Мирной в пос. Двубратском Усть-Лабинского района» (1,75 км)	3950,00				3950,00		

4	Проектирование и строительство объекта «Распределительные газопроводы низкого давления по ул. Степной, в пос. Двубратском Усть-Лабинского района» (1,1 км)	3470,00					3470,00
5	Проектирование и строительство объекта «Распределительные газопроводы низкого давления по ул. Степной, в пос. Двубратском Усть-Лабинского района» (3,1 км)	8308,00					8308,00
	Итого:	26778,00					26778,00

Строительство ПРГ.

Газорегуляторные пункты предназначены для снижения давления газа и поддержания его на заданном уровне. В существующей практике для этой цели используют газорегуляторные пункты шкафного типа, отдельно стоящие. Рекомендуемый тип шкафного газорегуляторного пункта – ГСГО (ГСГО-5 старое обозначение) с регулятором давления газа РДБК1-50 и газовым обогревом.

Давление газа на входе в газорегуляторный пункт - 0,3 МПа (3,0 кгс/см²), на выходе из ПРГ для газоснабжения населения – 3,0 кПа (300 кгс/м²).

Предлагается использовать газорегуляторные пункты блочного типа, который представляет собой металлический утепленный бокс контейнерного типа. Газорегуляторный пункт блочного типа состоит из 2-х помещений: технологического (категория А) и вспомогательного (категория Г), разделенных газонепроницаемой перегородкой и имеющих отдельные входы. В технологическом помещении расположено газораспределительное оборудование, установленное на кронштейны или опоры.

В блоке имеется естественная вентиляция, обеспечивающая трехкратный воздухообмен в час. Приток воздуха осуществляется через отверстия с жалюзийными решетками. Вытяжка осуществляется дефлекторами, установленными на крыше.

Технологическое оборудование блочного ГРП состоит из блока фильтра, блока редуцирования газа, системы обогрева, электрооборудования и блока редуцирования (для системы обогрева).

На входе и выходе блока фильтра установлены краны. Для визуального наблюдения за давлением газа и измерения перепада давления на фильтре предусмотрен манометр с клапаном и кранами. Для обеспечения бесперебойной подачи газа потребителю при ремонте предусмотрена обводная линия с краном и манометром с клапаном.

Для сбора газа при выполнении ремонтных работ предусмотрен продувочный трубопровод с краном. Блок редуцирования газа состоит из двух линий редуцирования байпасной линии, импульсного трубопровода с краном, трубопровода сброса газа предохранительного сбросного клапана с краном, напоромера (манометра) с клапаном служащих для измерения давления газа на выходе.

На линии редуцирования установлены кран на входе, блок редуцирования, смонтированный из регулятора давления типа РДБК и предохранительного запорного клапана КПЗ, кран на выходе, импульсный трубопровод с краном. На байпасной линии установлен кран на входе, вентиль на выходе, манометр с клапаном.

Для сброса газа при выполнении ремонтных работ на линиях редуцирования и байпасной линии предусмотрены продувочные трубопроводы с кранами.

Система обогрева предназначена для обогрева отопительного и технологического отделений в период отопительного сезона и включает аппарат отопительный бытовой газовый с водяным контуром, батареи, установленные в отопительном и технологических отделениях, расширительный бачок.

Электрооборудование содержит счетчик бытовой, выключатели, светильник, установленный в отопительном помещении, а также светильник во взрывозащищенном исполнении, установленный в технологическом помещении.

Блок редуцирования системы обогрева предназначен для обеспечения подачи газа на горелку отопительного аппарата и содержит регулятор давления газа (РДНК-32), кран на входе, напоромер с клапаном.

Строительство сети.

В связи с развитием системы газоснабжения на территории Двубратского сельского поселения, потребуется строительство дополнительных веток сетей протяженностью **порядка 2,755 км.** Наилучшим материалом для прокладки труб на сегодняшний день является – полиэтиленовые. Полиэтиленовые трубы для газа являются наиболее часто используемыми, они давно оставили позади традиционные стальные, которые уже не отвечают всем требованиям надежности и безопасности.

Основные преимущества применения полиэтиленовых труб при прокладке газопроводов:

- большой срок эксплуатации, который составляет более пятидесяти лет при надлежащем использовании;
- устойчивость к различным видам коррозии, химическим, агрессивным веществам;
- низкая газопроницаемость. Полиэтиленовые газопроводы не пропускают через свои стенки рабочей среды;
- вес полиэтиленовых газопроводов очень мал, они практически не создают никакой нагрузки на конструкции, а их гибкость позволяет использовать трубы в любых ситуациях, они не повреждаются, если их сгибать;
- при укладке нет необходимости применять специальные кожухи, защитные средства, электрохимическую защиту;
- транспортировка рабочей среды очень проста, внутренняя поверхность довольно гладкая, на ней не остается никакой накипи, мусора и прочего. Кроме того, полиэтилен не выделяет при использовании никаких веществ;
- экологичность;
- стоимость трубы для газа ПНД очень низкая, то же самое можно сказать и про монтаж;
- гидроизоляция при монтаже не нужна, что сильно удешевляет и облегчает установку.

Таблица 9

Проектируемые газопроводы

Название	Рабочее давление МПа	Материал	Протяженность, м	Проект. диаметр, мм	Расчетный срок, год
от сущ. ШРП до проект. котельной №1	0,6	сталь	550	100	2030
от проект. котельной №1 до проект. котельной №2	0,6	сталь	120	80	2030
от развилки у проект. котельной №2 до сущ. котельной ДС №10	0,6	сталь	70	50	2030
от сущ. газопровода Ду 200 до первой развилки проект. газопровода	0,6	сталь	185	150	2030
от первой развилки до проект. ШРП №1	0,6	сталь	310	100	2030
от проект. ШРП №1 до проект. котельной №3	0,6	сталь	320	80	2030
от первой развилки до проект. ШРП №2	0,6	сталь	950	100	2030
от второй развилки до проект. котельной №4	0,6	сталь	250	80	2030

Согласно таблицы 8

сталь

9. ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ СИСТЕМ ГАЗОСНАБЖЕНИЯ

Под надежностью понимают вероятность того, что устройство или система будут в полном объеме выполнять свои функции в течение заданного промежутка времени или при заданных условиях работы.

Как показывает практика, даже наилучшая конструкция, совершенная технология и правильная эксплуатация не исключают полностью отказы.

Различают три характерных типа отказов, присущих любым объектам:

1. Отказы приработанные, обусловленные дефектами проектирования, изготовления, монтажа. Они в основном устраняются путем «отбраковки» при испытании или наладке объекта. Доля этих отказов снижается по истечении периода приработки объекта.

2. Отказы внезапные (случайные), вызванные воздействием различных случайных факторов и характерные преимущественно для периода нормальной эксплуатации объекта. Особенностью таких отказов является невозможность их предсказания.

3. Отказы постепенные, происходящие в результате износа и старения объекта. Долговечность работы системы можно увеличить за счет периодической замены наиболее ненадежных составляющих элементов.

Рассматриваемые здесь показатели применяются для оценки надежности как восстанавливаемых (одноразового использования), так и подлежащих ремонту объектов, т.е. восстанавливаемых до появления первого отказа.

Вероятность безотказной работы $P(t)$ - вероятность того, что в заданном интервале времени $(0, t)$ в системе или элементе не произойдет отказ.

Статистически $P(t)$ определяется как отношение числа элементов $N(t)$, безотказно проработавших до момента t , к первоначальному числу наблюдаемых элементов $N(0)$:

$$P(t) = N(t) / N(0).$$

Число работоспособных в течение времени $(0, t)$ элементов: $N(t) = N(0) - n(0, t)$, где $n(0, t)$ – число отказавших за время $(0, t)$ элементов.

Вероятность появления отказа $Q(t)$ - вероятность того, что в заданном интервале времени $(0, t)$ произойдет отказ.

Статистическая оценка $Q(t) = n(0, t) / N(0)$.

Таким образом, всегда имеет место соотношение $P(t) + Q(t) = 1$.

Частота отказов $a(t)$ - производная от вероятности появления отказа, означающая вероятность того, что отказ элемента произойдет за единицу времени $(t, t + \Delta t)$.

$$a(t) = \frac{dQ(t)}{dt} = - \frac{dP(t)}{dt}.$$

Для определения величины $a(t)$ можно использовать статистическую оценку:

$$a(t) = \frac{n(t, \Delta t)}{N(0) \cdot \Delta t},$$

где $n(t, \Delta t)$ – число элементов, отказавших в интервале времени от t до $t + \Delta t$.

Точность статистической оценки возрастает с увеличением первоначального числа наблюдаемых элементов и уменьшением временного интервала Δt .

Частота отказов, вероятность безотказной работы и вероятность появления отказа связаны следующими зависимостями:

$$P(t) = \int_1^x a(x) dx, \quad Q(t) = \int_0^1 a(x) dx.$$

Интенсивность отказов $\lambda(t)$ – условная вероятность отказа после момента t за единицу времени Δt при условии, что до момента t отказа элемента не было.

Интенсивность отказов связана с частотой отказов и вероятностью безотказной работы:

$$\lambda(t) = a(t)/P(t)$$

Так как $P(t) \leq 1$, то всегда выполняется соотношение $\lambda(t) \geq a(t)$.

Статистически интенсивность отказов определяется таким образом:

$$a(t) = \frac{n(t, \Delta t)}{N(t) \cdot \Delta t}.$$

Различие между частотой и интенсивностью отказов в том, что первый показатель характеризует вероятность отказа за интервал $(t, t + \Delta t)$ элемента, взятого из группы элементов произвольным образом, причем неизвестно, в каком состоянии (работоспособном или неработоспособном) находится выбранный элемент. Второй показатель характеризует вероятность отказа за тот же интервал времени элемента, взятого из группы оставшихся работоспособными к моменту t элементов.

Для высоконадежных элементов и систем: если $P(t) \geq 0,99$, то $a(t) = \lambda(t)$. Поэтому в практических расчетах возможна при указанном условии взаимная замена $a(t)$ и $\lambda(t)$.

Вероятности безотказной работы в зависимости от интенсивности отказов и времени:

$$P(t) = \exp\left[-\int_0^t \lambda(x) dx\right].$$

Вероятность безотказной работы объектов (газопроводов, ГРП и др.)

$$P(t) = 2,72^{-\lambda t}$$

Большое значение имеет определение надежности линейной (трубопроводной) части газораспределительных систем. Это связано с тем, что при подземной прокладке обнаружение и ликвидация неисправностей затруднительны и требуют продолжительного времени (низкая ремонтпригодность) по сравнению с надземными объектами газового хозяйства. Кроме того, утечки газа из поврежденных подземных газопроводов могут привести к насыщению газом близлежащих зданий и сооружений. Интенсивность отказов и надежность участков подземных газопроводов приведены в таблице 10.