



ЗАКЛЮЧЕНИЕ № 18/43-ЭТУ/21
ЭКСПЕРТИЗЫ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ЗДАНИЙ И
СООРУЖЕНИЙ НА ОПАСНОМ ПРОИЗВОДСТВЕННОМ ОБЪЕКТЕ:

Подземный газопровод низкого давления, протяженностью 341,1 м.п., расположенный
по ул. Дружбы в г. Котласе Архангельской области, технологически присоединенный
к сети газоснабжения г. Котласа и пос. Вычегодский (рег. № 27-00175-0006 III класса
опасности)
(наименование объекта)

165300, Архангельская область, г. Котлас, ул. Дружбы
(адрес объекта)

Городской округ Архангельской области «Котлас»
(эксплуатирующая организация)

Рег. № _____



 Директор
Д.С. Туленты
«27» мая 2021 г

Москва, 2021

СОДЕРЖАНИЕ

1	ВВОДНАЯ ЧАСТЬ.....	3
1.1	Основные положения	3
1.2	Сведения об экспертной организации	3
1.3	Сведения об экспертах и специалистах.....	4
2	ОБЪЕКТ ЭКСПЕРТИЗЫ	5
3	ДАННЫЕ О ЗАКАЗЧИКЕ.....	5
4	ЦЕЛЬ ЭКСПЕРТИЗЫ	5
5	СВЕДЕНИЯ О РАССМОТРЕННЫХ ДОКУМЕНТАХ	5
6	КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И НАЗНАЧЕНИЕ ОБЪЕКТА ЭКСПЕРТИЗЫ.....	6
7	РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОВЕДЕННОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ	6
7.1	Анализ технической документации.....	6
7.2	Анализ эксплуатации.	7
7.3	Осмотр сооружения.....	7
7.4	Диагностирование без вскрытия грунта.....	7
7.4.1	Определение опасного влияния переменного тока.....	7
7.4.2	Определение опасности влияния блуждающих токов.....	7
7.4.3	Определение удельного электрического сопротивления грунта в лабораторных условиях 7	7
7.5	Шурфовое диагностирование.....	7
7.5.1	Состояние изоляционного покрытия.....	8
7.5.2	Контроль электрохимической защиты газопровода	8
7.5.3	Определение коррозионной агрессивности грунта по отношению к углеродистой стали.....	8
7.5.4	Определения состояния металла и геометрических размеров трубы	8
7.5.5	Определение удельного сопротивления грунта	8
7.6	Определение отбраковочной толщины и остаточного ресурса элементов трубопровода	8
8	ВЫВОДЫ ЗАКЛЮЧЕНИЯ ЭКСПЕРТИЗЫ.....	8
8.1	Выводы	8
	Приложение А	10
	Приложение Б.....	11
	Приложение Б.1	13
	Приложение В.....	14
	Приложение Г.....	16
	Приложение Г.1	17
	Приложение Г.2	18
	Приложение Г.3	19
	Приложение Г.3.1	21
	Приложение Г.3.2	22
	Приложение Г.3.3	23
	Приложение Г.4.....	24
	Приложение Г.4.1	26
	Приложение Г.4.2	28
	Приложение Г.4.3	29
	Приложение Г.4.4	30
	Приложение Г.4.5	31
	Приложение Д.....	32
	Приложение Е.....	38

1 ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1.1 Основные положения

Настоящая экспертиза промышленной безопасности сооружения – подземный газопровод низкого давления, протяженностью 341,1 м.п., расположенный по ул. Дружбы в г. Котласе Архангельской области, технологически присоединенный к сети газоснабжения г. Котласа и пос. Вычегодский ООО «Котлазгазсервис» (рег. № 27-00175-0006 III класса опасности), владельцем которого установлен Городской округ Архангельской области «Котлас», проведена на соответствие требованиям следующих структурных единиц (пункт, подпункт, часть, статья) нормативных правовых актов в области промышленной безопасности:

- Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 21.07.97 № 116-ФЗ (ст. 13, пп. 1, 2, 3);

- Федеральные нормы и правил в области промышленной безопасности «Правила проведения экспертизы промышленной безопасности» утверждены приказом Ростехнадзора от 20.10.2020 № 420 (п.п.5, 23,26,27);

- Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности сетей газораспределения и газопотребления» утверждены приказом Ростехнадзора от 15.12.2020 № 531 (п. 20).

При экспертизе учтены и проведена оценка объекта на соответствие требованиям нормативных технических документов (далее – НТД), ссылки на которые есть в НПА, устанавливающих требования к объекту экспертизы, а также приняты во внимание НТД Ростехнадзора и др. ведомств добровольного применения, носящие рекомендательный характер.

Полный перечень нормативных правовых актов, нормативной технической и методической документации, использованной при экспертизе, приведен в Приложении А

1.2 Сведения об экспертной организации

Настоящее экспертное заключение подготовлено ООО «ИКЦ «Промтехбезопасность».

Реквизиты организации:

- Полное наименование организации (фирменное наименование организации): Общество с ограниченной ответственностью «Инженерный консалтинговый центр «Промтехбезопасность».

- Сокращённое наименование организации: ООО «ИКЦ «Промтехбезопасность».
- Организационно - правовая форма: общество с ограниченной ответственностью.
- Юридический адрес: 125009, г. Москва, ул. Тверская д. 9 стр.7, этаж подвал, ком.6.
- Фактический и почтовый адреса:
 - 121352, г. Москва, ул. Давыдовская д. 12, корп. 3, офис 6;
- Тел/факс: 8 (495) 660-07-97, 025-01-27 / 025-01-34.
- Электронная почта (E-mail): promtech@icptb.com.
- ИНН 7710283356, ОГРН 1027700502037.

- Руководитель экспертной организации – директор ООО «ИКЦ «Промтехбезопасность» Туленты Дмитрий Сергеевич, аттестован Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору Западно-Уральского управления Ростехнадзора по знанию правил промышленной безопасности протокол № 47-19-831 от 30.07.2019.

ООО «ИКЦ «Промтехбезопасность» имеет:

- лицензию Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору № 00-ДЭ-000923 от 21.03.2003 года (переоформлена на основании решения лицензирующего органа - приказа от 22.04.2015 г. № 638-лп) на осуществление деятельности по проведению экспертизы промышленной безопасности.

• свидетельство об аттестации лаборатории неразрушающего контроля № 61A011637, выдано ФГАУ «НУЦСК при МГТУ им. Н.Э. Баумана» от 26 ноября 2020 г., действительно до 26 ноября 2023 г.

• свидетельство об аккредитации лаборатории разрушающих и других видов испытаний № ИЛ/ЛРИ-01334, выдано АО «НТЦ «Промышленная безопасность» от 26 апреля 2019 г., действительно до 26 апреля 2024 г.

Подробные сведения об ООО «ИКЦ «Промтехбезопасность» приведены на официальном сайте организации: www.ikcptb.com.

При проведении настоящей экспертизы привлекалась электролаборатория ООО «Котласгазсервис» по договору подряда 18/43-ЭТУ/21. Электролаборатория имеет свидетельство об аттестации № 34-55/ЭЛ-19, зарегистрированное 28.08.2019. Срок действия свидетельства — до 28.08.2022.

1.3 Сведения об экспертах и специалистах

В соответствии с приказом директора ООО «ИКЦ «Промтехбезопасность» № 88Э от 19.04.2021 для выполнения работ по экспертизе промышленной безопасности назначена группа экспертов:

Руководитель группы: Бигрин Сергей Валерьевич (по договору подряда 18/43-ЭТУ/21)	Область аттестации эксперта: Э11 ТУ. Категория эксперта: III. Удостоверение эксперта № АЭ.16.00695.002 от 10.06.2016. Срок действия аттестации: до 10.06.2021. Специалист IIго уровня (ВИК, ВД, АЭ), удостоверение № 0057-18-5412, действительно по март 2023 г.
Эксперт: Окулов Евгений Борисович	Область аттестации эксперта: Э11 ЗС. Категория эксперта: III. Удостоверение эксперта № АЭ.16.02625.005 от 10.02.2017. Срок действия аттестации: до 10.02.2022.

В проведении работ по техническому диагностированию принимал участие штатный специалист неразрушающего контроля и специалист электролаборатории ООО «Котласгазсервис» по договору подряда № 18/43-ЭТУ/21.

Начальник отделения лаборатории неразрушающего контроля Кировского Филиала ООО «ИКЦ «Промтехбезопасность» Специалист НК: Подоплелов Сергей Владимирович	Специалист II ^{го} уровня. (УК, ПВК, МК), начальник ЛНК и ЛРИ, удостоверение № НОАП-0057-18-6337, действительно до 05.2023
Специалист электролаборатории ООО «Котласгазсервис»: Моданов Олег Александрович (по договору подряда 18/43-ЭТУ/21)	Удостоверение № Л1-8 от 27.04.2018 «Организация работ в электротехнических лабораториях», выдано ЧОУ «Вологодский учебный центр». Виды работ, выполненные в ходе настоящей экспертизы: • определение опасного влияния переменного тока; • определение опасности влияния блуждающих токов; • измерение удельного электрического сопротивления грунта в лабораторных условиях; • контроль эффективности ЭХЗ; • определение коррозионной агрессивности грунта по

	отношению к углеродистой стали; • измерение удельного сопротивления грунта.
--	--

2 ОБЪЕКТ ЭКСПЕРТИЗЫ

Объектом экспертизы, на который распространяется действие настоящего заключения, является подземный газопровод низкого давления, протяженностью 341,1 м.п., расположенный по ул. Дружбы в г. Котласе Архангельской области, технологически присоединенный к сети газоснабжения г. Котласа и пос. Вычегодский ООО «Котласгазсервис» (рег. № 27-00175-0006 III класса опасности), владельцем которого установлен Городской округ Архангельской области «Котлас». (далее по тексту — газопровод).

Настоящая экспертиза проведена в связи с отсутствием проектной документации (согласно требованиям, п.2 ст.7 Федерального закона «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» №116-ФЗ) и по результатам оценки фактического технического состояния газопровода (на основании п.6 руководства по безопасности «Инструкция по техническому диагностированию подземных стальных газопроводов» от 6 февраля 2017 г. № 47).

3 ДАННЫЕ О ЗАКАЗЧИКЕ

Настоящая экспертиза проведена ООО «ИКЦ «Промтехбезопасность» в рамках выполнения работ по договору № 00018/43-ЭТУ/21 от 09.04.2021.

Полное и сокращённое название организации - заказчика: Общество с ограниченной ответственностью «Котласгазсервис» (ООО «Котласгазсервис»).

Юридический и почтовый адрес: 165300, Архангельская область, г. Котлас, ул. Ленина, д. 180.

ИНН 2904030186 КПП 290401001;

Телефон (факс): (81837) 2-25-94;

Генеральный директор: А. Г. Тюкавин.

4 ЦЕЛЬ ЭКСПЕРТИЗЫ

Целью настоящей экспертизы является:

- оценка соответствия объекта экспертизы требованиям промышленной безопасности;
- оценка фактического технического состояния;
- установление возможности, сроков и условий дальнейшей безопасной эксплуатации.

5 СВЕДЕНИЯ О РАССМОТРЕННЫХ ДОКУМЕНТАХ

В процессе проведения экспертизы промышленной безопасности рассмотрены документы:

№	Наименование документа	Шифр или номер, дата утверждения, введения, составления	Кол-во страниц
1	Строительный паспорт газопровода	Технический паспорт сети газоснабжения	2
2	Акт технического обследования подземного газопровода	№25/2010 от 09.08.2010	2
3	Технологическая схема	-	1

Другая проектная, эксплуатационная и исполнительная документация не предоставлялась.

6 КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И НАЗНАЧЕНИЕ ОБЪЕКТА ЭКСПЕРТИЗЫ

Газопровод эксплуатируется для подачи природного газа. Основные характеристики газопровода указаны в таблице:

№	Наименование показателя	Значение
1.	Общие показатели	
1.1.	Год ввода в эксплуатацию	1993
1.2.	Монтажная организация	«Севзапспецстрой»
2.	Параметры назначения и условия эксплуатации	
2.1.	Рабочее давление, кгс/см ²	0,05
2.2.	Рабочая среда	природный газ
2.3.	Температура рабочей среды, °С	окружающей среды
2.4.	Глубина прокладки, м	1 (подземная)
2.5.	Протяженность, м	341,1
2.6.	Вид изоляции	Лента ПВХ в 3 слоя, весьма усиленного типа
2.7.	Защита	активная защита ЭХЗ отсутствует
2.8.	Основные диаметры элементов, мм	57, 76
2.9.	Материал	Ст.10
2.10.	Категория, группа	низкое давление, IV категория
2.11.	Характеристика грунта: Класс или тип грунта по ГОСТ 25100-2020 Коррозионная активность	Суглинок Средняя (близка к высокой)
2.12.	Сведения о ремонте, реконструкции с применением сварки в период эксплуатации	Проведены 2 врезки газопровода: вводы к жилым домам №21 (1996 г.), №19 (2010 г.) Ремонт не проводился.
2.13.	Сведения о проведении экспертизы промышленной безопасности в период эксплуатации.	Не проводилась

7 РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОВЕДЕННОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ

В рамках настоящей экспертизы для оценки фактического состояния сооружения было проведено его техническое диагностирование в соответствии с программой технического диагностирования (Приложение Б), схемы представлены в Приложении Б.1. Сведения по объему и оформлению результатов проведенного технического диагностирования представлены в Акте № 18/43-ЭТУ/21 (Приложение В). Результаты технического диагностирования, оформленные Актами, приведены в отчете технического диагностирования (Приложение Г), и оценка остаточного ресурса (Приложение Д).

7.1 Анализ технической документации

Анализ технической документации проводился в соответствии с Федеральным законом «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 21.07.1997 № 116-ФЗ.

Результаты анализа отражены в акте № 18/43-ЭТУ/21 ТД от 22.04.2021 (Приложение Г.1).

Заключение: техническая документация не соответствует требованиям нормативно-технической документации. Газопровод используется при эксплуатационных параметрах,

удовлетворяющих паспортным параметрам и технологической схеме. Отказов в работе за период эксплуатации не зафиксировано.

7.2 Анализ эксплуатации.

Имеются замечания в работе за период эксплуатации. При проведении приборного обследования в 2010 г. выявлены множественные фиксации мест повреждения изоляционного покрытия. По всей протяженности газопровода зафиксировано 43 «индикации» прибора.

Вступившим в законную силу решением Котласского городского суда Архангельской области по делу № 2-836/2020 от 23 июля 2020 года, владельцем газопровода, как бесхозного объекта, установлен городской округ Архангельской области «Котлас». При этом до настоящего времени не проводятся работы по техническому обслуживанию и контролю режимов работы данного подземного газопровода низкого давления, расположенного по ул. Дружбы в г. Котласе.

7.3 Осмотр сооружения

Осмотр проводился в соответствии с Федеральными нормами и правилами в области промышленной безопасности «Правила проведения экспертизы промышленной безопасности», Федеральными нормами и правилами в области промышленной безопасности «Правила безопасности сетей газораспределения и газопотребления». Результаты представлены в Акте № 18/43-ЭТУ/21 ФД от 13.04.2021 Приложении Г.2.

Вывод: по результатам осмотра установлено, что прокладка газопровода не соответствует требованиям Технического регламента о безопасности сетей газораспределения и газопотребления. Выявлены следующие замечания: столбы опор ВЛ-0,4 кВ находятся в охранной зоне газопровода ближе 1 метра, столбы заборов находятся в охранной зоне газопровода ближе 1 метра, газопровод проходит по участкам землевладений домов № 3, 21 по ул. Дружбы, язвенная коррозия элементов трубопровода, состояние сварных соединений не соответствует требованиям НТД.

7.4 Диагностирование без вскрытия грунта

Результаты отражены в Акте № 18/43-ЭТУ/21 БШД от 29.04.2021 (Приложение Г.3).

7.4.1 Определение опасного влияния переменного тока

Результаты приведены в Протоколе № 18/43-ЭТУ/21 ПТ от 29.04.2021 (Приложение Г.3.1).

Заключение: значение напряжения переменного тока между трубопроводом и землей не превышает 0,3 В.

7.4.2 Определение опасности влияния блуждающих токов

Результаты приведены в Протоколе № 18/43-ЭТУ/21 БТ от 29.04.2021 (Приложение Г.3.2).

Заключение: опасного действия блуждающего тока не выявлено.

7.4.3 Определение удельного электрического сопротивления грунта в лабораторных условиях

Результаты приведены в Протоколе № 18/43-ЭТУ/21 ЭСГ от 29.04.2021 (Приложение Г.3.3).

Заключение: сопротивление грунта 20.08 – 27.2 Ом×м.

7.5 Шурфовое диагностирование

Результаты отражены в акте № 18/43-ЭТУ/21 ШД от 29.04.2021 (Приложение Г.4).

7.5.1 Состояние изоляционного покрытия

Результаты приведены в Протоколе № 18/43-ЭТУ/21 ОС от 29.04.2021 (Приложение Г.4.1).

Заключение: Защитное покрытие лента ПВХ в 3 слоя, адгезия $0,4 \div 0,8$ кгс/см. Изоляция имеет бугристую поверхность, имеются отслаивания изоляционного слоя. Общее состояние неудовлетворительное, не соответствующее НТД.

7.5.2 Контроль электрохимической защиты газопровода

Результаты приведены в Протоколе № 18/43-ЭТУ/21 ЭХЗ от 29.04.2021 (Приложение Г.4.2).

Заключение: отсутствует активная ЭХЗ.

7.5.3 Определение коррозионной агрессивности грунта по отношению к углеродистой стали

Результаты приведены в Протоколе № 18/43-ЭТУ/21 АГ от 29.04.2021 (Приложение Г.4.3).

Заключение: коррозионная агрессивность грунта средняя (близка к высокой).

7.5.4 Определения состояния металла и геометрических размеров трубы

Результаты приведены в Протоколе № 18/43-ЭТУ/21 УК от 29.04.2021 (Приложение Г.4.4).

Заключение: толщина элементов газопровода не выходит за пределы допустимой (отбраковочной) при эксплуатации, установленной расчетом (Приложение Д). Сварные соединения в шурфе №2 не соответствуют НТД.

7.5.5 Определение удельного сопротивления грунта

Результаты приведены в Протоколе № 18/43-ЭТУ/21 СГ от 29.04.2021 (Приложение Г.4.5).

Заключение: сопротивление грунта $22,14 - 23,27$ Ом×м.

7.6 Определение отбраковочной толщины и остаточного ресурса элементов трубопровода

По результатам анализа измерения толщины стенок трубопровода и расчётам остаточного срока службы изоляционного покрытия, произведён расчёт прогнозируемого остаточного ресурса (Приложение Д).

Прогнозируемый остаточный ресурс элементов трубопровода принимается:

$$t_{Ocm} = 3 \text{ месяца.}$$

8 ВЫВОДЫ ЗАКЛЮЧЕНИЯ ЭКСПЕРТИЗЫ

8.1 Выводы

По результатам экспертизы подземный газопровод низкого давления, протяженностью 341,1 м.п., расположенный по ул. Дружбы в г. Котласе Архангельской области, владельцем которого установлен Городской округ Архангельской области «Котлас», не в полной мере соответствует требованиям промышленной безопасности и может быть применен при условии выполнения соответствующих мероприятий (приложение Е) в отношении сооружения, при выполнении которых в процессе применения сооружение будет соответствовать требованиям промышленной безопасности.

Таким образом, подземный газопровод низкого давления, протяженностью 341,1 м.п., расположенный по ул. Дружбы в г. Котласе Архангельской области, владельцем которого установлен Городской округ Архангельской области «Котлас», может быть допущен к дальнейшей эксплуатации на срок до **30 июля 2021 года**.

Допустимые эксплуатационные параметры:

№	Наименование	Значение
1	Рабочее давление, кгс/см ²	0,05
2	Рабочая среда	Природный газ
3	Температура рабочей среды, °С	окружающей среды

Руководитель группы экспертов

/С.В. Бигрин/

Эксперт

/Е.Б. Окулов/

Перечень нормативных правовых актов и нормативной технической и методической документации, использованной при экспертизе

1. Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 21.07.97 г. № 116 ФЗ.
2. Федеральные нормы и правил в области промышленной безопасности «Правила проведения экспертизы промышленной безопасности» утверждены приказом Ростехнадзора от 20.10.2020 № 420.
3. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности сетей газораспределения и газопотребления» утверждены приказом Ростехнадзора от 15.12.2020 № 531.
4. Технический регламент о безопасности сетей газораспределения и газопотребления, утвержден постановлением Правительства РФ № 870 от 29.10.2010.
5. СП 33.13330.2012 «Расчет на прочность стальных газопроводов», актуализированная редакция СНиП 2.04.12-86.
6. СП 42.13330.2016 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений», актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89.
7. СП 62.13330.2011 «Газораспределительные системы» актуализированная редакция СНиП 42-01-2002.
8. СП 131.13330.2012 «Строительная климатология», актуализированная редакция СНиП 23-01-99.
9. ГОСТ 11881-76 «ГСП. Регуляторы, работающие без использования постороннего источника энергии. Общие технические условия».
10. ГОСТ 16037-80 «Соединения сварные стальных газопроводов. Основные типы, конструктивные элементы, размеры».
11. ГОСТ 9.602-2016 «Единая система защиты от коррозии и старения. сооружения подземные. общие требования к защите от коррозии».
12. ГОСТ 25100-2011 «Грунты. Классификация».
13. ГОСТ 8732-78 «Трубы стальные бесшовные горячдеформированные».
14. РД 153-39.4-091-01 «Инструкция по защите городских подземных газопроводов от коррозии».
15. Руководство по безопасности «Инструкция по техническому диагностированию подземных стальных газопроводов».
16. Типовая документация на конструкции, изделия и узлы зданий и сооружений. Серия 5.905 «Оборудование, узлы и детали наружных газопроводов (подземных и надземных)».

ООО «ИКЦ «Промтехбезопасность»

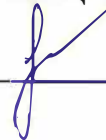
(предприятие, организация)

Согласовано:
Генеральный директор
ООО «Котласгазсервис»



/А.Г. Тюкавин /

Утверждаю:
Директор Кировского Филиала
ООО «ИКЦ «Промтехбезопасность»



/С.А. Кобычев/

Программа

проведения экспертного технического диагностирования

подземный газопровод низкого давления, протяженностью 341,1 м.п., расположенный по ул. Дружбы в г. Котласе Архангельской области
Городской округ Архангельской области «Котлас»

1. Подбор и анализ проектной, исполнительной и эксплуатационной документации газопровода с оформлением акта согласно требованиям приложения «З» руководства по безопасности «инструкция по техническому диагностированию подземных стальных газопроводов».
2. Осмотр трассы с определением глубины заложения газопровода.
3. Проверка состояния изоляции, в том числе, на наличие сквозных повреждений.
4. Определение коррозионной агрессивности грунта посредством измерения удельного сопротивления грунта.
5. Проверка на наличие блуждающих токов, согласно ГОСТ 9.602-2016.
6. Оформление акта диагностирования технического состояния газопровода без вскрытия грунта согласно приложения «7» руководства по безопасности «инструкция по техническому диагностированию подземных стальных газопроводов» с приложением плана шурфового контроля.
7. Количество и расположение шурфов на трассе газопровода определяется по результатам анализа технической документации и данных приборного обследования без вскрытия грунта. Шурфы располагать в местах совпадения обнаруженных повреждений изоляции с участками высокой агрессивности грунта, в местах ранее устраненных отказов, а также на выходах газопроводов из мест понижения рельефа местности.
8. Проверка по ГОСТ 9.602-2016 на наличие блуждающих токов в тех местах трассы, где в результате измерений, выполненных в процессе диагностики без вскрытия грунта, были обнаружены признаки таких токов.
9. Измерения удельного сопротивления грунта на дне каждого шурфа.
10. Отбор проб грунта в шурфах для лабораторного определения плотности катодного тока по ГОСТ 9.602-2016 на тех участках трассы, где коррозионная агрессивность грунта максимальна (по предварительной оценке).
11. Определение состояния защитного покрытия: наличие повреждений; тип, состав, толщина, адгезия, переходное сопротивление в соответствии с ГОСТ 9.602 (на участке трассы, где измерения с поверхности грунта дали минимальный результат).
12. Контроль фактической толщины стенки труб ультразвуковыми толщиномерами.
13. Сканирование толщины стенки труб с целью определения размеров внутренних коррозионных и иных потерь металла, если в результате дискретных измерений будут обнаружены признаки этих повреждений.
14. Осмотр наружной поверхности газопровода в пределах шурфа с целью выявления и определения размеров коррозионных повреждений, вмятин, задиров, царапин и т.п.

ООО «ИКЦ «Промтехбезопасность»

закключение ЭПБ № 18/43-ЭТУ/21 на: подземный газопровод низкого давления, протяженностью 341,1 м.п., расположенный по ул. Дружбы в г. Котласе Архангельской области, владельцем которого установлен Городской округ Архангельской области «Котлас»

15. Определение вида и размеров дефектов в сварных швах, если они попали в зону шурфа и при их осмотре обнаружены несоответствия требованиям НТД.

16. Для контроля качества сварных соединений и основного металла может использоваться следующее оборудование:

- ВИК – комплект для визуально-измерительного контроля, лупа измерительная ЛИ-3-10Х, штангенциркуль ШЦ-III, шаблон сварщика УШС-3, линейка измерительная;
- УЗК – УИУ «Сканер»;
- ПВК – набор пенетрантов «PFINDER»;

17. По результатам неразрушающего контроля основной металл и сварные швы должны соответствовать требованиям ГОСТ 16037-80, ГОСТ 14782-86.

18. Оформление Акта результатов шурфового контроля согласно приложения «12» руководства по безопасности «инструкция по техническому диагностированию подземных стальных газопроводов».

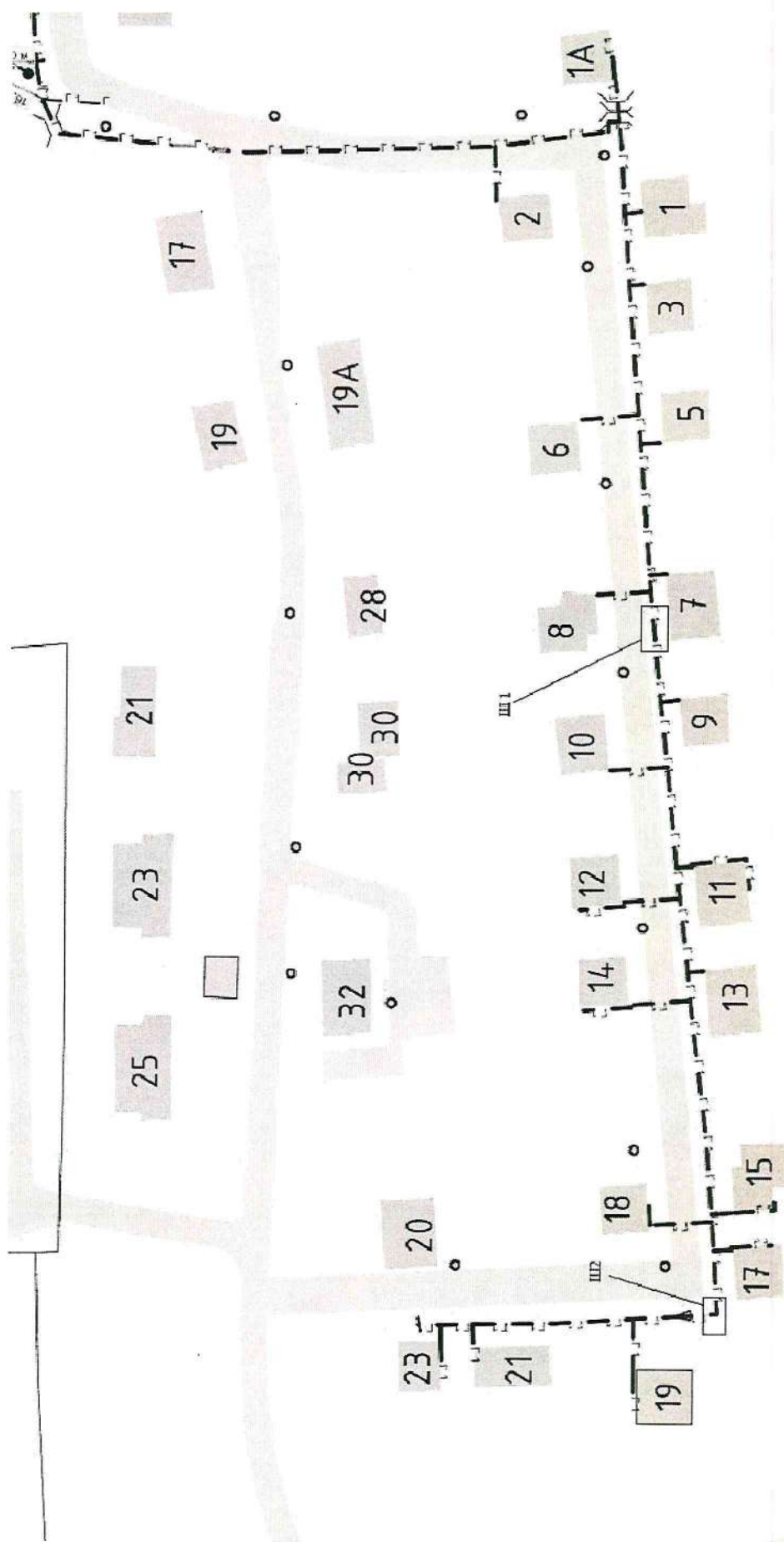
19. Расчёт отбраковочной толщины, остаточного ресурса и усреднённой скорости коррозии металла основных элементов газопровода.

20. Оформление заключения по результатам технического диагностирования с указанием возможности и условий дальнейшей безопасной эксплуатации, разрешенного срока в соответствии с требованиями раздела 9 руководства по безопасности «инструкция по техническому диагностированию подземных стальных газопроводов».

Руководитель группы экспертов



/С.В. Бигрин/



ООО «ИКЦ «Промтехбезопасность»
 заключение ЭПБ № 18/43-ЭТУ/21 на: подземный газопровод низкого давления, протяженностью 341,1 м.п., расположенный по ул. Дружбы
 в г. Котласе Архангельской области,
 владельцем которого установлен Городской округ Архангельской области «Котлас»

АКТ № 18/43-ТУ/21 от 05.05.2021 о проведении работ по техническому диагностированию

В период с 22.04.2021 по 05.05.2021 в рамках работ по экспертизе промышленной безопасности сооружения, применяемого на опасном производственном объекте (подземный газопровод низкого давления, протяженностью 341,1 м.п., расположенный по ул. Дружбы в г. Котласе Архангельской области, технологически присоединенный к сети газоснабжения г. Котласа и пос. Вычегодский ООО «Котласгазсервис» (рег. № 27-00175-0006 III класса опасности), владельцем которого установлен Городской округ Архангельской области «Котлас», были проведены работы по его техническому диагностированию и неразрушающему контролю.

Целью проведенных работ являлось определение фактического технического состояния выше указанного сооружения.

Работы проведены по индивидуальной программе технического диагностирования специалистами ООО «ИКЦ «Промтехбезопасность» с привлечением сторонних специалистов по НК. Указанная программа составлена с учётом осмотра сооружения.

При техническом диагностировании использовались поверенные приборы лаборатории неразрушающего контроля (далее - ЛНК) ООО «ИКЦ «Промтехбезопасность».

Все работы производились с соблюдением техники безопасности и охраны труда в соответствии с требованиями Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Основные требования к проведению неразрушающего контроля технических устройств, зданий и сооружений на опасных производственных объектах» (далее - ФНП).

Результаты работ по осмотру, техническому диагностированию и неразрушающему контролю указанного сооружения, а также копия Программы технического диагностирования, сведения о ЛНК ООО «ИКЦ «Промтехбезопасность», об аттестации специалистов, данные об использованных при работах приборах и их поверках, приведены в Отчёте о проведении технического диагностирования, который является приложением к настоящему заключению экспертизы промышленной безопасности № 18/43-ЭТУ/21 на подземный газопровод низкого давления, протяженностью 341,1 м.п., расположенный по ул. Дружбы в г. Котласе Архангельской области, технологически присоединенный к сети газоснабжения г. Котласа и пос. Вычегодский ООО «Котласгазсервис» (рег. № 27-00175-0006 III класса опасности) владельцем которого установлен Городской округ Архангельской области «Котлас».

Результаты работ по техническому диагностированию и неразрушающему контролю содержат сведения и оформлены в соответствии с п. 13 ФНП в виде следующих документов:

- анализ технической документации (Акт № 18/43-ЭТУ/21 ТД от 22.04.2021);
- проведение осмотра сооружения (Акт № 18/43-ЭТУ/21 ФД от 29.04.2021);
- осмотр состояния и измерения изоляционного покрытия в шурфе (Протокол № 18/43-ЭТУ/21 ОС от 29.04.2021);
- определение состояния металла и геометрических размеров трубы (Протокол № 18/43-ЭТУ/21 УК от 29.04.2021);
- измерение потенциалов трубопровода при контроле эффективности электрохимической защиты (Протокол № 18/43-ЭТУ/21 ЭХЗ от 29.04.2021);
- определение коррозионной агрессивности грунта по отношению к углеродистой стали (Протокол № 18/43-ЭТУ/21 АГ от 29.04.2021);
- измерение удельного сопротивления грунта (Протокол № 18/43-ЭТУ/21 СГ от 29.04.2021);
- измерения удельного электрического сопротивления грунта в лабораторных условиях (Протокол № 18/43-ЭТУ/21 ЭСГ от 29.04.2021);
- измерений потенциалов трубопровода при определении опасности влияния блуждающих постоянных токов (Протокол № 18/43-ЭТУ/21 БТ от 29.04.2021);
- измерений смещений потенциалов трубопровода при определении опасного влияния переменного тока (Протокол № 18/43-ЭТУ/21 ПТ от 29.04.2021);
- оценка остаточного ресурса (расчёт № 18/43-ЭТУ/21 РР).

При анализе результатов указанных выше работ по техническому диагностированию и неразрушающему контролю, а также пневматических испытаний сооружения оформленного Протоколом № 18/43-ЭТУ/21 И от 05.05.2021 установлено:

1. рабочие параметры и режим работы соответствуют требованиям технической документации на сооружение;
2. сооружение имеет дефекты по всей длине, требующие устранения;
3. остаточный ресурс сооружения составляет 3 месяца.

Директор Кировского Филиала
ООО «ИКЦ «Промтехбезопасность»

Специалист НК

Специалист НК

 /С.А. Кобычев/
 /С.В. Бигрин/
 /С.В. Подоплелов/

Отчет № 18/43-ЭТУ/21
о проведении технического диагностирования

ООО «ИКЦ «Промтехбезопасность»

(предприятие, организация)

АКТ № 18/43-ЭТУ/21 ТД анализа технической документации подземного газопровода

Дата проведения контроля:	22.04.2021 г.
Организация владельца:	Городской округ Архангельской области «Котлас»
Адрес газопровода:	Архангельская область, г. Котлас, ул. Дружбы
Назначение газопровода:	Подземный газопровод низкого давления.
Общая протяжённость газопровода:	341,1 м.
Дата ввода в эксплуатацию:	1993г.

№	Наименование документа	Шифр или номер, дата утверждения, введения, составления	Кол-во страниц
1	Строительный паспорт газопровода	Технический паспорт сети газоснабжения	2
2	Акт технического обследования подземного газопровода	№25/2010 от 09.08.2010	2
3	Технологическая схема	-	1

Другая проектная, эксплуатационная и исполнительная документация не предоставлялась.

Вывод: документация не соответствует требованиям промышленной безопасности. Газопровод используется при эксплуатационных параметрах, удовлетворяющих проектным решениям и технологической схеме. Отказов в работе за период эксплуатации не зафиксировано.

Руководитель группы экспертов



/С.В. Бигрин/

ООО «ИКЦ «Промтехбезопасность»

(предприятие, организация)

АКТ № 18/43-ЭТУ/21 ФД
проведения осмотра сооружения
от 29.04.2021

подземный газопровод низкого давления, протяженностью 341,1 м.п., расположенный по
ул. Дружбы в г. Котласе Архангельской области

(наименование, поз., зав. №, рег. №, место установки)

Осмотр выполнен в соответствии с ФНП «Правила проведения экспертизы промышленной безопасности»; ФНП «Правила безопасности сетей газораспределения и газопотребления», Технический регламент о безопасности сетей газораспределения и газопотребления.

Результаты осмотра:

- осмотр подземного газопровода проводился в шурфах. Изоляция имеет бугристую поверхность, имеются отслаивания изоляционного слоя;
- отсутствует защита от коррозии стальных подземных и надземных газопроводов (ЭХЗ);
- технология укладки газопровода не обеспечивает сохранность поверхности трубы газопровода, его изоляционных покрытий и соединений, а также его положение, указанное в паспорте.

Вывод: по результатам осмотра установлено, что прокладка газопровода не соответствует требованиям НТД.

Руководитель группы экспертов


_____/С.В. Бигрин/

ООО «ИКЦ «Промтехбезопасность»

(предприятие, организация)

АКТ № 18/43-ЭТУ/21 БШД диагностирования технического состояния подземного газопровода высокого давления без вскрытия грунта

Дата проведения контроля:	29.04.2021 г.
Организация владелец:	Городской округ Архангельской области «Котлас».
Адрес газопровода:	Архангельская область, г. Котлас, ул. Дружбы
Назначение газопровода:	Подземный газопровод низкого давления
Общая протяжённость газопровода:	341,1 м.
Дата ввода в эксплуатацию:	1993г.

Проверка герметичности газопровода приборным методом

Проверка герметичности газопровода проводилась газоанализатором Testo 316-1. Количество обнаруженных утечек газа, связанных с качеством сварных соединений или сквозными коррозионными повреждениями всего: *отсутствуют*.

Измерение удельного электрического сопротивления грунта

№ шурфа	Удельное электрическое сопротивление грунта, Ом×м		Средняя плотность катодного тока А/м ²	Оценка коррозионной агрессивности и грунта
	Определенное в полевых условиях	Определенное в лабораторных условиях		
1	22,14	20,08	0,17	Средняя
2	23,27	27,2	0,16	Средняя

Измерение смещения разности потенциалов между трубопроводом и электродом сравнения при определении опасности блуждающих токов

Время измерений начало 10ч00мин. конец 11ч30мин
 Режим измерения без защиты
 Стационарный потенциал Уст. – 0,38 В

Результаты измерений

№ п.п	t.мин	0	10	20	30	40	50
1	U _{изм}	-0,38	-0,39	-0,38	-0,38	-0,37	-0,39
2	U _{изм}	-0,39	-0,38	-0,38	-0,39	-0,39	-0,39

$\Delta U = U_{изм.} - U_{ст.}, В$		Оценка опасности коррозии
при наиболее отрицательном U _{изм.}	при наиболее положительном U _{изм.}	
-0,01	+0,01	нет

Вывод: Поскольку абсолютные значения разности потенциалов не превышают 0,04 В, то опасного действия блуждающих токов нет.

Измерение смещения потенциала трубопровода при определении опасного влияния переменного тока

- Значений напряжения переменного тока между газопроводом и МСЭ, превышающих 0,3 В не выявлено.

Общие выводы и заключение по результатам обследования:

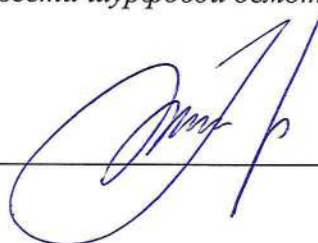
Утечек газа методом опрессовки на газопроводе *не зафиксировано*.

Коррозионная агрессивность грунта – *средняя (близка к высокой)*.

Опасного влияния блуждающих токов на газопроводе *не обнаружено*.

Для получения информации об изменениях характеристик металла трубы и изоляционного покрытия, руководство по безопасности «инструкция по техническому диагностированию подземных стальных газопроводов» п. VII, *произвести шурфовой осмотр газопровода*.

Руководитель группы экспертов


_____/С.В. Бигрин/

Протокол № 18/43-ЭТУ/21 ПТ
измерений смещений потенциалов трубопровода при определении
опасного влияния переменного тока

Дата проведения контроля:	29.04.2021 г.
Организация владелец:	Городской округ Архангельской области «Котлас»
Адрес газопровода:	Архангельская область, г. Котлас, ул. Дружбы
Назначение газопровода:	Подземный газопровод низкого давления
Общая протяжённость газопровода:	341,1 м.
Дата ввода в эксплуатацию:	1993г.

Погодные условия: +17°C

Результаты измерений

Измеренное напряжение переменного тока
 между трубопроводом и землей при выключенной катодной станции 90 мВ
 Время измерений начало 10ч00мин. конец 11ч30мин
 Измерение значения стационарного потенциала
 вспомогательного электрода ВЭ относительно МЭС 130 мВ

Вывод: Поскольку значение напряжения переменного тока между трубопроводом и землей не превышает 0,3 В то определения опасного действия переменного тока в соответствии с ГОСТ9.602-2005 не требуется.

Специалист
 электролаборатории
 ООО «Котласгазсервис»



Моданов О.А.

Протокол № 18/43-ЭТУ/21 БТ
измерений потенциалов трубопровода при определении опасности
влияния блуждающих постоянных токов

Дата проведения контроля:	29.04.2021 г.
Организация владелец:	Городской округ Архангельской области «Котлас»
Адрес газопровода:	Архангельская область, г. Котлас, ул. Дружбы
Назначение газопровода:	Подземный газопровод низкого давления
Общая протяжённость газопровода:	341,1 м.
Дата ввода в эксплуатацию:	1993г.

Погодные условия: +17°C

Время измерений начало 10ч00мин. конец 11ч30мин
 Режим измерения без защиты
 Стационарный потенциал Уст. – 0,38 В

Результаты измерений

№ п.п	t.мин	0	10	20	30	40	50
1	U _{изм}	-0,38	-0,39	-0,38	-0,38	-0,37	-0,39
2	U _{изм}	-0,39	-0,38	-0,38	-0,39	-0,39	-0,39

$\Delta U = U_{изм.} - U_{ст.}, В$		Оценка опасности коррозии
при наиболее отрицательном U _{изм.}	при наиболее положительном U _{изм.}	
-0,01	+0,01	нет

Вывод: Поскольку абсолютные значения разности потенциалов не превышают 0,04 В, то опасного действия блуждающих токов нет.

Специалист
 электролаборатории
 ООО «Котласгазсервис»



Моданов О.А.

Протокол № 18/43-ЭТУ/21 ЭСГ
измерения удельного электрического сопротивления грунта
в лабораторных условиях

Дата проведения контроля:	29.04.2021 г.
Организация владелец:	Городской округ Архангельской области «Котлас»
Адрес газопровода:	Архангельская область, г. Котлас, ул. Дружбы
Назначение газопровода:	Подземный газопровод низкого давления
Общая протяжённость газопровода:	341,1 м.
Дата ввода в эксплуатацию:	1993г.

Погодные условия: +17°C

Результаты измерения

№ п.п	Адрес пункта отбора проб	№ пункта по схеме	Электрическое сопротивление грунта R, Ом	Удельное электрическое сопротивление, Ом.м	Коррозионная агрессивность грунта
1	Шурф №1 (Дружбы, 7)	1		20,08	Средняя
2	Шурф №2 (Дружбы, 17)	2		27,2	Средняя

Специалист
 электролаборатории
 ООО «Котласгазсервис»



Моданов О.А.

ООО «ИКЦ «Промтехбезопасность»
(предприятие, организация)

АКТ № 18/43-ЭТУ/21 ШД
результатов шурфового контроля при диагностировании технического
состояния подземного газопровода низкого давления

Дата проведения контроля:	29.04.2021
Организация владелец:	Городской округ Архангельской области «Котлас»
Адрес газопровода:	Архангельская область, г. Котлас, ул. Дружбы
Назначение газопровода:	Подземный газопровод низкого давления
Общая протяжённость газопровода:	341,1 м.
Дата ввода в эксплуатацию:	1993 г.

Результаты измерений:

№ шурфа	Основа покрытия	Тип покрытия	Армирующий материал	Внешний вид покрытия	Толщина покрытия, мм		Адгезия
					min	max	
1	Лента ПВХ в 3 слоя, весьма усиленного типа	Весьма усиленного типа	-	Изоляция имеет вздутия, поверхность с видимым отслоением	2,8	3,0	0,8
2	Лента ПВХ в 3 слоя, весьма усиленного типа		-	Изоляция имеет вздутия, поверхность с видимым отслоением	2,7	3,2	0,4

Наличие и тип защиты газопровода

№ п.п.	Расположение по карте-схеме	Тип установки	Дата ввода в эксплуатацию	Фактические параметры установки			Примечание
				U _{вых} , В	I _{вых} , А	Фдр, В	
-	-	-	-	-	-	-	-

Коррозионное состояние металла трубы

№ шурфа	Внешний вид		Вид дефекта	Метод ремонта
	Монтажный шов	Заводской шов		
1	Нет	Нет	Нет	Нет
2	Да	Нет	Непровары, смещение кромок, поры, подрезы, язвенная коррозия	Вырезка, сварка

Определение коррозионной агрессивности грунта по отношению к углеродистой стали

№ шурфа	Удельное электрическое сопротивление грунта, Ом×м		Средняя плотность катодного тока А/м ²	Оценка коррозионной агрессивности грунта
	Определенное в полевых условиях	Определенное в лабораторных условиях		
1	22,14	20,08	0,17	Средняя
2	23,27	27,2	0,16	Средняя

Определение переходного сопротивления изоляционного покрытия

- Изоляция имеет бугристую поверхность, имеются отслаивания изоляционного слоя.
- Состав изоляционного покрытия – лента ПВХ.
- В шурфах выявлено повреждения изоляционного слоя.
- Величина переходного сопротивления определялась методом «мокрого» контакта и вычислялась по формуле $R=U \cdot S/I$, где S - площадь металлического электрода-бандажа.

U, В	I, (А)	R _{пер} , Ом × м ²
10	0,0315	29,8
20	0,0621	30,3
30	0,0902	31,3
S = 0,094 м ² .		R _{пер.ср} = 30,46 Ом × м ²

Руководитель группы экспертов

 /С.В. Бигрин/

Протокол № 18/43-ЭТУ/21 ОС
осмотра состояния и измерений изоляционного покрытия в шурфе

Дата проведения контроля:	29.04.2021
Организация владелец:	Городской округ Архангельской области «Котлас»
Адрес газопровода:	Архангельская область, г. Котлас, ул. Дружбы
Назначение газопровода:	Подземный газопровод низкого давления
Общая протяжённость газопровода:	341,1 м.
Дата ввода в эксплуатацию:	1993 г.

Параметры шурфа

№ шурфа	Привязка шурфа по карте-схеме (ПК)	Протяженность шурфа, м	Примечание
1	Дружбы, 7	3,50×2,20×1,80	
2	Дружбы, 17	3,50×2,20×1,80	

Результаты измерений:

№ шурфа	Основа покрытия	Тип покрытия	Армирующий материал	Внешний вид покрытия	Толщина покрытия, мм		Адгезия
					min	max	
1	Лента ПВХ в 3 слоя, весьма усиленного типа	Весьма усиленного типа	-	Изоляция имеет вздутия, поверхность с видимым отслоением	2,8	3,0	0,8
2	Лента ПВХ в 3 слоя, весьма усиленного типа		-	Изоляция имеет вздутия, поверхность с видимым отслоением	2,7	3,2	0,4

- • Изоляция имеет бугристую поверхность, имеются отслаивания изоляционного слоя.
- Состав изоляционного покрытия –лента ПВХ.
- В шурфах выявлено повреждения изоляционного слоя.
- Величина переходного сопротивления определялась методом «мокрого» контакта и вычислялась по формуле $R=U \cdot S/I$, где S - площадь металлического электрода-бандажа.

U, В	I, (А)	R _{пер} , Ом x м ²
10	0,0315	29,8
20	0,0621	30,3
30	0,0902	31,3
S = 0,094 м ² .		R _{пер ср} = 30,46 Ом x м ²

Специалист
электролаборатории
ООО «Котласгазсервис»



Моданов О.А.

Протокол № 18/43-ЭТУ/21 ЭХЗ
измерений потенциалов трубопровода при контроле эффективности
электрохимической защиты

Дата проведения контроля:	29.04.2021
Организация владелец:	Городской округ Архангельской области «Котлас»
Адрес газопровода:	Архангельская область, г. Котлас, ул. Дружбы
Назначение газопровода:	Подземный газопровод низкого давления
Общая протяжённость газопровода:	341,1 м.
Дата ввода в эксплуатацию:	1993 г.

Погодные условия: +17°C

Наличие и тип защиты газопровода

№ п.п.	Расположение по карте-схеме	Тип установк и	Дата ввода в эксплуатац ию	Фактические параметры установки			Примечание
				U _{вых} , В	I _{вых} , А	Ф _{др} , В	
-	-	-	-	-	-	-	-

Специалист
 электролаборатории
 ООО «Котласгазсервис»



Моданов О.А.

Протокол № 18/43-ЭТУ/21 АГ
Определение коррозионной агрессивности грунта по отношению
к углеродистой стали

Дата проведения контроля:	29.04.2021
Организация владелец:	Городской округ Архангельской области «Котлас»
Адрес газопровода:	Архангельская область, г. Котлас, ул. Дружбы
Назначение газопровода:	Подземный газопровод низкого давления
Общая протяжённость газопровода:	341,1 м.
Дата ввода в эксплуатацию:	1993 г.

Погодные условия: +17°C

№ шурфа	Удельное электрическое сопротивление грунта, Ом×м		Средняя плотность катодного тока А/м ²	Оценка коррозионной агрессивности грунта
	Определенное в полевых условиях	Определенное в лабораторных условиях		
1	22,14	20,08	0,17	Средняя
2	23,27	27,2	0,16	Средняя

Специалист
 электролаборатории
 ООО «Котласгазсервис»



Моданов О.А.

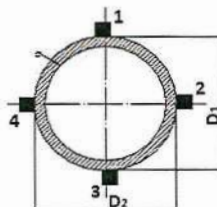
Протокол № 18/43-ЭТУ/21 УК

определения состояния металла и геометрических размеров трубы

Дата проведения контроля:	29.04.2021
Организация владелец:	Городской округ Архангельской области «Котлас»
Адрес газопровода:	Архангельская область, г. Котлас, ул. Дружбы
Назначение газопровода:	Подземный газопровод низкого давления
Общая протяжённость газопровода:	341,1 м.
Дата ввода в эксплуатацию:	1993 г.

Визуально-измерительный контроль

Погодные условия: +17°C



Результаты контроля геометрических параметров

№ шурфа	Наружный диаметр, мм		Толщина стенки (t), мм.			
	D ₁	D ₂	1	2	3	4
1	76,0	76,0	3,0	2,9	3,0	3,0
2	76,1	76,0	3,0	3,1	2,9	3,0

Состояние сварных соединений

№ шурфа	Внешний вид		Вид дефекта	Метод ремонта
	Монтажный шов	Заводской шов		
1	Нет	Нет	Нет	Нет
2	Да	Нет	Провалы, смещение кромок, поры, подрезы, язвенная коррозия	Вырезка, сварка

Специалист II^{го} уровня. (УК, ПВК, МК), начальник
отделения ЛНК

Удостоверение № НОАП-0057-18-6337, действительно до 05.2023

/Подоплелов С.В./

(подпись, расшифровка подписи)

Протокол № 18/43-ЭТУ/21 СГ **измерения удельного сопротивления грунта**

Дата проведения контроля:	29.04.2021
Организация владелец:	Городской округ Архангельской области «Котлас»
Адрес газопровода:	Архангельская область, г. Котлас, ул. Дружбы
Назначение газопровода:	Подземный газопровод низкого давления
Общая протяжённость газопровода:	341,1 м.
Дата ввода в эксплуатацию:	1993 г.

Погодные условия: +17°C

Результаты измерения

№ п/п	Адрес места измерения	Характеристи ка грунта с поверхности	Расстояние, м	Сопротивление		Коррозион- ная агрессивнос ть грунта
				Ом	Ом×м	
1	Шурф №1 (Дружбы, 7)	Суглинок	1,0		22,14	Средняя
2	Шурф №2 (Дружбы, 17)	Супесь, суглинок	1,0		23,27	Средняя

**Специалист
электролаборатории
ООО «Котласгазсервис»**



Моданов О.А.

Расчёт № 18/43-ЭТУ/21 РР
остаточного ресурса и усреднённой скорости коррозии металла
основных элементов газопровода

подземный газопровод низкого давления, протяженностью 341,1 м.п., расположенный
по ул. Дружбы в г. Котласе Архангельской области,
владельцем которого установлен Городской округ Архангельской области «Котлас».

СОДЕРЖАНИЕ

1. Расчёт остаточного срока службы изоляционного покрытия.....	3
2. Расчет допустимой толщины стенки газопровода.....	4
3. Расчет остаточного ресурса трубопровода.....	6
4. Заключение	7

					18/43-ЭТУ/21 РР			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	подземный газопровод низкого давления, протяженностью 341,1 м.п., расположенный по ул. Дружбы в г. Котласе Архангельской области Городской округ Архангельской	Лит.	Лист	Листов
Разраб.		Бигрин					2	7
Провер.								
Реценз.								
Н. Контр.								
Утверд.						ООО «ИКЦ «Промтехбезопасность»		

РАСЧЁТ ТОЛЩИНЫ ПРЯМЫХ ТРУБ

Подземный газопровод низкого давления
Расчёт проведён по ГОСТ 32388-2013

1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

- $p = 0.6$ — расчётное давление, МПа
- $\phi_y = 1$ — коэффициент прочности поперечного сварного соединения
- c — эксплуатационная прибавка на коррозию, мм
- D_a — наружный диаметр трубы, мм
- $[\sigma]$ — допускаемое напряжение для материала трубы при расчётной температуре, МПа

$$D_a = \begin{pmatrix} 57 \\ 76 \end{pmatrix} \quad [\sigma] = \begin{pmatrix} 126 \\ 126 \end{pmatrix} \quad \varepsilon_m = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}$$

2. РАСЧЁТ

2.1. Расчётная толщина прямой трубы, мм

$$s_{R_i} = \frac{p \cdot D_{a_i}}{2 \cdot \phi_y \cdot ([\sigma])_i + p} \quad s_R = \begin{pmatrix} 0.135 \\ 0.181 \end{pmatrix} \quad D_a = \begin{pmatrix} 57 \\ 76 \end{pmatrix}$$

2.2. Допустимая толщина прямой трубы, мм

$$([s])_i = \max(s_{min_i}, s_{R_i} + c_i) \quad [s] = \begin{pmatrix} 1.5 \\ 2.0 \end{pmatrix} \quad D_a = \begin{pmatrix} 57 \\ 76 \end{pmatrix}$$

где $s_{min} = \begin{pmatrix} 1.5 \\ 2.0 \end{pmatrix}$ мм — наименьшая толщина стенки труб (табл. 5.6 ГОСТ 32388-2013)

2.3. Допустимое внутреннее избыточное давление, МПа

$$([p])_i = \frac{2 \cdot \phi_y \cdot ([\sigma])_i \cdot [(s)]_i - c_i}{D_{a_i} - ([s])_i - c_i} \quad ([p])_i = \begin{pmatrix} 6.8 \\ 6.8 \end{pmatrix}$$

2.4. Условие применимости расчётных формул

$$\frac{([s])_i - c_i}{D_{a_i}} = \begin{pmatrix} 0.02632 \\ 0.02632 \end{pmatrix} \leq 0.25$$

3. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Допустимая толщина прямой трубы, мм:

$$D_a = \begin{pmatrix} 57 \\ 76 \end{pmatrix} \quad [s] = \begin{pmatrix} 1.5 \\ 2.0 \end{pmatrix}$$

РАСЧЁТ ТОЛЩИНЫ ГНУТЫХ ЧАСТЕЙ ТРУБ

Подземный газопровод высокого давления
Расчёт проведён по ГОСТ 32388-2013

1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

- $p = 0.6$ — расчётное давление, МПа
 $\phi_w = 0.9$ — коэффициент прочности поперечного сварного соединения
 c — эксплуатационная прибавка на коррозию, мм
 D_a — наружный диаметр трубы, мм
 R — радиус кривизны оси отвода $R \sim 1.5 D$ мм
 $[\sigma]$ — допускаемое напряжение для материала отвода при расчётной температуре, МПа

$$D_a = (76) \quad R_m = (114) \quad [\sigma] = (126) \quad \varepsilon_m = (0)$$

2. РАСЧЁТ

2.1. Расчётная толщина прямой трубы, мм

$$s_R = \frac{p \cdot D_a}{2 \cdot \phi_w \cdot ([\sigma]) + p} \quad s_R = 0.201$$

2.2. Коэффициент интенсификации напряжений в отводах (таблица 7.2 ГОСТ 32388-2013)

$$k_i = (1.149)$$

2.3. Расчётная толщина стенки гнутых отводов

$$s_{RO_i} = s_R \cdot k_i \quad s_{RO} = (0.23)$$

2.4. Допустимая толщина колена, мм

$$([s])_i = \max(s_{RO_i} + c_i, s_{min_i}) \quad s_{min} = (2.0) \quad \text{— минимальная толщина (по табл. 5.6), мм}$$
$$([s])_i = (2.0)$$

2.5. Условие применимости расчётных формул

$$\frac{([s])_i - c_i}{D_{a_i}} = (0.026) \quad \leq \quad 0.25$$

3. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Допустимая толщина отводов диаметров D_a , мм:

$$D_a = (76) \quad ([s])_i = (2.0)$$

РАСЧЁТ ОСТАТОЧНОГО СРОКА СЛУЖБЫ ИЗОЛЯЦИОННОГО ПОКРЫТИЯ

Подземный газопровод низкого давления

1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

- $D_a = 0.076$ — наружный диаметр трубы, м
 $S_{\Phi} = 0.0029$ — минимальная фактическая толщина стенки, м
 $\rho_z = 27.2$ — удельное сопротивление грунта, Ом/м
 $H_w = 1$ — глубина от поверхности земли до верхней образующей грунта, м
 $R_{\Phi} = 30.46$ — переходное сопротивление газопровода, замеренное в шурфе, Ом/м
 $R_0 = 5000$ — переходное сопротивление газопровода для соответствующей основы изоляционного покрытия, Ом/м²
 $t_{\Phi} = 28$ — время эксплуатации, лет

2. РАСЧЁТ

1. Критическое (предельное) сопротивление на диагностируемом участке газопровода, Ом/м:

$$R_K = \frac{\rho_z \cdot D_a}{2} \cdot \ln \left[\frac{\pi \cdot S_{\Phi} \cdot (D_a - S_{\Phi}) \cdot R_K}{D_a^2 \cdot H \cdot 0.4 \cdot 10^{-6}} \right] = 15.85$$

2. Условия:

- 1) $R_{\Phi} = 30.5 > R_K = 15.9$ выполняется
 2) $2R_K = 31.7 \geq R_{\Phi} = 30.46 \geq R_K = 15.9$ не выполняется
 3) $R_{\Phi} = 30.5 \geq 2R_K = 31.7$ выполняется

3. Постоянная времени старения, год⁻¹:

$$\alpha = \frac{1}{t_{\Phi}} \ln \left(\frac{R_0 - R_K}{R_{\Phi} - R_K} \right) = 0.208$$

4. Остаточный срок службы изоляционного покрытия, лет:

$$t_{Ost} = \frac{1}{\alpha} \cdot \ln \left(\frac{R_{\Phi} - R_K}{R_K} \right) = -0.391$$

3. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Остаточный срок службы изоляционного покрытия составляет

$$t_{Ost} = 0 \text{ лет}$$

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

18/43-ЭТУ/21 РР

Лист

6

**План компенсирующих мероприятий
по обеспечению безопасной эксплуатации**

Заключение ЭПБ	№ 18/43-ЭТУ/21
Заказчик	ООО «Котласгазсервис»
Экспертная организация	ООО «ИКЦ «Промтехбезопасность»
Объект экспертизы	подземный газопровод низкого давления, протяженностью 341,1 м.п., расположенный по ул. Дружбы в г. Котласе Архангельской области

№	Мероприятия
1.	Провести регистрацию опасно-производственного объекта в соответствии с Федеральным законом «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 21.07.1997 № 116-ФЗ (Приложение 1, п.2а)
2.	Назначить ответственное лицо за исправное состояние и безопасную эксплуатацию оборудования.
3.	Составить приказ об утверждении «Положения о производственном контроле за соблюдением требований промышленной безопасности на опасных производственных объектах».
4.	Провести лицензирование сооружения на осуществление деятельности по эксплуатации взрывопожароопасных производственных объектов.
5.	Приобрести страховой полис обязательного страхования гражданской ответственности владельца опасного объекта за причинение вреда в результате аварии на опасном объекте.
6.	Необходимо выполнить полную замену изоляционного покрытия по всей протяженности газопровода низкого давления, расположенном по ул. Дружбы в г. Котласе.
7.	Необходимо привести все, расположенные на газопроводе низкого давления, расположенном по ул. Дружбы в г. Котласе, сварные соединения в полное соответствие с требованиями ГОСТ 16037-80.
8.	Необходимо привести трассировку газопровода к соответствию СП 62.13330.2011*.

Представитель заказчика подтверждает своей подписью, что сообщит установленному владельцу о необходимости выполнения компенсирующих мероприятий, а экспертной организации будет направлено письменное сообщение о принятых мерах и проведенных изменениях.

Эксперт



С.В. Бигрин

Генеральный директор
ООО «Котласгазсервис»



А.Г. Тюкавин