

ИП Кудзиева Луиза Андреевна

Свидетельство №14-10-20-01069 СРО-П-033-30092009 от 14.10.2020г.

Газопровод низкого давления по адресу: РСО-А,
Алагирский район, с. Холст, (реабилитационный центр)

Проектная документация

Раздел 3. Технологические и конструктивные решения линейного
объекта. Искусственные сооружения

11/2020-5-ТКР

Том 3

г. Владикавказ

2021 год

ИП Кудзиева Луиза Андреевна

Свидетельство № 14-10-20-01069 СРО-П-033-30092009 от 14.10.2020г.

Газопровод низкого давления по адресу: РСО-А,
Алагирский район, с. Холст, (реабилитационный центр)

Проектная документация

Раздел 3. Технологические и конструктивные решения линейного
объекта. Искусственные сооружения

11/2020-5-ТКР

Том 3

Индивидуальный предприниматель

Кудзиева Л.А.

Главный архитектор проекта

Кудзиев Т.В.

г. Владикавказ

2021 год

СОДЕРЖАНИЕ

1	ТОПОГРАФИЧЕСКИЕ, ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ, ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ, МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ И КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ.....	6
2	ОСОБЫЕ ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ.....	11
3	ПРОЧНОСТНЫЕ И ДЕФОРМАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГРУНТА В ОСНОВАНИИ ЛИНЕЙНОГО ОБЪЕКТА.....	15
4	УРОВЕНЬ ГРУНТОВЫХ ВОД, ИХ ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ, АГРЕССИВНОСТЬ ПО ОТНОШЕНИЮ К МАТЕРИАЛАМ ИЗДЕЛИЙ И КОНСТРУКЦИЙ ПОДЗЕМНОЙ ЧАСТИ ЛИНЕЙНОГО ОБЪЕКТА	18
5	КАТЕГОРИЯ ГАЗОПРОВОДА	18
6	СВЕДЕНИЯ О ПРОЕКТНОЙ МОЩНОСТИ (ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ) ЛИНЕЙНОГО ОБЪЕКТА	18
7	ПОКАЗАТЕЛИ И ХАРАКТЕРИСТИКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ И УСТРОЙСТВ ЛИНЕЙНОГО ОБЪЕКТА.....	19
8	ПЕРЕЧЕНЬ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЮ.....	21
9	КОЛИЧЕСТВО И ТИПЫ ОБОРУДОВАНИЯ (ГРУЗОПОДЪЕМНЫЕ, ТРАНСПОРТНЫЕ СРЕДСТВА И МЕХАНИЗМЫ)	22
10	СВЕДЕНИЯ О ЧИСЛЕННОСТИ И ПРОФЕССИОНАЛЬНО-КВАЛИФИКАЦИОННОМ СОСТАВЕ ПЕРСОНАЛА С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО ГРУППАМ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ, ЧИСЛО И ОСНАЩЕННОСТЬ РАБОЧИХ МЕСТ.	25
11	МЕРОПРИЯТИЯ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ СОБЛЮДЕНИЕ ТРЕБОВАНИЙ ПО ОХРАНЕ ТРУДА В ПРОЦЕССЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ ГАЗОПРОВОДА.....	26
12	ОБОСНОВАНИЕ ПРИНЯТЫХ В ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ, АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ НАРУШЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ И КАЧЕСТВА РАБОТЫ ЛИНЕЙНОГО ОБЪЕКТА	28
13	ОПИСАНИЕ И ОБОСНОВАНИЕ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ТРЕБОВАНИЙ, ПРЕДУСМОТРЕННЫХ СТАТЬЕЙ 8 ФЕДЕРАЛЬНОГО ЗАКОНА «О ТРАНСПОРТНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ».....	29
14	РЕШЕНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ РЕМОНТНОГО ХОЗЯЙСТВА, ЕГО ОСНАЩЕННОСТЬ	29
15	ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ В СЛОЖНЫХ ИНЖЕНЕРНО – ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ.....	30
16	ОСНОВНЫЕ ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ	31
	16.1 Газопроводы	31

16.2 Монтажи полиэтиленовых газопроводов	34
16.3 Контроль качества сварных стыков и испытание газопроводов.....	35
17 АНТИКОРРОЗИОННАЯ ЗАЩИТА ГАЗОПРОВОДА	37
17.1 Основания для разработки проекта.....	37
17.2 Характеристика защищаемых сооружений.....	37
17.3 Оценка коррозионной ситуации.....	37
ТАБЛИЦА РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ.....	38

1 ТОПОГРАФИЧЕСКИЕ, ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ, ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ, МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ И КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

Основные материалы для выполнения проекта:

- технический отчет по инженерно-геодезическим изысканиям, выполненный ООО «Кадастр» 2021г.;

- технический отчет по инженерно-геологическим изысканиям, выполненный ИП Кудзиева Л.А. 2021г.;

- технический отчет по результатам инженерно-гидрометеорологических изысканий, выполненный ИП Кудзиева Л.А. 2021г.;

За основную систему координат принята система координат МСК 65. Система высот -Балтийская, 1977 года. Масштаб съемки на застроенной территории 1:500 сечение 0.5м.

В административном отношении участок работ расположен по адресу: РСО-Алания, Алагирский район, с. Холст, (реабилитационный центр). В Горной части РСО-Алания, в южной части Алагирского района, в 3 км к югу от сельского центра — Унал и в 50 км к юго-западу от Владикавказа, по обоим берегам реки Кутардон.

Согласно климатическому районированию, участок проектирования относится к Умеренному поясу Высокогорной подобласти Северного Кавказа, зона нормальной влажности. Климатический район для строительства – II-B по СП 131.13330.2012 [7] «Строительная климатология». IV — дорожно-климатическая зона СП 34.13330.2012 [22] «Автомобильные дороги».

Формирование климата бассейна р. Кутардон связано с общими закономерностями циркуляции атмосферы и региональными особенностями, обусловленными рельефом. Территория входит в горную климатическую область Северного Кавказа с преобладанием умеренных воздушных масс в течение всего года. На высотах более 2000–2500 м формируется климат, близкий к климату свободной атмосферы с преобладанием западных воздушных масс, низкими значениями теплового баланса и повышенным увлажнением. С уменьшением абсолютных высот большую роль начинает играть приземная циркуляция воздуха. В местных циркуляционных процессах велико значение горно-долинных ветров и фёнов. Характерной особенностью горных районов являются горно-долинные ветры, суточная периодичность действия которых лучше выражена осенью и летом, когда ослаблена общая циркуляция.

Субширотное простираие хребтов Большого Кавказа, его ярусное строение оказывает большое влияние на режим циркуляции атмосферы. Это выражается в задержке холодных воздушных масс, замедлении движения фронтов и их орографически обусловленном обострении, фёновых эффектах.

Воздух умеренных широт связан с северо-западным потоком. Он приносит неустойчивую погоду с большой облачностью и кратковременными ливнями. Повторяемость такой погоды в летний период составляет около 30%. Смена тропического воздуха потоком умеренных широт также связана с прохождением фронтов, обуславливающих понижение температур воздуха, повышение влажности, осадки.

Осенью усиливается интенсивность западного переноса, увеличивается поступление морского воздуха умеренных широт, приносящего облачную погоду с выпадением осадков. Такая погода наблюдается осенью в 40% случаев, но уже в сентябре там начинает сказываться влияние сибирского антициклона. Повторяемость масс воздуха, связанных с сибирским антициклоном, в октябре достигает 40%. Эти массы воздуха создают в районе изысканий ясную, сухую и сравнительно теплую погоду. В редких случаях осенью проникают арктические массы, приносящие умеренно холодную малооблачную погоду. Таким образом, осень на исследуемой территории продолжительная, сухая, с большим количеством ясных дней.

Зимой циркуляция над Северным Кавказом определяется сопряженной зависимостью между Черноморской депрессией и гребнем сибирского антициклона. В тыловые части депрессии или в движущиеся средиземноморские, и черноморские циклоны часто втягивается холодный воздух из северных районов Европы. При восточном потоке воздуха на исследуемой территории устанавливается ясная, сухая, тихая, сравнительно теплая погода. Повторяемость такой погоды зимой составляет свыше 50%. Погода, связанная с северо-западными потоками, характеризуются значительной облачностью, усилением ветра и выпадением осадков. Повторяемость такой погоды зимой составляет 30%. Повышенная циклоническая деятельность зимой способствует формированию теплой погоды с большим количеством осадков, которые способствуют сходу снежных лавин. Частая повторяемость антициклонических типов вызывает образование холодной зимней погоды с малым количеством осадков.

Весной начинается приток теплых воздушных масс с юго-запада. Но в начале весны преобладают неустойчивые массы воздуха умеренных широт, с которыми связаны дождливая, холодная погода. Поэтому весна является самым неблагоприятным временем года и опасным временем с точки зрения схода многочисленных снежных лавин. С ростом

инсоляции начинают интенсивно развиваться процессы трансформации воздушных масс, которые во второй половине весны становятся преобладающими.

Таким образом, район изысканий, лежит в пограничной полосе сфер воздействия воздушных масс Атлантики и Средиземноморья, с одной стороны, и сухих континентальных масс внутренних областей Евразии – с другой. Западные потоки смягчают климат исследуемой территории, восточные придают ему континентальность.

Помимо радиационного режима, циркуляции атмосферы и подстилающей поверхности практически основным фактором формирования климатических особенностей территории является рельеф, характеризующийся сложной системой разновысотных хребтов и котловин, широким диапазоном абсолютных и относительных высот. В этих условиях происходит существенное изменение радиационного режима, а хребты Большого Кавказа видоизменяют циркуляцию воздушных масс и создают мезоклиматические различия климатических условий. Присутствие на Главном хребте и его отрогах современного оледенения и постоянного снежного покрова, а также длительного залегания в горах сезонного снежного покрова также оказывает влияние на климат, особенно на исследуемых высотах (выше 1600).

Климато-метеорологические характеристики любой точки исследуемой территории будут определяться характером рельефа, и зависеть от абсолютной высоты местности. Исследуемый район характеризуется исключительно высокой пространственно-временной изменчивостью этих характеристик, обусловленной превышениями и орографической неоднородностью рельефа и подстилающей поверхности.

Понижение температуры с высотой является наиболее важной особенностью горных районов (Таблица 3). Температурный градиент (понижение температуры на каждые 100 м превышения) здесь составляет 1,8-2°С

Таблица 3 — Средняя месячная и годовая температура воздуха

МС	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Алагир (576м)	-3,7	-2,6	2,0	9,3	14,4	18,0	20,5	19,8	15,3	9,2	3,1	-1,6	8,6
Н.Зарамаг (1750м)	-6,3	-5,1	-1,7	3,6	8,9	11,6	14,3	14,0	9,9	6,1	0,4	-4,3	4,3
Цей (1800м)	-6,5	-5,6	-2,7	2,6	8,3	10,8	13,2	13,0	8,7	4,0	-2,1	-5,5	3,2
Мами-сонский Перевал (2854м)	-12,0	-12,2	-8,9	-4,1	0,6	3,8	7,3	7,6	4,0	-0,5	-5,3	-9,1	-2,4

Средняя годовая температура воздуха минус 2,4°С – Мамисонский перевал, 3,2°С – Цей. Наиболее жаркий месяц — июль, август (среднемесячная температура 13,2°С – Цей,

7,6°C – Мамисонский перевал. Наиболее холодный месяц — январь (среднемесячная температура минус 6,5°C – Цей, минус 12°C – Мамисонский перевал).

Средняя годовая температура воздуха положительна до высоты около 2500 м (Рисунок б), выше она отрицательна: на высоте 2854 м составляет (минус 2,42°C). В отдельные месяцы положительные температуры воздуха наблюдаются до высоты 3500 м, выше которой температура в течение всего года отрицательна. Суточный ход температуры воздуха в основном определяется рельефом местности. Так, на открытых плато, хребтах отмечаются наименьшие суточные амплитуды температуры, а на дне узких долин и котловин самые большие, что объясняется плохим воздухообменом.

Абсолютный максимум и абсолютный минимум температуры воздуха характеризуют наиболее высокие и низкие температуры воздуха и возможные колебания температуры. Абсолютный максимум температуры воздуха с высотой падает более заметно, чем абсолютный минимум

Переход температуры воздуха через 0°C на высоте 1730 м весной происходит 27 марта. Продолжительность теплого периода со среднесуточной температурой воздуха выше 0 градусов составляет 234 дня уменьшаясь с высотой до 212 дней. С периодом средней суточной температуры более (+10°C) связан и период заморозков. Практически они прекращаются сразу после перехода температуры воздуха через 10°C весной

Начало зимы (переход температуры воздуха через 0°C) на высотах ~ 1700 м начинается одновременно, во II декаде ноября. Наиболее холодный период (со среднесуточной температурой ниже минус 5°C) отмечается с III декады декабря по III декаду февраля. Морозы могут достигать минус 32°C, в понижениях до минус 34°C. Как и на всем Северном Кавказе, в течение зимы случаются оттепели, температура поднимается порой до плюс. Такие потепления вызваны, как правило, фёновым эффектом.

Даты перехода средней суточной температуры воздуха через определенные пределы и число дней с температурой выше и ниже этих пределов по метеостанциям приведены в Таблице 5. Продолжительность безморозного периода в среднем изменяется по высотам от 69 до 156 дней и в большей степени определяется формой рельефа, чем высотой.

За отопительный период принято число дней со средней температурой ниже 8°C. Расчетная вентиляционная температура — это средняя температура наиболее холодной части отопительного периода, составляющей 15% его продолжительности. Расчетные значения самой холодной пятидневки по высотам до 1700 м изменяется в пределах от (-15°C) до (-16°C) и ниже; зимняя вентиляционная температура — от (-6,6°C) до (-6,8°C) и ниже; продолжительность отопительного периода – 215-233 дня.

Температура почвы является деятельной поверхностью, играющей большую роль в процессах теплообмена. Кроме макроклиматических (радиационные, циркуляционные, форма рельефа), на температурный режим почвы большое влияние оказывает механический состав и тип почвы, ее влажность, состояние поверхности почвы, покрытость растительностью, снегом, оголенность и т.д. Однако влияние этих факторов еще недостаточно изучено. Почвы по механическому составу на исследуемой территории представлены горно-луговыми. В таблицах ниже приведены средние месячные, максимальные и минимальные температуры почвы, а также даты первого и последнего заморозка на поверхности почвы и продолжительность безморозного периода по данным метеостанций Даргавс.

Наблюдения за глубиной промерзания в данном районе не производились.

Согласно СП 22.13330.2016 [5], нормативную глубину сезонного промерзания грунта d_{fn} , следует определять на основе теплотехнических расчетов. Для районов, где глубина промерзания не превышает 2,5 м, ее нормативное значение допускается определять по формуле:

$$d_{fn}=d_0 \sqrt{M_t} \quad (1)$$

M_t — безразмерный коэффициент, численно равный сумме абсолютных значений средне-месячных отрицательных температур за зиму в данном районе;

d_0 — величина, принимаемая равной для:

суглинков и глин — 0,23;

супесей, песков мелких и пылеватых — 0,28;

песков гравелистых, крупных и средней крупности — 0,30;

крупнообломочных грунтов — 0,34.

2 ОСОБЫЕ ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

В пределах площадки реабилитационного центра развиты специфические грунты образованные в период строительства жилых домов для шахтеров.

К ним относятся техногенные (насыпные) грунты ИГЭ-1а.

Техногенные (насыпные) грунты представлены перемещенные, неоднородной смесью - галечник, суглинок, бытовые отходы, строительный мусор. Мощность насыпных грунтов 0,4 м. Грунты слежавшиеся, давность отсыпки более 100 лет. Грунты ИГЭ-1а в процессе ведения работ будут извлекаться и вывозиться

Из инженерно-геологических процессов определенных нормативными документами на исследуемой территории развиты:

- сели;
- обвально-осыпные процессы;
- лавины;
- оползни;
- эрозионные процессы;

Сели – это грязевые, грязекаменные и водокаменные потоки, которые являются одним из самых грозных и разрушительных явлений природы.

Сели возникают в горных районах на небольших реках и ручьях во время сильных кратковременных паводков, несущих огромное количество наносов. Необходимыми условиями для образования селей являются: широкое распространение рыхлых образований в селевом бассейне, крутые уклоны тальвегов рек и логов, ливневые осадки или интенсивное таяние снегов.

Горная Осетия является одним из наиболее селеопасных регионов Кавказа. Сильно расчлененный рельеф, современное оледенение, высокая сейсмичность, огромные запасы рыхлообломочного материала, высокая увлажненность, создают благоприятные условия для селеобразования.

По объему селевых разовых выносов все бассейны распределены на четыре группы: весьма мощные - с единовременным выбросом более 100000 м³ твердого материала; средней мощности – от 10000 до 100000 м³; слабые – от 1000 до 10000 м³; микросели (склоновые) – менее 1000 м³.

Наиболее распространены и активны сели в области высокогорного рельефа, в зоне Бокового и Главного хребтов, где сосредоточено около 50 % всех селевых очагов. Важнейшей характеристикой селевого очага является его морфологический тип.

Выходя из горной части водо-каменный сель, на Северо-Осетинскую наклонную равнину, бурный поток постепенно затихает и в 15-20 км переходит в паводок.

Обвало-осыпы. На описываемой территории к обвало-опасным можно отнести любой крутосклонный (до 50-90о) участок, сложены скальными породами. Это , в основном, верховья рек в высокогорной зоне, пригребневые части хребтов и участки развития мощных тектонических нарушений. Крупные обвалы в изучаемом ущелье не фиксировались.

Осыпные процессы широко представлены в высокогорной зоне на склонах сложенных сланцеватыми, тонкослоистыми породами терригенной формации. Почти всюду, под скалами, наблюдаются шлейфы активных мелкообломочных, незадернованных, почти лишенных заполнителя осыпей. Крутизна осыпных шлейфов 28-35о.

В районе проектируемой трассы газопровода обвально-осыпные процессы развиты незначительно. Районами их проявления являются все крупные скальные обнажения в дорожных врезках и на склонах долин.

Лавины – пришедшие в движение и низвергающиеся снежные массы – являются самым грозным явлением в горах зимой. Они формируются в условиях высокогорного рельефа с большими абсолютными и относительными высотами и крутыми , расчлененными склонами.

Для образования лавин необходим мощный снежный покров и неравномерное распределение его по площади, а также резкие изменения погоды, сопровождающиеся сильными ветрами и метелями.

Чаще всего лавины сходят в феврале – марте, когда наблюдается максимальное накопление снега. Но в верховьях ледников, окруженных крутыми склонами, лавины сходят в течение всего года. В аномально многоснежные зимы нижний предел схода лавин – 1100 м абс. высоты. Наиболее лавиноопасными в горной Осетии являются узкие ущелья рек, отличающиеся большой крутизной склонов: Цейское, Касарское, Куртатинское, Караугомское и Харезское.

Оползни. Развитию оползней способствует широкое распространение глинистых пород нижнее-среднеюрского возраста подвергающимся процессам размыва водой. Также важную роль играет большая тектоническая раздробленность – разрывные нарушения, по которым и в настоящее время происходит новейшие тектонические движения.

Оползневые процессы в зоне проектируемого газопровода практически не оказывают влияние.

Эрозионные процессы. Эрозионные процессы в Горной Осетии представлены:

- плоскостным смывом и овражной эрозией;
- боковая и донная эрозия рек.

Плоскостной смыву, главным образом, подвержены почва, кора выветривания и делювиальные склоны крутизной 30°. Плоскостной смыв особенно активен во время весенних и осенних дождей и ливней, когда склоны менее всего защищены растительным покровом.

Речная эрозия играет большую роль в формировании селевых процессов, подготавливая для них эрозионные ложбины и скопление рыхлообломочного материала.

В верховьях речных долин, где уклоны их тальвегов достигают максимальной величины, преобладает глубинная эрозия. Реки здесь протекают по крутосклонным и глубоким ущельям. С уменьшением уклонов, речные долины становятся более широкими, хорошо разработанными. На интенсивность эрозии оказывает влияние также литологический состав пород. Наиболее интенсивно поддаются размыву глинистые сланцы и рыхлые четвертичные отложения.

Опасные инженерно-геологические процессы могут осложнить процесс строительства и эксплуатации газопровода, но существенным препятствием для этого не являются.

Сейсмичность. Характерными опасными инженерно-геологическими процессами на изучаемой территории являются эндогенные, выражающиеся в сейсмичности участка работ. После Джавского (Дзауского) землетрясения (1989г.) институтом физики Земли АН РФ сейсмичность горной области Кавказа пересмотрена и оценена в 9 баллов.

В соответствии с СП 14.13330.2018 «Строительство в сейсмических районах», фоновая сейсмичность территории принята по с.Холст.

Сейсмичность района по картам ОСР-2016 сейсмического районирования территории: для карты А (10 %)-9 баллов; для карты В (5 %)- 9; для карты С(1%)->9 баллов.

Грунты площадки изысканий, согласно табл. 1, СП 14.13330.2018 относятся ко II-ой категории по сейсмическим свойствам.

Исходя из этого, сейсмичность площадки изысканий реабилитационного центра и трассы газопровода принимается - 9 баллов.

Степень опасности природных эндогенных процессов с учетом указанной сейсмичности района согласно т.5.1 СП 115.13330-2016 определена как весьма опасная.

Оценка территории по подтопляемости.

На участке изысканий из опасных экзогенных инженерно-геологических процессов следует выделить потенциальную подтопляемость участка дороги на переходе через реку по водопропускной трубе, и на правом берегу между пикетами трассы газопровода - ПК 0+0,0 – ПК 0+90,0 в период половодья и сильных паводков.

3 ПРОЧНОСТНЫЕ И ДЕФОРМАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГРУНТА В ОСНОВАНИИ ЛИНЕЙНОГО ОБЪЕКТА

На основании материалов полевой документации скважин при проведении буровых работ, анализа пространственной изменчивости частных показателей свойств грунтов, а также в соответствии с ГОСТ 20522-2012, в инженерно-геологическом разрезе участка в пределах глубины изысканий до 3,0 м выделены 5 инженерно-геологических элементов, нумерация и краткое описание которых приведены в условных обозначениях к инженерно-геологическим разрезам.

Ниже приведена классификация грунтов по ГОСТ 25100-2011 в порядке их залегания (сверху вниз):

ИГЭ-1. (QIV) Почвенно-растительный слой, суглинок с включением дресвы и щебня до 30-35%. Рыхлый, с корнями растений.

ИГЭ-1а. (tQIV) Техногенный (насыпной) грунт- галечник, щебень, строительный мусор.

Физико-механические свойства грунтов ИГЭ 1 и ИГЭ 1а не изучались.

ИГЭ-2. (dQIV) Дресвяный грунт с суглинистым заполнителем до 20% с включением щебня до 20%, слабовыветрелый, малой степени водонасыщения, неоднородный.

Для определения физико-механических характеристик грунта было проведено определение его гранулометрического состава и физических свойств заполнителя, а также коэффициента истираемости.

По данным гранулометрического анализа, в грунтах ИГЭ 2 преобладают фракции крупнее 2 мм – 53,9 %, песчаных- 26,4%, глинистых -19,7%, следовательно, при неокатанном материале, они классифицируются, согласно табл. Б.10 (1), как грунты дресвяные.

Степень неоднородности гранулометрического состава $C_u = 117$ д.е., согласно ГОСТ 25100-2011 Таблица Б.10, при $C_u > 3$ грунт- неоднородный. По коэффициенту водонасыщения (0,44)–средней степени водонасыщения.

По лабораторным данным природная влажность составляет 11,7 %, плотность грунта при естественной влажности $\rho_{ср} = 1,83$ г/см³, при доверительных вероятностях: $X_p(0,85) - 1,81$ г/см³; $X_p(0,95) - 1,79$ г/см³.

Коэффициент истираемости $K_{fr} = 0,28$ д.е. согласно Таблице Б.15, грунт средней прочности.

Для заполнителя: пределы пластичности на границе текучести $W_L = 33,3 \%$ и раскатывания $W_P = 19,9 \%$, число пластичности $I_P = 13,4 \%$, показатель текучести $I_L \Rightarrow 0$ д.ед. су-глинок твердый (Таблица Б.16, Б.19).

Прочностные и деформационные характеристики грунтов ИГЭ 2, полученные в результате расчета по Методике ДальНИИС ("Методика оценки прочности и сжимаемости крупнообломочных грунтов с пылеватым и глинистым заполнителем и глинистых грунтов с крупнообломочными включениями") (приложение П):

Угол внутреннего трения – 19о;

Удельное сцепление – 26 кПа;

Модуль деформации – 30,5 МПа.

Нормативное значение коэффициента Пуассона- 0,26.

Нормативное значение расчетного сопротивления R_o – 400 кПа [5].

Группа грунтов по трудности разработки -14.

ИГЭ-3. (аQIII). Валунный грунт с гравийно-галечниковым заполнителем до 30% с песком до 15%.

По лабораторным данным природная влажность составляет -4,7 %, плотность грунта при естественной влажности $\rho_{ср} = 2,15$ г/см³, при доверительных вероятностях: $X_p(0,85) = 2,14$ г/см³; $X_p(0,95) = 2,14$ г/см³.

Нормативные значения прочностных и деформационных характеристик при природной влажности, согласно СП22.13330.2016 таблица А.1:

Угол внутреннего трения – 43о;

Удельное сцепление – 2 кПа;

Модуль деформации – 50 МПа.

Нормативное значение коэффициента Пуассона 0,27.

Нормативное значение расчетного сопротивления R_o – 600 кПа [5].

Группа грунтов по трудности разработки -10к.

ИГЭ-4. (J1t1-2) Глинистые сланцы темно-серые, с прослойками песчаника, прочные, очень плотные, неразмягчаемые.

Нормативное значение плотности в природном состоянии 2,75 г/см³, в водонасыщенном состоянии 2,74 г/см³.

По плотности сухого грунта $\rho_d = 2,79$ г/см³ грунты очень плотные, Таблица Б.2.

Коэффициент размягчаемости $K_{sof} = 0,96$ д.е. согласно Таблице Б.5, грунт неразмягчаемый.

Предельные значения предела прочности на одноосное сжатие:

4 УРОВЕНЬ ГРУНТОВЫХ ВОД, ИХ ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ, АГРЕССИВНОСТЬ ПО ОТНОШЕНИЮ К МАТЕРИАЛАМ ИЗДЕЛИЙ И КОНСТРУКЦИЙ ПОДЗЕМНОЙ ЧАСТИ ЛИНЕЙНОГО ОБЪЕКТА

В геоморфологическом отношении реабилитационный центр находится на левобережной террасе р. Кутардон. Относительное превышение участка над рекой до 40 м. Поверхность площадки ровная, с незначительным уклоном к р. Кутардон. Начало трасса газопровода на правом берегу р. Кутардон на абсолютной отметке 1518,0 м. На отметке 1525,0 переходит на левый берег и по левому склону долины проходит к реабилитационному центру. Высотные отметки трассы изменяются от 1518,0 м начало трассы до 1553,50 м, конец трассы.

В ходе полевых работ, в августе 2021 г., установлено, что при бурении скважин глубиной до 3,0 м вдоль трассы газопровода, подземные воды не вскрыты, процесс подтопления не отмечен.

При настоящих изысканиях были отобраны 2 пробы поверхностных вод из реки Кутардон.

Поверхностные воды пресные, величина сухого остатка 0,317-0,324 г/л. По химическому составу сульфатно-гидрокарбонатные, кальциево-магниевые и сульфатные (классификация С.А. Щукарева); средней жесткости, с общей жесткостью от 4,8 до 5,9 мг-экв/л; по водородному показателю – нейтральная (рН от 6,4 до 6,8). Степень агрессивности вод оценена по СП 28.13330.2017, таблицы В.4 и В.5.

5 КАТЕГОРИЯ ГАЗОПРОВОДА

Проектируемые газопроводы согласно табл. 1* СП 62.13330.2011* Свод правил. Газораспределительные системы (Актуализированная редакция СНиП 42-01-2002 с изм.1,2,3) относятся:

- по рабочему до 0,003 МПа включительно к газопроводу низкого давления.

6 СВЕДЕНИЯ О ПРОЕКТНОЙ МОЩНОСТИ (ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ) ЛИНЕЙНОГО ОБЪЕКТА

Транспортируемая среда – одорированный природный газ ГОСТ 5542-2014, теплота сгорания низшая $Q_{нр}=35,59$ МДж/м³. Плотность газа при 20°С и 101,3 кПа, - 0,668 кг/м³.

Протяженность проектируемого газопровода – 0,273км

Пропускная способность газопровода рассчитана исходя из требуемого расхода газа потребителями, приведенного в таблице 6.1.

Давление газа в точке присоединения, согласно техническим условиям №1145 от 06.11.2020г. на присоединение, выданным ООО «Газпром газораспределение Владикавказ» Филиал в Алагирском районе $P_{max}=0,005$ МПа и $P_{min}=0,0025$ МПа.

Таблица 6.1 – Сведения о расходе газа потребителями

Наименование потребителя	Расход газа max, м ³ /ч
Реабилитационный центр РСО-А, Алагирский район, с. Холст	30,0
Итого:	30,0

Диаметры газопроводов и давление газа приняты в проектной документации согласно проверочному гидравлическому расчету, выполненному АО «Газпром газораспределение Владикавказ» Филиал в Алагирском районе.

7 ПОКАЗАТЕЛИ И ХАРАКТЕРИСТИКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ И УСТРОЙСТВ ЛИНЕЙНОГО ОБЪЕКТА

Диаметры газопроводов и давление газа приняты в проектной документации согласно проверочному гидравлическому расчету, выполненному АО «Газпром газораспределение Владикавказ» Филиал в Алагирском районе.

Прокладка газопровода принята подземная из полиэтиленовых труб ПЭ 100 ГАЗ SDR11 ГОСТ Р 58121.2-2018 с коэффициентом запаса прочности не менее $C=3.2$.

— строительство полиэтиленового газопровода низкого давления $P \leq 0,003$ МПа из трубы ПЭ 100 ГАЗ SDR 11-63x5,8 "ПРОТЕКТ";

- шаровых кранов стальных подземных:

- DN 50 (в точке подключения и выходе из земли).

Герметичность затвора арматуры - не ниже класса А по ГОСТ 9544-2015;

Для защиты от несанкционированного доступа посторонних лиц к наружным отключающим устройствам предусмотрена снятие ручек и хранение их у ответственного лица.

Срок эксплуатации арматуры определяется в соответствии паспортом (инструкцией) завода изготовителя.

Сроки проведения технических осмотров надземных и подземных полиэтиленовых газопроводов Г1 $P \leq 0,003$ МПа на застроенной территории поселений

- со сроком службы менее 15 лет - 1 раз в год;
- со сроком службы свыше 15 лет - 1 раз в 6 мес;

Сроки проведения технических осмотров подземных газопроводов Г1 $P \leq 0,003$ МПа на застроенной территории поселений со сроком службы свыше 15 лет - 1 раз в 2 мес;

8 ПЕРЕЧЕНЬ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЮ

Проектом предусмотрены следующие решения и мероприятия, направленные на эффективное использование энергетических ресурсов:

- применение полиэтиленовых труб по ГОСТ 58121.2-2018 "ПРОТЕКТ"; не требующих электрохимической защиты газопровода от коррозии, обеспечивающих экономию электрической энергии;

- применение запорной арматуры соответствующей требованиям ГОСТ Р 56001-2014. Герметичность затвора арматуры - не ниже класса А по ГОСТ 9544-2015;

Энергетическая эффективность проектируемых сетей газораспределения должна обеспечиваться за счет их герметичности (отсутствие утечек газа).

При строительстве данного объекта необходимо эффективно использовать энергетические ресурсы. Строительство необходимо вести в светлое время суток в летний период года. Продукцию применять с наивысшим классом энергетической эффективности.

Проектом разработан оптимальный вариант трассировки газопровода, его глубина прокладки, что позволит экономить энергоресурсы в период строительства.

Газовое оборудование применено с высоким коэффициентом полезного действия и с наивысшим классом энергетической эффективности.

**9 КОЛИЧЕСТВО И ТИПЫ ОБОРУДОВАНИЯ (ГРУЗОПОДЪЕМНЫЕ,
ТРАНСПОРТНЫЕ СРЕДСТВА И МЕХАНИЗМЫ)**

№ на плане	Наименование строительных машин и транспортных средств, марка	Потребное количество, шт	Область применения	Технические характеристики
	Экскаватор, погрузчик бульдозер ЭО-2626	3	Разработка грунта под фундаменты и траншею, перемещение грунта	Эксплуатационная масса, т 6,7 Габаритные размеры в транспортном положении, мм: - длина 8500 - ширина 2500 - высота 3900 Наибольшая глубина копания, м 4,15 Радиус копания, м 5,35 Наибольшая высота выгрузки, м 3,2 Вместимость ковша, м ³ 0,28 Величин заглубления, мм 50,0 Ширина траншеи (суглинок), м 0,83
	Самосвал КАМАЗ 45397	2	Перевозка материалов и конструкций	Полная масса, кг 14300 Объем платформы, м ³ 8,7 Внутренние размеры платформы, мм (длина x ширина x высота) 3800x2280x1000 Угол подъема платформы, град 50 Габаритные размеры самосвала, кг: (длина x ширина x высота) 6035x2500x2750 Двигатель: Модель CUMMINS 6ISBe210 (Евро-3) Тип дизельный с турбонаддувом и ОНВ Максимальная полезная мощность, л. с. (кВт), при 2500 об/мин 204(150,3)
	Передвижная электростанция GEKTOR 5GF-ME	1	Обеспечение электроэнергией	Номинальное напряжение АС (V) 220~230, 50 Гц Номинальный ток (А) 21.7 Номинальная мощность (кВт) 5.0

				Максимальная мощность (кВт) 5.5 Число фаз однофазный Время непрерывной работы (час) 9 Мощность двигателя [кВт] 6.9 Топливо Дизельное Размеры [мм] 760x500x650 Вес [кг] 104
	Передвижная электростанция WFM Generators (SY100-DE)	2	Обеспечение электроэнергией	Номинальное напряжение АС (V) 220~230, 50 Гц Номинальная мощность (кВт) 10.0 Число фаз однофазный Топливо Дизельное Размеры [мм] 880x550x630 Вес [кг] 110
	Передвижной компрессор KAESER M 80	1	Продувка и испытание газопровода	Производительность, м³/мин: 5,5-8,1 Давление рабочее, бар: 7-14 Мощность двигателя, кВт: 58,2 Габаритные размеры (длина/ширина/высота), мм: 4355x1780x1515 Масса, кг: 1480 Расход топлива, л/ч 8,0
	Аппарат электромуфтовой сварки ROWELD ROFUSE ROTHENBERGER	2	Сварка полиэтиленовых труб	Диаметры свариваемых труб, мм 16 – 630 Напряжение в сети, В 220- 240 Требование к генератору, кВт 3,2
	Автотранспорт ГАЗ-3309	1	Перевозка воды	Номинальная вместимость, л. 3 900 (4200) Количество секций, шт. -вместимость секции, л. 2x1950 Термоизоляция/толщина Вспененный пенополиуретан /40мм. Внутренний диаметр трубопровода, мм 50 Диаметр горловины, мм. 500
	Ямобур БКМ317	1	Бурение скважин	Габаритные размеры: - длина: 7000, - ширина: 2340,

				-высота: 3500 Базовое шасси ГАЗ-33081 "Садко" 4х4 Глубина бурения, м 3 Диаметр бурения, м 0,25 0,36, 0,50, 0,63, 0,80 Грузоподъемность кранового оборудования, т 1,25 Максим. высота подъема крюка, м 6,3 Угол бурения, градусов 80-95 Техническая производительность при бурении скважины на всю глубину и установки в нее опоры, шт /час 3,6.
0	Трубоукладчик ТО-1224	2	Укладка газопровода в траншее	Базовый трактор Т-170 (в спецкомплекции) Эксплуатационная мощность двигателя, кВт (л.с.) при 1400 об/мин -132 (180); Грузоподъемность номинальная (на плече 2,5 м), т - 12.5; Грузоподъемность максимальная (на плече 1.22м), т -27; Момент грузовой устойчивости, т.м 35 Максимальная высота подъема крюка, м -5,4; Глубина опускания крюка при минимальном вылете крюка, м -2,5;
1	Ультразвуковая установка ПИЛ	1	Контроль сварных стыков	
2	Автобус вахтовый	1	Перевозка людей	Газель

Возможно использование других марок техники и агрегатов с аналогичными техническими характеристиками.

10 СВЕДЕНИЯ О ЧИСЛЕННОСТИ И ПРОФЕССИОНАЛЬНО-КВАЛИФИКАЦИОННОМ СОСТАВЕ ПЕРСОНАЛА С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО ГРУППАМ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ, ЧИСЛО И ОСНАЩЕННОСТЬ РАБОЧИХ МЕСТ.

При определении потребности в рабочих кадрах учитываются выявленные объемы строительно-монтажных работ, нормативная трудоемкость и продолжительность строительства.

Средняя численность работающих на строительно-монтажных работах и вспомогательных производствах строительства составит:

$$Ч_p = 109686 / 24 \times 167,4 = 28 \text{ человек,}$$

109686-нормативная трудоемкость, чел/час;

24- продолжительность строительства, мес;

167,4- среднее количество рабочих часов в месяце.

В общем количестве работающих, численность отдельных категорий работников согласно расчетным нормативам (часть 1 табл.4б) принимается следующей:

ИТР $28 \times 0,09 = 3$ человека;

Рабочие $28 \times 0,834 = 23$ человек;

Служащие, МОП, охрана $28 \times 0,076 = 2$ человека.

Потребность в рабочей силе обеспечивается за счет подрядной организации.

Потребность в рабочей силе покрывается за счёт подрядной организации.

11 МЕРОПРИЯТИЯ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ СОБЛЮДЕНИЕ ТРЕБОВАНИЙ ПО ОХРАНЕ ТРУДА В ПРОЦЕССЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ ГАЗОПРОВОДА

Эксплуатация газового хозяйства, техническое обслуживание, ремонт газопроводов и газового оборудования должны осуществляться в соответствии с требованиями Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности "Правила безопасности сетей газораспределения и газопотребления" №531 от 15.12.2020 г.; технического регламента о безопасности сетей газораспределения и газопотребления, утвержденного постановлением правительства РФ №870 от 29 октября 2010 г. (с изм. и доп.), а также согласно инструкциям заводов-изготовителей и производственных инструкций, обеспечивающих безопасное проведение работ, согласованных с Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору.

Организация, эксплуатирующая опасный производственный объект, должна иметь лицензию Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору на данный вид работ в области промышленной безопасности и соблюдать требования промышленной безопасности в объеме выше указанного Федерального закона, в том числе:

- организовать и осуществлять производственный контроль за соблюдением промышленной безопасности;
- заключить договор страхования риска ответственности за причинение вреда при эксплуатации опасного производственного объекта;
- планировать и осуществлять мероприятия по локализации и ликвидации последствий аварий;
- заключить договор с профессиональной аварийно-спасательной службой на обслуживание или создать собственную;
- принимать меры по защите жизни и здоровья работников в случае аварии;
- обеспечивать укомплектованность штата работников опасного производственного объекта в соответствии с установленными требованиями;
- обеспечивать проведение подготовки и аттестации работников в области промышленной безопасности.

Не допускать эксплуатацию системы газоснабжения, а также выполнения всякого рода ремонтных газоопасных работ, если дальнейшее производство работ сопряжено с опасностью для жизни работающих.

Рабочие, связанные с обслуживанием и ремонтом газового оборудования, выполнением газоопасных работ, должны быть обучены действиям в случае аварии, правилам пользования средствами индивидуальной защиты, способом оказания первой помощи, аттестованы и пройти проверку знаний в области промышленной безопасности.

Работающие должны обеспечиваться спецодеждой, спец. обувью, средствами индивидуальной защиты, а также им должны предоставляться льготы в соответствии с действующими нормами.

В соответствии с требованиями Федерального закона №116-ФЗ от 21 июля 1997г. «О промышленной безопасности опасных производственных объектов». Организация, эксплуатирующая опасный производственный объект, обязана заключить договор страхования риска ответственности за причинение вреда жизни, здоровью или имуществу других лиц и окружающей природной среде в случае аварии на опасном производственном объекте.

При повреждении силового электрического кабеля, находящегося под напряжением, запрещается:

- рабочим – двигаться с места, касаться находящихся рядом установки, смесителя и других механизмов.

Если при работе на установке произошло повреждение других смежных коммуникаций, необходимо сообщить их владельцу о происшедшей аварии и прекратить работу до получения разрешения на производство работ.

При эксплуатации подземных газопроводов эксплуатирующая организация должна обеспечить мониторинг и устранение:

- утечек природного газа;
- повреждений изоляции труб газопроводов и иных повреждений газопроводов;
- повреждений сооружений, технических и технологических устройств сетей газораспределения и газопотребления;
- неисправностей в работе средств электрохимической защиты и трубопроводной арматуры.

Опасный производственный объект подлежит регистрации в Государственном реестре в установленном порядке.

Срок эксплуатации полиэтиленового газопровода – 50 лет.

Срок службы шаровых кранов - 30 лет.

**12 ОБОСНОВАНИЕ ПРИНЯТЫХ В ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ
АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ, АВТОМАТИЧЕСКИХ
СИСТЕМ ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ НАРУШЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ И
КАЧЕСТВА РАБОТЫ ЛИНЕЙНОГО ОБЪЕКТА**

На проектируемом объекте не предусмотрена организация производственной деятельности, поэтому сведений о наличии и характеристиках систем автоматического регулирования, блокировок, сигнализаций, а также безаварийной остановки технологического процесса не представлено.

13 ОПИСАНИЕ И ОБОСНОВАНИЕ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ТРЕБОВАНИЙ, ПРЕДУСМОТРЕННЫХ СТАТЬЕЙ 8 ФЕДЕРАЛЬНОГО ЗАКОНА «О ТРАНСПОРТНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ»

Проектируемый объект не является объектом транспортной инфраструктуры и расположен на расстоянии более 200 м от границы земельного участка, предоставленного для размещения объектов транспортной инфраструктуры.

14 РЕШЕНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ РЕМОНТНОГО ХОЗЯЙСТВА, ЕГО ОСНАЩЕННОСТЬ

Согласно требованиям Федерального закона от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» в каждой организации из числа руководителей или специалистов, прошедших аттестацию, назначаются лица, ответственные за безопасную эксплуатацию опасных производственных объектов систем газоснабжения в целом и за каждый участок (объект) в целом.

К обязанностям ответственного за безопасную эксплуатацию опасных производственных объектов газопотребления относятся:

- участие в рассмотрении проектов газоснабжения и в работе комиссий по приемке газифицируемых объектов в эксплуатацию;
- разработка инструкций, плана локализации и ликвидации аварийных ситуаций, планов взаимодействий;
- участие в комиссиях по аттестации персонала в области промышленной безопасности;
- проверка соблюдения установленного Правилами порядка допуска специалистов и рабочих к самостоятельной работе;
- осуществление производственного контроля за соблюдением требований безаварийной и безопасной эксплуатации опасного производственного объекта, выполнением планов ремонта газопроводов и газового оборудования, проверкой правильности ведения технической документации при эксплуатации и ремонте;
- недопущение ввода в эксплуатацию газоиспользующих установок, не отвечающих требованиям настоящих Правил;
- приостановка работы неисправных газопроводов и газового оборудования, а также введенных в работу и не принятых в установленном порядке;

- выдача руководителям подразделений, начальнику газовой службы предписаний по устранению нарушений требований настоящих Правил и контроль за их выполнением;
- контроль и оказание помощи ответственности лицам за эксплуатацию опасных производственных объектов газопотребления, разработку мероприятий и планов по замене и модернизации газового оборудования;
- организация и проведение тренировок со специалистами и рабочими по ликвидации возможных аварийных ситуаций;
- участие в обследованиях, проводимых органами Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору.

15 ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ В СЛОЖНЫХ ИНЖЕНЕРНО – ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ

Район проектируемого технического перевооружения относится к району с особыми природным условиями по сейсмичности. На площадке производства работ и поблизости проявления опасных геологических процессов, не отмечено.

Сейсмичность района строительства - 9баллов.

Глубина заложения газопровода принята не менее 1,2 м до верха трубы.

Для уменьшения негативного воздействия сил морозного пучения, вертикальные участки газопровода (контрольные трубки) засыпать в радиусе 0,5 м несмерзающим сыпучим грунтом (песком средне - и крупнозернистым) на всю глубину траншеи.

Согласно п. 5.6.3 СП 62.13330.2011* (с изм.1, 2,3) при строительстве подземных газопроводов в районах с сейсмичностью более 6 баллов устанавливаются контрольные трубки, на углах поворота (кроме выполненных упругим изгибом), ответвлениях, , при пересечении с подземными коммуникациями.

При сейсмичности площадки строительства более 6 баллов, для полиэтиленовых газопроводов должны применяться: трубы и соединительные детали с SDR не более SDR 11 из ПЭ 100 с коэффициентом запаса прочности не менее 3,2.

Согласно п. 5.6.6а при применении полиэтиленовых труб с удаляемым слоем из ПЭ 100 допускается укладка на выровненное дно траншеи без подсыпки песком.

При сейсмичности площадки строительства более 6 баллов для полиэтиленовых газопроводов должны применяться: трубы и соединительные детали с SDR не более SDR 11 из ПЭ 100/ПЭ 100-RC с коэффициентом запаса прочности не менее 3,2 для газопроводов, прокладываемых на территориях городов и сельских населенных пунктов.

16 ОСНОВНЫЕ ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ

16.1 Газопроводы

Проектируемый объект «Газопровод низкого давления по адресу: РСО-А, Алагирский район, с. Холст, (реабилитационный центр)» включен в программу газификации регионов Российской Федерации.

Давление газа в точке присоединения, согласно техническим условиям №1145 от 06.11.2020г. на присоединение, выданным ООО «Газпром газораспределение Владикавказ» Филиал в Алагирском районе $P_{max}=0,005$ МПа и $P_{min}=0,0025$ МПа.

Транспортируемая среда – одорированный природный газ ГОСТ 5542-2014, теплота сгорания низшая $Q^H_p=35,59$ МДж/м³. Плотность газа при 20°С и 101,3 кПа, - 0,668 кг/м³.

Диаметры газопроводов и давление газа приняты в проектной документации согласно проверочному гидравлическому расчету, выполненному АО «Газпром газораспределение Владикавказ» Филиал в Алагирском районе.

Проектом предусматривается:

- прокладка подземного газопровода низкого давления $P \leq 0,003$ МПа из труб полиэтиленовых ПЭ100 ГАЗ SDR 11 ГОСТ 58121.2-2018"ПРОТЕКТ"; с коэффициентом запаса прочности не менее 3,2;

Трубы полиэтиленовые выпускаются отечественными заводами и имеют сертификат качества завода изготовителя, изготовлены в соответствии с требованиями стандартов или технических условий.

Сварное соединение должно быть равнопрочное основному металлу труб или иметь гарантированный заводом-изготовителем, согласно стандарту и техническим условиям на трубы, коэффициент прочности сварного соединения.

Расстояния по горизонтали в свету до зданий, сооружений и коммуникаций приняты согласно табл.В.1* (приложение В*) СП 62.13330.2011*.

Согласно п. 5.6.3 СП 62.13330.2011* (с изм.1, 2, 3) при строительстве подземных газопроводов в районах с сейсмичностью более 6 баллов устанавливаются контрольные на углах поворота (кроме выполненных упругим изгибом), на ответвлениях, на переходах и пересечениях с существующими подземными коммуникациями.

При пересечении газопроводом грунтовых дорог открытым способом, учитывая возможную осадку грунта в процессе строительства, траншею в пределах дорог засыпать песком для строительных работ по ГОСТ 8736-2014 с послойным уплотнением.

Существующие подземные инженерные коммуникации и глубина их заложения нанесены согласно топосъемке, в натуре возможны отклонения, а также наличие неуказанных подземных инженерных коммуникаций, что должно уточняться при производстве работ.

Глубину залегания коммуникаций определить путем обязательного шурфования в присутствии представителя эксплуатирующей организации.

Вдоль всей трассы подземного межпоселкового газопровода из полиэтиленовых труб предусмотрена укладка сигнальной ленты. На участках пересечений газопровода открытым способом с подземными инженерными коммуникациями сигнальная лента должна быть уложена дважды на расстоянии не менее 0,2 м между собой и по 2 м в обе стороны от пересекаемого сооружения.

Для определения местонахождения трассы газопровода на местах врезки, на углах поворота, местах установки арматуры и сооружений, принадлежащих газопроводу, устанавливаются опознавательные знаки или таблички-указатели. Опознавательные знаки размещать на постоянных ориентирах (ограждения сооружений, столбы опор). При отсутствии постоянных ориентиров используются опознавательные полиэтиленовые столбы (ТУ 2291-001-75457705-2010), которые располагаются на расстоянии 1 м от оси газопровода справа по ходу газа.

На опознавательный знак наносятся данные о диаметре, давлении, глубине заложения газопровода, материале труб, расстоянии до газопровода, сооружения или характерной точки и другие сведения.

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

- на расстоянии 2,0м с каждой стороны при прокладке газопровода без провода-спутника;

В охранной зоне газораспределительных сетей лицам, указанным в п.2 Правил, запрещается:

- а) строить объекты жилищно-гражданского и производственного назначения;
- б) перемещать, повреждать, засыпать и уничтожать опознавательные знаки и другие устройства газораспределительных сетей;
- в) устраивать свалки и склады, разливать растворы кислот, солей, щелочей и других химически активных веществ;
- г) огораживать и перегораживать охранные зоны, препятствовать доступу персонала эксплуатационных организаций к газораспределительным сетям, проведению обслуживания и устранению повреждений газораспределительных сетей;
- д) разводить огонь и размещать источники огня;

е) рыть погреб, копать и обрабатывать почву сельскохозяйственными и мелиоративными орудиями и механизмами на глубину более 0,3 м;

ж) открывать калитки и двери газорегуляторных пунктов, станций катодной и дренажной защиты, люки подземных колодцев, включать или отключать электроснабжение средств связи, освещения и систем телемеханики;

з) самовольно подключаться к газораспределительным сетям.

При прокладке газопроводов на участках с особыми условиями на расстоянии 50 м от всех зданий всех назначений выполняют герметизацию подземных вводов и выпусков инженерных коммуникаций.

16.2 Монтажи полиэтиленовых газопроводов

Монтаж газопроводов должен выполняться специализированной монтажной организацией в соответствии с требованиями СП 42-101-2003 «Общие положения по проектированию и строительству газораспределительных систем из металлических и полиэтиленовых труб» и СП 42-102-2004 «Проектирование и строительство газопроводов из металлических труб».

К строительству газопровода можно приступить при полном обеспечении трубами, соединительными деталями и после выполнения строительно-монтажной организацией проекта производства работ (ППР) на основе данного проекта с учетом нормативных документов.

Трубы, поступающие на монтаж, рекомендуется защищать от попадания в их полость грязи, снега и других посторонних предметов.

Укладку газопровода в грунт производить на плотное и ровное основание, предохраняющее газопровод от просадки, а изоляцию – от повреждения.

Приварка патрубков ответвлений газопровода в местах расположения заводских швов не допускается. Расстояние между заводским продольным швом газопровода и швом приварки патрубка должно быть не менее 50мм.

На сварочных стыках из стали подземных газопроводов должна быть нанесена маркировка (клеймо сварщика), выполнившего сварку. Способ маркировки должен обеспечить ее сохранность в течение эксплуатации газопровода. При заварке стыка несколькими сварщиками клейма проставляются на границах свариваемых участков.

Повороты линейной части газопровода в горизонтальной и вертикальной плоскостях предусмотрены для газопроводов любого давления до 0,003 МПа ПЭ 100 ГАЗ SDR 11 упругим изгибом с радиусом не менее 25 наружных диаметров трубы согласно п.5.4 СП 42-103-2003, а также литыми полиэтиленовыми отводами ПЭ 100 SDR 11 по ТУ 2248-047-89632342-2014 производства ЗАО «Газпром СтройТЭК Салават», г. Москва.

Сваркой муфтами с закладными электронагревателями (ЗН) согласно СП 42-103-2003 п.6.68 выполняется также приварка к газопроводу соединительных деталей (неразъемное соединение).

Сварку полиэтиленовых труб между собой производить при температуре наружного воздуха минус 15°С - +45°С, при более низкой температуре наружного воздуха сварку производить в специальных укрытиях.

При укладке газопроводов в траншею выполняют мероприятия, направленные на снижение напряжений в трубах от температурных изменений в процессе эксплуатации, при температуре труб (окружающего воздуха) выше плюс 10°С производится укладка газопровода

свободным изгибом («змейкой»), а засыпка – в наиболее холодное время суток; при температуре окружающего воздуха ниже плюс 10°С возможна укладка газопровода прямолинейно, в том числе и в узкие траншеи, а засыпку газопровода производят в самое теплое время.

Полиэтиленовые трубы должны храниться в условиях, обеспечивающих их сохранность от повреждений. Не допускается использовать для строительства газопровода трубы сплюснутые, имеющие уменьшение диаметра более чем на 5% от номинального, и трубы с надрезами и царапинами глубиной более 0,7 мм.

На сварочные стыки полиэтиленовых газопроводов должны быть оформлены журналы производства работ и (или, как правило, автоматически) протоколы, позволяющие установить время и режим сварки, а также сварщика, выполнившего сварку.

К строительству газопровода можно приступать при полном обеспечении трубами и соединительными деталями, после выполнения строительной организацией проекта производства работ (ППР) на основе данного проекта и с учетом норм и требований нормативной документации.

16.3 Контроль качества сварных стыков и испытание газопроводов

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

Контроль стыков полиэтиленовых газопроводов производят ультразвуковым методом по ГОСТ Р 55724-2013.

Сварка полиэтиленовых газопроводов соединительными деталями с ЗН должна выполняться аппаратами, осуществляющими регистрацию результатов сварки с их последующей выдачей в виде распечатанного протокола.

Сварные соединения подземных полиэтиленовых труб, выполненные с помощью деталей с закладными нагревателями, подлежат только визуальному контролю (внешнему осмотру) в соответствии с п. 8.16 и п. 8.17 СП 42-103-2003.

Законченные строительством наружные газопроводы следует испытывать на герметичность и прочность воздухом согласно п.10.5 СП 62.13330.2011* (с изм.1,2,3).

Испытания газопроводов должна проводить строительная организация в присутствии представителя строительного контроля со стороны застройщика.

Перед испытанием на герметичность и прочность внутренняя полость газопровода должна быть очищена в соответствии с проектом производства работ.

Для проведения испытания на герметичность и прочность фиксировать падение давления в газопроводе манометрами класса точности 0,15.

Испытания подземных газопроводов следует производить после их монтажа в траншею и присыпки выше верхней образующей трубы не менее чем на 0,2 м или после полной засыпки траншеи.

До начала испытаний на герметичность и прочность газопроводы следует выдерживать под испытательным давлением в течение времени, необходимого для выравнивания температуры воздуха в газопроводе с температурой грунта.

Результаты испытаний оформляют записью в строительном паспорте.

Испытания газопровода на герметичность и прочность проводят подачей в газопровод сжатого воздуха и созданием в газопроводе испытательного давления.

Подземный полиэтиленовый газопровод низкого давления 0,005МПа испытывается давлением 0,3 МПа в течение 24 часа.

Газопровод следует считать выдержавшим испытание на герметичность и прочность, если фактическое падение давления в период испытания не превышает величины, регламентируемой СП 62.13330.2011* «Свод правил. Газораспределительные системы» Актуализированная редакция СНиП 42-01-2002 (с изм.1,2,3).

17 АНТИКОРРОЗИОННАЯ ЗАЩИТА ГАЗОПРОВОДА

17.1 Основания для разработки проекта

Подраздел антикоррозионной защиты газопровода разработан на основании:

- задания на проектирование;
 - технический отчет по инженерно-геологическим изысканиям, выполненный ИП Кудзиева Л.А. 2021г;
- ГОСТ 9.602-2016 «Единая система защиты от коррозии и старения. Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии»;
- СТО Газпром 9.2-003-2009 «Защита от коррозии. проектирование электрохимической защиты подземных сооружений»;
- РД 153-39.4-091-01 «Инструкция по защите городских подземных трубопроводов от коррозии»;
- СП 62.13330.2011* «Газораспределительные системы» Актуализированная редакция СНиП 42-01-2002 (с изм. 1,2,3);

17.2 Характеристика защищаемых сооружений.

Характеристика защищаемого газопровода указана в подпункте 14.1 данного раздела.

17.3 Оценка коррозионной ситуации

Технический отчет по инженерно-геологическим изысканиям, выполненный ИП Кудзиева Л.А 2021г.

Пункты измерений даны в отчете инженерно-геологических изысканий.

Коррозионная активность грунта к углеродистой стали по данным измерений характеризуется *неагрессивной*.

Блуждающие токи на площадках подземных кранов отсутствуют.

ТАБЛИЦА РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в док.	Номер док.	Подп.	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных				

с. Холст

ПК2+73.0
Ø57x3,5

выход их земли в
реабилитационному центру
X=37232.484
Y=297207.925

Г1 ПЭ100 ГАЗ SDR11 63x5,8

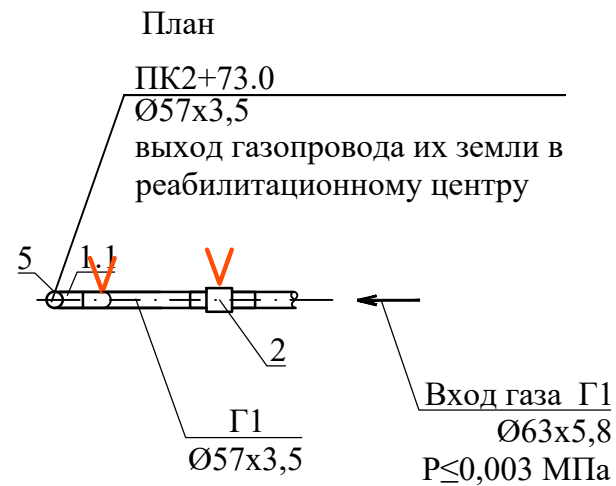
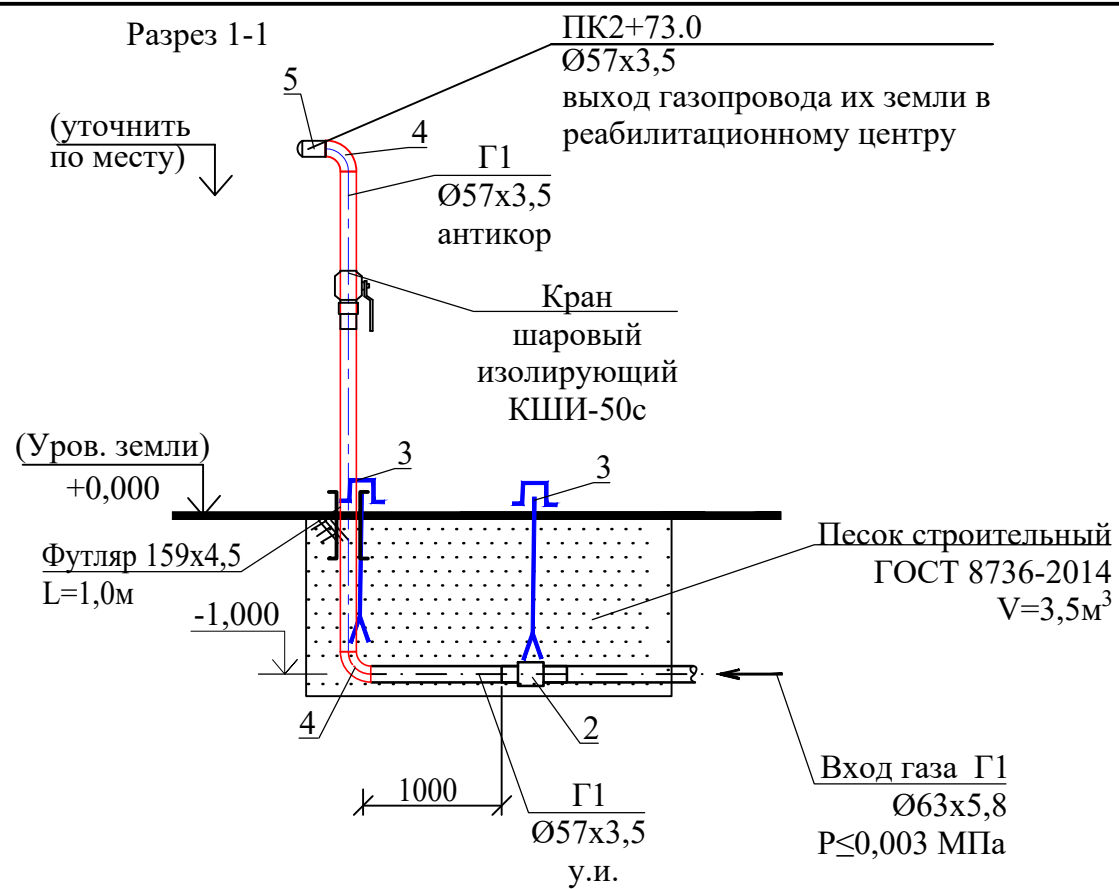
Пересечение
открытым способом р. Кутардон
ПК1+20.0

Врезка стального участка Ø57x3,5 проектируемого
газопровода низкого давления P≤0,005 МПа Ø63x5,8
к существующему стальному газопроводу Ø89

Примечание:
Сооружения (краны и т.д.), принадлежащие газопроводу, на ситуационном плане показаны
условно (без масштаба).

						11/2020-5-ТКР			
						Газопровод низкого давления по адресу: РСО-А, Алагирский район, с. Холст, (реабилитационный центр).			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Канаев		<i>Канаев</i>	15.10.21		П	1	4
Пров.		Кудзиев		<i>Кудзиев</i>	15.10.21				
Н. контр.		Кудзиева		<i>Кудзиева</i>	15.10.21	Схема трассы с установкой оборудования	ИП Л.А.Кудзиева		

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №



Спецификация

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед.кг	Примеч.
Газопровод Г1 низкого давления P≤0,003МПа					
1	ООО "Вектор-Р", г.Санкт-Петербург	Кран шаровый изолирующий КШИ-50с	1		шт.
2	АО "Газпром СтройТЭК Салават" г. Москва	Переход СН ПЭ100 ГАЗ SDR 11 63/ст.57	1		шт.
	ГОСТ 8736-2014	Песок строительный	3,5	-	м³
3	Серия 5.905-25.05 УГ 26.00-05	Контрольная трубка.	2		шт.
4	ГОСТ 17375-2001	Отвод 90° Ø57x3,5 усил./антикор	1/1	2,5	шт
5	ГОСТ 17373-2001	Заглушка Ø57x3,5 антикор.	1		шт.

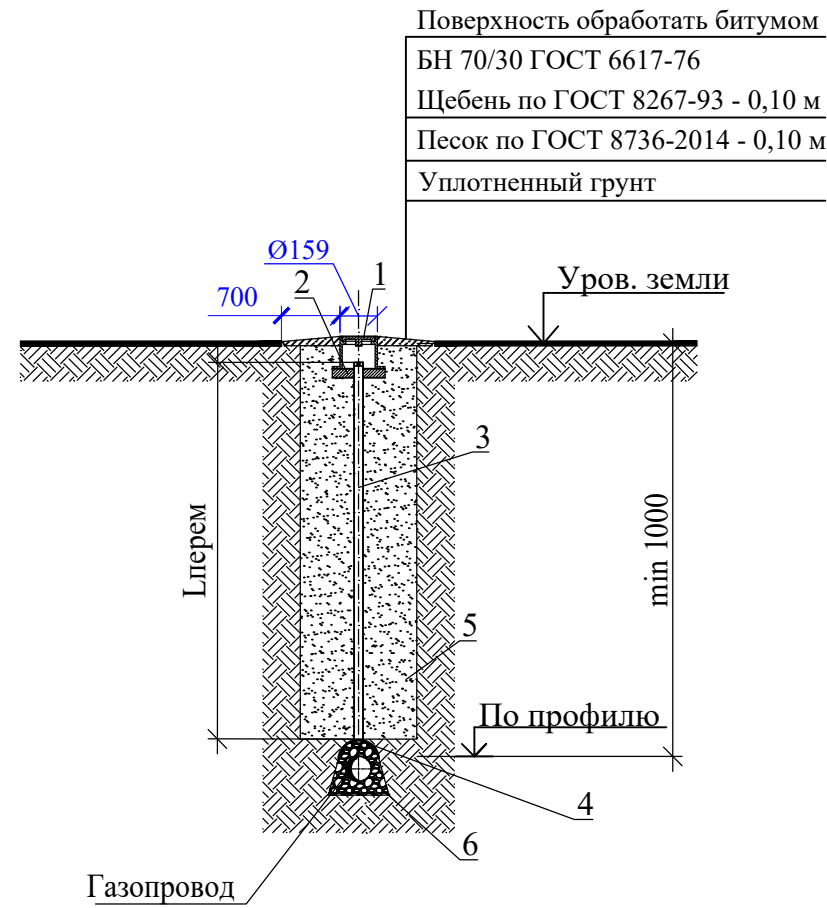
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

11/2020-5-ТКР					
Газопровод низкого давления по адресу: РСО-А, Алагирский район, с. Холст, (реабилитационный центр).					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Канаев			<i>Канаев</i>	15.10.21
Пров.	Кудзиев			<i>Кудзиев</i>	15.10.21
Н. контр.	Кудзиева			<i>Кудзиева</i>	15.10.21
				Узел врезки №2 и №3	
				ИП Л.А.Кудзиева	
Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения					
		Стадия	Лист	Листов	
		П	3		

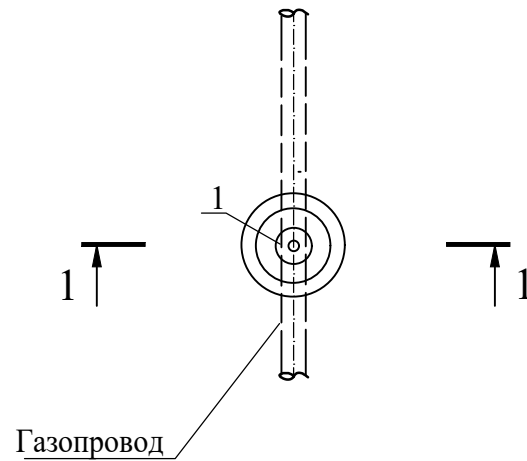
Спецификация

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Примечание
<u>Сборочные единицы</u>					
1		Ковер газовый малый	1	11,5	ООО "Вектор-Р"
2		Основание бетонное (подушка)	1		ООО "Вектор-Р"
3	Серия 5.905-25.05 УГ 26.00	Трубка контрольная, L=1000	1		
4	Серия 5.905-25.05 УГ 26.01	Кожух	1		
<u>Материалы</u>					
5		Песок крупнозернистый ГОСТ 8736-2014	0,15		м ³
6		Гравий ГОСТ 8267-93	0,06		м ³
7		Бетон кл. В12,5;F150;W4	0,001		м ³

Разрез 1-1



План



Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
--------------	--------------	--------------

11/2020-5-ТКР					
Газопровод низкого давления по адресу: РСО-А, Алагирский район, с. Холст, (реабилитационный центр).					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.		Канаев		<i>Канаев</i>	15.10.21
Пров.		Кудзиев		<i>Кудзиев</i>	15.10.21
Н. контр.		Кудзиева		<i>Кудзиева</i>	15.10.21
				Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения	
				Установка контрольных трубок на газопроводе.	ИП Л.А.Кудзиева
				План. Разрез 1-1. М 1:50	

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
Наружные газопроводы								
Газопровод низкого давления Г1 Р≤0.005 МПа								
1	Врезка проектируемого газопровода Г1 Ø50 в существующий газопровода низкого давления Г1 Ø80 установкой ДИНРУС 100			ООО «ДИНРУС» г. Санкт-Петербург	шт.	1		
2	Тройник 50 и заглушка с уплотнительным кольцом для врезки под давлением ДИНРУС 100			ООО «ДИНРУС» г. Санкт-Петербург	шт.	1		
3	Кран шаровый изолирующий КШИ-80с				шт.	2		
4	Труба 57х3,5 ГОСТ10704-91 В-20 ГОСТ10705-80* изоляция "Усиленная"				м	4,0	4,62	
5	Труба 57х3,5 ГОСТ10704-91 В-20 ГОСТ10705-80* антикор				м	4,0	4,62	
6	Труба ПЭ100 SDR 11 ГАЗ 63х5,8 "ПРОТЕКТ"	СТО 73011750-004-2009 с изм.1,2,3			м	278,0	1,05	бухты 100,0 м
7	Переход СН ПЭ100 ГАЗ SDR 11 63/ст.57			АО "Газпром СтройТЭК Салават" г. Москва	шт.	2		
8	Муфта UB d 63 SDR11 ПЭ 100 ГАЗ	ТУ 2248-047-89632342-2014		АО "Газпром СтройТЭК Салават" г. Москва	шт.	12	0,225	
9	Заглушка 57х3,5	ГОСТ 17373-2001			шт.	1		
10	Отвод 90° 57х3,5 усил./антикор.	ГОСТ 17375-2001			шт	2/2	2,5	
11	Столб сигнальный указательный из полиэтилена, L=2500мм, D=110х5.6 мм	ТУ 2291-001-75457705-2010			шт.	12		
12	Табличка-указатель расположения подземных сетевых устройств	АС 2.00 с. 5.905-25.05 в.1 ч.2			шт.	1		
13	Лента сигнальная «Протэкт»	СТО 21696750.002-2014			м	1150		
14	Песок для строительных работ ГОСТ 8736-14				м³	17,0		
15	Лента ПИРМА-1-Лх90х2,0 для изоляции трубы L=4,0м (2 слоя) Ø57	ТУ 2245-003-48312016-03(изм. 1.2)		ЗАО "Промизоляция" г. Нижний Новгород	п.м	20,2		
16	Контроль качества стыков подземного стального газопровода радиографическим методом 100%				шт.	6		
17	Установка контрольной трубки в ковре на газопроводе	с. 5.905-25.05 вып. 1 ч. 2 УГ 26.00-06			шт.	10		

Взам. инв. №
Инв. № подл.
Подп. и дата

						11/2020-5-ССО			
						Газопровод низкого давления по адресу: РСО-А, Алагирский район, с. Холст, (реабилитационный центр).			
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Сборник спецификаций основного оборудования и материалов	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Канаев			<i>Канаев</i>	15.10.21		П	1	1
Пров.	Кудзиев			<i>Кудзиев</i>	15.10.21	Спецификации оборудования, изделий и материалов	ИП Л.А.Кудзиева		
Н. контр.	Кудзиева			<i>Кудзиева</i>	15.10.21				

Расчет на прочность, устойчивость и несущую способность газопровода согласно СП 42-103-2003.

Наименование показателя	Обозначение	Размерность	Значение	Примечание, расчетная формула, ссылка на НТД	
Минимальная длительная прочность для ПЭ100	MRS	МПа	10		
Стандартное размерное соотношение	SDR	-	11		
Ширина траншеи на уровне верха газопровода	B	м	0,8	Берем из ПОС	
Параметр жесткости сечения газопровода	D	МПа	0,76	Рассчитывается, СП 42-103-2003, п. 5.71 формула 18	
Модуль ползучести материала труб при темп. экпл. te	E(te)	МПа	310	СП 42-103-2003, п. 5.49	
Модуль деформации грунта засыпки	Egr	МПа	11,2	Берется из геологии в расчетной точке	
Критическая величина внешнего давления	Pкр	МПа	2,04	Рассчитывается, СП 42-103-2003, п. 5.74, формулы 25, 26	
Полная погонная эквивалентная нагрузка	Q	Н/м	11975	Рассчитывается, СП 42-103-2003, п. 5.71 формула 17	
Наружный диаметр газопровода	de	м	0,063		
Расчетная масса 1 м трубы	mq	кг	2,12	СП 42-103-2003, Приложение В	
Ускорение свободного падения	g	м/с ²	9,81		
Расстояние от верха трубы до поверхности земли	hm	м	1	Берем из ППО	
Высота столба грунтовых вод над верх. образ. газопровода	hw	м	0	Берем из ППО	
Расстояние между пригрузами	lпр	м	0	Берем из ППО, расчета пригрузов	
Рабочее давление	p	МПа	0,003		
Гидростатическое давление воды	pw	МПа	0,00	Рассчитывается, СП 42-103-2003, п. 5.55 формула 5. pw=pw·g·hw·10 ⁻⁶	
Внешнее радиальное давление	pe	МПа	0,00	Равно pw на обводненных участках или нулю на необводненных	
Собственный вес единицы длины газопровода	qq	Н/м	21	Рассчитывается, СП 42-103-2003, п. 5.53 формула 3. qq=mq·g	
Давление грунта на единицу длины газопровода	qm	Н/м	1775	Рассчитывается, СП 42-103-2003, п. 5.54 формула 4. qm=pm·g·de·hm	
Выталкивающая сила воды на ед. длины газопровода	qw	Н/м	65	Рассчитывается, СП 42-103-2003, п. 5.56 формула 6 qw=π/4*pwgde ²	
Нагрузка от упругого отпора газопровода	qизг	Н/м	129321,8	Рассчитывается, СП 42-103-2003, п. 5.68 формула 14 $q_{изг} = \frac{4\pi \cdot E(t_e) \cdot D_e^3}{SDR \cdot 9810 \cdot P^3} \cdot 10^6$	
Интенсивность равномерно распредел. нагр. на поверхн. грунта	qv	Н/м ²	5000	Принимается 5000 Н/м ² согласно СП 42-103-2003, п.5.72	
Нагрузка от транспортных средств на ур. заложения газ-да	qt	Н/м	18000	СП 42-103-2003, рисунок 7 (если не возможно движение т.с. = 5000)	
Кoeff. линейного темп. расширения труб	α	°С-1	0,00022	СП 42-103-2003, п. 5.50	
Угол поворота оси газопровода	β	рад	0,070	Берется из ППО максимальный угол поворота в месте подтопления	
Кoeff. надежности устойчивого положения газопровода	γa	-	1,05	СП 42-103-2003, таблица 6	
Кoeff. надежности по материалу пригруза	γb	-	0,85	СП 42-103-2003, п. 5.69	
Кoeff. надежности по нагрузке от транспорта	γт	-	1,4	СП 42-103-2003, п. 5.72	
Начальное напряж. труб-да (упруг. изг. по заданному проф.)	γr	-	1		
Релаксационная способность полиэтиленовых труб	γi	-	0,6	Шурайц л.168, 171 Принимается 0,6-0,8 при условии	$E(t_e)d_e/2\rho > 3,5$
Температура эксплуатации	te	°С	0	Ноль или берется по паспорту газа	
Температурный перепад	Δt	°С	-20		
Кoeffициент Пуассона материала труб	μ	-	0,43		
Радиус упругого изгиба газопровода	ρ	м	1,6		
Плотность грунта	pm	кг/м ³	2010	Берется из геологии в расчетной точке	
Плотность воды с учетом растворенных в ней солей	pw	кг/м ³	1040		
Дополнительные напряжения в особых условиях	σou	МПа	0,44	СП 42-103-2003, п. 5.62, 5.63	
Дополнительные напряжения в сейсмических районах	σс	МПа	0	СП 42-103-2003, п. 5.64	
Кoeffициент давления грунта	krp	-	0,764	СП 42-103-2003, таблица 7	
1. Продольные фибровые напряжения	σпрF	МПа	0,01	$\sigma_{прF} = \frac{2\mu P}{\left[1 - \frac{2}{SDR}\right]^{-2} - 1}$	
2. Продольные осевые напряжения от действия нагрузок силового и деформационного воздействия	σпрNS	МПа	1,37	$\sigma_{прNS} = \left \frac{2\mu P}{\left[1 - \frac{2}{SDR}\right]^{-2} - 1} - \alpha E(t_e)\Delta t \right + \sigma_c$	

3. Продольные фибровые напряжения от совместного действия всех нагрузок силового и деформационного воздействия	σ _{npF}	МПа	7,04	$\sigma_{npF} = \left \frac{2\mu P}{\left[1 - \frac{2}{SDR}\right]^{-2} - 1} - \alpha E(t_e)\Delta t \right + \sigma_{oy} + \frac{E(t_e)d_e}{2\rho} \cdot \gamma_i \cdot \gamma_r + \sigma_c$	
4. Проверка прочности газопровода с учетом коэффициента сварных соединений 0,95 при отсутствии 100% контроля сварных соединений	σ _{npF}	МПа	0,01	≤ 0,4MRS · 0,95	3,80 Условие выполняется
	σ _{npNS}	МПа	1,37	≤ 0,5MRS · 0,95	4,75 Условие выполняется
	σ _{npNS}	МПа	7,04	≤ 0,9MRS · 0,95	8,55 Условие выполняется
5. Параметр жесткости сечения газопровода	D	МПа	0,76	$D = \frac{E(t_e)}{4(1-\mu^2)} \left(\frac{SDR-1}{2} \right)^{-3}$	
6. Нагрузка от давления грунта	Q ₁	МПа	12052	$Q_1 = q_m \frac{B}{d_e} k_{гр}$	
7. Нагрузка от собственного веса газопровода	Q ₂	МПа	23	$Q_2 = 1,1q_g$	
8. Нагрузка от выталкивающей силы воды на обводненных участках трассы	Q ₃	МПа	78	$Q_3 = 1,2q_w$	
9. Нагрузка от равномерно распределенной нагрузки на поверхности засыпки	Q ₄	МПа	573	$Q_4 = 1,4q_v d_e k_H \quad k_H = \frac{3D + 0,125E_{гр}}{2D + 0,25E_{гр}}$	
10. Нагрузка от подвижных транспортных средств	Q ₅	МПа	2 268	$Q_5 = \gamma_T q_T d_e$	
11. Нагрузка от веса утяжелителя	Q ₆	МПа	0	$Q_6 = \frac{[l_{np} \cdot \rho_b [\gamma_a (q_w + q_{нзг}) - q_g]]}{[\gamma_b (\rho_b - \gamma_a \cdot \rho_w)]}$	
12. Полная погонная эквивалентная нагрузка	Q	МПа	11 975	$Q = \sum_1^5 \beta_i Q_i \quad \beta_1 = \beta_2 = 0,75 \quad \beta_3 = \beta_4 = \beta_5 = \beta_6 = 1$ СП 42-103-2003, п. 5.73	
13. Проверка несущей способности по условию предельно допустимой величины овализации поперечного сечения трубы	22 172	≤	50000	$\xi \frac{Q}{4Dd_e} \left(1 + \frac{0,125E_{гр} - p_e}{D + 0,012E_{гр}} \right)^{-1} \leq 5 \cdot 10^4$ СП 42-103-2003, п. 5.71	Условие выполняется
14. Определение критической величины внешнего давления	Р _{кр1}	МПа	2,04	$P_{кр} = 0,7(DE_{гр})^{0,5}$ СП 42-103-2003, п. 5.74, формула 25	
	Р _{кр2}	МПа	2,36	$P_{кр} = D + 0,143E_{гр}$ СП 42-103-2003, п. 5.74, формула 26	
	Р _{кр}	МПа	2,04	Принимается меньшее из значений Р _{кр1} и Р _{кр2}	
15. Проверка несущей способности по условию устойчивости круглой формы поперечного сечения газопровода	0,23	≤	2,04	$1,7 \left(\frac{Q}{10^6 d_e} + p_w \right) \leq P_{кр}$ СП 42-103-2003, п. 5.74, формула 24	Условие выполняется
Вывод: Газопровод из полиэтиленовых труб ПЭ 100 ГАЗ SDR 11 ГОСТ Р 58121.2-2018 соответствует требованиям по прочности и несущей способности.					

**СИСТЕМА ДОБРОВОЛЬНОЙ СЕРТИФИКАЦИИ ГАЗСЕРТ
РОСС RU.31511.04ЮАЧ1**

Общество с ограниченной ответственностью
«ТехЭкспертКонсалт»
рег. № ЮАЧ1.RU.1406
197342, Российская Федерация, г. Санкт-Петербург, ул. Лисичанская, д. 19, лит. А, пом. 1-Н/20
телефон: +7 (812) 564-50-13

СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ

№ЮАЧ1.RU.1406.H00009

П001276

Срок действия: с 04.09.2020 по 06.06.2022

ПРОДУКЦИЯ: Трубы из полиэтилена с защитным покрытием для транспортирования газообразного топлива номинальным наружным диаметром от 90 до 630 мм. Серийный выпуск по ТУ 2248-022-54432486-2015.

КОД ОКПД2: 22.21.21.121 КОД ТН ВЭД: 3917 21 100 0

СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ:
ГОСТ Р 58121.2-2018 (ИСО 4437-2:2014), ТУ 2248-022-54432486-2015.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ: Общество с ограниченной ответственностью «ТЕХСТРОЙ»,
ИНН 7743944097. Российская Федерация, 420053, г. Казань, улица 1-ая Вольская, д. 1
Телефон: +7 (843) 230-07-30, факс: +7 (843) 230-04-30, e-mail: info@tehstroj.ru

СЕРТИФИКАТ ВЫДАН: Обществу с ограниченной ответственностью
«ТЕХСТРОЙ», ИНН 7743944097. Российская Федерация, 117186, г. Москва, ул.
Нагорная, д. 15, корп. 8, этаж 1, пом. I, офис 70.
Телефон: +7 (843) 230-07-30, факс: +7 (843) 230-04-30, e-mail: info@tehstroj.ru

НА ОСНОВАНИИ: Протоколов испытаний №23-733 от 17.09.2019 г., №10 от
08.07.2019 г., №Т102/2019 от 25.06.2019 г., №Т110/2019 от 10.07.2019 г., №Т134/2019
от 19.08.2019 г., №Т139/2019 от 30.08.2019 г., №Т140/2019 от 02.2019 г.
Акта инспекционного контроля №05/11-3/20-ИК/АИП от 03.08.2020 г.
ООО "ТЭК", г. Санкт-Петербург, №ЮАЧ1.RU.1406

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ: Схема сертификации: 4с.
Инспекционный контроль: июнь 2021 г.

Руководитель
органа по сертификации

Эксперт



подпись

подпись

К.П. Полторацкий
инициалы, фамилия

А.А. Лиханов
инициалы, фамилия

001276