

**Технико-Экономическое Обоснование
«Строительство магистрального газопровода от компрессорной
станции 14 в Актюбинской области до города Костанай и нового
компрессорного цеха на площадке компрессорной станции 14
для обеспечения компримирующих мощностей на
магистральном газопроводе»**

ТЭО

ТОМ 4

ТЕХНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

КНИГА 1

РАЗДЕЛ 9

СООБРАЖЕНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬСТВА

**ТОО «НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ТРАНСПОРТА И КОММУНИКАЦИИ»**

Алматы 2024

ЗАКАЗЧИК 	ТЭО «Строительство КС-14 и МГ КС-14 – Костанай»		ПОДРЯДЧИК 
	926228-ДО-ОД-ПОС-00-0001		
Ревизия: 0	Договор: № 929228/2023/1	ДАТА ВЫПУСКА: 08.04.2024	СТР 2 ИЗ 44

**ТОО «НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ТРАНСПОРТА И КОММУНИКАЦИИ»**

ТЭО

**ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ
«СТРОИТЕЛЬСТВО МАГИСТРАЛЬНОГО ГАЗОПРОВОДА ОТ
КОМПРЕССОРНОЙ СТАНЦИИ 14 В АКТЮБИНСКОЙ ОБЛАСТИ ДО
ГОРОДА КОСТАНАЙ И НОВОГО КОМПРЕССОРНОГО ЦЕХА НА
ПЛОЩАДКЕ КОМПРЕССОРНОЙ СТАНЦИИ 14 ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ
КОМПРИМИРУЮЩИХ МОЩНОСТЕЙ НА МАГИСТРАЛЬНОМ
ГАЗОПРОВОДЕ»**

ТОМ 4

ТЕХНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

КНИГА 1

РАЗДЕЛ 9

СООБРАЖЕНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬСТВА

Генеральный директор
Директор проекта
Главный инженер проекта

Растопчин М.И.
Абдрахманов А.Ж.
Тажиева С.К.

Алматы 2024

ЗАКАЗЧИК 	ТЭО «Строительство КС-14 и МГ КС-14 – Костанай»		ПОДРЯДЧИК  НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ТРАНСПОРТА И КОММУНИКАЦИЙ
	926228-ДО-ОД-ПОС-00-0001		
Ревизия: 0	Договор: № 929228/2023/1	ДАТА ВЫПУСКА: 08.04.2024	СТР 4 ИЗ 44

Принятые технические решения соответствуют требованиям действующих законодательных актов, норм и правил Республики Казахстан по взрывопожарной и экологической безопасности, по охране труда, и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объектов и сооружений при соблюдении мероприятий, предусмотренных проектной документацией.

Главный инженер проекта

Тажиева С.К.

ЗАКАЗЧИК 	ТЭО «Строительство КС-14 и МГ КС-14 – Костанай»		ПОДРЯДЧИК 
	926228-ДО-ОД-ПОС-00-0001		
Ревизия: 0	Договор: № 929228/2023/1	ДАТА ВЫПУСКА: 08.04.2024	СТР 5 ИЗ 44

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Зубарев О.

Главный специалист ПОС

ЗАКАЗЧИК 	ТЭО «Строительство КС-14 и МГ КС-14 – Костанай»		ПОДРЯДЧИК  НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ТРАНСПОРТА И КОММУНИКАЦИЙ
	926228-ДО-ОД-ПОС-00-0001		
Ревизия: 0	Договор: № 929228/2023/1	ДАТА ВЫПУСКА: 08.04.2024	СТР 6 ИЗ 44

СОДЕРЖАНИЕ

9.4 Сроки и соображения по организации строительства МГ «КС-14 - Костанай».....	7
9.4.1 Проектные решения по ТЭО	7
9.4.2. Расчет продолжительности строительства.....	10
9.4.3. Организация строительного хозяйства.....	12
9.4.4. Подготовительные работы на объекте	14
9.4.5. Методы производства основных строительно-монтажных работ	14
9.4.5.1. Строительство линейной части.....	14
9.4.6 Переходы через естественные и искусственные преграды (автодороги, железные дороги, водные преграды, соры).....	27
9.4.7 Переходы через естественные и искусственные преграды (автодороги, железные дороги, водные преграды, соры).....	28
9.4.8. Переходы через реки	30
9.4.9. Устройство временных проездов через действующие подземные коммуникации	32
9.4.10. Прокладка газопровода в сорах	33
9.4.11. Сварочно-монтажные работы	33
9.4.12. Очистка полости и испытание газопровода на прочность и проверка на герметичность	33
9.4.13. Строительство КС-14 (цех 1 и цех 2).....	36
9.5 Ориентировочная потребность строительных кадрах, транспортной и строительной технике, в воде, электричестве на период строительства.....	38
9.5.1 Потребность в рабочих кадрах.....	38
9.5.2 Потребность в строительных машинах и механизмах.....	40
9.5.3 Грузоперевозки и потребность в транспортных средств.....	41
9.5.4 Потребность и способы обеспечения строительства энергетическими ресурсами и водой	42
9.5.5 Графическая часть по организации строительства	42
10 ОХРАНА ТРУДА, ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ, ПРОТИВОПОЖАРНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ	43
10.1. Задачи техники безопасности, охрана пожарной защиты при строительстве.....	44
10.2. Охрана окружающей среды на период строительства.....	45

ЗАКАЗЧИК  INTERCAS CENTRAL ASIA	ТЭО «Строительство КС-14 и МГ КС-14 – Костанай»		ПОДРЯДЧИК  НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ТРАНСПОРТА И КОММУНИКАЦИЙ
	926228-ДО-ОД-ПОС-00-0001		
Ревизия: 0	Договор: № 929228/2023/1	ДАТА ВЫПУСКА: 08.04.2024	СТР 7 ИЗ 44

9.4 Сроки и соображения по организации строительства МГ «КС-14 - Костанай»

9.4.1 Проектные решения по ТЭО

Технические и технологические параметры планируемого к строительству газопровода:

- Диаметр трубопровода – 1020 мм, L=630 км;
- Протяженность участка по Актюбинской области – 299 км;
- Протяженность участка по Костанайской области – 331 км;
- Давление в трубопроводе на выходе:
 - из 1-го цеха (КЦ-1) – 5,4 МПа.
 - из 2-го цеха (КЦ-2) – 9.81 МПа,

Согласно решениям настоящего ТЭО (см. раздел 1.2.5) были определены следующие пусковые комплексы и этапы строительства:

Первый пусковой комплекс (1 ПК), реализация с III квартала 2025 года.

Обеспечение пропускной способности до 2,5 млрд. м³/год с возможностью подачи газа напрямую из МГ «Бухара-Урал» до г. Костанай без компрессорного цеха и предусматривает строительство:

- Магистральный трубопровод Дн 1020 от КС-14 до г. Костанай протяженностью 630 км;
- Перемычки, узлы редуцирования, отводы, замерный узел;
- Внешнее и вдольтрассовое электроснабжение;
- ВОЛС и технологическая связь;
- Вдольтрассовые автодороги, подъездные дороги к наземным сооружениям МГ и водопропускные сооружения;
- РЭУ/РЭП, вахтовый поселок.

Второй пусковой комплекс (2 ПК), реализация с III квартала 2025 года.

Обеспечение пропускной способности до 5,0 млрд. м³/год в направлении г. Костанай и до 15 млрд. м³/год для увеличения транспорта газа по МГ Бухара-Урал с возможностью подачи газа из МГ «Бухара-Урал» через КЦ-1 с Рр=5,4 МПа до г. Костанай и предусматривает строительство:

- КЦ №1 компрессорной станции КС-14 и полным комплексом инфраструктуры.

Третий пусковой комплекс (3 ПК , реализация с II квартала 2029 года.

В 3 ПК для обеспечения пропускной способности МГ «КС-14 – Костанай» до 10,0 млрд. м³/год для Костанайской области с Рр=9,8 МПа из МГ «Бухара-Урал» предусматривается:

- строительство цеха №2 (Рр=9,8 МПа) с расширением комплекса инфраструктур.

Основные технические показатели МГ «КС-14-Костанай» см. ниже.

Таблица 9.4.1.1 Основные технические показатели по линейной части

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Кол-во	Ед.вес без изол. / с изол.	Общий вес трубы, (тн)	Общий вес трубы с изоляцией, (тн)
				(кг)		
1	КС-14, Q _{max} =10млрд.м ³ /год, подача газа в МГ «КС-14 – Костанай»	ГПА	4+1			
	КС-14, Q _{max} =6млрд.м ³ /год, подача газа в МГ «Бухара-Урал», для нужд г. Актобе	ГПА	1+1			
2	Узел подключения КС-14 (в т.ч. вх. и вых. колектора КС-14, узлы врезки в МГ «Бухара-Урал»)	шт	1			

ЗАКАЗЧИК  ICA INTERGAS CENTRAL ASIA	ТЭО «Строительство КС-14 и МГ КС-14 – Костанай»		ПОДРЯДЧИК  НИИТК НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ТРАНСПОРТА И КОММУНИКАЦИЙ
	926228-ДО-ОД-ПОС-00-0001		
Ревизия: 0	Договор: № 929228/2023/1	ДАТА ВЫПУСКА: 08.04.2024	СТР 8 ИЗ 44

3	Узел замера газа УЗ с РР на КС-14 Ду1000, Рр9,8МПа	шт	1			
4	Трубопровод, подземный и надземный, Д1020, Рр9,8Па:					
	- категория I Д1020х23,8(К60)	км	2,0	590,52 602,8	1 181	1206
	- категория II Д1020х18,4 (К60)	км	49,95	459,01 471.2	22 928	23536
	- категория III Д1020х15,7 (К60)	км	578,05	392,71 404,9	227 006	234 052
	Итого	км	630		251 115	258 794
4.1	Аварийный запас труб, с учетом затрат на потери при СМР и рельеф:					
	Д1020х23,8 (К60) Рр9,8МПа	м	13,7	590,52 602,8	8,1	8,3
	Д1020х18,4 (К60) Рр9,8МПа	м	333,6	459,01 471.2	153,1	157,2
	Д1020х15,7 (К60) Рр9,8МПа	м	2526,1	392,71 404,9	992,0	1022,8
	Итого	м	2873,4		1153,2	1188,3
5	Точки подключения к МГ «Бухара-Урал»	мест	4			
6	Трубопровод с заводской изоляцией 3,0мм Д1020, Рр5,4МПа, L=2х250м=500м для замены сущ-го участка на категорию II, МГ «Бухара-Урал» при врезке проектируемого МГ «КС-14-Костанай»	мест	6	310,31	930,93	
7	Трубопровод с заводской изоляцией 3,0мм Д820, Рр5,4МПа, L=2х250м=500м для замены сущ-го участка на категорию II, МГ «Карталы-Костанай» при врезке проектируемого МГ «КС-14-Костанай»	мест	1	181,78	90,89	
8	Трубопровод с заводской изоляцией 3,0мм Д720, Рр5,4МПа, L=2х250м=500м для замены сущ-го участка на категорию II, МГ «Карталы-Костанай» при врезке проектируемого МГ «КС-14-Костанай»	мест	1	159,38	79,69	
9	Трубопровод с заводской изоляцией 3,0мм Д530, Рр5,4МПа, L=2х250м=500м для замены сущ-го участка на категорию II, МГ «Карталы-Костанай» при врезке проектируемого МГ «КС-14-Костанай»	мест	2	104,01	104,01	
	Итого	км	5		1 205, 52	
10	Узел запуска ОУ Ду1000мм Рр 9,8МПа	шт	1		1 205, 52	
11	Узел приема ОУ Ду1000мм Рр 9,8МПа	шт	1			
12	Узел запуска-приема ОУ Ду1000мм Рр 9,8МПа	шт	3			
13	Крановый узел Ду1000, n Р 9,8МПа					
	- охранный, существующий на МГ «Бухара-Урал»	шт	1			
	- охранный	шт	1			
	- линейный	шт	25			
14	Отвод на ГРС с крановым узлом Ду150, Рр9,8МПа	шт	5			
15	Отвод на Актобе с крановым узлом Ду1000, Рр9,8МПа	шт	1			

ЗАКАЗЧИК  ICA INTERCAS CENTRAL ASIA	ТЭО «Строительство КС-14 и МГ КС-14 – Костанай»		ПОДРЯДЧИК  НИИТК НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ТРАНСПОРТА И КОММУНИКАЦИЙ
	926228-ДО-ОД-ПОС-00-0001		
Ревизия: 0	Договор: № 929228/2023/1	ДАТА ВЫПУСКА: 08.04.2024	СТР 9 ИЗ 44

16	Отвод на Астану с крановым узлом Ду800, Ру9,8МПа	шт	1			
17	Отвод на ГРС ССГПО и ГРС-1Н Костанай с крановым узлом Ду500, Ру9,8МПа	шт	2			
18	Отвод на ГРС с крановым узлом Ду300, Ру9,8МПа	шт	2			
19	Перемычка с крановым узлом Ду500, и узлом РД на Ру54/9,8МПа, для врезки в существующий участок МГ «Карталы-Костанай»	шт	1			
20	Перемычка с крановым узлом Ду800, и узлом РД на Ру54/9,8МПа, для врезки в существующий участок МГ «Карталы-Костанай»	шт	1			
21	Перемычка с крановым узлом Ду700, и узлом РД на Ру54/9,8МПа, для врезки в существующий участок МГ «Карталы-Костанай»	шт	1			
22	Вертолетные площадки	шт	1			
23	Футляр Ду1400мм через а/д, средняя длина футляра L=25м	шт	32			
24	Футляры Ду1400мм через ж/д, средняя длина футляра L=120м	шт	11			
25	Переход рек и каналов методом ННБ					
	Приток р.Орь, ш.4м, гл.0.15м, ш.пойм.части 18м	шт	1			
	р. Жоса, шир. 36м (пойма 60м)	шт	1			
	р.Шидер, ш.5м, гл.0.5м, ш.пойм.части 27м	шт	1			
	р. Ыргыз, шир. 22м (пойма 43м)	шт	1			
	р. Тобол, шир. 81м (пойма 122м)	шт	1			
	р. Тобол, шир. 60м (пойма 730м)	шт	1			
26	Трубы водопропускные (серия 3.501.1- 144;) звено 3К3.200 отверстием 1,0 м	шт.	59			
27	Предупредительные, опознавательные и дорожные знаки	шт	1656			
28	Переходы через ж/д	шт	11			
29	Переходы через а/д					
	- II катег.	шт	8			
	- III катег.	шт	6			
	- IV катег.	шт	3			
30	Пересечения с ЛЭП	шт	122			
31	Пересечения с подземными коммуникациями	шт	81			

Подробная ведомость пересечений приведена в Отчете по инженерно-геодезическим и инженерно-геологическим изысканиям в разделе 3.2 «Ведомость пересечений».

Строительные группы грунтов трудности их разработки по классификации ЭСН РК 8.04-01-2015, сборник 1:

ЗАКАЗЧИК  INTERCAS CENTRAL ASIA	ТЭО «Строительство КС-14 и МГ КС-14 – Костанай»		ПОДРЯДЧИК  НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ТРАНСПОРТА И КОММУНИКАЦИЙ
	926228-ДО-ОД-ПОС-00-0001		
Ревизия: 0	Договор: № 929228/2023/1	ДАТА ВЫПУСКА: 08.04.2024	СТР 10 ИЗ 44

№ ИГЭ	Наименование грунта	экскаватором	бульдозером	вручную
1	ПРС (9а)	1	1	1
2	Супесь (36б)	1	2	1
3	Суглинок (35в)	2	2	2
4	Глина (8д)	4	3	4
5	Суглинок (кора выветривания) (35в)	2	2	2
6	Скальный грунт (19б)	-	-	6

9.4.2. Расчет продолжительности строительства

Продолжительность строительства проектируемого магистрального газопровода от КС-14 до г. Костанай (протяженностью 630 км) определена в соответствии с требованиями СП РК 1.03-102-2014 «Продолжительность строительства и задел в строительстве предприятий, зданий и сооружений» часть II Раздел 5.5 «Магистральный трубопроводный транспорт», табл. Б.1.5.

За основу принята продолжительность строительства магистрального газопровода протяженностью свыше 300 км, равная 23 месяцам. Для участка длиной до 300 км нормативная продолжительность составляет 19 месяцев (табл. Б.1.5.пункт 1 СП РК 1.03-102-2014).

Для сокращения сроков I-го пускового комплекса строительства линейной части проектируемого магистрального газопровода от КС-14 до г. Костанай необходимо **разбить трассу на 2 участка, с созданием двух линейных потоков в каждом участке (всего 4 потока - «полевых лагерей»).**

Продолжительность строительства линейной части газопровода принята по прямой норме для длины более 300 км и составляет 23,0 мес.

Продолжительность строительства 1 ПК составляет 23 месяца.

Продолжительность строительства 2 ПК и 3ПК определяется по числу ГПА с единичной мощностью 15,9МВт.

Нормативная продолжительность (табл. Б.1.5.пункт 8 СП РК 1.03-102-2014) составляет **13 месяцев** – для ГПА-Ц-16 общей мощностью 80 МВт и числом агрегатов – 5 шт).

Для 2ПК (3+1) суммарной мощностью 63,6 МВт продолжительность строительства с учетом интерполляции составляет $T = 1/3 \sqrt{63,6/80} \times T_{\text{макс}} = 0,927 \times 13 = 12$ мес.

Продолжительность строительства 2 ПК составляет 12 месяцев.

Для 3ПК (2+1) суммарной мощностью 47,7 МВт продолжительность строительства с учетом интерполляции составляет $T = 1/3 \sqrt{47,7/80} \times T_{\text{макс}} = 0,843 \times 13 = 11,0$ мес.

Продолжительность строительства 3 ПК составляет 11 месяцев.

Строительство сооружений, входящих в состав проектируемого объекта, ведется параллельно специализированными строительно-монтажными организациями.

Таблица 9.4.2.1. Сроки строительства

Этап строительства/ (Объем газа)	Период строительства	Участок трассы, км	Количество,	Срок строительства, мес.
				Нормативный (СП РК 1.03-102-2014) табл. Б.1.5

ЗАКАЗЧИК  INTERGAS CENTRAL ASIA	ТЭО «Строительство КС-14 и МГ КС-14 – Костанай»		ПОДРЯДЧИК  НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ТРАНСПОРТА И КОММУНИКАЦИЙ
	926228-ДО-ОД-ПОС-00-0001		
Ревизия: 0	Договор: № 929228/2023/1	ДАТА ВЫПУСКА: 08.04.2024	СТР 11 ИЗ 44

1 ПК (до 10 млрд м3/год)	С III кв.2025 г	МГ 1-299км	299,0 км	19
		МГ 299-630км	331,0 км	23
		Демонтаж и замена ЛЧ между ОК-1359 и ОК-1360, замена всех КУ в этой части на новые и монтаж всех врезок в МГ «Бухара-Урал» с учетом реверса для двух цехов КС-14. Устройство узла врезки в МГ «Бухара-Урал» для Цеха №2 компрессорной станции КС-14.		Параллельно с МГ
		Перемычки, узлы редуцирования, отводы, замерный узел;		Параллельно с МГ
		ВОЛС и технологическая связь;		Параллельно с МГ
		Вдольтрассовые автодороги, подъездные дороги к наземным сооружениям МГ и водопропускные сооружения;		Параллельно с МГ
		Внешнее и вдольтрассовое электроснабжение.		Параллельно с МГ
		РЭУ/РЭП, вахтовый поселок.		Параллельно с МГ
2 ПК/ (до 16 млрд м3/год)	С III кв. 2025 г	строительство КЦ №1 компрессорной станции КС-14 и полным комплексом инфраструктуры.	Схема ГПА (3+1) Един. мощностью 15,9Мвт	12
3ПК	Со II кв 2029 г	- строительство цеха №2 (Pr=9,8 МПа) и расширением комплекса инфраструктур.	Схема ГПА (2+1) Един. мощностью 15,9Мвт	11

Согласно п.5.5.2 СП РК 1.03-102-2014, продолжительность строительства комплекса магистрального трубопровода со всеми зданиями и сооружениями рекомендуется определять по наибольшей нормативной продолжительности одного из сооружений: линейной части или КС.

Участок трассы магистрального газопровода МГ КС-14 – Костанай на большом протяжении проходит по территории Актюбинской и Костанайской областей.

1ПК и 2ПК строятся параллельно. Поэтому общий срок продолжительности строительства 1ПК и 2ПК составляет 23 мес.

Общий срок строительства составляет $23+11 = 34$ мес.

Сроки строительства МГ «КС-14 – Костанай» могут уточняться в соответствии с календарным графиком Заказчика на следующих этапах проектирования.

Согласно письма Заказчика №06-62-518 от 14.03.2024 г дата начала строительства:

ЗАКАЗЧИК 	ТЭО «Строительство КС-14 и МГ КС-14 – Костанай»		ПОДРЯДЧИК  НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ТРАНСПОРТА И КОММУНИКАЦИЙ
	926228-ДО-ОД-ПОС-00-0001		
Ревизия: 0	Договор: № 929228/2023/1	ДАТА ВЫПУСКА: 08.04.2024	СТР 12 ИЗ 44

- 1ПК - 3кв. 2025 года;
- 2ПК - 3кв. 2025 года;
- 3ПК - 2 кв. 2029 год.

Календарный план строительства будет составляться на следующей стадии проектирования с привязкой даты начала строительства к срокам поставки компрессорного оборудования. По опыту строительства аналогичных объектов срок поставки компрессорного оборудования составляет 12-14 месяцев от даты заключения договора на поставку.

Заделы по кварталам для этапов строительства приняты по нормативам (табл. Б.1.5) и представлены в табл. ниже.

Таблица 9.4.2.2. Нормативные заделы в строительстве

Объект	Тстр.норм.	Показатель	Нормы задела по кварталам, %							
			1	2	3	4	5	6	7	8
Магистральный трубопровод	23	К	11	30	54	77	87	94	98	100
КЦ-1 (3+1)	12	К	10	33	75	100	-	-	-	-
КЦ-2 (2+1)	11	К	11	38	80	100	-	-	-	-

Заделы по кварталам с учетом привязки к срокам начала строительства представлены в табл. ниже.

Таблица 9.4.2.3. Заделы в строительстве в проекте

Объект	Тстр.норм.	Показатель	Нормы задела по кварталам, %							
			2025г		2026г				2027г	
			3кв	4кв	1кв	2кв	3кв	4кв	1кв	2кв
1 Пусковой комплекс										
Магистральный трубопровод и сопутствующая инфраструктура	23	К	11	19	24	23	10	7	4	2
2 Пусковой комплекс										
КЦ-1 с группой ГПА (3+1) КС и сопутствующая инфраструктура	12	К	10	23	42	25	-	-		
Объект	Тстр.норм.		2029г				2030г			
			1кв	2кв	3кв	4кв	1кв	2кв	3кв	4кв
3 Пусковой комплекс										
КЦ-2 с группой ГПА (2+1) на давление Рр=9,8МПа и расширением комплекса инфраструктур	11	К	-	11	27	42	20	-	-	-

9.4.3. Организация строительного хозяйства

Подрядчику необходимо обеспечить на период строительства и ввода эксплуатацию бесперебойную связь, в том числе мобильной, спутниковой и высокоскоростным интернетом представителей ЗАКАЗЧИКА и технадзора.

Табл. 9.4.3.1 Организация строительного хозяйства

ЗАКАЗЧИК 	ТЭО «Строительство КС-14 и МГ КС-14 – Костанай»		ПОДРЯДЧИК  НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ТРАНСПОРТА И КОММУНИКАЦИЙ
	926228-ДО-ОД-ПОС-00-0001		
Ревизия: 0	Договор: № 929228/2023/1	ДАТА ВЫПУСКА: 08.04.2024	СТР 13 ИЗ 44

№ п.п.	Наименование работ	Наименование строительного хозяйства	Примечание
1	Прием, освидетельствование и складирование труб, строительных материалов, изделий и конструкций и других грузов, поступающих по железной дороге.	Пристанционная выгрузка с площадками для разгрузки и кратковременного хранения	ж/д ст. Хромтау, Айтекеби, Алтынсарин, Денисовка, Железородная, Костанай (см. Транспортную схему)
2	Текущий ремонт и обслуживание машин и механизмов	Передвижная механическая мастерская	Размещена на строительной базе (Вахтовые городки)
3	Хранение и выдача инструментов, материалов, спецодежды, приборов и др	Складское хозяйство	-- <>--
4	Контроль качества строительных процессов	Служба качества с передвижной лабораторией	-- <>--
5	Транспортное обслуживание (перевозка грузов и рабочих)	Автотранспортная служба	В полевых, жилых городках, расположенных недалеко от площадок строительства
6	Бытовое обслуживание и жизнеобеспеченность работающих		-- <>--
7	Организационная связь на период строительства		Использование существующей системы связи. (Мобильная, спутниковая связь, интернет)

Размещение вахтовых поселков для строителей и приобъектных складов показано на Транспортной схеме, согласно которой приведены следующие данные – см. табл.9.4.3.2.

Табл. 9.4.3.2 Вахтовые поселки и станции разгрузки

Размещение по трассе МГ	Наименование	Станция разгрузки и расстояние, км
0 км (КС-14)	Вахтовый поселок и приобъектный склад №1	Ст. Хромтау – 80 км
151 км	Приобъектный склад №2	Ст. Айтекеби – 5 км
301 км	Вахтовый поселок и приобъектный склад №3	Ст. Алтынсарин – 85 км
451 км	Вахтовый поселок и приобъектный склад №4	Ст. Денисовка – 5 км
575 км	Вахтовый поселок и приобъектный склад №5	Ст. Железородная – 15 км
630 км (г.Костанай)	Приобъектный склад №6	Ст. Костанай – 13 км

Согласно транспортной схемы для транспортировки грузов используются существующие автодороги:

- Хромтау – Карабутақ – III категории;
- Карабутақ – Комсомольское – Денисовка – Рудный – Костанай – II категории.

Остальные дороги - IV и V категории.

Трасса строительства поделена на 6 участков.

Ж/д станции приемки грузов:

ЗАКАЗЧИК 	ТЭО «Строительство КС-14 и МГ КС-14 – Костанай»		ПОДРЯДЧИК  НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ТРАНСПОРТА И КОММУНИКАЦИЙ
	926228-ДО-ОД-ПОС-00-0001		
Ревизия: 0	Договор: № 929228/2023/1	ДАТА ВЫПУСКА: 08.04.2024	СТР 14 ИЗ 44

- ст. Хромтау - Приобъектный склад №1 - 80км
- ст. Айтеке би - Приобъектный склад №2 - 5км
- ст. Алтынсарин - Приобъектный склад №3 - 85км
- ст. Денисовка - Приобъектный склад №4 - 5км
- ст. Железрудная - Приобъектный склад №5 - 15км
- ст. Костанай - Приобъектный склад №6 - 13км.

В среднем на 1 ж/д станцию приходится 105 км трубной продукции.

Для организации оперативно-диспетчерского управления строительством следует обеспечить надежную связь на уровне комплексного технологического потока (строительный участок) – ЗАКАЗЧИКа.

9.4.4. Подготовительные работы на объекте

Подготовительные работы включает в себя трассовые и внетрассовые подготовительные работы.

Внетрассовые подготовительные работы предусматривают разработку карьеров, устройство временных жилых городков, строительство технологической насыпи с вдольтрассовым проездом на сортовых участках, монтаж трубосварочной базы, баз механизации, создание текущих, страховых и сезонных площадок запасов труб и других материалов, обустройство пристанционных площадок для разгрузки и складирования труб, балластных грузов и др.

Внетрассовые подготовительные работы включают в себя также работы, выполняемые в базовых условиях:

- строительство технологической насыпи с вдольтрассовым проездом на сортовых участках;
- сварку труб в секции на трубосварочной базе;
- подготовка площадок для производства работ (котлованов), на пересечениях через а/д, ж/д, реки.

Трассовые подготовительные работы входят:

- разбивка и закрепление пикетажа, детальная геодезическая разбивка горизонтальных и вертикальных углов поворота и перехода через естественные и искусственные преграды, разметка строительной полосы, выноска пикетов за ее пределы;
- очистка строительной полосы;
- планировка строительной полосы;
- строительство временных дорог в полосе отвода.

9.4.5. Методы производства основных строительномонтажных работ

9.4.5.1. Строительство линейной части

Газопровод прокладывается в основном по незаселенной местности.

Прокладка газопровода при выборе трассы предусматривается подземной, без рекультивации земли в местах, где слой почвы по трассе отсутствует или менее 0,1м.

В качестве мер по восстановлению верхнего слоя принято боронование, с расчетом на последующий самозасев полосы строительства.

При увеличении почвенного слоя более 0,1 м предусматривается технический этап рекультивации.

ЗАКАЗЧИК 	ТЭО «Строительство КС-14 и МГ КС-14 – Костанай»		ПОДРЯДЧИК  НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ТРАНСПОРТА И КОММУНИКАЦИЙ
	926228-ДО-ОД-ПОС-00-0001		
Ревизия: 0	Договор: № 929228/2023/1	ДАТА ВЫПУСКА: 08.04.2024	СТР 15 ИЗ 44

Перед началом строительства выполняются геодезические работы по закреплению трассы строящегося газопровода на местности.

Объемы земляных работ при разработке траншеи определены по профилю траншеи размеры которого приняты согласно СНиП РК 3.05-01-2010, предполагаемая глубина заложения 1 м до верха трубы.

На отдельных участках предусмотрена разработка влажного грунта.

Сварка плети предусмотрена в трассовых условиях, с поставкой труб автотранспортом от железнодорожной станций.

Объемы грунта, вытесненные трубой, подлежат планировке по полосе строительства, без изменения рельефа, с учетом сохранения естественных водоперепусков, при пересечении местности с наклоном перпендикулярном к газопроводу.

Испытания газопровода предусмотрены гидравлическим способом. Выполнение работ предусмотрено вахтовым методом.

Дополнительных требований, не указанных в нормативных документах, к условиям прокладки и монтажа проектного газопровода, не предъявляется.

Условия строительства и монтажа оборудования

Строительство магистрального газопровода, а также сооружений, выполняются в соответствии с нормативными документами и технологическими требованиями на поставку оборудования заводами-производителями.

Организация строительства газопровода поточным методом

Строительство магистрального газопровода предусмотрено выполнять комплексным строительным потоком, состоящим из отдельных подразделений и бригад, которые выполняют все виды строительно-монтажных работ, а именно:

- бригада №1 – сварочные работы;
- бригада №2 – изоляционные работы;
- бригада №3 – разработка траншеи;
- бригада №4 – укладка и засыпка;
- бригада №5 – очистка и испытание;
- бригада №6 – отсыпка технологических насыпей на соровых участках;
- бригада №7 – строительство вдольтрассовых дорог (в насыпи);
- бригада №8 – разработка скальных грунтов механизированным способом;
- бригада №9 – буровзрывные работы;
- бригада №10 – прокладка ВОЛС, ЭХЗ, сетей электроснабжения.

Кроме линейных потоков отдельные подразделения и бригады выполняют специализированные виды строительно-монтажных работ, а именно:

- бригада №11 – строительство переходов через автодороги, железные дороги, малые водные преграды, пересекаемые трубопроводы и коммуникации.
- бригада №12 – строительство камер запуска и приема ОУ, крановых узлов;
- бригада №13 – строительство КС-14 и других площадочных объектов (узлов замера газа, ГИС, вертолетной площадки, общежития и др.).

9.4.5.2 Геодезические работы

ЗАКАЗЧИК  INTERGAS CENTRAL ASIA	ТЭО «Строительство КС-14 и МГ КС-14 – Костанай»		ПОДРЯДЧИК  НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ТРАНСПОРТА И КОММУНИКАЦИЙ
	926228-ДО-ОД-ПОС-00-0001		
Ревизия: 0	Договор: № 929228/2023/1	ДАТА ВЫПУСКА: 08.04.2024	СТР 16 ИЗ 44

Построение геодезической разбивочной основы для выноса сооружений и коммуникаций, а также газопровода в натуру следует осуществлять от пунктов и точек плано-высотного обоснования. Состав разбивочных работ должен включать в себя следующие основные элементы:

- определение на местности планового положения пунктов и точек;
- замеры на местности заданного расстояния;
- построение на местности заданного угла;
- вынесение на местность заданной высотной отметки.

Главные разбивочные оси должны привязываться к пунктам геодезической основы.

Все геодезические работы должны выполняться в соответствии с СН РК 1.03-03-2018 «Геодезические работы в строительстве», РДС РК 1.03.03-2018 «Геодезическая служба и организация геодезических работ в строительстве».

ПОДРЯДЧИК несет ответственность за сохранность геодезических знаков, устанавливаемых по трассе газопровода, в течение всех работ по подготовке трассы газопровода.

ПОДРЯДЧИК не начнет любые строительные работы на территории полосы отвода до тех пор, пока ЗАКАЗЧИК не утвердит трассировку (разбивку маркерами).

9.4.5.3 Подготовка строительной полосы отвода

Ширина строительной полосы отвода для укладки подземного газопровода диаметром Ду 1020 мм для сельскохозяйственных земель с плодородным слоем до 0,4 м принята 42,0 м расчетным путем в зависимости от ширины снятия плодородного слоя, в соответствии с черт. № 626228-ЛЧ-ГХ-ЧЕ-00-0004. Зоны строительной полосы и схема расположения машин и отвалов при строительстве газопровода показаны на схеме ниже – см. рис. 1

А. Зоны строительной полосы и схема расположения машин и механизмов, отвалов грунта при строительстве магистрального газопровода $\Phi 1020$ мм со снятием плодородного слоя (для сельскохозяйственных земель)

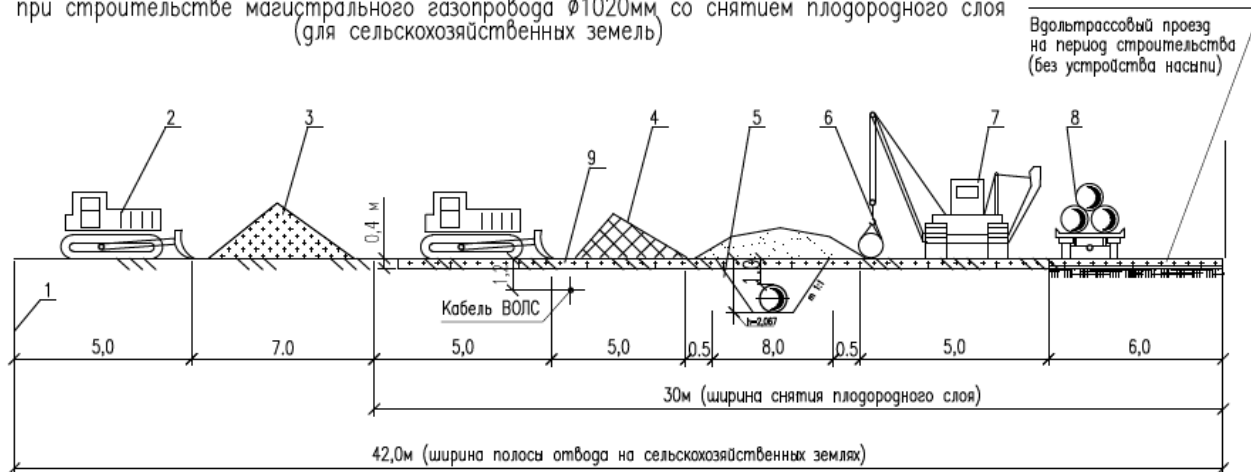


Рис. 1

ЗАКАЗЧИК  INTERGAS CENTRAL ASIA	ТЭО «Строительство КС-14 и МГ КС-14 – Костанай»		ПОДРЯДЧИК  НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ТРАНСПОРТА И КОММУНИКАЦИЙ
	926228-ДО-ОД-ПОС-00-0001		
Ревизия: 0	Договор: № 929228/2023/1	ДАТА ВЫПУСКА: 08.04.2024	СТР 17 ИЗ 44

Для несельскохозяйственных земель ширина отвода под строительство газопровода принята 30 м.

Зоны строительной полосы и схема расположения машин и отвалов при строительстве газопровода показаны на схеме ниже – см. рис. 2

Б. Зоны строительной полосы и схема расположения машин и механизмов, отвалов грунта при строительстве магистрального газопровода $\phi 1020\text{мм}$ без снятия плодородного слоя (для несельскохозяйственных земель)

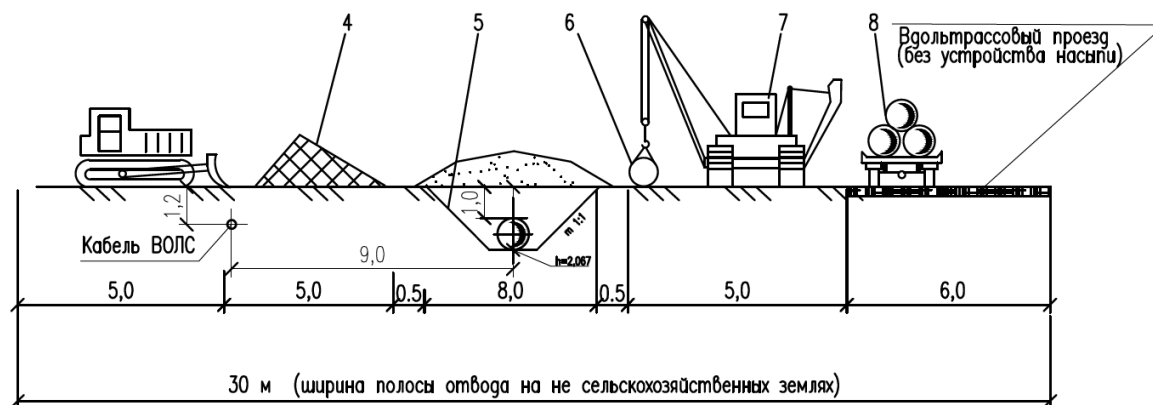


Рис. 2

Границы строительной полосы обозначаются хорошо определяемыми знаками, устанавливаемыми одновременно с пикетными знаками.

Пересечения трассой газопровода подземных сооружений и коммуникаций фиксируются специальными знаками, которые устанавливают на оси трассы газопровода.

Трасса трубопровода в натуре должна соответствовать утвержденным заказчиком рабочим чертежам.

Знаки, фиксирующие изменения в горизонтальном направлении газопровода (надпись на соответствующих табличках), рекомендуется устанавливать высотой не менее 2.0 м. Это же относится к километровым знакам и точкам, где магистральный трубопровод изменяет свои конструктивные характеристики (толщину стенки, тип или конструкцию изоляционного покрытия, глубину заложения).

Полоса отвода для ВЛ

Согласно СП РК 4.04-114-2014 табл.1 ширина полосы отвода при напряжении линий до 35 кВ принято:

- для железобетонных одностоечных опор – 8,0 м;
- для стальных – 10 м.

Согласно Примечания 2 табл. 1 СП РК 4.04-114-2014 ширина полос для проезда механизмов составляет 4,0 м. Срезка растительного слоя грунта (при его наличии) выполняется на этой полосе бульдозером.

Полоса отвода для ВОЛС

Ширина полосы отвода кабельной линии (для прокладки ВОЛС) согласно СП РК 3.02-143-2014 принята согласно табл. 4.1 и составляет 6,0 м. Данная полоса находится в пределах полосы отвода для проектируемого магистрального газопровода. Дополнительного отвода земель для строительства линии ВОЛС не требуется.

Расчетка полосы отвода

ЗАКАЗЧИК 	ТЭО «Строительство КС-14 и МГ КС-14 – Костанай»		ПОДРЯДЧИК  НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ТРАНСПОРТА И КОММУНИКАЦИЙ
	926228-ДО-ОД-ПОС-00-0001		
Ревизия: 0	Договор: № 929228/2023/1	ДАТА ВЫПУСКА: 08.04.2024	СТР 18 ИЗ 44

Перед началом работ выполняется планировка трассы. Планировка трассы, проходящей по пересеченной местности, включает срезку косогоров и бугров, склонов оврагов и балок при одновременной подсыпке низинных мест.

Перед планировкой трассы плодородный слой более 10 см срезается бульдозером и перемещается в бурты. При сильном ветре бурты следует закрывать пленкой.

Окончательная зачистка плодородного слоя почвы производится автогрейдером тяжелого типа с последующей укаткой поверхности грунта пневмокатками (при необходимости).

Почвенный слой - укладывается слева по ходу продукта от оси проектируемого газопровода в полосе отвода и хранится отдельно от вынутого грунта. Почвенный слой не используется в качестве материала для грунтовой подушки или обратной засыпки траншей. По завершении обратной засыпки и восстановления полосы отвода, почвенный слой укладывается на то место, откуда он был снят.

Профилирование полосы отвода

После расчистки полосы отвода, ПОДРЯДЧИК производит профилирование для строительства газопровода.

ПОДРЯДЧИК производит профилирование полосы отвода для ликвидации значительных возвышений, тем самым, сводя к минимуму изгибы газопровода.

В местах пересечений или прохода полосы отвода по дорогам, полевым дорогам, линиям ЛЭП, другим полосам отвода под газопровод или другим обработанным или огражденным территориям, ПОДРЯДЧИК производит профилирование только на ширину полосы отвода необходимую для строительства траншей газопровода.

Не допускаются постоянные или временные свалки из любого материала, возникающие в результате профилирования, в полосе отвода, в районах дорог, полевых дорог, канав, дренажных канав или других местах где такие свалки могут мешать движению транспорта или потоку воды.

Природные или искусственные отвалы земли или отвалы других материалов на территории полосы отвода снимаются до нулевой отметки природного грунта с тем, чтобы строительство траншей газопровода проводилось в устойчивом грунте и при необходимости вывозятся подрядчиком на полигоны или карьеры для засыпки ям, пазух и т.к. с согласованием акиматом.

Ни в коем случае работы по профилированию полосы отвода не должны включать выемку грунта из защитных берегов/дамб любого типа без предварительного письменного разрешения на это соответствующего органа власти и ЗАКАЗЧИКА.

При профилировании полосы отвода над любыми существующими трубопроводами или коммуникациями на территории полосы отвода, ПОДРЯДЧИК получает от Собственников, органов власти или эксплуатирующей компании разрешение на проведение работ по обеим сторонам такого трубопровода или коммуникаций.

В случае удаления защитной насыпи (обвалования) любых существующих трубопроводов, ПОДРЯДЧИК четко обозначает маршрут подземных трубопроводов маркерами и предупредительными знаками. ПОДРЯДЧИК обеспечивает надлежащую защиту от автомобильного транспорта и строительного оборудования. Все удаленные защитные насыпи (обвалования) впоследствии восстанавливаются на прежнем месте.

В случае обнаружения археологических памятников или палеонтологических остатков во время профилирования поверхности полосы отвода или прокладки траншеи, ПОДРЯДЧИК немедленно останавливает работы и извещает об этом ЗАКАЗЧИКА.

В районе обнаружения остатков все работы приостанавливаются до тех пор, пока не определена значимость и размеры остатков и получено от ЗАКАЗЧИКА разрешение на продолжение работ.

ЗАКАЗЧИК 	ТЭО «Строительство КС-14 и МГ КС-14 – Костанай»		ПОДРЯДЧИК  НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ТРАНСПОРТА И КОММУНИКАЦИЙ
	926228-ДО-ОД-ПОС-00-0001		
Ревизия: 0	Договор: № 929228/2023/1	ДАТА ВЫПУСКА: 08.04.2024	СТР 19 ИЗ 44

ПОДРЯДЧИК следит за состоянием всех дренажей и сливов дождевой воды, поверхностных или грунтовых вод на пересечениях с полосой отвода или прилегающих участках затронутых строительными работами, а также ремонтирует повреждения при профилировании.

При строительстве газопровода, трубопровод прокладывается с учетом всех дренажей и сливов, в ППР необходимо предусмотреть меры против размыва обвалования траншей, так же необходимо предусмотреть берегоукрепительные мероприятия.

ПОДРЯДЧИК постоянно следит за состоянием землеотвода до завершения строительных работ.

Для беспрепятственной работы строительных колонн и движения транспорта вдоль трассы магистрального газопровода непосредственно на строительной полосе устраивается временная дорога (проходом бульдозера и накатом автотранспорта и строительной техники).

9.4.5.4 Земляные работы

Земляные работы производятся в соответствии с требованиями СНиП III-42-80* «Магистральные трубопроводы», СН РК 5.01-01-2013, СП РК 5.01-101-2013 «Земляные сооружения, основания и фундаменты», ВСН 004-88 «Строительство магистральных трубопроводов. Технология и организация».

Земляные работы должны производиться с обеспечением требований качества и с обязательным пооперационным контролем всех технологических процессов.

К началу работ по рытью траншеи должны быть получены:

- письменное разрешение на право производства земляных работ в зоне расположения подземных коммуникаций, выданное организацией, ответственной за эксплуатацию этих коммуникаций;
- проект производства земляных работ.

Планировка строительной полосы отвода

Планировка полосы отвода производится бульдозерами продольными и поперечными ходами вдоль строительной полосы, в зависимости от конкретных условий рельефа.

Предварительная планировка (грубая) производится путем срезки излишков грунта и засыпки впадин «на глаз», в результате чего создается относительно ровная поверхность без заданных отметок. Продольными и поперечными движениями, бульдозер срезает бугры и заполняет впадины.

Окончательная планировка должна производиться после разбивки и определения величины срезов и досыпок. Первые проходы производятся короткими захватками, а затем сквозными проходами бульдозера по всей длине участка. Каждый последующий проход бульдозера перекрывает предыдущий след на 0,3-0,5м. Окончательная планировка может выполняться как после предварительной планировки, так и без нее, после закрепления отметок.

Подготовка траншей

Отрывку траншеи под трубопровод производить цепным траншеекопателем марки Tesmec 1475XL EVO:

- на прямолинейных участках при разработке траншей глубиной до 2.5 м,
- на криволинейных участках с радиусом естественного изгиба.

Разработка траншей выполняется одноковшовым гусеничным экскаватором CX220CLC (1,25м³, 117кВт) и пневмоколесным экскаватором JCB JS160W (1 м³, 81 кВт):

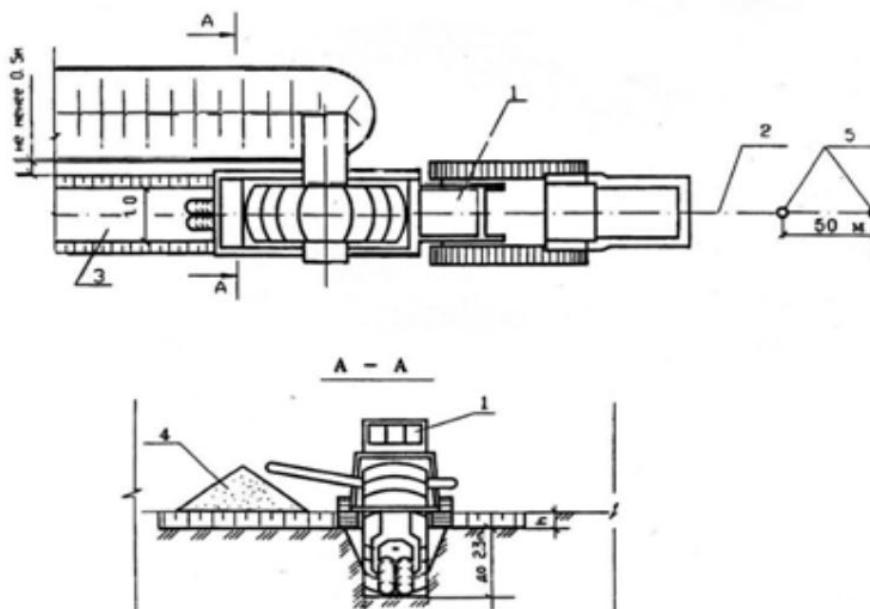
- на криволинейных участках с кривыми искусственного гнутья (в любых грунтах);
- на переходах через естественные и искусственные препятствия;

ЗАКАЗЧИК  INTERCAS CENTRAL ASIA	ТЭО «Строительство КС-14 и МГ КС-14 – Костанай»		ПОДРЯДЧИК  НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ТРАНСПОРТА И КОММУНИКАЦИЙ
	926228-ДО-ОД-ПОС-00-0001		
Ревизия: 0	Договор: № 929228/2023/1	ДАТА ВЫПУСКА: 08.04.2024	СТР 20 ИЗ 44

*При отсутствии у строительно-монтажной организации указанной техники допускается использовать техники с аналогичными характеристиками.

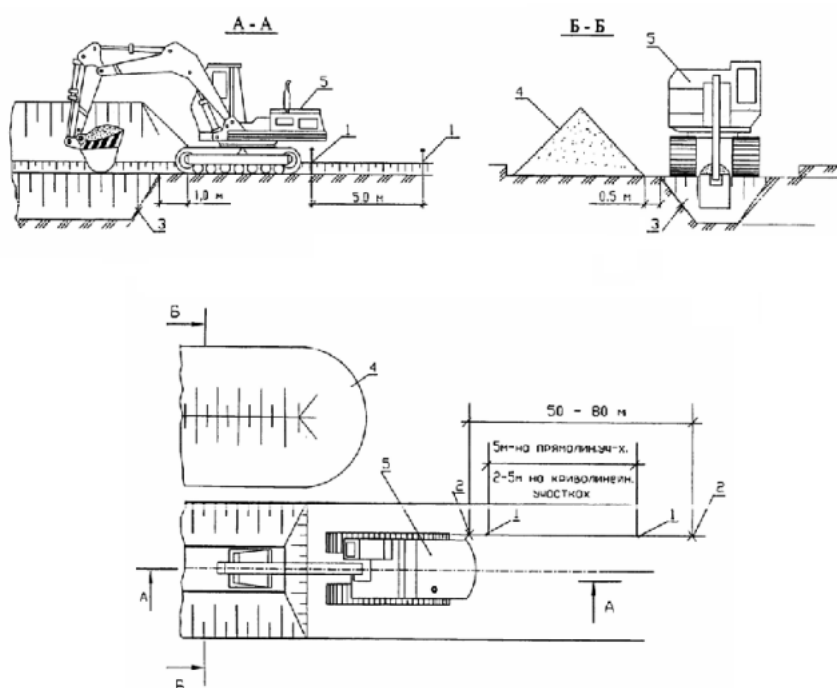
Отрывку траншеи выполнять размерами – в соответствии с рабочими чертежами.

Разработка траншеи роторным экскаватором.



1 – роторный экскаватор; 2 – ось движения экскаватора; 3 – траншея; 4 – отвал грунта; 5 – вешки;

Разработка траншеи гидравлическим



Разработка траншей экскаватором.

1 – колышки; 2 – вешки; 3 – разрабатываемая траншея; 4 – отвал минерального грунта; 5 – экскаватор.

ЗАКАЗЧИК 	ТЭО «Строительство КС-14 и МГ КС-14 – Костанай»		ПОДРЯДЧИК  НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ТРАНСПОРТА И КОММУНИКАЦИЙ
	926228-ДО-ОД-ПОС-00-0001		
Ревизия: 0	Договор: № 929228/2023/1	ДАТА ВЫПУСКА: 08.04.2024	СТР 21 ИЗ 44

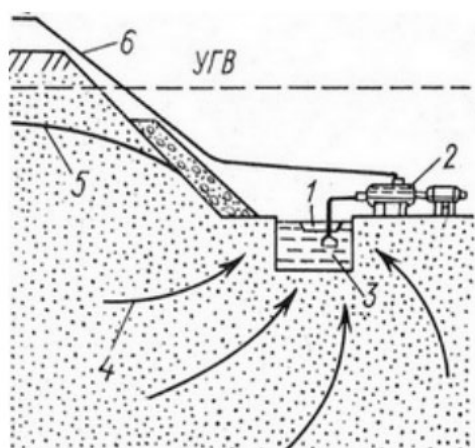
Перед разработкой траншеи следует воспроизвести разбивку ее оси. Грунт, вынутый из траншеи, следует укладывать в отвал с лева от траншеи по ходу продукта на расстоянии не ближе 2 м от края откоса, оставляя другую сторону свободной для передвижения транспорта и производства прочих работ.

При подземной прокладке трубопровода диаметром 1020мм его заглубление должно составлять не менее 1,0 м от верха трубы, а также предусмотрено подсыпка привозным мягким грунтом толщиной 20 см.

Технологический разрыв между землеройной и изоляционно-укладочной колоннами должен быть не более двухсуточной производительности землеройной колонны.

При производстве земляных работ в случае поднятии грунтовых вод в траншее или в котловане предусмотреть открытый водоотлив для откачки воды. Для водоотлива используются установки АВ-701А либо другие дизельные насосы. Сброс, откачиваемый воды производится по трубопроводам в пониженные места рельефа. При необходимости водоотлива в грунтах откосы и дно котлованов пригружают песчано-гравийной смесью, которая хорошо фильтрует и предохраняет их от оплывания. Работы по открытому водоотливу и водопонижению следует выполнять в соответствии с требованиями СП РК 5.01-101-2013 «Земляные сооружения, основания и фундаменты».

Схему открытого водоотлива см. ниже.



а — грунтовый водоотлив: 1 — водосборная канава; 2 — насос; 3 — зумпф; 4 — линии токов грунтовых вод; 5 — депрессионная кривая (уровень грунтовых вод после понижения); 6 — напорный трубопровод;

Подстилающий слой траншеи под трубопровод состоит из мелкозернистого материала с максимальным размером частиц 5мм. В качестве материала для подстилающего слоя используется песок.

Слой подстилающего слоя по дну траншеи принят толщ. 200 мм. На участках, где присутствует вода, защитный слой укладывается после полного дренажа траншеи.

Траншея разрабатывается по предварительно установленным вешкам по центру трубопровода, в соответствии с СН РК 3.05-01-2013, СП РК 3.05-101-2013 «Магистральные трубопроводы» и согласно одобренным рабочим чертежам и так, чтобы избежать излишнего гнутья труб.

При работе с обычным грунтом траншея разрабатывается таким образом, чтобы имела конфигурацию, не допускающую обвалов стенок траншеи.

При разработке лёссовидных и насыпных грунтов должно предусматриваться крепление стенок траншеи, котлованов.

Рытье котлованов и траншей с откосами без креплений в нескольких грунтах выше уровня грунтовых вод (с учетом капиллярного поднятия) или в грунтах, осушенных с помощью искусственного водоснабжения, допускаются при глубине выемки и крутизне откосов согласно таблице 3, СП РК 1.03-106-2012.

ЗАКАЗЧИК  INTERCAS CENTRAL ASIA	ТЭО «Строительство КС-14 и МГ КС-14 – Костанай»		ПОДРЯДЧИК  НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ТРАНСПОРТА И КОММУНИКАЦИЙ
	926228-ДО-ОД-ПОС-00-0001		
Ревизия: 0	Договор: № 929228/2023/1	ДАТА ВЫПУСКА: 08.04.2024	СТР 22 ИЗ 44

Для получения более ровной поверхности дна траншей на проектной отметке и обеспечения плотного прилегания уложенного трубопровода к основанию на всем протяжении вдоль оси трубопровода на ширине не менее 3 м должна проводиться предварительная планировка микрорельефа полосы.

Разработка траншеи ведется с тем условием, чтобы длина выработанной траншеи не превышала 5 км от длины укладываемой трубной секции. Если происходит обвал стенок траншеи, то повторно разрабатывается или подчищается траншея до проектных размеров.

Дно траншеи равномерно планируется до надлежащей глубины так, чтобы обеспечить непрерывную и равномерную несущую поверхность для укладки трубопровода по всей протяженности подготовленной траншеи. Дно должно быть свободным от падающих камней, крупного гравия, твердых глиняных остатков и других, посторонних предметов, которые могут повредить изоляцию трубы.

При разработке траншей с предварительным рыхлением скального грунта буровзрывным способом переборы грунта должны быть ликвидированы за счет подсыпки мягкого грунта и его уплотнения. Основания под трубопроводы в скальных грунтах следует выравнивать слоем привозного мягкого грунта или песка.

Толщина слоя должна быть не менее 10 см над выступающими частями основания. Размер фракции не должен превышать 50 мм.

При пересечении естественных и искусственных препятствий должна проводиться нивелировка дна траншеи по всей длине трассы: на прямых участках через 50 м; на вертикальных кривых упругого изгиба через 10 м; на вертикальных кривых принудительного гнущего через 2 м.

К моменту укладки трубопровода дно траншеи должно быть выровнено в соответствии с рабочими чертежами.

Укладка трубопровода в траншею, не соответствующую рабочим чертежам запрещается.

При разработке траншеи на пересечениях с дренажными и ирригационными системами производитель работ должен выполнить все меры предосторожности во избежание их повреждения.

Точное расположение таких систем обозначается вешками, непосредственно перед разработкой траншеи. На вешках указывается глубина заложения подземных систем и глубина разрабатываемой траншеи.

При необходимости производитель работ должен выполнить временные соединения вдоль разделенного дренажа или водотока с тем, чтобы избежать затопления траншеи. Поврежденные ирригационные или дренажные системы восстанавливаются силами производителя работ.

Все переходы через искусственные и естественные препятствия выполнять в соответствии с рабочими чертежами, в которых будут учтены различные категории пересечений, методы разработки траншей (механически или вручную и т.д.), согласование с Владельцами пересекаемых (или идущих параллельно) инженерных сетей и коммуникаций (включая подземные). Все работы по вскрытию подземных инженерных коммуникаций проводятся в присутствии представителя заинтересованной организации, подрядчика и представителя заказчика.

Открытые траншеи, на период строительства на переходах через дороги, тротуары или другие места прохода людей и проезда транспорта, ограждаются сигнальной лентой или флажками. В ночное время, если это необходимо, устанавливаются световые сигналы.

Организация работ по разработке траншеи должна быть разработана в ППР и процедуре.

Категорически запрещается разрабатывать грунт, в полосе отвода, кроме траншеи, для подсыпки или присыпки трубы и иных целей.

После разработки котлованов по результатам освидетельствования составляется акт согласно приложения Б СН РК 1.03-00-2022 и утвержденной ЗАКАЗЧИКОМ процедуры.

ЗАКАЗЧИК  INTERCAS CENTRAL ASIA	ТЭО «Строительство КС-14 и МГ КС-14 – Костанай»		ПОДРЯДЧИК  НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ТРАНСПОРТА И КОММУНИКАЦИЙ
	926228-ДО-ОД-ПОС-00-0001		
Ревизия: 0	Договор: № 929228/2023/1	ДАТА ВЫПУСКА: 08.04.2024	СТР 23 ИЗ 44

Отрывку траншеи для прокладки кабелей электроснабжения, ЭХЗ, КИПиА (глубиной до 1 м) производить в отвал легким экскаватором типа «Беларус».

Засыпка траншей

К засыпке траншеи приступают после письменного разрешения от Заказчика.

Засыпать траншею следует с минимальным разрывом во времени после изоляционно-укладочных работ.

Засыпка трубопровода должна производиться с обеспечением:

- сохранности изоляции труб;
- плотного прилегания трубопровода ко дну траншеи;
- проектного положения трубопровода.

При засыпке грунтом, содержащим мерзлые комья, щебень, гравий и другие включения размером более 50 мм в поперечнике, изоляционное покрытие следует предохранять от повреждений присыпкой мягким грунтом на толщину 0,2 м над верхней образующей трубы.

Избыточный грунт при засыпке траншеи нужно разравнивать с формированием пологого валика.

9.4.5.5 Буровзрывные работы

Согласно таблице 2.1.4.1 «Геология трассы проектируемого газопровода» ОПЗ имеются участки трассы со скальными грунтами, на которых в составе земляных работ предусматриваются буровзрывные работы (см. ниже).

Описание грунтов	Категория грунта	Длина, км
Скальные грунты гранодиориты крупнозернистые, красного цвета, слабовыветрелые, трещиноватые	6	14,0

Буровзрывные работы следует выполнять в соответствии с ВСН 178-92 «Нормы проектирования и производства буровзрывных работ при сооружении земляного полотна».

При устройстве траншей и канав с небольшой глубиной взрываемого слоя рекомендуется шпуровой метод взрывных работ. Короткозамедленное взрывание скважинных зарядов осуществляется электродетонаторами короткозамедленного взрывания.

Для образования скважин следует применять шарошечный способ бурения (для грунтов VI группы).

В подготовительный период до начала взрывных работ должно быть завершено строительство складов ВМ (взрывчатых материалов), подъездных путей к ним и объектам и объектам взрывных работ, тупиков для разгрузки ВМ, мастерских, а также служебных, жилых и других помещений.

Выбор мест складирования ВМ осуществляется комиссионно с участием организаций, ведущих взрывные работы, и контролирующих органов и согласовываются с заинтересованными организациями. Ходатайство о предоставлении земельного участка для склада ВМ и его отводе возбуждается заказчиком в порядке, предусмотренном земельным законодательством РК.

Расчет параметров буровзрывных работ

Предельное значение величины сопротивления по подошве (СПП) для обеспечения нормального разрушения массива на ее уровне для одиночного заряда (W_{max}) определяется по формуле С. А. Давыдова (Союзвзрывпром)

$$W_{max} = 53 \cdot K_T \cdot d_{СКВ} \cdot \sqrt{\rho_{ВВ} \cdot \frac{K_{ВВ}}{\rho_n}}, \text{ м}$$

ЗАКАЗЧИК  INTERGAS CENTRAL ASIA	ТЭО «Строительство КС-14 и МГ КС-14 – Костанай»		ПОДРЯДЧИК  НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ТРАНСПОРТА И КОММУНИКАЦИЙ
	926228-ДО-ОД-ПОС-00-0001		
Ревизия: 0	Договор: № 929228/2023/1	ДАТА ВЫПУСКА: 08.04.2024	СТР 24 ИЗ 44

$$53 \cdot 1,2 \cdot 0,115 \cdot \sqrt{1,2 \cdot \frac{1,2}{2,74}} = 4,4 \text{ м}$$

где K_T – коэффициент трещиноватости структуры массива;

$d_{СКВ}$ – диаметр скважины, м;

$\rho_{ВВ}$ – плотность заряда ВВ, т/м³;

ρ_n – плотность взрывааемых пород (среднее 2,74) т/м³;

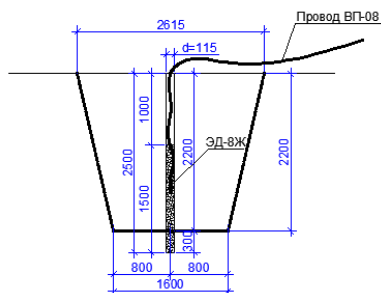
$K_{ВВ}$ – коэффициент работоспособности ВВ (по отношению к граммониту 79/21).

Таблица: Расчетные характеристики принятых ВВ

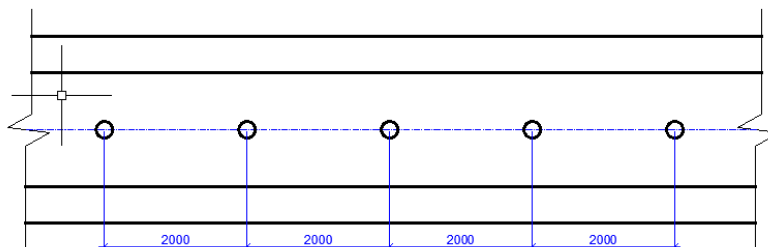
ВВ	Плотность заряда ВВ. т/м ³	Коэфф. работоспособности ВВ $K_{ВВ}$	ВВ	Плотность заряда ВВ. т/м ³	Коэфф. работоспособности ВВ $K_{ВВ}$
Граммонит 79\21	0.85-0.9	1	Гранулит АС-8В. АС-6	0.9-0.95	0.9
Граммонит 50\50	0.85-0.9	1.1	Гранитол-7А	0.9-0.95	0.96
Граммонит 30\70	0.85-0.9	1.15	Гранулит Э	1.2	1.1-1.2
Гранулол	0.9	1.2	Ифзанит Т-20	1.25-1.3	1.2

Схема буровзрывных работ

Параметры конструкции скважинного заряда



Вид забуриваемых скважин в плане



Глубина перебура скважин:

$$L_{\text{пер}} = (0,15 \div 0,25) \cdot H_y = 0,2 \cdot 2,2 = 0,3 \text{ м}$$

где H_y – глубина траншеи

Меньшее значение коэффициента относится к породам легко взрывааемым, большее к весьма трудно взрывааемым.

Глубина скважин:

$$L_{\text{СКВ}} = H_y + L_{\text{пер}} = 2,2 + 0,3 = 2,5 \text{ м}$$

Длина заряда ВВ в скважине:

$$L_{\text{зар}} = (0,6 \div 0,85) \cdot L_c = 0,6 \cdot 2,5 = 1,5 \text{ м}$$

Длина забойки:

ЗАКАЗЧИК  INTERGAS CENTRAL ASIA	ТЭО «Строительство КС-14 и МГ КС-14 – Костанай»		ПОДРЯДЧИК  НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ТРАНСПОРТА И КОММУНИКАЦИЙ
	926228-ДО-ОД-ПОС-00-0001		
Ревизия: 0	Договор: № 929228/2023/1	ДАТА ВЫПУСКА: 08.04.2024	СТР 25 ИЗ 44

$$L_{\text{заб}} = L_{\text{скв}} - L_{\text{зар}} = 2,5 - 1,5 = 1,0\text{м}$$

Вес заряда ВВ, размещаемого в 1м скважины (вместимость):

$$P_{\text{зар}} = 0,785 \cdot d_{\text{скв}}^2 \cdot \rho_{\text{ВВ}} = 0.785 * 0.115^2 * 1200 = 10,3\text{кг}$$

где $\rho_{\text{ВВ}}$ – плотность заряжения ВВ в скважине, кг/м³

Вес заряда в скважине:

$$Q_{\text{скв}} = L_{\text{зар}} \cdot P_{\text{зар}} = 1,5 * 10,3 = 18.8\text{кг}$$

Расстояние между скважинами в ряду:

$$a = 2,0\text{м}$$

Количество скважин в ряду:

$$n_1 = \frac{L_{\text{бл}}}{a_1} + 1 = \frac{100}{2} + 1 = 51\text{шт}$$

Общее количество скважин в блоке:

$$N = n_1 * 2 = 51 * 2 = 102\text{шт}$$

Таблица 1. Сводные данные расчета основных параметров БВР

№ п/п	Наименование	Усл. обозн.	Ед. изм.	Расчетные показатели параметров БВР	
				1 блока	всего
1	Плотность взрывааемых пород	$\rho_{\text{п}}$	т/м ³	2.74	-
2	Коэффициент трещиноватости	$K_{\text{т}}$		1.5	-
3	Глубина траншеи	$H_{\text{у}}$	м	2.2	-
5	Диаметр скважины	$d_{\text{скв}}$	м	0.115	-
6	Плотность заряжения ВВ	$\rho_{\text{ВВ}}$	т/м ³	1.2	-
7	Коэффициент работоспособности ВВ	$K_{\text{ВВ}}$		1.2	-
9	Расчетная линия сопротивления по подошве	$W_{\text{тах}}$	м	4.4	-
12	Длина перебура скважины	$l_{\text{пер}}$	м	0.3	-
13	Длина скважины с учетом перебура	$l_{\text{скв}}$	м	2.5	-
14	Расстояние между скважинами в ряду	a_1	м	2.0	-
16	Расчетный удельный расход ВВ	q	кг/м ³	0.8	-
17	Длина забойки	$l_{\text{заб}}$	м	0.3	-
18	Длина заряда в скважине	$l_{\text{зар}}$	м	1.5	-
19	Вместимость 1м скважин	P	кг	12.5	-
20	Вес заряда в скважине	$Q_{\text{скв}}$	кг	18.8	-
22	Ширина взрываемого блока	$B_{\text{бл}}$	м	2.6	-
23	Длина взрываемого блока	$L_{\text{бл}}$	м	100.0	14000
24	Количество скважин в ряду	n_1	шт.	51.0	7140
25	Количество скважин в блоке	$N_{\text{с.}}$	шт.	102.0	14280

ЗАКАЗЧИК 	ТЭО «Строительство КС-14 и МГ КС-14 – Костанай»		ПОДРЯДЧИК  НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ТРАНСПОРТА И КОММУНИКАЦИЙ
	926228-ДО-ОД-ПОС-00-0001		
Ревизия: 0	Договор: № 929228/2023/1	ДАТА ВЫПУСКА: 08.04.2024	СТР 26 ИЗ 44

26	Общая длина скважин в блоке	<i>L</i>	м	255,0	35700
27	Общая масса ВВ	<i>Q_{ВВ}</i>	кг	1917,6	268464
Расход ВМ					
28	Сенател Магнум, Ø50мм, вес партона 0.5кг,		шт.	102.0	2294
29	Провод ВП-0.8		м.п.	408.0	9180.0
30	ЭД-8Ж, шт.		шт.	102.0	2294

Работы, выполненные на скальных участках, отражаются в исполнительной документации «Как построено», в актах скрытых работ, ведомости скальных участков и схемы расположения трубопроводов с указанием в них скальных участков.

Для устройства полок и разработки траншей в скальных грунтах, разрушение крупных глыб, выполняется буровзрывным способом (накладными зарядами) или механизированным способом (баровыми машинами, траншеи копатели марки CATERPILLAR HD1460, гидромолотами, гидроклина и буровой установки на базе экскаватора с применением передвижных дробильных установок).

После разработки траншеи производится подсыпка дна траншеи привозным грунтом II категории (по группе разработки) на толщину слоя не менее 0, 2м. После укладки трубопровода в траншею производится присыпка привозным грунтом II категории (по группе разработки) на толщину слоя не менее 0,2 м над трубопроводом.

Для предотвращения смыва мягкого грунта в полости траншеи предусматривается сразу после разравнивания подстилающего слоя грунта укладка трубопровода в траншеи и засыпка траншеи. При необходимости для отвода талых вод предусмотреть отрывку по краям траншеи канавок. Разработка канавок – при помощи отбойных молотков.

Обратная засыпка траншей производится местным грунтом с учетом, что размеры глыб составляющие более 0,03м³, подлежат дроблению, или вывозятся в отвал за пределы полосы отвода на расстояние до 10 км, по согласованию с местным исполнительным органом.

При устройстве траншеи используют мелкошпуровые заряды, что обеспечивает наилучшее соответствие профиля траншеи проектному, хорошее дробление и исключает разброс кусков породы на дальнейшее расстояние.

Категорически запрещается использовать грунт с полосы отвода, для подсыпки и присыпки трубы путем срезки бровки с траншеи или срезки грунта в самой полосе отвода.

ПОДРЯДЧИКУ необходимо выполнить буровзрывные работы под прокладку кабеля ВОЛС; порядок проведения, объемы работ уточняются в ППР, в соответствии с календарным графиком строительства ЗАКАЗИКА.

Порядок проведения буровзрывных работ

ВНИМАНИЕ! Производство буровзрывных работ производится организацией имеющей лицензию на данный вид деятельности с соответствующим персоналом. Расчет и метод производства буровзрывных работ уточняется в ППР.

При производстве буровзрывных работ соблюдать требования «Единые правила безопасности при взрывных работах» утвержденные Госгортехнадзором.

Буровзрывные работы должны выполняться строго до вывоза и раскладки труб на трассе и до начала сварочно-монтажных работ.

Доставка взрывчатых веществ производится передвижными складами ВМ и специализированным автотранспортом с базисного склада взрывчатых материалов специализированного Субподрядчика.

ЗАКАЗЧИК  INTERGAS CENTRAL ASIA	ТЭО «Строительство КС-14 и МГ КС-14 – Костанай»		ПОДРЯДЧИК  НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ТРАНСПОРТА И КОММУНИКАЦИЙ
	926228-ДО-ОД-ПОС-00-0001		
Ревизия: 0	Договор: № 929228/2023/1	ДАТА ВЫПУСКА: 08.04.2024	СТР 27 ИЗ 44

Исходя из горно-геологических условий, линейных размеров траншеи, объема буровзрывных работ и требуемых сроков их выполнения проектом принимается в качестве основного метода - метод вертикальных скважинных зарядов.

Рыхление скальных пород производится в один прием на полную проектную глубину траншеи.

При прохождении трассы газопровода вблизи охраняемых объектов (кабели связи, ЛЭП, водопровода и газопроводы, железная дорога и т.п.), из-за ограничения веса заряда по сейсмическому действию взрыва проектом предусматривается вспомогательный метод с использованием шпуровых зарядов.

При попадании в опасную зону по разлету кусков взорванной горной массы охраняемых объектов (ЛЭП, воздушные линии связи, железная дорога и т.п.) взрывные работы ведутся с применением укрытия места взрыва.

На каждый массовый взрыв составляется «Распорядок проведения массового взрыва», который не менее чем за сутки до взрыва согласовывается со всеми заинтересованными организациями.

Ответственный руководитель взрывных работ назначается приказом.

Взрывные работы выполняются взрывниками под руководством лица технического надзора участка по письменному наряду и соответствующим наряд-путевкам.

Для доставки взрывчатых материалов, заряжания скважин, их забойки, охраны периметра опасной зоны и других работ, не связанных с обращением со средствами инициирования и патронами-боевиками в помощь взрывнику назначается необходимое количество рабочих.

Со времени доставки взрывчатых материалов на место работ вокруг заряжаемого блока устанавливается запретная зона радиусом 200м, на границах которой выставляются красные флажки. Перед началом монтажа взрывной сети радиус опасной зоны увеличивается до 300м, и по ее границе в это же время выставляются посты живого оцепления. Дислокация постов корректируется руководителем взрывных работ на каждый массовый взрыв и вносится в распорядок проведения взрывных работ.

Технологическое оборудование и люди, не занятые взрыванием, выводятся за пределы опасной зоны.

9.4.6 Переходы через естественные и искусственные преграды (автодороги, железные дороги, водные преграды, соры)

Согласно таблицы 2.2.3.1 ОПЗ проектируемый газопровод пересекает ряд естественных и искусственных препятствий

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Кол-во	Примечания
25	Переход рек методом ГНБ:			
	р. Жаса, шир. 36м (пойма 60м)	шт	1	
	р. Ыргыз, шир. 22м (пойма 43м)	шт	1	
	р. Тобол, шир. 81м (пойма 122м)	шт	1	
	р. Тобол, шир. 60м (пойма 730м)	шт	1	
	Переходы через реки открытым способом	шт	2	
27	Трубы водопропускные (серия 3.501.1- 144;) звено 3К3.200 отверстием 1,0 м	шт.	31	
29	Переходы через ж/д	шт	9	
30	Переходы через а/д			
	- II катег.	шт	8	
	- III катег.	шт	6	
	- IV катег.	шт	3	
31	Пересечения с ЛЭП	шт	45	
32	Пересечения с подземными коммуникациями	шт	35	

ЗАКАЗЧИК 	ТЭО «Строительство КС-14 и МГ КС-14 – Костанай»		ПОДРЯДЧИК  НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ТРАНСПОРТА И КОММУНИКАЦИЙ
	926228-ДО-ОД-ПОС-00-0001		
Ревизия: 0	Договор: № 929228/2023/1	ДАТА ВЫПУСКА: 08.04.2024	СТР 28 ИЗ 44

9.4.7 Переходы через естественные и искусственные преграды (автодороги, железные дороги, водные преграды, соры)

Пересечение автодорог 2-4 категории и ж/дорог предусматривается в соответствии с техническими условиями организации, эксплуатирующей пересекаемые сооружения.

Через асфальтированные автодороги 4-5 категории, не включенные в перечень технических условий, предусматривается прокладка газопровода в кожухе диаметром 1219 мм открытым способом.

Глубина прокладки под автодорогами принята не менее 1,5 м от покрытия дороги до верхней образующей кожуха. Концы защитного кожуха выводятся на расстояние 25 м от бровки земляного полотна.

Глубина прокладки под железными дорогами принята не менее 2,0 м от подошвы рельса до верхней образующей кожуха 1420 мм. Концы защитного кожуха выводятся на расстояние 50 м от осей крайних путей.

Категория участка газопровода перехода через автодороги 1-4 категорий (включая участки длиной 25 м по обе стороны) – первая (1).

Категория участков газопровода, примыкающих к переходу автодорог 1-2 категорий (длиной 250 м в обе стороны) – вторая (2).

Категория участков газопровода, примыкающих к переходу автодорог 3-5 категорий (длиной 250 м в обе стороны) – третья (3).

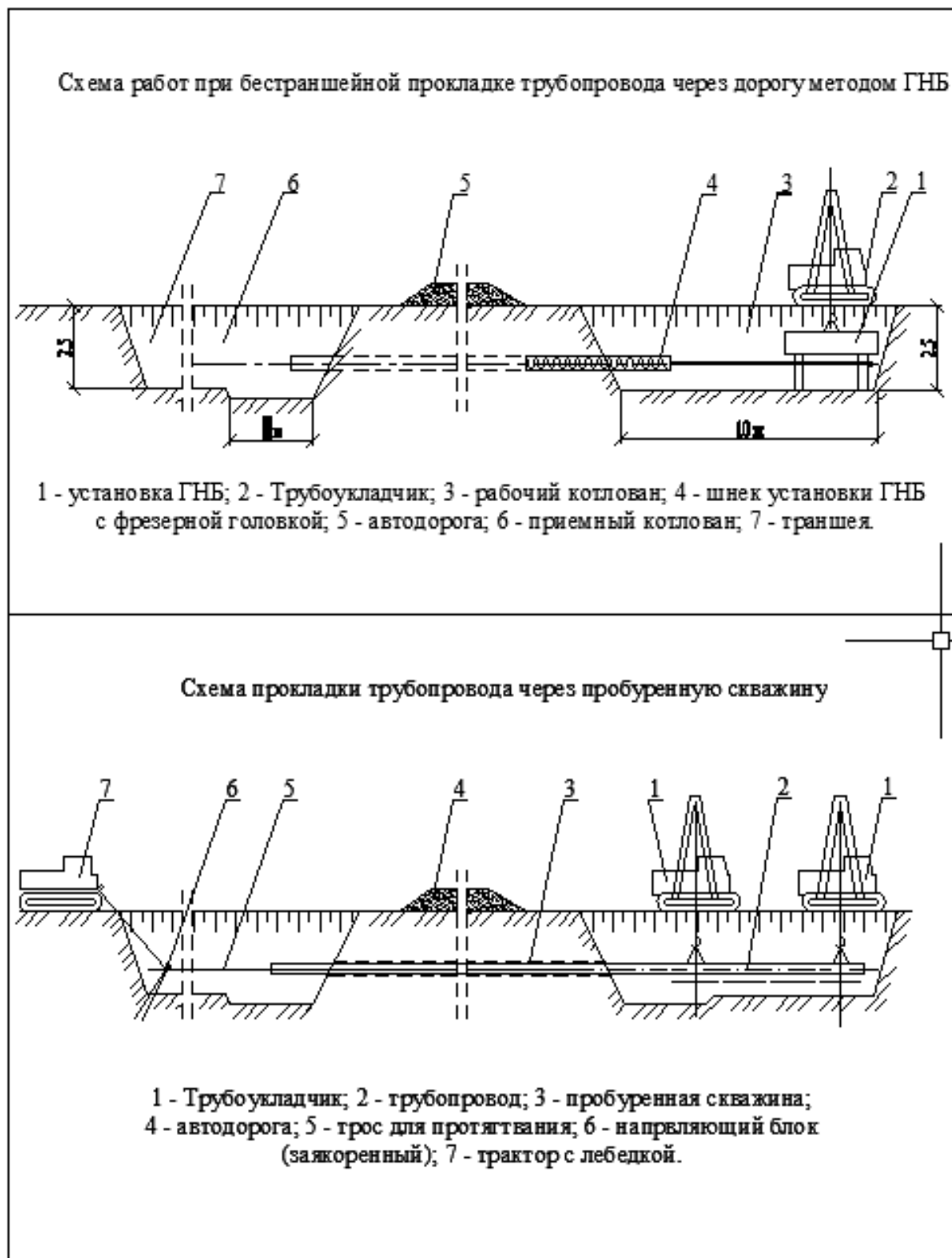
На одном из концов защитного кожуха предусмотрено устройство вытяжной свечи Ду50 мм, Н = 5 м, которая выведена на расстояние 40 м от рельса железной дороги и 25 м от подошвы земляного полотна автодороги. Для контроля на вытяжной свече с противоположной стороны от дороги, на высоте 1,2 м, предусмотрен штуцер Ду 15 мм.

Угол пересечения Газопровода с автодорогами и железными дорогами будет уточнен на стадии корректировки ПСД, а также согласно технических условий владельцев пересечений.

Кабель связи в местах переезда газопровода предусмотрен в защитном футляре длиной не менее 5,0 м. на удалении 9 м от газопровода.

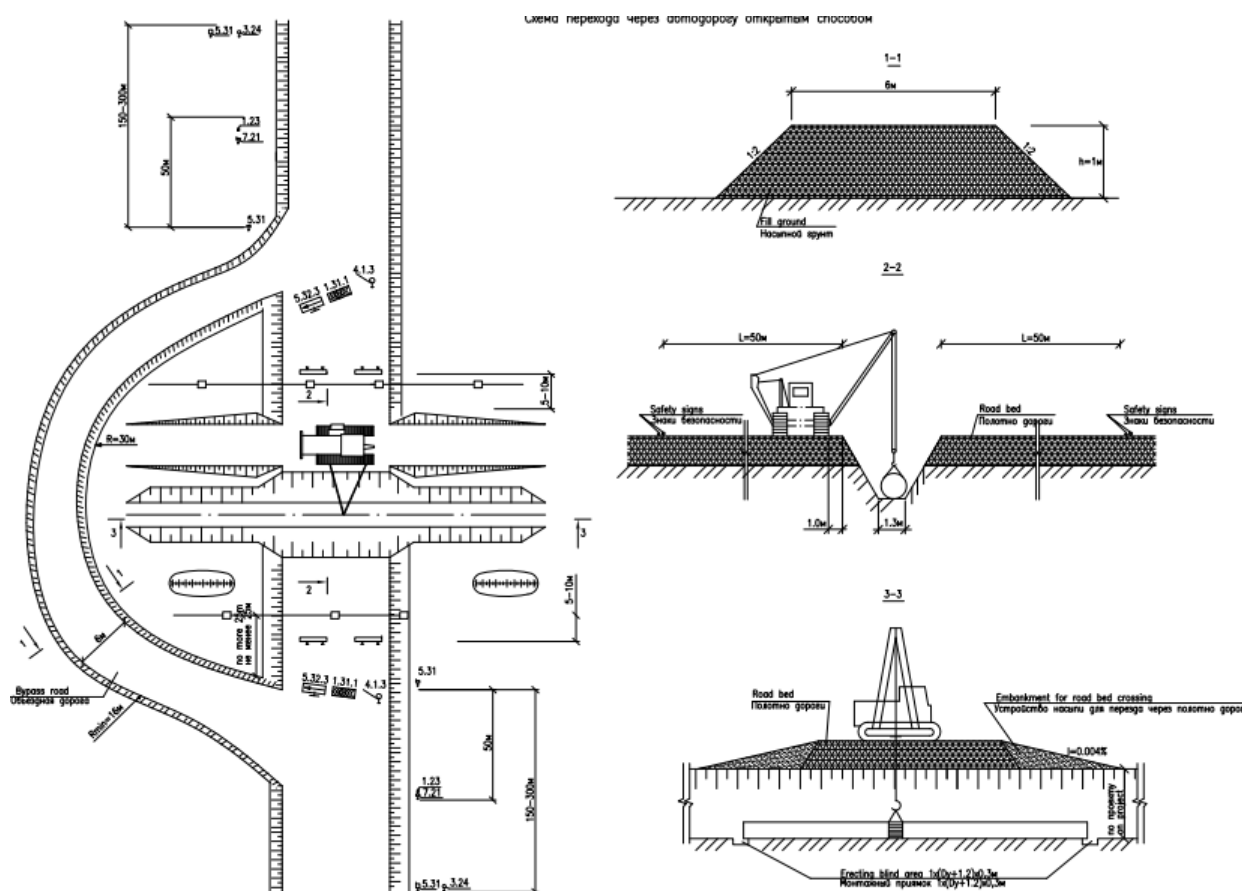
ЗАКАЗЧИК  INTERCAS CENTRAL ASIA	ТЭО «Строительство КС-14 и МГ КС-14 – Костанай»		ПОДРЯДЧИК  НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ТРАНСПОРТА И КОММУНИКАЦИЙ
	926228-ДО-ОД-ПОС-00-0001		
Ревизия: 0	Договор: № 929228/2023/1	ДАТА ВЫПУСКА: 08.04.2024	СТР 29 ИЗ 44

Схема ГНБ и протаскивания плети под дорогой (а/д или ж/д) – см. ниже.



ЗАКАЗЧИК  INTERCAS CENTRAL ASIA	ТЭО «Строительство КС-14 и МГ КС-14 – Костанай»		ПОДРЯДЧИК  НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ТРАНСПОРТА И КОММУНИКАЦИЙ
	926228-ДО-ОД-ПОС-00-0001		
Ревизия: 0	Договор: № 929228/2023/1	ДАТА ВЫПУСКА: 08.04.2024	СТР 30 ИЗ 44

Схема пересечения газопроводом автодороги открытым способом – см. ниже.



9.4.8. Переходы через реки

Переходы через небольшие реки с шириной русла до 25 м предусматриваются открытым способом, дюкером с прокладкой по руслу, с отводом русла на период производства работ.

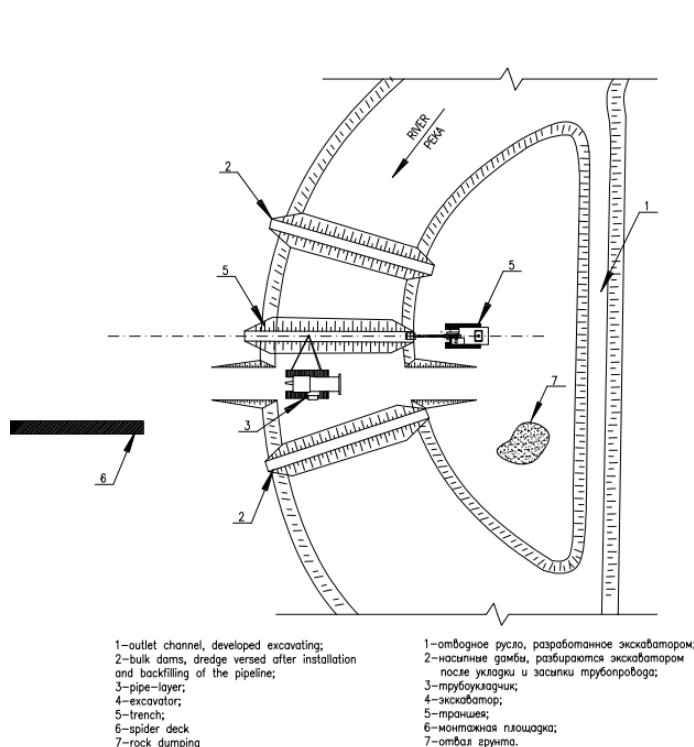
Переходы через реки шириной русла более 25 метров предусматриваются способом ГНБ (горизонтально-наклонного бурения).

Категория участка газопровода пересечения (включая участки длиной 25 м по обе стороны) – первая (1) от среднемеженного горизонта воды. Категория примыкающих участков газопровода к пересечению не регламентируются.

На переходах через реки приняты меры против всплытия газопровода – навеска на газопровод бетонных утяжелителей.

Схема перехода через реки открытым способом – см. ниже.

ЗАКАЗЧИК  INTERGAS CENTRAL ASIA	ТЭО «Строительство КС-14 и МГ КС-14 – Костанай»		ПОДРЯДЧИК  НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ТРАНСПОРТА И КОММУНИКАЦИЙ
	926228-ДО-ОД-ПОС-00-0001		
Ревизия: 0	Договор: № 929228/2023/1	ДАТА ВЫПУСКА: 08.04.2024	СТР 31 ИЗ 44



Work execution guidelines

Construction of river crossings to be made considering the requirements of SNIP 3.02.01-87, SNIP III-42-80*, VSN 004-88, VSN 010-88, VSN 014-89.

Assembling and welding of the whip to be made on an assembly site for inventory blocks of soft wood, fastened together with metal staples.

Before the start of laying works, the following works to be performed:

- withdrawal recultivated soil layer;
- planning of coastal areas;
- arrangement of temporary dam;
- arrangement of access roads, shunt pipes and crossings over streams;
- crossing section is examined (the watermark, the depth and width of the river is measured);
- trenches in bed and on at coastal sections are dug up;
- assembling and welding of pipeline sections in a pipe whip had been produced;
- quality control of welded joints had been performed;
- pipe joints had been insulated;
- dielectric coatings continually had been tested;
- permission to lay the pipeline on the crossing had been received;
- racking column lane had been planned;
- lining of the pipeline had been carried out;

After completion of the works, to be produced the bank protection works to its natural state.

Указания к производству работ

Строительство переходов через реки выполнять с учетом требований СНиП 3.02.01-87, СНиП III-42-80*, ВСН 004-88, ВСН 010-88, ВСН 014-89.

Сборка и сварка рабочей плети производится на монтажной площадке на инвентарных лежнях-брусках из мягких пород деревьев, скрепленные между собой металлическими скобами.

До начала указочных работ должны быть выполнены следующие работы:

- снятие рекультивируемого слоя грунта;
- планировка береговых участков;
- устройство временной дамбы;
- устройство подъездных путей, перемычек и переходов через водотоки;
- обследование участка перехода (замеры отметки уровня воды, глубина и ширина реки);
- отрыв траншеи в русле и на береговых участках;
- произведен монтаж и сварка секций трубопровода в плети;
- произведен контроль качества сварных соединений;
- изолированы стыки трубопровода;
- проверена диэлектрическая сплошность покрытия;
- получено разрешение на укладку трубопровода на переходе;
- спланирована полоса для движения укладочной колонны;
- произведена футеровка трубопровода;

После завершения работ выполнить берегоукрепительные работы до естественного состояния.

Согласно таблицы пересечений (см. табл. 9.4.8.8.1) предусмотрена открытая прокладка трубопровода через реки с общей длиной пересечений открытым способом – 99,69 м, а также прокладка методом ГНБ с общей длиной пересечений 955 м.

Таблица 9.4.8.8.1

№	Пикет	Ед.изм.	Длина пересечения,	Метод перехода
9	0167+82,26	Река - Приток р. Ор, ширина реки 4м., гл.0,15м., ширина пойменной части 18 м.	18	открытый
36	0814+44,07	Река "Жоса" - ширина реки 36м., гл.2,5м., ширина пойменной части 60 м.	60	ГНБ
37	1046+45,59	Река "Шідер" - ширина реки 5м., гл.0.5м., ширина пойменной части 27 м.	27	открытый
65	1603+69,50	Река "Ыргыз" - ширина реки 22 м., гл.5м., ширина пойменной части 43 м.	43	ГНБ
146	4527+37,307	р. Тобол - Урез воды - ширина - 81м, глубина - 6 м. По руслу - шир. 122м.	122	ГНБ
184	5354+29,80	р. Тобол - средняя ширина 60 м., гл. 6-10м., ширина пойменной части 730 м.	730	ГНБ
201	5624+80,578	Сарбайский накопитель - Пойменная часть - 32,69м, вода местами, заросло камышом.	32,69	открытый
232	5869+4,891	водный канал - ширин.водн.глади - 18м, шир.русла - 22м.	22	открытый

Объемы мелиоративных работ на пересечениях открытым методом приведены ниже в таблице 9.4.8.8.2.

ЗАКАЗЧИК  INTERGAS CENTRAL ASIA	ТЭО «Строительство КС-14 и МГ КС-14 – Костанай»		ПОДРЯДЧИК  НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ТРАНСПОРТА И КОММУНИКАЦИЙ
	926228-ДО-ОД-ПОС-00-0001		
Ревизия: 0	Договор: № 929228/2023/1	ДАТА ВЫПУСКА: 08.04.2024	СТР 32 ИЗ 44

Таблица 9.4.8.8.2 Ведомость объемов мелиоративных работ

№	Наименование работ	Ед.изм.	Количество	Примечание
1	Планировка дна русла реки экскаватором	м2	3788	
2	Расчистка от растительности экскаватором	м2	3788	
3	Разработка подводной траншеи экскаватором	м3	717	
4	Обратная засыпка подводной траншеи экскаватором	м3	636	

Объемы работ на пересечениях методом ГНБ на 100 м и на общую длину ГНБ 955 м приведены ниже в таблице 9.4.8.8.4.

Таблица 9.4.8.8.4. Ведомость объемов работ при ГНБ

№	Наименование работ	Ед.изм.	Количество	На объем 955 м
1	Устройство перехода методом ГНБ	м	100	
1.1	Бурение пилотной скважины Ø114 мм	м	100	955
1.2	Расширение пилотной скважины до Ø250 мм	м	100	955
1.3	Расширение скважины до Ø400 мм	м	100	955
1.4	Расширение скважины до Ø550 мм	м	100	955
1.5	Расширение скважины до Ø750 мм	м	100	955
1.6	Расширение скважины до Ø1000 мм	м	100	955
1.7	Расширение скважины до Ø1200 мм	м	100	955
1.8	Расширение скважины до Ø1500 мм с протаскиванием футляра Ø1450 м	м	100	955
1.9	Расход бентонита для скважины Ø1500 мм	кг	10597,5	101206,1
1.10	Протаскивание стального футляра Ø1220 мм через скважину Ø1450 мм	м	100	955
1.11	Объем вытесненного грунта при бурении и расширении скважины Ø1500 мм	м3	176,6	1686,5

Технологическая схема перехода методом ГНБ приведена в графической части (см. чертежи лист 10).

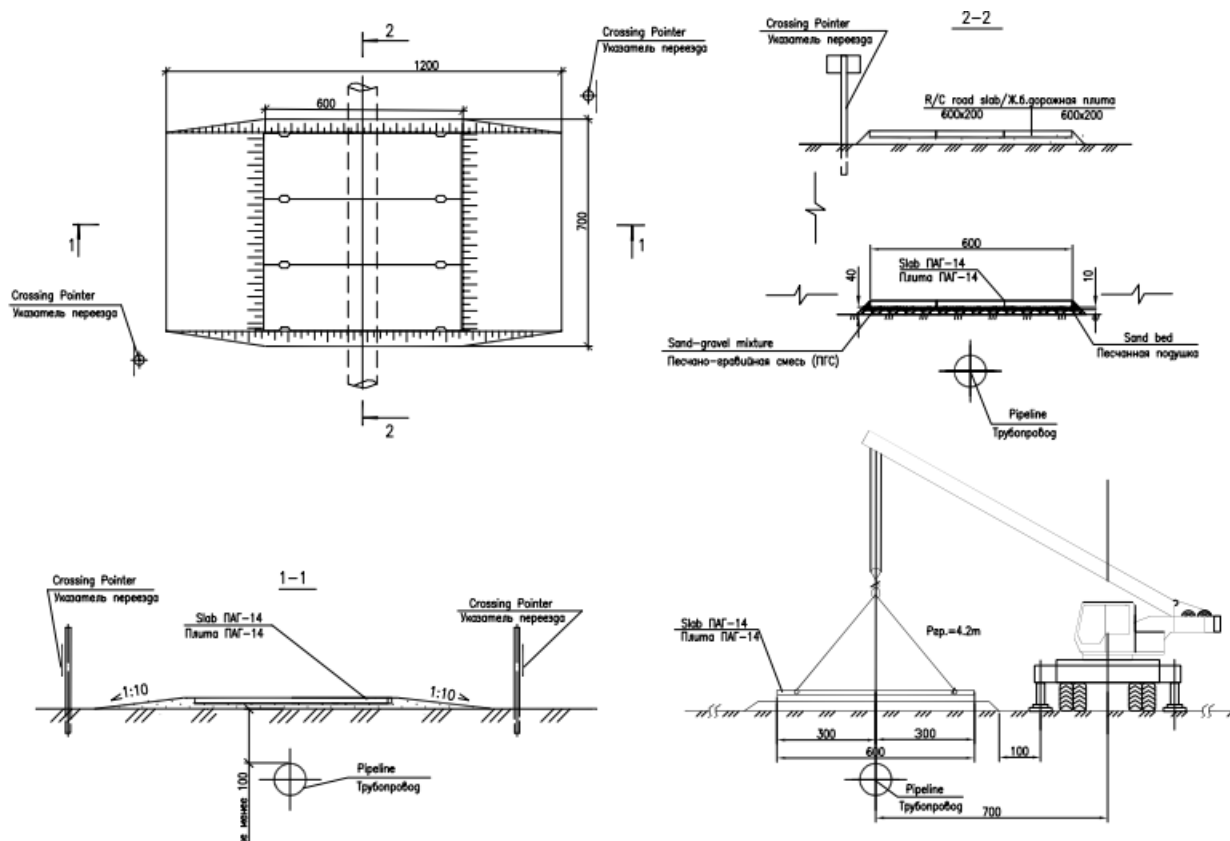
9.4.9. Устройство временных переездов через действующие подземные коммуникации

Временные переезды через подземные коммуникации выполняются укладкой железобетонных дорожных плит на подсыпку из песка. Количество пересечений – 35 шт.

Также предусмотреть временные переезды через построенный магистральный газопровод через каждые 10 км трассы. Количество переездов через МГ – 62 шт.

Схема переезда – см. рис. ниже.

ЗАКАЗЧИК  INTERCAS CENTRAL ASIA	ТЭО «Строительство КС-14 и МГ КС-14 – Костанай»		ПОДРЯДЧИК  НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ТРАНСПОРТА И КОММУНИКАЦИЙ
	926228-ДО-ОД-ПОС-00-0001		
Ревизия: 0	Договор: № 929228/2023/1	ДАТА ВЫПУСКА: 08.04.2024	СТР 33 ИЗ 44



9.4.10. Прокладка газопровода в сорах

Прокладка магистрального газопровода на сорových участках предусматривается в насыпи, для исключения мероприятий по балластировке. Конструкция и размеры насыпи принимаются с учетом возможности прокладки кабеля связи, вдольтрассовой дороги, ЛЭП.

Категория участка газопровода пересечения сора – вторая (2). Категория примыкающих участков газопровода не регламентируется.

9.4.11. Сварочно-монтажные работы

Все работы по монтажу, сварке и контролю сварных соединений будут выполняться в соответствии с СН РК 3.05-01-2013, СП РК 3.05-101-2013 «Магистральные Трубопроводы», ВСН 006-89, ВСН004-88, API 1104.

Контроль сварных стыков трубопроводов производится систематическим операционным контролем, осуществляемым в процессе сборки и сварки трубопроводов:

- визуальным осмотром и обмером сварных соединений;
- проверкой сварных швов неразрушающими методами контроля;
- по результатам механических испытаний сварных соединений.

9.4.12. Очистка полости и испытание газопровода на прочность и проверка на герметичность

Очистка полости и испытание газопровода на прочность и проверка на герметичность должны проводиться на основании требований:

ЗАКАЗЧИК 	ТЭО «Строительство КС-14 и МГ КС-14 – Костанай»		ПОДРЯДЧИК  НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ТРАНСПОРТА И КОММУНИКАЦИЙ
	926228-ДО-ОД-ПОС-00-0001		
Ревизия: 0	Договор: № 929228/2023/1	ДАТА ВЫПУСКА: 08.04.2024	СТР 34 ИЗ 44

- ВСН 011-88 «Строительство магистральных и промышленных трубопроводов. Очистка полости и испытание»,
- СН РК 3.05-01-2013 «Магистральные Трубопроводы»

Полость трубопровода до испытания должна быть очищена от окалины, сварочных огарков и шлаков, а также от случайно попавших при строительстве внутрь трубопроводов грунта, воды и различных предметов.

Очистка полости подземных трубопроводов должна производиться после укладки и засыпки; наземных – после укладки и обвалования; надземных – после укладки и крепления на опорах.

Очистка полости трубопроводов выполняется продувкой с пропуском очистных устройств. Продувка трубопроводов с пропуском очистных устройств через неполнопроходитую линейную арматуру запрещается.

Промывке с пропуском очистных или разделительных поршней следует подвергать трубопроводы, испытание которых предусмотрено в проекте гидравлическим способом.

Скорость перемещения очистных устройств при промывке должна быть не менее 1 км/ч. Скорость движения очистных поршней не должна превышать 20 км/ч.

Перемещение поршней осуществляется под давлением сжатого воздуха, поступающего из ресивера, создаваемого на прилегающем участке, или непосредственно от высокопроизводительных компрессорных установок.

Продувка считается законченной, когда после вылета очистного устройства из продувочного патрубка выходит струя незагрязненного воздуха.

Если после вылета очистного устройства из трубопровода выходит струя загрязненного воздуха, необходимо провести дополнительную продувку участка.

При застревании в трубопроводе в процессе продувки или промывки очистного устройства подрядчик должен под контролем представителей комиссии по испытанию, выявить и устранить дефект трубопровода. Участок трубопровода подлежит повторной продувке или промывке, калибровке или профилометрии.

Для определения местоположения застрявшего в трубопроводе очистного устройства последнее должно быть оборудовано устройством обнаружения (трансмиссером).

Испытания трубопроводов на площадках осуществляется пневматическим способом.

Испытание магистральных трубопроводов на прочность и проверку на герметичность следует производить после полной готовности участка или всего трубопровода (полной засыпки, обвалования или крепления на опорах, очистки полости, установки арматуры и приборов, катодных выводов и представления исполнительной документации на испытываемый объект).

Произвести контроль сварных швов радиографическим методом не менее 100% сварных стыков.

После окончания испытания ремонтный участок трубопровода передается структурными подразделениями Компании, эксплуатирующей данный участок.

Пневматические испытания:

При пневматическом испытании заполнение трубопровода и подъем давления в нем до испытательного (Рисп) должны вестись через полностью открытые краны байпасных линий при закрытых линейных кранах.

Для выявления утечек воздуха в процессе закачки его в трубопровод следует добавлять одорант.

ЗАКАЗЧИК 	ТЭО «Строительство КС-14 и МГ КС-14 – Костанай»		ПОДРЯДЧИК  НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ТРАНСПОРТА И КОММУНИКАЦИЙ
	926228-ДО-ОД-ПОС-00-0001		
Ревизия: 0	Договор: № 929228/2023/1	ДАТА ВЫПУСКА: 08.04.2024	СТР 35 ИЗ 44

Давление при пневматическом испытании на прочность газопровода в целом должно быть равно 1,1 Рраб, а продолжительность выдержки под этим давлением после стабилизации температуры - 12 ч.

При пневматическом испытании подъем давления в трубопроводе следует производить плавно (не более 0,3 МПа в час), с осмотром трассы при величине давления, равного 0,3 Рисп, но не выше 2,0 МПа. На время осмотра подъем давления должен быть прекращен. Дальнейший подъем давления до испытательного следует производить без остановок. Под испытательным давлением трубопровод должен быть выдержан для стабилизации давления и температуры в течение 12 ч. при открытых кранах байпасных линий и закрытых линейных кранах. Затем следует снизить давление до рабочего (Рраб), после чего закрыть краны байпасных линий и провести осмотр трассы, наблюдения и замеры величины давления в течение времени не менее 12 ч.

При подъеме давления от 0,3 Рисп до Рисп и в течение 12 ч. при стабилизации давления температуры и испытаниях на прочность осмотр трассы запрещается.

Осмотр трассы следует производить только после снижения испытательного давления до рабочего с целью проверки трубопровода на герметичность.

При пневматическом испытании трубопровода на прочность допускается снижение давления на 1% за 12 ч.

После окончания испытания трубопровода на прочность давление необходимо снизить до проектного рабочего и только после этого выполнить контрольный осмотр трассы для проверки на герметичность.

Воздух при сбросе давления следует по возможности перепустить в соседние участки.

Учитывая, что при пневматическом испытании процессы наполнения трубопровода природным газом и воздухом до испытательного давления занимают значительное время, необходимо особое внимание обращать на рациональное использование накопленной в трубопроводе энергии путем многократного перепуска и перекачивания воздуха из испытанных участков в участки, подлежащие испытанию. Для предотвращения воздуха при разрывах заполнение трубопровода напорной средой и подъем давления до испытательного необходимо производить по байпасным линиям при закрытых линейных кранах.

Давление при испытании контролируется двумя манометрами, прошедшими поверку и опломбированными. Манометры применяются классом точности не ниже 1,5, с диаметром корпуса не менее 160 миллиметров и шкалой на номинальное давление 4/3 измеряемого. Один манометр устанавливается у опрессовочного агрегата после запорного вентиля, другой - в точке трубопровода, наиболее удаленной от опрессовочного агрегата.

Принципиальная схема продувки трубопровода приведена ниже.

ЗАКАЗЧИК  INTERCAS CENTRAL ASIA	ТЭО «Строительство КС-14 и МГ КС-14 – Костанай»		ПОДРЯДЧИК  НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ТРАНСПОРТА И КОММУНИКАЦИЙ
	926228-ДО-ОД-ПОС-00-0001		
Ревизия: 0	Договор: № 929228/2023/1	ДАТА ВЫПУСКА: 08.04.2024	СТР 36 ИЗ 44

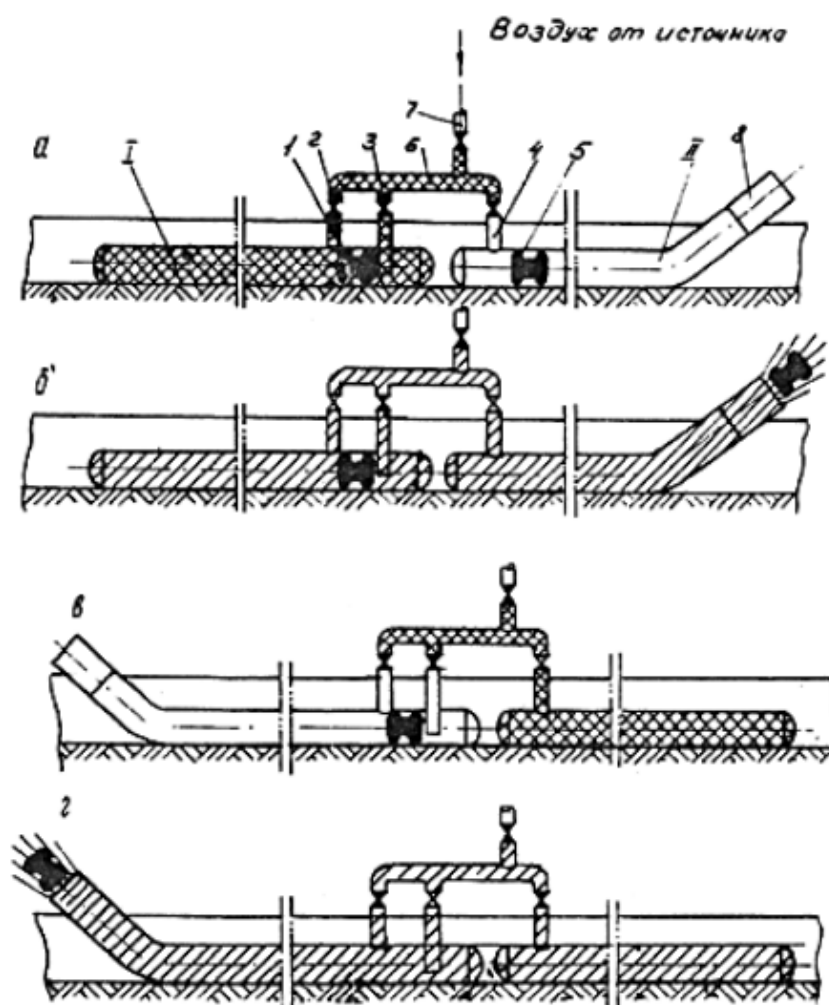


Рис.3. Принципиальная схема продувки трубопроводов воздухом:

а - участок подготовлен к продувке плеча II; б - выпуск поршня из плеча II; в - участок подготовлен к продувке плеча I; г - выпуск поршня из плеча I; 1 и 5 - очистные поршни; 2, 3, 4 - перепускные патрубки с кранами; 6 - коллектор; 7 - подводящий патрубок; 8 - продувочный патрубок

Марка продувочного агрегата - ТКА 80/0,5, производительность 4000 м³/мин. Давление нагнетания 0,5 МПа, мощность 40000 л.с. Количество продувочных агрегатов на 1 участок – 1 шт.

Марка компрессорного агрегата – АМС-2, производительность 57,5-70,8 м³/мин при испытании, давление нагнетания 1,0-10,0 МПа, мощность 770 л.с. Количество агрегатов на 1 участок – 1 шт.

9.4.13. Строительство КС-14 (цех 1 и цех 2)

Газоперекачивающие агрегаты (ГПА) поставляются отдельными блоками полной заводской готовности с объектами системы обеспечения агрегатов, с системой автоматического управления и автоматики, маслосистемой, системой воздухозабора и выхлопа, системой уплотнительного газа, защитными кожухами и площадками обслуживания.

Доставка ГПА выполняется на трейлерах-тяжеловозах от ж/д станции Хромтау (дальность перевозки по автодорогам 85 км).

Цех 1 и цех 2 КС-14 будут строиться комплексным строительным потоком (КСП).

ЗАКАЗЧИК 	ТЭО «Строительство КС-14 и МГ КС-14 – Костанай»		ПОДРЯДЧИК  НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ТРАНСПОРТА И КОММУНИКАЦИЙ
	926228-ДО-ОД-ПОС-00-0001		
Ревизия: 0	Договор: № 929228/2023/1	ДАТА ВЫПУСКА: 08.04.2024	СТР 37 ИЗ 44

Таблица № 9.4.9.1. Сводная ведомость машин и механизмов на 1 КСП

Машина, механизм, транспортное средство	Рекомендуемая марка	Количество, ед.
Бульдозер	KOMATSU D-155	3
Бульдозер-рыхлитель	Cfterpillar D9R	1
Бульдозер	ДЗ-117А	1
Экскаватор-планировщик	ЭО-3322	1
Экскаватор одноковшовый гусеничный	CX220CLC (1,25м ³ , 117кВт)	2
Экскаватор пневмоколесный	JCB JS160W (1 м ³ , 81 кВт)	1
Кран автомобильный (50 т)	Liebherr LTM-1055	2
Кран автомобильный (16 т)	КС-4572	4
Кран-трубоукладчик	ТО-1224	2
Кран-трубоукладчик	ТГ-124А	3
Погрузчик фронтальный (Япония)	TCM SSL-711	1
Тягач тяжеловоз	МАЗ 537Г	2
Трейлер (прицеп-тяжеловоз)	ЧИЗАП-5247	2
Машина бурильно-крановая	БКМ-1501	1
Копровая установка (на базе трактора Т-100)	СП-49	1
Дизель-молот	С-330	1
Дизельная электростанция	АД-500	1
Дизельная электростанция	АД-100	2
Электростанция передвижная	Азимут АД-40-Е400-1РН	3
Трансформатор понижающий	ТСЗИ-1,6	2
Трансформатор сварочный однопостовый	ТДМ-317	2
Автобетоносмеситель (7 м ³)	АБС-7	3
Автоцистерна (6,3 м ³)	АЦ-63	2
Автоцистерна для воды (10 м ³)	УРАЛ АЦ-10	2
Автомобиль бортовой	КамАЗ-4310	5
Автосамосвал	TATRA-815	3
Автомобиль-самосвал	МЗКТ-65151-10	1
Автробитумовоз	ДС-137	1
Пневмокаток	ДУ-16Г	1
Лаборатория контроля сварки	ЛКС-3	1
Агрегат водоотливной	АВ-701	1
Станция компрессорная передвижная	ПКС-5	3
Топливозаправщик	МАЗ-5334	2
Мастерская передвижная	ПАРМ	1
Автобус вахтовый специальный	УРАЛ-375	5
Вышка телескопическая	АП-17	1
Бадья для приема бетона	БП-1,6	4
Ассенизирующая вакуумная машина	КО-503В-2	1
Автоцистерна пожарная	АЦ5-40	1
Буровая установка для ГНБ	SK DRILLING SK1500	1
Агрегат продувочный (низкого давления)	ТКА 80/0,5	1
Агрегат компрессорный (высок. давления)	АМС-2	1

Примечание: Представленные марки машин и механизмов носят рекомендательный характер и при необходимости могут быть заменены другими с аналогичными техническими характеристиками.

Перебазировка строительной техники предполагается из г.Актобе. Дальность перебазировки до строительной площадки КС-14 составляет 170 км.

Из перечисленного списка машин перебазировка осуществляется следующим образом:

ЗАКАЗЧИК  INTERCAS CENTRAL ASIA	ТЭО «Строительство КС-14 и МГ КС-14 – Костанай»		ПОДРЯДЧИК  НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ТРАНСПОРТА И КОММУНИКАЦИЙ
	926228-ДО-ОД-ПОС-00-0001		
Ревизия: 0	Договор: № 929228/2023/1	ДАТА ВЫПУСКА: 08.04.2024	СТР 38 ИЗ 44

- своим ходом – машины на колесном ходу – 40 единиц;
- на трейлере - машины на гусеничном ходу – 15 единиц;
- на прицепе и в кузове автомобиля – 20 единиц.

Примечание:

Средняя скорость движения автотранспорта – 30 км/час

Количество водителей на 1 вид транспорта – 2 чел.

Количество часов в пути в сутки – 8 часов.

Оплата командировочных расходов в сутки на 1 чел – 4 МРП.

Крейсерская скорость движения трейлера с седельным тягачом (перевозка техники) – 20 км/час.

Количество часов работы автокрана (погрузка техники) на 1 единицу – 4,5 часа.

Количество рабочих занятых погрузкой – 3 чел.

Количество сопровождающих – 2 чел.

Таблица № 9.4.9.2 Потребность в электроэнергии и воде для площадочных объектов

Наименование строящихся сооружений	Вода			Электричество (активная мощность), кВт
	Хоз.бытовая и питьевая, м3/сут	Производственные нужды, м3/сут	Вода для пожаротушения, л/с	
КЦ-1 КС-14 с инфраструктурой	46,4	15,0	10,0	380
КЦ-2 КС-14 с инфраструктурой	18,2	15,0	10,0	380
РЭУ-1 Тамды, РЭУ-2 Жургенев, РЭУ-3 Сарыбай, РЭП Альшан	8,25	8,0	10,0	200
Замерный узел	8,25	8,0	10,0	200
Потребность в воде принята из расчета: - хозбытовая – 100 л/сут на чел, - на пожаротушение - 10 л/с при тушении пожара в течение 3 ч (108 м3), на производственные нужды – по расчету				

9.5 Ориентировочная потребность строительных кадрах, транспортной и строительной технике, в воде, электричестве на период строительства

9.5.1 Потребность в рабочих кадрах

Потребность в кадрах строителей определена исходя из сметной трудоемкости строительства и графика строительства.

Таблица 9.5.1.1 Сметная трудоемкость строительства

Наименование Пускового комплекса	Сметная трудоемкость, чел-час		
	Основных рабочих	Механизаторов	Всего
1ПК Актыбинская область	52 443 364	2 606 112	55 049 476
1ПК Кустанайская область	12 691 089	2 805 230	15 496 319
2ПК Актыбинская область	859 489	108 429	967 918

ЗАКАЗЧИК  INTERCAS CENTRAL ASIA	ТЭО «Строительство КС-14 и МГ КС-14 – Костанай»		ПОДРЯДЧИК  НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ТРАНСПОРТА И КОММУНИКАЦИЙ
	926228-ДО-ОД-ПОС-00-0001		
Ревизия: 0	Договор: № 929228/2023/1	ДАТА ВЫПУСКА: 08.04.2024	СТР 39 ИЗ 44

2ПК Кустанайская область	1 555	46	1 600
3ПК Актюбинская область	254 155	37 562	291 716

Потребность в строительных кадрах определяется по общей нормативной трудоемкости. Работы будут вестись в две смены с семичасовым рабочим днем.

Расчет количества рабочих выполняется по формуле:

$$N = \frac{Ч_{\text{час}_{\text{общ}}}}{T \times 25,0 \times 8}$$

где,

- Т - продолжительность строительства, мес.
- 25,0 – среднемесячное число дней 2025-2027г при шестидневном рабочем режиме согласно Производственному календарю.
- 8 – продолжительность смены в часах.
- Ч_{час_{общ}} - нормативная трудоемкость, определена на основании сводных ресурсных смет, и включает в себя Затраты труда рабочих-строителей и Затраты труда машинистов, чел-час.

$$1\text{ПК Актюбинская область } N = \frac{Ч_{\text{час}_{\text{общ}}}}{T \times 25,0 \times 8} = \frac{55\,049\,476}{23 \times 25,0 \times 8} \approx 11967 \text{ чел.}$$

$$1\text{ПК Кустанайская область } N = \frac{Ч_{\text{час}_{\text{общ}}}}{T \times 25,0 \times 8} = \frac{15\,496\,319}{23 \times 25,0 \times 8} \approx 3369 \text{ чел.}$$

$$2\text{ПК Актюбинская область } N = \frac{Ч_{\text{час}_{\text{общ}}}}{T \times 25,0 \times 8} = \frac{967\,918}{12 \times 25,0 \times 8} \approx 403 \text{ чел.}$$

$$2\text{ПК Кустанайская область } N = \frac{Ч_{\text{час}_{\text{общ}}}}{T \times 25,0 \times 8} = \frac{1\,600}{1 \times 25,0 \times 8} \approx 8 \text{ чел.}$$

$$3\text{ПК Актюбинская область } N = \frac{Ч_{\text{час}_{\text{общ}}}}{T \times 25,0 \times 8} = \frac{291\,716}{11 \times 25,0 \times 8} \approx 133 \text{ чел.}$$

Общее количество работающих (включая ИТР, МОП, служащих и охрану) определяется по формуле: $N_{\text{общ.}} = N \times 100\% / 84\%$.

Таблица 9.5.1.2 Потребность в трудовых ресурсах с распределением по категориям работающих

№ п/п	Наименование	Количество работающих, чел.				
		1ПК Акт.обл.	1ПК Куст.обл.	2ПК Акт.обл.	2ПК Куст.обл.	3ПК Акт.обл.
1.	Трудоемкость, чел.-ч.	55 049 476	15 496 319	967 918	1 600	291 716
2.	Работающих, чел	14246	4011	480	10	158
3.	Из них: рабочие 84%, чел	11967	3369	403	8	133
4.	ИТР, 11%, чел.	1567	441	53	1	17
5.	МОП, служащие и охрана 5 %, чел.	712	201	24	1	8

Проектом предусматривается привлечение иногородных рабочих подрядчиком. Состав и количество привлекаемых рабочих с разных городок РК (г.Костанай, г.Актобе и др.) будут определены на следующей стадии проектирования.

ЗАКАЗЧИК 	ТЭО «Строительство КС-14 и МГ КС-14 – Костанай»		ПОДРЯДЧИК 
	926228-ДО-ОД-ПОС-00-0001		
Ревизия: 0	Договор: № 929228/2023/1	ДАТА ВЫПУСКА: 08.04.2024	СТР 40 ИЗ 44

9.5.2 Потребность в строительных машинах и механизмах

Потребность в основных строительных машинах и механизмах определена на максимально загруженный период строительства. Трасса газопровода разбита на 4 участка средней длиной 157,5 км. Каждый участок строится своим технологическим потоком. Таким образом, предусмотрено 4 КТП, работающих параллельно на своих участках.

Перечень основных машин и механизмов приведен в таблице 9.5.2.1. Перечисленные в таблице марки механизмов и машин могут быть заменены другими (имеющимися в наличии у подрядчика), с аналогичными техническими характеристиками.

Таблица 9.5.2.1 Сводная ведомость машин и механизмов на 1 КТП

№	Наименование	Марка	Количество бригад											Всего
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1	Трубоукладчик	ТГ-321 ТГ – 503 D-355C	-	-	3	-	3	3	4	1	-	3	3	20
2	Автокран г/п 16-20 т (не менее)	КС - 4562	2	-	1	-	-	-	-	1	1	-	-	5
3	Автокран г/п 10 т (не менее)	КС – 3571	2	1	-	-	-	-	-	1	1	-	-	5
4	Перфораторы	ПП-36(ПР-	-	-	-	8	-	-	-	-	-	-	-	8
5	Траншеекопатель цепной	Tesmec 1475XL EVO	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1
6	Экскаваторы одноковш.	CX220CLC JCB JS160W PC-300	-	2	2	2	-	-	-	-	2	2	2	12
7	Бульдозер	ДЗ – 492 ДЗ – 27 D-355 A	-	3	3	4	-	4	4	-	-	4	3	25
8	Трактор гусеничный	ДТ-75 Т 170, Т130	-	-	-	-	-	1	2	3	3	-	-	9
9	Установка гор. бурения	УГБ – 5 1БА-15В	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	1
10	Установка для продавл.	ГД – 170/1150	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	1
11	Водоотливная установка	АВ – 701А	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	1	3
12	Стенд трубосварочный	БТС - 145	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1
13	Трубогибочный станок	ГТ - 531	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1
14	Сварочная установка	УС - 41	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	3
15	Сварочная установка	УС - 21	-	-	1	-	4	-	-	-	-	-	-	5
16	Центратор внутренний	ЦВ - 81	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	2
17	Продувочный агрегат	ТКА-80/0,5	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	1
18	Опрессовочный агрегат	АМС-2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
19	Электростанция 100- 200	ДЭС – 200 ДЭС-100	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1
20	Электростанция 50 КВт	ДЭС - 50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
21	Бурильно-крановая шина	БКГМ-66	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	2
22	Компрессор передвижной	XRVS-466	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	12
23	Автомобиль вахтовый	Урал-4320 ГАЗ-66	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12

ЗАКАЗЧИК  INTERCAS CENTRAL ASIA	ТЭО «Строительство КС-14 и МГ КС-14 – Костанай»		ПОДРЯДЧИК  НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ТРАНСПОРТА И КОММУНИКАЦИЙ
	926228-ДО-ОД-ПОС-00-0001		
Ревизия: 0	Договор: № 929228/2023/1	ДАТА ВЫПУСКА: 08.04.2024	СТР 41 ИЗ 44

24	Лебедка на усилие 5т				2							2
25	Домкрат на усилие				2							2

(*) Основные машины и механизмы учтены для следующих бригад:

- 1 – бригада погрузочно-разгрузочных работ;
- 2 – бригада по устройству вдольтрассового проезда;
- 3 – бригада по строительству переходов под дорогами;
- 4 – бригада земляных и буровзрывных работ;
- 5 – бригада поворотной сварки труб;
- 6 – бригада неповоротной сварки труб;
- 7 – бригада изоляции стыков и укладки;
- 8 – бригада по балластировке;
- 9 – бригада по стр-ву ЭХЗ;
- 10 – бригада по монтажу захлестов;
- 11 – бригада по очистке полости и испытанию.

(**) Вспомогательный автотранспорт включает в себя следующие автомобили: автосамосвалы, ПАРМ, скорая медицинская помощь, автоцистерны для воды, топливозаправщики, легковые автомобили, автомобили тягачи, прицепы-тяжеловозы.

Примечание: в таблице не учтен специализированный автотранспорт на вывозке труб, секций труб и пригрузов.

9.5.3 Грузоперевозки и потребность в транспортных средствах

Привозные материалы, необходимые для строительства, будут доставляться железнодорожным транспортом. Транспортировка строительных материалов и оборудования со станции разгрузки до места производства строительно-монтажных работ осуществляется автотранспортом.

Таблица 9.5.3.1 Ориентировочная потребность в транспортных средствах на 1 КТП

Наименование транспортных средств	Марка и тип машины	Краткая характеристика	Общая потребность в шт.
Бортовой автомобиль	Урал 4320	г/п 5т (не менее)	10
Автомобиль-самосвал	КамАЗ-5511	г/п 10т (не менее)	10
Автомобиль-самосвал	КамАЗ	г/п 16т (не менее)	8
Автомобиль - бортовой	КамАЗ-53212	г/п 10т	4
Прицепы тракторные		г/п 2т	4
Трактор	Т-130, Т-170		6
Тягач	МАЗ-543П, МАЗ-6422-1		4
Прицеп	ЧМЗАП-5212-А-1		4
Трубовозы плетевозы	ПВ-204		8

ЗАКАЗЧИК  ICA INTERGAS CENTRAL ASIA	ТЭО «Строительство КС-14 и МГ КС-14 – Костанай»		ПОДРЯДЧИК  НИИТК НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ТРАНСПОРТА И КОММУНИКАЦИЙ
	926228-ДО-ОД-ПОС-00-0001		
Ревизия: 0	Договор: № 929228/2023/1	ДАТА ВЫПУСКА: 08.04.2024	СТР 42 ИЗ 44

Тракторы на гусеничном ходу			4
Спецтранспорт, 5 т.			2
Автомобиль	НИВА		2

9.5.4 Потребность и способы обеспечения строительства энергетическими ресурсами и водой

Снабжение стройплощадки электроэнергией в начальный период осуществляется от передвижных электростанций, в дальнейшем - от существующих сетей путем первоочередного строительства постоянных объектов электроснабжения.

Снабжение стройплощадки водой, в том числе противопожарное, осуществляется от существующих сетей населенных пунктов (водозаборные скважины или привозная).

Обеспечение водой для хозяйственно-питьевых нужд предусматривается от существующих сооружений хозяйственно-бытового водоснабжения.

Кислород и пропан на строительство поступает в баллонах.

Обеспечение строительства сжатым воздухом предусматривается от передвижных компрессорных установок.

На площадках организуются пожарные гидранты и щиты с противопожарным инвентарем, устанавливается связь с пунктом мобильной пожарной охраны.

Таблица 9.5.4.1 Потребность питьевой и хоз.бытовой воде

Этапы строительства	питьевая вода (10 л/сут), м3	хоз.бытовая вода (100 л /сут), м3
1 ПК Акт.обл.	81 914,5	819 145
1 ПК Куст.обл.	23 063,2	230 632
2 ПК Акт.обл.	1 440	14 400
2 ПК Акт.обл.	2,5	25
3 ПК Акт.обл.	434,5	4 345

Примечание: Потребность определена на нормативный срок строительства.

9.5.5 Графическая часть по организации строительства

В графическую часть включены документы, перечисленные в табл. №9.5.5.1.

Таблица №9.5.5.1.

№ п.п.	Наименование документа
	Приложение №1. Транспортная схема
1	Общие данные
2	Принципиальная технологическая схема МГ «КС-14 – Костанай»
3	Схемы строительно-монтажных работ
4	Схемы разработки грунта. Схемы обратной засыпки
5	Типовая схема стройгенплана временного городка
6	Типовая схема стройгенплана производственной базы

ЗАКАЗЧИК  INTERCAS CENTRAL ASIA	ТЭО «Строительство КС-14 и МГ КС-14 – Костанай»		ПОДРЯДЧИК  НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ТРАНСПОРТА И КОММУНИКАЦИЙ
	926228-ДО-ОД-ПОС-00-0001		
Ревизия: 0	Договор: № 929228/2023/1	ДАТА ВЫПУСКА: 08.04.2024	СТР 43 ИЗ 44

7	Порядок работ при прокладке трубопровода открытым способом через автомобильные дороги
8	Подвес существующих трубопроводов (типовая схема)
9	Подвес существующих кабелей (типовая схема)
10	Прокладка трубопровода диаметром Ø1020 мм методом ГНБ (типовой проект)
11	Порядок складирования материалов и схема строповки грузов
12	Техника безопасности
13	Схема ограждения стройплощадки
14	Ворота. Калитка

10 ОХРАНА ТРУДА, ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ, ПРОТИВОПОЖАРНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Основные правила по охране труда и технике безопасности, которые должны соблюдаться в процессе строительно-монтажных работ, приведены в главах СП РК 1.03-106-2012 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве», «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда и бытового обслуживания при строительстве, реконструкции, ремонте и вводе, эксплуатации объектов строительства», утвержденные приказом министра здравоохранения РК от 16.06.2021 г № КР ДСМ-49, «Санитарно-эпидемиологические требования к организации и проведению дезинфекции, дезинсекции и дератизации» от 29.07.2022 г № КР ДСМ-68 (с изменениями от 22.04.2023 г).

План и программа охраны труда, техники безопасности составляются на основе международного стандарта и государственных норм и правил. Главное руководство строительством участвует в составлении и организации плана. Проводится обучение и соблюдение норм и правил при разработке земляных работ, при работе в ограниченном пространстве, при пожаротушении при оказании первой помощи и в чрезвычайных ситуациях, при получении доступа к работам. Перед началом любой деятельности, проводится анализ безопасности работы, факторов риска и возможных последствий. Проводят ежедневно собрания при участии всех руководящих работников, инспекторов и рабочих. Проводится ревизия ОТ, ТБ на стройплощадке.

Ответственность за соблюдение правил охраны труда, техники безопасности и противопожарной безопасности при эксплуатации машин и механизмов, инструмента, инвентаря, технической оснастки, оборудования, средств коллективной и индивидуальной защиты возлагается:

- за техническое состояние машин и средств защиты - на организации, на балансе которых они находятся:

- за проведение обучения и инструктажа по технике безопасности труда - на организации, в штате которых состоят работающие:

- за соблюдение требований по технике безопасности труда при производстве СМР

- на организации, непосредственно осуществляющие работы.

Руководители строительно-монтажных организаций обязаны обеспечить рабочих, технических работников и служащих спецодеждой, спец. обувью, средствами индивидуальной защиты. Обеспечение осуществляется в соответствии с нормами бесплатной выдачи спецодежды, спец. обуви и предохранительных приспособлений.

До начала производства работ на строительной площадке необходимо организовать места для прохода и проезда:

- освещение рабочих мест, а также мест прохода и проезда:

- ограждение опасных зон и зон работы машин и механизмов:

ЗАКАЗЧИК  INTERCAS CENTRAL ASIA	ТЭО «Строительство КС-14 и МГ КС-14 – Костанай»		ПОДРЯДЧИК  НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ТРАНСПОРТА И КОММУНИКАЦИЙ
	926228-ДО-ОД-ПОС-00-0001		
Ревизия: 0	Договор: № 929228/2023/1	ДАТА ВЫПУСКА: 08.04.2024	СТР 44 ИЗ 44

- оснащение первичными средствами пожаротушения;
- оснащение надписями и предупреждающими знаками опасных зон;
- временные пожарные посты, оборудованные инвентарем для пожаротушения.

Работы на действующем предприятии должны выполняться в строгом соблюдении правил по технике безопасности, приведенные в сборнике “Общие положения правил производства работ” и утвержденных инструкций.

При организации строительных работ на строительной площадке, а также при строительстве и эксплуатации временных зданий и сооружений, производстве огневых работ на объектах независимо от форм собственности и ведомственной принадлежности, необходимо соблюдать указания, правила и требования нормативной документации действующей в Республике Казахстан, в том числе:

- ППБ РК-2022 «Правила пожарной безопасности», утвержденные Приказом Министра по ЧС РК от 21.02.2022 г №55;

- СТ РК 2080-2010 «Магистральные нефтепроводы. Пожарная безопасность»;

- «Правила обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих взрывные работы и работы со взрывчатыми материалами промышленного назначения», утвержденные Приказом Министра по инвестициям и развитию РК от 30.12.2014 года №343 (с изменениями и дополнениями по состоянию на 04.08.2023 г).

Кроме перечисленной нормативной документации необходимо соблюдать требования других, соответствующих нормативных документов, государственных стандартов и правил пожарной безопасности, изложенных в проектах производства работ.

Ответственность за пожарную безопасность строек, своевременное выполнение противопожарных мероприятий, организацию пожарной охраны, обеспечение средствами

для пожаротушения, организацию и работу пожарно-технической комиссии несет

руководитель генподрядной строительной организации, руководитель работ или лицо, его заменяющее.

При проектировании сооружений, расположенных на площадке строительства, учтены требования СН РК 2.02-01-2023 «Пожарная безопасность зданий и сооружений», СП РК 1.03-106-2012 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве».

Для соблюдения требований по технике безопасности при эксплуатации и обслуживании технологического оборудования предусматривается:

- применение металлического ограждения высотой 1м, на площадках, предназначенных для установки и обслуживания оборудования, на переходных площадках и по периметру заглубленных прямиков;
- устройство на площадках на высоту 20 см от уровня настила металлического бортика во избежание падения инструментов;
- устройство лестниц для подъема на площадки обслуживания и в прямки под углом 45°.

10.1. Задачи техники безопасности, охрана пожарной защиты при строительстве

Достижение нулевых показателей по происшествиям и заболеваниям;

Обеспечение безопасных и безвредных для здоровья условий на рабочих местах всех сотрудников;

Организация неуклонного и прогнозируемого исполнения правил и программ по технике безопасности;

Предотвращение происшествий и связанных с происшествиями издержек, являющихся следствием опасных условий;

Исключение профессиональных заболеваний, травм персонала и повреждения оборудования и имущества;

ЗАКАЗЧИК 	ТЭО «Строительство КС-14 и МГ КС-14 – Костанай»		ПОДРЯДЧИК  НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ТРАНСПОРТА И КОММУНИКАЦИЙ
	926228-ДО-ОД-ПОС-00-0001		
Ревизия: 0	Договор: № 929228/2023/1	ДАТА ВЫПУСКА: 08.04.2024	СТР 45 ИЗ 44

Принятие мер, гарантирующих соблюдение правил техники безопасности, охраны и пожарной защиты при выполнении всех строительных операций;

Защита всех работников, находящихся на рабочих местах от вреда, который может быть причинен злоумышленниками, не имеющими права работать на контролируемых объектах;

Защита всех материалов, оборудования и вспомогательных средств обеспечения работы персонала подрядчиков по строительству от кражи и стихийных воздействий.

10.2. Охрана окружающей среды на период строительства

Уменьшение отрицательных воздействий на окружающую среду при производстве строительно-монтажных работ зависит от соблюдения правильной технологии и культуры строительства.

Решающим моментом организации охраны окружающей среды является управление отходами строительства.

Источниками воздействия на окружающую природу в период строительства являются:

- строительные и транспортные машины и механизмы;
- сварочное оборудование;
- объекты социально-бытовой и производственной инфраструктуры и др.

Производство работ должно вестись с обязательным принятием и выполнением природоохранных мер:

- максимально возможным сохранением естественного рельефа;
- недопущение слива в грунт ГСМ;
- организацией своевременного сбора строительного мусора и отходов в инвентарные контейнеры с последующей вывозкой для утилизации;
- разработкой в ППР оптимального графика поступления оборудования и материалов (с подвозкой оборудования и материалов по мере надобности) для предотвращения загромождения строительной площадки и сокращения времени хранения оборудования и материалов на строительной площадке;
- транспортировкой сыпучих строительных материалов в контейнерах или кузовах, закрытых полами для уменьшения пылевыведения в атмосферу и загрязнения почвы;
- применением машин и механизмов с наименьшим удельным давлением на грунт для максимального сохранения существующего плодородного слоя почвы;
- по При выполнении планировочных работ почвенный слой, пригодный для последующего использования, должен предварительно сниматься и складироваться в специально отведенных местах.

Временные автомобильные дороги и другие подъездные пути устраивать с учетом требований по предотвращению повреждений сельскохозяйственных угодий и древесно-кустарниковой растительности.

Для предотвращения выноса грязи (грунта) со строительной площадки городскую территорию и дороги общего пользования выезд со строительной площадки оборудуется сертифицированными пунктами мойки колес автотранспорта заводского изготовления типа «Мойдодыр» с оборотным водоснабжением и механической очисткой сточных вод и утилизации стоков.