Состав рабочего проекта

Номер тома	Обозначение	Наименование	Приме-чание
1	4506-С31-ПРП	Паспорт рабочего проекта	
2	4506-С31-ОПЗ	Общая пояснительная записка	
3	4506-С31-ПОС	Проект организации строительства	
4	4506-С31-ОВОС	Оценка воздействия на окружающую среду	
5	4506-С31-СД	Сметная документация	
6	4506-С31-МР	Маркетинговый раздел	
6.1	4506-С31-МР	Выбранный вариант	
6.2	4506-С31-МР	Альтернативный вариант	
7	4506-С31	Рабочие чертежи	
8		Материалы комплексных инженерных изысканий по объекту	
9		Заключение по результатам обмерных и обследовательских работ	

Рабочий проект «Реконструкция водоснабжения сети Д-600 мм от территории очистных сооружений до пересечения ул. Промышленная - ул. Гагарина г. Костанай для водоснабжения Индустриальной зоны» разработан в соответствии с государственными нормативами, действующими на территории Республики Казахстан, и заданием на проектирование.

Главный инженер проекта **О. В. Пенкина**

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл. 908

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	4506-С31-ПОС.СРП		
ГИП		Пенкина				Состав рабочего проекта	Стадия	Лист	Листов
Нач. ОВВ		Губенко					РП	1	66
Нач. СО		Богомолова			09.18		ТОО «Казахский Сантехпроект» г. Алматы		
Нач. СмО		Медведева							
Н. контр.		Васильева							

С О Д Е Р Ж А Н И Е

		Лист
Раздел 1.	Общая часть	3
Раздел 2.	Основные технологические решения	18
Раздел 3.	Расчёт продолжительности строительства объекта «Реконструкция водоснабжения сети Д-600 мм от территории очистных сооружений до пересечения ул. Промышленная - ул. Гагарина г. Костанай для водоснабжения Индустриальной зоны»	21
Раздел 4.	Организация строительно-монтажных работ	25
Раздел 5.	Охрана труда и техника безопасности строительных и монтажных работ	41
Раздел 6.	Охрана окружающей природной среды	57
Раздел 7.	Контроль качества производства работ.	58
Раздел 8.	Санитарно-гигиенические требования	60
Раздел 9.	Обоснование потребности в основных строительных машинах и механизмах	62
Раздел 10.	Обоснование потребности в строительных кадрах и социально-бытовом обслуживании строителей	64
Раздел 11.	Технико-экономические показатели	65
Раздел 12.	Календарный план строительства	65

П Р И Л О Ж Е Н И Е

1. 4506-С31-ПОС-1. Стройгенплан. Фрагмент плана пересечения железнодорожных путей на 287 км ПК9+35 м.
2. 4506-С31-ПОС-2. Стройгенплан. Фрагмент плана пересечения железнодорожных путей на 284 км ПК4+90 м.
3. Локальный ресурсный сметный расчёт на стройку - 23 листа.
4. Ведомость объёмов работ по стройке - 22 листа.

Раздел 1. Общая часть

Проект Организации Строительства (ПОС) объекта «Реконструкция водоснабжения сети Д-600 мм от территории очистных сооружений до пересечения ул. Промышленная - ул. Гагарина г. Костанай для водоснабжения Индустриальной зоны» разработан на основании:

- задания на проектирование по объекту: «Реконструкция водоснабжения сети Д-600 мм от территории очистных сооружений до пересечения ул. Промышленная - ул. Гагарина г. Костанай для водоснабжения Индустриальной зоны», утверждённого заместителем акима города Костаная от 09.08.2017 г.;
- технических условий ГКП «Костанай-Су» акимата города Костаная ГУ «Отдел жилищно-коммунального хозяйства, пассажирского транспорта и автомобильных дорог акимата города Костаная» на водоснабжение № 1766 от 02.06.2017 г.;
- материалов топоосновы в масштабе 1 : 500;
- технического отчёта об инженерно-геологических изысканиях на объекте: «Реконструкция водоснабжения сети Д-600 мм от территории очистных сооружений до пересечения ул. Промышленная - ул. Гагарина г. Костанай», выполненного ТОО «КарГИИЗ», г. Костанай, заказ № 103/17, в 2017 году.

Отнесение к технически сложным объектам:

Уровень ответственности сооружений - I (повышенный), согласно «Правилам определения общего порядка отнесения зданий и сооружений к технически и (или) технологически сложным объектам», утверждённым приказом Министра национальной экономики Республики Казахстан от 20.12.2016 г. № 517.

Климатические условия:

Площадка строительства объекта «Реконструкция водоснабжения сети Д-600 мм от территории очистных сооружений до пересечения ул. Промышленная - ул. Гагарина г. Костанай для водоснабжения Индустриальной зоны» расположена в городе Костанай.

Район строительства - г. Костанай - относится к I В климатическому району (СП РК 2.04-01-2017).

Температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки - минус 35 °С (СП РК 2.04-01-2017).

Нормативная снеговая нагрузка для II снегового района - 70 кгс/м^2 (СП РК EN 1991-1-3:2003/2011).

Нормативный скоростной напор ветра для III ветрового района - 38 кгс/м^2 (СП РК EN 1991-1-4:2005/2011).

Сейсмичность района - отсутствует (СП РК 2.03-30-2017 «Строительство в сейсмических районах (зонах) Республики Казахстан»).

Проект Организации Строительства (ПОС) является обязательным документом для Заказчика, подрядных строительных организаций, а также для организаций, осуществляющих финансирование и материально-техническое обеспечение строительства.

Проект Организации Строительства является основанием для разработки Проекта Производства Работ (ППР).

Запрещается осуществление строительно-монтажных работ без утверждённого Проекта Производства Работ (ППР).

Проект Организации Строительства (ПОС) разработан с учётом требований следующих нормативных документов:

- СН РК 1.03-00-2011 «Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений»;
- СН РК 1.03-01-2016 «Продолжительность строительства и задел в строительстве предприятий, зданий и сооружений. Часть I»;
- СП РК 1.03-101-2013 «Продолжительность строительства и задел в строительстве предприятий, зданий и сооружений. Часть I»;
- СП РК 1.03-102-2014 «Продолжительность строительства и задел в строительстве предприятий, зданий и сооружений. Часть II»;
- СН РК 1.03-02-2014 «Продолжительность строительства и задел в строительстве предприятий, зданий и сооружений. Часть II»;
- СН РК 5.03-07-2013 «Несущие и ограждающие конструкции»;
- СН РК 5.01-01-2013 «Земляные сооружения, основания и фундаменты»;
- СН РК 1.03-05-2011 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве»;
- СН РК 2.04-05-2014 «Изоляционные и отделочные покрытия»;
- СП РК 2.01-101-2013 «Защита строительных конструкций от коррозии»;
- Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда и бытового обслуживания при строительстве, реконструкции, ремонте и вводе, эксплуатации объектов строительства» (утверждены приказом Министра национальной экономики Республики Казахстан от 28.02.2015 г. № 177).
- Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования к водоисточникам, местам водозабора для хозяйственно-питьевых целей, хозяйственно-питьевому водоснабжению и местам культурно-бытового водопользования и безопасности водных объектов» (утверждены приказом Министра национальной экономики Республики Казахстан от 16.03.2015 г. № 209).

Инженерно-геологические условия площадки строительства

Местоположение и рельеф

Начало проектируемой трассы водоснабжения - территория очистных сооружений ГКП «Костанай-Су».

Конец трассы - пересечение ул. Промышленная - ул. Гагарина г. Костанай.

Общая протяжённость трассы составляет около 11,0 км.

От территории очистных сооружений проектируемая трасса проходит по улицам Чкалова, Карбышева, Дорожников, Уральская, Станционная и Промышленная. Улицы благоустроенные, асфальтированные, вдоль асфальта имеются посадки деревьев высотой до 12-15 м, насыщена трассами подземных коммуникаций: водопровода, теплоснабжения, газопровода, воздушных линий ЛЭП 35 кВ и 0,4 кВ и воздушных, частично подземных линий связи.

В геоморфологическом отношении участок изысканий расположен в пределах первой и второй надпойменной террасы р. Тобол. Абсолютные высотные отметки трассы изменяются в пределах от 157,700 до 176,990 м; перепад высотных отметок поверхности достигает значений 19,290 м. Уклоны поверхности в восточном, юго-восточном направлении, в сторону р. Тобол.

Современные физико-геологические процессы на исследуемой территории выражаются в просадочности супеси, суглинка и глины четвертичного возраста, проявлении агрессивных свойств грунтов и грунтовых вод, развитии плоскостного смыва на склонах ложбин поверхностного стока и оврагов.

Геологическое строение

В геологическом отношении участок изысканий сложен делювиально-пролювиальными супесями, суглинками, глинами, песками средней крупности, крупными, пылеватыми средне- и верхнечетвертичного возраста, подстилаемыми глинами кустанайской свиты неогена и глинами опоковыми тасаранской свиты палеогена, перекрываемыми с поверхности земли почвенно-растительным слоем и насыпными грунтами техногенного возраста.

Насыпной слой tQ_{IV} представлен перелопаченным почвенным слоем, супесью, суглинком, щебнем, вскрыт скважиной № 20 до глубины 1,00 м мощностью 1,00 м. Давность отсыпки более 5 лет.

Почвенно-растительный слой представлен гумусированной супесью, суглинком с корнями растений, вскрыт скважинами повсеместно, за исключением скважины № 20, до глубины 0,10-0,60 м. Мощность его составляет 0,10-0,60 м.

Супесь dpQ_{III-IV} жёлто-бурого цвета, твёрдой консистенции, карбонатизированная, с прослойками песков разной крупности, мощностью до 3 см. Вскрыта супесь скважинами № 1, № 2, № 4, № 5, № 6, № 7, № 8, № 9, № 10, № 11, № 18, № 22, № 24, № 25 до глубины 0,70-4,10 м. Мощность её составляет 0,30-3,90 м.

Суглинок dpQ_{III-IV} жёлто-бурый, от твёрдой до туго-пластичной консистенции, карбонатизированный, с прослойками песков разной крупности от 5 до 10 см. Вскрыт суглинок скважинами № 3, № 12, № 14, № 15, № 16, № 19, № 20, № 21, № 22, № 23 до глубины 1,10-5,00 м мощностью от 0,50 до 4,70 м.

Глина dpQ_{III-IV} жёлто-бурого цвета, от твёрдой до туго-пластичной консистенции, карбонатизированная, с прослойками песков разной крупности, мощностью до 10 см. Вскрыта глина скважинами № 4, № 5, № 7, № 13, № 14, № 18 с глубины 0,20-1,80 м до глубины 2,60-5,00 м. Мощность её составляет 0,80-4,70 м.

Песок средней крупности dpQ_{II-IV} жёлто-серый водо-насыщенный, средней плотности, глинистый. Вскрыт песок скважиной № 18 с глубины 3,30 до 5,00 м, полная мощность песка до глубины 5,00 м не пройдена, а вскрытая мощность составляет 1,70 м.

Песок крупный dpQ_{II-IV} жёлто-коричневого, жёлтого цвета, кварцевый, маловлажный, средней плотности, глинистый, с галькой до 10 %. Вскрыт песок скважинами № 2, № 4 с глубины 0,40-2,60 м до глубины 0,70-3,80 м мощностью 0,30-3,80 м.

Песок пылеватый dpQ_{II-IV} жёлто-бурый, маловлажный средней плотности, глинистый. Вскрыт скважинами № 17, № 21, № 23, № 26 с глубины 0,30-1,40 м до глубины 2,60-5,00 м, вскрытая мощность составляет 2,10-3,90 м.

Глина N_2ks серовато-бурая, твёрдой до мягко-пластичной консистенции, с прослойками песка до 2 см, ожелезнённая, с включением марганца. Вскрыта глина скважинами №№ 1-10, № 11, № 19, № 22 с глубины 1,00-4,00 м до глубины 3,00-5,00 м мощностью 1,00-4,00 м.

Глина опоковая P_2ts зеленовато-серая, полутвёрдой и туго-пластичной консистенции, со щебнем опоки до 25 %, местами ожелезнённая. Вскрыта глина скважинами № 2, № 24, № 25, № 26 с глубины 2,80-4,10 м до глубины 5,00 м мощностью 0,90-2,20 м.

Гидрогеологические условия участка

Грунтовые воды на участке изысканий, в зависимости от гипсометрического положения выработок, вскрыты скважинами №№ 2-13, № 18, № 19 на глубине 2,70-4,70 м от поверхности земли по состоянию на октябрь 2017 г. и приурочены, в основном, к пониженным участкам рельефа. Отметки установившегося уровня составляют 165,990-171,940 м. Максимальный уровень принимается на 1,0 м выше установившегося, т. е. на глубине 1,70-3,70 м от поверхности земли.

Сезонные колебания уровня грунтовых вод достигают значительных величин: минимальные уровни наблюдаются в конце марта месяца, максимальные уровни - в конце апреле - начале мая месяца: соответственно меняется химический состав и степень агрессивности воды.

Водовмещающие отложения представлены глинистыми отложениями средне-верхнечетвертичного и неогенового возрастов.

Коэффициент фильтрации:

- супеси (ИГЭ-1) - 0,27-0,55 м/сут.;
- суглинка (ИГЭ-2) - 0,23-0,27 м/сут.;
- глины (ИГЭ-3) - 0,01-0,23 м/сут.;
- песка средней крупности (ИГЭ-4) - 4,87-10,40 м/сут.;
- песка крупного (ИГЭ-5) - 1,81-15,00 м/сут.;
- песка пылеватого (ИГЭ-6) - 1,33-1,65 м/сут.;
- глины (ИГЭ-7) - 0,03-0,21 м/сут.;
- глины опоковой (ИГЭ-8) - 0,001-0,003 м/сут.

По химическому составу грунтовые воды хлоридно-кальциевого хлоридно-натриевого и сульфатно-натриевого типа.

Согласно СП РК 2.01-101-2013 «Защита строительных конструкций от коррозии», степень агрессивности грунтовых вод изменяется от неагрессивных до средне-агрессивных по отношению к бетонам марки W4 по водонепроницаемости на портландцементе по ГОСТ 10178-85, от некорродирующих до корродирующих по отношению к железу по Штаблеру. Значение коэффициента коррозии колеблется от менее 0 до 6,55 мг-экв/л (ВУ 8-76, п. 3.12.1).

Физико-механические свойства грунтов

На основании полевого визуального описания грунтов, подтверждённого результатами лабораторных испытаний, проведено разделение грунтов, слагающих участок изысканий, на инженерно-геологические элементы в стратиграфической последовательности их залегания:

ИГЭ-1. Супесь dpQ_{III-IV}

ИГЭ-2. Суглинок dpQ_{III-IV}

ИГЭ-3. Глина dpQ_{III-IV}

ИГЭ-4. Песок средней крупности dpQ_{III-IV}

ИГЭ-5. Песок крупный dpQ_{III-IV}

ИГЭ-6. Песок пылеватый dpQ_{III-IV}

ИГЭ-7. Глина N_2ks

ИГЭ-8. Глина опоковая P_2ts

Для каждого выделенного инженерно-геологического элемента приводятся частные значения физических и физико-механических свойств грунтов, и их коррозионная активность по отношению к углеродистой стали.

ИГЭ-1. Супесь dpQ_{III-IV} характеризуется следующими значениями показателей физико-механических свойств, приведёнными в таблице 1.1.

Таблица 1.1.

№ п/п	Наименование характеристики	Единица измерения	Количество определений	Предельные значения		Средние (нормативные) значения
				миним.	максим.	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Природная влажность	%	9	3,0	7,0	-
2.	Влажность на пределе текучести	%	9	14	20	17
3.	Влажность на пределе раскатывания	%	9	11	17	13
4.	Число пластичности	%	9	2	6	4
5.	Консистенция	-	9	<0	-	-
6.	Плотность грунта	г/см^3	8	1,68	1,76	1,73
7.	Плотность сухого грунта	г/см^3	8	1,59	1,69	1,65
8.	Плотность частиц грунта	г/см^3	8	2,65	2,69	2,67
9.	Коэффициент пористости	доли ед.	8	0,58	0,69	0,62
10.	Степень влажности	доли ед.	8	0,13	0,27	-
11.	Удельное сцепление	кПа	6	7	17	13
12.	Угол внутреннего трения	градус	6	27	31	29
13.	Модуль деформации при природной влажности в замоченном состоянии	МПа МПа	6 6	12,5 7,8	26,5 11,8	18,8 10,0
14.	Коррозионная активность	г/сут.	3	2,65	2,85	-

По компрессионным испытаниям супеси обладают свойствами просадочности на всю вскрытую мощность, т. е. 0,70-4,10 м. Тип грунтовых условий по просадочности - I. Свойствами просадочности от собственного веса грунты не обладают. Начальное просадочное давление составляет 1,65 кгс/см^2 при колебаниях от 1,35 до 3,00 кгс/см^2. Степень изменчивости сжимаемости грунтов основания равна: G_E = 19,0 / 10,0 = 1,90.

Частные значения характеристик прочностных свойств супеси подвергались статистической обработке согласно требованиям ГОСТ 20522-2012, в результате получены нормативные и расчётные значения характеристик, приведённые в таблице 1.2.

Таблица 1.2.

№ п/п	Наименование характеристики	Обозначение	Единица измерения	Значения характеристик	
				нормативные	по деформациям
1.	Удельное сцепление	C	кПа	13	7
2.	Угол внутреннего трения	φ	градус	29	28
3.	Плотность грунта	ρ	г/см^3	1,73	1,72
4.	Модуль деформации при природной влажности в замоченном состоянии	E_e $E_з$	МПа МПа	- -	19,0 10,0

ИГЭ-2. Суглинок dpQ$_{III-IV}$ характеризуется следующими значениями показателей физико-механических свойств, приведёнными в таблице 1.3.

Таблица 1.3.

№ п/п	Наименование характеристики	Единица измерения	Количество определений	Предельные значения		Средние (нормативные) значения
				миним.	максим.	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Природная влажность	%	10	9,8	16,4	-
2.	Влажность на пределе текучести	%	10	16	29	24
3.	Влажность на пределе раскатывания	%	10	9	14	11
4.	Число пластичности	%	10	10	16	13
5.	Консистенция	-	10	<0	0,49	-
6.	Плотность грунта	г/см^3	10	1,83	1,96	1,89
7.	Плотность сухого грунта	г/см^3	10	1,65	1,72	1,68
8.	Плотность частиц грунта	г/см^3	10	2,68	2,71	2,70
9.	Коэффициент пористости	доли ед.	10	0,56	0,63	0,60
10.	Степень влажности	доли ед.	10	0,43	0,73	-
11.	Удельное сцепление	кПа	7	13	50	28
12.	Угол внутреннего трения	градус	7	11	29	20
13.	Модуль деформации при природной влажности в замоченном состоянии	МПа МПа	5 4	4,5 5,6	22,8 8,0	14,7 6,8
14.	Коррозионная активность	г/сут.	3	3,44	4,44	-

По компрессионным испытаниям суглинки обладают свойствами просадочности на вскрытую мощность, т. е. 0,80-4,70 м. Тип грунтовых условий по просадочности - I. Свойствами просадочности от собственного веса грунты не обладают. Начальное просадочное давление составляет 1,90 кгс/см^2 при колебаниях от 1,70 до 2,25 кгс/см^2. Степень изменчивости сжимаемости грунтов основания равна: G_E = 15,0 / 7,0 = 2,14.

Частные значения характеристик прочностных свойств суглинков подвергались статистической обработке согласно требованиям ГОСТ 20522-2012, в результате получены нормативные и расчётные значения характеристик, приведённые в таблице 1.4.

Таблица 1.4.

№ п/п	Наименование характеристики	Обозначение	Единица измерения	Значения характеристик	
				нормативные	по деформациям
1.	Удельное сцепление	C	кПа	28	16
2.	Угол внутреннего трения	φ	градус	20	17
3.	Плотность грунта	ρ	г/см^3	1,89	1,88
4.	Модуль деформации при природной влажности в замоченном состоянии	E_e $E_з$	МПа МПа	- -	15,0 7,0

ИГЭ-3. Глина dpQ$_{III-IV}$ характеризуется следующими значениями показателей физико-механических свойств, приведёнными в таблице 1.5.

Таблица 1.5.

№ п/п	Наименование характеристики	Единица измерения	Количество определений	Предельные значения		Средние (нормативные) значения
				миним.	максим.	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Природная влажность	%	15	13,4	22,6	-
2.	Влажность на пределе текучести	%	15	33	46	40
3.	Влажность на пределе раскатывания	%	15	13	24	20
4.	Число пластичности	%	15	17	23	20
5.	Консистенция	-	15	<0	0,40	-
6.	Плотность грунта	г/см^3	8	1,75	1,91	1,81
7.	Плотность сухого грунта	г/см^3	8	1,44	1,63	1,51
8.	Плотность частиц грунта	г/см^3	8	2,70	2,72	2,71
9.	Коэффициент пористости	доли ед.	8	0,66	0,89	0,80
10.	Степень влажности	доли ед.	8	0,52	0,84	-
11.	Удельное сцепление	кПа	7	20	50	36
12.	Угол внутреннего трения	градус	7	12	22	18
13.	Модуль деформации при природной влажности в замоченном состоянии	МПа МПа	6 4	7,8 4,3	13,1 8,0	10,5 6,4
14.	Коррозионная активность	г/сут.	3	3,44	4,44	-

По компрессионным испытаниям глины обладают свойствами просадочности на вскрытую мощность, т. е. 0,20-1,80 м. Тип грунтовых условий по просадочности - I. Свойствами просадочности от собственного веса грунты не обладают. Начальное просадочное давление составляет 1,80 кгс/см^2 при колебаниях от 1,00 до 2,80 кгс/см^2. Степень изменчивости сжимаемости грунтов основания равна: G_E = 10,5 / 6,5 = 1,62.

Частные значения характеристик прочностных свойств глины подвергались статистической обработке согласно требованиям ГОСТ 20522-2012, в результате получены нормативные и расчётные значения характеристик, приведённые в таблице 1.6.

Таблица 1.6.

№ п/п	Наименование характеристики	Обозначение	Единица измерения	Значения характеристик	
				нормативные	по деформациям
1.	Удельное сцепление	C	кПа	36	27
2.	Угол внутреннего трения	φ	градус	18	16
3.	Плотность грунта	ρ	г/см^3	1,81	1,79
4.	Модуль деформации при природной влажности в замоченном состоянии	E_e $E_з$	МПа МПа	- -	10,5 6,5

ИГЭ-4. Песок средней крупности dpQ$_{III-IV}$ характеризуется следующими значениями показателей физических свойств, приведёнными в таблице 1.7.

Таблица 1.7.

№ п/п	Наименование показателей	Единица измерения	Количество определений	Предельные значения		Средние (нормативные) значения
				миним.	максим.	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Природная влажность	%	8	3,0	3,6	-
2.	Гранулометрический состав: 10-2 мм 2,00-0,50 мм 0,50-0,25 мм 0,25-0,10 мм <0,10 мм	 % % % % %	 8 8 8 8 8	 0 10 35 8 2	 5 44 50 44 20	 1 15 43 33 8
3.	Угол естественного откоса: - сухого грунта - под водой	 градус градус	 8 8	 32 29	 33 30	 32 29
4.	Плотность грунта	г/см^3	6	1,65	1,67	1,66
5.	Плотность сухого грунта	г/см^3	6	1,60	1,62	1,61
6.	Плотность частиц грунта	г/см^3	6	2,65	-	2,65
7.	Коэффициент пористости	доли ед.	6	0,63	0,65	0,64
8.	Степень влажности	доли ед.	6	0,12	0,13	-
9.	Коэффициент фильтрации	м/сут	2	4,87	10,4	-
10.	Коррозионная активность	г/сут.	2	0,65	0,81	-

Нормативные и расчётные значения характеристик песков средней крупности приняты согласно материалов изученности и СН РК 5.01-02-2013 «Основания зданий и сооружений» при е = 0,64 и имеют следующие значения, приведённые в таблице 1.8.

Таблица 1.8.

№ п/п	Наименование характеристики	Обозначение	Единица измерения	Значения характеристик	
				нормативные	по деформациям
1.	Удельное сцепление	С	кПа	1	1
2.	Угол внутреннего трения	φ	градус	35	35
3.	Плотность грунта	ρ	г/см^3	1,66	1,65
4.	Модуль деформации при природной влажности	E_e	МПа	-	30,0

ИГЭ-5. Песок крупный dpQ$_{III-IV}$ характеризуется следующими значениями показателей физических свойств, приведёнными в таблице 1.9.

Таблица 1.9.

№ п/п	Наименование показателей	Единица измерения	Количество определений	Предельные значения		Средние (нормативные) значения
				миним.	максим.	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Природная влажность	%	9	2,0	4,0	-
2.	Гранулометрический состав: >10 мм 10-2 мм 2,00-0,50 мм 0,50-0,25 мм 0,25-0,10 мм <0,10 мм	 % % % % % %	 9 9 9 9 9 9	 0 7 41 12 3 1	 5 34 58 26 16 6	 2 22 49 17 7 3
3.	Угол естественного откоса: - сухого грунта - под водой	 градус градус	 9 9	 32 30	 34 31	 33 30
4.	Плотность грунта	г/см^3	6	1,67	1,78	1,71
5.	Плотность сухого грунта	г/см^3	6	1,62	1,75	1,66
6.	Плотность частиц грунта	г/см^3	6	2,65	-	2,65
7.	Коэффициент пористости	доли ед.	6	0,52	0,63	0,60
8.	Степень влажности	доли ед.	6	0,09	0,17	-
9.	Коэффициент фильтрации	м/сут	3	1,81	15,0	-
10.	Коррозионная активность	г/сут.	2	0,20	1,45	-

Нормативные и расчётные значения характеристик песков крупных приняты согласно СН РК 5.01-02-2013 «Основания зданий и сооружений» при е = 0,60 и имеют следующие значения, приведённые в таблице 1.10.

Таблица 1.10.

№ п/п	Наименование характеристики	Обозначение	Единица измерения	Значения характеристик	
				нормативные	по деформациям
1.	Удельное сцепление	С	кПа	-	-
2.	Угол внутреннего трения	φ	градус	39	39
3.	Плотность грунта	ρ	г/см^3	1,71	1,69
4.	Модуль деформации при природной влажности	E_e	МПа	-	35,0

ИГЭ-6. Песок пылеватый dpQ$_{III-IV}$ характеризуется следующими значениями показателей физических свойств, приведёнными в таблице 1.11.

Таблица 1.11.

№ п/п	Наименование показателей	Единица измерения	Количество определений	Предельные значения		Средние (нормативные) значения
				миним.	максим.	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Природная влажность	%	15	4,1	6,5	-
2.	Гранулометрический состав: 10-2 мм 2,00-0,50 мм 0,50-0,25 мм 0,25-0,10 мм <0,10 мм	 % % % % %	 15 15 15 15 15	 0 3 17 20 25	 4 14 27 45 41	 1 9 22 35 33
3.	Угол естественного откоса: - сухого грунта - под водой	 градус градус	 15 15	 30 26	 33 30	 31 27
4.	Плотность грунта	г/см^3	6	1,66	1,74	1,71
5.	Плотность сухого грунта	г/см^3	6	1,59	1,66	1,62
6.	Плотность частиц грунта	г/см^3	6	2,65	-	2,65
7.	Коэффициент пористости	доли ед.	6	0,59	0,67	0,63
8.	Степень влажности	доли ед.	6	0,18	0,28	-
9.	Коэффициент фильтрации	м/сут	3	1,33	1,65	-
10.	Коррозионная активность	г/сут.	3	0,70	1,45	-

Нормативные и расчётные значения характеристик песков пылеватых приняты согласно материалов изученности и СН РК 5.01-02-2013 «Основания зданий и сооружений» при е = 0,63 и имеют следующие значения, приведённые в таблице 1.12.

Таблица 1.12.

№ п/п	Наименование характеристики	Обозначение	Единица измерения	Значения характеристик	
				нормативные	по деформациям
1.	Удельное сцепление	C	кПа	4	4
2.	Угол внутреннего трения	φ	градус	30	30
3.	Плотность грунта	ρ	г/см^3	1,71	1,69
4.	Модуль деформации при природной влажности	E_e	МПа	-	20,0

ИГЭ-7. Глина N_2ks характеризуется следующими значениями показателей физико-механических свойств, приведёнными в таблице 1.13.

Таблица 1.13.

№ п/п	Наименование характеристики	Единица измерения	Количество определений	Предельные значения		Средние (нормативные) значения
				миним.	максим.	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Природная влажность	%	16	15,0	48,6	-
2.	Влажность на пределе текучести	%	16	38	69	54
3.	Влажность на пределе раскатывания	%	16	16	32	24
4.	Число пластичности	%	16	22	37	30
5.	Консистенция	-	16	<0	0,67	-
6.	Плотность грунта	г/см^3	9	1,81	1,92	1,88
7.	Плотность сухого грунта	г/см^3	9	1,37	1,51	1,45
8.	Плотность частиц грунта	г/см^3	9	2,70	2,73	2,72
9.	Коэффициент пористости	доли ед.	9	0,80	0,97	0,87
10.	Степень влажности	доли ед.	9	0,82	0,98	-
11.	Удельное сцепление	кПа	6	20	54	36
12.	Угол внутреннего трения	градус	6	14	25	19
13.	Модуль деформации при природной влажности	МПа	6	5,5	14,8	9,8
14.	Коррозионная активность	г/сут.	2	9,11	12,1	-

Частные значения характеристик прочностных свойств глины подвергались статистической обработке согласно требованиям ГОСТ 20522-2012, в результате получены нормативные и расчётные значения характеристик, приведённые в таблице 1.14.

Таблица 1.14.

№ п/п	Наименование характеристики	Обозначение	Единица измерения	Значения характеристик	
				нормативные	по деформациям
1.	Удельное сцепление	C	кПа	36	29
2.	Угол внутреннего трения	φ	градус	19	17
3.	Плотность грунта	ρ	г/см^3	1,88	1,86
4.	Модуль деформации при природной влажности	E_e	МПа	-	10,0

ИГЭ-8. Глина опоковая P_2ts характеризуется следующими значениями показателей физико-механических свойств, приведёнными в таблице 1.15.

Таблица 1.15.

№ п/п	Наименование характеристики	Единица измерения	Количество определений	Предельные значения		Средние (нормативные) значения
				миним.	максим.	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Природная влажность	%	6	47,0	53,4	-
2.	Влажность на пределе текучести	%	6	74	80	78
3.	Влажность на пределе раскатывания	%	6	42	53	48
4.	Число пластичности	%	6	21	35	30
5.	Консистенция	-	6	0	0,29	-
6.	Плотность грунта	г/см^3	6	1,34	1,46	1,40
7.	Плотность сухого грунта	г/см^3	6	0,89	0,97	0,93
8.	Плотность частиц грунта	г/см^3	6	2,53	2,71	2,57
9.	Коэффициент пористости	доли ед.	6	1,60	1,85	1,76
10.	Степень влажности	доли ед.	6	0,68	0,78	-
11.	Удельное сцепление	кПа	6	26	52	38
12.	Угол внутреннего трения	градус	6	17	27	24
13.	Модуль деформации при природной влажности в замоченном состоянии	МПа МПа	2 4	4,5 4,8	13,1 6,1	8,8 5,8
14.	Коррозионная активность	г/сут.	2	9,25	10,9	-

Частные значения характеристик прочностных свойств глины опоковой подвергались статистической обработке согласно требованиям ГОСТ 20522-2012, в результате получены нормативные и расчётные значения характеристик, приведённые в таблице 1.16.

Таблица 1.16.

№ п/п	Наименование характеристики	Обозначение	Единица измерения	Значения характеристик	
				нормативные	по деформациям
1.	Удельное сцепление	C	кПа	38	23
2.	Угол внутреннего трения	φ	градус	24	20
3.	Плотность грунта	ρ	г/см^3	1,40	1,38
4.	Модуль деформации при природной влажности в замоченном состоянии	E_e $E_з$	МПа МПа	- -	10,0 6,0

Засоленность и агрессивность грунтов

По суммарному содержанию водно-растворимых солей, согласно требованиям ГОСТ 25100-2011, грунты, слагающие участок изысканий, незасоленные.

Степень агрессивности (СП РК 2.01-101-2013 «Защита строительных конструкций от коррозии») по отношению к бетонам марки W4 по водонепроницаемости:

- для супеси (ИГЭ-1) - от неагрессивной до слабоагрессивной;
- для суглинка (ИГЭ-2) - средне-агрессивная на портландцементе и шлакопортландцементе с добавками;
- для глины (ИГЭ-3) - от неагрессивной до сильноагрессивной на портландцементе до средне-агрессивной на портландцементе и шлакопортландцементе с добавками;
- для песков и глины (ИГЭ-4, ИГЭ-5, ИГЭ-6, ИГЭ-7) - не агрессивная;
- для глины (ИГЭ-8) - от слабо- до сильноагрессивной на портландцементе;
- к железобетонным конструкциям - от неагрессивной до средне-агрессивной.

Степень коррозионной активности грунтов (по ГОСТ 9.602-2005, табл. 1) по отношению к углеродистой стали для:

- супеси (ИГЭ-1) - высокая, равна 2,65-2,85 г/сут.;
- суглинка (ИГЭ-2) - высокая, равна 3,44-4,44 г/сут.;
- глины (ИГЭ-3) - высокая, равна 4,80-5,71 г/сут.;
- песка средней крупности (ИГЭ-4) - низкая, равна 0,65-0,81 г/сут.;
- песка крупного (ИГЭ-5) - низкая до средней, равна 0,20-1,45 г/сут.;
- песка пылеватого (ИГЭ-6) - низкая до средней, равна 0,70-1,45 г/сут.;
- глины (ИГЭ-7) - высокая, равна 9,11-12,10 г/сут.;
- глины (ИГЭ-8) - высокая, равна 9,25-10,90 г/сут..

Удельное электрическое сопротивление (по ГОСТ 9.602-2005, табл. 1):

- супеси (ИГЭ-1) - до 20 Ом•м;
- суглинка (ИГЭ-2) - до 20 Ом•м;
- глины (ИГЭ-3) - до 20 Ом•м;
- песка средней крупности (ИГЭ-4) - свыше 50 и от 20 до 50 Ом•м;
- песка крупного (ИГЭ-5) - свыше 50 Ом•м;

- песка пылеватого (ИГЭ-6) - свыше 50 и от 20 до 50 Ом•м;
- глины (ИГЭ-7) - до 20 Ом•м;
- глины (ИГЭ-8) - до 20 Ом•м.

По химическому составу грунтовые воды хлоридно-кальциевого, хлоридно-натриевого и сульфатно-натриевого типа.

Согласно СП РК 2.01-101-2013 «Защита строительных конструкций от коррозии», степень агрессивности грунтовых вод изменяется от неагрессивных до средне-агрессивных по отношению к бетонам марки W4 по водонепроницаемости на портландцементе по ГОСТ 10178-85, от некорродирующих до корродирующих по отношению к железу по Штаблеру. Значение коэффициента коррозии колеблется от менее 0 до 6,55 мг-экв/л (ВУ 8-76, п. 3.12.1).

По компрессионным испытаниям супеси обладают свойствами просадочности на всю вскрытую мощность, т. е. 0,70-4,10 м. Тип грунтовых условий по просадочности - I. Свойствами просадочности от собственного веса грунты не обладают. Начальное просадочное давление составляет 1,65 кгс/см^2 при колебаниях от 1,35 до 3,00 кгс/см^2. Степень изменчивости сжимаемости грунтов основания равна: G_E = 19,0 / 10,0 = 1,90.

Предусмотреть мероприятия против просадочности согласно СН РК 5.01-02-2013 «Основания зданий и сооружений».

По компрессионным испытаниям суглинки обладают свойствами просадочности на вскрытую мощность, т. е. 0,80-4,70 м. Тип грунтовых условий по просадочности - I. Свойствами просадочности от собственного веса грунты не обладают. Начальное просадочное давление составляет 1,90 кгс/см^2 при колебаниях от 1,70 до 2,25 кгс/см^2. Степень изменчивости сжимаемости грунтов основания равна: G_E = 15,0 / 7,0 = 2,14.

Предусмотреть мероприятия против просадочности согласно СН РК 5.01-02-2013 «Основания зданий и сооружений».

По компрессионным испытаниям глины обладают свойствами просадочности на вскрытую мощность, т. е. 0,20-1,80 м. Тип грунтовых условий по просадочности - I. Свойствами просадочности от собственного веса грунты не обладают. Начальное просадочное давление составляет 1,80 кгс/см^2 при колебаниях от 1,00 до 2,80 кгс/см^2. Степень изменчивости сжимаемости грунтов основания равна: G_E = 10,5 / 6,5 = 1,62.

Предусмотреть мероприятия против просадочности согласно СН РК 5.01-02-2013 «Основания зданий и сооружений».

По суммарному содержанию водно-растворимых солей, согласно требованиям ГОСТ 25100-2011 грунты, слагающие участок изысканий, незасоленные.

Степень агрессивности (СП РК 2.01-101-2013 «Защита строительных конструкций от коррозии») по отношению к бетонам марки W4 по водонепроницаемости:

- для супеси (ИГЭ-1) - от неагрессивной до слабоагрессивной;
- для суглинка (ИГЭ-2) - средне-агрессивная на портландцементе и шлакопортландцементе с добавками;
- для глины (ИГЭ-3) - от неагрессивной до сильноагрессивной на портландцементе до средне-агрессивной на портландцементе и шлакопортландцементе с добавками;
- для песков и глины (ИГЭ-4, ИГЭ-5, ИГЭ-6, ИГЭ-7) - не агрессивная;
- для глины (ИГЭ-8) - от слабо- до сильноагрессивной на портландцементе;
- к железобетонным конструкциям - от неагрессивной до средне-агрессивной.

Степень коррозионной активности грунтов (по ГОСТ 9.602-2005, табл. 1) по отношению к углеродистой стали для:

- супеси (ИГЭ-1) - высокая, равна 2,65-2,85 г/сут. (до 20 Ом•м);
- суглинка (ИГЭ-2) - высокая, равна 3,44-4,44 г/сут. (до 20 Ом•м);
- глины (ИГЭ-3) - высокая, равна 4,80-5,71 г/сут. (до 20 Ом•м);
- песка средней крупности (ИГЭ-4) - низкая, равна 0,65-0,81 г/сут. (свыше 50 Ом•м);
- песка крупного (ИГЭ-5) - низкая до средней, равна 0,20-1,45 г/сут. (от 20 до 50 и свыше 50 Ом•м);
- песка пылеватого (ИГЭ-6) - низкая до средней, равна 0,70-1,45 г/сут. (от 20 до 50 и свыше 50 Ом•м);
- глины (ИГЭ-7) - высокая, равна 9,11-12,10 г/сут. (до 20 Ом•м);
- глины (ИГЭ-8) - высокая, равна 9,25-10,90 г/сут. (до 20 Ом•м).

Предусмотреть антикоррозионные мероприятия согласно СП РК 2.01-101-2013 «Защита строительных конструкций от коррозии».

Удельное электрическое сопротивление (по ГОСТ 9.602-2005, табл. 1):

- супеси (ИГЭ-1) - до 20 Ом•м;
- суглинка (ИГЭ-2) - до 20 Ом•м;
- глины (ИГЭ-3) - до 20 Ом•м;
- песка средней крупности (ИГЭ-4) - свыше 50 и от 20 до 50 Ом•м;
- песка крупного (ИГЭ-5) - свыше 50 Ом•м;
- песка пылеватого (ИГЭ-6) - свыше 50 и от 20 до 50 Ом•м;
- глины (ИГЭ-7) - до 20 Ом•м;
- глины (ИГЭ-8) - до 20 Ом•м.

Для защиты коммуникаций от агрессивного воздействия грунтов и грунтовых вод рекомендуется использовать более современные виды материалов.

При проектировании трассы газопровода необходимо учитывать глубину сезонного промерзания грунтов: глинистых - 2,10; песчаных - 2,52 м от поверхности земли.

Группы грунтов по условиям ручной разработки принять на:

- супеси, суглинки, глины - 2;
- пески всех разновидностей - I;
- глины опоковые со щебнем до 25 % - III.

При достижении проектной отметки не допускается переуглубление, замачивание и промораживание грунтов основания.

При проектировании подземных водо-несущих коммуникаций величина проникновения «0» согласно данным метеообсерватории и опыта строительства в городе Костанай достигает 250 см.

В соответствии с Картой сейсмического районирования территории Казахстана, территория Костанайской области расположена на Казахском щите, на котором не проявляются тектонические явления и поэтому не является сейсмоактивной.

Раздел 2. Основные технологические решения

Технические решения

Водопровод запроектирован для обеспечения хозяйственно-питьевых и противопожарных нужд объекта диаметром 600 мм.

Расчётный расход воды по водоводу с учётом перспективного развития города на 2020 год составит 16 588,80 м^3/сут. или 691,20 м^3/ч или 192,0 л/с (данные приняты согласно расчётной схеме гидравлического расчёта города в проекте «Обоснование инвестиций систем водоснабжения и водоотведения города Костанай»).

Всего протяжённость сети водопровода - 11 618,0 м; подключений - 487,5 м.

Гарантийный напор в сети составляет 10 м.

Проектируемая схема сетей водоснабжения разработана в увязке с действующими и проектируемыми водопроводными сооружениями, и магистральными водоводами.

Согласно «Правилам определения общего порядка отнесения зданий и сооружений к технически и (или) технологически сложным объектам», утверждённым приказом Министра национальной экономики Республики Казахстан от 20.12.2016 г. № 517, магистральный водовод относится к I (повышенному) уровню ответственности.

Магистральный водовод запроектирован ул. Промышленная ул. Гагарина с подключением потребителей.

Сети водопровода запроектированы из труб полиэтиленовых напорных питьевых марки ПЭ100 SDR17 S8 по СТ РК ИСО 4427-2004 диаметром 710 х 42,1 мм; трубопроводы подключений к водоводу приняты из труб полиэтиленовых марки ПЭ100 SDR17 S8 диаметрами 630 х 37,4 мм; 450 х 26,7 мм; 315 х 18,7 мм; 225 х 13,4 мм; 110 х 6,6 мм; 63 х 3,6 мм и марки ПЭ100 SDR11 S5 диаметром 32 х 3,0 мм. Диаметры приняты из условия обеспечения административных и общественных зданий и жилой застройки хозяйственно-питьевым водоснабжением, с учётом расхода на наружное пожаротушение.

Средняя глубина заложения водопровода - 3,0-3,3 м.

На сети водоводов запроектированы прямоугольные колодцы с устройством запорной арматуры для отключения и опорожнения участков трубопроводов.

Опорожнение участков водоводов предусмотрено в мокрые колодцы диаметром 1500 мм с приямками глубиной 0,7 м, расположенные в пониженных местах и с откачкой в арычную сеть.

На всю высоту мокрого колодца предусматривается наружная и внутренняя изоляция горячим битумом по грунтовке за два раза.

Для выпуска воздуха из сетей водопровода предусмотрена установка вантузов диаметром 100 мм.

Гидранты приняты по ГОСТ 8220-85Е. В местах размещения пожарных гидрантов предусмотрены флуоресцентные указатели по ГОСТ 12.4.009-83.

Прокладка водоводов при пересечении автодорог предусматривается открытым способом, трубопроводы заключены в футляры.

Прокладка водопровода под железными и автомобильной дорогами предусмотрена методом горизонтального шнекового бурения (ГШБ) в футлярах диаметрами 920 х 10,0 мм из труб стальных электросварных по ГОСТ 10704-91 из стали марки Ст3 с наружной изоляцией типа «Весьма усиленная» по ГОСТ 9.602-2205.

Основные показатели по системам водоснабжения приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1.

Наименование системы	Расчётный расход			Примечание
	$м^3$/сут.	$м^3$/ч	л/с	
1	3	4	5	
Хозяйственно-питьевой, существующий расход воды:	9 720,0	1 080,0	300,0	
В1. Водопровод хозяйственно-питьевой противопожарный	3 404,16	1 134,72	315,20	Расход на пожар - 15,20 л/с

Дополнительные указания

При производстве работ следует руководствоваться требованиями:

- данного рабочего проекта;
- СН РК 1.03-00-2011 «Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений»;
- СН РК 4.01-03-2013 «Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации»;
- СН РК 4.01-05-2002 «Инструкция по проектированию и монтажу сетей водоснабжения и канализации из пластмассовых труб»;
- СН РК 5.01-01-2013 «Земляные сооружения, основания и фундаменты»;
- СН РК 1.03-05-2011 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве»

и принятыми в рабочем проекте типовыми решениями.

Изготовление и монтаж трубопроводов, контроль сварных соединений, испытание и приёмку в эксплуатацию смонтированных трубопроводов следует осуществлять в соответствии с СН РК 4.01-03-2013 «Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации».

При прохождении трубы через стенку колодца применяется эластичный материал для заделки зазора.

Для защиты наружной поверхности водопроводных колодцев из сборного железобетона от коррозии предусмотрено их покрытие за 2 раза горячим битумом, растворённым в бензине.

В связи с наличием грунтовых вод, основание под трубопроводы принято:

- первый слой - щебень, пропитанный битумом, h = 20 см; объём битума принят 5 % от всего объёма щебня;
- второй слой - песчаная подготовка, h = 10 см.

Для защиты водопроводных колодцев, расположенных в мокрых грунтах, выполнить гидроизоляцию:

- днищ колодцев - смеси асфальтобетонные горячие плотные мелкозернистые, типа Б, марки I СТ РК 1225-2013;
- стен колодцев - мастика битумная кровельная для горячего применения МБК-Г ГОСТ 2889-80.

Согласно заданию на проектирование, особыми условиями строительства является производство строительно-монтажных работ в условиях городской застроенной территории, насыщенной инженерными коммуникациями.

При пересечении и прокладке по существующим автодорогам, рытьё траншеи предусматривается с вертикальными стенками с устройством инвентарных креплений.

Рабочим проектом предусмотрены затраты на вскрытие и восстановление существующего асфальтового покрытия.

При выполнении строительно-монтажных работ, промежуточной приёмке, оформленной актами освидетельствования скрытых работ по форме, приведённой в СН РК 1.03-00-2011, подлежат:

- подготовка основания под трубопроводы, футляры и колодцы;
- устройство опор под запорную арматуру;
- устройство колодцев;
- работы по очистке и дезинфекции трубопроводов;
- герметизация мест проходов трубопроводов через стенки водопроводных колодцев;
- засыпка трубопроводов с уплотнением.

После завершения монтажных работ по реконструкции водопровода хозяйственно-питьевого назначения, следует произвести гидравлическое испытание и промывку трубопроводов с хлорированием.

Сети водопровода подлежат испытанию:

- предварительному - до засыпки трубопроводов;
- окончательному - при частичной засыпке.

Сброс промывных вод осуществляется в мокрые колодцы, с дальнейшей откачкой спецмашинами эксплуатирующей организации.

Акт о проведении промывки и дезинфекции составить по форме приложения 6 к СП «Санитарно-эпидемиологические требования к водоисточникам, местам водозабора для хозяйственно-питьевых целей, хозяйственно-питьевому водоснабжению и местам культурно-бытового водопользования и безопасности водных объектов» (утверждены приказом Министра национальной экономики Республики Казахстан от 16.03.2015 г. № 209).

Мероприятия по водопонижению грунтовых вод

В проекте предусмотрено искусственное понижение уровня грунтовых вод с помощью труб стальных электросварных по ГОСТ 10704-91 с быстро-разборными соединениями БРС-4 для отвода воды в пониженное место. Откачку воды следует производить насосами для водопонижения. Подробное описание работ приведено в Томе 3 Проект организации строительства (ПОС).

Рабочий проект согласован со всеми заинтересованными службами г. Костаная.

Оригиналы согласований хранятся в архиве ТОО «Казахский Сантехпроект».

В случае обнаружения коммуникаций, не зарегистрированных в материалах изысканий, подрядная организация обязана уведомить об этом Заказчика для принятия решений.

В составе рабочего проекта разработан раздел «Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС)».

В результате обследования выявлено, что сносу подлежит 61 единица зелёных насаждений. Все 61 единица подлежит сносу, и компенсационные посадки составят 305 единиц. Компенсационное восстановление зелёных насаждений за вынужденный снос производится только специализированными организациями на основании ведомственной инструкции по созданию зелёного фонда города, утверждённой уполномоченным органом акимата г. Костаная, с выделением специальных участков для проведения компенсационных посадок.

Раздел 3. Расчёт продолжительности строительства объекта «Реконструкция водоснабжения сети Д-600 мм от территории очистных сооружений до пересечения ул. Промышленная - ул. Гагарина г. Костанай для водоснабжения Индустриальной зоны»

Проектом предусмотрена прокладка сетей водопровода (материал - полиэтилен):

- диаметром 710 мм протяжённостью 11 618,0 м.

Длина трубопроводов подключений (материал - полиэтилен):

- диаметром 450 мм протяжённостью 30,0 м;
- диаметром 315 мм протяжённостью 70,0 м;
- диаметром 225 мм протяжённостью 20,0 м;
- диаметром 159 мм протяжённостью 11,5 м;
- диаметром 110 мм протяжённостью 210,0 м;
- диаметром 63 мм протяжённостью 16,0 м;
- диаметром 32 мм протяжённостью 110,0 м.

Итого: 467,5 м.

Длина трубопроводов подключений (материал - сталь):

- диаметром 89 мм протяжённостью 20,0 м.

Всего длина подключений из стальных и полиэтиленовых труб диаметром до 500 мм - L = 467,5 + 20,0 = 487,5 м.

В том числе проектом предусмотрено вскрытие дорожного покрытия с последующим восстановлением на участке длиной 1 943,6 м.

Продолжительность строительства объекта определена по СП РК 1.03-102-2014 «Продолжительность строительства и задел в строительстве предприятий, зданий и сооружений. Часть II», раздел № 9.2 «Коммунальное хозяйство», табл. Б.5.2.1.

3.1. Определение продолжительности строительства трубопровода из полиэтиленовых труб условным диаметром 600 мм общей протяжённостью 11 618,0 - 1 943,6 = 9 674,4 м (где 1 943,6 м - участок трассы с восстановлением дорожного покрытия).

Согласно СП РК 1.03-102-2014, часть II, раздел 10, принимается метод линейной экстраполяции, исходя из имеющейся в нормах продолжительности строительства наружных трубопроводов из полиэтиленовых труб диаметром 600 мм, при имеющейся в нормах длине прокладки 10,0 км с продолжительностью строительства 6,0 месяцев, стр. 143.

Уменьшение прокладки составляет:

$$[(10\,000{,}0 - 9\,674{,}4) / 10\,000{,}0] \times 100 = 3{,}26\ \%$$

Увеличение нормы продолжительности строительства равно:

$$3{,}26 \times 0{,}3 = 0{,}98\ \%$$

Нормативная продолжительность прокладки полиэтиленовых труб диаметром 600 мм с учётом экстраполяции будет равна:

$$\mathbf{T_1} = 6{,}0 \times (100 - 0{,}98) / 100 = \mathbf{5{,}94\ мес.}$$

3.2. Определение продолжительности строительства трубопровода из полиэтиленовых труб внутренним диаметром 600 мм общей протяжённостью 1 943,6 м на участках с восстановлением дорожного покрытия.

Согласно СП РК 1.03-102-2014, часть II, раздел 10, принимается метод линейной интерполяции, исходя из имеющейся в нормах продолжительности строительства трубопроводов из полиэтиленовых труб диаметром 600-900 мм, при имеющейся в нормах длине прокладки 1,0 км и 1,5 км с продолжительностью строительства соответственно 3,0 и 4,0 месяца, стр. 210.

Увеличение протяжённости прокладки трубопровода составляет:

1,9436 - 1,0 = 0,9436 км

Продолжительность строительства прокладки сетей водопровода на единицу увеличения протяжённости составляет:

(4,0 - 3,0) / (1,5 - 1,0) = 2,0 мес.

Продолжительность строительства трубопровода протяжённостью 1,250 км с учётом линейной интерполяции равна:

$$\mathbf{T_2} = [3,0 + (0,9436 \times 2,0)] \times k = 4,9 \times 1,2 = \mathbf{5,9\ мес.},$$

где: k - коэффициент, учитывающий разборку и восстановление дорожных покрытий согласно СП РК 1.03-102-2014, п. 9.2.4, стр. 14; k = 1,2.

3.3. Определение продолжительности строительства трубопровода из стальных и полиэтиленовых труб диаметром до 500 мм общей протяжённостью 487,5 м.

Согласно СП РК 1.03-102-2014, часть II, раздел 10, принимается метод линейной интерполяции, исходя из имеющейся в нормах продолжительности строительства трубопроводов из полиэтиленовых труб диаметром 500 мм, при имеющейся в нормах длине прокладки 0,1 км и 0,5 км с продолжительностью строительства соответственно 1,5 и 2,5 месяца, стр. 212.

Увеличение протяжённости прокладки трубопровода составляет:

0,4875 - 0,100 = 0,3875 км

Продолжительность строительства прокладки сетей водопровода на единицу увеличения протяжённости составляет:

(2,5 - 1,5) / (0,5 - 0,1) = 2,5 мес.

Продолжительность строительства трубопровода протяжённостью 0,4875 км с учётом линейной интерполяции равна:

$$\mathbf{T_3} = 1,5 + (2,5 \times 0,3875) = \mathbf{2,47\ мес.}$$

3.4. Определение общей продолжительности строительства трубопровода общей протяжённостью 11 618,0 + 487,5 = 12 105,5 м.

Прокладка сетей водопровода выполняется одним потоком, общая продолжительность строительства равна:

$$\mathbf{T_{общ}} = (T_1 + T_2 + T_3) \times k = (5,94 + 5,9 + 2,47) \times 0,8 = \mathbf{11,4\ мес.},$$

где: k - коэффициент, учитывающий выполнение работ в три смены (СН РК 1.03-01-2016, п. 5.3); k = 0,8.

Продолжительность строительства на объекте составляет **11 месяцев, с мая 2019 г. по март 2020 г.**, в том числе подготовительный период - 1 месяц.

Согласно письму № 393 от 07.02.2018 г. ГКП «Костанай-Су» акимата города Костаная ГУ «Отдел жилищно-коммунального хозяйства, пассажирского транспорта и автомобильных дорог акимата города Костаная», планируемый период начала строительства - **май 2019 года (II квартал)**.

Нормы не учитывают продолжительности технологических перерывов в строительных работах, связанных с сезонностью выполнения отдельных операций по благоустройству и озеленению территории, на которой велась прокладка коммуникаций подземных сооружений.

Нормами продолжительности строительства учтено выполнение работ подготовительного периода (устройство бытового городка, временных дорог, электро- и водоснабжения; площадок для складирования материалов, ограждения стройплощадки), основных работ (разборка дорожных конструкций, отрывка и крепление траншеи с подвеской существующих подземных коммуникаций, устройство подготовки, монтаж каналов, трубопроводов, колодцев и камер, изоляция и гидравлические испытания, обратная засыпка), а также работ заключительного периода (восстановление дорожных одежд, тротуаров, газонов, зелёных насаждений, разборка бытового городка, ограждение стройплощадки).

Устанавливаемые сроки и трудоёмкость строительно-монтажных работ должны определяться с учётом затрат на выполнение мероприятий по обеспечению безопасности труда.

Показатели задела по капитальным вложениям и строительно-монтажным работам при продолжительности строительства сетей 11 месяцев приведены согласно СП РК 1.03-102-2014, табл. Б.5.2.1, стр. 142.

Нормы задела в строительстве

Таблица 3.1.

Объект, характеристика	Норма продолжительности строительства, мес.			Показатель	Нормы задела в строительстве по кварталам, % сметной стоимости			
	Общая	В том числе:			2019 г.			2020 г.
		Подготовительный период	Монтаж оборудования		II (май)	III	IV	I (март)
Реконструкция водоснабжения сети Д-600 мм от территории очистных сооружений до пересечения ул. Промышленная - ул. Гагарина г. Костанай для водоснабжения Индустриальной зоны. Наружные сети водоснабжения	11	1	-	К	28	54	73	100

Примечание:

В нормах задела в строительстве по кварталам показатели приведены нарастающим итогом, % сметной стоимости.

В качестве норм задела в строительстве объекта представлены показатели:

- К - коэффициент готовности объекта.

Определение показателей задела

Определяем коэффициент b для расчёта показателя задела по формуле:

$$b = (T_н / T_р) \times n = (11 / 11) \times n = 1n,$$

где: $T_н$ - продолжительность строительства объекта по норме, $T_н$ = 11 мес.;

$T_р$ - расчётная продолжительность строительства, $T_р$ = 11 мес.;

n - количество кварталов, соответствующее его порядковому номеру.

Задел по капитальным вложениям для 1-го месяца $К^i_n$ для расчётной продолжительности строительства определяется по формуле:

$$К^i_n = К_{n-i} + (К_n - К_{n-i}) \times d,$$

где: $К_n$, $К_{n-i}$ - показатели задела по капитальным вложениям для n и (n-i) квартала;

d - коэффициент, равный дробной части в коэффициенте b.

Расчёты коэффициентов для шести кварталов приведены в таблице 3.2.

Расчётные значения коэффициентов b и d

Таблица 3.2.

Показатели	1	2	3	4
b	1	2	3	4
d	0,0	0,0	0,0	0,0

Расчёт показателей по кварталам:

$К_{n1} = К_1 + (К_2 - К_1) \times d = 28 + (54 - 28) \times 0,0 = 28$ %

$К_{n2} = К_2 + (К_3 - К_2) \times d = 54 + (80 - 54) \times 0,0 = 54$ %

$К_{n3} = К_3 + (К_4 - К_3) \times d = 73 + (100 - 73) \times 0,0 = 73$ %

$К_{n4} = К_4 + (К_5 - К_4) \times d = 100$ %

Показатели задела по кварталам, соответствующие расчётной продолжительности строительства, приведены в таблице 3.3.

Расчётные заделы в строительстве

Таблица 3.3.

Показатели	Расчётные значения задела, % сметной стоимости			
	1	2	3	4
К	28	54	73	100

Распределение капитальных вложений по кварталам, соответствующее расчётной продолжительности строительства, приведено в таблице 3.4.

Распределение капитальных вложений

Таблица 3.4.

Наименование	Объём капитальных вложений, тыс. тенге			
	1	2	3	4
Нарастающим итогом	986 941,310	1 903 386,810	2 573 096,980	3 524 790,395
По кварталам	986 941,310	916 445,600	669 710,170	951 693,410

Показатели задела по капитальным вложениям нарастающим итогом по годам строительства в целом по объекту сведены в таблицу:

Год	2019 г.									2020 г.		
Месяц	-	1 (май)	2 (июнь)	3 (июль)	4 (август)	5 (сентябрь)	6 (октябрь)	7 (ноябрь)	8 (декабрь)	9 (январь)	10 (февраль)	11 (март)
Квартал	II квартал			III квартал			IV квартал			I квартал		
K^{i}_{n}	**28**			**54**			**73**			**100**		

Показатели задела:

- на 2019 г. - 73 %;
- на 2020 г. - 27 %.

Раздел 4. Организация строительно-монтажных работ

Производство всех видов работ осуществляется только при наличии у лица, осуществляющего строительство, технологической документации (ППР, ПОС и др.), в соответствии с требованиями СН РК 1.03-00-2011.

При производстве работ следует руководствоваться требованиями:

- данного рабочего проекта;
- СН РК 1.03-00-2011 «Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений»;
- СН РК 4.01-03-2013 «Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации»;
- СН РК 4.01-05-2002 «Инструкция по проектированию и монтажу сетей водоснабжения и канализации из пластмассовых труб»;
- СН РК 5.01-01-2013 «Земляные сооружения, основания и фундаменты»;
- СН РК 1.03-05-2011 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве»

и принятыми в рабочем проекте типовыми решениями.

Стеснённые условия на участке характеризуются наличием следующих факторов:

- разветвлённые сети существующих подземных коммуникаций, подлежащих подвеске или перекладке;
- ширина проезжей части автодороги после устройства траншеи недостаточна для одновременной работы монтажного крана и проезда автоприцепа-платформы, это обуславливает необходимость строительства короткими захватками с полным завершением всех работ на захватке;
- стеснённые условия складирования материалов; разгрузка и складирование материалов выполняется на бровке траншеи после завершения земляных работ; экскаватором разрабатывается грунт в траншеях с погрузкой в автосамосвалы и вывозом его в отвал на расстояние 5 км.

Согласно письму № 393 от 07.02.2018 г. ГКП «Костанай-Су» акимата города Костаная ГУ «Отдел жилищно-коммунального хозяйства, пассажирского транспорта и автомобильных дорог акимата города Костаная», при выполнении земляных работ предусмотрен вывоз грунта и строительного мусора на 5 км.

Для выполнения работ при строительстве и монтаже оборудования предлагается привлечь специализированные монтажные организации Республики Казахстан, города Костанай, имеющие собственные производственные базы.

Металлические конструкции, бетон и раствор доставляются с заводов МК и ЖБК, Республика Казахстан, г. Костанай.

Инертные материалы (песок, щебень и т. д.) завозятся из местных карьеров.

Доставка конструкций, материалов, оборудования непосредственно на площадку складирования или к месту монтажа осуществляется автотранспортом.

Подъездные автодороги имеют твёрдое покрытие.

Уведомление о выполнении строительно-монтажных работ

Согласно приказу № 62 16.01.2013 КДС о внесении изменений и дополнений в СН РК 1.03-00-2011, п. 4.1 «Строительство зданий и сооружений осуществляется после уведомления органов, осуществляющих государственный архитектурно-строительный контроль и надзор, о начале производства строительно-монтажных работ не менее чем за десять рабочих дней в порядке, установленном Законом Республики Казахстан «Об административных процедурах», с приложением копий положительного заключения экспертизы в случае обязательности её проведения и акта выбора земельного участка.»

Выполнение работ без указанного уведомления запрещается.

Прокладку сетей водопровода необходимо выполнить после разбивки на местности площадки застройки.

Согласно заданию на проектирование, особыми условиями строительства является производство строительно-монтажных работ в условиях городской застроенной территории, насыщенной инженерными коммуникациями.

В связи со стеснёнными условиями прокладки сетей по существующим автодорогам и глубиной заложения трубопроводов, согласно СН РК 1.03-05-2011 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве», рытьё траншеи предусматривается с вертикальными стенками, с устройством инвентарных креплений.

Стеснённые условия на участке строительства характеризуются наличием следующих факторов:

- разветвлённые сети существующих подземных коммуникаций, подлежащих подвеске или перекладке;
- ширина проезжей части автодороги после устройства траншеи недостаточна для одновременной работы монтажного крана и проезда автоприцепа-платформы, это обуславливает необходимость строительства короткими захватами с полным завершением всех работ по захватке;
- при разработке грунта экскаватором с погрузкой в автосамосвалы и вывозом его в отвал не представляется возможным разгрузка и складирование материалов на бровке траншеи для нормального обеспечения рабочего процесса строительства.

До укладки трубопроводов грунты основания выровнять по проекту.

После завершения монтажных работ следует произвести гидравлическое испытание сети водопровода:

- предварительное - до засыпки трубопроводов;
- окончательное - при частичной засыпке.

Изготовление и монтаж трубопроводов, испытание и приёмку в эксплуатацию смонтированных трубопроводов следует осуществлять в соответствии с СП РК 4.01-103-2013 «Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации».

При выполнении строительно-монтажных работ, промежуточной приёмке, оформленной актами освидетельствования скрытых работ по форме, приведённой в СН РК 1.03-00-2011, подлежат:

- подготовка основания под трубопроводы и колодцы;
- устройство колодцев;
- герметизация мест проходов трубопроводов через стенки колодцев;
- засыпка трубопроводов с уплотнением.

Рабочий проект согласован со всеми заинтересованными службами г. Костанай.

Оригиналы согласований хранятся в архиве ТОО «Казахский Сантехпроект».

В случае обнаружения коммуникаций, не зарегистрированных в материалах изысканий, подрядная организация обязана уведомить об этом Заказчика для принятия

Производство строительно-монтажных работ на участках строительства делится на подготовительный и основной периоды строительства.

До начала производства работ, согласно СН РК 1.03-00-2011, должна быть выполнена общая организационно-техническая подготовка и обустройство стройплощадки, согласно требуемому комплексу работ подготовительного периода, включающая:

- обеспечение строительства проектно-сметной документацией, прошедшей экспертизу и утверждённой к производству работ;
- разработку организационно-технологической документации на строительство (Проекты Производства Работ, Технологические Карты, стройгенпланы и т. д.);
- оформление разрешений и допусков на производство работ и строительство объекта;
- финансирование строительства;

- организацию поставки на площадку материально-технических ресурсов;
- создание необходимых запасов;
- обеспечение площадки строительства средствами механизации;
- подбор рабочих кадров и ИТР;
- подготовку мероприятий по организации труда;
- обеспечение строительства временными подъездными путями, электро-, водоснабжением и связью, временными бытовыми и складскими помещениями;
- согласование с соответствующими организациями графика ведения работ, при которых необходимо временное отключение электроэнергии, кабеля, водоснабжения и т. д.;
- комплекс подготовительных работ должен выполняться до начала производства основных работ и включить в себя работы, связанные с освоением строительной площадки, обеспечивающим ритмичное ведение строительного производства;
- создание геодезической разбивной основы, инженерных сетей с выносом и закреплением репера;
- расчистку территории строительной площадки.

После выполнения работ подготовительного периода необходимо приступить к выполнению основных строительно-монтажных работ.

Земляные работы

Земляные работы следует производить в соответствии с требованиями Проекта Производства Работ и СН РК 5.01-01-2013 «Земляные сооружения, основания и фундаменты».

После геодезической разбивки прохождения оси сетей водопровода, габаритов траншей и котлованов, обозначения местоположения подземных сетей и коммуникаций, работы на каждой захватке (участке) выполняются в следующей очерёдности:

- завоз, разгрузка и складирование используемых строительных материалов выполняется на бровке траншеи после завершения земляных и демонтажных работ;
- в стеснённых условиях, на участках (захватках) трассы, где ширина проезжей части автодорог, после устройства траншеи, недостаточна для одновременной работы монтажного крана и проезда автополуприцепа-платформы, эти работы выполняются предварительно, до начала земляных работ;
- экскаватором разрабатывается грунт в траншеях с погрузкой в автосамосвалы и вывозом его в отвал на расстояние 5 км, согласно письму ГКП «Костанай-Су» № 393 от 07.02.2018 г.;
- дно траншеи выравнивается.

Баланс земляных масс, разрабатываемых и повторно укладываемых, должен быть выполнен из расчёта выгодного распределения и перемещения грунта с учётом очерёдности, сроков и последовательности производства земляных работ.

Земляные работы должны выполняться комплексно-механизированным способом, в основном, специализированными организациями с предварительным проведением подготовительных работ.

До начала производства земляных работ район работ согласовать с местными организациями, эксплуатирующими коммуникации, и оформить разрешение на право земляных работ в установленном порядке.

В случае обнаружения в ходе строительства существующих коммуникаций и сетей, не указанных в проекте, работы прекращаются и на место вызываются представители организаций, эксплуатирующих эти сети и коммуникации.

В зависимости от дальности перемещения грунта, наличия парка машин и объёма работ подбирается и экономически обосновывается комплект машин и механизмов.

Места работ по отрывке траншей должны быть защищены от стоков поверхностных вод путём устройства временных или постоянных водоотводящих устройств: оградительного обвалования, водоотводных канав с низовой стороны.

В непосредственной близости коммуникаций грунт должен разрабатываться вручную.

Траншеи с уложенными трубопроводами засыпают местным грунтом с послойным уплотнением.

Засыпной материал не должен содержать камней-валунов, остатков растений, мусора.

Стыки труб засыпают после гидравлических испытаний.

Разработку траншей для прокладки трубопроводов следует выполнять механическим способом с соблюдением требований СН РК 5.01-01-2013 «Земляные сооружения, основания и фундаменты».

Методы производства и совмещение всех работ

При прокладке водопровода применён поточный метод выполнения работ (один поток, согласно СП РК 1.03-102-2014, табл. 6, стр. 24), на коротких захватках полной готовности.

При поточном методе технологический процесс прокладки сетей расчленяют на n составляющих процессов (захватки полной готовности), назначают для каждой из них одинаковую протяжённость и совмещают их ритмичное выполнение во времени на разных захватках, обеспечивая последовательное выполнение однородных процессов и параллельное - разнородных.

Для совмещения работ на площадке предусмотрена прокладка водопровода на захватках полной готовности.

Подготовительные работы

До начала производства работ по прокладке стального водопровода через проезжую часть автодорог необходимо:

- получить следующую документацию:

а) Проект Производства Работ (ППР) или Технологическую Карту (ТК);

б) план расположения прокладываемого водопровода и его удаление от существующих подземных коммуникаций, а также от воздушных сетей, в т. ч. от контактных сетей релейного транспорта;

- установить инвентарные здания и сооружения;
- установить информационные щиты с указанием сроков выполнения работ;
- установить сигнальное освещение;
- оградить участок производства работ;

- ознакомить участников строительства с Проектом Производства Работ (Технологической Картой) и с требованиями безопасности и охраны труда под расписку;
- разобрать дорожное покрытие;
- разработать траншею соответствующей ширины с недобором до проектной отметки на 8-10 см;
- отрыть приямки в местах стыковки труб;
- установить крепления откосов траншеи;
- установить вдоль трассы временные реперы, связанные с нивелирными ходами с постоянными реперами;
- закрепить оси раскладки звеньев труб на бровке траншеи с установкой вешек по обе стороны автодороги;
- установить по нивелиру две визирки на бровке траншеи с учётом заданного проектом уклона лотков трубопровода и закрепить их на расстоянии 35-40 м одна от другой;
- очистить концы труб от загрязнений и выправить деформированные кромки;
- вынести ось трубопровода с установкой в траншее вешек;
- подготовить механизмы, инструмент, оборудование, инвентарь;
- обеспечить рабочих инструментами, приспособлениями и средствами индивидуальной защиты;
- определить места расположения подземных коммуникаций и закрепить их на местности соответствующими знаками или надписями, а при их пересечении произвести их защиту от механических повреждений и подвесить к жёстким перемычкам.

Подготовительные работы по прокладке сети водопровода следует выполнять специализированными строительно-монтажными подразделениями.

Основные работы по укладке звена труб

Проектом предусматривается следующая последовательность работ по укладке звена труб (или трубы) водопровода в траншею по каждой из захваток:

- укладка и выверка лежней вдоль проектируемой трассы;
- укладка стальных труб на лежни;
- очистка и подготовка кромок труб;
- центрирование и поддерживание труб при прихватке стыка;
- сварка труб в звено с поворачиванием их при сварке;
- удаление лежней и установка звена труб на инвентарные подкладки;
- зачистка дна траншеи и приямков средствами малой механизации или вручную;
- строповка звена труб (или трубы) на бровке траншеи;
- подача звена труб (или трубы) в траншею и укладка в проектное положение;
- стыковка, центрирование и прихватка звена труб (или трубы) электросваркой;
- выверка положения звена труб (или трубы);
- подбивка уложенного звена труб (или трубы) грунтом;

- соединение звена труб (или отдельных труб) сваркой;
- антикоррозионная защита стыков трубопровода;
- испытание трубопровода.

После укладки водопровода на первой захватке производится восстановление автодороги и перегруппировка обустройств на проезжей части, с последующим переходом работ на второй захватке.

Прокладка наружных сетей водопровода через городские улицы открытым способом с остановкой движения автотранспорта

До начала производства работ по устройству сетей через улицы нужно выполнить следующие работы:

а) по акту принять от Заказчика разбивку оси трассы водопровода;

б) закрепить границы откосов на проезжей части дороги кольями;

в) принять меры, исключающие повреждение коммуникаций с получением письменного разрешения организации, ответственной за их эксплуатацию, и при наличии электрических кабелей вызвать представителя организации, эксплуатирующей кабели;

г) завезти к месту производства работ необходимый инвентарь, приспособления, строительные материалы и механизмы;

д) доставить и складировать на любой открытой площадке гравийно-песчаную смесь;

е) устроить временное ограждение участка дороги;

ж) установить дорожные знаки на перекрёстках по обе стороны траншеи, запрещающие сквозной проезд транспорта и указатели объездов;

з) организовать освещение площадки и рабочих мест;

и) согласовать сроки выполнения работ с соответствующими организациями (госавтоинспекцией, городским акиматом);

к) при пересечении с арычной сетью отвести воду при помощи труб, проложенных над траншеей;

л) к месту производства работ доставить заизолированный кожух с уложенной в него трубой.

Устройство перехода инженерных сетей через автомобильную дорогу выполняется в следующей технологической последовательности:

а) разработка траншеи;

б) монтаж трубопроводов в футлярах и колодцев;

в) обратная засыпка траншеи;

г) устройство основания дороги.

Разработка траншеи производится экскаватором, оборудованным обратной лопатой с погрузкой грунта в автосамосвалы.

Для выполнения работ при строительстве и реконструкции участков наружных сетей водопровода предлагается привлечь специализированные строительные организации Республики Казахстан, города Костанай.

Строительно-монтажные организации должны иметь в г. Костанай собственные производственные базы с соответствующим набором зданий и сооружений, позволяющие обеспечить выполнение проектных объёмов строительно-монтажных работ в нормативные сроки.

Для проектируемых участков реконструкции наружных сетей водопровода предусматривается установка передвижных вагончиков и сооружение площадок складирования.

Обеспечение строительства конструкциями, изделиями и материалами осуществляется автомобильным транспортом, по железной дороге с предприятий стройиндустрии и промстройматериалов из различных областей Республики Казахстан на базу Заказчика или генподрядной организации.

Сборные железобетонные конструкции, бетон и раствор доставляются с заводов ЖБК г. Костанай.

Инертные материалы (песок, щебень и т. д.) завозятся из местных карьеров.

Доставка конструкций, материалов, оборудования непосредственно на площадку складирования или к месту монтажа осуществляется автотранспортом.

Подъездные автодороги имеют твёрдое покрытие.

Согласно СН РК 1.03-00-2011, запрещается осуществление строительно-монтажных работ без утверждённых Проекта Организации Строительства (ПОС) и Проекта Производства Работ (ППР).

Техника безопасности при производстве работ

Организация строительной площадки, для ведения работ на ней, должна обеспечивать безопасность труда работающих на всех этапах выполнения работ под постоянным наблюдением прораба/мастера и представителем дистанции пути.

Основными правилами техники безопасности при бестраншейных способах производства работ являются следующие:

- котлованы должны быть ограждены и иметь сигнальные знаки, видимые днём и ночью;
- в целях предупреждения осадки и разрушения земляного полотна запрещается производить работы методом размыва грунта;
- для спуска и подъёма людей в котлован и шахты устраиваются лестницы;
- при опускании в котлован оборудования или труб пребывание людей под грузом не разрешается;
- при ручной разработке грунта в футляре должна быть обеспечена подача свежего воздуха к рабочему месту в количестве не менее 20 куб. м/ч.

На всех строительных площадках, участках работ рабочие места, проезды и проходы к ним в тёмное время суток должны быть освещены.

Производство работ в неосвещённых местах не допускается.

Экскаватор во время работы должен устанавливаться на спланированной площадке и во избежание самопроизвольного перемещения закрепляться инвентарными упорами.

При работе экскаватора не разрешается производить какие-либо другие работы со стороны забоя и находиться людям в радиусе действия экскаватора плюс 5,0 м.

Грунт, выбранный из котлованов и траншей, следует размещать на расстоянии не менее 10,0 м от бровки.

Складировать материалы и конструкции следует на выровненных площадках, принимая меры против самопроизвольного смещения, просадки, осыпания и раскатывания складируемых материалов.

Скорость движения автотранспорта по строительной площадке и вблизи мест производства работ не должна превышать 10 км/ч на прямых участках и 5 км/ч на поворотах.

Оставлять без надзора машины с работающим двигателем или включённым замком зажигания не допускается.

Запрещается выполнение работ в открытых местах при силе ветра 6 баллов, а также при гололёде, снегопаде, густом тумане, ливневом дожде.

Технология монтажа трубопроводов

Технология монтажа полиэтиленовых труб

Укладка полиэтиленовых труб

При строительстве трубопроводов с применением труб из полимерных материалов для обеспечения требуемого качества строительства необходимо производить:

а) проверку квалификации монтажников и сварщиков;

б) входной контроль качества применяемых труб, соединительных деталей и арматуры;

в) технический осмотр сварочных устройств и применяемого инструмента;

г) систематический операционный контроль качества сборки и режимов сварки;

д) визуальный контроль качества сварных соединений и контроль их геометрических параметров;

е) механические испытания сварных и других соединений.

Входной контроль качества труб и соединительных деталей осуществляется строительно-монтажной организацией, допущенной к выполнению работ по монтажу трубопроводов из полимерных материалов.

Входной контроль включает следующие операции:

а) проверка целостности упаковки;

б) проверка маркировки труб и соединительных деталей на соответствие технической документации;

в) внешний осмотр наружной поверхности труб и соединительных деталей, а также внутренней поверхности соединительных деталей;

г) измерение и сопоставление наружных и внутренних диаметров и толщины стенок труб с требуемыми.

Измерения следует производить не менее, чем по двум взаимно перпендикулярным параметрам.

Результаты измерений должны соответствовать величинам, указанным в технической документации на трубы и соединительные детали.

Овальность концов труб и соединительных деталей, выходящая за пределы допускаемых отклонений, не разрешается.

Не допускается использовать для строительства трубы и соединительные детали с технологическими дефектами, царапинами и отклонениями от допусков больше, чем предусмотрено стандартом или техническими условиями.

Операционный контроль должен предусматривать:

а) проверку надлежащей подготовки сварочных работ, очистку поверхностей труб и фасонных частей от загрязнений, влаги и т. д.;

б) контроль технологии сварки (температура нагревателя, продолжительности нагрева деталей и т. д.).

Внешнему осмотру подлежат все сварные стыки для выявления:

а) перекосов в соединении;

б) перегрева материала стенок свариваемых деталей;

в) зон непровара (пустот) между сваренными деталями;

г) недостаточного или слишком значительного валика, а также несимметричности и неравномерности его по периметру (у соединений, полученных стыковой сваркой).

Внешний вид сварных соединений должен удовлетворять следующим требованиям:

а) отклонение величины углов между осевыми линиями трубопровода и фасонной части в месте стыка не должно превышать 10°;

б) наружный валик сварного шва должен быть симметричным и равномерно распределённым по ширине и всему периметру трубы.

Стыковая сварка рекомендуется для соединения между собой труб и соединительных деталей наружным диаметром более 50 мм и толщиной стенки более 4 мм.

При сварке необходимо подбирать трубы и соединительные детали по партиям поставки.

Не допускается сварка труб и деталей из различных полимерных материалов.

При стыковой сварке максимальная величина несовпадения кромок не должна превышать 10 % номинальной толщины стенки трубы.

При стыковой сварке непосредственно перед нагревом свариваемые поверхности должны подвергаться механической обработке для снятия возможных загрязнений и окисной пленки.

После механической обработки между торцами труб, приведёнными в соприкосновение с помощью центрирующего приспособления, не должно быть зазоров, превышающих 0,5 мм для труб диаметром до 110 мм и 0,7 мм - для больших диаметров.

Сварку труб встык в монтажных условиях следует производить на сварочных установках, обеспечивающих постоянство заданных параметров сварки (температура поверхности нагревательного элемента и равномерность распределения температуры по его площади, точность центрирования, качество подготовки торцов).

При прочих равных условиях следует отдавать предпочтение оборудованию, оснащённому системой автоматизации основных процессов и компьютерным контролем с регистрацией технологического процесса сварки.

Для предотвращения налипания расплавленного материала при сварке труб нагреватель следует покрыть теплостойким антиадгезионным покрытием.

При контактной стыковой сварке с применением сварочных машин и монтажных приспособлений следует выполнять следующие операции:

а) установка и центровка труб в зажимном центрирующем приспособлении;

б) механическая торцовка труб и обезжиривание торцов;

в) нагрев и оплавление свариваемых поверхностей;

г) удаление сварочного нагревателя;

д) сопряжение разогретых свариваемых поверхностей (осадка) под давлением;

е) охлаждение сварного шва под давлением.

Основными контролируемыми параметрами процесса стыковой сварки являются: температура рабочих поверхностей нагревателя и равномерность распределения температуры по его поверхности, продолжительность нагрева, глубина оплавления, величина контактных давлений при оплавлении и осадке.

Высота (h) внутреннего и наружного грата (валиков) после сварки должна быть не более 2,0-2,5 мм при толщине стенки трубы (s) до 5 мм и не более 3,0-5,0 мм при толщине стенок 6-20 мм.

При сварке поворот деталей относительно друг друга после сопряжения деталей не допускается.

После каждой сварки необходима очистка рабочих поверхностей от налипшего материала.

Время выдержки свариваемых изделий до частичного отвердения зависит от применяемого материала.

Маркировку сварных стыков производят сразу после окончания операции на горячем расплаве наружного грата в двух диаметрально противоположных точках, в процессе охлаждения стыка в зажимах центратора сварочной установки или монтажного приспособления.

Для маркировки стыков рекомендуется использовать клейма типа ПУ-6 или ПУ-8 по ГОСТ 2930.

Изготовление сварных фасонных деталей

Применение сварных фасонных частей из труб (отводов, колен, тройников, крестовин и переходных тройников) допускается при отсутствии соответствующих частей, изготовленных методом литья.

Для изготовления фасонных частей контактной стыковой сваркой следует применять специальное оборудование и приспособления, обеспечивающие правильное взаимное расположение деталей, при этом, должны соблюдаться требования.

Для торцовки следует использовать двустороннюю фрезу, снабжённую сменными резцами.

При изготовлении тройников и крестовин отрезать вершину сваренного угольника и приваривать к нему трубу или сваривать угольники между собой необходимо после полного остывания предыдущего сварного шва.

При отрезке вершины угольника линию реза необходимо смещать на 2,0-2,5 мм от точки пересечения осей в сторону вершины угольника для компенсации осадки труб при оплавлении и сварке.

Сварные отводы, как правило, должны иметь от одного до трёх секторов.

Радиус кривизны сварного отвода должен составлять 1,0-1,5 наружного диаметра трубы.

Переходные тройники для труб из полиолефинов изготовляют, приваривая контактной сваркой к горловине (полученной методом формования вытяжкой) ответвление.

Ответвление следует приваривать к горловине не раньше, чем через 8 часов после её формования.

Указанные переходные тройники применяют при температуре транспортируемой среды не выше 30 °С.

При отсутствии специальных требований к испытанию сварных фасонных частей режимы их испытания должны соответствовать режимам испытания всего трубопровода.

Монтаж подземных сетей водопровода

Ширина траншеи по дну должна быть не менее чем на 40 см больше наружного диаметра трубопровода.

При плотных и твёрдых грунтах на дне траншеи перед укладкой труб следует предусматривать постель из песка толщиной не менее 10 см.

Монтаж трубопроводов следует выполнять с неразъёмными соединениями, как правило, на бровке траншеи.

При засыпке трубопроводов над верхом трубы обязательно устройство защитного слоя из песчаного или мягкого местного грунта толщиной не менее 30 см, не содержащего твёрдых включений (щебня, камней, кирпичей и т. д.).

Подбивка грунтом трубопровода производится ручным, не механизированным, инструментом.

Уплотнение грунта в пазухах между стенкой траншеи и трубой, а также всего защитного слоя следует проводить ручной механической трамбовкой до достижения коэффициента уплотнения, установленного проектом.

Уплотнение первого защитного слоя толщиной 10 см непосредственно над трубопроводом производят ручным инструментом.

При засыпке пазух и устройстве защитного слоя грунта соединения трубопроводов оставляют незасыпанными до проведения предварительных испытаний на герметичность.

Засыпку пазух и уплотнение грунта в приямках производят с использованием механических трамбовок.

Монтаж узлов в колодцах производят одновременно с прокладкой трубопровода.

Присоединение трубопроводов к фланцам, запорной и регулирующей арматуре производят перед засыпкой трубопровода защитным слоем грунта, без затяжки болтов.

Окончательная затяжка болтовых соединений выполняется непосредственно перед гидравлическим испытанием системы.

Испытание и сдача трубопроводов в эксплуатацию

Согласно СП РК 4.01-103-2013 «Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации», напорные и безнапорные трубопроводы водоснабжения испытывают на прочность и плотность (герметичность) гидравлическим или пневматическим способом дважды (предварительное и окончательное).

Предварительное испытательное (избыточное) гидравлическое давление при испытании на прочность, выполняемое до засыпки траншеи и установки арматуры (гидрантов, предохранительных клапанов, вантузов), должно быть равно расчётному рабочему давлению, умноженному на коэффициент 1,5.

Окончательное испытательное гидравлическое давление при испытаниях на плотность, выполняемых после засыпки траншеи и завершения всех работ на данном участке трубопровода, но до установки гидрантов, предохранительных клапанов и вантузов, вместо которых на время испытания устанавливают заглушки, должно быть равно расчётному рабочему давлению, умноженному на коэффициент 1,3.

Предварительное гидравлическое испытание напорных трубопроводов следует производить в следующем порядке:

а) трубопровод заполнить водой и выдержать без давления в течение 2 часов;

б) в трубопроводе создать испытательное давление и поддерживать его в течение 0,5 часа;

в) испытательное давление снизить до расчётного и произвести осмотр трубопровода.

Выдержка трубопровода под рабочим давлением производится не менее 0,5 часа.

Ввиду деформации оболочки трубопровода необходимо поддерживать в трубопроводе испытательное или рабочее давление подкачкой воды до полной стабилизации.

Трубопровод считается выдержавшим предварительное гидравлическое испытание, если под испытательным давлением не обнаружено разрывов труб или стыков и соединительных деталей, а под рабочим давлением не обнаружено видимых утечек воды.

Окончательное гидравлическое испытание на плотность проводится в следующем порядке:

а) в трубопроводе следует создать давление, равное расчётному рабочему давлению, и поддерживать его 2 часа; при падении давления на 0,02 МПа производится подкачка воды;

б) давление поднимают до уровня испытательного за период не более 10 минут и поддерживают его в течение 2 часов.

Трубопровод считается выдержавшим окончательное гидравлическое испытание, если фактическая утечка воды из трубопровода при испытательном давлении не превышает значений, указанных в таблице.

Допустимая утечка воды на участке трубопровода длиной 1 км при окончательных испытаниях на герметичность

Наружный диаметр труб, мм	Допустимая утечка для труб, л/мин.	
	с неразъёмными (сварными, клеевыми) соединениями	с раструбными соединениями на уплотнительных кольцах
400	0,70	1,55

Пневматические испытания трубопроводов, выполненных из полимерных материалов, производят при наземной и надземной их прокладке в следующих случаях: температура окружающего воздуха ниже 0 °С; применение воды недопустимо по техническим причинам; вода в необходимом для испытаний количестве отсутствует.

Порядок пневматических испытаний трубопроводов из полимерных материалов и требования безопасности при испытаниях устанавливаются проектом.

Приёмку в эксплуатацию трубопроводов необходимо проводить, руководствуясь требованиями СП РК 4.01-103-2013 «Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации».

При испытании трубопроводов водоснабжения и сдаче их в эксплуатацию должны составляться:

а) акты на скрытые работы (по основанию, опорам и строительным конструкциям на трубопроводах и т. д.);

б) акты наружного осмотра трубопроводов и элементов (узлов, колодцев и т. д.);

в) акты испытаний на прочность и плотность трубопроводов;

г) акты на промывку и дезинфекцию трубопроводов;

д) установление соответствия выполненных работ по проекту;

е) акты входного контроля качества труб и соединительных деталей.

Техника безопасности при монтаже труб из полимерных материалов

Общие требования техники безопасности указаны в СН РК 1.03-05-2011 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве», кроме того, следует выполнять требования настоящего раздела.

Необходимо проводить осмотр и контроль сварочного оборудования, а также изоляции электропроводок, работы устройств для механической обработки концов и торцов труб.

Результаты проверки должны соответствовать паспортным данным на оборудование.

Технический осмотр следует производить не реже, чем один раз в месяц, с регистрацией результатов проверки в журнале производства работ.

Значения параметров режимов сварки должны отвечать требованиям технологических норм для каждого вида полимера.

К производству сварочно-монтажных работ при строительстве трубопроводов из полимерных материалов допускаются сварщики, прошедшие теоретическое и практическое обучение по специальной программе и сварившие контрольные стыки по специальной программе.

Трубы в процессе хранения и монтажа не выделяют в окружающую среду токсичных веществ и не оказывают влияния на организм человека при непосредственном контакте.

Работа с трубами не требует особых мер безопасности.

При работе с трубами следует соблюдать правила пожарной безопасности.

В случае возникновения пожара и загорания труб их следует тушить следующими средствами пожаротушения: распыленная вода со смачивателем, огнетушащие составы (средства), двуокись углерода, пена, огнетушащий порошок ПФ, песок, кошма.

Тушить пожар необходимо в противогазах марки В по ГОСТ 12.4.121.

Гидравлические и пневматические испытания трубопроводов следует производить после их надёжного закрепления и устройства упоров по их концам и на поворотах.

При монтаже и испытаниях трубопроводов запрещается прислонять к ним лестницы и стремянки, ходить по трубопроводу.

Запрещается обстукивать трубы молотком или оттягивать их от стенок траншеи или строительных конструкций.

Транспортирование и хранение труб из полимерных материалов

Полимерные трубы и соединительные детали могут транспортироваться любым видом транспорта, в соответствии с правилами перевозки грузов, техническими условиями погрузки и крепления грузов, действующими на данном виде транспорта, и техническими требованиями поставщика при условии обеспечения мер по предупреждению механических повреждений груза.

Все работы, связанные с транспортировкой, следует проводить при температуре окружающего воздуха не ниже указанной в соответствующих нормативных документах.

Трубы из полимерных материалов рекомендуется хранить и перевозить намотанными в бухты или катушки, отдельными упаковками в пачки или отдельными трубами большего диаметра, в соответствии с нормативными документами на их изготовление.

При погрузке и разгрузке труб и деталей, особенно при отрицательных температурах воздуха и температурах, близких к нулю, необходимо соблюдать осторожность для исключения ударов и механических повреждений.

При хранении труб на складах должны соблюдаться условия, указанные в нормативных документах, при этом, высота штабеля труб должна быть:

а) при хранении труб свыше 2-х месяцев - не более 2,0 м;

б) при хранении до 2-х месяцев - не более 3,0 м;

в) для труб из НПВХ с SDR 13,6; 17; 21 не более - 5,0 м; с SDR 26; 33; 41 не более - 3,0 м.

Хранение труб, намотанных на катушки, допускается только в вертикальном положении.

Хранение соединительных деталей должно осуществляться только в упакованном виде.

Необходимо обеспечить сохранность труб и соединительных деталей от механических повреждений, деформаций, попадания на них нефтепродуктов и жиров, засорения внутренних поверхностей, облучения солнечными лучами.

В период монтажа срок хранения труб и деталей на строительной площадке должен быть минимальным.

Особенности производства монтажных работ при отрицательных температурах

На производстве монтажа конструкций отрицательная температура наружного воздуха отражается в значительно меньшей степени, чем на производстве других видов строительных работ.

Зная из директивного графика о необходимости монтажа строительных конструкций в зимний период, надо заблаговременно составить обязательные технологические правила. В соответствии с этими правилами необходимо ещё до наступления холодов произвести на площадке подготовительные работы, состав которых должен быть определён Проектом Производства Работ в зимнее время.

Монтаж сборных железобетонных конструкций

Низкие температуры отражаются, главным образом, на процессах изготовления железобетонных конструкций у мест монтажа и на работах по заделке стыков. Что касается собственно монтажа сборных железобетонных конструкций, то здесь, как и при монтаже стальных труб, разница между летними и зимними условиями заключается лишь в том, что зимой движения монтажников, работающих в тёплой одежде, несколько стеснены.

Заделка монтажных стыков зимой осложняется тем, что укладываемая в стык подогретая бетонная смесь соприкасается с конструкциями, имеющими отрицательную температуру. Вследствие этого, чтобы создать условия, гарантирующие приобретение бетонной смесью требуемой прочности, необходимо производить не только подогрев воды и составляющих бетона, но и обогревание тех частей конструкций, в которых расположены стыки.

Для обеспечения нормальных тепловых условий, необходимых для схватывания и твердения бетона в стыках до приобретения им 70-80 % расчётной прочности, применяют лёгкие переносные теплячки, обогреваемые паром или электричеством.

Конструкции теплячков для зимней заделки стыков должны быть разработаны в Проекте Производства Работ.

Наиболее простым и целесообразным является способ обогрева электроотражателями. При этом для сокращения времени обогрева следует подбирать состав бетона из расчёта достижения им требуемой прочности в минимальный срок (примерно 36-48 часов). Это достигается применением высокосортных цементов, добавкой в бетон хлористого кальция и т. п. Во избежание остывания бетонной смеси стакан заполняют на всю высоту в один приём, причём температура смеси должна быть не менее 15°. По окончании бетонирования сразу приступают к обогреву. Если для обогрева применяют электроотражательные печи, необходимо предохранить стык от пересушивания, для чего верхнюю поверхность бетона засыпают мокрым песком! По достижении бетоном необходимой прочности теплячок переносят к другой колонне.

Способ электропрогрева стыков заключается в следующем. В бетон стыка укладывают электроды, засыпают стыки лёгкими материалами или накрывают их матами и пропускают ток через бетон стыка, благодаря чему бетон прогревается и происходит ускорение нарастания его прочности. В связи с разбросанностью стыков, в подготовительный период монтируют переносные софиты, которые быстро и легко подключают к электродам стыка.

Проект производства этих работ составляется в соответствии с инструкцией по электропрогреву.

Производство бетонных работ при отрицательных температурах воздуха:

1. Приготовление бетонной смеси следует производить в обогреваемых бетоносмесительных установках, применяя подогретую воду, оттаянные или подогретые заполнители, обеспечивающие получение бетонной смеси с температурой, не ниже требуемой по расчёту. Допускается применение не отогретых сухих заполнителей, не содержащих наледи на зернах и смерзшихся комьев. При этом продолжительность перемешивания бетонной смеси должна быть увеличена не менее чем на 25 % по сравнению с летними условиями.

Способы и средства транспортирования должны обеспечивать предотвращение снижения температуры бетонной смеси ниже требуемой по расчёту.

Состояние основания, на которое укладывается бетонная смесь, а также температура основания и способ укладки должны исключать возможность замерзания смеси в зоне контакта с основанием. Контроль прочности бетона следует осуществлять, как правило, испытанием образцов, изготовленных у места укладки бетонной смеси. Образцы, хранящиеся на морозе, перед испытанием надлежит выдерживать 2-4 часа при температуре 15-20 °С. Допускается контроль прочности производить по температуре бетона в процессе его выдерживания.

Укладка полиэтиленовых труб при отрицательных температурах

Транспортировка, погрузка и разгрузка пластмассовых труб, как правило, производится при температуре наружного воздуха не ниже минус 20 °С; ПНП - минус 30 °С; а ПВХ и ПП - минус 10 °С. Так как трубы из ПВХ и ПП имеют повышенную хрупкость при отрицательных температурах, их транспортирование при температуре до минус 20 °С допускается при использовании пакетов или других устройств, обеспечивающих фиксацию труб, а также при принятии особых мер предосторожности.

Пластмассовые трубы и трубозаготовки, доставляемые на объект в зимнее время, перед их применением в зданиях должны быть предварительно выдержаны при положительной температуре не менее 2-х часов.

Изготовление деталей и отдельных узлов трубопроводов должно производиться на заводах монтажных заготовок или трубозаготовительных мастерских с учётом их транспортабельности и сохранности при перевозках, а на монтажной площадке должны осуществляться сборка и сварка (склеивание) трубопроводов из готовых узлов с минимальным числом соединений.

В зимний период, при температуре воздуха ниже 0 °С, монтаж трубопроводов из ПП и ПВХ следует производить в траншее. Сваренные или склеенные плети сбрасывать в траншею не допускается.

Монтаж водопроводов из ПП и ПВХ труб (включая сборку соединений на резиновых кольцах) следует производить при температуре воздуха не ниже минус 10 °С.

При производстве работ в зимнее время необходимо соблюдать следующие указания:

Монтаж труб:

а) зачистка дна траншеи должна производиться непосредственно перед укладкой трубопроводов;

б) укладка труб на покрытые водой или снегом основания, мёрзлый грунт не допускается;

в) грунт для засыпки пазух должен быть талым.

Раздел 5. Охрана труда и техника безопасности строительных и монтажных работ

Охрана труда и техника безопасности на строительстве обеспечивается средствами индивидуальной защиты работающих, мероприятиями по коллективной защите работающих, санитарно-бытовыми помещениями и устройствами, а также соблюдением правил и требований по технике безопасности при производстве работ и мероприятиями по электропожаробезопасности с соблюдением требований СН РК 1.03-05-2011 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве».

Производство строительно-монтажных работ на объекте должно осуществляться в строгом соответствии:

- СН РК 1.03-05-2011 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве»;
- «Правил устройства и безопасной эксплуатации грузоподъёмных кранов»;
- «Руководящих указаний по организации работ по технике безопасности с персоналом строительно-монтажных организаций и предприятий стройиндустрии»;
- «Санитарных норм и правил организации технологических процессов», утверждённых Минздравом Республики Казахстан.

Все лица, находящиеся на стройплощадке, обязаны носить защитные каски по ГОСТ 12.4.087-84.

Санитарно-бытовые помещения и устройства должны быть закончены до начала основных строительно-монтажных работ на объекте.

На каждом участке строительства должны быть выделены помещения или места для размещения аптечек с медикаментами, носилок, фиксирующих шин и других средств для оказания первой помощи пострадавшим.

Все работающие на площадке должны быть обеспечены питьевой водой, качество которой соответствует санитарным требованиям и ГОСТ.

Доступ посторонних лиц, а также работников в нетрезвом состоянии на стройплощадку запрещается.

При производстве строительно-монтажных работ необходимо соблюдать общие требования безопасности к производственным процессам, согласно ГОСТ 12.3.002-2014, и предусматривать технологическую последовательность операций так, чтобы предыдущая операция не явилась источником производственной опасности при выполнении последующих.

Стройплощадка должна быть ограждена.

Конструкция ограждения должна удовлетворять требованиям ГОСТ 23407-2002.

В тёмное время суток площадка должна иметь общее освещение за счёт установки мощного светильника типа «Сириус» на существующих зданиях или передвижных прожекторных установках.

Пожарная безопасность регламентируется, согласно ГОСТ 12.1.004-91, электробезопасность - ГОСТ 12.1.013-78.

Руководители строительно-монтажных организаций обязаны организовывать обучение работающих безопасности труда до начала их допуска к работе (ГОСТ 12.0.004-2015).

Конкретизация условий и мероприятий по охране труда разрабатывается подрядной организацией в Проекте Производства Работ (ППР) и Технологических Картах (ТК) по видам выполняемых работ.

Проекты производства работ должны содержать технические решения и основные организационные мероприятия по обеспечению безопасности производства работ и санитарно-гигиеническому обслуживанию работающих.

В ППР должны быть отражены требования по охране труда и технике безопасности, согласно требованиям СН РК 1.03-05-2011 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве».

Котлованы и траншеи, а также места, где происходит движение рабочих и транспорта, необходимо оборудовать ограждением, согласно ГОСТ 23407-2002, с установкой предупредительных надписей и знаков, а в ночное - сигнальное освещение.

Места прохода людей через траншеи должны быть оборудованы переходными мостиками, освещёнными в ночное время.

Для создания рабочим необходимых условий труда, отдыха и бытовых условий на стройплощадке необходимо предусмотреть помещение приёма пищи и отдыха, гардеробные и душевые, медпункт, временные туалеты.

При разработке Проекта Производства Работ в Технологических Картах по видам работ конкретно для данных условий разработать раздел «Охрана труда и техника безопасности», с учётом условий труда, применяемых машин и механизмов.

Мероприятия по безопасности производства работ.

Согласно СН РК 4.01-03-2013 «Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации»:

К монтажу трубопроводов допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинское освидетельствование, специальное обучение, вводный и текущий инструктажи по технике безопасности на рабочем месте.

Помещения, в которых выполняется механическая обработка труб и соединительных деталей, производится изготовление сварных узлов трубопроводов, должны отвечать требованиям санитарных норм проектирования промышленных предприятий.

Организация строительной площадки, участков работ и рабочих мест должны обеспечивать безопасность труда работающих на всех этапах выполнения работ.

Все территориально обособленные участки должны быть обеспечены телефонной связью или радиосвязью.

Электробезопасность на строительной площадке, участках работ и рабочих местах должна обеспечиваться в соответствии с требованиями действующих нормативно-технических документов.

Ручные электроинструменты, применяемые при выполнении монтажно-сварочных работ, должны иметь двойную изоляцию или питаться напряжением не выше 42 В.

Все электрифицированные станки и устройства для механической обработки и сварки с напряжением выше 42 В должны быть надёжно заземлены, а токоподводящие провода - иметь надёжную изоляцию и прокладываться в местах, исключающих их повреждения.

Подключение сварочных установок и устройств к электрической сети и отключение их должны производиться электромотором.

Перед ремонтом электроустановки должны быть отключены от сети.

При применении сварочных установок и других устройств следует руководствоваться техническими описаниями и инструкциями по их эксплуатации.

При сварке в закрытом помещении рабочие места сварщиков должны быть оборудованы местными отсосами.

На участке сварки должна быть предусмотрена приточно-вытяжная вентиляция с четырёхкратным обменом.

При укладке трубопровода в траншею вручную число рабочих должно быть таким, чтобы на каждого приходился участок трубы массой не более 35 кг - для мужчин и 20 кг - для женщин.

При укладке трубопровода запрещается нахождение рабочих между трубопроводом и траншеей.

При испытании трубопровода следует поднимать давление (воды или воздуха) плавно до испытательного.

При этом, рабочие и механизмы должны находиться за пределами охранной зоны, предусмотренной при испытаниях стальных трубопроводов.

К трубопроводу, предназначенному к испытанию, разрешается подходить для осмотра после снятия давления от испытательного до рабочего.

Колодцы, шурфы и другие выемки в грунте в местах возможного доступа людей должны быть закрыты крышками, прочными щитами или ограждены.

Складирование трубопроводов, соединительных частей и строительных изделий и материалов для устройства колодцев, камер, упоров должно осуществляться с учётом требований разделов соответствующих технических условий на них.

У въезда на строительную площадку должна быть установлена схема движения средств транспорта, а на обочинах дорог и проездов хорошо видимые дорожные знаки, регулирующие порядок движения транспортных средств в соответствии с Правилами дорожного движения, утверждёнными МВД Республики Казахстан.

Работа на используемых при строительстве машинах должна производиться в соответствии с Проектом Производства Работ лицами, имеющими специальное разрешение.

При перемещении грунта, труб и т. п. работники должны находиться в безопасной зоне проведения работ.

Весь контингент работников перед началом работ должен пройти полный инструктаж по технике безопасности.

При выполнении электросварочных и газопламенных работ необходимо выполнять требования настоящих норм, а также санитарно-эпидемиологических требований к условиям работы при сварке, наплавке и резке металлов.

При резке элементов конструкций должны быть приняты меры против случайного обрушения отрезанных элементов.

Безопасность изоляционных работ должна быть обеспечена выполнением содержащихся в организационно-технологической документации (ППР и др.) следующих решений по охране труда:

а) организация рабочих мест с указанием методов и средств для обеспечения вентиляции, пожаротушения, защиты от термических ожогов, освещения, выполнения работ на высоте;

б) особые меры безопасности при выполнении работ в закрытых помещениях, аппаратах и ёмкостях;

в) меры безопасности при приготовлении и транспортировании горячих мастик и материалов.

Производство земляных работ в зоне действующих подземных коммуникаций следует осуществлять под непосредственным руководством прораба или мастера, а в охранной зоне кабелей, находящихся под напряжением, или действующего газопровода, кроме того, под наблюдением работников электро- или газового хозяйства.

Безопасность бетонных и железобетонных работ должна быть обеспечена выполнением содержащихся в организационно-технологической документации (ППР и др.) следующих решений по охране труда:

а) определение средств механизации для приготовления, транспортирования, подачи и укладки бетона;

б) определение несущей способности и разработка проекта опалубки, а также последовательность её установки и порядка разборки;

в) разработка мероприятий и перечень средств по обеспечению безопасности рабочих мест на высоте;

г) разработка мероприятий и перечень средств по уходу за бетоном в холодное и тёплое время года.

Безопасность монтажных работ должна быть обеспечена выполнением содержащихся в организационно-технологической документации (ППР и др.) следующих решений по охране труда:

а) определение марки крана, места установки и опасных зон при его работе;

б) обеспечение безопасности рабочих мест на высоте и проходов к ним;

в) определение последовательности установки конструкций;

г) обеспечение устойчивости конструкций и частей здания в процессе монтажа;

д) определение мест установки коллективных средств защиты от падения человека с высоты;

е) определение схем и способов укрупнительной сборки элементов конструкций;

ж) определение мест крепления предохранительных поясов.

Безопасность испытания оборудования и трубопроводов должна быть обеспечена выполнением содержащихся в организационно-технологической документации (ППР и др.) следующих решений по охране труда:

а) определение программы проведения испытания;

б) меры безопасности при выполнении работ в траншеях, колодцах и на высоте;

в) особые меры безопасности при проведении пневматических испытаний оборудования и трубопроводов, а также опробование оборудования под нагрузкой.

При проведении испытаний трубопроводов работники, участвующие в монтаже, должны находиться на безопасном расстоянии от возможного места разрушения труб, раструбов и т. п.

Обнаруженные дефекты можно устранять только после снятия давления.

При строительстве подземных сооружений следует руководствоваться требованиями Правил безопасности труда при строительстве метрополитенов и подземных сооружений.

Применительно к местным условиям администрация должна разработать инструкцию по технике безопасности с соответствующим утверждением.

Работы по разработке грунта предусмотрены с креплением вертикальных откосов, согласно СН РК 1.03-05-2011 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве».

При установке креплений верхняя часть креплений должна выступать над бровкой выемки не менее, чем на 15 см.

Устанавливать крепления необходимо в направлении сверху вниз по мере разработки выемки на глубину не более 0,5 м.

Разборку креплений следует производить в направлении снизу вверх по мере обратной засыпки выемки.

Расчёт площади крепления котлованов

В рабочем проекте предусмотрено крепление котлованов при прокладке наружного водопровода общей длиной $L_{общ}$ = 11 618,0 п. м.

Прокладка трубопроводов - подземная открытым способом, глубина заложения от 3,0 до 3,3 м. Средняя глубина заложения равна $H_{ср}$ = (3,0 + 3,3) / 2 = 3,15 м.

Площадь крепления котлованов на объекте равна:

А = 2 х ($H_{ср}$ + 0,15 м) х L = 2 х (3,15 + 0,15) х 11 618,0 = **76 678,8 м^2**

А - площадь крепления;

$H_{ср}$ - среднее заглубление траншеи;

L - протяжённость участка крепления.

Устройство инвентарных креплений в траншее, при пересечении автодорог и параллельной прокладке, для трассы протяжённостью 11 618,0 м, принято площадью **7 490 м^2**, с учётом повторного использование крепления по захваткам.

Необходимо применять повторное использование инвентарных креплений по захваткам.

Производство работ при пересечении железнодорожных путей проектируемым водопроводом В1 на участках пересечения водопроводом железной дороги и автомобильной дороги республиканского назначения:

Настоящий проект предусматривает пересечение водопроводом железной дороги и автомобильной дороги республиканского назначения на на двух участках:

станции Костанай-Южный на 287 км ПК9+35 метров,

станции Костанай-Северный на 284 км ПК4+90м.

- № 1. **Станция Костанай-Южный на 287 км ПК9+35 метров.** Пересечение железнодорожных путей от колодца 18 до колодца 19 протяжённостью L = 34,1 м; труба диаметром 710 х 42,1 мм; футляр диаметром 910 х 10 мм протяжённостью L = 32,0 м. Минимальная глубина заложения - 3,00 м; максимальная - 4,40 м.
- № 2.1. **станция Костанай-Северный на 284 км ПК4+90м.** Пересечение железнодорожных путей от колодца 56 до колодца 57 протяжённостью L = 41,0 м; труба диаметром 710 х 42,1 мм; футляр диаметром 910 х 10 мм протяжённостью L = 38,5 м. Минимальная глубина заложения - 3,33 м; максимальная - 4,17 м.
- № 2.2. **станция Костанай-Северный на 284 км ПК4+90м.** Пересечение железнодорожных путей. от колодца 58 до колодца 59 протяжённостью L = 25,0 м; труба диаметром 710 х 42,1 мм; футляр диаметром 910 х 10 мм протяжённостью L = 21,5 м. Минимальная глубина заложения - 3,02 м; максимальная - 3,60 м.

Прокладка водопровода под железной дорогой и автомобильной дорогой республиканского назначения предусмотрена закрытым методом горизонтально-направленного бурения в футляре диаметром 920 х 10 мм из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91, с наружной изоляцией по ГОСТ 9.602-2005.

При пересечении железнодорожных путей и автомобильной дороги применён метод бестраншейной прокладки инженерных коммуникаций - горизонтальная проходка в грунтах методом шнекового бурения.

Шнековое бурение - бестраншейная технология прокладки трубопроводов с помощью буровой установки, оборудованной вращающимся буровым инструментом, запускаемым из стартового котлована с удалением разработанной породы шнековым механизмом (см. рис. 5.1).

Описание метода:

- на начальном этапе готовятся две шахты - стартовая и приёмная;
- при помощи пилотных штанг с оптическим коридором выполняется управляемое пилотное бурение от стартовой шахты к приёмной шахте методом уплотнения грунта;
- к проложенным пилотным штангам прикрепляется головная часть шнековой установки и шнеки в стальном футляре, потом начинается процесс продавливания рабочего футляра, с выработкой внутреннего грунта шнековым механизмом;
- после выхода головной части шнековой установки в приёмной шахте, она вынимается и в стартовую шахту вытягиваются шнеки из футляра; в дальнейшем в готовый футляр могут быть проложены необходимые коммуникации.

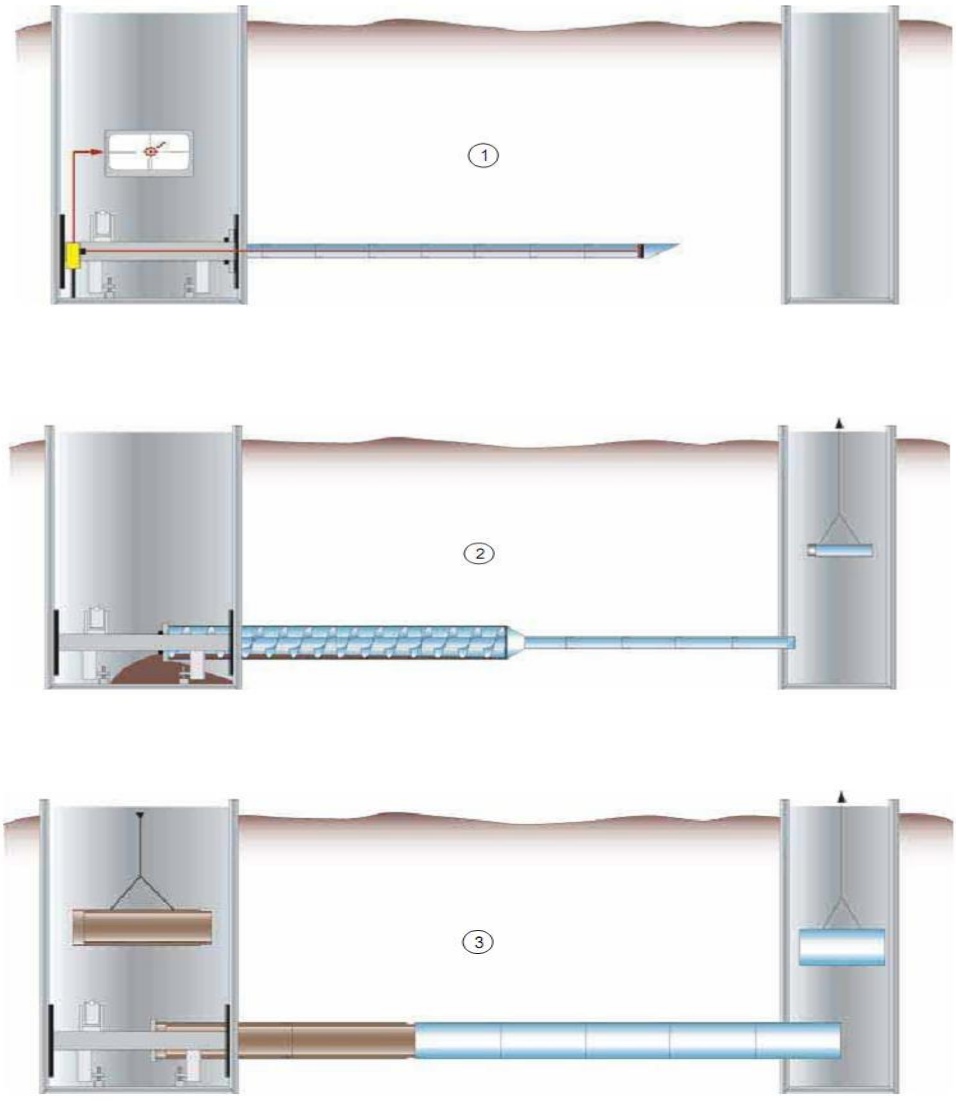

Рис. 5.1. Управляемая бурошнековая установка

Стальные защитные футляры приняты герметичного исполнения, с защитным покрытием.

Данный метод подходит для прокладки коммуникаций - благодаря оптической навигации возможно пилотное бурение с очень высокой точностью (погрешность составляет 1 мм на 50 метров).

Технология шнекового бурения применяется при прокладке футляров длиной до 100,0 м для диаметров до 630 мм в грунтах I-III категории (пески, супеси, суглинки, глины).

Размеры в плане и конструктивно-технологические решения стартовых и приёмных котлованов (шахт) приняты в зависимости от грунтовых условий, глубины заложения, диаметра труб, длин их звеньев.

Габаритные внутренние размеры рабочего котлована приняты 16,0 х 6,0 х 3,7 (h) м.

Габаритные внутренние размеры приёмного котлована - 3,0 х 3,0 х 3,8 (h) м.

В приёмном котловане выполнена подсыпка из щебня 15,0 х 5,0 х 0,1 (h) м.

На подсыпку из щебня установлены две сборные железобетонные дорожные плиты длиной 6,0 м.

На плитах установлены рельсы и установка для шнекового бурения - Модель McL-54/60, серийный № 54-6011-030826.

Упорная стена имеет размеры 3,00 х 1,50 х 0,06 (t) м, выполнена из монолитного железобетона, арматура d12.

Стены рабочего и приёмного котлованов крепятся инвентарными креплениями.

ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ

В соответствии с СН РК 5.03-07-2013 «Несущие и ограждающие конструкции», до начала выполнения строительно-монтажных работ на объекте Подрядчик обязан в установленном порядке получить у Заказчика проектную документацию и разрешение на выполнение строительно-монтажных работ. Выполнение работ без разрешения запрещается.

До начала производства работ по прокладке трубопровода методом горизонтального шнекового бурения необходимо провести комплекс организационно-технических мероприятий, в том числе:

- разработать ППР на прокладку трубопровода методом горизонтального шнекового бурения;
- назначить лиц, ответственных за безопасное производство работ, а также их контроль и качество выполнения;
- провести инструктаж членов бригады по технике безопасности;
- установить временные инвентарные бытовые помещения для хранения строительных материалов, инструмента, инвентаря, обогрева рабочих, приёма пищи, сушки и хранения рабочей одежды, санузлов и т. п.;
- обеспечить участок утверждённой к производству работ рабочей документацией;
- подготовить к производству работ машины, механизмы и оборудования и доставить их на объект;

- обеспечить рабочих ручными машинами, инструментами и средствами индивидуальной защиты;
- обеспечить строительную площадку противопожарным инвентарем и средствами сигнализации;
- оградить строительную площадку и выставить предупредительные знаки, освещённые в ночное время;
- обеспечить связь для оперативно-диспетчерского управления производством работ;
- доставить в зону работ необходимые материалы, приспособления, инвентарь, инструменты и средства для безопасного производства работ;
- проверить сертификаты качества, паспорта и комплектность на конструкции ограждений;
- опробовать строительные машины, средства механизации работ и оборудование по номенклатуре, предусмотренные ППР;
- составить акт готовности объекта к производству работ;
- получить у технического надзора Заказчика разрешение на начало производства работ.

Ведомость основных объёмов работ. Бестраншейная прокладка водопровода под железной дорогой методом горизонтального шнекового бурения (ГШБ)

Таблица.

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Количество
№ 1. Пересечение железнодорожных путей от колодца 18 до колодца 19 протяжённостью L = 34,1 м; труба диаметром 710 х 42,1 мм; футляр диаметром 910 х 10 мм протяжённостью L = 32,0 м. Минимальная глубина заложения - 3,00 м; максимальная - 4,40 м; средняя - 3,70 м			
45.	Рабочий котлован 6,0 х 16,0 х 3,7 (h) м. Разработка котлована	м3	760,25
46.	Рабочий котлован 6,0 х 16,0 х 3,7 (h) м. Обратная засыпка	м3	405,05
47.	Покрытия дорожные из сборных прямоугольных железобетонных плит t = 200 мм в рабочем котловане 6,0 х 16,0 м2	м3	19,20
48.	Стены рабочего котлована из сборных железобетонных фундаментных блоков t = 400 мм (16,0 + 6,0) х 2 х 3,7	м3	65,09
49.	Приёмный котлован 3,0 х 3,0 х 3,7 (h) м. Разработка котлована	м3	97,40
50.	Трубы диаметром 710 х 42,1 мм	п. м	34,10
51.	Футляр диаметром 910 х 10,0 мм	п. м	32,0
	Работы после завершения строительства		
52.	Демонтаж покрытий дорожных из сборных прямоугольных железобетонных плит t = 200 мм в рабочем котловане 6,0 х 16,0 м2	м3	19,20
53.	Демонтаж стен рабочего котлована из сборных железобетонных фундаментных блоков t = 400 мм (16,0 + 6,0) х 2 х 3,7	м3	65,06
54.	Рабочий котлован 6,0 х 16,0 х 3,7 (h) м. Засыпка грунтом с уплотнением	м3	355,20
55.	Приёмный котлован 3,0 х 3,0 х 3,7 (h) м. Засыпка грунтом с уплотнением	м3	33,30

№ 2.1 Пересечение железнодорожных путей от колодца 56 до колодца 57 протяжённостью L = 41,0 м; труба диаметром 710 х 42,1 мм; футляр диаметром 910 х 10 мм протяжённостью L = 38,5 м. Минимальная глубина заложения - 3,33 м; максимальная - 4,17 м; средняя - 3,75 м			
78.	Рабочий котлован 6,0 х 16,0 х 3,75 (h) м. Разработка котлована	м3	750,22
79.	Рабочий котлован 6,0 х 16,0 х 3,75 (h) м. Обратная засыпка	м3	390,23
80.	Покрытия дорожные из сборных прямоугольных железобетонных плит t = 200 мм в рабочем котловане 6,0 х 16,0 м2	м3	19,20
81.	Стены рабочего котлована из сборных железобетонных фундаментных блоков t = 400 мм (16,0 + 6,0) х 2 х 3,75	м3	66,0
82.	Приёмный котлован 3,0 х 3,0 х 3,75 (h) м. Разработка котлована	м3	106,18
83.	Трубы диаметром 710 х 42,1 мм	п. м	41,0
84.	Футляр диаметром 910 х 10,0 мм	п. м	38,50
	Работы после завершения строительства.		
85.	Демонтаж покрытий дорожных из сборных прямоугольных железобетонных плит t = 200 мм в рабочем котловане 6,0 х 16,0 м2	м3	19,20
86.	Демонтаж стен рабочего котлована из сборных железобетонных фундаментных блоков t = 400 мм (16,0 + 6,0) х 2 х 5,17	м3	66,0
87.	Рабочий котлован 6,0 х 16,0 х 3,75 (h) м. Засыпка грунтом с уплотнением	м3	360,0
88.	Приёмный котлован 3,0 х 3,0 х 4,33 (h) м. Засыпка грунтом с уплотнением	м3	33,78
№ 2.2 Пересечение железнодорожных путей. от колодца 58 до колодца 59 протяжённостью L = 25,0 м; труба диаметром 710 х 42,1 мм; футляр диаметром 910 х 10 мм протяжённостью L = 21,5 м. Минимальная глубина заложения - 3,02 м; максимальная - 3,60 м; средняя - 3,31 м			
89.	Рабочий котлован 6,0 х 16,0 х 3,31 (h) м. Разработка котлована	м3	506,59
90.	Рабочий котлован 6,0 х 16,0 х 3,31 (h) м. Обратная засыпка	м3	188,83
91.	Покрытия дорожные из сборных прямоугольных железобетонных плит t = 200 мм в рабочем котловане 6,0 х 16,0 м2	м3	19,20
92.	Стены рабочего котлована из сборных железобетонных фундаментных блоков t = 400 мм (16,0 + 6,0) х 2 х 3,31	м3	58,26
93.	Приёмный котлован 3,0 х 3,0 х 3,31 (h) м. Разработка котлована	м3	87,53
94.	Трубы диаметром 710 х 42,1 мм	п. м	25,0
95.	Футляр диаметром 910 х 10,0 мм	п. м	21,50
	Работы после завершения строительства.		
96.	Демонтаж покрытий дорожных из сборных прямоугольных железобетонных плит t = 200 мм в рабочем котловане 6,0 х 16,0 м2	м3	19,20
97.	Демонтаж стен рабочего котлована из сборных железобетонных фундаментных блоков t = 400 мм (16,0 + 6,0) х 2 х 4,6	м3	58,26
98.	Рабочий котлован 6,0 х 16,0 х 3,31 (h) м. Засыпка грунтом с уплотнением	м3	317,76
99.	Приёмный котлован 3,0 х 3,0 х 3,31 (h) м. Засыпка грунтом с уплотнением	м3	29,79

Обоснование необходимости предоставления технологических окон. Регламент взаимодействия с филиалами АО «НК «КТЖ»

Подрядная организация, выполняющая работы по продавливанию стальных футляров при пересечении с железной дорогой, должна оформить «Технологический регламент по выполнению работ при пересечении с железной дорогой», с указанием о порядке взаимодействия с филиалами АО «НК «КТЖ» на случай возникновения ситуации, угрожающей безопасности движения поездов, а также при повреждении действующих коммуникаций АО «НК «КТЖ».

Производство работ с использованием продавливания стальных футляров должно выполняться по Проекту Производства Работ (ППР), разработанному подрядной организацией, согласованному и утверждённому в установленном порядке, в т. ч.:

- с местными органами исполнительной власти;
- организациями, эксплуатирующими существующие объекты и коммуникации (коллекторы, водопровод, канализация, кабели и т. п.);
- с филиалами АО «НК «КТЖ».

Технологические операции, предусмотренные в ППР, должны быть согласованы с АО «НК «КТЖ» с целью определения **технологических окон** - времени, в течение которого прекращается движение поездов по перегону, отдельным железнодорожным путям перегона или железнодорожной станции для производства ремонтно-строительных работ с учётом скорости проходки микро-щита.

Для обеспечения безопасности движения поездов, а также на случаи повреждения действующих коммуникаций, для обеспечения требуемого качества выполнения работ по продавливанию стальных футляров, в состав ППР должен входить «Технологический регламент по выполнению работ при пересечении с железной дорогой», разработанный с учётом технических характеристик намеченного к применению оборудования и специфики конкретного объекта, включающий:

- последовательность и методы выполнения работ (операций);
- расчёт максимальной скорости проходки;
- порядок монтажа трубопроводов;
- требования по технике безопасности;
- мероприятия по обеспечению сохранности пересекаемых объектов и окружающей среды.

ПРОМЫШЛЕННАЯ (ТЕХНИЧЕСКАЯ) БЕЗОПАСНОСТЬ

Мероприятия, направленные на обеспечение безопасности движения при производстве строительно-монтажных работ

При производстве работ по прокладке стальных футляров под железной дорогой необходимо выполнение комплекса мер организационного, технического, экономического характера, направленных на обеспечение безаварийной работы при строительстве, согласованных в установленном порядке экспертизой промышленной безопасности.

Строительная площадка перед началом работ должна быть спланирована и обеспечена водостоками для удаления атмосферных вод.

Территория строительной площадки должна быть ограждена, ограждение должно быть выполнено в виде сплошного забора высотой не менее 2,0 м.

До начала строительных работ площадка должна быть обеспечена внутрипостроечными дорогами с габаритами и покрытиями, обеспечивающими

свободный проезд наибольших по размеру и массе транспортных, землеройных и грузоподъёмных машин и механизмов с учётом необходимых разъездов при встречном движении.

На территории площадки должны быть установлены указатели проездов и проходов. Ширина проходов и проездов должна соответствовать действующим нормативам.

Строительная площадка должна иметь въезд и выезд. Заборы в местах въезда и выезда должны иметь запирающиеся ворота. Кроме того, до начала строительных работ на строительной площадке должны быть уложены временные сети водоснабжения, электроснабжения, также решены вопросы санитарно-бытового назначения и проведены мероприятия по пожарной безопасности.

На основании Проекта Производства Работ, при производстве работ по продавливанию, необходимо выполнять согласования с филиалами АО «НК «КТЖ» о предоставлении технологических окон для производства строительно-монтажных работ с учётом скорости проходки.

Необходимо составить регламент взаимодействия с филиалами АО «НК «КТЖ» на случай возникновения ситуации, угрожающей безопасности движения поездов, а также при повреждении действующих коммуникаций АО «НК «КТЖ».

В зонах, где проводятся работы, должны быть установлены страховочные пакеты на железнодорожных путях и стрелочных переводах.

Должна быть налажена телефонная связь между зоной проведения работ и поездным диспетчером, а также дежурным по железнодорожным станциям.

Если работы ведутся в тёмное время суток, место должно быть освещено.

По 50,0 м в обе стороны от места проведения работ организуется маркшейдерский контроль положения полотна.

Мероприятия при пожаре на объекте

Назначение системы обнаружения пожара состоит в выявлении выделений огня, запуске системы аварийного останова оборудования, включении системы водяного пожаротушения, включении звуковых сигналов тревоги.

Для своевременного предупреждения о пожарной ситуации контейнер управления оборудован детекторами обнаружения пожара.

Основой проекта системы обнаружения пожара является:

- обнаружение пожара на возможно более раннем этапе;
- включение визуальной и звуковой сигнализации;
- включение систем противопожарной защиты.

Завоз материалов на территорию строительных площадок допускается только после устройства предусмотренных ППР складских помещений и площадок для их хранения. На строительных площадках материалы и оборудование должны храниться в минимально необходимом количестве.

Строительная площадка должна иметь первичные средства пожаротушения: ящик с песком вместимостью не менее 0,5 м^3, бочки с водой, огнетушители, вёдра, лопаты, багры, ломы, асбестовые одеяла, войлок. Пожарно-инвентарные щиты должны находиться на видном месте и иметь свободный и удобный доступ. Запрещается пользоваться противопожарным инвентарем на нужды, не связанные с ликвидацией пожара. Все рабочие должны знать и соблюдать противопожарный режим.

Ответственность за осуществление мероприятий и обеспечение пожарной безопасности при производстве работ возлагается на начальников (прорабов) строительных участков.

Система оповещения и связи

Система оповещения работает в течение расчётного времени эвакуации персонала.

Специальное соединение этой системы с системой обнаружения возгораний и загазованности даёт возможность транслировать различные тревоги автоматически.

Система оповещения, обращённая к конкретному рабочему месту, или общая система оповещения может быть задействована и по телефонной сети при помощи набора специального номера.

Решения по предотвращению аварийных ситуаций

Для повышения надёжности работы оборудования и систем предотвращения аварийных ситуаций, предусматриваются следующие основные технологические мероприятия:

- к установке принято основное и вспомогательное оборудование, отличающееся надёжностью, экологической чистотой, высокими экономическими показателями;
- работа основного и вспомогательного оборудования автоматизирована;
- вспомогательное оборудование, выход которого из строя может нанести ущерб работе, и тем самым нанести экологический и иной вред, зарезервировано;
- система продавливания футляров под железной дорогой оборудована всеми необходимыми устройствами и приборами, согласно требованиям соответствующих норм.

Надёжность работы основного и вспомогательного оборудования в части максимального исключения возможности создания аварийных и чрезвычайных ситуаций определяется тем, что на строительной площадке работа всех противоаварийных систем направлена, в первую очередь, на предупреждение возможности возникновения аварийных ситуаций.

Осуществление инструментального контроля за качеством сооружаемого объекта

Для контроля за технологическими параметрами оборудования, а также за их отклонениями от нормальных значений, в рабочем котловане предусматривается установка приборов, контролирующих температуру, давление, расход, уровень заполнения и т. д.

Приборы контроля, средства автоматизации и управления технологическими процессами предусмотрены в рабочем контейнере в соответствии с категориями и группами установок по взрывной, взрывопожарной и пожарной опасности.

Метод продавливания осуществляется с помощью домкратов, труба направляется в грунт открытым концом. В процессе продвижения конструкции, в трубе образуется плотная пробка из грунта, которая затем удаляется. Для выполнения этого типа работ используют от двух до восьми мощных (на 200-400 тонн) гидродомкратов, для работы которых необходим монтаж упорной стенки с рамой и наголовником.

За смену такое устройство может пройти до 10 метров грунта, а общая длина скважины составляет 65 метров.

Проходку каждого участка выполняют дважды: в прямом, а затем в обратном направлении. Контроль работы механизмов и качества продавливания ведёт оператор, который находится в котловане.

Для обеспечения необходимого направления прокладываемой трубы используют вертикальные и горизонтальные направляющие рамы, устанавливаемые на дне рабочего котлована.

Мероприятия по охране окружающей природной среды в полосе отвода и охранной зоне железной дороги

Прокладка методом горизонтального шнекового бурения связана с выполнением определённого объёма строительно-монтажных работ.

При прокладке защитных трубопроводов должны соблюдаться требования СНиП 3.05.03 по охране окружающей среды.

При производстве строительно-монтажных работ возможно кратковременное влияние на загрязнение атмосферного воздуха, поверхностных и подземных вод, почвы.

Строительная площадка будет являться временным стационарным источником воздействия на окружающую среду.

При проведении строительно-монтажных работ предусмотрены следующие природоохранные мероприятия, обеспечивающие уменьшение загрязнения атмосферы, вод, почв и снижение уровня шума:

- все передвижные источники - строительные машины и механизмы, автотранспортные средства должны быть с исправными двигателями.

Концентрации загрязняющих веществ в выхлопных газах должны соответствовать требованиям технических регламентов для передвижных источников:

- использование для технических нужд строительства (разогрев материалов, подогрев воды и т. д.) электроэнергии взамен твёрдого и жидкого топлива;
- орошение водой открытых грунтов и разгружаемых сыпучих материалов, зоны движения строительных машин и автотранспорта при производстве работ;
- укрывание грунта, сыпучих материалов при перевозке автотранспортом;
- принять меры, исключающие попадание в грунт и грунтовые воды мастик, растворителей и горюче-смазочных материалов, используемых в ходе строительства и при эксплуатации строительной техники и автотранспорта;
- снятие плодородного слоя почвы, складирование его и повторное использование;
- устройство временного ограждения территории;
- организация отдельного сбора отходов производства и потребления; хранение ТБО производить в специальных контейнерах, размещённых на площадке с твёрдым покрытием; хранение производственных отходов на специально отведённых площадках с твёрдым покрытием;
- установка биотуалета на строительной площадке;
- осуществление расстановки работающих машин и механизмов с учётом снижения шумового воздействия;
- выполнение мероприятий по сохранению зелёных насаждений на прилегающих территориях.

По окончании работ по прокладке трубопровода, территория строительной площадки подлежит благоустройству и озеленению.

АО «НК «КТЖ» закрепляет своих представителей для осуществления технического надзора.

Мероприятия по энергосбережению

Система энергосбережения является средством реализации единой государственной политики в области энергосбережения и включает в себя совокупность средств и мер, обеспечивающих рациональное и экономное использование ресурсов и охрану окружающей среды.

В целях эффективного использования энергетических ресурсов, в проекте предусмотрены мероприятия по снижению энергопотребления:

- запроектировано надёжное, современное и экономичное насосное и тяговое оборудование;
- на трубопроводах установлены приборы учёта, показания выведены на щит в рабочем контейнере;
- предусмотрена автоматизация и диспетчеризация автоматического контроля и управления работой оборудования;
- возможность отслеживать параметры температуры, давления, расходов электроэнергии.

Установленное на объекте оборудование выбрано с высоким коэффициентом полезного действия.

Обоснование потребности в основных строительных машинах и механизмах

Строительство объекта должно выполняться с применением прогрессивной технологии, передового опыта и внедрением комплексной механизации, согласно требованиям СН РК 1.03-00-2011; ГОСТ Р 51248-99 «Пути наземные рельсовые крановые. Общие технические требования»; СН РК 1.03-05-2011 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве».

Механизация строительно-монтажных работ на объекте должна обеспечивать повышение производительности труда и сокращение ручного труда за счёт применения наиболее эффективных строительных машин, оборудования и средств малой механизации.

Работа основных механизмов, как правило, должна быть организована в 2-3 смены.

Виды и типоразмеры ведущих и комплектующих машин для производства работ должны определяться при разработке Проектов Производства Работ (ППР), Технологических Карт (ТК) на основные виды работ, ППР на работу монтажных кранов, прогрессивной технологии, объёмов, темпов и условий производства работ с учётом имеющегося парка машин и режима их работы на стройке.

Режимы работ машин и механизмов должны предусматривать полное и эффективное использование технических характеристик машин и рациональную их загрузку.

Монтажная оснастка, инвентарь и приспособления, применяемые на механизированных работах, должны соответствовать требованиям технологии производства и мощности (грузоподъёмности) принятых машин, СН РК 1.03-05-2011 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве», ГОСТ, ТУ.

Потребность в средствах малой механизации (ручных машинах) определяется на стадии разработки ППР в Технологических Картах, с учётом вида, объёмов, сроков работ и численности принятого количества рабочих, согласно нормам выработки.

Средства малой механизации, оборудование, инструмент, технологическую оснастку, необходимые для выполнения бетонных, санитарно-технических,

гидроизоляционных и других строительных работ, должны быть скомплектованы в нормокомплекты в соответствии с технологией выполняемых работ.

Средства малой механизации должны сосредотачиваться в специальных подразделениях строительных организаций (участках, управлениях малой механизации, отделах главного механика).

Организация работы транспорта должна решаться согласно транспортным схемам поставки строительных материалов, конструкций, деталей и оборудования, которые обоснованы при разработке графиков потребности в транспортных средствах и технологической увязке со строительством объекта, а также с деятельностью перевалочных баз.

Выбор способов перевозки грузов должен производиться в Проектах Производства Работ (ППР), с учётом погрузочно-разгрузочных операций, в местах отправления и получения строительных материалов, конструкций, деталей и оборудования и с учётом обеспечения поставки их на стройку в необходимые сроки, согласно графику строительства.

Подготовка для отправки грузов на объект строительства должна осуществляться до прибытия транспортных средств на погрузку.

Монтаж железобетонных изделий необходимо производить методом «с колёс».

Выбор вида и средств транспорта производится в зависимости от расстояния перевозок, наличия дорожной сети, сроков и объёмов перевозок, вида грузов и способов погрузки и разгрузки.

Организация работы транспорта должна обеспечить бесперебойное строительное производство.

Конкретная марка, мощность и количество машин и механизмов определяется на стадии разработки рабочих чертежей Проектом Производства Работ (ППР).

Машинами и механизмами стройка обеспечивается за счёт парка механизмов, имеющегося в распоряжении Подрядчика, а также за счёт аренды у сторонних организаций.

Для обеспечения потребности в сжатом воздухе используется передвижная компрессорная установка.

Кислород на строительную площадку доставляется централизованно в баллонах с соблюдением всех правил техники безопасности.

В таблице 5.1. приведён ориентировочный перечень и количество основных строительных машин и механизмов, необходимых для выполнения строительно-монтажных работ.

Ведомость основных строительных машин и механизмов

Таблица 5.1.

Наименование	Количество
Экскаватор «обратная лопата» одноковшовый с ёмкостью ковша 0,5 м^3	1
Бульдозер, 79 кВт	1
Автогрейдеры среднего типа, 99 кВт /135 л. с./	1
Краны на автомобильном ходу при работе на монтаже технологического оборудования, 10 т	1
Лебедки электрические тяговым усилием 156,96 кН (16 т)	1

Автосамосвал	1
Агрегат сварочный двухпостовой для ручной сварки на автомобильном прицепе	1
Молотки отбойные пневматические	2
Автобетоносмеситель	1
Трамбовки пневматические при работе от компрессора	3
Компрессор	1
Катки дорожные самоходные, 13 тн	1
Асфальтоукладчик	1

Потребность в дополнительных машинах, механизмах и средствах малой механизации при прокладке труб по железной дорогой определяется на стадии разработки ППР.

Конкретная марка, мощность и количество машин и механизмов определяется на стадии разработки рабочих чертежей Проектом Производства Работ (ППР).

Раздел 6. Охрана окружающей природной среды

Прокладка сетей наружного водопровода связана с выполнением определённого объёма строительно-монтажных работ.

При прокладке сетей должны соблюдаться требования СНиП 3.05.03 по охране окружающей среды.

По материалам рабочего проекта проведена оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС) в процессе строительства наружных сетей водопровода.

Материалы оценки воздействия на окружающую среду представлены в составе рабочего проекта отдельным томом (Том 4, шифр 4506-С31-ОВОС).

Строительная площадка будет являться временным источником воздействия на окружающую среду.

Влияние выбросов загрязняющих веществ при производстве строительно-монтажных работ на селитебную зону является кратковременным.

Источники выбросов являются неорганизованными с неустановившимся режимом выделения, в связи с чем, они определены расчётными методами.

В разделе ОВОС использованы расчётные методики и нормативные документы, разрешённые к использованию в Республике Казахстан по определению величин эмиссий загрязняющих веществ.

В целях снижения негативного влияния на атмосферный воздух, поверхностные и подземные воды, почву, а также уменьшение шумового воздействия в период строительства, проектом предусмотрены следующие природоохранные мероприятия:

- строительные машины и механизмы, автотранспортные средства должны быть с исправными двигателями; концентрации загрязняющих веществ в выхлопных газах должны соответствовать требованиям технических регламентов для передвижных источников;
- использование для технических нужд строительства (разогрев материалов, подогрев воды и т. д.) электроэнергии взамен твёрдого и жидкого топлива;

- орошение водой открытых грунтов и разгружаемых сыпучих материалов, зоны движения строительных машин и автотранспорта при производстве работ;
- укрывание грунта, сыпучих материалов при перевозке автотранспортом;
- использование готового бетона, без организации временных складов сыпучих материалов и БСУ по стройплощадке;
- принять меры, исключающие попадание в грунт и грунтовые воды мастик, растворителей и горюче-смазочных материалов, используемых в ходе строительства и при эксплуатации строительной техники и автотранспорта;
- снятие плодородного слоя почвы, складирование его и повторное использование;
- устройство временного ограждения территории стройплощадки сплошным забором из металлопрофиля;
- организация отдельного сбора отходов производства и потребления; хранение твёрдо-бытовых отходов (ТБО) производить в специальных контейнерах, размещённых на площадке с твёрдым покрытием; хранение производственных отходов на специально отведённых площадках с твёрдым покрытием;
- установка биотуалета на строительной площадке;
- осуществление расстановки работающих машин и механизмов, с учётом снижения шумового воздействия;
- выполнение мероприятий по сохранению зелёных насаждений на прилегающих территориях;
- расстояние отвозки разрабатываемого грунта принято 5 км, согласно письму № 393 от 07.02.2018 г. ГКП «Костанай-Су» акимата города Костаная ГУ «Отдел жилищно-коммунального хозяйства, пассажирского транспорта и автомобильных дорог акимата города Костаная».

В разделе ОВОС рабочего проекта показаны ориентировочные величины эмиссий загрязняющих веществ, образующихся при строительстве.

Величины эмиссий загрязняющих веществ раздела ОВОС должны быть уточнены по материалам Проекта Производства Работ (ППР), разработанного строительными организациями.

Раздел 7. Контроль качества производства работ

Контроль качества строительно-монтажных работ осуществлять в строгом соответствии с требованиями:

- СН РК 5.03-07-2013 «Несущие и ограждающие конструкции»;
- СН РК 5.01-01-2013 «Земляные сооружения, основания и фундаменты»;
- СН РК 1.03-05-2011 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве»;
- СН РК 2.04-05-2014 «Изоляционные и отделочные покрытия»;
- СП РК 2.01-101-2013 «Защита строительных конструкций от коррозии»;
- СНиП РК 5.04-18-2002 «Металлические конструкции. Правила производства и приёмки работ»;
- СН РК 4.01-03-2013 «Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации».

Перечень видов работ, в освидетельствовании и приёмке которых принимает участие авторский надзор, согласно Методическому документу Республики Казахстан «Авторский надзор за строительством зданий и сооружений»:

- акт поверки геодезической разбивки;
- акт осмотра открытых траншей;
- подготовка основания;
- инструментальная проверка положения трассы в плане и соответствие отметок профилю;
- размещение трубопроводов и колодцев по трассе;
- устройство гидроизоляции колодцев;
- испытание инженерных сетей;
- обратная засыпка.

Заказчик обязан создать геодезическую разбивочную основу для строительства и не менее, чем за 10 дней до начала строительно-монтажных работ передать Подрядчику техническую документацию на неё и на закреплённые на площадке строительства пункты и знаки этой основы.

Знаки геодезической разбивочной основы должны в процессе строительства находиться под постоянным наблюдением, за их сохранность и устойчивость отвечает Заказчик и Подрядчик.

На объекте строительства геодезическую разбивочную основу составляют теодолитные ходы вдоль трассы и осей сооружений.

Вынос в натуру реперов необходимо производить полярным способом, с точек съёмочного обоснования.

Допустимые средние квадратные погрешности при построении геодезической разбивочной основы: класс точности - 4-0, угловые измерения - 30°, линейные измерения - 1:2000, отметки - 5 мм.

Допускаемые отклонения от проектных размеров при выносе проекта на местность, при разбивке длины трассы, равны ±1:1000; допускаемая невязка нивелирного хода на участке длиной «Р» равна ±100Р (мм).

Точность геодезических разбивочных работ в процессе строительства составляют: класс точности - 6-Р, угловые измерения - 60°, линейные измерения - 1:500, отметки - 50 мм.

Контроль положения конструкций и сооружений в плане осуществляют, как правило, непосредственным измерением расстояний между осями или между установочными и ориентирными рисками, а после выверки и окончательного закрепления дополнительно проверяют расстояние между сложными гранями, применяя для измерения компарированные стальные рулетки или специальные шаблоны.

Технические средства для выполнения геодезических работ:

- теодолит Т-30;
- нивелир НС-4;
- стальная лента длиной 50 м.

Допуски, методы инструментального контроля, перечень инструментов для контроля качества по видам строительно-монтажных работ определяются в соответствующих

СНиПах, Технологических Картах, в Проекте Производства Работ, разрабатываемого строительной организацией.

Качество отдельных видов строительно-монтажных работ, в том числе скрытых работ, конструктивных частей (элементов) подлежит обязательной приёмке по мере выполнения работ.

Приёмку скрытых работ следует оформлять актами, совместно с представителями технадзора Заказчика и авторского надзора.

Качество строительно-монтажных работ должно быть обеспечено созданием действенной и взаимоконтролируемой системой на уровне исполнения работ, контроля со стороны технического и авторского надзора.

Контроль качества строительно-монтажных работ должен осуществляться на всех этапах производства работ: в подготовительный период, в период производства выполняемой работы, комиссионной проверкой и приёмкой выполненной работы с оформлением исполнительной документации.

Уровень качества определяется с учётом соблюдения проектных решений, качества применяемых материалов, изделий и оборудования, а также выполнения работ в пределах допусков и норм, согласно требованиям СНиП РК по видам работ.

Исполнительная документация подтверждает фактическое состояние и качество выполняемых работ в соответствии с проектом, согласно требованиям СНиП РК, ТУ, ГОСТ.

Своевременное и правильное оформление исполнительной документации на строительно-монтажные работы является отражением фактического состояния качества работ, дисциплинирует работников строек, заостряя их внимание на требованиях по соблюдению проектных решений, предупреждает возможность аварий и несчастных случаев, способствует повышению качества работ.

В состав исполнительной документации входят:

- исполнительная документация;
- журналы производства работ (общестроительных, бетонных, сварочных, монтажных и специальных);
- разрешающая документация на строительство;
- акты на скрытые, промежуточные, завершающие работы;
- исполнительные геодезические съёмки;
- сертификаты (паспорта) на материалы, конструкции.

Раздел 8. Санитарно-гигиенические требования

Проект разработан с соблюдением санитарно-эпидемиологических требований законодательства Республики Казахстан.

Строительство осуществляется в соответствии с требованиями Санитарных правил.

При строительстве объекта должны соблюдаться следующие требования:

- сбор и хранение производственных и коммунальных отходов осуществляется в специально оборудованных местах;
- удаление производственных и коммунальных отходов производится своевременно;
- содержание строительной площадки, прилегающей к ней территории должно соответствовать требованиям законодательства Республики Казахстан.

Рабочие и ИТР, занятые на объекте, должны быть обеспечены санитарно-бытовыми помещениями (гардеробными, сушилками для одежды и обуви, душевыми, помещениями для приёма пищи, отдыха и обогрева и туалетами) в соответствии с действующими нормами.

Подготовка к эксплуатации санитарно-бытовых помещений и устройств для работающих на строительной площадке должна быть закончена до начала основных строительно-монтажных работ.

На объекте строительства необходимо выделять помещения или места для размещения аптечек с медикаментами, носилок, фиксирующих шин и других средств для оказания первой помощи пострадавшим.

Все работающие на строительной площадке должны быть обеспечены питьевой водой, качество которой должно соответствовать санитарным требованиям.

Организация строительства включает в себя создание необходимых санитарно-бытовых условий для строителей. Используется привозная вода. Доставка воды производится автотранспортом, соответствующим документам государственной системы санитарно-эпидемиологического нормирования.

Привозная вода хранится в отдельном помещении или под навесом в ёмкостях, установленных на площадке с твердым покрытием. Ёмкости для хранения воды изготавливаются из материалов, разрешенных к применению для этих целей на территории Республики Казахстан.

Чистка, мытьё и дезинфекция ёмкостей для хранения и перевозки привозной воды производится не реже одного раза в десять календарных дней и по эпидемиологическим показаниям. Внутренняя поверхность ёмкостей механически очищается, промывается с полным удалением воды, дезинфицируется. После дезинфекции ёмкость промывается, заполняется водой и проводится бактериологический контроль воды. Для дезинфекции применяются дезинфицирующие средства, разрешенные к применению в Республике Казахстан. Вода, используемая для питьевых и хозяйственно-бытовых нужд, соответствует требованиям Санитарных правил.

На площадке строительства предусматривается устройство мобильных туалетных кабин «Биотуалет». По мере накопления мобильные туалетные кабины «Биотуалет» очищаются и нечистоты вывозятся специальным автотранспортом.

Рабочие места оснащаются строительными машинами, ручным и механизированным строительным инструментом, средствами связи, устройствами для ограничения шума и вибрации.

Работодатель организует надлежащий уход за средствами индивидуальной защиты и их хранение, своевременно осуществляет химчистку, стирку, ремонт, дегазацию, дезактивацию, обезвреживание и обеспыливание специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты, устраиваются сушилки и камеры для обеспыливания для специальной одежды и обуви.

Увеличение продолжительности рабочей смены для работников, подвергающихся воздействию вредных производственных факторов, не допускается. Отдых между сменами составляет не менее двенадцати часов.

В санитарно-бытовые помещения входят: комнаты обогрева и отдыха, гардеробные, временные душевые кабины с подогревом воды, туалеты, умывальные, устройства питьевого водоснабжения, сушки, обеспыливания и хранения специальной одежды. Гардеробные для хранения личной и специальной одежды оборудуются индивидуальными шкафчиками. Вход в санитарно-бытовые помещения со строительной площадки оборудуется устройством для мытья обуви.

Стирка спецодежды, а в случае временного проживания строительных рабочих вне пределов постоянного места жительства, нательного и постельного белья, обеспечивается прачечными как стационарного, так и передвижного типа с центральной доставкой грязной и чистой одежды, независимо от числа работающих.

Организация питания осуществляется путём доставки пищи из базовой столовой к месту работ с раздачей и приемом пищи в специально выделенном помещении.

Раздел 9. Обоснование потребности в основных строительных машинах и механизмах

Строительство объекта должно выполняться с применением прогрессивной технологии, передового опыта и внедрением комплексной механизации, согласно требованиям СН РК 1.03-00-2011, СН РК 1.03-05-2011 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве».

Механизация строительно-монтажных работ на объекте должна обеспечивать повышение производительности труда и сокращение ручного труда за счёт применения наиболее эффективных строительных машин, оборудования и средств малой механизации.

Работа основных механизмов должна быть организована в 2 смены.

Виды и типоразмеры ведущих и комплектующих машин для производства работ должны определяться при разработке Проектов Производства Работ (ППР), Технологических Карт (ТК) на основные виды работ, ППР на работу монтажных кранов, прогрессивной технологии, объёмов, темпов и условий производства работ с учётом имеющегося парка машин и режима их работы на стройке.

Режимы работ машин и механизмов должны предусматривать полное и эффективное использование технических характеристик машин и рациональную их загрузку.

Монтажная оснастка, инвентарь и приспособления, применяемые на механизированных работах, должны соответствовать требованиям технологии производства и мощности (грузоподъёмности) принятых машин, СН РК 1.03-05-2011 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве», ГОСТ, ТУ.

Потребность в средствах малой механизации (ручных машинах) определяется на стадии разработки ППР в Технологических Картах, с учётом вида, объёмов, сроков работ и численности принятого количества рабочих, согласно нормам выработки.

Средства малой механизации, оборудование, инструмент, технологическую оснастку, необходимые для выполнения бетонных, санитарно-технических, гидроизоляционных и других строительных работ, должны быть скомплектованы в нормокомплекты в соответствии с технологией выполняемых работ.

Средства малой механизации должны сосредотачиваться в специальных подразделениях строительных организаций (участках, управлениях малой механизации, отделах главного механика).

Организация работы транспорта должна решаться согласно транспортным схемам поставки строительных материалов, конструкций, деталей и оборудования, которые обоснованы при разработке графиков потребности в транспортных средствах и технологической увязке со строительством объекта, а также с деятельностью перевалочных баз.

Выбор способов перевозки грузов должен производиться в Проектах Производства Работ (ППР), с учётом погрузочно-разгрузочных операций, в местах отправления и получения строительных материалов, конструкций, деталей и оборудования и с учётом обеспечения поставки их на стройку в необходимые сроки, согласно графику строительства.

Подготовка для отправки грузов на объект строительства должна осуществляться до прибытия транспортных средств на погрузку.

Монтаж железобетонных изделий необходимо производить методом «с колёс».

Выбор вида и средств транспорта производится в зависимости от расстояния перевозок, наличия дорожной сети, сроков и объёмов перевозок, вида грузов и способов погрузки и разгрузки.

Организация работы транспорта должна обеспечить бесперебойное строительное производство.

В таблице 9.1. приведён ориентировочный перечень и количество основных строительных машин и механизмов, необходимых для выполнения строительно-монтажных работ одной бригадой на отведенной трассе строительства.

Ведомость основных строительных машин и механизмов

Таблица 9.1.

Наименование	Количество
Экскаватор «обратная лопата» одноковшовый с ёмкостью ковша 0,5 м^3	1
Бульдозер	1
Автогрейдеры среднего типа	1
Краны на автомобильном ходу при работе на монтаже технологического оборудования, грузоподъёмностью 10,0 т	1
Лебёдки электрические, с тяговым усилием 16 т	1
Автосамосвал грузоподъемностью 5,0 тн	1
Агрегат сварочный двухпостовой для ручной сварки на автомобильном прицепе	1
Молотки отбойные пневматические	2
Автобетоносмеситель	1
Трамбовки пневматические при работе от компрессора	3
Компрессор	1
Катки дорожные самоходные, 13 тн	1
Асфальтоукладчик	1

Конкретная марка, мощность и количество машин и механизмов определяется на стадии разработки рабочих чертежей Проектом Производства Работ (ППР).

Потребность в дополнительных машинах, механизмах и средствах малой механизации определяется на стадии разработки ППР.

Раздел 10. Обоснование потребности в строительных кадрах и социально-бытовом обслуживании строителей

Расчёт потребности в строительно-монтажных кадрах произведён на основании выполнения объёмов строительно-монтажных работ (СМР), с учётом средней расчётной выработки на одного работающего.

Источники комплектования стройки кадрами - сформированные коллективы подрядных и субподрядных организаций г. Костанай.

Средняя расчётная выработка на одного работающего определена в текущих ценах 2018 г., с учётом коэффициента инфляции на 2019 г., 2020 г., на основании объектных сметных расчётов, с учётом нормативной трудоёмкости и затрат СМР по объекту.

№ п/п	Наименование	Показатели
1.	Объёмы строительно-монтажных работ, тыс. тенге	2 034 244,933
2.	Общая трудоёмкость (255 рабочих дней в году), чел.-час	136 890
3.	Средняя выработка в месяц на одного работающего, с учётом роста производительности труда 1,5 % в год, с учётом субподрядных организаций, тенге	2 604 667,001
4.	Количество работающих, чел., в том числе: - рабочих (85,13 %), чел.; - ИТР, МОП и служащих (14,87 %), чел.	71 61 10
5.	Количество рабочих в наиболее многочисленную смену (К = 0,7), чел.	43
6.	Количество ИТР, МОП и служащих в наиболее многочисленную смену (К = 0,8), чел.	8
7.	Общая продолжительность строительства, мес.	11

Потребность рабочих по профессиям и квалификации определяется при разработке Технологических Карт (ТК) к Проектам Производства Работ (ППР) и при составлении календарного графика выполнения строительно-монтажных работ исполнителями (организациями) по выполнению определённых видов и циклов строительства.

В ППР необходимо учесть бытовые помещения для строителей с принятием следующих нормативов:

- площадь конторы линейного персонала производится из расчёта 4 м^2 на человека;
- площадь гардеробных - из расчёта 5 м^2 на 10 человек;
- комната приёма пищи - 2,5 м^2 на 10 человек от общего количества работающих в смену;
- количество умывальников - 1 кран на 20 человек;
- биотуалет (1 очко) - на 25 человек.

Временные сооружения должны компоноваться по назначению, с учётом стройгенплана, транспортных схем, опасных и рабочих зон машин и механизмов.

На выезде со стройплощадки должен быть предусмотрен пост мойки автотранспорта с оборудованием для хранения ёмкости под воду и насосно-поливочным оборудованием.

Раздел 11. Технико-экономические показатели

№ п/п	Наименование	Показатели
1.	Общая сметная стоимость строительства, тыс. тенге	2 591 745,640
2.	Сметная стоимость строительно-монтажных работ, тыс. тенге	2 034 244,933
3.	Срок строительства, мес., в том числе: - подготовительный период, мес.	11 1
4.	Численность работающих на строительно-монтажных работах, чел.	71
5.	Нормативная трудоёмкость, чел.-час	136 890

Раздел 12. Календарный план строительства

Календарный план строительства предназначен для определения последовательности и сроков выполнения общестроительных и монтажных работ.

Эти сроки устанавливаются в результате рациональной увязки сроков выполнения отдельных видов работ, учёта состава и количества основных ресурсов, в первую очередь, рабочих бригад и ведущих механизмов, а также специфических условий района строительства.

На основе календарного плана ведут контроль за ходом работ и координируют работу исполнителей.

Календарный план должен сопровождаться последовательностью технологических процессов и организационным распределением работ по исполнителям.

Число смен работы при использовании основных машин принимают не менее 2-х.

Работы без применения машин, как правило, должны вестись в одну смену.

Состав бригады определяют в соответствии с трудоёмкостью и продолжительностью.

Расчёт состава бригад производится в определённой последовательности:

- намечается комплекс работ, поручаемых бригаде;
- по трудоёмкости укрупнённых монтажных процессов устанавливают продолжительность ведущего процесса;
- рассчитывают численный состав звеньев и бригад;
- увязку смежных работ на объекте предлагается производить с помощью коэффициента готовности организационно-технологического объёма работы, характеризующего степень совмещения смежных строительно-монтажных работ.

Стройгенплан по строительству наружных сетей водопровода на объекте см. Приложения 1÷2 (на 2-х листах).

Локальный ресурсный сметный расчёт на стройку см. Приложение 3 (на 23-х листах).

П Р И Л О Ж Е Н И Я