«Қазақ Сантехжобалау» Жауапкершілігі шектеулі серіктестігі
Товарищество с ограниченной ответственностью «Казахский Сантехпроект»

Строительство тепломагистрали на участке от НС 14 до ТМ-47 в г. Нур-Султан

ОБЩАЯ ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

4591-С11-ОПЗ

Том 2

2022 г.

«Қазақ Сантехжобалау» Жауапкершілігі шектеулі серіктестігі

Товарищество с ограниченной ответственностью «Казахский Сантехпроект»

Строительство тепломагистрали на участке от НС 14 до ТМ-47 в г. Нур-Султан

ОБЩАЯ ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

4591-С11-ОПЗ

Том 2

Директор	**А. В. Вахламов**
Главный инженер	**А. Е. Быков**
Главный инженер проекта	**А. Е. Быков**

2022 г.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	5

Деятельность ТОО «Казахский Сантехпроект» осуществляется на основании:

- государственной лицензии ГСЛ № 000014 от 09 декабря 1994 года, выданной Комитетом по делам строительства Министерства индустрии и торговли Республики Казахстан (дата подтверждения - 28 мая 2012 года).

Данная работа не подлежит размножению или передаче другим организациям и лицам без согласия ТОО «Казахский Сантехпроект».

Состав рабочего проекта

Номер тома	Обозначение	Наименование	Приме-чание
1	4591-С11-ПРП	Паспорт рабочего проекта	
2	4591-С11-ОПЗ	Общая пояснительная записка	
3	4591-С11-ПОС	Проект организации строительства	
4.1	4591-С11-ОВОС	Оценка воздействия на окружающую среду	
5	4591-С11-СД	Сметная документация	
6	4591-С11-МР	Маркетинговый раздел	
6.1	4591-С11-МР	Выбранный вариант	
6.2	4591-С11-МР	Альтернативный вариант	
7	4591-С11	Рабочие чертежи	
		Тепловые сети	
	4591-С11-ТС	Альбом 1	
	4591-С11-СОДК	Альбом 2	
	4591-С11-КЖ	Альбом 3	
	4591-С11-СВ	Альбом 4	
8		Материалы инженерно-геологических изысканий по объекту	

Рабочий проект «Строительство тепломагистрали на участке от НС 14 до ТМ-47 в г. Нур-Султан» разработан в соответствии с государственными нормативами, действующими на территории Республики Казахстан, и заданием на проектирование.

Главный инженер проекта **А. Е. Быков**

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл. 5

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

4591-С11-ОПЗ.СРП

ГИП	Быков	
Нач. ОТС,ОВ	Сергибаева	
Нач. СО	Богомолова	
Нач. СмО	Медведева	
Н. контр.	Садыров	

Состав рабочего проекта

Стадия	Лист	Листов
РП	1	1

ТОО «Казахский Сантехпроект» г. Алматы

С О Д Е Р Ж А Н И Е

		Стр.
	Введение	6
Раздел 1.	Тепловые сети	8
1.1.	Исходные данные	9
1.2.	Технологические решения	11
1.3.	Трубы и арматура	12
1.4.	Система контроля труб	13
1.5.	Тепловая изоляция трубопроводов	14
1.6.	Промывка и дренаж трубопроводов	14
1.7.	Штаты обслуживания	15
1.8.	Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций	15
1.9.	Общие сведения по организации строительства	16
1.10.	Охрана окружающей среды	16
Раздел 2.	Архитектурно-строительные решения	17
2.1.	Исходные данные	18
2.2.	Инженерно-геологические условия	19
2.3.	Объёмно-планировочные и конструктивные решения	20
Раздел 3.	Строительное водопонижение	26
3.1.	Введение	27
3.2.	Характеристика района строительства	28
	3.2.1. Местоположение и геоморфологическое строение	28
	3.2.2. Гидрогеологические условия района строительства	28
	3.2.3. Инженерно-геологические условия района строительства	28

Стр.

3.3. Расчёт строительного водопонижения 30

3.3.1. Анализ и выбор метода водопонижения 30

3.3.2. Расчёт продолжительности строительства сетей 31

3.3.3. Расчёт открытого водоотлива 32

3.3.4. Водоотведение 35

3.4. Выводы 36

3.5. Список используемой литературы 37

Раздел 4. Технико-экономические показатели 38

П Р И Л О Ж Е Н И Е

1. Техническое задание «Проектирование и строительство элемента тепломагистрали 6 ввода на участке от НС-14 до ТМ-47 в г. Нур-Султан», утверждённое и. о. руководителя ГУ «Управление топливно-энергетического комплекса и коммунального хозяйства города Нур-Султан» от 08.06.2020 г. - на 5-ти листах.
2. Выписка из постановления акимата города Нур-Султан «О разрешении на проведение обследования, изыскательских и проектных работ объектов промышленно-гражданского назначения на земельных участках» № 510-1695 от 19.12.2019 г. - на 2-х листах.
3. Архитектурно-планировочное задание (АПЗ) на проектирование № KZ05VUA00652508 от 29.04.2022 г. - на 9-ти листах.
4. Технические условия № 1123-11 от 25.02.2019 г., выданные АО «Астана-Теплотранзит» - на 6-ти листах.
5. Технические условия № 1754-11 от 11.05.2020 г. о продлении технических условий № 1123-11 от 25.02.2019 г., выданные АО «Астана-Теплотранзит» - на 2-х листах.
6. Технические условия на присоединение к тепловым сетям АО «Астана-Теплотранзит» нагрузок объекта «Мечеть» № 911-11 от 13.02.2019 г., выданные АО «Астана-Теплотранзит» - на 4-х листах.
7. Технические условия на присоединение к тепловым сетям АО «Астана-Теплотранзит» нагрузок объекта: «Национальный реабилитационный медицинский центр «DARU» № 5614-11 от 13.11.2019 г., выданные АО «Астана-Теплотранзит» - на 4-х листах.
8. Технические условия № 1014-11 от 12.02.2021 г. об изменении и продлении технических условий № 1123-11 от 25.02.2019 г. и № 1754-11 от 11.05.2020 г., выданные АО «Астана-Теплотранзит» - на 2-х листах.
9. Письмо ГУ «Управление топливно-энергетического комплекса и коммунального хозяйства города Нур-Султан» по вопросу расстояния до пункта вывоза излишнего грунта, дальности вывоза строительного мусора, дальности завоза инертных материалов и грунта для строительства объекта № 509-11-09/1612 от 09.11.2020 г. - на 2-х листах.
10. Письмо ГУ «Управление топливно-энергетического комплекса и коммунального хозяйства города Нур-Султан» по вопросу источника финансирования, срока начала строительства № 509-11-09/1234 от 30.06.2021 г. - на 2-х листах.
11. Схема вывоза грунта - на 1-м листе.
12. Схема вывоза строительного мусора - на 1-м листе.
13. Дополнение к Техническому заданию на разработку рабочего проекта «Проектирование и строительство элемента тепломагистрали 6 ввода на участке от НС 14 до ТМ-47 в г. Нур-Султан», утверждённое и. о. руководителя ГУ «Управление топливно-энергетического комплекса и коммунального хозяйства города Нур-Султан» от 25.03.2021 г. - на 1-м листе.
14. Технические условия на водопонижение (сброс грунтовых вод на период строительства) № 1149 от 30.03.2021 г., выданные ГКП на ПХВ «Elorda Eco System» - на 4-х листах.
15. Дополнение к Техническому заданию на разработку рабочего проекта «Проектирование и строительство элемента тепломагистрали 6 ввода на участке от НС 14 до ТМ-47 в г. Нур-Султан», утверждённое руководителем ГУ «Управление топливно-энергетического комплекса и коммунального хозяйства города Нур-Султан» от 12.04.2021 г. - на 1-м листе.
16. Приказ ГУ «Управление топливно-энергетического комплекса и коммунального хозяйства города Нур-Султан» «О создании рабочей комиссии» для обследования объекта № 06-12/57 от 17.06.2021 г. - на 2-х листах.
17. Дефектный акт - на 3-х листах.
18. Письмо ГУ «Управление топливно-энергетического комплекса и коммунального хозяйства города Нур-Султан» по вопросу согласования сброса промывочных вод при гидроиспытании трубопроводов в систему ливневой канализации № 509-11-09/1172 от 22.06.2021 г. - на 3-х листах.
19. Письмо ТОО «НИПИ «Астанагенплан» по вопросу перекладки существующего участка трубопровода диаметром Ду800 мм на пересечении ул. Хусейн бен Талал и пр. Кабанбай батыра на диаметр Ду1000 мм № 0786 от 18.03.2021 г. - на 2-х листах.
20. Письмо ГУ «Управление топливно-энергетического комплекса и коммунального хозяйства города Нур-Султан» по вопросу сноса строений и изъятия земельных участков, попадающих в границы строительства № 509-11-08/667 от 30.03.2021 г. - на 2-х листах.
21. Служебная записка ГУ «Управление контроля и качества городской среды города Нур-Султан» касательно сибирской язвы № 1652-қж от 21.06.2021 г. - на 2-х листах.
22. Схема расположения земельного участка в г. Нур-Султан для проведения обследования, изыскательских и проектных работ (район Есиль, по улице Хусейн бен Талал, на участке от проспекта Кабанбай батыра до улицы с проектным наименованием Е171) - на 1-м листе.
23. Постановление акимата города Нур-Султан «О разрешении на проведение изыскательских и проектных работ объекта промышленно-гражданского назначения на земельном участке» № 510-1564 от 04.05.2021 г. - на 4-х листах.
24. Схема расположения земельного участка в г. Нур-Султан для проведения обследования, изыскательских и проектных работ (район Есиль, район пересечения проспекта Мәңгілік Ел и улицы Хусейн бен Талал) - на 1-м листе.
25. Технические условия № 9117-11 от 29.06.2017 г., выданные АО «Астана-Теплотранзит» - на 2-х листах.
26. Продление технических условий № 9117-11 от 29.06.2017 г. № 3700-11 от 22.06.2021 г., выданное АО «Астана-Теплотранзит» - на 2-х листах.

27. Письмо ТОО «НИПИ «Астанагенплан» касательно выдачи ПДП района для обоснования диаметра элемента тепломагистрали 6-го ввода № 1661 от 21.06.2021 г. - на 3-х листах.
28. Письмо ТОО «НИПИ «Астанагенплан» по вопросу корректировки рабочего проекта с увеличением диаметра тепломагистрали по улице Хусейн бен Талал с 2Ду800 до 2Ду1000 № 0444 от 15.02.2021 г. - на 18-ти листах.
29. Письмо АО «Институт «КазНИПИЭнергопром» по вопросу согласования рабочего проекта «Строительство элемента тепломагистрали 6 ввода на участке от НС 14 до ТМ-47 в г. Нур-Султан» № 10/1848 от 24.06.2021 г. - на 1-м листе.
30. Письмо ГУ «Управление топливно-энергетического комплекса и коммунального хозяйства города Нур-Султан» по вопросу гарантированного оформления постановления об установлении права ограниченного целевого пользования земельными участками (публичный сервитут) для строительства объекта № 509-11-09/1203 от 24.06.2021 г. - на 3-х листах.
31. Письмо ГУ «Управление топливно-энергетического комплекса и коммунального хозяйства города Нур-Султан» по вопросу изменения названия рабочего проекта № 509-11-09/1205 от 24.06.2021 г. - на 3-х листах.
32. Письмо ГУ «Управление топливно-энергетического комплекса и коммунального хозяйства города Нур-Султан» по вопросу гарантированного компенсационного восстановления вынужденного сноса зеленых насаждений, попадающих в зону строительства № 509-11-09/1204 от 24.06.2021 г. - на 2-х листах.
33. Письмо ГУ «Управление топливно-энергетического комплекса и коммунального хозяйства города Нур-Султан» по вопросу срока начала строительства объекта № 809-10-08/1703 от 06.09.2022 г. - на 2-х листах.
34. Письмо ГУ «Управление охраны окружающей среды и природопользования города Нур-Султан» «Заключение государственной экологической экспертизы на проект «Строительство элемента тепломагистрали 6 ввода на участке от НС 14 до ТМ-47 в г. Нур-Султан» № KZ93VDC00083951 от 26.10.2021 г. - на 15-ти листах.
35. Продление технических условий № 1123-11 от 25.02.2019 г.; № 1754-11 от 11.05.2020 г.; № 1014-11 от 12.02.2021 г. № 2358-11 от 16.04.2021 г., выданное АО «Астана-Теплотранзит» - на 2-х листах.
36. Продление технических условий № 1123-11 от 25.02.2019 г.; № 1754-11 от 11.05.2020 г.; № 1014-11 от 12.02.2021 г.; № 2358-11 от 16.04.2021 г. № 829-11 от 11.02.2022 г., выданное АО «Астана-Теплотранзит» - на 2-х листах.
37. Продление технических условий № 1123-11 от 25.02.2019 г.; № 1754-11 от 11.05.2020 г.; № 1014-11 от 12.02.2021 г.; № 2358-11 от 16.04.2021 г. № 829-11 от 11.02.2022 г. № 897-11 от 15.02.2022 г., выданное АО «Астана-Теплотранзит» - на 2-х листах.
38. Письмо ГУ «Управление топливно-энергетического комплекса и коммунального хозяйства города Нур-Султан» по вопросу изменения названия рабочего проекта № 509-11-11/414 от 10.03.2022 г. - на 2-х листах.
39. Дополнение к Техническому заданию на разработку рабочего проекта «Строительство элемента тепломагистрали 6 ввода на участке от НС 14 до ТМ-47 в г. Нур-Султан», утверждённое руководителем ГУ «Управление топливно-энергетического комплекса и коммунального хозяйства города Нур-Султан» от 09.03.2022 г. - на 1-м листе.
40. Продление технических условий № 1123-11 от 25.02.2019 г.; № 1754-11 от 11.05.2020 г.; № 1014-11 от 12.02.2021 г.; № 2358-11 от 16.04.2021 г.; № 829-11 от 11.02.2022 г.; № 897-11 от 15.02.2022 г. № 1486-11 от 15.03.2022 г., выданное АО «Астана-Теплотранзит» - на 2-х листах.
41. Письмо ГУ «Управление топливно-энергетического комплекса и коммунального хозяйства города Нур-Султан» по вопросу расстояния до пункта вывоза излишнего грунта, дальности вывоза строительного мусора, дальности завоза инертных материалов и грунта для строительства объекта № 509-10-08/657 от 11.04.2022 г. - на 2-х листах.
42. Постановление акимата города Нур-Султан № 510-931 от 30.03.2022 г. - на 2-х листах.
43. Постановление акимата города Нур-Султан № 510-932 от 30.03.2022 г. - на 2-х листах.
44. Постановление акимата города Нур-Султан № 510-1385 от 06.05.2022 г. - на 4-х листах.
45. Схема размещения земельного участка в г. Нур-Султан для проведения обследования, изыскательских работ и проектирование - на 1-м листе.
46. Письмо ТОО «Алматинские тепловые сети» по вопросу выполнения строительно-монтажных работ в стесненных условиях застроенной части города № 17.3/9971/22 от 08.09.2022 г. - на 1-м листе.
47. Письмо ГУ «Управление топливно-энергетического комплекса и коммунального хозяйства города Нур-Султан» по вопросу командировочных расходов для выполнения авторского надзора № 809-10-08/1719 от 08.09.2022 г. - на 2-х листах.
48. Письмо ГУ «Управление топливно-энергетического комплекса и коммунального хозяйства города Астаны» по вопросу прокладки тепломагистрали № 509-10-08/1841 от 22.09.2022 г. - на 2-х листах.

Введение

Рабочий проект «Строительство тепломагистрали на участке от НС 14 до ТМ-47 в г. Нур-Султан» разработан на основании:

- технического задания «Проектирование и строительство элемента тепломагистрали 6 ввода на участке от НС-14 до ТМ-47 в г. Нур-Султан», утверждённого и. о. руководителя ГУ «Управление топливно-энергетического комплекса и коммунального хозяйства города Нур-Султан» от 08.06.2020 г.;
- дополнения к Техническому заданию на разработку рабочего проекта «Проектирование и строительство элемента тепломагистрали 6 ввода на участке от НС 14 до ТМ-47 в г. Нур-Султан», утверждённого и. о. руководителя ГУ «Управление топливно-энергетического комплекса и коммунального хозяйства города Нур-Султан» от 25.03.2021 г.;
- дополнения к Техническому заданию на разработку рабочего проекта «Проектирование и строительство элемента тепломагистрали 6 ввода на участке от НС 14 до ТМ-47 в г. Нур-Султан», утверждённого руководителем ГУ «Управление топливно-энергетического комплекса и коммунального хозяйства города Нур-Султан» от 12.04.2021 г.;
- дополнения к Техническому заданию на разработку рабочего проекта «Строительство элемента тепломагистрали 6 ввода на участке от НС 14 до ТМ-47 в г. Нур-Султан», утверждённого руководителем ГУ «Управление топливно-энергетического комплекса и коммунального хозяйства города Нур-Султан» от 09.03.2022 г.;
- выписки из постановления акимата города Нур-Султан «О разрешении на проведение обследования, изыскательских и проектных работ объектов промышленно-гражданского назначения на земельных участках» № 510-1695 от 19.12.2019 г.;
- архитектурно-планировочного задания (АПЗ) на проектирование № KZ05VUA00652508 от 29.04.2022 г.;
- технических условий № 1123-11 от 25.02.2019 г., выданных АО «Астана-Теплотранзит»;
- технических условий № 1754-11 от 11.05.2020 г. о продлении технических условий № 1123-11 от 25.02.2019 г., выданных АО «Астана-Теплотранзит»;
- технических условий № 1014-11 от 12.02.2021 г. об изменении и продлении технических условий № 1123-11 от 25.02.2019 г. и № 1754-11 от 11.05.2020 г., выданных АО «Астана-Теплотранзит»;
- технических условий № 2358-11 от 16.04.2021 г. о продлении технических условий № 1123-11 от 25.02.2019 г.; № 1754-11 от 11.05.2020 г.; № 1014-11 от 12.02.2021 г., выданных АО «Астана-Теплотранзит»;
- технических условий № 829-11 от 11.02.2022 г. о продлении технических условий № 1123-11 от 25.02.2019 г.; № 1754-11 от 11.05.2020 г.; № 1014-11 от 12.02.2021 г.; № 2358-11 от 16.04.2021 г., выданных АО «Астана-Теплотранзит»;
- технических условий № 897-11 от 15.02.2022 г. о продлении технических условий № 1123-11 от 25.02.2019 г.; № 1754-11 от 11.05.2020 г.; № 1014-11 от 12.02.2021 г.; № 2358-11 от 16.04.2021 г. № 829-11 от 11.02.2022 г., выданных АО «Астана-Теплотранзит»;
- технических условий на присоединение к тепловым сетям АО «Астана-Теплотранзит» нагрузок объекта «Мечеть» № 911-11 от 13.02.2019 г., выданных АО «Астана-Теплотранзит»;
- технических условий на присоединение к тепловым сетям АО «Астана-Теплотранзит» нагрузок объекта: «Национальный реабилитационный медицинский центр «DARU» № 5614-11 от 13.11.2019 г., выданных АО «Астана-Теплотранзит»;
- технических условий на водопонижение (сброс грунтовых вод на период строительства) № 1149 от 30.03.2021 г., выданных ГКП на ПХВ «Elorda Eco System»;
- письма ГУ «Управление топливно-энергетического комплекса и коммунального хозяйства города Нур-Султан» по вопросу расстояния до пункта вывоза излишнего грунта, дальности вывоза строительного мусора, дальности завоза инертных материалов и грунта для строительства объекта № 509-11-09/1612 от 09.11.2020 г.;
- письма ГУ «Управление топливно-энергетического комплекса и коммунального хозяйства города Нур-Султан» по вопросу источника финансирования, срока начала строительства № 509-11-09/1234 от 30.06.2021 г.;

- письма ГУ «Управление топливно-энергетического комплекса и коммунального хозяйства города Нур-Султан» по вопросу срока начала строительства объекта № 809-10-08/1703 от 06.09.2022 г.;
- письма ГУ «Управление топливно-энергетического комплекса и коммунального хозяйства города Нур-Султан» по вопросу расстояния до пункта вывоза излишнего грунта, дальности вывоза строительного мусора, дальности завоза инертных материалов и грунта для строительства объекта № 509-10-08/657 от 11.04.2022 г.;
- технического отчёта об инженерно-геологических изысканиях по объекту: «Проектирование и строительство элемента тепломагистрали 6 ввода на участке от НС 14 до ТМ-47 в г. Нур-Султан», выполненного ТОО «TopGeo-ARNI», г. Алматы, в 2020 году.

Цель работы - строительство тепломагистрали на участке от НС 14 до ТМ-47 для теплоснабжения объектов, расположенных в границах улиц Хусейн бен Талал, Мангелик Ел, № 28 и пр. Тауелсыздык.

План тепловых сетей проектируемого участка разработан на топографической съёмке в масштабе 1 : 500, выполненной ТОО «TPS-Эксперт» в августе 2020 года.

Источник теплоснабжения - ТЭЦ-3.

Температурный график регулирования отпуска тепла - 130-70 °С.

Система теплоснабжения - закрытая.

Схема тепловых сетей - двухтрубная.

Климатологические данные района строительства приняты на основании СП РК 2.04-01-2017* «Строительная климатология» по г. Астане:

- расчётная температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки (для расчёта отопления) - минус 31,2 °С;
- средняя температура наружного воздуха отопительного периода - минус 6,3 °С;
- продолжительность отопительного периода - 209 суток.

Сейсмичность - район не сейсмичен.

Согласно «Правилам определения общего порядка отнесения зданий и сооружений к технически и (или) технологически сложным объектам», утверждённым приказом Министра национальной экономики Республики Казахстан от 28.02.2015 г. № 165, с изменениями, введёнными в действие приказами:

- Министра национальной экономики Республики Казахстан от 03.11.2015 г. № 685, от 28.07.2016 г. № 335, от 20.12.2016 г. № 517;
- Министра индустрии и инфраструктурного развития Республики Казахстан от 25.07.2019 г. № 546; от 29.06.2020 г. № 377; от 21.09.2020 г. № 490

тепловые сети относятся к технически сложным объектам, I (повышенному) уровню ответственности.

При выполнении строительно-монтажных работ, подрядная организация должна предоставить протоколы испытаний строительных материалов на содержание природных радионуклидов и их эффективную удельную активность, согласно пункту 32, раздела 4 ГН от 27 февраля 2015 года № 155.

Рабочий проект согласован со всеми заинтересованными службами г. Нур-Султан.

Оригиналы согласований хранятся в архиве ТОО «Казахский Сантехпроект».

Рабочий проект разработан в соответствии с требованиями СН РК 1.02-03-2011 «Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектной документации на строительство».

Строительство тепловых сетей необходимо выполнить в строгом соответствии с требованиями рабочего проекта, проекта производства работ и действующих нормативно-технических документов.

Очерёдность выполнения работ на участке: демонтаж существующих трубопроводов тепловых сетей, лотков, теплофикационных камер, монтаж новых трубопроводов, а также переустройство, при необходимости, коммуникаций производится в соответствии с Проектом Организации Строительства (ПОС).

Проект Организации Строительства см. Том 3.

Раздел 1. Тепловые сети

С О Д Е Р Ж А Н И Е

		Стр.
1.1.	Исходные данные	9
1.2.	Технологические решения	10
1.3.	Трубы и арматура	12
1.4.	Система контроля труб	13
1.5.	Тепловая изоляция трубопроводов	13
1.6.	Промывка и дренаж трубопроводов	14
1.7.	Штаты обслуживания	14
1.8.	Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций	15
1.9.	Общие сведения по организации строительства	16
1.10.	Охрана окружающей среды	16

1.1. Исходные данные

Рабочий проект «Строительство тепломагистрали на участке от НС 14 до ТМ-47 в г. Нур-Султан» разработан на основании:

- технического задания «Проектирование и строительство элемента тепломагистрали 6 ввода на участке от НС-14 до ТМ-47 в г. Нур-Султан», утверждённого и. о. руководителя ГУ «Управление топливно-энергетического комплекса и коммунального хозяйства города Нур-Султан» от 08.06.2020 г.;
- дополнения к Техническому заданию на разработку рабочего проекта «Проектирование и строительство элемента тепломагистрали 6 ввода на участке от НС 14 до ТМ-47 в г. Нур-Султан», утверждённого и. о. руководителя ГУ «Управление топливно-энергетического комплекса и коммунального хозяйства города Нур-Султан» от 25.03.2021 г.;
- дополнения к Техническому заданию на разработку рабочего проекта «Проектирование и строительство элемента тепломагистрали 6 ввода на участке от НС 14 до ТМ-47 в г. Нур-Султан», утверждённого руководителем ГУ «Управление топливно-энергетического комплекса и коммунального хозяйства города Нур-Султан» от 12.04.2021 г.;
- дополнения к Техническому заданию на разработку рабочего проекта «Строительство элемента тепломагистрали 6 ввода на участке от НС 14 до ТМ-47 в г. Нур-Султан», утверждённого руководителем ГУ «Управление топливно-энергетического комплекса и коммунального хозяйства города Нур-Султан» от 09.03.2022 г.;
- технических условий № 1123-11 от 25.02.2019 г., выданных АО «Астана-Теплотранзит»;
- технических условий № 1754-11 от 11.05.2020 г. о продлении технических условий № 1123-11 от 25.02.2019 г., выданных АО «Астана-Теплотранзит»;
- технических условий на присоединение к тепловым сетям АО «Астана-Теплотранзит» нагрузок объекта «Мечеть» № 911-11 от 13.02.2019 г., выданных АО «Астана-Теплотранзит»;
- технических условий на присоединение к тепловым сетям АО «Астана-Теплотранзит» нагрузок объекта: «Национальный реабилитационный медицинский центр «DARU» № 5614-11 от 13.11.2019 г., выданных АО «Астана-Теплотранзит»;
- технических условий № 1014-11 от 12.02.2021 г. об изменении и продлении технических условий № 1123-11 от 25.02.2019 г. и № 1754-11 от 11.05.2020 г., выданных АО «Астана-Теплотранзит»;
- технических условий № 829-11 от 11.02.2022 г. об изменении и продлении технических условий № 1123-11 от 25.02.2019 г., № 1754-11 от 11.05.2020 г., № 1014-11 от 12.02.2021 г. и № 2358-11 от 16.04.2021 г., выданных АО «Астана-Теплотранзит»;
- технических условий № 897-11 от 15.02.2022 г. об изменении технических условий № 1123-11 от 25.02.2019 г., № 1754-11 от 11.05.2020 г., № 1014-11 от 12.02.2021 г., № 2358-11 от 16.04.2021 г. и № 829-11 от 11.02.2022 г., выданных АО «Астана-Теплотранзит»;
- письма ГУ «Управление топливно-энергетического комплекса и коммунального хозяйства города Нур-Султан» по вопросу расстояния до пункта вывоза излишнего грунта, дальности вывоза строительного мусора, дальности завоза инертных материалов и грунта для строительства объекта № 509-11-09/1612 от 09.11.2020 г.;
- письма ГУ «Управление топливно-энергетического комплекса и коммунального хозяйства города Нур-Султан» по вопросу источника финансирования, срока начала строительства № 509-11-09/1234 от 30.06.2021 г.;

- МСН 4.02-02-2004 «Тепловые сети» и СП РК 4.02-04-2003 «Тепловые сети. Проектирование и строительство сетей бесканальной прокладки стальных труб с пенополиуретановой изоляцией индустриального производства»;
- СНиП РК 3.01-01Ас-2007 «Планировка и застройка города Астаны».

Цель работы - строительство тепломагистрали на участке от НС 14 до ТМ-47 для теплоснабжения объектов, расположенных в границах улиц Хусейн бен Талал, Мангелик Ел, № 28 и пр. Тауелсыздык.

План тепловых сетей проектируемого участка разработан на топографической съёмке в масштабе 1 : 500, выполненной ТОО «TPS-Эксперт» в августе 2020 года.

Источник теплоснабжения – проектируемая газовая котельная «Туран».

Температурный график регулирования отпуска тепла - 130-70 °С.

Система теплоснабжения - закрытая.

Схема тепловых сетей - двухтрубная.

Климатологические данные района строительства приняты на основании СП РК 2.04-01-2017* «Строительная климатология» по г. Астане:

- расчётная температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки (для расчёта отопления) - минус 31,2 °С;
- средняя температура наружного воздуха отопительного периода - минус 6,3 °С;
- продолжительность отопительного периода - 209 суток.

Сейсмичность - район не сейсмичен.

Уровень ответственности объекта - I (повышенный), технически сложный, в соответствии с «Правилами определения общего порядка отнесения зданий и сооружений к технически и (или) технологически сложным объектам», утверждёнными приказом Министра национальной экономики Республики Казахстан от 28.02.2015 г. № 165, с изменениями, введёнными в действие приказами:

- Министра национальной экономики Республики Казахстан от 03.11.2015 г. № 685, от 28.07.2016 г. № 335, от 20.12.2016 г. № 517;
- Министра индустрии и инфраструктурного развития Республики Казахстан от 25.07.2019 г. № 546; от 29.06.2020 г. № 377; от 21.09.2020 г. № 490.

1.2. Технологические решения

Согласно поперечным профилям пр. Туран и ул. № 31 (ул. Хусейн бен Талал), разработанным ТОО «НИПИ «Астанагенплан», тепломагистраль проходит по полосе озеленения. Трасса проходит от границы проектирования в районе НС-14, вдоль пр. Туран в южном направлении, затем на восток по ул. Хусейн бен Талал до стыковки с существующей тепломагистралью ТМ-47 в районе УТ-22.

Планы тепловых сетей представлены на чертежах марки ТС, листы 2÷11.

Прокладка тепловых сетей принята подземная бесканальная. Переходы тепловых сетей через улицы выполнены в каналах из блоков ФБС в песке, с применением предизолированных труб.

Согласно техническим условиям № 911-11 от 13.02.2019 г. и № 5614-11 от 13.11.2019 г., рабочим проектом предусмотрено соответственно подключение мечети (узел УТ18) и Национального реабилитационного медицинского центра «DARU» (узел УТ16) к магистрали на участке от НС14 до ТМ-47.

Согласно письму ТОО «НИПИ «Астанагенплан» № 0786 от 18.03.2021 г., проектом предусмотрена перекладка существующего участка трубопровода диаметром Ду800 мм на пересечении ул. Хусейн бен Талал и пр. Кабанбай батыра на диаметр Ду1000 мм.

Направление и способ прокладки тепловых сетей согласованы со всеми заинтересованными службами города.

Оригиналы согласований хранятся в архиве ТОО «Казахский Сантехпроект», копии согласований см. лист ТС-2.

Общая протяжённость запроектированных тепловых сетей составляет 5 383,0 м, в том числе:

- диаметром 2Ду1000 мм - 1 032,0 м в каналах из блоков ФБС;
- диаметром 2Ду1000 мм - 3 865,5 м, проложенных бесканально;
- диаметром 2Ду1000 мм - 297,5 м, проложенных бесканально, с применением разгрузочных плит;
- диаметром 2Ду1000 мм + 2Ду1000 мм - 115,5 м в каналах из блоков ФБС;
- диаметром 2Ду400 мм - 48,5 м, проложенных бесканально;
- диаметром Ду400 мм - 24,0 м, проложенных бесканально.

В рабочем проекте приняты стальные предизолированные трубы, изготовленные индустриально, в заводских условиях, с тепловой изоляцией из пенополиуретана (ППУ) в кожухе из жёсткого полиэтилена.

При бесканальной прокладке предизолированные трубопроводы укладываются непосредственно в грунт, на предварительно утрамбованное песчаное основание: толщиной 250 мм - для трубопроводов диаметрами 1000 мм и 800 мм; толщиной 200 мм - для трубопроводов диаметром 400 мм.

При прокладке в каналах из блоков ФБС, предизолированные трубопроводы также укладываются на песчаное основание толщиной 300 мм и засыпаются песком.

Компенсация температурных удлинений проектируемого участка предусмотрена естественными углами поворотов и П-образными компенсаторами.

Таблица растяжки П-образных компенсаторов, в зависимости от температуры окружающего воздуха при монтаже, приведена в таблице на листах 1.4; 1.5 «Общих данных».

При температуре наружного воздуха ниже минус 20 °С, монтаж теплопроводов на открытом воздухе не рекомендуется.

В рабочем проекте выполнен расчёт прочности и жёсткости трубопроводов по программной системе «Старт-проф». Расчёты выполнены на температуру теплоносителя 136°, согласно техническим условиям, и хранятся в архиве ТОО «Казахский Сантехпроект».

Предизолированные трубы следует размещать бесканально и в каналах, согласно разрезам, представленным на листе ТС-2.

Система труб с заводской изоляцией характеризуется тем, что все элементы системы, включающие прямые трубы, тройники, колена и анкерные опоры, поставляются в комплекте.

На площадке строительства производится минимум работ, включающих сборку трубопроводов и их фасонных элементов.

Конструкция в высшей степени индустриальна.

В рабочем проекте учтены затраты на восстановление асфальтового покрытия и зелёных насаждений.

До начала строительства спецификация оборудования и монтажная схема должны быть уточнены у поставщика.

1.3. Трубы и арматура

В соответствии с «Правилами обеспечения промышленной безопасности при эксплуатации оборудования, работающего под давлением» (приказ Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30.12.2014 г. № 358), трубопроводы тепловых сетей относятся к категории IV (рабочие параметры P_p = 1,6 МПа, T_p = 130 °С).

Трубы для тепловых сетей приняты:

- диаметрами 1020 х 10 мм; 820 х 9 мм - стальные электросварные прямошовные по ГОСТ 20295-85 из качественной углеродистой стали марки 17Г1С по ГОСТ 19281-2014, предизолированные;
- диаметрами 426 х 7 мм; 325 х 7 мм; 273 х 7 мм - стальные электросварные прямошовные по ГОСТ 10704-91 из качественной углеродистой стали марки 20 по ГОСТ 1050-2013 с поставкой по группе «В» ГОСТ 10705-80, предизолированные.

Для перекладки водопровода принята труба полиэтиленовая ПЭ100 SDR17 диаметром 315 х 18,7 мм (300) ГОСТ 18599-2001/СТ РК ISO 4427-2-2014

Трубы для футляров приняты:

- диаметрами 630 х 8 мм; 530 х 8 мм; 426 х 7 мм; 325 х 6 мм - стальные электросварные прямошовные по ГОСТ 10704-91 из качественной углеродистой стали марки 10 по ГОСТ 1050-2013 с поставкой по группе «В» ГОСТ 10705-80.

Трубы для дренажей приняты:

- диаметрами 325 х 7 мм; 273 х 7 мм - стальные электросварные прямошовные по ГОСТ 10704-91 из качественной углеродистой стали марки 20 по ГОСТ 1050-2013 с поставкой по группе «В» ГОСТ 10705-80, предизолированные.

В качестве запорной арматуры на магистрали приняты шаровые краны, для подземной прокладки, под приварку; на ответвлениях также приняты шаровые краны, для подземной прокладки, под приварку.

Согласно письму АО «Астана-Теплотранзит» № 4803-11 от 14.10.2020 г., арматура принята с механическим приводом, с редуктором вертикального исполнения под Т-образный ключ, герметичности класса «А». Вся арматура принята стальная на давление 2,5 МПа.

Управление шаровыми кранами осуществляется с поверхности земли с помощью Т-образного ключа через смотровые колодцы.

Воздушная и дренажная арматура предусмотрена в соответствии с требованиями МСН 4.02-02-2004 «Тепловые сети»:

- в высших точках - для выпуска воздуха;
- в нижних точках - для спуска воды.

После завершения монтажных работ следует произвести гидравлические испытания трубопроводов в соответствии со СНиП 3.05.03-85 «Тепловые сети».

Трубопроводы водяных тепловых сетей следует испытывать давлением, равным 1,25 рабочего, но не менее 1,6 МПа.

Согласно СНиП 3.05.03-85 «Тепловые сети», в рабочем проекте предусмотрены затраты на проверку сплошности сварных швов труб неразрушающими методами контроля (магнитографический метод).

Изготовление и монтаж оборудования, трубопроводов и арматуры, контроль сварных соединений, а также технический надзор за строительством выполнить в соответствии со СНиП 3.05.03-85.

1.4. Система контроля труб

Предусмотренные в рабочем проекте трубы снабжены проводниками из медной проволоки, вмонтированной в изоляционный слой, с помощью которой происходит оперативно-дистанционный контроль (ОДК) состояния трубопроводов и тепловой изоляции.

Система ОДК позволяет оперативно сигнализировать о появившейся неисправности и точно указать место любого дефекта.

Система ОДК не предотвращает коррозии или механического повреждения трубопроводов, но указывает на присутствие влаги в изоляции, что позволяет проводить ремонт до появления серьезного повреждения.

Для тепловых сетей, расположенных на планах ТС-2÷ТС-11, разработана схема системы ОДК с установкой 28-ми промежуточных терминалов, расположенных в наземных коверах и одного концевого, установка которого предусмотрена в настенном ковере в здании проектируемой насосной станции НС-20.

В комплект точки контроля входят:

а) элемент трубопровода с кабелем вывода (концевой);

б) соединительный кабель (NYM 3 x 1,5 или NYM 5 x 1,5);

в) коммутационный терминал;

г) ковер настенный или наземный.

Постоянный контроль состояния электрического сопротивления изоляции трубопроводов и целостности сигнальных проводников осуществляется с помощью стационарного детектора, установленного в насосной станции НС-20.

При монтаже и эксплуатации системы ОДК необходимо соблюдать требования руководства по применению «Система оперативного дистанционного контроля «Термолайн», г. Москва.

Схему системы ОДК см. марку «СОДК».

1.5. Тепловая изоляция трубопроводов

Предизолированные трубы поставляются с заводской изоляцией из пенополиуретана.

Наружная оболочка изготовлена из полиэтилена низкого давления.

Система тепловых сетей из предизолированных труб с заводской изоляцией представляет собой связанную систему.

Каждая труба состоит из эксплуатационной трубы и полиэтиленовой наружной оболочки, которые надёжно связаны друг с другом.

Эффективный слой изоляции получают, применяя пенополиуретан.

Во время вспенивания наружная оболочка и стальная труба надёжно соединяются друг с другом.

Наружная оболочка изготавливается на заводе из полиэтилена низкого давления высокой плотности.

Диаметр наружной оболочки составляет: для трубопроводов Ду1000 мм - 1200 мм; Ду800 мм - 1000 мм; Ду400 мм - 630 мм; Ду300 мм - 450 мм; Ду250 мм - 400 мм.

Для изоляции стыков трубопроводов предусмотрены муфты с термоусадочным полотном.

Запенивание стыков производится пенопакетами.

Для футляров на пересекаемых коммуникациях предусмотрено «усиленное» антикоррозионное покрытие по ГОСТ 9.602-2016:

- первый слой - грунтовка битумная или битумно-полимерная;
- лента полимерно-битумная толщиной не менее 2,0 мм (в два слоя);
- обёртка защитная полимерная с липким слоем толщиной не менее 0,6 мм.

1.6. Промывка и дренаж трубопроводов

Согласно СНиП 3.05.03-85 «Тепловые сети», а также Санитарным правилам «Санитарно-эпидемиологические требования к водоисточникам, местам водозабора для хозяйственно-питьевых целей, хозяйственно-питьевому водоснабжению и местам культурно-бытового водопользования и безопасности водных объектов», утверждённым приказом Министра национальной экономики Республики Казахстан от 16.03.2015 г. № 209, после завершения строительно-монтажных работ необходимо выполнить промывку и дезинфекцию трубопроводов водяных тепловых сетей.

Согласно письму ГУ «Управление топливно-энергетического комплекса и коммунального хозяйства города Нур-Султан» № 509-11-09/1172 от 22.06.2021 г., сброс промывочной воды предусмотрен в систему ливневой канализации по проспекту Туран и ул. Хусейин бен Талал.

Вода после промывки откачивается и отвозится автоцистернами на городские очистные сооружения по договору со специализированной организацией.

Контрольная промывка тепловых сетей будет произведена при сдаче в эксплуатацию.

Дренаж трубопроводов тепловых сетей из низких точек предусмотрен согласно МСН 4.02-02-2004 «Тепловые сети».

1.7. Штаты обслуживания

В соответствии с «Нормативами численности персонала энергопередающих организаций, осуществляющих транспортировку тепловой энергии», утверждёнными Министерством энергетики и минеральных ресурсов Республики Казахстан от 01.08.2005 г., требуемая численность персонала для обслуживания и ремонта тепловых сетей составляет тринадцать человек, которые находятся в штате эксплуатирующей организации.

1.8. Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций

В рабочем проекте приняты технические решения по предупреждению чрезвычайных ситуаций техногенного характера, которые сводят к минимуму вероятность возникновения аварий на трубопроводах тепловых сетей, а именно:

- Трубы с ППУ изоляцией на участке тепломагистрали от НС 14 до ТМ-47 по качеству соответствуют «Правилам обеспечения промышленной безопасности при эксплуатации оборудования, работающего под давлением» (приказ Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 30.12.2014 г. № 358), имеют жёсткую конструкцию «труба в трубе» и представляют собой единую конструкцию.
- Все элементы системы предизолированных труб отвечают требованиям ГОСТ 30732-2006 «Трубы и фасонные изделия стальные с тепловой изоляцией из пенополиуретана с защитной оболочкой», отвечающие техническим характеристикам, обеспечивающим безопасную эксплуатацию.
- Теплопроводы с теплоизоляцией из ППУ оборудованы системой оперативного дистанционного контроля (ОДК), которая следит за состоянием трубопроводов и тепловой изоляции, а также позволяет оперативно сигнализировать о появившейся неисправности и точно указать место любого дефекта.
- Проектируемые тепловые сети размещаются на нормативных расстояниях от существующих коммуникаций и строений с учётом требований МСН 4.02-02-2004 «Тепловые сети».
- При выполнении монтажных работ предусмотрена промежуточная приёмка, оформленная актами по форме, приведённой в СН РК 1.03-00-2011 «Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений».

Все вышеперечисленные мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций дополняют друг друга.

Данный раздел включает комплекс мер и технических решений, направленных на предупреждение или максимально возможное снижение интенсивности негативного воздействия процессов, возникающих при чрезвычайных ситуациях и обеспечивающих защиту обслуживающего персонала, а также ближайших территорий и проживающего на них населения.

При выполнении раздела «Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций» учтены требования СНиП 2.01.51-90 «Инженерно-технические мероприятия гражданской обороны» и Закон Республики Казахстан от 11.04.2014 г. № 188-V «О гражданской защите».

1.9. Общие сведения по организации строительства

Монтаж тепловых сетей выполнять после выполнения комплекса подготовительных работ.

Комплекс подготовительных работ должен выполняться до начала производства основных работ и включать в себя работы, обеспечивающие ритмичное ведение производства:

- создание геодезической разбивочной основы для строительства;
- расчистку территории строительной площадки;
- снос сооружений, попадающих в зону строительства;
- обеспечение временных проездов;
- установку ограждений места работ и предупредительных знаков.

Строительство тепловых сетей необходимо выполнять в строгом соответствии с требованиями рабочего проекта, проекта производства работ, СНиП 3.05.03-85 «Тепловые сети», СН РК 1.03-00-2011 «Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений», СН РК 1.03-03-2013 «Геодезические работы в строительстве», СН РК 1.03-05-2011 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве».

1.10. Охрана окружающей среды

При строительстве тепловых сетей должны быть приняты меры по охране окружающей природной среды, в соответствии с требованиями СН РК 1.03-00-2011 «Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений» и СНиП 3.05.03-85 «Тепловые сети».

Территория строительной площадки после окончания строительных работ должна быть очищена от мусора.

Вывоз строительного мусора, захоронение отходов теплоизоляции из пенополиуретана будет осуществляться на расстояние 25 км на полигоне складирования строительного мусора. Излишний грунт вывозится на расстояние 4 км, в район озера Малый Талдыколь.

Раздел 2. Архитектурно-строительные решения

С О Д Е Р Ж А Н И Е

Стр.

2.1. Исходные данные 18

2.2. Инженерно-геологические условия 19

2.3. Объёмно-планировочные и конструктивные решения 20

2.1. Исходные данные

Рабочий проект «Строительство тепломагистрали на участке от НС 14 до ТМ-47 в г. Нур-Султан» разработан на основании:

- технического задания «Проектирование и строительство элемента тепломагистрали 6 ввода на участке от НС-14 до ТМ-47 в г. Нур-Султан», утверждённого и. о. руководителя ГУ «Управление топливно-энергетического комплекса и коммунального хозяйства города Нур-Султан» от 08.06.2020 г.;
- дополнения к Техническому заданию на разработку рабочего проекта «Проектирование и строительство элемента тепломагистрали 6 ввода на участке от НС 14 до ТМ-47 в г. Нур-Султан», утверждённого и. о. руководителя ГУ «Управление топливно-энергетического комплекса и коммунального хозяйства города Нур-Султан» от 25.03.2021 г.;
- дополнения к Техническому заданию на разработку рабочего проекта «Проектирование и строительство элемента тепломагистрали 6 ввода на участке от НС 14 до ТМ-47 в г. Нур-Султан», утверждённого руководителем ГУ «Управление топливно-энергетического комплекса и коммунального хозяйства города Нур-Султан» от 12.04.2021 г.;
- дополнения к Техническому заданию на разработку рабочего проекта «Строительство элемента тепломагистрали 6 ввода на участке от НС 14 до ТМ-47 в г. Нур-Султан», утверждённого руководителем ГУ «Управление топливно-энергетического комплекса и коммунального хозяйства города Нур-Султан» от 09.03.2022 г.;
- заданий технологических отделов ТОО «Казахский Сантехпроект»;
- технического отчёта об инженерно-геологических изысканиях по объекту: «Проектирование и строительство элемента тепломагистрали 6 ввода на участке от НС 14 до ТМ-47 в г. Нур-Султан», выполненного ТОО «TopGeo-ARNI», г. Алматы, в 2020 году.

Отнесение к технически сложным объектам:

Уровень ответственности объекта - I (повышенный), технически сложный, в соответствии с «Правилами определения общего порядка отнесения зданий и сооружений к технически и (или) технологически сложным объектам», утверждёнными приказом Министра национальной экономики Республики Казахстан от 28.02.2015 г. № 165, с изменениями, введёнными в действие приказами:

- Министра национальной экономики Республики Казахстан от 03.11.2015 г. № 685, от 28.07.2016 г. № 335, от 20.12.2016 г. № 517;
- Министра индустрии и инфраструктурного развития Республики Казахстан от 25.07.2019 г. № 546; от 29.06.2020 г. № 377; от 21.09.2020 г. № 490.

Климатические условия:

Природно-климатические условия района строительства:

Площадка строительства расположена в г. Нур-Султан.

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

Расчётная температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,98 - минус 37,7 °С (СП РК 2.04-01-2017*).

Расчётная температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92 - минус 31,2 °С (СП РК 2.04-01-2017*).

Район по снеговой нагрузке - III; характеристическое значение снеговой нагрузки, определяемое с годовой вероятностью превышения 0,02 - 1,5 кПа (НТП РК 01-01-3.1 (4.1)-2017, приложение В).

Ветровой район скоростных напоров - IV; базовая скорость ветра - 35 м/с; ветровая нагрузка - 0,77 кПа (НТП РК 01-01-3.1 (4.1)-2017, приложение Ж).

Район строительства расположен в сейсмической зоне с малой сейсмической опасностью (СП РК 2.03-30-2017*).

2.2. Инженерно-геологические условия

Материалы по инженерно-геологическим изысканиям см. технический отчёт об инженерно-геологических изысканиях, выполненный ТОО «TopGeo-ARNI», г. Алматы, в 2020 году.

По данным инженерно-геологических исследований и анализа физико-механических свойств, на участке строительства выделено три инженерно-геологических элемента (ИГЭ):

ИГЭ-2 Суглинок светло-коричневого цвета, мягко-пластичный, с включением дресвы и щебня; мощность слоя 1,5 м

ИГЭ-3 Супесь пластичная, с тонкими прослоями песка гравелистого; мощность слоя 1,5 м

ИГЭ-4 Супесь текучая, светло-бурого цвета; мощность слоя 1,0 м

Согласно техническому отчёту, нормативная глубина промерзания для:

- суглинка - 1,85 м;
- супесей - 2,25 м.

Грунтовые воды на участке в период изысканий (июль 2020 г.) вскрыты на глубине 3,0 м от поверхности земли. Сезонная амплитуда колебаний УГВ составляет ±1,0-1,5 м.

По результатам химического анализа воды:

- по содержанию сульфатов, 614,8-691,6 мг-э/л, грунтовые воды средне-агрессивные к портландцементам и неагрессивны к сульфатостойким цементам (СП РК 2.01-101-2013, табл. Б1, Б2).

Грунты, согласно ГОСТ 25100-2011 - незасоленные.

Степень агрессивного воздействия грунтов на бетонные и железобетонные конструкции по содержанию сульфатов:

- для бетонов W4 на портландцементе - неагрессивная;
- для сульфатостойких бетонов - неагрессивная;
- для бетонов W6 и W8 - неагрессивная.

По содержанию хлоридов для всех марок бетонов - слабоагрессивная (СП РК 2.01-101-2013, табл. Б1, Б2).

Из физико-геологических процессов и явлений в районе территории изысканий прогнозируется затопление, заболачивание, морозное пучение.

Грунты по степени морозоопасности:

- суглинки мягко-пластичные - сильно-пучинистые;
- супесь пластичная - средне-пучинистая;
- супесь текучая - сильно-пучинистая.

Основанием для сооружений тепловой трассы: камер УТ2, УТ2а; компенсаторных ниш К1, К2, К3; дренажных колодцев ДК1, ДК2, ДК3 будет служить грунт (скв. 17, скв. 18) - супесь текучей консистенции, светло-бурого цвета, с тонкими прослоями песка крупного, со следующими физико-механическими характеристиками:

ρn = 21,4 кН/м^3, ρI = 21,4 кН/м^3, ρII = 21,2 кН/м^3;

Cn = 50,0/37,0* кПа, CI = 50,04/37,0* кПа, CII = 33,4/24,7* кПа;

φn = 16/10°*, φI = 16/10°*, φII = 13,9/8,8°*; E = 98,0 кПа

В качестве основания смотровых колодцев служит грунт обратной засыпки.

При обнаружении грунтов, отличающихся от принятых в проекте, необходимо сообщить об этом в институт для принятия соответствующих решений.

2.3. Объёмно-планировочные и конструктивные решения

При разработке строительной части проекта принимались во внимание инженерно-геологические и другие природные условия площадки строительства, и следующие основные положения:

- максимальное подчинение строительных решений функциональным технологическим требованиям;
- выбор строительных решений, позволяющих обеспечить нормативные сроки строительства и трудозатраты;
- использование эффективных конструкций, изготавливаемых заводами Республики Казахстан;
- применение местных строительных материалов;
- использование конструкций максимальной заводской готовности.

Надёжность строительных конструкций и сооружений обеспечивается выбором конструктивных схем несущих элементов сооружений с геометрически неизменными системами.

Это достигается:

- принятыми сечениями железобетонных и стальных конструкций, классами бетона и маркой стали;
- решениями опорных и несущих конструкций в увязке с геологическими и гидрогеологическими условиями площадки строительства;
- антикоррозионной защитой подземных и надземных конструкций.

В проекте разработана прокладка тепловых сетей из предизолированных трубопроводов и труб стальных электросварных прямошовных.

Согласно заданию на проектирование, общая протяжённость тепловых сетей составляет 5 383,0 м, из них:

- сечение 1-1 - 1 032,0 м (диаметром 2Ду1000 мм, в ФБС блоках), среднее заглубление - 3,4 м;
- сечение 2-2 - 3 865,5 м (диаметром 2Ду1000 мм, бесканально), среднее заглубление - 3,0 м;
- сечение 2а-2а - 297,5 м (диаметром 2Ду1000 мм, бесканально, с разгрузочными плитами), среднее заглубление - 2,2 м;
- сечение 3-3 - 115,5 м (диаметрами 2Ду1000 мм + 2Ду1000 мм, в ФБС блоках), среднее заглубление - 3,1 м;
- сечение 4-4 - 48,5 м (диаметром 2Ду400 мм, бесканально), среднее заглубление - 1,9 м;
- сечение 5-5 - 24,0 м (диаметром 2Ду400 мм, бесканально), среднее заглубление - 1,9 м.

В проекте разработаны:

1. Подземная прокладка тепловых сетей из предизолированных трубопроводов **в подземных непроходных каналах из блоков ФБС**, с подвижными (скользящими), направляющими и неподвижными опорами, узлами трубопроводов (камерами), дренажными колодцами, коверами наземными.
2. Подземная бесканальная прокладка тепловых сетей.

1. Прокладка тепловых сетей в подземных непроходных каналах со стенами из ФБС.

Подземные непроходные каналы тепловых сетей, П-образные компенсаторы имеют внутренние размеры поперечного сечения 3500 х 2250 (h).

Стены каналов и П-образных компенсаторов запроектированы из сборных железобетонных фундаментных блоков по ГОСТ 13579-78*.

Укладка трубопроводов тепловых сетей предусмотрена на защитный слой из песка внутри каналов.

Покрытие каналов выполнено из сборных железобетонных плоских плит по серии 3.006.1-2.87, вып. 0, 2.

Днище каналов - монолитное железобетонное толщиной 300 мм.

В основании каналов предусмотрена бетонная подготовка толщиной 100 мм.

Обратную засыпку в пазухи каналов производить местным, не набухающим, не пучинистым, суглинистым грунтом с тщательным послойным (20-30 см) уплотнением при оптимальной влажности с $К_у$ = 0,95, равномерно по всему периметру, после устройства перекрытий.

Грунт обратной засыпки не должен содержать камней, валунов, остатков растений и строительного мусора.

2. Подземная бесканальная прокладка тепловых сетей.

Проектом предусмотрена бесканальная прокладка тепловых сетей из предварительно изолированных трубопроводов, вне автодорог.

Узлы обслуживания воздушников (СК)

Все конструкции рассчитаны на прокладку с заглублением от верха дорожной одежды до верха перекрытия от 0,5 м и более.

В строительной части проекта разработаны узлы обслуживания воздушников, выполненные из сборных железобетонных колец.

Сборные железобетонные кольца и плиты приняты по типовой серии 3.900.1-14, вып. 1 «Сборные железобетонные конструкции емкостных сооружений для водоснабжения и канализации».

По верху узлы обслуживания воздушников перекрываются чугунными люками с замками типа «Т» по ГОСТ 3634-99.

Вокруг корпусов люков узлов обслуживания воздушников предусмотрено обетонирование из бетона класса В15.

В основании узлов обслуживания воздушников (смотровых колодцев) находится уплотнённый грунт обратной засыпки предварительно изолированных трубопроводов.

Обратную засыпку пазух узлов обслуживания воздушников (смотровых колодцев) производить местным грунтом послойно, $К_у$ = 0,97.

Разгрузочные плиты

При бесканальной прокладке под автодорогами, для восприятия давления грунта и нагрузок от транспорта, в проекте по длине трубопроводов предусмотрены разгрузочные железобетонные плиты по серии 3.006.1-2.87, вып. 0, укладываемые на грунт обратной засыпки.

До начала разработки траншей и котлованов необходимо выполнить все работы по вертикальной планировке площадки строительства для обеспечения надлежащего и быстрого стока поверхностных вод.

Разработку грунтов предполагается вести механизированным способом с соблюдением требований СН РК 5.01-01-2013 и СП РК 4.02-104-2013.

Дренажные колодцы

Все дренажные колодцы рассчитаны на прокладку с заглублением от верха дорожной одежды до верха перекрытия от 0,5 м и более.

Конструкции дренажных колодцев предусмотрены из сборных железобетонных колец.

Сборные железобетонные кольца и плиты приняты по типовой серии 3.900.1-14, вып. 1 «Сборные железобетонные конструкции емкостных сооружений для водоснабжения и канализации».

Швы между кольцами заделаны цементным раствором М100.

По верху дренажные колодцы перекрываются металлической решёткой и плоской плитой с чугунным люком типа «Т» по ГОСТ 3634-99.

Вокруг горловины дренажных колодцев предусмотрено обетонирование шириной 1000 мм из бетона класса В12,5.

Ковера подземные

В проекте разработаны строительные конструкции для крепления коверов подземных, предназначенных для размещения коммутационных терминалов, и обеспечения их сохранности. Ковер представляет собой металлическую трубу с крышкой и надёжным запорным устройством.

Подземные ковера устанавливаются на опорные подушки, выполненные по серии 3.006.1-2.87, вып. 2, и привариваются к закладным деталям. Наружная поверхность коверов, находящаяся в грунте, забетонирована по периметру бетоном класса В15 толщиной 80 мм.

Под опорными подушками коверов предусмотрена подготовка из бетона класса В7,5 толщиной 100 мм. Внутренний объём должен быть засыпан сухим песком от основания до уровня 20 см от верхнего края.

Обратную засыпку пазух коверов подземных производить местным грунтом послойно, $К_у$ = 0,92. При прокладке тепловых сетей под автодорогами - $К_у$ = 0,98.

Ковера наземные

Конструкция наземных коверов разработана в разделе ТС, представляет собой металлический ящик заводского изготовления, закреплённый к стенам подвала дюбелями распорными для строительства.

Специальные мероприятия

В основании дренажных колодцев (ДК) проектом предусмотрена частичная замена слоя (h = 0,5 м) насыпных грунтов на местный, не набухающий, не пучинистый, суглинистый грунт с тщательным послойным (20-30 см) уплотнением при оптимальной влажности с $К_у$ = 0,95, с габаритами в плане согласно проекту.

Ввиду наличия в основании сооружений слабо-пучинистых и средне-пучинистых грунтов, при производстве работ в зимнее время не допускать замачивания и промораживания грунтов в основании сооружений. Способы защиты грунтов от замачивания и промораживания должны быть разработаны в Проекте Производства Работ (ППР).

Обратную засыпку пазух подземных сооружений выполнять местным грунтом с тщательным послойным уплотнением, толщина слоя 0,2-0,3 м, до плотности сухого грунта ρ = 1,65 т/м^3 при оптимальной влажности; коэффициент уплотнения: $К_у$ = 0,98 - под автодорогами, $К_у$ = 0,92 - вне автодорог; равномерно по всему периметру сооружений. Грунт обратной засыпки не должен содержать камней, валунов, остатков растений и строительного мусора.

Гидроизоляция; антикоррозионная защита

Для обеспечения гидроизоляции сооружений в проекте предусмотрены следующие мероприятия:

- обмазка всех боковых поверхностей железобетонных конструкций, соприкасающихся с грунтом, горячим битумом за 2 раза по грунтовке на основе битума БН 90/10;
- деформационные швы выполнены по серии 3.006.1-2.87, вып. 0.

Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии

Защита строительных конструкций от коррозии предусмотрена в соответствии с требованиями СН РК 2.01-01-2013 «Защита строительных конструкций от коррозии».

Согласно СН РК 2.01-01-2013, защита от коррозии осуществляется:

- применением коррозионностойких для данной среды материалов и выполнением конструктивных требований (первичная защита);
- нанесением на поверхности лакокрасочных и мастичных покрытий (вторичная защита).

В проекте предусмотрены следующие мероприятия по первичной и вторичной антикоррозионной защите строительных конструкций:

- бетон железобетонных конструкций сооружений принят марки по водонепроницаемости W4 и выше;
- толщина защитного слоя в железобетонных конструкциях принята не менее 25 мм;
- все подземные железобетонные конструкции предусмотрены из бетона на сульфатостойком цементе по ГОСТ 22266-2013;
- окраска всех металлических изделий в два слоя эмалью ПФ-115 по одному слою грунта ГФ-021, нанесённому на очищенную от ржавчины поверхность;
- окраска всех необетонируемых закладных деталей и соединительных элементов железобетонных конструкций после их установки в проектное положение двумя слоями эмали ПФ-115 по одному слою грунта ГФ-021.

Все сварные соединения производить в соответствии с требованиями ГОСТ 10922-2012, ГОСТ 14098-2014 и СН РК 5.03-07-2013 «Несущие и ограждающие конструкции».

Ввиду наличия в основании сооружений слабо-пучинистых и средне-пучинистых грунтов, при производстве работ в зимнее время не допускать замачивания и промораживания грунтов в основании сооружений. Способы защиты грунтов от замачивания и промораживания должны быть разработаны в Проекте Производства Работ (ППР).

Дополнительные мероприятия при производстве работ в зимних условиях настоящим проектом не предусмотрены и, при необходимости, должны быть разработаны в Проекте Производства Работ (ППР) с учётом требований СНиП по производству работ в зимних условиях.

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

- СН РК 1.03-05-2011 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве»;
- СП РК 5.03-107-2013 «Несущие и ограждающие конструкции»;
- СП РК 5.01-101-2013 «Земляные сооружения, основания и фундаменты»;
- СП РК 2.04-108-2014 «Изоляционные и отделочные покрытия»;
- СН РК 2.01-01-2013 «Защита строительных конструкций от коррозии».

Перечень видов работ, подлежащих приёмке с участием авторского надзора:

- акты осмотра открытых траншей и котлованов;
- устройство бетонной подготовки под каналами, П-образными компенсаторами, камерами, опорами, фундаментами и песчаной подготовки под каналами (в местах грунтовых вод);
- опалубочные, арматурные и бетонные работы;
- монтаж сборных железобетонных элементов;
- устройство гидроизоляции;
- обратная засыпка;
- акты поэтапной приёмки выполненных работ.

Раздел 3. Строительное водопонижение

С О Д Е Р Ж А Н И Е

Стр.

3.1. Введение 27

3.2. Характеристика района строительства 28

3.2.1. Местоположение и геоморфологическое строение 28

3.2.2. Гидрогеологические условия района строительства 28

3.3.3. Инженерно-геологические условия района строительства 28

3.3. Расчёт строительного водопонижения 30

3.3.1. Анализ и выбор метода водопонижения. 30

3.3.2. Расчёт продолжительности строительства сетей 31

3.3.3. Расчёт водопонижения скважинами 32

3.3.4. Водоотведение 35

3.4. Выводы 36

3.5. Список используемой литературы 37

3.1. Введение

Проект строительного водопонижения разработан для обеспечения надёжных условий строительства участка инженерных сетей в составе проекта «Строительство тепломагистрали на участке от НС 14 до ТМ-47 в г. Нур-Султан».

Проект выполнен на основании чертежей раздела НВК и ЛК, а также материалов изысканий инженерно-геологических работ, составленных ТОО «Казахский Сантехпроект».

Согласно техническим условиям на водопонижение № 1149 от 30.03.2021 г., выданным ГКП на ПХВ «Elorda Eco System», вся вода, откачиваемая насосами, отводится в близлежащий действующий коллектор ливневой канализации.

Все расчёты в проекте даны согласно указанному уровню грунтовых вод (УГВ) в геологии, отмеченные на период изысканий. При других показателях УГВ, Заказчику необходимо откорректировать объёмы и стоимость работ.

3.2. Характеристика района строительства

3.2.1. Местоположение и геоморфологическое строение

По геоморфологическому признаку, территория изысканий находится в пределах водораздельной равнины рек Есил и Нура. Равнина слабо наклонена в сторону р. Есиль.

Рельеф территории, в целом, характеризуется отсутствием заметных уклонов и выраженных форм, геоморфологические элементы плавно и незаметно переходят друг в друга. Характерными элементами рельефа являются многочисленные понижения типа степных блюдец, в которых весной формируются озёра или болота.

Рельеф участка работ представлен второй надпойменной террасой описываемых рек. Поверхность террасы ровная, участками слабоволнистая.

3.2.2. Гидрогеологические условия района строительства

Грунтовые воды на участке в период изысканий (июль 2020 г.) скважинами глубиной до 6,0 м и 12,0 м вскрыты на глубине 3,0-3,5 м и установились на глубине 2,5-3,0 м.

Сезонная амплитуда колебаний УГВ +1,5-2,0 м. В весенний период ожидается подъём уровня грунтовых вод на 0,8 м выше приведённого на время проведения изысканий.

Территория является потенциально-подтопляемой. Степень подтопляемости - I (первая).

По результатам химического анализа воды:

- по содержанию сульфатов, 614,8-691,6 мг/л, грунтовые воды средне-агрессивные к портландцементам и неагрессивны к сульфатостойким цементам (СП РК 2.01-101-2013, табл. Б1, Б2);
- по содержанию хлоридов, 949,7-1233,0 мг/л, воды слабо-агрессивны на арматуру железобетонных конструкций при периодическом смачивании и неагрессивны при постоянном погружении (СП РК 2.01-101-2013, табл. Б1, Б2).

3.2.3. Инженерно-геологические условия района строительства

По результатам камеральной обработки буровых работ и согласно лабораторным исследованиям, произведено разделение грунтов, слагающих территорию изысканий, на инженерно-геологические элементы в последовательности их залегания сверху вниз:

Техногенные отложения (tQ_{IV})

ИГЭ 1 - Почвенно-растительный слой (ПРС).

Аллювиальные отложения (aQ_{II-III})

ИГЭ 2 - Суглинок светло-коричневого цвета, мягко-пластичной консистенции, с включением дресвы и щебня. Мощность слоя составила 1,5 м.

ИГЭ 3 - Супесь от тёмно-бурого до светло-бурого цвета, пластичной консистенции, с тонкими прослоями песка гравелистого. Мощность слоя составила 1,5-4,8 м.

ИГЭ 4 - Супесь текучей консистенции, светло-бурого цвета, с тонкими прослоями песка крупного, местами гравелистого. Мощность слоя составила 1,0 м.

ИГЭ 5 - Песок средней крупности, коричневого цвета, с тонкими прослоями и линзами супеси. Мощность слоя составила 1,3-2,0 м.

ИГЭ 6 - Песок гравелистый с прослоями суглинка. Вскрытая мощность песка гравелистого 4,0-4,5 м.

3.3. Расчёт строительного водопонижения

3.3.1. Анализ и выбор метода водопонижения

В качестве исходного материала для последующих расчётов приняты данные технического отчёта об инженерно-геологических изысканиях по объекту: «Проектирование и строительство элемента тепломагистрали 6 ввода на участке от НС 14 до ТМ-47 в г. Нур-Султан», выполненного ТОО «TopGeo-ARNI», г. Алматы, в июне 2020 года.

На трассе проектируемой улицы было пробурено 19 скважин.

Результаты бурения сведены в нижеследующую таблицу 1.

Таблица 1.

№ скв.	Глубина скв.	Абсолютная отметка устья скважины	Глубина залегания УГВ	Суглинок (ИГЭ 2)	Супесь (ИГЭ 3, ИГЭ 4)	Песок средней крупности (ИГЭ 5)	Песок гравелистый (ИГЭ 6)	Мощность водонасыщенной зоны пласта
1А	12	349,0	2,5	-	6,0	2,0	4,0	9,5
2	6	348,4	2,5	-	6,0	2,0	4,0	9,5
3	6	348,6	2,5	1,5	4,5	2,0	4,0	9,5
4	6	348,3	3,0	1,5	5,0	1,5	4,0	9,0
5А	12	348,8	2,5	1,5	5,0	1,5	4,0	9,5
6	6	348,3	3,0	1,5	5,0	1,5	4,0	9,0
7	6	348,3	2,5	1,5	5,0	1,5	4,0	9,5
8	6	348,5	3,0	1,5	4,5	1,5	4,5	9,0
9А	12	347,5	2,5	-	6,0	1,5	4,5	9,5
10	6	347,8	3,0	1,5	4,5	1,5	4,5	9,0
11	6	345,3	2,5	-	6,0	1,5	4,5	9,5
12	6	347,0	2,5	-	6,2	1,3	4,5	9,5
13А	12	346,2	2,5	1,5	4,7	1,3	4,5	9,5
14	6	346,2	3,0	-	6,2	1,3	4,5	9,0
15	6	345,7	2,5	1,5	4,5	2,0	4,0	9,5
16А	12	344,6	2,5	-	6,0	2,0	4,0	9,5
17	6	344,8	2,5	1,5	4,5	2,0	4,0	9,5
18	6	345,7	2,5	1,5	4,5	2,0	4,0	9,5
19	6	343,5	3,0	1,5	4,5	2,0	4,0	9,0
Среднее		**347,0**	**2,7**	**0,9**	**5,2**	**1,7**	**4,2**	**9,3**

Как видно из табл. 1, средняя глубина залегания УГВ по состоянию на 06.2020 г. составляет 2,7 м. Как отмечают авторы технического отчёта об инженерно-геологических изысканиях, грунтовые воды подвержены сезонным колебаниям, и ожидаемый максимальный подъём приходится на весну (май месяц). Средняя годовая амплитуда колебания уровня составляет до 1,5-2,0 м.

В результате проведённого анализа инженерной геологии рассматриваемого участка улицы видно, что инженерные сети проходят в толще супеси, где капиллярное поднятие имеет величину 0,5 м (согласно СН РК 5.01-01-2013; СП РК 5.01-101-2013 «Земляные сооружения, основания и фундаменты»), поэтому понижение уровня воды принимаем на 0,5 м ниже дна траншеи.

По данным технического отчёта об инженерно-геологических изысканиях, значения коэффициентов фильтрации составляют:

- суглинок (ИГЭ 2) - 0,001-0,049 м/сут.;
- супесь (ИГЭ 3, ИГЭ 4) - 0,13 м/сут.;
- песок средней крупности (ИГЭ 5) - 9,1 м/сут.;
- песок гравелистый (ИГЭ 6) - 10,5-29,5 м/сут.

Так как сети проходят в толще супеси, то для дальнейших расчётов принимаем коэффициент фильтрации 0,13 м/сут.

На выбор способа водопонижения влияет множество факторов, поэтому кроме геологического строения необходимо обратить внимание на глубину разработки траншеи (котлована) и уровня требуемого понижения подземных вод, в данном проекте сети проходят в среднем на глубине от 2,0 до 3,5 м, а уровень грунтовых вод расположен в среднем на глубине 2,7 м.

В данном случае наиболее подходящий метод водопонижения будет применение открытого водоотлива, так как, во-первых, траншеи у нас не глубокие, во-вторых, уровень грунтовых вод расположен низко и требуемое понижение составляет всего около 1,0 м.

3.3.2. Расчёт продолжительности строительства сетей

Продолжительность строительства объекта принято согласно альбому ПОС Том 3, стр. 18, где расчёт выполнен по СП РК 1.03-102-2014* «Продолжительность строительства и задел в строительстве предприятий, зданий и сооружений» и составляет 10 месяцев, причём земляные работы будут вестись 7 месяцев (см. Том 3 ПОС, календарный график на листе 1, приложение 2).

Так как у нас линейное строительство, то для дальнейших расчётов принимаем, что на строительство 1,0 п. м сетей необходимо затратить 0,0383 суток, при T = 7 x 30 = 210 дней и L = 5 483,0 п. м.

3.3.3. Расчёт водопонижения скважинами

Расчёт водопонижения скважинами выполнен по объёму грунтовой воды, попадающей в траншею, и откачиваемой из неё на период укладки соответствующего трубопровода на конкретном участке, при коэффициенте фильтрации для водонасыщенной зоны пласта - К = 0,13 м/сут.

Проведём анализ инженерных сетей вдоль проектируемой трассы, согласно продольным профилям, и определим средние показатели разрабатываемых траншей и геологические условия при прокладке сетей теплоснабжения ТС:

Таблица 2.

№ п/п	Участок сети	Глубина траншеи	Уровень залегания УГВ	Требуемое понижение, S, м	Длина участка, м	Примечание
1.	УТ1 - К5	3,5	2,3	1,7	541,0	
2.	К5 - К9	3,5	2,5	1,5	560,0	
3.	К9 - К14	3,1	2,6	1,0	569,0	
4.	К14 - УП15	2,9	2,3	1,1	566,0	
5.	УП15 - К19	2,8	2,5	0,8	503,0	
6.	К19 - УП29	3,0	3,0	0,5	406,0	
7.	УП29 - К21а	2,4	2,8	-	149,0	Водопонижение не требуется
8.	К21а - К22	3,2	3,0	0,7	291,0	
9.	К22 - К26	2,8	3,2	-	411,0	Водопонижение не требуется
10.	К26 - К27	2,6	2,4	0,7	95,0	
11.	К27 - УТ20	2,8	2,0	1,3	279,0	
12.	УТ20 - К31	2,8	3,0	-	254,0	Водопонижение не требуется
13.	К31 - К35	3,3	2,4	1,4	569,0	
14.	К35 - К37	2,6	2,3	0,8	290,0	
15.	УТ18 - сущ. К	2,0	2,4	-	48,0	Водопонижение не требуется
Среднее		**2,9**	**2,6**	**1,0**	**5 483,0**	

Примечание:

Водопонижение для сетей ТС требуется не везде. Общая протяжённость участка составило 5 483,0 м, при этом водопонижение требуется лишь на 4 669,0 м, исходя из этого, продолжительность строительства для участков водопонижения принимаем 179 суток вместо 210 суток.

Требуемое понижение воды берём по самой глубокой траншеи, с учётом капиллярного поднятия.

Согласно выше приведённой таблицы, открытый водоотлив будем принимать на всём протяжении проектируемой сети ТС.

Приток воды в котлованы рассчитывают по формулам установившегося движения грунтовых вод, с учётом коэффициента фильтрации.

Для начала находим среднюю глубину фильтрационного потока h и радиус депрессии R по формулам:

$$h = H - S \; ; \quad (71)$$

$$R = r + 2S\sqrt{kH} \; ; \quad (83)$$

где: k - коэффициент фильтрации;

H - непониженный напор подземных вод в водоносном слое;

r - приведённый радиус водопонизительной системы.

Далее находим значение функции темпа снижения уровня по формуле (10.1), в соответствии с табл. 46 схемы 10 Пособия к СНиП 2.06.14-85 «Защита горных выработок от подземных и поверхностных вод»:

$$\Phi = \frac{h}{\left[\frac{S}{2(R-b) - \frac{\beta^2 S^2}{2(R-b)}} + \frac{y}{R-b+0{,}44y}\right]^l} \; ; \quad (10.1)$$

Приток подземных вод к котловану определяется по формуле (70):

$$Q = \frac{KhS}{\Phi} \; ; \quad (70)$$

При проходке траншей, вода по канавкам поступает в колодец-приямок (зумпф), сооружённый в наинизшей точке захватки, и по отводящим трубопроводам сбрасывается в существующую ливневую канализацию либо в пониженные места рельефа. Открытый водоотлив производится захватками длиной по 50,0 м.

Для водоотлива используют центробежные, диафрагмовые и грязевые насосы (типа «ГНОМ»). Среди центробежных насосов широко используются самовсасывающие насосы (типа С). Они менее чувствительны к несоблюдению горизонтальности установки, не требуют заливки всасывающего патрубка перед пуском, для них не опасны примеси в воде.

Учитывая поточность строительства при прокладке сетей, рекомендуемое количество насосов - 2 шт.

Открытый водоотлив инженерных сетей

Итоговый расчёт по инженерным сетям сведён нижеследующую таблицу 3.

Таблица 3.

Участок сети	L, м	Кол-во захваток	Глубина траншеи	Уровень УГВ	b, м	H, м	S, м	R, м	Ф	Q на одну захватку, $м^3$/сут.	$t_{раб}$, сут.	Объём откач. воды, W, $м^3$	Кол-во м/ч работы насоса
УТ1 - К5	541,0	10,8	3,5	2,3	1,95	3,7	1,7	10,2	0,125	3,5	20,7	793,0	497
К5 - К9	560,0	11,2	3,5	2,5	1,95	3,5	1,5	9,9	0,125	3,1	21,4	751,0	515
К9 - К14	569,0	11,4	3,1	2,6	1,95	3,4	1,0	9,2	0,134	2,3	21,8	577,0	523
К14 - УП15	566,0	11,3	2,9	2,3	1,95	3,7	1,1	9,4	0,138	2,7	21,7	659,0	520
УП15 - К19	503,0	10,1	2,8	2,5	1,95	3,5	0,8	9,0	0,140	2,0	19,3	391,0	462
К19 - УП29	406,0	8,1	3,0	3,0	1,95	3,0	0,5	8,5	0,137	1,2	15,5	149,0	373
К21а - К22	291,0	5,8	3,2	3,0	1,95	3,0	0,7	8,8	0,133	1,6	11,1	102,0	267
К26 - К27	95,0	1,9	2,6	2,4	1,95	3,6	0,7	8,8	0,143	1,8	3,6	13,0	87
К27 - УТ20	279,0	5,6	2,8	2,0	1,95	4,0	1,3	9,8	0,141	3,2	10,7	194,0	256
К31 - К35	569,0	11,4	3,3	2,4	1,95	3,6	1,4	9,8	0,130	3,1	21,8	766,0	523
К35 - К37	290,0	5,8	2,6	2,3	1,95	3,7	0,8	9,0	0,143	2,1	11,1	136,0	267
Итого:	**4 669,0**	**93**	**3,1**								**179**	**4 530,0**	**4 292**

Приток воды на одну захватку - 2,4 $м^3$/сут.

Рекомендуемый насос для откачки воды при открытом водоотливе типа «ГНОМ» 6-10, с производительностью 6,0 $м^3$/ч и мощностью электродвигателя 0,6 кВт.

3.3.4. Водоотведение

Согласно техническим условиям на водопонижение № 1149 от 30.03.2021 г., выданным ГКП на ПХВ «Elorda Eco System», вся вода, откачиваемая насосами, отводится в близлежащий действующий коллектор ливневой канализации.

Для отведения воды от работающих насосов до мест сброса, в проекте предусмотрена водоотводящая труба общей длиной 400,0 м, монтаж которой осуществляется на уровне поверхности земли. Вдоль проектируемой трассы есть улицы с существующей системой ливневой канализации, поэтому водоотводящую трубу необходимо будет перекладывать к наиближайшей точке сброса, по мере продвижения прокладки инженерных сетей. Перед тем как сбрасывать воду, необходимо предварительно её очистить с помощью пескоуловителя.

Для отведения воды дополнительные насосы не предусмотрены, так как точки сброса находятся вблизи.

3.4. Выводы

Грунтовые воды на рассматриваемой территории представляют собой верховодку с нарушенным уровнем воды. Основной приток воды наблюдается в весенне-осенний период за счёт талых вод, осадков и грунтовых вод.

В период изысканий (июль 2020 г.) грунтовые воды вскрыты на глубине 3,0-3,5 м и установились на глубине 2,5-3,0 м. Сезонная амплитуда колебаний УГВ +1,5-2,0 м. В весенний период ожидается подъём уровня грунтовых вод на 0,8 м выше приведённого на время проведения изысканий. Как утверждают авторы технического отчёта об инженерно-геологических изысканиях, территория является потенциально-подтопляемой.

Исходя из того, что сети проходят не глубоко, а УГВ расположен низко, для выполнения строительного водопонижения было принято решение использовать открытый водоотлив. Траншеи приняты согласно разделам проектирования инженерных сетей, без учёта крепления стен.

Открытый водоотлив применяют для откачки протекающей воды непосредственно из котлованов или траншей насосами. При открытом водоотливе грунтовые воды просачиваются через откосы и дно котлована и направляются по прорытым водосборным канавам или лоткам к специально устроенным в пониженной части котлована приямкам, называемым зумпфами, откуда вода выкачивается диафрагмовыми или центробежными насосами соответствующей производительности.

При определении метода строительного водопонижения учитывалось то, что согласно проекту, вначале будет идти разработка траншей и котлованов, а затем только будет произведена засыпка рассматриваемой территории до проектных отметок.

3.5. Список используемой литературы

1. Справочник инженера-дорожника под ред. Федерова Г. А. «Транспорт». М. 1989 г.
2. Технический отчёт об инженерно-геологических изысканиях.
3. Справочник проектировщика. Основания, фундаменты и подземные сооружения. «Стройиздат». М. 1985 г.
4. Справочник проектировщика. Монтаж систем внешнего водоснабжения и канализации под ред. А. К. Перешивкина. «Стройиздат». М. 1988 г.
5. СН РК 2.03-05-2013; СП РК 2.03-103-2013 «Защита горных выработок от подземных и поверхностных вод».
6. РД 39-0147103-397-87. Методика расчёта параметров водопонижения.
7. СН РК 5.01-01-2013; СП РК 5.01-101-2013 «Земляные сооружения, основания и фундаменты».
8. СН РК 5.01-02-2013; СП РК 5.01-102-2013 «Основания зданий и сооружений».
9. СП РК 2.04-01-2017* «Строительная климатология».
10. СП РК 1.03-102-2014* «Продолжительность строительства и задел в строительстве предприятий, зданий и сооружений. Часть II».
11. «Водопонижение в строительстве». Методические указания. Ухта. 2010 г.
12. «Пособие по проектированию защиты горных выработок от подземных и поверхностных вод и водопонижения при строительстве и эксплуатации зданий и сооружений» (к СНиП 2.06.14-85 и СНиП 2.02.01-83). М. 1991 г.

Раздел 4. Технико-экономические показатели

№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм.	Значение	Примечание
1	2	3	4	5
Тепловые сети				
1.	Общая протяжённость трассы тепловых сетей, в том числе:	км	5,3830	
	- диаметром 1000 мм;	км	5,3105	
	- диаметром 400 мм.	км	0,0725	
2.	Диаметр (Ду) труб.	мм	1000 400	
3.	Общая численность работающих по штатному расписанию.	чел.	13	
4.	Общая сметная стоимость строительства в текущих ценах 2022 г., в том числе:	млн. тенге	11 800,167 070	
	- строительно-монтажные работы;	млн. тенге	9 348,392 874	
	- оборудование.	млн. тенге	864,579 730	
5.	Продолжительность строительства.	месяцев	10	

П Р И Л О Ж Е Н И Е

«УТВЕРЖДАЮ»
И.о. руководителя
ГУ «Управление топливно-энергетического комплекса и коммунального хозяйства города Нур-Султан»

_____Е. Сыздыков
«08» января 2020 год

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

«Проектирование и строительство элемента тепломагистрали 6 ввода на участке от НС-14 до ТМ-47 в г. Нур-Султан»

"

№ п/п	Перечень основных данных и требований	Основные данные и требования
1.	Основание для проектирования	Протокол первого заместителя акима города Астана Хорошуна С.М. № 2 от 1 февраля 2019 года Технические условия № 1123-11 от 25 февраля 2019 года, выданные АО «Астана-Теплотранзит»
2.	Вид строительства	Новое строительство
3.	Стадийность проектирования	Рабочий проект
4.	Требования по вариантной и конкурсной разработке	Не требуется
5.	Особые условия строительства	Рабочий проект должен отвечать требованиям СН РК 1.02-03-2011*, СНиП РК 3.01-01 Ас-2007 «Планировка и застройка города Астаны» и другой технической нормативной документации, действующей в Республике Казахстан. Производство строительно-монтажных работ будет производиться в условиях плотной городской застройки. Стесненные условия характеризуются следующими факторами: - интенсивное движение транспорта и пешеходов в непосредственной близости от места работ; - жилые и производственные здания, а также сохраняемые зеленые насаждения расположены в непосредственной близости от места работ; - стесненные условия складирования материалов, невозможность их размещения на строительной площадке для обеспечения материалами рабочих мест. В местах прокладки тепломагистрали под существующими дорогами открытым способом, восстановление асфальтового покрытия необходимо предусмотреть на всю ширину проезжей части.

№ п/п	Перечень основных данных и требований	Основные данные и требования
5.1.	Район, пункт и площадка	Республика Казахстан, г. Нур-Султан, район «Есиль»
6.	Основные технико-экономические показатели объекта строительства:	Диаметр трубопровода – 2 Ду 1000/800. Общая протяженность тепломагистрали – 4500 метров, в том числе: • диаметром 1000 мм - ориентировочно 2100 п м • диаметром 800 мм - ориентировочно 2400 п м Протяженность тепломагистрали уточнить в процессе проектирования.
6.1.	Основные объемы работ и требования по проектированию	Проектно-сметную документацию разработать согласно требованиям СН РК 1.02-03-2011 «Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектной документации на строительство», и СП РК 4.02-104-2013 «Тепловые сети»
6.2.	Автоматизация, технологический контроль за основными техническими параметрами	В соответствии с требованиями СП РК 04.02-04-2003, предизолированные трубопроводы оснастить системой Оперативного Дистанционного Контроля (ОДК) для обнаружения участков с повышенной влажностью теплоизоляционного слоя;
6.3.	Дополнительные требования	Нет.
6.4.	Технико-экономические показатели	Определить в процессе разработки рабочего проекта
7.	Основные требования к инженерному оборудованию и материалам	• Технические и эксплуатационные характеристики применяемого в рабочем проекте оборудования и материалов должны соответствовать требованиям стандартов и нормативным документам, действующим в Республики Казахстан. • Применить стальные предизолированные трубы, изготовленные индустриально, в заводских условиях, с тепловой изоляцией из пенополиуретана (ППУ) в кожухе из жёсткого полиэтилена; • Запорно-регулирующую арматуру принять герметичностью класса А. • В рамках выполнения программы импортозамещения применить материалы и конструкций казахстанского производства, высокого качества и отвечающих требованиям технических параметров, определенных проектом. • Материалы и оборудование, применяемые при

№ п/п	Перечень основных данных и требований	Основные данные и требования
		строительстве, должны быть сертифицированы, и соответствовать стандартам Республики Казахстан.
8.	Требования к качеству, конкурентоспособности и экологическим параметрам	Выполнить в соответствии с требованиями действующих норм и правил Республики Казахстан. Принимаемые технические решения и оборудование должны соответствовать: • современному техническому уровню, достигнутому в строительстве аналогичных объектов; • требованиям Санитарных Правил, утвержденных Постановлением Правительства РК от 18.01.2012г. №104 "Санитарно-эпидемиологические требования к водоисточникам, местам водозабора для хозяйственно-питьевых целей, хозяйственно-питьевому водоснабжению и местам культурно-бытового водопользованию и безопасности водных объектов". Экологические параметры вводимых объектов должны отвечать нормативным требованиям документов Республики Казахстан по экологии.
9.	Требования к технологии, режиму предприятия	Принять круглосуточный, круглогодичный период работы предприятия - 365 дней.
9.1.	Категория надежности объекта, уровень ответственности зданий и сооружений	В соответствии Правилами №165 от 28.02.2015г- объект относится к I (повышенному) уровню ответственности.
10.	Требования к архитектурно-строительным и объемно-планировочным и конструктивным решениям с учетом создания доступной для инвалидов среды жизнедеятельности	При проектировании руководствоваться нормативными документами Республики Казахстан, градостроительными требованиями и архитектурно-планировочным заданием. Согласно ст.223 Трудового кодекса РК, использование труда инвалидов, с нарушениями опорно-двигательного аппарата на опасных производственных объектах не предусматривать.
11.	Требования и объем разработки организации строительства	Согласно требованиям СН РК 1.02-03-2011, разработать раздел "Общие сведения по организации строительства".
12.	Выделение очередей и пусковых комплексов,	Не требуется. Перспективное расширение не требуется.

№ п/п	Перечень основных данных и требований	Основные данные и требования
	требования по перспективному расширению	
13.	Требования и условия по разработке природоохранных мер и мероприятий	Предусмотреть в необходимом объеме природоохранные мероприятия в соответствии с требованиями государственных стандартов, строительных норм и других документов, и нормативных актов Республики Казахстан, регулирующих природоохранную деятельность. При необходимости провести инвентаризацию и лесопатологическое обследование зеленых насаждений, попадающих в зону строительства. Разработать раздел "Охрана окружающей среды".
14.	Требования к режиму безопасности и гигиене труда	Рабочий проект должен отвечать нормативным требованиям по режиму безопасности и гигиене труда.
15.	Требования по разработке инженерно-технических мероприятий гражданской обороны и мероприятий по предупреждению чрезвычайных ситуаций	Предусмотреть необходимые мероприятия в соответствии с нормами и правилами в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. Защитные сооружения ГО не требуется.
16.	Требования по выполнению опытно-конструкторских и научно-изыскательских работ	Не требуется
17.	Требования по энергосбережению	Предусмотреть технические мероприятия и решения, обеспечивающие экономное расходование энергии и обеспечение энергоэффективности согласно Закону Республики Казахстан от 13.01.2012 г. "Об энергосбережении и повышении энергоэффективности" и постановлению Правительства Республики Казахстан от 04.02.2000 г. №167 "Об утверждении Правил экспертизы энергосбережения действующих и строящихся объектов".
18.	Состав демонстрационных материалов	Не требуются
19.	Топогеодезические и инженерно-геологические материалы	Выполнить комплексные инженерные изыскания в объеме объектов проектирования в соответствии с требованиями СНиП РК 1.02-18-2004 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения».

№ п/п	Перечень основных данных и требований	Основные данные и требования
20.	Сметная стоимость строительства	Сметная стоимость по данным ресурсной сметно-нормативной базе РСНБ РК 2015. Согласно Приказа Председателя Комитета по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства, и управления земельными ресурсами Министерства национальной экономики РК от 3 июля 2015 года №235-нк «Об утверждении государственных нормативов по ценообразованию и сметам» «Государственный норматив по определению сметной стоимости строительства в Республике Казахстан». В соответствие с нормативами, действующими на момент разработки сметной документации, с индексацией стоимости по нормативному сроку строительства.
21.	Заключение и согласование рабочего проекта	Согласовать рабочий проект со всеми службами и организациями в установленном порядке. Обеспечить техническое сопровождение при проведении государственной экспертизы.
22.	Наименование организации-заказчика	ГУ "Управление топливно-энергетического комплекса и коммунального хозяйства города Нур-Султан"
23.	Наименование генеральной проектной организации	ТОО "Казахский Сантехпроект", Государственная лицензия ГСЛ № 000014 выдана 09 декабря 1994 года (дата подтверждения - 28 мая 2012 года)
24.	Срок выполнения работ	В соответствии с условиями договора
25.	Требования к комплектности проектно-сметной документации	Количество экземпляров ПСД (на бумажном носителе) согласно СН РК 1. 02-03-2011 - 4 экземпляра + 1 экземпляр на электронном носителе.

И.о. заместителя руководителя **С. Шорманов**

Руководитель отдела **А. Исеналиев**

Главный специалист **Г. Садвахасова**