Р Е С П У Б Л И К А К А З А Х С Т А Н

Проектная организация:
ТОО «САНТЕХЭНЕРГОПРОЕКТ»
Лицензия ГСЛ 14013034
Заказчик: ГУ «Отдел жилищно-коммунального хозяйства, пассажирского транспорта и автомобильных дорог города Караганды»

Комплекс: г. Караганда, район им. Казыбек би.
Реконструкция внутриквартальных сетей теплоснабжения и насосной станции микрорайона № 29.

Часть: Пояснительная записка.

ТОМ I

Стадия: РП

Объект: 05-22-0-ТС-ПЗ

Директор ТОО «Сантехэнергопроект» /Н. Кононенко/

Главный инженер проекта /Д. Чирков/

Караганда – 2022 г.

Р Е С П У Б Л И К А К А З А Х С Т А Н

Проектная организация:
ТОО «САНТЕХЭНЕРГОПРОЕКТ»
Лицензия ГСЛ 14013034
Заказчик: ГУ «Отдел жилищно-коммунального хозяйства, пассажирского транспорта и автомобильных дорог города Караганды»

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Объект: г. Караганда, район им. Казыбек би.
Реконструкция внутриквартальных сетей теплоснабжения и насосной станции микрорайона № 29.

ТОМ I

Караганда – 2022 г.

Состав проекта.

Проектная документация на стадии рабочего проекта по объекту: «г. Караганда, район им Казыбек би. Реконструкция внутриквартальных сетей теплоснабжения и насосной станции микрорайона № 29» выполнена в соответствии с действующими нормами и правилами, обеспечивающими пожарную, санитарную и экологическую безопасность при соблюдении мероприятий предусмотренных настоящим проектом.

В состав настоящего проекта включены следующие разделы:

Том I – Пояснительная записка.

Наружные тепловые сети.

Альбом 1 – Тепломеханический раздел.
Альбом 2 – Строительные конструкции.

Насосная станция микрорайона № 29.

Альбом 3 – Тепломеханический раздел.
Альбом 4 – Архитектурно-строительный раздел.
Альбом 5 – Конструкции металлические.
Альбом 6 – Отопление и вентиляция.
Альбом 7 – Внутренние водопровод и канализация.
Альбом 8 – Электротехнический раздел.
Альбом 9 – Система автоматизации.
Альбом 10 – Электроснабжение. Сети 0,4 кВ.
Альбом 11 – Наружные сети водопровода и канализации.
Том II – Паспорт проекта.
Том III – Оценка воздействия на окружающую среду.
Том IV – Сметная документация.

СОСТАВ ИСПОЛНИТЕЛЕЙ
ТОО «Сантехэнергопроект»
принимавших участие в разработке рабочего проекта

Наименование мастерской	Должность	Ф.И.О. исполнителя	Роспись
СТО	Начальник отдела ОВ	Паршина Е.К.	
	Начальник отдела ОТ	Чиркова Г.В.	
	Начальник отдела ВК	Коробейникова М.П.	
АПО	Начальник отдела	Воробьёва Т.А.	
АСО	Начальник отдела	Кулакова С.А.	
ЭТО	Начальник отдела	Голушко Н.И.	
СНО	Начальник отдела	Букреева С.А.	

СОДЕРЖАНИЕ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ

начало

№№ п/п	Наименование	Страница
1	Общие положения.	7
2	Характеристика природных и инженерно-геологических	10
	условий.	
2.1	Климат.	10
2.2	Инженерно-геологические условия.	10
3	Тепловые сети.	14
4	Строительство тепловых сетей.	18
5	Система контроля и учёта.	26
6	Центральный тепловой пункт ЦТП-29.	27
6.1	Архитектурно-строительные решения.	27
6.2	Технологические решения.	29
6.3	Отопление.	32
6.4	Вентиляция.	33
6.5	Водоснабжение.	33
6.6	Горячее водоснабжение.	34
6.7	Канализация.	34
6.8	Электрооборудование и освещение.	35
6.9	Система автоматизации.	37
7	Наружные сети водоснабжения.	41
8	Наружные сети канализации.	42
8.1	Производство работ.	43
9	Электроснабжение. Сети 0,4 кВ.	45
10	Техника безопасности и противопожарные мероприятия.	46
11	Охрана окружающей среды.	48
12	Организация строительства.	49
13	Расчёт продолжительности строительства.	51
14	Технико-экономические показатели.	53
	Приложения	
1	Задание на проектирование, выданное ГУ «Отдел жилищно-коммунального хозяйства, пассажирского транспорта и автомобильных дорог города Караганды»	
2	Технические условия от 28.12.22 г , выданные ТОО «Теплотранзит Караганда».	
3	Технические условия № 17678 от 16.01.23 г (водопотребление), выданные ТОО «Караганды Су».	
4	Технические условия № К-6948 от 16.01.23 г (канализация), выданные ТОО «Караганды Су».	
5	Технические условия № 2023-0183 от 16.02.23 г на присоединение электроустановок 0,4 кВ, выданные ТОО «Караганды Жарык».	
6	Технические требования на присоединение электроуста-	

	новок 0,4 кВ, выданные ТОО «Караганды Жарык».	

окончание

7	Акт на право постоянного землепользования № 66676 от 16.11.07 г., кадастровый номер 09-142-184-313.	
8	Акт на право постоянного землепользования № 67228 от 20.11.07 г., кадастровый номер 09-142-184-128.	
9	Выкопировка из плана г. Караганды. М 1:5000.	

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ.

- ★ Задание на проектирование, выданное ГУ «Отдел жилищно-коммунального хозяйства, пассажирского транспорта и автомобильных дорог города Караганды».
- ★ Технические условия от 28.12. 2022 г, выданные ТОО «Теплотранзит Караганда».
- ★ Технические условия № 17678 от 16.01.23 г (водопотребление), выданные ТОО «Караганды Су».
- ★ Технические условия № К-6948 от 16.01.23 г (канализация), выданные ТОО «Караганды Су».
- ★ Технические условия № 2023-0183 от 16.02.23 г на присоединение электроустановок 0,4 кВ тепловой насосной ЦТП-29, выданные ТОО «Караганды Жарык».
- ★ Технические требования на присоединение электроустановок 0,4 кВ тепловой насосной ЦТП-29, выданные ТОО «Караганды Жарык».
- ★ Техническое заключение № Е06/22 по результатам технического обследования и оценке технического состояния несущих и ограждающих строительных конструкций тепловой насосной станции мкр.29 с тепловыми сетями, ТОО «IPI Engineering».
- ★ Акт на право постоянного землепользования № 66676 от 16.11.07 г., кадастровый номер 09-142-184-313.
- ★ Акт на право постоянного землепользования № 67228 от 20.11.07 г., кадастровый номер 09-142-184-128.
- ★ Топографическая съёмка М 1:500, выполненная ТОО «GEOL PROJECT».
- ★ Техническое заключение об инженерно-геологических условиях ТОО «GEOL PROJECT» в 2023 г.
- ★ Архитектурно-планировочное задание № KZ74VUA00843617 от 21.02.2023 г.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.

Настоящая работа выполнена на основании задания на проектирование выданного заказчиком – ГУ «Отдел жилищно-коммунального хозяйства, пассажирского транспорта и автомобильных дорог города Караганды» и технических условий ТОО «Теплотранзит Караганда».

Цель работы – разработка комплекта проектной документации на реконструкцию участка тепловой сети от ТК-32ЮВ до ЦТП «29 микрорайон», участки внутриквартальных тепловых сетей от ЦТП-29, подлежащие реконструкции в соответствии с рекомендациями технических условий ТОО «Теплотранзит Караганда», центрального теплового пункта (ЦТП) 29 в Юго-Восточном жилом районе г. Караганды. На реконструируемых участках предусматривается:

- изменение способа прокладки трубопроводов;
- изменение диаметров трубопроводов в сторону увеличения;
- переключение существующих ответвлений на жилые дома и предприятия, согласно представленной эксплуатирующей организацией схемы.

Диаметры труб ответвлений, ведущих к потребителям, приняты по данным группы наладки ТОО «Теплотранзит Караганда».

Реконструкция ЦТП-29 предусматривает:

- Замену сетевой насосной группы, состоящей из 2-х насосов марки Д320-50 и 3-х насосов марки К 290/30, на насосы с большей производительностью и частотно-регулируемым приводом;
- 100 % замену существующих трубопроводов сетевой воды, арматуры и грязевиков горизонтального исполнения на новые, с расшивкой диаметров в сторону увеличения, связанной с увеличением расхода теплоносителя;
- Установку узла регулирования температуры сетевой воды после смешения на прямом трубопроводе Ду 500 мм (теплоноситель от ТЭЦ-3) в здании ЦТП;
- Установку расходомерных устройств типа «Взлёт» на вводе и выходе трубопроводов сетевой воды, снаружи, на надземных участках перед и за зданием ЦТП.

Основной целью проекта реконструкции участков существующих распределительных тепловых сетей микрорайона № 29 и ЦТП-29 является обеспечение возможности подключения новых потребителей, достижения надежного и бесперебойного теплоснабжения зданий жилого и административного сектора микрорайона.

Трубопроводы и оборудование тепловых сетей микрорайона № 29 имеют недостаточную пропускную способность для подключения новых объектов и значительный физический износ, вследствие продолжительных сроков эксплуатации (более 30 лет).

Основная задача состоит в определении наиболее оптимального и эффективного варианта реконструкции магистральных тепловых сетей на базе современных технологий, обеспечивающих длительную и безопасную эксплуатацию в рамках природоохранного законодательства РК.

Финансирование объекта осуществляется по КБК расходов 005- 000-431 по бюджетной программе 005 «Развитие коммунального хозяйства», подпрограмма 000, специфика 431 «Строительство новых объектов и реконструкция имеющихся объектов».

Рабочий проект разработан на основании актов на право постоянного землепользования, технического задания, топографической съёмки в масштабе 1:500, инженерно-геологических изысканий и соответствует требованиям действующих строительных правил и норм.

Заданием на разработку рабочего проекта реконструкции тепловых сетей предусматривается:

- реконструкция наружных тепловых сетей на участке от существующего теплофикационного узла ТК-32ЮВ до ЦТП-29;
- реконструкция внутриквартальных тепловых сетей от ЦТП-29, подлежащие реконструкции в соответствии с рекомендациями технических условий ТОО «Теплотранзит Караганда»;
- реконструкция центрального теплового пункта (ЦТП-29);
- сметная документация.

Участок тепловой сети от ТК-32ЮВ до ЦТП-29 проложен в подземном варианте, с прокладкой трубопроводов в проходном коллекторе. Участки внутриквартальных тепловых сетей от ЦТП-29 построены в основном в надземном варианте, с прокладкой трубопроводов на низких отдельно стоящих опорах и частично в подземном варианте, в непроходных железобетонных каналах лоткового типа.

Ближайшим водным поверхностным объектом, является Федоровское водохранилище, которое находится на западном направлении в 1500м от участка строительства. Объект не попадает в водоохранную зону.

Начальная точка реконструкции тепловых сетей – узел трубопроводов ТК-32ЮВ (район рынка «Арай»), конечная – точки «Н» и «Е», согласно указаний технических условий ТОО «Теплотранзит Караганда». Реконструируемые тепловые сети обеспечивают теплом жилую застройку микрорайона № 29 Юго-Восточного жилого района от ТЭЦ-3.

В настоящее время, из-за значительного физического износа и недостаточной пропускной способности по диаметрам, существующие трубопроводы не обеспечивают качественное теплоснабжение потребителей.

Согласно задания на проектирование по реконструкции участков тепловой сети предусматривается изменение схемы прокладки трубопроводов, с изменением их диаметров. Реконструируемые участки прокладываются по существующей трассе.

По способу прокладки трубопроводов предусматривается сохранение существующих способов прокладки.

Конструкция труб принята с индустриальной ППУ изоляцией с защитной оболочкой. Для строительства тепловой сети используются трубы, качество которых соответствует «Требованиям промышленной безопасности к устройству и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды», требованиям СП РК 4.02-104-2013 «Тепловые сети», ГОСТ 30732-2006 «Трубы и фасонные изделия стальные с тепловой изоляцией из пенополиуритана с защитной оболочкой».

Для надземных участков – предизолированные в спиральной оболочке из тонколистовой оцинкованной стали.

В пределах существующего проходного коллектора трубопроводы приняты из стальных, электросварных, прямошовных труб, с применением универсальной

теплоизоляционной системы (СТУ), представляющую собой полностью готовую к установке конструкцию, состоящую из изоляционного материала (минераловатных плит), разделённого на сегменты, установленные и закреплённые в каркасе из стекловолокна.

Мероприятия предусмотренные при реконструкции существующего центрального теплового пункта ЦТП-29 в полном объёме обеспечат заданные ТОО «Теплотранзит Караганда» технические параметры в тепловых сетях и технологический режим работы насосов.

Реконструкция ЦТП-29 предусматривает:

1. Замену сетевой насосной группы, состоящей из 2-х насосов Д320-50 и 3-х насосов марки К 290/30, на насосы с большей производительностью и частотно-регулируемым приводом;
2. 100 % замену существующих трубопроводов сетевой воды, арматуры и грязевиков горизонтального исполнения на новые, с расшивкой диаметров в сторону увеличения, связанной с увеличением расхода теплоносителя;
3. Установку узла регулирования температуры сетевой воды после смешения на прямом трубопроводе Ду 500 мм (теплоноситель от ТЭЦ-3) в здании ЦТП;
4. Установку расходомерных устройств типа «Взлёт» на вводе и выходе трубопроводов сетевой воды, снаружи, на надземных участках перед и за зданием ЦТП;
5. Ремонтные работы строительных конструкций (восстановление кровли, облицовка фасадов), внутреннюю отделку помещений, устройство фундаментов под насосные агрегаты и опоры под трубопроводы, подпольные каналы для прокладки кабельных коммуникаций;
6. Замену сантехнического оборудования и трубопроводов внутренних сетей водопровода и канализации;
7. Замену питающих кабельных линий, электротехнического оборудования, сетей рабочего и аварийного освещения;
8. Устройство автоматизированной системы управления технологическими процессами АСУТП в ЦТП-29.

В ЦТП-29 предусматривается установка трёх сетевых насосных агрегатов с частотным регулированием (2 рабочих и 1 резервный). Существующие насосные агрегаты демонтируются. Технологический режим работы насосной станции – «подкачка» или «подмес-подкачка».

Технические параметры ЦТП-29 после реконструкции составляют:

- тепловая мощность – 42,4 Гкал/час (48,9 МВт);
- производительность в режиме «подкачка» – 850 т/час;
- производительность в режиме «подмес-подкачка» – 1700 т/час;
- напор на выходе из ЦТП – 50 м.в.ст.

Рабочий проект на реконструкцию распределительных тепловых сетей и ЦТП-29 выполнен в полном соответствии с действующими нормами и правилами обеспечивающими экологическую, санитарно-гигиеническую и противопожарную безопасность при соблюдении мероприятий предусмотренных настоящим проектом.

Наружные инженерные сети (водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения, электроснабжения) не проходят через территории игровых площадок, согласно требования п. 18 главы 2 Санитарных правил «Санитарно-

эпидемиологические требования к административным и жилым зданиям» № ҚР ДСМ-52 от 16.06.2022 г

Работа выполнена в соответствии с действующими нормами и правилами:

- СП РК 2.04.01-2017 «Строительная климатология»;
- СП РК 3.01-101-2013 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских населенных пунктов»;
- СН РК 4.02-04-2013 «Тепловые сети»;
- СП РК 4.02-104-2013 «Тепловые сети»;
- МСН 4.02.02-2004 «Тепловые сети»;
- Пособие к МСН 4.02.02-2004 «Тепловые сети»;
- СП РК 4.02-108-2014 «Проектирование тепловых пунктов»;
- СП РК 4.02-04-2003. «Тепловые сети. Проектирование и строительство сетей бесканальной прокладки стальных труб с пенополиуретановой изоляцией индустриального производства»;
- СН РК 4.02-02-2011 «Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов»;
- СНиП РК 2.02-01-2014 «Пожарная безопасность зданий и сооружений»;
- СП РК 2.02-101-2014 «Пожарная безопасность зданий и сооружений».
- «Санитарно- эпидемиологические требования к административным и жилым зданиям», утвержденных приказом МЗ РК № ҚР ДСМ-52 от 16.06.2022 г
- «Санитарно- эпидемиологические требования к зданиям и сооружениям производственного назначения», утвержденных приказом МЗ РК № ҚР ДСМ-72 от 03.08.2021 г
- «Санитарно-эпидемиологические требования к водоисточникам, местам водозабора для хозяйственно-питьевых целей, хозяйственно-питьевому водоснабжению и местам культурно-бытового водопользования и безопасности водных объектов», утвержденных приказом МНЭ РК № 209 от 16.03.2015 г

2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИРОДНЫХ И ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ.

2.1. Климат

Климат г. Караганды, по данным многолетних наблюдений местной метеорологической станции, резко континентальный, сухой, характеризующийся резкими колебаниями температуры в течение суток и года, сильными и довольно частыми сухими ветрами. Зима продолжительная и суровая, лето – жаркое и сухое. Весна и осень характеризуются кратковременностью и резкой сменой тепла и холода.

По существующему делению город относится к 13 климатическому подрайону.

Температура воздуха в течение года в пределах от максимальной +40,2 ^{0}С до минимальной - 42,9 ^{0}С. Средняя температура самого холодного месяца (январь) – 13,6 ^{0}С ниже нуля, средняя температура воздуха наиболее жаркого месяца (июль) – плюс 20,4 ^{0}С. Расчётная температура наружного воздуха для расчета систем отопления и вентиляции (средняя температура наиболее холодной пятидневки) $t_н$ = - 28,9 ^{0}С. Продолжительность отопительного периода – 207 суток. Расчетная средняя температура наружного воздуха за отопительный период, $t_{н.ср.о}$ = – 4.8 ^{0}С. Средние даты наступления и прекращения отопительного периода 30 сентября и 25 апреля. Среднее месячное атмосферное давление за январь – 9581 Па. Среднее месячное атмосферное давление за июль – 9452 Па.

По дефициту влажности климат данного района характеризуется как сухой с максимальной величиной дефицита в мб на летние месяцы (12,0 ÷ 12,8) и минимальной зимой (0,5 ÷ 0,4). Максимальная величина относительной влажности в % приходится на ноябрь ÷ март месяцы (77 ÷ 79) и снижается до минимума в июне и августе (50 ÷ 52). Среднегодовая относительная влажность воздуха составляет 65 %.

По количеству выпадающих осадков район относится к зоне сухих степей. Среднее количество осадков за апрель ÷ октябрь – 227,0 мм, за ноябрь ÷ март – 105,0 мм. Среднегодовая продолжительность устойчивого снежного покрова составляет 149 дней. По многолетним наблюдениям глубина промерзания почвы изменяется от 133 до 210 см.

Средняя скорость по румбам за январь – 6,6 м/с.

Средняя скорость по румбам за июль – 2,1 м/с.

2.2. Инженерно-геологические условия.

В геологическом строении трассы, подлежащей реконструкции, принимают участие аллювиальные четвертичные отложения (aQ_{IV}), которые перекрыты с дневной поверхности современными техногенными отложениями(tQ_{IV}).

Аллювиальные четвертичные отложения представлены (aQ_{IV}):

Песком крупным коричневого цвета, средней плотности, малой степени водонасыщения. Отложения вскрыты в выработках: 974-22, 975-22 и 976-22 на глубине от 2,5 м до 2,7 м, вскрытая мощность отложений от 1,4 м до 1,5 м.

Супесью коричневого цвета, твердой, с линзами песка средней крупности. Отложения вскрыты в выработках: 974-22, 975-22 и 976-22 на глубине от 0,3 м до 4,0 м, вскрытая мощность отложений от 1,0 м до 2, 2м.

Суглинком коричневого, темно-коричневого, серо-коричневого и серого цветов. С включениями дресвы и щебня, гидроокислов Fe+, с линзами песка средней крупности. Различной степени консистенции: мягкопластичный, тугопластичный, полутвердый, твердый. Отложения вскрыты в выработках: 969-22, 970-22, 971-22, 972-22, 973-22, 975-22, 976-22, 977-22, 978-22, 979-22 на глубине от 0,5 м до 4,1 м, вскрытая мощность отложений от 0,9 м до 4,0 м, в выработке 974-22 в интервале 4,0 ÷ 4,5 м.

Глиной темно-коричневого цвета, твердой, с включением гидроокислов Fe+. Отложения вскрыты в выработке: 979-22 на глубине 2,0 м, вскрытая мощность отложений 2,0 м, в выработке 972-22 в интервале 3,7 ÷ 4,2 м, в выработке 973-22 в интервале 3,2 ÷ 3,7 м, в выработке 977-22 в интервале 4,8 ÷ 5,0 м, в выработке 978-22 в интервале 4,4 ÷ 5,0 м.

Дресвяно-щебенистый грунт с суглинистым заполнителем. Заполнитель темно-коричневого цвета, твердый, с включением гидроокислов Fe+. Отложения вскрыты в выработках: 969-22, 970-22 и 971-22 на глубине от 4,0 м до 4,5 м, вскрытая мощность отложений от 0,5 м до 1,0 м.

Аллювиальные четвертичные отложения в свою очередь перекрываются насыпными грунтами. Насыпной грунт $t(Q_{IV})$ – дисперсные связанные и несвязанные антропогенные образования насыпного характера. Относится к IV классу – техногенные грунты. Грунты образовались в результате строительной деятельности человека. Насыпной грунт представлен щебенистым грунтом с суглинистым заполнителем, щебенистым грунтом с песчаным заполнителем, су-

глинком с включением дресвы, щебня и строительного мусора, супесью, с включением дресвы, щебня и строительного мусора. Вскрытая мощность отложений от 0,3 м до 2,5 м.

По результатам инженерно-геологических изысканий, в соответствии с ГОСТ 25100-2020 и ГОСТ 20522-2012, в толще вскрытых отложений (до 15,0 м) на основании анализа пространственной изменчивости частных показателей свойств грунтов и с учётом особенностей геолого-литологического строения в разрезе выделено 1Слой и 5ИГЭ.

СЛОЙ1 – НАСЫПНОЙ ГРУНТ (tQ_{IV}).
1ИГЭ – ПЕСОК КРУПНЫЙ (aQ_{IV}).
2ИГЭ – СУПЕСЬ (aQ_{IV}).
3ИГЭ – СУГЛИНОК (aQ_{IV}).
4ИГЭ – ГЛИНА (aQ_{IV}).
5ИГЭ – ДРЕСВЯНО-ЩЕБЕНИСТЫЙ ГРУНТ С СУГЛИНИСТЫМ ЗАПОЛНИТЕЛЕМ (aQ_{IV}).

СЛОЙ1 НАСЫПНОЙ ГРУНТ (tQ_{IV}) – дисперсные связанные и несвязанные антропогенные образования насыпного характера. Относится к IV классу - техногенные грунты. Грунты образовались в результате строительной деятельности человека.

Насыпной грунт представлен щебенистым грунтом с суглинистым заполнителем, щебенистым грунтом с песчаным заполнителем, суглинком с включением дресвы, щебня и строительного мусора, супесью, с включением дресвы, щебня и строительного мусора.

1ИГЭ – ПЕСОК КРУПНЫЙ (aQ_{IV}) – коричневого цвета, средней плотности, малой степени водонасыщения.

За расчетные значения характеристик по деформациям рекомендуется принять их нормативные значения с коэффициентом надежности по грунту, равном 1:

Удельное сцепление – 1кПа;
Угол внутреннего трения – 40 градусов;
Плотность грунтов – 1,82 г/см^3.

За расчетные значения характеристик по несущей способности рекомендуется принять их нормативные значения с коэффициентом надежности по грунту для удельного сцепления – 1,5, для угла внутреннего трения – 1,1:

Удельное сцепление – 1 кПа;
Угол внутреннего трения – 36 градусов.

2ИГЭ – СУПЕСЬ (aQ_{IV}) – коричневого цвета, твердая, с линзами песка средней крупности.

Модули деформации по данным лабораторных испытаний при естественной влажности изменяются от 8,48 до 9,23 МПа, со средним значением 8,98 МПа.

Модули деформации по данным лабораторных испытаний в водонасыщенном состоянии изменяются от 7,40 до 8,37 МПа, со средним значением 7,99 МПа.

3 ИГЭ – СУГЛИНОК (aQ_{IV}) – коричневого, темно-коричневого, серо-коричневого и серого цветов, с включениями дресвы и щебня, с линзами песка средней крупности. Различной степени консистенции: мягкопластичный, тугопластичный, полутвёрдый, твёрдый.

Модули деформации по данным лабораторных испытаний при естественной влажности изменяются от 5,81 до 12,78 МПа, со средним значением 10,51 МПа.
Модули деформации по данным лабораторных испытаний в водонасыщенном состоянии изменяются от 3,73 до 11,90 МПа, со средним значением 9,26 МПа.

Грунты по степени засоленности среднерастворимыми солями классифицируются как незасоленные до глубины 3,0 м.

4 ИГЭ – ГЛИНА (aQ_{IV}) – темно-коричневого цвета, твердая, с включением гидроокислов Fe+.

Модули деформации по данным лабораторных испытаний при естественной влажности изменяются от 12,61 до 14,58 МПа, со средним значением 13,15 МПа.
Модули деформации по данным лабораторных испытаний в водонасыщенном состоянии изменяются от 11,41 до 13,48 МПа, со средним значением 12,03 МПа.

Грунты по степени засоленности незасоленные.

5ИГЭ – ДРЕСВЯНО-ЩЕБЕНИСТЫЙ ГРУНТ С СУГЛИНИСТЫМ ЗАПОЛНИТЕЛЕМ (aQ_{IV}) – заполнитель темно-коричневого цвета, твердый, с включением гидроокислов Fe+.

По гранулометрическому составу содержание дресвяно-щебенистого материала не менее 78%. Значения расчетного сопротивления R_0 – 500 кПа.

По степени агрессивного воздействия хлоридов в грунтах ко всем бетонам марок W_4, W_6 – сильноагрессивные; к бетонам марок W_8 – среднеагресивные; к бетонам марки W_{10}, W_{14} – слабоагрессивные.

Агрессивность грунтов по отношению к стальным конструкциям – высокая.
Коррозийная активность грунтов по отношению:
-к свинцовой оболочке кабеля – высокая и средняя;
-к алюминиевой оболочке кабеля – высокая.

По степени засоления грунты на участке работ – незасоленные.

На участке изысканий грунтовые воды вскрыты на глубинах 3,0 ÷ 4,0 м.
Абсолютные отметки установившегося уровня 516,72 ÷ 524,39м. В условиях естественного режима уровень грунтовых вод подвержен сезонным колебаниям: минимальное стояние отмечается в марте, максимальное приходится на начало мая.
Питание грунтовых вод происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков, а в весенний период – талых и паводковых вод. Областью питания служит область распространения водоносного горизонта.
Амплитуда колебания уровня в исследуемом районе составляет 1,0 ÷ 1,5 м.

По химическому составу подземные воды сульфатно-натрий-калиевые; сильносолоноватые, очень жесткие, нейтральные воды.
По степени агрессивности на бетон марки по водопроницаемости W4 подземные воды сильноагрессивные к портландцементу, слабоагрессивные к шлакопортландцементу, и неагрессивные к сульфатостойкому цементу.
По степени агрессивности на бетон марки по водопроницаемости W6 ÷ W8 подземные воды сильноагрессивные к портландцементу и неагрессивные к остальным видам цемента.

По отношению к арматуре железобетонных конструкций воды неагрессивные при постоянном погружении и среднеагрессивные при периодическом смачивании.
По отношению к свинцовой оболочке кабеля воды обладают высокой коррозионной активностью, по отношению к алюминиевой оболочке кабеля воды обладают высокой коррозионной активностью.
По степени водопроницаемости:
1ИГЭ ПЕСОК КРУПНЫЙ (aQ_{IV}) – *сильноводопроницаемая,* коэффициент фильтрации 24,0м/сутки*;*
2ИГЭ СУПЕСЬ (aQ_{IV}) – *водопроницаемая,* коэффициент фильтрации 0,95 м/сутки.
3ИГЭ СУГЛИНОК (aQ_{IV}) – *слабоводопроницаемый,* коэффициент фильтрации 15 м/сутки.
4ИГЭ ГЛИНА (aQ_{IV}) – *непроницаемая,* коэффициент фильтрации 0,002 м/сутки.
5ИГЭ ДРЕСВЯНО-ЩЕБЕНИСТЫЙ ГРУНТ С СУГЛИНИСТЫМ ЗАПОЛНИТЕЛЕМ (aQ_{IV}) – *сильноводопроницаемый,* коэффициент фильтрации 15,0 м/сутки.

По сложности инженерно-геологических условий, согласно требованиям СП РК 1.02-102-2014, участок изысканий относится к II категории (нормальная).

Территория Карагандинской области расположена на Казахском щите, на котором не проявляются тектонические явления и поэтому её территория не является сейсмоактивной.

Группы грунтов по условиям разработки рекомендуется принять согласно СН РК 8.02-05-2002:

таблица № 1

Наименование грунтов	Пункт таблицы 1, сборник 1, СН
Насыпной грунт представлен супесью с включением дресвы и щебня	36в
Насыпной грунт представлен суглинком с включением дресвы и щебня	36г
Насыпной грунт представлен щебенистым грунтом с суглинистым и песчаным заполнителем	41а
Песок крупный (aQ_{IV})	29а
Супесь (aQ_{IV})	36б
Суглинок (aQ_{IV})	35в
Глина (aQ_{IV})	8а
Дресвяно-щебенистый грунт с суглинистым заполнителем (aQ_{IV})	41а

3. ТЕПЛОВЫЕ СЕТИ.

Проект реконструкции участка тепловой сети от ТК-32ЮВ до ЦТП «29 микрорайон», участков внутриквартальных тепловых сетей от ЦТП-29 и центрального теплового пункта (ЦТП) 29, в Юго-Восточном жилом районе г. Караганды, разработан на основании задания на проектирование ГУ «Отдел жилищно-коммунального хозяйства, пассажирского транспорта и автомобильных дорог города Караганды» и технических условий ТОО «Теплотранзит Караганда».

Проект разработан в соответствии с главой СН РК 4.02-04-2013 «Тепловые сети», СП РК 4.02-104-2013 «Тепловые сети», МСН 4.02.02-2004 «Тепловые сети», пособие к МСН 4.02.02-2004 «Тепловые сети», СП РК 4.02-04-2003 «Тепловые сети. Проектирование и строительство сетей бесканальной прокладки стальных труб с пенополиуретановой изоляцией индустриального производства», СН РК 4.02-11-2003 «Инструкция по проектированию и монтажу тепловых сетей из труб индустриальной теплоизоляции из пенополиуретана в спиральной оболочке из тонколистовой оцинкованной стали» и СП 41-105-2002 «Проектирование и строительство тепловых сетей бесканальной прокладки из стальных труб с индустриальной тепловой изоляцией из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке».

Источником тепла является ТЭЦ-3 с параметрами теплоносителя 120 ÷ 70 ºС.

Схема теплоснабжения – открытая, двухтрубная.

Режим работы тепловых сетей круглогодичный, круглосуточный.

Регулирование отпуска тепла – качественное, по отопительному графику.

Начальная точка реконструкции участков тепловых сетей – узел трубопроводов ТК-32ЮВ (район рынка «Арай»), конечная – точки «Н» и «Е», согласно указаний технических условий ТОО «Теплотранзит Караганда».

На реконструируемых участках предусматривается:

- изменение способа прокладки трубопроводов;
- изменение диаметров трубопроводов в сторону увеличения;
- переключение существующих ответвлений на жилые дома и предприятия, согласно представленной эксплуатирующей организацией схемы.

Трасса реконструируемых участков распределительных тепловых сетей микрорайона № 29 прокладывается на месте существующей трассировки, после демонтажа существующих трубопроводов и строительных конструкций. Демонтированные конструкции, не подлежащие восстановлению и дальнейшей эксплуатации, вывозятся и утилизируются в отведённых местах.

На участке от ТК-32ЮВ до ЦТП-29 предусматривается замена существующих трубопроводов 2 Ду = 400 мм на 2 Ду = 500 мм, с сохранением существующего способа прокладки трубопроводов в проходном коллекторе.

Реконструкция внутриквартальных тепловых сетей микрорайона № 29, в соответствии с рекомендациями технических условий ТОО «Теплотранзит Караганда», предусматривается на восьми участках, различной протяженности и диаметров трубопроводов.

1. От ЦТП-29 до точки «А». Существующие диаметры трубопроводов 2 Ду 400 мм заменяются на 2 Ду 500 мм.
2. От т. «А» до т. «В». Существующие диаметры трубопроводов 2 Ду 300 мм заменяются на 2 Ду 500 мм.
3. От т. «В» до т. «С». Существующие диаметры трубопроводов 2 Ду 300 мм заменяются на 2 Ду 500 мм.
4. От т. «С» до т. «G». Существующие диаметры трубопроводов 2 Ду 250 мм заменяются на 2 Ду 300 мм.
5. От т. «G» до т. «Н». Существующие диаметры трубопроводов 2 Ду 200 мм заменяются на 2 Ду 300 мм.
6. От т. «С» до т. «D». Существующие диаметры трубопроводов 2 Ду 200 мм заменяются на 2 Ду 250 мм.

7. От т. «D» до т. «E». Существующие диаметры трубопроводов 2 Ду 150 мм заменяются на 2 Ду 200 мм.
8. От т. «H» до т. «I». Существующие диаметры трубопроводов 2 Ду 150 мм заменяются на 2 Ду 300 мм.

Участки внутриквартальных тепловых сетей микрорайона № 29, подлежащие реконструкции, построены в основном в надземном варианте, с прокладкой трубопроводов на низких отдельно стоящих опорах и частично в подземном варианте, в непроходных железобетонных каналах лоткового типа.

Способ прокладки трубопроводов на реконструируемых участках сохраняется.

На надземных участках трубопроводы прокладываются на низких отдельностоящих опорах.

Трубопроводы, на подземных участках с укладкой трубопроводов по бесканальному методу, прокладываются в траншее с соблюдением рекомендаций СП РК 4.02-04-2003. Толщина защитного слоя над оболочкой должна быть сверху не менее 150 мм, снизу 100 мм и сбоку 100 мм. Песчаный грунт следует уплотнять послойно трамбовками (особенно пространство между трубами, а также между трубами и стенками траншеи). Над каждой трубой на слой песка уложить маркировочную ленту. Сверху защитный песчаный слой засыпается отсевом щебня на всю глубину с последующим восстановлением существующего дорожного полотна. Засыпку траншеи с уплотнением до планировочных отметок поверхности произвести привозным песчано-гравийным грунтом.

На подземных участках в местах пересечения автомобильных дорог и на участках, где нет возможности выдержать нормируемые расстояния до зданий, трубопроводы прокладываются в непроходных каналах лоткового типа. Укладка труб в ППУ изоляции в непроходном канале выполняется на песчаную подсыпку толщиной 150 мм с последующей засыпкой канала песком под перекрытие. Во избежание образования пазух, грунт в канале необходимо утрамбовать.

Реконструируемые участки тепловых сетей проектируются двухтрубными, тупиковыми.

Проектом предусматривается переключение ответвлений к потребителям, с заменой запорной и дренажной арматуры. Диаметры арматуры и труб ответвлений, ведущих к потребителям, приняты по техническому заданию ТОО «Теплотранзит Караганда». Границей проектных разработок ответвлений к потребителям установлена область примыкания существующих трубопроводов к стенкам теплофикационных камер для подключения отпаек.

Компенсация тепловых удлинений осуществляется за счет самокомпенсации на углах поворота и П-образных компенсаторов. Расчёт участков трубопроводов на самокомпенсацию произведён без учёта предварительной растяжки.

Расчет П-образных компенсаторов произведён для рабочего состояния трубопроводов с учётом предварительной растяжки на 50 % полного теплового удлинения. Расчёт тепловых удлинений трубопроводов выполнен на температурный график теплоносителя 150 ÷ 70 °С. Расчет трубопроводов на прочность выполнен по программе «Старт» версия 4.60 в соответствии с требованиями РД10-400-01 «Нормы расчета на прочность трубопроводов тепловых сетей».

Конструкция труб принята с индустриальной ППУ-изоляцией с защитной оболочкой.

Для тепловой сети подземной прокладки приняты теплоизолированные сталь-

ные электросварные трубы по ГОСТ 10704-91, гр. В из стали марки 17г1С по ГОСТ 1050-88 с теплоизоляцией ППУ-ПЭ (в полиэтиленовой оболочке) по ГОСТ 30732-2006. Внешняя оболочка принята из полиэтилена низкого давления.

На участке прокладки в проходном канале приняты стальные электросварные трубы по ГОСТ 10704-91, гр. В из стали марки 17г1С по ГОСТ 1050-88 с применением универсальной теплоизоляционной системы (СТУ). Изоляция СТУ представляет собой полностью готовую к установке конструкцию, состоящую из изоляционного материала (минераловатных или базальтоватных плит), разделённого на сегменты, установленные и закреплённые в каркасе из стекловолокна. Прилегание конструкции к трубопроводу обеспечивают бандажные проволоки, установленные поверх изоляционного материала перпендикулярно оси конструкции. Поверх проволок накладывается лист стекловолокна и алюминиевой фольги.

Трубопроводы перед нанесением изоляции должны быть очищены от коррозии (металлическими щетками), обеспылены и обезжирены. Степень очистки – вторая.

В качестве антикоррозийной защиты трубопроводов принято комплексное покрытие из двух грунтовочных слоёв мастики «Вектор 1236» и покровного слоя мастики «Вектор 1214».

Трубопроводы перед нанесением изоляции должны быть подвергнуты испытаниям гидравлическим способом пробным давлением равным 1,25 рабочего, но не менее 2,5 МПа (25 кгс/см^2).

Для участков надземной прокладки тепловых сетей приняты стальные электросварные трубы по ГОСТ 10704-91, гр. В из стали марки 17г1С по ГОСТ 1050-88 с теплоизоляцией ППУ-ПЦ в спиральной оболочке из тонколистовой оцинкованной стали.

Предполагается 100% контроль качества сварных швов неразрушающими методами.

В низших точках трубопроводов предусмотрена установка штуцеров с запорной арматурой для спуска воды (спускные устройства). В высших точках трубопроводов устанавливаются штуцеры с запорной арматурой для выпуска воздуха (воздушники). Дренажная и запорная арматура предусматривается стальная, на параметры теплоносителя 150 ÷ 70 ^{0}С, Pmax = 25 ати.

Антикоррозийная защита и тепловая изоляция предизолированных трубопровода выполнена в заводских условиях.

Стыки трубопроводов изолируются специальными кожухами заводского изготовления.

На участках прокладки теплосети под существующими асфальтовыми покрытиями выполнить засыпку траншеи отсевом щебня на всю глубину с последующим восстановлением существующего дорожного полотна. Засыпку траншеи с уплотнением до планировочных отметок поверхности произвести привозным песчано-гравийным грунтом.

Раскладку труб на трассе производить по схеме, разработанной проектом производства работ, учитывающим местные условия. Трубы укладываются вдоль улицы параллельно оси теплопровода с таким расчётом, чтобы они не мешали движению транспорта и пешеходов.

Зачистку металла от коррозии, удаление окалины на различных по форме и размерам поверхности изделиях, профилях, трубах, зачистки сварных швов от шлака, снятия заусенцев и скругления острых кромок деталей выполнить специальными металлическими щётками с приводом от ручных машин.

Контроль качества сварки стальных труб осуществляется строительно-монтажной организацией в течении всего периода сварочных работ, в соответствии с правилами Госгортехнадзора и с «Правилами производства и приёмки работ».

Трубопроводы тепловой сети необходимо промыть гидропневматическим способом водой питьевого качества до полного осветления промывочной воды. По окончании промывки трубопровод продезинфицировать путём его заполнения водой с содержанием активного хлора в дозе 75 ÷ 100 мг/л при времени контакта не менее 6 ч. После промывки результаты лабораторного анализа проб должны соответствовать требованиям ГОСТ 2874-82*. Давление при промывке должно быть не выше рабочего. Давление воздуха при гидропневматической промывке не должно превышать рабочее давление теплоносителя и быть не выше 0,6 МПа. Скорости воды при гидравлической промывке должны быть не ниже расчётных скоростей теплоносителя, а при гидропневматической – превышать расчётные не менее чем на 0,5 м/с.

Производство строительно-монтажных работ и приемка в эксплуатацию должны производиться в соответствии с Правилами устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды Госгортехнадзора и требованиями СНиП 3.05.03-85. Строительство тепловых сетей должно производиться под техническим надзором технической службы заказчика. Перед началом производства работ провести шурфование и уточнить по месту глубину заложения существующих сетей, пересекающихся с проектируемой теплосетью.

Проектом предусмотрено устройство системы оперативного дистанционного контроля (ОДК) для обнаружения участков с повышенной влажностью теплоизоляции.

4. СТРОИТЕЛЬСТВО ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ.

Строительство тепловых сетей включает следующие основные процессы:

- разбивку трассы;
- транспортировку труб и фасонных изделий заводского изготовления, хранение;
- земляные работы;
- раскладку труб, фасонных изделий и элементов;
- сварку теплопроводов;
- устройство неподвижных опор;
- устройство скользящих опор;
- строительство павильона;
- монтаж труб и их элементов;
- монтаж компенсационных устройств;
- монтаж сигнальной системы оперативного дистанционного контроля увлажнения изоляции.

Разбивку трассы тепловых сетей следует производить в соответствии с требованиями нормативной документации на строительство тепловых сетей.

Разработка траншей и котлованов и работы по устройству основания для бесканальной прокладки теплоизолированных трубопроводов следует произво-

дить в соответствии с требованиями нормативной документации на проведение земляных работ и подземной прокладки трубопроводов.

При бесканальной прокладке дополнительно должны быть выполнены следующие правила:

1. Рытье траншеи должно производиться без нарушения естественной структуры грунта в основании; разработка траншеи производится с недобором 0,1÷ 0,15 м; зачистка производится вручную; в случае разработки грунта ниже проектной отметки на дно должен быть подсыпан песок до проектной отметки с тщательным уплотнением ($К_{упл}$ не менее 0,98) на глубину не более 0,5 м.

2. Должно быть осуществлено устройство:

- приямков (не менее 0,6 м в каждую сторону от трубопроводов) для установки осевых и стартовых компенсаторов, арматуры, отводов, тройников, для удобства ведения сварки и изоляции стыков труб;
- расширенной траншеи по размерам, приведенным в проектной документации, для установки подушек, устройства камер, дренажной системы и др.;

3. Должно быть обеспечено достаточное пространство для укладки, поддержки и сборки труб на заданной глубине, а также для удобства и качества уплотнения материала при обратной засыпке вокруг трубопроводов;

4. На дне траншеи следует предусматривать песчаную подсыпку толщиной 100 ÷ 250 мм. Перед устройством песчаного основания (пластового дренажа) следует провести осмотр дна траншеи, выровненных участков перебора грунта, проверку уклонов дна траншеи, их соответствия проекту. Результаты осмотра оформляются актом на скрытые работы.

5. Наименьшую ширину траншей по дну при двухтрубной бесканальной прокладке тепловых сетей следует принимать для труб:

диаметром до 250 мм – $2d_1 + a + 0,6$ м ;

- до 500 мм – $2d_1 + a + 0,8$ м;
- до 1000 мм – $2d_1 + a + 1,0$ м.

где d_1 – наружный диаметр оболочки теплоизоляции, м;

а – расстояние в свету между оболочками теплоизоляции труб, м.

6. Размеры приямков под сварку и изоляцию стыков труб следует принимать:

- шириной – $2d_1 + a + 1,2$ м;
- длиной – 1,2 мм для стыка с термоусадочным полотном;
- длиной – 2,0 м для стыка с полиэтиленовой муфтой на сварке
- глубиной для труб диаметром до 219 мм – 0,4 м;
- для труб диаметром 273 и более – 0,7 м.

7. Укладка трубопроводов должна производиться на предварительно утрамбованное основание из песка.

8. Обратная засыпка при бесканальной прокладке должна производиться послойно с одно временным уплотнением в комбинации со смачиванием.

8.1. При ручном уплотнении толщина слоя не должна быть более 100 мм, при механической трамбовке до 300 мм.

8.2. В местах установки осевых сильфонных компенсаторов в зоне наибольшего движения трубопроводов при температурных деформация ($L_н$), необходимо вести послойное уплотнение ($К_{упл} \geq 0,97 \div 0,98$) как пространства между трубопроводами, так и между трубопроводами и стенками траншеи.

8.3. Над верхом полиэтиленовой оболочки изоляции труб и осевых сильфонных компенсаторов обязательно устройство защитного слоя из песчаного грунта толщиной не менее 100 мм.
8.4. Засыпной материал не должен содержать камней, щебня, гранул с размером зерен более 16 мм, остатков растений, мусора, глины.
8.5. Стыки засыпают после гидравлических испытаний и теплогидроизоляции.
8.6. На поверхности необходимо восстановление тех же слоев покрытия, газонов, тротуаров, которые были до начала работ. Под любым асфальтовым покрытием укладывается стабилизирующий гравийный слой на всю глубину зоны компрессии (слой над трубопроводом и осевыми сильфонными компенсаторами до поверхности).
8.7. В тех местах, где глубина выемки грунта, грунтовые характеристики или стесненные условия прокладки не позволяют вырыть обычную траншею с откосами и специальные приямки для размещения осевых сильфонных компенсаторов и устройств, следует осуществлять вертикальное крепление траншеи и приямков.
9. Засыпку следует выполнять из песка с коэффициентом фильтрации не менее 5 м/сут. Песок должен быть с величиной гранул не более 5 мм и не должен содержать крупных включений с острыми кромками, которые могут повредить защитный слой трубопроводов и соединительные муфты.

После засыпки песок должен быть утрамбован с тем, чтобы трубопроводам, проложенным в песке, было обеспечено равномерное трение между внешней оболочкой теплоизолированного трубопровода и грунтом.
10. При обратной засыпке трубопровода обязательно устройство защитного слоя из песчаного грунта, не содержащего твердых включений (щебня, камней, кирпичей и пр.). Толщина защитного слоя над оболочкой должна быть сверху не менее 150 мм, снизу 100 мм и сбоку 100 мм. Песчаный грунт следует уплотнять послойно трамбовками (особенно пространство между трубами, а также между трубами и стенками траншей). Над каждой трубой на слой песка уложить маркировочную ленту.
11. После сварки концов стальных труб и испытания трубопровода производится засыпка экскаватором (кроме мест стыков) трубопровода по защитному слою местным (немерзлым) грунтом).
12. После теплогидроизоляции стыков трубопроводов, предварительного нагрева трубопроводов и замыкания стартовых компенсаторов производят засыпку приямков песком с послойным уплотнением грунта в приямках и вокруг стыка ручной механической трамбовкой.
13. Монтаж трубопроводов из теплоизолированных труб и элементов следует выполнять в строгом соответствии с проектной документацией. Любое отклонение, вплоть до косого стыка, должно быть согласовано с проектной и эксплуатационной организациями.
14. Разработку траншей для бесканальной прокладки трубопроводов с использованием теплоизолированных труб и элементов следует выполнять механическим способом с соблюдением требований нормативной документации на производство земляных работ.
15. Перед монтажом участка трубопровода проводится проверка состояния изоляции и целостности сигнальных проводов системы ОДК.

16. Для подготовки к монтажу теплоизолированные трубопроводы и фасонные детали располагают на бровке траншеи на временных опорах (стироловых блоках, мешках с песком и т.п.).
17. На бровке траншеи трубопроводы и фасонные детали подвергаются тщательному осмотру с целью обнаружения трещин, сколов, глубоких надрезов полиэтиленовой оболочки длиной более 300 мм и глубиной более 1/3 толщины стенки теплопроводы отбраковываются. Мелкие дефекты и проколы заделываются на месте путем экструзионной сварки или наложением термоусаживающихся манжет.
18. Монтаж теплоизолированных трубопроводов должен производиться при положительной температуре наружного воздуха. При температурах ниже 0 °С необходимо прибегать к специальным мерам. При температурах наружного воздуха ниже минус 15 °С перемещения на открытом воздухе и монтаж трубопроводов не рекомендуется.

Монтажные и сварочные работы при температурах наружного воздуха ниже минус 10 °С должны производиться в специальных кабинах, в которых температура воздуха в зоне сварки должна поддерживаться не ниже указанной.
19. Сварка производится после укладки труб в траншею. Допускается сваривать трубы на бровке траншеи.
20. В целях уменьшения габаритов П-образных компенсаторов, а также компенсационного напряжения в трубах, рекомендуется производить предварительную растяжку компенсаторов в обоих направлениях трассы на 50 % (или несколько больше) расчетного теплового удлинения (без учета защемления трубы грунтом).
21. Для тепловых сетей из теплоизолированных трубопроводов допускается применять арматуру с концами под приварку или с фланцами. Приварку патрубков к фланцам, установку паронитовых прокладок и сборку следует производить, как правило, в заводских условиях (мастерских) до ревизии арматуры. Отклонение от перпендикуляра фланцев к продольным осям труб допускается до 1% наружного диаметра фланцев, но не более 2 мм.
22. Запорная арматура в зависимости от конструкции и необходимости периодического обслуживания может устанавливаться в камерах или непосредственно в грунте.
23.Теплоизоляция сварных стыков на трассе и засыпка трубопроводов песком производится после гидравлического испытания этого участка на прочность и плотность, а также после повторного замера сопротивления изоляции по каждому элементу.
24. До устройства теплогидроизоляции при отсутствии на концах свариваемых труб заводского антикоррозионного покрытия необходимо выполнить следующие работы:

- очистить поверхность стыкового соединения (неизолированные концы труб) от грязи, ржавчины, окалины;
- просушить газовой горелкой;
- нанести на стык антикоррозионную мастику, например, МБР-ОС-Х-150 (-200, -250) в три слоя.

25. Перед сваркой осевых сильфонных компенсаторов на полиэтиленовую оболочку трубопроводов должны быть надеты термоусаживающиеся муфты (ман-

жеты) заводской готовности, выполненные из радиационно-модифицированного полиэтилена.

26. Соединения полиэтиленовой оболочки должны производится в соответствии с инструкциями производителя теплоизолированных трубопроводов.

27. При высоком стоянии грунтовых вод следует предпринять дополнительные мероприятия для защиты от проникновения воды под оболочку теплопроводов по инструкции производителя теплопроводов.

28. Технология изоляции стыков в варианте термоусаживающейся полиэтиленовой муфты и труб в полиэтиленовой оболочке заливкой смесью пенополиуретана должна включать следующие операции:

- надевание на полиэтиленовые оболочки теплоизоляции одной из труб перед сваркой концов стальных труб полиэтиленовой термоусаживающейся муфты и трех термоусаживающихся манжет с подслоем герметика;
- очистка наружной поверхности стыкового соединения стальных труб от следов ржавчины и анти коррозионных покрытий, загряз нений, наледи и пр.;
- надевание и закрепление на стыке двух опор-кронштейнов из полиэтилена для проводников-индикаторов системы ОДК;
- соединение концов проводников-индикаторов системы ОДК;
- надевание на стык термоусаживающейся поли этиленовой муфты;
- сверление в верхней части кожуха муфты отверстия для заливки смеси пенополиуретана;
- нагрев и усадка муфты по концам мягким пламенем пропанбутановой горелки, а затем электросварка при применении стыка с муфтой;
- надевание на поперечные швы муфты 2-х термоусаживающих полиэтиленовых манжет;
- нагрев и усадка манжет пламенем пропанбутановой горелки;
- пневмоиспытания на герметичность гидроизоляции стыка, под давлением 0,05 МПа;
- обогрев стыка через отверстие в кожухе нагретым воздухом до температуры не менее 20 °С (при наружной температуре воздуха менее 10 °С);
- приготовление порции на один стык 2-компонентной смеси пенополиуретана;
- заливка стыка смесью пенополиуретана через отверстие кожуха;
- закрытие отверстий кожуха пробкой из пенно полиуретана (полиэтилена, резины, дерева);
- выдержка после вспенивания пенополиуретана в течение 30 мин для отверждения пены;
- надевание термоусаживающей полиэтиленовой манжеты на муфту в месте отверстия или закрытие пробкой с ее приваркой;
- термоусадка манжеты мягким пламенем пропанбутановой горелки.

29. Термоусадку муфты, манжет проводят горелкой со специальной насадкой от баллона с пропаном при давлении после редуктора 0,2 МПа. Расстояние от конца насадки до поверхности муфты или манжеты должно составлять 10 ÷ 15 см. Нагрев муфт и манжет начинают производить с ее середины снизу по окружности с колебательным движением горелки сначала к одному концу, затем к другому. При этом необходимо следить, чтобы не допустить пережог материала манжеты.

Нагрев муфты или манжет производят до выступления из-под их кромок равномерного валика расплавленного подслоя герметика при пониженной температуре воздуха (минус 15 °С). Нагрев манжет диаметром 300 мм и более следует производить двумя горелками.

30. Заливку смеси следует производить из инвентарных пакетов или баллонов, или с помощью передвижных заливочных машин.

При положительной температуре воздуха допускается использование заливки смеси пенополиуретана вручную из емкости с приготовлением смеси компонентов в емкости. Компоненты смеси пенополиуретана должны поставляться в готовом для применения виде.

31. Для предварительного нагрева стальных труб тепловых сетей следует использовать воздушный или водный нагрев стальных труб по трассе.

32. По окончании изоляции стыков по всей длине трубопровода производится заключительный контроль целостности аварийно-сигнальных проводов с помощью омметра и составлением акта про верки сдаваемого участка.

33. Тепловая изоляция трубопроводов в камерах выполняется минераловатными изделиями или пенополиуретановыми скорлупами с подгонкой их по месту.

34. Не допускается устройство стыков трубопроводов в местах прохода их через стены теплофикационных камер, подвалов, а также в пределах конструкции сопряжения бесканальных участков с канальными участками.

В этих местах на трубопроводах должна быть ненарушенная заводская изоляция.

35. Расстояние от стыка трубопровода до наружной поверхности камеры или до конструкции сопряжения канального и бесканального участков должно быть не менее 2 м.

36. Монтаж сборных элементов камер дренажных колодцев производится после инструментальной проверки готового песчаного основания под указанные конструкции.

Монтаж сборных железобетонных элементов следует производить с учетом требований действующих нормативных документов.

37. При бесканальной прокладке трубопроводов на углах поворотов при компенсации температурных перемещений за счет упругих прокладок производится установка пенополиэтилена, а затем засыпка с уплотнением пазух песчаным грунтом.

38. При строительстве бесканальной прокладки теплоизолированных трубопроводов необходимо обращать внимание на:

- качество поставляемых заводом труб и деталей;
- качественную сварку и заделку стыков;
- правильную настройку и установку пусковых компенсаторов;
- температуру предварительного нагрева;
- смыкание плоскостей труб, смонтированных внутри пускового компенсатора, по меткам на корпусе компенсатора до его теплоизоляции;
- качество монтажа системы оперативного дистанционного контроля (ОДК).

39. Сборка, опрессовка и изоляция соединения должна производиться в один и тот же день. Сборщик должен нанести на соединение маркером свое клеймо.

40. При проведении сварочных работ на трубопроводах с пенополиуретановой изоляцией необходимо:

- исключить вероятность нагрева пенополиуретановой теплоизоляции до температуры свыше 175 °С во избежание образования на рабочем месте токсичных выбросов;
- тщательно очистить перед сваркой поверхности неизолированных концов теплопроводов от остатков пенополиуретана;
- удалить с грунта на рабочем месте сварщика остатки пенополиуретана.

Требования к монтажу трубопроводов.

В соответствии с «Правилами устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды» (г. Алматы,1994 г.), трубопроводы относятся к категории IV (рабочие параметры P_p = 1,6 МПа, T_p = 150 ^{0}С).

Монтаж труб следует выполнять с учётом требований РТМ-1с-81 «Руководящие технические материалы по сварке при монтаже оборудования тепловых электростанций».

Соединение труб между собой и приварка к ним деталей и элементов трубопроводов осуществляется электросваркой с применением электродов Э-42.

После монтажа трубопроводов следует произвести гидравлические испытания в соответствии с требованиями «Инструкции по эксплуатации тепловых сетей» и СНиП 3.05.03-85 при избыточном давлении 1,25 P_p.

Изготовление и монтаж трубопроводов, контроль сварных соединений, испытание и приёмку в эксплуатацию смонтированных трубопроводов следует осуществлять в соответствии с «Правилами устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды» и СНиП 3.05.03-85.

При производстве работ, испытаниях, приёмке в эксплуатацию следует также руководствоваться СН РК 1.03.00-2011, СНиП III-3-81 и типовыми альбомами по перечню ссылочных документов.

Технические требования к металлическим изделиям.

1. Сварные швы выполнять в соответствии с ГОСТ 5264-95.

Сварочные работы выполнять с применением следующих материалов:

а) при автоматической и полуавтоматической сварке - электродную проволоку СВ – 08 ГА по ГОСТ 2246-70* и флюсы ОСЦ – 45 по ГОСТ 9087-81 ;

б) при ручной сварке обычных углеродистых сталей – электроды типа Э-42 по ГОСТ 9467-75* . Все видимые швы зачистить.

3. Высоту шва принять не менее минимальной высоты свариваемых элементов.

4. Сварку производить электродами Э-42 по ГОСТ 9467-65*.

Антикоррозийная защита.

1. Все металлические детали должны быть защищены от коррозии. Закладные детали и сварные соединения защищаются антикоррозионным покрытием в соответствии со СНиП 2.03.11-85.

2. Стальные части, входящие в состав сварных соединений (соединительные накладки, анкерные стержни) должны иметь защитное антикоррозионное покрытие – эмаль ПФ 115 наносится по грунтовке ПФ-170. Лакокрасочные покрытия наносится 2-мя слоями, общая толщина покрытия 0,55 мм.

3. Нарушенное в процессе электросварочных работ лакокрасочное покрытие должно быть восстановлено покраской за 2 раза.

Перед выполнением работ по восстановлению антикоррозионного покрытия

повреждённая поверхность должна быть зачищена щётками и произведено обеспыливание.

Организационная подготовка к реконструкции.

Подготовительные работы следует выполнять в соответствии с разработанным разделом проекта производства работ при реконструкции ППР(р) «Производство подготовительных работ». Этот раздел разрабатывает генеральный подрядчик, согласовывает с заказчиком, субподрядными организациями, а также при необходимости – с органами акимата и другими заинтересованными организациями. Основными задачами подготовительных работ в условиях реконструкции тепловых сетей являются:

а) создание необходимых условий для выполнения основных работ;

б) обеспечение сочетания эксплуатационной деятельности систем теплоснабжения с выполнением работ по реконструкции;

в) всемерное сокращение продолжительности периода остановки систем теплоснабжения;

г) создание безопасности условий выполнения работ. Подготовительные работы следует выполнять в соответствии с разработанным разделом проекта производства работ при реконструкции ППР (р) «Производство подготовительных работ». Этот раздел разрабатывает генеральный подрядчик, согласовывает с заказчиком, субподрядными организациями, а также при необходимости – с органами районного акимата и другими заинтересованными организациями. По отдельным видам специфических подготовительных работ вопросы их организации и технологии разрабатывают субподрядные строительные или монтажные организации и согласовывают с генподрядчиком и заказчиком. Исходными данными для разработки организации и технологии подготовительных работ являются: 1) материалы предпроектных обследований реконструируемых тепловых сетей; 2) задание на проектирование реконструкции объекта; 3) проектные материалы на реконструкцию.

По организации и технологии подготовительных работ в ППР (р) должны быть решены следующие вопросы. На стройгенплане должны быть указаны места выполнения подготовительных работ, расположение временных зданий, сооружений, коммуникаций, складов, временных ограждений и др. На графиках проведения работ указывают места их выполнения, исполнителей, количество смен работы в сутки. На графиках поставки материалов, деталей, конструкций, оборудования, работы машин, потребности в рабочих кадрах решают вопросы по аналогии с новым строительством.

Строительные конструкции.

Неподвижные опоры, размещаемые по трассе тепловой сети, выполняются щитовой конструкции. Щитовые неподвижные опоры представляют собой прямоугольный железобетонный щит с отверстиями для пропуска теплопроводов, которые закрепляются в нем при помощи упорных металлических опорных плит. Конструкции неподвижных опор проверены на устойчивость против опрокидывания и сдвига.

Конструкции неподвижных опор выполняются из бетона класса С 16/20, W10, F150 с рабочей арматурой класса А400 по ГОСТ 34028-2016. Каркасы вяжутся из арматуры класса А 240.

В проходном коллекторе строительные конструкции под неподвижные и скользящие опоры выполняются из прокатных профилей – швеллер № 18, 20, 24 по ГОСТ 8240-97. Фундаменты под конструкции опор выполняются из бетона класса С 16/20, W10, F150 на сульфатостойком цементе, с армированием сетками 12А400 по ГОСТ 23279-2012.

Камеры узлов теплопроводов выполняются из фундаментных блоков ФБС по ГОСТ13579-78 толщиной 400 мм. Блоки устанавливаются на монолитное днище. Под монолитным днищем выполнить подготовку из бетона класса С8/10 толщиной 100 мм. Бетонные блоки монтировать по слою цементно-песчаного раствора марки М100 толщиной 20 мм с перевязкой швов не менее 250 мм. Местные заделки выполнить из бетона кл. С8/10 W10, F150.

Смотровые колодцы (СК) и дренажные колодцы (ДК) выполняются из типовых конструкций, по серии 3.900.1-14 вып.1.

Обратную засыпку пазух котлована производить местным грунтом без включения растительного слоя и строительного мусора в соответствии со СНиП 3.02.01-87 «Земляные сооружения, основания и фундаменты» с послойным уплотнением, равномерно со всех сторон, с доведением γ =1,65тс/м³.

Перекрытия камер узлов трубопроводов – сборные железобетонные плиты по серии 3.006.1-8. В перекрытиях камер предусмотрены люки по ГОСТ3634-99. Каждый люк имеет запорную крышку. Спуск в камеры предусмотрен по скобам заложенным в швы между блоками.

Наружные поверхности элементов трассы, соприкасающиеся с грунтом, обмазать горячим битумом БН70/30 по ГОСТ6617-75 за два раза по холодной битумной грунтовке.

Закладные и соединительные изделия, недоступные для возобновления на них покрытия, оцинковать методом металлизации, толщина цинкового покрытия 50мкм. Все стальные конструкции и выступающие из бетона части закладных изделий, доступные для возобновления защитных покрытий, покрыть эмалью ПФ 115 ГОСТ 6465-76* (два слоя) толщиной 55 мкм по грунту ГФ-021 ГОСТ 25129-82* (один слой).

Все работы по защите строительных конструкций от коррозии производить согласно СН РК 2.01-01-2013, СП РК 2.01-101-2013 «Защита строительных конструкций от коррозии».

От грунтовых и поверхностных вод камеры защищены гидроизоляцией. Водонепроницаемость днища и стен, располагаемых ниже уровня грунтовых вод, обеспечивается за счёт оклеечной гидроизоляции.

Все работы по возведению монолитных бетонных и железобетонных конструкций, по сварке металлических конструкций, по сварке монтажных соединений строительных конструкций, соединений арматуры и закладных деталей выполнять в соответствии со СН РК 5.03-07-2013, СП РК 5.03-107-2013 «Несущие и ограждающие конструкции» и других действующих нормативных и инструктивных документов.

5. СИСТЕМА КОНТРОЛЯ и УЧЁТА.

Общая концепция системы оперативно-дистанционного контроля состояния трубопроводов с индустриальной ППУ-изоляцией.

Для контроля состояния теплоизоляционного слоя пенополиуретана (ППУ) предизолированных трубопроводов и обнаружения участков с повышенной влажностью изоляции предназначена система оперативного дистанционного контроля (ОДК).

Система ОДК основана на измерении электрической проводимости теплоизоляционного слоя трубопроводов. Для контроля состояния влажности тепловой изоляции используются сигнальные медные проводники, устанавливаемые в слое пенополиуретановой изоляции всех элементов трубопроводов.

В целом система ОДК включает:

1. Сигнальные проводники в теплоизоляционном слое трубопроводов, проходящие по всей длине теплосети.
2. Терминалы для подключения приборов (детектора, локатора) в точках контроля и коммутации сигнальных проводников.
3. Кабели для соединения сигнальных проводников с терминалами в точках контроля, а также для соединения сигнальных проводников на участках трубопроводов, где устанавливаются неизолированные элементы.
4. Детектор (стационарный или переносной), осуществляющий контроль состояния системы ОДК в процессе эксплуатации трубопроводов. Один детектор позволяет контролировать 2 трубы длиной до 5 км каждая.
5. Локатор (импульсный рефлектометр) используется для определения мест повреждений. В связи с тем, что точность измерения локатора составляет 1 % от длины измеряемой линии, точки подключения локатора целесообразно располагать на расстоянии не более 300 ÷ 400 м.
6. Тестер изоляции используется для измерений параметров системы ОДК (со противления изоляции и сопротивления сигнальных проводников) в период монтажных, пуско-наладочных работ и сдачи в эксплуатацию.

При разработке системы ОДК предусматриваются следующие правила:

- ★ На концах трасс устанавливаются концевые терминалы, один из которых должен предусматривать выход на стационарный детектор.
- ★ Вдоль всей трассы через расстояния, не превышающие 300 м, устанавливаются промежуточные терминалы.

В начале боковых ответвлений длиной более 30 м ставится промежуточный терминал независимо от расположения других терминалов на основном трубопроводе.

6. ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ТЕПЛОВОЙ ПУНКТ № 29.

6.1. Архитектурно-строительные решения.

Существующее здание насосной станции одноэтажное, надземное, отдельно стоящее, прямоугольной формы, с размерами в осях в плане 12,0 х 18,0 м.

Основные конструктивные элементы существующего здания:

Фундаменты под стены – ленточные из блоков ФБС на естественном основании по ГОСТ 13579-78.

Наружные стены – комбинированные, из бетонных блоков и из полнотелого кирпича, с наружной облицовкой железобетонными панелями.

Перегородки внутренних помещений выполнены из полнотелого кирпича толщиной 380, 250 и 120 мм.

Перекрытие внутренних помещений – сборные железобетонные пустотные плиты по серии 1.141-1 выпуск 63.
Покрытие – сборные железобетонные ребристые плиты.
Крыша – плоская, односкатная, совмещённая с наружным неорганизованным водостоком.
Кровля – мягкая из рулонных материалов, с дополнительным покрытием профлистом по деревянной обрешётке.
Перемычки – сборные железобетонные по серии 1.038-1, выпуск 1,2.
Для перемещения неразъёмных частей установок, арматуры и оборудования установлена кран-балка, грузоподъёмностью 1,0 т.

В ЦТП расположены помещения машинного зала, оператора, электрощитовая и санузел.

Здание ЦТП соответствует условиям строительства в 1в климатическом подрайоне с расчётной зимней температурой наружного воздуха – 28,9˚С, нормативной снеговой нагрузкой –150 кг/м^2, нормативной ветровой нагрузкой – 39 кг/м^2.
Уровень ответственности здания – II.
Степень огнестойкости здания – II.
Категория производства – Г.
Категория здания по взрывопожарной пожарной опасности – Д.

Комплекс строительных работ, в процессе которых производится реконструкция здания ЦТП, включает в себя:

- ★ демонтаж облицовки здания (ж/б панели, штукатурка);
- ★ демонтаж нарушенной кирпичной кладки в зоне примыкания к кровле;
- ★ демонтаж кровельного покрытия;
- ★ демонтаж деревянных оконных и дверных блоков и заложенных кирпичом оконных проёмов;
- ★ демонтаж железобетонных конструкций под трубопроводы;
- ★ демонтаж железобетонных конструкций под насосы;
- ★ демонтаж металлических опорных конструкций под трубопроводы площадки обслуживания;
- ★ демонтаж подкрановых балок, рассчитанных на нагрузку Q = 1,0 т;
- ★ демонтаж внутренней штукатурки и полов.

Демонтаж выполняется на основании технического заключения № Е06/22 по результатам технического обследования и оценке технического состояния несущих и ограждающих строительных конструкций тепловой насосной станции мкр.29 с тепловыми сетями, ТОО «IPI Engineering».

С целью восстановления ресурса здания и улучшения эксплуатационных показателей предусматривается комплекс технических мероприятий и строительных работ:

- ★ восстановление нарушенной кирпичной кладки (фасад здания);
- ★ восстановление кровли с устройством покрытия из профлиста по металлическим фермам;
- ★ выполнение внутренних отделочных работ (штукатурка, побелка, покраска, восстановление напольного покрытия и т.д.);
- ★ замена деревянных оконных блоков на металлопластиковые;

- ★ установка металлопластиковых оконных блоков в открываемых оконных проёмах;
- ★ ремонт и восстановление полов во всех помещениях;
- ★ замена дверных блоков во внутренних помещениях и эвакуационного выхода;
- ★ окраска и утепление ворот;
- ★ устройство кабельного канала в машинном зале;
- ★ устройство фундаментов под насосные агрегаты;
- ★ устройство опор под трубопроводы и запорную арматуру;
- ★ замена подкрановых балок и кранбалки на нагрузку Q = 3,2 т;
- ★ восстановление отмостки здания.

Фундаменты под насосные агрегаты, задвижки и под скользящие опоры трубопроводов выполнены монолитные из бетона класса С16/20. Высокие опоры представляют собой стойки из труб ø 273х6 мм и траверсы из двух швеллеров № 14.

Во внутренней отделке помещений здания предусматривается затирка стен, окраска масляной и водоэмульсионной краской стен и потолков. В санузле принята облицовка стен керамической плиткой. При устройстве полов используется керамическая плитка, линолеум с теплоизоляционным слоем, а также упрочнением верхним слоем смесью MASTERTOP 100 (в зависимости от назначения помещений). Для заполнения дверных и оконных проёмов применяются типовые изделия, допущенные к использованию в РК. Двери по ГОСТ 31173-2003. Окна металлопластиковые по ГОСТ 23166-99.

Для обслуживания оборудования, расположенного на высоте более 2,0 м, предусматривается устройство металлических площадок и лестниц.

Наружные стены павильона облицовываются металлосайдингом светлых тонов с утеплением. Отделка цоколя – сплитерная плитка.

6.2. Технологические решения.

Тепломеханическая схема центрального теплового пункта ЦТП-29 разработана на основании технических условий и технических рекомендаций, выданных ТОО «Теплотранзит Караганда», технического задания ГУ «Отдел жилищно-коммунального хозяйства, пассажирского транспорта и автомобильных дорог города Караганды». Проект разработан в соответствии с главой СН РК 4.02-04-2013 «Тепловые сети», СП РК 4.02-104-2013 «Тепловые сети», МСН 4.02-02-2004 «Тепловые сети» и СП РК 4-02-108-2014 «Проектирование тепловых пунктов».

Проектом предусматривается реконструкция тепломеханической схемы в существующем центральном тепловом пункте ЦТП-29, по заданным ТОО «Теплотранзит Караганда» режиму работы насосов и техническим параметрам в тепловых сетях.

Здание существующего ЦТП-29 оборудовано водопроводом, канализацией, водостоком, вентиляцией, общим и ремонтным освещением. Для перемещения неразъёмных частей установок, арматуры и оборудования предусмотрена кранбалка, грузоподъёмностью 3,2 т.

Реконструкция тепломеханического раздела ЦТП-29 предусматривает:

1. Замену сетевой насосной группы, состоящей из 2-х насосов марки Д320-50 и

3-х насосов марки К 290/30, на насосы с большей производительностью и частотно-регулируемым приводом;
2. 100 % замену существующих трубопроводов сетевой воды, арматуры и грязевиков горизонтального исполнения на новые, с расшивкой диаметров в сторону увеличения, связанной с увеличением расхода теплоносителя;
3. Установку узла регулирования температуры сетевой воды после смешения на прямом трубопроводе Ду 500 мм (теплоноситель от ТЭЦ-3) в здании ЦТП;
4. Установку расходомерных устройств типа «Взлёт» на вводе и выходе трубопроводов сетевой воды, снаружи, на надземных участках перед и за зданием ЦТП.

Работа ЦТП-29 предусматривается в двух режимах:
- *Режим «Подкачка»* – сетевые насосы подключены к подающему трубопроводу внутриквартальных тепловых сетей существующей жилой застройки.
Насосы рассчитаны на преодоление гидравлического сопротивления во внутриквартальных сетях и на создание требуемого напора перед индивидуальными тепловыми пунктами (ИТП) зданий.
- *Режим «Подмес-подкачка»* – сетевые насосы работающие в режиме «Подкачка» переключаются на выполнение дополнительной функции по работе и в режиме «Подмес». При работе в этом режиме гидравлический режим во внутриквартальных сетях существующей жилой застройки обеспечивается как и при работе в режиме «Подкачка». Параметры теплоносителя в подающем трубопроводе на выходе из ЦТП составят 95 ^{o}С.

Переключение режимов работы насосов выполняется обслуживающим персоналом в ручную. На обвязке сетевых насосов предусматривается обводной трубопровод.

Схема управления задвижками в зависимости от режима работы сетевых насосов:
- *Режим «Подкачка»* – открытые задвижки: А, Б, К, Л, Е, Ж; закрытые задвижки: Г, В, Д, И.
Режим «Подмес-подкачка» – открытые задвижки: А, В, Г, К, Л, И, Е, Ж;. закрытые задвижки: Б, Д.

Маркировка задвижек приведена на принципиальной технологической схеме теплоснабжения. Не промаркированные на схеме задвижки в рабочем режиме ЦТП имеют положение «открыто».

К установке принято следующее насосное оборудование: блок сетевых насосов типа 1Д1250-125б – 3 шт (2 рабочих, 1 резервный), производительностью 850 м^3/час, напор – 40 м. вод. ст., с электродвигателем мощностью N = 132 квт, со шкафом управления и защиты. Сетевые насосные агрегаты приняты с частотным регулированием.

Проектом предусмотрена возможность каскадного включения насосов по мере возрастания тепловой нагрузки.

Технологическая схема предусматривает:
- Регулирование температуры теплоносителя в подающем трубопроводе с помощью регулятора температуры (клапан АТЭК-500.002 с электроприводом), при режиме «Подмес-подкачка».

- Присоединение систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха потребителей существующей жилой застройки к двухтрубным внутриквартальным тепловым сетям по зависимой схеме.
- Присоединение систем горячего водоснабжения к двухтрубным внутриквартальным тепловым сетям по открытой схеме, непосредственно к подающему и обратному трубопроводам в ИТП потребителей через регулятор смешения воды.
- Учет тепловых потоков, расходов теплоносителя теплосчётчиками.
- Блокировку включения резервного насоса при отключении рабочего.
- Учет тепловых потоков, расходов теплоносителя теплосчётчиками.
- Установку контрольно-измерительных приборов.
- Применение средств автоматизации и контроля из условия постоянного пребывания обслуживающего персонала.

Для учёта расхода тепловой энергии в ЦТП предусмотрена установка ультразвуковых расходомеров-счётчиков.

Заполнение и подпитка систем отопления осуществляется из обратного трубопровода магистральных тепловых сетей.

После реконструкции технические параметры ЦТП-29 составляют:

★ Тепловая мощность – 42,358 Гкал/ час (48,9 МВт);
★ Расход сетевой воды в режиме «Подкачка» – 850 т/час;
★ Расход сетевой воды в режиме «Подмес-подкачка» – 1700 т/час;
★ Параметры теплоносителя в расчётном режиме – 120 ÷ 70 ºС;
★ Параметры приготавливаемой воды на отопление и вентиляцию в режиме «Подмес-подкачка» – 95 ÷ 70 ºС;
★ Давление в подающем трубопроводе на выходе из ЦТП – 9,5 ати;
★ Располагаемый напор на выходе из ЦТП – 50 м. вод. ст.

Трубопроводы в ЦТП приняты из стальных электросварных прямошовных труб по ГОСТ 10704-91, гр. В из стали марки 10 (20) по ГОСТ 1050-88. Трубы должны быть испытаны на ударную вязкость по ГОСТ 10705-80. Сварные соединения испытаны на загиб по ГОСТ 3728* (У-7180). Снятие фасок произведено по ГОСТ 10705-80.

Изделия и детали трубопроводов, дренажные узлы, грязевики, установку контрольно-измерительных приборов (термометров, манометров), опоры и подвески трубопроводов принять по типовой серии 5.903-13 «Изделия и детали трубопроводов для тепловых сетей. Рабочие чертежи».

Запорная арматура принята стальная – шаровые краны с электроприводом.
На трубопроводах предусмотрено устройство штуцеров с запорной арматурой для выпуска воздуха в высших точках и для спуска воды в низших точках.

Компенсация тепловых удлинений трубопроводов в пределах здания насосной осуществляется за счёт углов поворота трубопроводов (самокомпенсация).

Антикоррозийная защита и тепловая изоляция трубопроводов приняты по серии 7.903.9-3. Перед нанесением антикоррозийного покрытия трубопроводы, арматура и опоры должны быть очищены от грязи и ржавчины. Антикоррозийное покрытие трубопроводов выполняется в два слоя краски БТ-177 по одному слою грунтовки ГФ-021.

Трубопроводы изолируются минераловатными изделиями типа «URSA».

Арматура – съёмными полуфутлярами из минераловатных матов, прошитые по сетке с одной стороны, с покрытием полуфутлярами из листовой оцинкованной кровельной стали. Толщина конструкции основного теплоизоляционного слоя – 40 мм.

На поверхности покровного слоя теплоизоляционной конструкции трубопроводов предусмотреть опознавательную окраску и стрелки, указывающие направление тока воды в трубопроводах в соответствии с требованиями «Правил устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды» Госгортехнадзора.

Окраска, условные обозначения, размеры букв и расположение надписей должны соответствовать ГОСТ 14202.

Назначение трубопровода	Цвет стрелки	Цвет оперения стрелки
Подающий трубопровод теплосети и отопления	зелёный	жёлтый
Обратный трубопровод теплосети и отопления	зелёный	коричневый
Подающий трубопровод горячего водоснабжения	зелёный	зелёный
Трубопровод холодного водоснабжения	синий	синий

Все трубопроводы тепловых сетей перед нанесением изоляции должны быть подвергнуты испытаниям гидравлическим способом пробным давлением равным 1,25 рабочего, но не менее 1,6 МПа (16 кгс/см^2).

Производство строительно-монтажных работ и приемка в эксплуатацию должны производиться в соответствии с Правилами устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды Госгортехнадзора и требованиями СНиП 3.05.03-85. Основными техническими требованиями, выполнение которых обеспечивает необходимое качество монтажа оборудования насосной, являются:

- плотность соединений и прочность крепления элементов;
- исправность действия запорной и регулирующей арматуры, приборов КИПа.

Условия пуска в эксплуатацию.

Все монтажные и изоляционные работы, предусмотренные настоящим проектом, выполняются в соответствии с техническими условиями и при техническом надзоре эксплуатирующей насосную организации, заказчика и представителя теплосети.

После окончания работ трубопроводы и оборудование промываются и испытываются гидравлическим давлением $P=1,25\ P_{раб}$, но не менее 16 кгс/см^2. Испытания сдаются по акту технического надзора эксплуатирующей насосную организации и организации отпускающей тепло.

Производятся наладочные работы оборудования насосной, отлаживание тепловых и гидравлических режимов работы приборов автоматики, автоматическое включение и переключение насосов.

Проверяется качество акустических мероприятий водоотводов.

По окончании наладочных работ насосной по акту передаётся эксплуатирую щей организации, при этом каждый режим проверяется на эффект.

6.3. Отопление.

Проект отопления и вентиляции здания ЦТП разработан для климатических условий г. Караганды и соответствует требованиям СП РК 4.02-101-2012 «Отопление, вентиляция и кондиционирование», СП РК 4-02-108-2014 «Проектирование тепловых пунктов».

При разработке проектной документации по разделу «Отопление и вентиляция» приняты следующие исходные данные:

tн – расчетная температура наружного воздуха для расчета систем отопления и вентиляции tн = – 28,9 ^{0}С (средняя температура наиболее холодной пятидневки);

N - продолжительность отопительного периода – 207 суток;

$t_н^{ср}$ – расчетная средняя температура наружного воздуха за отопительный период, $t_н^{ср}$ = – 4,8 ^{0}С.

Теплоснабжение здания предусматривается централизованным. Источник теплоснабжения – ТЭЦ-3. Теплоноситель – перегретая вода с параметрами 120 ÷ 70 ^{o}С. Присоединение системы отопления к наружным тепловым сетям предусматривается по зависимой схеме, с непосредственным подключением к подающему и обратному трубопроводам через дроссельную шайбу.

Схема горячего водоснабжения – открытая.

Система отопления помещений ЦТП – двухтрубная, горизонтальная.

В качестве нагревательных приборов для всех помещений приняты секционные чугунные радиаторы МС-90.

Воздух из системы отопления удаляется кранами конструкции «Маевского», установленные в верхних пробках на радиаторах и через автоматические воздухоотводчики, установленные в верхних точках системы отопления.

Трубопроводы системы отопления монтируются из стальных водогазопроводных труб по ГОСТ 3262-75*.

Для опорожнения системы отопления предусматривается дренажная арматура в низших точках магистральных трубопроводов со штуцерами для присоединения гибких шлангов.

В качестве запорной и дренажной арматуры приняты шаровые краны. Расстояние от магистрали до запорной арматуры, устанавливаемой на стояках и ответвлениях, принять не более 120 мм.

На ответвлении к системе отопления установить балансировочный клапан.

Стальные неизолируемые трубопроводы и нагревательные приборы после гидравлического испытания окрашиваются эмалевой краской за два раза.

Испытание системы отопления произвести при отключенных расширительных сосудах гидравлическим давлением, равным 1,25 рабочего давления, но не менее 2 кгс/см^2 в самых низких точках систем.

Система отопления признаётся выдержавшей испытание давлением, если в течении 5 минут нахождения её под испытательным давлением падение давления не превысит 0,2 кгс/см^2 при гидравлическом испытании и 0,1 кгс/см^2 при пневматическом, а в сварных швах, трубах, корпусах арматуры и т.п. не обнаружено течи.

Тепловое испытание системы отопления произвести, в зависимости от времени года приёмки систем, в соответствии с рекомендациями главы СНиП 3.05.01-91.

Компенсация удлинения магистральных трубопроводов осуществляется за счёт естественных их изгибов, связанными с планировкой здания.

6.4. Вентиляция.

Вентиляция помещений ЦТП проектируется общеобменная приточно-вытяжная с естественным и механическим побуждением. Удаление воздуха из помещения машинного зала осуществляется канальным вентилятором, установленным на воздуховоде.

Приток наружного воздуха неорганизованный, за счёт инфильтрации.

Воздуховоды вытяжных вентиляционных систем приняты класса Н (нормальные), прямоугольного и круглого сечения. В качестве материала для воздуховодов используется листовая оцинкованная кровельная сталь. Воздуховоды из оцинкованной стали не требуют защитных покрытий. Крепление воздуховодов к строительным конструкциям выполнить по серии 5.904-51, выпуск 0,1.

Производство строительно-монтажных работ и приёмка в эксплуатацию систем отопления и вентиляции должны производится в соответствии с требованиями главы СП РК 4.01-102-2013 «Внутренние санитарно-технические системы. Организация, производство и приёмка работ».

ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПО РАЗДЕЛУ ОВ.

Наименование потребителей	Расход тепла, Вт (ккал/час)					Т-ра теплоносителя на отопление, °С	Примечание
	отопление	вентиляция	горячее водоснабжение		Общий с Г.В. максим.		
			максим.	средний			
ЦТП	20070	–	–	–	20070	95 ÷ 70	
	17260	–	–	–	17260		

6.5. Водоснабжение.

Водоснабжение здания ЦТП на хозяйственно-питьевые и противопожарные нужды осуществляется от существующих внутриплощадочных наружных сетей микрорайона. Источник водоснабжения – городская сеть с гарантийным напором 0,20 МПа. Требуемый напор на вводе – 0,10 МПа.

В целях устранения физического износа внутренней сети водопровода предусматривается 100% замена существующих трубопроводов, арматуры и санитарных приборов. Диаметры трубопроводов и их трассировка не изменяются.

Система водопровода монтируется из полипропиленовых напорных труб по ГОСТ 32415-2013.

6.6. Горячее водоснабжение.

Раздел разработан с учётом требований СН РК 4.01.01-2011, СП РК 4.01-101-2012 «Внутренний водопровод и канализация зданий и сооружений».

Горячее водоснабжение предусматривается по закрытой схеме от электрического водонагревателя, расположенного в санузле.

Система горячего водоснабжения монтируется из полипропиленовых армированных труб ø 20 мм по ГОСТ 32415-2013.

Магистральный трубопровод изолируется трубчатой изоляцией из каучука типа «K-Flex ST».

Системы холодного и горячего водоснабжения испытать гидравлическим давлением, равным рабочему давлению плюс 5 кгс/см^2, но не более 10 кгс/см^2. Продолжительность нахождения системы под испытательным давлением составляет 10 минут, в течении которых давление не должно снизится более чем на 0,5 кгс/см^2.

Промывку трубопроводов выполнить подачей вместе с водой сжатого воздуха в количестве не менее 50%. После очистки и промывки произвести дезинфекцию хлорированием при концентрации активного хлора 75 ÷ 100 мг/л, с временем контакта не менее 6 ч. После промывки и дезинфекции предусмотреть проведение двукратных (последовательных) лабораторных исследований проб воды, с оформлением Акта очистки, промывки и дезинфекции согласно Санитарным правилам № 209.

6.7. Канализация.

Система хозяйственно-бытовой канализации в здании ЦТП предназначена для отвода бытовых стоков от санитарных приборов самотёком в существующую наружную сеть канализации.

Проектом предусматривается реконструкция внутренней системы хозяйственно-бытовой канализации, с заменой саноборудования.

Система монтируется из канализационных пластмассовых труб и фасонных частей ø 50 ÷ 100 мм по ГОСТ 22689.2-89.

Для прочисти канализационной сети предусматривается установка ревизий и прочисток. Ревизии устанавливаются на 1,0 м от пола на канализационных стояках, прочистки – в начале участков отводных труб и на поворотах сети.

Вентиляция канализационной сети предусмотрена через стояки, вытяжная часть которых выводится через кровлю.

Для опорожнения технологических трубопроводов и от сальников насосов предусмотрено устройство дренажной канализации. Отвод воды осуществляется в приямок с выпуском в наружную сеть.

Крепление санитарных приборов к строительным конструкциям должно производится дюбелями или шурупами. Применение для крепления санитарных приборов деревянных пробок не допускается.

Канализационные трубопроводы подвергнуть гидравлическому испытанию в течении 10 минут заполнением их водой до верхнего уровня.

ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПО РАЗДЕЛУ ВК.

Наименование системы	Потребный напор на вводе, м	Расчетные расходы				Установленная мощность электродвигателя,кВт	Примечание
		м^3/сут	м^3/ч	л/с	при пожаре,л/с		
В1	7,6	0,12	0,12	0,15			
Т3		0,10	0,10	0,11			
К1		0,12	0,12	1,75			

6.8. Электрооборудование и освещение.

Электрооборудование ЦТП-29 разработано на основании ПУЭ-РК, СП РК 4.04-109-2013 «Правила проектирования силового и осветительного оборудования промышленных предприятий», СП РК 4.02-108-2014 «Проектирование тепловых пунктов» и технических условий № 2023-0183 от 16.02.23 г на присоединение электроустановок 0,4 кВ тепловой насосной ЦТП-29, выданные ТОО «Караганды Жарык».

По степени обеспечения надёжности электроснабжения электроприёмники ЦТП-29 относятся ко II категории.

В ЦТП-29 предусматривается установка трёх сетевых насосных агрегатов с частотным регулированием, работающие по схеме – 2 рабочих, 1 резервный. Существующие насосные агрегаты и силовые кабели к ним демонтируются.

В связи с увеличением нагрузки потребляемой электроэнергии предусматривается реконструкция существующих силовых сетей электроснабжения ЦТП-29.

Для электроснабжения потребителей ЦТП, в помещении электрощитовой, предусматривается устройство силового щита станции управления ЩСУ, от сети 380/220В с глухозаземленной нейтралью, с системой заземления TN-C-S. ЩСУ запитывается от двух фидеров ТП-2044.

Потребителями электроэнергии являются сантехническое оборудование, кран-балка и электрическое освещение. Предусмотрена возможность подключения сварочного трансформатора.

Для контроля и управления насосами предусматривается шкаф управления с блоком управления и частотными преобразователями. Шкаф оснащён всеми необходимыми компонентами, такими как выключатель, контакторы, модули ввода-вывода, системы кабелей, системы с частотным регулированием скорости всех насосов. Размещение шкафа предусматривается внутри здания ЦТП, в помещении электрощитовой.

Управление насосами предусмотрено как местное, со шкафа управления, так и дистанционно, от системы АСУ ТП с передачей сигналов на диспетчерский пункт «Караганда Теплотранзит». Блок управления подключён к внешнему устройству АСУ ТП.

Проектом выполнено подключение шкафов управления технологическими процессами насосной станции (UM1...UM3, ШУЗ, UP1, UM4, АРМ), поставка ТОО «KAZPROMAVTOMATIKA».

Подключение насосов (2раб./1рез.) предусмотрено от шкафов управления с частотными преобразователями UM1...UM3, установленных в машзале.

Для переключения питания при аварийном режиме предусмотрено секционирование через выключатели-разъединители и автоматический выключатель.

Учет электроэнергии предусмотрен в ТП и на вводах в ЩСУ, в шкафах 1 и 3, микропроцессорными счётчиками коммерческого учёта типа «Меркурий 230ART». Данные счётчики адаптированы для включения их в единую систему АСКУЭ.

В целях повышения энергоэффективности проектом предусматривается компенсация реактивной мощности комплектными конденсаторными установками. Данная установка является энергосберегающим оборудованием и повышает качество электрической энергии.

Силовые питающие и распределительные, осветительные сети выполнены кабелями не распространяющими горение при групповой прокладке с низким га-

зо-дымовыделением марки АВВГнг(А)-LS, ВВГнг(А)-LS (для оборудования, установленного на виброосновании). Для подключения прибора пожарной сигнализации принят огнестойкий кабель марки ВВГнг(А)-FRLS.
Прокладка кабелей предусматривается открыто на кабельных конструкциях в кабельных каналах, по стенам, с креплением накладными скобами и скрыто в подготовке пола в стальных трубах. При подходе к электродвигателям насосов, а также на высоту до 2-х метров у стен, кабели защищаются стальными трубами.

В помещении ЦТП предусматривается рабочее и аварийное (эвакуационное) освещение на напряжение 220В, ремонтное – на напряжение 12 В.
Освещенность помещений принята в соответствии со СП РК 2.04-104-2012 «Естественное и искусственное освещение».

Сети рабочего освещения питаются от щитка рабочего освещения типа ЩРО 8505, аварийного освещения – от щитка аварийного освещения типа ЩРО 8505. Для организации ремонтного освещения предусмотрен ящик с понижающим трансформатором типа ЯТП-0,25-21УЗ.

Светильники и электроустановочные изделия выбраны в соответствии с назначением, характером среды и архитектурно-строительными особенностями помещений. Светильники приняты светодиодные, в помещении оператора – люминесцентными.

Управление рабочим и аварийным освещением осуществляется выключателями у входа.

Для обеспечения безопасности обслуживающего персонала от поражения электрическим током предусматривается заземление всех нормально-нетоковедущих элементов электрооборудования, труб подземных коммуникаций, кабельных конструкций, корпусов шкафов управления, тросов для подвески кабелей, подкрановых путей путем присоединения к существующему внутреннему контуру заземления, соединенному с наружным контуром заземления.
Согласно ПУЭ п.1.7.53 проектом предусмотрено повторное заземление главной заземляющей шины на вводе в здание путем присоединения к наружному контуру заземления.

Молниезащита

Согласно СП РК 2.04-103-2013 «Устройство молниезащиты зданий и сооружений» выполнение мероприятий по устройству молниезащиты не требуется.

Электромагнитное воздействие и воздействие на окружающую среду. Противопожарные мероприятия.

В рабочем проекте применено электротехническое оборудование и кабели на напряжение 0,4 кВ, не оказывающее вредного электромагнитного и иного воздействия на окружающую среду, так как напряжение данного класса не создаёт электромагнитных помех. Исключено маслонаполненное оборудование, что исключает выброс углеводородов в окружающую среду и проблему утилизации отработанного масла. Кабель предусмотрен без свинцовой оболочки.

Для повышения пожарной безопасности применены кабели с изоляцией не распространяющей горение марки АВВГнг, ВВГнг, КВВГнг.
Применены энергосберегающие лампы освещения.

На ЩСУ предусмотрена установка устройства компенсации реактивной мощности типа УКМ63-0,4-50-12,5УЗ, которая является энергосберегающим оборудованием и повышает качество электрической энергии.

ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПО РАЗДЕЛУ ЭМО

Наименование	Количество
Категория электроснабжения	II
Напряжение сети, В	380/220
Потребляемая мощность на вводе, кВт	288.0
Максимальные потери напряжения, %	2.8

6.9. Системы автоматизации.

В настоящее время система автоматизации тепловой насосной станции ЦТП-29 выполнена на «традиционных» средствах автоматизации. На ЦТП выделено помещение оператора, совмещённое с бытовым помещением, с постоянным присутствием оператора насосной. Существующий объём теплотехнического контроля на ЦТП не соответствует уровню предъявляемых в настоящее время требованиям эксплуатирующей организации и нормативной документации РК.
Контрольно-измерительные приборы, находящиеся в эксплуатации, морально и физически устарели, не входят в реестр Государственной Системы обеспечения единства Измерений Республики Казахстан (ГСИ РК), а их технические характеристики не позволяют внедрить автоматизированную систему управления технологическим процессом (АСУТП) насосной, а соответственно и автоматизированную систему диспетчерского управления тепловыми сетями (АСДУ ТС) Караганды. Насосные агрегаты не оснащены средствами контроля температуры подшипников. Импульсные линии, включая отключающую импульсную запорную арматуру, в неудовлетворительном состоянии, физически изношены, имеют следы коррозии. Запорная арматура в нерабочем состоянии. Датчики температуры не оснащены защитными гильзами. Кабельные линии частично не закреплены. Металлоконструкции и защитные трубы в неудовлетворительном состоянии, физически изношены, имеют следы коррозии.

Настоящим разделом решается автоматизированная система управления технологическими процессами АСУТП ЦТП-29.

Автоматизированная система управления технологическими процессами (АСУТП) принята комплектная, разработанная ТОО «KAZPROMAVTOMATIKA».

Общая концепция системы управления.

АСУТП предназначена для управления работой насосной. Основными целями внедрения современной АСУТП являются:

- ★ Обеспечение управления технологическим оборудованием тепловых сетей в нормальных, переходных и предаварийных режимах работы для выполнения главной функции – передачи тепловой энергии требуемого количества и качества.
- ★ Защита технологического оборудования при угрозе возникновения аварийной ситуации.

★ Обеспечение персонала достаточной, достоверной и своевременной информацией о ходе технологического процесса и состоянии оборудования для оперативного управления.

АСУТП обеспечивает улучшение следующих показателей:

★ повышение эксплуатационной готовности технологического оборудования и точности регулирования параметров;

★ повышение экономичности работы технологического оборудования за счёт оптимизации режимов работы оборудования, экономии топлива энергоисточников;

★ создание лучших условий работы для оперативного персонала, облегчающих принятие безошибочных решений по управлению технологическим оборудованием и снижающих нагрузку на оператора насосной;

★ повышение меры ответственности персонала за счёт наличия в системе функции слежения и протоколирования действий персонала по управлению технологическим оборудованием.

Функциональная структура системы управления.

Технологическая структура объекта управления и контроля определяется составом технологического оборудования, взаимосвязанного технологическим процессом:

★ насосные агрегаты;

★ запорно-регулирующая арматура;

★ технологические трубопроводы.

В объём автоматизации насосной входит контроль следующих параметров:

★ температура наружного воздуха;

★ температура обмоток электродвигателей насосных агрегатов;

★ уровень в дренажном приямке;

★ узлы технологического учёта тепловой энергии;

★ управление электрифицированной запорной арматурой.

В качестве средств автоматизации, выполняющих функции контроля, сигнализации, регистрации, автоматического регулирования и дистанционного управления предусматривается программно-технический комплекс (ПТК) на базе контроллера разработки ТОО «KAZPROMAVTOMATIKA» г. Караганда, включающий в себя автоматизированное рабочее место (АРМ) оператора на базе персонального компьютера. Программное обеспечение и конструкторская документация на ПТК разрабатывается разработчиком ТОО «KAZPROMAVTOMATIKA» на стадии реализации настоящего проекта.

А также настоящим проектом предусматривается дистанционный контроль и управление работой насосной с центрального диспетчерского пункта ЦДС ТОО «Теплотранзит Караганда» (ул. Пригородная 9/2), с организацией полноценного автоматизированного рабочего места АРМ диспетчера. В качестве каналов связи предусмотрены два беспроводных GSM-канала (основной и резервный), организуемый АРМ диспетчера, располагаемый в ЦДС, предусматривает возможность расширения до автоматизированной системы диспетчерского управления тепловых сетей АСДУ ТС г. Караганды путём включения в настоящую систему объектов тепловых сетей, перевооружённых в перспективе средствами полноценной АСУТП и средствами связи.

Структура комплекса технических средств АСУТП является многоуровневой:

полевой, нижний и верхний уровни АСУТП.

В состав полевого уровня АСУТП входит следующее оборудование:

- ★ Датчики температуры, давления, расхода, уровня, электрических параметров.
- ★ Пускорегулирующая аппаратура насосных агрегатов, ЧРП.
- ★ Пускорегулирующая аппаратура электрофицированной запорно-регулирующей арматуры.
- ★ Концевые выключатели и датчики положения запорно-регулирующей арматуры.

Функции выполняемые полевым уровнем АСУТП:

- ★ Измерение технологических параметров (выдача аналогового сигнала А1 в нижний уровень АСУТП).
- ★ Сигнализация отклонения технологических параметров (выдача дискретного сигнала D1 в нижний уровень АСУТП).
- ★ Сигнализация состояния насосных агрегатов, положения запорно-регулирующей арматуры (выдача дискретного сигнала D1 в нижний уровень АСУТП).
- ★ Управление насосными агрегатами и запорно-регулирующей арматурой (по дискретному сигналу D0 в нижний уровень АСУТП).

Настоящим рабочим проектом предусматривается установка узлов технологического учета тепловой энергии на всасывающем и напорном трубопроводах на входе и выходе из тепловой насосной станции. Данные узлы выполнены в соответствии с требованиями Приказа Министра энергетики РК № 207 от 17.03.2015 г. «Правила учета отпуска тепловой энергии и теплоносителя». В качестве теплосчетчика-регистратора применен «Взлет-ТСР-М» исп. ТСР-024М, в составе:

- ★ Тепловычислитель типа «Взлет ТСРВ-024М» поставки ТОО «Взлет-Казахстан» г. Алматы;
- ★ Расходомер-счетчик ультразвуковой типа «Взлет МР» исп. УРСВ-520Ц поставки ТОО «Взлет-Казахстан» г. Алматы;
- ★ Измерительные участки ИУ-012 Ду 300 мм поставки ТОО «Взлет-Казахстан» г. Алматы;
- ★ Комплект термопреобразователей сопротивления типа «Взлет ТПС» поставки ТОО «Взлет-Казахстан» г. Алматы;
- ★ Преобразователь давления типа РС28 поставки ТОО «Алматы КИП-Комплект» г. Алматы.

Для снятия показаний с теплосчетчика в АСУТП ЦТП и, соответственно, на АРМ диспетчера ЦДС АО «Караганда Теплотранзит» в тепловычислителе предусматривается интерфейс RS485.

Для управления работой группы насосных агрегатов с регулированием частоты вращения, а также и автоматическое регулирование по заданному давлению в напорном коллекторе предусматривается комплектный шкаф управления насосами с установленными устройствами ЧРП. Связь данного шкафа с ПТК осуществляется по интерфейсу Modbus RTU.

Для управления электрифицированной запорной арматурой применена силовая сборка задвижек типа РТЗО-88.

Связь с нижним уровнем выполнена контрольным кабелем.

Оборудование нижнего и верхнего уровня АСУТП, основными функциями которых является сбор и первичная обработка информации, технологическая сигнализация, защиты и блокировки, автоматическое диагностирование средств автоматизации, представление информации на видеомониторах, регистрация, дистанционное управление с АРМ оператора и АРМ диспетчера, входит в комплект поставки программно-технического комплекса разработчика ТОО «KAZ-PROMAVTOMATIKA» г. Караганда.

Установка первичных преобразователей предусматривается по месту на технологическом оборудовании и трубопроводах либо на стендах датчиков КИП.

Щитовые устройства сборок РТЗО и шкаф контроллера размещаются в помещении насосной станции.

В насосной предусмотрено помещение оператора для размещения автоматизированного рабочего места АРМ оператора насосной. На ЦДС ТОО «Теплотранзит Караганда» размещается автоматизированное рабочее место АРМ диспетчера, место установки которого уточняется по месту. Автоматизированные рабочие места соответствуют общим эргономическим требованиям по ГОСТ 12.2.032-78, ГОСТ 12.2.033-78 и ГОСТ 22269-76.

Всё оборудование систем автоматизации питается от подводимой сети электропитания переменного тока напряжением 380/220 В (+10/-15%) с частотой 50 Гц (±1 Гц). Для обеспечения бесперебойной работы аппаратуры имеются две параллельные (основная и резервная) сети питания либо от устройства АВР.

Пожарная сигнализация.

Проектом предусматривается устройство системы автоматической пожарной сигнализации в здании ЦТП-29.

Автоматическая пожарная сигнализация в здании ЦТП-29 выполняется согласно требованиям п.5.2.8 СП РК 4.02-108-2014 «Проектирование тепловых пунктов».

Пожарная сигнализация в здании выполняется на базе прибора приёмно-контрольного охранно-пожарного «Гранд МАГИСТР 2А», установленного в комнате оператора с круглосуточным пребыванием дежурного персонала.

Прибор «Гранд МАГИСТР 2А» обеспечивает световое и звуковое оповещение о пожаре.

В качестве пожарных извещателей приняты дымовые извещатели типа ИП 212-45.

Установку дымовых пожарных извещателей на потолках выполнить с учётом размещения светильников освещения.

Шлейф пожарной сигнализации выполняется кабелем марки КПСнг(А)-FRLS 1х2х0.5, прокладываемым открыто по стенам и потолкам.

Электропитание прибора «Гранд МАГИСТР 2А» осуществляется от сети переменного тока 220 В и встроенного аккумулятора напряжением 12 В ёмкостью 2.2 А/ч.

Электропитание прибора «Гранд МАГИСТР 2А» от сети переменного тока 220 В предусмотрено в электротехнической части проекта.

Защитное заземление прибора пожарной сигнализации выполняется нулевым защитным проводником в трёхпроводной питающей линии.

Все работы по монтажу сетей пожарной сигнализации в здании выполнить в соответствии с действующими нормативными документами.

7. НАРУЖНЫЕ СЕТИ ВОДОСНАБЖЕНИЯ.

Проект наружных сетей водоснабжения для здания тепловой насосной станции разработан на основании технических условий № 17678 от 16.01.2023 г, выданных ТОО «Караганды Су» и технического задания ГУ «Отдел жилищно-коммунального хозяйства, пассажирского транспорта и автомобильных дорог города Караганды».

Проект разработан в соответствии с требованиями СНиП РК 4.01-02-2009 «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения», "Санитарно-эпидемиологические требования к зданиям и сооружениям производственного назначения " утвержденные приказом МЗ РК №ҚР ДСМ-72 от 03.08.2021 г, - "Санитарно-эпидемиологические требования к водоисточникам , местам водозабора для хозяйственно -питьевых целей, хозяйственно-питьевому водоснабжению и местам культурно -бытового водопользования и безопасности водных объектов" утвержденных приказом МНЭ РК №209 от 16.03.2015 г.

Ширина санитарно-защитной полосы в обе стороны от трубопровода:

для водопровода - 6,0 м,

для канализации -8,0 м.

Проектируемая сеть водопровода предназначена для хозяйственно-питьевых и противопожарных нужд.

Водоснабжение здания предусматривается от существующего водопровода ø 200 мм, по ул. Карбышева. Давление в сети в точке подключения – 2,0 ати.

В точке подключения к существующим сетям водопровода предусматривается установка колодца и запорной арматуры.

Согласно технического регламента «Общие требования к пожарной безопасности» РК, расход воды на наружное пожаротушение составляет 10,0 л/сек. Наружное пожаротушение осуществляется от существующего пожарного гидранта.

Монтаж сетей водопровода выполняется из напорных полиэтиленовых труб ПЭ100 SDR17 ø 32х2,0 питьевая по ГОСТ 18599-2001.

Проектом принята подземная прокладка водопроводной сети открытым способом. В месте пересечения автомобильной дороги, водопровод прокладывается в футляре из трубы ПЭ100 SDR17 ø 250х14,8 техническая по ГОСТ 18599-2001. Прокладка футляра выполняется бестраншейным способом – методом ГНБ.

Смотровой колодец на сети выполнить из сборных железобетонных элементов ø 1500 мм по типовому проекту 901-09-11.84, тип – для мокрых грунтов.

Промывку водовода выполнить подачей вместе с водой сжатого воздуха в количестве не менее 50%.

После очистки и промывки произвести дезинфекцию хлорированием при концентрации активного хлора 75 ÷ 100 мг/л, с временем контакта не менее 24 ч. После промывки и дезинфекции предусмотреть проведение двукратных (последовательных) лабораторных исследований проб воды, с оформлением Акта очистки, промывки и дезинфекции согласно утверждённой формы п. 156 ÷ 159 Санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к водоисточникам, местам культурно-бытового водопользования и без-
опасности водных объектов», Приказ Министра национальной экономики Республики Казахстан от 16 марта 2015 года № 209.

На фасаде здания предусмотреть установку типовых (выполненных согласно СТ РК ГОСТ Р 12.4.26 – 2002 «Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная») указателей местонахождения пожарных водоисточников.

Испытание давлением

Для проверки прочности труб и плотности соединений следует произвести испытание под давлением.

Испытание давлением производится после укладки трубопровода и обсыпки его, чтобы предотвратить перемещение испытываемого трубопровода. Места всех соединений (раструбы) должны быть открыты, для выявления возможных утечек.

Испытания следует производить в соответствии с нормой PN-EN 805.

Дополнительные указания:

- ★ Трубопровод должен быть спроектирован с небольшим уклоном, чтобы обеспечить отвод воздуха из системы.
- ★ Устройства для отвода воздуха должны быть установлены во всех верхних точках сети.
- ★ На отдельных участках сети следует предусмотреть возможность опорожнения и заполнения труб жидкостью в самых низких точках, и отвода воздуха в самых высоких.
- ★ Требования заказчика относительно испытания под давлением должны быть определены в проекте, чтобы подрядчик обеспечил необходимые условия проведения испытания.
- ★ Скорость заполнения, не зависимо от диаметра, должна составлять 7 км/ч.
- ★ Испытание под давлением можно проводить не ранее, чем через 48 часов после засыпки прямых отрезков труб.
- ★ Перед испытанием под давлением трубопровод должен быть заполнен водой в течение 2 часов.
- ★ Максимальная температура воды во время испытания под давлением не должна превышать 20 °С.

8. НАРУЖНЫЕ СЕТИ КАНАЛИЗАЦИИ.

Проект наружных сетей канализации для здания тепловой насосной станции разработан на основании технических условий № К6948 от 16.01.2023 г, выданных ТОО «Караганды Су» и технического задания ГУ «Отдел жилищно- коммунального хозяйства, пассажирского транспорта и автомобильных дорог города Караганды».

Проект разработан в соответствии с требованиями СН РК 4.01-03-2013, СП РК 4.01-103-2013 «Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации».

Сброс стоков от здания насосной предусматривается в существующий канализационный колодец, у жилого дома № 18, на сети диаметром 200 мм, по ул. Карбышева.

Сеть выполняется из двухслойных профилированных труб OD SN8 ø 160 PE по ГОСТ Р 54475-2011.

Проектом принята подземная прокладка канализационной сети открытым способом. При засыпке трубопроводов над верхом трубы обязательно устройство защитного слоя из песчаного или мягкого грунта толщиной не менее 30 см, не содержащего твёрдых включений. В месте пересечения автомобильной дороги,

трубопровод прокладывается в футляре из трубы ПЭ100 SDR17 ø 400х23,7 техническая по ГОСТ 18599-2001. Прокладка футляра выполняется бестраншейным способом – методом ГНБ.

Смотровые колодцы приняты из сборных железобетонных элементов ø 1000, 1500 мм по т.п. 902-09-22.84, тип – для мокрых грунтов.

Пересечение трубопроводом стенок колодцев и фундаментов здания предусматривается в пластмассовых футлярах. Зазор между футляром и трубопроводом заделать водонепроницаемым эластичным материалом.

При прокладке канализации под проездом произвести засыпку траншеи несжимаемым грунтом с последующим восстановлением асфальтного покрытия.

8.1. Производство работ.

Производство строительно-монтажных работ и приемка в эксплуатацию должны производиться в соответствии с требованиями СН РК 4.01-03-2013 «Наружные сети и сооружения водоснабжения и водоотведения», СП РК 4.01-103-2013 «Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации», «Инструкция по проектированию и монтажу сетей водоснабжения и канализации из пластмассовых труб».

Строительство сетей водопровода и канализации должно производиться под техническим надзором технической службы заказчика.

Перед началом производства работ провести шурфование и уточнить по месту глубину заложения существующих сетей, пересекающие со строящиеся сети водопровода и канализации.

При засыпке трубопроводов над верхом трубы обязательно устройство защитного слоя из песчаного или мягкого местного грунта толщиной не менее 30 см не содержащего твердых включений. Пересечение трубопроводом стенок колодцев предусматривается в пластмассовых футлярах. Зазор между футляром и трубопроводом заделать водонепроницаемым эластичным материалом.

При прокладке водопровода под дорогой предусмотреть засыпку траншеи несжимаемым грунтом с последующим восстановлением дорожного покрытия.

В местах пересечения проектируемых трубопроводов с существующими коммуникациями земляные работы вести вручную в присутствии представителей всех заинтересованных организаций. Отметки существующих трубопроводов уточнить по месту.

На участках прокладки трубопроводов ниже глубины промерзания грунтов укладку труб выполнить на грунтовое плоское основание, согласно рекомендаций серии 3.008.9-6/86.

Гидроизоляция бетонных и железобетонных изделий, находящихся в грунтах с учетом капиллярного поднятия подземных вод, принимается окрасочная из горячего битума, наносимого в 2 слоя общей толщиной 5 мм по огрунтовке из битума, растворенного в бензине.

Флюоресцентный указатель места расположения пожарного гидранта установить на высоте 2 ÷ 2,5 м от поверхности земли по ГОСТ 12.4.026-76 с нанесением ПГ и расстояния в м от указателя до пожарного гидранта.

В случае обнаружения грунтовых вод и в случае необходимости откачки атмосферных осадков осуществлять открытый водоотлив с помощью центробежных насосов. По окончании обратной засыпки траншей предусмотреть вер-

тикальную планировку земли для отвода поверхностных вод в места сложившихся водостоков, восстановить асфальтобетонное покрытие проезжей части улиц и тротуаров, выполнить озеленение. Укладку и демонтаж трубопроводов производить трубоукладчиком или автокраном. Работы по сооружениям на сетях выполнять авто-
краном.

Складирование конструкций (труб и т.д.) производить на специально отведённых площадках складирования, в зоне действия крана.

Внимание! Запретить поворот стрелы крана в сторону существующих зданий и сооружений за линию ограничения поворота стрелы.

Перечень видов работ, требующих составления актов освидетельствования скрытых работ по внутренним системам водоснабжения и канализации:

★ Монтаж и герметизация стыковых раструбных соединений трубопроводов.
★ Гидравлические и пневматические испытания трубопроводов водоснабжения и канализации, монтируемые в местах, недоступных для контроля.
★ Гидравлические испытания трубопроводов канализации, проложенных в земле, под полом помещений.
★ Антикоррозийная окраска трубопроводов.
★ Промывка системы холодного водоснабжения.

Перечень видов работ, требующих составления актов освидетельствования скрытых работ по наружным системам водоснабжения и канализации:

★ Проведение приёмочного гидравлического испытания напорного трубопровода на прочность и герметичность (СП РК 4.01.103-2013 п. 4.7.1, 4.1.2 приложение А,В).
★ Проведение приёмочного гидравлического испытания безнапорного трубопровода на герметичность (СП РК 4.01.103-2013 п. 4.7.22 приложение Г).
★ Проведение промывки и дезинфекции трубопроводов хозяйственно-питьевого водопровода (СП РК 4.01.103-2013 п. 4.7.49, 4.7.50 приложение Е).
★ Акт испытаний наружных сетей и сооружений водоснабжения (СН РК 1.03. 00 -2011* приложение Б-2).

Колодцы безнапорного трубопровода на герметичность (СП РК 4.01.103-2013 п. 4.7.23).

★ Акт освидетельствования скрытых работ(СН РК 1.03.00 -2011* приложение Г).

ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПО РАЗДЕЛУ НВК.

Наименование	Расчётные расходы			Примечание
	$м^3$/сут	$м^3$/ч	л/с	
Водоснабжение	0,12	0,12	0,15	
Канализация	0,12	0,12	1,75	
Наружное пожаротушение			10,0	

9. ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ. СЕТИ 0,4

Наружные сети электроснабжения ЦТП-29 разработаны на основании технических условий № 2023-0183 от 16.02. 2023 г. и приложения № 1, выданным

ТОО «Қарағанды Жарық». Проект выполнен в соответствии с требованиями ПУЭ РК и РДС РК 4.04-191-2002 «Методические указания по проектированию городских и поселковых электрических сетей».

Электроснабжение тепловой насосной станции предусматривается от фидеров № 6,10 РУ-0,4кВ существующей ТП № 2044-10/0,4 кВ, подключенной к фидерам 13, 16 ЦРП-5, фидерам 54, 30 ПС «Юго-Восток».

Проектом предусмотрены мероприятия по возмещению затрат ЭПО на усиление электросети:

- замена силового трансформатора № 2 ТМ-250/10 кВА на ТМГ-630/10 кВА в ТП-2044;
- замена кабельных перемычек от РУ-10 кВ до силовых трансформаторов № 1, 2 в ТП-2044 на АСБ-3х120 (2шт.);
- замена выключателя нагрузок на ВН-16 с приводом в ячейках № 5, № 8 в РУ-10 кВ ТП-2044;
- замена рубильников главных вводов 1, 2 СШ-0,4 кВ на РПС-1000А (2шт.) с комплектом ПН-2 в РУ-0,4 кВ ТП-2044;
- замена рубильников на фидерах 6, 10 на РПС-630А с комплектом ПН-2 в РУ-0,4 кВ ТП-2044.

Проектом выполнена защита от токов КЗ, заземление согласно ПУЭ. Сечения проектируемых кабелей выбраны по длительно-допустимому току нагрузки с проверкой по потерям напряжения и по условиям отключения аппаратов защиты при однофазных к. з.

Схема питания принята радиальная по двум взаиморезервируемым кабельным линиям, выполняемых кабелями марки АПвБбШв с изоляцией из сшитого полиэтилена.

В качестве блокирующего устройства, препятствующего подаче встречного напряжения, предусмотрен секционный разъединитель.

Проектом выполнена защита от импульсных перенапряжений ограничителем ОПС1-С-4Р.

Учет электроэнергии выполняется электронными счетчиками активной и реактивной энергии трансформаторного включения типа «Меркурий-230» ART-03, устанавливаемыми на отходящих фидерах 6,10 в РУ-0,4кВ существующей ТП № 2044.

Приборы учета установить в РУ-0,4 кВ ТП в запираемом шкафу учета заводского исполнения с окошками на уровне циферблатов электросчетчиков в доступном для осмотра и обслуживания месте. Высота от пола до коробки зажимов электронных приборов учета должна быть в пределах 1,4 ÷ 1,7 м. Заземление шкафа выполнить путем присоединения медным проводником к внутреннему заземляющему контуру подстанции.

Для подключения к системе АСКУЭ проектом предусматривается установка следующих приборов в шкафу заводского исполнения (согласно приложению №1):

- устройство сбора и передачи данных (УСПД) – многофункциональный контроллер с блоком питания в комплекте, производство «Prosoft Systems» ARIS MT-500 с STEP PS 220В/24В – 1шт.;

Подключение контроллера к абонентской станции выполнить кабелем Ethernet-Ethernet.

Подключение интерфейса счетчика RS-485(CAN) на устройства сбора и передачи данных (УСПД) ARIS MT500 выполнить с использованием кабеля UNITRONIC LiYCY(TP) 2x2x0,5.
В ТП № 2044 предусматривается монтаж в РУ-0,4 кВ трансформаторов тока типа ТТИ-40 500/5А.

Вводные отключающие устройства выбраны согласно запроектированной нагрузке.

Проектом предусматривается заземление корпусов щитков для установки приборов учета электроэнергии, АСКУЭ и брони из стальных лент, питающего кабеля в ТП. Заземление выполняется путем присоединения медным кабелем КГ сечением1x16мм^2 к РЕ шине в РУ-0,4 кВ ТП.

Заземление брони кабеля в здании выполняется присоединением к заземленной РЕ шине ЩСУ здания.

Произвести пуско-наладочные работы для обеспечения передачи данных на сервер сбора данных ТОО «Қарағанды Жарық».

Проектом предусматривается демонтаж существующего оборудования в ТП.

Прокладку проектируемых кабелей вести от ТП к насосной станции по трассе существующих кабелей. Существующие кабели к насосной станции подлежат демонтажу.

Основные показатели проекта

Категория электроснабжения – II.
Напряжение сети – 380/220 В.
Потребляемая мощность – 288 кВт.

10. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ и ПРОТИВОПОЖАРНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ

Вопросы техники безопасности в строительстве и противопожарные мероприятия подробно прорабатываются проектами производства работ.

Строительно-монтажные работы выполнять с соблюдением СН РК 1.03-05-2011, СП РК 1.03-106-2012 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве» и следующих основных положений:

★ перед началом работ все участвующие ИТР и рабочие должны пройти инструктаж;

★ при работе в местах, где может возникнуть производственная опасность, рабочим должен быть выдан письменный наряд-допуск по установленной СНиП форме;

★ расположение постоянных и временных транспортных путей, сетей электроснабжения, кранов, механизированных установок, складских и других площадок в натуре должно строго соответствовать указанному в проекте;

★ места производства строительных работ, а также места, опасные для прохода и нахождения людей, должны быть обозначены запрещающими знаками и иметь временное ограждение;

★ котлованы, траншеи, разрабатываемые на улицах, должны быть ограждены защитным ограждением с учётом требований ГОСТ 23407-78. На ограждении необходимо установить предупредительные надписи и знаки, а в ночное время – сигнальное освещение;

★ котлованы и траншеи, разработанные в зимнее время, при наступлении отте-

пели должны быть осмотрены, а по результатам осмотра должны быть приняты меры к обеспечению устойчивости откосов или креплений;

★ ограждение и обозначение всех зон, где работают монтажные краны, экскаваторы и другие, создающие повышенную опасность машины;

★ обеспечение указателями смотровых колодцев существующих коммуникаций на территории площадок складирования и постоянного доступа к ним;

★ ограничение скорости движения автотранспорта вблизи мест производства работ 5 км/час;

★ соблюдение существующих правил ведения земляных работ вблизи существующих инженерных коммуникаций и осуществление контроля за ними;

★ соблюдение требований ведения строительно-монтажных работ вблизи электрических линий и действующих электроустановок и контроль за ними;

★ территория строительной площадки, а также проходы и проезды для людей должны быть освещены в соответствии с «Нормами электрического освещения строительных и монтажных работ». К объекту обеспечивается свободный подъезд;

★ подключение временных установок к действующим (электрическим и др. сетям) должно производиться с разрешения ответственных лиц;

★ все мероприятия, относящиеся к работе монтажных механизмов, в каждом конкретном случае должны быть согласованы с инспекцией Гортехнадзора;

★ при монтаже металлических конструкций строго соблюдать требования техники безопасности, согласно СНиП РК 5.04-18-2002 «Металлические конструкции. Нормы проектирования», СНиП РК 5.04-23-2002 «Стальные конструкции. Нормы проектирования».

В районах производства строительно-монтажных работ и местах размещения временных бытовых помещений, для тушения пожара, использовать существующие пожарные гидранты. Кроме того, на каждые 200 м^2 площадок производства строительно-монтажных работ необходимо иметь по одному огнетушителю типа ОП-1.

Рядом с временными зданиями должны быть установлены стенды с противопожарным инвентарём и ящики с песком.

Обеспечение пожарной безопасности на стройплощадке осуществлять в соответствии с ГОСТ 12.1.004-91 «ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования», ППБС-01-94 «Правила пожарной безопасности при производстве строительно-монтажных и огневых работ», ППБ РК 08-97 «Правила пожарной безопасности в Республике Казахстан. Основные требования», СН РК 2.02-01-2014, СП РК 2.02-101-2014 «Пожарная безопасность зданий и сооружений», СН РК 1.03.16-2012, СН РК 1.03-14-20011 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве», «Правил устройства и безопасной эксплуатации грузоподъёмных кранов», утверждённых Госгортехнадзором РК 21.04.94 г.

Рабочие, руководители, специалисты и служащие строительных организаций должны быть обеспечены спецодеждой, спецобувью и другими средствами индивидуальной защиты с учётом вида работ и степени риска в количестве не ниже норм. Установленных законодательством или действующими нормами. Все лица, находящиеся на стройплощадке. Обязаны носить защитные каски по ГОСТ 12.4.087-84. Рабочие и инженерно-технические работники без защитных касок и других необходимых средств индивидуальной защиты к выполнению работ не

допускаются. Выдача, хранение и пользование спецодеждой, спецобувью и другими средствами индивидуальной защиты должны осуществляться с соответствующими нормами и инструкциями.

Стирка спецодежды обеспечивается прачечными как стационарного, так и передвижного типа с центральной подготовкой грязной и чистой одежды, независимо от числа работающих.

Инженерно-технические мероприятия
по предупреждению чрезвычайных ситуаций.

Оборудование и материалы, применяемые при строительстве тепловой сети, не являются пожароопасными.

В производстве работ по строительству тепловой сети используется оборудование и оснастка, обеспечивающая по техническим характеристикам безопасную эксплуатацию.

11. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.

Строительно-монтажные организации должны осуществлять специальные мероприятия, направленные на охрану окружающей среды, обязательные для выполнения при производстве строительно-монтажных работ согласно СП РК 2.04-01-2017, СН РК 1.03.00-2011.

Реконструируемые участки тепловой сети от ТК-32ЮВ до ЦТП-29, от ЦТП-29 до конечных участков (точки «Н» и «Е», согласно указаний технических условий ТОО «Теплотранзит Караганда») прокладываются в надземном варианте и частично подземно. Производство земляных работ начинается с вскрытия асфальтобетонного покрытия дорог и срезкой и окучиванием растительного слоя земли на участках с грунтовым покрытием. После обратной засыпки траншей восстанавливается асфальтобетонное покрытие дорог, а также восстанавливается растительный слой, производится посев трав на участках не попадающих под твёрдое покрытие.

В проекте предусмотрены следующие мероприятия, направленные на охрану окружающей среды:

- план организации рельефа решён таким образом, чтобы исключить заболачивание прилегающей территории поверхностными водами;
- вывоз пищевых отходов и ТБО – специализированным автотранспортом для уничтожения и утилизации;
- при эксплуатации двигателей внутреннего сгорания не допускается слив на почвенный слой масел и горючего;
- прокладка подземных коммуникаций должна выполняться строго по проекту, учитывая зону вредного взаимного влияния различных проводок и растений;
- в период свертывания строительных работ все строительные отходы необходимо вывозить с благоустраиваемой территории для дальнейшей утилизации;
- строго запретить делать «захоронение» бракованных сборных элементов;
- запрещается сжигание всех сгорающих отходов, загрязняющих воздушное пространство;
- сброс мусора осуществлять с применением закрытых лотков и бункеров-накопителей;

- перевозка мусора должна осуществляться в самосвалах с закрытым брезентом верхом;
- по окончании строительства территория должна быть благоустроена;
- работы, связанные с применением строительных механизмов (экскаваторы, бульдозеры, краны, автокомпрессоры, автогудронаторы и пр.) вести с 8 до 21 часа;
- работающие автокомпрессоры следует ограждать шумозащитными экранами, высотой 2,5 м из деревянных щитов, обитых минераловатными плитами (ТУ МГИ 1-368-67).
- при производстве строительно-монтажных работ стремиться, по мере возможности, применять механизмы бесшумного действия (с электроприводом);
- не допускается засыпка корневых шеек и стволов растущих деревьев и кустарников, т.к. большинство пород от этого погибают. При сохранении крупных деревьев и ценных кустарниковых пород их следует обнести специальными ограждениями, охраняющими не только стволы, но и корневую систему с соответствующим гумусным слоем. Земляные работы нужно производить на расстоянии не менее 2 м от стволов деревьев и 1 м от кустарников. При попадании деревьев в зону земляных работ, выполнить перенос деревьев. грузы перемещать на расстоянии не менее 0,5 м от крон или стволов деревьев.
- при производстве строительно-монтажных работ на стройплощадке руководствоваться СН РК 2.04-03-2011 (защита от шума).

Проект выполнен в соответствии с действующими нормами и правилами, обеспечивающими пожарную, санитарную экологическую безопасность при соблюдении мероприятий предусмотренных настоящим проектом.

12. ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА.

Общие вопросы организации строительства.

Проект организации строительства учитывает положения СН РК 1.02-03-2011 «Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектной документации на строительство».

Строительство предполагается на территории г. Караганды, в Юго-Восточном жилом районе.

Транспортные связи со строящимся объектом предусматривается осуществлять по существующим автодорогам.

Обеспечение строительства конструкциями, деталями, полуфабрикатами и строительными материалами осуществлять с производственных баз г. Караганды и Карагандинской области.

В подготовительный период выполнить следующие работы:

- ★ демонтаж строительных конструкций и трубопроводов тепловой сети;
- ★ демонтаж строительных конструкций, оборудования и трубопроводов ЦТП-29;
- ★ вертикальную планировку;
- ★ вразбивку основных осей сооружений (трассы тепловой сети);
- ★ ограждение строительной площадки и участков производства работ (Н = 2,0 м); установку временных зданий и сооружений;
- ★ прокладку временных сетей.

Работы по сносу строений, расчистке территории строительной площадки, перекладке существующих инженерных коммуникаций необходимо выполнять

в установленный нормами подготовительный период. В отдельных случаях указанные работы подготовительного периода могут частично совмещаться с работами основного периода. (СН РК 1.03-02-2014, СП РК 1.03-102-2014 «Продолжительность строительства и задел в строительстве предприятий, зданий и сооружений»).

Геодезическое обеспечение строительства должно выполняться в соответствии со СН РК 1.03-03-2013 «Геодезические работы в строительстве», РДС РК 1.03-01-2013 «Положение о геодезической службе и организации геодезических работ в строительстве».

Основные решения по инженерной подготовке строительства.

До начала основных строительно-монтажных работ должна быть обеспечена подготовка строительного производства, включающая организационные мероприятия и подготовительные работы. Организационно-подготовительные мероприятия включают в себя:

- ★ оформление разрешения на право производства работ по объектам;
- ★ подготовка территории строительства;
- ★ решение вопросов об условиях использования существующих транспортных и инженерных коммуникаций для нужд строительства;
- ★ определение возможности использования местных строительных материалов в наиболее полной мере;
- ★ определение объёмов работ для организаций-участников строительства;
- ★ заключение договора-подряда на строительство;
- ★ составление общеплощадочного ППР на все виды работ.

Снабжение строительства водой, теплом, электроэнергией обеспечивается от временных подводок, выполняемых от существующих сетей, согласно технических условий на временное подключение к существующим инженерным сетям и сооружениям. Сброс хозяйственно-бытовых стоков производится в существующий канализационный колодец зозяйственно-бытовой канализации, проходящей по ул. Сатыбалдина. Связь – мобильная.

Снабжение строительства выполняется подрядной строительной организацией в подготовительный период за счёт средств на временные здания и сооружения.

Вопрос обеспечения строительства водой, теплом, электроэнергией и отведения хозяйственно-бытовых стоков решить в проекте производства работ (ППР).

Методы производства основных видов работ.

Все строительно-монтажные работы проводятся согласно требованиям СН РК 5.03-07-2013, СП РК 5.01-101-2013 «Несущие и ограждающие конструкции», СН РК 2.04-05-2014, СП РК 2.04-108-2014 «Изоляционные и отделочные покрытия», СН РК 5.01.01-2013, СП РК 5.01-10102013 «Земляные сооружения, основания и фундаменты», СН РК 4.01-02-2013, СП РК 4.01-102-2013 «Внутренние санитарно-технические сооружения».

До начала работ выполнить первоочередные мероприятия по защите территории от подтопления. Учитывая рельеф площадки обратить внимание на планировку, с целью обеспечения стока поверхностных вод.

До начала производства работ по демонтажу существующих трубопроводов на реконструируемых участках тепловой сети необходимо выполнить опорож-

нение трубопроводов в существующие дренажные колодцы с последующей перекачкой в сети ливневой канализации либо вывозом автотранспортом.

Земляные работы выполняются комплексно-механизированным способом и производятся после проведения подготовительных работ. при этом сначала срезается растительный слой, который хранится для дальнейшего использования при озеленении. До начала разработки грунта землеройными машинами производится дополнительное уточнение расположения всех подземных сооружений, расположенных на пересечениях трасс, вблизи и параллельно им и определяются границы разработки траншей и котлованов.

Разработка грунтов производится экскаватором марки ЭО-3322А. Разработанный грунт вывозится автосамосвалами.

Строительно-монтажные работы по прокладке трасс рекомендуется выполнять методом с «колёс». Кран принимается из расчёта подъёма конструкции с максимальным весом на максимальную высоту подъёма конструкции.

Производство работ в зимний, осенний и весенний периоды должны осуществляться с проведением специальной подготовки, предусмотренной в СН РК и СП РК по отдельным видам работ и обосновывается в ППР.

Методы производства строительно-монтажных работ по прокладке внутриплощадочных инженерных сетей, потребность в строительных материалах, машинах и кадрах, выбор номенклатуры и расчёт площадей санитарно-бытовых зданий и помещений, организация водоотведения отражены в полном объёме в пояснительной записке к разделу «Проект организации строительства».

Сведения об образующихся отхода в период строительства и эксплуатации.

В период строительства сбор, использование, применение, обезвреживание, транспортировке, хранение и захоронение образующихся отходов, выполнять в строгом соответствии Санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к сбору, использованию, применению, обезвреживанию, транспортировке, хранению и захоронению отходов производства и потребления» № КР ДСМ-331/2020 от 25.12.2020 г.

В процессе эксплуатации будут образовываться твердые бытовые отходы потребления. Условиях временного хранения отходов, сбор, транспортировка, хранение отходов на период эксплуатации, необходимо выполнять в соответствии с требованиями документов нормирования СП № КР ДСМ-331/2020 от 25.12.2020 г. Для складирования ТБО предусмотрены существующие мусоросборные контейнеры. Вывоз контейнеров на полигон с твердыми бытовыми отходами выполнять не менее 1 раза в день.

13. РАСЧЁТ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА.

Нормативный срок строительства по проекту «Реконструкция внутриквартальных сетей теплоснабжения и насосной станции микрорайона № 29» определен в соответствии с СП РК 1.03-102-2014 «Продолжительность строительства и задел в строительстве предприятий, зданий и сооружений», часть II, раздел Б5.7 Городские инженерные сооружения.

Тепловые сети

Общая протяженность сети составляет - 1,7808 км

надземная прокладка: в том числе

- диаметром до 600мм (ø530) мм – 357,8 п.м.;
- диаметром до 400 мм (ø219-325мм) – 390,5 п.м.;

подземная прокладка: в том числе:

- диаметром до 600мм (ø530) мм – 524,3 п.м.;
- диаметром до 400 мм (ø219-325мм) – 508,2 п.м.;

Продолжительность строительства тепловых сетей Ø530мм в надземном исполнении общей протяженность 357,8 м принимается согласно п. 3 таблицы Б.5.7.1 вышеуказанного СП, продолжительность строительства уличных тепловых сетей в каналах из сборных железобетонных лотковых элементов, диаметром 400-600 мм.

Согласно главы 10 данного СП для определения продолжительности строительства используется метод интерполяции исходя из имеющейся в нормах продолжительности строительства уличных тепловых сетей Ø400-600 мм длиной прокладки 0,1 и 0,5 км с продолжительностью 1 и 3,5 месяцев соответственно.

Продолжительность строительства, методом интерполяции рекомендуется определять по формуле:

$$T_H = T_{\min} + \left(\frac{T_{\max} - T_{\min}}{П_{\max} - П_{\min}}\right) \times (П_H - П_{\min}), \qquad (14)$$

где $T_н$ - нормируемая продолжительность строительства, определяемая интерполяцией.

T_{max} и T_{min} - максимальное и минимальное значения нормативной продолжительности строительства в пределах рассматриваемого интервала.

$П_{max}$ и $П_{min}$ - максимальное и минимальное значения показателя (мощности) в пределах рассматриваемого интервала.

$П_н$ - нормируемая (фактическая) показатель объекта.

Продолжительность строительства равна

$$T1 = 1 + \left(\frac{3{,}5 - 1}{0{,}5 - 0{,}1}\right) x(0{,}3578 - 0{,}1) = 2{,}6 \text{ мес}$$

Согласно п. 15.7.8 Продолжительность строительства тепловых сетей, конструктивные решения и условия прокладки которых отличаются от указанных в правилах, определяется умножением следующих коэффициентов к нормам:

- 0,85 - при надземной прокладке на низких и высоких опорах, и устройстве байпасных линий;
- 0,7 - при применении труб с заводской теплоизоляцией.

Нормативная продолжительность строительства тепловых сетей Ø530 мм в надземном исполнении принимаем:

T1=2,6*0,85*0,7= 1,5 мес.

Продолжительность строительства тепловых сетей Ø219,,,325мм в надземном исполнении общей протяженность 390,5 м принимается согласно п. 3 таблицы Б.5.7.1 вышеуказанного СП, продолжительность строительства уличных тепловых сетей в каналах из сборных железобетонных лотковых элементов, диаметром до 400 мм.

Согласно главы 10 данного СП для определения продолжительности строительства используется метод интерполяции исходя из имеющейся в нормах продолжительности строительства уличных тепловых сетей диаметром до 400 мм длиной прокладки 0,1 и 0,5 км с продолжительностью 1 и 3,0 месяцев соответственно.

Продолжительность строительства равна

$$T1 = 1 + \left(\frac{3{,}0 - 1}{0{,}5 - 0{,}1}\right) x(0{,}3905 - 0{,}1) = 2{,}5 \text{ мес}$$

Согласно п. 15.7.8 Продолжительность строительства тепловых сетей, конструктивные решения и условия прокладки которых отличаются от указанных в правилах, определяется умножением следующих коэффициентов к нормам:

- 0,85 - при надземной прокладке на низких и высоких опорах, и устройстве байпасных линий;
- 0,7 - при применении труб с заводской теплоизоляцией.

Нормативная продолжительность строительства тепловых сетей Ø530 мм в надземном исполнении принимаем:

T1=2,5*0,85*0,7= 1,5мес.

Продолжительность строительства тепловых сетей Ø530мм в подземном исполнении общей протяженность 524,3 м принимается согласно п. 3 таблицы Б.5.7.1 вышеуказанного СП, продолжительность строительства уличных тепловых сетей в каналах из сборных железобетонных лотковых элементов, диаметром 400-600 мм.

Согласно главы 10 данного СП для определения продолжительности строительства используется метод интерполяции исходя из имеющейся в нормах продолжительности строительства уличных тепловых сетей Ø400-600 мм длиной прокладки 0,5 и 1,0 км с продолжительностью 3,5 и 7,0 месяцев соответственно.

Продолжительность строительства равна

$$T1 = 3{,}5 + \left(\frac{7 - 3{,}5}{1{,}0 - 0{,}5}\right) x(0{,}5243 - 0{,}5) = 3{,}7 \text{ мес}$$

Согласно п. 15.7.8 Продолжительность строительства тепловых сетей, конструктивные решения и условия прокладки которых отличаются от указанных в правилах, определяется умножением следующих коэффициентов к нормам:

- 0,95 - коэффициент при прокладке в каналах в сухих грунтах.
- 0,7 - при применении труб с заводской теплоизоляцией.

Нормативная продолжительность строительства тепловых сетей Ø530 мм в надземном исполнении принимаем:

Т1=3,7*0,95*0,7= 2,4 мес.

Продолжительность строительства тепловых сетей Ø219,,,325мм в подземном исполнении общей протяженность 508,2 м принимается согласно п. 3 таблицы Б.5.7.1 вышеуказанного СП, продолжительность строительства уличных тепловых сетей в каналах из сборных железобетонных лотковых элементов, диаметром до 400 мм.

Согласно главы 10 данного СП для определения продолжительности строительства используется метод интерполяции исходя из имеющейся в нормах продолжительности строительства уличных тепловых сетей диаметром до 400 мм длиной прокладки 0,5 и 1,0 км с продолжительностью 3,0и 6,0 месяцев соответственно.

Продолжительность строительства равна

$$T1 = 3 + \left(\frac{6-3}{1{,}0-0{,}5}\right) x(0{,}5082 - 0{,}5) = 3{,}1 \text{ мес}$$

Согласно п. 15.7.8 Продолжительность строительства тепловых сетей, конструктивные решения и условия прокладки которых отличаются от указанных в правилах, определяется умножением следующих коэффициентов к нормам:

- 0,95 - коэффициент при прокладке в каналах в сухих грунтах.
- 0,7 - при применении труб с заводской теплоизоляцией.

Нормативная продолжительность строительства тепловых сетей Ø530 мм в надземном исполнении принимаем:

Т1=3,1*0,95*0,7= 2,0мес.

Продолжительность реконструкции насосной станции

Согласно п. 4.17 СП РК 1.03-101-2013 для объектов, на которые отсутствуют нормы, продолжительность строительства определена расчетным методом, основанным на функциональной зависимости продолжительности строительства зданий и сооружений $T_м$ от стоимости строительно-монтажных работ *С*.

При отсутствии исходных данных для расчета продолжительности строительства допускается использовать данные аналогичных объектов, имеющих исходные данные объемно-планировочных и конструктивных решений, примерно равную сметную стоимость строительства.

Продолжительность реконструкции насосной станции определен получена по функциональной зависимости:

$T_Н = A_1 \times C^{A2}$, где

С –объем строительно-монтажных работ, в млн. тенге, в ценах 2001г;

А1, А2 – параметры уравнения, определенные по данным статистики:

Стоимость СМР (согласно объектной сметы) в ценах 2023года составляет 412 554,009 тыс. тенге

МРП в 2001 году составлял 775 тенге, в 2023 году – 3450 тенге.

Коэффициент перевода стоимости СМР в ценах 2001 года – К=3450тенге:775 тенге=4.452.

$V_{смр}$= 412 554,009*: 4,452=* ***92 675,17*** *тыс.тенге*

$T_н = \mathbf{0,7072} \times 92,68^{\mathbf{0,4452}}$=5,4 мес.

Общая нормативная продолжительность строительства при совмещении строительства всех видов работ по инженерным сетям и реконструкции насосной:

Тобщ = 5,4 + 0,3 х (1,5+1,5+2,4+2,0) ≈ 7,6 мес.

Окончательно принимаем нормативную продолжительность строительства по проекту «Реконструкция внутриквартальных сетей теплоснабжения и насосной станции микрорайона № 29» – 7,6мес, в том числе подготовительный период 0,5мес.

Дата начала строительства июль 2023 года.

Уровень ответственности объекта.

Уровень ответственности объекта – I (повышенный).

14. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ.

- ★ Сводный сметный расчёт стоимости строительства – 2335561,717 тыс. тенге;
- ★ в том числе: СМР – 1747710,778 тыс. тенге;
- ★ оборудования, мебели и инвентаря – 235884,757 тыс. тенге;
- ★ прочие затраты – 351966,182 тыс. тенге.
- ★ Общая стоимость строительства – 2221627 тыс. тенге.
- ★ в том числе: СМР – 1747710,777 тыс. тенге;
- ★ оборудования, мебели и инвентаря – 235884,757 тыс. тенге;
- ★ прочие затраты – 238031,464 тыс. тенге.
- ★ Затраты Заказчика на технический надзор – 54268,93 тыс. тенге.
- ★ Затраты на осуществление авторского надзора – 18716,42 тыс. тенге.
- ★ Протяжённость реконструируемых участков тепловой сети от ТК-32ЮВ до ЦТП-29 и участков тепловой сети микрорайона № 29 в Юго-Восточном жилом районе г. Караганды – 1,7808 км.

В том числе:

- ★ Ø530х7,0 - 437,7 м коллектор;
- ★ -Ø530х7,0/675-357.8м надземная прокладка;
- ★ -Ø530х7,0/710-86.6м подземная прокладка;
- ★ - Ø325х7,0/450 - 180,6 м в грунте;
- ★ - Ø325х7,0/450 - 34,4 м прокладка в канале;
- ★ - Ø325х7,0/450 - 301,6 м надземная прокладка;
- ★ - Ø273х7,0/400 - 114,7 м в грунте;
- ★ - Ø273х7,0/400 - 5,2 м надземная прокладка;
- ★ - Ø219х6,0/355 - 108,3 м в грунте;
- ★ - Ø219х6,0/355 - 70,2 м прокладка в канале;
- ★ - Ø219х6,0/315 - 83,7 м надземная прокладка;
- ★ Реконструкция ЦТП-29 – 1 объект.
- ★ Тепловая мощность ЦТП-29 – 42,4 Гкал/ час (48,9 МВт);
- ★ Расход сетевой воды в режиме «Подкачка» – 850 т/час;
- ★ Расход сетевой воды в режиме «Подмес-подкачка» – 1700 т/час;

- ★ Параметры теплоносителя в расчётном режиме – 120-70 ºС;
- ★ Параметры приготавливаемой воды на отопление и вентиляцию в режиме «Подмес-подкачка» – 95-70 ºС;
- ★ Давление в подающем трубопроводе на выходе из ЦТП – 9,5 ати;
- ★ Располагаемый напор на выходе из ЦТП – 50 м. вод. ст.
- ★ Протяжённость строящихся сетей водопровода – 22,5 п.м.
- ★ Протяжённость строящихся сетей канализации – 52,8 п.м.
- ★ Протяжённость строящихся кабельных сетей 0,4 кВ – 302,0 п.м.
- ★ Продолжительность строительства – 10,0 месяцев.