ИП Бусыгин С.Ю.

Жилая застройка в квартале улиц Блюхера - Раевского - Комвузовская - Студенческая в г. Екатеринбурге. Блок №5

Тепловые сети

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Тепловые сети. Тепломеханические решения

1473-48-5-ТС.ТМ

Изм.	№ док.	Подпись	Дата

2023
Екатеринбург

ИП Бусыгин С.Ю.

Жилая застройка в квартале улиц Блюхера - Раевского - Комвузовская - Студенческая в г. Екатеринбурге. Блок №5

Тепловые сети

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Тепловые сети. Тепломеханические решения

1473-48-5-ТС.ТМ

Изм.	№ док.	Подпись	Дата

Главный инженер проекта **Бусыгин С.Ю.**

2023
Екатеринбург

Ведомость
рабочих чертежей основного комплекта

Лист	Наименование	Примечание
1.1-1.8	Общие данные	
2	План тепловой сети. Этап 1. М 1:200	
3	Схема тепловой сети.	
4	Профиль тепловой сети.	

Технические решения, принятые в рабочей документации, соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм, действующих на территории Российской Федерации, и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении мероприятий, предусмотренных рабочей документацией.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	1473-48-5-ТС.ТМ		
						Жилая застройка в квартале улиц Блюхера - Раевского - Комвузовская - Студенческая в г. Екатеринбурге. Блок №5		
Разработал		Бусыгин			04.23	Тепловые сети	Стадия: Р	Лист: 1.1 / Листов:
						Общие данные	ИП Бусыгин С.Ю.	

Ведомость
ссылочных и прилагаемых документов

Обозначение	Наименование	Примечание
	Ссылочные документы	
Серия 4.904-69	Детали крепления санитарно-технических	
	приборов и трубопроводов	
Серия 5.900-7 в.4	Опорные конструкции и средства крепления	
	трубопроводов к стенам, перекрытиям и	
	к полу	
Каталог фирмы ООО «ЧСГС»	Номенклатура изделий LD	
5.903-13 выпуск 1, 3, 7, 8-95	Изделия и детали трубопроводов для тепловых	
	сетей	
ТР 12274.1-ТИ-2013	Альбом технических решений. Теплоизоляционные	
	изделия «ISOTEC» в конструкциях тепловой	
	изоляции оборудования и трубопроводов	
313.ТС-008.000 альбом 1	Типовые решения прокладки трубопроводов	
	тепловых сетей в изоляции из пенополиуретана	
	диаметром Ду 50 – 600 мм	
ГОСТ 30732-2020	Трубы и фасонные изделия стальные с тепловой	
	изоляцией из пенополиуретана с защитной	
	оболочкой	
	Прилагаемые документы	
1473-48-5-ТС.ТМ.С	Спецификация оборудования, изделий и	
	материалов.	

Взам.инв.№

Подп. и дата

Инв.№подл.

Ведомость основных комплектов рабочих чертежей

Обозначение	Наименование	Примечание
1473-48-5-ТС.ТМ	Тепловые сети	
1473-48-5-ТС.АС	Тепловые сети. Архитектурно-строительные	
	решения	
1473-48-5-ТС.СОДК	Система оперативно-дистанционного контроля	

Взам.инв.№

Подп. и дата

Инв.№подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	1473-48-5-ТС.ТМ	Лист 1.3

Общие указания

1. Основание для проектирования

Раздел "Жилая застройка в квартале улиц Блюхера - Раевского - Комвузовская - Студенческая в г. Екатеринбурге. Блок №5" выполнен на основании:
- задания на выполнение проектных работ.

В основу принятых технических решений положены следующие нормативные документы:
- ГОСТ Р 21.1101-2013 Основные требования к рабочей документации;
- СП 124.13330.2012 Тепловые сети (актуализированная редакция СНиП 41- 02-2003);
- СП 61.13330.2012 Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов (актуализированная редакция СНиП 41-03-2003);
- СП 73.13330.2016 Внутренние санитарно-технические системы;
- ФНП №116 Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением;
- N390 от 25.04.2012 Правила противопожарного режима;
- Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей;
- «Межотраслевые Правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок» (ПОТ РМ-016-2001, РД 153-34.0-03.150-00);
- ГОСТ Р 55596—2013 Сети тепловые;
- ГОСТ Р 56380-2015 Сети водоснабжения из предизолированных труб. Дистанционный контроль качества;
- СТО 18929664.41.105-2013. Система оперативно-дистанционного контроля трубопроводов с тепловой изоляцией из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке или стальном защитном покрытии;
- СТО 70238424.27.060.002-2008 Трубопроводы тепловых сетей. Защита от коррозии. Организация эксплуатации и технического обслуживания. Нормы и требования.;
- Правила эксплуатации тепловых энергоустановок.

В объеме строительства предусматривается:
- прокладка тепловой сети 2Ду200, L= 18,6 м. от ТК-2 до стены блока №5.

Граница проектирования:
Врезка в ТК-2 до стены жилого дома блока №5.

Расчетные параметры теплоносителя:
-температура в трубопроводах отопления 110/70 ºС;
-рабочее давление в трубопроводах отопления 1,0 МПа (10 кгс/см2);
-расчетное давление в трубопроводах тепловых сетей 1,6 МПа (16 кгс/см2).
Срок службы трубопроводов принят 30 лет в соответствии с СП 124.13330.2012. Число пусков из холодного состояния - 3000.

Для прокладки тепловой сети отопления приняты предизолированные трубы ППУ – ПЭ, в полиэтиленой оболочке с системой оперативного контроля изоляции (ОДК). Прокладка бесканальная и канальная. Трубопроводы стальные диаметром 219х6 в изоляции из пенополиуретана. На углах поворота трубопровод обложить демпферными матами.

По ГОСТ 30732-2020 " Трубы и фасонные изделия стальные с тепловой изоляцией из пенополиуретана с защитной оболочкой." из стали марки 09Г2С . Трубопроводы проложить с уклоном не менее 0,002. В высших точках установить воздушники, в нижних – спускники. Предусмотрена арматура в виде – шаровых кранов стальных приварных.

В существующей тепловой камере приняты бесшовные горячедеформированные термообработанные по ГОСТ 8732-78 трубы группы В из стали 09Г2С.
Трубопроводы дренажей диаметром приняты из стали 09Г2С бесшовные горячедеформированные термообработанные по ГОСТ 8732-78 трубы группы В. Отвод дренируемых вод осуществляется в существующий дренажный колодец затем откачивается передвижной насосной станцией в цистерну.

В месте врезки в существующие сети, в трубопроводы предусмотрена существующая запорная арматура. Врезка в тепловые сети – выполняется в межотопительный период, без нарушения теплоснабжения существующих потребителей.

Компенсация тепловых удлинений – естественная углами поворотов.
Неподвижные опоры приняты по ГОСТ 30732-2020.
В нижних точках трубопроводов тепловых сетей предусмотрены штуцера с запорной арматурой для спуска воды (спускные устройства). Спуск воды из трубопроводов должен предусматриваться отдельно из каждой трубы с разрывом струи в сбросной колодец с по- следующим отводом воды в систему ливневой канализации. Температура сбрасываемой воды должна быть не более 40°С.

На всех колодцах и камерах предусмотрены люки марки "С", с шарнирным креплением и запорным устройством. Для внутренней поверхности колодца и камер предусматривается обмазочная битумная изоляция стен и оклеечная гидроизоляция перекрытия.

Тепловая изоляция трубопроводов в камере принята матами минераловатными марки ISOTEC Wired Mat 100 армированными стальной оцинкованной сеткой по ТУ 5762-003-11692449-2012 с покрывным слоем из рулонного материала Армофол ТК тип А по ТУ 1811-081-04696843-2005. Изоляцию выполнить в соответствии с ТР 12274.1-ТИ-2013 "Альбом технических решений. Теплоизоляционные изделия "ISOTEC" в конструкциях тепловой изоляции оборудования и трубопроводов".

Сварку трубопроводов производить с учетом требований РД 153-34.1-003-01 "Сварка, термообработка и контроль трубных систем котлов и трубопроводов при монтаже и ремонте энергетического оборудования (РД 153-34.1-003-01)" электродами Э 50А ГОСТ 9467-75*.
При изготовлении, монтаже, ремонте трубопроводов должна применяться технология сварки, аттестованная в соответствии с требованиями ПБ 03-273-99.

К производству работ по сварке допускаются сварщики, прошедшие аттестацию в соответствии с "Правилами аттестации сварщиков и специалистов сварочного производства" (ПБ 03-273-99), и имеющие удостоверение на право выполнения данных сварочных работ.
По окончании сварочных работ монтажная организация оформляет техническую до кументацию в соответствии с РД153-34.1-003-01.
Выполнить контроль качества сварных стыков трубопроводов в ППУ изоляции ультразвуковым методом (УЗД) в соответствии с СО 153-34.003-01 и п.5.24 СТО НП "РТ" 70264433-4-4-2009, контроль качества сварных стыков остальных трубопроводов выполнить методом (УЗД) в объеме в соответствии с п.5.17, 5.18 СНиП 3.05.03-85.
Тепловые камеры запроектированы из сборных бетонных блоков ФБС по монолитному днищу.
Перекрытие камер выполнено из сборных железобетонных плит.
Неподвижные опоры запроектированы из сборного железобетона щитовые.
Дренажные колодцы запроектированы из сборных железобетонных элементов по типовой серии 3.009.1-14, вып. 1.

При выполнении монтажных работ подлежат приемке с составлением актов освиде тельствования следующие виды скрытых работ (СНиП 3.05.03-85):
- освидетельствование разбивки осей трассы;
- приемка основания по акту с указанием размеров и отметок дна котлованов;
- приемка смонтированной и подготовленной к бетонированию опалубки;
- соответствие арматуры и закладных деталей рабочим чертежам;
- отбор контрольных образцов бетона;
- приемка качества законченных бетонных и железобетонных конструкций;
- приемка фундаментов, включая геодезическую проверку соответствия их планового

и высотного положения проектному, с составлением исполнительных схем;
- приемка смонтированных конструкций камеры с составлением исполнительных схем, включая геодезическую проверку соответствия их планового и высотного положения.
- защита стальных деталей строительных конструкций от коррозии, для металлических лестниц – усиленное антикоррозийное покрытие;
- обратная засыпка;
- контроль монтажных стыков;
- подготовка поверхности труб и сварных стыков под противокоррозионное покрытие;
- выполнение противокоррозионного покрытия;
- выполнение теплоизоляционного покрытия;
- проведение испытаний трубопроводов на прочность и герметичность;
- проведение промывки трубопроводов и термической дезинфекции.

Трубопроводы в сборе подвергнуть гидравлическому испытанию на давление 1,25 МПа в соответствии с требованиями СП 74.13330.2011 и ФНП №116.

Выполнение строительно-монтажных работ, а также их сдача-приемка должны производиться в полном соответствии с:
- СП 45.13330.2012 "Земляные сооружения, основания и фундаменты";
- СП 70.13330.2012 "Несущие и ограждающие конструкции";
- СП 28.13330.2012 "Защита строительных конструкций от коррозии";
- СП 71.13330.2012 "Изоляционные и отделочные покрытия";
- СНиП 12-03-2001 "Безопасность труда в строительстве. Часть 1";
- СНиП 12-04-2002 "Безопасность труда в строительстве. Часть 2";
- СП 48.13330.2011 "Организация строительства";
- СП 124.13330.2012 "Тепловые сети";
- СП 74.13330.2011 "Тепловые сети";
- СП 68.13330.2011 "Приемка в эксплуатацию законченных строительством объектов";
- Постановления Правительства РФ от 25.04.2012 N 390 "О противопожарном режиме";
- ФНП N116 Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением".

Антикоррозийную защиту металлических конструкций выполнить в соответствии с требованиями СП 28.13330.2012. Металлические поверхности окрасить эмалью Вектор1214 в два слоя по слою грунтовки Вектор1025 общей толщиной покрытияне менее 80 мкм.

После завершения строительно-монтажных работ трубопроводы должны быть подвергнуты окончательным (приемочным) испытаниям на прочность и герметичность. Методы гидропневматической промывки и испытаний трубопроводов должны соответствовать с ТР ТС 032/2013, ФНП№116 , РД 153-34.0-20.507-98 , ПТЭ ЭСиС, РД 34.20.327-87 , РД 153-34.1-20.329-2001, "Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок" Работы, связанные с пуском водяных тепловых сетей, а также испытания сети или отдельных ее элементов и конструкций должны производиться по специальной программе, утвержденной главным инженером эксплуатирующей организации (предприятия).

Рабочее давление -1,0 Мпа, Давление испытаний – 1,25 Мпа

В программах должны быть предусмотрены необходимые меры безопасности персонала. Запрещается производство ремонтных и других работ на участках тепловой сети во время их гидропневматической промывки, а также нахождение вблизи промываемых трубопроводов лиц, не участвующих непосредственно в промывке.

Места сброса водовоздушной смеси из промываемых трубопроводов следует оградить и не допускать приближения к ним посторонних лиц.

Трубопроводы, из которых производится сброс водовоздушной смеси, на всем протяжении должны быть надежно закреплены.

При использовании шлангов для подвода сжатого воздуха от компрессора к промываемым трубопроводам следует соединять их со штуцерами специальными хомутами; на штуцерах должна быть насечка, предотвращающая сползание с них шланга. На каждом соединении должно быть не менее двух хомутиков. За плотностью и прочностью соединений шлангов со штуцерами следует вести наблюдение в течение всего периода промывки. Использование шлангов, не рассчитанных на требуемое давление, запрещается.

Обратный клапан на воздухопроводе должен быть хорошо притерт и проверен на плотность гидропрессом.

Запрещается пребывание людей в камере промываемого участка тепловой сети в момент подачи воздуха в промываемые трубопроводы.

До начала гидравлических испытаний тепловой сети необходимо тщательно удалить воздух из трубопроводов, подлежащих испытанию.

На время испытаний тепловой сети на расчетную температуру следует организовать наблюдение за всей трассой тепловой сети.

Не допускается проведение испытаний до включения в работу СОДК.

Правила монтажа и приемки СОДК

Перед присоединением построенного участка теплосети в ППУ изоляции к действующему, сотрудниками эксплуатирующей организации производится предварительное обследование новой СОДК. и уже находящейся в эксплуатации теплосети. В случае выявления дефектных участков составляется Акт обследования и принимается решение о производстве ремонтных работ.

Предварительное обследование СОДК проводится после заделки всех стыков, за исключением участков непосредственного присоединения, и предоставления строительной организацией следующей документации:

- Акт проведения гидравлических испытаний;
- Акт проведения просвета стыков;
- проектная схема СОДК, согласованная с эксплуатирующей организацией.

Для проведения приемки СОДК теплопроводов ППУ изоляции законченного строительства, строительная организация собирает комиссию в составе представителей:

- Заказчика;
- эксплуатирующей организации;
- строительной организации;
- организации, монтирующей СОДК, аккредитованной на право проведения работ по монтажу СОДК производителем труб в ППУ изоляции.

Приемка СОДК в эксплуатацию производится в два этапа:

после окончания всех монтажных работ определяется техническая готовность до засыпки; окончательная приемка производится после завершения благоустройства.

Организация, выполняющая работы по монтажу СОДК, совместно с комиссией проводит измерения:

сопротивления каждой сигнальной линии и сигнального контура;

сопротивления ППУ изоляции;

длин сигнальных линий и кабельных выводов во всех точках контроля.

Результаты замеров после сверки заносятся в АКТ.

Для окончательной сдачи СОДК строительно-монтажная организация должна предоставить:

исполнительную документацию;

Акты приемки СОДК состояния ППУ изоляции;

исполнительная схема СОДК состояния ППУ изоляции теплопроводов с перечнем элементов и таблицей длин между характерными точками и указанием расстояний между измерительными терминалами

исполнительную схему сварных стыков за подписью представителей эксплуатирующей организации –.;

Ситуационный план М 1:2000, с указанием расположения измерительных терминалов и коверов, реперных столбов, названием улиц, проездов, прилегающих к теплотрассе, нумерации домов -;

План трассы М 1:500, с указанием места расположения и геодезической привязкой измерительных терминалов и коверов- ;

Сдача трубопроводов в эксплуатацию

Приемку трубопроводов в эксплуатацию необходимо проводить, руководствуясь основными положениями СНиП 3.01.04-87 "Приёмка в эксплуатацию законченных строительством объектов. Основные положения",

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

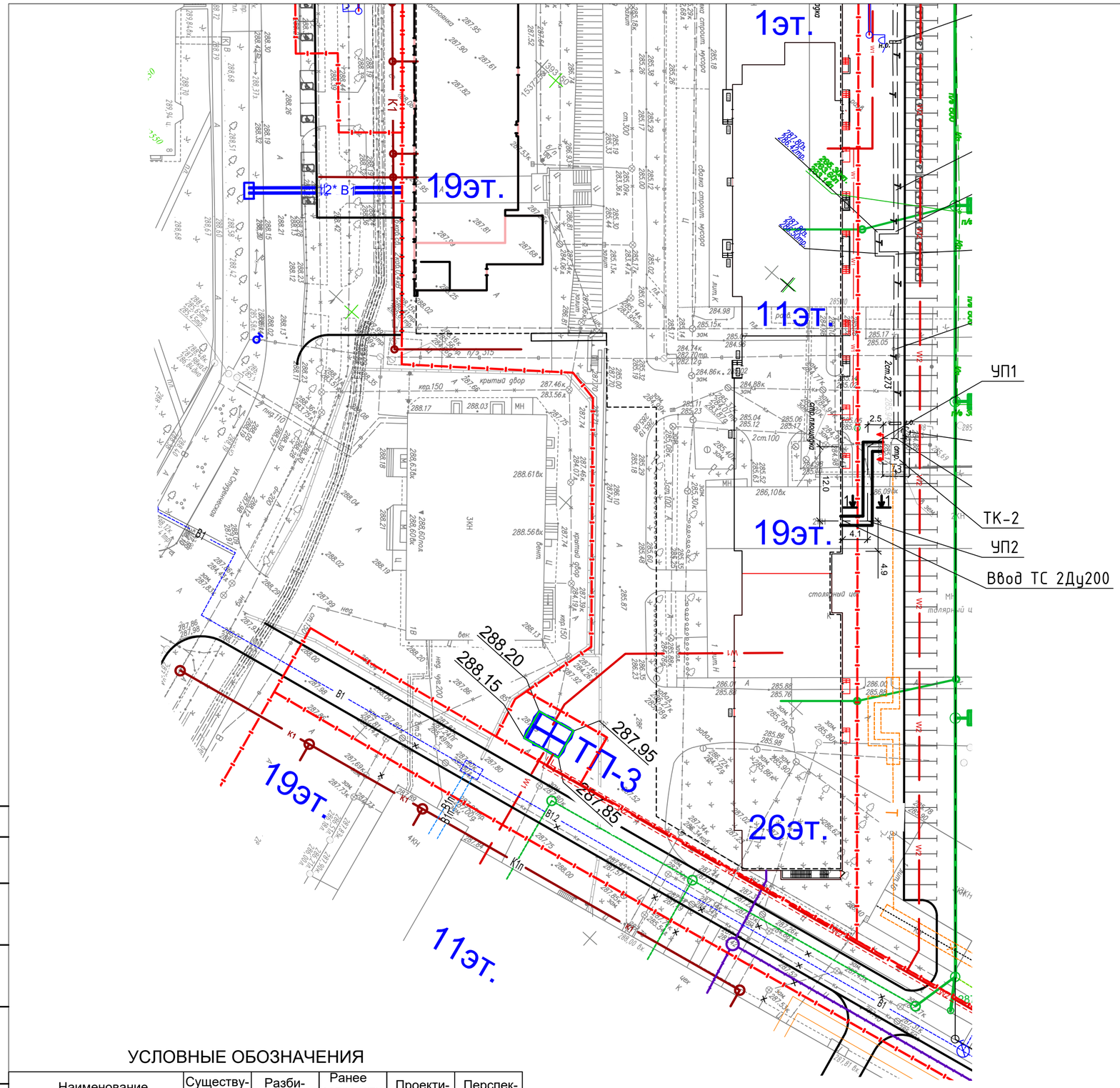
- акты входного контроля качества труб линейного объекта;
- акты на скрытые работы (по основанию, опорам и строительным конструкциям на трубопроводах и т.д.); и элементов (узлов, колодцев и т.д.);
- акты испытаний на прочность и плотность трубопроводов;
- установление соответствия выполненных работ проекту.

Система высот Балтийская.

1. Система координат местная г. Екатеринбург.
2. Уровень грунтовых вод не выявлен.
3. Монтаж элементов канала вести в соответствии с указаниями типовой серии 3.006.1–8 вып.0–1" Сборные железобетонные каналы и тоннели из лотковых элементов".
4. Отметки стыковки с существующими трубопроводами уточнить по месту.
5. При производстве земляных работ в местах пересечения с действующими подземными коммуникациями, предварительно обнаруженными шурфовкой с точность до 0,25 м. разработку грунта на 0,5 м от боковых поверхностей и 0.5 м над уровнем коммуникаций производить вручную согласно п.6.1.21 СП 45.13330.2012 "Земляные сооружения, основания и фундаменты".
6. Предусмотреть меры от замачивания и промораживания открытых котлованов и траншей для предотвращения снижения несущей способности грунтов основания.
7. По наружным поверхностям стен каналов, камер и других строительных конструкций соприкасающихся с грунтом, выполнить обмазочную гидроизоляцию.
8. По перекрытию каналов, камер и других строительных конструкций выполнить гидроизоляцию.
9. Обмазочная изоляция: 2 слоя битумной мастики ТЕХНОНИКОЛЬ N21 по ТУ 5775–018–17925162–2004 по слою битумного праймера ТЕХНОНИКОЛЬ N1 по ТУ 5775–011–17925162–2003.
10. Оклеечная гидроизоляция:

– затирка поверхности цементным раствором марки 100;
– слой битумного праймера ТЕХНОНИКОЛЬ N1 по ТУ 5775–011–17925162–2003.
– 2 слоя гидроизоляционного наплавляемого материала Бикрост ХПП–4,0 по ТУ 5774–04200288739–99;
– защитная стяжка из цементного раствора марки 100 от 10 до 30 мм.

11. Тип и состав гидроизоляции принят в соответствии с указаниями типовой серии 1.010–1, вып.0–0, 0–1, 0–2 "Гидроизоляция подземных частей зданий и сооружений".
12. В местах бесканальной прокладки на углах поворота предусмотреть демпферные маты.


1эт.
19эт.
11эт
19эт.
26эт.
11эт.
19эт.
УП1
ТК-2
УП2
Ввод ТС 2Ду200
ТП-3
288,20
288,15
287,95
287,85
К1
В1
К2
В2
К1п
12* В1
2 тид 110
2 тид 110
2 тид 110

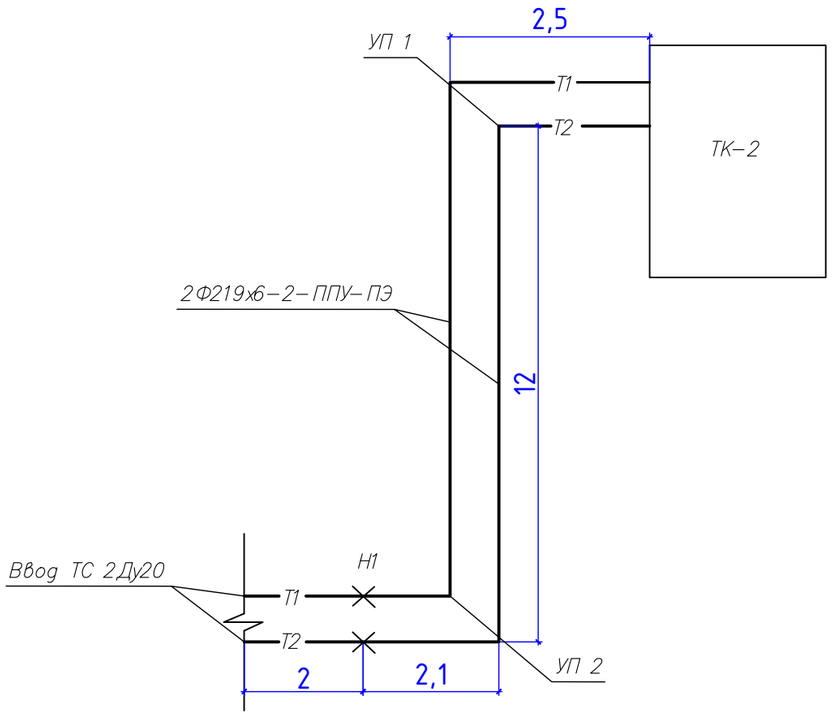
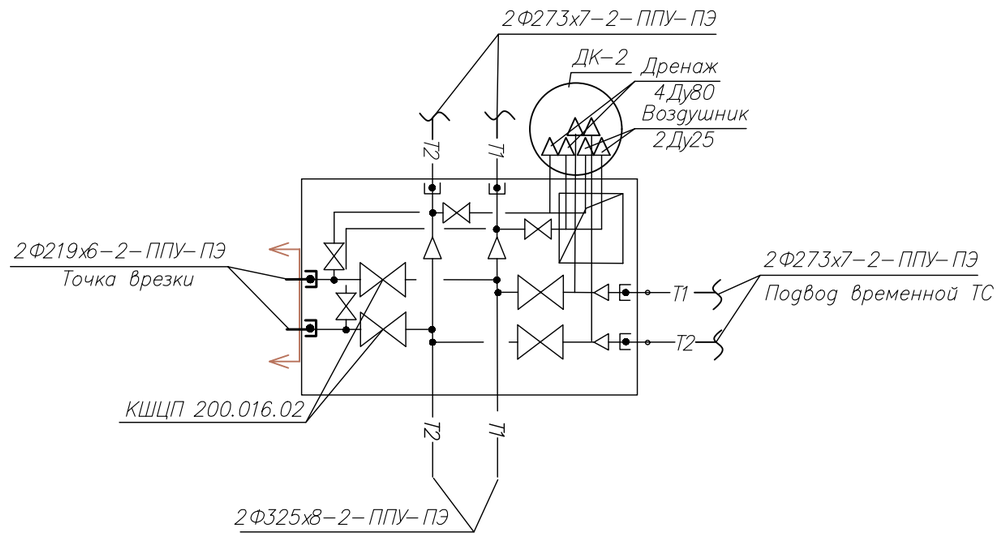


Схема ТК–2



Расстояние между скользящими опорами

Диаметр условный, мм	200
Расстояние между опорами изолированных труб, м (на углах)	5,0 (4,3)

Условные обозначения

- × – опора неподвижная
- ⋈ – арматура запорная
- ▼ – дренаж
- ⇧ – воздушник
- ⊳– – смена диаметра
- ═ – футляр
- ◘ – концевой элемент
- ⊤ – опора скользящая

Нагрузки на неподвижные опоры

Номер опоры	Ду	Суммарные нагрузки, тс (от одной трубы)			Тип опоры
		осевые	боковые	вертикальные	
Н1	200	+/–2,1	+/–1,5	0,24	219–460–24–2 ППУ–ПЭ

Согласовано:

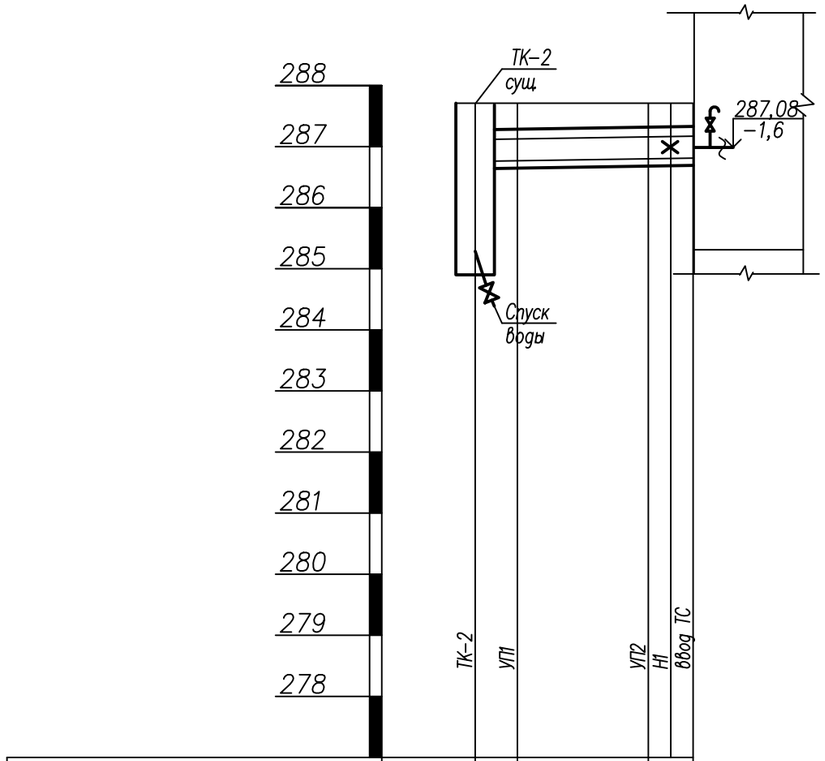
Взам. инв.№

Подпись и дата

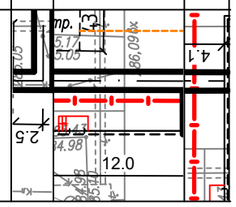
Инв. № подл.

Изм.	№уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата	1473-48-5-ТС.ТМ			
						Жилая застройка в квартале улиц Блюхера – Раевского – Комвузовская – Студенческая в г. Екатеринбурге. Блок №5			
						Тепловая сеть	Стадия	Лист	Листов
							Р	3	
Проверил					04.23	Схема тепловой сети	ИП Бусыгин С.Ю.		
Разработал		Бусыгин			04.23				

А3



Проектная отметка земли	287.8	287.8	287.8	287.8
Натурная отметка земли	287.8	287.8	287.8	287.8
Отметка верха канала	287.54	287.56	287.61	287.63
Отметка оси трубопровода	286.98	287.0	287.05	287.07
Отметка низа канала	286.53	286.55	286.60	286.62
Уклон,% / Длина, м		0,8 / 2,5	0,42 / 12	0,73 / 4,1
Номер разреза / Внутренний размер канала			1–1	
Развернутый план				



Система высот Балтийская.

1. Система координат местная г. Екатеринбург.
2. Уровень грунтовых вод не выявлен.
3. Монтаж элементов канала вести в соответствии с указаниями типовой серии 3.006.1–8 вып.0–1" Сборные железобетонные каналы и тоннели из лотковых элементов".
4. Отметки стыковки с существующими трубопроводами уточнить по месту.
5. При производстве земляных работ в местах пересечения с действующими подземными коммуникациями, предварительно обнаруженными шурфовкой с точность до 0,25 м. разработку грунта на 0,5 м от боковых поверхностей и 0.5 м над уровнем коммуникаций производить вручную согласно п.6.1.21 СП 45.13330.2012 "Земляные сооружения, основания и фундаменты".
6. Предусмотреть меры от замачивания и промораживания открытых котлованов и траншей для предотвращения снижения несущей способности грунтов основания.
7. По наружным поверхностям стен каналов, камер и других строительных конструкций соприкасающихся с грунтом, выполнить обмазочную гидроизоляцию.
8. По перекрытию каналов, камер и других строительных конструкций выполнить гидроизоляцию.
9. Обмазочная изоляция: 2 слоя битумной мастики ТЕХНОНИКОЛЬ N21 по ТУ 5775–018–17925162–2004 по слою битумного праймера ТЕХНОНИКОЛЬ N1 по ТУ 5775–011–17925162–2003.
10. Оклеечная гидроизоляция:

– затирка поверхности цементным раствором марки 100;
– слой битумного праймера ТЕХНОНИКОЛЬ N1 по ТУ 5775–011–17925162–2003.
– 2 слоя гидроизоляционного наплавляемого материала Бикрост ХПП–4,0 по ТУ 5774–04200288739–99;
– защитная стяжка из цементного раствора марки 100 от 10 до 30 мм.

Тип и состав гидроизоляции принят в соответствии с указаниями типовой серии 1.010–1, вып.0–0, 0–1, 0–2 "Гидроизоляция подземных частей зданий и сооружений".

12. В местах бесканальной прокладки на углах поворота предусмотреть демпферные маты.

Изм.	№уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата	1473-48-5-ТС.ТМ			
						Жилая застройка в квартале улиц Блюхера – Раевского – Комвузовская – Студенческая в г. Екатеринбурге. Блок №5			
						Тепловая сеть	Стадия	Лист	Листов
							Р	4	
Проверил					04.23	Профиль тепловой сети	ИП Бусыгин С.Ю.		
Разработал		Бусыгин			04.23				

Согласовано:

Взам. инв.№

Подпись и дата

Инв. № подл.

А3

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Коли-чество	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Спецификация элементов тепловой сети.							
1	Отвод стальной 219х6, 90-2 ППУ-ПЭ ГОСТ 30732-2020	ГОСТ 30732-2020		УЗТК	шт.	4		
2	Опора неподвижная 219-460х24 2 ППУ-ПЭ ГОСТ 30732-2020	ГОСТ 30732-2020		УЗТК	шт.	2		
3	Труба сталь 219х6-2-ППУ-ПЭ ГОСТ 30732-2020	ГОСТ 30732-2020		УЗТК	м	30		
4	Концевой элемент трубопровода с кабелем вывода Ф219х6 сталь 09Г2С	ГОСТ 30732-2020		УЗТК	шт.	4		
5	Комплект для изоляции стыка с термоусаживающей муфтой 219х6-2-ППУ-ПЭ ГОСТ 30732-2020	ГОСТ 30732-2020		УЗТК	шт.	22		
6	Опора скользящая 219-2-ППУ-ПЭ ГОСТ 30732-2020			УЗТК	шт.	10		
7	Сальник нажимной серия 5.900-3 Ду200				шт.	2		

Согласовано:

Взам. инв.№

Подпись и дата

Инв. № Подл.

Изм.	№уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата
Разработал		Бусыгин			04.23

1473-48-5-ТС.ТМ.С

Жилая застройка в квартале улиц Блюхера - Раевского - Комвузовская - Студенческая в г. Екатеринбурге. Блок №5

Стадия	Лист	Листов
Р	1	

Тепловая сеть

Спецификация оборудования и материалов

ИП Бусыгин С.Ю.

А3