

ООО «Рязаньпроект»



**Реконструкция здания
Михайловской школы искусств
им. В.И. Агапкина**

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

**Тепломеханические решения тепловых сетей
Основной комплект рабочих чертежей**

21/200-ТС

Технический директор

О.В. Новичков

Главный инженер проекта

М.С. Рыкунов

2022

Согласовано			
Инд. №	Подп. и	Взам. инв.	

2

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
«ЭНЕРГО – СБЫТОВАЯ И ТЕПЛОВАЯ КОМПАНИЯ»**

391710, Рязанская область, г. Михайлов, ул. Карла Маркса, д.11, тел.2-23-50, 2-15-67 факс 2-15-67

ИНН 6208009187 КПП 620801001, р/с № 40702810853070100575, к/с №30101810500000000614

Отделение №8606 ПАО Сбербанк России г. Рязань

БИК 046126614, ОКПО 70350948

№ свидетельства о внесении записи в Единый государственный реестр юридических лиц
серия 62 № 001959125 ,основной государственный регистрационный номер 1066219006523

исх. № 361 от 20 » декабря 2021 г.

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

на подключение к тепловым сетям

к зданию Михайловской детской школы искусств

им. В.И. Агапкина, расположенной по адресу:

Рязанская область, Михайловский район, г. Михайлов, ул. Воеводина, д.12,

Земельный участок с кадастровым номером 52:08:0060110:78

Заказчик: Администрация муниципального образования – Михайловский муниципальный район.

Разрешенный максимум теплотребления (дополнительная тепловая нагрузка) $Q_{\text{общ.}}=0,3$
Гкал/час, в т.ч.:

- на отопление $Q_0=0,3$ Гкал/час.

1. Источник теплоснабжения – котельная ул. Нагорная г. Михайлов.
2. Точка присоединения – тепловые сети ул. Строителей г. Михайлов камера №5 (схема прилагается).
3. Расчетный напор в точке присоединения – $4,5 \text{ кг/см}^2$.
4. Расчетный температурный график тепловой сети – $95^\circ\text{-}70^\circ\text{C}$.
5. Температурный график котельной ул. Нагорная г. Михайлов – $95^\circ\text{-}70^\circ\text{C}$.
6. Узел учета тепловой энергии должен быть оборудован приборами учета и контроля расхода, температуры и давления, автоматикой регулирования и заполнения, регуляторами подпора и авторегуляторами для защиты от повышения давления и температуры сетевой воды в нестационарных режимах.
7. На входе теплосети в здание установить стальную запорную арматуру.
8. Проект теплоснабжения должен быть разработан в соответствии с действующими СНиП, НТД требованиями «Правил технической эксплуатации тепловых энергоустановок» и согласован с МУП «Энерго-сбытовая и тепловая компания». Один экземпляр чертежей предоставить в распоряжение МУП «Энерго-сбытовая и тепловая компания». Строительство и монтаж должны вестись под техническим надзором МУП «Энерго-сбытовая и тепловая компания».
9. Прочие условия присоединения:
 - а) Произвести замену существующей теплотрассы от камеры №5 до узла учета тепловой энергии
 - б) При недостаточной работе технической способности камеры допускается замена на новую в точке врезки. Тип и материал конструкции определить проектом.
 - в) Проект должен быть разработан в соответствии с требованиями нормативно-технических документов.
 - г) После производства земляных работ произвести благоустройство территории.

г) Узел учета тепловой энергии и теплоносителя выполнить на существующую и присоединенную нагрузку.

Г

Установка приборов коммерческого учета тепловой энергии и теплоносителя

1. Проект на установку приборов коммерческого учета тепловой энергии и теплоносителя должен быть выполнен в соответствии с Правилами коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя, а также с СП 124.13330.2012., СП 30.13330.201., СП 118.13330.2012, СП 41-101-95, ПУЭ, Правилами технической эксплуатации тепловых энергоустановок и другой действующей нормативно-технической документацией с учетом паспортных метрологических характеристик приборов учета.
2. Узел учета должен быть установлен в помещении, соответствующем условиям эксплуатации приборов, быть удобным для обслуживания и защищенным от несанкционированного доступа.
3. В пояснительной записке должны быть указаны:
 - полное название модификации выбранного прибора учета;
 - тепловые нагрузки на существующее здание и проектируемую постройку;
 - расчетные расходы воды, проходящие через прибор (максимальные и минимальные);
 - алгоритм вычисления теплосчетчиком тепловой энергии;
 - формулы коммерческого расчета тепловой энергии и теплоносителя.
4. Теплосчетчик должен регистрировать и хранить значения тепловой энергии и всех измеряемых параметров, фиксировать время возникновения и продолжительность нештатных ситуаций; иметь возможность считывать информации с табло прибора и распечатки архива для отчета. При выборе типа прибора предусмотреть возможность для последующей диспетчеризации.
- 5 Узел учета должен быть оборудован приборами, типы которых внесены в Федеральный информационный фонд по обеспечению средств измерений.
- 6 Узел учета не должен ухудшать условия работы тепловой энергоустановки, гидравлические режимы и другие параметры. При неизбежных гидравлических потерях в узле учета должны быть пересчитаны сопла, шайбы и другие устройства.
- 7 Арматура и приборы КИПиА подбираются и устанавливаются в соответствии с действующей НТД и паспортами на приборы. Арматуру со стороны теплоносителя установить стальную фланцевую.
- 8 В проекте выполнить расчет потерь тепловой энергии и теплоносителя в трубопроводах от границы балансовой принадлежности до места установки приборов учета.
- 9 «Заужение» диаметров трубопроводов допускается только на прямолинейных участках до и после расходомеров.
- 10 В местах установки термометров и термопреобразователей в обязательном порядке восстановить теплоизоляцию.
- 11 Проект узла учета утвердить Заказчиком и согласовать с теплоснабжающей организацией. Приобретение оборудования производить только после полного согласования.
- 12 Документацию для ввода узла учета в эксплуатацию (паспорт узла учета) предоставить в теплоснабжающую организацию для рассмотрения не менее чем за 10 рабочих дней до предлагаемого срока ввода в эксплуатацию.
- 13 На схеме трубопроводов (начиная от границы балансовой принадлежности до прибора учета и от прибора учета до теплового узла в здании) указать: протяженность и диаметры трубопроводов, запорной арматуры, приборов КИПиА, грязевиков, спускников, перемычек между трубопроводами, а также, способ прокладки, материал изоляции, год постройки (реконструкции) трубопроводов. Схему трубопроводов согласовать с Заказчиком.
- 14 После оформления акта ввода в эксплуатацию коммерческого узла учета тепловой энергии внести изменения в договор с теплоснабжающей организацией.

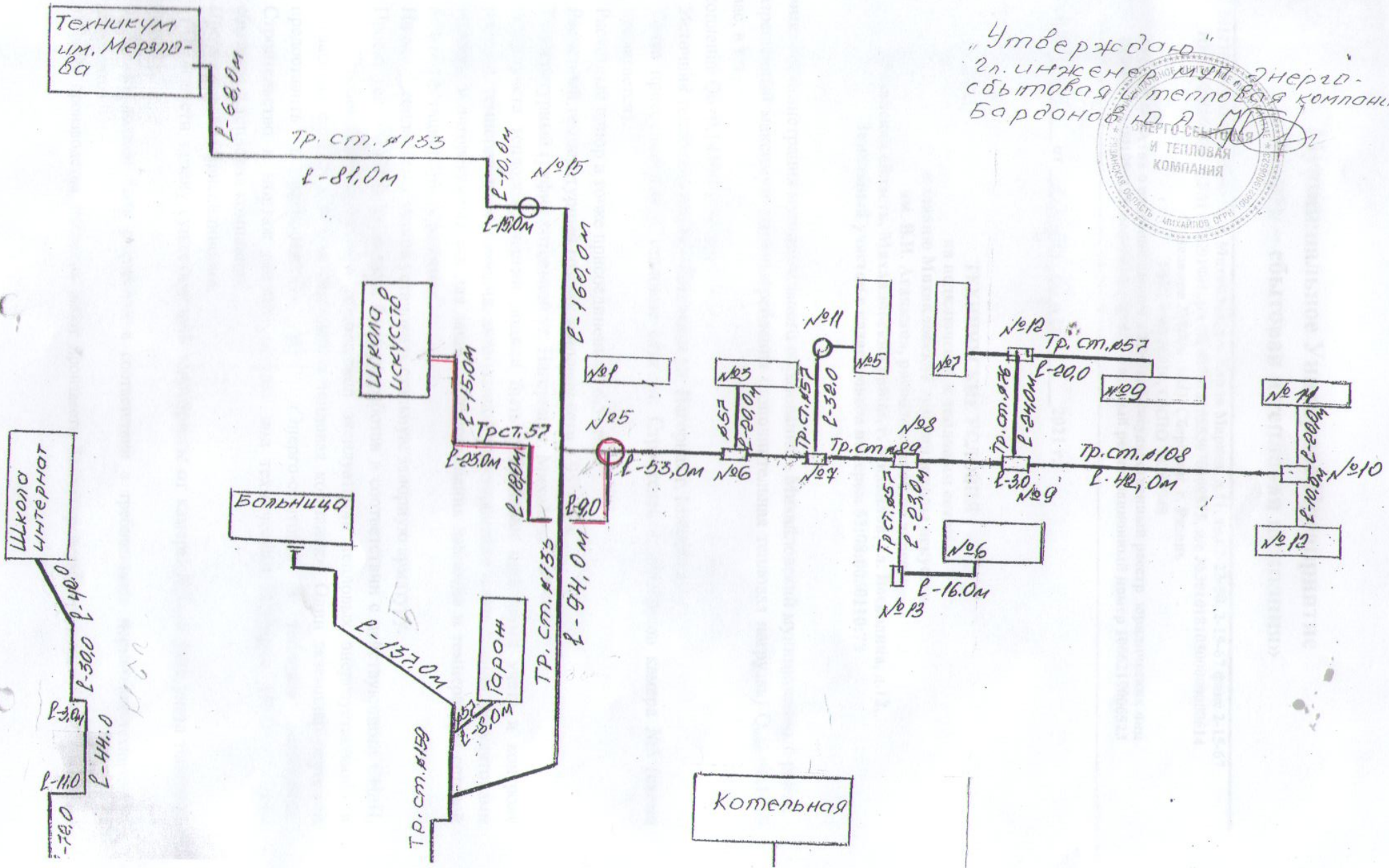
Срок действия технических условий – 3 года.

Гл. инженер МУП «Энерго-сбытовая и тепловая компания»

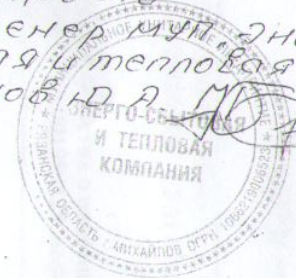


Барданов Ю.А.

Схема тепловых сетей котельной ул. Назорная ШКОЛЫ №1



Утверждаю
 гл. инженер МУП "Энерго-
 сбытовая и тепловая компания"
 Барданов Д.А.



Котельная

ВЕДОМОСТЬ РАБОЧИХ ЧЕРТЕЖЕЙ ОСНОВНОГО КОМПЛЕКТА

Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные	
2	План сетей теплоснабжения. М 1:500	
3	Продольный профиль тепловой сети т.т. 1-7	
4	Монтажная схема	
5	Схема ОДК	
6	Тепловая камера №5	
7	Сечение 1-1	
8	Сечение 2-2	
9	План раскладки плит перекрытия	
10	Конструкция прохода трубопроводов в ППУ изоляции, с заглушкой изоляции, через капитальные стены	

ТЕПЛОВЫЕ НАГРУЗКИ ПО ПОТРЕБИТЕЛЯМ

№ п/п	Наименование потребителя	Расчетный тепловой поток ; кВт / Гкалл/час				
		На отопление	На вентиляцию	На горячее водоснабжение мах	На ВТЗ	Всего
1	Здание Михайловской школы искусств им. В.И. Агапкина	116,3 / 0,1	135,7 / 0,1167	80,0 / 0,0688	-	332,0 / 0,2855

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

1. Настоящий проект наружных сетей теплоснабжения объекта капитального строительства: «Здание Михайловской школы искусств им. В.И. Агапкина» расположенной по адресу: Рязанская область, ул. Воеводина, д. 12, разработан на основании следующих документов:
 - технического задания на проектирование.
 - технических условий на подключение № 361 от 20.12.2021г.
 - инженерно-топографического плана.
 - отчета об инженерно-геологических изысканиях.

2. Проектом предусмотрено:
 - Точкой подключения проектируемого объекта является существующая тепловая камера №5 на участке тепловой сети МУП «Энерго-сбытовая и тепловая компания», в т.1.
 - Проектируемые трубопроводы тепловой сети для подключения объекта капитального строительства, предусматриваются из стальных бесшовных трубопроводов 2089x5.0мм по ГОСТ 8731-74 гр.В ст.20 ГОСТ 1050-2013 в ППУ/ПЭ изоляции 20160мм по ГОСТ 30732-2020, в непроходном монолитном запесоченном канале внутр. разм. 0,97x0,51(н)м и бесканальным способом прокладки на ж.б. основании.
 - Реконструкция технологической и строительной части существующая тепловой камеры № 5.
 - Сеть прокладывается с уклоном в сторону точки подключения (т.1). Спуск теплоносителя из системы осуществляется в тепловой камере № 5 в проектируемый водоприемный колодец, с последующим водоудалением погружным насосом
 - Выпуск воздуха из системы осуществляется через воздушники, установленные в верхней точке тепловой сети, в т. 7 (ИТП).

3. Расчетные температуры теплоносителя в точке подключения:
 - в подающем трубопроводе сети теплоснабжения 95°С;
 - в обратном трубопроводе сети теплоснабжения 70°С.

Расчетный напор в точке подключения составляет 4,5 кг/см

4. Общая максимальная тепловая нагрузка на проектируемой тепловой сети 332,0 кВт = 0,2855 Гкалл/ч, в том числе:
 Отопление - 116,3 кВт = 0,1 Гкалл/ч
 Вентиляция - 135,7 кВт = 0,1167 Гкалл/ч
 ГВС - 80,0 кВт = 0,0688 Гкалл/ч

Расчет расхода теплоносителя на отопление, вентиляцию и ГВС

Got = (0,1+0,1167+0,0688)x1000/(95-70) = 11,4 т/ч

При прохождении воды в размере 11,4 т/ч и диаметре трубопровода Ду80мм (Ø89мм), потери составят 7,52 кгс/м² при скорости 0,63 м/с. Условный диаметр трубопроводов тепловой сети принимаем 80мм.

5. СОДК

Проектом предусматриваются трубопроводы в ППУ изоляции с системой оперативного дистанционного контроля Система ОДК предназначена для контроля состояния теплоизоляционного слоя ППУ предизолированных трубопроводов и обнаружения участков с повышенной влажностью изоляции. Увеличение влажности тепловой изоляции может быть вызвано либо проникновением влаги через внешнюю полиэтиленовую оболочку трубопровода, либо за счет утечки теплоносителя из стального трубопровода вследствие коррозии или дефектов сварных соединений.

Все трубы и фасонные элементы в ППУ изоляции (неподвижные опоры, переходы, повороты и тройники) имеют проводники СОДК, основной и транзитный.

В контрольных точках (котельной или в тепловом пункте) устанавливается стационарный детектор повреждений. Детекторы повреждений предназначены для контроля состояния трубопроводов в ППУ изоляции.

Проводники выводятся из трубопроводов в ППУ изоляции через специальные концевые элементы и прокладываются до терминалов в земле или по стене зданий и сооружений в металлическом оцинкованном трубопроводе.

На границах сопрягаемых проектов тепловых сетей, в местах их соединения, необходимо предусматривать точки контроля и устанавливать двойные концевые или промежуточные терминалы, которые позволяют объединять или разъединять систему ОДК этих участков.

Монтаж системы ОДК выполняется после сварки труб и проведения гидравлического испытания трубопровода.

Соединение сигнальных проводников производится строго согласно проектной схеме системы контроля. При монтаже элементов трубопровода с кабельными выводами свободный конец сигнального кабеля от подающего трубопровода промаркировать изоляционной лентой.

6. Трубы и тепловая изоляция для теплотрассы

Проектом предусмотрено использование труб в ППУ изоляции, с системой оперативного дистанционного контроля по ГОСТ 30732-2020.

Стыки на прямых участках, их сварка и контроль качества производятся согласно требованиям нормативной документации и СНиП 3.05.03-85

Изоляция стыков трубопроводов с заводской пенополиуретановой (ППУ) изоляцией осуществляется согласно рекомендаций и требований завода-изготовителя поставляемых ППУ трубопроводов.

В качестве трубопроводов тепловых сетей запроектированы трубы:

1. Стальная бесшовная горячекатаная Ø89x5.0мм ГОСТ 8731-74, гр.В, сталь 20 ГОСТ 1050-2013 (теплопроводы).

7. Механический расчет

1. Расчет трубопроводов на прочность выполнен по программе «Старт» версия 4.76 по ГОСТ 55596-2013 (режим ПДН)

2. Срок службы трубопроводов установлен 30 лет

3. Число полных эквивалентных циклов 10000.

8. Гидравлическое испытание

Испытания трубопроводов на прочность и плотность следует выполнять гидравлическим способом.

Максимальная величина пробного давления устанавливается расчетом на прочность и составляет 10 кгс/см².

Минимальная величина пробного давления при гидравлическом испытании трубопроводов должна составлять 1.25 рабочего давления - 6кгс/см².

Рекомендуемая величина пробного давления для проведения гидравлических испытаний - 10 кгс/см².

Во избежание перегрузки неподвижных опор гидравлические испытания проводить поочередно.

Испытания и промывка трубопроводов производятся в соответствии с требованиями СНиП 2.04.01,

СНиП 3.05.03 и СП 40-102.

Результаты испытаний должны регистрироваться в журнале работ.

9. Промывка трубопроводов

Промывку труб теплосети следует производить в две очереди в соответствии со схемой, разработанной строительной организацией в проекте производства работ и согласованной с эксплуатационной организацией и в соответствии с п.4.52; 4.53 ВСН 29-95 и СНиП 3.05.03-85.

После окончания промывки трубопроводов патрубки для подачи воды и воздуха и манометры демонтируются.

10. Контроль качества сварных стыков

Сварка труб и контроль сварных соединений должны выполняться в соответствии со СНиП 3.05.03-85 (п.п. 5.1-5.26)

Сварка стыков должна выполняться по типовым чертежам альбома серии 5.903-13 выпуск I

При производстве сварочных работ на трубопроводах с пенополиуретановой изоляцией в полиэтиленовой оболочке, во избежание их возгорания необходимо установить защитные экраны.

Сварные стыки трубопроводов тепловых сетей в ППУ изоляции должны проходить 100% контроль ультразвуковым методом по ГОСТ 14782-86, с составлением заключения результатов контроля с номерами сварных швов.

11. Монтажные работы и выпуск в эксплуатацию трубопроводов в ППУ изоляции

Все строительные, монтажные и изоляционные работы выполняются в соответствии с проектом под техническим надзором балансодержательных организаций.

Во время проведения строительно-монтажных работ по прокладке теплосети, строго соблюдать условия прокладки предписанные эксплуатационными организациями.

После проведения сварочных работ, на металлический трубопровод необходимо нанести антикоррозионное покрытие, не менее чем в два слоя.

При использовании в монтаже тепловой сети черных трубопроводов (не предизолированных) необходимо выполнить монтажные работы по нанесению навешной тепловой изоляции трубопроводов.

Все строительные, монтажные и изоляционные работы выполняются в соответствии с проектом под техническим надзором теплоснабжающей организации. После окончания монтажных работ теплопровод промывается от грязи, опрессовывается и сдается по акту.

Монтажные работы по бесканальной прокладке тепловых сетей с использованием теплоизолированных труб и элементов следует выполнять в соответствии с требованиями СНиП 3.05.03-85 «Тепловые сети», ВСН 29-95 и ВСН 11-94.

Монтаж трубопроводов из теплоизолированных труб и элементов следует выполнять в соответствии с проектной документацией. Любое отклонение, вплоть до косоного стыка, должно быть согласовано с проектной и эксплуатационной организацией.

Разработку траншеи для бесканальной прокладки трубопроводов с использованием теплоизолированных труб и элементов следует выполнять механическим способом с соблюдением требований СНиП 3.02.01-87 «Земляные сооружения. Основания и фундаменты».

Теплоизоляция сварных стыков на трассе и засыпка теплопроводов песком производится после гидравлического испытания этого участка на прочность и плотность, а также после повторного замера сопротивления изоляции по каждому элементу.

Теплопроводы, укладываемые на песчаное основание, не должны опираться на камни, кирпичи и другие твердые включения, которые следует удалить, а образовавшиеся углубления засыпать песком.

Монтаж теплопроводов в ППУ изоляции должен производиться при положительной температуре наружного воздуха. При температурах ниже 0 °С необходимо прибегать к специальным мерам, указанным в рекомендациях заводов-изготовителей труб. При температурах наружного воздуха ниже минус 15 °С перемещение на открытом воздухе теплоизолированных труб и монтаж трубопроводов запрещается.

Монтажные и сварочные работы при температурах наружного воздуха ниже минус 10 С должны производиться в специальных кабинках, в которых температура воздуха в зоне сварки должна поддерживаться не ниже 0 °С.

При обратной засыпке особое внимание следует обратить на установку полиэтиленовых матов, которые служат для поглощения расширений на углах поворота, ответвлениях и компенсаторах. Полиэтиленовые маты располагаются вертикально, вплотную к наружной оболочке. Высота матов должна быть больше диаметра наружной оболочки на 100 мм. Количество матов определяется расчетом. Схема расстановки указывается в проектной документации или монтажной схеме.

После окончания строительства произвести необходимые планировочные работы, обеспечивающих отвод поверхностных вод от теплотрассы и просадки грунта, а так же (в случае если не предусматривается в проектной документации благоустройства) провести работы по восстановлению затронутых зеленых насаждений и полотна асфальтированной поверхности проезжей части. В случае если благоустройство в проектной документации предусматривается, восстановительные работы вести согласно проекту.

Перед сдачей теплопровода в эксплуатацию необходимо проверить работу дренажа, водовывпусков, исправность работы существующих водостокос.

12. Заключение об инженерно-геологических условиях строительства

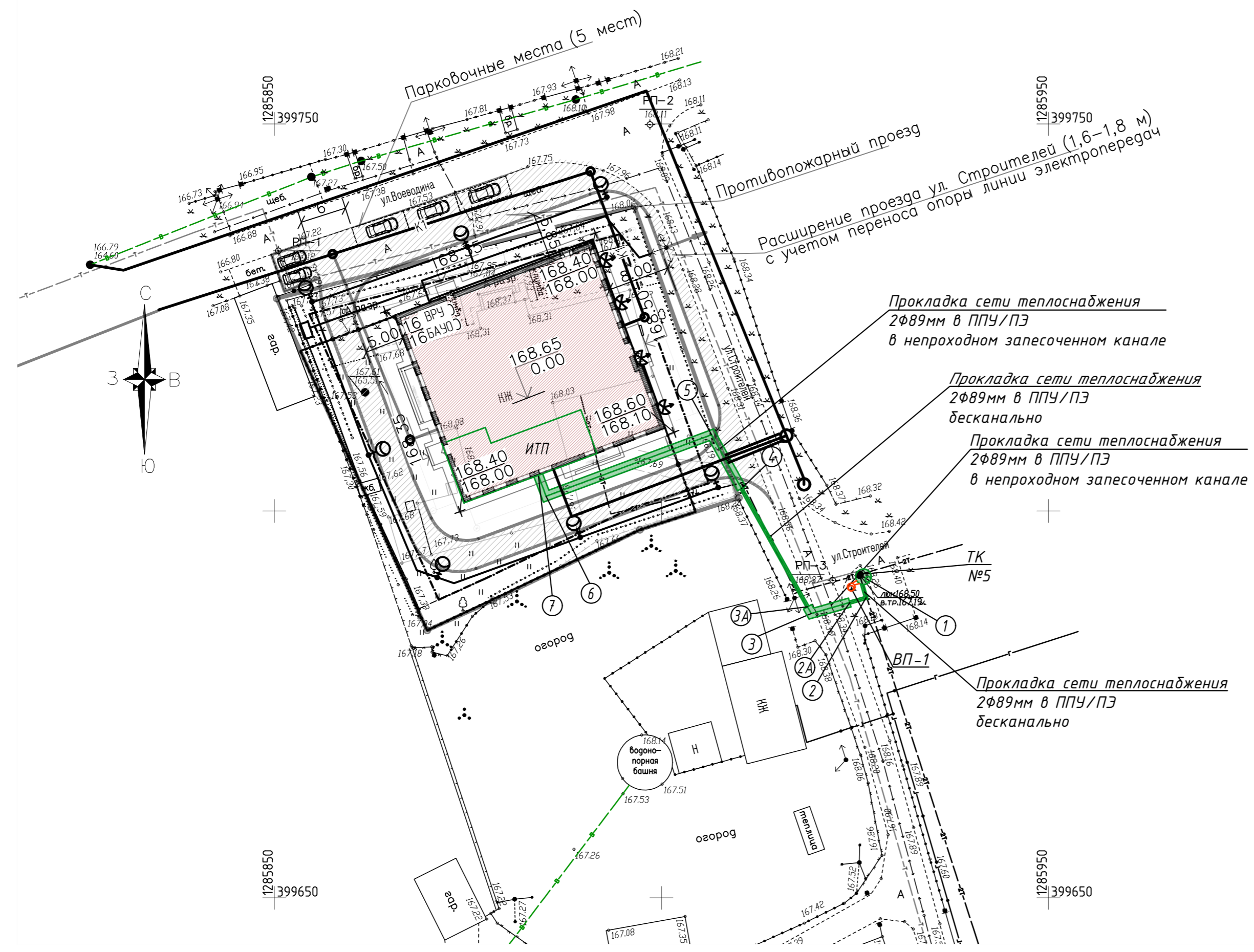
- При прокладке теплосети в строительной траншее будут разрабатываться:
 - Насыпной грунт - представлен сулликом с включением строительного мусора, битого кирпича. Физико-механические характеристики слоя не изучались. Не является основанием фундаментов.
 - ИГЭ № 1. Суллинок от светло- до серо-коричневого, легкий, песчанистый, полутвердый.
- Основанием теплосети будут служить:
 - Насыпной грунт представленный сулликом с включением строительного мусора, битого кирпича, с расчетным сопротивлением до 1,5 кгс/см².
 - Суллинок от светло- до серо-коричневого, легкий, песчанистый, полутвердый, с расчетным сопротивлением 3,3 кгс/см².
- Подземные воды залегают на отн. 162.01-162.02 и при проведении земляных работ вскрыты не будут.
- Геологических и инженерно-геологических процессов и факторов, неблагоприятных для проектируемого строительства, не обнаружено.






Проектная документация по объекту разработана в соответствии с заданием на проектирование, техническими регламентами, действующими нормами и правилами в том числе устанавливающими требованиями по обеспечению безопасной эксплуатации здания и безопасного использования прилегающих к зданию территорий и с соблюдением технических условий

ГИП

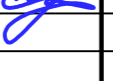
Рыкунов

21/200-ТС					
Здание Михайловской школы искусств им. В.И. Агапкина					
Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подпись	Дата
Разраб.	Думов				02.22
Тепломеханические решения тепловых сетей					
		Студия	Лист	Листов	
		Р	1	10	
Тепловая камера № 5					
Н. контр.	Койгородова			02.22	
ГИП	Рыкунов			02.22	
ООО "Рязаньпроект"					



- Условные обозначения проектируемой тепловой сети
-  Проектируемая теплосеть
 -  - Сети теплоснабжения бесканальная
 -  - Сети теплоснабжения в непроходном канале
 -  - Тепловая камера
 -  - Колодец водовыпуска тепловой сети

Согласовано
Инв.№ подл.
Подпись и дата
Взам.инв.№

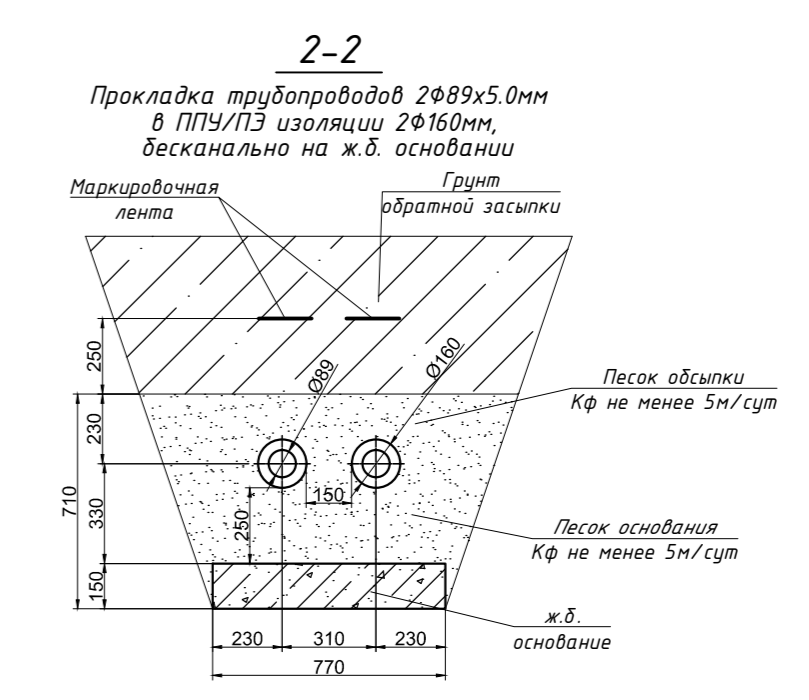
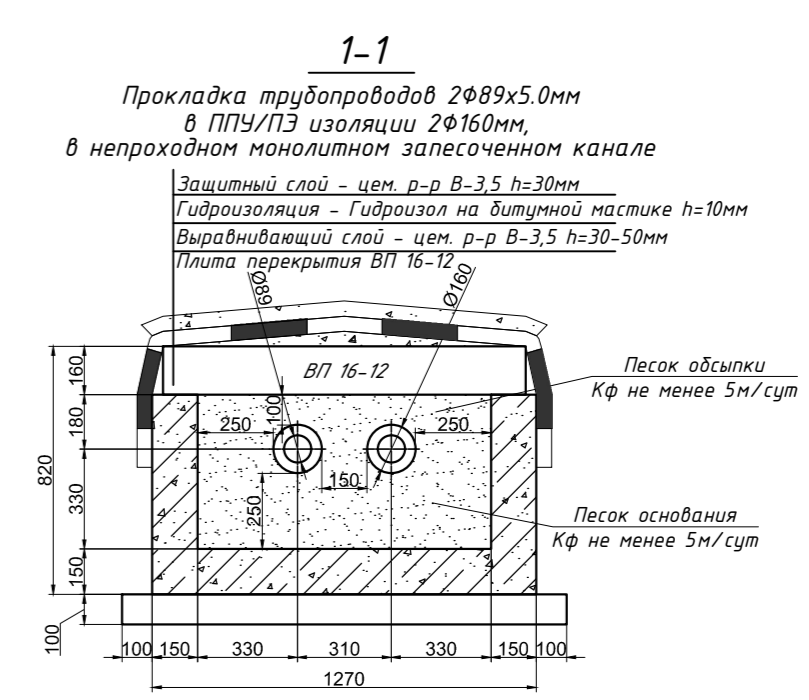
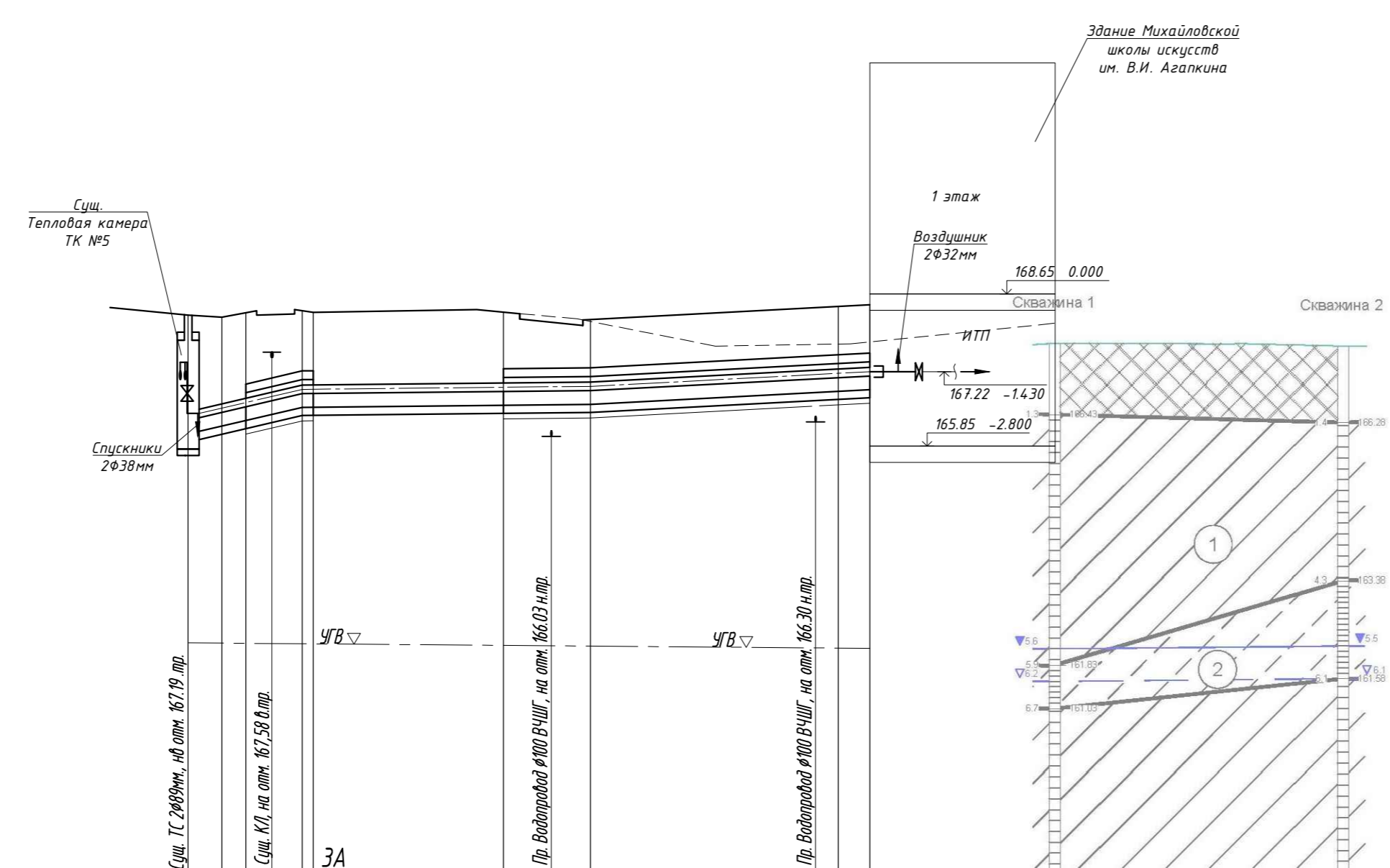
21/200-ТС									
Здание Михайловской школы искусств им. В.И. Агапкина									
Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подпись	Дата	Тепломеханические решения тепловых сетей	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Дутов				02.22		Р	2	10
Н. контр.	Кайгородова				02.22	План сетей теплоснабжения М 1:500	ООО "Рязаньпроект"		
ГИП	Рыжубов				02.22				

Условные обозначения.

1. Литология пород

1.1. Основная порода

	Насыпной слой	174.00
	Растительный слой	173.00
	Песок	172.00
	Супесь	171.00
	Суглинок	170.00
	Глина	170.00
	Торф	169.00
	Ил	169.00
	Мел озерно-болотный	168.00
	Включения в основную породу	167.00
	Гравий, галька, щебень, валуны	166.00
	Иловатость	166.00
	Пылеватость	165.00
	Глинистость	164.00
	Заторфованность	164.00
	Растительные осадки	163.00
	Уровень грунтовых вод (У.Г.В.) = 162.01-162.02	162.00
	Расчетное сопротивление грунта R=1,0-3,3 кг/см²	161.00
	Масштабы: М вертикальный 1:100 М горизонтальный 1:500	160.00
	Условный горизонт 158.00	159.00

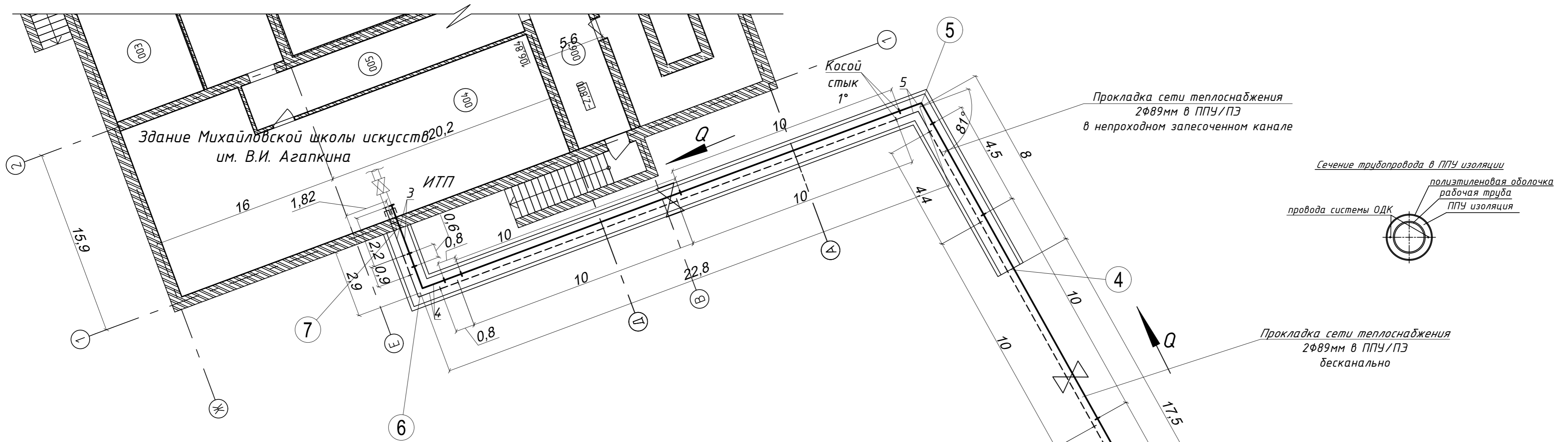


Характерные точки и их номера	1	2	2А	3	4	5	6	7	
Расстояние между точками, м		3.1	2.2	5.2	17.5	8.0	22.8	2.9	Σ=62.7п.м.
Проектная отметка земли, м								168.18	
Натурная отметка земли, м	168.26	168.22	168.30	168.34	168.31	168.31	168.18	168.42	168.45
Существующее покрытие		Газон		A	Газон		A	Газон	
Отметка верха перекрытия /верха трубы; м	166.53	166.63	166.73	166.99	167.24	167.01	167.27	167.53	167.56
Отметка оси трубы, м	166.45	166.55	166.65	166.89	166.90	166.93	167.19	167.22	
Отметка верха подбетонки канала/низа трубы; м	166.37	166.47	166.57	166.41	166.42	166.45	166.74	166.74	
Глубина траншеи, м	2.29	2.15	2.13	2.23	1.99	1.86	1.81	1.81	
Уклон м/м		i=0,042		i=0,002		i=0,011			
Длина участка, м		10.5		26.5			25.7		
Материал трубопроводов	Труба стальная бесшовная горячекатаная 2Ф89х5.0мм ГОСТ 8731-74, гр.В, ст. 20 ГОСТ 1050-1013, в ППУ/ПЭ изоляции 2Ф160х3.0мм по ГОСТ 30732-2020								
Развернутый план (раскладки труб)									
Углы поворота трассы	90° 77° 81° 90°								

Заключение об инженерно-геологических условиях строительства

- При прокладке теплосети в строительной траншее будут разрабатываться:
 - Насыпной грунт - представлен суглинком с включением строительного мусора, битого кирпича. Физико-механические характеристики слоя не изучались. Не является основанием фундаментов.
 - ИГЭ № 1. Суглинок от светло- до серо-коричневого, легкий, песчанистый, полутвердый.
- Основанием теплосети будут служить:
 - Насыпной грунт представленный суглинком с включением строительного мусора, битого кирпича, с расчетным сопротивлением до 1,5 кг/см².
 - Суглинок от светло- до серо-коричневого, легкий, песчанистый, полутвердый, с расчетным сопротивлением 3,3 кг/см².
- Подземные воды залегают на отм. 162,01-162,02 и при проведении земляных работ вскрыты не будут.
- Геологических и инженерно-геологических процессов и факторов, неблагоприятных для проектируемого строительства, не обнаружено.

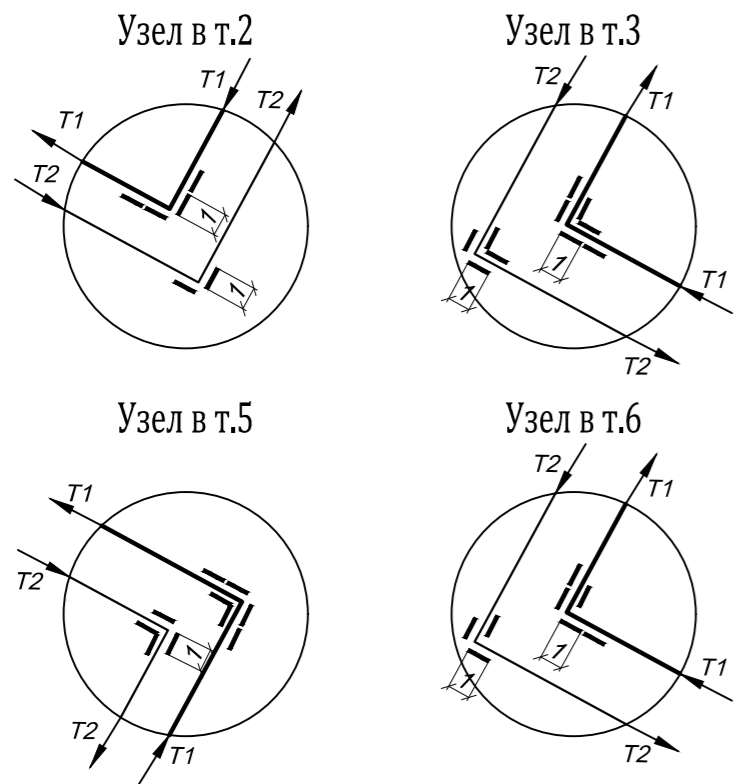
					21/200-ТС		
					Здание Михайловской школы искусств им. В.И. Агапкина		
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		
Разработ.	Дутов				02.22	Тепломеханические решения тепловых сетей	Стандия
						Р	Лист
						3	Листов
						10	
Н. контр.	Козгорова				02.22	Продольный профиль тепловой сети	
ГИП	Ряжубов				02.22	т.п. 1-7	
						ООО "Рязаньпроект"	



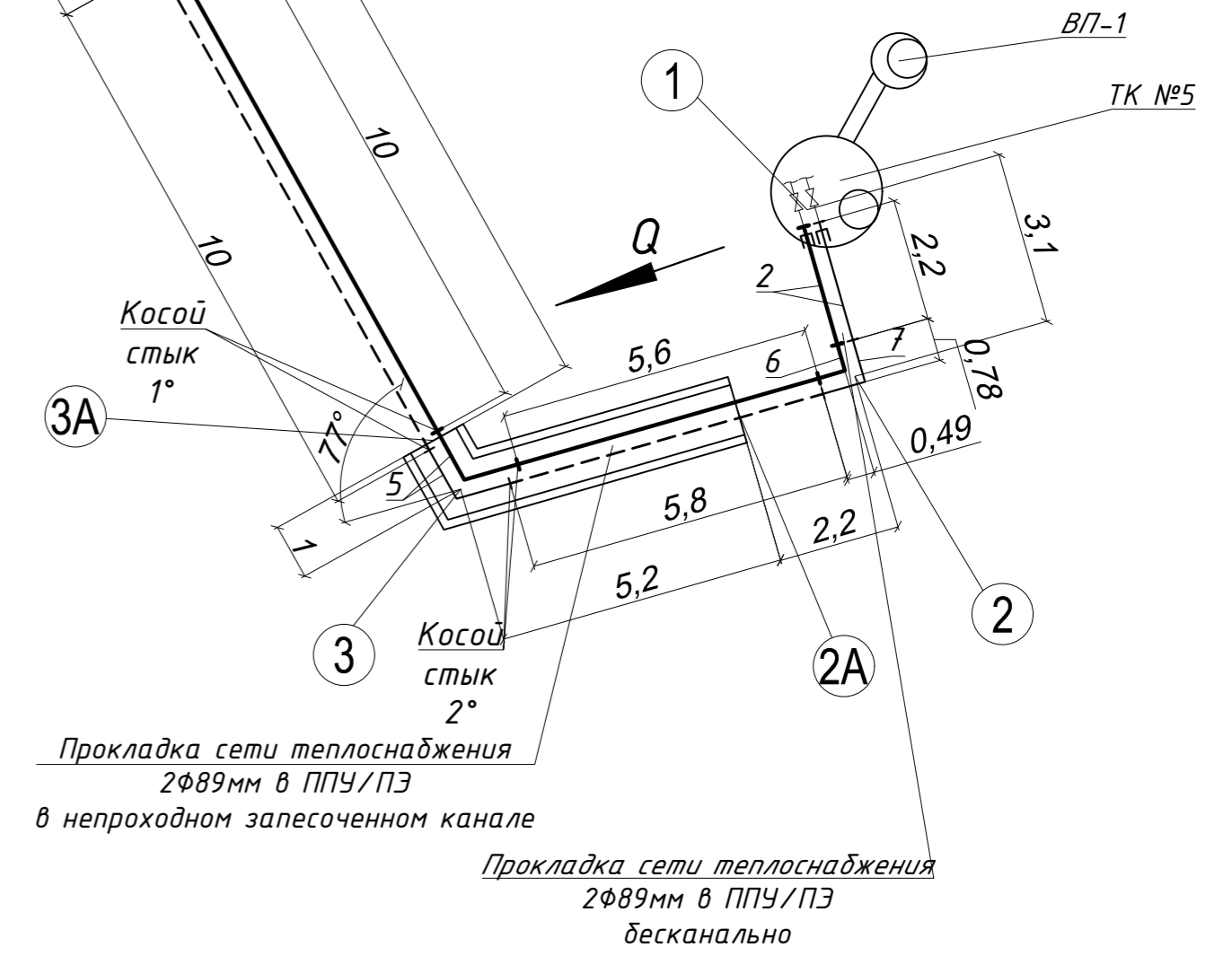
Спецификация

N п.п.	Наименование	Длина, м	Ед. измерен.	К-во, шт.	Примечание
1	Труба в ППУ изоляции в полиэтиленовой оболочке Ст89х5-1-ППУ-ПЭ (Труба стальная бесшовная горячекатанная Ф89х5,0 ГОСТ 8731-74, гр. В, ст. 20 ГОСТ 1050-2013, в ППУ-ПЭ изоляции по ГОСТ 30732-2020)		п.м.	103,4	
	Итого:		п.м.	109,0	+ запас 5%
2	Элемент тр-да в ППУ-ПЭ изоляции, с 5ти жил. каб. вывода метал. и загл. изол. Ст89х5,0-1-ППУ-ПЭ-ЗМКВ-5 (Труба стальная бесшовная горячекатанная Ф89х5,0 ГОСТ 8731-74, гр. В, ст. 20 ГОСТ 1050-2013, в ППУ-ПЭ изоляции по ГОСТ 30732-2020)	2,2	шт.	2	т. 1
3	Концевой элемент тр-да в ППУ-ПЭ изоляции, с метал. загл. изол. и 3х жил. каб. вывода Ст89х5,0-1-ППУ-ПЭ-ЗМКВ-3 (Труба стальная бесшовная горячекатанная Ф89х5,0 ГОСТ 8731-74, гр. В, ст. 20 ГОСТ 1050-2013, в ППУ-ПЭ изоляции по ГОСТ 30732-2020)	2,2	шт.	2	т. 7
4	Отвод стандартный Ст89х6-90°-1-ППУ-ПЭ (Труба стальная бесшовная горячекатанная Ф89х5,0 ГОСТ 8731-74, гр. В, ст. 20 ГОСТ 1050-2013; Отвод крутоизогнутый 90° Ф89х6,0 ГОСТ 17375-2001, в ППУ-ПЭ изоляции по ГОСТ 30732-2020)	1,0x1,0	шт.	2	
5	Отвод заказной Ст89х6-80°-1-ППУ-ПЭ (Труба стальная бесшовная горячекатанная Ф89х5,0 ГОСТ 8731-74, гр. В, ст. 20 ГОСТ 1050-2013; Отвод крутоизогнутый 90° Ф89х6,0 ГОСТ 17375-2001, в ППУ-ПЭ изоляции по ГОСТ 30732-2020)	1,0x1,0	шт.	4	т. 3,5
6	Отвод укороченный Ст89х6-90°-1-ППУ-ПЭ (Труба стальная бесшовная горячекатанная Ф89х5,0 ГОСТ 8731-74, гр. В, ст. 20 ГОСТ 1050-2013; Отвод крутоизогнутый 90° Ф89х6,0 ГОСТ 17375-2001, в ППУ-ПЭ изоляции по ГОСТ 30732-2020)	0,51x0,51	шт.	1	т. 2
7	Отвод укороченный Ст89х6-90°-1-ППУ-ПЭ (Труба стальная бесшовная горячекатанная Ф89х5,0 ГОСТ 8731-74, гр. В, ст. 20 ГОСТ 1050-2013; Отвод крутоизогнутый 90° Ф89х6,0 ГОСТ 17375-2001, в ППУ-ПЭ изоляции по ГОСТ 30732-2020)	0,78x0,78	шт.	1	т. 2
8	Комплект заделки стыка термоусадочной муфтой Стык КЭС(Т)-89х160, Ф89/160мм		шт.	26	
9	Маты компенсационные 2000x1400x45мм		шт.	4	
10	Маркировочная лента "Осторожно теплосеть"		п.м.	46,0	

Раскладка компенсационных матов

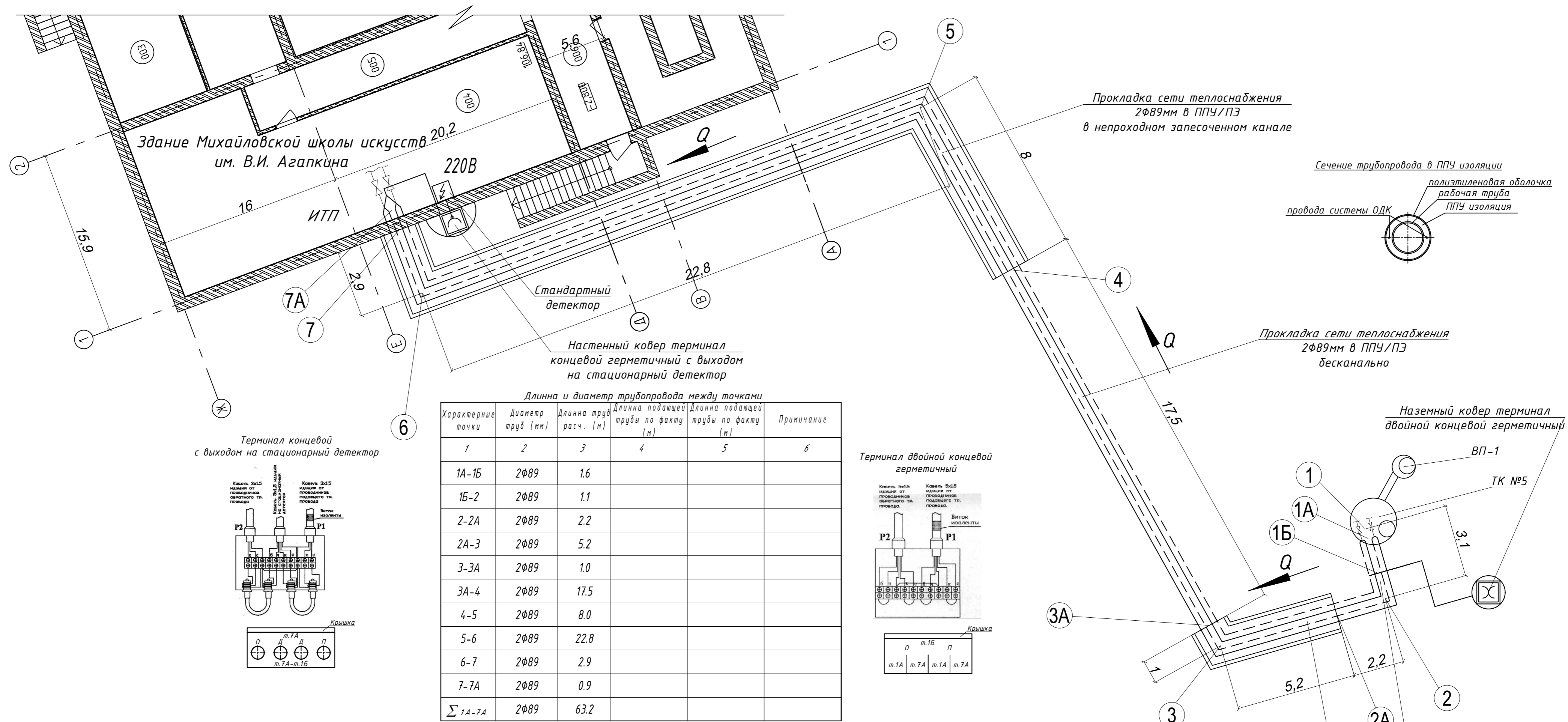


Условные обозначения:



Примечание:
 1. Монтаж трубопроводов вести по технологии завода изготовителя трубопроводов в ППУ изоляции.
 2. Расчет трубопроводов на прочность и компенсацию тепловых удлинений выполнен по программе "Старт" (НПО "Трубопровод") на основании исходных данных монтажной схемы и обеспечивает соблюдение запасов прочности не ниже установленных нормами (ГОСТ 55596-2013, режим ПДН)
 3. Полиэтиленовые маты заложить:
 - для труб Ф89/160мм -1000x260x45

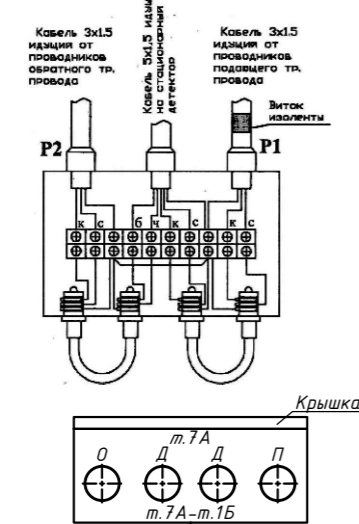
21/200-ТС				
Здание Михайловской школы искусств им. В.И. Агапкина				
Изм.	Колуч	Лист	№ док	Дата
Разраб.	Путоб			02.22
Тепломеханические решения тепловых сетей			Студия	Лист
			Р	4
Монтажная схема			Листов	
			10	
ООО "Рязаньпроект"				
Н. контр.	Койзарова	02.22		
ГИП	Рыжунб	02.22		



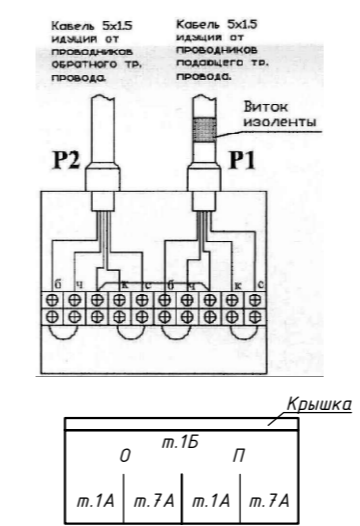
Длина и диаметр трубопровода между точками

Характерные точки	Диаметр труб (мм)	Длина труб расч. (м)	Длина подающей трубы по факту (м)	Длина подающей трубы по факту (м)	Примечание
1А-1Б	2Ф89	1.6			
1Б-2	2Ф89	1.1			
2-2А	2Ф89	2.2			
2А-3	2Ф89	5.2			
3-3А	2Ф89	1.0			
3А-4	2Ф89	17.5			
4-5	2Ф89	8.0			
5-6	2Ф89	22.8			
6-7	2Ф89	2.9			
7-7А	2Ф89	0.9			
Σ 1А-7А	2Ф89	63.2			

Терминал концевой с выходом на стационарный детектор



Терминал двойной концевой герметичный



ПРИМЕЧАНИЕ:

1. Кабель до коверов проложить в оцинкованной трубе.
2. Наземные ковера располагать на грунтовом покрытии, за призмой обрушения ТС, но не над другими коммуникациями.
3. Маркировочные столбики располагать с правой стороны от подающего трубопровода на расстоянии 1 метра от внешнего габарита подающей трубы. В случае невозможности установки маркировочных столбиков в соответствии с представленными выше требованиями, маркировочный столбик устанавливается в другом месте; причем на столбике наносится стрелка и расстояние до характерной точки теплотрассы или устанавливается сигнальная табличка на фасаде домов и капитальных сооружений. В случае, если в характерной точке существует вывод СОДК в наземный ковер, установка реперного столба не требуется.
4. Сигнальный кабель от подающего трубопровода маркировать изолянтной.
5. На корпусе терминала закрепить алюминиевые бирки, определяющие направление измерений сопротивления ППУ изоляции.
6. Привязку характерных точек выполнить к ближайшим конструкциям капитального сооружения (здания, металлический гараж, забор и т.д.) по факту.

Спецификация

N п.п.	Наименование	Ед. измерен.	К-во, шт.	Место установки
1	Стационарный детектор поврежденных	шт.	1	7А
2	Терминал двойной концевой герметичный	шт.	1	1Б
3	Терминал концевой с выходом на стационарный детектор	шт.	1	7А
4	Ковер наземный	шт.	1	1Б
5	Ковер настенный	шт.	1	7А
6	Комплект удлинения трехжильного кабеля NYM 3x1,5мм ²	компл.	2	7А
7	Комплект удлинения пятижильного кабеля NYM 5x1,5мм ²	компл.	3	1Б, 7А
8	Труба ВГП оцинкованная Ду50мм, для прокладки кабеля к коверам	п.м.	16.0	1Б, 7А
9*	Элемент тр-да в ППУ-ПЭ изоляции, с 5ти жил. каб. вывода метал. и загл. изол. Ст89x5.0-1-ППУ-ПЭ-ЗМКВ-5	шт.	2	1
10*	Концевой элемент тр-да в ППУ-ПЭ изоляции, с метал. загл. изол. и 3х жил. каб. вывода Ст89x5.0-1-ППУ-ПЭ-ЗМКВ-3	шт.	2	7

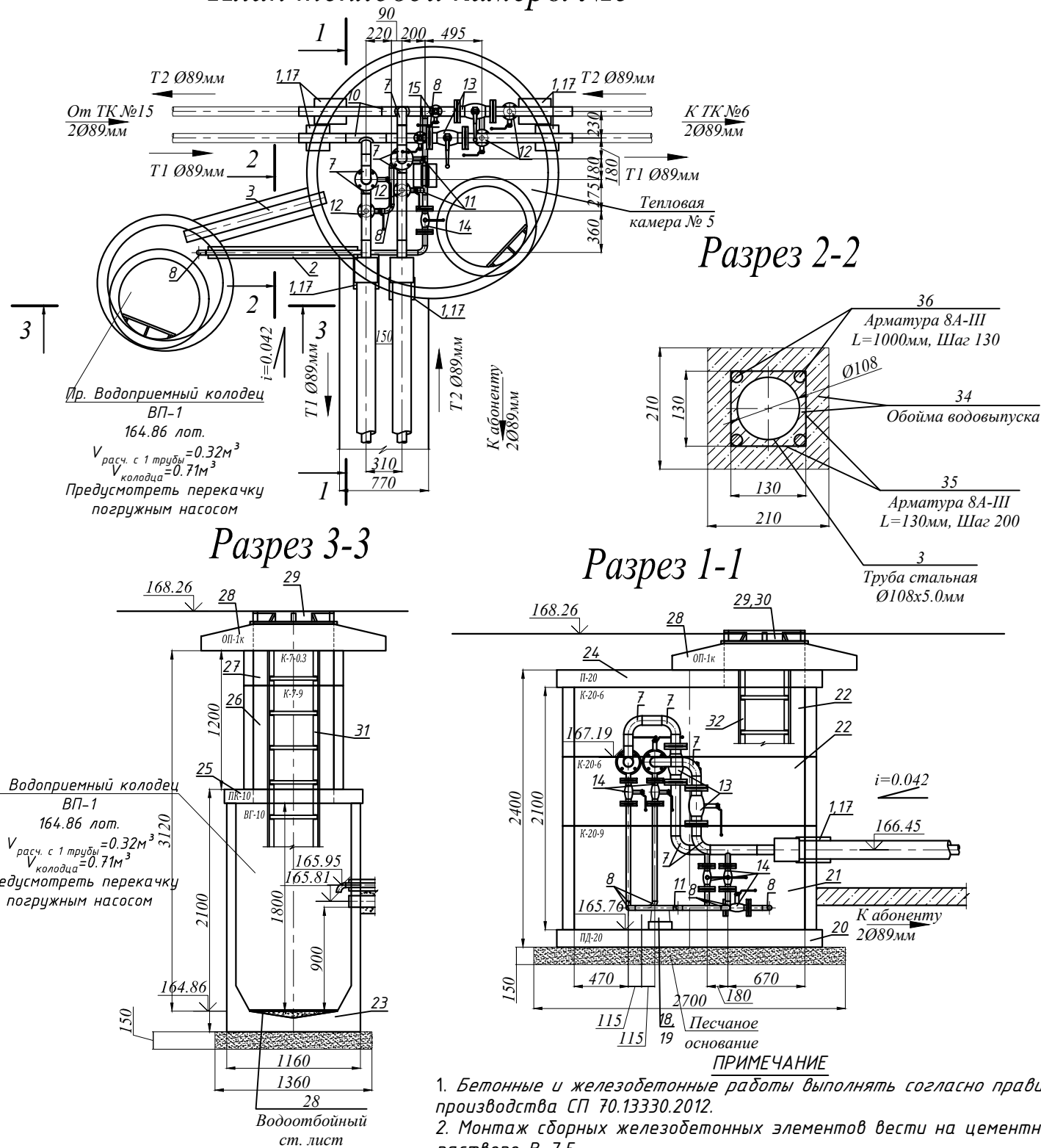
* - Предусмотрено в спецификации монтажной схемы

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

- Ковер настенный
- Ковер наземный
- Терминал двойной концевой
- Терминал промежуточный
- Стационарный детектор
- Терминал с выходом на стационарный детектор
- Реперный столб
- Воздушники
- Запорная арматура
- Направление подачи теплоносителя
- Транзитный провод
- Сигнальный провод

21/200-ТС				
Здание Михайловской школы искусств им. В.И. Агапкина				
Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Дата
Разраб.	Думоб			02.22
Тепломеханические решения тепловых сетей			Студия	Лист
			Р	5
Схема ОДК			000 "Рязаньпроект"	
Н. контр.	Колгорова			02.22
ГИП	Рыжубов			02.22

План тепловой камеры №5



- ПРИМЕЧАНИЕ**
1. Бетонные и железобетонные работы выполнять согласно правилам производства СП 70.13330.2012.
 2. Монтаж сборных железобетонных элементов вести на цементном растворе В-7,5.
 3. Для арматуры обеспечить защитные слои бетона не менее 40мм.

СПЕЦИФИКАЦИЯ ПРОДОЛЖЕНИЕ

№	Обозначение	Наименование	Ед. изм.	Кол-во	Вес, кг	Примечание
				1 шт.	Общ.	
31	ВЛ-2	Лестница водосточная h=3.2м	шт.	1		
32	ВЛ-2	Лестница водосточная h=2.3м	шт.	1		
33	В-7.5	Заделка стыков	м ³	0.3		
34	В-25	Бетон обоймы водовыпуска	м ³	0.1		
35	ГОСТ Р 52544-2006	Арматура обоймы водовыпуска Ø8 А500С	п.м.	2.6		
36	ГОСТ Р 52544-2006	Арматура обоймы водовыпуска Ø8 А500С	п.м.	4.0		
37	ЭПП-4	Гидроизоляция камеры, колодца, Изопласт h=10мм, в 2а слоя	м ²	74.8		
38						

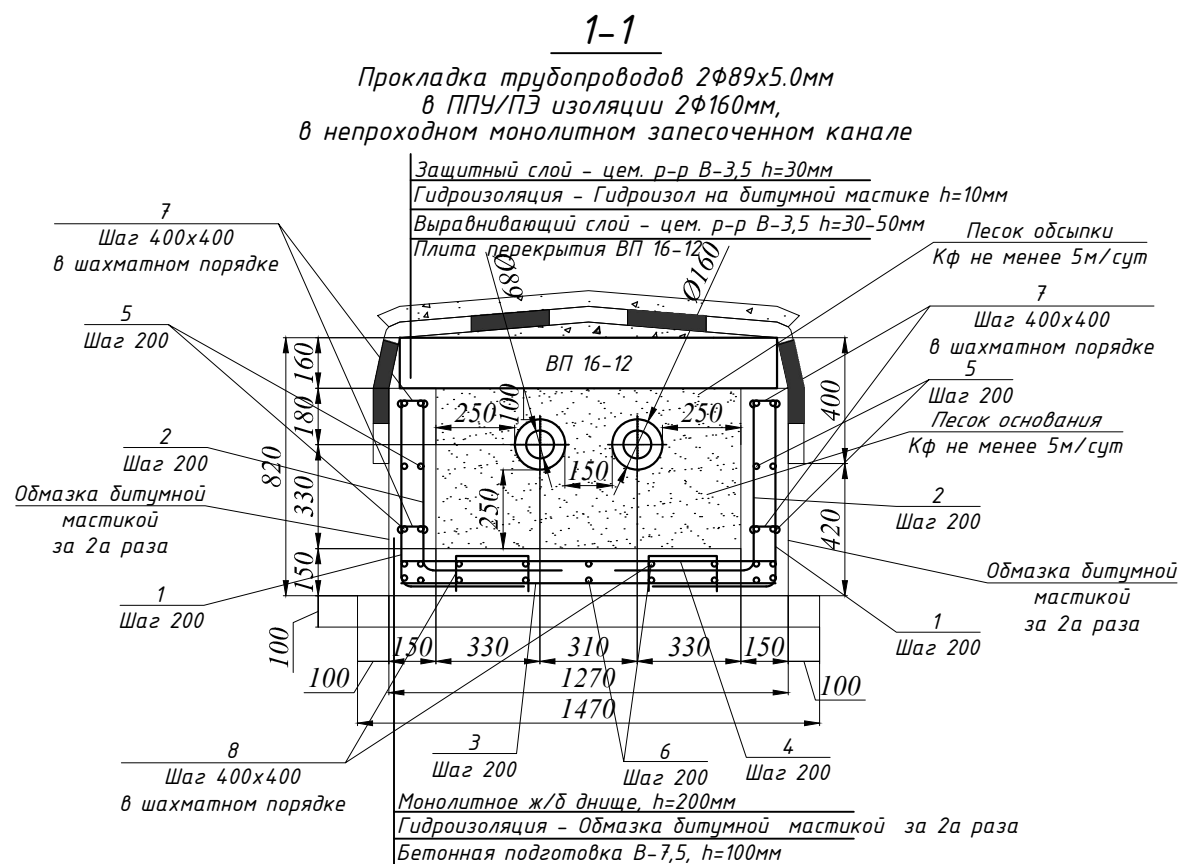
№ п/п	Обозначение	Наименование	Ед. изм.	Кол-во	Вес, кг	Примечание
				1 шт.	Общ.	
1	ГОСТ 10704-91	Труба стальная электросварная прямошовная Ø219x6.0мм (футляр)	м.п.	1.5		
2	ГОСТ 10704-91	Труба стальная электросварная прямошовная Ø108x5.0мм (футляр)	м.п.	1.3		
3	ГОСТ 8731-74	Труба стальная электросварная прямошовная Ø108x5.0мм (Ду100мм) гр. В, ст. 20 ГОСТ 1050-2013	м.п.	1.5		
4	ГОСТ 8731-74	Труба стальная электросварная прямошовная Ø89x5.0мм (Ду80мм) гр. В, ст. 20 ГОСТ 1050-2013	м.п.	6.6		
5	ГОСТ 8731-74	Труба стальная электросварная прямошовная Ø45x5.0мм (Ду40мм) гр. В, ст. 20 ГОСТ 1050-2013	м.п.	0.4		
6	ГОСТ 8731-74	Труба стальная электросварная прямошовная Ø45x4.0мм (Ду40мм) гр. В, ст. 20 ГОСТ 1050-2013	м.п.	7.8		
7	ГОСТ 17375-2001	Отвод крутоизогнутый 90° Ø89x6.0мм (Ду80мм)	шт.	5		
8	ГОСТ 17375-2001	Отвод крутоизогнутый 90° Ø45x4.0мм (Ду40мм)	шт.	9		
9		Песок средний	Обсыпка камеры и колодца, песчаное основание	м ³	5.5	
10	ТС-591-001	Тройник сварной равнопроходной, Ø89x5.0 / 89x4.0мм; с накладкой S=4.0мм, B=30.0мм	шт.	2		
11	ГОСТ 17376-2001	Тройник сварной равнопроходной, Ø45x4.0 / 45x4.0мм;	шт.	3		
12	Т 94.019.00.000	Накладка Ø89x45мм S=4.0мм, B=30.0мм	шт.	4		
13	"СИТАЛ" Т1-22-080-1	Запорный шаровый кран, фланцевый, с рукояткой Ду80мм; Ру25кгс/см ² ;	шт.	4		
14	"СИТАЛ" Т1-22-040-1	Запорный шаровый кран, фланцевый, с рукояткой Ду40мм; Ру40кгс/см ² ;	шт.	5		
15	"СИТАЛ" Т1-22-020-1	Запорный шаровый кран, фланцевый, с рукояткой Ду20мм; Ру40кгс/см ² ;	шт.	2		
16	КО-8101	Кремнийорганическая краска окраска в 2а слоя	м ²	10.0		
17	ТУ 6-05-2048-87	Прокладка типа "Вилатерм" S=50мм Заделка концов футляра	п.м.	27.0		
18	Т 13.01.00.000 СБ	Опора скользящая, для трубопроводов Ø45мм, h=100мм, L=170мм	шт.	1		
19	ОПТ-1	Опорная подушка теплотрасс 200x200мм, h=70мм	шт.	1		
20	ПД-20	Днища колодцев Ø2300, 150(h)мм	шт.	1		
21	К-20-9	Кольцо колодезное Ø2000, 900(h)мм	шт.	1		
22	К-20-6	Кольцо колодезное Ø2000, 600(h)мм	шт.	2		
23	ВГ-10	Кольцо колодезное Ø1000, 1800(h)мм	шт.	1		
24	П-20	Крышка колодцев Ø2300, 150(h)мм	шт.	1		
25	П-10	Крышка колодцев Ø1200, 150(h)мм	шт.	1		
26	К-7-9	Кольцо колодезное Ø700, 900(h)мм	шт.	1		
27	К-7-0.3	Кольцо колодезное, доборное Ø700, 300(h)мм	шт.	1		
28	ОП-1к	Разгрузочная плита с отверстием 1600x1600x250(h)мм	шт.	2		
29	ЛЧ-ТМ	Крышка люка, чугунная, тип "Т", с обечайкой	компл.	2		
30	ТС.833.00.000 СБ	Вторая крышка с замком для люка	компл.	1		

21/200-ТС

Здание Михайловской школы искусств им. В.И. Агапкина

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Дупов			02.22	Тепломеханические решения тепловых сетей	Р	6
Н. контр.		Койгородова			02.22			
ГИП		Рыкунов			02.22	Тепловая камера № 5	Р	10

Расход материалов на прокладку теплосети, сечение 1-1. L сечения 39.9 п.м.

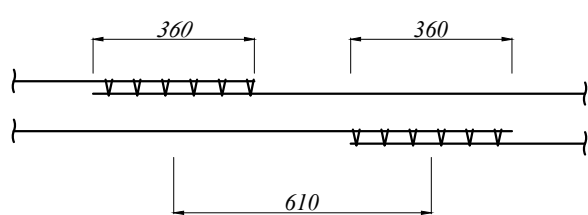


№ п/п	Обозначение	Наименование	Ед. изм.	Кол-во за 1 п.м.	Вес, кг		Кол-во общее п.м.
					1 шт.	Общ.	
1*	ГОСТ 5781-82*	Ø12АШ, L=830мм	шт.	10	0.737	7.37	331.2
2*	ГОСТ 5781-82*	Ø10АШ, L=800мм	шт.	10	0.494	4.936	319.2
3	ГОСТ 5781-82*	Ø12АШ, L=1190мм	шт.	5	1.057	5.284	237.4
4	ГОСТ 5781-82*	Ø10АШ, L=1190мм	шт.	5	0.734	3.671	237.4
5	ГОСТ 5781-82*	Ø10АШ, Общая длина	п.м.	14	0.617	8.638	558.6
6	ГОСТ 5781-82*	Ø10АШ, Общая длина	п.м.	20	0.617	12.34	798.0
7*	ГОСТ 5781-82*	Ø6АI, L=70мм	шт.	10	0.0155	0.155	27.9
8*	ГОСТ 5781-82*	Ø8АШ, L=740мм	шт.	5	0.2923	1.462	147.6
9	ВП 16-12	Плита перекрытия	шт.	0.833			см. схему
10	В-7,5	Бетонная подготовка	м³	0.147			5.9
11	В-25	Бетон стен канала	м³	0.153			6.1
12	В-25	Бетон днища канала	м³	0.1905			7.6
13	В-7,5	Заделка швов	м³	0.05			2.0
14	В-3,5	Цементный раствор h=30мм (защитный слой)	м³	0.036			1.4
15	В-3,5	Цементный раствор h=30-50мм (выравн. слой)	м³	0.06			2.4
16		Гидроизоляция - Гидроизол на битумной мастике h=10мм, в 2 слоя	м²	4.0			159.6
17	Битум БН70/30	Обмазка битумной мастикой за 2а раза	м²	4.22			168.4
18	ГОСТ 8736-93	Песчаное основание теплосети, коэф. фильтрации 5 м/с, размер фракции не более 5 мм	м³	0.2425			9.7
19	ГОСТ 8736-93	Песчаная обсыпка теплосети коэф. фильтрации 5 м/с, размер фракции не более 5 мм	м³	0.2398			9.6
20	ГОСТ 3282-74	Проволока для вязки арматуры Ø1.2мм (4кг на 1м арматуры)	кг.				7.0

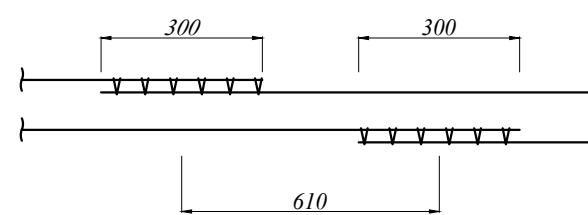
Ведомость деталей

Поз.	Эскиз
1	
2	
7	
8	

Узел перехлеста арматуры для Ø12



Узел перехлеста арматуры для Ø10



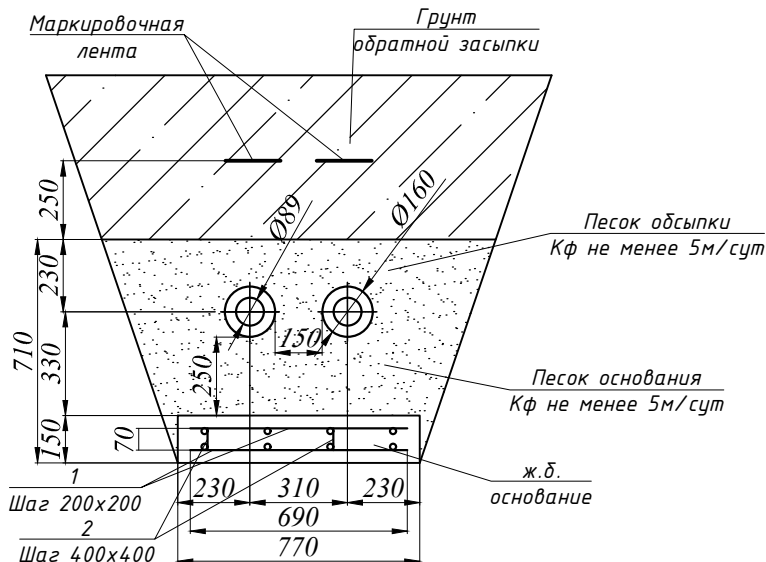
ПРИМЕЧАНИЕ

1. Бетонные и железобетонные работы выполнять согласно правилам производства СП 70.13330.2012.
2. Монтаж сборных железобетонных элементов вести на цементном растворе В-7,5.
3. Для арматуры обеспечить защитные слои бетона не менее 40мм.
4. Работы по проведению обратной засыпки производить послойно с одновременным уплотнением каждого слоя. Засыпной материал не должен содержать камней, щебня, гранул с размером зерен более 16 мм, остатков растений, мусора, глины. Засыпка мерзлым грунтом запрещается.

						21/200-ТС		
						Здание Михайловской школы искусств им. В.И. Агапкина		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата	Тепломеханические решения тепловых сетей		
Разраб.	Дупов				02.22			
						Р	7	10
						000 "Рязаньпроект"		
						Сечение 1-1		
Н. контр.	Койгородава				02.22			
ГИП	Рыкунов				02.22			

2-2

Прокладка трубопроводов 2Ф89х5.0мм
в ППУ/ПЭ изоляции 2Ф160мм,
бесканально на ж.б. основании



Расход материалов на прокладку теплосети, сечение 2-2. L сечения 22.8 п.м.

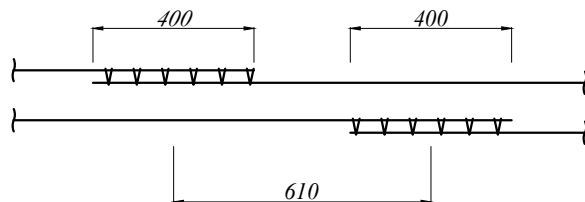
№ п/п	Обозначение	Наименование	Ед. изм.	Кол-во на 1 п.м.	Вес, кг		Примечание	Кол-во общее L=22.8м
					1 шт.	Общ.		
1	ГОСТ 5781-82*	Арматура ж.б. основания Ø8АIII.	п.м.	13.8	0.395	5.451		314.6
2	ГОСТ 5781-82*	Арматура ж.б. основания Ø6АI.	п.м.	0.35	0.222	0.0777		8.0
3	В-15	Бетон ж.б. основания	м³	0.1155				2.6
4		Песчаное основание теплосети	м³	0.2393				5.5
5		Песчаная обсыпка теплосети	м³	0.3157				7.2
6	Битум БН70/30	Обмазка ж.б. основания битумной мастикой за 2а раза	м²	3.68				83.9
7	ГОСТ 3282-74	Проволока для вязки арматуры Ø1.2мм (4кг на 1т арматуры)	кг.					0.5
8*	ГОСТ 30732-2020	Трубопровод ППУ/ПЭ изоляции Ø89х5.0мм; Ст89х5-1-ППУ-ПЭ	п.м.	2.0				45.6
9*	ГОСТ 30732-2020	Маркировочная лента "Осторожно теплосеть"	п.м.	2.0				45.6

* - Материалы учтены в монтажной схеме

ПРИМЕЧАНИЕ

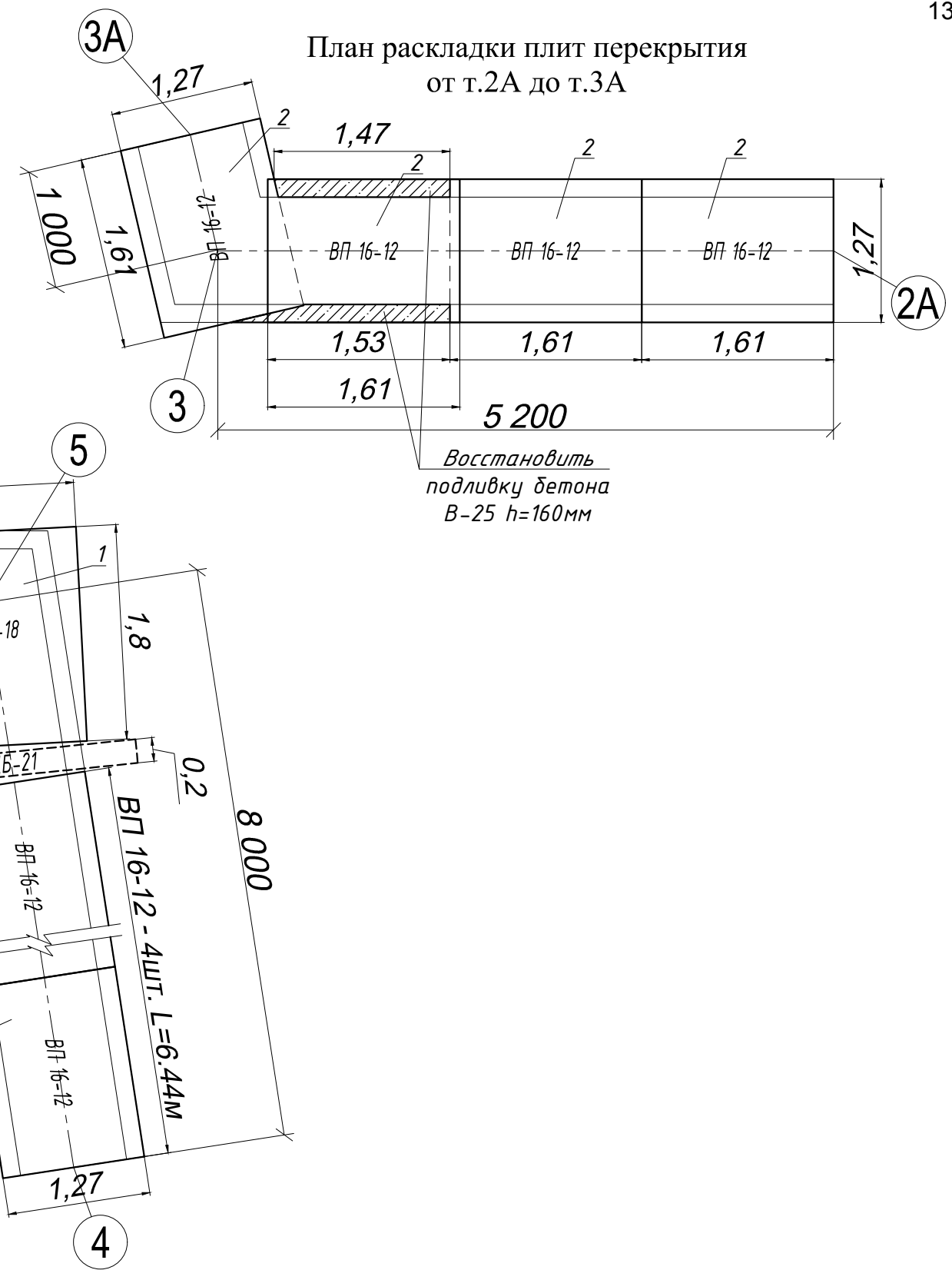
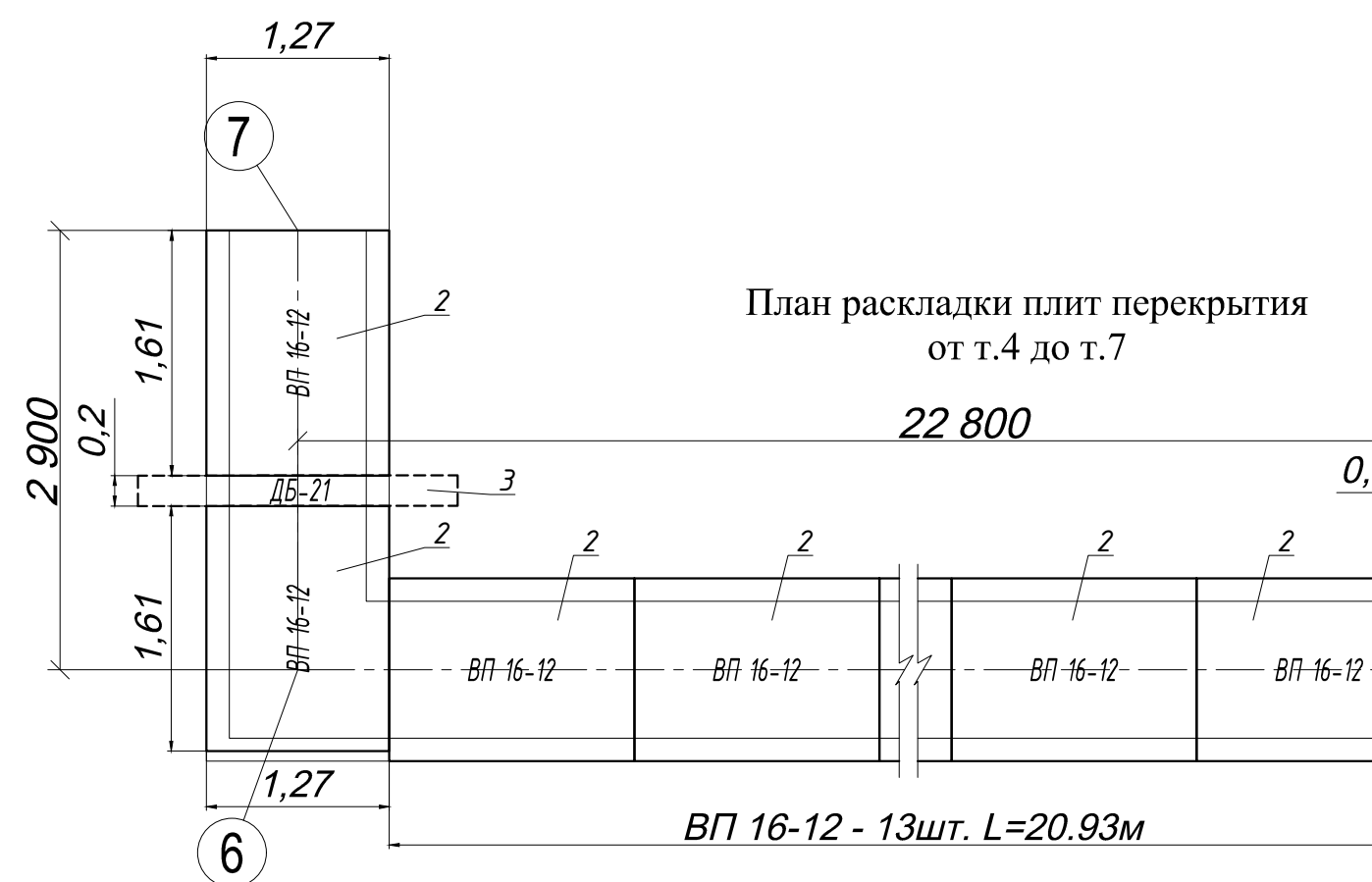
1. Бетонные и железобетонные работы выполнять согласно правилам производства СП 70.13330.2012.
2. Монтаж сборных железобетонных элементов вести на цементном растворе В-7,5.
3. Для арматуры обеспечить защитные слои бетона не менее 40мм.
4. Работы по проведению обратной засыпки производить послойно с одновременным уплотнением каждого слоя. Засыпной материал не должен содержать камней, щебня, гранул с размером зерен более 16 мм, остатков растений, мусора, глины. Засыпка мерзлым грунтом запрещается.

Узел перехлеста арматуры для Ø8



Инв. N подл. / Подг. и дата / Изм. N / Инв. N / Взам. инв. N / Подг. и дата / Инв. N подл.

						21/200-ТС		
						Здание Михайловской школы искусств им. В.И. Агапкина		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Думов			02.22			
						Тепломеханические решения тепловых сетей		
						Сечение 2-2		
						ООО "Рязаньпроект"		
Н. контр.	Койгородова				02.22			
ГИП	Рыкунов				02.22			



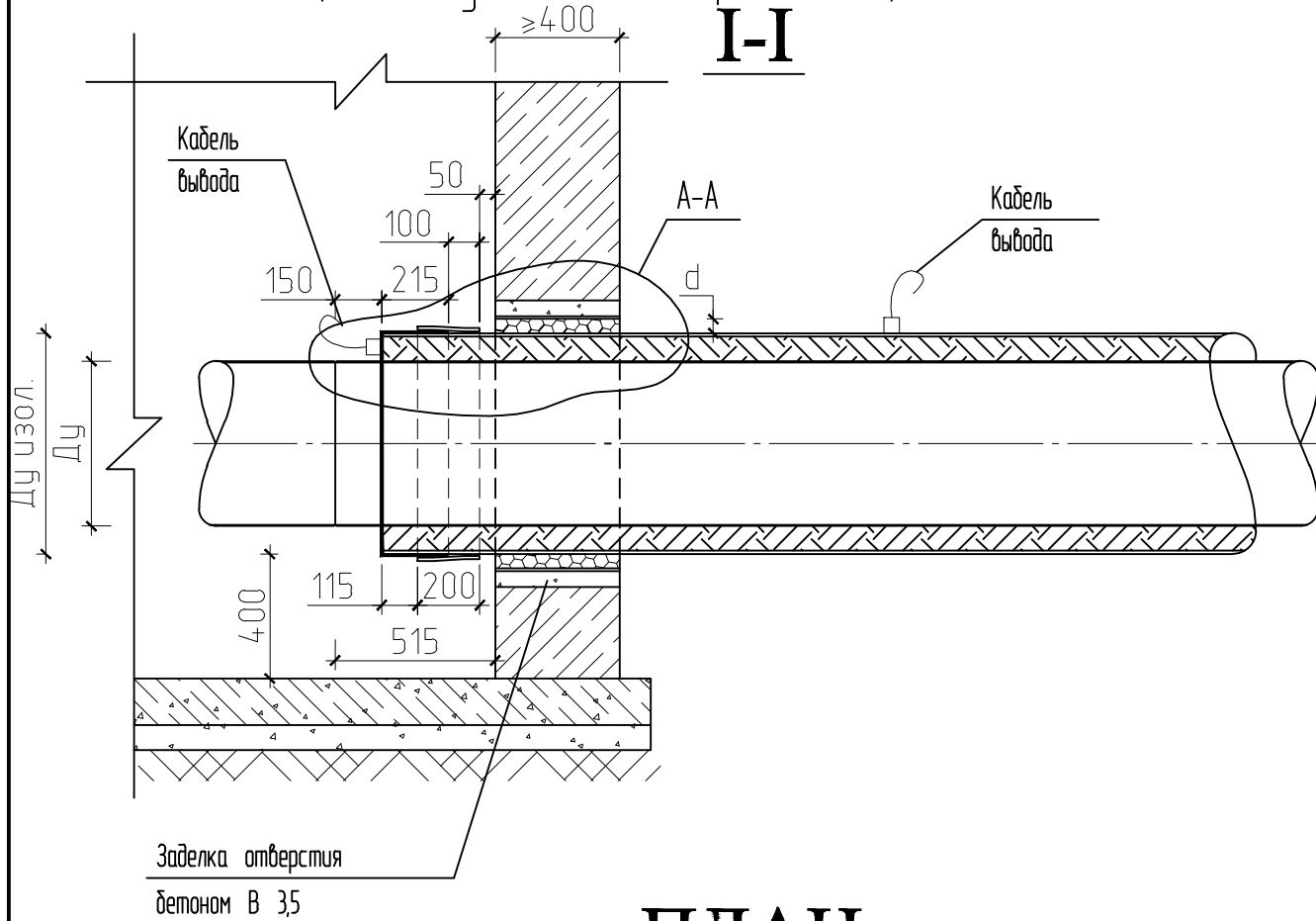
Спецификация

N п.п.	Наименование	Обозначение	Ед. измерен.	К-во, шт.	Примечание
1	Плита перекрытия 1610x1800x160(h)мм, без отверстия	ВП 16-18	шт.	1	
2	Плита перекрытия 1610x1200x160(h)мм, без отверстия	ВП 16-12	шт.	23	
3	Балка доборная 2100x200x300(h)мм	ДБ-21	шт.	4	
4	Заделка стыков плит перекрытия	В-7.5	мЗ	0.3	
5	Восстановление подливки бетона	В-25	мЗ	0.1	

						21/200-ТС			
						Здание Михайловской школы искусств им. В.И. Агапкина			
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата	Тепломеханические решения тепловых сетей	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Дутов			02.22		Р	9	10
						План раскладки плит перекрытия	ООО "Рязаньпроект"		
Н. контр.		Кайгородова			02.22				
ГИП		Рыкунов			02.22				

Инв. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подп. и дата

Конструкция прохода теплопроводов через стены (с заглушкой изоляции L=215)



ПЛАН

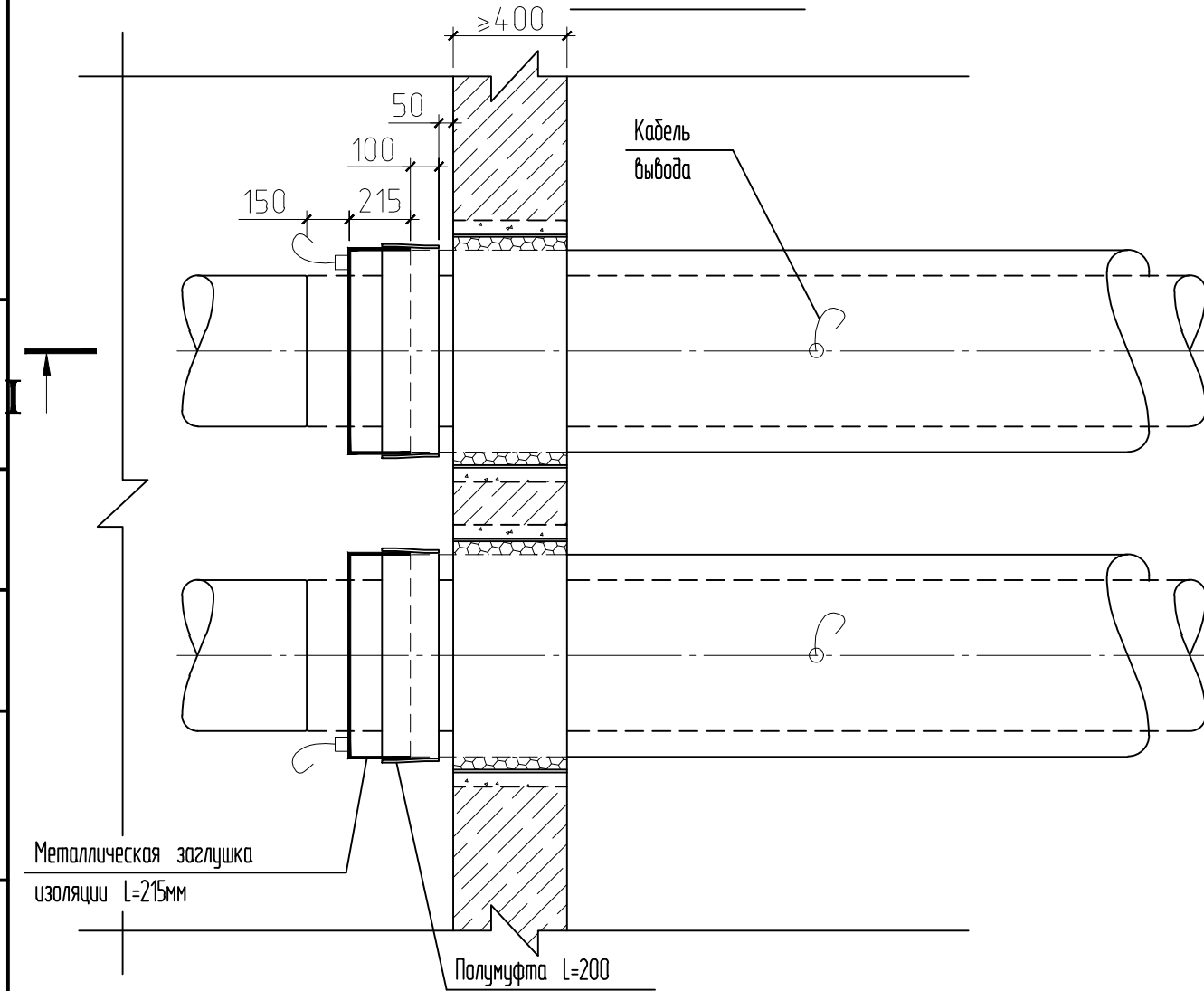
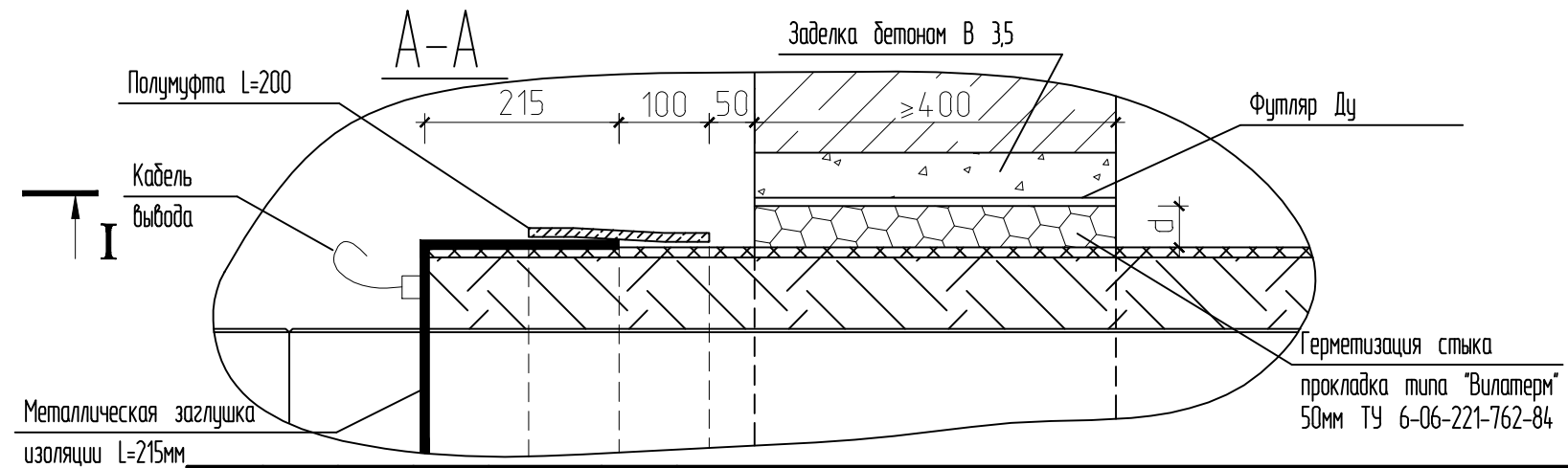


Таблица размеров и объемов

Трубопровод		Фуфляр		d	a	B	Прокладка типа Вилатерм п/м	Расход материалов	
Ду Т мм	Дн x толщина п/э обол. мм	Дуф мм	Дф x толщина стенки мм					бетон, м ³	песок (на 1 п.м.), м ³
50	125 x 3,0	200	219 x 6	41	150	400	8,4	0,208	0,093
65	140 x 3,0	200	219 x 6	33,5	150	430	9,2	0,316	0,102
80	160 x 3,0	200	219 x 6	23,5	150	470	7,1	0,326	0,105
100	180 x 3,0	250	273 x 7	39,5	150	510	12,6	0,372	0,120
125	225 x 3,5	250	273 x 7	17	150	600	14,1	0,384	0,121
150	250 x 3,9	300	325 x 7	30,5	150	650	15,7	0,414	0,135
200	315 x 5,6	400	426 x 7	48,5	250	880	19,8	0,461	0,155
250	400 x 6,3	500	530 x 7	58	250	1050	25,1	0,558	0,180
300	450 x 7,0	500	530 x 7	33	250	1150	28,3	0,605	0,195
400	560 x 8,8	600	630 x 8	27	250	1370	35,2	0,744	0,240
500	710 x 11,0	800	820 x 10	45	250	1670	44,6	0,893	0,288
600	800 x 12,5	900	920 x 10	50	250	1850	50,2	1,004	0,324
700	900 x 14,0	1000	1020 x 12	48	250	2050	56,5	1,116	0,360
800	1000 x 15,6	1200	1220 x 12	98	250	2250	62,8	1,209	0,390
900	1100 x 17,6	1200	1220 x 12	48	250	2450	69,1	1,302	0,420
1000	1200 x 19,6	1400	1420 x 14	96	250	2650	75,4	1,395	0,450
1200	1425 x 19,6	1600	1600 x 15	87,5	250	3275	89,5	1,740	0,561
1400	1600 x 22,5	1800	1820 x 18	100	250	3650	100,5	1,940	0,626

Примечания:


1. В данном документе представлены конструкция прохода с заглушкой изоляции через стенки камер и камер-павильонов.
2. Элемент трубопровода с металлической заглушкой изоляции учтен в теме ТС.
3. Тип кабеля вывода из элемента указан в теме СОДК.
4. Заделка отверстия бетоном В 35 выполняется в сборных камерах.
5. При изменении толщины стены длину и вес фуфляра необходимо пересчитать.



						21/200-ТС			
						Здание Михайловской школы искусств им. В.И. Агапкина			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата	Тепломеханические решения тепловых сетей	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Дутов			<i>[Signature]</i>	02.22		Р	10	10
Н. контр.	Койгородова				02.22	Конструкция прохода трубопроводов в ППУ изоляции, с заглушкой изоляции, через капитальные стены	ООО "Рязаньпроект"		
ГИП	Рыкунов				02.22				

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип , марка , Обозначение документа	Код оборудования. изделия, материала	Завод – изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Заказная спецификация, теплосеть								
1	Элемент тр-да в ППУ-ПЭ изоляции, с 5ти жил. каб. вывода и металлической заглушкой изоляции $\phi 89 \times 5.0$ мм; L=2.2м; (Труба стальная бесшовная горячекатанная $\phi 89 \times 5.0$ ГОСТ 8731-74, гр. В, ст. 20 ГОСТ 1050-2013 в ППУ-ПЭ изоляции по ГОСТ 30732-2020)	Ст89х5.0-1-ППУ-ПЭ-ЗМКв-5	ГОСТ 30732-2020		шт.	2		
2	Концевой элемент тр-да в ППУ-ПЭ изоляции, с металл. загл. изоляции и 3х жил. каб. вывода $\phi 89 \times 5.0$ мм; L=2.2м; (Труба стальная бесшовная горячекатанная $\phi 89 \times 5.0$ ГОСТ 8731-74, гр. В, ст. 20 ГОСТ 1050-2013 в ППУ-ПЭ изоляции по ГОСТ 30732-2020)	Ст89х5.0-1-ППУ-ПЭ-ЗМКм-3	ГОСТ 30732-2020		шт.	2		
3	Отвод стандартный 90° в ППУ ПЭ изоляции $\phi 89 \times 6.0$ мм; L=1000x1000мм. (Труба стальная бесшовная горячекатанная $\phi 89 \times 5.0$ ГОСТ 8731-74, гр. В, ст. 20 ГОСТ 1050-2013; Отвод крутоизогнутый 90° $\phi 89 \times 6.0$ ГОСТ 17375-2001, в ППУ-ПЭ изоляции по ГОСТ 30732-2020)	Ст89х6-90°-1-ППУ-ПЭ	ГОСТ 30732-2020		шт.	2		
4	Отвод заказной 80° в ППУ ПЭ изоляции $\phi 89 \times 6.0$ мм; L=1000x1000мм. (Труба стальная бесшовная горячекатанная $\phi 89 \times 5.0$ ГОСТ 8731-74, гр. В, ст. 20 ГОСТ 1050-2013; Отвод крутоизогнутый 80° $\phi 89 \times 6.0$ ГОСТ 17375-2001, в ППУ-ПЭ изоляции по ГОСТ 30732-2020)	Ст89х6-80°-1-ППУ-ПЭ	ГОСТ 30732-2020		шт.	4		

Инд. N подл. Подпись и дата
Взам. инв. N

						21/200-ТС			
						Здание Михайловской школы искусств им. В.И. Агапкина			
Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подпись	Дата	Тепломеханические решения тепловых сетей	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Дубов			02.22		Р	1	7
Н. контр.		Койгородова			02.22	Заказная спецификация	ООО "Рязаньпроект"		
ГИП		Рыкунов			02.22				

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип , марка , Обозначение документа опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод – изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
5	Отвод укороченный 90° в ППУ ПЭ изоляции Ø89x6.0мм; L=510x510мм. (Труба стальная бесшовная горячекатанная Ø89x5.0 ГОСТ 8731-74, гр. В, ст. 20 ГОСТ 1050-2013; Отвод крутоизогнутый 90° Ø89x6.0 ГОСТ 17375-2001, в ППУ-ПЭ изоляции по ГОСТ 30732-2020)	Ст89x6-90°-1-ППУ-ПЭ	ГОСТ 30732-2020		шт.	1		
6	Отвод укороченный 90° в ППУ ПЭ изоляции Ø89x6.0мм; L=780x780мм. (Труба стальная бесшовная горячекатанная Ø89x5.0 ГОСТ 8731-74, гр. В, ст. 20 ГОСТ 1050-2013; Отвод крутоизогнутый 90° Ø89x6.0 ГОСТ 17375-2001, в ППУ-ПЭ изоляции по ГОСТ 30732-2020)	Ст89x6-90°-1-ППУ-ПЭ	ГОСТ 30732-2020		шт.	1		
7	Теплоизолированная труба Ø89/160мм в ПЭ оболочке (ст. труба Ø89x5.0мм ГОСТ 8732-78 гр.В, ст.20 ГОСТ 1050-2013 в ППУ-ПЭ изоляции по ГОСТ 30732-2020)	Ст89x5-1-ППУ-ПЭ	ГОСТ 30732-2020		п.м.	109.0		
8	Комплект материалов для заделки ППУ-ПЭ стыков Ø89x160мм	КЗС(Т)-89x160	ГОСТ 30732-2020		компл.	26		
9	Просветка сварных стыков Ø89x160мм				шт.	26		
10	Маты компенсационные 2000x1400x45мм		ГОСТ 30732-2020		шт.	4		
11	Маркировочная лента "Осторожно теплосеть"		ГОСТ 30732-2020		п.м.	46.0		
12	Терминал концевой с выходом на стационарный детектор		ГОСТ 30732-2020		шт.	1		
13	Детектор стационарный 220В СД-М2М		ГОСТ 30732-2020		шт.	1		

Инв. № подл. Подпись и дата

Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

21/200-ТС

Лист

2

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип , марка , Обозначение документа опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод – изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
14	Терминал двойной концевой герметичный		ГОСТ 30732-2020		шт.	1		
15	Ковер наземный		ГОСТ 30732-2020		шт.	1		
16	Ковер настенный		ГОСТ 30732-2020		шт.	1		
17	Комплект удлинения трехжильного кабеля NYM 5x1,5мм ²		ГОСТ 30732-2020		компл.	3		
18	Комплект удлинения трехжильного кабеля NYM 3x1,5мм ²		ГОСТ 30732-2020		компл.	2		
19								
20								
21								
22								
23								
24								
25								
26								


Инв. N подл. Подпись и дата
Взам. инв. N

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата
------	--------	------	-------	---------	------

21/200-ТС

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип , марка , Обозначение документа опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод – изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Труба ВГП оцинкованная Ду50х4.0мм, для прокладки кабеля к коверам	ГОСТ 3262-75			п.м.	16.0		
2	Труба стальная электросварная прямошовная Ø219х6,0мм (Ду200мм), футляр	ГОСТ 10704-91			п.м.	3.0		Футляр
3	Труба стальная электросварная прямошовная Ø108х5,0мм (Ду100мм), футляр	ГОСТ 10704-91			п.м.	2.0		Футляр
4	Прокладка типа "Вилатерм" S=50мм Заделка концов футляра на глубину не менее 500мм	ТУ 6-05-2048-87			п.м.	38.0		
5	Труба стальная бесшовная горячекатанная Ø108х5.0мм	ГОСТ 8732-78 ст. 20 ГОСТ 1050-2013			п.м.	2.0		
6	Труба стальная бесшовная горячекатанная Ø89х5.0мм	ГОСТ 8732-78 ст. 20 ГОСТ 1050-2013			п.м.	7.0		
7	Труба стальная бесшовная горячекатанная Ø45х5.0мм (Ду40мм)	ГОСТ 8732-78 ст. 20 ГОСТ 1050-2013			п.м.	1.0		
8	Труба стальная бесшовная горячекатанная Ø45х4.0мм (Ду40мм)	ГОСТ 8732-78 ст. 20 ГОСТ 1050-2013			п.м.	8.0		
9	Отвод крутоизогнутый 90° Ø89х6,0мм (Ду80мм)	ГОСТ 17375-2001			шт.	5		
10	Отвод крутоизогнутый 90° Ø45х4,0мм (Ду40мм)	ГОСТ 17375-2001			шт.	9		
11	Запорный шаровый кран с рукояткой Ду80мм; P _y 25кгс/см ² ;	"Ситал" Т1-22-080-1			шт.	4		

Инв. N подл. Подпись и дата Взам. инв. N

						21/200-ТС				
						Здание Михайловской школы искусств им. В.И. Агапкина				
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата					
Разраб.		Дубов			02.22	Тепломеханические решения тепловых сетей		Стадия Р	Лист 4	Листов 7
Н. контр.		Койгородова			02.22	Общая спецификация		ООО "Рязаньпроект"		
ГИП		Рыкунов			02.22					

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип , марка , Обозначение документа опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод – изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
12	Запорный шаровый кран с рукояткой Ду40мм; Ру40кгс/см ² ;	"Сумал" Т1-22-040-1			шт.	5		
13	Запорный шаровый кран с рукояткой Ду20мм; Ру40кгс/см ² ;	"Сумал" Т1-22-020-1			шт.	2		
14	Тройник сварной равнопроходной, Ø89x5.0 / 89x4.0мм; с накладкой S=4.0мм, B=30.0мм	ТС-591-001			шт.	2		
15	Тройник сварной равнопроходной, Ø45x4.0 / 45x4.0мм;	ГОСТ 17376-2001			шт.	3		
16	Накладка Ø89x45мм S=4.0мм, B=30.0мм	Т 94.019.00.000			шт.	4		
17	Кремнийорганическая краска	КО-8101			м2	10.0		
18	Мин. ватная изоляция для трубопроводов Ø89мм, S=60мм				п.м.	8.0		
19	Опора скользящая, для трубопроводов Ø45мм, h=100мм, L=170мм	Т13.01.00.000 СБ			компл.	1		
20	Опорная подушка теплотрасс 200x200мм, h=70мм	ОПТ-1			шт.	1		
21	Плита перекрытия без отверстия 1610x1800x160(h)мм	ВП 16-18			шт.	1		
22	Плита перекрытия без отверстия 1610x1200x160(h)мм	ВП 16-12			шт.	23		
23	Балка доборная 2100x200x300(h)мм	ДБ-21			шт.	4		
24	Днища колодцев Ø2300x150(h)мм	ПД-20			шт.	1		

Инв. N подл. Подпись и дата

Взам. инв. N

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата

21/200-ТС

Лист

5

Формат А3

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип , марка , Обозначение документа опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод – изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
25	Кольцо колодезное Ø2000x900(h)мм	К-20-9			шт.	1		
26	Кольцо колодезное Ø2000x600(h)мм	К-20-6			шт.	2		
27	Кольцо колодезное Ø1000x1800(h)мм	ВГ-10			шт.	1		
28	Крышки колодцев Ø2300x150(h)мм	П-20			шт.	1		
29	Крышки колодцев Ø1200x150(h)мм	П-10			шт.	1		
30	Кольцо колодезное Ø700x900(h)мм	К-7-9			шт.	1		
31	Кольцо колодезное доборное 700x300(h)мм	К-7-0,3			шт.	1		
32	Плита перекрытия с отверстием Ø700мм, разгрузочная 1600x1600x250(h)мм	ОП-1к			шт.	2		
33	Крышка люка, чугунная, тип "Т", с обечайкой	ЛЧ-ТМ			компл.	2		
34	Вторая крышка с замком для люка	ТС.833.00.000 СБ			компл.	1		
35	Лестница водосточная h=3.2м	ВЛ-2			шт.	1		
36	Лестница водосточная h=2.3м	ВЛ-2			шт.	1		
37	Оклеечная гидроизоляция Изопласт h=10мм, в 2а слоя	ЭПП-4			м2	80.0		

Инв. № подл. Подпись и дата. Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

21/200-ТС

Лист

6

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип , марка , Обозначение документа опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод – изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
38	Обмазка битумом в 2а слоя	БН 70/30			м2	260.0		
39	Оклеечная гидроизоляция Гидроизол на битумной мастике, в 2а слоя				м2	160.0		
40	Бетон В-25				м3	14.0		
41	Бетон В-15				м3	3.0		
42	Бетон В-7.5				м3	9.0		
43	Бетон В-3.5				м3	4.0		
44	Песчаное основание теплосети с Кф не менее 5 м/с, размер фракции не более 5 мм				м3	16.0		
45	Песчаная обсыпка теплосети, камеры, колодцев с Кф не менее 5 м/с, размер фракции не более 5 мм				м3	24.0		
46	Арматура ϕ 12мм ϕ 12А-III	ГОСТ 5781-82*			п.м.	570.0		
47	Арматура ϕ 10мм ϕ 10А-III	ГОСТ 5781-82*			п.м.	1920.0		
48	Арматура ϕ 10мм ϕ 8А-III	ГОСТ 5781-82*			п.м.	470.0		
49	Арматура ϕ 6мм ϕ 6А-I	ГОСТ 5781-82*			п.м.	36.0		
50	Проволока для вязки арматуры ϕ 1.2мм (4кг на 1т арматуры)	ГОСТ 3282-74			кг.	8.0		

Инв. N подл. Подпись и дата

Взам. инв. N

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата

21/200-ТС

Лист

7

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип , марка , Обозначение документа	Код оборудования, изделия, материала	Завод – изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Ведомость демонтажных работ

1	Демонтаж существующих стальных трубопроводов теплоснабжения 2Ø57мм, проложенных в непроходном канале.				п.м.	67.0		
2	Демонтаж навесной мин. ватной изоляции S=50мм, с покровным слоем из асбестоцементной корки по металлической сетке сущ. трубопроводов 2Ø57мм				п.м.	67.0		
3	Демонтаж съемных плит перекрытия существующего непроходного канала, S=80мм				п.м./м3	67.0/5.4		
4	Демонтаж основания и стен существующего непроходного канала, S=100мм				п.м./м3	67.0/11.2		

Земляные работы при производстве демонтажа теплосети

5	Разборка асфальтобетонного покрытия с погрузкой в автосамосвалы и транспортировкой до 30 км. Восстановление асфальтобетонного покрытия.				м2	16.5		
6	Разборка бордюрного камня дороги; Восстановление бордюрного камня дороги				п.м.	6.5		
7	Разработка грунта с погрузкой в автосамосвалы и транспортировкой до 30 км				м3	166.8		
8	Обратная засыпка котлована грунтом с послойным трамбованием ручными пневмотрамбовками и поливкой водой				м3	201.0		

Инв. N подл. Подпись и дата
Взам. инв. N

						21/200-ТС			
						Здание Михайловской школы искусств им. В.И. Агапкина			
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата	Тепломеханические решения тепловых сетей	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Дутов			02.22		Р	1	1
Н. контр.		Койгородова			02.22	Ведомость демонтажных работ	ООО "Рязаньпроект"		
ГИП		Рыкунов			02.22				

**Паспорт проекта
Наружные сети теплоснабжения**

Наименование объекта: Здание Михайловской школы искусств
им. В.И. Агапкина


Проект: 21/200-ТС

Заказчик: _____

Исполнитель: _____

Сроки строительства: _____

№ п/п	Наименование прокладки и диаметров труб, сооружения, переключаемые коммуникации, показатели стоимости	Ед. Изм.	Кол-во	Примечание
Наружные сети теплоснабжения				
1.	Прокладка сети теплоснабжения 2Ø89х5.0мм из стальных бесшовных горячедеформированных трубопроводов по ГОСТ 8731-74, гр.В, сталь 20 ГОСТ 1050-2013 в ППУ/ПЭ изоляции по ГОСТ 30732-2020, в монолитном непроходном запесоченном канале, внутренним размером 970х510(h)мм.	п.м.	39,9	
2.	Прокладка сети теплоснабжения 2Ø89х5.0мм из стальных бесшовных горячедеформированных трубопроводов по ГОСТ 8731-74, гр.В, сталь 20 ГОСТ 1050-2013 в ППУ/ПЭ изоляции по ГОСТ 30732-2020, бесканальным способом прокладки.	п.м.	22,8	
3.	Узел врезки в суц. трубопроводы теплоснабжения, в реконструируемой тепловой камере ТК№5	компл.	1	
4.	Монтаж водоприемного колодца ВП-1	компл.	1	
Земляные работы				
5.	Разборка асфальтобетонного покрытия с погрузкой в автосамосвалы и транспортировкой до 30 км; Восстановление асфальтобетонного покрытия	м ²	11,8	
6.	Разборка бордюрного камня дороги; Восстановление бордюрного камня дороги	п.м.	6,5	
7.	Разработка грунта с погрузкой в автосамосвалы и транспортировкой до 30 км	м ³	303,6	
8.	Обратная засыпка котлована грунтом с послойным трамбованием ручными пневмотрамбовками и поливкой водой	м ³	244,3	

						21/200-ТС			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата				
Разработал	Дутов				02.22.	Паспорт проекта	Стадия	Лист	Листов
							Р	1	
Н. контр.	Койгородова				02.22.		ООО "Рязаньпроект"		
ГИП	Рыкунов				02.22.				

**Акт обследования теплотрассы
к зданию Михайловской детской школы искусств
им. В.И. Агапкина, расположенной по адресу:
Рязанская область, Михайловский район, г. Михайлов, ул. Воеводина, д.12,
Земельный участок с кадастровым номером 52:08:0060110:78**

от 30.03.2022 г.

Мы, нижеподписавшиеся, составили настоящий акт в том, что нами произведен комиссионный осмотр существующих тепловых сетей.

В ходе осмотра комиссия установила:

1. Изоляция трубопровода теплотрассы отсутствует.
2. На основной трубе обнаружен слой ржавой пленки около 1 мм при толщине стенки проектной 3,5 мм, т.е. утоньшение стенки произошло на 75%.
3. Отводы в таком же состоянии, что и основная труба.

Комиссия пришла к заключению:

На основании «Правил технической эксплуатации тепловых энергоустановок» п. 6.2.37 и в связи с длительной эксплуатацией теплотрассы, необходимо провести полную замену трубопровода в однострубно́м исчислении от камеры №5 до прибора учета..

Члены комиссии:

Начальник отдела ЖКХ и дорожного хозяйства управления
По строительству, развитию инфраструктуры, архитектуре
ГО и ЧС администрации МО – Михайловский муниципальный
Район



[Signature]
Серушкина О.А.

Директор МБУДО Михайловской ДШИ им. В.И. Агапкина

[Signature]

Серафимович Е.Н.

Главный инженер МУП
«Энерго-сбытовая и тепловая компания»:

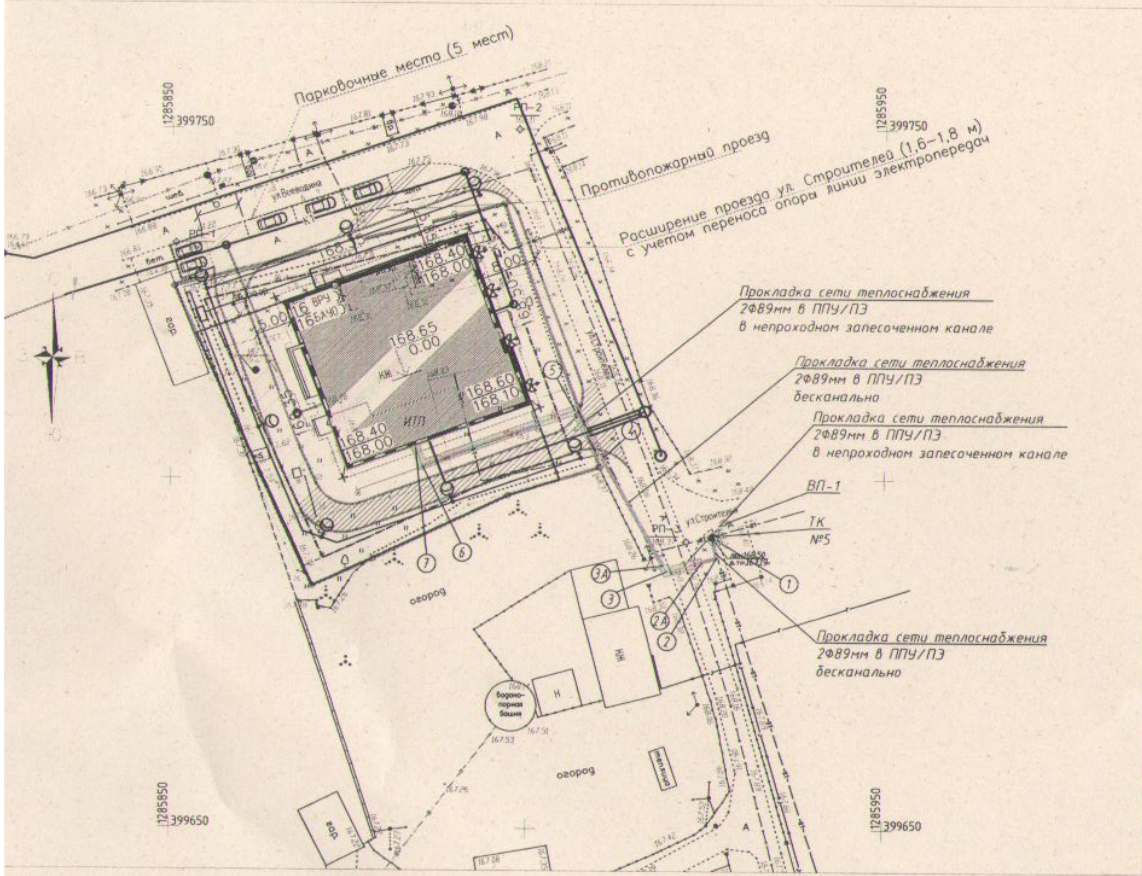


[Signature]

Барданов Ю.А.

Старший мастер теплоучастка:

[Signature]
Кочетков А.Н.



Трасса и способ прокладки согласован

г. инженер МУП "ЭТЭ"

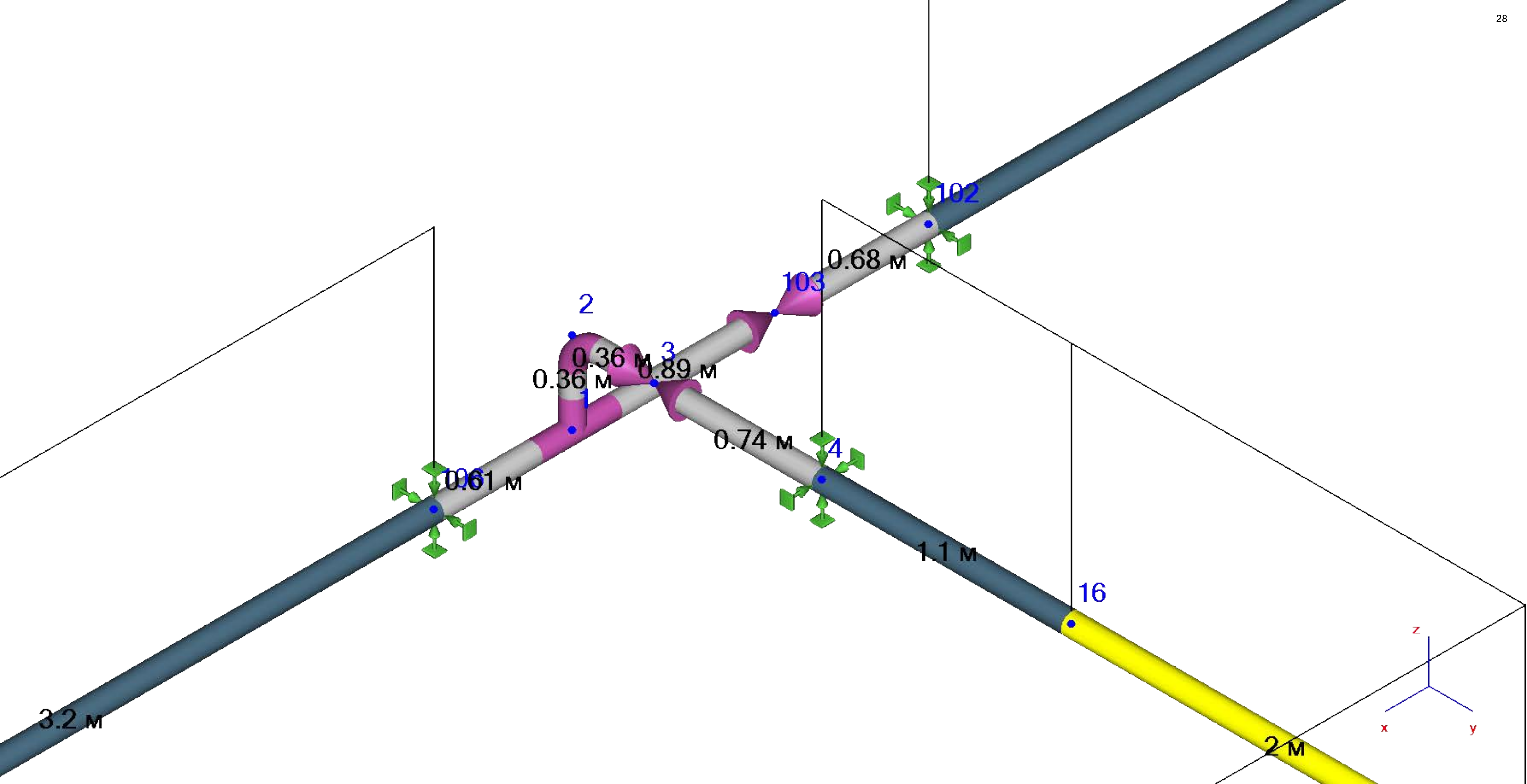
(Handwritten signature) / Бардубь Ю. А.

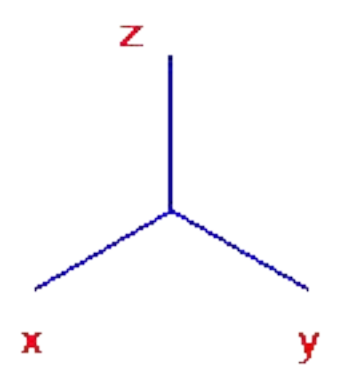
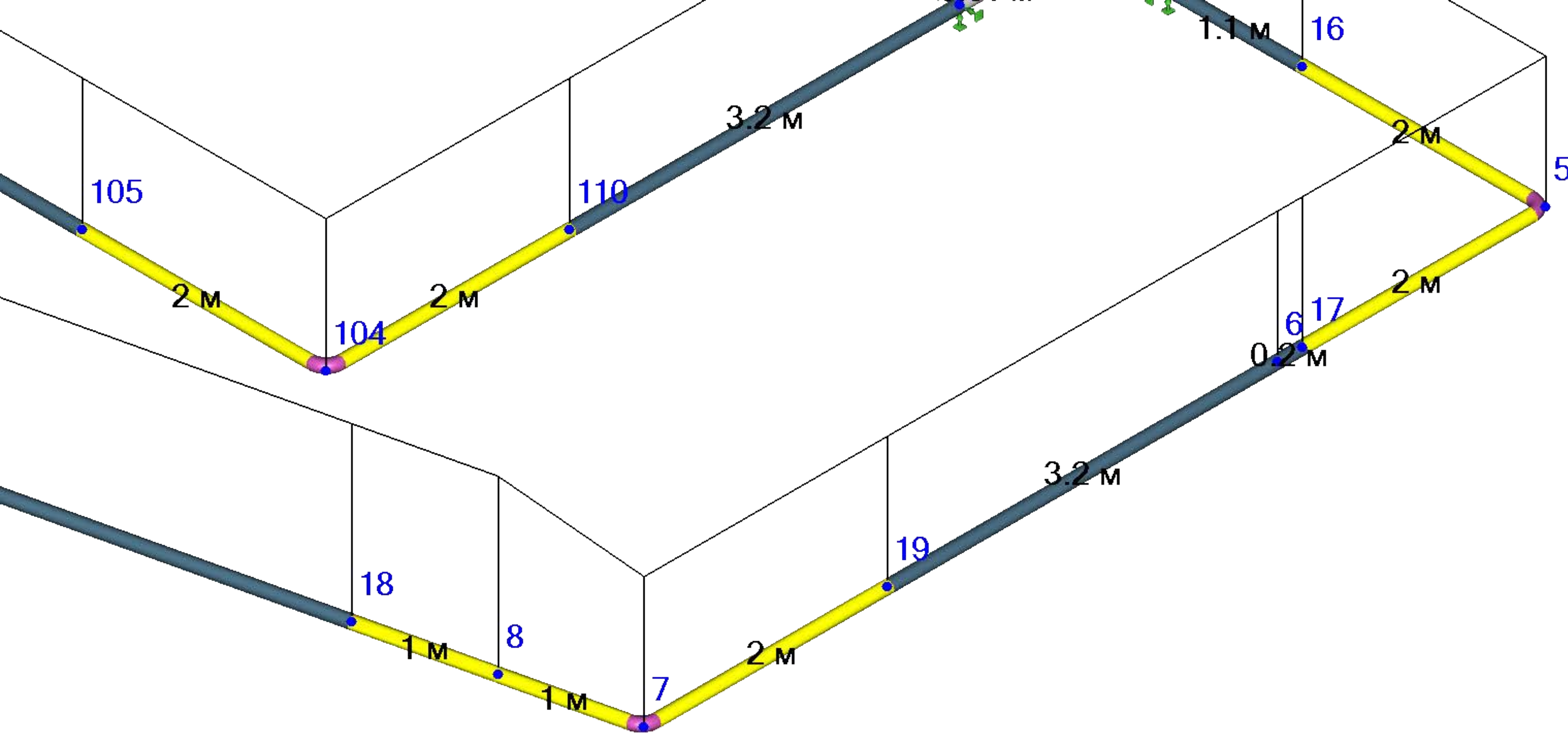


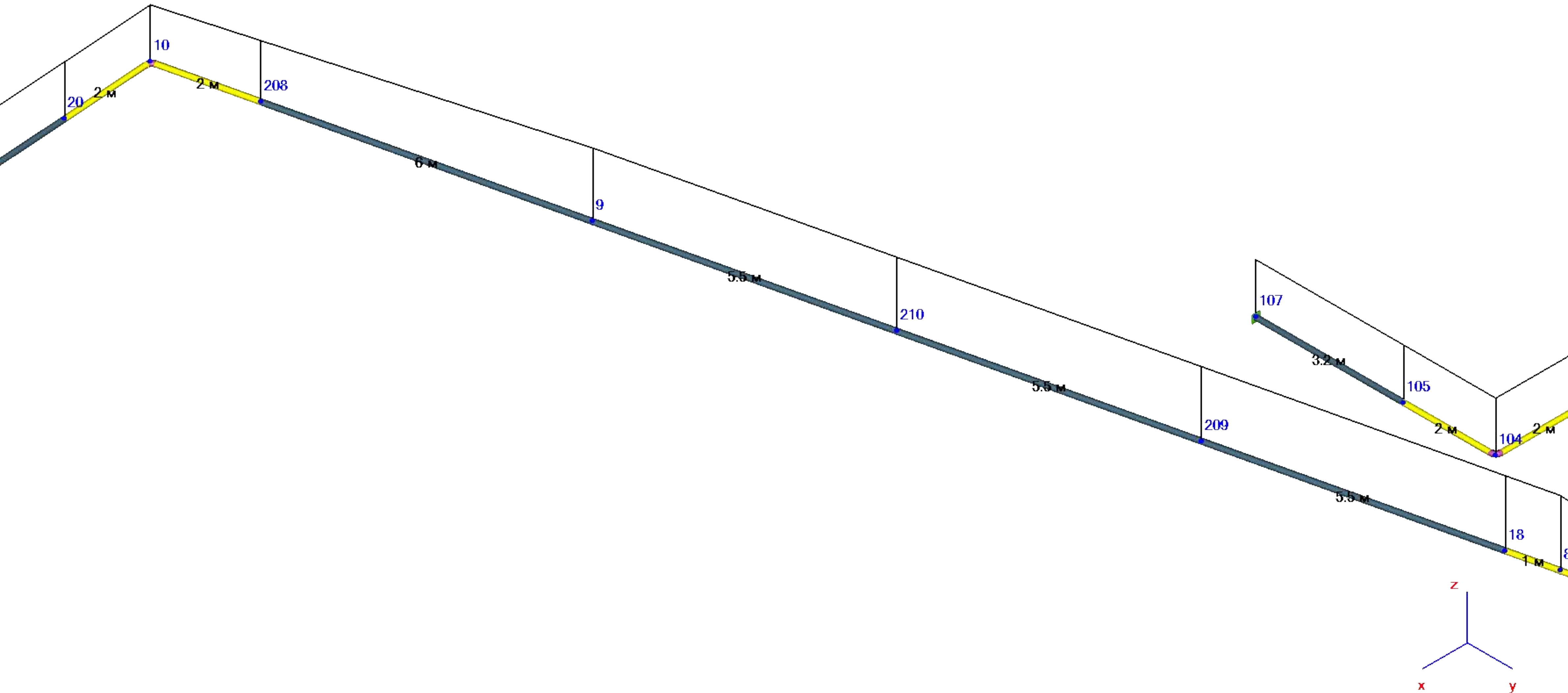
Условные обозначения проектируемой тепловой сети

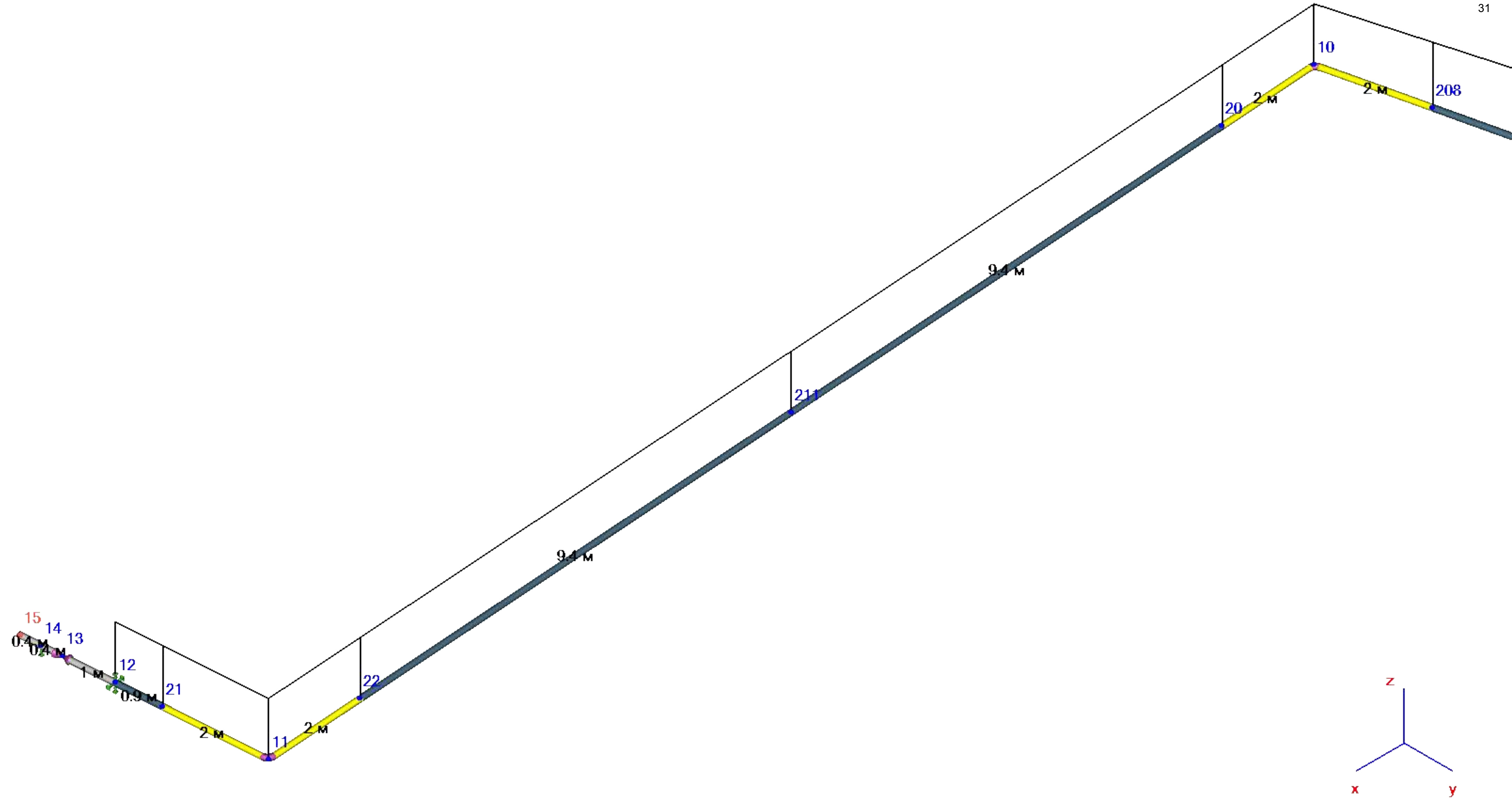
- Проектируемая теплосеть
- Сети теплоснабжения бесканальная
- Сети теплоснабжения в непроходном канале
- Тепловая камера
- Колодец водовыпуска тепловой сети

						21/200-ИОС4.2			
						Здание Михайловской школы искусств им. В.И. Агапкина			
Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подпись	Дата	Тепломеханические решения тепловых сетей	Статье	Лист	Листов
Разроб.	Вучев			<i>(Signature)</i>	02.22		П	1	8
И. контр.	Козлова				02.22	План сетей теплоснабжения М 1500	ООО "Рязаньпроект"		
Гип.	Рыжов				02.22				









СТАРТ1 корп.стр -

Тип	Узел/участок	Описание	Справка
Информация	-	(W662) Количество неизвестных 327	?
Предустройство	Узел:15	(W660) Свободный конец, оставленный на границе разрыва трубопровода, может привести к недостоверным результатам	?

СТАРТ1 корп.стр - Напряжения по документу ГОСТ 55596-2013 (ПДН) Стальные тепловые сети

Элемент	Эквивалентное количество полных циклов 1000000											
	Начальный конечный узел	Напряжения от весовой нагрузки в рабочем состоянии, (кгс/кв.см)		Напряжения от всех воздействий в рабочем состоянии, (кгс/кв.см)		Напряжения от всех воздействий в холодном состоянии, (кгс/кв.см)		Напряжения при испытаниях, (кгс/кв.см)		Размах напряжений, (кгс/кв.см)		Примечание
		расчётное	допустимое	расчётное	допустимое	расчётное	допустимое	расчётное	допустимое	расчётное	допустимое	
Участок	101	178.81	1619.06	534.77	2207.81	453.99	2250	457.13	2238.75	710.88	4457.81	
	102	183.50	1619.06	559.16	2207.81	215.62	2250	412.37	2238.75	631.11	4457.81	
Участок	102	147.82	1619.06	522.69	2207.81	225.69	2250	372.34	2238.75	619.36	4457.81	
	103	142.72	1619.06	371.49	2207.81	206.80	2250	315.58	2238.75	417.84	4457.81	
Участок	103	146.38	1619.06	572.31	2207.81	206.04	2250	383.29	2238.75	620.65	4457.81	
	1	144.29	1619.06	1103.36	2207.81	213.02	2250	562.76	2238.75	1178.13	4457.81	
Тройник сварной (кованый)	1	208.98	1619.06	2820.85	Нет	1130.39	Нет	1185.46	2238.75	3360.97	4457.81	
Участок	1	109.59	1619.06	934.36	2207.81	127.96	2250	367.51	2238.75	880.83	4457.81	
	2	109.72	1619.06	842.74	2207.81	159.11	2250	340.66	2238.75	802.53	4457.81	
Отвод крутоизогнутый	2	89.43	1619.06	737.15	Нет	218.20	Нет	295.34	2238.75	724.04	4457.81	
Участок	2	110.19	1619.06	690.33	2207.81	192.77	2250	294.41	2238.75	616.25	4457.81	
	3	110.38	1619.06	531.07	2207.81	180.21	2250	248.42	2238.75	469.06	4457.81	
Участок	3	109.94	1619.06	172.62	2207.81	144.34	2250	172.30	2238.75	208.16	4457.81	
	4	114.76	1619.06	882.73	2207.81	113.18	2250	350.83	2238.75	955.45	4457.81	
Участок	4	138.49	1619.06	918.19	2207.81	111.43	2250	382.83	2238.75	976.46	4457.81	
	16	132.90	1619.06	229.66	2207.81	185.35	2250	203.79	2238.75	137.93	4457.81	
Участок	16	132.90	1619.06	229.66	2207.81	185.35	2250	203.79	2238.75	137.93	4457.81	
	5	132.54	1619.06	158	2207.81	50.25	2250	195.29	2238.75	151.06	4457.81	
Отвод крутоизогнутый	5	105.96	1619.06	142.06	Нет	67.17	Нет	161.33	2238.75	157.18	4457.81	

Участок	5	132.6 6	1619. 06	153.3 0	2207. 81	58.37	2250	194. 67	2238 .75	148.0 2	4457. 81	
	17	132.6 2	1619. 06	163.7 2	2207. 81	48.51	2250	196. 55	2238 .75	150.9 9	4457. 81	
Участок	17	132.6 2	1619. 06	163.7 2	2207. 81	48.51	2250	196. 55	2238 .75	150.9 9	4457. 81	
	6	132.5 4	1619. 06	169.2 4	2207. 81	46.45	2250	197. 70	2238 .75	159.5 0	4457. 81	
Участок	6	132.5 4	1619. 06	169.2 4	2207. 81	46.45	2250	197. 70	2238 .75	159.5 0	4457. 81	
	19	132.7 5	1619. 06	336.1 8	2207. 81	124.5 3	2250	230. 93	2238 .75	398.6 9	4457. 81	
Участок	19	132.7 5	1619. 06	336.1 8	2207. 81	124.5 3	2250	230. 93	2238 .75	398.6 9	4457. 81	
	7	132.8 5	1619. 06	487.4 3	2207. 81	59.88	2250	272. 04	2238 .75	496.0 5	4457. 81	
Отвод крутоизогнутый	7	106.5 2	1619. 06	593.8 4	Нет	69.82	Нет	286. 24	2238 .75	678.2 4	4457. 81	
Участок	7	133.3 3	1619. 06	495.0 2	2207. 81	60.84	2250	274. 54	2238 .75	503.9 1	4457. 81	
	8	137.6 0	1619. 06	272.8 2	2207. 81	33.82	2250	228. 65	2238 .75	248.1 7	4457. 81	
Участок	8	137.6 0	1619. 06	272.8 2	2207. 81	33.82	2250	228. 65	2238 .75	248.1 7	4457. 81	
	18	137.6 7	1619. 06	246.0 7	2207. 81	126.0 9	2250	234. 22	2238 .75	295.7 4	4457. 81	
Участок	18	137.6 7	1619. 06	246.0 7	2207. 81	126.0 9	2250	234. 22	2238 .75	295.7 4	4457. 81	
	209	138.0 3	1619. 06	290.2 0	2207. 81	244.7 7	2250	294. 57	2238 .75	374.4 7	4457. 81	
Участок	209	138.0 3	1619. 06	290.2 0	2207. 81	244.7 7	2250	294. 57	2238 .75	374.4 7	4457. 81	
	210	138.0 9	1619. 06	384.0 5	2207. 81	345.7 3	2250	328. 12	2238 .75	536.9 8	4457. 81	
Участок	210	138.0 9	1619. 06	384.0 5	2207. 81	345.7 3	2250	328. 12	2238 .75	536.9 8	4457. 81	
	9	137.8 0	1619. 06	281.8 9	2207. 81	232.4 4	2250	293. 18	2238 .75	360.5 4	4457. 81	
Участок	9	137.8 0	1619. 06	281.8 9	2207. 81	232.4 4	2250	293. 18	2238 .75	360.5 4	4457. 81	
	208	134.0 3	1619. 06	343.9 1	2207. 81	152.7 2	2250	252. 47	2238 .75	424.4 6	4457. 81	
Участок	208	134.0 3	1619. 06	343.9 1	2207. 81	152.7 2	2250	252. 47	2238 .75	424.4 6	4457. 81	
	10	133.0 8	1619. 06	670.5 7	2207. 81	74.40	2250	325. 51	2238 .75	685.6 4	4457. 81	
Отвод крутоизогнутый	10	106.4 5	1619. 06	814.0 2	Нет	87.56	Нет	358. 13	2238 .75	931.7 1	4457. 81	
Участок	10	133.0 2	1619. 06	668.5 0	2207. 81	74.34	2250	324. 94	2238 .75	683.5 5	4457. 81	
	20	132.9 0	1619. 06	370.9 5	2207. 81	150.8 7	2250	256. 59	2238 .75	452.7 1	4457. 81	
Участок	20	132.9 0	1619. 06	370.9 5	2207. 81	150.8 7	2250	256. 59	2238 .75	452.7 1	4457. 81	
	211	134.0 5	1619. 06	294.5 4	2207. 81	254.6 6	2250	283. 63	2238 .75	386.8 3	4457. 81	
Участок	211	134.0 5	1619. 06	294.5 4	2207. 81	254.6 6	2250	283. 63	2238 .75	386.8 3	4457. 81	
	22	132.7 6	1619. 06	160.3 4	2207. 81	78.98	2250	204. 32	2238 .75	169.7 7	4457. 81	
Участок	22	132.7 6	1619. 06	160.3 4	2207. 81	78.98	2250	204. 32	2238 .75	169.7 7	4457. 81	
	11	132.7 2	1619. 06	310.0 7	2207. 81	53.24	2250	224. 83	2238 .75	316 0	4457. 81	
Отвод крутоизогнутый	11	106.0 6	1619. 06	359.3 0	Нет	60.32	Нет	212. 07	2238 .75	413.8 0	4457. 81	

Участок	11	132.7 0	1619. 06	301.8 1	2207. 81	49.09	2250	222. 81	2238 .75	302.4 5	4457. 81	
	21	132.9 3	1619. 06	212.0 5	2207. 81	121.3 0	2250	205. 06	2238 .75	283.4 4	4457. 81	
Участок	21	132.9 3	1619. 06	212.0 5	2207. 81	121.3 0	2250	205. 06	2238 .75	283.4 4	4457. 81	
	12	135.7 2	1619. 06	141.0 5	2207. 81	39.75	2250	195. 34	2238 .75	117.3 0	4457. 81	
Участок	12	111.8 5	1619. 06	115.9 7	2207. 81	32.10	2250	168. 19	2238 .75	115.8 9	4457. 81	
	13	110.6 5	1619. 06	111.2 6	2207. 81	13.34	2250	165. 40	2238 .75	110.7 4	4457. 81	
Участок	13	110.0 8	1619. 06	110.2 5	2207. 81	9.12	2250	164. 76	2238 .75	109.9 3	4457. 81	
	14	109.7 1	1619. 06	109.7 2	2207. 81	5.65	2250	164. 44	2238 .75	109.5 3	4457. 81	
Участок	14	109.7 5	1619. 06	109.7 5	2207. 81	5.10	2250	164. 47	2238 .75	109.5 1	4457. 81	
	15	109.5 0	1619. 06	109.5 0	2207. 81	0.01	2250	164. 25	2238 .75	109.5 0	4457. 81	
Тройник сварной (кованый)	1	208.9 8	1619. 06	2820. 85	Нет	1130. 39	Нет	1185 .46	2238 .75	3360. 97	4457. 81	
Участок	1	144.3 5	1619. 06	489.4 2	2207. 81	372.5 5	2250	319. 01	2238 .75	451.0 5	4457. 81	
	106	149.2 7	1619. 06	479.0 9	2207. 81	267.6 5	2250	366. 16	2238 .75	604.5 3	4457. 81	
Участок	106	183.8 5	1619. 06	502.7 8	2207. 81	250.7 0	2250	400. 07	2238 .75	599.5 2	4457. 81	
	110	172.2 9	1619. 06	264.8 6	2207. 81	119.3 1	2250	276. 56	2238 .75	299.9 5	4457. 81	
Участок	110	172.2 9	1619. 06	264.8 6	2207. 81	119.3 1	2250	276. 56	2238 .75	299.9 5	4457. 81	
	104	172.2 3	1619. 06	568.5 6	2207. 81	59.66	2250	327. 95	2238 .75	563.0 1	4457. 81	
Отвод крутоизогнутый	104	106.0 1	1619. 06	556.9 3	Нет	49.55	Нет	266. 09	2238 .75	621.4 8	4457. 81	
Участок	104	172.2 2	1619. 06	553.3 0	2207. 81	58.46	2250	324. 19	2238 .75	545.8 3	4457. 81	
	105	172.1 7	1619. 06	443.8 1	2207. 81	141.1 7	2250	304. 02	2238 .75	506.9 1	4457. 81	
Участок	105	172.1 7	1619. 06	443.8 1	2207. 81	141.1 7	2250	304. 02	2238 .75	506.9 1	4457. 81	
	107	175.2 5	1619. 06	273.6 5	2207. 81	174.3 2	2250	271. 87	2238 .75	254.3 3	4457. 81	

Узел начала	Узел конца	Проекци и, м	Обязательные параметры участка	Дополнительные параметры
101	102	10 0 0	Имя Материал трубы 20 Диаметр трубы, мм 89 Номинальная толщина стенки трубы, мм 4 Технологическое утонение, мм 0.4 Прибавка на коррозию, мм 0 Расчётная температура, °С 95 Расчетное давление, кгс/кв.см 16 Давление испытания, кгс/кв.см 24 Автоматический расчёт веса Да Погонный вес трубы, кгс/м 8.4 Погонный вес изоляции, кгс/м 2.21 Погонный вес продукта, кгс/м 4.96 Плотность продукта, кг/куб.м 961.92 Кпрочн. сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	Узел 101 Опора мертвая (неподвижная с заземлением) Использование ограничений Нет Узел 102 Опора направляющая двухсторонняя Коэффициент трения 0.30 Горизонтальный зазор, мм 0 Вертикальный зазор, мм 0 Использование ограничений Нет
102	103	0.68 0 0	Имя Материал трубы 20 Диаметр трубы, мм 89 Номинальная толщина стенки трубы, мм 4 Технологическое утонение, мм 0.4 Прибавка на коррозию, мм 0	Узел 103 Арматура Вес, кгс 13.7 Длина, мм 280

			<p>Расчётная температура, °C 95 Расчетное давление, кгс/кв.см 16 Давление испытания, кгс/кв.см 24 Автоматический расчёт веса Да Погонный вес трубы, кгс/м 8.4 Погонный вес изоляции, кгс/м 2.21 Погонный вес продукта, кгс/м 4.96 Плотность продукта, кг/куб.м 961.92 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90</p>	
103	1	0.89 0 0	<p>Имя Материал трубы 20 Диаметр трубы, мм 89 Номинальная толщина стенки трубы, мм 4 Технологическое утонение, мм 0.4 Прибавка на коррозию, мм 0 Расчётная температура, °C 95 Расчетное давление, кгс/кв.см 16 Давление испытания, кгс/кв.см 24 Автоматический расчёт веса Да Погонный вес трубы, кгс/м 8.4 Погонный вес изоляции, кгс/м 2.21 Погонный вес продукта, кгс/м 4.96 Плотность продукта, кг/куб.м 961.92 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90</p>	<p>Узел 1 Тройник сварной (кованый) Материал 20 Ответвление не перпендикулярно магистрали Нет Автоматический расчёт веса Да Вес, кгс 4.7 Магистраль: Номинальная толщина стенки, мм 5 Технологическое утонение стенки, мм 0.5 Прибавка на коррозию к толщине стенки, мм 0 Длина, мм 350 Ответвление: Номинальная толщина стенки, мм 4 Высота, мм 100 Технологическое утонение стенки, мм 0.4 Накладки: Толщина, мм 4 Ширина, мм 38</p>
1	2	0 0 0.36	<p>Имя Материал трубы 20 Диаметр трубы, мм 89 Номинальная толщина стенки трубы, мм 5 Технологическое утонение, мм 0.5 Прибавка на коррозию, мм 0 Расчётная температура, °C 95 Расчетное давление, кгс/кв.см 16 Давление испытания, кгс/кв.см 24 Автоматический расчёт веса Да Погонный вес трубы, кгс/м 10.4 Погонный вес изоляции, кгс/м 2.21 Погонный вес продукта, кгс/м 4.72 Плотность продукта, кг/куб.м 961.92 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90</p>	<p>Узел 2 Отвод круглоизогнутый Материал 20 Диаметр, мм 89 Радиус, мм 120 Угол отвода, ° 90 Номинальная толщина стенки, мм 6 Технологическое утонение стенки, мм 0.6 Прибавка на коррозию к толщине стенки, мм 0 Наличие фланцев на концах отвода 0 Автоматический расчёт веса Да Вес, кгс 2.3</p>
2	3	0 0.36 0	<p>Имя Материал трубы 20 Диаметр трубы, мм 89 Номинальная толщина стенки трубы, мм 5 Технологическое утонение, мм 0.5 Прибавка на коррозию, мм 0 Расчётная температура, °C 95 Расчетное давление, кгс/кв.см 16 Давление испытания, кгс/кв.см 24 Автоматический расчёт веса Да Погонный вес трубы, кгс/м 10.4 Погонный вес изоляции, кгс/м 2.21 Погонный вес продукта, кгс/м 4.72 Плотность продукта, кг/куб.м 961.92 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90</p>	<p>Узел 3 Арматура Вес, кгс 11 Длина, мм 270</p>
3	4	0 0.74 0	<p>Имя Материал трубы 20 Диаметр трубы, мм 89 Номинальная толщина стенки трубы, мм 5 Технологическое утонение, мм 0.5 Прибавка на коррозию, мм 0 Расчётная температура, °C 95 Расчетное давление, кгс/кв.см 16 Давление испытания, кгс/кв.см 24 Автоматический расчёт веса Да Погонный вес трубы, кгс/м 10.4 Погонный вес изоляции, кгс/м 2.21 Погонный вес продукта, кгс/м 4.72 Плотность продукта, кг/куб.м 961.92 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90</p>	<p>Узел 4 Опора направляющая двухсторонняя Коэффициент трения 0.30 Горизонтальный зазор, мм 0 Вертикальный зазор, мм 0 Использование ограничений Нет</p>

4	16	0 1.1 0	Имя Материал трубы 20 Диаметр трубы, мм 89 Номинальная толщина стенки трубы, мм 5 Технологическое утонение, мм 0.5 Прибавка на коррозию, мм 0 Расчётная температура, °C 95 Расчетное давление, кгс/кв.см 16 Давление испытания, кгс/кв.см 24 Автоматический расчёт веса Да Погонный вес трубы, кгс/м 10.4 Погонный вес изоляции, кгс/м 2.21 Погонный вес продукта, кгс/м 4.72 Плотность продукта, кг/куб.м 961.92 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	
16	5	0 2 0	Имя Материал трубы 20 Диаметр трубы, мм 89 Номинальная толщина стенки трубы, мм 5 Технологическое утонение, мм 0.5 Прибавка на коррозию, мм 0 Расчётная температура, °C 95 Расчетное давление, кгс/кв.см 16 Давление испытания, кгс/кв.см 24 Автоматический расчёт веса Да Погонный вес трубы, кгс/м 10.4 Погонный вес изоляции, кгс/м 2.21 Погонный вес продукта, кгс/м 4.72 Плотность продукта, кг/куб.м 961.92 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	Узел 5 Отвод крутоизогнутый Материал 20 Диаметр, мм 89 Радиус, мм 120 Угол отвода, ° 90 Номинальная толщина стенки, мм 6 Технологическое утонение стенки, мм 0.6 Прибавка на коррозию к толщине стенки, мм 0 Наличие фланцев на концах отвода 0 Автоматический расчёт веса Да Вес, кгс 2.3
5	17	2 0 0	Имя Материал трубы 20 Диаметр трубы, мм 89 Номинальная толщина стенки трубы, мм 5 Технологическое утонение, мм 0.5 Прибавка на коррозию, мм 0 Расчётная температура, °C 95 Расчетное давление, кгс/кв.см 16 Давление испытания, кгс/кв.см 24 Автоматический расчёт веса Да Погонный вес трубы, кгс/м 10.4 Погонный вес изоляции, кгс/м 2.21 Погонный вес продукта, кгс/м 4.72 Плотность продукта, кг/куб.м 961.92 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	
17	6	0.2 0 0	Имя Материал трубы 20 Диаметр трубы, мм 89 Номинальная толщина стенки трубы, мм 5 Технологическое утонение, мм 0.5 Прибавка на коррозию, мм 0 Расчётная температура, °C 95 Расчетное давление, кгс/кв.см 16 Давление испытания, кгс/кв.см 24 Автоматический расчёт веса Да Погонный вес трубы, кгс/м 10.4 Погонный вес изоляции, кгс/м 2.21 Погонный вес продукта, кгс/м 4.72 Плотность продукта, кг/куб.м 961.92 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	
6	19	3.2 0 0	Имя Материал трубы 20 Диаметр трубы, мм 89 Номинальная толщина стенки трубы, мм 5 Технологическое утонение, мм 0.5 Прибавка на коррозию, мм 0 Расчётная температура, °C 95 Расчетное давление, кгс/кв.см 16 Давление испытания, кгс/кв.см 24 Автоматический расчёт веса Да Погонный вес трубы, кгс/м 10.4 Погонный вес изоляции, кгс/м 2.21	

			<p>Погонный вес продукта, кгс/м 4.72 Плотность продукта, кг/куб.м 961.92 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90</p>	
19	7	2 0 0	<p>Имя Материал трубы 20 Диаметр трубы, мм 89 Номинальная толщина стенки трубы, мм 5 Технологическое утонение, мм 0.5 Прибавка на коррозию, мм 0 Расчётная температура, °C 95 Расчетное давление, кгс/кв.см 16 Давление испытания, кгс/кв.см 24 Автоматический расчёт веса Да Погонный вес трубы, кгс/м 10.4 Погонный вес изоляции, кгс/м 2.21 Погонный вес продукта, кгс/м 4.72 Плотность продукта, кг/куб.м 961.92 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90</p>	<p>Узел 7 Отвод крутоизогнутый Материал 20 Диаметр, мм 89 Радиус, мм 120 Угол отвода, ° 77 Номинальная толщина стенки, мм 6 Технологическое утонение стенки, мм 0.6 Прибавка на коррозию к толщине стенки, мм 0 Наличие фланцев на концах отвода 0 Автоматический расчёт веса Да Вес, кгс 2</p>
7	8	0.2249511 - 0.9743701 0	<p>Имя Материал трубы 20 Диаметр трубы, мм 89 Номинальная толщина стенки трубы, мм 5 Технологическое утонение, мм 0.5 Прибавка на коррозию, мм 0 Расчётная температура, °C 95 Расчетное давление, кгс/кв.см 16 Давление испытания, кгс/кв.см 24 Автоматический расчёт веса Да Погонный вес трубы, кгс/м 10.4 Погонный вес изоляции, кгс/м 2.21 Погонный вес продукта, кгс/м 4.72 Плотность продукта, кг/куб.м 961.92 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90</p>	
8	18	0.2249511 - 0.9743701 0	<p>Имя Материал трубы 20 Диаметр трубы, мм 89 Номинальная толщина стенки трубы, мм 5 Технологическое утонение, мм 0.5 Прибавка на коррозию, мм 0 Расчётная температура, °C 95 Расчетное давление, кгс/кв.см 16 Давление испытания, кгс/кв.см 24 Автоматический расчёт веса Да Погонный вес трубы, кгс/м 10.4 Погонный вес изоляции, кгс/м 2.21 Погонный вес продукта, кгс/м 4.72 Плотность продукта, кг/куб.м 961.92 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90</p>	
18	209	1.237231 -5.359035 0	<p>Имя Материал трубы 20 Диаметр трубы, мм 89 Номинальная толщина стенки трубы, мм 5 Технологическое утонение, мм 0.5 Прибавка на коррозию, мм 0 Расчётная температура, °C 95 Расчетное давление, кгс/кв.см 16 Давление испытания, кгс/кв.см 24 Автоматический расчёт веса Да Погонный вес трубы, кгс/м 10.4 Погонный вес изоляции, кгс/м 2.21 Погонный вес продукта, кгс/м 4.72 Плотность продукта, кг/куб.м 961.92 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90</p>	
209	210	1.237231 -5.359035 0	<p>Имя Материал трубы 20 Диаметр трубы, мм 89 Номинальная толщина стенки трубы, мм 5 Технологическое утонение, мм 0.5 Прибавка на коррозию, мм 0</p>	

			<p>Расчётная температура, °C 95 Расчетное давление, кгс/кв.см 16 Давление испытания, кгс/кв.см 24 Автоматический расчёт веса Да Погонный вес трубы, кгс/м 10.4 Погонный вес изоляции, кгс/м 2.21 Погонный вес продукта, кгс/м 4.72 Плотность продукта, кг/куб.м 961.92 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90</p>	
210	9	1.237231 -5.359035 0	<p>Имя Материал трубы 20 Диаметр трубы, мм 89 Номинальная толщина стенки трубы, мм 5 Технологическое утонение, мм 0.5 Прибавка на коррозию, мм 0 Расчётная температура, °C 95 Расчетное давление, кгс/кв.см 16 Давление испытания, кгс/кв.см 24 Автоматический расчёт веса Да Погонный вес трубы, кгс/м 10.4 Погонный вес изоляции, кгс/м 2.21 Погонный вес продукта, кгс/м 4.72 Плотность продукта, кг/куб.м 961.92 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90</p>	
9	208	1.349706 -5.84622 0	<p>Имя Материал трубы 20 Диаметр трубы, мм 89 Номинальная толщина стенки трубы, мм 5 Технологическое утонение, мм 0.5 Прибавка на коррозию, мм 0 Расчётная температура, °C 95 Расчетное давление, кгс/кв.см 16 Давление испытания, кгс/кв.см 24 Автоматический расчёт веса Да Погонный вес трубы, кгс/м 10.4 Погонный вес изоляции, кгс/м 2.21 Погонный вес продукта, кгс/м 4.72 Плотность продукта, кг/куб.м 961.92 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90</p>	
208	10	0.4499021 -1.94874 0	<p>Имя Материал трубы 20 Диаметр трубы, мм 89 Номинальная толщина стенки трубы, мм 5 Технологическое утонение, мм 0.5 Прибавка на коррозию, мм 0 Расчётная температура, °C 95 Расчетное давление, кгс/кв.см 16 Давление испытания, кгс/кв.см 24 Автоматический расчёт веса Да Погонный вес трубы, кгс/м 10.4 Погонный вес изоляции, кгс/м 2.21 Погонный вес продукта, кгс/м 4.72 Плотность продукта, кг/куб.м 961.92 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90</p>	<p>Узел 10 Отвод крутоизогнутый Материал 20 Диаметр, мм 89 Радиус, мм 120 Угол отвода, ° 81 Номинальная толщина стенки, мм 6 Технологическое утонение стенки, мм 0.6 Прибавка на коррозию к толщине стенки, мм 0 Наличие фланцев на концах отвода 0 Автоматический расчёт веса Да Вес, кгс 2.1</p>
10	20	1.995128 0.1395129 0	<p>Имя Материал трубы 20 Диаметр трубы, мм 89 Номинальная толщина стенки трубы, мм 5 Технологическое утонение, мм 0.5 Прибавка на коррозию, мм 0 Расчётная температура, °C 95 Расчетное давление, кгс/кв.см 16 Давление испытания, кгс/кв.см 24 Автоматический расчёт веса Да Погонный вес трубы, кгс/м 10.4 Погонный вес изоляции, кгс/м 2.21 Погонный вес продукта, кгс/м 4.72 Плотность продукта, кг/куб.м 961.92 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90</p>	

20	211	9.377102 0.6557109 0	Имя Материал трубы 20 Диаметр трубы, мм 89 Номинальная толщина стенки трубы, мм 5 Технологическое утонение, мм 0.5 Прибавка на коррозию, мм 0 Расчётная температура, °C 95 Расчетное давление, кгс/кв.см 16 Давление испытания, кгс/кв.см 24 Автоматический расчёт веса Да Погонный вес трубы, кгс/м 10.4 Погонный вес изоляции, кгс/м 2.21 Погонный вес продукта, кгс/м 4.72 Плотность продукта, кг/куб.м 961.92 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	
211	22	9.377102 0.6557109 0	Имя Материал трубы 20 Диаметр трубы, мм 89 Номинальная толщина стенки трубы, мм 5 Технологическое утонение, мм 0.5 Прибавка на коррозию, мм 0 Расчётная температура, °C 95 Расчетное давление, кгс/кв.см 16 Давление испытания, кгс/кв.см 24 Автоматический расчёт веса Да Погонный вес трубы, кгс/м 10.4 Погонный вес изоляции, кгс/м 2.21 Погонный вес продукта, кгс/м 4.72 Плотность продукта, кг/куб.м 961.92 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	
22	11	1.995128 0.1395129 0	Имя Материал трубы 20 Диаметр трубы, мм 89 Номинальная толщина стенки трубы, мм 5 Технологическое утонение, мм 0.5 Прибавка на коррозию, мм 0 Расчётная температура, °C 95 Расчетное давление, кгс/кв.см 16 Давление испытания, кгс/кв.см 24 Автоматический расчёт веса Да Погонный вес трубы, кгс/м 10.4 Погонный вес изоляции, кгс/м 2.21 Погонный вес продукта, кгс/м 4.72 Плотность продукта, кг/куб.м 961.92 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	Узел 11 Отвод крутоизогнутый Материал 20 Диаметр, мм 89 Радиус, мм 120 Угол отвода, ° 90 Номинальная толщина стенки, мм 6 Технологическое утонение стенки, мм 0.6 Прибавка на коррозию к толщине стенки, мм 0 Наличие фланцев на концах отвода 0 Автоматический расчёт веса Да Вес, кгс 2.3
11	21	0.1395129 -1.995128 0	Имя Материал трубы 20 Диаметр трубы, мм 89 Номинальная толщина стенки трубы, мм 5 Технологическое утонение, мм 0.5 Прибавка на коррозию, мм 0 Расчётная температура, °C 95 Расчетное давление, кгс/кв.см 16 Давление испытания, кгс/кв.см 24 Автоматический расчёт веса Да Погонный вес трубы, кгс/м 10.4 Погонный вес изоляции, кгс/м 2.21 Погонный вес продукта, кгс/м 4.72 Плотность продукта, кг/куб.м 961.92 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	
21	12	0.0627808 - 0.8978076 0	Имя Материал трубы 20 Диаметр трубы, мм 89 Номинальная толщина стенки трубы, мм 5 Технологическое утонение, мм 0.5 Прибавка на коррозию, мм 0 Расчётная температура, °C 95 Расчетное давление, кгс/кв.см 16 Давление испытания, кгс/кв.см 24 Автоматический расчёт веса Да Погонный вес трубы, кгс/м 10.4 Погонный вес изоляции, кгс/м 2.21	Узел 12 Опора направляющая двухсторонняя Коэффициент трения 0.30 Горизонтальный зазор, мм 0 Вертикальный зазор, мм 0 Использование ограничений Нет

			<p>Погонный вес продукта, кгс/м 4.72 Плотность продукта, кг/куб.м 961.92 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90</p>	
12	13	0.0697565 - 0.9975641 0	<p>Имя Материал трубы 20 Диаметр трубы, мм 89 Номинальная толщина стенки трубы, мм 5 Технологическое утонение, мм 0.5 Прибавка на коррозию, мм 0 Расчётная температура, °С 95 Расчетное давление, кгс/кв.см 16 Давление испытания, кгс/кв.см 24 Автоматический расчёт веса Да Погонный вес трубы, кгс/м 10.4 Погонный вес изоляции, кгс/м 2.21 Погонный вес продукта, кгс/м 4.72 Плотность продукта, кг/куб.м 961.92 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90</p>	<p>Узел 13 Арматура Вес, кгс 11 Длина, мм 270</p>
13	14	0.0279026 - 0.3990256 0	<p>Имя Материал трубы 20 Диаметр трубы, мм 89 Номинальная толщина стенки трубы, мм 5 Технологическое утонение, мм 0.5 Прибавка на коррозию, мм 0 Расчётная температура, °С 95 Расчетное давление, кгс/кв.см 16 Давление испытания, кгс/кв.см 24 Автоматический расчёт веса Да Погонный вес трубы, кгс/м 10.4 Погонный вес изоляции, кгс/м 2.21 Погонный вес продукта, кгс/м 4.72 Плотность продукта, кг/куб.м 961.92 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90</p>	<p>Узел 14 Опора скользящая Коэффициент трения 0.30 Использование ограничений Нет</p>
14	15	0.0279026 - 0.3990256 0	<p>Имя Материал трубы 20 Диаметр трубы, мм 89 Номинальная толщина стенки трубы, мм 5 Технологическое утонение, мм 0.5 Прибавка на коррозию, мм 0 Расчётная температура, °С 95 Расчетное давление, кгс/кв.см 16 Давление испытания, кгс/кв.см 24 Автоматический расчёт веса Да Погонный вес трубы, кгс/м 10.4 Погонный вес изоляции, кгс/м 2.21 Погонный вес продукта, кгс/м 4.72 Плотность продукта, кг/куб.м 961.92 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90</p>	<p>Узел 15 Заглушка</p>
1	106	0.61 0 0	<p>Имя Материал трубы 20 Диаметр трубы, мм 89 Номинальная толщина стенки трубы, мм 4 Технологическое утонение, мм 0.4 Прибавка на коррозию, мм 0 Расчётная температура, °С 95 Расчетное давление, кгс/кв.см 16 Давление испытания, кгс/кв.см 24 Автоматический расчёт веса Да Погонный вес трубы, кгс/м 8.4 Погонный вес изоляции, кгс/м 2.21 Погонный вес продукта, кгс/м 4.96 Плотность продукта, кг/куб.м 961.92 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90</p>	<p>Узел 1 Тройник сварной (кованый) Материал 20 Ответвление не перпендикулярно магистрали Нет Автоматический расчёт веса Да Вес, кгс 4.7 Магистраль: Номинальная толщина стенки, мм 5 Технологическое утонение стенки, мм 0.5 Прибавка на коррозию к толщине стенки, мм 0 Длина, мм 350 Ответвление: Номинальная толщина стенки, мм 4 Высота, мм 100 Технологическое утонение стенки, мм 0.4 Накладки: Толщина, мм 4 Ширина, мм 38 Узел 106 Опора направляющая двухсторонняя Коэффициент трения 0.30 Горизонтальный зазор, мм 0 Вертикальный зазор, мм 0 Использование ограничений Нет</p>

106	110	3.2 0 0	Имя Материал трубы 20 Диаметр трубы, мм 89 Номинальная толщина стенки трубы, мм 4 Технологическое утонение, мм 0.4 Прибавка на коррозию, мм 0 Расчётная температура, °C 95 Расчетное давление, кгс/кв.см 16 Давление испытания, кгс/кв.см 24 Автоматический расчёт веса Да Погонный вес трубы, кгс/м 8.4 Погонный вес изоляции, кгс/м 2.21 Погонный вес продукта, кгс/м 4.96 Плотность продукта, кг/куб.м 961.92 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	
110	104	2 0 0	Имя Материал трубы 20 Диаметр трубы, мм 89 Номинальная толщина стенки трубы, мм 4 Технологическое утонение, мм 0.4 Прибавка на коррозию, мм 0 Расчётная температура, °C 95 Расчетное давление, кгс/кв.см 16 Давление испытания, кгс/кв.см 24 Автоматический расчёт веса Да Погонный вес трубы, кгс/м 8.4 Погонный вес изоляции, кгс/м 2.21 Погонный вес продукта, кгс/м 4.96 Плотность продукта, кг/куб.м 961.92 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	Узел 104 Отвод крутоизогнутый Материал 20 Диаметр, мм 89 Радиус, мм 120 Угол отвода, ° 90 Номинальная толщина стенки, мм 6 Технологическое утонение стенки, мм 0.6 Прибавка на коррозию к толщине стенки, мм 0 Наличие фланцев на концах отвода 0 Автоматический расчёт веса Да Вес, кгс 2.3
104	105	0 -2 0	Имя Материал трубы 20 Диаметр трубы, мм 89 Номинальная толщина стенки трубы, мм 4 Технологическое утонение, мм 0.4 Прибавка на коррозию, мм 0 Расчётная температура, °C 95 Расчетное давление, кгс/кв.см 16 Давление испытания, кгс/кв.см 24 Автоматический расчёт веса Да Погонный вес трубы, кгс/м 8.4 Погонный вес изоляции, кгс/м 2.21 Погонный вес продукта, кгс/м 4.96 Плотность продукта, кг/куб.м 961.92 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	
105	107	0 -3.2 0	Имя Материал трубы 20 Диаметр трубы, мм 89 Номинальная толщина стенки трубы, мм 4 Технологическое утонение, мм 0.4 Прибавка на коррозию, мм 0 Расчётная температура, °C 95 Расчетное давление, кгс/кв.см 16 Давление испытания, кгс/кв.см 24 Автоматический расчёт веса Да Погонный вес трубы, кгс/м 8.4 Погонный вес изоляции, кгс/м 2.21 Погонный вес продукта, кгс/м 4.96 Плотность продукта, кг/куб.м 961.92 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	Узел 107 Опора мертвая (неподвижная с заземлением) Использование ограничений Нет

Подземные участки трубопровода

Узел начала	Узел конца	Свойства подземной части участка
101	102	Диаметр кожуха, мм 160 Глубина заложения в начале участка, м 1.08 Глубина заложения в конце участка, м 1.08

		Учет просадки грунта Нет Шифр грунта основания 01 Шифр грунта засыпки 04 Тип изоляции Пенополиуретан Толщина кожуха, мм 3 Наличие подушки Подушек нет Коэффициент Nm 0.67
104	105	Наличие подушки Подушка есть
106	110	Наличие подушки Подушек нет
4	16	Глубина заложения в начале участка, м 1.07 Глубина заложения в конце участка, м 1.07
5	17	Наличие подушки Подушка есть
6	19	Наличие подушки Подушек нет
7	8	Глубина заложения в конце участка, м 1.41 Наличие подушки Подушка есть
8	18	Глубина заложения в начале участка, м 1.41 Глубина заложения в конце участка, м 1.40829
9	208	Глубина заложения в начале участка, м 1.38 Глубина заложения в конце участка, м 1.1475 Наличие подушки Подушек нет
10	20	Глубина заложения в начале участка, м 1.07 Глубина заложения в конце участка, м 1.07 Наличие подушки Подушка есть
11	21	
16	5	
17	6	Наличие подушки Подушек нет
18	209	Глубина заложения в начале участка, м 1.40829 Глубина заложения в конце участка, м 1.39886
19	7	Глубина заложения в начале участка, м 1.07 Глубина заложения в конце участка, м 1.07 Наличие подушки Подушка есть
20	211	Наличие подушки Подушек нет
208	10	Глубина заложения в начале участка, м 1.1475 Наличие подушки Подушка есть
21	12	Глубина заложения в начале участка, м 1.07 Наличие подушки Подушек нет
22	11	Наличие подушки Подушка есть
105	107	Глубина заложения в начале участка, м 1.08 Глубина заложения в конце участка, м 1.08 Наличие подушки Подушек нет
110	104	Наличие подушки Подушка есть
209	210	Глубина заложения в начале участка, м 1.39886 Глубина заложения в конце участка, м 1.38943 Наличие подушки Подушек нет
210	9	Глубина заложения в начале участка, м 1.38943 Глубина заложения в конце участка, м 1.38
211	22	Глубина заложения в начале участка, м 1.07 Глубина заложения в конце участка, м 1.07

Характеристики использованных сталей

Название стали	Характеристики стали
20	Расчётная температура, °С 95 Модуль упругости, кгс/кв.см 2011875 Коэффициент линейного расширения, 1/°С 1.1875e-005 Коэффициент Пуассона, 0.300 Доп.напряжение при рабочей температуре, кгс/кв.см 1471.875

Предел текучести при раб.температуре, кгс/кв.см 2207.8125
--

Характеристики использованных грунтов

Шифр грунта	Характеристики грунта
04	Код 04 Наименование пески Описание песок мелкий тяжелый Модуль упругости, кгс/кв.см 300 Коэффициент Пуассона, 0.380 Коэффициент пористости 0.650 Угол внутреннего трения, ° 30 Объемный вес, кгс/куб.м 1700 Сцепление, кгс/кв.см 0.01 Несущая способность, кгс/кв.см 1.6 Коэффициент сопротивления продольным перемещениям, кгс/куб.м 210000
01	Код 01 Наименование пески Описание песок крупный Модуль упругости, кгс/кв.см 300 Коэффициент Пуассона, 0.300 Коэффициент пористости 0.650 Угол внутреннего трения, ° 30 Объемный вес, кгс/куб.м 1520 Сцепление, кгс/кв.см 0.01 Несущая способность, кгс/кв.см 1.5 Коэффициент сопротивления продольным перемещениям, кгс/куб.м 270000

СТАРТ1 корр.стр - Перемещения - Максимальное по всем состояниям (В глобальных осях; Линейные и угловые; Все узлы)

Номер узла	Вид изделия	Перемещение вдоль глобальной оси, (мм)			Поворот вокруг глобальной оси, (°)		
		X	Y	Z	X	Y	Z
1	Тройник сварной (кованый)	11.3	1.3	0.8	0.09	0.11	0.18
2	Отвод крутоизогнутый	10.2	1.8	0.4	0.06	0.19	0.42
3	Арматура	7	1.4	0.2	0.02	0.21	0.58
4	Опора направляющая двухсторонняя	0	0.6	0	0.01	0.18	0.41
5	Отвод крутоизогнутый	4.4	2.8	0.3	0.01	0.03	0.05
6		1.9	0.3	0.2	0.01	0	0.06
7	Отвод крутоизогнутый	3.9	14.6	0.2	0	0	0.10
8		3.1	13.3	0.2	0	0	0.17
9		1.3	5.5	0.2	0	0	0
10	Отвод крутоизогнутый	10.9	17.1	0.2	0	0	0.03
11	Отвод крутоизогнутый	12.1	2.5	0.2	0	0	0.14
12	Опора направляющая двухсторонняя	0.1	1.7	0	0.01	0	0.18
13	Арматура	2.7	3	0	0	0	0.16
14	Опора скользящая	3.8	3.5	0	0	0	0.16
15	Заглушка	4.9	4.1	0	0	0	0.16
16		3.8	0.6	0.1	0.01	0.13	0.10
17		2.1	0.5	0.2	0.01	0	0.06
18		0.5	11.4	0.2	0	0	0.19
19		1.6	3.7	0.2	0.01	0	0.31
20		9.4	5.3	0.2	0	0	0.37
21		3.3	0.4	0.1	0.01	0	0.26
22		10	1.8	0.2	0	0	0.07
101	Опора мертвая (неподвижная с защемлением)	0	0	0	0	0	0
102	Опора направляющая двухсторонняя	9.7	0	0	0.08	0.05	0.08
103	Арматура	10.4	1.2	0.8	0.09	0.06	0.10
104	Отвод крутоизогнутый	17.6	5.8	0.2	0.01	0	0.17

105		4.1	3.5	0.2	0	0	0.37
106	Опора направляющая двухсторонняя	12	0	0	0.08	0.04	0.07
107	Опора мертвая (неподвижная с защемлением)	0	0	0	0	0	0
110		15.4	2.3	0.2	0.03	0	0.18
208		1.5	12.7	0.2	0	0	0.34
209		1.2	5.2	0.2	0	0	0
210		0	0.2	0.2	0	0	0
211		0.2	0	0.2	0	0	0

СТАРТ1 корр.стр - Нагрузки и перемещения в креплениях

Номер узла	Оси	Рабочее состояние			Холодное состояние			Состояние при испытаниях		
		Силы, кгс	Моменты, кгс·см	Перемещения, мм	Силы, кгс	Моменты, кгс·см	Перемещения, мм	Силы, кгс	Моменты, кгс·см	Перемещения, мм
4	X	779.20	0	0	-134.70	0	0	278.40	0	0
	Y	-234.50	0	-0.6	68.40	0	0.6	-88.40	0	-0.3
	Z	6.90	0	0	-93.50	0	0	-16.40	0	0
101	X	-4943.20	210.84	0	4163.20	-135.38	0	-3611.90	102.26	0
	Y	0	540.30	0	0	823.08	0	0	550.34	0
	Z	-13.40	-0.17	0	-16.80	0.03	0	-13.60	-0.06	0
106	X	34.10	0	12	-44.80	0	1.6	30.30	0	4.3
	Y	-67.30	0	0	146.80	0	0	-42.80	0	0
	Z	-45.70	0	0	2.30	0	0	-58.20	0	0
102	X	116.90	0	9.7	-19.70	0	1.4	53.80	0	3.4
	Y	-220.30	0	0	43.30	0	0	-84.60	0	0
	Z	-169.30	0	0	-22.40	0	0	-94.90	0	0
12	X	-86	0	0.1	58.30	0	0	-26	0	0
	Y	-43.60	0	-1.7	34.30	0	-0.1	-20.90	0	-0.7
	Z	-36.30	0	0	-39.90	0	0	-35.20	0	0
14	X	-5.70	0	-3.8	2.90	0	-2.4	-5	0	-1.2
	Y	-5.30	0	-3.5	6.80	0	-0.3	-5.70	0	-1.4
	Z	-25.90	0	0	-24.60	0	0	-25.30	0	0
107	X	-18.60	-532.04	0	-27.80	-819.84	0	-7.30	-548.28	0
	Y	-1276.10	-16.04	0	1188.40	6.03	0	-683.60	-6.69	0
	Z	-13.20	1686.10	0	-16.60	1289.82	0	-13.60	652.20	0

СТАРТ1 корр.стр - Нагрузки на крепления и оборудование - Максимальное по всем состояниям (В глобальных осях)

Номер	Вид изделия	Силы вдоль глобальной	Моменты вокруг глобальной
-------	-------------	-----------------------	---------------------------

узла		оси, (кгс)			оси, (кгс·см)		
		X	Y	Z	X	Y	Z
4	Опора направляющая двухсторонняя	779.20	234.50	93.50	0	0	0
12	Опора направляющая двухсторонняя	86	43.60	39.90	0	0	0
14	Опора скользящая	5.70	6.80	25.90	0	0	0
101	Опора мертвая (неподвижная с защемлением)	4943.20	0	16.80	210.84	823.08	0.17
102	Опора направляющая двухсторонняя	116.90	220.30	169.30	0	0	0
106	Опора направляющая двухсторонняя	44.80	146.80	58.20	0	0	0
107	Опора мертвая (неподвижная с защемлением)	27.80	1276.10	16.60	819.84	16.04	1686.10

Дата 10.03.2022

Объект 21/200-ИОС4.2 Здание Михайловской школы искусств им. В.И. Агапкина

Нормативный документ для оценки прочности ГОСТ 55596-2013 (ПДН) Стальные тепловые сети

Срок службы трубопровода, год 30.00

Температура монтажа, °C 0

Расчет испытаний Водой

Температура испытания, °C 40

Нормативный документ на выбор пружин для упругих опор Другая

Нормативный документ на выбор креплений постоянного усилия WITZENMANN

Состояние трубопровода для настройки пружин рабочее

Температурная история

Максимальная температура, °C 95

Температурный коэффициент	Температурный перепад цикла, °C	Частота	Период
1.00	95	1	в год
0.50	47.5	2	в месяц
0.25	23.75	4	в неделю
0.13	11.875	8	в день

Узел начала	Узел конца	Проекция, м	Обязательные параметры участка	Дополнительные параметры
101	102	10 0 0	Имя Материал трубы 20 Диаметр трубы, мм 89 Номинальная толщина стенки трубы, мм 4 Технологическое утонение, мм 0.4 Прибавка на коррозию, мм 0 Расчётная температура, °C 95 Расчетное давление, кгс/кв.см 16 Давление испытания, кгс/кв.см 24 Автоматический расчёт веса Да Погонный вес трубы, кгс/м 8.4 Погонный вес изоляции, кгс/м 2.21 Погонный вес продукта, кгс/м 4.96 Плотность продукта, кг/куб.м 961.92 Кпрочн. сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	Узел 101 Опора мертвая (неподвижная с защемлением) Использование ограничений Нет Узел 102 Опора направляющая двухсторонняя Коэффициент трения 0.30 Горизонтальный зазор, мм 0 Вертикальный зазор, мм 0 Использование ограничений Нет
102	103	0.68 0 0	Имя Материал трубы 20 Диаметр трубы, мм 89 Номинальная толщина стенки трубы, мм 4 Технологическое утонение, мм 0.4 Прибавка на коррозию, мм 0 Расчётная температура, °C 95 Расчетное давление, кгс/кв.см 16 Давление испытания, кгс/кв.см 24 Автоматический расчёт веса Да Погонный вес трубы, кгс/м 8.4 Погонный вес изоляции, кгс/м 2.21 Погонный вес продукта, кгс/м 4.96 Плотность продукта, кг/куб.м 961.92 Кпрочн. сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90	Узел 103 Арматура Вес, кгс 13.7 Длина, мм 280

			Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	
103	1	0.89 0 0	Имя Материал трубы 20 Диаметр трубы, мм 89 Номинальная толщина стенки трубы, мм 4 Технологическое утонение, мм 0.4 Прибавка на коррозию, мм 0 Расчётная температура, °С 95 Расчетное давление, кгс/кв.см 16 Давление испытания, кгс/кв.см 24 Автоматический расчёт веса Да Погонный вес трубы, кгс/м 8.4 Погонный вес изоляции, кгс/м 2.21 Погонный вес продукта, кгс/м 4.96 Плотность продукта, кг/куб.м 961.92 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	Узел 1 Тройник сварной (кованый) Материал 20 Ответвление не перпендикулярно магистрали Нет Автоматический расчёт веса Да Вес, кгс 4.7 Магистраль: Номинальная толщина стенки, мм 5 Технологическое утонение стенки, мм 0.5 Прибавка на коррозию к толщине стенки, мм 0 Длина, мм 350 Ответвление: Номинальная толщина стенки, мм 4 Высота, мм 100 Технологическое утонение стенки, мм 0.4 Накладки: Толщина, мм 4 Ширина, мм 38
1	2	0 0 0.36	Имя Материал трубы 20 Диаметр трубы, мм 89 Номинальная толщина стенки трубы, мм 5 Технологическое утонение, мм 0.5 Прибавка на коррозию, мм 0 Расчётная температура, °С 95 Расчетное давление, кгс/кв.см 16 Давление испытания, кгс/кв.см 24 Автоматический расчёт веса Да Погонный вес трубы, кгс/м 10.4 Погонный вес изоляции, кгс/м 2.21 Погонный вес продукта, кгс/м 4.72 Плотность продукта, кг/куб.м 961.92 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	Узел 2 Отвод крутоизогнутый Материал 20 Диаметр, мм 89 Радиус, мм 120 Угол отвода, ° 90 Номинальная толщина стенки, мм 6 Технологическое утонение стенки, мм 0.6 Прибавка на коррозию к толщине стенки, мм 0 Наличие фланцев на концах отвода 0 Автоматический расчёт веса Да Вес, кгс 2.3
2	3	0 0.36 0	Имя Материал трубы 20 Диаметр трубы, мм 89 Номинальная толщина стенки трубы, мм 5 Технологическое утонение, мм 0.5 Прибавка на коррозию, мм 0 Расчётная температура, °С 95 Расчетное давление, кгс/кв.см 16 Давление испытания, кгс/кв.см 24 Автоматический расчёт веса Да Погонный вес трубы, кгс/м 10.4 Погонный вес изоляции, кгс/м 2.21 Погонный вес продукта, кгс/м 4.72 Плотность продукта, кг/куб.м 961.92 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	Узел 3 Арматура Вес, кгс 11 Длина, мм 270
3	4	0 0.74 0	Имя Материал трубы 20 Диаметр трубы, мм 89 Номинальная толщина стенки трубы, мм 5 Технологическое утонение, мм 0.5 Прибавка на коррозию, мм 0 Расчётная температура, °С 95 Расчетное давление, кгс/кв.см 16 Давление испытания, кгс/кв.см 24 Автоматический расчёт веса Да Погонный вес трубы, кгс/м 10.4 Погонный вес изоляции, кгс/м 2.21 Погонный вес продукта, кгс/м 4.72 Плотность продукта, кг/куб.м 961.92 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	Узел 4 Опора направляющая двухсторонняя Коэффициент трения 0.30 Горизонтальный зазор, мм 0 Вертикальный зазор, мм 0 Использование ограничений Нет
4	16	0 1.1 0	Имя Материал трубы 20 Диаметр трубы, мм 89 Номинальная толщина стенки трубы, мм 5 Технологическое утонение, мм 0.5 Прибавка на коррозию, мм 0 Расчётная температура, °С 95 Расчетное давление, кгс/кв.см 16 Давление испытания, кгс/кв.см 24 Автоматический расчёт веса Да	

			<p>Погонный вес трубы, кгс/м 10.4 Погонный вес изоляции, кгс/м 2.21 Погонный вес продукта, кгс/м 4.72 Плотность продукта, кг/куб.м 961.92 Кпрочн. сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90</p>	
16	5	0 2 0	<p>Имя Материал трубы 20 Диаметр трубы, мм 89 Номинальная толщина стенки трубы, мм 5 Технологическое утонение, мм 0.5 Прибавка на коррозию, мм 0 Расчётная температура, °C 95 Расчетное давление, кгс/кв.см 16 Давление испытания, кгс/кв.см 24 Автоматический расчёт веса Да Погонный вес трубы, кгс/м 10.4 Погонный вес изоляции, кгс/м 2.21 Погонный вес продукта, кгс/м 4.72 Плотность продукта, кг/куб.м 961.92 Кпрочн. сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90</p>	<p>Узел 5 Отвод крутоизогнутый Материал 20 Диаметр, мм 89 Радиус, мм 120 Угол отвода, ° 90 Номинальная толщина стенки, мм 6 Технологическое утонение стенки, мм 0.6 Прибавка на коррозию к толщине стенки, мм 0 Наличие фланцев на концах отвода 0 Автоматический расчёт веса Да Вес, кгс 2.3</p>
5	17	2 0 0	<p>Имя Материал трубы 20 Диаметр трубы, мм 89 Номинальная толщина стенки трубы, мм 5 Технологическое утонение, мм 0.5 Прибавка на коррозию, мм 0 Расчётная температура, °C 95 Расчетное давление, кгс/кв.см 16 Давление испытания, кгс/кв.см 24 Автоматический расчёт веса Да Погонный вес трубы, кгс/м 10.4 Погонный вес изоляции, кгс/м 2.21 Погонный вес продукта, кгс/м 4.72 Плотность продукта, кг/куб.м 961.92 Кпрочн. сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90</p>	
17	6	0.2 0 0	<p>Имя Материал трубы 20 Диаметр трубы, мм 89 Номинальная толщина стенки трубы, мм 5 Технологическое утонение, мм 0.5 Прибавка на коррозию, мм 0 Расчётная температура, °C 95 Расчетное давление, кгс/кв.см 16 Давление испытания, кгс/кв.см 24 Автоматический расчёт веса Да Погонный вес трубы, кгс/м 10.4 Погонный вес изоляции, кгс/м 2.21 Погонный вес продукта, кгс/м 4.72 Плотность продукта, кг/куб.м 961.92 Кпрочн. сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90</p>	
6	19	3.2 0 0	<p>Имя Материал трубы 20 Диаметр трубы, мм 89 Номинальная толщина стенки трубы, мм 5 Технологическое утонение, мм 0.5 Прибавка на коррозию, мм 0 Расчётная температура, °C 95 Расчетное давление, кгс/кв.см 16 Давление испытания, кгс/кв.см 24 Автоматический расчёт веса Да Погонный вес трубы, кгс/м 10.4 Погонный вес изоляции, кгс/м 2.21 Погонный вес продукта, кгс/м 4.72 Плотность продукта, кг/куб.м 961.92 Кпрочн. сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90</p>	
19	7	2 0 0	<p>Имя Материал трубы 20 Диаметр трубы, мм 89 Номинальная толщина стенки трубы, мм 5</p>	<p>Узел 7 Отвод крутоизогнутый Материал 20 Диаметр, мм 89</p>

			<p>Технологическое утонение, мм 0.5 Прибавка на коррозию, мм 0 Расчётная температура, °C 95 Расчетное давление, кгс/кв.см 16 Давление испытания, кгс/кв.см 24 Автоматический расчёт веса Да Погонный вес трубы, кгс/м 10.4 Погонный вес изоляции, кгс/м 2.21 Погонный вес продукта, кгс/м 4.72 Плотность продукта, кг/куб.м 961.92 Кпрочн. сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90</p>	<p>Радиус, мм 120 Угол отвода, ° 77 Номинальная толщина стенки, мм 6 Технологическое утонение стенки, мм 0.6 Прибавка на коррозию к толщине стенки, мм 0 Наличие фланцев на концах отвода 0 Автоматический расчёт веса Да Вес, кгс 2</p>
7	8	0.2249511 - 0.9743701 0	<p>Имя Материал трубы 20 Диаметр трубы, мм 89 Номинальная толщина стенки трубы, мм 5 Технологическое утонение, мм 0.5 Прибавка на коррозию, мм 0 Расчётная температура, °C 95 Расчетное давление, кгс/кв.см 16 Давление испытания, кгс/кв.см 24 Автоматический расчёт веса Да Погонный вес трубы, кгс/м 10.4 Погонный вес изоляции, кгс/м 2.21 Погонный вес продукта, кгс/м 4.72 Плотность продукта, кг/куб.м 961.92 Кпрочн. сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90</p>	
8	18	0.2249511 - 0.9743701 0	<p>Имя Материал трубы 20 Диаметр трубы, мм 89 Номинальная толщина стенки трубы, мм 5 Технологическое утонение, мм 0.5 Прибавка на коррозию, мм 0 Расчётная температура, °C 95 Расчетное давление, кгс/кв.см 16 Давление испытания, кгс/кв.см 24 Автоматический расчёт веса Да Погонный вес трубы, кгс/м 10.4 Погонный вес изоляции, кгс/м 2.21 Погонный вес продукта, кгс/м 4.72 Плотность продукта, кг/куб.м 961.92 Кпрочн. сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90</p>	
18	209	1.237231 -5.359035 0	<p>Имя Материал трубы 20 Диаметр трубы, мм 89 Номинальная толщина стенки трубы, мм 5 Технологическое утонение, мм 0.5 Прибавка на коррозию, мм 0 Расчётная температура, °C 95 Расчетное давление, кгс/кв.см 16 Давление испытания, кгс/кв.см 24 Автоматический расчёт веса Да Погонный вес трубы, кгс/м 10.4 Погонный вес изоляции, кгс/м 2.21 Погонный вес продукта, кгс/м 4.72 Плотность продукта, кг/куб.м 961.92 Кпрочн. сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90</p>	
209	210	1.237231 -5.359035 0	<p>Имя Материал трубы 20 Диаметр трубы, мм 89 Номинальная толщина стенки трубы, мм 5 Технологическое утонение, мм 0.5 Прибавка на коррозию, мм 0 Расчётная температура, °C 95 Расчетное давление, кгс/кв.см 16 Давление испытания, кгс/кв.см 24 Автоматический расчёт веса Да Погонный вес трубы, кгс/м 10.4 Погонный вес изоляции, кгс/м 2.21 Погонный вес продукта, кгс/м 4.72 Плотность продукта, кг/куб.м 961.92 Кпрочн. сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90</p>	

			Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	
210	9	1.237231 -5.359035 0	Имя Материал трубы 20 Диаметр трубы, мм 89 Номинальная толщина стенки трубы, мм 5 Технологическое утонение, мм 0.5 Прибавка на коррозию, мм 0 Расчётная температура, °C 95 Расчетное давление, кгс/кв.см 16 Давление испытания, кгс/кв.см 24 Автоматический расчёт веса Да Погонный вес трубы, кгс/м 10.4 Погонный вес изоляции, кгс/м 2.21 Погонный вес продукта, кгс/м 4.72 Плотность продукта, кг/куб.м 961.92 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	
9	208	1.349706 -5.84622 0	Имя Материал трубы 20 Диаметр трубы, мм 89 Номинальная толщина стенки трубы, мм 5 Технологическое утонение, мм 0.5 Прибавка на коррозию, мм 0 Расчётная температура, °C 95 Расчетное давление, кгс/кв.см 16 Давление испытания, кгс/кв.см 24 Автоматический расчёт веса Да Погонный вес трубы, кгс/м 10.4 Погонный вес изоляции, кгс/м 2.21 Погонный вес продукта, кгс/м 4.72 Плотность продукта, кг/куб.м 961.92 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	
208	10	0.4499021 -1.94874 0	Имя Материал трубы 20 Диаметр трубы, мм 89 Номинальная толщина стенки трубы, мм 5 Технологическое утонение, мм 0.5 Прибавка на коррозию, мм 0 Расчётная температура, °C 95 Расчетное давление, кгс/кв.см 16 Давление испытания, кгс/кв.см 24 Автоматический расчёт веса Да Погонный вес трубы, кгс/м 10.4 Погонный вес изоляции, кгс/м 2.21 Погонный вес продукта, кгс/м 4.72 Плотность продукта, кг/куб.м 961.92 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	Узел 10 Отвод крутоизогнутый Материал 20 Диаметр, мм 89 Радиус, мм 120 Угол отвода, ° 81 Номинальная толщина стенки, мм 6 Технологическое утонение стенки, мм 0.6 Прибавка на коррозию к толщине стенки, мм 0 Наличие фланцев на концах отвода 0 Автоматический расчёт веса Да Вес, кгс 2.1
10	20	1.995128 0.1395129 0	Имя Материал трубы 20 Диаметр трубы, мм 89 Номинальная толщина стенки трубы, мм 5 Технологическое утонение, мм 0.5 Прибавка на коррозию, мм 0 Расчётная температура, °C 95 Расчетное давление, кгс/кв.см 16 Давление испытания, кгс/кв.см 24 Автоматический расчёт веса Да Погонный вес трубы, кгс/м 10.4 Погонный вес изоляции, кгс/м 2.21 Погонный вес продукта, кгс/м 4.72 Плотность продукта, кг/куб.м 961.92 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	
20	211	9.377102 0.6557109 0	Имя Материал трубы 20 Диаметр трубы, мм 89 Номинальная толщина стенки трубы, мм 5 Технологическое утонение, мм 0.5 Прибавка на коррозию, мм 0 Расчётная температура, °C 95 Расчетное давление, кгс/кв.см 16 Давление испытания, кгс/кв.см 24 Автоматический расчёт веса Да	

			<p>Погонный вес трубы, кгс/м 10.4 Погонный вес изоляции, кгс/м 2.21 Погонный вес продукта, кгс/м 4.72 Плотность продукта, кг/куб.м 961.92 Кпрочн. сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90</p>	
211	22	9.377102 0.6557109 0	<p>Имя Материал трубы 20 Диаметр трубы, мм 89 Номинальная толщина стенки трубы, мм 5 Технологическое утонение, мм 0.5 Прибавка на коррозию, мм 0 Расчётная температура, °С 95 Расчетное давление, кгс/кв.см 16 Давление испытания, кгс/кв.см 24 Автоматический расчёт веса Да Погонный вес трубы, кгс/м 10.4 Погонный вес изоляции, кгс/м 2.21 Погонный вес продукта, кгс/м 4.72 Плотность продукта, кг/куб.м 961.92 Кпрочн. сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90</p>	
22	11	1.995128 0.1395129 0	<p>Имя Материал трубы 20 Диаметр трубы, мм 89 Номинальная толщина стенки трубы, мм 5 Технологическое утонение, мм 0.5 Прибавка на коррозию, мм 0 Расчётная температура, °С 95 Расчетное давление, кгс/кв.см 16 Давление испытания, кгс/кв.см 24 Автоматический расчёт веса Да Погонный вес трубы, кгс/м 10.4 Погонный вес изоляции, кгс/м 2.21 Погонный вес продукта, кгс/м 4.72 Плотность продукта, кг/куб.м 961.92 Кпрочн. сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90</p>	<p>Узел 11 Отвод крутоизогнутый Материал 20 Диаметр, мм 89 Радиус, мм 120 Угол отвода, ° 90 Номинальная толщина стенки, мм 6 Технологическое утонение стенки, мм 0.6 Прибавка на коррозию к толщине стенки, мм 0 Наличие фланцев на концах отвода 0 Автоматический расчёт веса Да Вес, кгс 2.3</p>
11	21	0.1395129 -1.995128 0	<p>Имя Материал трубы 20 Диаметр трубы, мм 89 Номинальная толщина стенки трубы, мм 5 Технологическое утонение, мм 0.5 Прибавка на коррозию, мм 0 Расчётная температура, °С 95 Расчетное давление, кгс/кв.см 16 Давление испытания, кгс/кв.см 24 Автоматический расчёт веса Да Погонный вес трубы, кгс/м 10.4 Погонный вес изоляции, кгс/м 2.21 Погонный вес продукта, кгс/м 4.72 Плотность продукта, кг/куб.м 961.92 Кпрочн. сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90</p>	
21	12	0.0627808 - 0.8978076 0	<p>Имя Материал трубы 20 Диаметр трубы, мм 89 Номинальная толщина стенки трубы, мм 5 Технологическое утонение, мм 0.5 Прибавка на коррозию, мм 0 Расчётная температура, °С 95 Расчетное давление, кгс/кв.см 16 Давление испытания, кгс/кв.см 24 Автоматический расчёт веса Да Погонный вес трубы, кгс/м 10.4 Погонный вес изоляции, кгс/м 2.21 Погонный вес продукта, кгс/м 4.72 Плотность продукта, кг/куб.м 961.92 Кпрочн. сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90</p>	<p>Узел 12 Опора направляющая двухсторонняя Коэффициент трения 0.30 Горизонтальный зазор, мм 0 Вертикальный зазор, мм 0 Использование ограничений Нет</p>
12	13	0.0697565 - 0.9975641	<p>Имя Материал трубы 20 Диаметр трубы, мм 89 Номинальная толщина стенки трубы, мм 5</p>	<p>Узел 13 Арматура Вес, кгс 11 Длина, мм 270</p>

		0	<p>Технологическое утонение, мм 0.5 Прибавка на коррозию, мм 0 Расчётная температура, °С 95 Расчетное давление, кгс/кв.см 16 Давление испытания, кгс/кв.см 24 Автоматический расчёт веса Да Погонный вес трубы, кгс/м 10.4 Погонный вес изоляции, кгс/м 2.21 Погонный вес продукта, кгс/м 4.72 Плотность продукта, кг/куб.м 961.92 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90</p>	
13	14	0.0279026 - 0.3990256 0	<p>Имя Материал трубы 20 Диаметр трубы, мм 89 Номинальная толщина стенки трубы, мм 5 Технологическое утонение, мм 0.5 Прибавка на коррозию, мм 0 Расчётная температура, °С 95 Расчетное давление, кгс/кв.см 16 Давление испытания, кгс/кв.см 24 Автоматический расчёт веса Да Погонный вес трубы, кгс/м 10.4 Погонный вес изоляции, кгс/м 2.21 Погонный вес продукта, кгс/м 4.72 Плотность продукта, кг/куб.м 961.92 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90</p>	<p>Узел 14 Опора скользящая Коэффициент трения 0.30 Использование ограничений Нет</p>
14	15	0.0279026 - 0.3990256 0	<p>Имя Материал трубы 20 Диаметр трубы, мм 89 Номинальная толщина стенки трубы, мм 5 Технологическое утонение, мм 0.5 Прибавка на коррозию, мм 0 Расчётная температура, °С 95 Расчетное давление, кгс/кв.см 16 Давление испытания, кгс/кв.см 24 Автоматический расчёт веса Да Погонный вес трубы, кгс/м 10.4 Погонный вес изоляции, кгс/м 2.21 Погонный вес продукта, кгс/м 4.72 Плотность продукта, кг/куб.м 961.92 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90</p>	<p>Узел 15 Заглушка</p>
1	106	0.61 0 0	<p>Имя Материал трубы 20 Диаметр трубы, мм 89 Номинальная толщина стенки трубы, мм 4 Технологическое утонение, мм 0.4 Прибавка на коррозию, мм 0 Расчётная температура, °С 95 Расчетное давление, кгс/кв.см 16 Давление испытания, кгс/кв.см 24 Автоматический расчёт веса Да Погонный вес трубы, кгс/м 8.4 Погонный вес изоляции, кгс/м 2.21 Погонный вес продукта, кгс/м 4.96 Плотность продукта, кг/куб.м 961.92 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90</p>	<p>Узел 1 Тройник сварной (кованый) Материал 20 Ответвление не перпендикулярно магистрали Нет Автоматический расчёт веса Да Вес, кгс 4.7 Магистраль: Номинальная толщина стенки, мм 5 Технологическое утонение стенки, мм 0.5 Прибавка на коррозию к толщине стенки, мм 0 Длина, мм 350 Ответвление: Номинальная толщина стенки, мм 4 Высота, мм 100 Технологическое утонение стенки, мм 0.4 Накладки: Толщина, мм 4 Ширина, мм 38 Узел 106 Опора направляющая двухсторонняя Коэффициент трения 0.30 Горизонтальный зазор, мм 0 Вертикальный зазор, мм 0 Использование ограничений Нет</p>
106	110	3.2 0 0	<p>Имя Материал трубы 20 Диаметр трубы, мм 89 Номинальная толщина стенки трубы, мм 4 Технологическое утонение, мм 0.4 Прибавка на коррозию, мм 0 Расчётная температура, °С 95 Расчетное давление, кгс/кв.см 16 Давление испытания, кгс/кв.см 24 Автоматический расчёт веса Да</p>	

			Погонный вес трубы, кгс/м 8.4 Погонный вес изоляции, кгс/м 2.21 Погонный вес продукта, кгс/м 4.96 Плотность продукта, кг/куб.м 961.92 Кпрочн. сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	
110	104	2 0 0	Имя Материал трубы 20 Диаметр трубы, мм 89 Номинальная толщина стенки трубы, мм 4 Технологическое утонение, мм 0.4 Прибавка на коррозию, мм 0 Расчётная температура, °С 95 Расчетное давление, кгс/кв.см 16 Давление испытания, кгс/кв.см 24 Автоматический расчёт веса Да Погонный вес трубы, кгс/м 8.4 Погонный вес изоляции, кгс/м 2.21 Погонный вес продукта, кгс/м 4.96 Плотность продукта, кг/куб.м 961.92 Кпрочн. сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	Узел 104 Отвод крутоизогнутый Материал 20 Диаметр, мм 89 Радиус, мм 120 Угол отвода, ° 90 Номинальная толщина стенки, мм 6 Технологическое утонение стенки, мм 0.6 Прибавка на коррозию к толщине стенки, мм 0 Наличие фланцев на концах отвода 0 Автоматический расчёт веса Да Вес, кгс 2.3
104	105	0 -2 0	Имя Материал трубы 20 Диаметр трубы, мм 89 Номинальная толщина стенки трубы, мм 4 Технологическое утонение, мм 0.4 Прибавка на коррозию, мм 0 Расчётная температура, °С 95 Расчетное давление, кгс/кв.см 16 Давление испытания, кгс/кв.см 24 Автоматический расчёт веса Да Погонный вес трубы, кгс/м 8.4 Погонный вес изоляции, кгс/м 2.21 Погонный вес продукта, кгс/м 4.96 Плотность продукта, кг/куб.м 961.92 Кпрочн. сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	
105	107	0 -3.2 0	Имя Материал трубы 20 Диаметр трубы, мм 89 Номинальная толщина стенки трубы, мм 4 Технологическое утонение, мм 0.4 Прибавка на коррозию, мм 0 Расчётная температура, °С 95 Расчетное давление, кгс/кв.см 16 Давление испытания, кгс/кв.см 24 Автоматический расчёт веса Да Погонный вес трубы, кгс/м 8.4 Погонный вес изоляции, кгс/м 2.21 Погонный вес продукта, кгс/м 4.96 Плотность продукта, кг/куб.м 961.92 Кпрочн. сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	Узел 107 Опора мертвая (неподвижная с заземлением) Использование ограничений Нет

Подземные участки трубопровода

Узел начала	Узел конца	Свойства подземной части участка
101	102	Диаметр кожуха, мм 160 Глубина заложения в начале участка, м 1.08 Глубина заложения в конце участка, м 1.08 Учет просадки грунта Нет Шифр грунта основания 01 Шифр грунта засыпки 04 Тип изоляции Пенополиуретан Толщина кожуха, мм 3 Наличие подушки Подушек нет Коэффициент Nm 0.67
104	105	Наличие подушки Подушка есть

106	110	Наличие подушки Подушек нет
4	16	Глубина заложения в начале участка, м 1.07 Глубина заложения в конце участка, м 1.07
5	17	Наличие подушки Подушка есть
6	19	Наличие подушки Подушек нет
7	8	Глубина заложения в конце участка, м 1.41 Наличие подушки Подушка есть
8	18	Глубина заложения в начале участка, м 1.41 Глубина заложения в конце участка, м 1.40829
9	208	Глубина заложения в начале участка, м 1.38 Глубина заложения в конце участка, м 1.1475 Наличие подушки Подушек нет
10	20	Глубина заложения в начале участка, м 1.07 Глубина заложения в конце участка, м 1.07 Наличие подушки Подушка есть
11	21	
16	5	
17	6	Наличие подушки Подушек нет
18	209	Глубина заложения в начале участка, м 1.40829 Глубина заложения в конце участка, м 1.39886
19	7	Глубина заложения в начале участка, м 1.07 Глубина заложения в конце участка, м 1.07 Наличие подушки Подушка есть
20	211	Наличие подушки Подушек нет
208	10	Глубина заложения в начале участка, м 1.1475 Наличие подушки Подушка есть
21	12	Глубина заложения в начале участка, м 1.07 Наличие подушки Подушек нет
22	11	Наличие подушки Подушка есть
105	107	Глубина заложения в начале участка, м 1.08 Глубина заложения в конце участка, м 1.08 Наличие подушки Подушек нет
110	104	Наличие подушки Подушка есть
209	210	Глубина заложения в начале участка, м 1.39886 Глубина заложения в конце участка, м 1.38943 Наличие подушки Подушек нет
210	9	Глубина заложения в начале участка, м 1.38943 Глубина заложения в конце участка, м 1.38
211	22	Глубина заложения в начале участка, м 1.07 Глубина заложения в конце участка, м 1.07

Характеристики использованных сталей

Название стали	Характеристики стали
20	Расчётная температура, °С 95 Модуль упругости, кгс/кв.см 2011875 Коэффициент линейного расширения, 1/°С 1.1875e-005 Коэффициент Пуассона, 0.300 Доп.напряжение при рабочей температуре, кгс/кв.см 1471.875 Предел текучести при раб.температуре, кгс/кв.см 2207.8125

Характеристики использованных грунтов

Шифр грунта	Характеристики грунта
-------------	-----------------------

04	Код 04 Наименование пески Описание песок мелкий тяжелый Модуль упругости, кгс/кв.см 300 Коэффициент Пуассона, 0.380 Коэффициент пористости 0.650 Угол внутреннего трения, ° 30 Объемный вес, кгс/куб.м 1700 Сцепление, кгс/кв.см 0.01 Несущая способность, кгс/кв.см 1.6 Коэффициент сопротивления продольным перемещениям, кгс/куб.м 210000
01	Код 01 Наименование пески Описание песок крупный Модуль упругости, кгс/кв.см 300 Коэффициент Пуассона, 0.300 Коэффициент пористости 0.650 Угол внутреннего трения, ° 30 Объемный вес, кгс/куб.м 1520 Сцепление, кгс/кв.см 0.01 Несущая способность, кгс/кв.см 1.5 Коэффициент сопротивления продольным перемещениям, кгс/куб.м 270000