



**Общество с ограниченной ответственностью
«ТИТУЛ»**

197348, Санкт-Петербург, Богатырский пр., д.18, корп.2, лит.Б,
ИНН 7839376014 /КПП 781401001, р/с №40702810600000015250 в ОАО
«ПСКБ» г.Санкт-Петербург, к/сч 30101810000000000852, БИК 044030852

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

**Проектно-изыскательские работы по перекладке
существующей тепловой сети
по адресу: г. Санкт-Петербург, 3-й Верхний переулок,
дом 2, литера А**

Тепловые сети

ШИФР: 7906/268-ТС

г. Санкт – Петербург
2018 г.



**Общество с ограниченной ответственностью
«ТИТУЛ»**

197348, Санкт-Петербург, Богатырский пр., д.18, корп.2, лит.Б,
ИНН 7839376014 /КПП 781401001, р/с №40702810600000015250 в ОАО
«ПСКБ» г.Санкт-Петербург, к/сч 30101810000000000852, БИК 044030852

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

**Проектно-изыскательские работы по перекладке
существующей тепловой сети
по адресу: г. Санкт-Петербург, 3-й Верхний переулок,
дом 2, литера А**

Тепловые сети

ШИФР: 7906/268-ТС

Генеральный директор ООО «Титул»

Жданов А.В.

г. Санкт – Петербург
2018 г.

Общие данные

Содержание

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта	2
Ведомость ссылочных и прилагаемых документов	3
Общие указания	5
1. Основание для разработки проекта	5
2. Запись о соответствии разработанной документации действующим нормам, правилам и стандартам	5
3. Перечень используемой нормативной документации	6
4. Расчетные температуры наружного воздуха.	6
5. Характеристика тепловой сети	6
6. Конструкция тепловой сети.	7
7. Защита от коррозии и тепловая изоляция.	10
8. Рекомендации по организации строительства	13
9. Техника безопасности	14
10. Условия сохранения окружающей природной среды.	15

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам.инв №							47906/268-ТС.ОД				
									Проектно-изыскательские работы по перекладке существующей тепловой сети по адресу: г. Санкт-Петербург, 3-й Верхний переулоч, дом 2, литера А				
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата					
			Разраб.	Мосягин				05.2018	Тепловые сети		Стадия	Лист	Листов
			ГИП	Жданов				05.2018			Р	1.1	15
			Н.контр.					05.2018					
									Общие данные		ООО «Титул»		

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта

Лист	Наименование	Примечание
ОД	Общие данные	На 15 листах
1	План наружных тепловых сетей	
2	План тепловых сетей по помещениям ФГУП АТЦ СПб	
3	Монтажная схема тепловых сетей	
4	Профили наружных тепловых сетей	
5	Профили тепловых сетей по помещениям ФГУП АТЦ СПб	
6	Сечения тепловых сетей	
7	Узел прохода трубопроводов тепловой сети через наружные стены	
8	Схема раскладки ж/б каналов	
9	Сплошная закладная для бетонной подушки в непроходных каналах под проездами	
10	Неподвижные опоры НО-1, НО-2 (устройство в существующем ж/б лотке в полу)	
11	Схема устройства сборных ж/б колодцев	
12	Тепловая камера УТ-1	
13	Схема установки манометров	
14	Схема установки биметаллических термометров	

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	47906/268-ТС.ОД	Лист
							1.2

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

		Обозначение	Наименование		Примечание	
			<u>Ссылочные документы</u>			
		Сер. 5.903-13	Изделия и детали трубопроводов для тепловых сетей			
		ОАО «ВНИПИЭнергопром» 313.ТС-008.000	Типовые решения прокладки трубопроводов тепловых сетей в изоляции из пенополиуретана диаметром Ду50-1000мм.			
		Серия 5.905-26.08 Выпуск 1	Уплотнение вводов инженерных коммуникаций газифицированных зданий и сооружений			
		Альбом 1-487-1997.00.000	Скользкие подкладные опоры для подземных и надземных трубопроводов диаметром 50-1000 мм в оболочке на основе пенополиуретана			
			<u>Прилагаемые документы</u>			
		-ТС.СО Приложение 1	Спецификация оборудования, изделий и материалов		На 11-и листах	
		УП №22-05/48553-957 от 15.12.2017 Приложение 2	Условия подключения на перекладку существующих тепловых сетей, выданные ГУП «ТЭК СПб»		На 2-х листах	
		-ТС.ГР Приложение 3	Гидравлический расчет			
		-ТС.ПР Приложение 4	Прочностной расчет трубопроводов тепловых сетей		На 18-и листах	
		-ТС.Из Приложение 5	Расчет толщины тепловой изоляции при прокладке тепловых сетей по помещениям ФГУП АТЦ СПб		На 2-х листах	
Взам.инв №		Приложение 6	Исполнительный чертеж теплосети (профиль от ТК1 до здания гараж-склада)			
		Приложение 7	Исполнительный чертеж теплосети (схема от ТК1 до здания гараж-склада)			
Подпись и дата		Приложение 8	Схема теплосети объект (с указанием границ балансовой принадлежности)			
		Приложение 9	Схема границ балансовой принадлежности			
		0607-0000-ТС/95-03586-11 Приложение 10	Теплофикационная камера ТК-1			
Инв.№ подл.		0607-0000-ТС/96-00940-7доп Приложение 11	Прокладка тепловой сети в здании. План, разрезы.			

Обозначение			Наименование					Примечание		
0607-0001-ВК/96-00963-4 Приложение 12			Гараж-склад. Отвод дренажных вод. Пояснение							
0607-0001-ВК/96-00963-4 Приложение 13			Гараж-склад. Отвод дренажных вод. План. Продольный профиль							
Приложение №4 к дог. №4741.036.1 от 01.06.2006г Приложение 14			Схема теплоснабжения абонента ЗАО «Автостройинвест»							
Приложение №1 к договору 4741.036.1 от 01.06.2006г Приложение 15			Нагрузки по договору теплоснабжения в горячей воде							
№22-13/37636 от 25.09.2018 ГУП «ТЭК СПб» Приложение 16			Задание на проектирование раздела «Защита от коррозии»					На 2-х листах		
47906/268-ТС.ВР			Ведомость объемов работ					На 5-и листах		
СРО			Свидетельство о допуске к работам СРО							
Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам.инв №								
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	47906/268-ТС.ОД				Лист 1.4

Общие указания

1. Основание для разработки проекта.

Объект: Проектно-изыскательские работы по перекладке существующей тепловой сети по адресу: г. Санкт-Петербург, 3-й Верхний переулок, дом 2, литера А.

Наименование организации: ФГУП АТЦ СПб.

Рабочая документация «Наружные тепловые сети» Объекта, разработана на основании следующей документации:

- Условия подключения на перекладку существующих тепловых сетей, выданные ГУП «ТЭК СПб» №22-05/48553-957 от 15.12.2017;
- Материалы геодезической съемки;
- Исполнительная документация существующих тепловых сетей;
- Приложения к действующему договору на теплоснабжение.

Все оборудование, изделия и материалы, примененные в проекте, имеют соответствующие разрешительные документы для применения на территории РФ.

2. Запись о соответствии разработанной документации действующим нормам, правилам и стандартам.

Принятые технические решения соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм, действующих на территории РФ, и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных настоящей документацией мероприятий.

ГИП

Жданов А.В.

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам.инв №

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	47906/268-ТС.ОД	Лист 1.5
------	--------	------	--------	---------	------	-----------------	-------------

3. Перечень используемой нормативной документации

- СП 41-101-95 «Проектирование тепловых пунктов»;
- СП 61.13330.2012 «Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов»;
- СП 124.13330.2012 «Тепловые сети». Актуализированная редакция СНиП 41-02-2003;
- СП 131.13330.2012 «Строительная климатология». Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*;
- СНиП 3.05.03-85 «Тепловые сети» (производство и приемка работ);
- ТС ТР 032/2013 – «О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением»;
- ГОСТ Р 21.1101-2013 СПДС. Основные требования к проектной и рабочей документации;
- ГОСТ 21.705-2016 «Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации тепловых сетей»;
- ГОСТ 30732-2006 «Трубы и фасонные изделия стальные с тепловой изоляцией из пенополиуретана с защитной оболочкой». Технические условия.

4. Расчетные температуры наружного воздуха.

Объект расположен в г. Санкт-Петербург.

Расчетная температура наружного воздуха для систем отопления: -24°C .

Средняя температура воздуха за отопительный период: $-1,3^{\circ}\text{C}$.

Температура воздуха самого холодного месяца: $-7,8^{\circ}\text{C}$;

Продолжительность отопительного периода – 213 суток.

5. Характеристика тепловой сети.

Источник теплоснабжения: котельная «Парнас».

Точка подключения: существующие ответные фланцы на трубопроводах 2Ду150 мм в существующей тепловой камере ТК-1.

Проектом предусмотрено перекидка существующей тепловой сети для теплоснабжения Объекта к централизованным тепловым сетям ГУП «ТЭК СПб».

Границами проектирования являются:

- существующие ответные фланцы на трубопроводах 2Ду150 мм в существующей тепловой камере ТК-1;

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам.инв. №								
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	47906/268-ТС.ОД	Лист
										1.6

- существующие ответные фланцы на трубопроводах 2Ду80 мм на вводе тепловых сетей в существующее ИТП здания Объекта по адресу: г. Санкт-Петербург, 3-й Верхний переулок, дом 2, литера А.

- Врезка дренажа тепловых сетей с северо-западной стороны от существующей тепловой камеры ТК-1 в колодец дождевой канализации 135;

Система теплоснабжения – двухтрубная.

Схема присоединения систем теплоснабжения – независимая.

Схема присоединения систем ГВС – с закрытым водоразбором.

Теплоносителем для всех видов потребления служит сетевая вода с параметрами:

Расчетный температурный график: $T_1=150^{\circ}\text{C}$; $T_2=70^{\circ}\text{C}$.

Давления в тепловых сетях в камере ТК-18:

При расчетном режиме: $P_1 = 64,0$ м.в.ст.; $P_2 = 24,0$ м.в.ст.

Категория надежности теплоснабжения объекта – II.

Гидравлический расчет тепловых сетей выполнен в составе проекта (расчетная схема и таблицы – см. приложение 3 к проекту: 7906/268-ТС.ГР).

В подключаемом к теплосети Объекте располагается один существующий ИТП с коммерческим узлом учета тепловой энергии.

Таблица расчетных тепловых потоков.

№ п/п	Наименование потребителя	Расчетный тепловой поток, ккал/ч				
		Отопле- ние	Венти- ляция	ГВС макс	Технол. нужды	Всего
1	ФГУП АТЦ СПб	344 000	990 072	256 200	---	1 590 272
ВСЕГО:		344 000	990 072	256 200	---	1 590 272

Примечание: нагрузки приняты в соответствии с приложением №1 к договору №474.1.036.1 от 01.06.2006г, таблица нагрузок по договору теплоснабжения в горячей воды (см. приложение 15 к проекту).

6. Конструкция тепловой сети.

Перекладка существующих тепловых сетей осуществляется от запорной арматуры в существующей тепловой камере ТК-1, включая арматуру (вентильные задвижки заменяются на шаровые краны Ду150 мм).

Проектируемая наружная тепловая сеть – наружная – подземная в непроходных ж/б

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	47906/268-ТС.ОД	Лист
							1.7

каналах марки КН-II, и по помещениям здания ФГУП АТЦ СПб, в существующих ж/б монолитных лотках, с заменой ж/б крышек.

Способы прокладки проектируемых тепловых сетей:

- в ж/б непроходных каналах марки КН, с попутным дренажем (трубами БНТ-150 с перфорацией, в нетканом геотекстиле, с обсыпкой);
- по помещениям ФГУП АТЦ СПб, в существующих ж/б лотках в полу здания.

Для строительства тепловых сетей применяются:

- При наружной прокладке – стальные бесшовные горячедеформированные трубы по ГОСТ 8732-78 из стали 20 в пенополиуретановой изоляции ППУ-345 заводского изготовления с проводниками системы ОДК и полиэтиленовой оболочке (ГОСТ 30732-2006). Для обеспечения возможности производства ремонтных работ без вскрытия асфальтовых покрытий (при пересечении дорог), прокладка труб осуществляется в каналах со сплошной закладной пластиной (для протягивания труб со скользящими опорами), при этом полиэтиленовая оболочка труб принимается усиленной или с бандажами (Б или У, по ГОСТ 30732-2006).
- При прокладке по ж/б монолитным лоткам в полу помещений Объекта – стальные бесшовные горячедеформированные трубы по ГОСТ 8732-78 из стали 20 с последующей изоляцией цилиндрами минераловатными плотностью 100, толщиной 60мм, кашированными алюминиевой фольгой, с последующим покрытием стеклопластиком рулонным РСТ-250 Л (100).

Расчет толщины тепловой изоляции для прокладки трубопроводов по подвальным помещениям – приведен в приложении 5 (47906/268-ТС.Из).

Все трубопроводы и металлоконструкции покрываются грунтовкой ГФ-021 в 2 слоя, и эмалью ПФ-115 в 2 слоя.

Диаметры проектируемых трубопроводов тепловых сетей приняты в соответствии с результатами гидравлического расчета (диаметры проектируемых труб соответствуют существующим – 2Ду 150мм).

Наружная прокладка проектируемых тепловых сетей предусмотрена с устройством попутного дренажа трубами БНТ-150. Дренажные воды отводятся в колодец дождевой канализации 135. Дренаж проложить хризотилцементной дренажной трубой БНТ-150 с перфорацией, в нетканом геотекстиле и в гравийной обсыпке. Подключение дренажа к колодцам

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам.инв. №							Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	47906/268-ТС.ОД			1.8

дождевой канализации проложить чугунными трубами Ду150мм.

Компенсация температурных удлинений стальных трубопроводов предусматривается с помощью участков самокомпенсации (П-образный компенсатор, углы поворотов).

На участке наружной прокладки от тепловой камеры ТК-1 до неподвижной щитовой опоры НЩО-1 предусмотрена предварительная растяжка П-образного компенсатора. Величина растяжки указана на схеме (лист 3 проекта).

В приложении 4 (47906/268-ТС.ПР) к проекту представлен прочностной расчет трубопроводов тепловых сетей. В результате расчета установлено, что при расчетных параметрах тепловой сети со сроком эксплуатации не менее 30 лет, напряжения не превышают допустимые.

Трубопроводы тепловых сетей проложить с уклонами, в соответствии с профилями данного проекта (листы 4, 5 графической части).

В нижней точке тепловых сетей (тепловая камера ТК-1) предусмотрено устройство спускников – закрытые выпуски – шаровые краны 2Ду80 мм. Вода через закрытые выпуски попадает в проектируемый сбросной колодец (колодец-охладитель) СК1, и далее, охлажденная до 40 градусов, поступает в существующий колодец дождевой канализации 135, через проектируемые колодцы К1 и К2. Участок дренажной сети от сбросного колодца СК-1 до колодца дождевой канализации 135 проложить чугунными трубами Ду150 мм.

В тепловой камере предусмотреть устройство открытого выпуска со дна камеры – трубой чугунной Ду100мм в сбросной колодец СК1, с устройством клапана-захлопки.

Для защиты ж/б каналов тепловых сетей от случайных грунтовых вод предусмотрен выпуск в нижней точке (у тепловой камеры ТК-1) в сбросной колодец СК-1, трубой чугунной Ду100мм, с устройством клапана-захлопки.

Ввод тепловой сети в здание осуществляется через существующий приямок 1200х1200х2800(н), оборудованный существующим дренажем (открытый выпуск) – условно указан на плане тепловой сети по помещениям ФГУП АТЦ СПб (лист 2 проекта). К проекту приложены исполнительные чертежи данного выпуска (приложения 11, 12, 13).

В высших точках проектируемых теплосетей предусмотрены воздушники – шаровые краны в помещении Объекта, перед стеной ИТП. От кранов воздушников предусмотрены трубы, опущенные к полу (на высоту 200 мм от пола) – для защиты обслуживающего персонала от возможных брызг горячей водой при опорожнении тепловых сетей.

В тепловой камере ТК-1 предусмотрено устройство манометров и термометров на

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	47906/268-ТС.ОД

Лист
1.9

подающем и обратном трубопроводах (после шаровых кранов 2Ду150, со стороны здания объекта).

В существующем ИТП объекта, перед вводными задвижками, предусмотрен узел промывки теплотрассы – шаровые фланцевые краны 2Ду80, заглушенные глухими фланцами (после промывки – опломбировать). Перед вводными задвижками предусмотрено устройство манометров.

Устанавливаемая арматура на ответвлениях, спускниках и воздушниках предусмотрена стальной, рассчитанной на давление 16 кгс/см² и температуры рабочей среды не менее 150°С.

После монтажа выполнить гидроизоляцию в соответствии с типовым альбомом серии 3.006.1-8 вып. 0-1.

При пересечении с эл/кабелями между кабелями и теплотрассой выполнить дополнительную теплоизоляцию керамзитобетонными блоками толщиной 150мм и длиной 2 м в каждую сторону от крайнего кабеля.

Устройство временных тепловых сетей проектом не предусмотрено.

Проектируемые тепловые сети прокладываются по существующим трассировкам, с демонтажем существующих труб и оборудования (указаны в спецификации, раздел 4 «Демонтажные работы».

7. Защита от коррозии и тепловая изоляция.

ЭХЗ

В соответствии с заданием на проектирование раздела «Защита от коррозии» №22-13/37636 от 25.09.2018г, выданным ГУП «ТЭК СПб», критерии опасности наружной коррозии на действующих теплосетях в районе точки подключения не выявлены. На основании «Типовой инструкции по защите трубопроводов тепловых сетей от наружной коррозии» РД 153-34.0-20.518-2003 защита методом катодной поляризации не требуется

СОДК

Для защиты от наружной коррозии использована конструкция теплопроводов в ППУ изоляции с герметичной наружной оболочкой и системой ОДК.

Для предотвращения активной электрохимической коррозии под действием постоянных блуждающих токов предусматривается:

- Применение по всей трассе теплосети диэлектрических подвижных и неподвижных опор в соответствии с альбомом серии 313.ТС-008.000, разработанного РАО «ЕС России», ОАО «Объединение ВНИПИэнергопром»;
- Проходы теплопровода сквозь стенки (фундаменты) здания и теплокамеры осуществляются

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам.инв. №							Лист
			47906/268-ТС.ОД						1.10
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				

с помощью установки специальных резиновых (полимерных или стальных с сальниковым уплотнением) гильз с последующим бетонированием, выполняемых по чертежам: 3.903 КЛ-13, лист 7 и лист 8;

Проект теплоснабжения обеспечивает:

- отсутствие воды в канале или занос канала грунтом, когда вода или грунт достигают теплоизоляционной конструкции или поверхности трубопроводов;
- исключение возможности увлажнения теплоизоляционной конструкции влагой, достигающей поверхности труб: капельной с перекрытий канала или стекающей по щитовой опоре, а также попадающей в тепловую камеру через неплотности крышек смотровых колодцев и тепловых камер.

1. Назначение системы ОДК

Система оперативного дистанционного контроля предназначена для контроля состояния влажности теплоизоляционного слоя из пенополиуретана (ППУ) изолированных трубопроводов и обнаружения с помощью детекторов участков с повышенной влажностью изоляции, вызванной либо проникновением влаги через внешнюю полиэтиленовую оболочку трубопровода, либо за счет утечки теплоносителя из стального трубопровода вследствие коррозии или дефектов сварных соединений.

Принцип работы.

Принцип работы ОДК системы типа "Nordik" – отражение импульса. Он заключается в обнаружении неоднородности волнового сопротивления контрольных проводников. Неоднородность возникает при увлажнении теплоизоляции или обрыве сигнального провода. Даже малейшее увлажнение теплоизоляции ведет к резкому падению сопротивления и требует оперативного вмешательства с целью предотвращения распространения влаги по теплоизоляционному слою.

2. Состав оборудования системы ОДК

В соответствии с заданием на проектирование, система ОДК на тепловых сетях объекта включает в себя:

- медные проводники – индикаторы в теплоизоляционном слое трубопроводов, проходящие по всей длине теплопроводов: основной сигнальный проводник и транзитный проводник;
- на концах трубопроводов предусмотрены концевые элементы без кабелей вывода заводского изготовления по техническим условиям, согласованным с ГУП «ТЭК СПб» (ТУ 5768-005-54178349-2016).

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	47906/268-ТС.ОД	Лист 1.11
------	---------	------	--------	---------	------	-----------------	--------------

- в точках контроля соединительные кабели должны присоединяться к сигнальным проводникам при помощи согласующих устройств через герметичные кабельные выводы.

Проводники-индикаторы должны изготавливаться из медной проволоки сечением 1,5 мм² (марка ММ 1,5). Сопротивление сигнальных проводников должно быть в пределах 0,012–0,015 Ом на 1 м длины, сопротивление тепловой изоляции из пенополиуретана – 1 МОм на 300 м длины теплопровода.

Приборы контроля проектом не предусмотрены.

3. Проект организации строительства

- Перед монтажом участка трубопровода – проводится проверка состояния изоляции и целостности сигнальных проводов системы ОДК и отдельных элементов;
- По окончании изоляции стыков по всей длине трубопровода – производится заключительный контроль целостности сигнальных проводов и сопротивления изоляции с помощью мегомметра;
- По окончании монтажа системы ОДК – должно проводиться обследование, включающее:
 - измерение сопротивления изоляции каждого сигнального проводника;
 - измерение сопротивления цепи (петли) сигнальных проводников;
 - измерение длины сигнальных проводников и длин соединительных кабелей во всех точках контроля;
 - измерение рефлектограмм сигнальных проводников.
- Все результаты изменений вносятся в акт обследования (приложение Ж, СП 41-105-2002).

Монтажные указания

Выполнить следующие требования по теплогидроизоляции стыковых соединений:

- пенополиуритан и материалы оболочек стыков должны соответствовать требованиям раздела 5 ГОСТ 30732-2006. Заливку пенополиуретана в пространство стыка производить с помощью пенопакетов;
- монтаж стыков защитной оболочки выполнять термоусаживаемыми муфтами;
- электрические сопротивления ППУ и петли сигнальной линии ОДК должны контролироваться до и после теплогидроизоляции стыка;
- соединение оболочки стыка с оболочкой трубы, фасонного изделия, неподвижной опоры – должны быть герметичными при давлении внутри стыкового пространства 0,05 Мпа в течении 5 мин., (проверка на герметичность обмыливанием);
- долговечность стыков должна соответствовать долговечности трубопроводов и фасонных

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам.инв. №							Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	47906/268-ТС.ОД			1.12

изделий (не менее 30 лет).

Тепловая изоляция

В соответствии с требованиями СП 61.13330.2012, п. 5.1, в конструкциях теплоизоляции оборудования и трубопроводов с температурами содержащихся в них веществ в диапазоне от 20 до 300 °С для всех способов прокладки, кроме бесканальной, следует применять теплоизоляционные материалы и изделия с плотностью не более 200 кг/м³ и коэффициентом теплопроводности в сухом состоянии не более 0,06 Вт/(м·К) при средней температуре 25 °С.

Изоляция при прокладке в существующих лотках в здании принята – цилиндры минераловатные плотностью 100, с коэффициентом теплопроводности $\lambda = 0,046$ Вт/м, толщиной 60мм кашированные алюминиевой фольгой Rockwool, последующим покрытием стеклопластиком рулонным РСТ-250 Л (100).

Расчет толщины тепловой изоляции при прокладке в существующих лотках в здании объекта приведен в приложении 5 проекта (–ТС.Из). В соответствии с расчетом толщина тепловой изоляции для труб Ду150 принята толщиной 60мм.

Изоляция при прокладке в тепловой камере – ППУ методом напыления.

8. Рекомендации по организации строительства.

Трубопроводы должны иметь сертификат соответствия с отметкой о выходном контроле качества труб и сварных швов согласно ГОСТ 10705–80 и Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности “Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением”.

Монтаж трубопроводов тепловых сетей и контроль качества сварных соединений должен производиться в соответствии с гл. 5 СНиП 3.05.03–85 и Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности. Сварку трубопроводов производить по действующим нормативам Ростехнадзора электродами Э-42, сварные стыковые швы размещать вне опор на расстоянии не ближе 0,2 м от них.

В соответствии с п. 27 ТС ТР 032/2013, сварные соединения не должны иметь внешних или внутренних дефектов (повреждений), которые могут повлиять на безопасность оборудования. Минимальные значения механических характеристик сварных соединений оборудования должны быть не ниже минимальных значений механических характеристик соединяемых материалов.

Перед изоляцией сварных стыков тепловых сетей, произвести проверку качества сварных

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам.инв. №							Лист
			47906/268–ТС.ОД						
			1.13						
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата				

соединений радиографией или ультразвуковым методом.

В процессе производства работ по перекладке в местах пересечек выполнять только в присутствии представителей соответствующих служб. После выполнения всех работ по прокладке теплотрасс выполнить полное восстановление пешеходных дорожек, газонов и дворовой зоны квартала по трессе.

Изоляция стыков трубопроводов, трубопроводной арматуры и компенсаторов выполняется на месте монтажа, после контроля сварных соединений.

После монтажа трубопроводы тепловых сетей должны быть промыты гидроневматическим способом, опрессованы и испытаны на давление равное 1.25 Рраб, но не менее 1.6 Мпа.

Перед вводом тепловой сети в эксплуатацию должна быть проведена промывка трубопроводов гидроневматическим способом. Промывка осуществляется по схеме, разработанной в ППР и согласованной с эксплуатирующей организацией.

Водой для гидравлического испытания и промывки трубопроводов подрядчик обеспечивается из действующих тепловых сетей или сетей водопровода.

9. Техника безопасности.

Особое внимание следует обращать на безопасное ведение работ вблизи действующих электро- и телефонных кабелей, газопроводов, водопроводов и других подземных сооружений.

Перед началом земляных работ необходимо выявить и обозначить на местности трассы существующие подземные коммуникации. Отрывка и засыпка действующих сооружений производится в присутствии представителей – владельцев этих сооружений, требования которых обязательны.

Во время производства работ следует обеспечить возможность проезда пожарных автомобилей ко всем зданиям и сооружениям.

Все строительно-монтажные работы необходимо выполнять в соответствии с требованиями: "Безопасность труда в строительстве", часть 1. Общие требования СНиП 12-03-2001, часть 2. Строительное производство СНиП 12-04-2002.

На проездах, улицах – должны быть поставлены предупредительные знаки и надписи, выполнены ограждения, указаны направления объездов и обходов. Зоны работ оградить по ГОСТ 23407-78 хорошо видимые в любое время суток. Мероприятия по технике безопасности и охране труда на рабочих местах и на площадке в целом детально разработать в ППР, организацией ведущей работы.

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам.инв №							Лист	
									47906/268-ТС.ОД	
									1.14	
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата					

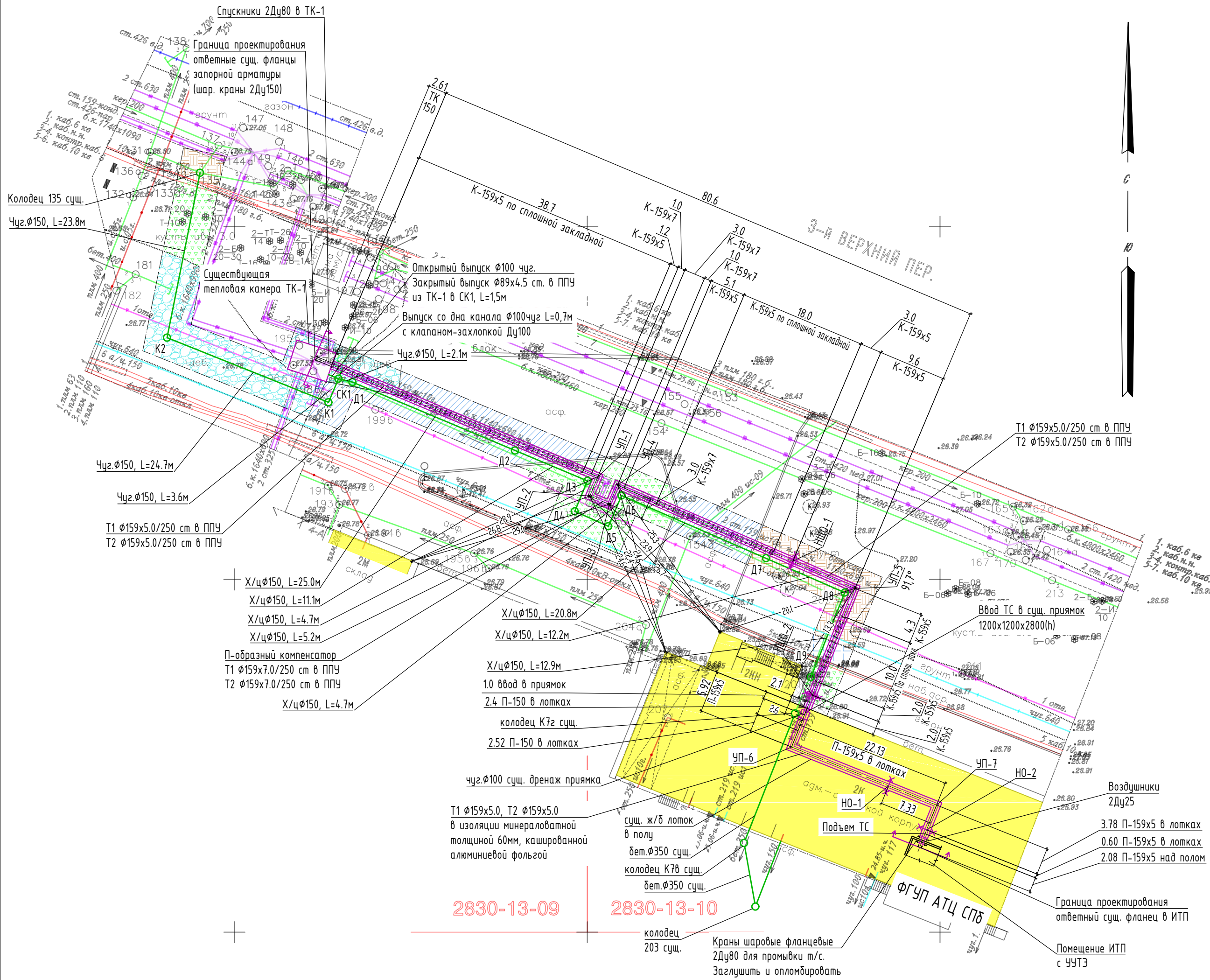
10. Условия сохранения окружающей природной среды.

С целью сохранения окружающей среды:

- при выполнении планировочных работ почвенный слой, пригодный для последующего использования, должен предварительно срезаться бульдозером и перемещаться во временный отвал;
- временные автомобильные дороги должны устраиваться с учетом требований по предотвращению повреждений древесно-кустарниковой растительности;
- при производстве строительно-монтажных работ должны быть соблюдены требования по предотвращению запыленности и загазованности воздуха.
- Изготовление бетонов и растворов необходимо осуществлять в закрытом бетонно-растворном узле и доставлять на стройплощадку спецавтотранспортом;
- производственные и бытовые стоки, образующиеся на стройплощадке, должны очищаться и обезвреживаться во временных отстойниках и сбрасываться в канализационные колодцы;
- запрещается слив масел при эксплуатации грузоподъемных механизмов и автотранспорта, а также сточных вод на рельеф.

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам.инв №							Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	47906/268-ТС.ОД			1.15

Предусмотреть охранные зоны
геодезических пунктов согласно
Постановлению Правительства РФ
от 12.10.2016г. №1037
"Об утверждении Правил установления
охранных зон пунктов государственной
геодезической сети, государственной
нивелирной сети и государственной
гравиметрической сети"



Примечания:
1. Съемка выполнена от
пп 17558, 17679, 17104 Рр 17104
2. Подземные сооружения, не имеющие выходов на поверхность, нанесены
по истинным чертежам и данным полевого обследования

3. До производства земляных и строительных работ вблизи охранной зоны междугородной
кабельной линии связи на место проведения работ вызвать представителя ТУСМ-4
по телефонам: 314-42-18, 571-10-48 (круглосуточно).



4. Положение инженерных сетей водоснабжения и водоотведения согласовано
по данным ИС "Балтика", установленной в Геолого-геодезическом отделе
Комитета по градостроительству и архитектуре г. Санкт-Петербурга
на основании п.3.2.4. Соглашения №1 от 21.10.2009 г. "Об информационном обмене
и сотрудничестве между ГУП "Водоканал" и Комитетом по градостроительству
и архитектуре г. Санкт-Петербурга"

Начальник Геолого-геодезического отдела КГА СПб Ершов А.С.

ООО "АН ТЕРРА"			
Топографический план			
Адрес: Санкт Петербург, Выборгский р-н, 3-й Верхний пер., д.2			
Объект: под предпроектные проработки			
Заказчик: ООО "Титул"			
Составлен по материалам съемки	Плановой части Высотной части Подземных сооруж.	на май 2018 г.	уч. № 56-18 по книге № 1 Уведомление 2001-18 от 25.04.2018 г ГГО КГА СПб Масштаб 1:500
Приложения: экспликация			
Изготовлено - 1 экз. Количество листов в одном экземпляре - 1 лист			
Ген. директор	Вильгина А.И.	Топограф	Смолин С.В.
Гл. инженер	Чекмарев Ю.С.	Картограф	Виноградова

Санкт-Петербург
Комитет по градостроительству
и архитектуре
ГЕОЛОГО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИЙ ОТДЕЛ
Работа выполнена по уведомлению
Комитета от 25.04.18 № 2001-18
проверена и включена в изыскательский
фонд Санкт-Петербурга
Составленный по этим материалам
план М. 1: 500 пригоден для
проектирования
Начальник Геолого-
геодезического отдела Ершов А.С./
Работу привял Денисов Ф.Ф./
Худяков А.Н./
2018 г. 15 июня Парфенова В.В./
Рег. № 2001-18/1

Примечания:
1. Данный лист рассматривать совместно с планом тепловых сетей по помещениям ФГУП АТЦ СПб (лист 2 проекта) и монтажной схемой
тепловых сетей (лист 3 проекта).
2. Попутный дренаж теплотрассы и охлажденная до 40°C вода из теплотрассы (дренаж тепловой сети через закрытые выпуски в тепловой
камере ТК-1) осуществляется в существующий колодец 135 ливневой канализации.
3. Строительная часть тепловой камеры ТК-1 реконструкции не подлежит. Производится замена труб и арматуры в пределах границы
раздела балансовой принадлежности и эксплуатационной ответственности между ФГУП АТЦ СПб и ГУП "ТЭК СПб" (в соответствии со
схемой, см. приложение 8 проекта).
4. При прокладке по помещениям здания в существующих лотках (подпольном канале) - предусмотрены съемные плиты (крышки) для
возможности обслуживания.
5. Для обеспечения возможности производства работ без вскрытия асфальтовых покрытий, под проездами тепловые сети прокладываются в
ж/б каналах по сплошной закладной пластине.
6. Компенсация тепловых сетей проверена расчетом и соответствует требованиям к усилиям на неподвижные опоры и напряжениям в
трубопроводах.
7. Прокладка теплотрассы осуществляется по городской территории.

						7906/268-ТС				
						Проектно-изыскательские работы по перекладке существующей тепловой сети по адресу: по адресу: г. Санкт-Петербург, 3-й Верхний переулок, дом 2, литера А				
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата			Стадия	Лист	Листов
Разработал	Мосягин				05.2018	Тепловые сети		Р	1	14
ГИП	Жданов				05.2018					
						План наружных тепловых сетей М1:500		000 "Тумул"		
Н. контроль										

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ БЛАГОУСТРОЙСТВА

- Асфальт
- Бетонная отмостка
- Набивная дорога
- Щебень
- Грунт
- Газон

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

- Тепловые сети - прокладка в ж/б каналах
- Тепловые сети - прокладка по зданиям
- Тепловая камера
- Неподвижная опора
- Попутный дренаж тепловых сетей

Точка подключения тепловых сетей
в тепловой камере ТК-1 и план прокладки
проектируемых тепловых сетей
"Согласовано"
Генеральный директор
ООО "Вторстройинвест"
Косенчиков А.С.
08.08.2018г.
"Согласовано"
Заместитель генерального
директора по ТО
Розовин
09.08.2018г.

ЗАО "СПб Институт Теплоэнергетики"
СОГЛАСОВАНО
ГИП В.В. Вильгина
16.08.2018
Техническое решение и проект ш. 7906/268-ТС узла
с проектом ш. 313.69/ТС-16Р-ТКР. Пересекать отсутствуют
Утверждено с проектом ш. 313.69/ТС-16.12-ТКР
Пересекать отсутствуют.
ООО "ФМ инжиниринг"
1 Проект Ю.В.

План М 1:100

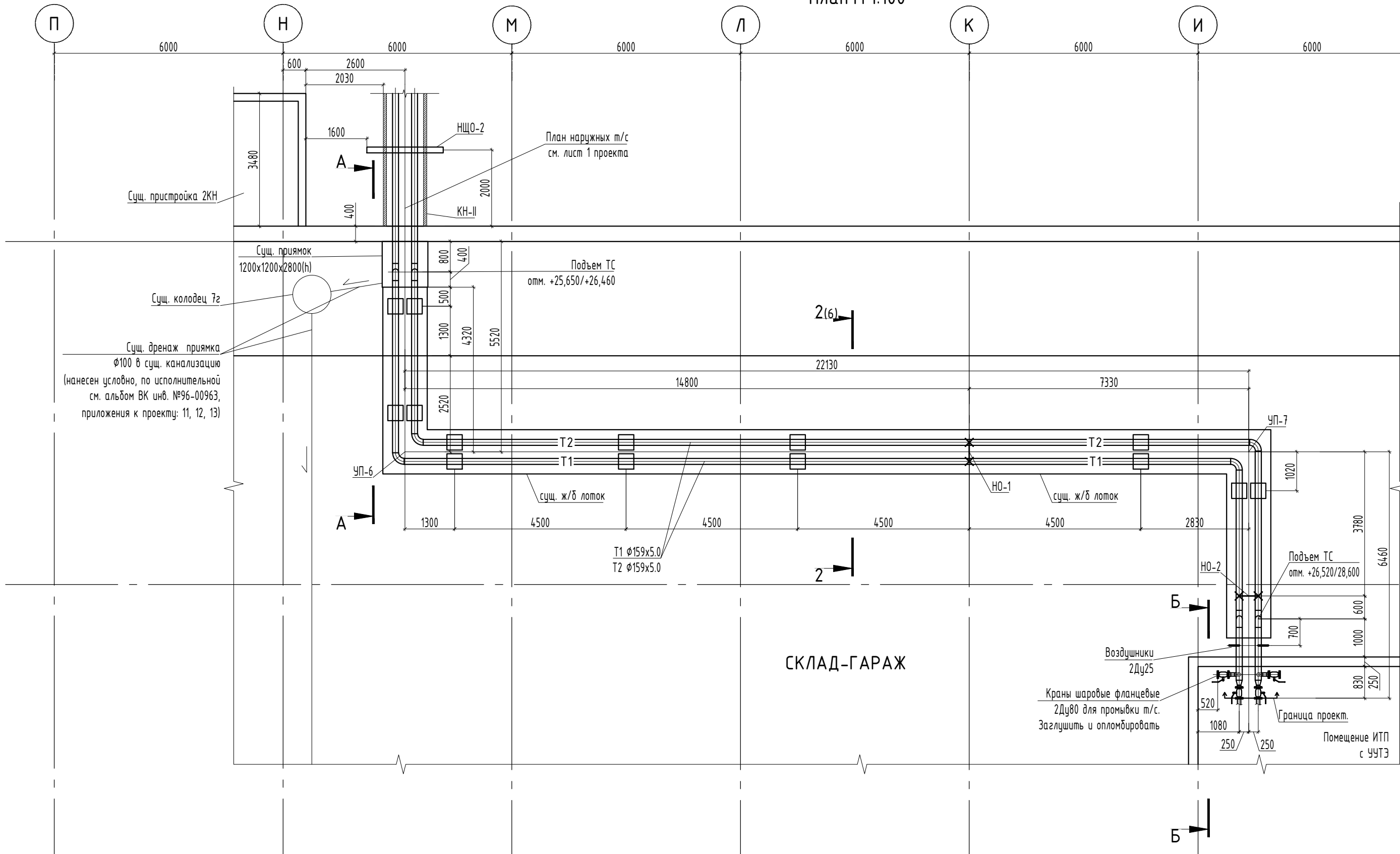
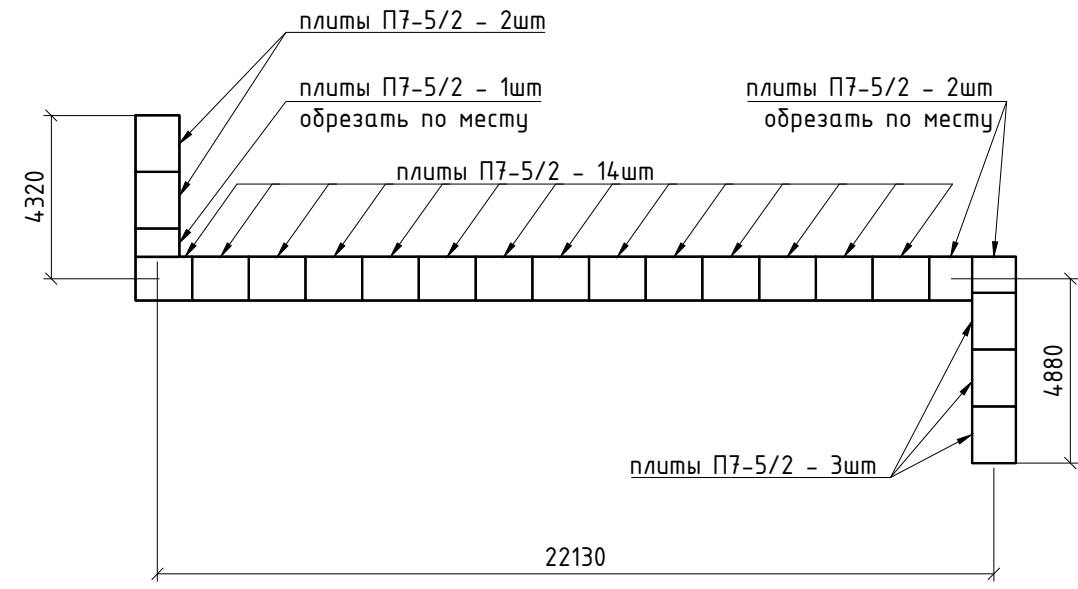
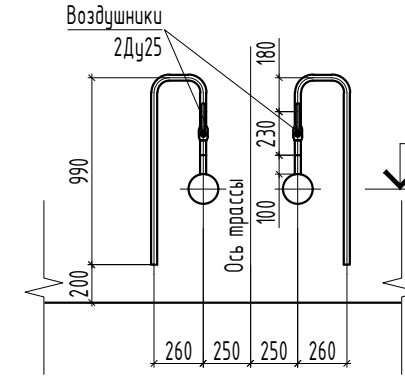


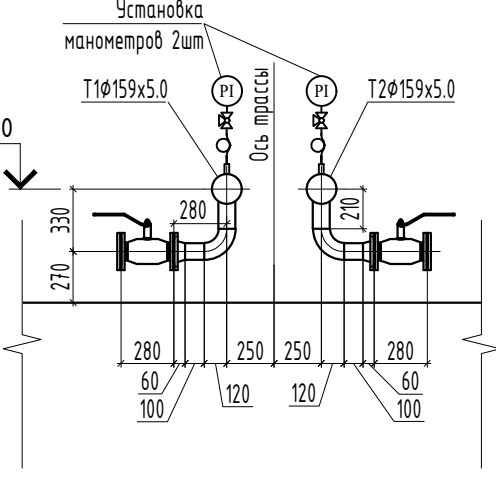
Схема раскладки плит перекрытия П9-15/2 на лотки
Масштаб 1:200



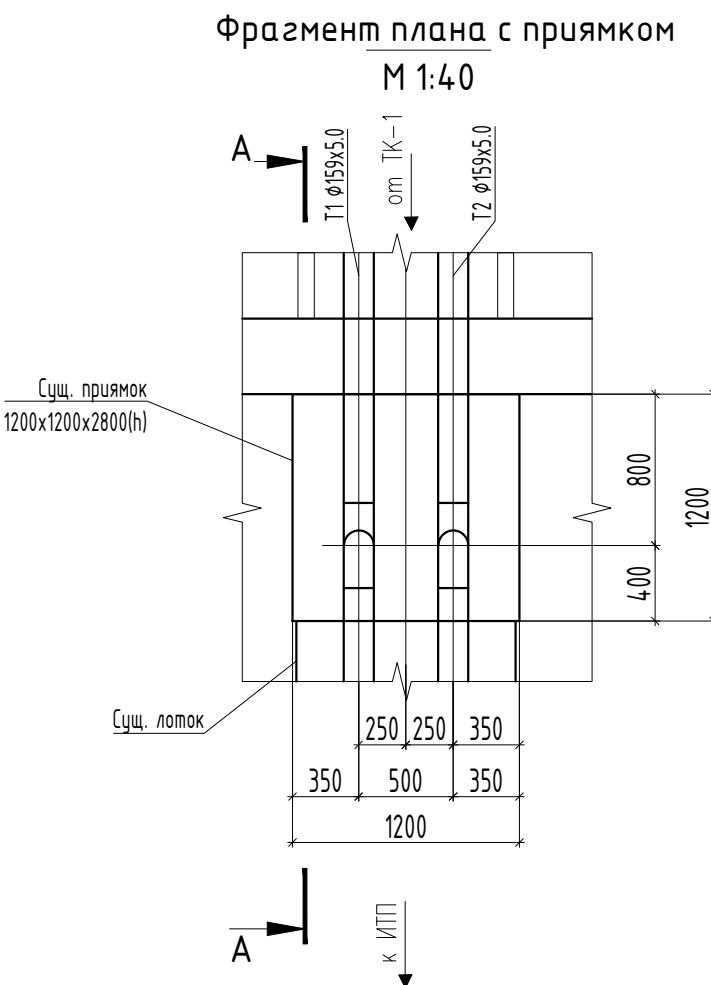
В-В
М 1:40



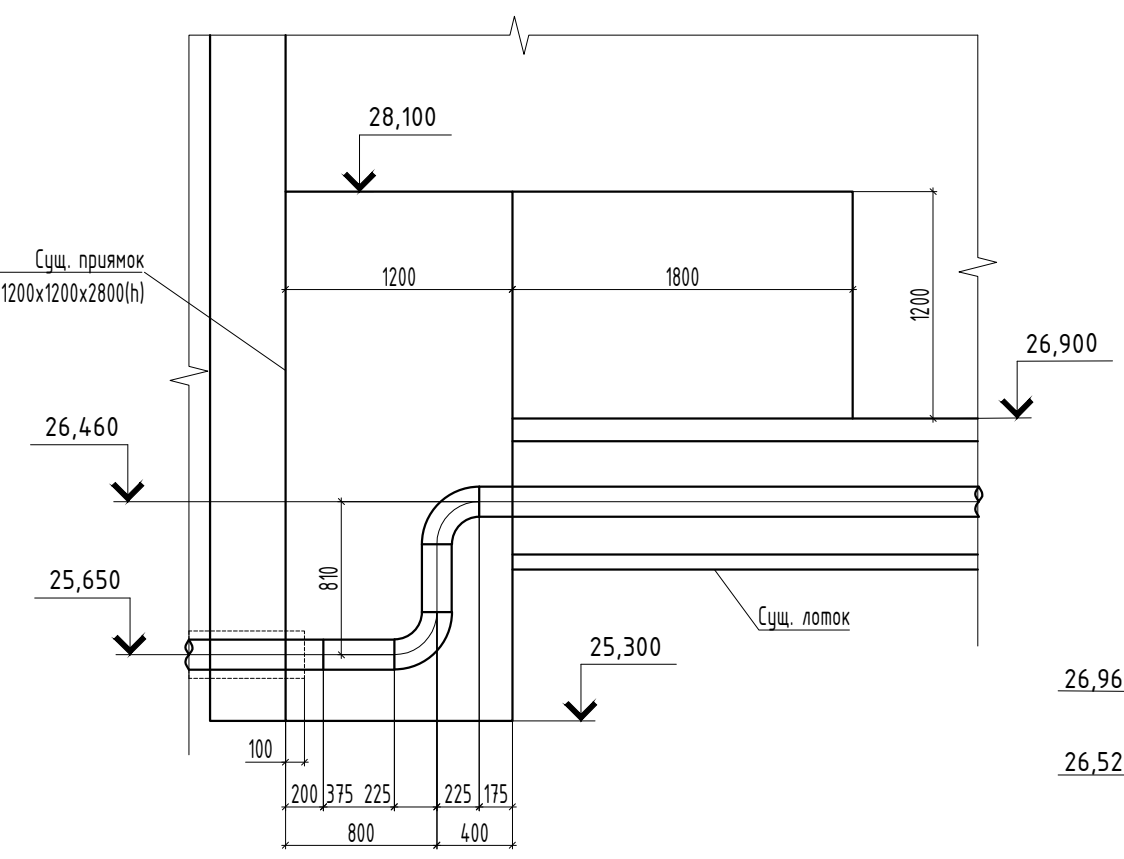
Г-Г
М 1:40



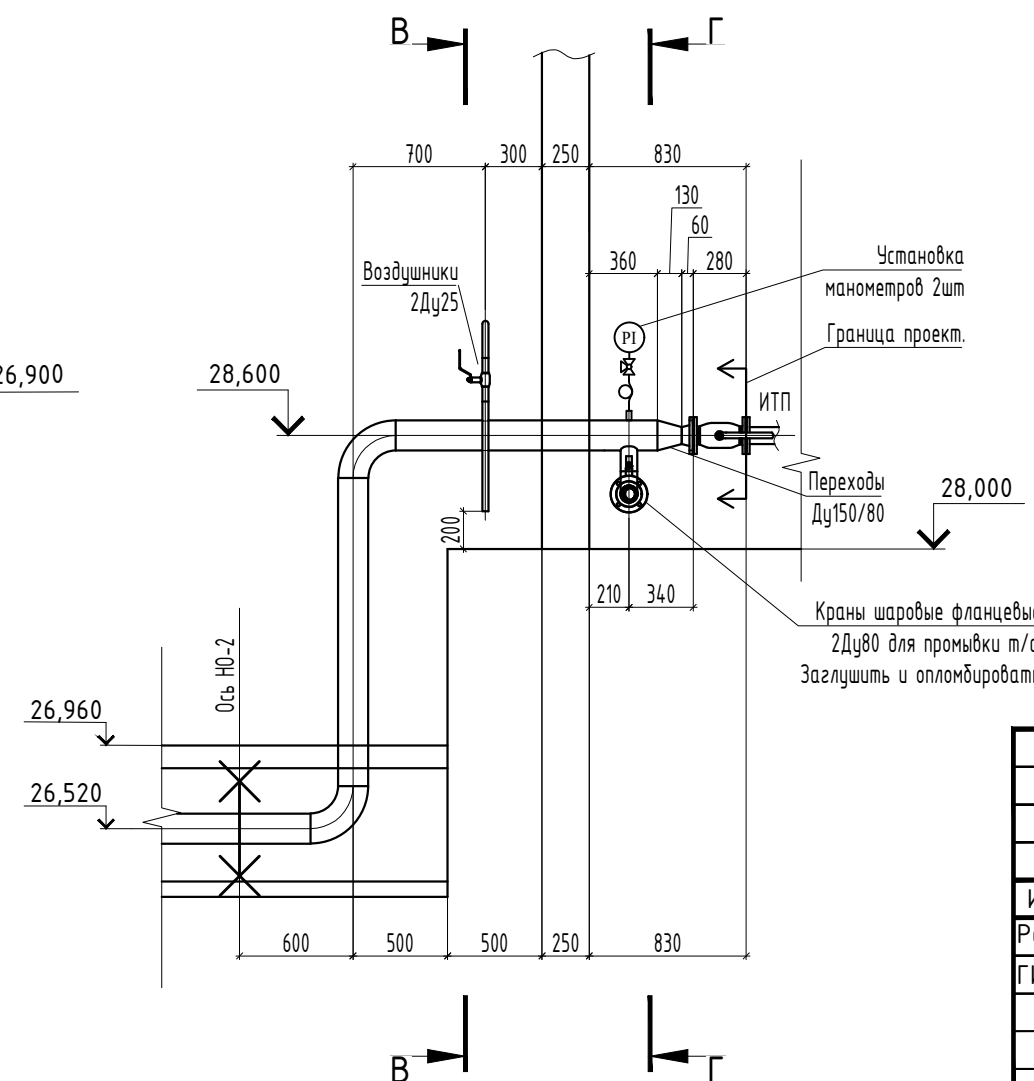
А-А
М 1:40



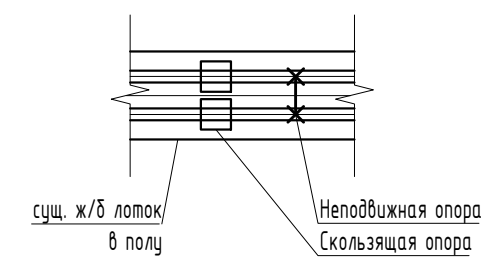
Б-Б
М 1:40



Б-Б
М 1:40





Условные обозначения



- Примечание.
- Изоляция трубопроводов условно не показана.
 - Узел установки манометров - см. лист 13 проекта.
 - Ввод тепловой сети в здание осуществляется через существующий приямок.
 - Прокладка тепловой сети по помещениям осуществляется в существующих ж/б лотках в полу здания, по существующей трассе, с заменой ж/б крышек (ж/б плиты).
 - Узел устройства опорных конструкций неподвижных опор НО-1 и НО-2 - см. лист 10 проекта.
 - Привязки существующих ответных фланцев запорной арматуры в ИТП (граница проектирования) - уточнить по месту.
 - Габариты и привязки ж/б лотков в полу - уточнить по месту.

Масштаб 1:100

						7906/268-ТС			
						Проектно-изыскательские работы по перекладке существующей тепловой сети по адресу: по адресу: г. Санкт-Петербург, 3-й Верхний переулок, дом 2, литера А			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Тепловые сети	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Мосягин				05.2018		Р	2	
ГИП	Жданов				05.2018				
						План тепловых сетей по помещениям ФГУП АТЦ СПб	ООО "Титмул"		
Н. контроль									

Формат А2

Согласовано			
Инд. № и подп.	Взам. инв. №		
	Подп. и дата		

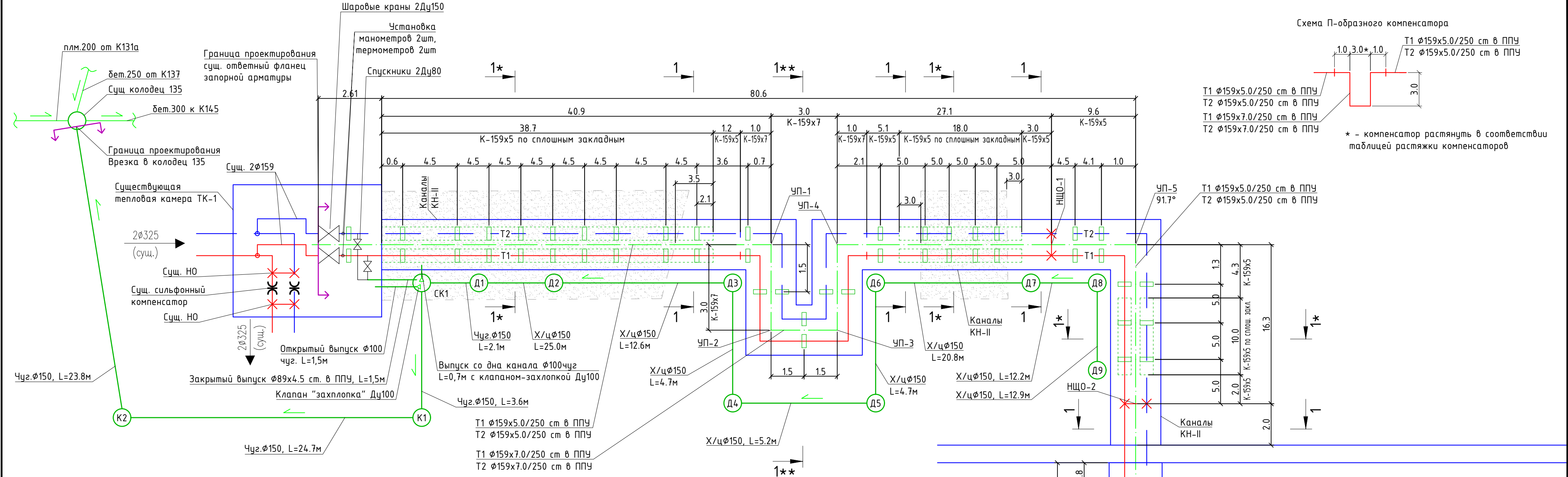


Таблица неподвижных опор					
№ опоры	Диаметр тр-да	Тип опоры, ссылочный чертеж	Тип упора	Заглубление по осям, м	Нагрузка на опору от 2-х труб, осевая (т)
Наружная прокладка в непроходных каналах					
НЩО-1	2Ду150	НО-1-2П ППУ-П с ОДК 2Ф159х5,0/250 с. 3.903 кл. 14 в. 1-1	сер.5.903-13 вып.7-95 ЭТС-666.00.00-02	1,21	1,2
НЩО-2	2Ду150	НО-1-2П ППУ-П с ОДК 2Ф159х5,0/250 с. 3.903 кл. 14 в. 1-1	сер.5.903-13 вып.7-95 ЭТС-666.00.00-02	1,16	0,5
Прокладка в непроходном монолитном лотке в полу здания					
НО-1	2Ду150	7906/268-ТС л.10	сер.5.903-13 вып.7-95 ЭТС-660.00.00-08	лоток в полу здания	0,2
НО-2	2Ду150	7906/268-ТС л.10	сер.5.903-13 вып.7-95 ЭТС-660.00.00-08	лоток в полу здания	0,1

Таблица скользящих опор					
Ду, мм	Тип опоры, ссылочный чертеж	шаг (макс), м	Кол-во, шт.	Тип опорной подушки	Примечание
Наружная прокладка в непроходных каналах					
150	СПО-159/250,100 А 1-487-1997.01.000	5,0	30	ОП-3	в каналах КН-II
150	СПО-159/250,100 А 1-487-1997.01.000	5,0	16	Сплошная дем. подушка со сплошной закладной (лист 9 проекта)	в каналах КН-II
Прокладка в непроходном монолитном лотке в полу здания					
150	Серия 5.903-13 вып. 8-95 ТС-623.000-21	5,0	14	ОП-3	в сущ. ж/б лотках в полу здания

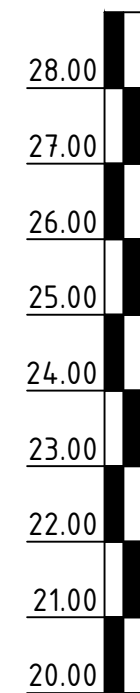
Таблица растяжки П-образного компенсатора												
Величина растяжки компенсаторов, мм				Температура трубопровода при монтаже компенсатора, °С								
№	Наименование	Длина уч., м	Темп-ра теп-ля, °С	-25	-20	-15	-10	-5	0	5	10	15
1	П-образный 2,8(Н)х1,5(В)м	78,0	150	85,8	80,9	76,1	71,2	66,3	61,4	56,6	51,7	46,8
			70	46,8	41,9	37,1	32,2	27,3	22,4	17,6	12,7	7,8

Условные обозначения

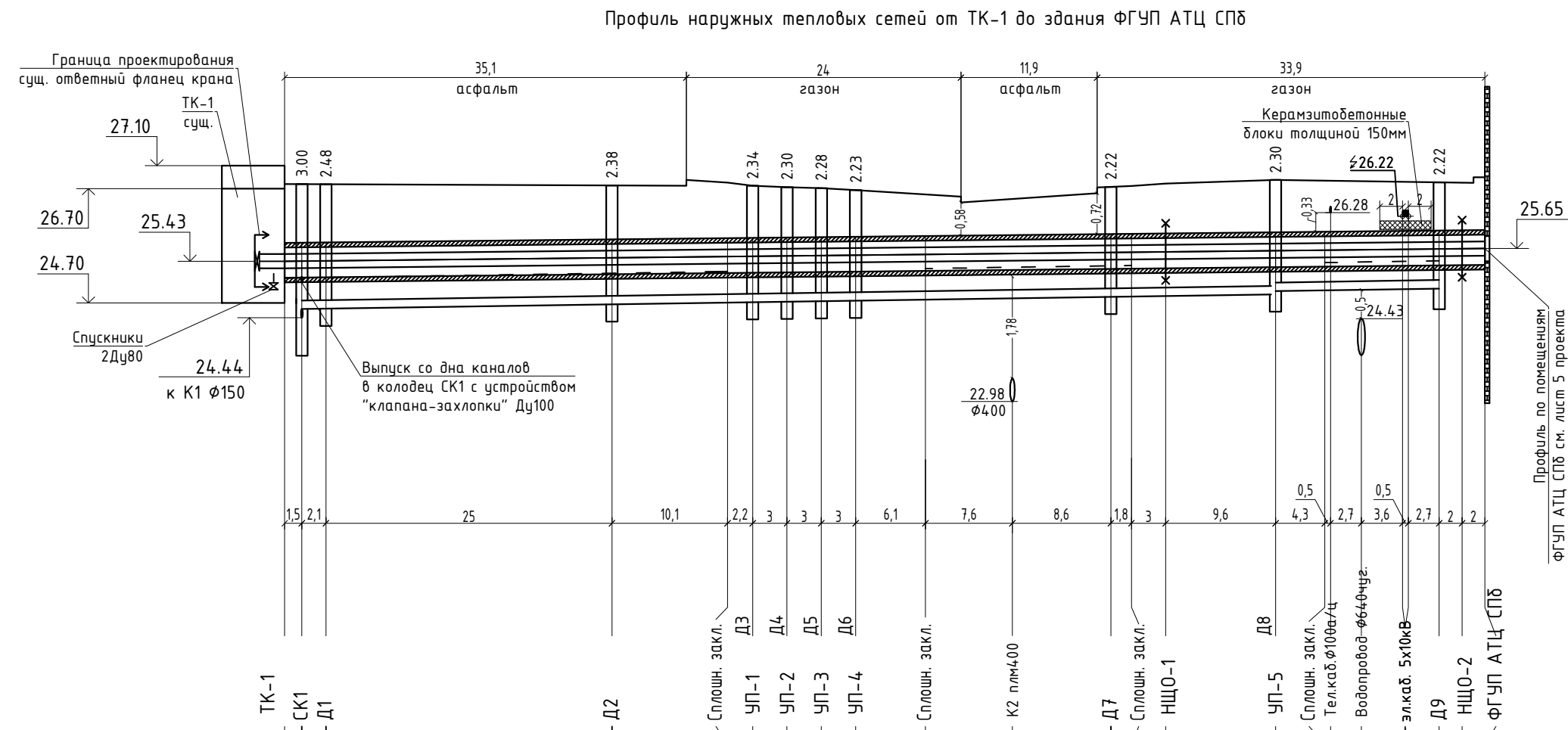
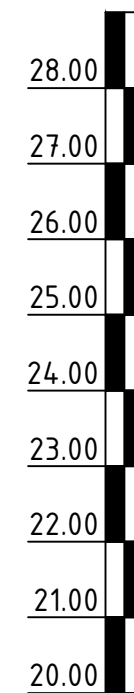
- Граница проектирования
- Прокладка ТС в канале (и в лотке в здании)
- неподвижная опора
- сильфонный компенсатор
- скользящие опоры
- шаровая запорная арматура
- воздушник (шаровый кран)
- колодец
- зона прокладки под асфальтовыми проездами

- Примечания:
- Данный лист рассматривать совместно с листами проекта:
 - план наружных тепловых сетей (листы 1);
 - план тепловых сетей по зданию
 - тепловая камера ТК-1 (лист 12);
 - Попутный дренаж теплосети выполнить трубами хризотилцементными дренажными (БНТ-150 с перфорацией) по ГОСТ 31416-2009. Сброс дренажных вод осуществляется в существующий колодец сетей дождевой канализации К2.
 - Растяжку компенсаторов уточнить в соответствии с условиями монтажа.
 - Поверхности скольжения на подвижных опорах - смазать графитовой смазкой.
 - П-образный компенсатор проложить с увеличенной толщиной стенок труб (Ф159х7.0).
 - Для обеспечения возможности производства ремонтных работ без вскрытия асфальтовых покрытий (при пересечении дорог), прокладка труб осуществляется в каналах со сплошной закладной пластиной (см. лист 9 проекта), при этом полиэтиленовая оболочка труб принимается усиленной или с бандажами (Б или У, по ГОСТ 30732-2006).

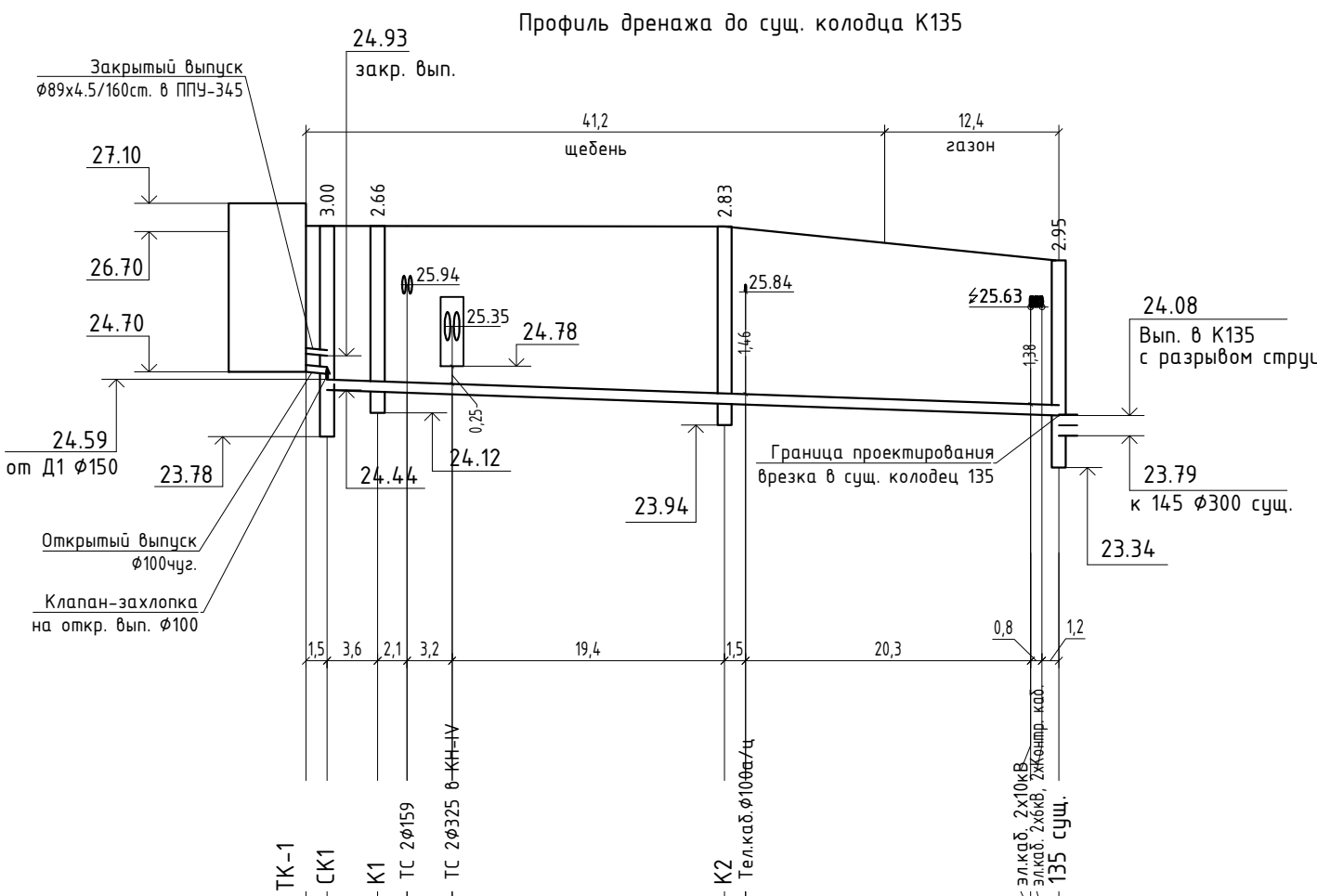
					7906/268-ТС		
					Проектно-изыскательские работы по перекладке существующей тепловой сети по адресу: по адресу: г. Санкт-Петербург, 3-й Верхний переулок, дом 2, литера А		
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Тепловые сети	Стадия
Разработал	Мосягин				05.2018		Лист
ГИП	Жданов				05.2018		Листов
					Монтажная схема тепловых сетей		
Н. контроль					ООО "Титул"		



Масштаб:
Верт. 1:100
Гориз. 1:500



[illegible]

Масштаб:
Верт. 1:100
Гориз. 1:500

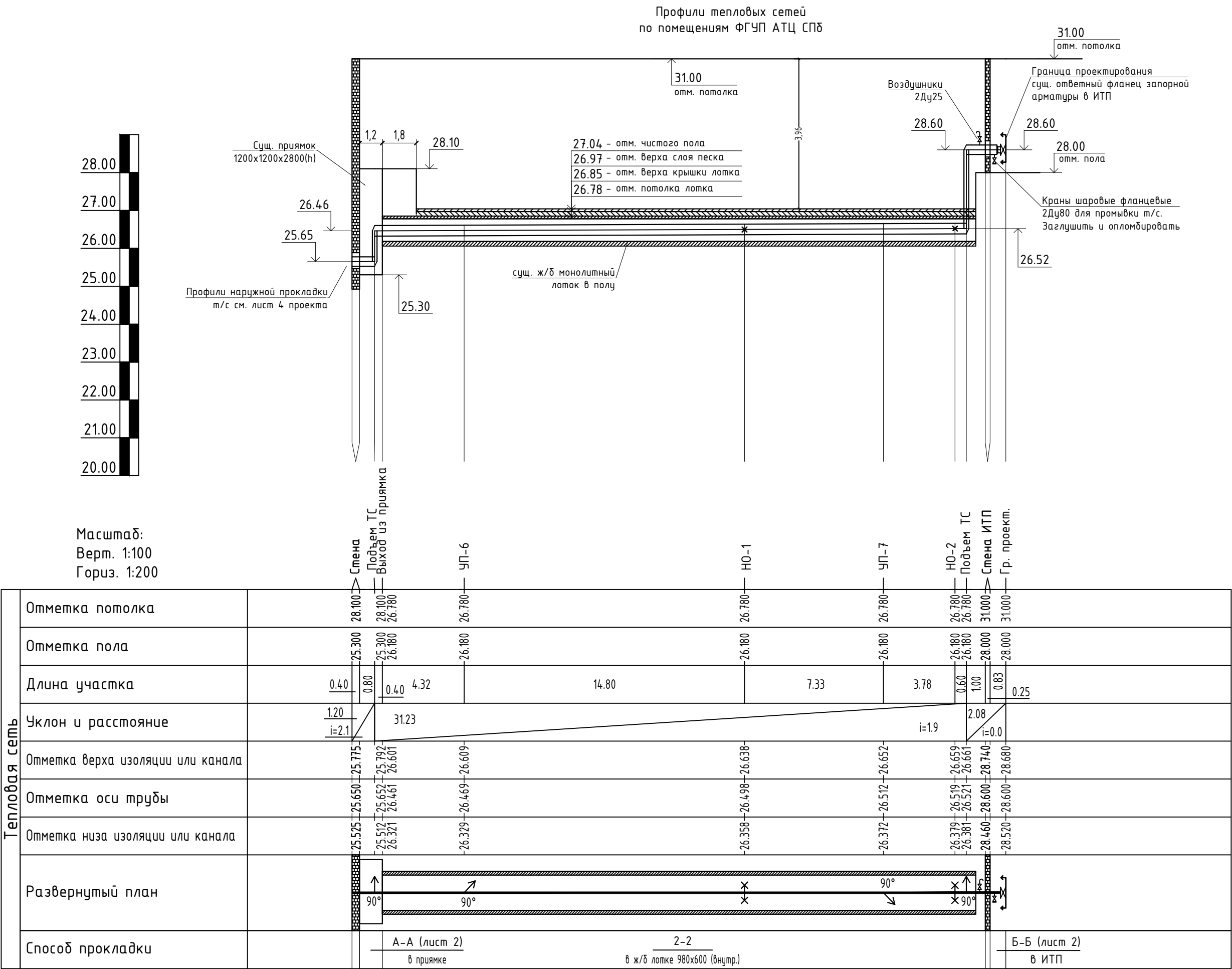


Проектная отметка земли		26.78 26.78	26.78 26.78	26.78 26.78	26.78 26.78	26.77 26.77	26.74 26.74	26.33 26.33	26.29 26.29
Натурная отметка земли		26.78 26.78	26.78 26.78	26.78 26.78	26.78 26.78	26.77 26.77	26.74 26.74	26.33 26.33	26.29 26.29
Открытый выпуск	Отметка лотка	24.70 24.67							
	Уклон и расстояние	i=20 1.5							
	Диаметр и тип трубы	Ø100чуг.							
Закрытый выпуск	Отметка лотка	24.96 24.93							
	Уклон и расстояние	i=20 1.5							
	Диаметр и тип трубы	Ø89x4.5/160 ст. 6 ППУ-345							
Дренаж	Отметка низа дренажной трубы	23.78+24.44	24.12+24.42			23.94+24.24		23.34+24.08	
	Отметка дна колодца								
	Уклон и расстояние	i=7 3.6	24.7			i=7 23.8		i=7	
Развернутый план									

Примечание:
1. Отметки пересекаемых сетей – уточнить по месту.

						7906/268-ТС			
						Проектно-изыскательские работы по перекладке существующей тепловой сети по адресу: г. Санкт-Петербург, 3-й Верхний переулок, дом 2, литера А			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата				
Разработал	Мосягин				05.2018	Тепловые сети	Стадия	Лист	Листов
ГИП	Жданов				05.2018		Р	4	
						Профили наружных тепловых сетей	000 "Тумул"		
Н. контроль									

Согласовано				
	Взам. инв. №			
	Подп. и дата			
Инв. № и подп.				

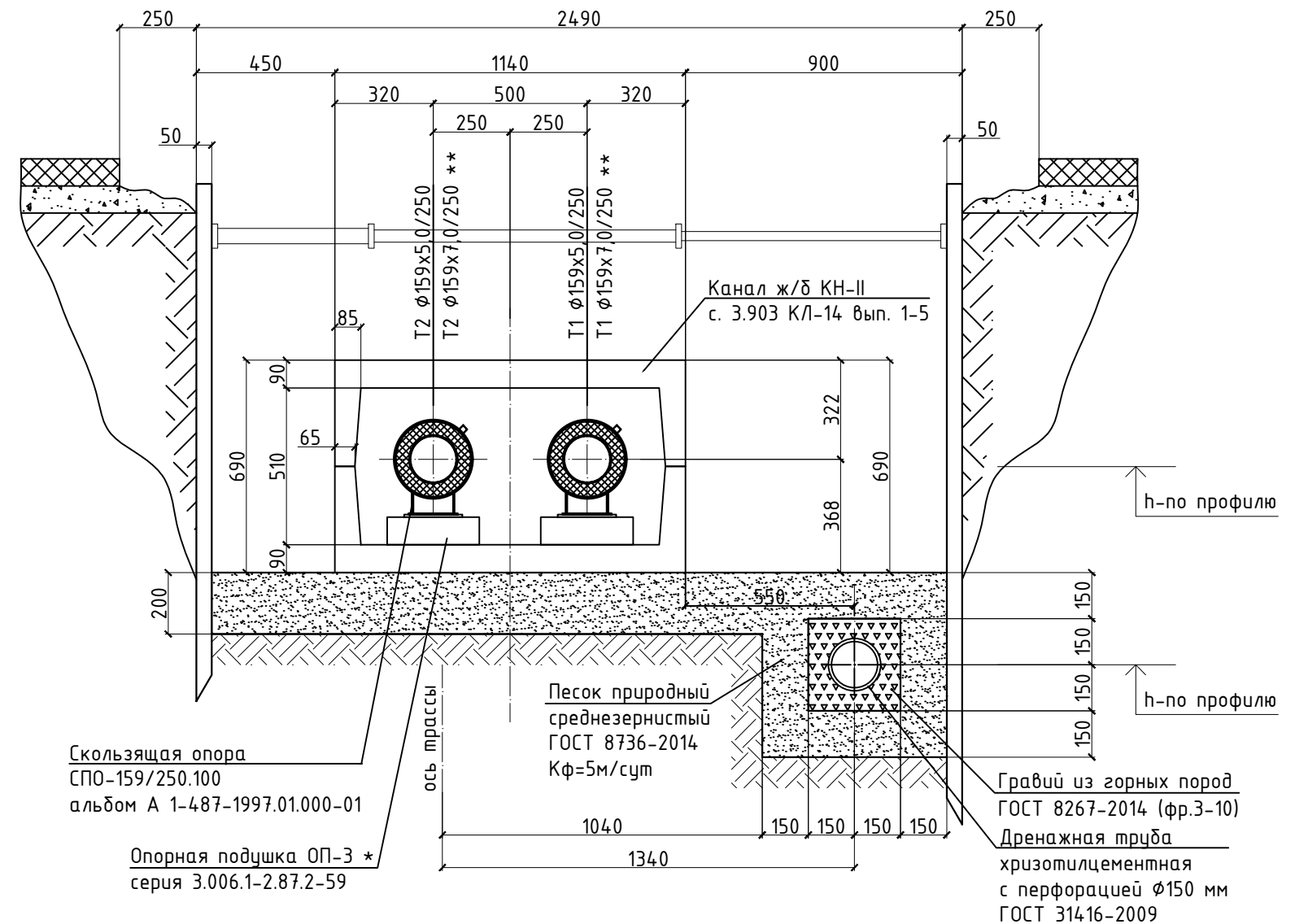
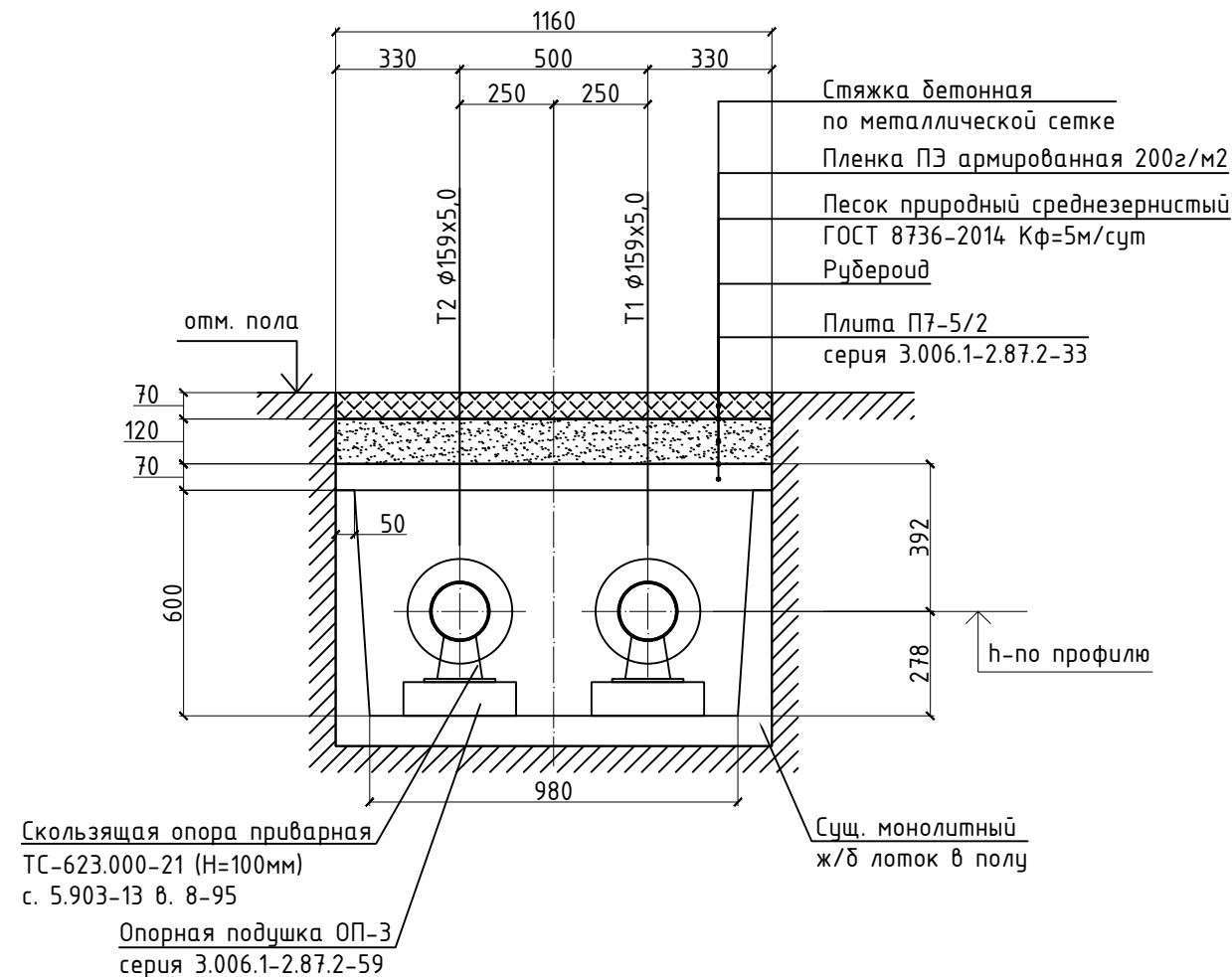


1 - 1

Прокладка тепловых сетей 2 ϕ 159x5.0/250 в изоляции ППУ-345
в ж/б непроходных каналах марки КН-II
с устройством попутного дренажа трубами БНТ-150

2 - 2

Прокладка тепловых сетей 2 ϕ 159x5.0/250 в минераловатной
изоляции толщиной 60мм, кашированной алюминиевой фольгой,
в существующих ж/б монолитных лотках в полу
здания ФГУП АТЦ СПб





Примечание:

- * - при прокладке тепловых сетей под проездами вместо опорных подушек марки ОП-3 предусмотреть сплошные бетонные подушки со сплошными закладными (см. лист 9 проекта). При этом трубопроводы полиэтиленовая оболочка труб принимается усиленной или с бандажами (Б или Ц по ГОСТ 30732-2006). Данные участки в чертежах указаны сечением 1*-1*.
- ** - П-образный компенсатор проложить трубами толщиной 7мм (ϕ 159x7.0/250).

Ж/б лоток в полу здания ФГУП АТЦ СПб - существующий. Крышки ж/б лотка - подлежат замене.

Данные по слоям покрытия существующих лотков в полу здания - по результатам обследования.

						7906/268-ТС			
						Проектно-изыскательские работы по перекладке существующей тепловой сети по адресу: по адресу: г. Санкт-Петербург, 3-й Верхний переулок, дом 2, литера А			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Тепловые сети	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Мосягин				05.2018		Р	6	
ГИП	Жданов				05.2018				
						Сечения тепловых сетей	ООО "Титул"		
Н. контроль									

Согласовано					
Изм. № и подп.	Взам. инв. №	Подп. и дата			

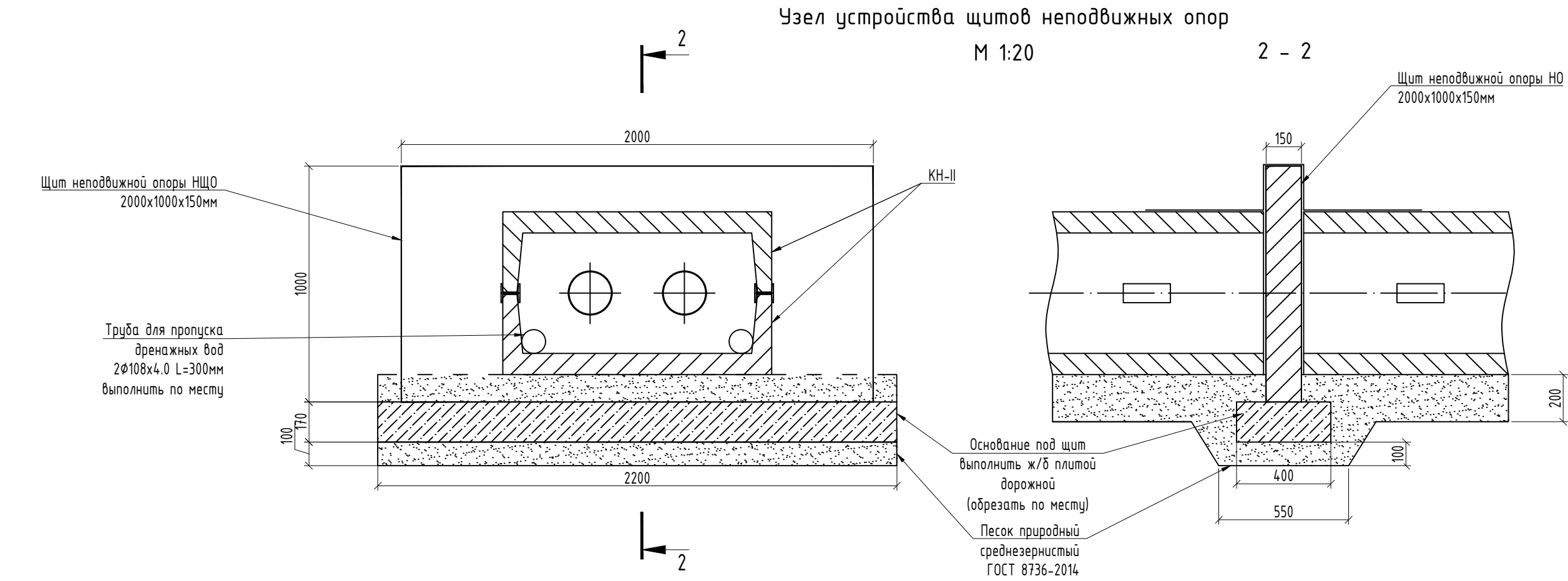
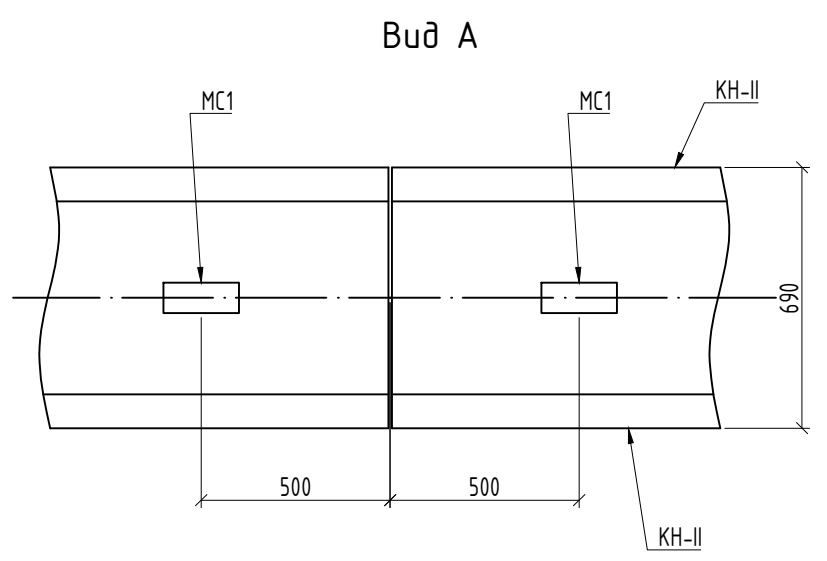
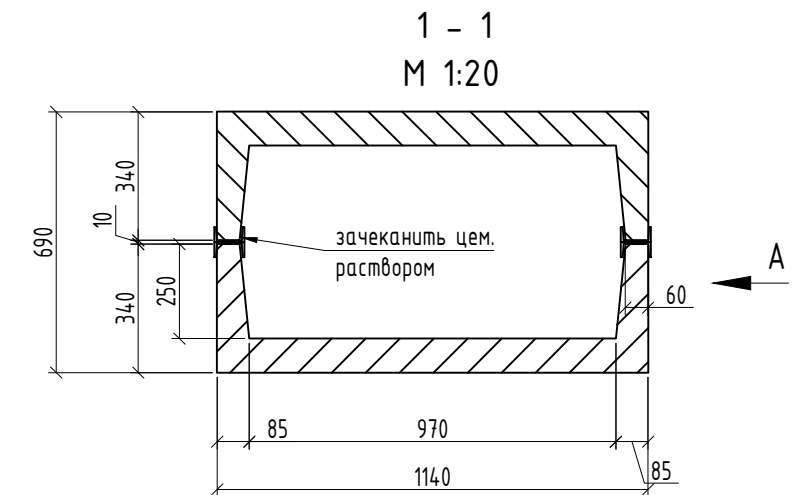
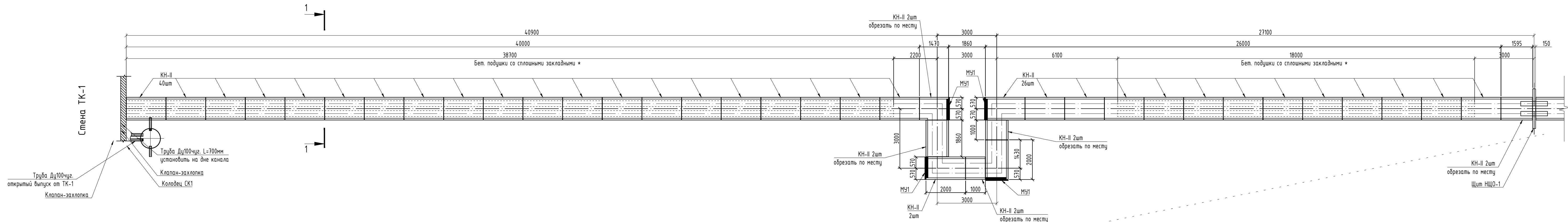
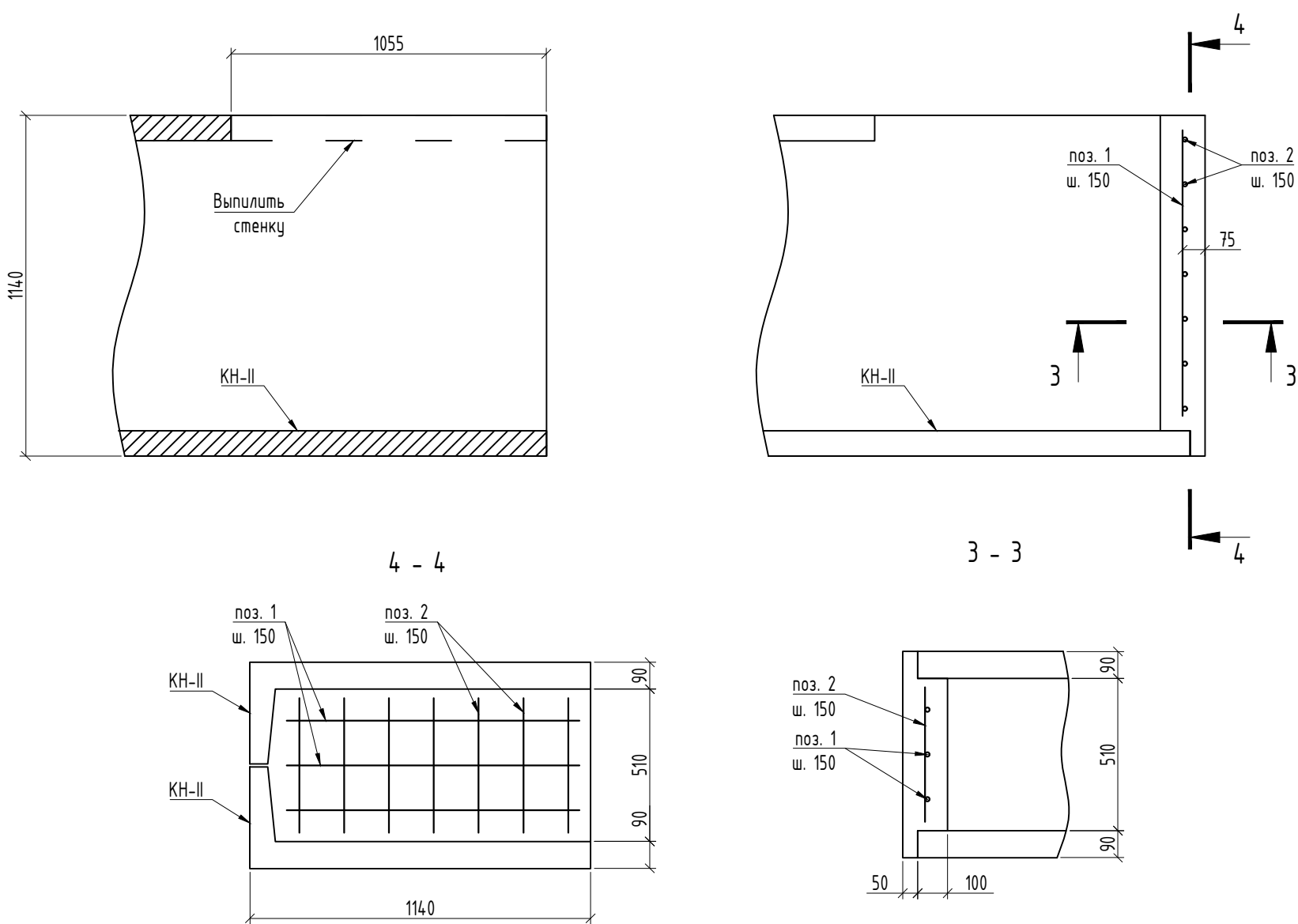
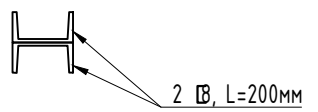


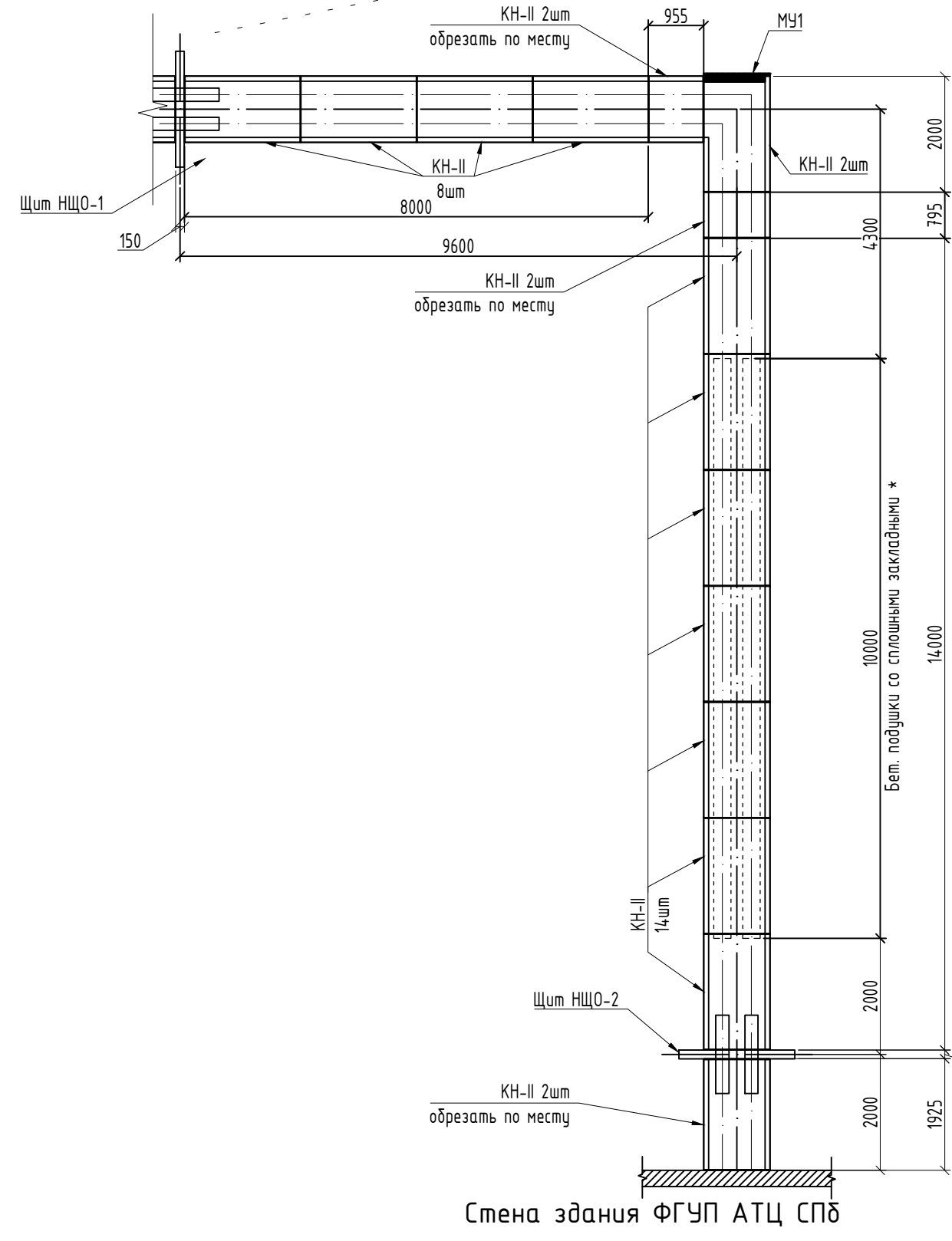
Схема монолитного участка МУ1
(заделка торцов ж/б каналов)
М 1:20



Закладная деталь МС1
М 1:10



Примечание:
Сварку отрезков швеллера 8П длиной 200мм
производить по ГОСТ 5264-80*.



Стена здания ФГУП АТЦ СПб

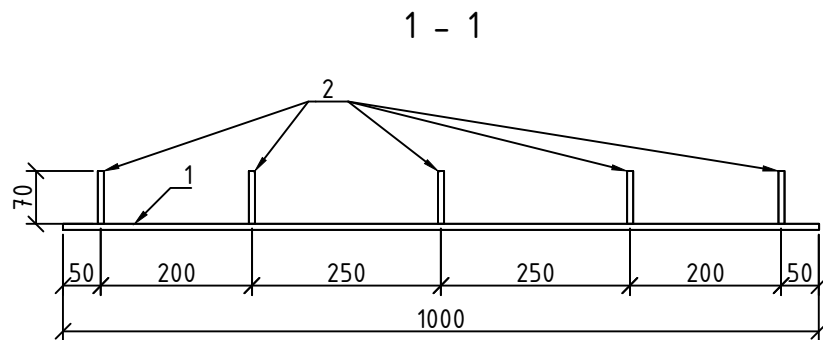
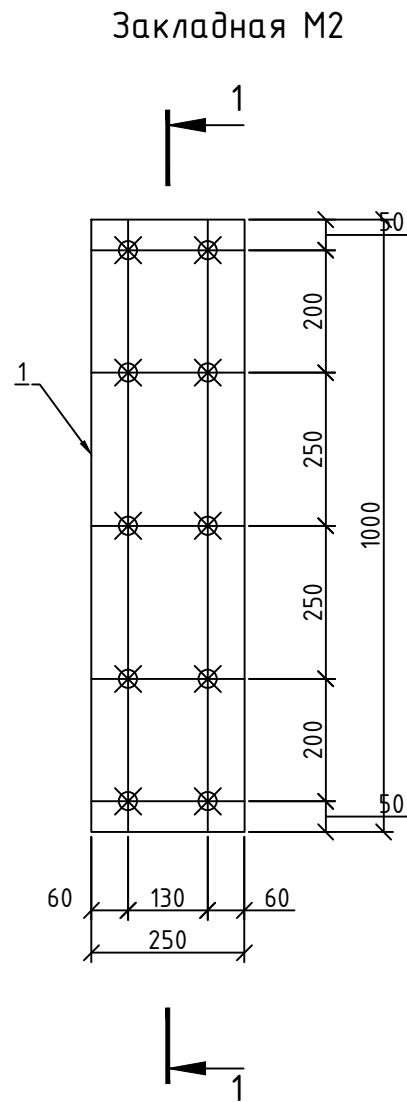
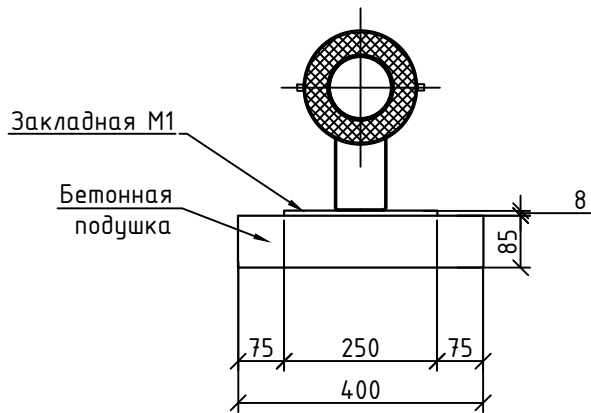
СПЕЦИФИКАЦИЯ						
№	Обозначение	Наименование	Ед. изм.	Кол.	Масса, кг	Прим.
		УЧАСТОК от ТК-1 до здания				
		Сборный железобетон				
	Серия 3.903 КЛ14 вып. 1-3	Канал КН-II	шт	106	700	V=0,28м³
		Изделия закладные				
МС1	ГОСТ 8240-97	(2х 8П, L=200 мм)	шт	212	2,82	всего 597,84 кг
		Монолитные участки МУ1-МУ5	шт	5		
1	ГОСТ 5781-82*	Д8АIII, L=980 мм	шт	15	0,60	всего 9,07 кг
2	ГОСТ 5781-82*	Д8АIII, L=450 мм	шт	35	0,28	всего 9,72 кг
	ГОСТ 26633-2015	Бетон кл. В25W6F100	м³	1		
		Заделка стыков и гидроизоляция				
	ГОСТ 25192-2012	Бетон М200 В15	м³	1,06		
	ГОСТ 13078-81	Жидкое стекло	кг	74,2		
	ТУ 5775-011-17925162-2003	Праймер битумный ТЕХНОНИКОЛЬ № 01	л	116,4		Грунтовка
	ТУ 5775-004-96637222-2013	Мастика МГБ	кг	775,9		Обмазка в 2 слоя
	ГОСТ 30547-97	Наплавляемая кровля техноколь Унифлекс ХПП	м²	116,4		Оклеика швов каналов в 2 слоя
		Устройство основания НЩО				
	ГОСТ 21924.0-84	Плита дорожная 2П 30-18-10 - 1/4	шт.	2		обрезать по месту
	108х4.0 ГОСТ 8732-78 В-20 ГОСТ 8731-74	Труба ст. бесшовная Ду108	м	1,2	10,26	4 х 0,3м (для пропуска случайных грунтовых вод через щиты НЩО-1, 2)

Примечание:
* - Чертеж устройства сплошной закладной - см. лист 9 проекта.
Указания по производству работ.
Производство работ по устройству оснований вести в соответствии со СНиП 3.02.01-87 и СНиП 3.05.03-85.
Монтаж сборных железобетонных конструкций и устройство монолитных конструкций производить в соответствии с требованиями СНиП 3.03.01-87, СП 45.13330.2012 и общих указаний, приведенных в типовых сериях конструкций.
Для всех бетонных и железобетонных конструкций принять тяжелый бетон (ГОСТ 26633-91) по водонепроницаемости W6, по морозостойкости F100.
Поверхности железобетонных элементов, соприкасающиеся с грунтом, обмазать мастикой МГБ за два раза по битумной грунтовке.
Швы каналов и колодцев оклеить наплавляемым гидроизоляционным материалом шириной по 0,3м в каждую сторону, в 2 слоя.
Примыкание канала к стене выполнить с заделкой стыка цементом с жидким стеклом, обмазкой горячим битумом за 2 раза по битумной грунтовке, и с оклейкой наплавляемым гидроизоляционным материалом внахлест на стену по 0,5м - в 2 слоя.
Сварку арматурных сеток и бетонных конструкций производить по ГОСТ 14098-91, СНиП 3.03.01-87 и СНиП 393-78. Сварку листового и фасонного проката производить по ГОСТ 5264-80*.
Швы между каналами заделываются цементным раствором марки 200.
Материалы внесены в спецификацию на листах -ТС.СО.
Каналы обрезать по месту. Обрезки по возможности использовать для коротких участков.
Трубы для пропуска случайных дренажных вод в каналах через щиты опор - выполнять по месту.

Масштаб 1:100


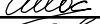
						7906/268-ТС		
						Проектно-изыскательские работы по перекладке существующей тепловой сети по адресу: по адресу: г. Санкт-Петербург, 3-й Верхний переулок, дом 2, литера А		
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Тепловые сети	Стадия	Лист
Разработал	Мосягин	05.2018					Р	8
ГИП	Жданов	05.2018				Схема раскладки ж/б каналов	000 "Титмул"	
Н. контроль								

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

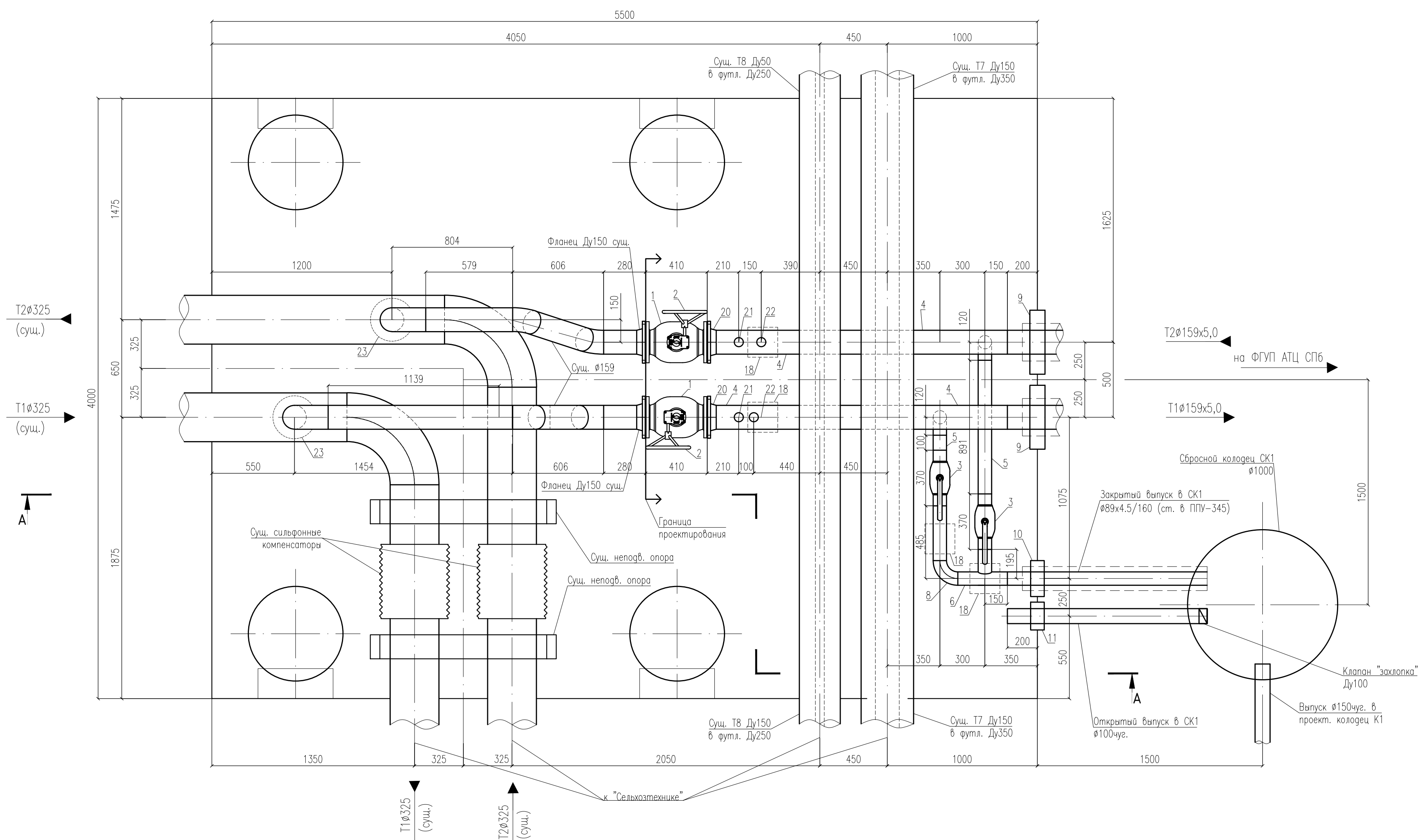


№	Обозначение	Наименование	Ед. изм.	Кол.	Масса, кг	Прим.
		Закладная М1 в составе:	шт	134	16,4	
1	ГОСТ 19903-2015	Лист 1000х250х8 мм	шт	1	15,9	спецификация на одну закладную
2	ГОСТ 5781-82*	D8AIII, L=70 мм	шт	10	0,05	
		Вес наплавленного металла 1.5%				
		Материалы (бет. Подушка Lсумм=2х66,7м)				
	ГОСТ 25192-2012	Бетон М200 В15	м3	4,54		ширина 400мм, высота 85мм
	ТУ 5775-004-17045751-99	Антикор "Вектор 1025" в 2 слоя	м2/кг	134 20,1		2 слоя

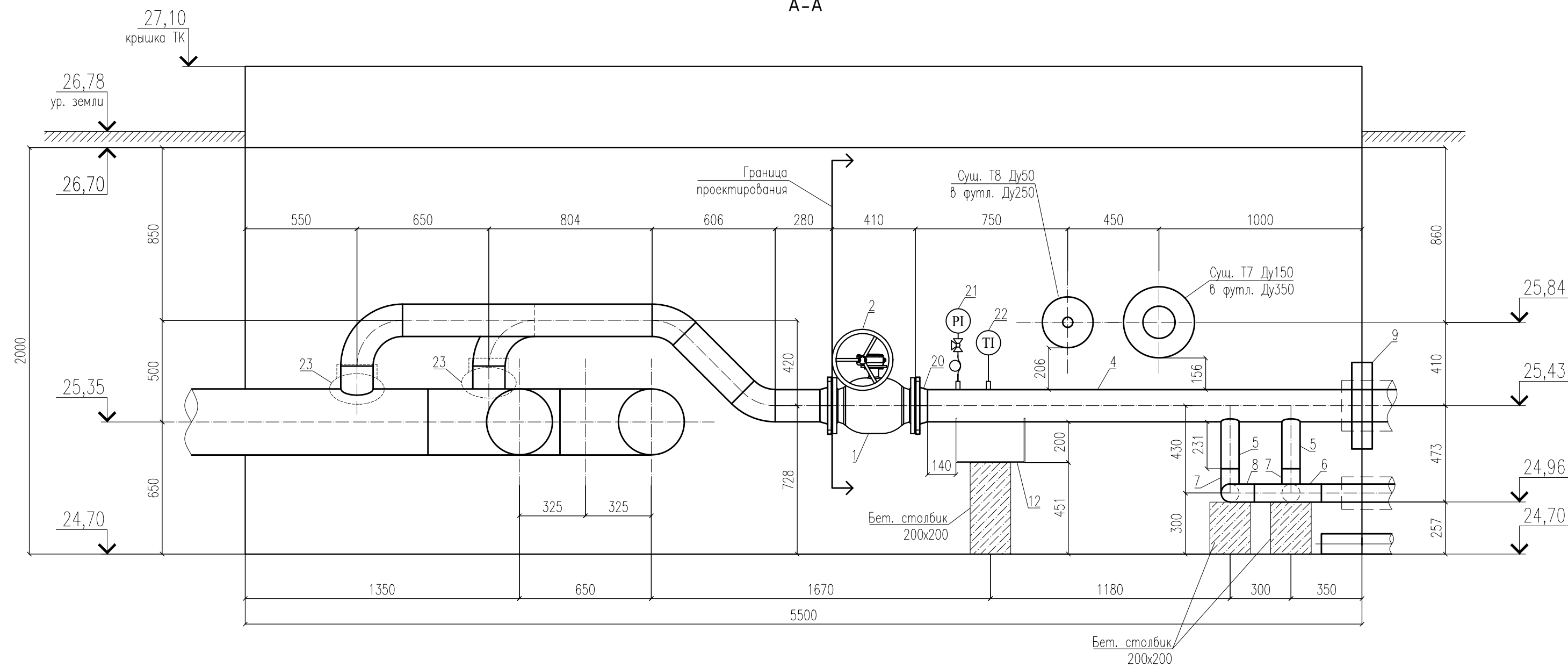
- Примечания:
- 1. План трассы, продольный профиль, монтажную схему см. чертежи -ТС;
 - 2. Сварку производить электродами Э 42 по ГОСТу 9466-75;
 - 3. Все металлоконструкции покрыть составом - Вектор 1025 (2 слоя);
 - 4. Общая протяженность сплошных бетонных подушек по проекту-ТС L=2х48,7м;
 - 5. Закладные части укладывать сплошной полосой во время бетонирования.

						7906/268-ТС				
						Проектно-изыскательские работы по перекладке существующей тепловой сети по адресу: по адресу: г. Санкт-Петербург, 3-й Верхний переулок, дом 2, литера А				
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата					
Разработал	Мосягин				05.2018	Тепловые сети		Стадия	Лист	Листов
ГИП	Жданов				05.2018			Р	9	
						Сплошная закладная для бетонной подушки в непроходных каналах под проездами		ООО "Титул"		
Н. контроль										

План
Масштаб 1:20



A-A



№	Обозначение	Наименование	Ед. изм.	Кол.	Масса, кг	Прим.
1	Temper 29320150	Кран шаровый, полнопроходный, фланцевый, ст.20. Ду150 Ру16, с фланцем для установки привода	шт	2	39,75	
2	Temper Pro Gear Q-8005	Редуктор для шарового крана Ду150	шт	2	7,90	
3	Temper 28320080	Кран шаровый, стандартнопроходный, приварной, ст.20. Ду80 Ру25	шт	2	6,75	
4	159х5,0 ГОСТ 8732-78 В-20 ГОСТ 8731-74	Труба ст. бесшовная Ду150	м	4	18,99	
5	89х5,0 ГОСТ 8732-78 В-20 ГОСТ 8731-74	Труба ст. бесшовная Ду80	м	1,6	10,36	Закр. вып. до крана
6	89х3,5 ГОСТ 8732-78 В-20 ГОСТ 8731-74	Труба ст. бесшовная Ду80	м	0,95	7,38	Закр. вып. после крана
7	ГОСТ 17375-2001	Отвод 90° 89х5,0 ст.20 гр.В	шт	2	1,90	
8	ГОСТ 17375-2001	Отвод 90° 89х3,5 ст.20 гр.В	шт	1	1,40	
9	3.903 КЛ13 вып.0-1 лист-8	Сальник для тепловых сетей Ду150	шт	2	35,7	
10	3.903 КЛ13 вып.0-1 лист-8	Сальник для тепловых сетей Ду80	шт	1	35,9	
11	3.903 КЛ13 вып.0-1 лист-9-10	Сальник для инженерных сетей Ду100	шт	1	9,5	
12	серия 5.903-13 вып. 8-95 ТС-623.000-23	Опора скользящая приварная для труб Д159, высотой 200мм	шт	2	4,77	
13	ГОСТ 30732-2001	Металлическая заглушка изоляции 159х650	шт	2		
14	ГОСТ 30732-2001	Металлическая заглушка изоляции 89х650	шт	1		
15	ТУ 5775-004-17045751-99	Антипор "Вектор 1025" в 2 слоя	м2/кг	3,3 1,2		1 слой
16		Теплоизоляционный слой двухкомпонентным пенополиуретаном ППУ-360Н (методом напыления)	м3	0,2		
17	ГОСТ 6465-76	Гидроизоляция теплоизоляционного слоя корабельной краской ПФ-115	м2/кг	10,6 1,6		2 слоя
18	ГОСТ 25192-2012	Бетон М100	м3	0,04		
19	серия 3.006.1-2.87 вып.4 3.006.1-2.87.4-31	Изделие закладное М1	шт	4	0,7	Заложить на опорные торцы бетонных столбиков
20	ГОСТ 33259-2015	Фланец плоский 1-150-16	шт	2	7,81	
21	7906/268-ТС, лист 13	Установка манометра показывающего Ру (0-1,6МПа)	к-т	2		
22	7906/268-ТС, лист 14	Установка термометра показывающего Ру1,6МПа, Т=0-150 град.	к-т	2		
23	ОСТ 36-45-81	Воронитник усиливающий (накладка) Ду300/150	шт	2		На сущ. врезки Ду300/150



Существующее оборудование тепловой камеры соответствует существующему положению. Проектируемое оборудование тепловой камеры. Согласовано

Генеральный директор
ООО "Синрой-Инвест"
А.А. Песенников АС
17.08.2018г.

Преприимное обслуживание
тепловой энергии составило
ЗЕД по техническому исполнению
Израиль Н. Н. Рогозин
17.08.2012



- Примечания
- Строительная часть камеры - существующая.
 - Крепление спускной линии - на бетонных столбиках.
 - Крепление проектных тросопроводов Д150 - на бетонных столбиках с металлической закладной и приварных скользящих опорах.
 - Выполнить 100% УЗК сварных швов.
 - Существующие брезги сущ. тросы 2Д150 в сущ. трубы 2Д300 - укрепить воротниками усиливающими.

						7906/268-TC			
						Проектно-изыскательские работы по перекладке существующей тепловой сети по адресу: по адресу: г. Санкт-Петербург, 3-й Верхний переулок, дом 2, литера А			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№док	Подп.	Дата	Тепловые сети	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Мосясин			05.2018		Р	12	
ГИП		Жданов			05.2018				
						Тепловая камера ТК-1	000 "Tumyl"		
Н. контроль									

Согласовано

Взам. инв. №

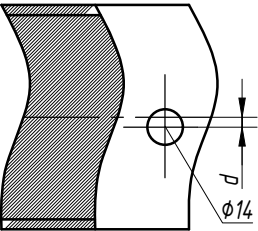
Подп. и дата

Инв. № и подп.

Спецификация на устройство одного манометра

№	Обозначение	Наименование	Ед. изм.	Кол.	Масса, кг	Прим.
1	ТМ-5 1 0 Р.00 (0–1,6 МПа) G 1/2 1,5 IP54	Манометр избыточного давления Ø100, 0...1,6 МПа, G 1/2, кл.точн. 1, 5	шт	1		
2а	ТУ 4218-008-51216464-01 1,6-200-Ст20-МП	Устройство отборное давления угловое с резьбой G1/2, Ст20 «кольцо» Ру 1,6МПа Тр.=0+200°С	шт	1		в ТК-1 применить угловое, в ИТП - прямое
2б	ТУ 4218-008-51216464-01 1,6-200-Ст20-МП	Устройство отборное давления прямое с резьбой G1/2, Ст20 «кольцо» Ру 1,6МПа Тр.=0+200°С	шт	1		
3	MV25-015	Кран пробковый под манометр, Gвн½"-Gвн½", Тмакс=200°С, Ру16	шт	1		
4	НД 1	Ниппель двойной G 1/2 - G 1/2	шт	1		
5		Штуцер для укрепления отверстий в трубопроводе	шт	1		



Выполнение отверстия в трубопроводе



Максимально допустимое отклонение отверстия от оси трубы d=±1 мм выполнить сверлением.

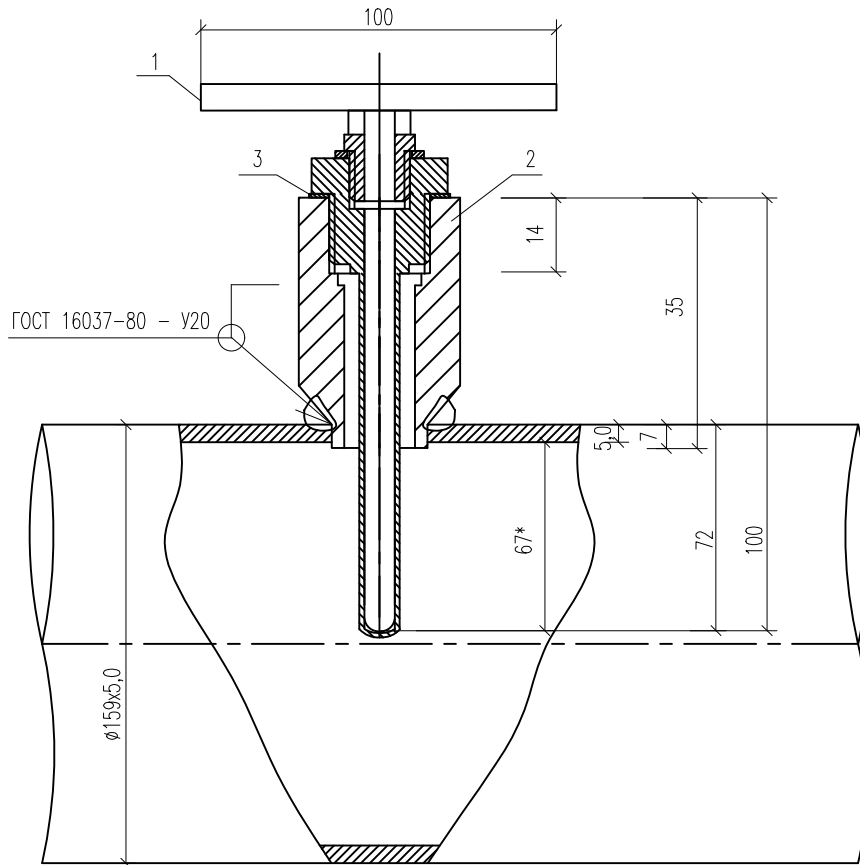
ПРИМЕЧАНИЕ:

- * - Размеры для справки.
- При температуре наружного воздуха до -10°С варить при толщине стенки до 10 мм без предварительного подогрева. Термообработка сварного шва не требуется.
 - Технические требования в соответствии с РМ4-266-93.
 - Уплотнение в месте соединения крана с отборным устройством:
 - лен (до +105°С);
 - паронитовое кольцо (до +150°С).
 - Для подключения приборов с присоединительной резьбой М20х1,5 использовать переходную футорку G ½ - М20х1,5, согласно ТУ4218-008-51216464-01.
 - В тепловой камере ТК-1 предусмотреть устройство манометров с угловым отборным устройством давления, в ИТП - с прямым.

						7906/268-ТС				
						Проектно-изыскательские работы по перекладке существующей тепловой сети по адресу: по адресу: г. Санкт-Петербург, 3-й Верхний переулок, дом 2, литера А				
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата					
Разработал	Мосягин				05.2018	Тепловые сети		Стадия	Лист	Листов
ГИП	Жданов				05.2018			Р	13	
						Схема установки манометров		ООО "Титул"		
Н. контроль										

Спецификация на устройство одного термоманометра

№	Обозначение	Наименование	Ед. изм.	Кол.	Масса, кг	Прим.
1	БТ-5-1.2-1-1-(0-160°C)-G½. 100. 1,5	Термометр биметаллический Ø100, 0...160°C, L=100 мм	шт	1		
2	БТП1-00 ТУ 4211-001-31050776-2004	Бобышка для бимет. термометров, L=35, G1/2 L=35 мм, Ру=1,6 МПа, Ст 20, G 1/2"	шт	1		
3	ПМ24-21х2 ГОСТ 23358-87	Прокладка медная	шт	1		



Примечание:

* – На основании п. 6.3.6 ГОСТ 8.563.2–97 чувствительный преобразователь термометра погружают в ИТ на глубину (0,3–0,7)D. погружают в ИТ на глубину (0,3–0,7)D.
0,3D=44,7мм; 0,7D=104,3мм;
44,7мм<67,0мм<104,3мм.

ПРИМЕЧАНИЕ:

- Установку и монтаж приборов вести в соответствии с РМ 14-17-96;
- Технические требования по ТМ4-1-44-95;
- Момент затяжки не более 180 Нм;
- Отверстие в трубопроводе под установку закладной выполнить сверлением.
- Соединение перед сборкой очистить от консерванта, грязи и т. п.;
- Следует убедиться в отсутствии вмятин, раковин и других дефектов.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № и подл.

7906/268-ТС

Проектно-изыскательские работы по перекладке существующей тепловой сети по адресу: по адресу: г. Санкт-Петербург, 3-й Верхний переулоч, дом 2, литера А

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата
Разработал	Мосягин				05.2018
ГИП	Жданов				05.2018
Н. контроль					

Тепловые сети

Схема установки биметаллических термометров

Стадия	Лист	Листов
Р	14	

ООО "Титул"

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Коли- чество	Масса единицы кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	<u>Наружная прокладка (подземная)</u>							
1.1.	Труба стальная бесшовная горячедеформированная ГОСТ 8732-78 гр.В ГОСТ 8733-74 из стали 20 ГОСТ 1050-2013 в изоляции ППУ-345 в оболочке из полиэтилена тип 1 с системой ОДК по ГОСТ 30732-2006			Россия				Вес указан без изоляции
1.1.1.	Труба Ст 159х5,0-1-ППУ-ПЭ	ГОСТ 30732-2006		Россия	пм	58,4	18,99	
1.1.2.	Труба Ст 159х7,0-1-ППУ-ПЭ	ГОСТ 30732-2006		Россия	пм	18,2	26,24	П-образный компенсатор
1.1.3.	Труба Ст 159х5,0-1-ППУ-ПЭ-Б	ГОСТ 30732-2006		Россия	пм	133,4	18,99	Под проездами в каналах по сплошным закладным
1.1.4.	Труба Ст 89х3,5-1-ППУ-ПЭ	ГОСТ 30732-2006		Россия	пм	1,5	7,38	Закрытый выпуск из ТК-1
1.2.	Труба стальная бесшовная горячедеформированная ГОСТ 8732-78 гр.В ГОСТ 8733-74 из стали 20 ГОСТ 1050-2013 Труба Ст 108х4,0	ГОСТ 8732-78		Россия	пм	1,2	10,26	Без изоляции (для пропуска дренажных вод через щиты НЩО-1, 2
1.3.	Отвод стальной бесшовный приварной крутоизогнутый по ГОСТ 17375-2001 из стали марки Ст20 ГОСТ 1050-2013 в изоляции ППУ-345 с системой ОДК по ГОСТ 30732-2006			Россия				Вес без изоляции
1.3.1.	90°-159х7,0/250	ГОСТ 30732-2006			шт.	8	9,4	П-образный компенсатор
1.3.2.	90°-159х5,0/250	ГОСТ 30732-2006			шт.	2	6,7	
1.4.	Концевой элемент трубопровода в ПЭ оболочке с системой ОДК			Россия				

						47906/268-ТС.СО					
						Проектно-изыскательские работы по перекладке существующей тепловой сети по адресу: г. Санкт-Петербург, 3-й Верхний переулок, дом 2, литера А					
Изм.	Кол.	Лист	№док	Подпись	Дата	Тепловые сети			Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Мосягин			05.18				Р	1	11
ГИП		Жданов			05.18						
Н.контр.						Спецификация оборудования, изделий и материалов			ООО «Титул»		

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Коли- чество	Масса единицы кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.4.1.	Концевой элемент трубопровода без кабельного вывода D150/250	ТУ 5768-005-54178349-2016		Россия	шт.	4		
1.5.	Опоры неподвижные щитовые							
1.5.1.	Опора щитовая неподвижная для трубопроводов 2Д159х5,0 в изоляции ППУ с проводниками ОДК в ПЭ оболочке	Серия 3.903 кл.14 в.1-1 Серия 5.903.13 вып. 7-95 Э159х5,0-20-3 ТС-666.00.00-02	НО 1-2П ППУ-П с ОДК 159х5.0/250	Россия	шт	2	750	Вес ж/б щита
1.6.	Ж/б каналы и элементы							
1.6.1.	Элемент канала КН-П	Серия 3.903 КЛ-14 вып. 1-5		Россия	шт	106	700	
1.6.2.	Опорная подушка ОП-3	Сер. 3.006.1-2.87.2-59 вып.0-1		Россия	шт	14	40	
1.6.3.	Швеллер 8П	ГОСТ 8240-97		Россия	пм	84,8	7,05	Закладное изделие МС1 (л. 8 проекта) 2х 8П, L=200 мм, 212шт
1.6.4.	Бетон М200 В15	ГОСТ 25192-2012		Россия	м3	1,06		
1.6.5.	Жидкое стекло Петролит	ГОСТ 13078-81		Россия	кг	74,2		
1.6.6.	Праймер битумный ТЕХНОНИКОЛЬ № 01	ТУ 5775-011-17925162-2003		Россия	л	116,4		
1.6.7.	Мастика МГБ	ТУ 5775-004-96637222-2013		Россия	кг	775,9		
1.6.8.	Наплавляемая кровля технониколь Унифлекс ХПП	ГОСТ 30547-97		ТЕХНОНИКОЛЬ	м2	116,4		
1.6.9.	Плита дорожная 2П 30-18-10 - 1/4 часть	ГОСТ 21924.0-84		Россия	шт	2 (1)		Под НЩО 1 целая плита – разрезать по месту
1.6.10.	Труба ст. Ду100 L=300мм	Ø108х4 ГОСТ 8732-78 В20 ГОСТ 8731-74		Россия	шт	4	3,08	Заложить в ж/б щиты НЩО-1 - 4
1.7.	Монолитные участки МУ1-МУ5 (заделка торцов каналов на углах поворотов)	-ТС лист 8			шт	5		-ТС лист 8
1.7.1.	D8АIII, L=980 мм	ГОСТ 5781-82*		Россия	шт	15	0.60	Материалы на все узлы МУ
					Изм.	Кол.	Лист	№ док
					Подпись	Дата	47906/268-ТС.СО	
								Лист
								2

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Коли- чество	Масса единицы кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.7.2.	D8AIII, L=450 мм				шт	35	0.28	
1.7.3.	Бетон кл. B25W6F100	ГОСТ 26633-2015		Россия	м3	1,0		
1.8.	Монолитные бетонные подушки со сплошными закладными ММ-1	-ТС лист 9						
1.8.1.	Сплошная закладная ММ-1	-ТС лист 9			шт	134	16,4	
1.8.1.1.	Лист 1000x250x8 мм	S8 ГОСТ 19903-2015 C245 ГОСТ 27772-2015		Россия	шт	1	15,9	Материалы на одну закладную деталь ММ-1
1.8.1.2.	A-III-10 ГОСТ 5781-82 L=70	ГОСТ 5781-82*		Россия	шт	10	0.09	
1.8.2.	Бетон М200 В15	ГОСТ 25192-2012		Россия	м3	4,54		Бетонная подушка
1.8.3.	Антикор "Вектор 1025"	ТУ 5775-004-17045751-99		Россия	м2/кг	134/20,1		в 2 слоя
1.9.	Опоры скользящие							
1.9.1.	Опора скользящая Д 159 для канальной прокладки СПО	СПО-159/250.100 А 1-487-1997.01.000		Россия	шт	46	4,6	По опорным подушкам ОП-3 и сплошным закладным
1.10.	Смазка графитная для смазки скользящих поверхностей опор			Россия	кг	1		
1.11.	Колодцы							12 колодцев см. л. 11 проекта
1.11.1.	Стеновые кольца КС10.9	ГОСТ 8020-2016		Россия	шт	25	600	
1.11.2.	Стеновые кольца КС10.6	ГОСТ 8020-2016		Россия	шт	2	400	
1.11.3.	Стеновые кольца КС10.3	ГОСТ 8020-2016		Россия	шт	3	200	
1.11.4.	Опорные кольца КО-6	ГОСТ 8020-2016		Россия	шт	32	45	
1.11.5.	Плита перекрытия ПП-10-1	ГОСТ 8020-2016		Россия	шт	12	250	
								Лист
								3
					Изм.	Кол.	Лист	№ док
					Подпись	Дата	47906/268-ТС.СО	

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Коли- чество	Масса единицы кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.11.6.	Плита днища ПН10-1	ГОСТ 8020-2016		Россия	шт	12	450	
1.11.7.	Скоба ходовая МН-1	ТПР 902-09-22.84		Россия	шт	60	0,84	
1.11.8.	Люк чугунный средний с замком	Люк С(В125)-ТС.2-60 ГОСТ 3634-99		Россия	компл	12	94	
1.11.9.	Муфта защитная D110			Россия	шт	1		
1.11.10.	Муфта защитная D160			Россия	шт	24		
1.11.11.	Щебень гранитный Ку=0,98	ГОСТ 8267-93*		Россия	м3	1,9		
1.11.12.	Бетон М200 В15	ГОСТ 25192-2012		Россия	м3	0,56		
1.11.13.	Праймер битумный ТЕХНОНИКОЛЬ № 01	ТУ 5775-011-17925162-2003		Россия	л	33,9		
1.11.14.	Мастика МГБ	ТУ 5775-004-96637222-2013		Россия	кг	226,2		
1.11.15.	Наплавляемая кровля технониколь Унифлекс ХПП	ГОСТ 30547-97		ТЕХНОНИКОЛЬ	м2	81,0		
1.12.	Трубы дренажа							
1.12.1.	Хризотилцементная дренажная труба с перфорацией	БНТ - Д 150 – 5000 ГОСТ 31416-2009		Россия	п.м.	98,2		
1.12.2.	Нетканый геотекстиль	ГОСТ Р 53225-2008		Россия	м2	74,0		
1.12.3.	Муфта асбоцементная БНМ-150	ГОСТ 31416-2009		Россия	шт	16		
1.12.4.	Труба чугунная ТЧК-100	ГОСТ 6942-98		Россия	п.м.	0,7		Дренаж каналов в СК-1
1.12.5.	Труба чугунная ТЧК-150	ГОСТ 6942-98		Россия	п.м.	55,7		
1.12.6.	Обр. клапан типа "Захлопка" Ду100	А-397-80		«ТЕХМЕТМАШ», СПб	шт	2		Дренаж ТК-1 и каналов в СК-1
1.13.	Узлы герметизации вводов тепловых сетей в здание и тепловую камеру							-ТС лист 7
1.13.1.	Для труб Д159/225 при устроенных сальниках Д377х6			Россия	шт	4		
1.13.1.1.	Лист толщиной 4мм Днаруж/Двнутр = 415/250	S4 ГОСТ19903-2015 C245 ГОСТ 27772-2015		Россия	шт	4	2,7	Материалы на все узлы
1.13.1.2.	Пакля просмоленная			Россия	кг	72,8		

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Коли- чество	Масса единицы кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.13.1.3.	Битумно-резиновая мастика			Россия	кг	16,8		
1.14.	Комплект заделки стыка с термоусаживаемой муфтой для трубы в ППУ/ПЭ изоляции в составе: - Муфта из термоусаживаемого полиэтилена; - Пенополиуретан двухкомпонентный в пенопакетах; - Адгезив (лента клеевая); - Замковая пластина; - Дренажная пробка; - Герметизирующая (вварная, коническая) пробка; - Гильзы обжимные для соединения проводников СОДК; - Подставка (стойка, держатель) для проводников СОДК; - Припой для обжимных гильз. Поставляется вместе с канифолью. Тип припоя – трубчатый ПОС-60 или ПОС-61. Для труб:			ООО «КОМПАНИЯ СЕВЕР»				Стыки заделывать после УЗ-контроля сварных швов
1.14.1.	D159/250	КЗС (Т) 159/250			компл	38		
1.15.	Песок фр. 0,5 -1 Кф>5 м/сут	ГОСТ 8736-93		Россия	м3	136,0		
1.16.	Гравий фр. 3 -20	ГОСТ 8267-93		Россия	м3	14,7		дренаж
1.17.	Ультразвуковой контроль поперечных сварных швов.				шт	38		
1.18.	Сигнальная лента «Внимание! Теплосеть» в рулонах по 100м.			«Полимертепло» Россия	шт	2		
1.19.	Щиты из досок обрезных толщиной 40мм для крепления стенок траншей			Россия	м3	25,3		632 м2
1.20.	Растяжка П-образного компенсатора			Россия	шт	2		Т1, Т2 (в соотв. с таблицей растяжки компенсаторов, см. лист 3 проекта)
1.21.	Керамзитобетонные блоки толщиной 150мм	ГОСТ 33126-2014		Россия	м3	0,8		Проложить в месте пересечения с эл. кабелями (между каналом и кабелями)
1.22.	Тепловая камера ТК-1							Строительная часть ТК-1 существующая
								Лист
					47906/268-ТС.СО			5
					Изм.	Кол.	Лист	№ док
					Подпись	Дата		

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Коли- чество	Масса единицы кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.22.1.	Кран шаровый, полнопроходной, фланцевый, ст.20. Ду150 Ру16, с фланцем для установки привода	Temper 29320150		Temper	шт	2	39,75	
1.22.2.	Редуктор для шарового крана Ду150	Temper Pro Gear Q-800S		Temper	шт	2	7,9	
1.22.3.	Кран шаровый, стандартнопроходной, приварной, ст.20. Ду80 Ру25	Temper 28320080		Temper	шт	2	6,75	
1.22.4.	Труба ст. бесшовная Ду150	159х5,0 ГОСТ 8732-78 В 20 ГОСТ 8731-74		Россия	пм	4	18,99	
1.22.5.	Труба ст. бесшовная Ду80	89х5,0 ГОСТ 8732-78 В 20 ГОСТ 8731-74		Россия	пм	1,6	10,36	Закр. вып. до крана
1.22.6.	Труба ст. бесшовная Ду80	89х3,5 ГОСТ 8732-78 В 20 ГОСТ 8731-74		Россия	пм	0,95	7,38	Закр. вып. после крана
1.22.7.	Отвод 90° 89х5,0 ст.20 гр.В	ГОСТ 17375-2001		Россия	шт	2	1,90	
1.22.8.	Отвод 90° 89х3,5 ст.20 гр.В	ГОСТ 17375-2001		Россия	шт	1	1,40	
1.22.9.	Сальник для тепловых сетей Ду150	3.903 КЛ13 вып.0-1 лист7-8		Россия	шт	2	35,7	
1.22.10.	Сальник для тепловых сетей Ду80	3.903 КЛ13 вып.0-1 лист7-8		Россия	шт	1	35,9	
1.22.11.	Сальник для инженерных сетей Ду100	3.903 КЛ13 вып.0-1 лист9-10		Россия	шт	1	9,5	
1.22.12.	Опора скользящая приварная для труб D159, высотой 200мм	серия 5.903-13 вып. 8-95 ТС-623.000-23		Россия	шт	2	4,77	
1.22.13.	Металлическая заглушка изоляции 159х650	ГОСТ 30732-2006		Россия	шт	2		
1.22.14.	Металлическая заглушка изоляции 89х650	ГОСТ 30732-2006		Россия	шт	1		
1.22.15.	Антикор "Вектор 1025" в 2 слоя	ТУ 5775–004–17045751–99		Россия	м2/кг	3,3 / 1,2		
1.22.16.	Теплоизоляционный слой двухкомпонентным пенополиуретаном ППУ-360Н (методом напыления)			Россия	м3	0,2		
1.22.17.	Гидроизоляция теплоизоляционного слоя корабельной краской ПФ-115	ГОСТ 6465-76		Россия	м2/кг	10,6 / 1,6		
1.22.18.	Бетон М100	ГОСТ 25192-2012		Россия	м3	0,04		
1.22.19.	Изделие закладное М1	серия 3.006.1-2.87 вып.4		Россия	шт	4	0,7	
1.22.20.	Фланец плоский 1-150-16	ГОСТ 33259-2015		Россия	шт	2	7,81	
1.22.21.	Установка манометра показывающего Ру (0-1,6МПа)	7906/268-ТС, лист 13		Россия	к-т	2		
1.22.22.	Установка термометра показывающего Ру1,6МПа, Т=0-150 град.	7906/268-ТС, лист 14		Россия	к-т	2		
1.22.23.	Воротник усиливающий (накладка) Ду300/150	ОСТ 36-45-81		Россия	шт	2		
								Лист
					47906/268-ТС.СО			6
					Изм.	Кол.	Лист	№ док
					Подпись	Дата		

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Коли- чество	Масса единицы кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
2.	<u>Прокладка по подвальным помещениям</u>							
2.1.	Труба стальная бесшовная горячедеформированная ГОСТ 8732-78 гр.В ГОСТ 8731-74 из стали 20 ГОСТ 1050-2013							
2.1.1.	Ø159х5,0	ГОСТ 8732-78		Россия	пм	72,4	18.99	
2.1.2.	Ø89х5,0	ГОСТ 8732-78		Россия	пм	1,0	10.36	
2.2.	Труба стальная бесшовная холоднодеформированная ГОСТ 8734-75 гр. В ГОСТ 8733-74 из стали 20 ГОСТ 1050-2013							
2.2.1.	Ø32х5	ГОСТ 8734-75		Россия	пм	0,5	3,33	Ду25
2.2.2.	Ø32х2,5	ГОСТ 8734-75		Россия	пм	2,5	1,82	Ду25
2.3.	Отвод стальной бесшовный приварной крутоизогнутый по ГОСТ 17375-2001 из стали марки Ст20 ГОСТ 1050-2013							
2.3.1.	90° -159х5,0	ГОСТ 17375-2001		Россия	шт	12	6,7	
2.3.2.	90° -89х5,0	ГОСТ 17375-2001		Россия	шт	2	1,9	
2.4.	Переход стальной приварной концентрический по ГОСТ 17378-2001 из стали марки Ст20 ГОСТ 1050-2013	ГОСТ 17378-2001		Россия				
2.4.1.	159х8 – 89х6	ГОСТ 17378-2001		Россия	шт	2	3,9	
2.5.	Кран шаровый, полнопроходной, фланцевый, ст.20. Ду80 Ру16	Temper 29320080		Temper	шт	4	13,95	Запорные и для промывки в ИТП
2.6.	Кран шаровый, стандартнопроходной, приварной, ст.20. Ду25 Ру40	Temper 28220025		Temper	шт	2	1,2	Воздушники
2.7.	Заглушка фланцевая стальная	АТК 24.200.02-90		Россия	шт	2	6,0	Заглушить фланцевые краны для промывки ТС

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Коли- чество	Масса единицы кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
2.8.	Неподвижные опоры НО-1 – НО-2 с опорными конструкциями для двух труб (прокладка по подвальным помещениям)	-ТС лист 10			шт.	2		-ТС лист 10
2.8.1.	Опора неподвижная двухупорная для труб Д159 мм	Серия 5.903-13 вып. 7-95 ТС-660.00.00-08		Россия	шт.	4	1,2	Материалы на все узлы
2.8.2.	Швеллер 14У	ГОСТ 8240-97		Россия	м	5,0	12,30	
2.8.3.	Лист стальной 140х140х5 мм	ГОСТ 19903-2015		Россия	шт.	12	0,30	
2.8.4.	Паронит листовой толщ. S=3 мм, 140х140	ГОСТ 481-80		Россия	шт.	12		
	Крепеж (заделка в стенки лотка с бетонированием)							
2.8.5.	Бетон кл. В25W6F100	ГОСТ 26633-2015		Россия	м3	0,1		
2.9.	Скользящие опоры с опорными конструкциями для двух труб (прокладка по подвальным помещениям)							
2.9.1.	Опора скользящая приварная для труб Д159 мм	Серия 5.903-13 вып. 8-95 ТС-623.000-21		Россия	шт.	14	1,82	
2.9.2.	Опорная подушка ОП-3	Сер. 3.006.1-2.87.2-59 вып.0-1		Россия	шт	14	40	
2.9.3.	Смазка графитная для смазки скользящих поверхностей опор			Россия	кг	4		
2.10.	Антикоррозийная обработка металлических труб и конструкций							
2.10.1.	Грунтовка ГФ-021	ГОСТ 25129-82		Россия	кг	4		
2.10.2.	Эмаль ПФ-115	ГОСТ 6465-76		Россия	кг	5		
2.11.	Тепловая изоляция – минеральная вата в цилиндрах плотностью 100, кашированная алюминиевой фольгой для труб:			ROCKWOOL				
2.11.1.	d159, толщиной h=60мм				м	73		
2.11.2.	D89, толщиной h=50мм				м	1		
2.11.3.	D32, толщиной h=30мм				м	1		
2.11.4.	Стеклопластик рулонный	РСТ-250 Л (100)		Россия	м²	65		
					Лист			
					8			
					Изм. Кол. Лист №док Подпись Дата			
					47906/268-ТС.СО			

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Коли- чество	Масса единицы кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
2.12.	Плита ж/б П7-5/2 (L=1495мм)	Серия 3.006.1-2.87.2-33		Россия	шт	22	305	Для перекрытия существующих лотков.
2.13.	Рубероид	ГОСТ 10923-93		Россия	м2	36,4		По крышкам лотков
2.14.	Песок фр. 0,5 -1 Кф>5 м/сут	ГОСТ 8736-93		Россия	м3	4,37		Толщина слоя 120мм
2.15.	Полиэтиленовая пленка армированная 200г/м2	ГОСТ 10354-82		Россия	м2	36,4		По слою песка
2.16.	Бетон М200 В15	ГОСТ 25192-2012		Россия	м3	2,55		Бетонная стяжка толщиной 70мм
2.17.	Сетка арматурная для армирования стяжки 100х100 d3.5	ГОСТ 23279-2012		Россия	м2	36,4	1,67	Для армирования стяжки
3.	<u>КИП</u>							
3.1.	Устройство манометров (в ИТП и ТК-1)							
3.1.1.	Манометр избыточного давления Ø100, 0...1,6 МПа, G 1/2, кл.точн. 1,5	ТМ-5 1 0 Р.00 (0–1,6 МПа) G 1/2 1,5 IP54		Россия	шт	4		
3.1.2.	Устройство отборное давления угловое с резьбой G1/2, Ст20 «кольцо» Ру 1,6МПа Тр.=0-+200°С	ТУ 4218-008-51216464-01 1,6-200-Ст20-МП		Россия	шт	2		В ТК-1
3.1.3.	Устройство отборное давления прямое с резьбой G1/2, Ст20 «кольцо» Ру 1,6МПа Тр.=0-+200°С	ТУ 4218-008-51216464-01 1,6-200-Ст20-МП		Россия	шт	2		В ИТП
3.1.4.	Кран пробковый под манометр, Gвн½"- Gвн½", Tmax=200°С, Ру16	MV25-015		Россия	шт	4		
3.1.5.	Ниппель двойной G 1/2 - G 1/2	НД 1		Россия	шт	4		
3.1.6.	Штуцер для укрепления отверстий в трубопроводе			Россия	шт	4		
3.2.	Устройство термометров (в ТК-1)							
3.2.1.	Термометр биметаллический Ø100, 0...160°С, L=100 мм	БТ–5-1.2-1-1-(0–160°С)-G½. 100. 1,5		Россия	шт	2		
3.2.2.	Бобышка для бимет. термометров, L=35, G1/2 L=35 мм, Ру=1,6 МПа, Ст 20, G 1/2"	БТП1-00 ТУ 4211-001- 31050776-2004		Россия	шт	2		
3.2.3.	Прокладка медная	ПМ24-21х2 ГОСТ 23358-87		Россия	шт	2		
4.	<u>Демонтажные работы</u>							
4.1.	Демонтаж стальных труб в ППУ изоляции Д159х4,5/250				м	200	22	
								Лист
					47906/268-ТС.СО			9
					Изм.	Кол.	Лист	№док
					Подпись	Дата		

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Коли- чество	Масса единицы кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
4.2.	Демонтаж стальных труб (в лотке в здании) Д159х4,5				м	74	17,15	
4.3.	Демонтаж стальных труб (в ТК-1) Д159х4,5				м	4,4	17,15	
4.4.	Демонтаж стальных труб (спускники в ТК-1) Д57х3,5				м	2,0	4,62	
4.5.	Демонтаж запорной арматуры Ду150 (в ТК-1)				шт	2	58,1	
4.6.	Демонтаж запорной арматуры Ду50 (спускники в ТК-1)				шт	2		
4.7.	Демонтаж ж/б лотков канала КН-II				шт	52	700	
4.8.	Демонтаж опорных подушек ОПЗ				шт	26	40	
4.9.	Демонтаж покрытия существующих лотков в составе:							
4.9.1.	- демонтаж бетонной стяжки толщиной 70мм с металлической сеткой				м3	2,55		
4.9.2.	- демонтаж песчаного слоя толщиной 120мм, со слоем рубероида по крышке лотка				м3	4,37		
4.9.3.	- демонтаж ж/б плит существующего лотка в полу здания				шт	34	160	
4.10.	Демонтаж опорных подушек ОП1 (в полу здания)				шт	12	12,3	
4.11.	Демонтаж щитовой неподвижной опоры в земле				шт	2	720	
4.12.	Демонтаж асбестоцементной трубы				м	95	11,7	
4.13.	Демонтаж дренажных и сбросных колодцев:							
4.13.1.	Люк чугунный с крышкой тип Л				шт	9	60	
4.13.2.	Опорное ж/б кольцо КО6				шт	9	50	
4.13.3.	Стеновое ж/б кольцо горловины КС7.3				шт	9	180	
4.13.4.	Плита перекрытия ж/б для колодцев ПП10				шт	9	290	
4.13.5.	Кольцо стеновое ж/б КС10.9				шт	11	600	
4.13.6.	Кольцо стеновое ж/б КС10.6				шт	8	400	
4.13.7.	Плита днища ж/б ПН10				шт	9	580	

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Коли- чество	Масса единицы кг	Примечание		
1	2	3	4	5	6	7	8	9		
4.14.	Демонтаж асфальтового покрытия (толщина слоя принята 0,35м)				м2/т	141 / 254		Протяженность трассы под асф. покрытием 47п.м., ширина траншеи 3м		
4.15.	Демонтаж щебеночного покрытия (дорога)				м2/м3	123,6/ 12,36		Принята толщина слоя 0,1м		
5.	<u>Земляные работы и благоустройство</u>									
5.1.	Разработка грунта экскаватором				м3	1058,8				
5.2.	Разработка грунта вручную				м3	117,6		10%		
5.3.	Объем вывозимого (вытесненного) грунта				м3	157,3				
5.4.	Площадь крепления стен инвентарными щитами				м2	632,0				
5.5.	Водоотлив				м3	20,0				
5.6.	Засыпка песком с уплотнением				м3	136,0				
5.7.	Устройство основания из щебня под колодцы				м3	1,9				
5.8.	Устройство гравийной обсыпки дренажных труб				м3	14,7				
5.9.	Обратная засыпка грунтом				м3	1019,1				
5.10.	Восстановление асфальтового покрытия				м2	141				
5.11.	Восстановление газонов				м2	191,1				
5.12.	Восстановление щебеночной дороги				м2	123,6		12,36м3 щебня		
							47906/268-TC.CO		Лист	
									11	
					Изм.	Кол.	Лист	№док	Подпись	Дата

ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ
тепловой сети от ТК-1 до ИТП здания ФГУП АТЦ СПб

Расчетная схема

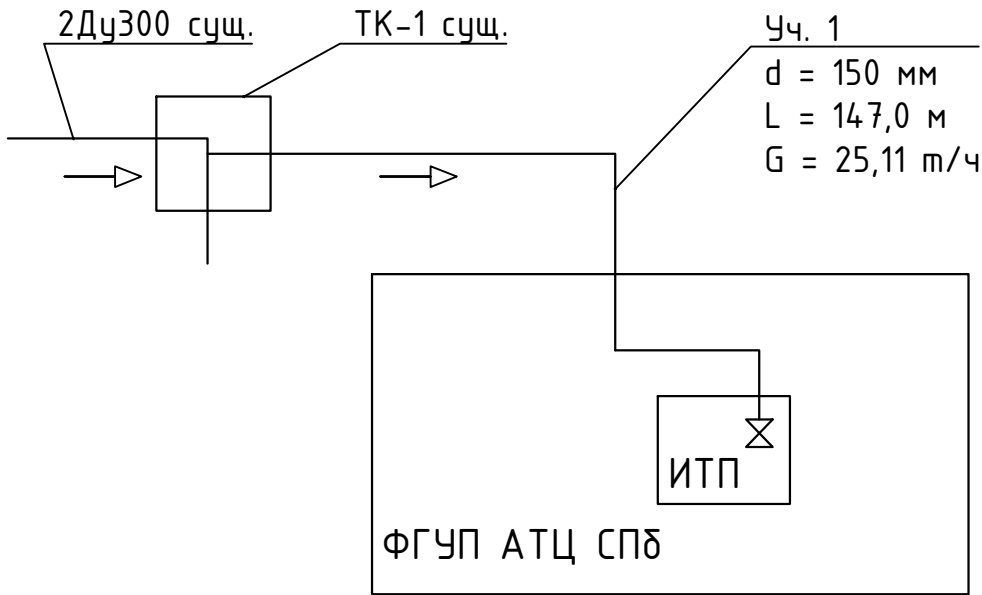


Таблица тепловых потоков

№	Наименование	Расчетный тепловой поток, ккал/ч			
		Отопление	Вентиляция	ГВС макс.	Всего
1	ФГУП АТЦ СПб	344 000	990 072	256 200	1 590 272

Примечание: нагрузки приняты в соответствии с приложением №1 к договору №4741.036.1 от 01.06.2006г, таблица нагрузок по договору теплоснабжения в горячей воды (см. приложение 15 к проекту)

Расчетная таблица

№ расч. уч.	Диаметр подающего трубопровода, мм усл.	Диаметр обратного трубопровода, мм усл.	Состояние труб	Длина участка		Расчетный расход воды G, т/час		Удельные потери на участке, мм.в.ст.				Потери на участке, мм.в.ст.		Давление в подающем трубопроводе, м.в.ст.	Давление в обратном трубопроводе, м.в.ст.	Располагаемый напор в конце участков, м.в.ст.	
				По плану L, м	Приведенная Lпр=L+Lэ			При K=0,5 мм		Поправочный коэффициент	При K=1,0мм						
						Под. труб.	Обр. труб.	Под. труб.	Обр. труб.		Под. труб.	Обр. труб.	Под. труб.				Обр. труб.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Трубопроводы теплоснабжения (Т1, Т2)															64,00	24,00	40,00
1	150	150	Нов.	147,0	191,1	25,11	25,11	1,49	1,49	1,00	1,49	1,49	284	284	63,72	24,28	39,43

						7906/268-ТС .ГР				
						Проектно-изыскательские работы по перекладке существующей тепловой сети по адресу: по адресу: г. Санкт-Петербург, 3-й Верхний переулок, дом 2, литера А				
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата					
Разработал	Мосягин			Алла	05.2018	Тепловые сети		Стадия	Лист	Листов
ГИП	Жданов				05.2018			Р		1
						Гидравлический расчет. Приложение 3		ООО "Титумл"		
Н. контроль										

Температура испытания, °С 150

Максимальная температура, °C 150

Температурный коэффициент	Температурный перепад цикла, °C	Частота	Период
1.00	150	1	в год
0.50	75	2	в месяц
0.25	37.5	4	в неделю
0.13	18.75	8	в день

Название стали	Характеристики стали
20	<p>Расчётная температура, °C 150</p> <p>Модуль упругости, кгс/кв.см 1990000</p> <p>Коэффициент линейного расширения, 1/°C 1.22e-005</p> <p>Коэффициент Пуассона, 0.300</p> <p>Доп.напряжение при рабочей температуре, кгс/кв.см 1430</p> <p>Предел текучести при раб.температуре, кгс/кв.см 2145</p>

The diagram shows a frame structure with 50 nodes and 5 supports. The structure consists of a horizontal beam (nodes 1-32) and a vertical column (nodes 32-42). A horizontal member (nodes 42-48) is attached to the bottom of the column. The structure is supported by five fixed supports (nodes 1, 30, 46, 49, and 50). The nodes are numbered 1 through 50. The beam has nodes 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, and 32. The column has nodes 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, and 42. The horizontal member has nodes 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, and 49. The nodes are numbered 1 through 50. The structure is supported by five fixed supports (nodes 1, 30, 46, 49, and 50). The nodes are numbered 1 through 50. The structure is supported by five fixed supports (nodes 1, 30, 46, 49, and 50).

Исходные данные по участкам

Узел начала	Узел конца	Проекци и, м	Обязательные параметры участка	Дополнительные параметры
1	2	1 0 0	Имя Материал трубы 20 Диаметр трубы, мм 325 Номинальная толщина стенки трубы, мм 8 Технологическое утонение, мм 0 Прибавка на коррозию, мм 2 Расчётная температура, °C 150 Расчетное давление, кгс/кв.см 16 Давление испытания, кгс/кв.см 16 Погонный вес трубы, кгс/м 62.14 Погонный вес продукта, кгс/м 74.99 Погонный вес изоляции, кгс/м 24.3 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 Опора мертвая (неподвижная с защемлением) Использование ограничений Нет Узел 2 Сварная врезка Коэф. прочн.сварного соединения 0.80 Ответвление не перпендикулярно магистрале Нет Накладки: Толщина, мм 5 Ширина, мм 100
2	3	0 0 0.7	Имя Материал трубы 20 Диаметр трубы, мм 159 Номинальная толщина стенки трубы, мм 4 Технологическое утонение, мм 0 Прибавка на коррозию, мм 0 Расчётная температура, °C 150 Расчетное давление, кгс/кв.см 16 Давление испытания, кгс/кв.см 16 Погонный вес трубы, кгс/м 15.19 Погонный вес продукта, кгс/м 17.91 Погонный вес изоляции, кгс/м 4.54 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 Отвод гнутый Материал 20 Радиус, мм 225 Номинальная толщина стенки, мм 4 Технологическое утонение стенки, мм 0 Прибавка на коррозию к толщине стенки, мм 0 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Автоматический расчёт веса Да Вес, кгс 5.4
3	4	1.5 0 0	Имя Материал трубы 20 Диаметр трубы, мм 159 Номинальная толщина стенки трубы, мм 4 Технологическое утонение, мм 0 Прибавка на коррозию, мм 0 Расчётная температура, °C 150 Расчетное давление, кгс/кв.см 16 Давление испытания, кгс/кв.см 16 Погонный вес трубы, кгс/м 15.19 Погонный вес продукта, кгс/м 17.91 Погонный вес изоляции, кгс/м 4.54 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 Отвод гнутый Материал 20 Радиус, мм 225 Номинальная толщина стенки, мм 4 Технологическое утонение стенки, мм 0 Прибавка на коррозию к толщине стенки, мм 0 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Автоматический расчёт веса Да Вес, кгс 2.7
4	5	0.7 0 -0.7	Имя Материал трубы 20 Диаметр трубы, мм 159 Номинальная толщина стенки трубы, мм 4 Технологическое утонение, мм 0 Прибавка на коррозию, мм 0 Расчётная температура, °C 150 Расчетное давление, кгс/кв.см 16 Давление испытания, кгс/кв.см 16 Погонный вес трубы, кгс/м 15.19 Погонный вес продукта, кгс/м 17.91 Погонный вес изоляции, кгс/м 4.54 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 гнутый Материал 20 Радиус, мм 225 Номинальная толщина стенки, мм 4 Технологическое утонение стенки, мм 0 Прибавка на коррозию к толщине стенки, мм 0 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Автоматический расчёт веса Да Вес, кгс 2.7
5	6	0.55 0 0	Имя Материал трубы 20 Диаметр трубы, мм 159 Номинальная толщина стенки трубы, мм 4 Технологическое утонение, мм 0 Прибавка на коррозию, мм 0 Расчётная температура, °C 150	Узел 6 Арматура Вес, кгс 40 Длина, мм 400

			<p>Расчетное давление, кгс/кв.см 16</p> <p>Давление испытания, кгс/кв.см 16</p> <p>Погонный вес трубы, кгс/м 15.19</p> <p>Погонный вес продукта, кгс/м 17.91</p> <p>Погонный вес изоляции, кгс/м 4.54</p> <p>Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00</p> <p>Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90</p> <p>Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90</p>	
6	7	0.55 0 0	<p>Имя</p> <p>Материал трубы 20</p> <p>Диаметр трубы, мм 159</p> <p>Номинальная толщина стенки трубы, мм 5</p> <p>Технологическое утонение, мм 0</p> <p>Прибавка на коррозию, мм 0</p> <p>Расчётная температура, °C 150</p> <p>Расчетное давление, кгс/кв.см 16</p> <p>Давление испытания, кгс/кв.см 16</p> <p>Погонный вес трубы, кгс/м 18.87</p> <p>Погонный вес продукта, кгс/м 17.44</p> <p>Погонный вес изоляции, кгс/м 4.54</p> <p>Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00</p> <p>Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90</p> <p>Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90</p>	<p>Узел 7</p> <p>Опора скользящая</p> <p>Коэффициент трения 0.30</p> <p>Использование ограничений Нет</p>
7	8	2.7 0 0	<p>Имя</p> <p>Материал трубы 20</p> <p>Диаметр трубы, мм 159</p> <p>Номинальная толщина стенки трубы, мм 5</p> <p>Технологическое утонение, мм 0</p> <p>Прибавка на коррозию, мм 0</p> <p>Расчётная температура, °C 150</p> <p>Расчетное давление, кгс/кв.см 16</p> <p>Давление испытания, кгс/кв.см 16</p> <p>Погонный вес трубы, кгс/м 18.87</p> <p>Погонный вес продукта, кгс/м 17.44</p> <p>Погонный вес изоляции, кгс/м 4.54</p> <p>Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00</p> <p>Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90</p> <p>Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90</p>	<p>Узел 8</p> <p>Опора скользящая</p> <p>Коэффициент трения 0.30</p> <p>Использование ограничений Нет</p>
8	9	4.5 0 0	<p>Имя</p> <p>Материал трубы 20</p> <p>Диаметр трубы, мм 159</p> <p>Номинальная толщина стенки трубы, мм 5</p> <p>Технологическое утонение, мм 0</p> <p>Прибавка на коррозию, мм 0</p> <p>Расчётная температура, °C 150</p> <p>Расчетное давление, кгс/кв.см 16</p> <p>Давление испытания, кгс/кв.см 16</p> <p>Погонный вес трубы, кгс/м 18.87</p> <p>Погонный вес продукта, кгс/м 17.44</p> <p>Погонный вес изоляции, кгс/м 4.54</p> <p>Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00</p> <p>Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90</p> <p>Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90</p>	<p>Узел 9</p> <p>Опора скользящая</p> <p>Коэффициент трения 0.30</p> <p>Использование ограничений Нет</p>
9	10	4.5 0 0	<p>Имя</p> <p>Материал трубы 20</p> <p>Диаметр трубы, мм 159</p> <p>Номинальная толщина стенки трубы, мм 5</p> <p>Технологическое утонение, мм 0</p> <p>Прибавка на коррозию, мм 0</p> <p>Расчётная температура, °C 150</p> <p>Расчетное давление, кгс/кв.см 16</p> <p>Давление испытания, кгс/кв.см 16</p> <p>Погонный вес трубы, кгс/м 18.87</p> <p>Погонный вес продукта, кгс/м 17.44</p> <p>Погонный вес изоляции, кгс/м 4.54</p> <p>Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00</p> <p>Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90</p> <p>Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90</p>	<p>Узел 10</p> <p>Опора скользящая</p> <p>Коэффициент трения 0.30</p> <p>Использование ограничений Нет</p>
10	11	4.5 0 0	<p>Имя</p> <p>Материал трубы 20</p> <p>Диаметр трубы, мм 159</p> <p>Номинальная толщина стенки трубы, мм 5</p> <p>Технологическое утонение, мм 0</p>	<p>Узел 11</p> <p>Опора скользящая</p> <p>Коэффициент трения 0.30</p> <p>Использование ограничений Нет</p>

			Прибавка на коррозию, мм 0 Расчётная температура, °C 150 Расчетное давление, кгс/кв.см 16 Давление испытания, кгс/кв.см 16 Погонный вес трубы, кгс/м 18.87 Погонный вес продукта, кгс/м 17.44 Погонный вес изоляции, кгс/м 4.54 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	
11	12	4.5 0 0	Имя Материал трубы 20 Диаметр трубы, мм 159 Номинальная толщина стенки трубы, мм 5 Технологическое утонение, мм 0 Прибавка на коррозию, мм 0 Расчётная температура, °C 150 Расчетное давление, кгс/кв.см 16 Давление испытания, кгс/кв.см 16 Погонный вес трубы, кгс/м 18.87 Погонный вес продукта, кгс/м 17.44 Погонный вес изоляции, кгс/м 4.54 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	Узел 12 Опора скользящая Коэффициент трения 0.30 Использование ограничений Нет
12	13	4.5 0 0	Имя Материал трубы 20 Диаметр трубы, мм 159 Номинальная толщина стенки трубы, мм 5 Технологическое утонение, мм 0 Прибавка на коррозию, мм 0 Расчётная температура, °C 150 Расчетное давление, кгс/кв.см 16 Давление испытания, кгс/кв.см 16 Погонный вес трубы, кгс/м 18.87 Погонный вес продукта, кгс/м 17.44 Погонный вес изоляции, кгс/м 4.54 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	Узел 13 Опора скользящая Коэффициент трения 0.30 Использование ограничений Нет
13	14	4.5 0 0	Имя Материал трубы 20 Диаметр трубы, мм 159 Номинальная толщина стенки трубы, мм 5 Технологическое утонение, мм 0 Прибавка на коррозию, мм 0 Расчётная температура, °C 150 Расчетное давление, кгс/кв.см 16 Давление испытания, кгс/кв.см 16 Погонный вес трубы, кгс/м 18.87 Погонный вес продукта, кгс/м 17.44 Погонный вес изоляции, кгс/м 4.54 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	Узел 14 Опора скользящая Коэффициент трения 0.30 Использование ограничений Нет
14	15	4.5 0 0	Имя Материал трубы 20 Диаметр трубы, мм 159 Номинальная толщина стенки трубы, мм 5 Технологическое утонение, мм 0 Прибавка на коррозию, мм 0 Расчётная температура, °C 150 Расчетное давление, кгс/кв.см 16 Давление испытания, кгс/кв.см 16 Погонный вес трубы, кгс/м 18.87 Погонный вес продукта, кгс/м 17.44 Погонный вес изоляции, кгс/м 4.54 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	Узел 15 Опора скользящая Коэффициент трения 0.30 Использование ограничений Нет
15	16	4.5 0 0	Имя Материал трубы 20 Диаметр трубы, мм 159	Узел 16 Опора скользящая Коэффициент трения 0.30

			Номинальная толщина стенки трубы, мм 5 Технологическое утонение, мм 0 Прибавка на коррозию, мм 0 Расчётная температура, °C 150 Расчетное давление, кгс/кв.см 16 Давление испытания, кгс/кв.см 16 Погонный вес трубы, кгс/м 18.87 Погонный вес продукта, кгс/м 17.44 Погонный вес изоляции, кгс/м 4.54 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	Использование ограничений Нет
16	17	1.3 0 0	Имя Материал трубы 20 Диаметр трубы, мм 159 Номинальная толщина стенки трубы, мм 7 Технологическое утонение, мм 0 Прибавка на коррозию, мм 0 Расчётная температура, °C 150 Расчетное давление, кгс/кв.см 16 Давление испытания, кгс/кв.см 16 Погонный вес трубы, кгс/м 26.07 Погонный вес продукта, кгс/м 16.51 Погонный вес изоляции, кгс/м 4.54 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	Узел 17 Отвод гнутый Материал 20 Радиус, мм 225 Номинальная толщина стенки, мм 7 Технологическое утонение стенки, мм 0 Прибавка на коррозию к толщине стенки, мм 0 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Автоматический расчёт веса Да Вес, кгс 9.2
17	18	0 -1.5 0	Имя Материал трубы 20 Диаметр трубы, мм 159 Номинальная толщина стенки трубы, мм 7 Технологическое утонение, мм 0 Прибавка на коррозию, мм 0 Расчётная температура, °C 150 Расчетное давление, кгс/кв.см 16 Давление испытания, кгс/кв.см 16 Погонный вес трубы, кгс/м 26.07 Погонный вес продукта, кгс/м 16.51 Погонный вес изоляции, кгс/м 4.54 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	Узел 18 Опора скользящая Коэффициент трения 0.30 Использование ограничений Нет
18	19	0 -1.5 0	Имя Материал трубы 20 Диаметр трубы, мм 159 Номинальная толщина стенки трубы, мм 7 Технологическое утонение, мм 0 Прибавка на коррозию, мм 0 Расчётная температура, °C 150 Расчетное давление, кгс/кв.см 16 Давление испытания, кгс/кв.см 16 Погонный вес трубы, кгс/м 26.07 Погонный вес продукта, кгс/м 16.51 Погонный вес изоляции, кгс/м 4.54 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	Узел 19 Отвод гнутый Материал 20 Радиус, мм 225 Номинальная толщина стенки, мм 7 Технологическое утонение стенки, мм 0 Прибавка на коррозию к толщине стенки, мм 0 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Автоматический расчёт веса Да Вес, кгс 9.2
19	20	0.375 0 0	Имя Материал трубы 20 Диаметр трубы, мм 159 Номинальная толщина стенки трубы, мм 7 Технологическое утонение, мм 0 Прибавка на коррозию, мм 0 Расчётная температура, °C 150 Расчетное давление, кгс/кв.см 16 Давление испытания, кгс/кв.см 16 Погонный вес трубы, кгс/м 26.07 Погонный вес продукта, кгс/м 16.51 Погонный вес изоляции, кгс/м 4.54 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	Узел 20 Растяжение Растяжение, мм 60
20	21	0.375	Имя	Узел 21

		0 0	Материал трубы 20 Диаметр трубы, мм 159 Номинальная толщина стенки трубы, мм 7 Технологическое утонение, мм 0 Прибавка на коррозию, мм 0 Расчётная температура, °C 150 Расчетное давление, кгс/кв.см 16 Давление испытания, кгс/кв.см 16 Погонный вес трубы, кгс/м 26.07 Погонный вес продукта, кгс/м 16.51 Погонный вес изоляции, кгс/м 4.54 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	Опора скользящая Коэффициент трения 0.30 Использование ограничений Нет
21	22	0.75 0 0	Имя Материал трубы 20 Диаметр трубы, мм 159 Номинальная толщина стенки трубы, мм 7 Технологическое утонение, мм 0 Прибавка на коррозию, мм 0 Расчётная температура, °C 150 Расчетное давление, кгс/кв.см 16 Давление испытания, кгс/кв.см 16 Погонный вес трубы, кгс/м 26.07 Погонный вес продукта, кгс/м 16.51 Погонный вес изоляции, кгс/м 4.54 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	Узел 22 Отвод гнутый Материал 20 Радиус, мм 225 Номинальная толщина стенки, мм 7 Технологическое утонение стенки, мм 0 Прибавка на коррозию к толщине стенки, мм 0 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Автоматический расчёт веса Да Вес, кгс 9.2
22	23	0 1.8 0	Имя Материал трубы 20 Диаметр трубы, мм 159 Номинальная толщина стенки трубы, мм 7 Технологическое утонение, мм 0 Прибавка на коррозию, мм 0 Расчётная температура, °C 150 Расчетное давление, кгс/кв.см 16 Давление испытания, кгс/кв.см 16 Погонный вес трубы, кгс/м 26.07 Погонный вес продукта, кгс/м 16.51 Погонный вес изоляции, кгс/м 4.54 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	Узел 23 Опора скользящая Коэффициент трения 0.30 Использование ограничений Нет
23	24	0 1 0	Имя Материал трубы 20 Диаметр трубы, мм 159 Номинальная толщина стенки трубы, мм 7 Технологическое утонение, мм 0 Прибавка на коррозию, мм 0 Расчётная температура, °C 150 Расчетное давление, кгс/кв.см 16 Давление испытания, кгс/кв.см 16 Погонный вес трубы, кгс/м 26.07 Погонный вес продукта, кгс/м 16.51 Погонный вес изоляции, кгс/м 4.54 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	Узел 24 Отвод гнутый Материал 20 Радиус, мм 225 Номинальная толщина стенки, мм 7 Технологическое утонение стенки, мм 0 Прибавка на коррозию к толщине стенки, мм 0 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Автоматический расчёт веса Да Вес, кгс 9.2
24	25	2.1 0 0	Имя Материал трубы 20 Диаметр трубы, мм 159 Номинальная толщина стенки трубы, мм 7 Технологическое утонение, мм 0 Прибавка на коррозию, мм 0 Расчётная температура, °C 150 Расчетное давление, кгс/кв.см 16 Давление испытания, кгс/кв.см 16 Погонный вес трубы, кгс/м 26.07 Погонный вес продукта, кгс/м 16.51 Погонный вес изоляции, кгс/м 4.54 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение	Узел 25 Опора скользящая Коэффициент трения 0.30 Использование ограничений Нет

			0.90	
25	26	4.5 0 0	Имя Материал трубы 20 Диаметр трубы, мм 159 Номинальная толщина стенки трубы, мм 5 Технологическое утонение, мм 0 Прибавка на коррозию, мм 0 Расчётная температура, °C 150 Расчетное давление, кгс/кв.см 16 Давление испытания, кгс/кв.см 16 Погонный вес трубы, кгс/м 18.87 Погонный вес продукта, кгс/м 17.44 Погонный вес изоляции, кгс/м 4.54 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	Узел 26 Опора скользящая Коэффициент трения 0.30 Использование ограничений Нет
26	27	4.5 0 0	Имя Материал трубы 20 Диаметр трубы, мм 159 Номинальная толщина стенки трубы, мм 5 Технологическое утонение, мм 0 Прибавка на коррозию, мм 0 Расчётная температура, °C 150 Расчетное давление, кгс/кв.см 16 Давление испытания, кгс/кв.см 16 Погонный вес трубы, кгс/м 18.87 Погонный вес продукта, кгс/м 17.44 Погонный вес изоляции, кгс/м 4.54 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	Узел 27 Опора скользящая Коэффициент трения 0.30 Использование ограничений Нет
27	28	4.5 0 0	Имя Материал трубы 20 Диаметр трубы, мм 159 Номинальная толщина стенки трубы, мм 5 Технологическое утонение, мм 0 Прибавка на коррозию, мм 0 Расчётная температура, °C 150 Расчетное давление, кгс/кв.см 16 Давление испытания, кгс/кв.см 16 Погонный вес трубы, кгс/м 18.87 Погонный вес продукта, кгс/м 17.44 Погонный вес изоляции, кгс/м 4.54 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	Узел 28 Опора скользящая Коэффициент трения 0.30 Использование ограничений Нет
28	29	4.5 0 0	Имя Материал трубы 20 Диаметр трубы, мм 159 Номинальная толщина стенки трубы, мм 5 Технологическое утонение, мм 0 Прибавка на коррозию, мм 0 Расчётная температура, °C 150 Расчетное давление, кгс/кв.см 16 Давление испытания, кгс/кв.см 16 Погонный вес трубы, кгс/м 18.87 Погонный вес продукта, кгс/м 17.44 Погонный вес изоляции, кгс/м 4.54 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	Узел 29 Опора скользящая Коэффициент трения 0.30 Использование ограничений Нет
29	30	4.5 0 0	Имя Материал трубы 20 Диаметр трубы, мм 159 Номинальная толщина стенки трубы, мм 5 Технологическое утонение, мм 0 Прибавка на коррозию, мм 0 Расчётная температура, °C 150 Расчетное давление, кгс/кв.см 16 Давление испытания, кгс/кв.см 16 Погонный вес трубы, кгс/м 18.87 Погонный вес продукта, кгс/м 17.44 Погонный вес изоляции, кгс/м 4.54 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00	Узел 30 Шарнирно-неподвижная опора Использование ограничений Нет

			Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	
30	31	4.5 0 0	Имя Материал трубы 20 Диаметр трубы, мм 159 Номинальная толщина стенки трубы, мм 5 Технологическое утонение, мм 0 Прибавка на коррозию, мм 0 Расчётная температура, °C 150 Расчетное давление, кгс/кв.см 16 Давление испытания, кгс/кв.см 16 Погонный вес трубы, кгс/м 18.87 Погонный вес продукта, кгс/м 17.44 Погонный вес изоляции, кгс/м 4.54 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	Узел 31 Опора скользящая Коэффициент трения 0.30 Использование ограничений Нет
31	32	3.1 0 0	Имя Материал трубы 20 Диаметр трубы, мм 159 Номинальная толщина стенки трубы, мм 5 Технологическое утонение, мм 0 Прибавка на коррозию, мм 0 Расчётная температура, °C 150 Расчетное давление, кгс/кв.см 16 Давление испытания, кгс/кв.см 16 Погонный вес трубы, кгс/м 18.87 Погонный вес продукта, кгс/м 17.44 Погонный вес изоляции, кгс/м 4.54 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	Узел 32 Отвод гнутый Материал 20 Радиус, мм 225 Номинальная толщина стенки, мм 5 Технологическое утонение стенки, мм 0 Прибавка на коррозию к толщине стенки, мм 0 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Автоматический расчёт веса Да Вес, кгс 6.7
32	33	0 -0.8 0	Имя Материал трубы 20 Диаметр трубы, мм 159 Номинальная толщина стенки трубы, мм 5 Технологическое утонение, мм 0 Прибавка на коррозию, мм 0 Расчётная температура, °C 150 Расчетное давление, кгс/кв.см 16 Давление испытания, кгс/кв.см 16 Погонный вес трубы, кгс/м 18.87 Погонный вес продукта, кгс/м 17.44 Погонный вес изоляции, кгс/м 4.54 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	Узел 33 Опора скользящая Коэффициент трения 0.30 Использование ограничений Нет
33	34	0 -2 0	Имя Материал трубы 20 Диаметр трубы, мм 159 Номинальная толщина стенки трубы, мм 5 Технологическое утонение, мм 0 Прибавка на коррозию, мм 0 Расчётная температура, °C 150 Расчетное давление, кгс/кв.см 16 Давление испытания, кгс/кв.см 16 Погонный вес трубы, кгс/м 18.87 Погонный вес продукта, кгс/м 17.44 Погонный вес изоляции, кгс/м 4.54 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	Узел 34 Опора скользящая Коэффициент трения 0.30 Использование ограничений Нет
34	35	0 -4.5 0	Имя Материал трубы 20 Диаметр трубы, мм 159 Номинальная толщина стенки трубы, мм 5 Технологическое утонение, мм 0 Прибавка на коррозию, мм 0 Расчётная температура, °C 150 Расчетное давление, кгс/кв.см 16 Давление испытания, кгс/кв.см 16 Погонный вес трубы, кгс/м 18.87 Погонный вес продукта, кгс/м 17.44	Узел 35 Опора скользящая Коэффициент трения 0.30 Использование ограничений Нет

			Погонный вес изоляции, кгс/м 4.54 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	
35	36	0 -4.5 0	Имя Материал трубы 20 Диаметр трубы, мм 159 Номинальная толщина стенки трубы, мм 5 Технологическое утонение, мм 0 Прибавка на коррозию, мм 0 Расчётная температура, °C 150 Расчетное давление, кгс/кв.см 16 Давление испытания, кгс/кв.см 16 Погонный вес трубы, кгс/м 18.87 Погонный вес продукта, кгс/м 17.44 Погонный вес изоляции, кгс/м 4.54 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	Узел 36 Опора скользящая Коэффициент трения 0.30 Использование ограничений Нет
36	37	0 -4.5 0	Имя Материал трубы 20 Диаметр трубы, мм 159 Номинальная толщина стенки трубы, мм 5 Технологическое утонение, мм 0 Прибавка на коррозию, мм 0 Расчётная температура, °C 150 Расчетное давление, кгс/кв.см 16 Давление испытания, кгс/кв.см 16 Погонный вес трубы, кгс/м 18.87 Погонный вес продукта, кгс/м 17.44 Погонный вес изоляции, кгс/м 4.54 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	Узел 37 Шарнирно-неподвижная опора Использование ограничений Нет
37	75	0 -2 0	Имя Материал трубы 20 Диаметр трубы, мм 159 Номинальная толщина стенки трубы, мм 5 Технологическое утонение, мм 0 Прибавка на коррозию, мм 0 Расчётная температура, °C 150 Расчетное давление, кгс/кв.см 16 Давление испытания, кгс/кв.см 16 Погонный вес трубы, кгс/м 18.87 Погонный вес продукта, кгс/м 17.44 Погонный вес изоляции, кгс/м 4.54 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	
75	38	0 -1 0	Имя Материал трубы 20 Диаметр трубы, мм 159 Номинальная толщина стенки трубы, мм 5 Технологическое утонение, мм 0 Прибавка на коррозию, мм 0 Расчётная температура, °C 150 Расчетное давление, кгс/кв.см 16 Давление испытания, кгс/кв.см 16 Погонный вес трубы, кгс/м 18.87 Погонный вес продукта, кгс/м 17.44 Погонный вес изоляции, кгс/м 9.6 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	Узел 38 Отвод гнутый Материал 20 Радиус, мм 225 Номинальная толщина стенки, мм 5 Технологическое утонение стенки, мм 0 Прибавка на коррозию к толщине стенки, мм 0 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Автоматический расчёт веса Да Вес, кгс 6.7
38	39	0 0 0.8	Имя Материал трубы 20 Диаметр трубы, мм 159 Номинальная толщина стенки трубы, мм 5 Технологическое утонение, мм 0 Прибавка на коррозию, мм 0 Расчётная температура, °C 150 Расчетное давление, кгс/кв.см 16 Давление испытания, кгс/кв.см 16	Узел 39 Отвод гнутый Материал 20 Радиус, мм 225 Номинальная толщина стенки, мм 5 Технологическое утонение стенки, мм 0 Прибавка на коррозию к толщине стенки, мм 0 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00

			Погонный вес трубы, кгс/м 18.87 Погонный вес продукта, кгс/м 17.44 Погонный вес изоляции, кгс/м 9.6 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	Автоматический расчёт веса Да Вес, кгс 6.7
39	40	0 -1 0	Имя Материал трубы 20 Диаметр трубы, мм 159 Номинальная толщина стенки трубы, мм 5 Технологическое утонение, мм 0 Прибавка на коррозию, мм 0 Расчётная температура, °C 150 Расчетное давление, кгс/кв.см 16 Давление испытания, кгс/кв.см 16 Погонный вес трубы, кгс/м 18.87 Погонный вес продукта, кгс/м 17.44 Погонный вес изоляции, кгс/м 9.6 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	Узел 40 Опора скользящая Коэффициент трения 0.30 Использование ограничений Нет
40	41	0 -2.8 0	Имя Материал трубы 20 Диаметр трубы, мм 159 Номинальная толщина стенки трубы, мм 5 Технологическое утонение, мм 0 Прибавка на коррозию, мм 0 Расчётная температура, °C 150 Расчетное давление, кгс/кв.см 16 Давление испытания, кгс/кв.см 16 Погонный вес трубы, кгс/м 18.87 Погонный вес продукта, кгс/м 17.44 Погонный вес изоляции, кгс/м 9.6 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	Узел 41 Опора скользящая Коэффициент трения 0.30 Использование ограничений Нет
41	42	0 -1 0	Имя Материал трубы 20 Диаметр трубы, мм 159 Номинальная толщина стенки трубы, мм 5 Технологическое утонение, мм 0 Прибавка на коррозию, мм 0 Расчётная температура, °C 150 Расчетное давление, кгс/кв.см 16 Давление испытания, кгс/кв.см 16 Погонный вес трубы, кгс/м 18.87 Погонный вес продукта, кгс/м 17.44 Погонный вес изоляции, кгс/м 9.6 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	Узел 42 Отвод гнутый Материал 20 Радиус, мм 225 Номинальная толщина стенки, мм 5 Технологическое утонение стенки, мм 0 Прибавка на коррозию к толщине стенки, мм 0 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Автоматический расчёт веса Да Вес, кгс 6.7
42	43	1.3 0 0	Имя Материал трубы 20 Диаметр трубы, мм 159 Номинальная толщина стенки трубы, мм 5 Технологическое утонение, мм 0 Прибавка на коррозию, мм 0 Расчётная температура, °C 150 Расчетное давление, кгс/кв.см 16 Давление испытания, кгс/кв.см 16 Погонный вес трубы, кгс/м 18.87 Погонный вес продукта, кгс/м 17.44 Погонный вес изоляции, кгс/м 9.6 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	Узел 43 Опора скользящая Коэффициент трения 0.30 Использование ограничений Нет
43	44	4.5 0 0	Имя Материал трубы 20 Диаметр трубы, мм 159 Номинальная толщина стенки трубы, мм 5 Технологическое утонение, мм 0 Прибавка на коррозию, мм 0 Расчётная температура, °C 150	Узел 44 Опора скользящая Коэффициент трения 0.30 Использование ограничений Нет

			<p>Расчетное давление, кгс/кв.см 16</p> <p>Давление испытания, кгс/кв.см 16</p> <p>Погонный вес трубы, кгс/м 18.87</p> <p>Погонный вес продукта, кгс/м 17.44</p> <p>Погонный вес изоляции, кгс/м 9.6</p> <p>Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00</p> <p>Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90</p> <p>Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90</p>	
44	45	4.5 0 0	<p>Имя</p> <p>Материал трубы 20</p> <p>Диаметр трубы, мм 159</p> <p>Номинальная толщина стенки трубы, мм 5</p> <p>Технологическое утонение, мм 0</p> <p>Прибавка на коррозию, мм 0</p> <p>Расчётная температура, °C 150</p> <p>Расчетное давление, кгс/кв.см 16</p> <p>Давление испытания, кгс/кв.см 16</p> <p>Погонный вес трубы, кгс/м 18.87</p> <p>Погонный вес продукта, кгс/м 17.44</p> <p>Погонный вес изоляции, кгс/м 9.6</p> <p>Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00</p> <p>Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90</p> <p>Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90</p>	<p>Узел 45</p> <p>Опора скользящая</p> <p>Коэффициент трения 0.30</p> <p>Использование ограничений Нет</p>
45	46	4.5 0 0	<p>Имя</p> <p>Материал трубы 20</p> <p>Диаметр трубы, мм 159</p> <p>Номинальная толщина стенки трубы, мм 5</p> <p>Технологическое утонение, мм 0</p> <p>Прибавка на коррозию, мм 0</p> <p>Расчётная температура, °C 150</p> <p>Расчетное давление, кгс/кв.см 16</p> <p>Давление испытания, кгс/кв.см 16</p> <p>Погонный вес трубы, кгс/м 18.87</p> <p>Погонный вес продукта, кгс/м 17.44</p> <p>Погонный вес изоляции, кгс/м 9.6</p> <p>Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00</p> <p>Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90</p> <p>Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90</p>	<p>Узел 46</p> <p>Шарнирно-неподвижная опора</p> <p>Использование ограничений Нет</p>
46	47	4.5 0 0	<p>Имя</p> <p>Материал трубы 20</p> <p>Диаметр трубы, мм 159</p> <p>Номинальная толщина стенки трубы, мм 5</p> <p>Технологическое утонение, мм 0</p> <p>Прибавка на коррозию, мм 0</p> <p>Расчётная температура, °C 150</p> <p>Расчетное давление, кгс/кв.см 16</p> <p>Давление испытания, кгс/кв.см 16</p> <p>Погонный вес трубы, кгс/м 18.87</p> <p>Погонный вес продукта, кгс/м 17.44</p> <p>Погонный вес изоляции, кгс/м 9.6</p> <p>Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00</p> <p>Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90</p> <p>Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90</p>	<p>Узел 47</p> <p>Опора скользящая</p> <p>Коэффициент трения 0.30</p> <p>Использование ограничений Нет</p>
47	48	2.8 0 0	<p>Имя</p> <p>Материал трубы 20</p> <p>Диаметр трубы, мм 159</p> <p>Номинальная толщина стенки трубы, мм 5</p> <p>Технологическое утонение, мм 0</p> <p>Прибавка на коррозию, мм 0</p> <p>Расчётная температура, °C 150</p> <p>Расчетное давление, кгс/кв.см 16</p> <p>Давление испытания, кгс/кв.см 16</p> <p>Погонный вес трубы, кгс/м 18.87</p> <p>Погонный вес продукта, кгс/м 17.44</p> <p>Погонный вес изоляции, кгс/м 9.6</p> <p>Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00</p> <p>Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90</p> <p>Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90</p>	<p>Узел 48</p> <p>Отвод гнутый</p> <p>Материал 20</p> <p>Радиус, мм 225</p> <p>Номинальная толщина стенки, мм 5</p> <p>Технологическое утонение стенки, мм 0</p> <p>Прибавка на коррозию к толщине стенки, мм 0</p> <p>Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00</p> <p>Автоматический расчёт веса Да</p> <p>Вес, кгс 6.7</p>
48	49	0 -1 0	<p>Имя</p> <p>Материал трубы 20</p> <p>Диаметр трубы, мм 159</p> <p>Номинальная толщина стенки трубы, мм 5</p> <p>Технологическое утонение, мм 0</p>	<p>Узел 49</p> <p>Опора скользящая</p> <p>Коэффициент трения 0.30</p> <p>Использование ограничений Нет</p>

			Прибавка на коррозию, мм 0 Расчётная температура, °C 150 Расчетное давление, кгс/кв.см 16 Давление испытания, кгс/кв.см 16 Погонный вес трубы, кгс/м 18.87 Погонный вес продукта, кгс/м 17.44 Погонный вес изоляции, кгс/м 9.6 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	
49	50	0 -2.8 0	Имя Материал трубы 20 Диаметр трубы, мм 159 Номинальная толщина стенки трубы, мм 5 Технологическое утонение, мм 0 Прибавка на коррозию, мм 0 Расчётная температура, °C 150 Расчетное давление, кгс/кв.см 16 Давление испытания, кгс/кв.см 16 Погонный вес трубы, кгс/м 18.87 Погонный вес продукта, кгс/м 17.44 Погонный вес изоляции, кгс/м 9.6 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	Узел 50 Шарнирно-неподвижная опора Использование ограничений Нет
2	51	1 0 0	Имя Материал трубы 20 Диаметр трубы, мм 325 Номинальная толщина стенки трубы, мм 8 Технологическое утонение, мм 0 Прибавка на коррозию, мм 2 Расчётная температура, °C 150 Расчетное давление, кгс/кв.см 16 Давление испытания, кгс/кв.см 16 Погонный вес трубы, кгс/м 62.14 Погонный вес продукта, кгс/м 74.99 Погонный вес изоляции, кгс/м 24.3 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 Сварная врезка Коеф. прочн.сварного соединения 0.80 Ответвление не перпендикулярно магистрали Нет Накладки: Толщина, мм 5 Ширина, мм 100 Узел 51 Отвод гнутый Материал 20 Радиус, мм 450 Номинальная толщина стенки, мм 8 Технологическое утонение стенки, мм 0 Прибавка на коррозию к толщине стенки, мм 2 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Автоматический расчёт веса Да Вес, кгс 43.9
51	52	0 -1 0	Имя Материал трубы 20 Диаметр трубы, мм 325 Номинальная толщина стенки трубы, мм 8 Технологическое утонение, мм 0 Прибавка на коррозию, мм 2 Расчётная температура, °C 150 Расчетное давление, кгс/кв.см 16 Давление испытания, кгс/кв.см 16 Погонный вес трубы, кгс/м 62.14 Погонный вес продукта, кгс/м 74.99 Погонный вес изоляции, кгс/м 24.3 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	Узел 52 Опора скользящая Коэффициент трения 0.30 Использование ограничений Нет
52	53	0 -1 0	Имя Материал трубы 20 Диаметр трубы, мм 325 Номинальная толщина стенки трубы, мм 8 Технологическое утонение, мм 0 Прибавка на коррозию, мм 2 Расчётная температура, °C 150 Расчетное давление, кгс/кв.см 16 Давление испытания, кгс/кв.см 16 Погонный вес трубы, кгс/м 62.14 Погонный вес продукта, кгс/м 74.99 Погонный вес изоляции, кгс/м 24.3 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	Узел 53 Заглушка

Результаты расчета

Нагрузки и перемещения в креплениях

Ном ер узла	О с и	Рабочее состояние			Холодное состояние			Состояние при испытаниях		
		Силы, кгс	Момент ы, кгс·см	Переме щения, мм	Силы, кгс	Момент ы, кгс·см	Перемеще ния, мм	Силы, кгс	Момент ы, кгс·см	Пере меще ния, мм
1	X	-1099.90	8643.96	0	1026.40	-16602.4	0	-1060.90	8060.02	0
	Y	36.90	-17206	0	-77.60	66152.1	0	37.90	-16116	0
	Z	-335.60	450.26	0	-357.40	-2298.12	0	-331.40	495.11	0
30	X	643.90	0	0	-610.20	0	0	610.10	0	0
	Y	43.40	0	0	10.50	0	0	41.50	0	0
	Z	-198.40	0	0	-198	0	0	-198.30	0	0
37	X	-33.50	0	0	-20.10	0	0	-31.50	0	0
	Y	-147.90	0	0	129.70	0	0	-147.90	0	0
	Z	-239.60	0	0	-173.80	0	0	-238.60	0	0
46	X	119.80	0	0	-137.40	0	0	120.70	0	0
	Y	34.80	0	0	0.30	0	0	33.30	0	0
	Z	-228.10	0	0	-228.10	0	0	-228	0	0
50	X	31.60	0	0	4.60	0	0	29.90	0	0
	Y	-74.40	0	0	47.90	0	0	-73.20	0	0
	Z	-47.80	0	0	-47.80	0	0	-47.80	0	0
7	X	90.80	0	4	-2.60	0	3.9	87.60	0	3.7
	Y	-0.10	0	0	-1.20	0	0	-0.10	0	0
	Z	-302.70	0	0	-98.60	0	0	-292	0	0
8	X	55.40	0	8.9	-31.50	0	4	55.10	0	8.3
	Y	-0.30	0	-0.1	-0.30	0	-0.1	-0.30	0	0
	Z	-184.60	0	0	-105.10	0	0	-183.60	0	0
9	X	60	0	17.2	-63.40	0	4.1	60	0	16.1
	Y	-0.90	0	-0.3	0.50	0	-0.2	-0.80	0	-0.2
	Z	-200	0	0	-211.40	0	0	-200.20	0	0
10	X	58.60	0	25.4	-57.70	0	4.1	58.60	0	23.9
	Y	-1	0	-0.4	2.10	0	0.3	-1	0	-0.4
	Z	-195.40	0	0	-192.40	0	0	-195.40	0	0
11	X	59	0	33.7	-59.20	0	4.2	59	0	31.7
	Y	0.20	0	0.1	2.90	0	1.5	0	0	0
	Z	-196.70	0	0	-197.50	0	0	-196.70	0	0
12	X	58.80	0	42	-58.80	0	4.3	58.80	0	39.5
	Y	3.60	0	2.5	-0.50	0	2.2	3.10	0	2.1
	Z	-196.30	0	0	-196.10	0	0	-196.20	0	0
13	X	58.30	0	50.2	-58.20	0	4.3	58.40	0	47.3
	Y	9.10	0	7.8	-10	0	0	8.20	0	6.7
	Z	-196.70	0	0	-196.70	0	0	-196.70	0	0
14	X	56.90	0	58.5	-54.60	0	4.4	57.20	0	55.1
	Y	13.90	0	14.3	-21.30	0	-6.8	12.80	0	12.4
	Z	-195.40	0	0	-195.40	0	0	-195.40	0	0
15	X	58.70	0	66.8	-54.90	0	4.4	58.90	0	63
	Y	12.80	0	14.6	-24.50	0	-13.2	12	0	12.8
	Z	-200.20	0	0	-200.20	0	0	-200.20	0	0
16	X	53.70	0	75.1	-53.90	0	4.5	53.80	0	70.8
	Y	-4.80	0	-6.8	3.60	0	-2	-4.40	0	-5.8
	Z	-179.80	0	0	-180	0	0	-179.80	0	0
18	X	29.20	0	57.6	-23.60	0	22	29.50	0	55.5
	Y	-11.40	0	-22.5	20.50	0	8.3	-10.50	0	-19.8
	Z	-104.50	0	0	-104.30	0	0	-104.60	0	0
21	X	-18.20	0	-17.6	-4.50	0	-22.7	-19.90	0	-17.8
	Y	-28.50	0	-27.5	33.30	0	10.7	-27.30	0	-24.3

	Z	-112.50	0	0	-112.50	0	0	-112.50	0	0
23	X	-33.30	0	-33.8	23.90	0	-9.1	-34.30	0	-32.4
	Y	-22.70	0	-23.1	32.30	0	10.3	-21.20	0	-20.1
	Z	-134.30	0	0	-134.40	0	0	-134.40	0	0
25	X	-54.30	0	-41.4	54.40	0	-0.3	-54.40	0	-39.1
	Y	-6	0	-4.6	4.60	0	-1	-4.90	0	-3.5
	Z	-182.10	0	0	-182.10	0	0	-182.10	0	0
26	X	-57.70	0	-33.1	54.20	0	-0.2	-57.80	0	-31.2
	Y	15.60	0	8.9	-25.40	0	-6.5	15.20	0	8.2
	Z	-199.30	0	0	-199.30	0	0	-199.20	0	0
27	X	-56.90	0	-24.8	55.20	0	-0.2	-57.10	0	-23.4
	Y	14.50	0	6.3	-20	0	-2.6	13.70	0	5.6
	Z	-195.60	0	0	-195.60	0	0	-195.60	0	0
28	X	-58.90	0	-16.5	58.70	0	-0.1	-59	0	-15.6
	Y	2.60	0	0.7	-5.90	0	-0.9	2.10	0	0.6
	Z	-196.70	0	0	-196.70	0	0	-196.70	0	0
29	X	-55.70	0	-8.3	57.70	0	-0.1	-55.70	0	-7.8
	Y	-19	0	-2.8	11.20	0	-1.2	-18.80	0	-2.6
	Z	-196	0	0	-196	0	0	-196	0	0
31	X	25	0	8.3	-26.80	0	0	25	0	7.9
	Y	50.20	0	16.8	-50.10	0	1.2	50.20	0	15.7
	Z	-186.90	0	0	-189.30	0	0	-186.80	0	0
33	X	16.40	0	14.9	-15.50	0	0.5	16.40	0	14
	Y	31.70	0	28.7	-30.90	0	0	31.70	0	27
	Z	-118.90	0	0	-115.40	0	0	-119	0	0
34	X	19.70	0	13.9	-17.50	0	2.2	19.50	0	13
	Y	35.20	0	25	-37.30	0	0	35.30	0	23.5
	Z	-134.50	0	0	-137.30	0	0	-134.50	0	0
35	X	25.30	0	7.3	-8.70	0	4.9	24.60	0	6.7
	Y	57.60	0	16.6	-60.60	0	0	57.90	0	15.7
	Z	-209.70	0	0	-204.20	0	0	-209.60	0	0
36	X	19.80	0	3.3	3.30	0	3.8	19	0	3
	Y	49.60	0	8.3	-59.40	0	0	50.10	0	7.8
	Z	-178.20	0	0	-198.30	0	0	-178.60	0	0
40	X	-46.90	0	-11.7	52.60	0	-3.4	-47	0	-10.9
	Y	-28.20	0	-7	43.40	0	-0.2	-28.60	0	-6.6
	Z	-182.40	0	0	-227.30	0	0	-183.70	0	0
41	X	-21.50	0	-24.1	23.70	0	-0.8	-21.20	0	-22.7
	Y	-10.90	0	-12.2	12.30	0	-0.2	-10.70	0	-11.5
	Z	-80.40	0	0	-89.10	0	0	-79.20	0	0
43	X	-46.90	0	-25	46.40	0	0	-47.10	0	-23.5
	Y	-27.20	0	-14.5	25.90	0	-0.6	-27.20	0	-13.6
	Z	-180.70	0	0	-177	0	0	-181.30	0	0
44	X	-62.60	0	-16.6	66.80	0	0	-62.80	0	-15.7
	Y	-30.20	0	-8	19.30	0	-3.2	-29.60	0	-7.4
	Z	-231.40	0	0	-231.70	0	0	-231.40	0	0
45	X	-63.30	0	-8.3	66.20	0	0	-63.60	0	-7.8
	Y	-19.60	0	-2.6	0.10	0	-2.6	-18.80	0	-2.3
	Z	-220.90	0	0	-220.80	0	0	-220.90	0	0
47	X	50.80	0	8.3	-53.60	0	0	51	0	7.9
	Y	34.70	0	5.7	-30.30	0	1	34.50	0	5.3
	Z	-205.10	0	0	-205.20	0	0	-205.20	0	0
49	X	48.60	0	10.8	-48.50	0	0	48.50	0	10.2
	Y	23.30	0	5.2	-23.40	0	0	23.40	0	4.9
	Z	-179.60	0	0	-179.60	0	0	-179.60	0	0
52	X	69.20	0	3.6	-132.80	0	0.3	70.60	0	3.4
	Y	-36.60	0	-1.9	78.10	0	0.1	-37.60	0	-1.8
	Z	-260.90	0	0	-513.70	0	0	-266.80	0	0

Напряжения по документу СТО 10.001-2009 (режим ПДН... Эквивалентное количество полных циклов 2729

Элемент	Начальн ый конечны й 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)		Повреж - даемост ь	Прим е- чание
		рас- чётное	допус- тимое	рас- чётное	допус- тимое	рас- чётное	допус- тимое		
Участок	1	317.06	1573	317.37	2145	113.05	2250	0.095	
	2	317.05	1573	317.51	2145	76.10	2250	0.095	
Сварная врезка	2	330.72	1573	1232.80	Нет	935.60	Нет	0.095	
Участок	2	310	1573	644.26	2145	449.51	2250	0.095	
	3	310	1573	310	2145	111.73	2250	0.095	
Отвод гнутый	3	310	1573	853.69	Нет	662.40	Нет	0.095	
Участок	3	310	1573	421.17	2145	242.64	2250	0.095	
	4	310	1573	588.15	2145	467.40	2250	0.095	
Отвод гнутый	4	310	1573	1343.37	Нет	1379.44	Нет	0.147	
Участок	4	310	1573	522.56	2145	411.55	2250	0.095	
	5	310	1573	445.55	2145	206.55	2250	0.095	
Отвод гнутый	5	348.31	1573	1091.40	Нет	753.89	Нет	0.095	
Участок	5	310	1573	502.23	2145	271.31	2250	0.095	
	6	310	1573	442.62	2145	245.79	2250	0.095	
Участок	6	246.40	1573	267.76	2145	181.61	2250	0.095	
	7	246.40	1573	246.40	2145	178.83	2250	0.095	
Участок	7	246.40	1573	246.40	2145	178.70	2250	0.095	
	8	246.40	1573	246.40	2145	71.98	2250	0.095	
Участок	8	246.40	1573	246.40	2145	70.53	2250	0.095	
	9	246.40	1573	246.40	2145	123.11	2250	0.095	
Участок	9	246.40	1573	246.40	2145	120.20	2250	0.095	
	10	246.40	1573	246.40	2145	106.42	2250	0.095	
Участок	10	246.40	1573	246.40	2145	103.77	2250	0.095	
	11	246.40	1573	246.40	2145	107.22	2250	0.095	
Участок	11	246.40	1573	246.40	2145	104.50	2250	0.095	
	12	246.40	1573	246.40	2145	106.54	2250	0.095	
Участок	12	246.40	1573	246.40	2145	103.84	2250	0.095	
	13	246.40	1573	246.40	2145	111.19	2250	0.095	
Участок	13	246.40	1573	246.40	2145	108.52	2250	0.095	
	14	246.40	1573	246.40	2145	98.77	2250	0.095	
Участок	14	246.40	1573	246.40	2145	96.26	2250	0.095	
	15	246.40	1573	294.90	2145	154.33	2250	0.095	
Участок	15	246.40	1573	292.20	2145	151.81	2250	0.095	
	16	246.40	1573	445.42	2145	362.40	2250	0.095	
Участок	16	173.71	1573	324.42	2145	266.75	2250	0.095	
	17	173.71	1573	345.45	2145	300.20	2250	0.095	
Отвод гнутый	17	173.77	1573	623.47	Нет	627.40	Нет	0.095	
Участок	17	173.76	1573	284.62	2145	230.91	2250	0.095	
	18	173.77	1573	297.17	2145	144.66	2250	0.095	
Участок	18	173.77	1573	297.55	2145	143.98	2250	0.095	
	19	173.76	1573	661.39	2145	492.60	2250	0.095	
Отвод гнутый	19	173.76	1573	1405.54	Нет	1187.09	Нет	0.193	
Участок	19	173.71	1573	717.99	2145	561.28	2250	0.095	
	20	173.71	1573	715.68	2145	558.29	2250	0.095	
Участок	20	173.71	1573	715.68	2145	558.29	2250	0.095	
	21	173.71	1573	710.11	2145	551.01	2250	0.095	
Участок	21	173.71	1573	710.71	2145	550.86	2250	0.095	

	22	173.71	1573	713.26	2145	552.81	2250	0.095	
Отвод гнутый	22	173.75	1573	1394.97	Нет	1169.13	Нет	0.187	
Участок	22	173.74	1573	651.25	2145	480.73	2250	0.095	
	23	173.76	1573	185.50	2145	62.04	2250	0.095	
Участок	23	173.76	1573	184.76	2145	63.11	2250	0.095	
	24	173.74	1573	260.95	2145	170.71	2250	0.095	
Отвод гнутый	24	173.75	1573	583.03	Нет	501.11	Нет	0.095	
Участок	24	173.72	1573	326.56	2145	241.14	2250	0.095	
	25	173.72	1573	291.28	2145	195.25	2250	0.095	
Участок	25	246.40	1573	400.81	2145	266.07	2250	0.095	
	26	246.40	1573	258.18	2145	108.93	2250	0.095	
Участок	26	246.40	1573	260.83	2145	111.42	2250	0.095	
	27	246.40	1573	246.40	2145	101.05	2250	0.095	
Участок	27	246.40	1573	246.40	2145	103.58	2250	0.095	
	28	246.40	1573	246.40	2145	100.71	2250	0.095	
Участок	28	246.40	1573	246.40	2145	103.41	2250	0.095	
	29	246.40	1573	246.40	2145	103.03	2250	0.095	
Участок	29	246.40	1573	246.40	2145	105.68	2250	0.095	
	30	325.53	1573	416.77	2145	104.88	2250	0.095	
Участок	30	315.16	1573	390.10	2145	76.65	2250	0.095	
	31	246.40	1573	246.41	2145	88.90	2250	0.095	
Участок	31	246.40	1573	246.41	2145	87.67	2250	0.095	
	32	246.40	1573	300.94	2145	56.89	2250	0.095	
Отвод гнутый	32	246.40	1573	575.46	Нет	150.61	Нет	0.095	
Участок	32	246.40	1573	303.40	2145	55.91	2250	0.095	
	33	246.40	1573	277.90	2145	55.98	2250	0.095	
Участок	33	246.40	1573	276.44	2145	57.39	2250	0.095	
	34	246.40	1573	246.40	2145	53.08	2250	0.095	
Участок	34	246.40	1573	246.40	2145	54.79	2250	0.095	
	35	246.40	1573	246.40	2145	90.11	2250	0.095	
Участок	35	246.40	1573	246.40	2145	92.89	2250	0.095	
	36	246.40	1573	246.40	2145	83.53	2250	0.095	
Участок	36	246.40	1573	246.40	2145	86.25	2250	0.095	
	37	317.08	1573	393.73	2145	73.25	2250	0.095	
Участок	37	307.45	1573	387.61	2145	67.11	2250	0.095	
	75	246.40	1573	246.40	2145	32.66	2250	0.095	
Участок	75	246.40	1573	246.40	2145	32.66	2250	0.095	
	38	246.40	1573	246.40	2145	49.90	2250	0.095	
Отвод гнутый	38	246.41	1573	347.20	Нет	109.60	Нет	0.095	
Участок	38	246.40	1573	259.81	2145	53.91	2250	0.095	
	39	246.41	1573	256.31	2145	62.04	2250	0.095	
Отвод гнутый	39	246.41	1573	265.44	Нет	144.78	Нет	0.095	
Участок	39	246.40	1573	246.73	2145	64.44	2250	0.095	
	40	246.40	1573	247.09	2145	98.12	2250	0.095	
Участок	40	246.40	1573	247.12	2145	96.14	2250	0.095	
	41	246.40	1573	248.72	2145	28.68	2250	0.095	
Участок	41	246.40	1573	248.84	2145	28.17	2250	0.095	
	42	246.40	1573	300.90	2145	65.68	2250	0.095	
Отвод гнутый	42	246.40	1573	578.24	Нет	185.28	Нет	0.095	
Участок	42	246.40	1573	304.32	2145	70.05	2250	0.095	
	43	246.41	1573	258.33	2145	68.14	2250	0.095	
Участок	43	246.41	1573	256.19	2145	70.27	2250	0.095	
	44	246.41	1573	246.42	2145	100.86	2250	0.095	
Участок	44	246.41	1573	246.42	2145	103.93	2250	0.095	
	45	246.41	1573	246.42	2145	89.31	2250	0.095	
Участок	45	246.41	1573	246.41	2145	92.35	2250	0.095	
	46	332.48	1573	346.38	2145	97	2250	0.095	
Участок	46	327.56	1573	341.58	2145	90.74	2250	0.095	
	47	246.41	1573	246.42	2145	86.20	2250	0.095	
Участок	47	246.41	1573	246.42	2145	83.74	2250	0.095	

	48	246.40	1573	287.43	2145	28.76	2250	0.095	
Отвод гнутый	48	246.40	1573	534.62	Нет	73.65	Нет	0.095	
Участок	48	246.40	1573	282.30	2145	23.61	2250	0.095	
	49	246.40	1573	246.40	2145	62.92	2250	0.095	
Участок	49	246.40	1573	246.40	2145	63.99	2250	0.095	
	50	246.40	1573	246.40	2145	2.20	2250	0.095	
Сварная врезка	2	330.72	1573	1232.80	Нет	935.60	Нет	0.095	
Участок	2	317.02	1573	330.13	2145	33.97	2250	0.095	
	51	317.05	1573	317.37	2145	33.40	2250	0.095	
Отвод гнутый	51	317.05	1573	317.42	Нет	63.06	Нет	0.095	
Участок	51	317	1573	317	2145	16.22	2250	0.095	
	52	317	1573	317	2145	13.53	2250	0.095	
Участок	52	317	1573	317	2145	12.44	2250	0.095	
	53	317	1573	317	2145	0	2250	0.095	

Комментарии к нормам

Номер комментария	Описание
1	При расчете циклической прочности по умолчанию принимается стандартная "температурная история" согласно приложению В к СТО 10.001-2009.
2	Допускаемые касательные напряжения в слое ППУ определяются при пределе прочности на сдвиг 0,08 МПа и коэффициенте запаса 2

Расчет толщины тепловой изоляции при прокладке тепловых сетей по помещениям ФГУП АТЦ СПб.

Расчет толщины тепловой изоляции, в соответствии с СП 61.13330.2012 (далее по тексту сокращенно: СП), производится по нормированной плотности теплового потока.

Данный расчет проведен для определения толщины тепловой изоляции трубопроводов тепловой сети, при прокладке по подвальным помещениям, методом последовательных приближений.

Расчет проведен для типоразмера трубопроводов – **Ду 150 мм**.

Исходные данные:

Город: Санкт-Петербург

Продолжительность отопительного периода: **213 суток = 5112 ч**

Материал трубопровода: сталь 20

Диаметр труб условный: **$d_y = 150$ мм**

Диаметр труб наружный, **$d_{тр} = 159$ мм**

Тепловая изоляция: цилиндры минераловатные **ROCKWOOL 100** плотностью 114 кг/м³

Коэффициент теплопроводности утеплителя, при температуре 100: **$\lambda = 0,046$ Вт/м**

Температурный график тепловой сети (расчетный): **150/70 °C**

Расчет

Для однослойных цилиндрических поверхностей диаметром менее 2 м, в соответствии с пояснениями и рекомендациями к применению СП, используются формулы:

$$d_{из} = \exp \left(\ln d_{тр} + 2\pi\lambda_{из} \left(\frac{t_{в-ва} - t_{окр}}{q_{норм}^L} - R_{нар}^L - R_{тр}^L \right) \right), \text{ м}$$

где:

$R_{нар}^L$ – линейное термическое сопротивление теплоотдаче наружной стенки изолируемого объекта, м·°C/Вт

$$R_{нар}^L = \frac{1}{\pi d_{из}^3 \alpha_n} = \frac{1}{3,14 * 0,279 * 7} = 0,1631 \text{ м}^{\circ}\text{C/Вт}$$

где:

$d_{из}^3$ - наружный диаметр изоляции, м, принятый:

$$d_{из}^3 = d_{тр} + 0,12 = 0,159 + 0,12 = 0,279 \text{ м}$$

α_n – коэффициент теплоотдачи от наружной поверхности изоляции, Вт/(м² °C).

Для расчета тепловых потерь по нормированной плотности теплового потока, при прокладке горизонтальных трубопроводов по помещениям, для изоляции с покрытием из алюминиевого листа (фольги), в соответствии с таблицей В.2 СП:

$$\alpha_n = 7 \text{ Вт}/(\text{м}^2\text{°C})$$

$R_{\text{тр}}^L$ - линейное термическое сопротивление теплоотдаче внутренней стенки изолируемого объекта, $\text{м}^2\text{°C}/\text{Вт}$. Для стальных труб $R_{\text{тр}}^L = 0$.

$t_{\text{в-ва}}$ – температура среды внутри изолируемого объекта, °C .

Для трубопроводов тепловых сетей за расчетную температуру теплоносителя принимают : для подающего трубопровода при переменной температуре сетевой воды и качественном регулировании - в соответствии с таблицей 15 СП.

Для расчетного температурного графика 150/70 °C :

$$t_{\text{в-ва}} = 90\text{°C}$$

$t_{\text{окр}}$ – температура окружающей среды, принимается в соответствии с п. 6.1.5 СП, для изолируемых поверхностей, расположенных в помещении:

$$t_{\text{окр}} = 20\text{°C}$$

$q_{\text{норм}}^L$ - Норма плотности теплового потока для оборудования и трубопроводов с положительными температурами при расположении в помещении и числе часов работы более 5000. Определяется по таблице 4 СП (с учетом интерполяции значений):

$$q_{\text{норм}}^L(\text{Ду}150; 90\text{°C}) = 34,0 \text{ Вт}/\text{м}$$

$$\begin{aligned} d_{\text{из}} &= \exp \left(\ln(d_{\text{тр}}) + 2\pi\lambda_{\text{из}} \left(\frac{t_{\text{в-ва}} - t_{\text{окр}}}{q_{\text{норм}}^L} - R_{\text{нар}}^L - R_{\text{тр}}^L \right) \right) \\ &= \exp \left(\ln(0,159) + 2 * 3,14 * 0,046 \left(\frac{90 - 20}{34} - 0,1631 - 0 \right) \right) = 0,2749, \text{ м} \end{aligned}$$

Толщина тепловой изоляции рассчитывается по формуле:

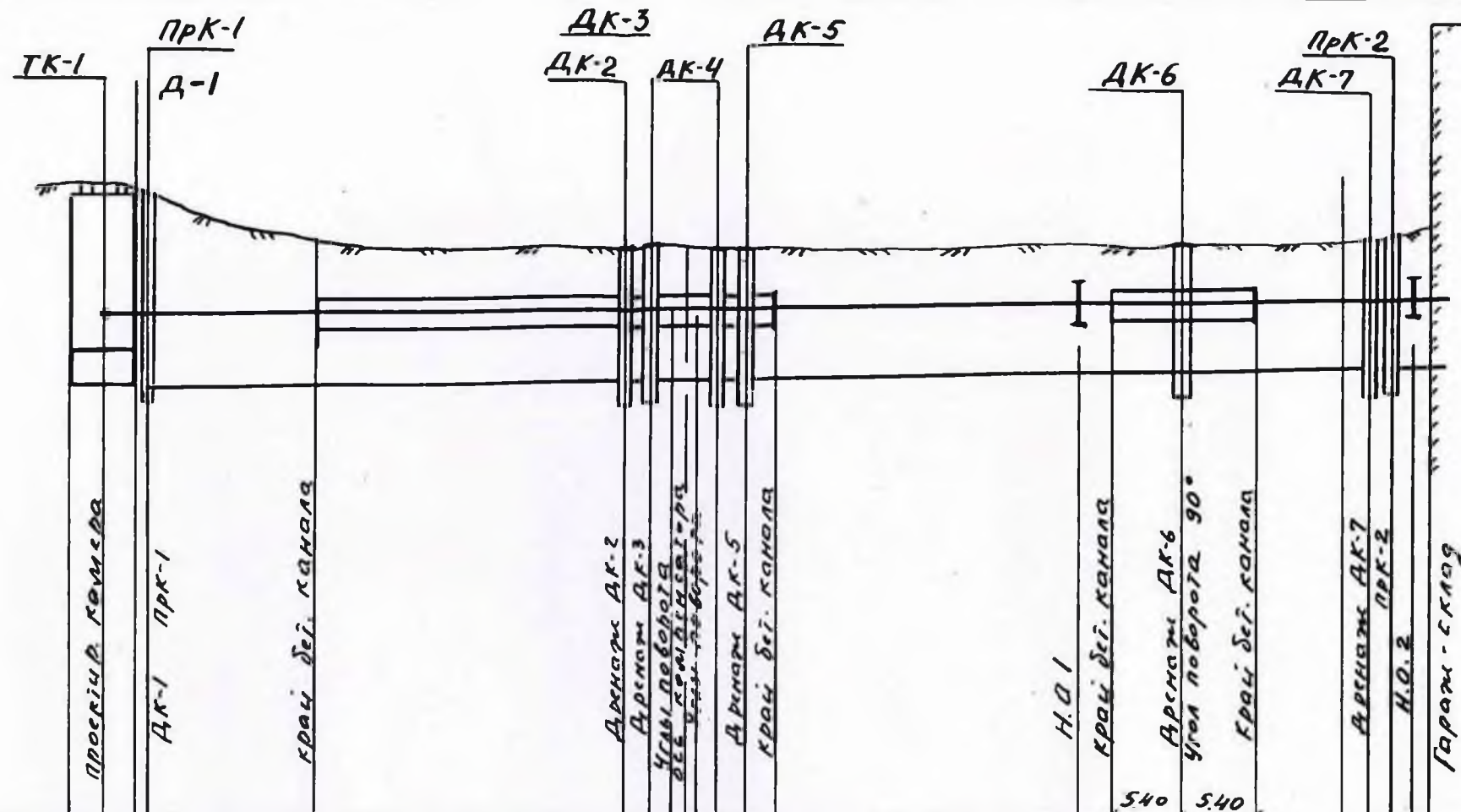
$$\delta_{\text{из}} = \frac{d_{\text{из}} - d_{\text{тр}}}{2} = \frac{0,2749 - 0,159}{2} = 0,058, \text{ м}$$

Проверка рассчитанной толщины изоляции при расчете методом последовательных приближений:

$$\frac{\delta_{\text{из}}}{d_{\text{из}}} = \frac{0,2749}{0,279} = 0,985$$

Погрешность расчета составляет менее 5%, таким образом, принимаем толщину тепловой изоляции, с округлением в большую сторону – **60мм**.

28.00
27.00
26.00
25.00
24.00
23.00
22.00
21.00



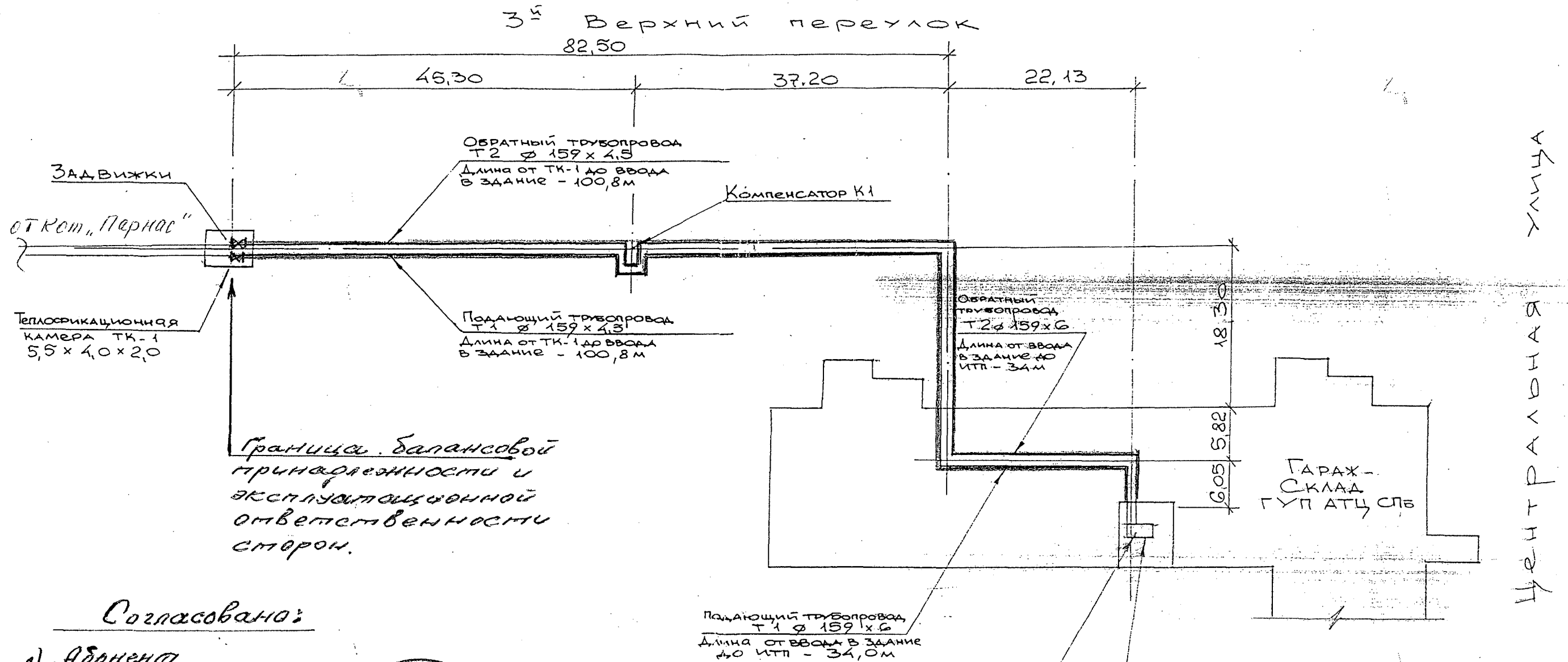
ПРОЕКТИРОВАЯ ОТМЕТКА ЗЕМЛИ КРЫШЕЙ КОЛ.	27.40	26.40	26.30	26.35	26.35	26.33	26.33	26.40	26.50	26.50	26.50	26.50	26.50	26.50	26.50
РАССТОЯНИЕ	550	1420	27.40	5.40	23.70	2.20	10.80	11.40	1.50						
ОТМЕТКА ВЕРХА БЕТОННОГО КАНАЛА		25.84		25.90				25.95							
ОТМЕТКА ВЕРХА ТРУБЫ	25.42	25.50		25.60				25.70							25.91
ОТМЕТКА ПОЛА КАНАЛА		25.21		25.25				25.30							
УКЛОН		0.004		0.004				0.003						0.01	
ДЛИНА		1800		27.90				37.20						18.30	
ОТМЕТКА НИЗА ВРЕЖАЮЩЕЙ ТРУБЫ	24.35	24.81	24.87	24.90	24.95	25.04	25.09	25.10	25.11	25.23	25.30	25.34	25.37		
УКЛОН		0.04		0.002				0.004						0.006	
ДЛИНА		1230		40.30				33.10						11.40	

Сущ 195
КАНАЛЫ
КК 26.55

ПК-1

Исполнительный чертёж теплотрассы Н.З. Парнас ул. Домостроительная Гараж-склад предприятия п/я Р-6710			1995г
			М-861 гор 1:500 впр 1:100
Профиль трассы			(лист 1)
Г.И.И.И.И.И.И.	М.И.И.И.И.И.	М.И.И.И.И.И.	Г.И.И.И.И.И.
Н.И.И.И.И.И.	К.И.И.И.И.И.	К.И.И.И.И.И.	С.И.И.И.И.И.
Г.И.И.И.И.И.	В.И.И.И.И.И.	В.И.И.И.И.И.	В.И.И.И.И.И.

Схема теплосети объекта Гараж - Склад ГУП АТЦ СПб в квартале 4 н / 3 «ПАРНАС»

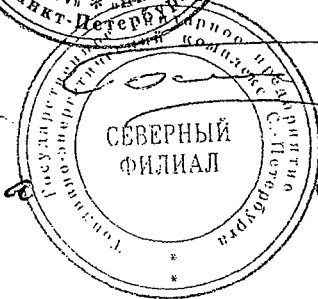


Согласовано:

1) Абонент
 ГУП АТЦ СПб
 Нач.-ик ОКС'а

2) Директор Северного
 филиала ГУП АТЦ

3) Нач.-ик Северного
 абонентского отдела



Б.С. Смирнов А.В.
 247-56-66

Биков А.П.

Р.И. Трофимов
 18.07.01.

Счетчик тепловой энергии
 тип АЗВЕГА SA-94/1
 Входит в состав
 блочного теплового пункта

Индивидуальный
 тепловой пункт
 типа ТКН-6J-3
 Финляндия
 Чертеж 2149.1А

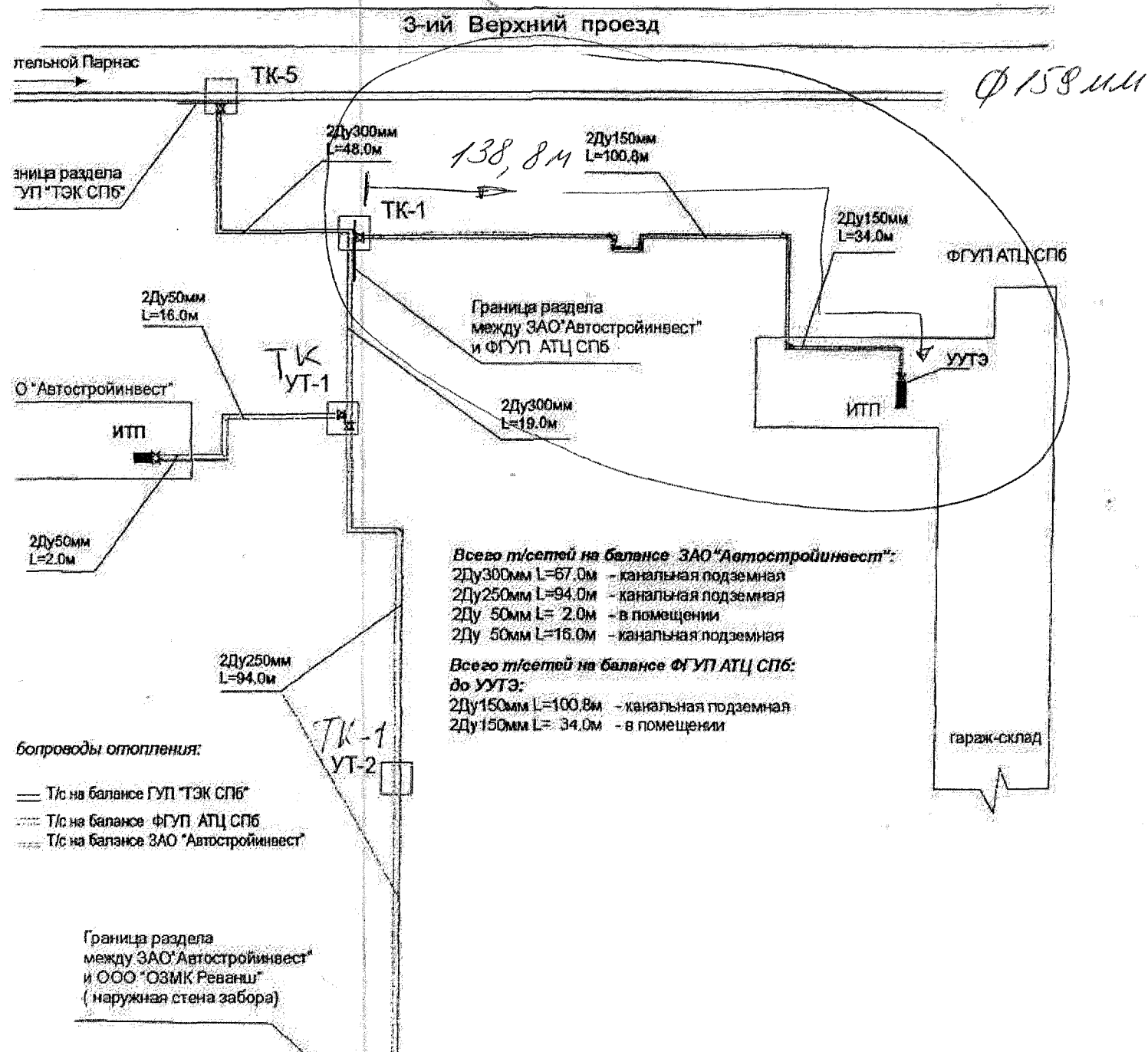
Общая длина трассы от ТК-1 до ИТП - 138,8 м.

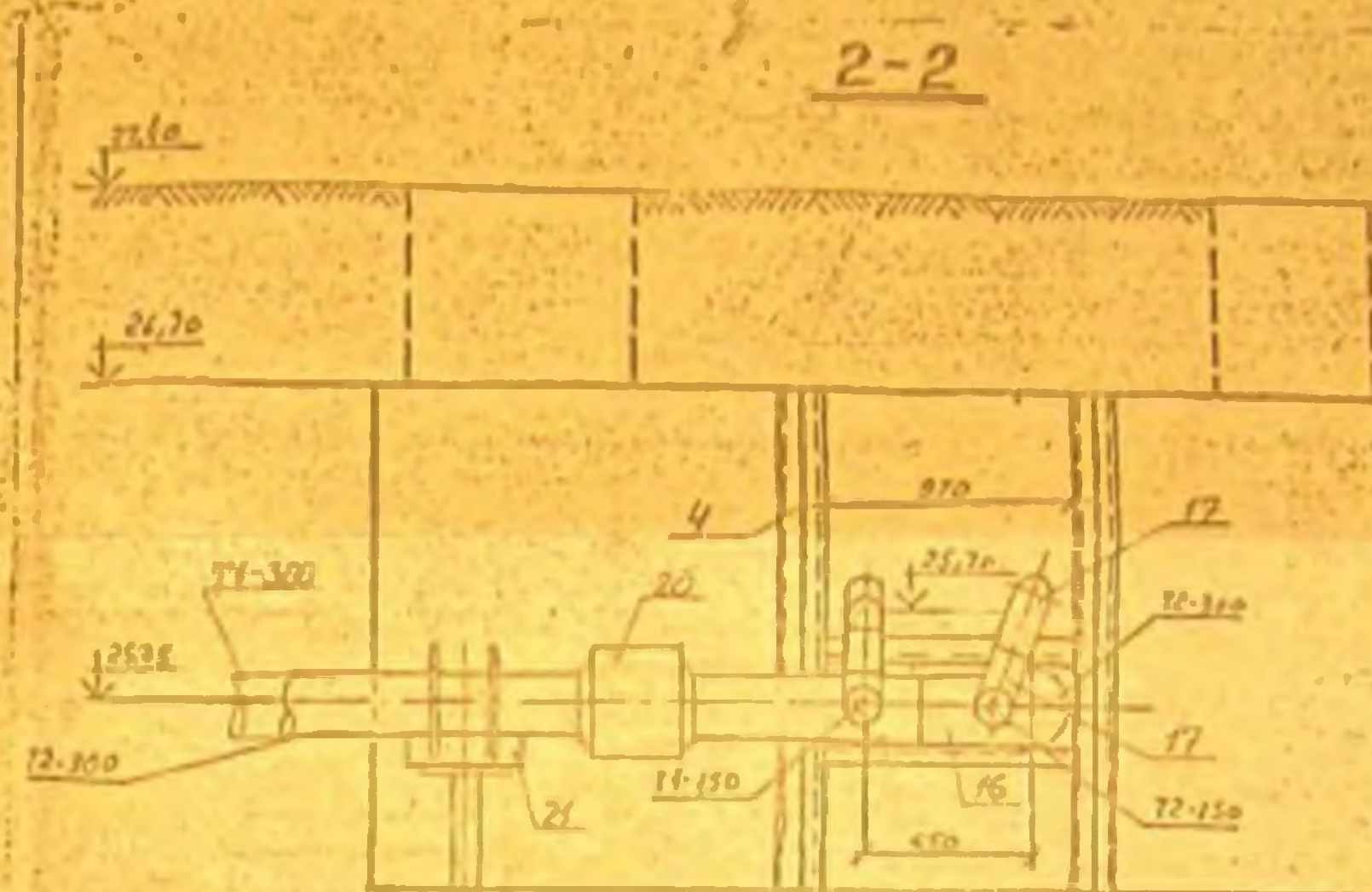
Место установки узла учета
 согласовано в абонентском отделе
 северного филиала «Технического центра города Санкт-Петербурга»
 Рук. сек. группы: [подпись]
 [подпись] Нач.-ик абонентского отдела Северного района

ПТС Северного филиала: [подпись] [подпись] [подпись]

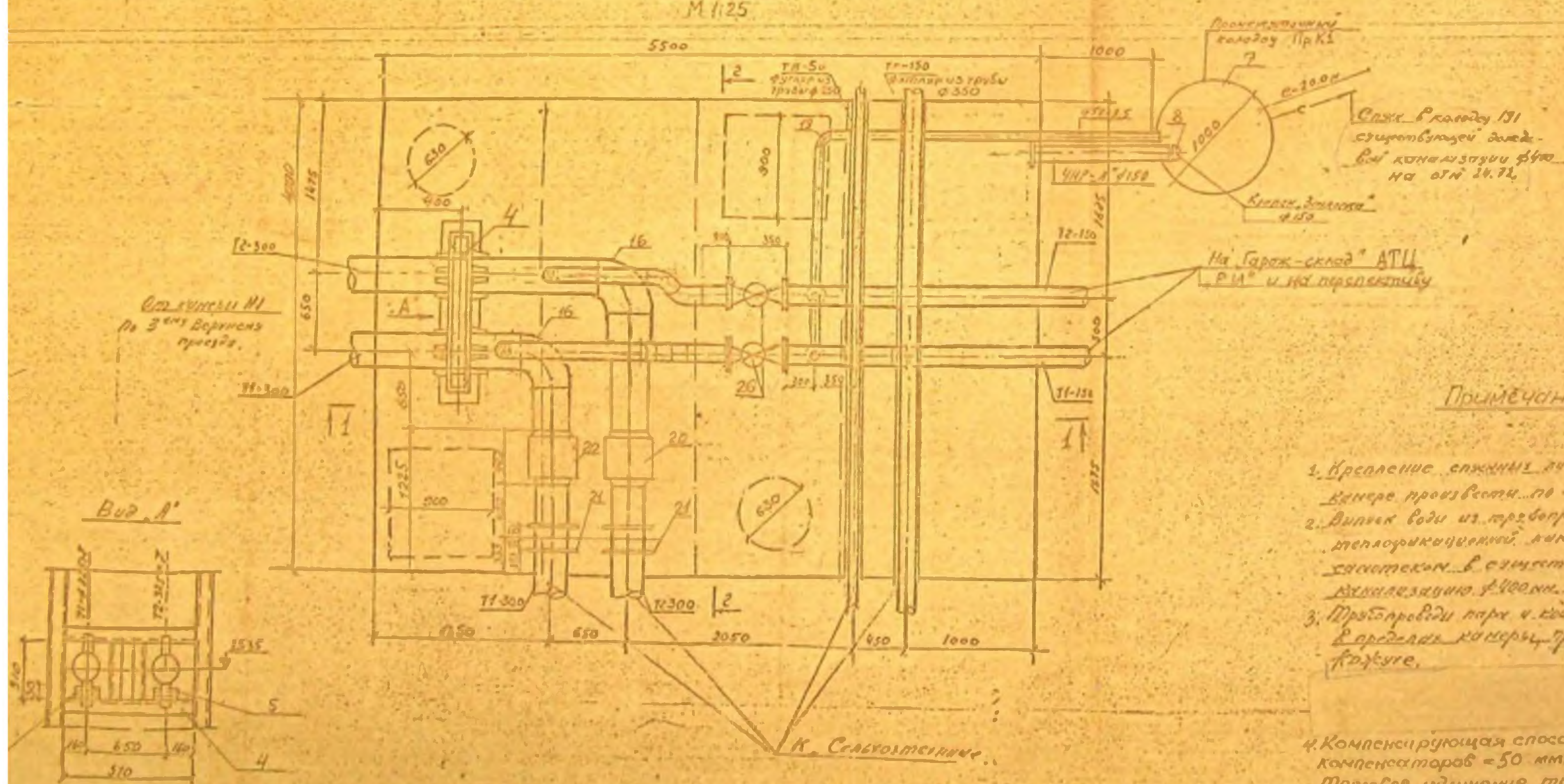
СХЕМА

границ балансовой принадлежности и эксплуатационной ответственности между ЗАО "Автостройинвест" и ФГУП "АТЦ СПб"





ПЛАН
М 1:25



Примечания

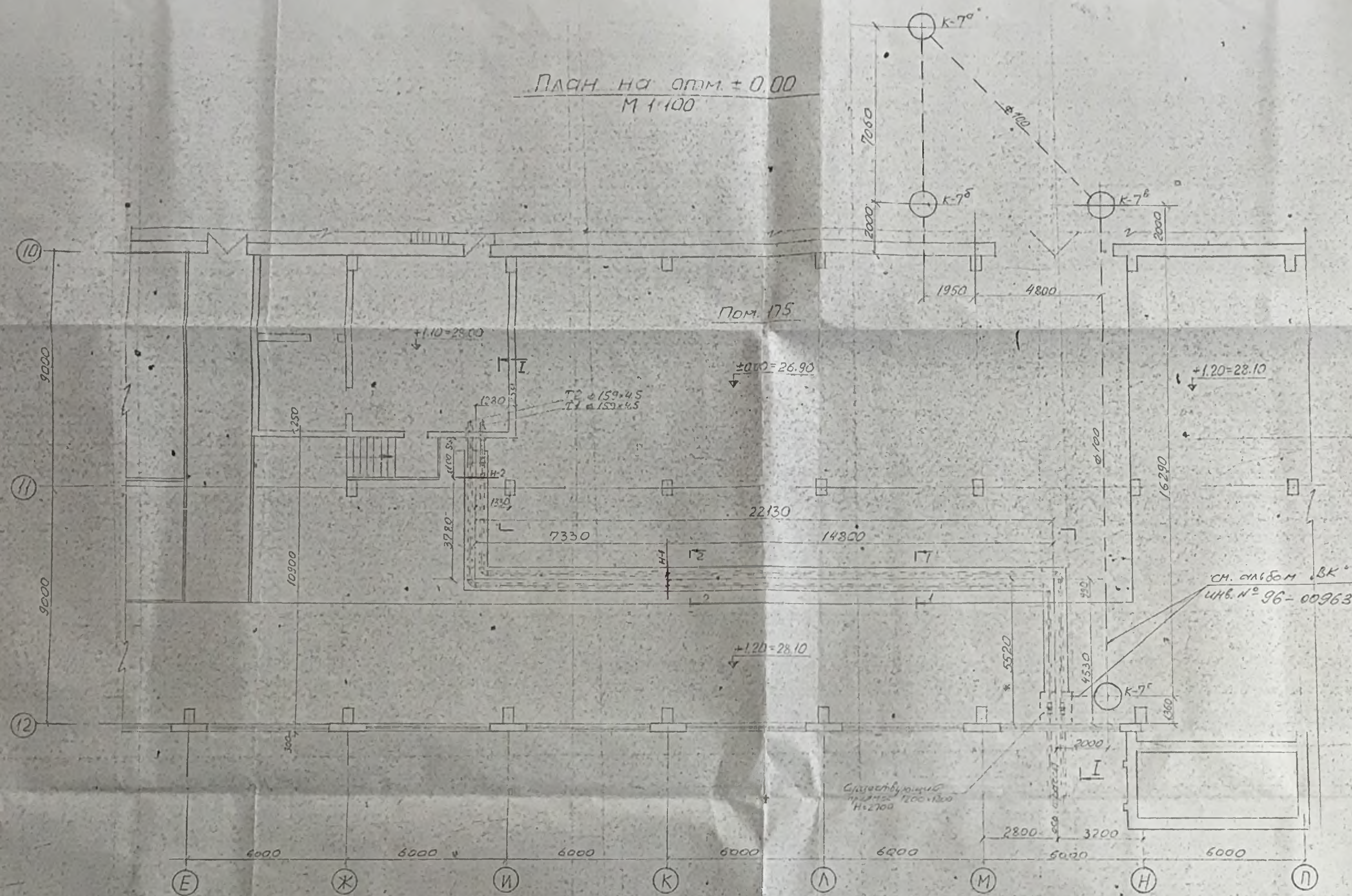
1. Крепление сплавных линий в теплопроводимой камере произвести по плану (вспомогательный)
2. Вывод воды из теплопроводной системы и из теплопроводимой камеры осуществлять системным в соответствии с действующим технологическим регламентом.
3. Теплопроводимых паров и конденсата, производимых в теплопроводимой камере, теплопроводимой системе, конденсату,

4. Компенсирующая способность сильфонных компенсаторов = 50 мм.
Тепловое удлинение трубопроводов ΔX при $t=1500^{\circ}\text{C}$.

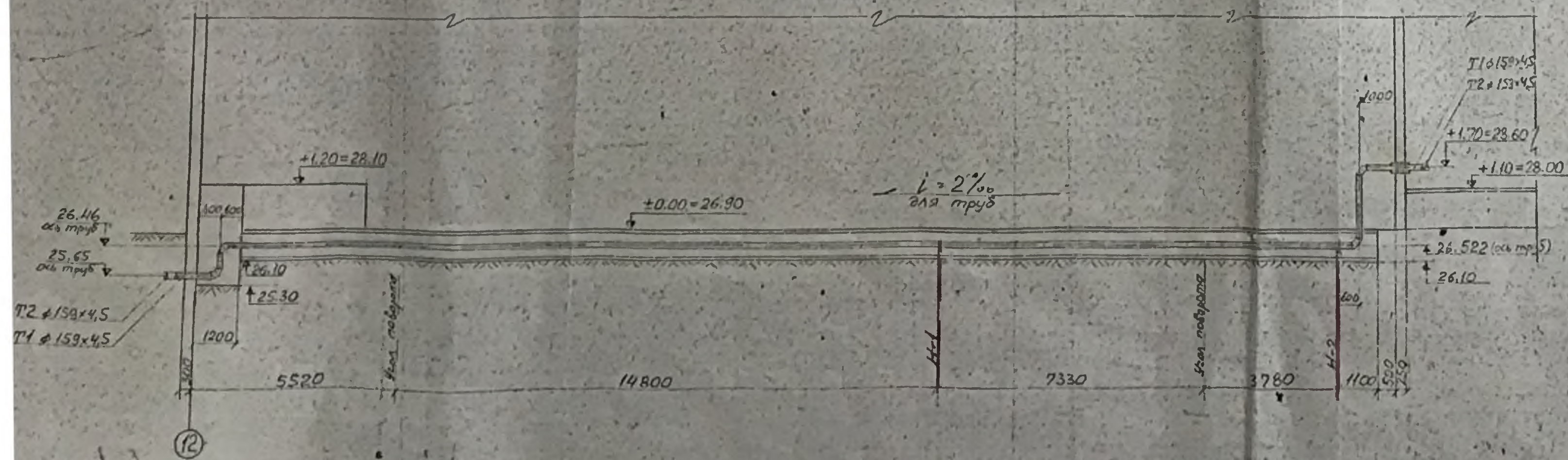
при $t_{\text{пр}} 150^\circ - 28 \text{ мм}$
при $t_{\text{пр}} 70^\circ - 12 \text{ мм}$

- при t-ре 70-12 мм.
5. Для опривки из эластич. и др.
задвижек и предохранит. ковра.

Модель	Обозначение	Наименование	Кол. ед. изм.	Примеч.
1	Серия 3 903-ка 13 модель 13	Колесный экскаватор гид. с 5,5 м 2 м	1	24 000
2	ГОСТ 3634-79	Лист. 1/2	2	1020
3	Лист А-357-70 модель 2	Лист. 1/2	2	158,0
4	Серия 3 903-ка 13 модель 13	Лист. 1/2	2	26,6
5	ГОСТ 19903-74	Лист. 1/2	6	—
6	ГОСТ 8509-72	Лист. 1/2	10	—
7	Серия 3 903-ка 13 модель 13	Лист. 1/2	1	—
8	Лист А-357-70 модель 2	Лист. 1/2	1	—
9	Лист А-357-70 модель 2	Лист. 1/2	2	135,0
10	Лист А-357-70 модель 2	Лист. 1/2	10	—
11	Лист А-357-70 модель 2	Лист. 1/2	10	—
12	Лист А-357-70 модель 2	Лист. 1/2	10	—
13	ГОСТ 5525-61	Лист. 1/2	10	—
14	Лист А-357-70 модель 2	Лист. 1/2	10	—
15	Лист А-357-70 модель 2	Лист. 1/2	10	—
16	ГОСТ 17375-83	Лист. 1/2	2	143,9
17	ГОСТ 17375-83	Лист. 1/2	2	6,1
18	ГОСТ 17375-83	Лист. 1/2	4	8,1
19	ГОСТ 17375-83	Лист. 1/2	2	9,5
20	ТУ 3-120-81	Лист. 1/2	2	28,0
21	ГОСТ 14911-82	Лист. 1/2	2	24,40
22	Серия 3 903-ка 13 модель 13	Лист. 1/2	2	83,0
23	Серия 3 903-ка 13 модель 13	Лист. 1/2	4	63,0
24	Серия 3 903-ка 13 модель 13	Лист. 1/2	2	46,8
25	Серия 3 903-ка 13 модель 13	Лист. 1/2	2	35,7
26	Лист А-357-70 модель 2	Лист. 1/2	2	17,0
27	Лист А-357-70 модель 2	Лист. 1/2	2	17,0

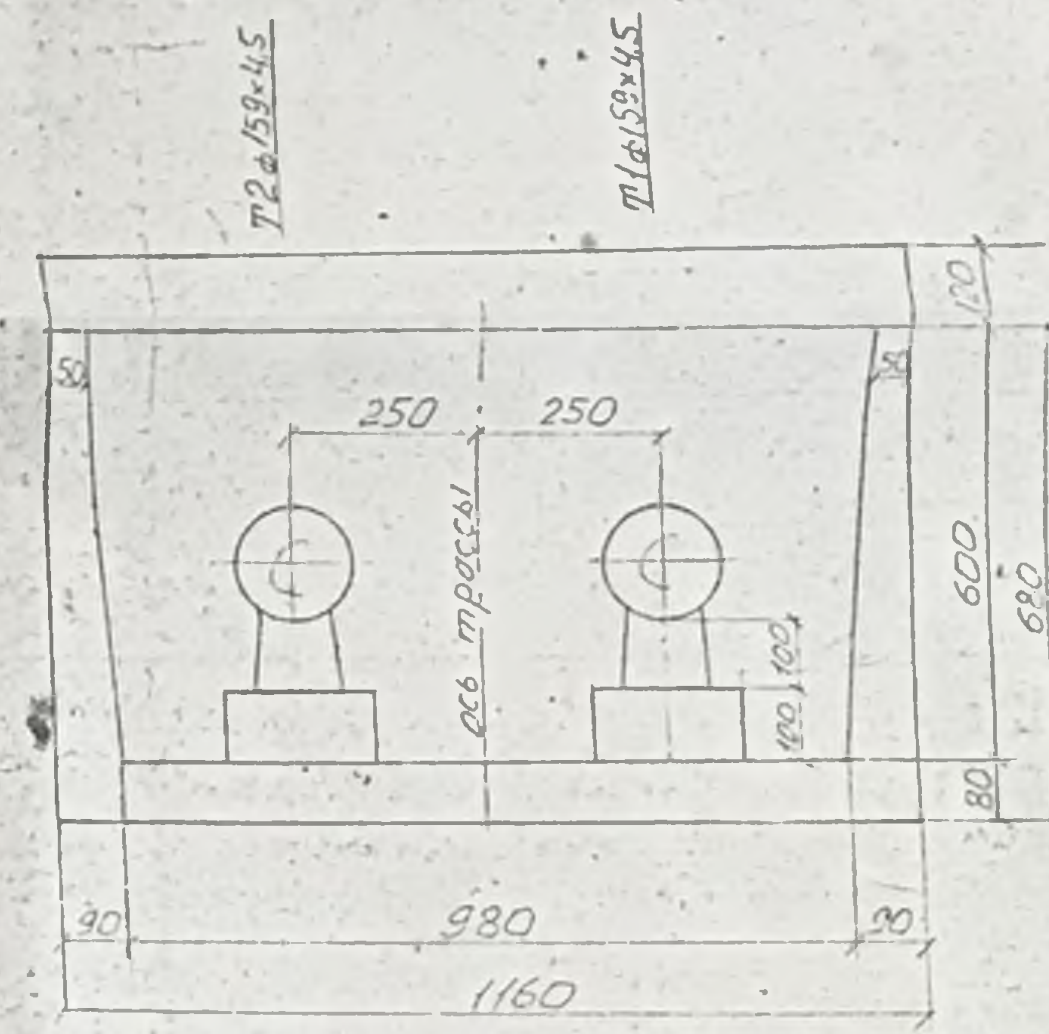


I-I
М 1:100

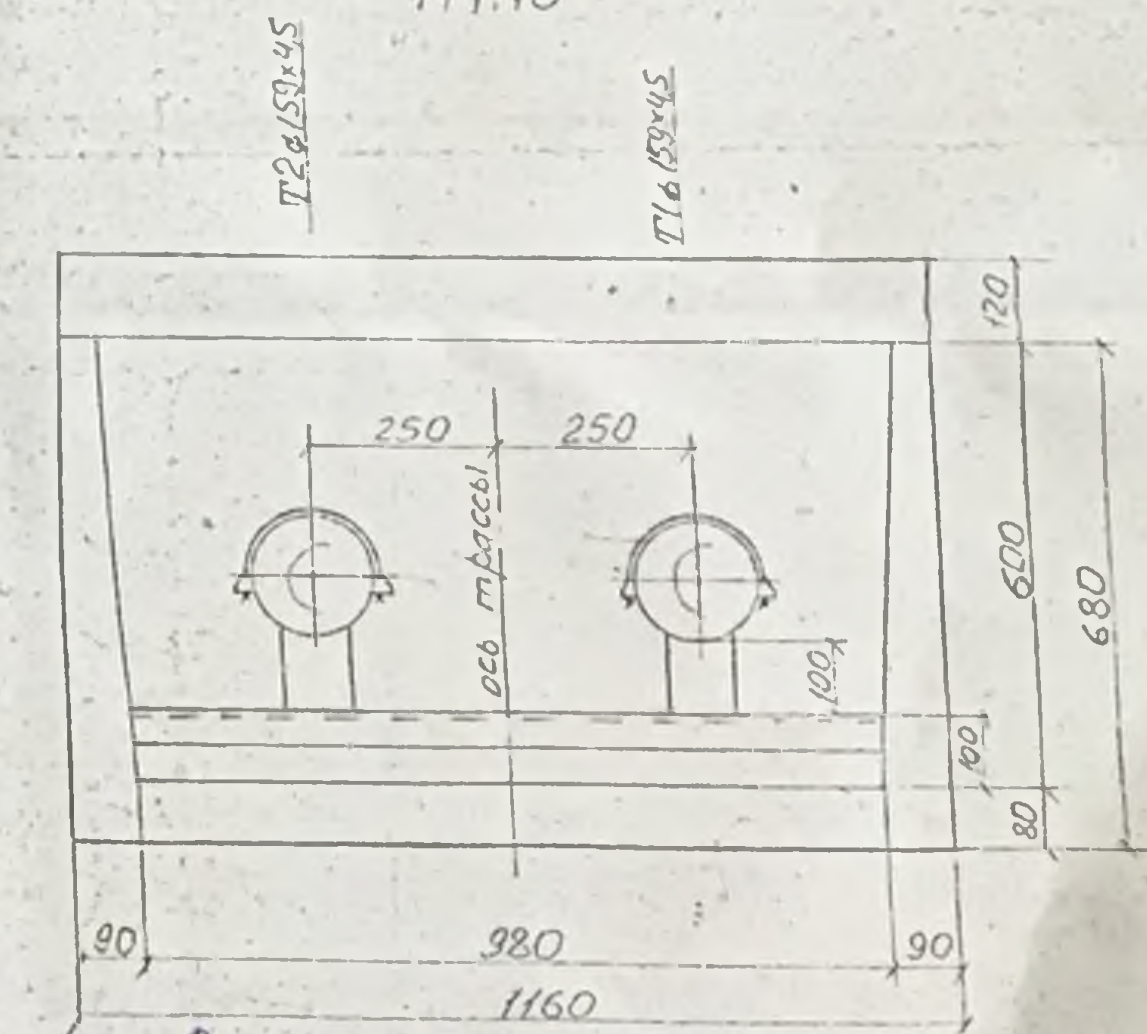


Сметность по заданию
ОАТЦ "Радиотехнический институт"
и теплотехник с паспортиками
систем теплоснабжения
с ГР "ТЭК СПб" согласована
24.10.96
Срок согласования 30 дней
инженер *Кондратьев*

1-1
М 1:10



2-2
М 1:10



В производство раздат
Инженер АП СМУ-6
Сергей В.Н.
22.11.96

Дополнительно вписать:
Кондратьев
Н.А. Кондратьев

В производство работ
Формы: лист 00940-7-01
Листа 00940-7

Заказчик *ТЭКС*
21.11.96

Согласован с ГП "ТЭК" № 318

Исполн. <i>Зелен</i>	0607-0000-ТС/96-00940-7-01	АТЦ "ПИ"
Науч. инж. <i>Виноградов</i>	Проект тепловых сетей в здании (пом. 175) до централизованного теплоснабжения пункта (ЧТП)	Статус Лист
Инж. <i>Виноградов</i>	План на отм. ± 0.00	РД 1
Инж. <i>Виноградов</i>	Лист 1-1, 2-2	Лист 1

Пояснение

Настоящим альбомом выдаются рабочие чертежи системы отвода дренажных вод от приямка теплосети, расположенного в здании склада АПЦ "РН" на отметке +1.20 в осях М-Н; 10-12 в существующий колодец к 7^а общесплавной канализации.

Система отвода дренажных вод состоит из железобетонных безнапорных труб по ГОСТ 20054-82 ϕ 200 мм и 2х колодцев, принятых по типовому проекту 902-9-1.

Все бетонные поверхности труб и колодцев покрыть асфальтовой горячей штукатуркой в 2 намета $\delta = 12 \text{ мм}$. Днище колодцев покрыть асфальтобетоном $\delta = 50 \text{ мм}$ и установить на щебеночной подготовке $\delta = 50 \text{ мм}$, втрамбованной в грунт.

Монтаж и испытание тр-дов выполнить в соответствии со СНиП 3.05.04-85*.

Мар- ка поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед. кг	При- меча- ния
1	ГОСТ 20054-82	Трубы бетонные безнапорные ТБ 200		90.0	
2	Колодец на сети № 72 ГОСТ 8020-90	общественной канализации H=2.80м D=1000мм Плита днища ПН 10 Стеновое кольцо КС 10.Б Плита перекрытия ПП 10 Опорное кольцо КОБ	1 2 1 2		
3	ГОСТ 3634-89	Люк чугунный тя- желый с крышкой	1	100	
4	Колодец на сети № 78 ГОСТ 8020-90	общественной канализации H=1.63м D=1000мм Плита днища ПН 10 Стеновое кольцо КС 10.Б Опорное кольцо КОБ Плита перекрытия ПП 10	1 1 1 1		
5	ГОСТ 3634-89	Люк чугунный тя- желый с крышкой	1	100	

0607-0001-ВК/96-00963-3		
АТЦ "РЧ"		
Гараж-склад		
Отвод дренажных вод		
от приема ТС.		
защитные Спек	Страницы	Лист
	Р	1
		1

Hand-drawn architectural floor plan of a room. The plan includes a staircase with a slope of $i=0.01$. Dimensions are given in millimeters: 16290, 1500, 1000, 150, 2000, 3200, 1500, and 200. The plan is oriented with a dashed line labeled "ТС" (likely "Траверс" or "Трансверс") and a solid line labeled "П" (likely "Пол" or "Полоса"). The plan is divided into sections by dashed lines, with labels "к 7^а", "к 7^б", "к 7^в", and "к 7^г". The plan is also divided into sections by solid lines, with labels "10", "11", and "12". The plan is oriented with a dashed line labeled "ТС" (likely "Траверс" or "Трансверс") and a solid line labeled "П" (likely "Пол" or "Полоса"). The plan is divided into sections by dashed lines, with labels "к 7^а", "к 7^б", "к 7^в", and "к 7^г". The plan is also divided into sections by solid lines, with labels "10", "11", and "12".

Hand-drawn cross-section diagram of a road and drainage system. The diagram shows a road surface on the left, a drainage ditch in the middle, and a road surface on the right. Elevation markers are provided on the left (23.00 to 29.00) and right (24.50). Dimensions for the ditch are given as 28.40 ± 1.20 and 26.70 ± 0.00. The diagram is labeled with '1.00' and '1.00' at the bottom, and '1.00' and '1.00' on the right side.

Отметка низа или поверхности трубы	25.30		25.30
Проектная отмет- ка земли			26.60
Натуральная отметка земли			25.30
Обозначение трубы и тип изоляции	ТБ 200 ГОСТ 20054-82		
Основание	естественное		
Длина Уклон	29.70	1:0.01	
Расстояние	2.0	18.64	9.06
№ колодца	прямой К7Э	К7Э	сущ К7Э

— Д —
 — ТС —
к 7²

Трубопровод отводящий дренажные
 воды
 Трасса теплосети
 Колодцы на сети

[illegible]

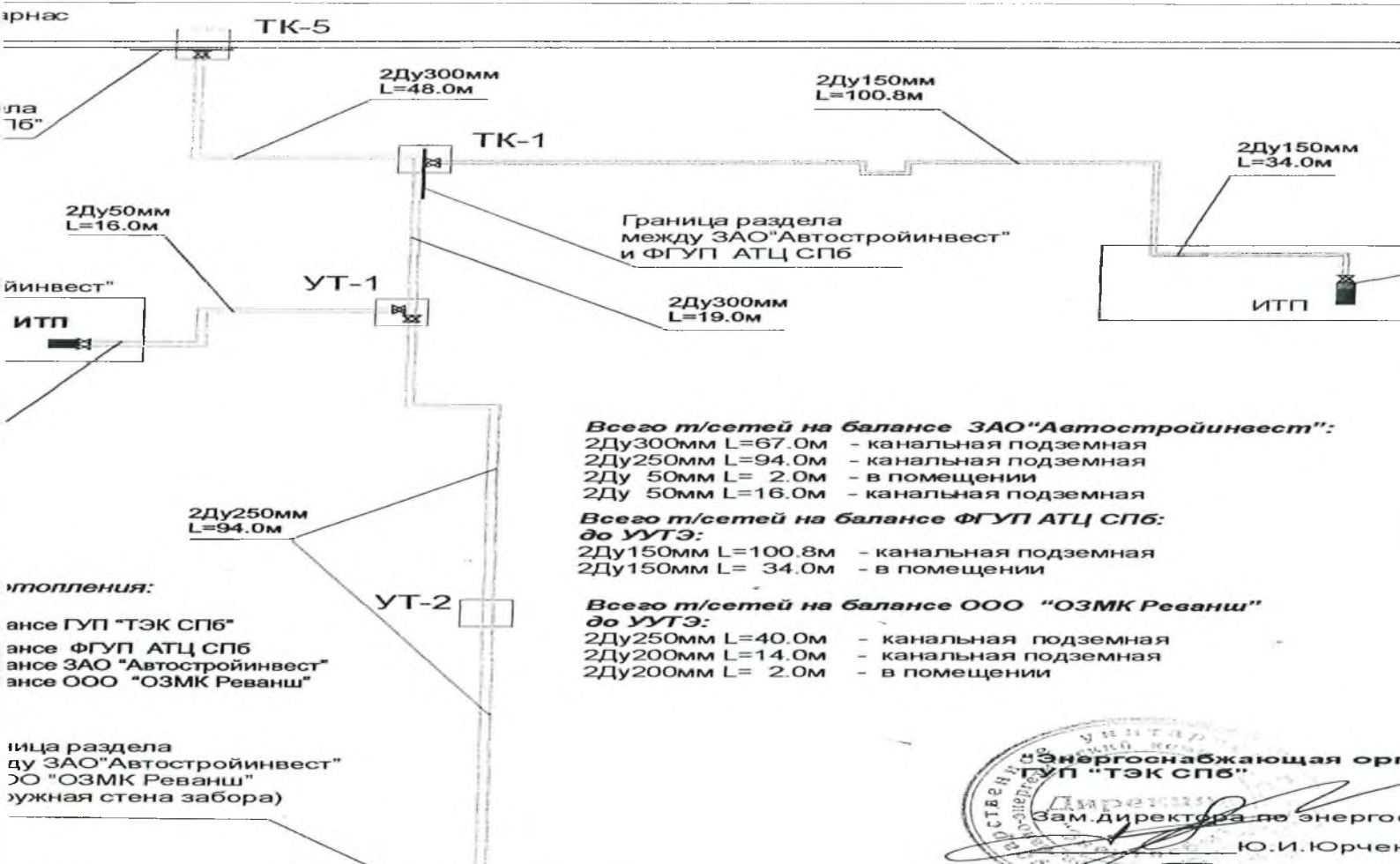
ложение 14

СХЕМА

теплоснабжения абонента ЗАО "Автостройинвест" от котельной П

о адресу: пром.зона Парнас, кв.4, 3-ий Верхний переулок, д. 6/1

3-ий Верхний проезд



Всего т/сетей на балансе ЗАО "Автостройинвест":

2Ду300мм L=67.0м - канальная подземная
2Ду250мм L=94.0м - канальная подземная
2Ду 50мм L= 2.0м - в помещении
2Ду 50мм L=16.0м - канальная подземная

Всего т/сетей на балансе ФГУП АТЦ СПб:

до УУТЭ:
2Ду150мм L=100.8м - канальная подземная
2Ду150мм L= 34.0м - в помещении

Всего т/сетей на балансе ООО "ОЗМК Реванш"

до УУТЭ:
2Ду250мм L=40.0м - канальная подземная
2Ду200мм L=14.0м - канальная подземная
2Ду200мм L= 2.0м - в помещении

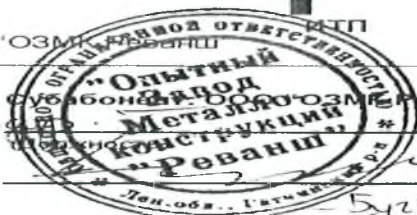
отопления:

ансе ГУП "ТЭК СПб"
ансе ФГУП АТЦ СПб
ансе ЗАО "Автостройинвест"
ансе ООО "ОЗМК Реванш"

ица раздела
ду ЗАО "Автостройинвест"
ОО "ОЗМК Реванш"
ружная стена забора)

ФГУП АТЦ СПб

ООО "ОЗМК Реванш"



Абонент: ЗАО "Автостройинвест"

(Должность)

Исполнитель: Исполнитель

Лен.обл. Гатчинский р-н

Абонент:
Источник:ЗАО "Автостройинвест"
Парнас

Нагрузки по договору теплоснабжения в горячей воде (Гкал/ч)

Наименование / адрес объекта Наименование потребителя	Назначение	Отопление	Вентиляция		Горячее водоснабжение		Технология		Потери	Всего
			Отопит.	ч/нед.	Макс.-ч	Средне-ч	в гор. воде	ч/нед.		
ЗАО "Автостройинвест" (3-й Верхний пер., д.6/1, лит.А)	ЦТП	0,01128	0,00000		0,00000	0,00000		0,00000		0,01399
ЗАО "Автостройинвест"	ЦТП	0,01128	0,00000	168,0	0,00000	0,00000	0,0	0,00000	0,0	0,01399
ФГУП АТЦ СПб (3-й Верхний пер., д.2)	гараж-склад	0,34400	0,99072		0,25620	0,02700		0,00500		1,41309
ФГУП АТЦ СПб	гараж-склад	0,34400	0,99072	168,0	0,25620	0,02700	168,0	0,00500	168,0	1,41309
ООО "ОЗМК "Реванш" (ул.Домостроительная, д.4)	адм.-производств.	0,40060	0,50000		0,00000	0,00000		0,00000		0,95884
ООО "ОЗМК "Реванш"	адм.-производств.	0,40060	0,50000	168,0	0,00000	0,00000	0,0	0,00000	0,0	0,95884
Общая тепловая сеть № 1	3-й Верхний пер., д.6/1 (лит.А)				от гр.раздела с ГУП "ТЭК СПб" до УТ-1				0,02405	
Общая тепловая сеть № 2	3-й Верхний пер., д.6/1 (лит.А)				от задв.в УТ-1 до гр.разд.(между ЗАО "Автостройинвест" и ООО "ОЗМК "Реванш"				0,03087	
Итого по договору:		0,75588	1,49072		0,25620	0,02700		0,00500	0,10732	2,38592

Примечание: Потери в общих тепловых сетях распределены между потребителями пропорционально подключенной нагрузке систем теплопотребления, получающих по этим сетям тепловую энергию.

Энергоснабжающая организация: ГУП "ТЭК СПб"

Зам.директора по энергосбыту

Ю.И. Юрченко

М.П.

Абонент: ЗАО "Автостройинвест"

Генеральный директор

К.В.Крестьянинов

(подпись)





Государственное унитарное предприятие «Топливо-энергетический комплекс Санкт-Петербурга»
(ГУП «ТЭК СПб»)

Малая Морская ул., д.12, литера А, Санкт-Петербург, 190000, Россия, тел.: (812) 312-58-22, 494-86-68, факс: (812) 314-53-54
e-mail: info@qptek.spb.ru, www.qptek.spb.ru

ОКПО 03323755; ОГРН 1027810310274; ИНН/КПП 7830001028/783450001

25.09.2018 № 22-13/ 34636

На № 218-01/24-1618 от 09.08.2018

ФГУП АТЦ СПб

ЗАДАНИЕ

на проектирование раздела «Защита от коррозии»
подземного металлического сооружения

1. Общие сведения.
 - 1.1. Адрес ПМС: **СПб, 3-й Верхний пер., д. 2, лит. А.**
 - 1.2. Тип ПМС: **теплосеть 2d-159 изоляция ППУ с ОДК**
 - 1.3. Вид строительства: **Новое строительство**
 - 1.4. Способ прокладки: **КН-104,5 м**
2. Результаты коррозионных изысканий и эксплуатационных данных (КИ и ЭД).
 - 2.1. Перечень пунктов КИ и ЭД.

№ по пункт. КИ (ЭД)	Адрес, привязка	Наименование ПМС	Коррозионная агрессивность грунта			Влияние постоянного тока			Другие критерии, примечание
			Удельное электр. сопротивл., $\rho_{\text{Полевое}}$	Удельное электр. сопротивл., $\rho_{\text{Лаборат.}}$	Оценка кор. Агрессивности	U_{min} , В МЭС	U_{max} , В МЭС	Оценка влияния	
1	Пр. Энгельса, УТ-5	КИП	-	-	-	-0,58	-0,58	неопасное	

3. Критерии опасности наружной коррозии на действующих теплосетях в районе точки подключения не выявлены.

4. **Вывод о необходимости электрохимической защиты проектируемой теплосети:**
На основании "Типовой инструкции по защите трубопроводов тепловых сетей от наружной коррозии" РД 153-34.0-20.518-2003 защита методом катодной поляризации не требуется.

5. Особые требования к разработке раздела проекта "Защита от коррозии" проектируемой теплосети.

5.1. Проектирование раздела «Защита от коррозии» осуществляется юридическими и физическими лицами, получившими Свидетельство о допуске к работам по подготовке проектной документации, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства.

5.2. На концах трубопроводов должны устанавливаться концевые элементы заводского изготовления по ТУ, согласованным с ГУП «ТЭК СПб».

5.3. В разделе "Проект организации строительства" предусмотреть работы по проверке состояния изоляции и целостности сигнальных проводников в соответствии с требованиями СП 41-105-2002 на следующих стадиях строительства:

- перед монтажом участка трубопровода (п.6.14 СП);

- по окончании изоляции стыков по всей длине трубопровода (п. 6.22 СП);
- по окончании монтажа системы ОДК (п.6.57 СП).

5.4. В раздел «Монтажные указания» включить работы по теплогидроизоляции стыковых соединений, которые должны отвечать следующим требованиям:

- пенополиуретан и материалы оболочек стыков должны соответствовать требованиям раздела 5 ГОСТ 307 32-2006. Заливку пенополиуретана в пространство стыка рекомендуется производить с помощью пенопакетов;
- монтаж стыков защитной оболочки рекомендуется выполнять термоусаживаемыми муфтами;
- электрические сопротивления ППУ и петли сигнальной линии ОДК должны контролироваться до и после теплогидроизоляции стыка;
- соединение оболочки стыка с оболочкой трубы, фасонного изделия, неподвижной опоры, СКУ должны быть герметичными при давлении внутри стыкового пространства 0,05 МПа в течение 5 мин., (проверка на герметичность обмыливанием);
- долговечность стыков должна соответствовать долговечности трубопроводов и фасонных изделий (не менее 30 лет).

5.5. При канальной и бесканальной прокладке тепловых сетей предусмотреть применение диэлектрических опор (п.7.3.11 РД 153-34.0-20.518-2003), имеющих электрическое сопротивление не менее 100 Мом при испытательном напряжении не менее 500В.

5.6. Проходы теплопроводов сквозь стенки (фундаменты) зданий и камер должны осуществляться с помощью установки специальных резиновых (полимерных или стальных с сальниковым уплотнением) гильз с последующим бетонированием. (п.4.36. СП 41-105-2002).

5.7. Проект теплоснабжения должен обеспечить:

- отсутствие воды в канале или занос канала грунтом, когда вода или грунт достигают теплоизоляционной конструкции или поверхности трубопровода;
- исключение возможности увлажнения теплоизоляционной конструкции влагой, достигающей поверхности труб: капельной с перекрытий канала или стекающей по щитовой опоре, а также попадающей в тепловую камеру через неплотности крышек смотровых колодцев и тепловых камер (РД 153-34.0-20.518-2003 п.3.1 примечание 2).

6. Раздел проекта "Защита от коррозии" представить на согласование в Департамент по перспективному развитию ГУП "ТЭК СПб".

7. После проведения испытания тепловой сети в соответствии с п.7.1 СП 41-105-2002" предусмотреть работы по проверке состояния изоляции и целостности сигнальных проводников в соответствии с требованиями СП 41-105-2002. Для проверки состояния изоляции и целостности сигнальных проводников вызвать представителя Отдела ОДК и ЭХЗ филиала тепловых сетей ГУП «ТЭК СПб» с составлением протокола.

8. При изменении сведений, представленных при запросе Задания, необходимо повторить запрос на Задание.

9. После прокладки и засыпки ПМС, сделать запрос в Департамент по перспективному развитию ГУП "ТЭК СПб" на выдачу технического заключения о коррозионном состоянии ПМС, которое прикладывается к комплекту документов при сдаче ПМС в эксплуатацию.

10. Срок действия Задания два года со дня его выдачи, после чего оно теряет силу.

Начальник департамента
по перспективному развитию

А. С. Денисов

Поз.	Наименование вида работ	Ед. изм.	Кол.	Примечания																			
	НАРУЖНЫЕ РАБОТЫ																						
1.	Разработка грунта в отвал экскаваторами	м³	1176,4	Под каналы ТС, колодцы																			
	в т.ч. доработка грунта вручную	м³	117,6	10%																			
2.	Крепление досками (инвентарными щитами) стенок котлованов и траншей	м²	632																				
3.	Устройство песчаного основания (включая засыпку песком, в т.ч. дренажных труб поверх гравийной обсыпки)	м³	136																				
4.	Устройство щебеночного основания	м³	1,9	Под колодцы																			
5.	Установка ж/б колодца Ø 1.0 м, Н = 2.0 ÷ 3,0 м, включая:	шт	12																				
	заделка стыков ж/б элементов бетоном	м³	0,56																				
	грунтовка (праймер битумный)	м²	113,1	33,9л																			
	обмазка мастикой МГБ в 2 слоя	м²	113,1	226,2кг																			
	оклейка швов наплавляемым материалом в 2 слоя	м²	81,0																				
6.	Укладка дренажных труб БНТ-Д 150, в нетканом геотекстиле, включая:	м	98,2																				
	гравийная обсыпка 0,07 м³/м.п.	м³	14,7																				
	пробивка отверстий в стенках ж/б колодцев Д200	шт	25																				
	заделка бетоном с жидким цементом и обмазка мастикой МГБ по грунтовке	шт	25																				
7.	Прокладка теплопроводов 2Д159х5,0 в изоляции ППУ с системой ОДК и ПЭ оболочке в непроходных ж/б каналах типа КН-II, включая:	м	210,0	Включая вводы труб в ТК и здание																			
	Укладка каналов непроходных марки КН-II	шт	106																				
	укладка опорных подушек ОП-3	шт	14																				
	устройство бетонных монолитных опорных подушек со сплошными закладными	м³	4,54	L=66,7*2=133,4п.м.																			
	монтаж скользящих опор типа СПО для труб Д159/250 со смазкой скользящих поверхностей графитовой смазкой	шт	46																				
	Монтаж щитовой неподвижной опоры НО-1-2П, с укладкой основания из ж/б плиты, пробивкой двух отверстий и укладкой водопропускных труб Д108 в щите по месту.	шт	2																				
<table border="1"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td rowspan="3">47906/268-ТС.ВР</td> </tr> <tr> <td>Изм.</td> <td>Кол.уч</td> <td>Лист</td> <td>№ док.</td> <td>Подпись</td> <td>Дата</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>											47906/268-ТС.ВР	Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата						
						47906/268-ТС.ВР																	
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата																		
Инф. № подл.		Разработал	Мосягин		05.2017	Ведомость объемов работ	Стадия	Лист	Листов														
		Н.контр.					Р	1	5														
							ООО «Титул»																

Подп. и дата			тепловых сетей Д159/250				шт	2				
			Устройство узлов герметизации (сальники) для труб дренажа Д89/160				шт	1	Закрытый выпуск			
			Устройство узлов герметизации (сальники) для труб дренажа Д100				шт	1	Открытый выпуск			
Взам. инв. №			Устройство бетонных опорных столбиков				м3	0,04				
			монтаж скользящих опор приварных для труб Д159 со смазкой скользящих поверхностей графитовой смазкой				шт	2				
			Монтаж воротника усиливающего для существующей врезки Ду300/150				шт	2				
			Монтаж шаровых кранов фланцевых Ду150 с редуктором				шт	2				
Инв. № подл.												
								47906/268-ТС.ВР				Лист
												2
		Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата					

	монтаж отводов в ППУ Д159/250	шт	10	
	устройство узлов проходов через стены здания и ТК	шт	4	
	монтаж концевых элементов труб	шт	4	В ТК и в здании
	Ультразвуковой контроль поперечных сварных швов.	шт	38	
	герметизация стыков с заливкой ППУ (включая соединение проводников ОДК) комплектами «КЗС»	шт	38	
	Растяжка П-образного компенсатора	шт	2	T1, T2 Д159/250
	заделка стыков ж/б элементов бетоном	м³	1,06	
	Заделка торцов каналов на углах поворотов бетоном с армированием	м³	1,0	
	грунтовка (праймер битумный)	м²	388	116,4 л
	обмазкой мастикой МГБ по грунтовке в 2 слоя	м²	194*2=388	775,9кг
	оклейка швов наплавляемым материалом в 2 слоя	м²	116,4	
	Герметизация примыканий ж/б каналов к стенам тепловой камеры, стене здания, щитовым опорам	шт	6	
8.	Устройство дренажа ж/б каналов в дренажный колодец, Включая:	шт	1	
	Пробивка отверстия в стенке ж/б канала Д150	шт	1	
	Пробивка отверстия в стенке ж/б колодца Д150	шт	1	
	Укладка трубы чугунной Д100	м	0,7	
	Устройство клапана-захлопки Ду100	шт	1	
	Заделка отверстия бетоном с жидким стеклом и обмазка горячим битумом по грунтовке	шт	2	
9.	ПРОКЛАДКА ТРУБ В ТЕПЛОВОЙ КАМЕРЕ ТК-1			
	Прокладка труб Д159	м	4	
	Прокладка труб Д89	м	2,55	
	Устройство узлов герметизации (сальники) для труб тепловых сетей Д159/250	шт	2	
	Устройство узлов герметизации (сальники) для труб дренажа Д89/160	шт	1	Закрытый выпуск
	Устройство узлов герметизации (сальники) для труб дренажа Д100	шт	1	Открытый выпуск
	Устройство бетонных опорных столбиков	м3	0,04	
	монтаж скользящих опор приварных для труб Д159 со смазкой скользящих поверхностей графитовой смазкой	шт	2	
	Монтаж воротника усиливающего для существующей врезки Ду300/150	шт	2	
	Монтаж шаровых кранов фланцевых Ду150 с редуктором	шт	2	

	Монтаж шаровых кранов приварных Ду80	шт	2	
	Установка манометра показывающего Ру (0-1,6МПа)	шт	2	
	Установка термометра показывающего Ру1,6МПа, Т=0-150 град.	шт	2	
	Антикор "Вектор 1025" в 2 слоя	м2	3,3	1,2кг
	Теплоизоляционный слой двухкомпонентным пенополиуретаном ППУ-360Н (методом напыления)	м3	0,2	
	Гидроизоляция теплоизоляционного слоя корабельной краской ПФ-115	м2	10,6	1,6кг
10.	МОНТАЖ ДРЕНАЖА ОТ ТЕПЛОВОЙ КАМЕРЫ ТК-1 (открытый и закрытый выпуски от ТК-1 к СК1), включая:			
	Пробивка отверстия в стенке ж/б колодца Д200	шт	2	
	Труба стальная в изоляции ППУ Д89/180	м	1,5	
	Труба чугунная Д100	м	1,5	
	Устройство клапана-захлопки Ду100	шт	1	
	Заделка отверстия бетоном с жидким стеклом и обмазка горячим битумом по грунтовке	шт	2	
11.	Объем вытесненного грунта (с вывозом)	м³	157,3	
12.	Водоотлив	м³	20	
13.	Обратная засыпка грунтом с уплотнением, с укладкой сигнальной ленты «Внимание! Теплосеть» над каналами теплотрассы	м³	1019,1	
14.	Укладка керамзитобетонных блоков толщиной 150мм	м3	0,8	В месте пересечения с эл. кабелями
15.	Восстановление благоустройства (асфальт)	м²	141	
16.	Восстановление благоустройства (газон)	м²	191,1	
17.	Восстановление благоустройства (щебеночная дорога)	м²	123,6	12,36 м3
	ПРОКЛАДКА ТРУБ В ЗДАНИИ			
18.	Прокладка теплопроводов в существующих непроходных ж/б лотках в полу здания, включая:			
	Прокладка труб Д159	м	72,4	
	Прокладка труб Д89	м	1,0	
	Прокладка труб Д32 (Ду25)	м	3,0	
	Устройство неподвижной опоры для труб 2хД159 в ж/б лотках, с устройством опорной конструкции из швеллера с заделкой в стене лотка	шт	2	Бетон - 0,1 м3 Швеллер 14У - 5м
	укладка опорных подушек ОП-3	шт	14	

						47906/268-ТС.ВР	Лист
							3
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подпись	Дата		

	Демонтаж опорных подушек ОП1 (в полу здания)	шт	12	12,3кз/шт
	Демонтаж щитовой неподвижной опоры в земле	шт	2	720кз/шт
	Демонтаж асбестоцементной трубы	м	95	11,7кз/м
	Демонтаж дренажных и сбросных колодцев:			
	Люк чугунный с крышкой тип Л	шт	9	60кз/шт
	Опорное ж/б кольцо КО6	шт	9	50 кз/шт
	Стеновое ж/б кольцо горловины КС7.3	шт	9	180 кз/шт
	Плита перекрытия ж/б для колодцев ПП10	шт	9	290 кз/шт
	Кольцо стеновое ж/б КС10.9	шт	11	600 кз/шт
	Кольцо стеновое ж/б КС10.6	шт	8	400 кз/шт
	Плита днища ж/б ПН10	шт	9	580 кз/шт
	Демонтаж асфальтового покрытия (толщина слоя принята 0,35м)	м2/м	141 / 254	
	Демонтаж щебеночного покрытия (дорога)	м2/м3	123,6/ 12,36	
	ПУСКОНАЛАДОЧНЫЕ РАБОТЫ			
20.	Промывка трубопроводов	п.м.	288	
21.	Гидравлические испытания	шт	1	

Инв. № подл.	Взам. инв. №	Подп. и дата								
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата					Лист
						47906/268-ТС.ВР				5