

ИП Масалков С.С.

Ассоциация Саморегулируемой организации
Союз «Объединение градостроительного проектирования», Союз «ОГП»

Заказчик – ООО «М1 Проект»

ОНКОЛОГИЧЕСКИЙ ЦЕНТР В Г. ПЕРМИ

Г. ПЕРМЬ, УЛ. МАРШАЛА ЖУКОВА, З.У. 46 (КАД.№ 59:01:2018036:280)

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

НАРУЖНЫЕ СЕТИ ХОЛОДОСНАБЖЕНИЯ

Основной комплект рабочих чертежей

ПЕР-ОНК-РД-23-ХС

Индивидуальный предприниматель

Главный инженер проекта



Масалков С.С.

Дагиль М.В.

Изм.	№ док.	Подп.	Дата

Москва 2024

772513749868-20240205-1001

(регистрационный номер выписки)

05.02.2024

(дата формирования выписки)

ВЫПИСКА

из единого реестра сведений о членах саморегулируемых организаций в области инженерных изысканий и в области архитектурно-строительного проектирования и их обязательствах

Настоящая выписка содержит сведения о юридическом лице (индивидуальном предпринимателе), осуществляющем подготовку проектной документации:

Индивидуальный предприниматель Масалков Сергей Сергеевич

(полное наименование юридического лица/ФИО индивидуального предпринимателя)

319774600138240

(основной государственный регистрационный номер)

1. Сведения о члене саморегулируемой организации:

1.1	Идентификационный номер налогоплательщика	772513749868
1.2	Полное наименование юридического лица (Фамилия Имя Отчество индивидуального предпринимателя)	Индивидуальный предприниматель Масалков Сергей Сергеевич
1.3	Сокращенное наименование юридического лица	ИП Масалков Сергей Сергеевич
1.4	Адрес юридического лица Место фактического осуществления деятельности (для индивидуального предпринимателя)	109451, Россия, Москва, ул. Верхние поля, дом 34, корп. 1, кв. 119
1.5	Является членом саморегулируемой организации	Союз "Объединение градостроительного проектирования" (СРО-П-208-14032019)
1.6	Регистрационный номер члена саморегулируемой организации	П-208-772513749868-0365
1.7	Дата вступления в силу решения о приеме в члены саморегулируемой организации	09.04.2021
1.8	Дата и номер решения об исключении из членов саморегулируемой организации, основания исключения	

2. Сведения о наличии у члена саморегулируемой организации права осуществлять подготовку проектной документации:

2.1 в отношении объектов капитального строительства (кроме особо опасных, технически сложных и уникальных объектов, объектов использования атомной энергии) (дата возникновения/изменения права)	2.2 в отношении особо опасных, технически сложных и уникальных объектов капитального строительства (кроме объектов использования атомной энергии) (дата возникновения/изменения права)	2.3 в отношении объектов использования атомной энергии (дата возникновения/изменения права)
Да, 09.04.2021	Нет	Нет



3. Компенсационный фонд возмещения вреда

3.1	Уровень ответственности члена саморегулируемой организации по обязательствам по договору подряда на подготовку проектной документации, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд возмещения вреда	Второй уровень ответственности (не превышает пятьдесят миллионов рублей)
3.2	Сведения о приостановлении / прекращении права осуществлять подготовку проектной документации объектов капитального строительства	

4. Компенсационный фонд обеспечения договорных обязательств

4.1	Дата, с которой член саморегулируемой организации имеет право осуществлять подготовку проектной документации по договорам подряда, заключаемым с использованием конкурентных способов заключения договоров, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд обеспечения договорных обязательств	
4.2	Уровень ответственности члена саморегулируемой организации по обязательствам по договорам подряда на подготовку проектной документации, заключаемым с использованием конкурентных способов заключения договоров, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд обеспечения договорных обязательств	Нет
4.3	Дата уплаты дополнительного взноса	Нет
4.4	Сведения о приостановлении / прекращении права осуществлять подготовку проектной документации по договорам подряда, заключаемым с использованием конкурентных способов заключения договоров	

5. Фактический совокупный размер обязательств

5.1	Фактический совокупный размер обязательств по договорам подряда на подготовку проектной документации, заключаемым с использованием конкурентных способов заключения договоров на дату выдачи выписки	Нет
-----	--	-----

Руководитель аппарата



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН УСИЛЕННОЙ КВАЛИФИЦИРОВАННОЙ
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Владелец: Кожуховский Алексей Олегович
123056, г. Москва, ул. 2-я Брестская, д. 5

СЕРТИФИКАТ 0402FE9100C0B0148D4019113D8DEA876F

ДЕЙСТВИТЕЛЕН: С 20.11.2023 ПО 20.11.2024

А.О. Кожуховский



Ведомость рабочих чертежей основного комплекта марки ТС						Позиция по генплану		Наименование потребителя		Расчётные потоки холода, МВт (Гкал/ч)									
Лист		Наименование				Примечание				Холод		-		-		-		Всего	
1		Общие данные								4,737 (4,073)		-		-		-		4,737 (4,073)	
2		Общие данные. Продолжение																	
3		План сети холодоснабжения																	
4		Сечение сети холодоснабжения																	
5		Продольный профиль сети холодоснабжения																	
6		Устройство ввода на площадку для чиллеров																	
7		Устройство ввода в онкоцентр																	
8		Монтажная схема																	
9		Схема СОДК																	
10		Ковер настенный																	
Ведомость ссылочных и прилагаемых документов																			
Обозначение				Наименование				Примечание											
				Ссылочные документы															
НТС 62-91				Нормали тепловых сетей															
ППЧ2-97				Повторно-привязочные чертежи тепловых сетей															
Серия 5.903-13 выпуск 8-95				Изделия и детали трубопроводов для тепловых сетей. Опоры															
				трубопроводов подвижные. Рабочие чертежи															
Серия 3.006.1-8 выпуск 3-1				Каналы и тоннели сборные железобетонные из лотковых															
				элементов. Трассы, плиты, опорные подушки. Рабочие чертежи															
				Прилагаемые документы															
ПЕР-ОНК-РД-23-ХС.СО				Спецификация оборудования, изделий и материалов															
				Расчёт холодопровода в программном комплексе "Старт"															
				Поверочный гидравлический расчёт холодопровода															
				Сводный план сетей															
Основные технико-экономические показатели проекта тепловой сети																			
Лист		Наименование работ				Ед. измерения		Кол-во											
1		Устройство трубопровода тепловой сети 2Ф530х9,0/710 стального бесшовного горячедеформированного				м.		252,9											
		по ГОСТ 8732-78 (ТУ по ГОСТ 8731-74), марка стали 20 группа В по ГОСТ 1050-2013, в тепловой изоляции из																	
		ППУ типа 2 в ПЭ оболочке по ГОСТ 30732-2020 в монолитном непроходном запесоченном ж/б канале																	
2		Устройство ввода тепловой сети в здание				шт.		1											
3		Устройство ввода на площадку для чиллеров				шт.		1											

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

1. Решение о разработке рабочей документации принято на основании:
- договор на выполнение проектных работ;
- техническое задание.
2. Рабочая документация соответствует заданию на проектирование, требованиям действующих регламентов, стандартов, сводов правил и других документов, содержащих установленные требования.
3. Перечень технических регламентов и нормативных документов, содержащих требования к техническим решениям и дальнейшему производству работ:
- Федеральный закон от 22.07.08г. №123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности";
- Федеральный закон от 30.12.09г. №384-ФЗ "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений";
- ГОСТ Р 21.101-2020 СПДС "Основные требования к проектной и рабочей документации";
- ГОСТ 21.705-2016 СПДС "Правила выполнения рабочей документации тепловых сетей";
- ГОСТ Р 55596-2013 "Сети тепловые. Нормы и методы расчёта на прочность и сейсмические воздействия";
- ГОСТ 30732-2020 "Трубы и фасонные изделия с тепловой изоляцией из пенополиуретана с защитной оболочкой";
- СП 124.13330.2012 "Тепловые сети" Актуализированная редакция СНиП 41-02-2003;
- СП 131.13330.2020 "Строительная климатология" Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*;
- СП 74.13330.2011 "Тепловые сети" Актуализированная редакция СНиП 3.05.03-85 "Тепловые сети";
- СП 33.13330.2012 "Расчёт на прочность стальных трубопроводов" Актуализированная редакция СНиП 2.04.12-86;
- СП 61.13330.2012 "Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов" Актуализированная редакция СНиП 41-02-2003;
- СП 249.1325800.2016 "Коммуникации подземные. Проектирование и строительство закрытым и открытым способами".
- Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности "Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением";
- МДК 4-02.2001 "Типовая инструкция по технической эксплуатации тепловых сетей систем коммунального теплоснабжения".
4. Перечень видов работ, которые оказывают влияние на безопасность здания или сооружения и для которых необходимо составлять акты освидетельствования скрытых работ, ответственных конструкций и участков сетей инженерно-технического обеспечения:
- глубина траншеи;
- наличие и достаточность уклонов трубопроводов и каналов;
- расположение труб и стыков;
- способ и качество заделки стыков;
- глубина тепловых камер и колодцев;
- антикоррозионная обработка и гидроизоляция;
- заделка швов сборных элементов (колодцев, укладка плит и др.);
- качество засыпки котлованов с послойным уплотнением грунта;
- песчаная подготовка и отсыпка трубопроводов песком с уплотнением;
- установка арматуры;
- армирование ж/б фундаментов, стен каналов и камер.
5. Инженерно-геологическая характеристика.
Проектируемые сооружения на участке изысканий относятся к одному геоморфологическому элементу с одинаковым геологическим строением, в соответствии с этим, согласно полевому описанию грунтов, лабораторным данным, в соответствии ГОСТ 20522-2012 и классификацией по ГОСТ 25100-2020, на участке изысканий выделены следующие инженерно-геологические элементы (ИГЭ):

						ПЕР-ОНК-РД-23-ХС				
						Онкологический центр в г. Перми				
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата	Наружные сети холодоснабжения		Стадия	Лист	Листов
Разработал	Дагиль				11.03.24			Р	1	10
Проверил	Масалков				11.03.24					
						Общие данные		ИП Масалков С.С		
Норм.контроль	Масалков				11.03.24					
ГИП	Дагиль				11.03.24					

Формат А3

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

- ИГЭ-1 - Насыпной грунт: супесь галечнико-вая пластичная;
- ИГЭ-1а - Намывной грунт: песок средней крупности
- ИГЭ-1б - Намывной грунт: песок гравелистый;
- ИГЭ-2 - Торф погребенный среднеразложившийся;
- ИГЭ-3 - Сузглинок текучепластичный;
- ИГЭ-4 - Песок средней крупности водонасыщенный;
- ИГЭ-5 - Песок гравелистый водонасыщенный;
- ИГЭ-6 - Гравийно-галечниковый грунт с песчаным заполнителем;
- ИГЭ-7 - Сузглинок с дресвой полутвердый;
- ИГЭ-8 - Сузглинок дресвяный полутвердый;
- ИГЭ-9 - Дресвяно-щебенистый грунт с сузлинистым полутвердым заполнителем;
- ИГЭ-10 - Песчаник ;
- ИГЭ-11 - Алевролит.

В гидрогеологическом отношении площадка изысканий характеризуется распространением выдержанного аллювиального водоносного горизонта в песчано-гравийных отложениях. После проведения намывных работ в результате изменения поверхностного стока, в условиях подпора подземных вод речными водами со стороны р. Камы в намывных песчано-гравийных грунтах сформировался техногенный водоносный горизонт, обусловивший повышение уровня грунтовых вод до отметок 95,50–96,93 м. Порогово-грунтовые воды четвертичных аллювиальных отложений распространены в нижней части разреза низких аккумулятивных террас I, II прослеживается хорошо выдержанный песчано-гравийный слой, который перекрывается разнозернистыми песками. Все отложения практически обводнены. Источники питания горизонта – атмосферные осадки, воды р.Камы. Глубина залегания зеркала грунтовых вод преимущественно менее 2м. Довольно часто в четвертичных отложениях встречается верховодка. Обусловлена она в основном различием фильтрационных свойств верхней части разреза и обильным питанием подземных вод (в т.ч. связанным с техногенным воздействием). Питание в основном за счет атмосферных осадков. В период настоящих изысканий (декабрь 2021 г.– март 2022 г, июль – сентябрь 2022 г.) грунтовые воды вскрыты повсеместно в насыпных и намывных грунтах, на глубине 0,0–3,0 м (отметки 94,72–97,51 м). Воды безнапорные, установившиеся уровни зафиксированы на тех же глубинах. Водовмещающими грунтами являются насыпные грунты (супесь галечнико-вая пластичная), намывные грунт (пески средней крупности, пески гравелистые), торф и аллювиальные отложения (пески средней крупности, пески гравелистые и гравийно-галечниковый грунт).

На площадке строительства обнаружены специфические грунты:

Техногенные грунты – естественные грунты, измененные и перемещенные в результате производственной и хозяйственной деятельности человека, и антропогенные образования. Насыпной грунт представлен преимущественно супесью галечнико-вой пластичной, с прослоями сузглинка галечникового мягкопластичного, с прослоями гравийного грунта водонасыщенного, с включениями обломков кирпича, стекла, строительного мусора. Грунт слежавшийся, отсыпан сухим способом. Возраст отсыпки более 5 лет. До 1,3–1,9м сезонномёрзлый. Грунт слежавшийся, отсыпан сухим способом. Возраст отсыпки более 5 лет. Слой встречен частично на площадке изыскания, в северо-восточной части, в Скв.12, 25, 13н, 14н, 27, 28, 29, 20н, 30доп. Мощность слоя 1,2–4,1 м.

Торф – органический грунт, образовавшийся в результате естественного отмирания и неполного разложения болотных растений в условиях повышенной влажности при недостатке кислорода и содержащий 50 % и более органических веществ.

Торф (ИГЭ 2) встречен на участке изыскания под насыпным грунтом на глубине 1,5–4,5 м. Мощность слоя 0,3–4,6 м. Торф погребенный коричне-вый, черный, среднеразложившийся, местами до сильноразложившегося водонасыщенный, с остатками корней растений.

Аллювиальные грунты – грунты, образовавшиеся в результате процессов выветривания горных пород на месте их залегания без заметных признаков смещения.

В соответствии с картой В общего сейсмического районирования (ОСР–2015) СП 14.13330.2018 рассматриваемый участок характеризуется сейсмичностью 5 баллов. Категория опасности по сейсмичности, согласно таблице 5.1 СП 115.13330.2016, умеренно опасная.

6. Параметры транспортируемого холодоносителя.

Источником холода для подключения объекта является отдельно стоящая проектируемая площадка под чиллеры. Температурный график холодопровода 5–10°С. Давление в холодопроводе:

Подающий трубопровод 2,5 бар;

Обратный трубопровод 0,5 бар.

7. Краткое описание системы холодоснабжения и способов регулирования отпуска тепловой энергии.

Схема холодоснабжения принята закрытая тупиковая, двухтрубная от площадки для чиллеров до здания онкологического центра. Для прокладки сетей применяется подземный тип прокладки в монолитном железобетонном запесоченном непроходном канале с локальными участками со стальным футляром, заключённым в железобетонную обойму в месте пересечения с коммуникациями. Диаметр холодопровода принят на основании проектной документации стадии “П”, получившей положительное заключение экспертизы. Также, выполнен поверочный гидравлический расчёт трубопровода. К применению выбран диаметр трубопровода 530 мм с толщиной стенки 9 мм. Проектом предусматривается устройство системы ОДК. В тепловом пункте устраивается концевой терминал в настенном ковре с выходом на стационарный детектор. На площадке для чиллеров устанавливается концевой терминал в настенном ковре (на опорной стойке) с возможностью подключения переносного детектора. Трубопроводы холодоснабжения прокладываются с уклоном не менее 0,002. Согласно СП 124.13330.2012 п.13.6, п.13.7 и п.13.8а неизолированные в заводских условиях трубопроводы, концы трубопроводов и фасонных изделий, покрываются защитным антикоррозионным покрытием – мастика “Вектор 1025” и “Вектор 1214”. Применяемое покрытие соответствует требованиям ГОСТ 9.602–2016 п.7 приложение И. Предусматривается установка спускной арматуры и арматуры для подключения компрессорной установки. Более подробные решения по сливу холодоносителя отражены в соответствующем томе. Места проходо-в трубопроводов через стены выполняются с применением стального футляра и заделкой пространства между футляром и изоляцией водогазонепроницаемым сальником. Предусмотреть устройство защитной гидроизоляции строительных конструкций холодопровода. Строительная часть тепловых сетей не отражена в данном томе проектной документации, учтена разделом конструктивных решений в отдельном томе. В обязательном порядке предусмотреть контроль неразрушающим методом 100% сварных соединений трубопроводов согласно СП74.13330.2011 для повышения надежности работы холодопровода. Также на вводе в здание устанавливается блок пластин-индикаторов скорости коррозии БПИ–2–1 (согласно СП 124.133330.2012 п.13.3). На вводе холодопровода в здание предусмотреть покровной слой теплоизолированной трубы из негорючего материала с адгезионной плёнкой (НПСА). Негорючий покровной слой с адгезионной

плёнкой разработан НПО «Стройполимер» по ТУ 5763-032-41989945–2015. Компенсация температурных деформаций трубопроводов трассы из стальных труб предусматривается естественной. Расчет выполнен в программном комплексе «СТАРТ» версии 4.83 R7. Трубопроводы удовлетворяют условиям прочности в соответствии с ГОСТ Р 55596–2013 на расчетные параметры по температуре холодоносителя 20°С и давлению 1,0 МПа в рабочем состоянии и на расчетные параметры по температуре холодоносителя 40°С и давлению 1,0 МПа при испытаниях с расчетным сроком службы 30 лет после первого пуска постоянной трассы. Расчётный срок службы изоляционной конструкции не менее 10 лет. В качестве дополнительной защиты стальных трубопроводов от коррозии длуждающими токами предусмотреть устройство электроизолирующих подвижных опор (с диэлектрической прокладкой).

8. Требования по строительному контролю при строительстве сетей.

Строительный контроль вести в соответствии с статьёй 53 Градостроительного кодекса РФ, а также Постановлением Правительства РФ № 468 “О порядке проведения строительного контроля при осуществлении строительства, реконструкции и капитального ремонта объектов капитального строительства”, а именно:

- строительный контроль проводится в процессе строительства в целях проверки соответствия выполненных работ проектной документации;
- строительный контроль проводится лицом, осуществляющим строительством;
- лицо, осуществляющее строительство, обязано извещать органы государственного строительного надзора о каждом случае возникновения аварийных ситуаций на объекте строительства;
- замечания застройщика, технического заказчика или других привлекаемых лиц о недостатках выполненных работ при строительстве, должны быть оформлены в письменной форме, об устранении данных замечаний составляется соответствующий акт.

9. Требования по изготовлению, монтажу, испытанию, наружной антикоррозионной защите и тепловой изоляции трубопроводов.





Все трубы, фасонные изделия и арматура, используемые для монтажа оборудования, подлежащего регистрации в органах Ростехнадзора, должны иметь сертификаты или декларации о соответствии требованиям регламентов таможенного союза ТР ТС 032/2013, ТР ТС 010/2011 с указанием группы среды и категории оборудования, на которых они могут применяться. Сварка труб и контроль сварных соединений должны выполняться в соответствии с учётом раздела 5 СНиП 3.05.03–85. На основании п.5.18 СНиП 3.05.03–85 неразрушающим методом контроля выполнить проверку 100% сварных соединений. Строительные, монтажные и изоляционные работы выполнять в соответствии с СНиП 3.05.03–85 под техническим надзором Заказчика и эксплуатирующей организации. Монтаж системы ОДК выполнить в соответствии с п.4.76 СП 41–105–2002 и разделом 6.5 СП 315.1325800.2017. Перед сдачей сети в эксплуатацию она должна быть промыта от грязи и опрессованна. Сдача в эксплуатацию законченного строительства объекта должна производиться в строгом соответствии с требованиями проекта, СП 68.13330.2017, МДК 4.02.2001.

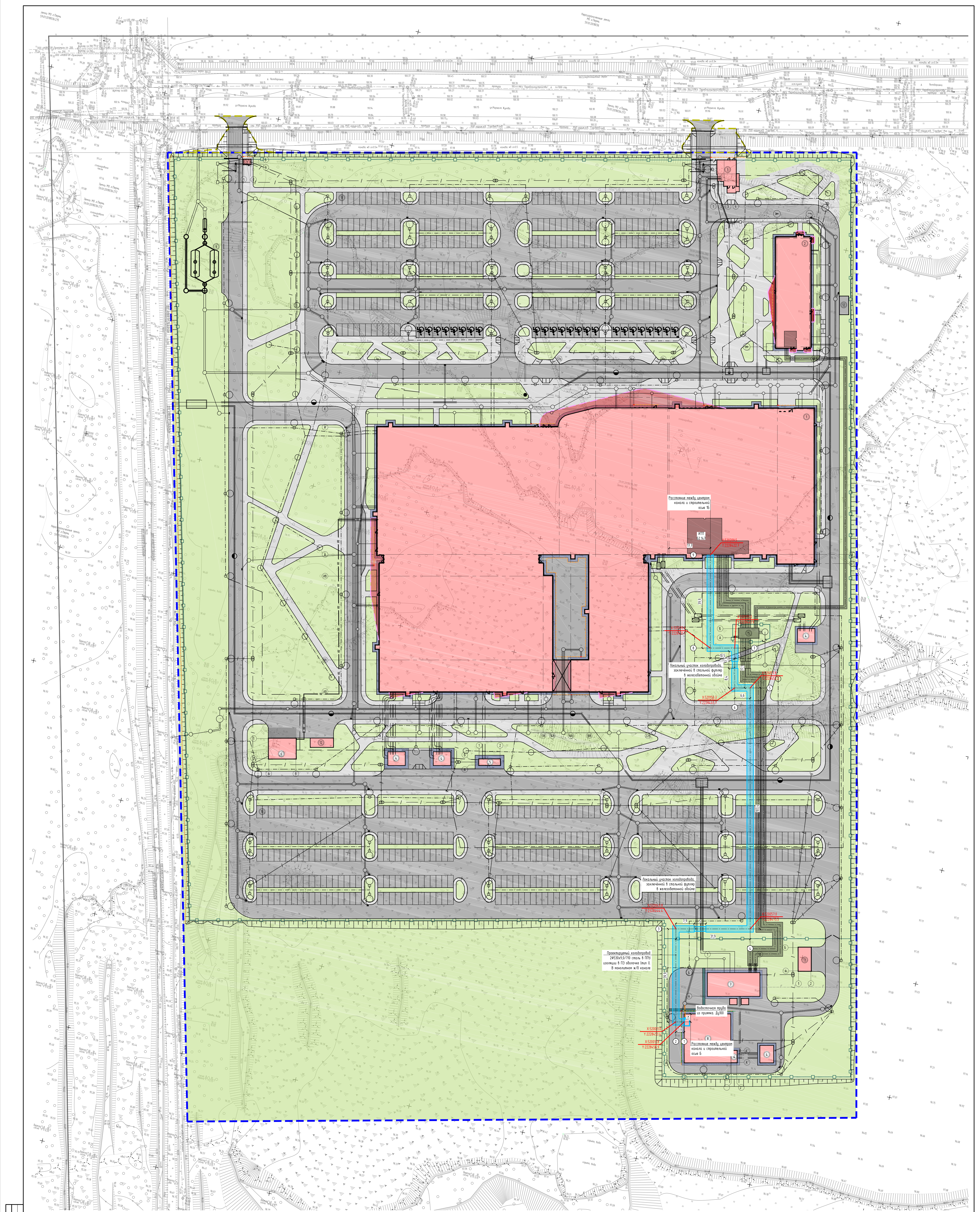
10. Категория трубопроводов и изоляция.

Трубопроводы и фасонные изделия холодопровлда приняты стальными бесшовными горячедеформированными по ГОСТ 8732–78 (ТУ по ГОСТ 8731–74), группа В, материал – сталь марки 20 по ГОСТ 1050–2013 в изоляции из пенополиуретана типа I в полиэтиленовой оболочке по ГОСТ 30732–2020. Также, применяется навесная изоляция СТУ–Ф (базальтовая изоляция в фольгированной оболочке) для трубопроводов, не имеющих заводской изоляции (ввод в ИТП) по ТУ 5769–002–38369400–2016. Согласно ТР ТС 032/2013 группа рабочей среды – 1; категория трубопроводов – 2 (приложение 1, таблица 8).

11. Величина пробного давления для гидравлического испытания.

До пуска в эксплуатацию трубопроводы тепловых сетей подвергнуть гидропневматической промывке и опрессовке в соответствии с разделом 8 СНиП 3.05.03–85; п.178–п.181, п.183, п.185–п.186 Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности; п.4.52, п.4.53 ВСН 29–95. При гидравлических испытаниях готовой системы холодоснабжения минимальное пробное давление должно составлять 1,25 от рабочего, но не менее 1,0 МПа. Арматура и фасонные изделия должны быть подвергнуты гидравлическому испытанию в соответствии с технологической документацией и удовлетворять требованиям ГОСТ 356–80.

						ПЕР-ОНК-РД-23-ХС			
						Онкологический центр в г. Перми			
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подпись	Дата	Наружные сети холодоснабжения	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Дагиль				11.03.24		Р	2	
Проверил	Масалков				11.03.24				
						Общие данные (продолжение)	ИП Масалков С.С		
Норм.контроль	Масалков				11.03.24				
ГИП	Дагиль				11.03.24				



Экспликация зданий и сооружений на проектируемой территории		
№ п/п	Наименование	Примечания
1	Омолоточный центр	проектир.
2	Пенсионат	проектир.
3	КТП (контрольно-пропускной пункт)	проектир.
4	ТП (трансформаторная подстанция)	проектир.
5	ДГУ (дизель-генераторная установка)	проектир.
6	КТС (испарительно-газификационная станция)	проектир.
7	Котельная	проектир.
8	Площадка под вентиляционное оборудование (чиллер)	проектир.
9	ЛДС (канальные очистные сооружения подземные)	проектир.
10	Парковка для персонала на 375 машино/мест	проектир.
11	Парковка для посетителей на 255 машино/мест	проектир.
12	Площадка ТБО	проектир.
13	Гараж на 3 машино/места	проектир.
14	Площадка под контейнер шлюзового оборудования	проектир.
15	Камера тепловой сети	проектир.

Числовые обозначения проектируемых наружных инженерных сетей

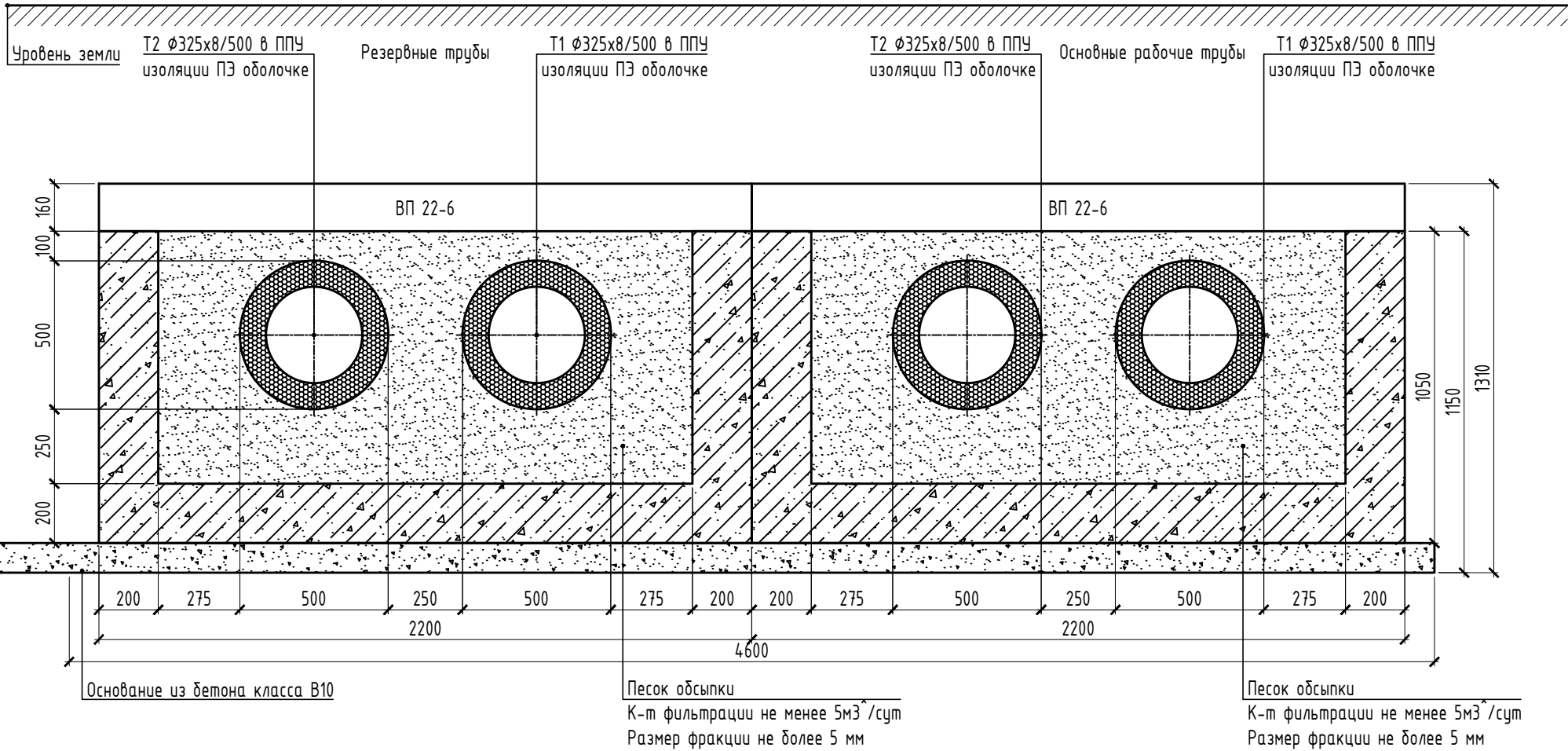
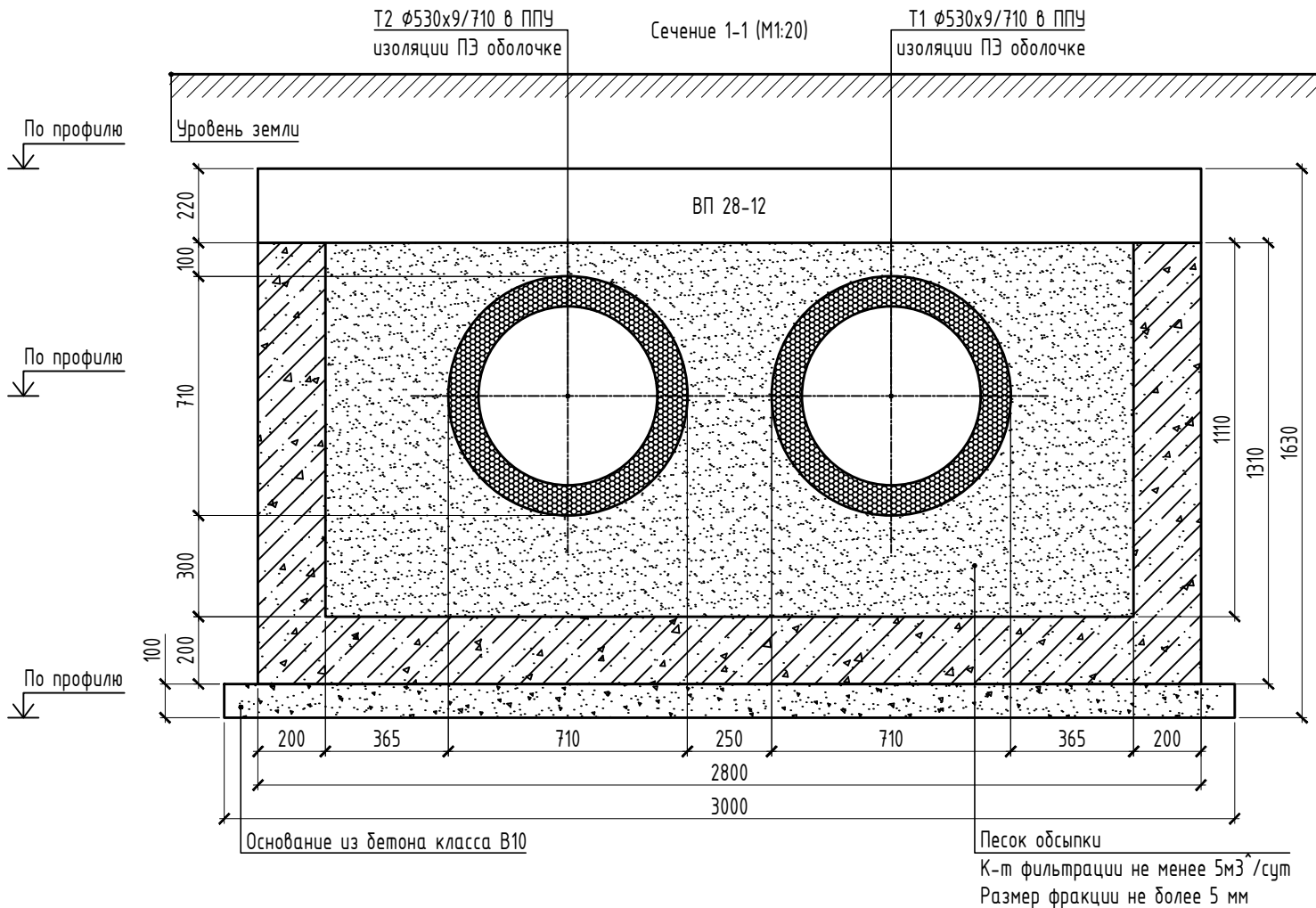
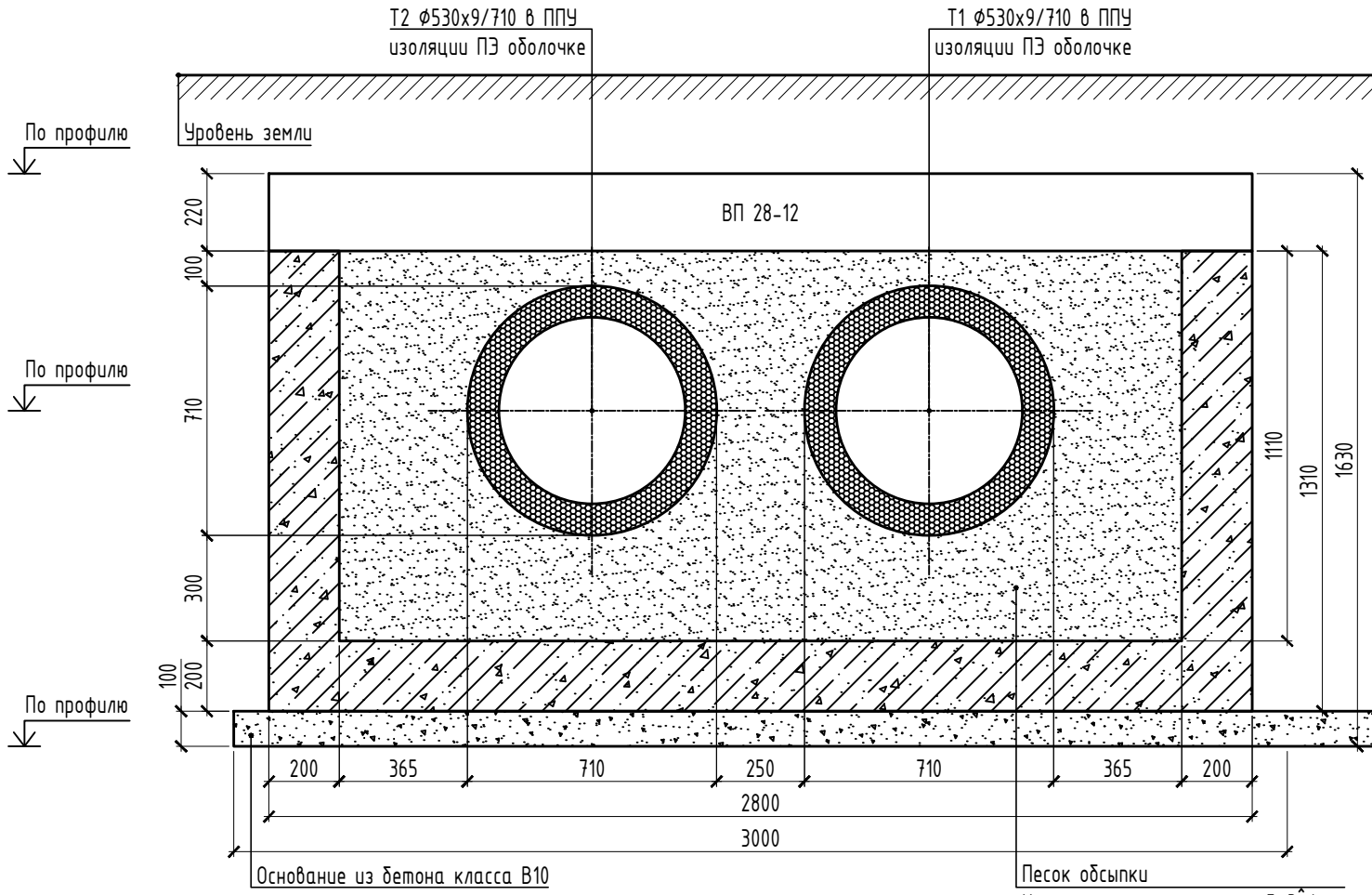
- Проектируемая трасса канализации
- Проектируемая трасса теплоснабжения
- Проектируемая трасса водоснабжения
- Проектируемая трасса линейной канализации
- Проектируемая трасса хозяйственно-бытовой канализации
- Проектируемая трасса сетей связи
- Проектируемая трасса электроснабжения
- Проектируемая трасса электроснабжения (сети наружного освещения)
- Проектируемая трасса газоснабжения

Числовые обозначения генерального плана

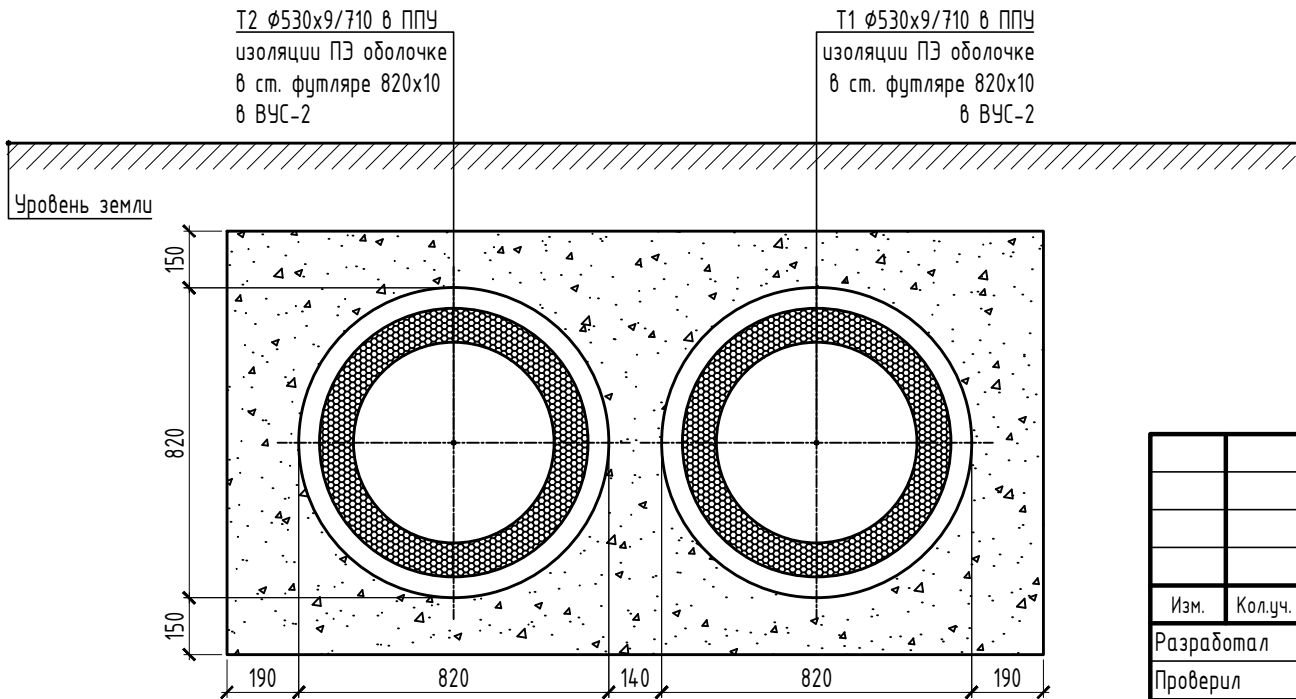
- Проектируемые здания и сооружения
- Проектируемые здания и сооружения (небольшая часть)
- Проектируемое газонное покрытие
- Проектируемое асфальтовое покрытие
- Проектируемое тротуарное покрытие
- Граница участка по ГПТЗ
- Граница автомобильного благоустройства
- Ограждение
- Контуры малых частей
- Водоотводные лотки
- Обводина

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

Сечение на участке совместной прокладки с сетями теплоснабжения

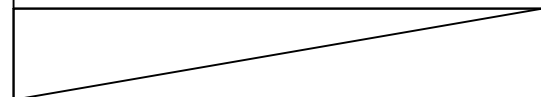


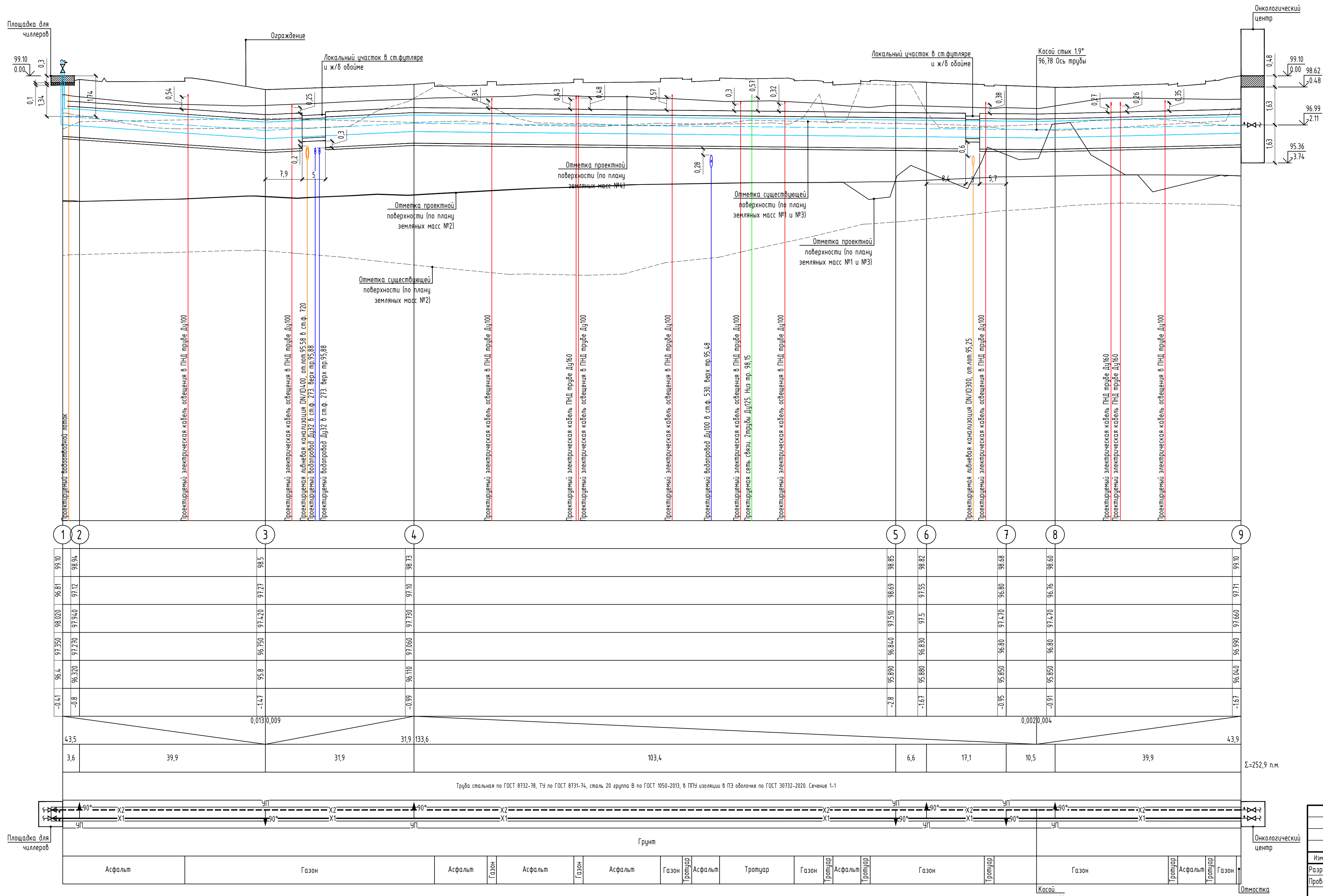
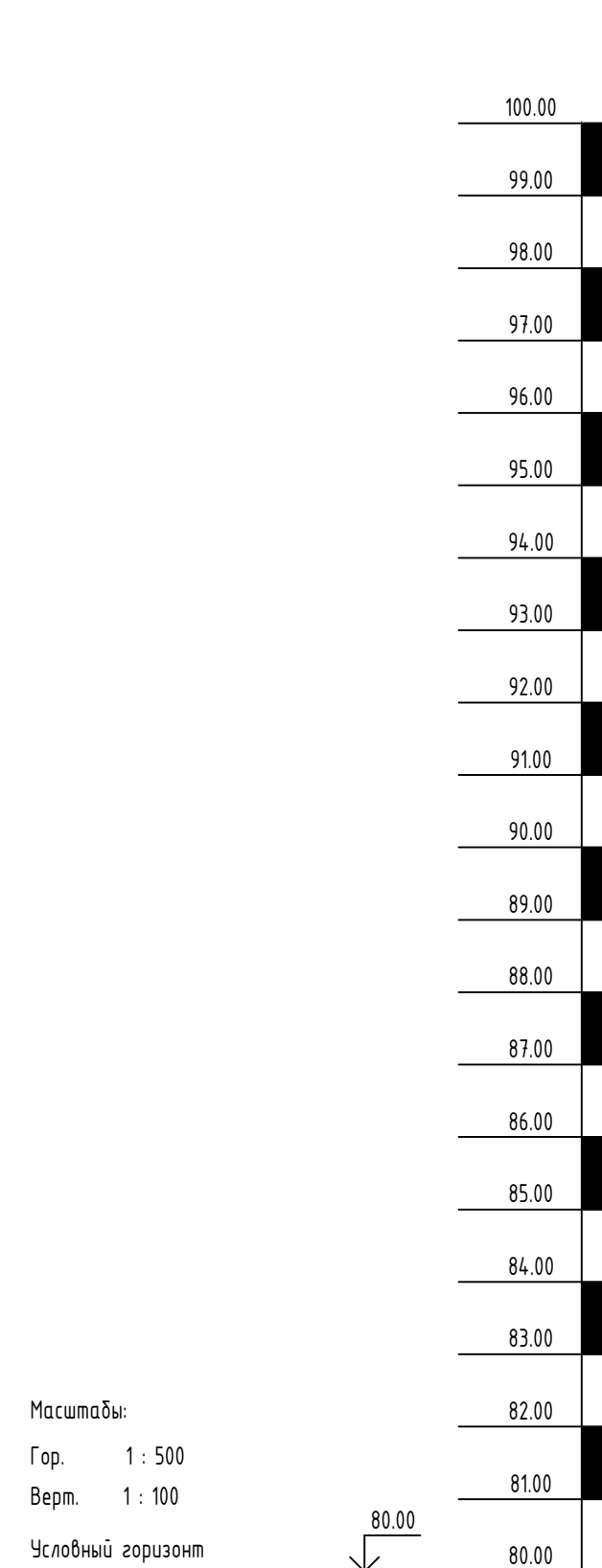
Локальный участок тепловых сетей в стальном футляре, заключённым в железобетонную обойму. Трубопроводы усилены бандажами







ПЕР-ОНК-РД-23-ХС					
Онкологический центр в г. Перми					
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разработал	Дагиль			<i>Дагиль</i>	11.03.24
Проверил	Масалков			<i>Масалков</i>	11.03.24
Норм. контроль	Масалков			<i>Масалков</i>	11.03.24
ГИП	Дагиль			<i>Дагиль</i>	11.03.24
Наружные сети холодоснабжения				Стадия	Лист
Сечение сети холодоснабжения				Р	4
ИП Масалков С.С				Листов	

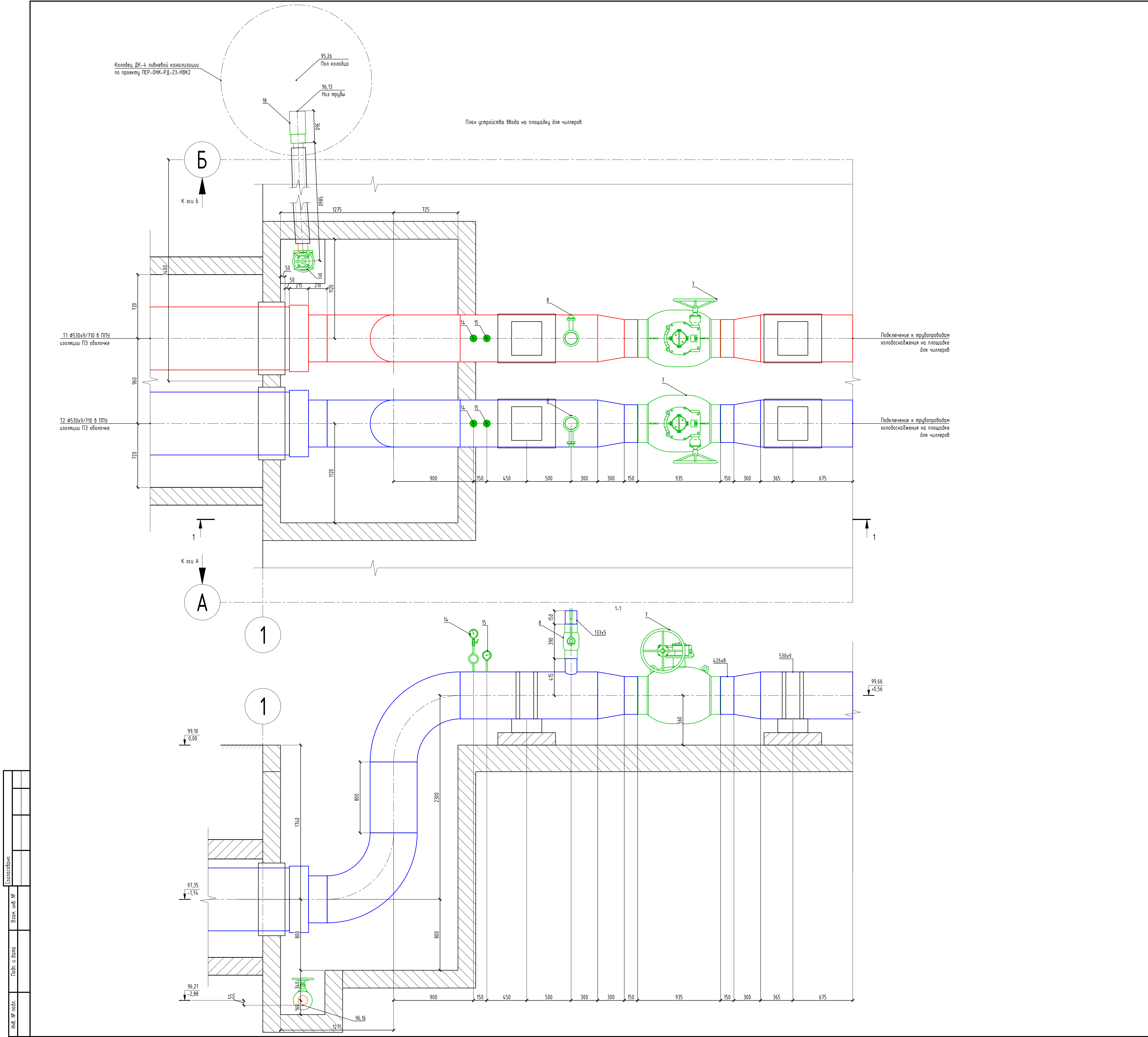
[illegible]

Теплотрасса	Характерная точка
	Проектная отметка земли, м
	Натуральная отметка земли, м
	Отметка верха канала (верха трубы)
	Отметка оси трубы
	Отметка пола канала (низа трубы)
	Глубина траншеи
	
	Расстояние между характерными точками
	Тип прокладки (№ сечения)
Развернутый план	
Существующее покрытие	
Проектируемое покрытие	



						ПЕР-ОНК-РД-23-ХС			
						Онкологический центр в г. Перми			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата	Наружные сети холодоснабжения	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Дагиль			11.03.24		Р	5	
Проверил		Масалков			11.03.24	Продольный профиль сети холодоснабжения			ИП Масалков С.С
Нормконтроль		Масалков			11.03.24				
ГИП		Дагиль			11.03.24				

Составлена					
Взят шифр					
Подп. и дата					
Мас. № подл.					

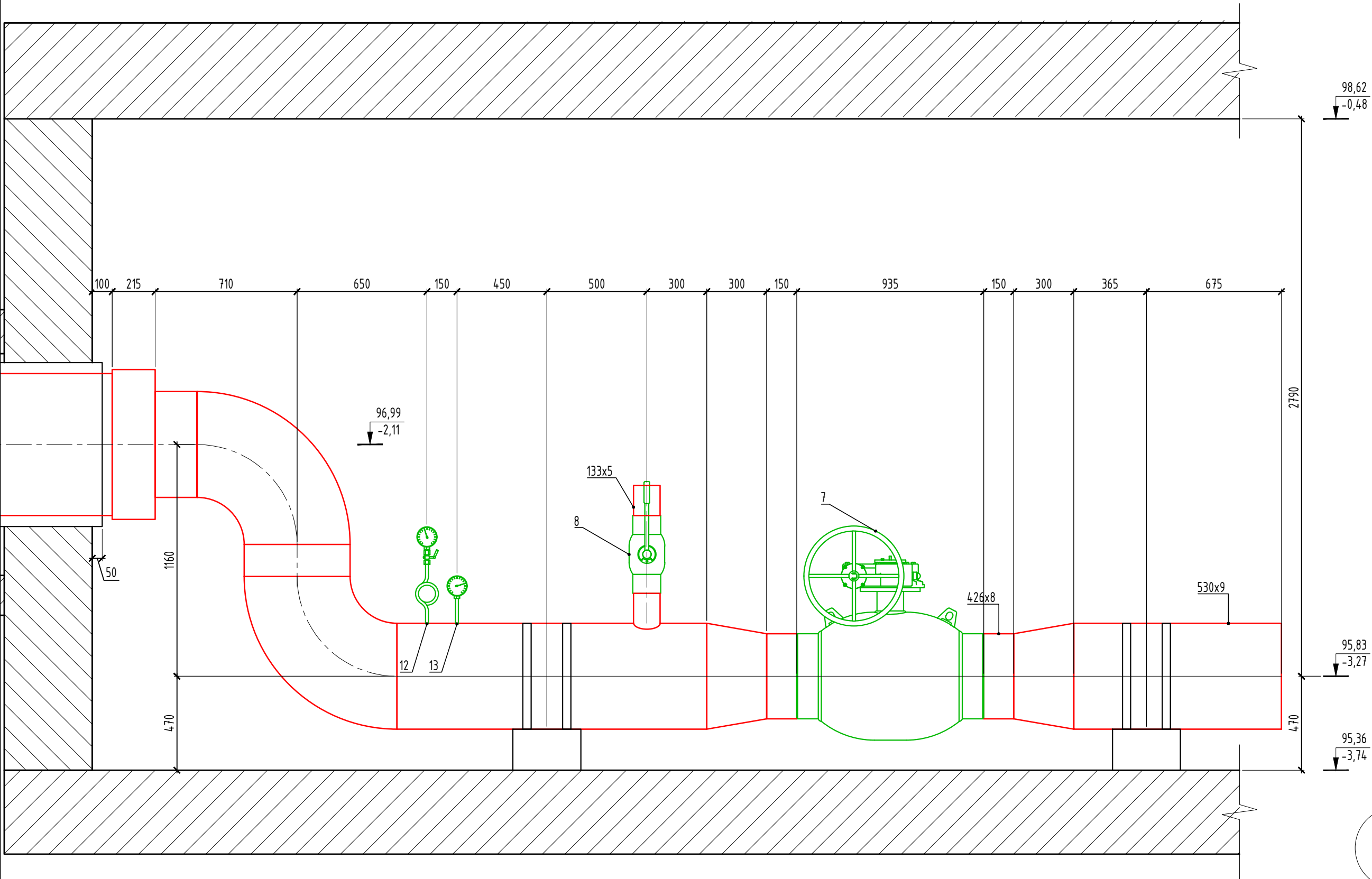


Спецификация элементов					
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса	Примечание
1	ГОСТ 8731-78 (ТУ по ГОСТ 8731-74), сталь	Трубопровод стальной бесшовный горяччедефор-	12		м
	20 группа В по ГОСТ 1050-2013	мированный Ø530х9,0			
2	ГОСТ 8731-78 (ТУ по ГОСТ 8731-74), сталь	Трубопровод стальной бесшовный горяччедефор-	1		м
	20 группа В по ГОСТ 1050-2013	мированный Ø426х8,0			
3	ГОСТ 8731-78 (ТУ по ГОСТ 8731-74), сталь	Трубопровод стальной бесшовный горяччедефор-	1		м
	20 группа В по ГОСТ 1050-2013	мированный Ø133х5,0			
4	ТУ 5769-002-38369400-2016	Теплоизоляция СТУ-Ф (S=60 мм)	1,9		м.куб.
5	ТУ 20.30.10-026-37491760-2023	Мастика "Вектор 1025" (два слоя)	60		м.кб
6	ТУ 20.30.10-026-37491760-2023	Мастика "Вектор 1214" (два слоя)	60		м.кб
7	11С 101112.400.Р.25 Броен	Шаровый кран Ду400 Ру25 с мех. редуктором	2		шт
8	11С 101112.125 А25 Броен	Шаровый кран Ду125 Ру25	2		шт
9	ТС-582-00-37 / ГОСТ 17375-2001	Отвод 90° 530х10	4		шт
10	ГОСТ 17378-2001	Переход 530х426	4		шт
11	ТС-626.00.000-058	Опора скользящая для Ду500	4		шт
12	3.006.1-8.3-1-27	Опорная подушка ОП-5	4		шт
13		Металлический оцинкованный лист	36		м.кб
14	ТС-3.003.000 СБ	Манометр	2		шт
15	ТС-3.001.000 СБ	Термометр	2		шт
16	ГОСТ 8731-78 (ТУ по ГОСТ 8731-74), сталь	Трубопровод стальной бесшовный горяччедефор-	7		м
	20 группа В по ГОСТ 1050-2013	мированный Ø108х5,0 в ВУС-2 изоляции			
17	ГОСТ 8731-78 (ТУ по ГОСТ 8731-74), сталь	Трубопровод стальной бесшовный горяччедефор-	7		м
	20 группа В по ГОСТ 1050-2013	мированный Ø159х5,0 в ВУС-2 изоляции			
18	А-397-80-02-01-00СБ	Обратный клапана захлопка Ду100	1		шт
19	30С64нж	Задвижка Ду100	1		шт

- Выполнить защитную антикоррозийную обработку неизолированных в заводских условиях трубопроводов, а также металлических изделий и металлической заделки изоляции;
- Выполнить теплоизоляцию неизолированных в заводских условиях трубопроводов;
- Выполнить дополнительную обварку сварных швов;
- Выполнить зачеканку пространства между трубой и футляром водонепроницаемой набивкой;
- Выполнить окантовку трубопроводов оцинкованной сталью;
- Выполнить перекрытие прямых;
- Установить дополнительный манометр с другой стороны запорной арматуры (участок проектом по устройству площадки для чиллеров);
- Для слива холодоносителя предусматривается кран Ду125;
- Присоединения к сетям снежного проекта выполнять по месту;
- Предусмотреть водосточный приемник, в котором установить задвижку, которая находится в положении "открыто". Задвижка закрывается в случае ремонта обратного клапана в колодце;
- На вводе в колодец ДК-4 установить обратный клапана-захлопку.

Условные обозначения					
<div><div></div> Скользящая опора</div> <div><div></div> Манометр/термометр</div>					
ПЕР-ОНК-РД-23-ХС					
Онкологический центр в г. Перми					
Изм.	Колуч.	Лист	№Зак.	Подпись	Дата
Разработал	Давыд			<i>Давыд</i>	11.03.24
Проверил	Масалков			<i>Масалков</i>	11.03.24
Наружные сети холодоснабжения					
				Страница	Лист
				Р	6
Устройство ввода на площадку для чиллеров					
Норм. контроль	Масалков			<i>Масалков</i>	11.03.24
ГИП	Давыд			<i>Давыд</i>	11.03.24
ИП Масалков С.С.					

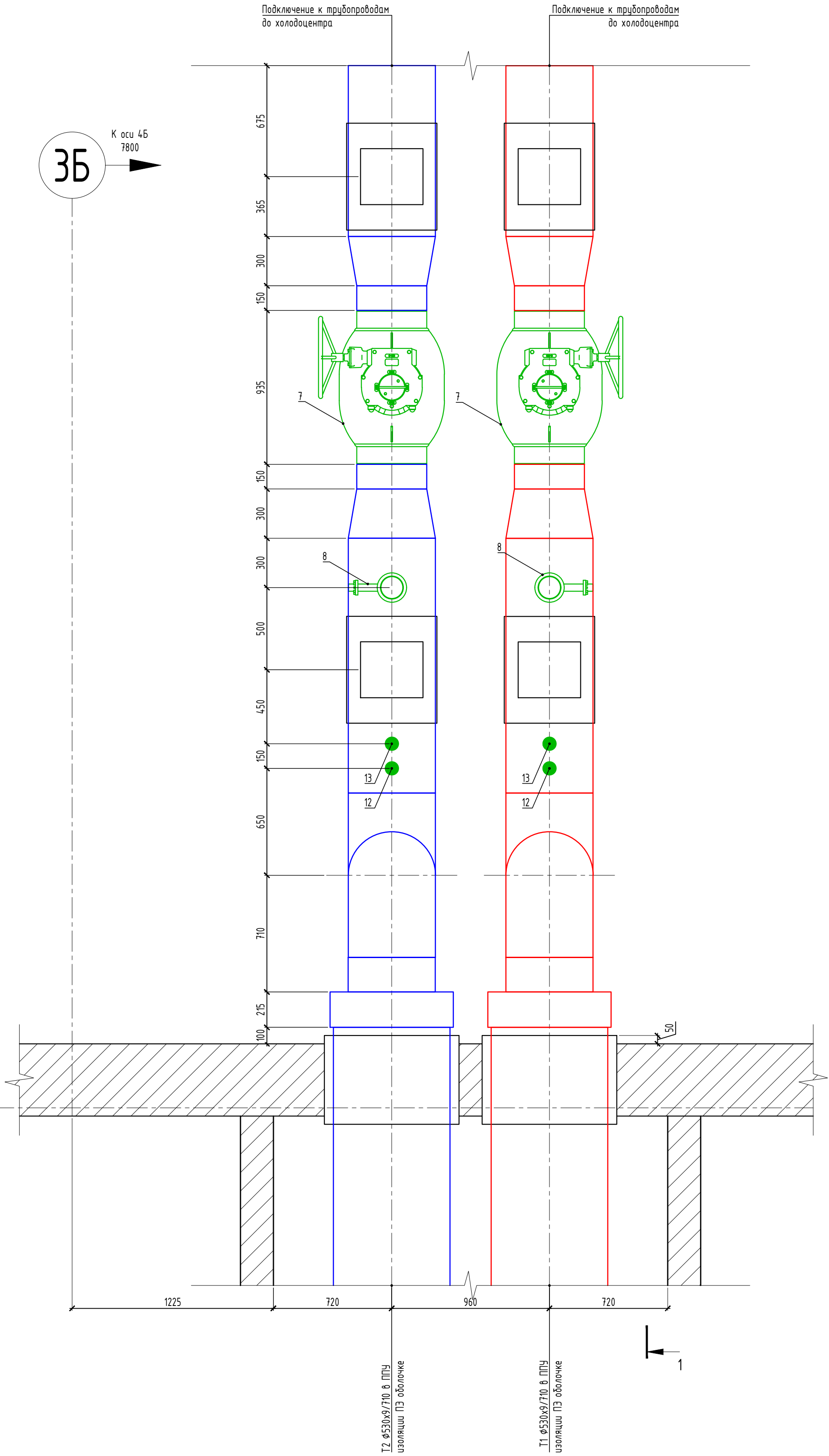
Составлена	
Взят шифр №	
Подп. и дата	
Маскалков	



A

35

К оси 4Б
7800



Спецификация элементов					
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса	Примечание
1	ГОСТ 8731-78 (ТУ по ГОСТ 8731-74), сталь	Трубопровод стальной бесшовный горяччедеформированный	8		м
2	ГОСТ 8731-78 (ТУ по ГОСТ 8731-74), сталь	Трубопровод стальной бесшовный горяччедеформированный	1		м
3	ГОСТ 8731-78 (ТУ по ГОСТ 8731-74), сталь	Трубопровод стальной бесшовный горяччедеформированный	1		м
4	ТУ 5769-002-38369400-2016	Теплоизоляция СТУ-Ф (S=60 мм)	1,2		м.куб.
5	ТУ 20.30.10-026-37491760-2023	Мастика "Вектор 1025" (два слоя)	35		м.кв.
6	ТУ 20.30.10-026-37491760-2023	Мастика "Вектор 1214" (два слоя)	35		м.кв.
7	11С 101112.400.Р.25 Броен	Шаровый кран Ду400 Рн25 с мех. редуктором	2		шт
8	11С 101112.125 А25 Броен	Шаровый кран Ду125 Рн25	2		шт
10	ГОСТ 17378-2001	Переход 530х426	4		шт
11	ТС-626.00.000-059	Опора скользящая для Ду500	4		шт
12	ТС-3.003.000 СБ	Манометр	2		шт
13	ТС-3.001.000 СБ	Термометр	2		шт
14	ТС-582-37	Отвод 90° 530х10, R=1,0	4		шт

1. Выполнить защитную антикоррозионную обработку неизолированных в заводских условиях трубопроводов, а также металлических изделий и металлической заделки изоляции;
2. Выполнить теплоизоляцию неизолированных в заводских условиях трубопроводов;
3. Выполнить дополнительную обварку сварных швов;
4. Выполнить зачеканку пространства между трубой и футляром водозащитной набивкой;
5. Выполнить окраску трубопроводов оцинкованной сталью;
6. Выполнить перекрытие приямка;
7. Установить дополнительный манометр с другой стороны запорной арматуры (учесть проектом по устройству площадки для чиллеров);
8. Выполнить конструкцию (ж/б или из металла) для установки скользящей опоры;
9. Присоединение к сетям снежного проекта выполнить по месту.

- ☐ Скользящая опора
- ☒ Манометр/термометр

						ПЕР-ОНК-РД-23-ХС		
						Онкологический центр в г. Перми		
Изм.	Кол-во	Лист	№Зак.	Подпись	Дата	Наружные сети холодоснабжения	Стация	Лист
Разработал	Давыдов	11.03.24					Р	7
Проверил	Маскалков	11.03.24						
Норм. контроль	Маскалков	11.03.24				Устройство ввода в онкоцентр	ИП Маскалков С.С.	
ГИП	Давыдов	11.03.24						

Детектор повреждений стационарный двухканальный многоуровневый ДПС-2АМ/ТВ с опцией "штекерный разъём"

Постоянный источник переменного тока

Терминал проходной измерительный 2-х сторонний тип 4 (IP 54) КТ-11. Подключается к стационарному детектору

Здание пансионата

9к

9

Концевой элемент с металлической заглушкой изоляции и 3-х жильным кабелем вывода СОДК

м.9
м.8
39,9

Проектируемый холодопровод 2Ф530х9,0/710 сталь в ППУ изоляции в ПЗ оболочке (тип II). В монолитном ж/б канале

8

Угол поворота стандартный

7

Угол поворота стандартный

5

Угол поворота стандартный

6

Угол поворота стандартный

3

Угол поворота стандартный

1к

Площадка для чиллеров

Труба с металлической заглушкой изоляции и 3-х жильным кабелем вывода СОДК

1

Терминал проходной измерительный 2-х сторонний тип 4 (IP 54) КТ-11 (работает в режиме концевой терминала с возможностью подключения переносного детектора). При работе в режиме концевой терминала устанавливаются заглушки (штекеры) в разъёмы

Условные обозначения элементов СОДК

основной сигнальный проводник

транзитный сигнальный проводник

резервный сигнальный проводник

вывод кабеля из металлической заглушки изоляции

направление теплового потока

характерная точка

настенный ковер с терминалом

концевой терминал с выходом на детектор

стационарный детектор

постоянный источник переменного тока

информационная табличка

Обозначение цвета проводов в кабеле вывода

к

ж-з

с

ч

б

коричневый

желто-зеленый

синий

черный

белый

Схемы коммутации проводов в терминалах

Терминал концевой измерительный КТ-11 с выходом на стационарный детектор, установленный в настенном ковре в помещении ИТП онкоцентра

9к

Кабель 3х1,5 от проходного обратного трубопровода

Кабель 3х1,5 от проходного подающего трубопровода

Виток изоляции

Штекерный разъём для подключения к стационарному детектору

Крышка

ПЕР-ОНК-РД-23-ХС

0"

1к-9к

П"

Терминал концевой измерительный КТ-11 с выходом на переносной детектор, установленный в настенном ковре на площадке для чиллеров

1к

Кабель 3х1,5 от проходного обратного трубопровода

Кабель 3х1,5 от проходного подающего трубопровода

Виток изоляции

Штекерный разъём для подключения к стационарному/переносному детектору

Крышка

ПЕР-ОНК-РД-23-ХС

0"

1к-9к

П"

Перемычка IP54 (снимается для подключения переносного детектора)

Спецификация

№ п/п	Обозначение	Наименование элемента	Кол-во	Ед. изм.	Характерная точка
1	КНС К1001	Ковер настенный	2	шт.	1к, 9к
2	КТ-11 Т1001	Терминал концевой измерительный тип 1 (IP54)	2	шт.	1к, 9к
3	ДПП-АМ Д1002	Детектор повреждений переносной многоуровневый	1	шт.	9к
4	ДПС-2АМ/ТВ Д1010	Детектор повреждений стационарный двухканальный многоуровневый с опцией "штекерный разъём"	1	шт.	9к
5	КУК-3 (НУМ 3*1.5) Р1019	Комплект удлинения кабеля трехжильного, 10 метров	4	к-т.	1к, 9к
6	КУК-5 (НУМ 5*1.5) Р1021	Комплект удлинения кабеля пятижильного, 10 метров	1	к-т.	9к
7	ПВХ Д20	Труба гофрированная Д20 мм из самозатухающего ПВХ-пластика	50	м.	
8	Труба Ц-60х3,5 ГОСТ 3662-75	Труба стальная оцинкованная Ду50	50	м.	
9		Хомут оцинкованный для крепления трубы Ду50	25	шт.	
10		Информационная табличка "Теплосеть"	2	шт.	

Примечания:

В помещении ИТП (в точке 9к) предусматривается установка стационарного детектора с опцией "токовый выход", который принимает сигнал системы ОДК холодопровода и осуществляет передачу данных на диспетчерский пункт;

Кабель от кабельного вывода (или металлической заглушки изоляции) до ковра проложить в ПВХ трубе Д20 мм и заключить в стальную оцинкованную трубу Ду50 мм;

Стальную трубу крепить по месту стальными оцинкованными хомутами;

На соединительных кабелях, перед терминалом, закрепить бирки с информацией, определяющей подающий и обратный трубопровод. Кабель подающего трубопровода дополнительно маркируется витком изоляции;

На терминалах должны быть закреплены алюминиевые бирки, на которых грабировкой нанести номер характерной точки данного терминала, а также направления измерений сопротивления ППУ изоляции;

На внутреннюю поверхность крышки ковра прибить прихватками (заклёпками) пластину, на которой предварительно нанести сваркой (выбить чеканкой) номер проекта и номер контрольной точки. Крышку покрасить, а информацию выделить яркой светоотражающей краской;

На фасаде здания, на высоте 1,5 м, устанавливается информационная табличка с указанием расстояния до характерной точки;

Строительно-монтажная организация, которая будет производить строительство тепловых сетей с тепловой изоляцией из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке, обязана иметь лицензию на право производства данных работ. Специализированная организация, которая будет производить монтаж сигнальной системы ОДК увлажнения изоляции, изоляции стыков и сдачу СОДК в эксплуатацию, обязана иметь лицензию на право производства данных работ и лицензию от завода изготовителя предизолированной продукции, которая будет поставляться на данный объект;

Перед монтажом элементов трубопровода проводится визуальный и измерительный контроль системы ОДК каждого элемента (с целью недопущения трещин, сколов, глубоких царапин, надрезов полиэтиленовой оболочки; проверки целостности сигнальных проводников системы контроля, отсутствие замыканий проводников на стальную рабочую трубу и проверки величины электрического сопротивления пенополиуретановой изоляции);

Металлические заглушки изоляции трубопроводов ППУ изоляции (МЗИ) должны быть обслуживаемые (минимальное расстояние от внутренней части футляра в здании до начала МЗИ зависит от диаметра трубопровода, но должно быть не менее 50мм). Металлические заглушки изоляции должны быть очищены от грязи и покрываются антикоррозионной мастикой.

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

ПЕР-ОНК-РД-23-ХС

Онкологический центр в г. Перми

Наружные сети холодоснабжения

Схема СОДК

ИП Масалков С.С

Стадия

Лист

Листов

Р

9

Формат А2

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Поставщик	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Прокладка сети холодоснабжения 2Ду500 от проектируемой площадки под чиллеры до ввода в здание онкоцентра, общей протяжённостью 252,9 м								
1.	Труба стальная Ду500 – Ø530х9,0 в тепловой изоляции	Ст530х9,0-1-ППУ-ПЭ ГОСТ 30732-2020		Смит-Ярцево или аналог	м.	490		ГОСТ 8732-78/ГОСТ 10704-91 ст.20 гр. В ГОСТ 1050-2013
	типа 1 из пенополиуретана в полиэтиленовой трубе - оболочке							
2.	Труба стальная Ду500 – Ø530х9,0 в тепловой изоляции	Ст530х9,0-1-ППУ-ПЭ-Б ГОСТ 30732-2020		Смит-Ярцево или аналог	м.	26		ГОСТ 8732-78/ГОСТ 10704-91 ст.20 гр. В ГОСТ 1050-2013
	типа 1 из пенополиуретана в полиэтиленовой трубе – оболочке,							Прокладка в ж/б обойме
	усиленная бандажами							
3.	Отвод стальной 90° Ду500 – Ø530х10,0 в тепловой изоляции	Ст530х10,0-90°-1-ППУ-ПЭ ГОСТ 30732-2020		Смит-Ярцево или аналог	шт.	14		ГОСТ 8732-78/ГОСТ 10704-91 ст.20 гр. В ГОСТ 1050-2013
	типа 1 из пенополиуретана в полиэтиленовой трубе - оболочке							
4.	Труба стальная Ду500 – Ø530х9,0 в тепловой изоляции	Ст530-1-ППУ-ПЭ-200-3МКт ГОСТ 30732-2020		Смит-Ярцево или аналог	м./шт.	2,6/1		ГОСТ 8732-78/ГОСТ 10704-91 ст.20 гр. В ГОСТ 1050-2013
	типа 1 из пенополиуретана в полиэтеленовой трубе - оболочке				м./шт.	3,6/1		ГОСТ 8732-78/ГОСТ 10704-91 ст.20 гр. В ГОСТ 1050-2013
	с металлической заглушкой изоляции и торцевым кабелем вывода							
	проводников системы ОДК (3-х жильным)							
5.	Концевой элемент стальной Ду500 – Ø530х9,0 в тепловой изоляции	Ст530-1-ППУ-ПЭ-200-3МКт ГОСТ 30732-2020		Смит-Ярцево или аналог	шт.	2		ГОСТ 8732-78/ГОСТ 10704-91 ст.20 гр. В ГОСТ 1050-2013
	типа 1 из пенополиуретана в полиэтеленовой трубе - оболочке							
	с металлической заглушкой изоляции и торцевым кабелем вывода							
	проводников системы ОДК (3-х жильным)							
6.	Манжета стенового ввода для труб Ду500	СВ-710		Смит-Ярцево или аналог	шт.	4		
7.	Комплект заделки стыка трубопровода Ду500 с термоусаживаемой муфтой	КЗС(Т)-500-710		Смит-Ярцево или аналог	шт.	76		
8.	Мастика «Вектор 1025»				м.кв	110		Расход на два слоя
9.	Мастика «Вектор 1214»				м.кв	110		Расход на два слоя
10.	Песок обсыпки				м.куб.	521		
11.	Блок пластин индикаторов скорости коррозии	БПИ-2			шт.	2		
</								

		Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Поставщик	Единица изме-рения	Коли-чество	Масса единицы, кг	Примечание		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9		
		12.	Лист НПСА для изоляции трубопровода	ТУ 5763-032-41989945-2015			м.кв./м	13,4/6				
		13.	Маты компенсационные из вспененного полиэтилена,			Смит-Ярцево или аналог	шт.	10				
			1000x2000мм, толщиной 40 мм									
Устройство системы оперативного дистанционного контроля за состоянием влажности изоляции												
		14.	Ковер настенный	КНС	K1001	Термолайн или аналог	шт.	2				
		15.	Терминал концевой измерительный тип 1 (IP54)	КТ-11	T1001	Термолайн или аналог	шт.	2				
		16.	Детектор повреждений переносной многоуровневый	ДПП-АМ	D1002	Термолайн или аналог	шт.	1				
		17.	Детектор повреждений стационарный двухканальный многоуровневый	ДПС-2АМ/ТВ	D1010	Термолайн или аналог	шт.	1				
			с опцией "штекерный разъём"									
		18.	Комплект удлинения кабеля трехжильного, 10 метров	КУК-3 (НУМ 3*1.5)	P1019	Термолайн или аналог	к-т.	4				
		19.	Комплект удлинения кабеля пятижильного, 10 метров	КУК-5 (НУМ 5*1.5)	P1021	Термолайн или аналог	к-т.	1				
		20.	Труба гофрированная Д20 мм из самозатухающего ПВХ-пластиката	ПВХ Д20		DKC	м.	50				
		21.	Труба стальная оцинкованная Ду50	Труба Ц-60х3,5 ГОСТ 3662-75			м.	50				
		22.	Хомут оцинкованный для крепления трубы Ду50					25				
		23.	Информационная табличка "Теплосеть"					2				
Устройство ввода на площадку для чиллеров												
		24.	Труба стальная Ду500 – Ø530х9,0	ГОСТ 8731-78 ГОСТ 8731-74			м.	12		Возможно по ГОСТ 10704-91 ст.20 гр. В ГОСТ 1050-2013		
		25.	Труба стальная Ду400 – Ø426х8,0	ГОСТ 8731-78 ГОСТ 8731-74			м.	1		Возможно по ГОСТ 10704-91 ст.20 гр. В ГОСТ 1050-2013		
		26.	Труба стальная Ду125 – Ø133х5,0	ГОСТ 8731-78 ГОСТ 8731-74			м.	1		Возможно по ГОСТ 10704-91 ст.20 гр. В ГОСТ 1050-2013		
		27.	Труба стальная Ду100 – Ø108х5,0 в ВУС-2 изоляции	ГОСТ 8731-78 ГОСТ 8731-74			м.	7		Возможно по ГОСТ 10704-91 ст.20 гр. В ГОСТ 1050-2013		
		28.	Труба стальная Ду100 – Ø159х5,0 в ВУС-2 изоляции	ГОСТ 8731-78 ГОСТ 8731-74			м.	7		Возможно по ГОСТ 10704-91 ст.20 гр. В ГОСТ 1050-2013		
		29.	Теплоизоляция СТУ-Ф (S=60 мм)	ТУ 5769-002-38369400-2016		ЗАО СТУ или аналог	м.куб.	1,9				
		30.	Мастика "Вектор 1025" (два слоя)	ТУ 20.30.10-026-37491760-2023		Курс или аналог	м.кв.	60		Расход на два слоя		
		31.	Мастика "Вектор 1214" (два слоя)	ТУ 20.30.10-026-37491760-2023		Курс или аналог	м.кв.	60		Расход на два слоя		
		32.	Шаровый кран Ду400 Ру25 с мех. редуктором	11С 101.112.400.P.25		Броен или аналог	шт.	2				
		33.	Шаровый кран Ду125 Ру25	11С 101.112.125.A25		Броен или аналог	шт.	2				
		34.	Обратный клапан захлопка Ду100	А-397-80-02-01-00СБ			шт.	1				
		35.	Задвижка чугунная Ду100	30с64нж			шт.	1				
Изн. № подл.								ПЕР-ОНК-РД-23-ХС.СО		Лист		
										2		
		Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата					

Позиция		Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Поставщик	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
1		2	3	4	5	6	7	8	9
36.		Отвод 90° 530x10	ТС-582-00-37 / ГОСТ 17375-2001			шт.	4		ГОСТ 8732-78/ГОСТ 10704-91 ст.20 гр. В ГОСТ 1050-2013
37.		Переход 530x426	ГОСТ 17378-2001			шт.	4		ГОСТ 8732-78/ГОСТ 10704-91 ст.20 гр. В ГОСТ 1050-2013
38.		Опора скользящая для Ду500	ТС-626.00.000-058			шт.	4		
39.		Опорная подушка ОП-5	3.006.1-8.3-1-27			шт.	4		
40.		Металлический оцинкованный лист				м.кв.	36		Окожушивание
41.		Манометр	ТС-3.003.000 СБ			шт.	2		
42.		Термометр	ТС-3.001.000 СБ			шт.	2		
Устройство ввода на в онкоцентр									
43.		Труба стальная Ду500 – Ø530x9,0	ГОСТ 8731-78 ГОСТ 8731-74			м.	8		Возможно по ГОСТ 10704-91 ст.20 гр. В ГОСТ 1050-2013
44.		Труба стальная Ду400 – Ø426x8,0	ГОСТ 8731-78 ГОСТ 8731-74			м.	1		Возможно по ГОСТ 10704-91 ст.20 гр. В ГОСТ 1050-2013
45.		Труба стальная Ду125 – Ø133x5,0	ГОСТ 8731-78 ГОСТ 8731-74			м.	1		Возможно по ГОСТ 10704-91 ст.20 гр. В ГОСТ 1050-2013
46.		Теплоизоляция СТУ-Ф (S=60 мм)	ТУ 5769-002-38369400-2016		ЗАО СТУ или аналог	м.куб.	1,2		
47.		Мастика "Вектор 1025" (два слоя)	ТУ 20.30.10-026-37491760-2023		Курс или аналог	м.кв.	35		Расход на два слоя
48.		Мастика "Вектор 1214" (два слоя)	ТУ 20.30.10-026-37491760-2023		Курс или аналог	м.кв.	35		Расход на два слоя
49.		Шаровый кран Ду400 Ру25 с мех. редуктором	11С 101.112.400.Р.25		Броен или аналог	шт.	2		
50.		Шаровый кран Ду125 Ру25	11С 101.112.125.А25		Броен или аналог	шт.	2		
51.		Переход 530x426	ГОСТ 17378-2001			шт.	4		ГОСТ 8732-78/ГОСТ 10704-91 ст.20 гр. В ГОСТ 1050-2013
52.		Опора скользящая для Ду500	ТС-626.00.000-059			шт.	4		
53.		Манометр	ТС-3.003.000 СБ			шт.	2		
54.		Термометр	ТС-3.001.000 СБ			шт.	2		
55.		Отвод крутоизогнутый 90° Ду500 – Ø530x10,0, R=1,0	ТС 582-37			шт.	4		
Изн. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
			ПЕР-ОНК-РД-23-ХС.СО						3
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	

Номер узла	Узел конца	Проекции, (м)	Обязательные параметры участка	Дополнительные параметры
12	10	-0.67 0	Имя Материал трубы 20 Диаметр трубы, мм 530	Узел 12 Опора скользящая Отображать имя Нет

		0	Номинальная толщина стенки трубы, мм 9 Технологическое утонение, мм 0.9 Прибавка на коррозию, мм 0 Температура (1), °C 20 Температура (2), °C 0 Давление (1), кгс/кв.см 10 Давление (2), кгс/кв.см 0 Давление испытания, кгс/кв.см 0 Автоматический расчёт веса Да Погонный вес трубы, кгс/м 115.64 Погонный вес изоляции (1), кгс/м 29.5 Погонный вес изоляции (2), кгс/м 0 Погонный вес продукта (1), кгс/м 205.89 Погонный вес продукта (2), кгс/м 205.89 Плотность продукта (1), кг/куб.м 1000 Плотность продукта (2), кг/куб.м 1000 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	Имя Коэффициент трения 0.30 Использование ограничений Нет Узел 10 Заглушка
13	12	-1.515 0 0	Имя Материал трубы 20 Диаметр трубы, мм 530 Номинальная толщина стенки трубы, мм 9 Технологическое утонение, мм 0.9 Прибавка на коррозию, мм 0 Температура (1), °C 20 Температура (2), °C 0 Давление (1), кгс/кв.см 10 Давление (2), кгс/кв.см 0 Давление испытания, кгс/кв.см 0 Автоматический расчёт веса Да Погонный вес трубы, кгс/м 115.64 Погонный вес изоляции (1), кгс/м 29.5 Погонный вес изоляции (2), кгс/м 0 Погонный вес продукта (1), кгс/м 205.89 Погонный вес продукта (2), кгс/м 205.89 Плотность продукта (1), кг/куб.м 1000 Плотность продукта (2), кг/куб.м 1000 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 Арматура Отображать имя Нет Имя Вес, кгс 466.7 Длина, мм 935 Проверка герметичности Нет
11	13	-1.515 0 0	Имя Материал трубы 20 Диаметр трубы, мм 530 Номинальная толщина стенки трубы, мм 9 Технологическое утонение, мм 0.9 Прибавка на коррозию, мм 0 Температура (1), °C 20 Температура (2), °C 0 Давление (1), кгс/кв.см 10 Давление (2), кгс/кв.см 0 Давление испытания, кгс/кв.см 0 Автоматический расчёт веса Да Погонный вес трубы, кгс/м 115.64 Погонный вес изоляции (1), кгс/м 29.5 Погонный вес изоляции (2), кгс/м 0 Погонный вес продукта (1), кгс/м 205.89 Погонный вес продукта (2), кгс/м 205.89 Плотность продукта (1), кг/куб.м 1000 Плотность продукта (2), кг/куб.м 1000 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	Узел 11 Опора скользящая Отображать имя Нет Имя Коэффициент трения 0.30 Использование ограничений Нет
9	11	-1.7 0 0	Имя Материал трубы 20 Диаметр трубы, мм 530 Номинальная толщина стенки трубы, мм 9 Технологическое утонение, мм 0.9 Прибавка на коррозию, мм 0 Температура (1), °C 20 Температура (2), °C 0 Давление (1), кгс/кв.см 10 Давление (2), кгс/кв.см 0 Давление испытания, кгс/кв.см 0 Автоматический расчёт веса Да Погонный вес трубы, кгс/м 115.64 Погонный вес изоляции (1), кгс/м 29.5 Погонный вес изоляции (2), кгс/м 0	Узел 9 Опора направляющая двухсторонняя Отображать имя Нет Имя Коэффициент трения 0.30 Учет зазоров Да Горизонтальный зазор, мм 45 Вертикальный зазор, мм 45 Использование ограничений Нет

			Погонный вес продукта (1), кгс/м 205.89 Погонный вес продукта (2), кгс/м 205.89 Плотность продукта (1), кг/куб.м 1000 Плотность продукта (2), кг/куб.м 1000 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	
8 (500)	9	-39.9 0 0	Имя Материал трубы 20 Диаметр трубы, мм 530 Номинальная толщина стенки трубы, мм 9 Технологическое утонение, мм 0.9 Прибавка на коррозию, мм 0 Температура (1), °C 20 Температура (2), °C 0 Давление (1), кгс/кв.см 10 Давление (2), кгс/кв.см 0 Давление испытания, кгс/кв.см 0 Автоматический расчёт веса Да Погонный вес трубы, кгс/м 115.64 Погонный вес изоляции (1), кгс/м 28 Погонный вес изоляции (2), кгс/м 0 Погонный вес продукта (1), кгс/м 205.89 Погонный вес продукта (2), кгс/м 205.89 Плотность продукта (1), кг/куб.м 1000 Плотность продукта (2), кг/куб.м 1000 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	Узел 8 Отвод крутоизогнутый Отображать имя Да Имя 500 Материал 20 Диаметр, мм 530 Радиус, мм 500 Угол отвода, ° 90 Номинальная толщина стенки, мм 10 Технологическое утонение стенки, мм 1 Прибавка на коррозию к толщине стенки, мм 0 Наличие фланцев на концах отвода Нет Автоматический расчёт веса Да Вес, кгс 100.719
27	8 (500)	0 -1 0	Имя Материал трубы 20 Диаметр трубы, мм 530 Номинальная толщина стенки трубы, мм 9 Технологическое утонение, мм 0.9 Прибавка на коррозию, мм 0 Температура (1), °C 20 Температура (2), °C 0 Давление (1), кгс/кв.см 10 Давление (2), кгс/кв.см 0 Давление испытания, кгс/кв.см 0 Автоматический расчёт веса Да Погонный вес трубы, кгс/м 115.64 Погонный вес изоляции (1), кгс/м 28 Погонный вес изоляции (2), кгс/м 0 Погонный вес продукта (1), кгс/м 205.89 Погонный вес продукта (2), кгс/м 205.89 Плотность продукта (1), кг/куб.м 1000 Плотность продукта (2), кг/куб.м 1000 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	
7 (500)	27	0 -9.5 0	Имя Материал трубы 20 Диаметр трубы, мм 530 Номинальная толщина стенки трубы, мм 9 Технологическое утонение, мм 0.9 Прибавка на коррозию, мм 0 Температура (1), °C 20 Температура (2), °C 0 Давление (1), кгс/кв.см 10 Давление (2), кгс/кв.см 0 Давление испытания, кгс/кв.см 0 Автоматический расчёт веса Да Погонный вес трубы, кгс/м 115.64 Погонный вес изоляции (1), кгс/м 28 Погонный вес изоляции (2), кгс/м 0 Погонный вес продукта (1), кгс/м 205.89 Погонный вес продукта (2), кгс/м 205.89 Плотность продукта (1), кг/куб.м 1000 Плотность продукта (2), кг/куб.м 1000 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	Узел 7 Отвод крутоизогнутый Отображать имя Да Имя 500 Материал 20 Диаметр, мм 530 Радиус, мм 500 Угол отвода, ° 90 Номинальная толщина стенки, мм 10 Технологическое утонение стенки, мм 1 Прибавка на коррозию к толщине стенки, мм 0 Наличие фланцев на концах отвода Нет Автоматический расчёт веса Да Вес, кгс 100.719
6 (500)	7 (500)	-17.1 0 0	Имя Материал трубы 20 Диаметр трубы, мм 530 Номинальная толщина стенки трубы, мм 9 Технологическое утонение, мм 0.9	Узел 6 Отвод крутоизогнутый Отображать имя Да Имя 500 Материал 20

			Прибавка на коррозию, мм 0 Температура (1), °C 20 Температура (2), °C 0 Давление (1), кгс/кв.см 10 Давление (2), кгс/кв.см 0 Давление испытания, кгс/кв.см 0 Автоматический расчёт веса Да Погонный вес трубы, кгс/м 115.64 Погонный вес изоляции (1), кгс/м 28 Погонный вес изоляции (2), кгс/м 0 Погонный вес продукта (1), кгс/м 205.89 Погонный вес продукта (2), кгс/м 205.89 Плотность продукта (1), кг/куб.м 1000 Плотность продукта (2), кг/куб.м 1000 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	Диаметр, мм 530 Радиус, мм 500 Угол отвода, ° 90 Номинальная толщина стенки, мм 10 Технологическое утонение стенки, мм 1 Прибавка на коррозию к толщине стенки, мм 0 Наличие фланцев на концах отвода Нет Автоматический расчёт веса Да Вес, кгс 100.719
26	6 (500)	0 -5.6 0	Имя Материал трубы 20 Диаметр трубы, мм 530 Номинальная толщина стенки трубы, мм 9 Технологическое утонение, мм 0.9 Прибавка на коррозию, мм 0 Температура (1), °C 20 Температура (2), °C 0 Давление (1), кгс/кв.см 10 Давление (2), кгс/кв.см 0 Давление испытания, кгс/кв.см 0 Автоматический расчёт веса Да Погонный вес трубы, кгс/м 115.64 Погонный вес изоляции (1), кгс/м 28 Погонный вес изоляции (2), кгс/м 0 Погонный вес продукта (1), кгс/м 205.89 Погонный вес продукта (2), кгс/м 205.89 Плотность продукта (1), кг/куб.м 1000 Плотность продукта (2), кг/куб.м 1000 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	
5 (500)	26	0 -1 0	Имя Материал трубы 20 Диаметр трубы, мм 530 Номинальная толщина стенки трубы, мм 9 Технологическое утонение, мм 0.9 Прибавка на коррозию, мм 0 Температура (1), °C 20 Температура (2), °C 0 Давление (1), кгс/кв.см 10 Давление (2), кгс/кв.см 0 Давление испытания, кгс/кв.см 0 Автоматический расчёт веса Да Погонный вес трубы, кгс/м 115.64 Погонный вес изоляции (1), кгс/м 28 Погонный вес изоляции (2), кгс/м 0 Погонный вес продукта (1), кгс/м 205.89 Погонный вес продукта (2), кгс/м 205.89 Плотность продукта (1), кг/куб.м 1000 Плотность продукта (2), кг/куб.м 1000 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	Узел 5 Отвод крутоизогнутый Отображать имя Да Имя 500 Материал 20 Диаметр, мм 530 Радиус, мм 500 Угол отвода, ° 90 Номинальная толщина стенки, мм 10 Технологическое утонение стенки, мм 1 Прибавка на коррозию к толщине стенки, мм 0 Наличие фланцев на концах отвода Нет Автоматический расчёт веса Да Вес, кгс 100.719
25	5 (500)	-1 0 0	Имя Материал трубы 20 Диаметр трубы, мм 530 Номинальная толщина стенки трубы, мм 9 Технологическое утонение, мм 0.9 Прибавка на коррозию, мм 0 Температура (1), °C 20 Температура (2), °C 0 Давление (1), кгс/кв.см 10 Давление (2), кгс/кв.см 0 Давление испытания, кгс/кв.см 0 Автоматический расчёт веса Да Погонный вес трубы, кгс/м 115.64 Погонный вес изоляции (1), кгс/м 28 Погонный вес изоляции (2), кгс/м 0 Погонный вес продукта (1), кгс/м 205.89 Погонный вес продукта (2), кгс/м 205.89	

			Плотность продукта (1), кг/куб.м 1000 Плотность продукта (2), кг/куб.м 1000 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	
22	25	-24.85 0 0	Имя Материал трубы 20 Диаметр трубы, мм 530 Номинальная толщина стенки трубы, мм 9 Технологическое утонение, мм 0.9 Прибавка на коррозию, мм 0 Температура (1), °C 20 Температура (2), °C 0 Давление (1), кгс/кв.см 10 Давление (2), кгс/кв.см 0 Давление испытания, кгс/кв.см 0 Автоматический расчёт веса Да Погонный вес трубы, кгс/м 115.64 Погонный вес изоляции (1), кгс/м 28 Погонный вес изоляции (2), кгс/м 0 Погонный вес продукта (1), кгс/м 205.89 Погонный вес продукта (2), кгс/м 205.89 Плотность продукта (1), кг/куб.м 1000 Плотность продукта (2), кг/куб.м 1000 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	
20	22	-25.85 0 0	Имя Материал трубы 20 Диаметр трубы, мм 530 Номинальная толщина стенки трубы, мм 9 Технологическое утонение, мм 0.9 Прибавка на коррозию, мм 0 Температура (1), °C 20 Температура (2), °C 0 Давление (1), кгс/кв.см 10 Давление (2), кгс/кв.см 0 Давление испытания, кгс/кв.см 0 Автоматический расчёт веса Да Погонный вес трубы, кгс/м 115.64 Погонный вес изоляции (1), кгс/м 28 Погонный вес изоляции (2), кгс/м 0 Погонный вес продукта (1), кгс/м 205.89 Погонный вес продукта (2), кгс/м 205.89 Плотность продукта (1), кг/куб.м 1000 Плотность продукта (2), кг/куб.м 1000 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	
21	20	-25.85 0 0	Имя Материал трубы 20 Диаметр трубы, мм 530 Номинальная толщина стенки трубы, мм 9 Технологическое утонение, мм 0.9 Прибавка на коррозию, мм 0 Температура (1), °C 20 Температура (2), °C 0 Давление (1), кгс/кв.см 10 Давление (2), кгс/кв.см 0 Давление испытания, кгс/кв.см 0 Автоматический расчёт веса Да Погонный вес трубы, кгс/м 115.64 Погонный вес изоляции (1), кгс/м 28 Погонный вес изоляции (2), кгс/м 0 Погонный вес продукта (1), кгс/м 205.89 Погонный вес продукта (2), кгс/м 205.89 Плотность продукта (1), кг/куб.м 1000 Плотность продукта (2), кг/куб.м 1000 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	
24	21	-24.85 0 0	Имя Материал трубы 20 Диаметр трубы, мм 530 Номинальная толщина стенки трубы, мм 9 Технологическое утонение, мм 0.9 Прибавка на коррозию, мм 0 Температура (1), °C 20	

			Температура (2), °C 0 Давление (1), кгс/кв.см 10 Давление (2), кгс/кв.см 0 Давление испытания, кгс/кв.см 0 Автоматический расчёт веса Да Погонный вес трубы, кгс/м 115.64 Погонный вес изоляции (1), кгс/м 28 Погонный вес изоляции (2), кгс/м 0 Погонный вес продукта (1), кгс/м 205.89 Погонный вес продукта (2), кгс/м 205.89 Плотность продукта (1), кг/куб.м 1000 Плотность продукта (2), кг/куб.м 1000 Кпрочи.сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочи. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочи. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	
4 (500)	24	-1 0 0	Имя Материал трубы 20 Диаметр трубы, мм 530 Номинальная толщина стенки трубы, мм 9 Технологическое утонение, мм 0.9 Прибавка на коррозию, мм 0 Температура (1), °C 20 Температура (2), °C 0 Давление (1), кгс/кв.см 10 Давление (2), кгс/кв.см 0 Давление испытания, кгс/кв.см 0 Автоматический расчёт веса Да Погонный вес трубы, кгс/м 115.64 Погонный вес изоляции (1), кгс/м 28 Погонный вес изоляции (2), кгс/м 0 Погонный вес продукта (1), кгс/м 205.89 Погонный вес продукта (2), кгс/м 205.89 Плотность продукта (1), кг/куб.м 1000 Плотность продукта (2), кг/куб.м 1000 Кпрочи.сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочи. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочи. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	Узел 4 Отвод крутоизогнутый Отображать имя Да Имя 500 Материал 20 Диаметр, мм 530 Радиус, мм 500 Угол отвода, ° 90 Номинальная толщина стенки, мм 10 Технологическое утонение стенки, мм 1 Прибавка на коррозию к толщине стенки, мм 0 Наличие фланцев на концах отвода Нет Автоматический расчёт веса Да Вес, кгс 100.719
23	4 (500)	0 1 0	Имя Материал трубы 20 Диаметр трубы, мм 530 Номинальная толщина стенки трубы, мм 9 Технологическое утонение, мм 0.9 Прибавка на коррозию, мм 0 Температура (1), °C 20 Температура (2), °C 0 Давление (1), кгс/кв.см 10 Давление (2), кгс/кв.см 0 Давление испытания, кгс/кв.см 0 Автоматический расчёт веса Да Погонный вес трубы, кгс/м 115.64 Погонный вес изоляции (1), кгс/м 28 Погонный вес изоляции (2), кгс/м 0 Погонный вес продукта (1), кгс/м 205.89 Погонный вес продукта (2), кгс/м 205.89 Плотность продукта (1), кг/куб.м 1000 Плотность продукта (2), кг/куб.м 1000 Кпрочи.сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочи. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочи. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	
3 (500)	23	0 30.9 0	Имя Материал трубы 20 Диаметр трубы, мм 530 Номинальная толщина стенки трубы, мм 9 Технологическое утонение, мм 0.9 Прибавка на коррозию, мм 0 Температура (1), °C 20 Температура (2), °C 0 Давление (1), кгс/кв.см 10 Давление (2), кгс/кв.см 0 Давление испытания, кгс/кв.см 0 Автоматический расчёт веса Да Погонный вес трубы, кгс/м 115.64 Погонный вес изоляции (1), кгс/м 28 Погонный вес изоляции (2), кгс/м 0 Погонный вес продукта (1), кгс/м 205.89 Погонный вес продукта (2), кгс/м 205.89 Плотность продукта (1), кг/куб.м 1000 Плотность продукта (2), кг/куб.м 1000	Узел 3 Отвод крутоизогнутый Отображать имя Да Имя 500 Материал 20 Диаметр, мм 530 Радиус, мм 500 Угол отвода, ° 90 Номинальная толщина стенки, мм 10 Технологическое утонение стенки, мм 1 Прибавка на коррозию к толщине стенки, мм 0 Наличие фланцев на концах отвода Нет Автоматический расчёт веса Да Вес, кгс 100.719

			Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	
2 (500)	3 (500)	-39.9 0 0	Имя Материал трубы 20 Диаметр трубы, мм 530 Номинальная толщина стенки трубы, мм 9 Технологическое утонение, мм 0.9 Прибавка на коррозию, мм 0 Температура (1), °C 20 Температура (2), °C 0 Давление (1), кгс/кв.см 10 Давление (2), кгс/кв.см 0 Давление испытания, кгс/кв.см 0 Автоматический расчёт веса Да Погонный вес трубы, кгс/м 115.64 Погонный вес изоляции (1), кгс/м 28 Погонный вес изоляции (2), кгс/м 0 Погонный вес продукта (1), кгс/м 205.89 Погонный вес продукта (2), кгс/м 205.89 Плотность продукта (1), кг/куб.м 1000 Плотность продукта (2), кг/куб.м 1000 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	Узел 2 Отвод крутоизогнутый Отображать имя Да Имя 500 Материал 20 Диаметр, мм 530 Радиус, мм 500 Угол отвода, ° 90 Номинальная толщина стенки, мм 10 Технологическое утонение стенки, мм 1 Прибавка на коррозию к толщине стенки, мм 0 Наличие фланцев на концах отвода Нет Автоматический расчёт веса Да Вес, кгс 100.719
1	2 (500)	0 -3.6 0	Имя Материал трубы 20 Диаметр трубы, мм 530 Номинальная толщина стенки трубы, мм 9 Технологическое утонение, мм 0.9 Прибавка на коррозию, мм 0 Температура (1), °C 20 Температура (2), °C 0 Давление (1), кгс/кв.см 10 Давление (2), кгс/кв.см 0 Давление испытания, кгс/кв.см 0 Автоматический расчёт веса Да Погонный вес трубы, кгс/м 115.64 Погонный вес изоляции (1), кгс/м 28 Погонный вес изоляции (2), кгс/м 0 Погонный вес продукта (1), кгс/м 205.89 Погонный вес продукта (2), кгс/м 205.89 Плотность продукта (1), кг/куб.м 1000 Плотность продукта (2), кг/куб.м 1000 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 направляющая двухсторонняя Отображать имя Нет Имя Коэффициент трения 0.30 Учет зазоров Да Горизонтальный зазор, мм 45 Вертикальный зазор, мм 45 Использование ограничений Нет
1	14 (500)	0 1.47 0	Имя Материал трубы 20 Диаметр трубы, мм 530 Номинальная толщина стенки трубы, мм 9 Технологическое утонение, мм 0.9 Прибавка на коррозию, мм 0 Температура (1), °C 20 Температура (2), °C 0 Давление (1), кгс/кв.см 10 Давление (2), кгс/кв.см 0 Давление испытания, кгс/кв.см 0 Автоматический расчёт веса Да Погонный вес трубы, кгс/м 115.64 Погонный вес изоляции (1), кгс/м 29.5 Погонный вес изоляции (2), кгс/м 0 Погонный вес продукта (1), кгс/м 205.89 Погонный вес продукта (2), кгс/м 205.89 Плотность продукта (1), кг/куб.м 1000 Плотность продукта (2), кг/куб.м 1000 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 Отвод крутоизогнутый Отображать имя Да Имя 500 Материал 20 Диаметр, мм 530 Радиус, мм 500 Угол отвода, ° 90 Номинальная толщина стенки, мм 10 Технологическое утонение стенки, мм 1 Прибавка на коррозию к толщине стенки, мм 0 Наличие фланцев на концах отвода Нет Автоматический расчёт веса Да Вес, кгс 100.719
14 (500)	15 (500)	0 0 2.3	Имя Материал трубы 20 Диаметр трубы, мм 530 Номинальная толщина стенки трубы, мм 9 Технологическое утонение, мм 0.9 Прибавка на коррозию, мм 0 Температура (1), °C 20 Температура (2), °C 0 Давление (1), кгс/кв.см 10	Узел 15 Отвод крутоизогнутый Отображать имя Да Имя 500 Материал 20 Диаметр, мм 530 Радиус, мм 500 Угол отвода, ° 90 Номинальная толщина стенки, мм 10

			Давление (2), кгс/кв.см 0 Давление испытания, кгс/кв.см 0 Автоматический расчёт веса Да Погонный вес трубы, кгс/м 115.64 Погонный вес изоляции (1), кгс/м 29.5 Погонный вес изоляции (2), кгс/м 0 Погонный вес продукта (1), кгс/м 205.89 Погонный вес продукта (2), кгс/м 205.89 Плотность продукта (1), кг/куб.м 1000 Плотность продукта (2), кг/куб.м 1000 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	Технологическое утонение стенки, мм 1 Прибавка на коррозию к толщине стенки, мм 0 Наличие фланцев на концах отвода Нет Автоматический расчёт веса Да Вес, кгс 100.719
15 (500)	19	0 1.5 0	Имя Материал трубы 20 Диаметр трубы, мм 530 Номинальная толщина стенки трубы, мм 9 Технологическое утонение, мм 0.9 Прибавка на коррозию, мм 0 Температура (1), °C 20 Температура (2), °C 0 Давление (1), кгс/кв.см 10 Давление (2), кгс/кв.см 0 Давление испытания, кгс/кв.см 0 Автоматический расчёт веса Да Погонный вес трубы, кгс/м 115.64 Погонный вес изоляции (1), кгс/м 29.5 Погонный вес изоляции (2), кгс/м 0 Погонный вес продукта (1), кгс/м 205.89 Погонный вес продукта (2), кгс/м 205.89 Плотность продукта (1), кг/куб.м 1000 Плотность продукта (2), кг/куб.м 1000 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 Опора скользящая Отображать имя Нет Имя Коэффициент трения 0.30 Использование ограничений Нет
19	18	0 1.65 0	Имя Материал трубы 20 Диаметр трубы, мм 530 Номинальная толщина стенки трубы, мм 9 Технологическое утонение, мм 0.9 Прибавка на коррозию, мм 0 Температура (1), °C 20 Температура (2), °C 0 Давление (1), кгс/кв.см 10 Давление (2), кгс/кв.см 0 Давление испытания, кгс/кв.см 0 Автоматический расчёт веса Да Погонный вес трубы, кгс/м 115.64 Погонный вес изоляции (1), кгс/м 29.5 Погонный вес изоляции (2), кгс/м 0 Погонный вес продукта (1), кгс/м 205.89 Погонный вес продукта (2), кгс/м 205.89 Плотность продукта (1), кг/куб.м 1000 Плотность продукта (2), кг/куб.м 1000 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 Арматура Отображать имя Нет Имя Вес, кгс 466.7 Длина, мм 935 Проверка герметичности Нет
18	17	0 1.28 0	Имя Материал трубы 20 Диаметр трубы, мм 530 Номинальная толщина стенки трубы, мм 9 Технологическое утонение, мм 0.9 Прибавка на коррозию, мм 0 Температура (1), °C 20 Температура (2), °C 0 Давление (1), кгс/кв.см 10 Давление (2), кгс/кв.см 0 Давление испытания, кгс/кв.см 0 Автоматический расчёт веса Да Погонный вес трубы, кгс/м 115.64 Погонный вес изоляции (1), кгс/м 29.5 Погонный вес изоляции (2), кгс/м 0 Погонный вес продукта (1), кгс/м 205.89 Погонный вес продукта (2), кгс/м 205.89 Плотность продукта (1), кг/куб.м 1000 Плотность продукта (2), кг/куб.м 1000 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90	Узел 17 Опора скользящая Отображать имя Нет Имя Коэффициент трения 0.30 Использование ограничений Нет

			Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	
17	16	0 0.67 0	Имя Материал трубы 20 Диаметр трубы, мм 530 Номинальная толщина стенки трубы, мм 9 Технологическое утонение, мм 0.9 Прибавка на коррозию, мм 0 Температура (1), °C 20 Температура (2), °C 0 Давление (1), кгс/кв.см 10 Давление (2), кгс/кв.см 0 Давление испытания, кгс/кв.см 0 Автоматический расчёт веса Да Погонный вес трубы, кгс/м 115.64 Погонный вес изоляции (1), кгс/м 29.5 Погонный вес изоляции (2), кгс/м 0 Погонный вес продукта (1), кгс/м 205.89 Погонный вес продукта (2), кгс/м 205.89 Плотность продукта (1), кг/куб.м 1000 Плотность продукта (2), кг/куб.м 1000 Кпрочн.сварного соедин. на давление 1.00 Кпрочн. поперечного св.соединения на изгиб 0.90 Кпрочн. поперечного св.соединения на растяжение 0.90	Узел 16 Заглушка

Подземные участки трубопровода

Узел начала	Узел конца	Свойства подземной части участка
1	2	Диаметр кожуха, мм 710 Глубина заложения в начале участка, м 1.155 Глубина заложения в конце участка, м 1.155 Учет просадки грунта Нет Тип прокладки В открытой траншее Шифр грунта засыпки 04 Шифр грунта основания 01 Тип изоляции Пенополиуретан Толщина кожуха, мм 8.9 Наличие подушки Подушек нет Коэффициент Nm 0.67
2	3	
3	23	
4	24	Наличие подушки Подушка есть
5	26	
6	7	Наличие подушки Подушек нет
7	27	
8	9	
20	22	
21	20	
22	25	
23	4	Наличие подушки Подушка есть
24	21	Наличие подушки Подушек нет
25	5	Наличие подушки Подушка есть
26	6	Наличие подушки Подушек нет
27	8	Наличие подушки Подушка есть

Характеристики использованных материалов

Название стали	Характеристики материала
20	Температура, °C 20 Модуль упругости, кгс/кв.см 2040000 Коэффициент линейного расширения, 1/°C 1.15e-005

	Коэффициент Пуассона, 0.300 Доп.напряжение при рабочей температуре, кгс/кв.см 1500 Предел текучести при раб.температуре, кгс/кв.см 2250
--	---

Характеристики использованных грунтов

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

Расчёт в старте

Напряжения по документу ГОСТ Р 55596-2013 Стальные тепловые сети (Россия) (Режим: Наибольшие значения; Размах напряжений: Наибольшие значения)

Элемент	Начальный конечный узел	Напряжения от силовых воздействий 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)		Размах напряжений, (кгс/кв.см)		Примечание
		расч.	доп.	расч.	доп.	расч.	доп.	расч.	доп.	
Воздушный участок	12	251.08	1650	251.08	2250	3.90	2250	379.17	4500	
	10	250.89	1650	250.89	2250	0	2250	379.17	4500	
Воздушный участок	13	252.43	1650	252.43	2250	23.52	2250	376.99	4500	
	12	250.97	1650	250.97	2250	6.05	2250	376.99	4500	
Воздушный участок	11	251.57	1650	251.57	2250	15.05	2250	377	4500	
	13	252.12	1650	252.12	2250	20.74	2250	376.99	4500	
Воздушный участок	9	250.74	1650	250.74	2250	5.50	2250	374.09	4500	
	11	251.34	1650	251.34	2250	17.99	2250	374.04	4500	
Отвод крутоизогнутый	8,500	342.48	1650	130.74	4500	162.69	Нет	649.27	4500	
Подземный участок	8,500	386.27	1650	406.93	2250	161.21	2250	420.59	4500	
	9	385.66	1650	385.66	2250	157.19	2250	373.73	4500	
Подземный участок	27	385.09	1650	389.81	2250	164.93	2250	376.71	4500	
	8,500	385.70	1650	398.10	2250	160.44	2250	415.22	4500	
Отвод крутоизогнутый	7,500	339.65	1650	130.74	4500	142.51	Нет	491.77	4500	
Подземный участок	7,500	385.39	1650	393.73	2250	157.46	2250	395.44	4500	
	27	385.09	1650	389.81	2250	164.93	2250	376.71	4500	
Отвод крутоизогнутый	6,500	341.63	1650	130.74	4500	191.11	Нет	537.41	4500	
Подземный участок	6,500	385.87	1650	402.43	2250	167.60	2250	405.73	4500	
	7,500	385.44	1650	394.49	2250	158.59	2250	396.67	4500	

Подземный участок	26	385.20	1650	391.53	2250	175.31	2250	378.26	4500	
	6,500	385.97	1650	405.67	2250	170.69	2250	413.82	4500	
Отвод крутоизогнутый	5,500	344.62	1650	130.74	4500	186.29	Нет	732.94	4500	
Подземный участок	5,500	386	1650	406.40	2250	171.09	2250	424.32	4500	
	26	385.20	1650	391.53	2250	175.31	2250	378.26	4500	
Подземный участок	25	386.79	1650	421.41	2250	162.95	2250	406.13	4500	
	5,500	387.06	1650	430.41	2250	162.16	2250	437.27	4500	
Подземный участок	22	393.64	1650	547.80	2250	164.70	2250	518.49	4500	
	25	386.79	1650	421.41	2250	162.95	2250	406.13	4500	
Подземный участок	20	395.01	1650	585.94	2250	165.20	2250	569.14	4500	
	22	393.64	1650	547.80	2250	164.70	2250	518.49	4500	
Подземный участок	21	393.65	1650	548.70	2250	164.28	2250	519.29	4500	
	20	395.01	1650	585.94	2250	165.20	2250	569.14	4500	
Подземный участок	24	386.68	1650	420.17	2250	165.93	2250	399.31	4500	
	21	393.65	1650	548.70	2250	164.28	2250	519.29	4500	
Отвод крутоизогнутый	4,500	347.32	1650	130.75	4500	142.30	Нет	885.40	4500	
Подземный участок	4,500	387.35	1650	438.28	2250	160.09	2250	452.32	4500	
	24	386.68	1650	420.17	2250	165.93	2250	399.31	4500	
Подземный участок	23	385.72	1650	398.50	2250	163.21	2250	381.85	4500	
	4,500	386.71	1650	419.30	2250	159.34	2250	445.17	4500	
Отвод крутоизогнутый	3,500	344.69	1650	130.94	4500	171.39	Нет	756.72	4500	
Подземный участок	3,500	386.54	1650	413.46	2250	159.35	2250	424.10	4500	
	23	385.72	1650	398.50	2250	163.21	2250	381.85	4500	
Отвод крутоизогнутый	2,500	343.38	1650	132.91	4500	169.19	Нет	688.85	4500	
Подземный участок	2,500	386.68	1650	414.65	2250	162.79	2250	428.83	4500	
	3,500	386.74	1650	417.39	2250	159.59	2250	427.01	4500	
Подземный участок	1	390.42	1650	411.10	2250	164.24	2250	438.33	4500	
	2,500	385.99	1650	400.74	2250	160.67	2250	418.04	4500	
Воздушный участок	1	253.47	1650	267.96	2250	22.49	2250	441.64	4500	
	14,500	251.28	1650	255.53	2250	29.08	2250	408.89	4500	
Отвод крутоизогнутый	14,500	229.61	1650	30.99	4500	108.24	Нет	522.05	4500	
Воздушный участок	14,500	251.68	1650	254.89	2250	22.02	2250	398.76	4500	
	15,500	251.46	1650	252.96	2250	45.26	2250	392.41	4500	
Отвод крутоизогнутый	15,500	226.33	1650	42.60	4500	176.37	Нет	471.58	4500	

Воздушный участок	15,500	251.21	1650	253.21	2250	27.93	2250	398.41	4500	
	19	255.73	1650	252.35	2250	64.90	2250	429.78	4500	
Воздушный участок	19	255.54	1650	252.49	2250	60.22	2250	433.10	4500	
	18	250.92	1650	254.30	2250	9.91	2250	409.96	4500	
Воздушный участок	18	251.36	1650	252.81	2250	6.25	2250	392.19	4500	
	17	250.99	1650	250.96	2250	5.30	2250	377.18	4500	
Воздушный участок	17	251.08	1650	251.08	2250	3.90	2250	379.17	4500	
	16	250.89	1650	250.89	2250	0	2250	379.17	4500	

Расчёт в старте
Перемещения - Максимальное по всем состояниям (Режим: Наибольшие значения; Глобальная; Линейные; Все узлы)

Номер узла	Вид изделия	Перемещение вдоль глобальной оси, (мм)		
		X	Y	Z
1	Опора направляющая двухсторонняя	0.931	0.164	0.165
2,500	Отвод крутоизогнутый	4.124	0.837	0.535
3,500	Отвод крутоизогнутый	4.166	3.505	0.006
4,500	Отвод крутоизогнутый	7.088	3.767	0
5,500	Отвод крутоизогнутый	7.056	1.176	0
6,500	Отвод крутоизогнутый	2.072	0.71	0
7,500	Отвод крутоизогнутый	2.011	1.233	0
8,500	Отвод крутоизогнутый	4.17	1.449	0
9	Опора направляющая двухсторонняя	4.31	0	0
10	Заглушка	5.669	0	0.012
11	Опора скользящая	4.744	0	0
12	Опора скользящая	5.496	0	0
13	Арматура	5.12	0	0.024
14,500	Отвод крутоизогнутый	1.158	0.545	0.437
15,500	Отвод крутоизогнутый	0.075	0.987	0.139
16	Заглушка	0.939	1.912	0.016
17	Опора скользящая	0.822	1.739	0
18	Арматура	0.603	1.424	0.033
19	Опора скользящая	0.312	1.013	0
20		0.012	0.009	0
21		2.38	0.006	0
22		2.401	0.002	0
23		5.993	3.432	0
24		6.909	3.475	0
25		6.95	1.385	0
26		5.73	0.782	0
27		3.519	1.152	0

Ошибки и предупреждения

Тип	Узел/участок	Описание	Справка
Информация	-	(W662) Количество степеней свободы 393	?

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

Таблица гидравлического расчёта холодопровода

теплоноситель:						Трубы:		обыкновенные		Рекомендованные значения удельных падений давления (Щекин)						Давление на выходе от чиллеров				Располагаемый напор									
5 подача						0,5000		кз - коэффициент шероховатости, мм		магистральные участки			30 - 60 Па/м			X1		25,5		М.В.СТ		250,00		кПа		20		М.В.СТ	
10 обратка						1,309E-06		кинематическая вязкости холодоносителя, м2/с		ответвления			до 200 Па/м			X2		5,1		М.В.СТ		50,00		кПа		200,00		кПа	
1000 плотность, кг/м3																													

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ						ТРУБОПРОВОД					скорость в сечении трубы	число рейнольдса	коэф. гидравлич. трения	Удельные потери давления на трение	Потери на трение	эквивалентная длина местных сопротивлений	Приведенная длина	Потери на участке	Суммарные потери давления от точки присоединения	Располагаемый напор в точке	Давление в подающем трубопроводе	Давление в обратном трубопроводе	Потери на участке	Суммарные потери давления от точки присоединения	Располагаемый напор в точке	Давление в подающем трубопроводе	Давление в обратном трубопроводе	Объём воды в трубопроводе
№ участка	нагрузка	часовой расход	секундный расход	Длина участка	желаемая скорось	требуемый диаметр	Ду	наружный диаметр	толщина стенки	внутренний (расчетный) диаметр																		
№	Q, (Вт)	G, (кг/ч)	G, (кг/с)	L, (м)	V, (м/с)	d, (мм)	dy, (мм)	dn, (мм)	s, (мм)	d, (мм)	V, (м/с)	Re	l	R, (Па/м)	RI, (Па)	lз, (м)	l'=l+lз, м	RI', (кПа)	(кПа)	(кПа)	(кПа)	(кПа)	RI', (М.В.СТ)	(М.В.СТ)	(М.В.СТ)	(М.В.СТ)	(М.В.СТ)	V, (м3)
1-2	4 737 000	814 617	226,28	252,2	1,00	536,9	500	530,0	9,0	512,0	1,10	430252,1	0,0202	23,85	6014	151,3	403,5	9,62	9,62	180,76	240,38	59,62	0,98	0,98	18,43	24,51	6,08	51,898

Расчёты:

1. Определение максимального часового расхода воды, кг/ч

$G_{\max} = \frac{3.6 \cdot Q_{\max}}{c \cdot (T_1 - T_2)}$;

G_{max} - расчетный часовой расход холодоносителя, кг/час;

Q_{max} - максимальный часовой расход тепла, Вт;

T1 - температура сетевой воды в подающем трубопроводе 5°, С°;

T2 - температура сетевой воды в обратном трубопроводе 10°, С°;

c- удельная теплоёмкость воды (4,187 кДж/кг*С°);

$G_{\max} = \frac{3.6 \cdot 4737000}{4.187 \cdot (5 - 10)} = 814617 \text{ кг/ч (814,6 м}^3\text{/ч)}$;

2. Определение секундного расхода воды, кг/с

$G_{\text{сек}} = \frac{G_{\max}}{3600}$;

$G_{\text{сек}} = \frac{814617}{3600} = 226,28 \text{ кг/с}$;

3. Определение требуемого диаметра трубопровода тепловой сети при заданной скорости в 1м/с, мм

$D_{\text{тр}} = \sqrt{(4 \cdot G_{\text{сек}}) / (\rho \cdot (\pi \cdot u_{\text{до}}) \cdot 1000)}$;

D_{тр} - требуемый диаметр при заданной скорости, мм;

ρ - плотность воды, кг/м³ (983 кг/м³);

π - число Пи (3,14);

u_{до} - заданная скорость движения воды, м/с;

$D_{\text{тр}} = \sqrt{(4 \cdot 226,28) / (983 / (3,14 \cdot 1) / 1000)} = 536,9 \text{ мм}$;

4. Принятый диаметр трубопровода Ду500 мм, стальной (530 мм - наружный, с толщиной стенки 9 мм)

5. Определение фактической скорости движения воды в сечении трубопровода при принятом диаметре Ду500 (530х9), м/с;

$u = (4 \cdot G_{\text{сек}}) / (\rho \cdot \pi \cdot (D_в / 1000)^2)$;

u - фактическая скорость движения воды, м/с;

D_в - внутренний диаметр трубопровода, мм;

$u = (4 \cdot 226,28) / (983 / 3,14 / (512 / 1000)^2) = 1,1 \text{ м/с}$;

6. Определение числа Рейнольдса;

$Re = (u \cdot D_в / \gamma) / 1000$;

$Re = (1,1 \cdot 512 / 1,309 \cdot 10^{-6}) / 1000 = 430252,1$

γ - кинематическая вязкость среды, м²/с (1,309*10⁻⁶);

7. Определение коэффициента гидравлического трения;

$\lambda = 0,11(K_з / D_в + 68,5 / Re)^{0,25}$;

K_з - эквивалентная шероховатость трубопровода (0,5);

Re - критерий Рейнольдса;

$\lambda = 0,11(0,5 / 512 + 68,5 / 430252,1)^{0,25} = 0,0202$;

8. Определение удельных потерь на трение, Па/м

$R = ((\lambda / D_в) \cdot (\rho \cdot u^2 / 2)) \cdot 1000$;

λ - коэффициент гидравлического трения;

$R = ((0,0202 / 512) \cdot (983 \cdot 1,1^2 / 2)) \cdot 1000 = 23,85 \text{ Па/м}$;

9. Определение потерь давления на трение, Па;

$R_{\text{тр}} = R \cdot L$;

L - протяженность трассы, м

$R_{\text{тр}} = 23,85 \cdot 226,28 = 6014 \text{ Па}$;

10. Определение эквивалентной длины местных сопротивлений, м;

$L_з = L \cdot K_{Lз}$;

K_{Lз} - поправочный коэффициент 0,4

$L_з = 226,28 \cdot 0,4 = 151,3 \text{ м}$;

11. Определение приведённой длины, м

$L_{\text{пр}} = L + L_з$;

$L_{\text{пр}} = 226,28 + 151,3 = 403,5 \text{ м}$;

12. Определение итоговых потерь давления на участке, Па;

$R_l = R \cdot L_{\text{пр}}$;

$R_l = 23,85 \cdot 403,5 = 9620 \text{ Па (9,62 кПа или 0,98 м.в.ст)}$;

13. Определение располагаемого напора в точке подключения, кПа (м.в.ст.);

$\Delta P = P_1 - P_2$; кПа

P1 - давление в подающем трубопроводе в точке подключения, кПа - 250 кПа;

P2 - давление в обратном трубопроводе в точке подключения, кПа - 50 кПа;

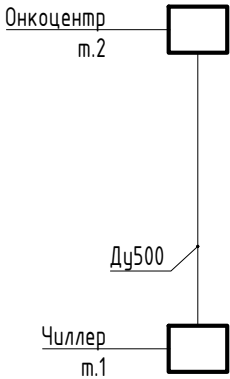
$\Delta P = 250 - 50 = 200 \text{ кПа (20,4 м.в.ст.)}$;

14. Определение располагаемого напора в т.2, кПа (м.в.ст);

$\Delta P_в = (P_1 - R_l) - (P_2 + R_l)$;

$\Delta P_в = (250 - 9,62) - (50 + 9,62) = 180,76 \text{ кПа (18,43 м.в.ст)}$.

Расчётная схема



						ПЕР-ОНК-РД-23-ХС			
						Онкологический центр в г. Перми			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Приложение №1	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Дагиль				21.02.24				
Проверил	Масалков				21.02.24				
						Поверочный гидравлический расчёт при максимальных расходах холодоносителя	ИП Масалков С.С		
Норм.контроль	Масалков				21.02.24				
ГИП	Дагиль				21.02.24				

