

Общество с ограниченной ответственностью
«Теплогазстрой»

Свидетельство СРО-№15590261-03022011-02 от 17 июня 2015

«Блочно-модульная водогрейная котельная для нужд отопления зданий и
сооружений АО "МГПЗ"»

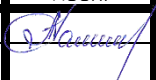
ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 5. «Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-
технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий,
содержание технологических решений»

Подраздел 4. «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые
сети»

51-2021-ИОС-4

Том 5.4

Изм.	№ док	Подп.	Дата
1	6-21		06.21

г. Пермь 2021

Общество с ограниченной ответственностью
«Теплогазстрой»

Свидетельство СРО-№15590261-03022011-02 от 17 июня 2015

«Блочно-модульная водогрейная котельная для нужд отопления зданий и сооружений АО "МГПЗ"»

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 5. «Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений»

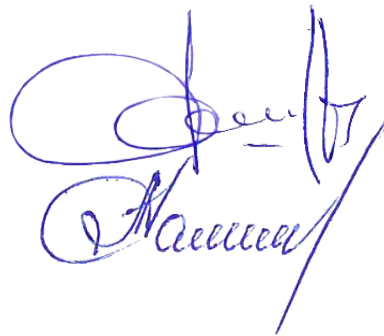
Подраздел 4. «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети»

51-2021-ИОС-4

Том 5.4

Главный инженер

Главный инженер проекта



А.В. Пономарев

А.И. Калимуллин

г. Пермь 2021

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

Содержание тома

Обозначение	Наименование	Лист
1	2	3
51-2021-ИОС-4.С	Содержание	3
51-2021-ИОС-4.ТЧ	Текстовая часть	
	Исходные данные	4
	а) Сведения о климатических и метеорологических условиях района строительства, расчетных параметрах наружного воздуха;	4
	б) Сведения об источниках теплоснабжения, параметрах теплоносителей систем отопления и вентиляции;	4
	в) Описание и обоснование способов прокладки и конструктивных решений, включая решения в отношении диаметров и теплоизоляции труб теплотрассы от точки присоединения к сетям общего пользования до объекта капитального строительства;	5
	г) Перечень мер по защите трубопроводов от агрессивного воздействия грунтов и грунтовых вод;	8
	д) Обоснование принятых систем и принципиальных решений по отоплению, вентиляции и кондиционированию воздуха помещений с приложением расчета совокупного выделения в воздух внутренней среды помещений химических веществ с учетом совместного использования строительных материалов, применяемых в проектируемом объекте капитального строительства, в соответствии с методикой, утверждаемой Министерством строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации;	9
	д 1) Обоснование энергетической эффективности конструктивных и инженерно-технических решений, используемых в системах отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха помещений, тепловых сетях;	9
	е) Сведения о тепловых нагрузках на отопление, вентиляцию, горячее водоснабжение на производственные и другие нужды;	9
	е 1) Описание мест расположения приборов учета используемой тепловой энергии и устройств сбора и передачи данных от таких приборов;	12
	ж) Сведения о потребности в паре;	12
	з) Обоснование оптимальности размещения отопительного оборудования, характеристик материалов для изготовления воздуховодов;	12
	и) Обоснование рациональности трассировки воздуховодов вентиляционных систем – для объектов производственного назначения;	12
	к) Описание технических решений, обеспечивающих надежность работы систем в экстремальных условиях;	12

Подп. и дата

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Подп. и дата

Инв. № подл.

51-2021-ИОС-4-С

Лит. Изм. № докум. Подп. Дата

Содержание тома

Стадия Лист Листов

П 1 2

ООО «Теплогазстрой»

Разраб. Заморкин 06.20
ГИП Калимуллин 06.20

	л) Описание систем автоматизации и диспетчеризации процесса регулирования отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха;	12
	м) Характеристика технологического оборудования, выделяющего вредные вещества – для объектов производственного назначения;	13
	н) Обоснование выбранной системы очистки от газов и пыли – для объектов производственного назначения;	13
	о) Перечень мероприятий по обеспечению эффективности работы систем вентиляции в аварийной ситуации (при необходимости);	13
	о 1) Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности к устройствам и материалам, используемым в системах отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха помещений, тепловых сетях, позволяющих исключить нерациональный расход тепловой энергии, если такие требования предусмотрены в задании на проектирование.	13
	Таблица регистрации изменений	15
51-2021-ИОС-4	Графическая часть	
	Общие данные	16
	План расположения оборудования	17
	Схема системы отопления котельной	18
	Схема автоматизации	19
	План сети М 1:500. Схема сети. УТ1.	20
	Профиль тепловой сети контура №1, контура №2, контура №3	21
51-2021-ИОС-4.С1	Спецификация оборудования, изделий и материалов	21
51-2021-ИОС-4.С2	Спецификация оборудования, изделий и материалов тепловых сетей	22

– давление в подающем трубопроводе сетевой воды Т1.3 – 0,42 МПа (0,42 кгс/см²);

в) Описание и обоснование способов прокладки и конструктивных решений, включая решения в отношении диаметров и теплоизоляции труб теплотрассы от точки присоединения к сетям общего пользования до объекта капитального строительства

Данным проектом предусматривается надземная на низких опорах и частично подземная прокладка тепловой сети контура №1 и №2 от проектируемой котельной до существующих тепловых сетей. Прокладка тепловой сети контура №3 предусматривается надземная на низких опорах от проектируемой котельной до существующих тепловых сетей.

Глубина заложения тепловой сети контура №1 при подземной прокладке принята 0,8 м от уровня земли до верха трубы. Глубина заложения тепловой сети контура №2 при подземной прокладке принята 1,15 м от уровня земли до верха трубы.

Диаметр подающего и обратного трубопроводов тепловой сети контура №1, №2, №3 принят Ду 100 мм.

Расчетная тепловая нагрузка составляет 3,594 МВт (3,09 Гкал/ч), из них:

Отопление и вентиляция:

1 контур отопления – 1,105 МВт (0,95 Гкал/ч);

2 контур отопления – 1,105 МВт (0,95 Гкал/ч);

3 контур отопления – 1,105 МВт (0,95 Гкал/ч);

Общий на отопление и вентиляцию – 3,315 МВт (2,85 Гкал/ч)

Потери и собственные нужды в тепловых сетях – 0,28 МВт (0,24) Гкал/ч);

Система теплоснабжения закрытая 6-и трубная.

Теплоносителем для системы теплоснабжения является сетевая вода с расчетными параметрами по отопительному графику 95 – 70 °С.

В проекте приняты скользящие подвижные опоры серии с. 4.903–10 и неподвижные опоры серии с. 4.903–10. Опоры трубопроводов укладываются опорные конструкции.

В проекте приняты следующие расстояния между подвижными опорами исходя из таблицы 32 справочного пособия А.А. Николаев "Проектирование тепловых сетей": для трубопровода Ду 125 мм. – 4,5 м.; для трубопровода Ду 100 мм. – 4 м. Опоры расположены через каждые 4 м и на углах поворотах трассы.

На участке проектируемой котельной располагается эстакада на низких опорах. Проектируемые опоры размещены через каждые 4 м и на углах поворотах трассы. Предусматривается футляр для защиты от механических воздействий существующего водопровода. Предусматривается кирпичная кладка для защиты от механических воздействий существующих электрических сетей.

На эстакаде размещены, с учётом опорных конструкций, тепловые сети, газопровод, водопровод в ППУ изоляции совместно с тепловой сетью и электрические сети в лотках.

Надземные тепловые сети выполнены из оцинкованного покрытия Ст. 108*4,5–ППУ–ОЦ ГОСТ 30732–2006. Подземные тепловые сети выполнены из полиэтиленовой оболочки Ст. 108*4,5–ППУ–ПЭ–Б ГОСТ 30732–2006.

					51-2021-ИОС-4-ТЧ	Лист
1	изм.	6-21		06.21		2
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Под дорожной тепловой сетью контура №1 и №2 проложены подземно в футляре. Предусматривается тепловая камера для опорожнения тепловой сети.

Уклон трубопроводов на всех участках тепловой сети принят не менее 0,002 в сторону существующей тепловой камеры. Опорожнения тепловой сети контура №1 и №2 осуществляется в проектируемой тепловой камере в нижних точках (с отводом стоков через спускники в дренажный колодец, с последующей откачкой передвижными насосами или сливом в существующую канализационную сеть (определяется по месту). Опорожнения тепловой сети контура №3 осуществляется в нижних точках.

Компенсация тепловых удлинений осуществляется за счёт естественных узлов поворота трассы (самокомпенсация).

Точка врезки – надземные тепловые сети на низких опорах.

Для теплогидроизоляции стыков стальных труб между собой и с фасонными изделиями должны применяться стыковые соединения, отвечающие следующим требованиям:

- конструкции оболочек стыков и их соединений с оболочками труб должны быть герметичными при давлении внутри стыкового пространства 0,05 МПа в течение 5 мин;
- долговечность стыков должна соответствовать долговечности трубопроводов и фасонных изделий (не менее 30 лет). Принята на основании расчёта на прочность.

Срок службы трубопроводов не менее 30 лет. Принята на основании расчёта на прочность.

Производство работ в охранной зоне существующих инженерных коммуникаций производить согласно требованиям РД 102-011-89 "Охрана труда. Организационно-методические документы".

Перед началом работ необходимо получить письменное разрешение эксплуатирующей организации на производство работ в охранной зоне существующих инженерных коммуникаций.

Проезд землеройных и других машин над существующими инженерными коммуникациями допускается только по специально оборудованным переездам, в местах, указанных эксплуатирующей организацией.

Земляные работы следует производить только вручную в присутствии представителя эксплуатирующей организации.

Траншеи следует засыпать слоями толщиной не более 0,1 м с тщательным трамбованием. Подробнее см. раздел 38-2020-ПОС.ТЧ-11,12.

Проходы трубопроводов сквозь стены и фундаменты сооружений осуществляются с помощью стальных, с сальниковым уплотнением, гильз с последующим бетонированием.

Изоляция трубопроводов:

1. Тепловая изоляция:

– в тепловой камере – трубы проложены в полиэтиленовой оболочке Ст. 108*4,5-ППУ-ПЭ-Б ГОСТ 30732-2006.

2. Антикоррозионное покрытие в тепловых камерах и в местах стыков:

– два грунтовочных слоя мастики "Вектор 1236", один покровный слой мастики "Вектор 1214".

					51-2021-ИОС-4-ТЧ	Лист
1	изм.	6-21		06.21		3
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Минимальные проектные расстояния между трубопроводами с конструкциями камер обеспечивающие нормативное расстояние для обслуживания запорной арматуры и трубопроводов приведены в таблице №1.

Таблица №1. Минимальные проектные расстояния между трубопроводами с конструкциями камер обеспечивающие нормативное расстояние для обслуживания запорной арматуры и трубопроводов.

Наименование	Расстояние в свету, мм, не менее
От пола или перекрытия до поверхности теплоизоляционных конструкций трубопроводов (для перехода)	700
Боковые проходы для обслуживания арматуры (от стенки до фланца арматуры) при диаметрах труб, мм: до 500	600
От пола или перекрытия до фланца арматуры или до оси болтов сальникового уплотнения	700
То же, до поверхности теплоизоляционной конструкции ответвлений труб	800
От стенки или от фланца задвижки до штуцеров для выпуска воды или воздуха	150
От фланца задвижки на ответвлении до поверхности теплоизоляционных конструкций основных труб	200
Расстояние до поверхности теплоизоляционной конструкции смежного трубопровода	150

Как видно из таблицы №1 минимальные проектные расстояния между трубопроводами с конструкциями камер обеспечивают нормативное расстояние для обслуживания запорной арматуры и трубопроводов согласно Приложения Б.3 СП 124.1333.2012.

Мероприятия по защите трубопровода от снижения (увеличения) температуры продукта выше или ниже допустимой предусмотрены на источнике. Диагностика состояния трубопроводов выполняется обслуживающей организацией согласно Правилам технической эксплуатации тепловых энергоустановок и тепловых сетей по утвержденному плану.

После монтажа и закрепления трубопроводов, произвести гидравлическое испытание трубопроводов.

Минимальная величина пробного давления при гидравлическом испытании трубопроводов, их блоков и отдельных элементов должна составлять 1,25 рабочего, но не менее 1,6 МПа. Арматура и фасонные детали трубопроводов должны подвергаться гидравлическому испытанию пробным давлением в соответствии с НД, но не более 16 кг/см².

Для гидравлического испытания должна применяться вода с температурой не ниже +5°C и не выше +40°C.

Перед выполнением испытаний надлежит:

а) произвести 100% визуальный контроль качества сварных стыков трубопроводов и исправление обнаруженных дефектов в соответствии с требованиями раздела 5 СП 74.13330.2011 "Тепловые сети".

б) отключить заглушками испытываемые трубопроводы от действующих и от первой запорной арматуры, установленной в здании.

					51-2021-ИОС-4-ТЧ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		4

в) обеспечить на всем протяжении испытываемых трубопроводов доступ для их внешнего осмотра и осмотра сварных швов на время проведения испытаний.

Использование запорной арматуры для отключения испытываемых трубопроводов не разрешается. Гидравлические испытания проводить согласно пунктов 8.8 и 8.9 СП 74.13330.2011 "Тепловые сети".

После окончания операций составляется «Акт о проведении промывки (продувки) трубопроводов» по форме Приложения 11 к РД 153-34.0-20.507-98 за подписями представителей Заказчика, подрядчика и службы эксплуатации.

Промывку сетей производить гидропневматическим способом в соответствии с "Правилам техники безопасности". Все вновь смонтированные трубопроводы тепловых сетей должны быть подвергнуты испытаниям в соответствии с "Правилами промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением", утвержденных Приказом Ростехнадзора от 25.03.2014 №116.

Строительно-монтажные работы вести в соответствии с СП 74.13330.2011, "Правилами производства и приемки работ", «Правилам промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением», рекомендациям завода-изготовителя.

На выполнение всех работ (устройство дренажа, заделка стыков и др.) должны составляться специальные акты представителя строительной организации, эксплуатирующей организации, Заказчика и проектной организации. До сдачи построенной тепловой сети в эксплуатацию должна быть проверена работа дренажа (методом пролива) трубопроводов, качество тепловой изоляции трубопроводов (визуально).

Все работы по строительству производить в соответствии с проектом под техническим надзором эксплуатирующей организации, Заказчика и в соответствии с действующими нормативными документами.

Зеленые насаждения вблизи трассы оградить от засыпки грунтом дощатыми коробками, а попадающие в зону работ вырывать или пересадить.

Отметки существующих коммуникаций уточнить по месту при строительстве теплотрассы. Перед началом производства земляных работ необходимо вызвать представителей всех организаций, ведающих подземными коммуникациями в данном районе, для уточнения расположения сетей. Без разрешения владельцев сетей производство работ запрещается.

Перечень актов на скрытые работы в соответствии с СП 74.13330.2011

1. Подготовка поверхности труб и сварных стыков под противокоррозионное покрытие.
2. Выполнение противокоррозионного покрытия труб и сварных стыков.
3. Испытание на прочность и герметичность (опрессовка).
4. Промывка (продувка) трубопроводов на участке.
5. Изоляция трубопроводов.
6. Устройство неподвижных опор.

2) Перечень мер по защите трубопроводов от агрессивного воздействия грунтов и грунтовых вод

					51-2021-ИОС-4-ТЧ	Лист
						5
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

В проекте изоляция трубопроводов тепловой сети выполнена из ППУ. Изоляция стыков трубопроводов, отводов, узлов поворота выполнена из ППУ. На концах трубопроводов устанавливаются концевые элементы и другие фасонные изделия заводского изготовления, соответствующие требованиям ГОСТ 56227-2014.

Работы по теплоизоляции стыковых соединений должны отвечать следующим требованиям:

- конструкция оболочек стыков и их соединений с оболочками труб должны быть герметичными при давлении внутри стыкового пространства 0,05 МПа в течение 5 минут;
- долговечность стыков должна соответствовать долговечности трубопроводов и фасонных изделий (не менее 30 лет).

д) Обоснование принятых систем и принципиальных решений по отоплению, вентиляции и кондиционированию воздуха помещений с приложением расчета совокупного выделения в воздух внутренней среды помещений химических веществ с учетом совместного использования строительных материалов, применяемых в проектируемом объекте капитального строительства, в соответствии с методикой, утверждаемой Министерством строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации

Для организации отопления котельной принимаем два воздушно-отопительных агрегата «Volcano VR2» с максимальной мощностью 8-50 кВт и производительностью до 4850 м³/ч (один рабочий, один резервный).

Для обеспечения отопления котельной во время пуско-наладочных, ремонтных и др. работ в то время, когда котельная не работает, предусмотрена установка розеток для возможности подключения переносных воздухонагревателей мощностью до 6 кВт.

д_1) Обоснование энергетической эффективности конструктивных и инженерно-технических решений, используемых в системах отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха помещений, тепловых сетях

Для эффективной тепловой защиты котельной и долговечности отделки здания применена система стеновых и кровельных сэндвич-панелей с наполнителем на основе базальтового волокна.

Для предотвращения теплопотерь на трубопроводах тепловой сети и трубопроводах теплоснабжения для воздушно-отопительных агрегатов применена тепловая изоляция «K-Flex».

В качестве утеплителя дымовой трубы приняты минераловатные маты М1-100 ГОСТ 21880-94. В местах пересечения труб тепловой сети с ограждающими конструкциями (стенами) предусмотрено устройство гильз, зазоры между трубами и гильзами обмотаны тепловой изоляцией, торцы зачеканены асбестоцементным раствором. Тепловая изоляция котлоагрегатов предусмотрена заводом-изготовителем.

е) Сведения о тепловых нагрузках на отопление, вентиляцию, горячее водоснабжение на производственные и другие нужды

Для подбора воздушно-отопительных агрегатов, определим количество теплоступлений и теплодефицитов и найдем их разницу:

					51-2021-ИОС-4-ТЧ	Лист
1	изм.	6-21		06.21		6
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Зимний период

$$T_{\text{внутр}} = 5 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$T_{\text{нар}} = -28^{\circ}\text{C}$$

Теплопоступления:

$$Q_{\text{пост}} = Q_{\text{оборуд}} + Q_{\text{труб}}$$

$$Q_{\text{оборуд}} = 27925 \text{ Вт};$$

$Q_{\text{труб}} = 0 \text{ Вт}$, т.к. трубопроводы имеют тепловую изоляцию;

$$Q_{\text{пост}} = 27925 + 0 = 27925 \text{ Вт}.$$

Теплодефициты:

$$\bullet \quad Q_{\text{недост}} = Q_{\text{нар.озр}} + Q_{\text{вент}} \text{ Вт, где}$$

$Q_{\text{нар.озр}}$ – потери тепла через наружные ограждения Вт,

$Q_{\text{вент}}$ – потери тепла от системы вентиляции Вт.

$$Q_{\text{нар.озр}} = A/R \cdot (t_{\text{в}} - t_{\text{н}}) \cdot (1 + b) \cdot n, \text{ Вт, где}$$

A – расчетная площадь ограждающей конструкции, м^2 ;

R – сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции, $\text{м}^2 \times ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$.

$t_{\text{в}}$ – расчетная температура воздуха в помещении, $^{\circ}\text{C}$;

$t_{\text{н}}$ – расчетная температура наружного воздуха для холодного периода года;

b – добавочные потери теплоты в долях от основных потерь;

n – коэффициент, принимаемый в зависимости от положения наружной поверхности ограждающих конструкций по отношению к наружному воздуху по СП 131.13330.2012.

$$Q_{\text{нар.озр}} = 6008 \text{ Вт}.$$

$$Q_{\text{вент}} = Q_{\text{гор}} + Q_{1-\text{х кр.}} \text{ Вт, где}$$

$Q_{\text{гор}}$ – количество тепла на нагрев воздуха, необходимого для горения Вт;

$Q_{1-\text{х кр.}}$ – количество тепла на нагрев воздуха для однократного воздухообмена Вт.

$$Q_{\text{гор}} = L \cdot \rho \cdot c \cdot (t_2 - t_1) \cdot 1,163 = 4855 \cdot 1,27 \cdot 0,24 \cdot (5 - (-28)) \cdot 1,163 = 56785 \text{ Вт};$$

$$Q_{1-\text{х кр.}} = L \cdot \rho \cdot c \cdot (t_2 - t_1) \cdot 1,163 = 897,21 \cdot 1,27 \cdot 0,24 \cdot (5 - (-28)) \cdot 1,163 = 10493 \text{ Вт}.$$

$$Q_{\text{вент}} = 56785 + 10493 = 67278 \text{ Вт}.$$

$$\bullet \quad Q_{\text{теплопотерь}} = 6008 + 67278 = 73286 \text{ Вт}.$$

$$\bullet \quad Q_{\text{теплопотерь}} - Q_{\text{пост}} = 73286 - 27925 = 45361 \text{ Вт}.$$

Для организации отопления котельной принимаем два воздушно-отопительных агрегата «Volcano VR2» мощностью 8-50 кВт и производительностью до 4850 м³/ч (один рабочий, один резервный).

Наиболее холодный месяц

$$T_{\text{внутр}} = 5 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$T_{\text{нар}} = -15,2 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

Теплопоступления:

$$Q_{\text{пост}} = Q_{\text{оборуд}} + Q_{\text{труб}}$$

$$Q_{\text{оборуд}} = 20482 \text{ Вт};$$

$Q_{\text{труб}} = 0 \text{ Вт}$, т.к. трубопроводы имеют тепловую изоляцию;

$$Q_{\text{пост}} = 20482 + 0 = 20482 \text{ Вт}.$$

					51-2021-ИОС-4-ТЧ	Лист
						7
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Теплодефициты:

- $Q_{\text{недост}} = Q_{\text{нар.озр}} + Q_{\text{вент}}$ Вт, где

$Q_{\text{нар.озр}}$ – потери тепла через наружные ограждения Вт,

$Q_{\text{вент}}$ – потери тепла от системы вентиляции Вт.

$$Q_{\text{нар.озр}} = A/R \cdot (t_{\text{в}} - t_{\text{н}}) \cdot (1 + b) \cdot n, \text{ Вт, где}$$

A – расчетная площадь ограждающей конструкции, м^2 ;

R – сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции, $\text{м}^2 \times ^\circ\text{C}/\text{Вт}$.

$t_{\text{в}}$ – расчетная температура воздуха в помещении, $^\circ\text{C}$;

$t_{\text{н}}$ – расчетная температура наружного воздуха для холодного периода года;

b – добавочные потери теплоты в долях от основных потерь;

n – коэффициент, принимаемый в зависимости от положения наружной поверхности ограждающих конструкций по отношению к наружному воздуху по СП 131.13330.2012.

$$Q_{\text{нар.озр}} = 3678 \text{ Вт.}$$

$$Q_{\text{вент}} = Q_{\text{гор}} + Q_{1-\text{х кр.}} \text{ Вт, где}$$

$Q_{\text{гор}}$ – количество тепла на нагрев воздуха, необходимого для горения Вт;

$Q_{1-\text{х кр.}}$ – количество тепла на нагрев воздуха для однократного воздухообмена Вт.

$$Q_{\text{гор}} = L \cdot p \cdot c \cdot (t_2 - t_1) \cdot 1,163 = 3561 \cdot 1,27 \cdot 0,24 \cdot (5 - (-15,2)) \cdot 1,163 = 25494 \text{ Вт};$$

$$Q_{1-\text{х кр.}} = L \cdot p \cdot c \cdot (t_2 - t_1) \cdot 1,163 = 897,21 \cdot 1,27 \cdot 0,24 \cdot (5 - (-15,2)) \cdot 1,163 = 6423 \text{ Вт.}$$

$$Q_{\text{вент}} = 25494 + 6423 = 31917 \text{ Вт.}$$

- $Q_{\text{теп.потерь}} = 3678 + 31917 = 35595 \text{ Вт.}$

- $Q_{\text{теп.потерь}} - Q_{\text{пост}} = 35595 - 20482 = 15113 \text{ Вт.}$

Работает один воздушно-отопительный агрегат «Volcano VR2» мощностью 8–50 кВт.

Расчет приточных решеток

1 этаж

1. Определим общее количество воздуха, проходящее через приточные решетки:

$$G_{\text{общ}} = G_{1-\text{х кр.}} + G_{\text{с/у}} = 897,21 + 50 + 4863 = 5810,21 \text{ м}^3/\text{ч}$$

$G_{3-\text{х кр.}}$ – однократный воздухообмен в помещении котельной.

$$G_{3-\text{х кр.}} = 3 \cdot V = 3 \cdot 299,07 = 897,21 \text{ м}^3/\text{ч}$$

V – объем первого этажа за вычетом объема основного оборудования

2. Найдем площадь приточных решеток:

$$S_{\text{тр}} = \frac{G_{\text{общ}}}{(0,7 \cdot 3600 \cdot v_{\text{возд}})} = \frac{5810,21}{(0,7 \cdot 3600 \cdot 1,5)} = 1,54 \text{ м}^2$$

$v_{\text{возд}}$ – скорость воздуха не более 1,5 м/с, согласно п. 9.1.10 СП 89.13330.2012

Принимаем 1 решетку 1000х600 с живым сечением 0,517 м^2 ,

$$1,55 \text{ м}^2 > 1,54 \text{ м}^2 - \text{условие выполнено.}$$

					51-2021-ИОС-4-ТЧ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		8

е_1) Описание мест расположения приборов учета используемой тепловой энергии и устройств сбора и передачи данных от таких приборов

В котельной предусмотрен коммерческий учет тепловой энергии тепловычислителем ТСРВ – 043 на базе расходомеров Взлет ЭРСВ–440Л В, Ду100 расположенный на вводе и на выходе из котельной.

ж) Сведения о потребности в паре

Пар отсутствует.

з) Обоснование оптимальности размещения отопительного оборудования, характеристик материалов для изготовления воздуховодов

Рабочий вытяжной осевой вентилятор установлен в боковой части модуля котельной в осях А–Б. **Характеристики вентилятора: производительность 1440 м³/час, скорость вращения $n=1450$ об/мин.** Рабочий вентилятор из санузла в торцевой части модуля, в осях 1–4. **Характеристики вентилятора: производительность 98 м³/час, скорость вращения $n=2300$ об/мин.**

и) Обоснование рациональности трассировки воздуховодов вентиляционных систем

Воздуховоды не требуются.

к) Описание технических решений, обеспечивающих надежность работы систем в экстремальных условиях

Для безопасной эксплуатации систем отопления и вентиляции предусмотрены следующие мероприятия:

системы автоматического регулирования:

а) регулирование температуры воздуха в котельной.

б) защита воздушно-отопительных агрегатов от замораживания.

в) для исключения теплового воздействия на человека, трубопроводы теплового узла изолируются.

л) Описание систем автоматизации и диспетчеризации процесса регулирования отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха

Для поддержания температуры воздуха в котельном зале применена система воздушного отопления в составе:

– агрегат воздушного отопления «Volcano VR2 EC» – 2 шт;

– Контроллер HMI EC VOLCANO– 2 шт;

– датчик-реле температуры воды ДР–ТП–90 – 2 шт;

– пост кнопочный управления системой воздушного управления 2 шт.

					51-2021-ИОС-4-ТЧ	Лист
1	изм.	6-21		06.21		9
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Управление агрегатами воздушного отопления (АВО) осуществляется через контроллер Volcano HMI EC, управление может осуществляться в ручном и автоматическом режиме. В автоматическом режиме вентилятор АВО запускается при падении температуры воздуха в котельной ниже минимально допустимого значения (по уставке), останавливается при повышении температуры, до необходимого значения (по уставке). В ручном режиме вентилятор АВО может работать в 3 степенях, 30%, 60%, 100%. Отключение вентиляторов в ручном режиме осуществляется с помощью главного выключателя.

Примечание. Если температура воды на входе АВО станет ниже допустимого значения для работы АВО, то работа вентилятора АВО блокируется.

Примечание. При сигнале пожар АВО автоматически отключается

Для защиты «Volcano VR2» от замораживания предусмотрен датчик-реле температуры воды ДР-ТП-90, который отключает вентилятор системы воздушного отопления и тем самым прекращает теплосъем с теплообменного оборудования при снижении температуры воды в системе воздушного отопления ниже минимально допустимого.

Для поддержания требуемой температуры в котельном зале во время проведения пуско-наладочных и ремонтных работ предусмотрена розетка для подключения аварийного тепловентилятора и установка розетки для возможности подключения переносного воздушонагревателя. Нагреватели не автоматизированы, т.е. управление ими осуществляется вручную, в случае срабатывания пожарной сигнализации, нагреватели отключаются.

По сигналу «Пожар» происходит автоматическое отключение агрегатов воздушного отопления, воздушно-тепловой завесы.

м) Характеристика технологического оборудования, выделяющего вредные вещества

В принятых системах отопления и вентиляции отсутствует технологическое оборудование, выделяющее вредные вещества.

н) Обоснование выбранной системы очистки от газов и пыли

Обоснование выбранных систем очистки от газов и пыли не требуется ввиду отсутствия таких систем.

о) Перечень мероприятий по обеспечению эффективности работы систем вентиляции в аварийной ситуации (при необходимости)

Вентиляция работает всегда, но при пожаре автоматически выключается.

о_1) Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности к устройствам, технологиям и материалам, используемым в системах отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха помещений, тепловых сетях, позволяющих исключить нерациональный расход тепловой энергии, если такие требования предусмотрены в задании на проектирование

					51-2021-ИОС-4-ТЧ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		10

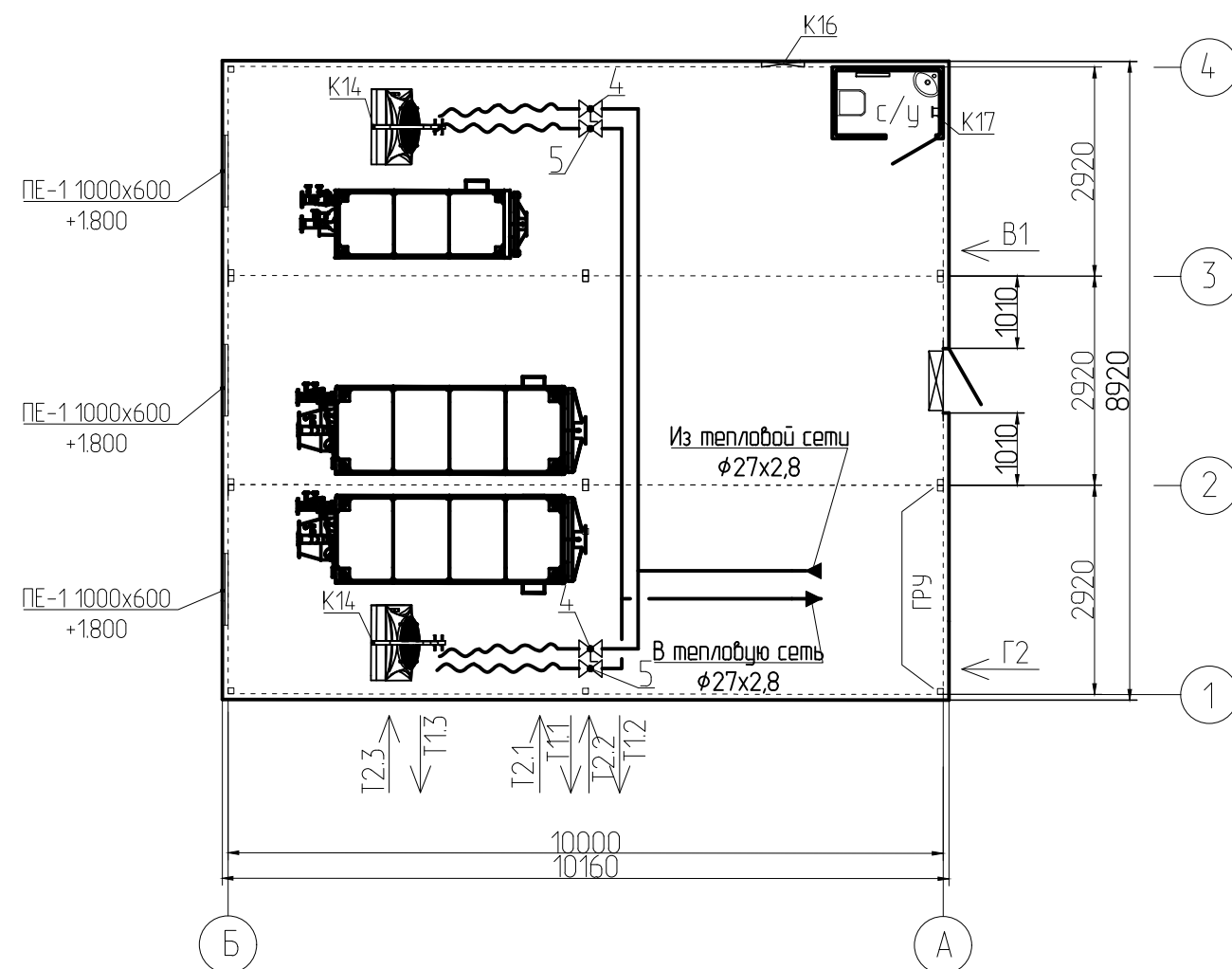
Для эффективной тепловой защиты котельной и долговечности отделки здания применена система стеновых и кровельных сэндвич-панелей с наполнителем на основе базальтового волокна.

Для предотвращения теплопотерь на трубопроводах тепловой сети и трубопроводах теплоснабжения для воздушно-отопительных агрегатов применена тепловая изоляция «K-Flex».


					51-2021-ИОС-4-ТЧ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		11

[illegible]

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта "ОВ"									
Лист		Наименование						Примечание	
1		Общие данные						изм.	
2		План расположения оборудования							
3		Схема системы отопления котельной						нов.	
4		Схема автоматизации							
5		План сети М 1:500. Схема сети. УТ1							
6		Профиль тепловой сети контура №1, контура №2, контура №3						изм.	
Таблица расчетных температур и кратностей воздухообмена									
№ п/п	tв °C	Помещение	Объем м³	Кратность		Объем воздуха, м³/ч		№ установки	
				приток	выт.	приток	выт.	приток	выт.
1	5	Блок – модуль котельной	299,07	3	3	897,21	897,21	ПЕ1	В1
4	16	Сан.узел	3,1	-	-	-	50	-	В2
Таблица теплового баланса помещения котельной									
Помещение	Период года	Теплопоступления, Вт		Общее кол-во тепло- поступ- лений, Вт	Потери тепла, Вт		Общее кол-во потерь тепла, Вт	Тепловой баланс	
		От оборуд.	От трубоп.		Наружн. огражд.	Система вентил.		тепло- избытки Вт	тепло- недост. Вт
Котельная	Холод.	27925	-	27925	6008	67278	73286	-	45361
	Наиб.хол.	20482	-	20482	3678	31917	35595	-	15113
	Летний	-	-	-	-	-	-	-	-
<p>Теплонедостатки помещения котельной в холодный период составляют 45409 Вт, для компенсации которых установлены два воздушно-отопительных агрегата Volcano VR2 (один рабочий, один резервный) с максимальной теплопроизводительностью 50 кВт.</p> <p>Теплонедостатки помещения котельной в наиболее холодный месяц составляют 15113 Вт, для компенсации которых работает один воздушно-отопительный агрегат Volcano VR2.</p>									
Согласовано									
Взам. инв. №									
Подп. и дата									
Инв. № подл.									

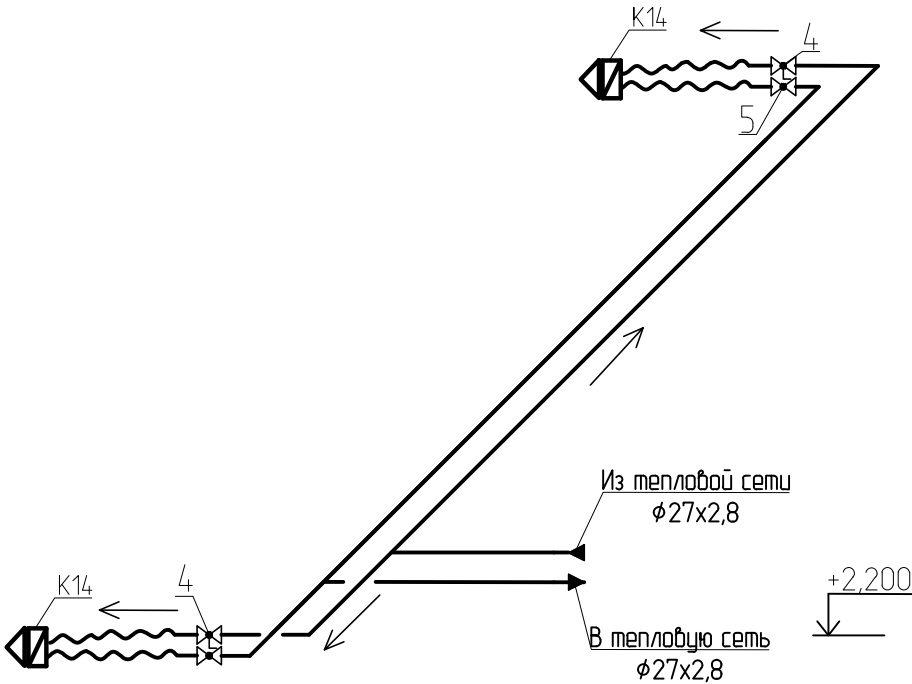



K1 – Котел водогрейный RIMAN STARK 2200	– 2 шт.
K2 – Котел водогрейный RIMAN STARK 1000	– 1 шт.
K14– Воздушно-отопительный агрегат VR2	– 2 шт.
K15– Воздушно-тепловая завеса	–1 шт.
K16 – Вентилятор взрывозащищенный, 220В	–1 шт.
K17 – Вытяжной вентилятор 100 ПФ	–1 шт.

						51-2021-ИОС-4				
						Блочно-модульная водогрейная котельная для нужд отопление зданий и сооружений АО "МГПЗ"				
Изм.	Кол.ч	Лист	Индок.	Подп.	Дата					
Разраб.		Заморкин			03.21	Технологические решения		Стадия	Лист	Листов
ГИП		Калимуллин			03.21			П	2	
						План расположения оборудования		ООО "Теплогазстрой"		

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

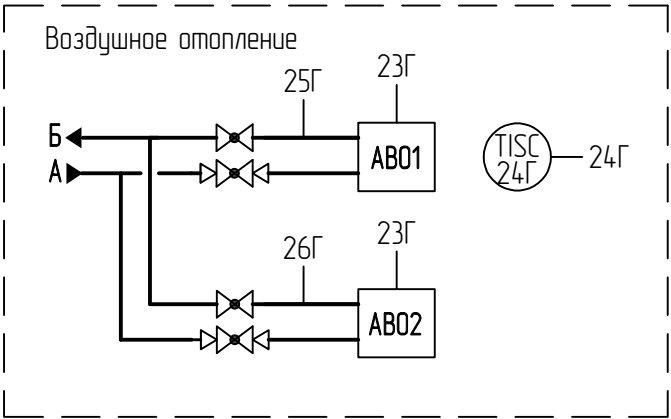
Схема системы отопления котельной



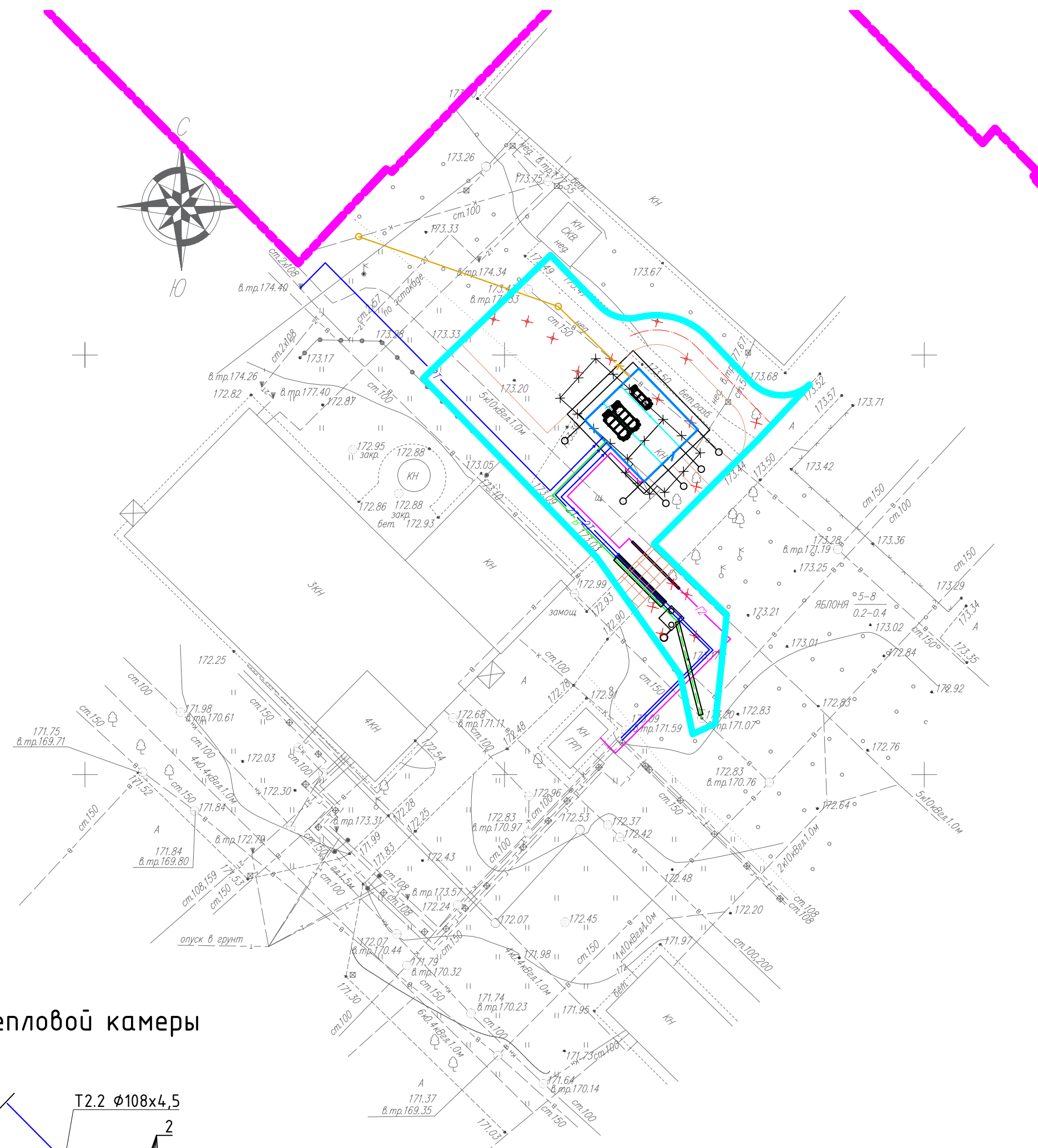
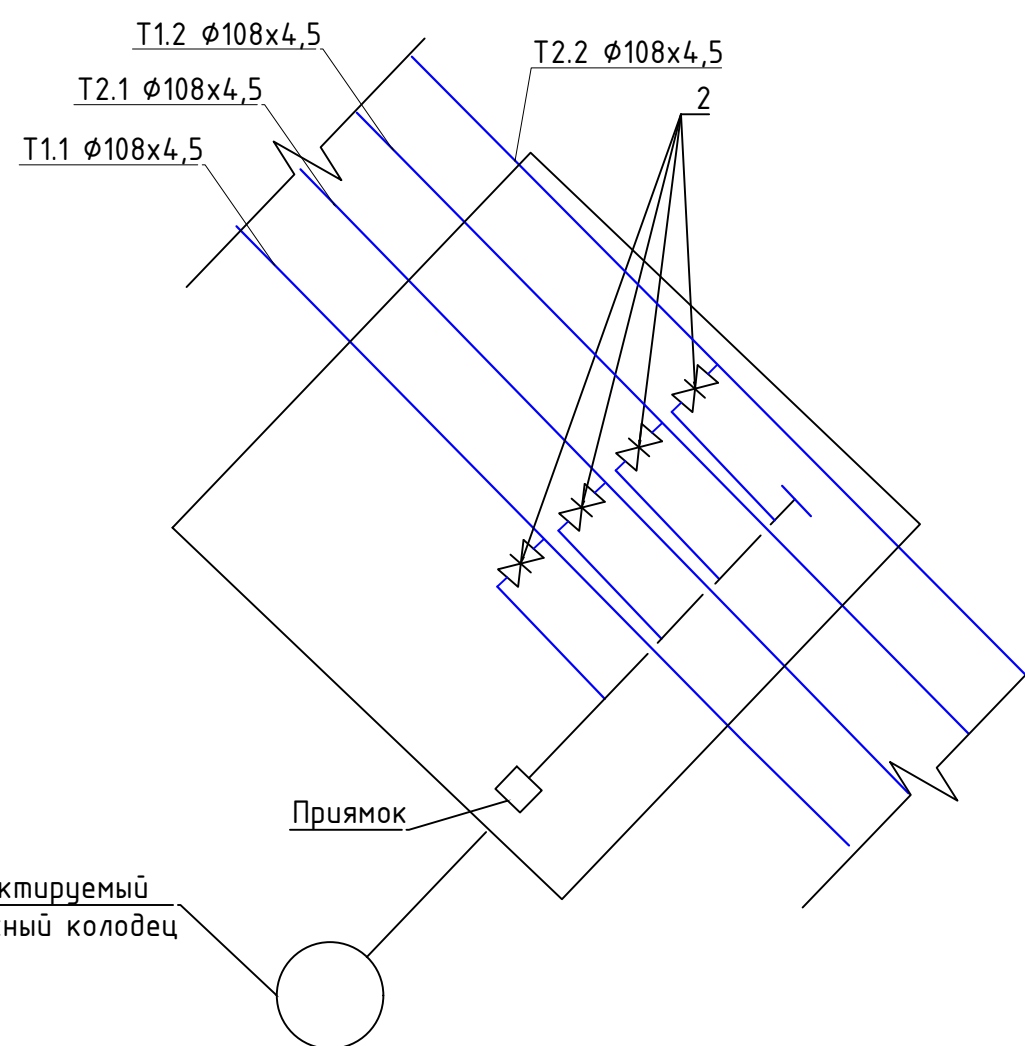
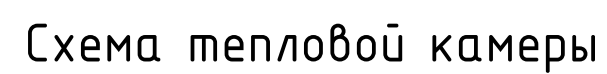
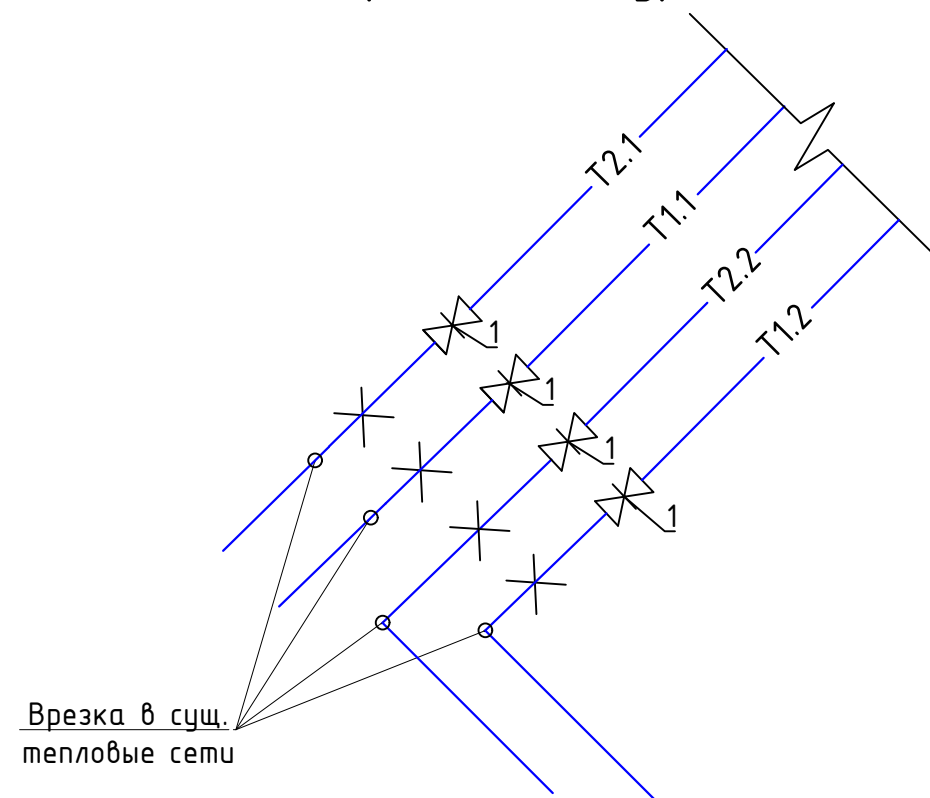
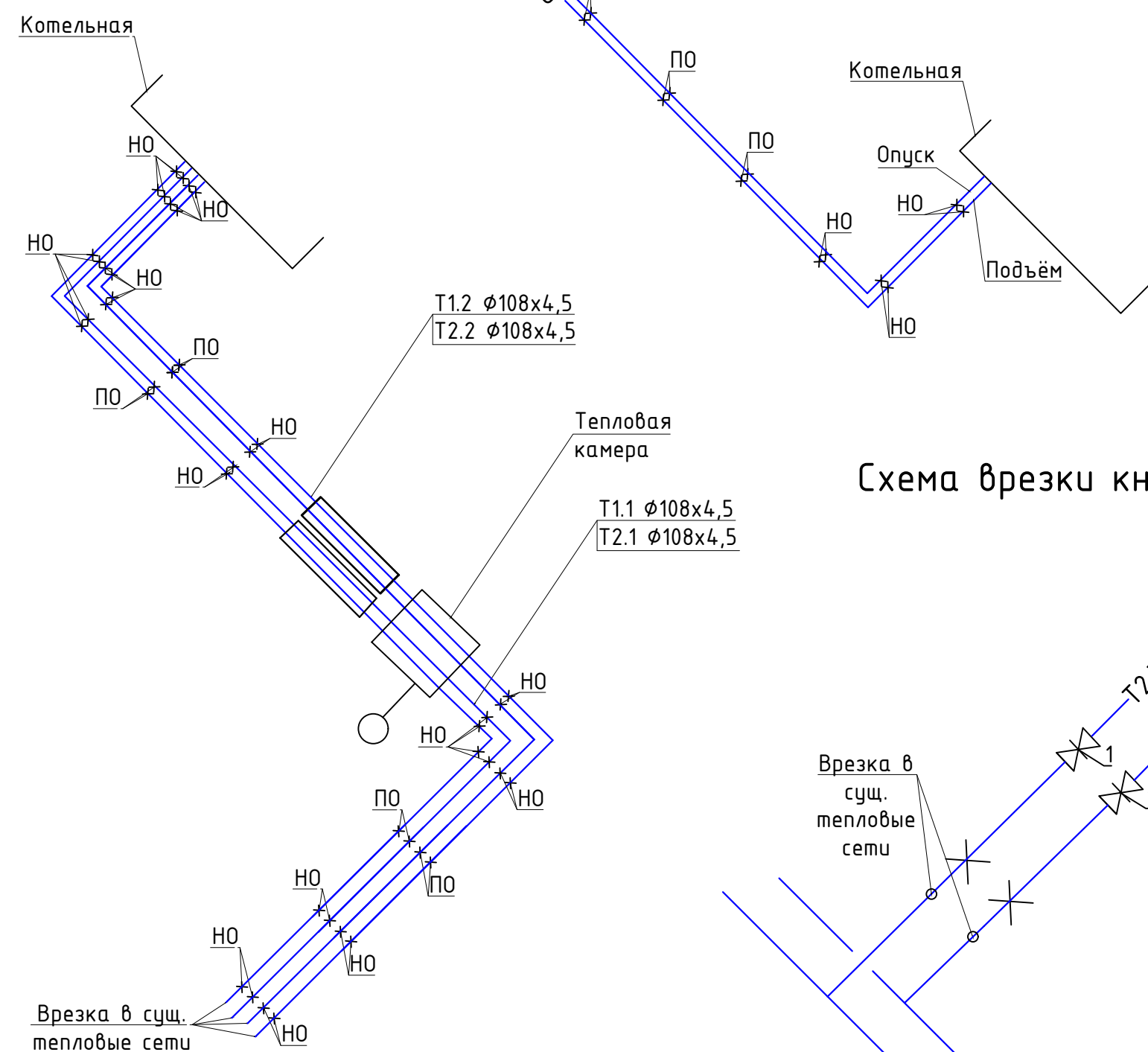
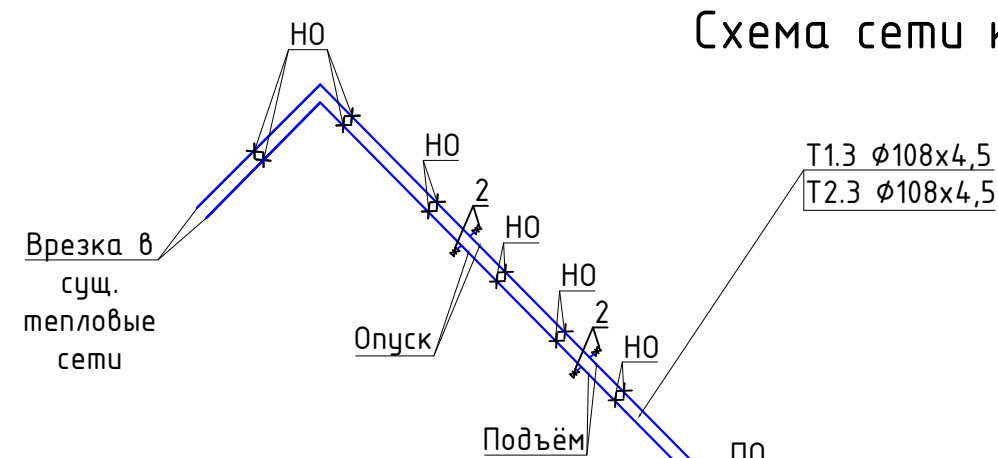
						51-2021-ИОС-4			
1	-	нов.	6-21		06.21	Блочно-модульная водогрейная котельная для нужд отопление зданий и сооружений АО "МГПЗ"			
Изм.	Кол.ч	Лист	Ндок.	Прод.	Дата				
Разраб.		Заморкин			03.21	Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Котельная	Стадия	Лист	Листов
ГИП		Калимуллин			03.21		П	3	
						Схема системы отопления котельной	ООО "Теплогазстрой"		


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


Шкаф автоматики общекотельного оборудования ША ОКО	Контроллер	Приборы по месту		23Г	24Г	25Г	26Г
		Вторичные приборы шкафа автоматики		Управление АВ01,2	Температура воздуха в котельной не МАКС. (встроенный термостат)	Температура воды на выходе АВ01 не МИН. (сигнал на включение АВ01)	Температура воды на выходе АВ02 не МИН. (сигнал на включение АВ02)
		Цифровая индикация	Регистрация	Сигнализация	Управление	Регулирование	Защита
		Блокировка		TISC 24Г			





						51-2021-ИОС-4		
						Блочно-модульная водогрейная котельная для нужд отопление зданий и сооружений АО "МГПЗ"		
Изм.	Кол. уч.	Лист	Ндок.	Подп.	Дата	Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Котельная	Стадия	Лист
Разраб.		Каменских			06.21		П	1
Н.контроль		Шипин			06.21			
ГИП		Калимуллин			06.21	Схема автоматизации	ООО "Теплогазстрой"	




						51-2021-ИОС-4				
						Блочно-модульная водогрейная котельная для нужд отопления зданий и сооружений АО "МГПЗ"				
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Тепловые сети		Стадия	Лист	Листов
Разработал		Заморкин			05.21			П	5	
ГИП		Калимуллин			05.21	План сети М 1:500, Схема сети. УТ1.		ООО "Теплогазстрой"		

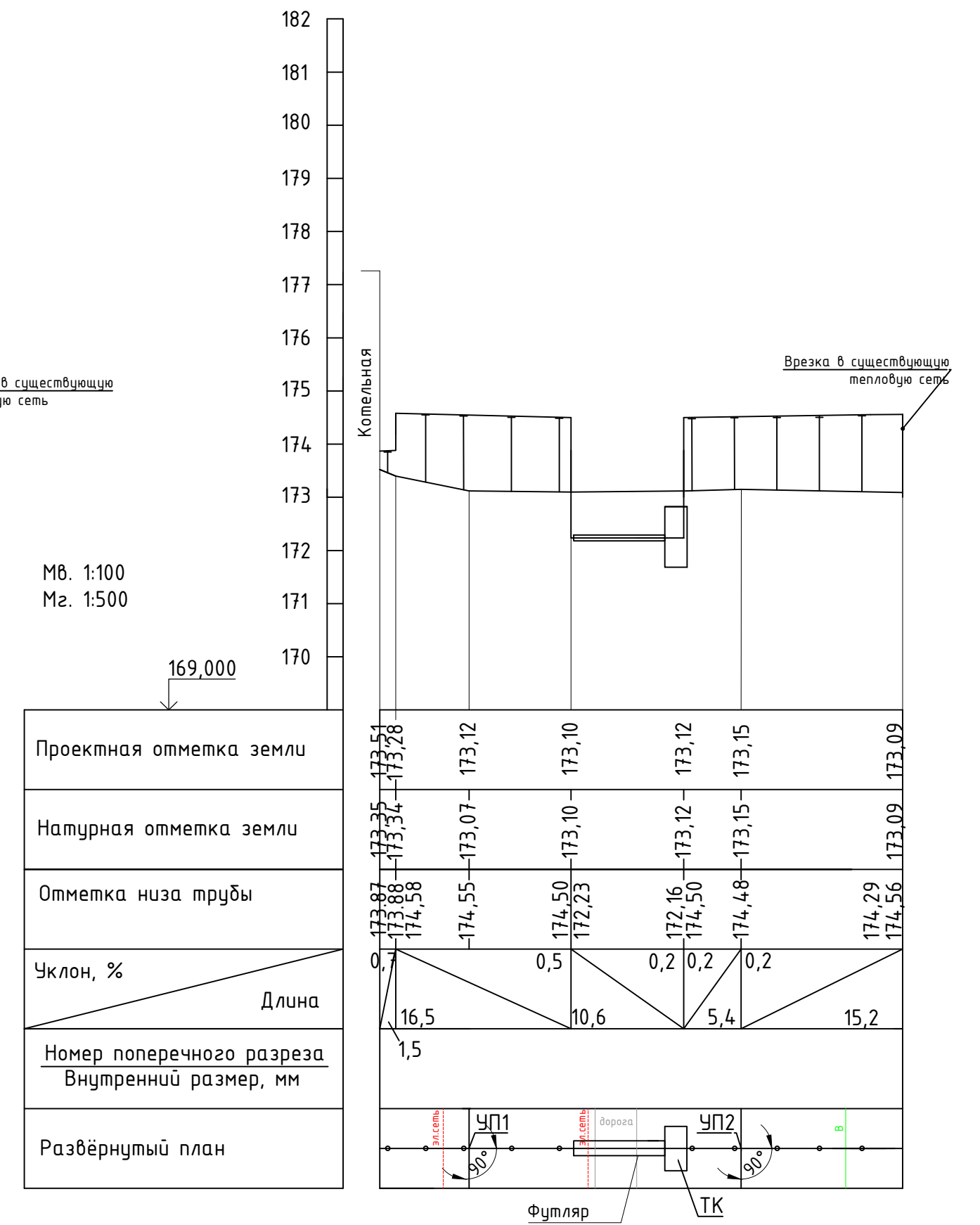
						51-2021-ИОС-4				
						Блочно-модульная водогрейная котельная для нужд отопления зданий и сооружений АО "МГПЗ"				
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Тепловые сети		Стадия	Лист	Листов
Разработал		Заморкин			05.21			П	5	
ГИП		Калимуллин			05.21	План сети М 1:500, Схема сети. УТ1.		ООО "Теплогазстрой"		

						51-2021-ИОС-4				
						Блочно-модульная водогрейная котельная для нужд отопления зданий и сооружений АО "МГПЗ"				
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Тепловые сети		Стадия	Лист	Листов
Разработал		Заморкин			05.21			П	5	
ГИП		Калимуллин			05.21	План сети М 1:500, Схема сети. УТ1.		ООО "Теплогазстрой"		

						51-2021-ИОС-4				
						Блочно-модульная водогрейная котельная для нужд отопления зданий и сооружений АО "МГПЗ"				
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Тепловые сети		Стадия	Лист	Листов
Разработал		Заморкин			05.21			П	5	
ГИП		Калимуллин			05.21	План сети М 1:500, Схема сети. УТ1.		ООО "Теплогазстрой"		

						51-2021-ИОС-4				
						Блочно-модульная водогрейная котельная для нужд отопления зданий и сооружений АО "МГПЗ"				
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Тепловые сети		Стадия	Лист	Листов
Разработал		Заморкин			05.21			П	5	
ГИП		Калимуллин			05.21	План сети М 1:500, Схема сети. УТ1.		ООО "Теплогазстрой"		

Профиль тепловой сети контура №1




						51-2021-ИОС-4				
1	—	изм.	6—21		06.21	Блочно-модульная водогрейная котельная для нужд отопления зданий и сооружений АО "МГПЗ"				
Изм.	Кол.	Лист	№	Подп.	Дата	Тепловые сети		Статья	Лист	Листов
Разработчик	уч.	док						П	6	
ГИП		Калимуллин			05.21	Профиль тепловой сети контура №1, контура №2, контура №3		ООО "Теплогазстрой"		
					05.21					

						22					
	Поз.	Наименование и техническая характеристика		Тип, марка, обозначение документа, опросного листа		Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
	1	2		3		4	5	6	7	8	9
	9	Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха									
	K14	Воздушно-отопительный агрегат		VR2			Volcano	шт	2		
	K15	Воздушно-тепловая завеса		Daire ST 610			DAIRE	шт	1		
	K16	Вентилятор взрывозащищенный, 220В		BГO2- ³⁰⁰ / ₂₂₀			ООО "ЗАВОД ГОРЭЛТЕХ"	шт	1		
	K17	Вытяжной вентилятор		100 ПФ			ГК "РОВЕН"	шт	1		
	9.1	Решетка приточная из оцинкованной стали 1000х600(н)						шт	3		
	9.2	Решетка инерционная 1000х600(н)		BP-I				шт	3		
	9.3	Ручной балансировочный клапан, Ду15		Ballorex S			BROEN	шт	2		
	9.4	Кран шаровый муфтовый, Ду20		11б27n1			ОАО "Бологовский арматурный завод"	шт	2		
	9.5	Воздуховод из оцинкованной стали 400х400						м	6		
	9.7	Пластиковое окно с одинарным матовым остеклением 6350х1000						шт	2		
	9.8	Пластиковое окно с одинарным матовым остеклением 2150х1000						шт	2		
		Трубы стальные водогазопроводные		ГОСТ 3262-75*							
		φ27х2,8						м	20		
		Автоматика									
		Погружной термостат ДР-ТП-90		ДР-ТП-90				шт.	2		
		Комнатный термостат		ДР-ТК 1				шт.	1		
Согласовано											
Взам. инв. №											
Подп. и дата											
Инв. № подл.											

						51-2021-ИОС-4					
						Блочно-модульная водогрейная котельная для нужд отопления зданий и сооружений АО "МГПЗ"					
Изм.	Кол. ч.	Лист	Ндок.	Подп.	Дата	Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Котельная			Стадия	Лист	Листов
Разраб.									П	1	1
ГИП						Спецификация оборудования, изделий и материалов			ООО "Теплогазстрой"		

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

						51-2021-ИОС4.С2					
						Блочно-модульная водогрейная котельная для нужд отопление зданий и сооружений АО "МГПЗ"					
1	-	изм.	6-21		06.21	Тепловые сети			Стадия	Лист	Листов
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				П	1	2
Разработал		Заморкин			05.21	Спецификация оборудования, изделий и материалов тепловых сетей			ООО "Теплогазстрой"		
ГИП		Калимуллин			05.21						

[illegible]