



ЛенГипрострой

АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО

190020, г. Санкт-Петербург, 10-ая Красноармейская улица,
д.36, помещение 6-Н; тел:677-53-95,
e-mail: info@lgips.ru

**Строительство складов для хранения готовой
продукции ООО «КСК МК»**

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Отопление, вентиляция и кондиционирование

25-00-351-ОВ

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта 25-00-351-0В		
Лист	Наименование	Примечание
1.1	Общие данные (начало)	
1.2	Общие данные (конец)	
2.1	Отопление. План 1-го этажа. Здание склада №1	
2.2	Отопление. План 1-го этажа. Здание склада №2	
2.3	Отопление. План 1-го этажа. Здание складов №3-5	
3	Вентиляция. План 1-го этажа для всех зданий складов	
4	Вентиляция. План кровли для всех зданий складов	
5	Узел ввода теплоснабжения для всех зданий складов.	
6	Отопление. Схемы систем для всех зданий складов	
7	Узлы подключения теплового оборудования	

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

Обозначение	Наименование	Примечание
	Ссылочные документы	
Серия 5.900-7, Выпуск 4	Опорные конструкции и средства крепления трубопроводов к стенам, перекрытиям и полу	
	Прилагаемые документы	
25-00-351-0В.ТВО	Таблица воздухообменов по помещениям	
Приложение 1	Расчет теплопотерь зданий	
25-00-351-0В.СО	Спецификация оборудования, изделий и материалов	
25-00-351-0В.ВОР	Ведомость объемов работ	
Приложение 2	Гидравлический расчет системы отопления	

Основные показатели по рабочим чертежам марки ОВиК

Наименование здания (сооружения), помещения	Объем, м³	Периоды года при t°Н	Расход теплоты, кВт					Расход холода, кВт	Уст-ая мощн., кВт
			На отопление кВт	На венти-ляцию кВт	На ВЗТ кВт	На горячее водоснаб. (сред.) кВт	Общий кВт		
Складское здание №1	12602	-26 °C	189	-	65*	-	254	-	-
		+22 °C	-	-	-	-	-	-	-
Складское здание №2	12602	-26 °C	189	-	65*	-	254	-	-
		+22 °C	-	-	-	-	-	-	-
Складское здание №3	12602	-26 °C	189	-	65*	-	254	-	-
		+22 °C	-	-	-	-	-	-	-
Складское здание №4	12602	-26 °C	189	-	65*	-	254	-	-
		+22 °C	-	-	-	-	-	-	-
Складское здание №5	12602	-26 °C	189	-	65*	-	254	-	-
		+22 °C	-	-	-	-	-	-	-

* - принят коэффициент одновременности работы тепловых завес 0,3

- Общие указания
- 1 Исходные данные:
Рабочие чертежи комплекта “ОВ” разработаны на основании задания на проектирование по титулу Строительство складов для хранения готовой продукции ООО «КСК МК».

2 Перечень технических регламентов и нормативных документов содержащих требования к техническим решениям и дальнейшему производству работ:
ГОСТ 21.602-2016 Правила выполнения рабочей документации отопления, вентиляции и кондиционирования;
СП 60.13330.2020 Отопление, Вентиляция и Кондиционирование
ГОСТ Р 21.101-2020 Основные требования к проектной и рабочей документации
ГОСТ 21.205-2016 Условные обозначения элементов санитарно-технических систем
СП 7.13130.2013 Отопление, вентиляция и кондиционирование. Противопожарные требования.
СП 118.13330.2012 Общественные здания и сооружения
СП 44.13330.2011 Административные и бытовые здания
СП 73.13330.2016 Внутренние санитарно-технические системы
СП 51.13330.2011 Защита от шума
СП 131.13330.2025 Строительная климатология

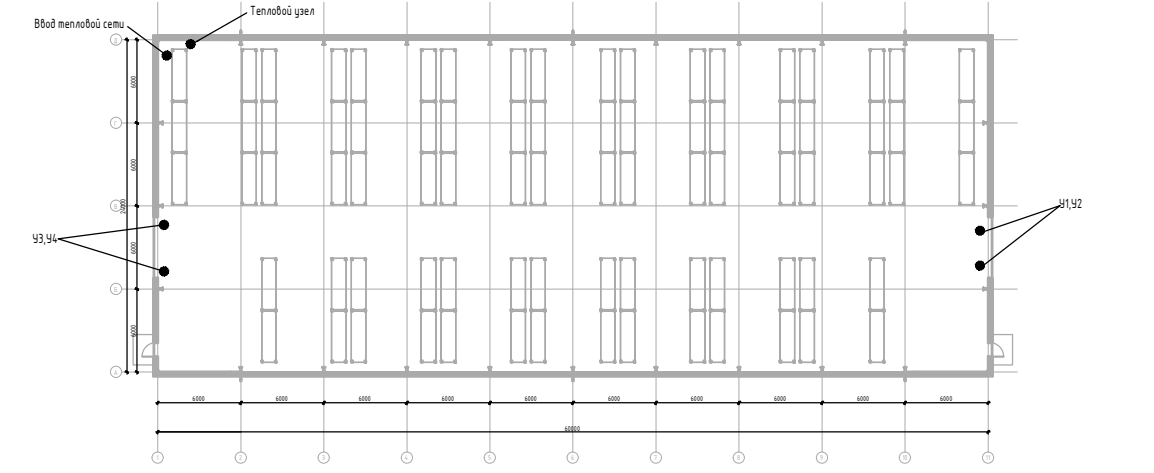
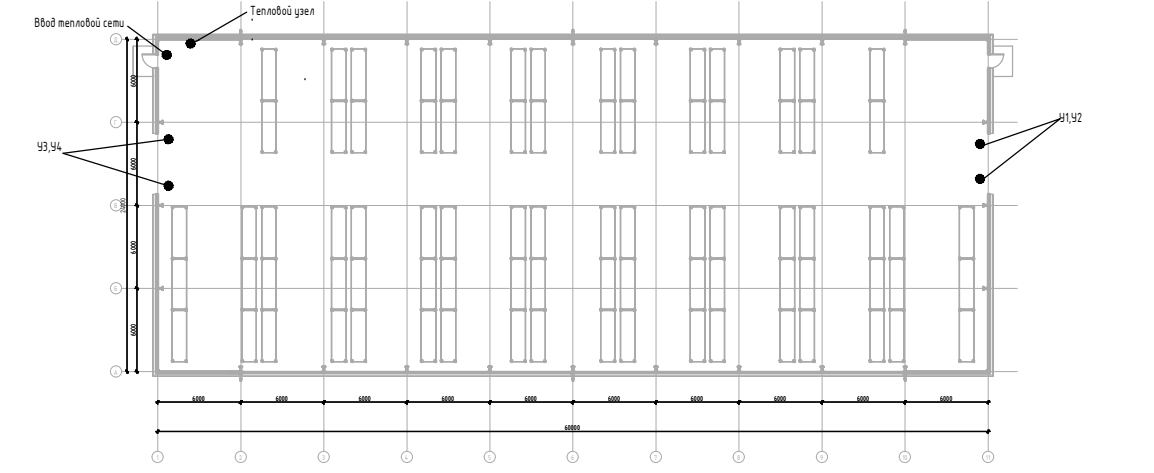
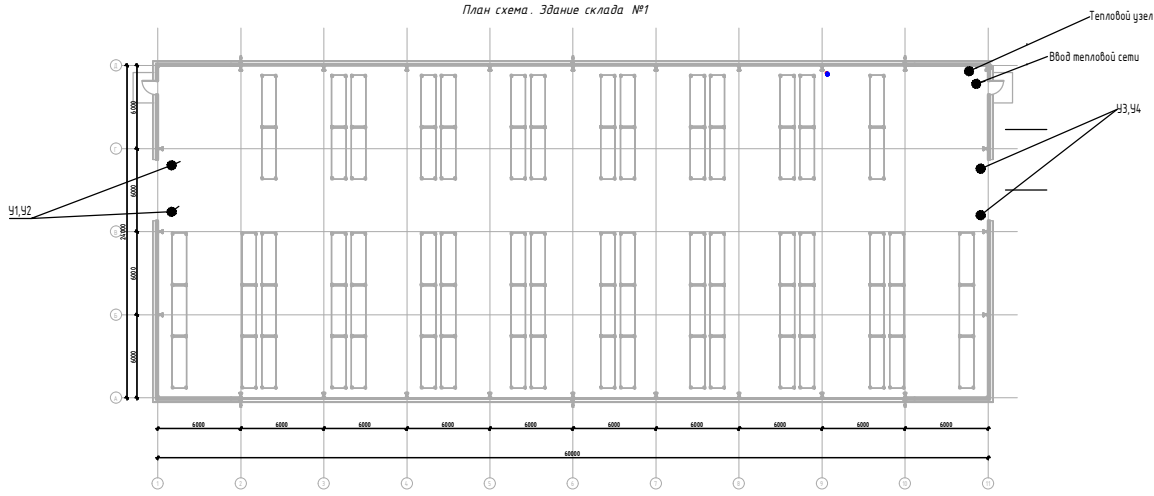
- 3 Расчетные параметры наружного и внутреннего воздуха
Холодный период (ХП), обеспеченность 0,92 для расчета отопления:
-расчетная температура холодного воздуха минус 26°С
Теплый период (ТП), обеспеченность 0,95 для расчета вентиляции:
- расчетная температура наружного воздуха плюс 22°С
- удельная энтальпия 48,1 кДж/кг
Температурный график системы отопления и теплоснабжения: 90/70 °С
4 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха
4.1 Отопление и теплоснабжение
Произвести монтаж водяной системы отопления здания. Схему отопления принять – двухтрубную с попутным движением теплоносителя. В качестве отопительных приборов принять стальные регистры с боковыми подключениями. Приборы отопления расположить вдоль стен. Трубопроводы принять стальные водогазопроводные ГОСТ3262-75 до Ду50 и по ГОСТ 10704-91 Ду50 и более. Магистральные трубопроводы прокладывать вдоль стен помещений здания. Подключение к приборам осуществлять вдоль колонн. Крепление трубопроводов осуществлять к полу здания. Расстояние между крепежами принимать в соответствии с нормативной документацией. В верхних точках системы установить автоматические воздухоотводчики. Трубопроводы прокладывать с уклоном в сторону спускных механизмов. Подачу теплоносителя и регулировку системы осуществлять на коллекторном узле. Слив и промывку системы осуществлять через штуцеры (запорную арматуру), расположенную в вводном узле.
Произвести монтаж системы теплоснабжения водяных воздушных тепловых завес (ВТЗ). Теплоснабжение осуществить от коллекторного узла. В качестве трубопроводов принять стальные трубы водогазопроводные по ГОСТ 3262-75 до Ду50 и по ГОСТ 10704-91 Ду50 и более. Прокладку труб осуществлять вдоль стен помещений. Подключением систем осуществлять через комплектные (к системам) узлы подключения/смешения. В верхних точках установить автоматические воздухоотводчики. Крепление трубопроводов осуществлять к колоннам здания. Для балансировки системы на обратных трубопроводах от узлов регулирования установить балансировочные клапаны. Финальную настройку системы осуществлять на коллекторном узле. Перед теплоизоляционными работами, на трубопроводы нанести грунтовку и покрасить. Слив теплоносителя и промывку систем осуществлять на коллекторном узле.
Завеса управляется с помощью проводного пульта HL 10L с электронным термостатом, пультом дистанционного и концевым выключателем установленным на воротах.

- 4.2 Вентиляция
Произвести монтаж естественной приточно-вытяжной системы вентиляции. Раздачу и удаление воздуха в помещениях осуществлять при помощи регулируемой решеткой типа А/Р и наружной АРН. Решетки принять съёмными, что позволит выполнить их периодическую очистку по мере загрязнения. Приемные устройства наружного воздуха для систем приточной вентиляции разместить на фасаде здания, низ отверстий приемных устройств принять на высоте не ниже 2 метров от уровня земли. Выброс воздуха систем вентиляции осуществляется с помощью вытяжных дефлекторов, расположенных на кровле здания.

- 4.3 Индивидуальный тепловой пункт (ИТП)
Для подключения систем внутреннего теплопотребления (системы водяного отопления и системы теплоснабжения) к источнику теплоснабжения (тепловым сетям), произвести монтаж тепловых узлов ввода. Тепловые узлы располагать у наружных стен зданий, в непосредственной близости к вводу тепловой сети. В составе тепловых узлов предусмотреть установку необходимой запорной, фильтрующей и регулирующей арматуры. Арматуру принять фланцевого и резьбового исполнения. На вводе тепловой сети в здание произвести установку запорной арматуры для возможности закрытой тепловой сети и ее промывки. Для контроля параметров теплоносителя на узле ввода произвести установку приборов КИП (показывающие манометры и термометры). В качестве фильтрующей арматуры установить фланцевые сетчатые фильтры с магнитной вставкой. Для возможности поддержания требуемого перепада давления в точке присоединения объекта к тепловым сетям установить регулятор перепада давления. В нижних точках теплового узла установить сливную запорную арматуру (резьбовые шаровые краны). Подключение систем внутреннего теплопотребления к тепловому узлу осуществить посредством коллекторного узла. На коллекторном узле установить автоматические воздухоотводчики и запорно-регулирующую арматуру (шаровые фланцевые краны и ручные регуляторы давления (балансировочный клапаны). Регулирующую арматуру расположить на обратных трубопроводах из систем теплопотребления. Для защиты систем внутреннего теплопотребления от избыточного давления в сети, на подающем коллекторе произвести установку предохранительного клапана. На подающих и обратных трубопроводах к коллекторному узлу из систем внутреннего теплопотребления произвести установку штуцеров с запорной арматурой для возможности промывки и опорожнения систем.

5. Автоматизация систем отопления, вентиляции и кондиционирования.
Управление завесами осуществляется пультом HL 10L с выносным датчиком температуры. Пульт HL 10L поставляется в комплекте с блоком БКУ- WA(WA2, WA4, WA6) и подключен к нему кабелем управления стандартной длины. Подключение концевого выключателя ворот, внешнего термостата, узла терморегулирования (клапан, насос), термостата защиты от замораживания и пожарной сигнализации, осуществляется на специальные клеммы блока БКУ- WA(WA2, WA4, WA6).
Все оборудование отключается при пожаре.

6. Гидравлическое сопротивление системы отопления: 1,68 м вод. ст.
Статическая высота системы: 5,50 м вод. ст.

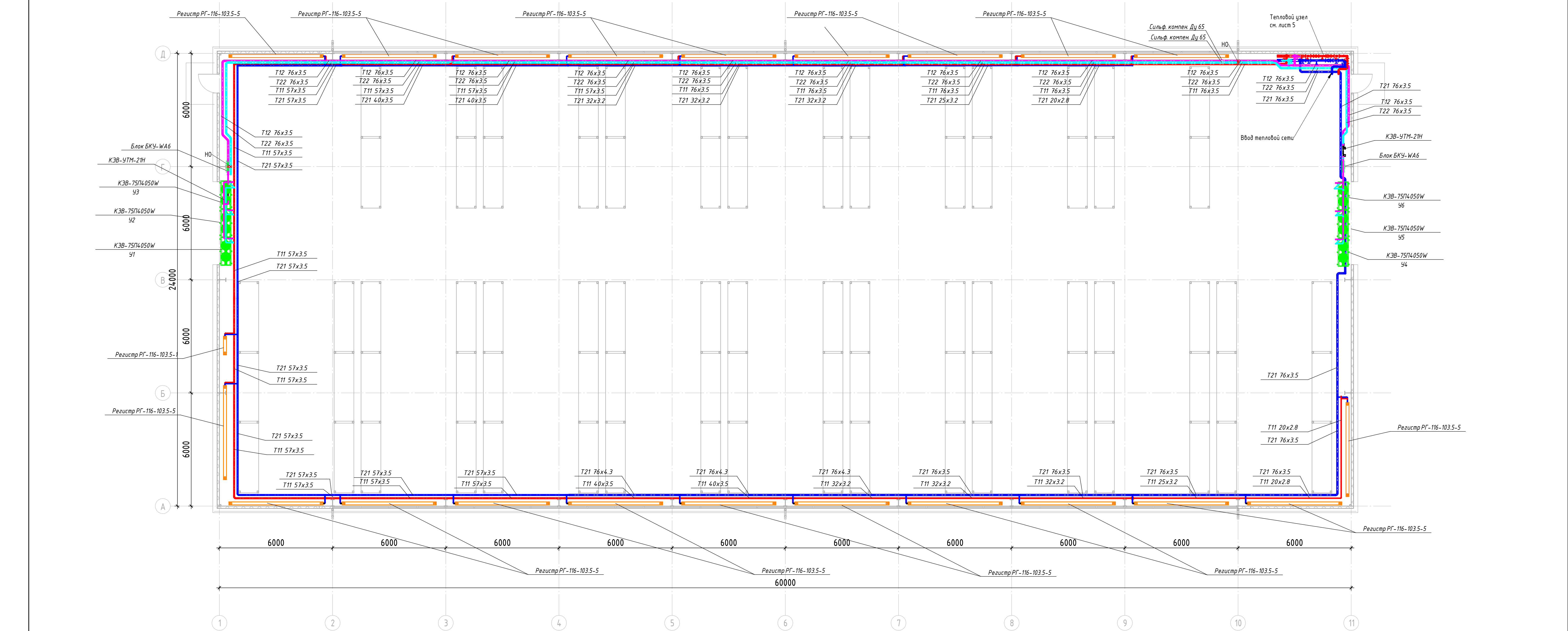


Технические решения, принятые в рабочих чертежах, соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм, правил и государственных стандартов, действующих на дату выпуска, и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных рабочими чертежами мероприятий.

Главный инженер проекта Н.М.Гурфинкиль

							25-00-351-0В		
							Строительство складов для хранения готовой продукции ООО «КСК МК»		
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата	Отопление, вентиляция и кондиционирование	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Ермаков			11.03.26		Р	1.1	7
Проверил		Степанов			11.03.26	Общие данные (начало)			
Н.Контроль		Полякова			11.03.26	ГИП			
		Гурфинкиль			11.03.26				

План 1-го этажа. Отопление. Здание склада №1 (1 : 100)



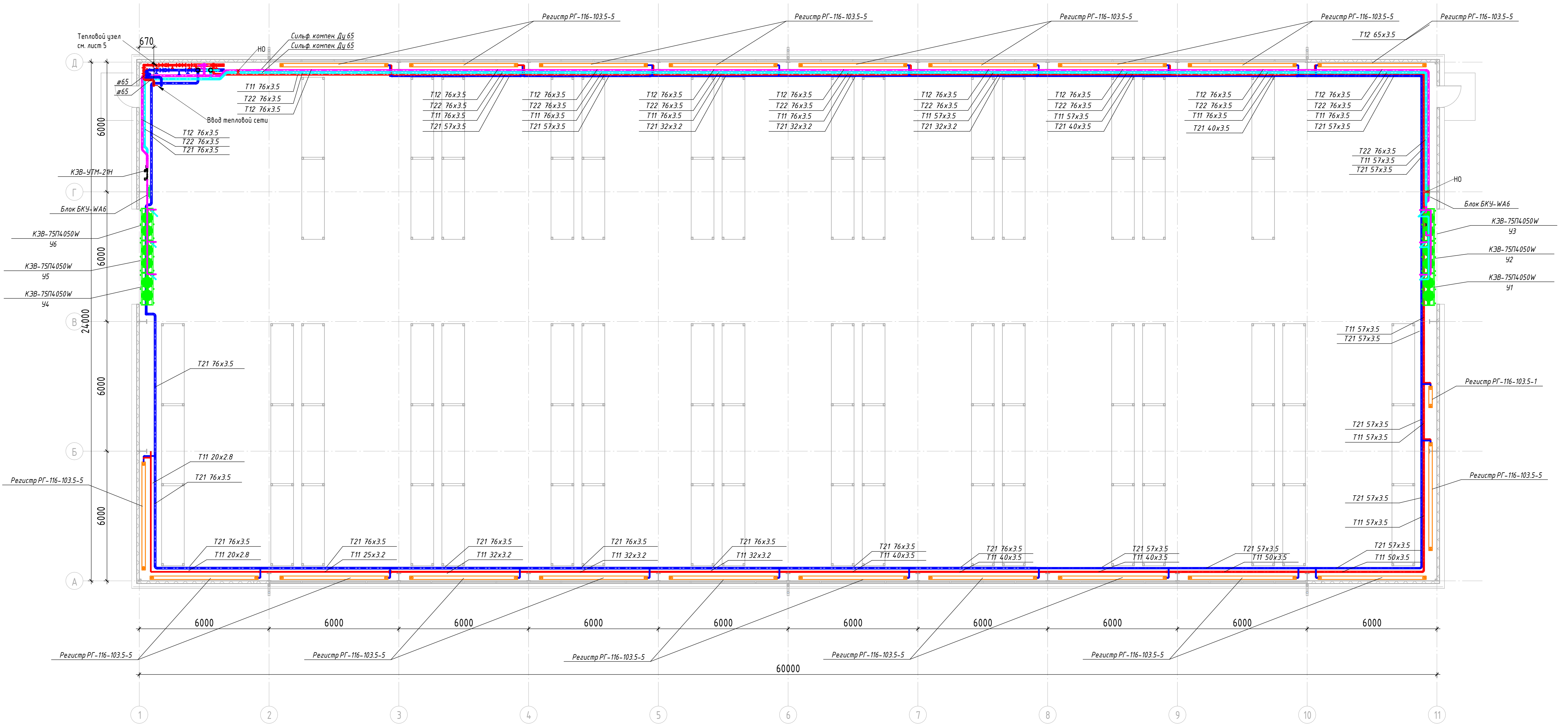
УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ СИСТЕМ ВЕНТИЛЯЦИИ

Наименование	Условное обозначение
-водяная тепловая завеса	
-регистр отопления	
-трубопроводы системы отопления Т11/Т21	
-трубопроводы системы теплоснабжения Т21/Т22	
-неподвижные опоры	

						25-00-351-0В				
						Строительство складов для хранения готовой продукции ООО «КСК МК»				
Изм.	Кол.изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Отопление, вентиляция и кондиционирование		Стадия	Лист	Листов
Разработал				Ермаков	11.03.26			P	2.1	
Проверил				Степанов	11.03.26					
Нач. отд.				Васильев	11.03.26					
И.Контроль				Полякова	11.03.26	Отопление. План 1-го этажа. Здание склада №1		 АО "ЛенПрострой"		
ГИП				Гурфинкель	11.03.26					

Согласовано					
Имя, № подл.	Подп. и дата	Взам. инж. №			

План 1-го этажа отопление Здание склада №2 (1 : 100)



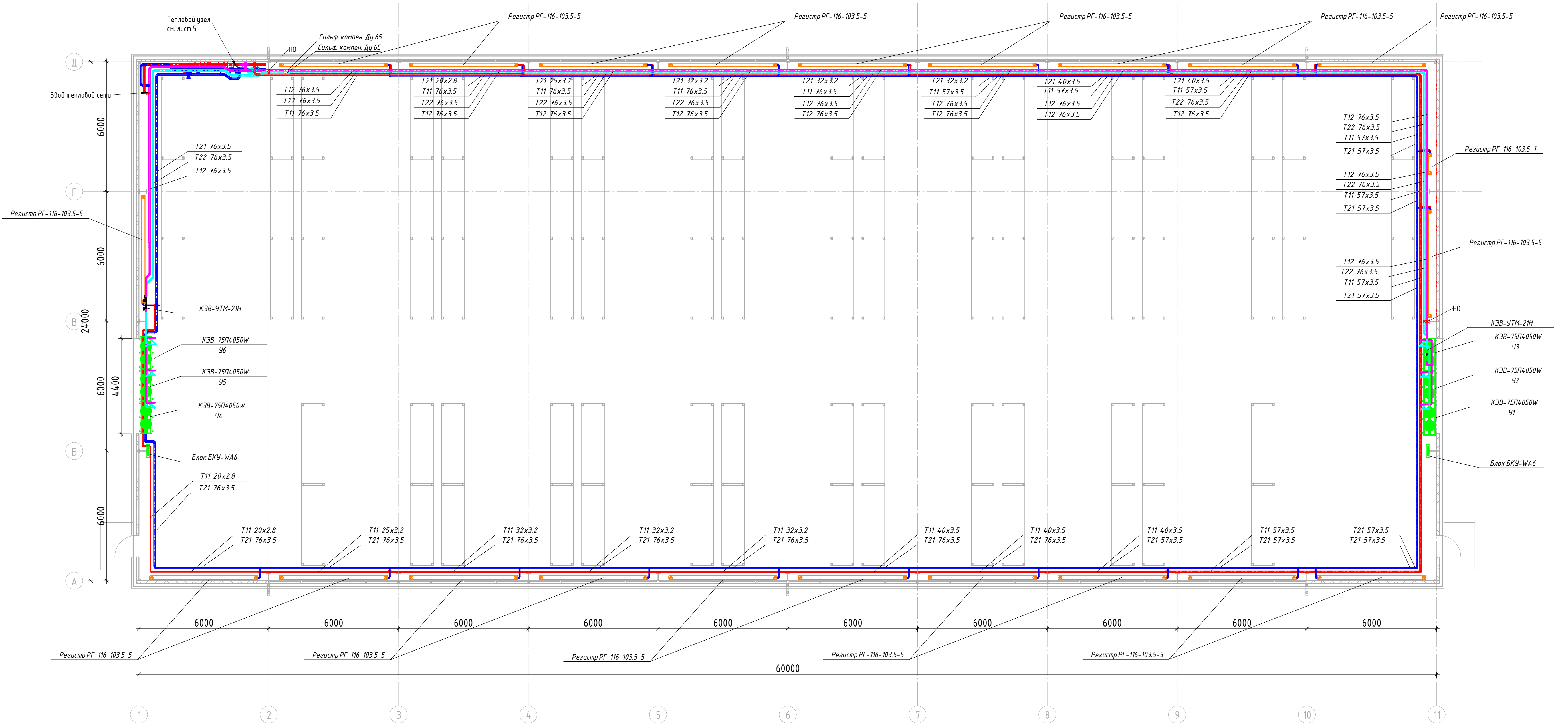
УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ СИСТЕМ ВЕНТИЛЯЦИИ

Наименование	Условное обозначение
-водяная тепловая завеса	
-регистр отопления	
-трубопроводы системы отопления Т11/Т21	
-трубопроводы системы теплоснабжения Т21/Т22	
-неподвижные опоры	

						25-00-351-0В		
						Строительство складов для хранения готовой продукции ООО «КСК МК»		
Изм.	Кол. изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Отопление, вентиляция и кондиционирование	Стадия	Лист
Разработал	Ермаков				11.03.26		Р	2.2
Проверил	Степанов				11.03.26			
Нач. отд.	Васильев				11.03.26			
Н.Контроль	Полякова				11.03.26	Отопление. План 1-го этажа. Здание склада №2		
ГИП	Гурфинкель				11.03.26			

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

План 1-го этажа отопление Здание складов №3-5 (1 : 100)



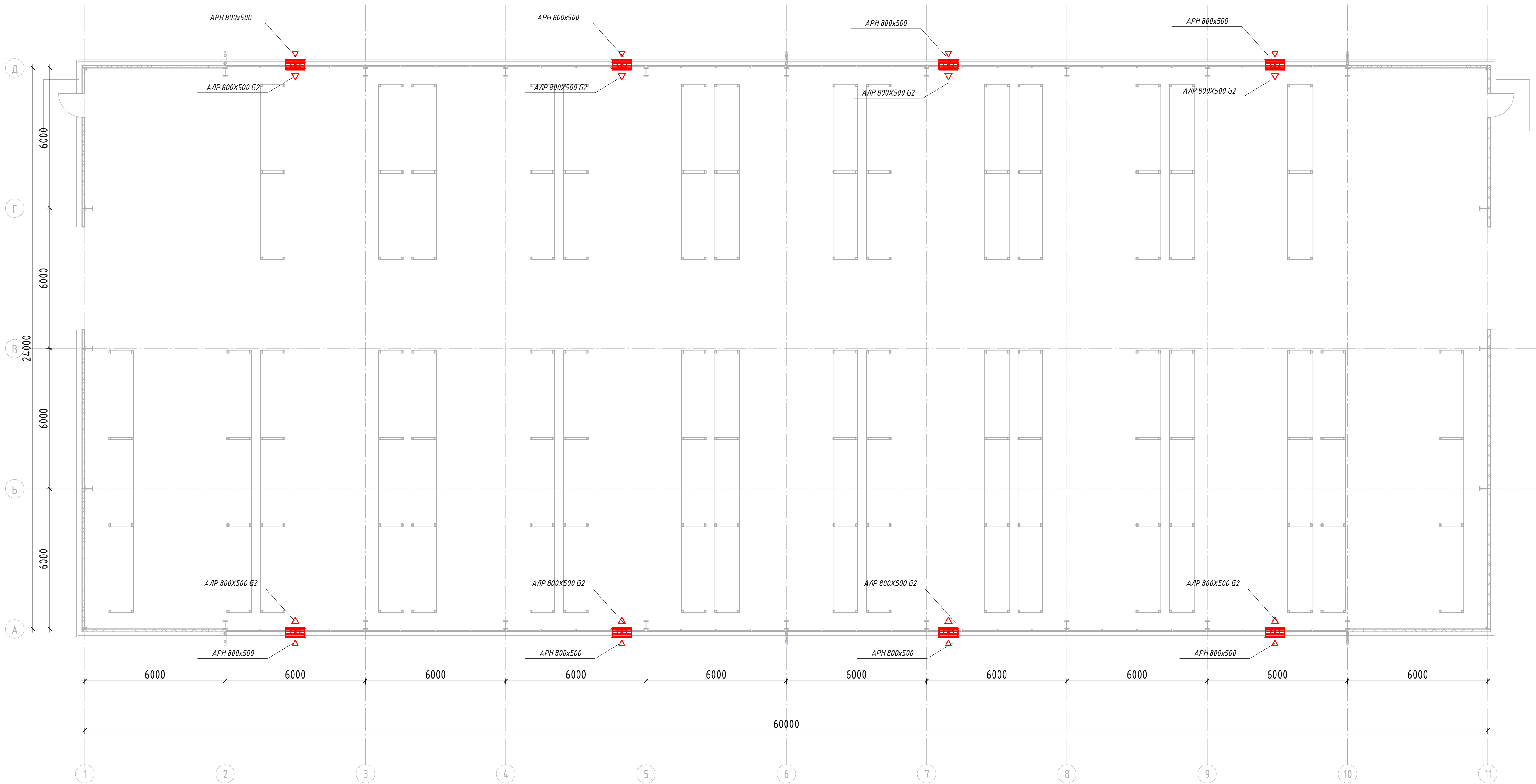
УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ СИСТЕМ ВЕНТИЛЯЦИИ

Наименование	Условное обозначение
-водяная тепловая завеса	
-регистр отопления	
-трубопроводы системы отопления Т11/Т21	
-трубопроводы системы теплоснабжения Т21/Т22	
-неподвижные опоры	

						25-00-351-0В		
						Строительство складов для хранения готовой продукции ООО «КСК МК»		
Изм.	Кол. изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Отопление, вентиляция и кондиционирование	Стадия	Лист
Разработал			Ермаков		11.03.26		Р	2.3
Проверил			Степанов		11.03.26			
Нач. отд.			Васильев		11.03.26			
Н.Контроль			Полякова		11.03.26	Отопление. План 1-го этажа. Здание складов №3-5		
ГИП			Гурфинкель		11.03.26			

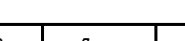
Согласовано	
Мет. № подл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	

План 1-го этажа. Вентиляция. Здание склада №1-5. (1 : 100)



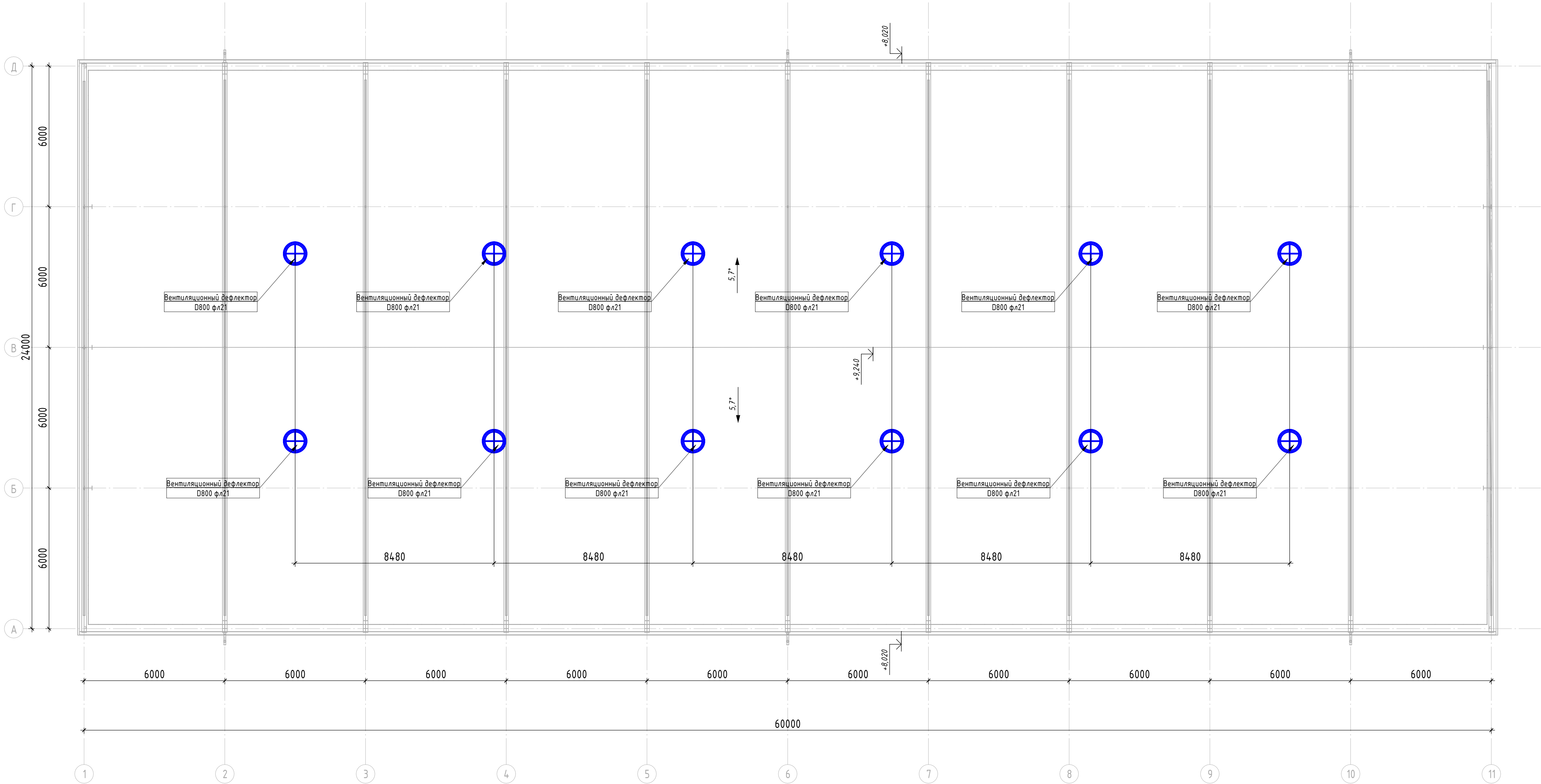
УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ СИСТЕМ ВЕНТИЛЯЦИИ

Наименование	Условное обозначение
-решетка с фильтром	
-наружная решетка	

						25-00-351-0В			
						Строительство складов для хранения готовой продукции ООО «КСК МК»			
Изм.	Кол.изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Отопление, вентиляция и кондиционирование	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Ермаков			11.03.26		Р	3	
Проверил		Степанов			11.03.26				
Нач. отд.		Васильев			11.03.26	Вентиляция. План 1-го этажа для всех зданий складов	 АО "ЛенГипрострой"		
Н.Контроль		Полякова			11.03.26				
ГИП		Гурфинкель			11.03.26				

Согласовано					
Имя, № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №			

План кровли вентиляция. Склады №1-5 (1 : 100)



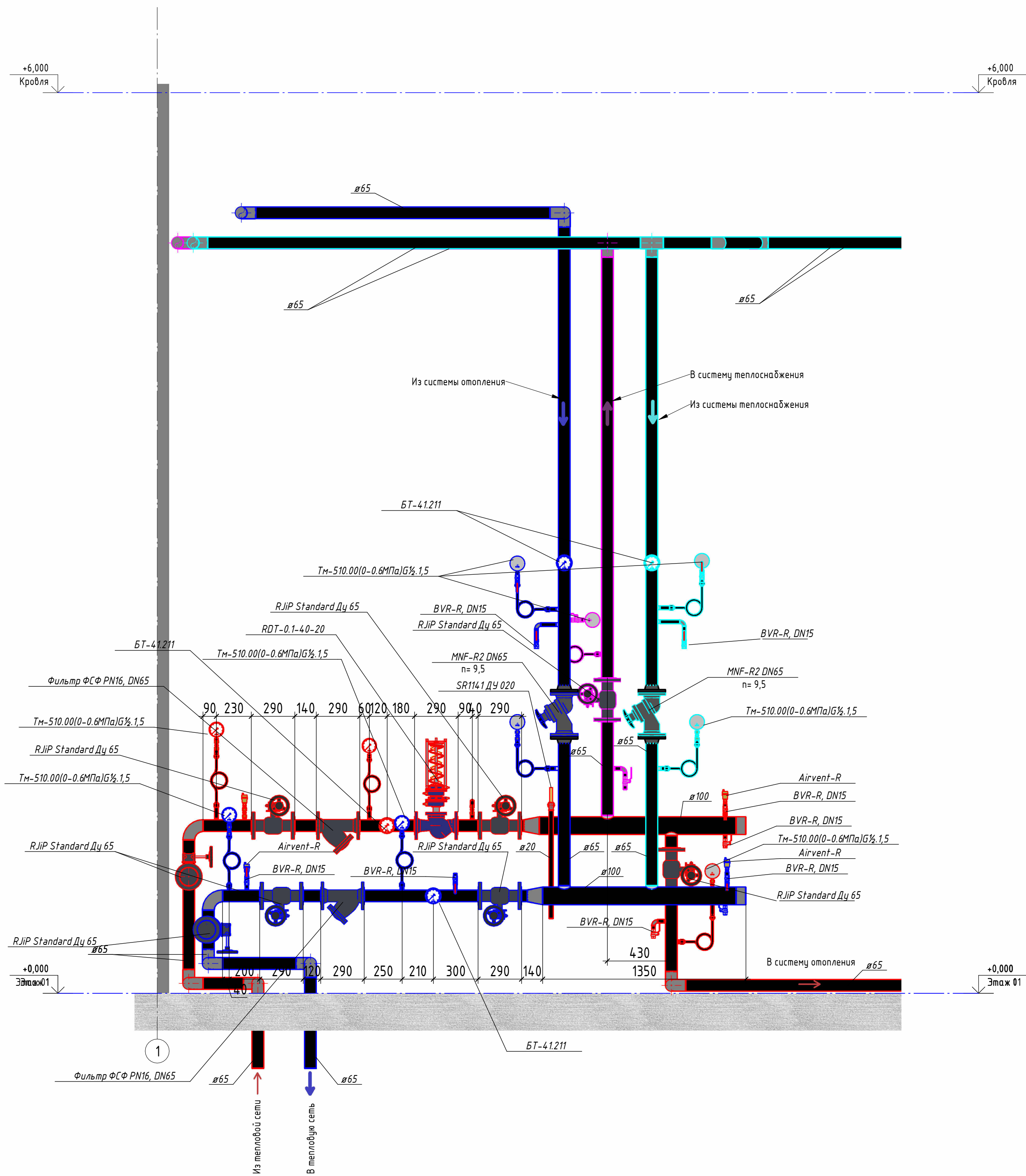
УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ СИСТЕМ ВЕНТИЛЯЦИИ

Наименование	Условное обозначение
-дефлектор вентиляционный	

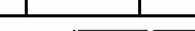
						25-00-351-0В		
						Строительство складов для хранения готовой продукции ООО «КСК МК»		
Изм.	Кол.изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Отопление, вентиляция и кондиционирование	Стадия	Лист
Разработал	Ермаков				11.03.26		Р	4
Проверил	Степанов				11.03.26			
Нач. отд.	Васильев				11.03.26			
И.Контроль	Полякова				11.03.26	Вентиляция. План кровли для всех зданий складов		
ГИП	Гурфинкель				11.03.26			

Согласовано		Взам. инж. №		Подп. и дата	
Инж. № подл.					

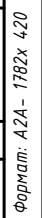
Разрез 1-1 (1 : 20)



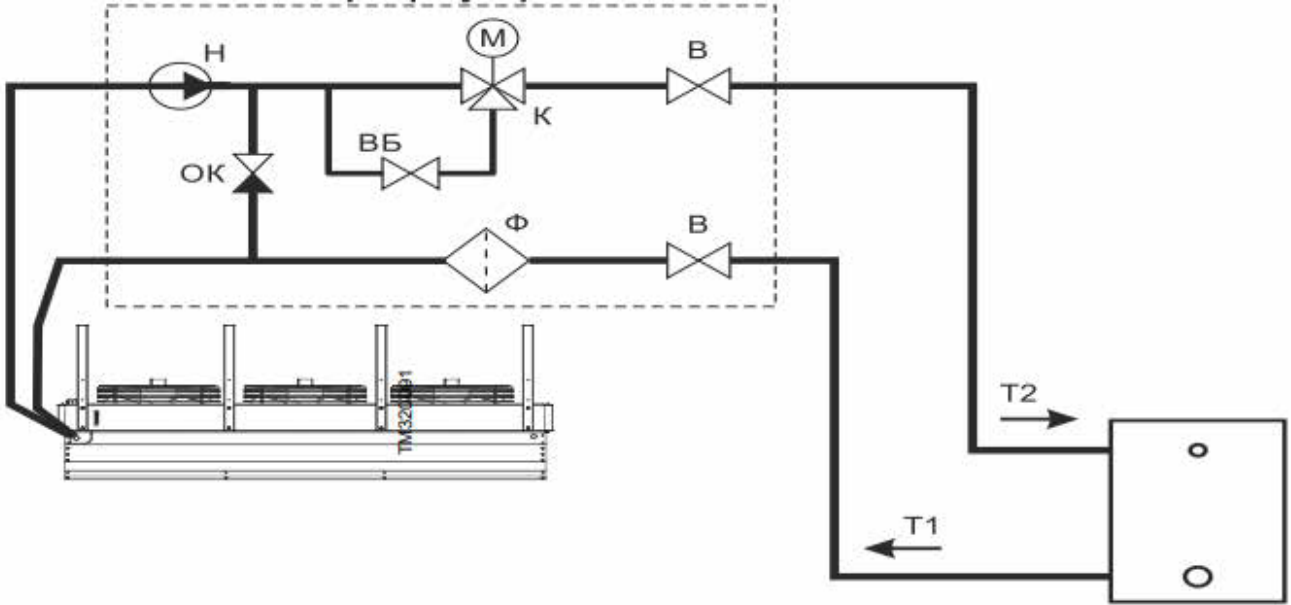
Настройка регулятора перепада давления		
Номер склада	Настройка	Марка регулятора
1 склад	P= 1,12 бар	RDT-1.1-40-25
2 склад	P= 1,22 бар	RDT-1.1-40-25
3 склад	P= 0,49 бар	RDT-0.1-40-20
4 склад	P= 0,42 бар	RDT-0.1-40-20
5 склад	P= 0,25 бар	RDT-0.1-40-20

						25-00-351-0В			
						Строительство складов для хранения готовой продукции ООО «КСК МК»			
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Отопление, вентиляция и кондиционирование	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Ермаков			11.03.26		Р	5	
Проверил		Степанов			11.03.26				
Нач. отд.		Васильев			11.03.26				
Н.Контроль		Полякова			11.03.26	Узел ввода теплоснабжения для всех зданий складов.	 АО "ЛенГипрострой"		
ГИП		Гурфинкель			11.03.26				

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



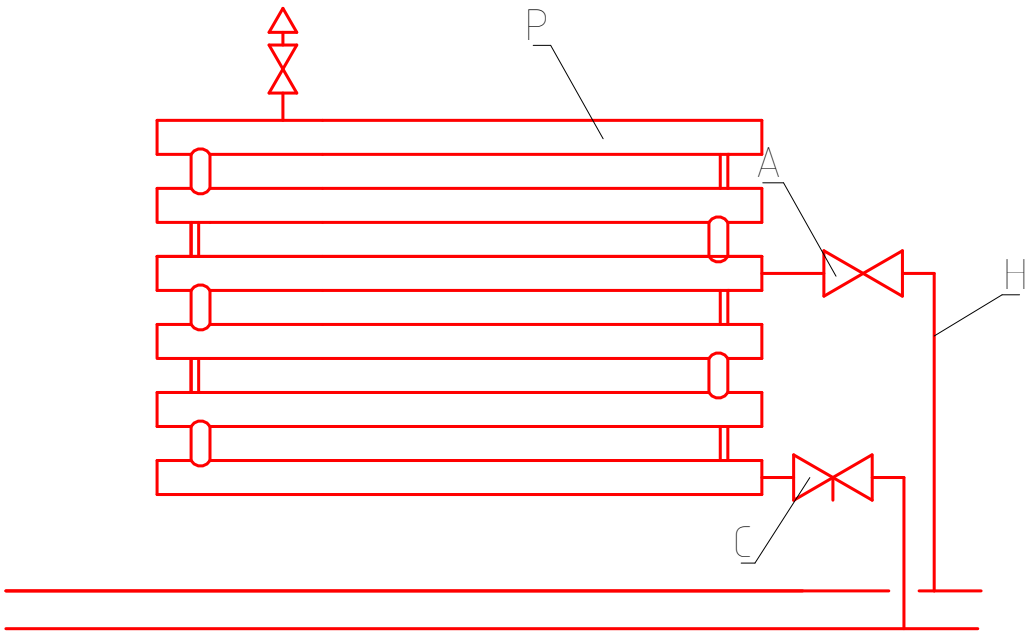
Узел подключения тепловой завесы к системе теплоснабжения



Номер	Наименование
В	Запорные краны с воздухоотводчиком
Ф	Сетчатый фильтр
ОК	Обратный клапан
Н	Циркуляционный насос
ВБ	Вентиль байпаса
К	Трехходовой клапан
М	Электропривод клапана
УТ	Узел терморегулирования в сборе
T1	Подающая магистраль
T2	Обратная магистраль

Рекомендуется применять данную схему при разнице давлений между прямой и обратной ветвями ориентировочно менее 40 кПа.

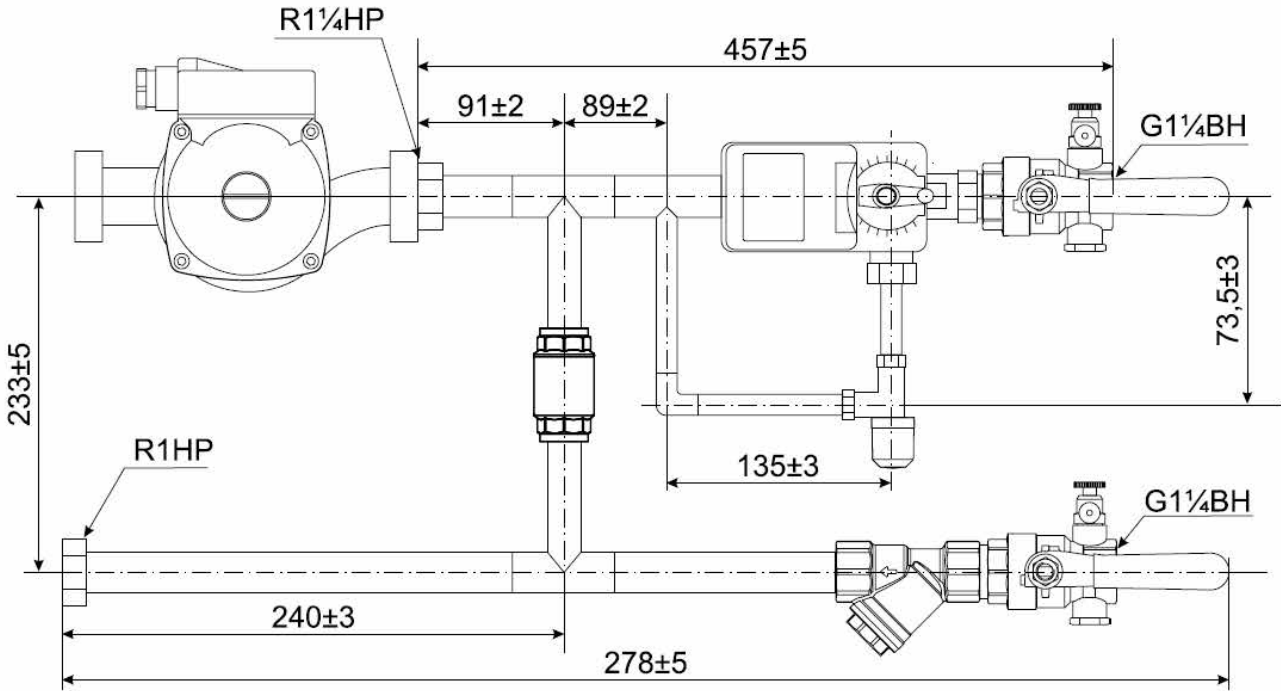
Узел подключения гладкотрубного радиатора к системе отопления



Спецификация узла		
Поз.	Название	Примечание
A	BVR-R DN20	
C	BVR-DR DN20	
H	ГОСТ 3262-75 DN20	
P	DN150-6p-5000	

Смесительный узел для тепловой завесы

КЭВ-УТМ-21Н



						25-00-351-0В			
						Строительство складов для хранения готовой продукции ООО «КСК МК»			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Отопление, вентиляция и кондиционирование	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Ермаков			11.03.26		P	7	
Проверил		Степанов			11.03.26				
Нач. отд.		Васильев			11.03.26	Узлы подключения теплового оборудования	 АО "ЛенГипрострой"		
Н.Контроль		Полякова			11.03.26				
ГИП		Гурфинкиль			11.03.26				

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

[illegible]

Таблица воздухообменов по помещениям																				
№	Наименование помещения	Площадь помеще-ния, м ²	Высота пом., м	Строит.объе м, м ³	Категор ия пом.	Темпера тура, С	Постоянно е пребывани е чел., шт.	Временное пребывани е чел., шт.	Приборы С/У, шт.	Сетка, шт.	Умывалк а, шт.	Вытяжка, м ³ /ч			Приток, м ³ /ч		Кратность		Номер системы	Примечание
пом.												Обще-обменная	Местная	Итого	Механический	Итого	Вытяжка, м ³ /ч	Приток, м ³ /ч		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
	Строительство складов для хранения готовой продукции ООО «КСК МК»																			
	1-й этаж (Помещения на отм. 0,000)																			
1	Складское здание №1	1440	8,75	12602		18	0	0	0	0	0	6305			6305		0,5	0,5	ПЕ,ВЕ	
2	Складское здание №2	1440	8,75	12602		18	0	0	0	0	0	6305			6305		0,5	0,5	ПЕ,ВЕ	
3	Складское здание №3	1440	8,75	12602		18	0	0	0	0	0	6305			6305		0,5	0,5	ПЕ,ВЕ	
4	Складское здание №4	1440	8,75	12602		18	0	0	0	0	0	6305			6305		0,5	0,5	ПЕ,ВЕ	
5	Складское здание №5	1440	8,75	12602		18	0	0	0	0	0	6305			6305		0,5	0,5	ПЕ,ВЕ	

Приложение 1

Расчет теплотерь зданий

Для поддержания работоспособности систем ОВ (системы регисторного водяного отопления, компенсации теплотерь системы естественной вентиляции, воздушных тепловых завес на воротах (ВТЗ)) для зданий складского назначения требуется организация подачи тепловой энергии. Количество требуемой тепловой энергии представлено в таблице 1.

При проведении инженерных расчетов систем ОВ были приняты следующие исходные данные:

Место строительства (населенный пункт): г. Тверь;

Температура внутреннего воздуха в здании склада: плюс 18 °С;

Температура воздуха наиболее холодной пятидневки, обеспеченностью 0.92: минус 26 °С;

Продолжительность периода со среднесуточной температурой воздуха ≤ 8 , °С: 212 суток;

Средняя температура воздуха периода со средней суточной температурой воздуха ≤ 8 , °С: минус 2,6 °С;

Кратность воздухообмена в здании: 0,5 крат;

Внутренний объем здания: 12602,2 м³;

Размер наружных ворот здания склада: 4,4м x 4,5м(н).

Таблица 1. Тепловые нагрузки на системы внутреннего теплоснабжения

Наименование системы	Тепловая нагрузка, кВт
Система водяного регисторного отопления	94 кВт*
Система естественной вентиляции (нагрев поступающего воздуха системой водяного отопления – организованная инфильтрация)	95 кВт**
Система воздушных тепловых завес (ВТЗ)	65 кВт***
Суммарная тепловая нагрузка на здание склада	254 кВт
Суммарная тепловая нагрузка на 5 зданий склада	1270 кВт

Примечания:

* - тепловая нагрузка на систему водяного отопления принята по результатам расчетов тепловых потерь здания склада с учетом конструктивных особенностей ограждающих конструкций. Расчет теплотерь здания представлен в таблице 2.

** - тепловая нагрузка на систему организованной инфильтрации воздуха принята в соответствии с требуемой кратностью воздухообмена здания, внутренней и наружной температурой, а также по объему вентилируемого помещения здания. Расчет представлен в таблице 3.

*** - тепловая нагрузка на систему тепловых завес здания принята исходя из размеров проема ворот, выбранного оборудования завес, а также коэффициента одновременности работы ВТЗ ($n=0,3$). Оборудование ВТЗ с техническими параметрами представлено в таблице 4.

Приложение 1 Расчет теплопотерь зданий

Таблица 2. Расчетные теплопотери здания.

Расчет теплопотерь здания согласно СП 50.13330.2024																		
Расчетная температура наружного воздуха СП 131.13330.2025 tнар= -27										K1зоны	0,476	Кстены	0,36	Квор	1,075			
<u>Теплозащитная оболочка здания должна отвечать следующим требованиям: а) приведенное сопротивление теплопередаче отдельных ограждающих конструкций должно быть не меньше нормируемых значений (поэлементные требования); б) удельная теплозащитная характеристика здания должна быть не больше нормируемого значения (комплексное требование); в) температура на внутренних поверхностях ограждающих конструкций должна быть не ниже минимально допустимых значений (санитарно-гигиеническое)</u>										K2зоны	0,233	Кок	2,86					
										K3зоны	0,116	Кпокр	0,30					
										K4зоны	0,07	Квх.двери	0,44					
												бдвери	2,72					
												Кинф	0,07					
		Пол 1 эт	-															
										щие теплопотери по зданию			Общие теплопотери по зданиям, Вт					
										93870			469350					
Таблица расчета теплопотерь																		
Наименование помещения/здания	tвн, С	Наименование ограждения	Ориентация	Размеры		Площадь, м2	Коеф-т Вт/м2 С	n	Δt•n	Надбавки в долях, β			Σβ+1	Основн. потери, Вт	Потери на инфильтрацию, Вт	Общие теплопотери, Вт	Теплопотери по помещению, Вт	
				Шир, м	Выс, м					На ориентации	На 2-х стенах	Прочие (дверь)						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Здания складов 1-5																		
Здание склада	18	нс	юз	24	8	171,9	0,365	1	45	0	0,1	0	1,1	3104,95	203,5604	3310	93870	
	18	дв	юз	1	2,1	2,1	0,443	1	45	0	0,1	2,72	3,82	159,919	10,48425	180		
	18	вор	юз	4	4,5	18	1,075	1	45	0	0,1	2,72	3,82	3326,27	218,0697	3550		
	18	нс	сз	60	8	432	0,365	1	45	0,1	0,05	0	1,15	8157,7	534,8184	8700		
	18	ок	сз			48	2,857	1	45	0,1	0,05	0	1,15	7096,79	465,2649	7570		
	18	нс	св	24	8	171,9	0,365	1	45	0,1	0,05	0	1,15	3246,09	212,8132	3460		
	18	дв	св	1	2,1	2,1	0,443	1	45	0,1	0,05	2,72	3,87	162,012	10,62148	180		
	18	вор	св	4	4,5	18	1,075	1	45	0,1	0,05	2,72	3,87	3369,8	220,924	3600		
	18	нс	юв	60	8	432	0,365	1	45	0	0,1	0	1,1	7803,02	511,5655	8320		
	18	ок	юв			48	2,857	1	45	0	0,1	0	1,1	6788,23	445,0359	7240		
	18	покр	с	0,98	100	98	2,857	1	45	0	0	0	1	12599,4	826,0137	13430		
	18	покр	с			1500	0,296	1	45	0	0	0	1	19969,9	1309,223	21280		

Приложение 1

Расчет теплотерь зданий

Таблица 3. Расчет требуемой тепловой энергии на систему организованной инфильтрации воздуха

Параметр	Значение
1. Исходные данные:	
Объём здания, V	12 602,2 м³
Кратность воздухообмена, n	0,5 ч⁻¹
Расчётная наружная температура, t_n	−27 °C
Внутренняя температура, t_v	+18 °C
Разность температур, Δt	45 °C
Плотность воздуха (расчётная), ρ	1,2 кг/м³
Удельная теплоёмкость воздуха, c	1,005 кДж/(кг·°C)
2. Расход воздуха:	
Объёмный расход, $L=V \cdot n$	$L=12602,2 \cdot 0,5=6301,1$ м³/ч
3. Расчётный коэффициент:	
$\rho \cdot c$	$1,2 \cdot 1,005=1,206$ кДж/(м³·°C)
$\rho \cdot c/3,6$	$(1,2 \cdot 1,005)/3,6=0,335$ Вт·ч/(м³·°C)
4. Теплотери на вентиляцию:	
Мощность, $Q=0,335 \cdot L \cdot \Delta t$ (Вт)	$Q=0,335 \cdot 6301,1 \cdot 45=94990$ Вт
5. Результат в киловаттах:	
Требуемая тепловая мощность	≈95 кВт

Приложение 1

Расчет теплотерь зданий

К установке в качестве воздушных тепловых завес для ворот здания склада предлагается использование завес марки «КЭВ-75П4050W», производства фирмы «Тепломаш» в количестве 3-х шт. на каждые из ворот (количество ворот в здании – 2 шт.)

Таблица 4. Технические характеристики предлагаемых к установке воздушных тепловых завес

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ				
МОДЕЛЬ КЭВ		75П4050W	100П4060W	126П4000W
Артикул		134010	134011	134125
Серия		400 «Промышленная IP54»		
ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ				
Номинальная тепловая мощность*1	кВт	35,8	52,0	62,7
Производительность по воздуху	м³/час			
- высокая		4500	6200	7700
- средняя		3500	5000	6000
- низкая		2700	3900	4500
Эффективная длина струи*2	м	5,0		
Скорость воздуха на выходе из сопла	м/с	13,5		
НАГРЕВ				
Нагреватель		теплообменник из медных труб с алюминиевыми ребрами		
Теплоноситель		вода*3		
Максимальное рабочее давление	МПа	1,6		
Объем теплоносителя в нагревателе	л	2,3	3,1	3,9
Максимальная температура теплоносителя	°C	150		
Диаметр присоединительных патрубков		вход / выход G 3/4" HP		
ЭЛЕКТРОСЕТЬ				
Параметры питающей сети		3/N/PE ~ 400 В 50 Гц		
Максимальный ток при номинальном напряжении*4	А	2,0	3,0	4,0
Класс защиты от поражения электротоком		класс I		
Потребляемая мощность вентиляторов*5	Вт	750	1200	1600
Степень защиты: корпус / электродвигатель		IP54 / IP54		
ГАБАРИТЫ				
Габаритные размеры*6	мм			
- длина		1495	2080	2476
- ширина		550	550	550
- высота		555	555	555
Способ установки		горизонтально или вертикально		
Стандартный угол сопла к плоскости проёма	град	0°		
Масса нетто (без воды)	кг	56 ± 0,2	76 ± 0,2	98 ± 0,2
УПРАВЛЕНИЕ				
Управляющее устройство		КЭВ-МП-WA или КЭВ-БКУ-WA(WA2, WA4, WA6) + пульт HL10 с электронным термостатом (не входят в комплект поставки)*8		
Возможность дистанционного управления		да		
Диапазон регулирования температуры	°C	от 5 до 35 (с шагом 0,5)		
Количество скоростей вентилятора		3 скорости		
Режим вентилятора (без нагрева)		да		
Максимальное количество завес, управляемых с одного пульта (синхронно с одной точки)	шт	не ограничено		
Подключение дополнительного оборудования		да		
Диспетчеризация		по запросу		

Суммарно количество требуемой тепловой энергии при установке 3-х ВТЗ на одни ворота при общем числе ворот – 2 и коэффициенте одновременности работы $n=0,3$:

$$Q=(35,8*3*2)*0,3=64,44 \text{ кВт} \approx 65 \text{ кВт}$$

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

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Тепловой узел							
	Арматура трубопроводов							
1	Ручной балансировочный клапан с фланцевым присоединением DN65	MNF-R2 DN65		Ридан	шт.	10		
2	Манометр стандартный для измерения избыточного, вакуумметрического или мановакуумметрического давления.	Тм-510.00(0-0.6МПа)G½.1,5		РОСМА	шт.	20		
3	Термометр общетехнический БТ	БТ-41.211		РОСМА	шт.	20		
4	Фильтр ФСФ PN16, DN65	PN16, DN65		Ридан	шт.	10		
5	Кран шаровой (приварной, с рукояткой, стандартный проход) DN65 PN16	WW DN65 PN16		Ридан	шт.	40		
6	Воздухоотводчик PN10, DN15, Т от 0...+110 °С; материал корпуса латунь CW617N	Airvent-R		Ридан	шт.	20		
7	Шаровые краны BVR-R ГОСТ Р 59553 DN20	BVR-R DN20		Ридан	шт.	65		
8	Регулятор перепада давления DN40	RDT-1.1-40-25		ГК ТЕПЛОСИЛА	шт.	2		
9	Регулятор перепада давления DN40	RDT-0.1-40-20		ГК ТЕПЛОСИЛА	шт.	3		
10	Клапан предохранительный DN 20	SR 1141 DN 020			шт.	5		
	Трубопроводы							
11	Трубы стальные обыкновенные водогазопроводные, Д=76х4,0 мм	ГОСТ 10704-91			м.	50		
12	Трубы стальные обыкновенные водогазопроводные, Д=108х4,5 мм	ГОСТ 10704-91			м.	25		
	Система отопления							
13	Регистр Q=1920 Вт L=1000 мм. N=6 с креплением к полу	РГ-116-103.5-1			шт.	5		
14	Регистр Q=8920 Вт L=5000 мм. N=6 с креплением к полу	РГ-116-103.5-5			шт.	105		

						25-00-351-ОВ.СО						
						Строительство складов для хранения готовой продукции ООО «КСК МК»						
Изм.	Кол.у	Лист	№ док	Подп.	Дата	Отопление, вентиляция и кондиционирование			Стадия	Лист	Листов	
Разраб.		Ермаков			11.03.26				Р	1	4	
Проверил		Степанов			11.03.26							
						Спецификация оборудования, изделий и материалов			 АО "ЛенГипрострой"			
Н.контр.		Полякова			11.03.26							
ГИП		Гурфинкиль			11.03.26							

		Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Единица изме- рения	Коли- чество	Масса единицы, кг	Примечание
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Взам. инв. № Подпись и дата Инв. № подл.			Арматура трубопроводов							
		15	Воздухоотводчик PN10, DN15, Т от 0...+110 °С; материал корпуса латунь CW617N	Airvent-R		Ридан	шт.	110		
		16	Шаровые краны BVR-R ГОСТ Р 59553 DN20	BVR-R DN20		Ридан	шт.	110		
		17	Шаровые краны BVR-DR ГОСТ Р 59553 DN20	BVR-DR DN20		Ридан	шт.	110		
			Трубопроводы							
		18	Трубы стальные обыкновенные водогазопроводные, Д=20х2,8 мм	ГОСТ 3262-75			м.	280		
		19	Трубы стальные обыкновенные водогазопроводные, Д=25х3,2 мм	ГОСТ 3262-75			м.	200,5		
		20	Трубы стальные обыкновенные водогазопроводные, Д=32х3,2 мм	ГОСТ 3262-75			м.	211		
		21	Трубы стальные обыкновенные водогазопроводные, Д=40х3,5 мм	ГОСТ 3262-75			м.	176		
		22	Трубы стальные обыкновенные водогазопроводные, Д=57х3,5 мм	ГОСТ 10704-91			м.	670		
		23	Трубы стальные обыкновенные водогазопроводные, Д=76х4,0 мм	ГОСТ 10704-91			м.	704,5		
		24	Трубы стальные обыкновенные водогазопроводные, Д=108х4,5 мм	ГОСТ 10704-91			м.	15,5		
			<u>Теплоснабжение</u>							
			Оборудование							
		25	Воздушно-тепловая завеса Q=35,8 кВт	КЭВ-75П4050W		Тепломаш	шт.	30		
			Арматура трубопроводов							
		26	Смесительный узел с насосом КЭВ-УТМ-21	КЭВ-УТМ-21		Тепломаш	шт.	10		
		27	Блок коммутации и управления завес с IP54	БКУ-WA6		Тепломаш	шт.	10		
		28	Металлорукав L=400 Ду 3/4			Тепломаш	шт.	20		
		29	Воздухоотводчик PN10, DN15, Т от 0...+110 °С; материал корпуса латунь CW617N	Airvent-R		Ридан	шт.	20		
		30	Шаровые краны BVR-R ГОСТ Р 59553	BVR-R DN20		Ридан	шт.	65		
		31	Компенсатор осевой сильфонный с защитным кожухом, под приварку, PN16, DN65, перемещение: +19/-45 mm, внутренняя гильза/внешний кожух	065H0030R		Ридан	шт.	10		
						25-00-351-ОВ.СО				Лист
										2
Изм.	Кол.у	Лист	№ док.	Подп.	Дата					

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №		<u>Вентиляция</u>																												
				ПЕ																												
				Оборудование																												
			44	Решетки АЛР с встроенным регулятором расхода воздуха и фильтром с классом очистки 800х500 G2	АЛР 800X500 G2		Арктика	шт.	40																							
			45	Наружная решетка 800х500	АРН 800х500		Арктика	шт.	40																							
				Материалы																												
			46	Воздуховод 800х500				м	5																							
<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td rowspan="3">25-00-351-ОВ.СО</td><td>Лист</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>3</td></tr><tr><td>Изм.</td><td>Кол.у</td><td>Лист</td><td>№ док.</td><td>Подп.</td><td>Дата</td></tr></table>																		25-00-351-ОВ.СО	Лист							3	Изм.	Кол.у	Лист	№ док.	Подп.	Дата
						25-00-351-ОВ.СО	Лист																									
							3																									
Изм.	Кол.у	Лист	№ док.	Подп.	Дата																											

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Единица изме-рения	Коли-чество	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	<u>ВЕ</u>							
	Оборудование							
47	Дефлектор вентиляционный D800	Дефлектор D800 фл21			шт.	60		
	Материалы							
48	Воздуховод Ø800				м	60		
	<u>Крепления</u>							
49	Анкерный болт 16*130 мм				шт.	440		
50	Скоба Ø20 мм	Ст20. ГОСТ 2590-2006			шт.	440		
51	Гайки М20	Ст20. ГОСТ 5915-70			шт.	880		
52	Уголок 40x40x5mm.	Ст3. 40x40x5mm. ГОСТ 8509-93			шт.	440		
53	Металл различного профиля				кг.	700		

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

						25-00-351-ОВ.СО	Лист
							4
Изм.	Кол.у	Лист	№док.	Подп.	Дата		

"УТВЕРЖДАЮ"

Заместитель директора по технической
эксплуатации и энергетике ОАО "ТВЗ"

Р.В. Рослов

" " 2026 г.

Ведомость объемов работ
Строительство складов для хранения готовой продукции ООО "КСК МК"

№ пп	Наименование	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
1	2	3	4	5
Тепловой узел				
	Монтаж ручного балансировочного клапана с фланцевым присоединением MNF-R2 DN65	шт.	10	
	Монтаж манометра стандартного для измерения избыточного, вакуумметрического или мановакуумметрического давления ТМ-510.00 (0–0,6 МПа) G½, 1,5	шт.	20	
	Монтаж термометра общетехнического БТ-41.211	шт.	20	
	Монтаж фильтра ФCF PN16, DN65	шт.	10	
	Монтаж крана шарового (приварной, с рукояткой, стандартный проход) WW DN65 PN16	шт.	40	
	Монтаж воздухоотводчика PN10, DN15, Т от 0...+110 °С; материал корпуса латунь CW617N Airvent	шт.	20	
	Монтаж шаровых кранов BVR-R ГОСТ Р 59553 DN20	шт.	65	
	Монтаж регулятора перепада давления RDT-1.1-40-25 DN40	шт.	2	
	Монтаж регулятора перепада давления RDT-0.1-40-20 DN40	шт.	3	
	Монтаж клапана предохранительного SR 1141 DN 20	шт.	5	
	Монтаж труб стальных обыкновенных водогазопроводных, неоцинкованных Д=76х4,0 мм	м.	50	
	Монтаж труб стальных обыкновенных водогазопроводных, неоцинкованных Д=108х4,5 мм	м.	25	
Система отопления				
	Монтаж регистра Q=1920 Вт L=1000 мм N=6 с креплением к полу РГ-116-103.5-1	шт./Вт	5/1920	
	Монтаж регистра Q=8920 Вт L=5000 мм N=6 с креплением к полу РГ-116-103.5-5	шт./Вт	105/8920	
	Монтаж воздухоотводчика PN10, DN15, Т от 0...+110 °С; материал корпуса латунь CW617N Airvent	шт.	110	
	Монтаж шаровых кранов BVR-R ГОСТ Р 59553 DN20	шт.	110	
	Монтаж шаровых кранов BVR-DR ГОСТ Р 59553 DN20	шт.	110	
	Монтаж труб стальных обыкновенных водогазопроводных, Д=20х2,8 мм	м.	280	
	Монтаж труб стальных обыкновенных водогазопроводных, Д=25х3,2 мм	м.	200,5	
	Монтаж труб стальных обыкновенных водогазопроводных, Д=32х3,2 мм	м.	211	
	Монтаж труб стальных обыкновенных водогазопроводных, Д=40х3,5 мм	м.	176	
	Монтаж труб стальных обыкновенных водогазопроводных, Д=57х3,5 мм	м.	670	

1	2	3	4	5
	Монтаж труб стальных обыкновенных водогазопроводных, Д=76х4,0 мм	м.	704,5	
	Монтаж труб стальных обыкновенных водогазопроводных, Д=108х4,5 мм	м.	15,5	
Теплоснабжение				
	Монтаж воздушно-тепловой завесы КЭВ-75П4050W Q=35,8 кВт	шт.	30	
	Монтаж смесительного узла с насосом КЭВ-УТМ-21	шт.	10	
	Монтаж блока коммутации и управления завесы с IP54 БКУ-WA6	шт.	10	
	Монтаж металлорукава L=400 Ду 3/4	шт.	20	
	Монтаж воздухоотводчика PN10, DN15, Т от 0...+110 °С; материал корпуса латунь CW617N Airvent	шт.	20	
	Монтаж шаровых кранов BVR-R ГОСТ Р 59553 DN20	шт.	65	
	Монтаж компенсатора осевого сильфонного с защитным кожухом, под приварку, PN16, DN65, перемещение: +19/-45 мм, с внутренней гильзой/внешним кожухом 065H0030R Ридан.	шт.	10	
	Монтаж труб стальных обыкновенных водогазопроводных Д=20х2,8 мм	м.	121	
	Монтаж труб стальных обыкновенных водогазопроводных, неоцинкованных Д=25х3,2 мм	м.	21,5	
	Монтаж труб стальных обыкновенных водогазопроводных, неоцинкованных Д=32х3,2 мм	м.	11,5	
	Монтаж труб стальных обыкновенных водогазопроводных, неоцинкованных Д=57х3,5 мм	м.	6	
	Монтаж труб стальных обыкновенных водогазопроводных, неоцинкованных Д=76х4,0 мм	м.	817,5	
	Монтаж цилиндра ТЕХНО 80 ФА 1200х027х020 толщиной 20мм для трубопроводов	м./м3	121/0.389	
	Монтаж цилиндра ТЕХНО 80 ФА 1200х034х020 толщиной 20мм для трубопроводов	м./м3	21.5/0.08	
	Монтаж цилиндра ТЕХНО 80 ФА 1200х045х020 толщиной 20мм для трубопроводов	м./м3	11.5/0.06	
	Монтаж цилиндра ТЕХНО 80 ФА 1200х060х020 толщиной 20мм для трубопроводов	м./м3	6/0.05	
	Монтаж цилиндра ТЕХНО 80 ФА 1200х076х020 толщиной 20мм для трубопроводов	м./м3	817.5/8.39	
	Грунтовка трубопроводов ГФ-031	м ²	412.7	
	Окраска трубопроводов эмалью термостойкой КО-8101	м ²	412.7	2 слоя
Вентиляция				
	ПЕ			
	Монтаж решеток АЛР с встроенным регулятором расхода воздуха и фильтром с классом очистки G2 АЛР 800х500 G2	шт.	40	
	Монтаж наружной решетки АРН 800х500	шт.	40	
	Монтаж воздуховода прямоугольного сечения для воздухопроводов прямоугольного сечения - размером большей стороны от 300 до 1000мм включ.толщиной 0.7мм: 800х500	м/м2	5/13	
	ВЕ			

1	2	3	4	5
	Монтаж дефлектора вентиляционного Ø800 Дефлектор D800 фл21	шт.	60	
	Монтаж воздуховода круглого сечения из оцинкованной стали для воздуховодов круглого сечения - диаметром, от 500 до 800 мм включ. толщиной 0.7мм, Ø800	м/м2	60/150.8	

Составил инженер АО "ЛенГипрострой"

Начальник СЭиРЗиС ОАО "ТВЗ"

 Ермаков П.А.
 _____ Пачкория А.К.

Главный энергетик ОАО "ТВЗ"

_____ Максимов А.Г.

Представитель технического заказчика
 ООО «ПРОМИНЖИНИРИНГ»

_____ Шишов А.Б.



Отчет - балансировка трубопроводов отопления

Дата расчетов: 24.03.2026 16:26

Информация о проекте

Версия ПО: 2024 UR-2
 Название проекта:
 Город:
 Организация:
 Авторизация:
 Примечания:

Дата расчетов: 24.03.2026 16:26
 Номер проекта:
 Адрес:
 Автор:

System Calculation Data

Системы:	ОТ1 Отопление 1	Тип теплоносителя:	Вода 90/70°C
Суммарный расход:	14.084 м3/ч	Полное давление:	16.473 кПа
Объем всех систем:	1139.4 л		
Сеть(и):		Сеть 1: ОТ1 Отопление 1:	
Объем сети:	1133.5 л	Суммарный расход:	14.084 м3/ч
Тип теплоносителя:	Вода 90/70°C	Температура жидкости (Подающая)	90.0 / 70.0 °C
Плотность теплоносителя:	971.8 кг/м3	Динам.вязкость теплоносителя:	0.00035 Па·с
Спец.теплоемкость носителя:	971.8 кг/м3		
Серия трубопроводов:	Стандарт / Материал	Теплопроводность:	
ВГП [Обыкновенные]:	По умолчанию / Не определен	47.00000 Вт/м*K:	

System Input Values

Стандарты:	По умолчанию	Температура окружающего воздуха	20.0°C
Мин. dp радиаторные клапаны:	4.000 кПа	Расчетное значение давления ба	Минимум

Результаты расчетов / Подающая

Расположен	Уровень	№ узл	Система	Тип	Серия	Оборудован	Размер	L [м]	Изоляция	P [Вт]	qv [м3/ч]	v [м/с]	T [°C]	Q [Вт]	dp/L [Па/м]	dpt [кПа]	pt [кПа]	Поз.клап.	Предупреждения
	Этаж 1	69	ОТ1	ИСХ.ТОЧКА						318970	14,084						16,473		Расход на входе
	Этаж 1		ОТ1	СЕКМЕНТ	ВГП-О		65	0,6		318970	14,084	1,09	90,0	92,8	171,8	0,096	16,473		
	Этаж 1	70	ОТ1	КОЛЛЕКТОР			65			318970	14,084						16,377	(L)	
	Этаж 1		ОТ1	СЕКМЕНТ	ВГП-О		65	4,0		210000	9,272	0,72	90,0	663,8	77,1	0,309	16,377		
	Этаж 1	67	ОТ1	ОТВОД-87	ВГП-О		65			210000	9,272	0,72				0,118	16,069		
	Этаж 1		ОТ1	СЕКМЕНТ	ВГП-О		65	4,8		210000	9,272	0,72	89,9	799,0	77,1	0,372	15,950		
	Этаж 1	69	ОТ1	УЧАСТОК	ВГП-О		65/65			210000	9,272	0,72				0,252	15,578		
	Этаж 1		ОТ1	СЕКМЕНТ	ВГП-О		65	12,5		105000	4,636	0,36	89,9	2066,0	20,9	0,261	15,327		



Отчет - балансировка трубопроводов отопления

Дата расчетов: 24.03.2026 16:26

Расположен	Уровень	№ узл	Система	Тип	Серия	Оборудован	Размер	L [м]	Изоляция	P [Вт]	qv [м3/ч]	v [м/с]	T [°C]	Q [Вт]	dp/L [Па/м]	dpt [кПа]	pt [кПа]	Поз.клап.	Предупреждения
	Этаж 1		OT1	ОТВОД-90	ВГП-О		65			105000	4,636	0,36				0,031	15,066		
	Этаж 1		OT1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		65	0,7		105000	4,636	0,36	89,5	118,1	20,9	0,015	15,035		
	Этаж 1	70	OT1	ПРОЧ.ОБОР		Heat exchan				105000	4,636		89,4			13,601	15,020		
	Этаж 1		OT1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		65	53,9		105000	4,636	0,36	89,9	8925,6	20,9	1,128	15,578		
	Этаж 1		OT1	ОТВОД-90	ВГП-О		65			105000	4,636	0,36				0,031	14,450		
	Этаж 1		OT1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		65	9,8		105000	4,636	0,36	88,2	1586,4	20,9	0,206	14,419		
	Этаж 1		OT1	ОТВОД-90	ВГП-О		65			105000	4,636	0,36				0,031	14,214		
	Этаж 1		OT1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		65	0,7		105000	4,636	0,36	87,9	115,3	20,9	0,015	14,183		
	Этаж 1	68	OT1	ПРОЧ.ОБОР		Heat exchan				105000	4,636		87,8			11,722	14,168		
	Этаж 1		OT1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		50	0,3		108970	4,811	0,61	90,0	38,2	75,1	0,022	16,377		
	Этаж 1		OT1	ОТВОД-90	ВГП-О		50			108970	4,811	0,61				0,087	16,355		
	Этаж 1		OT1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		50	0,1		108970	4,811	0,61	90,0	18,6	75,1	0,011	16,269		
	Этаж 1		OT1	ОТВОД-90	ВГП-О		50			108970	4,811	0,61				0,087	16,258		
	Этаж 1		OT1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		50	0,1		108970	4,811	0,61	90,0	13,7	75,1	0,008	16,171		
	Этаж 1		OT1	ОТВОД-88	ВГП-О		50			108970	4,811	0,61				0,084	16,163		
	Этаж 1		OT1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		50	0,3		108970	4,811	0,61	90,0	33,1	75,1	0,019	16,079		
	Этаж 1		OT1	ОТВОД-92	ВГП-О		50			108970	4,811	0,61				0,089	16,060		
	Этаж 1		OT1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		50	0,4		108970	4,811	0,61	90,0	48,1	75,1	0,027	15,971		
	Этаж 1	45	OT1	ОТВОД-90	ВГП-О		50			108970	4,811	0,61				0,087	15,943		
	Этаж 1		OT1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		50	3,0		108970	4,811	0,61	90,0	399,1	75,1	0,228	15,857		
	Этаж 1		OT1	ОТВОД-90	ВГП-О		50			108970	4,811	0,61				0,087	15,629		
	Этаж 1		OT1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		50	1,5		108970	4,811	0,61	89,9	203,9	75,1	0,116	15,542		
	Этаж 1		OT1	ОТВОД-90	ВГП-О		50			108970	4,811	0,61				0,087	15,426		
	Этаж 1		OT1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		50	3,4		108970	4,811	0,61	89,9	444,5	75,1	0,254	15,339		
	Этаж 1		OT1	ОТВОД-90	ВГП-О		50			108970	4,811	0,61				0,087	15,085		
	Этаж 1		OT1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		50	11,3		108970	4,811	0,61	89,8	1481,6	75,1	0,848	14,998		
	Этаж 1		OT1	ОТВОД-90	ВГП-О		50			108970	4,811	0,61				0,087	14,151		
	Этаж 1		OT1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		50	3,4		108970	4,811	0,61	89,5	442,2	75,1	0,254	14,064		
	Этаж 1		OT1	ОТВОД-90	ВГП-О		50			108970	4,811	0,61				0,087	13,810		
	Этаж 1		OT1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		50	0,4		108970	4,811	0,61	89,4	53,1	75,1	0,031	13,723		
	Этаж 1	46	OT1	УЧАСТОК	ВГП-О		50/20			108970	4,811	0,61				0,178	13,692		
	Этаж 1		OT1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		20	1,2		1930	0,085	0,07	89,4	72,0	4,4	0,005	13,514		
	Этаж 1		OT1	ОТВОД-90	ВГП-О		20			1930	0,085	0,07				0,001	13,509		
	Этаж 1		OT1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		20	0,1		1930	0,085	0,07	88,7	6,6	4,4	0,001	13,508		
	Этаж 1		OT1	ОТВОД-90	ВГП-О		20			1930	0,085	0,07				0,001	13,507		
	Этаж 1		OT1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		20	0,1		1930	0,085	0,07	88,6	7,2	4,4	0,001	13,506		
	Этаж 1	44	OT1	РАДИАТОР		ANR-10-MT	20 (L)			1930	0,085					4,320	13,506	4,0	
	Этаж 1	44	OT1	ОТОПЛЕНИ		TUBE-HEAT	20 (L)			1930	0,085		88,5				9,186		
	Этаж 1		OT1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		50	2,9		107040	4,726	0,60	89,4	379,9	72,6	0,211	13,692		
	Этаж 1	47	OT1	УЧАСТОК	ВГП-О		50/20			107040	4,726	0,60				0,172	13,481		



Отчет - балансировка трубопроводов отопления

Дата расчетов: 24.03.2026 16:26

Расположен	Уровень	№ узл	Система	Тип	Серия	Оборудован	Размер	L [м]	Изоляция	P [Вт]	qv [м3/ч]	v [м/с]	T [°C]	Q [Вт]	dp/L [Па/м]	dpt [кПа]	pt [кПа]	Поз.клап.	Предупреждения
	Этаж 1		OT1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		20	1,2		8920	0,394	0,31	89,3	71,7	67,9	0,084	13,309		
	Этаж 1		OT1	ОТВОД-90	ВГП-О		20			8920	0,394	0,31				0,022	13,226		
	Этаж 1		OT1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		20	0,0		8920	0,394	0,31	89,2	0,8	67,9	0,001	13,203		
	Этаж 1		OT1	ОТВОД-90	ВГП-О		20			8920	0,394	0,31				0,022	13,202		
	Этаж 1		OT1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		20	0,1		8920	0,394	0,31	89,2	7,2	67,9	0,008	13,180		
	Этаж 1	43	OT1	ОТОПЛЕНИ		TUBE-HEAT	20 (L)			8920	0,394		89,2			3,764	13,172		
	Этаж 1		OT1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		50	4,7		98120	4,332	0,55	89,3	617,3	61,7	0,292	13,481		
	Этаж 1		OT1	ОТВОД-90	ВГП-О		50			98120	4,332	0,55				0,070	13,190		
	Этаж 1		OT1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		50	4,1		98120	4,332	0,55	89,2	540,4	61,7	0,256	13,119		
	Этаж 1	48	OT1	УЧАСТОК	ВГП-О		50/20			98120	4,332	0,55				0,145	12,864		
	Этаж 1		OT1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		20	0,9		8920	0,394	0,31	89,1	51,2	67,9	0,060	12,719		
	Этаж 1		OT1	ОТВОД-90	ВГП-О		20			8920	0,394	0,31				0,022	12,659		
	Этаж 1		OT1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		20	1,0		8920	0,394	0,31	89,0	58,7	67,9	0,069	12,637		
	Этаж 1		OT1	ОТВОД-90	ВГП-О		20			8920	0,394	0,31				0,022	12,568		
	Этаж 1		OT1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		20	0,1		8920	0,394	0,31	88,9	4,3	67,9	0,005	12,546		
	Этаж 1	41	OT1	ОТОПЛЕНИ		TUBE-HEAT	20 (L)			8920	0,394		88,8			4,191	12,541		
	Этаж 1		OT1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		50	0,7		89200	3,938	0,50	89,1	91,5	51,5	0,036	12,864		
	Этаж 1	49	OT1	УЧАСТОК	ВГП-О		50/20			89200	3,938	0,50				0,119	12,827		
	Этаж 1		OT1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		20	0,9		8920	0,394	0,31	89,1	50,8	67,9	0,059	12,708		
	Этаж 1		OT1	ОТВОД-90	ВГП-О		20			8920	0,394	0,31				0,022	12,648		
	Этаж 1		OT1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		20	0,1		8920	0,394	0,31	89,0	6,6	67,9	0,008	12,626		
	Этаж 1		OT1	ОТВОД-90	ВГП-О		20			8920	0,394	0,31				0,022	12,618		
	Этаж 1		OT1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		20	0,1		8920	0,394	0,31	89,0	7,2	67,9	0,008	12,596		
	Этаж 1	39	OT1	ОТОПЛЕНИ		TUBE-HEAT	20 (L)			8920	0,394		88,9			4,262	12,588		
	Этаж 1		OT1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		50	6,0		80280	3,545	0,45	89,1	775,6	42,1	0,251	12,827		
	Этаж 1	50	OT1	УЧАСТОК	ВГП-О		50/20			80280	3,545	0,45				0,097	12,576		
	Этаж 1		OT1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		20	0,9		8920	0,394	0,31	88,9	50,7	67,9	0,059	12,479		
	Этаж 1		OT1	ОТВОД-90	ВГП-О		20			8920	0,394	0,31				0,022	12,420		
	Этаж 1		OT1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		20	0,1		8920	0,394	0,31	88,8	6,6	67,9	0,008	12,398		
	Этаж 1		OT1	ОТВОД-90	ВГП-О		20			8920	0,394	0,31				0,022	12,390		
	Этаж 1		OT1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		20	0,1		8920	0,394	0,31	88,8	7,2	67,9	0,008	12,368		
	Этаж 1	37	OT1	ОТОПЛЕНИ		TUBE-HEAT	20 (L)			8920	0,394		88,7			4,291	12,359		Не сбалансирован
	Этаж 1		OT1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		50	6,0		71360	3,151	0,40	88,9	773,4	33,8	0,201	12,576		
	Этаж 1	51	OT1	УЧАСТОК	ВГП-О		50/20			71360	3,151	0,40				0,076	12,375		
	Этаж 1		OT1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		20	0,9		8920	0,394	0,31	88,7	50,5	67,9	0,059	12,298		
	Этаж 1		OT1	ОТВОД-90	ВГП-О		20			8920	0,394	0,31				0,022	12,239		
	Этаж 1		OT1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		20	0,1		8920	0,394	0,31	88,6	6,6	67,9	0,008	12,217		
	Этаж 1		OT1	ОТВОД-90	ВГП-О		20			8920	0,394	0,31				0,022	12,209		
	Этаж 1		OT1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		20	0,1		8920	0,394	0,31	88,5	7,1	67,9	0,008	12,187		
	Этаж 1	35	OT1	ОТОПЛЕНИ		TUBE-HEAT	20 (L)			8920	0,394		88,5			4,541	12,178		Не сбалансирован



Отчет - балансировка трубопроводов отопления

Дата расчетов: 24.03.2026 16:26

Расположен	Уровень	№ узл	Система	Тип	Серия	Оборудован	Размер	L [м]	Изоляция	P [Вт]	qv [м3/ч]	v [м/с]	T [°C]	Q [Вт]	dp/L [Па/м]	dpt [кПа]	pt [кПа]	Поз.клав.	Предупреждения
	Этаж 1		OT1	ПЕРЕХОД	ВГП-О		50/40			62440	2,757	0,35				0,028	12,375		
	Этаж 1		OT1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		40	6,0		62440	2,757	0,58	88,7	616,4	95,1	0,567	12,347		
	Этаж 1	52	OT1	УЧАСТОК	ВГП-О		40/20			62440	2,757	0,58				0,163	11,780		
	Этаж 1		OT1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		20	0,9		8920	0,394	0,31	88,5	50,7	67,9	0,060	11,617		
	Этаж 1		OT1	ОТВОД-90	ВГП-О		20			8920	0,394	0,31				0,022	11,557		
	Этаж 1		OT1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		20	0,1		8920	0,394	0,31	88,4	6,6	67,9	0,008	11,535		
	Этаж 1		OT1	ОТВОД-90	ВГП-О		20			8920	0,394	0,31				0,022	11,527		
	Этаж 1		OT1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		20	0,1		8920	0,394	0,31	88,3	7,1	67,9	0,008	11,505		
	Этаж 1	33	OT1	ОТОПЛЕНИ		TUBE-HEAT	20 (L)			8920	0,394		88,3			4,185	11,496		
	Этаж 1		OT1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		40	6,0		53520	2,363	0,50	88,5	615,0	71,1	0,424	11,780		
	Этаж 1	53	OT1	УЧАСТОК	ВГП-О		40/20			53520	2,363	0,50				0,120	11,356		
	Этаж 1		OT1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		20	0,9		8920	0,394	0,31	88,2	50,5	67,9	0,060	11,236		
	Этаж 1		OT1	ОТВОД-90	ВГП-О		20			8920	0,394	0,31				0,022	11,177		
	Этаж 1		OT1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		20	0,1		8920	0,394	0,31	88,1	6,6	67,9	0,008	11,154		
	Этаж 1		OT1	ОТВОД-90	ВГП-О		20			8920	0,394	0,31				0,022	11,147		
	Этаж 1		OT1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		20	0,1		8920	0,394	0,31	88,1	7,1	67,9	0,008	11,124		
	Этаж 1	31	OT1	ОТОПЛЕНИ		TUBE-HEAT	20 (L)			8920	0,394		88,1			4,279	11,116		
	Этаж 1		OT1	ПЕРЕХОД	ВГП-О		40/32			44600	1,969	0,41				0,014	11,356		
	Этаж 1		OT1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		32	6,0		44600	1,969	0,54	88,2	540,0	98,3	0,586	11,343		
	Этаж 1	54	OT1	УЧАСТОК	ВГП-О		32/20			44600	1,969	0,54				0,142	10,757		
	Этаж 1		OT1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		20	0,9		8920	0,394	0,31	88,0	50,5	67,9	0,060	10,615		
	Этаж 1		OT1	ОТВОД-90	ВГП-О		20			8920	0,394	0,31				0,022	10,555		
	Этаж 1		OT1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		20	0,1		8920	0,394	0,31	87,9	6,5	67,9	0,008	10,532		
	Этаж 1		OT1	ОТВОД-90	ВГП-О		20			8920	0,394	0,31				0,022	10,525		
	Этаж 1		OT1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		20	0,1		8920	0,394	0,31	87,9	7,1	67,9	0,008	10,502		
	Этаж 1	29	OT1	ОТОПЛЕНИ		TUBE-HEAT	20 (L)			8920	0,394		87,9			3,823	10,494		
	Этаж 1		OT1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		32	6,0		35680	1,575	0,43	88,0	538,3	64,6	0,385	10,757		
	Этаж 1	55	OT1	УЧАСТОК	ВГП-О		32/20			35680	1,575	0,43				0,091	10,371		
	Этаж 1		OT1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		20	0,9		8920	0,394	0,31	87,7	50,3	67,9	0,060	10,280		
	Этаж 1		OT1	ОТВОД-90	ВГП-О		20			8920	0,394	0,31				0,022	10,220		
	Этаж 1		OT1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		20	0,1		8920	0,394	0,31	87,6	6,5	67,9	0,008	10,198		
	Этаж 1		OT1	ОТВОД-90	ВГП-О		20			8920	0,394	0,31				0,022	10,190		
	Этаж 1		OT1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		20	0,1		8920	0,394	0,31	87,6	7,0	67,9	0,008	10,168		
	Этаж 1	27	OT1	ОТОПЛЕНИ		TUBE-HEAT	20 (L)			8920	0,394		87,6			3,700	10,160		
	Этаж 1		OT1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		32	6,0		26760	1,182	0,32	87,7	535,9	37,8	0,225	10,371		
	Этаж 1	56	OT1	УЧАСТОК	ВГП-О		32/20			26760	1,182	0,32				0,051	10,146		
	Этаж 1		OT1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		20	0,9		8920	0,394	0,31	87,3	50,0	67,9	0,060	10,095		
	Этаж 1		OT1	ОТВОД-90	ВГП-О		20			8920	0,394	0,31				0,022	10,035		
	Этаж 1		OT1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		20	0,1		8920	0,394	0,31	87,2	6,5	67,9	0,008	10,012		
	Этаж 1		OT1	ОТВОД-90	ВГП-О		20			8920	0,394	0,31				0,022	10,005		



Отчет - балансировка трубопроводов отопления

Дата расчетов: 24.03.2026 16:26

Расположен	Уровень	№ узл	Система	Тип	Серия	Оборудован	Размер	L [м]	Изоляция	P [Вт]	qv [м3/ч]	v [м/с]	T [°C]	Q [Вт]	dp/L [Па/м]	dpt [кПа]	pt [кПа]	Поз.клап.	Предупреждения
	Этаж 1		OT1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		20	0,1		8920	0,394	0,31	87,2	7,0	67,9	0,008	9,982		
	Этаж 1	25	OT1	ОТОПЛЕНИ		TUBE-HEAT	20 (L)			8920	0,394		87,2			3,778	9,974		
	Этаж 1		OT1	ПЕРЕХОД	ВГП-О		32/25			17840	0,788	0,22				0,013	10,146		
	Этаж 1		OT1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		25	6,0		17840	0,788	0,38	87,3	421,7	72,2	0,431	10,133		
	Этаж 1	57	OT1	УЧАСТОК	ВГП-О		25/20			17840	0,788	0,38				0,070	9,702		
	Этаж 1		OT1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		20	0,9		8920	0,394	0,31	86,8	49,9	67,9	0,060	9,633		
	Этаж 1		OT1	ОТВОД-90	ВГП-О		20			8920	0,394	0,31				0,022	9,572		
	Этаж 1		OT1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		20	0,1		8920	0,394	0,31	86,7	6,4	67,9	0,008	9,550		
	Этаж 1		OT1	ОТВОД-90	ВГП-О		20			8920	0,394	0,31				0,022	9,542		
	Этаж 1		OT1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		20	0,1		8920	0,394	0,31	86,7	7,0	67,9	0,008	9,520		
	Этаж 1	23	OT1	ОТОПЛЕНИ		TUBE-HEAT	20 (L)			8920	0,394		86,7			3,636	9,511		
	Этаж 1		OT1	ПЕРЕХОД	ВГП-О		25/20			8920	0,394	0,19				0,008	9,702		
	Этаж 1		OT1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		20	4,0		8920	0,394	0,31	86,8	224,2	67,9	0,271	9,695		
	Этаж 1		OT1	ОТВОД-90	ВГП-О		20			8920	0,394	0,31				0,022	9,424		
	Этаж 1		OT1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		20	4,6		8920	0,394	0,31	86,3	256,2	67,9	0,312	9,402		
	Этаж 1		OT1	ОТВОД-90	ВГП-О		20			8920	0,394	0,31				0,022	9,090		
	Этаж 1		OT1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		20	0,9		8920	0,394	0,31	85,8	52,4	67,9	0,064	9,067		
	Этаж 1		OT1	ОТВОД-90	ВГП-О		20			8920	0,394	0,31				0,022	9,003		
	Этаж 1		OT1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		20	0,0		8920	0,394	0,31	85,6	0,8	67,9	0,001	8,981		
	Этаж 1		OT1	ОТВОД-90	ВГП-О		20			8920	0,394	0,31				0,022	8,980		
	Этаж 1		OT1	СЕГМЕНТ	ВГП-О		20	0,1		8920	0,394	0,31	85,6	6,8	67,9	0,008	8,957		
Этаж 1	21	OT1	ОТОПЛЕНИ		TUBE-HEAT		20 (L)			8920	0,394		85,6			3,701	8,949		