

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	2
1. Исходные данные для проектирования	3
1.1 Характеристика объекта проектирования	3
1.2 Расчетные параметры наружного и внутреннего воздуха	3
2. Теплотехнический расчет ограждающих конструкций	4
2.1 Требуемое термическое сопротивление ограждающих конструкций	4
2.2 Расчет тепловых потерь через ограждающие конструкции	7
3. Отопление	8
3.1 Принципиальная схема решения систем отопления зданий	8
3.2 Воздушно-тепловые завесы	12
4. Вентиляция	12
5. Теплоснабжение приточной установки	17
6. Подбор оборудования для системы управления	20
6.1 Подбор оборудования узла учета тепловой энергии	20
6.2 Подбор оборудования узла управления	23
7. Техника и технология монтажно-заготовительных и строительных работ	26
7.1 Подготовительные работы перед монтажом отопительных и вентиляционных систем	26
7.2 Последовательность монтажа и монтаж систем отопления и вентиляции	27
Список использованных источников	33

					<i>БР-08.03.01.05-2021 ОВ-ПЗ</i>			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разраб.</i>		Самсонов Т.			Отопление и вентиляция гаража-стоянки в г. Канск	<i>Стадия</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Руковод.</i>		Шмидт В.К.					1	33
<i>Консульт.</i>		Шмидт В.К.				Каф. ИСЗиС		
<i>Н. Контр.</i>		Шмидт В.К.						
<i>Утв.</i>		Матюшенко						

Введение

Проект выполнен по индивидуальному заданию и состоит из расчетно-пояснительной записки и графической части.

Объектом проектирования является гараж-стоянка в г. Канск.

Основные задачи решаемые проектом: обеспечение санитарно-гигиенических параметров воздушной среды в помещениях; применение оборудования высокого качества; минимальное использование площадей под вентиляционное оборудование; выбор оптимальных схем прокладки воздуховодов. А также: обеспечение комфорта, надежного и удобного управления системами, гармонии внешнего вида инженерного оборудования с дизайном помещений.

Для этого в проекте предусматривается оптимальная система вентиляции с комплексом автоматики, который обеспечивает в помещениях высокий уровень комфорта. Также в дипломном проекте запроектированы водяные двухтрубные горизонтальные системы отопления с тупиковым движением воды и нижней разводкой.

В чертежах приняты оборудование, приборы, материалы, изделия по действующим типовым проектным решениям, типовым материалам для проектирования, сериям, ГОСТам, которые не требуют проверки на патентную чистоту и патентоспособность, так как включены в Федеральный фонд массового применения.

					<i>БР-08.03.01.05-2021 ОВ-ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		2

1. Исходные данные для проектирования

1.1 Характеристика объекта проектирования

1. Район строительства – г. Канск
2. Назначение объекта – гараж-стоянка.
3. Ориентация главного фасада – С .
4. Основные характеристики элементов зданий:
 - наружные стены и кровля – металлические трехслойные панели (сендвич) ООО «Термоленд» с эффективным негорючим минераловатным утеплителем;
 - остекление – поливинилхлоридный профиль с заполнением двухкамерными стеклопакетами ГОСТ 30674-99;
 - двери – без тамбура;
 - полы – не утепленные на грунте.
5. Источник теплоснабжения – наружные тепловые сети.
6. Теплоноситель – вода с параметрами T1 – T2 130-70°C.
7. Средняя температура воздуха – -7,1°C.
8. Количество отопительных дней 234.

1.2 Расчетные параметры наружного и внутреннего воздуха

Расчетные параметры наружного воздуха принимаем по табл. 1,2 [1] в зависимости от географического местоположения объекта и назначения систем и заносим в таблицу 1.

Таблица 1 - Расчетные параметры наружного воздуха

Период года	Параметры Б (для холодного), параметра А (для теплого)				Барометрическое давление, МПа
	Температура, °С	Теплосодержание I, кДж/кг	Относительная влажность, %	Влагосодержание, г/кг	
Теплый	+22	50	70	11	0,98
Холодный	-40	-40	75	0,1	
Переходный	+10	26,5	80	6,5	

Расчетные параметры внутреннего воздуха регламентирует ГОСТ 12.1.005-88 «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны».

Таблица 2 - Расчетные параметры внутреннего воздуха

Период года	Допустимые параметры воздуха				
	Температура, °С	Относительная влажность φ, %	Теплосодержание, кДж/кг	Влагосодержание, г/кг	Скорость движения воздуха V, м/с
Теплый	+22	60	46	9,5	0,5
Холодный	+20	60	42	8,5	0,3
Переходный	+20	60	42	8,5	0,3

2. Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

2.1 Требуемое термическое сопротивление ограждающих конструкций

Ограждающие конструкции здания должны иметь регламентируемые нормы сопротивления теплопередаче R_0 . Величина R_0 определяется толщиной принятого в конструкции ограждения теплоизоляционного слоя, выбор которой и определение коэффициента теплопередачи K и является основной целью теплотехнического расчета.

Расчет ведется в соответствии со СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий» [2].

Расчетные коэффициенты теплопроводности строительных материалов приняты по техническому каталогу сэндвич панелей ООО «Термоленд».

Приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций R_0 следует принимать не менее требуемых значений, R_0^{mp} , определяемых исходя из санитарно-гигиенических и комфортных условий и условий энергосбережений.

- Теплотехнический расчет стен:

Требуемое сопротивление теплопередаче R_{cm}^{mp} :

$$R_{cm}^{TP} = \frac{n \cdot (t_e - t_n)}{\Delta t_n \cdot \alpha_e}, \frac{m^2 \cdot ^\circ C}{Wm} \quad (2.1.1)$$

где n - коэффициент, принимаемый в зависимости от положения наружной поверхности ограждающих конструкций по отношению к наружному воздуху по табл.6[2], ($n=1$);

t_e - расчетная температура внутреннего воздуха, °С; t_n - расчетная зимняя температура наружного воздуха, °С, равная средней температуре наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 по [1]; Δt_n - нормативный температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции, принимаемых по табл. 5[2], ($\Delta t_n=4,5^\circ C$);

$\alpha_в$ – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции принимаемый по табл. 4[2], ($\alpha_в=8,7\text{Вт/м}^2\text{°C}$).

$$R_{cm}^{TP} = \frac{1 \cdot (20 + 40)}{4,5 \cdot 8,7} = 1,53 \frac{\text{м}^2\text{°C}}{\text{Вт}}$$

Требуемое сопротивление теплопередачи R_{O}^{mp} по условиям энергосбережения.

Градус сутки отопительного периода (ГСОП):

$$ГСОП = (t_{вн.} - t_{от.пер.}) \cdot Z_{от.пер.}, \quad (2.1.2)$$

где $t_{в}$ – расчетная температура внутреннего воздуха, °С;

$t_{от.пер.}$, $Z_{от.пер.}$ – средняя температура воздуха, °С, и продолжительность, сут., со средней суточной температурой воздуха $\leq 8\text{°C}$ по [1].

$$ГСОП = (20 - (-7,1)) \cdot 234 = 6341$$

По табл.4[2] методом интерполяции принимаем $R_{cm}^{mp}=3,1\text{м}^2\text{°C/Вт}$.

Принимаем $R_{cm}^{mp}=3,1\text{м}^2\text{°C/Вт}$.

Термическое сопротивление, R_{cm} , $\text{м}^2\text{°C/Вт}$, ограждающих конструкций рассчитываем по следующей формуле:

$$R_{cm} = \frac{1}{\alpha_в} + R + \frac{1}{\alpha_н} \quad (2.1.3)$$

где $\alpha_в$ – коэффициент теплопередачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, принимаемый по табл. 4[2], ($\alpha_в=8,7\text{Вт/м}^2\text{°C}$);

R – термическое сопротивление ограждающей конструкции, $\text{м}^2\text{°C/Вт}$ определяемое как сумма термических сопротивлений отдельных слоев конструкции:

$$R_0 = \frac{\delta_i}{\lambda_i} \quad (2.1.4)$$

где δ_i – толщина слоя, м;

λ_i – расчетный коэффициент теплопроводности материала слоя, $\text{Вт/(м}^2\text{°C)}$;

$\alpha_н$ – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, принимаемый по табл. 8 СП23-101-2004, ($\alpha_н=23\text{Вт/м}^2\text{°C}$).

δ_1 – 0,05м – толщина профлиста с $\lambda_1=407\text{Вт/м}^2\text{°C}$;

δ_2 – 0,12м – толщина слоя утеплителя – минплита на основе базальта с $\lambda_2=0,043\text{Вт/м}^2\text{°C}$;

δ_3 – 0,01м – толщина пароизолирующей пленки «Изоком» с $\lambda_3=0,032\text{Вт/м}^2\text{°C}$;

δ_4 – 0,05м – толщина профлиста с $\lambda_4=407\text{Вт/м}^2\text{°C}$.

$$R_{cm} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,05}{407} + \frac{0,12}{0,043} + \frac{0,01}{0,032} + \frac{0,05}{407} + \frac{1}{23} = 3,22\text{м}^2\text{°C/Вт}$$

Требуемое термическое сопротивление должно быть не больше действительного: $R_{cm} > R_{cm}^{mp} = 3,22 > 3,1$

Определяем коэффициент теплопередачи ограждения K , $\text{Вт/(м}^2\text{°C)}$:

$$K = \frac{1}{R}, \text{Вт/м}^2\text{°C}, \quad (2.1.5)$$

									Лист
									5
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

$$K_{ст} = \frac{1}{3,22} = 0,31 \text{ Вт} / \text{м}^2 \text{ } ^\circ\text{С}.$$

• Теплотехнический расчет покрытия:

Требуемое сопротивление теплопередачи $R_{нок}^{mp}$, по формуле 2.1.1:

$$R_{нок}^{TP} = \frac{1 \cdot (20 + 40)}{4,0 \cdot 8,7} = 1,72 \frac{\text{м}^2 \text{ } ^\circ\text{С}}{\text{Вт}}$$

Δt_n - нормативный температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции, принимаемых по табл. 5[2], ($\Delta t_n = 4,0^\circ\text{С}$);

Требуемое сопротивление теплопередачи $R_{нок}^{mp}$ по условиям энергосбережения.

Градус сутки отопительного периода (ГСОП) по формуле 2.1.2:

$$ГСОП = (20 - (-7,1)) \cdot 234 = 6341$$

По табл.4[2] методом интерполяции принимаем $R_{нок}^{mp} = 3,52 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{С} / \text{Вт}$.

Принимаем $R_{нок}^{mp} = 3,52 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{С} / \text{Вт}$.

Термическое сопротивление, $R_{нок}$, $\text{м}^2 \text{ } ^\circ\text{С} / \text{Вт}$, ограждающих конструкций рассчитываем по следующей формуле 2.1.3.

Термическое сопротивление ограждающей конструкции R , $\text{м}^2 \text{ } ^\circ\text{С} / \text{Вт}$ определяемое как сумма термических сопротивлений отдельных слоев конструкции, по формуле 2.1.4:

$\delta_1 - 0,05 \text{ м}$ – толщина профлиста с $\lambda_1 = 407 \text{ Вт} / \text{м}^2 \text{ } ^\circ\text{С}$;

$\delta_2 - 0,15 \text{ м}$ – толщина слоя утеплителя – минплита на основе базальта с $\lambda_2 = 0,043 \text{ Вт} / \text{м}^2 \text{ } ^\circ\text{С}$;

$\delta_3 - 0,01 \text{ м}$ – толщина пароизолирующей пленки «Изоком» с $\lambda_3 = 0,032 \text{ Вт} / \text{м}^2 \text{ } ^\circ\text{С}$;

$\delta_4 - 0,05 \text{ м}$ – толщина профлиста с $\lambda_4 = 407 \text{ Вт} / \text{м}^2 \text{ } ^\circ\text{С}$.

$$R_{нок} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,05}{407} + \frac{0,15}{0,043} + \frac{0,01}{0,032} + \frac{0,05}{407} + \frac{1}{23} = 3,96 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{С} / \text{Вт}$$

Требуемое термическое сопротивление должно быть не больше действительного: $R_{нок} > R_{нок}^{mp} = 3,96 > 3,52$

Определяем коэффициент теплопередачи покрытия K , по формуле 2.1.5, $\text{Вт} / (\text{м}^2 \text{ } ^\circ\text{С})$:

$$K_{нок} = \frac{1}{3,96} = 0,25 \text{ Вт} / \text{м}^2 \text{ } ^\circ\text{С}.$$

Теплотехнический расчет оконных блоков:

Термическое сопротивление теплопередаче выбранных в проекте оконных блоков из поливинилхлоридных профилей с двухкамерным стеклопакетом $R_{ок} = 0,7 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{С} / \text{Вт}$.

Требуемое сопротивление теплопередачи $R_{ок}^{mp}$ по условиям энергосбережения.

Градус сутки отопительного периода (ГСОП) по формуле 2.1.2:

$$ГСОП = (20 - (-7,1)) \cdot 234 = 6341$$

По табл.4[2] методом интерполяции принимаем $R_{ок}^{mp} = 0,52 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{С} / \text{Вт}$.

Запроектированные окна удовлетворяют требованиям СНиП 23-02-2003

$$(R_{ок} > R_{ок}^{mp} = 0,7 > 0,52).$$

Определяем коэффициент теплопередачи окна K по формуле 2.1.5, Вт/($m^2 \text{ } ^\circ\text{C}$):

$$K_{ок} = \frac{1}{0,7} - 0,31 = 1,12 \text{ Вт} / \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}.$$

- Теплотехнический расчет дверей и полов:

Требуемое сопротивление теплопередачи дверей, ворот должно быть не менее $0,6 R_{cm}$ стен зданий и сооружений.

$$R_{дв}^{mp} = 0,6 * R_{cm} = 0,6 * 3,1 = 1,86 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C} / \text{ Вт}.$$

Определяем коэффициент теплопередачи двери K по формуле 2.1.5, Вт/($m^2 \text{ } ^\circ\text{C}$):

$$K_{дв} = \frac{1}{1,86} = 0,54 \text{ Вт} / (\text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C})$$

Для полов и стен, расположенных ниже уровня земли, разделенных по зонам коэффициент теплопередачи K , Вт/($m^2 \text{ } ^\circ\text{C}$) равен:

0,476 – для I зоны; 0,233 – для II зоны; 0,116 – для III зоны; 0,07 – для IV зоны.

2.2 Расчет тепловых потерь через ограждающие конструкции

Основное назначение системы отопления – компенсация тепловых потерь здания с целью поддержания в обогреваемых помещениях расчетной температурой обстановки. При определении тепловой нагрузки отопительной системы $Q_{от}$, Вт, учитывают тепловые потери через ограждения здания Q_0 , Вт, и тепловые потери на нагревание инфильтрующегося воздуха $Q_{и}$, Вт.

Тепловые потери через наружные ограждения здания Q_0 , Вт:

$$Q_0 = K \cdot F \cdot (t_e - t_n) \cdot n \cdot (1 + \Sigma \beta) \quad (2.2.1)$$

где K – коэффициент теплопередачи ограждения, Вт/($m^2 \text{ } ^\circ\text{C}$);

F – расчетная площадь ограждений, m^2 ;

t_e, t_n – расчетные температуры соответственно воздуха внутри помещения и наружного воздуха, $^\circ\text{C}$;

n – коэффициент, принимаемый в зависимости от положения наружной поверхности ограждающих конструкций по отношению к наружному воздуху по табл.6[2], ($n=1$); β – коэффициент, учитывающий дополнительные тепловые потери через ограждения.

При вычислении площади помещений пользуемся правилом обмера. Тепловые потери через полы, расположенные на грунте рассчитываем по зонам шириной 2м, параллельным наружным стенам. Добавочные потери теплоты принимаем в долях от основных потерь: в помещениях любого назначения через наружные вертикальные и наклонные (вертикальная проекция) стены, двери и окна, обращенные на север, восток, северо-восток и северо-запад в размере 0,1, на юго-восток и запад – в размере 0,05; в угловых помещениях дополнительно – по 0,05 на каждую стену, дверь и окно, если одно из ограждений обращено на север, восток, северо-восток и северо-запад и 0,1 – в других случаях.

Тепловые потери приняты с учетом 10% инфильтрации ограждающих конструкций.

Температура внутреннего воздуха в помещениях принимается по [5].

									Лист
									6
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	БР-08.03.01.05-2021 ОВ-ПЗ				

Расчет теплопотерь через ограждающие конструкции сводится в таблицу 3.

- Гараж - стоянка.

Высота стен гаража – стоянки 8,5м, размер окон – 2,4х1,2м, размер ворот – 3,6х4,0м – 4шт. и 3,0х4,0 – 1шт.

Таблица 3 - Расчет теплопотерь для гаража-стоянки

Наим-ние помещений	Характеристика ограждающих конструкций				$(t_{в} - t_{н}) \times n$	K, Вт/м ² °С	Дополнительные теплопотери		$(1+\Sigma\beta)$	Q _о , Вт
	назва-ние	ориен-тация	размеры, м	пло-щадь, F, м ²			на ориен-тацию	про-чие		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.Гараж-стоянка t _в =16 °С	нс	с	30,0*8,5	255	56	0,31	0,1	0,05	1,15	5091
	нс	в	11,5*8,5	97,75	56	0,31	0,1	0,05	1,15	1952
	нс	ю	30,0*8,5	255	56	0,31		0,05	1,05	4648
	нс	з	11,5*8,5	97,75	56	0,31	0,05	0,05	1,1	1867
	окно	с	2,4*1,2*5	14,4	56	1,12	0,1		1,1	994
	ворота	ю	3,6*4*4+ 3*4	69,6	56	0,54				2105
	плI		30,0*2+ 30,0*2+ 11,5*2+ 11,5*2	166	56	0,476				4425
	плII		26*2+ 26*2+ 3,5*2+ 3,5*2	118	56	0,233				1540
	плIII		3,5*22	77	56	0,116				500
	кровля			345	56	0,25				4830
									Σ 30747	

Тепловая нагрузка отопительной системы гаража-стоянки Q_{от}=30750Вт.

3. Отопление

3.1 Принципиальная схема решения систем отопления зданий

Источником теплоснабжения является наружная тепловая сеть. На вводе в здание предусмотрен узел управления. Магистральные трубопроводы для систем отопления, теплоснабжения и ГВС смежных зданий прокладываются в канале пола в теплоизоляционных скорлупах из ППУ.

Теплоноситель - горячая вода с параметрами 95-70°С.

Системы отопления подключаются по зависимой схеме.

Для создания требуемых параметров воздуха в холодный период года проектом предусматривается 2-х трубная система водяного отопления с нижней разводкой магистральных трубопроводов для всех зданий базы.

В качестве отопительных приборов для помещения гаража-стоянки приняты 4-х рядные регистры из гладких труб Ø80x4,0мм.

В качестве запорно-регулирующей арматуры, устанавливаемой на подводках к отопительным приборам, в данном проекте используются регулирующие клапана типа RA-N с термостатическим элементом RA2994 и запорные клапана RLV-II, фирмы Danfoss. Установку регулирующего клапана необходимо выполнить на подающем трубопроводе, монтаж терморегулирующей головки необходимо произвести в горизонтальной плоскости, для обеспечения нормального функционирования клапана. Это позволяет обеспечить длительную бесперебойную эксплуатацию, при значительном снижении энергозатрат.

Удаления воздуха осуществляется через автоматические воздухоотводчики установленные на каждом регистре, через кран Маевского на каждом радиаторе, в верхних точках магистральных трубопроводов установлены автоматические воздухоотводчики.

Трубопроводы системы отопления приняты из стальных водогазопроводных труб по ГОСТ 3262-75 Ø15x2,8 – Ø40x3,2мм. Трубопроводы в местах пересечения внутренних стен и перегородок должны быть на одном уровне с поверхностями стен, перегородок. Заделку зазоров и отверстий в местах прокладки трубопроводов следует предусматривать негорючими материалами, обеспечивая нормируемый предел огнестойкости ограждений. Для заделки зазоров в гильзах используется базальтовый шнур. Крепление трубопроводов, прокладываемых по полу первого этажа выполняется по серии 4.904-69 с использованием крючков и хомутов.

По окончании монтажа трубопроводы подвергнуть гидравлическому испытанию давлением 1.5 рабочего, но не менее 0,2 МПа в самой нижней точки системы.

После чего в гараже – стоянке трубопроводы окрасить масляной краской за два раза.

Ввод тепловых сетей в здание гараж – стоянки осуществляется в осях 1/А.

Расчет отопительных приборов и гидравлический расчет систем отопления зданий сделан в программе Danfoss С.О. версия 3.6 (см. ниже).

					БР-08.03.01.05-2021 ОВ-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		9

Расчет отопительных приборов и гидравлический расчет для гаража-стоянки

Итоги - Общие

Назван. проекта:	База гараж-стоянка		
Расположение..:	Обородине		
Проектировщик.:			
Дата расчетов :	Суббота, 30 апреля 2011, 20:07		

Параметры теплоносителя:

Tn, [°C].....:	95.00	Tв, [°C]:	70.00
Tзад, [°C].....:	68.69		
Тип носителя..:	Вода		

Параметры источника тепла:

Сопр. гидр. [Па]:	40	Объем [л]:	50
-------------------	----	------------	----

Информация о типах труб:

Тип A:	GO_3262S	Тип B:		Тип C:		Тип D:	
Тип E:		Тип F:		Тип G:		Тип H:	
Тип I:		Тип J:		Тип K:		Тип L:	
Тип M:		Тип N:		Тип O:		Тип P:	

Гидр. сопрот. оборудования и источника тепла... dPo, [Па]:	12969
Миним. сопрот. участка с отопит. прибор..... dPmin, [Па]:	0
Полный расход воды в оборудовании..... Gв, [кг/с]:	0.293
Полная емкость оборудования..... Vо, [л]:	889
Расчетная тепловая мощность оборудования..... Qо, [Вт]:	30735
Теряемая мощность..... Qтер, [Вт]:	1601
Полная мощность, выделяемая оборудованием..... Qпол, [Вт]:	32348

Отапливаемые помещения:

Перегретые ...:	0	Избыток мощ., [Вт]:	197
Недогретые ...:	0	Дефицит мощ., [Вт]:	0
Мощ. от. пр. [Вт]:	27667	Теплопот. от труб, [Вт]:	3277

Помещения неотапливаемые:

Мощ. от. пр. [Вт]:	0	Теплопот. от труб, [Вт]:	0
--------------------	---	--------------------------	---

Отопительные приборы:

Перегревающие.:	0	Избыток мощ., [Вт]:	595
Недогревающие.:	0	Дефицит мощ., [Вт]:	388
Расч. мощ. [Вт]:	30747	Реальная мощ., [Вт]:	27667

Материалы - Трубы

dn	N каталожный	L	V	M	Цена	Замечания
[мм]		[м]	[л]	[кг]	[]	
Символ: GO_3262S Произв-ль:						
Трубы стальные бесшовные водогазопроводные (черные) обыкновенные соота. ГОСТ 3262-75, Tmax = 150 град. Pmax = 1.0 МПа						
20		66.9	24	111		
25		24.0	14	59		
32		21.7	22	67		
40		8.4	11	32		
Всего		121.0	70	269		
Всего		121.0	70	269		

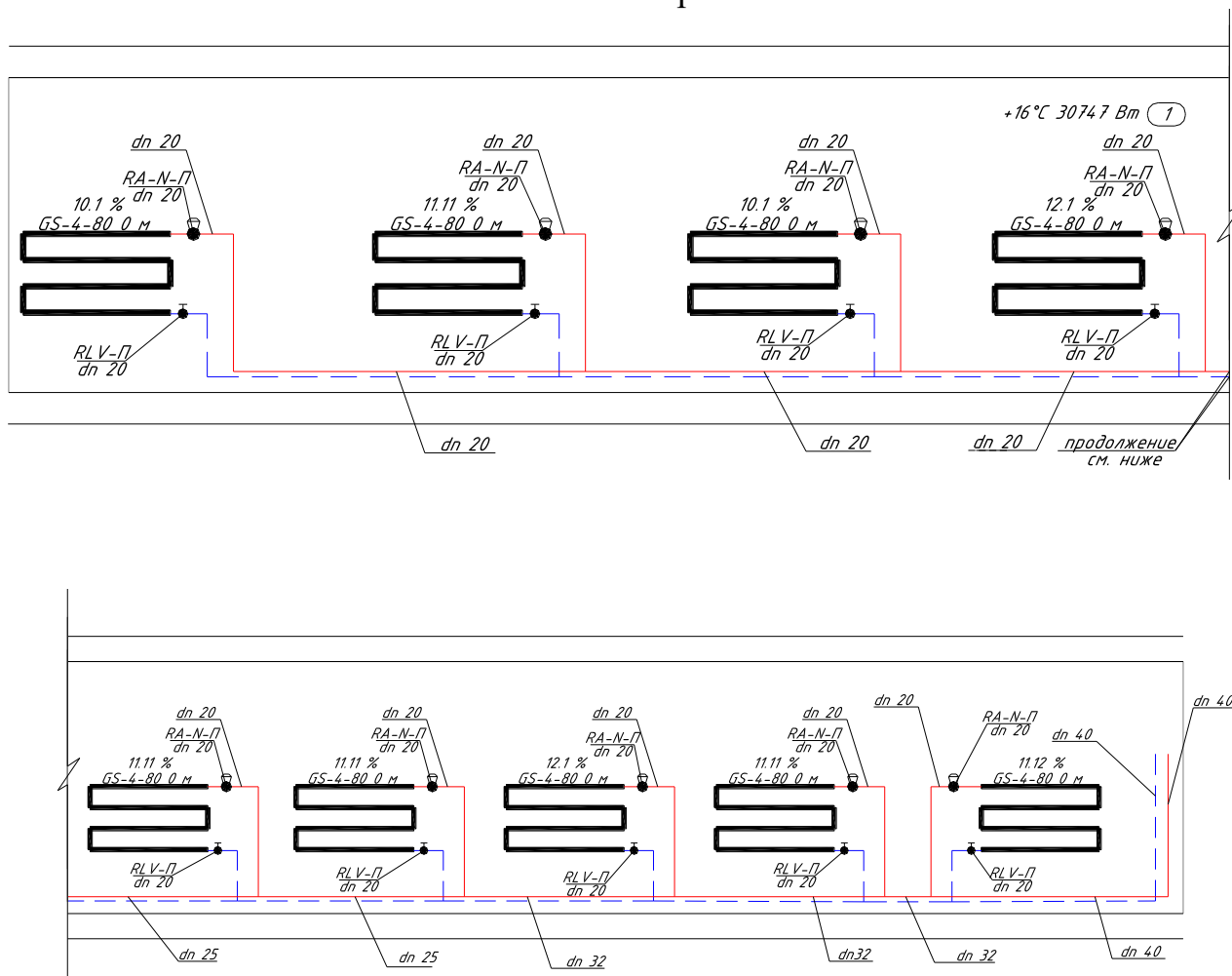
Итоги - Отопительные приборы

Символ	n/L	Колич	dn	Под.	V	M	Цена
	[шт./м]	[шт.]	[мм]		[л]	[кг]	[]
Символ: GS-4-80		Произв-ль:					
Отопительный прибор из 4 горизонт. стальных гладких труб dn 80 мм, размещенных друг над другом в соотв. PN-68/B-40021.							
GS-4-80	4.00	9	20	GDJ	769	1265	
Всего		36.00	9		769	1265	

Итоги - Арматура

dn	N каталожный	Колич	Цена	Замечания
[мм]		[шт.]	[]	
Арматура на трубах символа GO_3262S				
Символ: KOLANC90		Произв-ль:		
Отвод 90 град.				
20		2		
32		2		
40		2		
		Всего	6	
Символ: RA-N-P		Произв-ль: DANFOSS		
Вентиль термостатический прямой с предварительной настройкой, тип RA-N.				
20	013GD016	9		
		Всего	9	
Символ: RLV-P		Произв-ль: DANFOSS		
Запорный клапан прямой с возможностью подсоединения дренажного крана, тип RLV; предназначен для отключения отдельного отопительного прибора для его демонтажа или технического обслуживания без слива всей системы.				
20	003LD146	9		
		Всего	9	
Символ: RTD-R		Произв-ль: DANFOSS		
Термостатический элемент RTD-R Inova для монтажа на клапан Danfoss встроенного непосредственно в корпус радиатора, со встроенным датчиком, с защитой от мороза и устройством для ограничения и фиксирования температурной настройки, диапазон настройки 6-26 0С				
	013L3140	9		
		Всего	9	
Символ: JUK90		Произв-ль:		
Дуга 90 град. r/d >= 2.5.				
20		20		
40		2		
		Всего	22	
		Всего	55	

Расчетная схема системы отопления гаража-стоянки



3.2 Воздушно-тепловые завесы

Воздушные и воздушно-тепловые завесы следует предусматривать у ворот и проемов в наружных стенах не имеющих тамбуров, в районах с расчетной температурой наружного воздуха минус 15 °С и ниже [4].

Для предотвращения проникновения холодного воздуха через ворота и двери, проектом предусмотрена установка воздушно-тепловых завес с пультом управления в комплекте фирмы "Тепломаш".

Скорость, м/с, выпуска воздуха из щелей или отверстий воздушно-тепловых завес следует принимать не более: 8 - у наружных дверей; 25 - у ворот и технологических проемов [4].

Размер ворот в гараже-стоянке – 3,6х4,0м – 4шт. и 3,0х4,0 – 1шт. Завесы устанавливаем аналогично завесам в ремонтном цехе: КЭВ - 24П402Е с электрическим подогревом устанавливаются вертикально в нижней части проема, завесы КЭВ –П 412А без источника тепла устанавливаются в верхней части проема.

4. Вентиляция

Для вентиляции помещения теплого бокса, предусматривается приточно-вытяжная вентиляция с механическим побуждением. Воздухообмен бокса

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

БР-08.03.01.05-2021 ОБ-ПЗ

Лист

12

принят из расчета разбавления вредностей в воздухе от работающих двигателей до нормируемого значения ПДК.

В гараже-стоянке 2 автомобиля среднего класса и 4 автомобиля грузовых средней грузоподъемности.

Расчет ведется по справочному пособию «Отопление, вентиляция и кондиционирование» [10].

Расчет выделения вредных веществ от автотранспорта: количество каждого i -го загрязняющего вещества M_i , г/с, выделяемого при движении автомобилей на закрытых стоянках, определяется по формуле (ОНТП 01-91):

$$M_i = 10^{-3} \cdot \sum_{i=1}^n \frac{q_i \cdot L \cdot A_{zi} \cdot K_c}{t_g \cdot 3,6}, \quad (4.3.1)$$

где n – количество типов автомобилей, выделяющих i -ое загрязняющее вещество (устанавливается технологической частью проекта), шт;

q_i – удельный выброс i -го загрязняющего вещества одним автомобилем i -го типа с учетом возраста и технического состояния автомобиля (г/км, табл.4, приложение 5 к ОНТП-01-91), г/м³;

L – условный пробег одного автомобиля за цикл по помещению гаража-стоянки с учетом затрат времени на запуск двигателя и движение (табл.5, приложение 5 к ОНТП-010-91), км;

A_{zi} – эксплуатационное количество автомобилей в гараже-стоянке с учетом коэффициента выпуска (устанавливается технологической частью проекта), шт;

K_c – безразмерный коэффициент, учитывающий влияние режима движения (скорости) автомобиля (табл.6, приложение 5 к ОНТП-01-91);

t_g – время выезда или въезда автомобилей (устанавливается технологической частью проекта), ч. Обычно принимают $t_g=1$ ч.

Необходимое количество приточного воздуха L_n , м³/ч, исходя из условий ассимиляции вредного вещества до нормируемых величин ($C_{ПДК}$) рассчитывается по формуле:

$$L_n = \frac{5,14 \cdot 10^6 \cdot M_{CO}}{C_{ПДК}}, \quad (4.3.2)$$

В пособии 15.91 к СНиП 2.04.05-91* указано, что $C_{ПДК}$ (предельно допустимое содержание окиси углерода в воздухе) согласно ГОСТ 12.1.005-88 составляет 20мг/м³.

Для автомобилей среднего класса:

q_i – для автомобилей среднего класса составляет 20,8г/м³, L – условный пробег одного автомобиля: въезд-0,01км, выезд-0,5км; в течении часа выезжает одна машина; K_c – безразмерный коэффициент=1,4.

$$M_{CO} = 10^{-3} \cdot \frac{20,8 \cdot (1 \cdot 0,5) \cdot 1,4}{1 \cdot 3,6} = 0,0042 / c$$

Для автомобилей грузовых средней грузоподъемности:

q_i – для автомобилей грузовых средней грузоподъемности составляет 32,6г/м³, L – условный пробег одного автомобиля среднего класса: въезд-

0,02км, выезд-0,8км; в течении часа выезжает одна машина и въезжает одна машина; K_c – безразмерный коэффициент=1,4.

$$M_{CO} = 10^{-3} \cdot \frac{32,6 \cdot (1 \cdot 0,02 + 1 \cdot 0,8) \cdot 1,4}{1 \cdot 3,6} = 0,0104 \text{ г/с}$$

$$M_{CO}^{ОБЩ} = 0,0144 \text{ г/с}$$

Воздухообмен в помещении гаража-стоянки равен:

$$L_{ВЫГ} = \frac{5,14 \cdot 10^6 \cdot 0,0144}{20} = 3700 \text{ м}^3 / \text{ч}$$

Расход приточного воздуха при обеспечении 20% превышения вытяжки над притоком по ВСН 01-89 [12]:

$$L_{ПР} = 0,8 \cdot 3700 = 3000 \text{ м}^3 / \text{ч}$$

В помещении гаража-стоянки удаление воздуха следует предусматривать из верхней и нижней зоны поровну с учетом вытяжки из смотровых канав, а подачу приточного воздуха – рассредоточено в рабочую зону и смотровые канавы. Количество приточного и вытяжного воздуха на один кубический метр объема смотровых канав следует принимать из расчета их десятикратного воздухообмена [12].

Размеры смотровой ямы 7,5x1,2x1,1м. $V=9,9 \text{ м}^3$. Расход воздуха смотровой ямы: $L_{ВЫГ} = 100 \text{ м}^3 / \text{ч}$. $L_{ПР} = 100 \text{ м}^3 / \text{ч}$.

Метод аэродинамического расчета описан выше.

					БР-08.03.01.05-2021 ОВ-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		14

Таблица 14-Аэродинамический расчет гарможа-стоянки

№3,15

№	Расход воздуха L, м3/ч	Длина участка l, м	Размеры воздуховодов		Диаметр d, м	Площадь F, м2	Скорость возд. V, м/с	Удельные потери давл. R, Па/м	Коэф. шероховатости	Потери давл. на трение	Суммарное давл. Pд, Па	Динамическое давл. Pд, Па	Потери давл. в м.с. Z, Па	Потери давл. на участке P, Па	Потери давл. в системе P, Па
			a, мм	b, мм											
1	100	9,1	100	100		0,00785	3,54	1,38	0,1	1,31	2,42	7,638	18,5	19,7	19,7
2	160	2,5	300	300		0,07065	1,81	0,999	0,1	0,2	2,56	1,995	5,1	5,4	25,1
3	220	2,5	300	300		0,07065	3,22	0,344	0,1	0,1	3,81	6,341	24,2	24,2	49,3
4	1180	2,5	300	300		0,07065	4,64	0,074	0,1	0,0	2	13,13	26,3	26,3	75,6
5	1540	2,5	300	300		0,07065	6,05	0,125	0,1	0,0	3,5	22,36	78,3	78,3	153,9
6	1000	2,5	400	400		0,1256	4,20	0,441	0,1	0,1	2,19	10,77	23,1	23,7	177,6
7	2260	2,5	400	400		0,1256	5,00	0,068	0,1	0,0	3,9	15,24	53,3	53,4	231,0
8	2620	2,5	400	400		0,1256	5,79	0,095	0,1	0,0	2	20,48	41,0	41,0	272,0
9	2980	2,5	500	400		0,1548	5,35	0,689	0,1	0,2	3,6	17,44	62,8	63,0	334,9
10	3340	2,5	500	400		0,1548	5,99	0,809	0,1	0,2	2	21,91	43,8	44,0	379,0
11	3700	2,2	500	400		0,1548	6,64	0,937	0,1	0,2	3,5	26,89	94,1	94,3	473,3
12	100	8,4	100	100		0,00785	3,54	1,38	0,1	1,2	2,21	7,638	16,9	18,0	18,0

Невязка $\Delta = (40,7 - 18 / 40,7) * 100\% = 56\%$ установка диафрагмы на уч.12

Подбираем вытяжной радиальный вентилятор среднего давления фирмы Тайра.

Технические характеристики вентилятора ВГ 280-46 №3,15 исп.1:

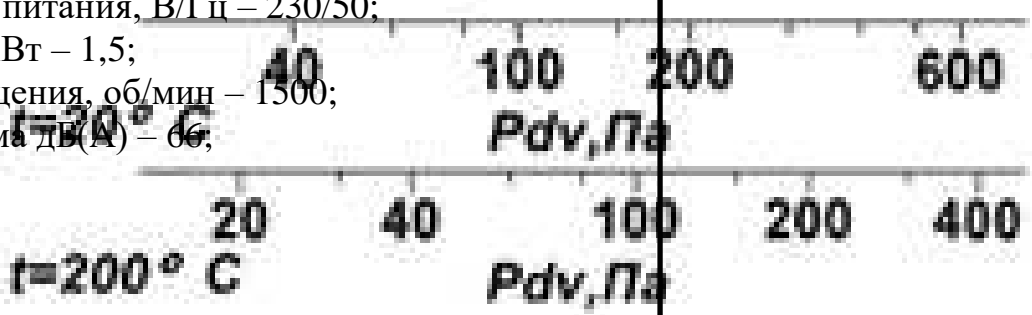
Напряжение питания, В/Гц – 230/50;

Мощность, кВт – 1,5;

Частота вращения, об/мин – 1500;

Уровень шума дБ(А) – 66;

Вес, кг – 41.



Для контроля уровня загазованности в помещении устанавливается сигнализатора окиси углерода, на высоте 1.5м от уровня пола из расчета один на 200м².

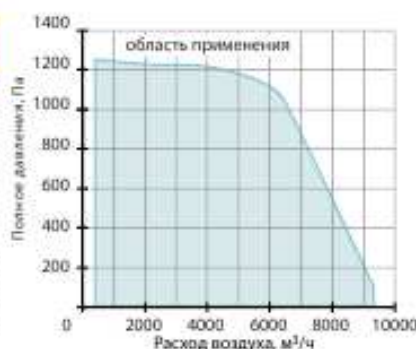
Перед вентилятором установлен клапан обратный взрывозащищенный КОПв11 400x500 фирмы Тайра.

В качестве вытяжных устройств из нижней зоны приняты накладные решетки для круглых воздуховодов типа GS фирмы "Климатехника" Ø250, из верхней зоны приняты решетки с регуляторами расхода воздуха типа AMP фирмы "Арктос"300x100.

Для компенсации удаляемого воздуха, проектом предусматривается устройство приточной вентиляции с водяным нагревателем. Подача воздуха осуществляется в верхнюю зону и смотровую яму.

Все оборудование приточной установки принято фирмы KORF. Вентилятор WRH 60-35/31.4D

Типо-размер	Обозначение	А, мм	Б, мм	В, мм	Г, мм	Л, мм	Масса, кг
60-35	WRH.31.4D	810	570	735	495	840	70
	WRH.31.6D						64
	WRH.35.4D						85
	WRH.35.6D						71
70-40	WRH.35.4D	910	620	835	545	865	90
	WRH.35.6D						75
	WRH.40.4D						111
80-50	WRH.40.6D	1010	720	935	645	975	105
	WRH.40.8D						90
	WRH.45.4D						127
	WRH.45.6D						125
	WRH.45.8D						130
90-50	WRH.45.6D	1125	740	1050	645	1100	125
	WRH.45.8D						123
	WRH.45.8D						123



Напряжение питания, В/Гц – 230/50;

Мощность, кВт – 2,48;

Частота вращения, об/мин – 1415;

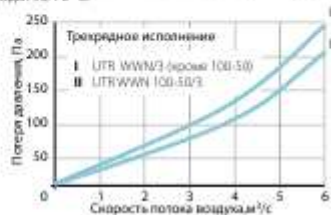
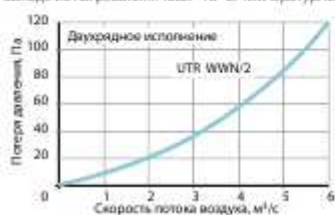
Класс изоляции IP54;

Температура перемещаемого воздуха от -40°C до +65°C.

Получение любых характеристик при помощи частотного или трансформаторного регулятора.

Типо-размер	Двухрядное исполнение				Трёхрядное исполнение			
	Расход воздуха, м³/час	Расход воды, м³/час	Гидравлическое сопротивление, кПа	Теплопроизводительность, кВт	Расход воздуха, м³/час	Расход воды, м³/час	Гидравлическое сопротивление, кПа	Теплопроизводительность, кВт
50-25	1625	0,95	3,02	26,4	2250	1,53	1,3	45,04
50-30	1950	1,13	3,11	31,7	2700	1,84	1,84	52,67
60-30	2340	1,36	5,01	38	3240	2,21	21,08	63,2
60-35	2730	1,59	5,85	44,3	3780	2,66	22,09	74,2
70-40	3640	2,12	7,79	59,1	5040	3,54	31,55	98,9
80-50	5200	3,02	12,11	84,5	7200	4,9	46,16	140,45
90-50	5850	3,4	17,44	95	8100	5,69	52,51	159
100-50	6500	3,78	20,7	105,6	9000	6,32	46,36	176,7

Температура наружного воздуха: для двухрядного Тн=-30 °С, для трёхрядного Тн=-40 °С. Температура воздуха на выходе из нагревателя: Твых=18 °С. Температурный перепад воды: 95/70 °С.



Подбираем воздухонагреватель водяной трёхрядный WWN60-35/3.

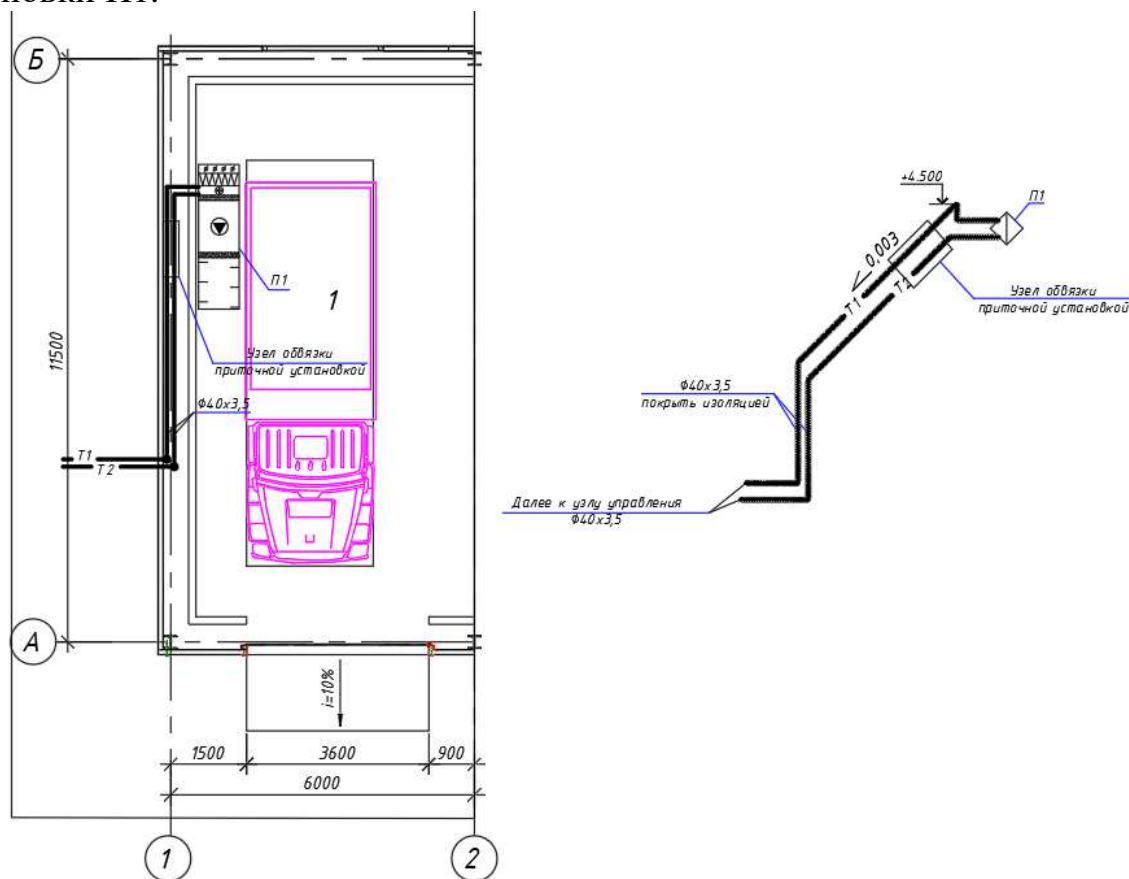
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

БР-08.03.01.05-2021 ОВ-ПЗ

Лист

16

Фрагмент плана в осях 1-2/А-Б. Схема теплоснабжения приточной установки П1.



1. Расход тепловой энергии на теплоснабжение по формуле:

$$Q = L \cdot 1,2 \cdot 0,24 \cdot 1,163 \cdot \Delta t, \text{ Вт} \quad (5.1)$$

где L – расход воздуха на вентиляцию ($L=3000\text{ м}^3/\text{ч}$);

Δt – разница температур в подающем и обратном трубопроводе, °С.

$$Q = 3000 \cdot 1,2 \cdot 0,24 \cdot 1,163 \cdot (95 - 70) = 25,12 \text{ кВт}$$

$$Q = 0,022 \text{ Гкал} / \text{ч}$$

Расход воды по формуле:

$$G = \frac{Q \cdot 1000}{\Delta t} \text{ м}^3 / \text{ч}, \quad (5.2)$$

$$G = \frac{0,022 \cdot 1000}{95 - 70} = 0,88 \text{ м}^3 / \text{ч}$$

Диаметр трубопроводов вычисляем по формуле:

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot G}{3,14 \cdot 3600 \cdot w}} \cdot 1000 \text{ мм}, \quad (5.3)$$

где w – скорость воды в трубопроводах

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,88}{3,14 \cdot 3600 \cdot 0,25}} \cdot 1000 = 35,26 \text{ мм},$$

Принимаем диаметр трубопроводов 40мм.

1. Подбор регулирующего клапана.

Клапан трехходовой устанавливается на смешении.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

БР-08.03.01.05-2021 ОВ-ПЗ

Лист

18

$$P_1 = 5,8 \text{ кгс/см}^2, P_2 = 2,8 \text{ кгс/см}^2$$

Определяем расчетный перепад давлений на клапане из условия:

$\Delta P_{\text{кл}} \geq 0,5 \Delta P_p$, где ΔP_p – располагаемый напор на регулируемом участке,

$$\Delta P_p = 3,0 \text{ кгс/см}^2, \Delta P_{\text{кл}} = 0,5 \cdot 3,0 = 1,5 \text{ кгс/см}^2.$$

Рассчитываем требуемую пропускную способность клапана.

$$K_{VS}^{mp} = \frac{G \cdot 1,2}{\sqrt{\Delta P_{\text{кл}}}} \quad (5.4)$$

$$K_{VS}^{mp} = \frac{0,88 \cdot 1,2}{\sqrt{1,5}} = 0,86 \text{ м}^3 / \text{ч}$$

По техническим характеристикам в каталоге фирмы Danfoss подбираем регулирующий клапан трехходовой латунный VMV Ду20, $P_y=16$ бар, $T=2-120^\circ\text{C}$, $K_{VS}=4 \text{ м}^3/\text{ч}$.

2. Подбор циркуляционного насоса.

Производительность насоса = производительности системы теплоснабжения:

$$G = 0,88 \cdot 1,1 = 0,97 \text{ м}^3 / \text{ч}$$

1,1 - коэффициент запаса.

Гидравлическое сопротивление воздухонагревателя - $22,09 \text{ кПа} = 2,25 \text{ м.в.с.}$
(см. выше подбор воздухонагревателя);

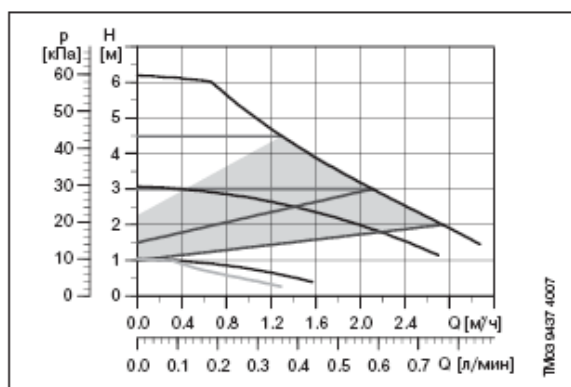
Потери в обвязке насоса - $0,3 \text{ м.в.с.}$

$H = 2,55 \text{ м.в.с.}$

По номограмме каталога фирмы Grundfoss подбираем насос для системы теплоснабжения ALPHA2 25-60 ($G=0,97 \text{ м}^3/\text{ч}$, $H=2,55 \text{ м}$), $T=+110$.

ALPHA2 25-60, 32-60

180



Скорость	P_1 [Вт]	I_1 [А]
Мин.	5	0.05
Макс.	45	0.36

Электродвигатель имеет встроенную тепловую защиту.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

БР-08.03.01.05-2021 ОБ-ПЗ

Лист

19

$$h_{\text{под.тр}(65)} = 0,0343 \frac{650}{65} \cdot 970 \cdot \frac{0,2^2}{2} = 7 \text{Па}; \quad h_{\text{под.тр}(32)} = 0,0394 \frac{480}{32} \cdot 970 \cdot \frac{0,77^2}{2} = 170 \text{Па}$$

$$h_{\text{обр.тр}(65)} = 0,0347 \frac{650}{65} \cdot 970 \cdot \frac{0,2^2}{2} = 7 \text{Па}; \quad h_{\text{обр.тр}(32)} = 0,0396 \frac{480}{32} \cdot 970 \cdot \frac{0,77^2}{2} = 171 \text{Па}$$

6. Определяем потери давления в местных сопротивлениях:

$$h_{\text{мс}} = \sum \xi \cdot \rho \frac{w^2}{2} \quad (6.1.5)$$

Коэффициент местного сопротивления:

ξ перехода (внезапное расширение мах) = 1.

ξ перехода (внезапное сужение мах) = 0,5.

ξ пер = 0,5 + 1 = 1,5;

ρ — плотность теплоносителя, $\rho = 970 \text{ кг/м}^3$.

$$h_{\text{пер.}} = 1,5 \cdot 970 \frac{0,77^2}{2} = 431 \text{Па}$$

7. Определение потерь напора на термопреобразователе сопротивления и техническом термометре.

Расчетная часть термометра внутри трубопровода представляет собой цилиндрическое тело установленное под углом 45° к потоку. Для расчета используем формулу:

Коэффициент местного сопротивления для термометра находят согласно выражению:

$$\xi = c \times F / F_0 \times 1 / (1 - F/F_0)^2, \quad (6.1.6)$$

где $c = 0,55$ — коэффициент лобового сопротивления цилиндра установленного под углом 45°;

F — проекция площади поперечного сечения корпуса термометра на поперечное сечение трубопровода;

F_0 — площадь поперечного сечения трубопровода в месте установки термометра.

Отношение площадей F / F_0 можно определить по формуле:

$$\frac{F}{F_0} = 0,9 \cdot \frac{L_{\Gamma} \cdot d_{\Gamma}}{d^2} \quad (6.1.7)$$

где L_{Γ} и d_{Γ} — длина рабочей части гильзы термометра внутри трубопровода и ее диаметр, соответственно.

$L_{\Gamma} = 80 \text{ мм} = 0,08 \text{ м}$; $d_{\Gamma} = 15 \text{ мм} = 0,015 \text{ м}$;

d — диаметр трубопровода на котором установлен термометр.

$$\left(\frac{F}{F_0} \right)_1 = 0,9 \cdot \frac{0,08 \cdot 0,015}{0,065 \cdot 0,065} = 0,26$$

$$\text{Определяем } \xi: \quad \xi = 0,55 \cdot 0,26 \cdot \frac{1}{(1 - 0,26)^2} = 0,25$$

Определяем потери напора на термопреобразователе:

$$h_{\text{тер.сопр.}} = \xi \cdot \rho \frac{w^2}{2} = 0,25 \cdot 970 \cdot 0,2^2 / 2 = 5 \text{Па}$$

Аналогично для технического термометра:

						БР-08.03.01.05-2021 ОБ-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			22

$L_T = 100 \text{ мм} = 0,1\text{м}; d_T = 10\text{мм} = 0,01\text{м};$

d – диаметр трубопровода на котором установлен термометр.

$$\left(\frac{F}{F_0}\right)_1 = 0,9 \cdot \frac{0,1 \cdot 0,01}{0,065 \cdot 0,065} = 0,21$$

Определяем ξ : $\xi = 0,55 \cdot 0,21 \cdot \frac{1}{(1 - 0,21)^2} = 0,19$

Определяем потери напора на термометре:

$$h_{\text{тер.}} = \xi \cdot \rho \frac{w^2}{2} = 0,19 \cdot 970 \cdot 0,2^2 / 2 = 4 \text{Па}$$

8. Определение потерь напора на арматуре.

$$h_{\text{кр.шар.}(65)} = \xi \cdot \rho \frac{w^2}{2} = 0,15 \cdot 970 \cdot 0,2^2 / 2 = 3 \text{Па}$$

$$h_{\text{кр.шар.}(32)} = \xi \cdot \rho \frac{w^2}{2} = 0,15 \cdot 970 \cdot 0,77^2 / 2 = 43 \text{Па}$$

9. Определение потерь в грязевике.

Коэффициент местного сопротивления ξ грязевика (мах) = 10.

$$h_{\text{грязевик}} = \xi \cdot \rho \frac{w^2}{2} = 10 \cdot 970 \cdot 0,2^2 / 2 = 194 \text{Па}$$

10. Определение полных потерь напора на измерительном участке

Полные потери напора определяются суммированием всех ранее полученных потерь по длине и потерь давления в местных сопротивлениях.

Преобразователи расхода не вносят потери на измерительном участке.

Потери напора на подающем участке трубопровода составляют:

$$h_{\text{под.тр.}} = 7 + 170 + 431 + 5 + 4 + 3 + 43 \cdot 2 + 194 = 900 \text{Па}$$

Потери напора на обратном участке трубопровода составляют:

$$h_{\text{обр.тр.}} = 7 + 171 + 431 + 5 + 4 + 3 + 43 \cdot 2 = 707 \text{Па}$$

Общие потери напора составляют: $h_{\text{общ.}} = 900 + 707 = 1607 \text{Па}$.

11. Оценка влияния потерь напора вызванных установкой приборов учета тепловой энергии:

$$h_{\text{общ.}} = 1607 \text{Па} = 0,0164 \text{кгс/см}^2.$$

Относительные потери давления на узле учета:

$$\Delta = \frac{h_{\text{общ.}}}{P_1 - P_2} \times 100\% \tag{6.1.8}$$

$$\Delta = \frac{0,0164}{5,8 - 2,8} \cdot 100\% = 0,6\%$$

Потери давления при установке приборов учета не превышают 5%-10%, т. е. установка приборов не ухудшит теплоснабжение здания. Установку оборудования узла учета тепловой энергии смотри ниже.

6.2 Подбор оборудования узла управления

Тепловые потери не являются постоянной величиной, они зависят от изменения наружной температуры. Цель регулирования обеспечить подачу в

									Лист
									23
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	БР-08.03.01.05-2021 ОВ-ПЗ				

нагревательные приборы такого количества тепла, которое компенсировало бы тепловые потери помещения через ограждающие конструкции.

В нашем случае используется качественное регулирование.

Для регулирования расхода теплоносителя установлен регулятор систем теплоснабжения ECL-300 фирмы Danfoss. Электронный блок регулятора управляет приводом регулирующего клапана, а также насосами системы отопления. Регулятор обеспечивает температуры теплоносителя, поступающего в системы отопления и горячего водоснабжения, а также температуру теплоносителя, возвращаемого в тепловую сеть, в зависимости от температуры наружного воздуха.

Кроме того, регулятор имеет функции защиты системы от замерзания, функцию ограничения температуры теплоносителя, возвращаемого в тепловую сеть, функцию самодиагностики.

Для контроля параметров теплоносителя во внутреннем и наружном контурах системы теплоснабжения здания установлены контрольные термометры и манометры в соответствии с принципиальной схемой (см. графическую часть).

Для экономии тепловой энергии трубопроводы узла управления изолировать.

Настройка параметров узла управления производится при проведении пусконаладочных работ.

1. Подбор циркуляционного насоса.

Производительность насоса = производительности системы отопления:

$$Q_{от}^{быт.кор} = 18,16 \text{ кВт}, Q_{от}^{ад.-быт.кор} = 13,394 \text{ кВт}, Q_{от}^{гараж-ст.} = 30,747 \text{ кВт},$$

$$Q_{от}^{общ} = 62,301 \text{ кВт} = 0,054 \text{ Гкал / ч}$$

Максимальный массовый расход на отопление:

$$G_{отопл} = \frac{Q_{от}^{общ} \cdot 1000}{(95 - 70)} \text{ м}^3 / \text{ч} \quad (6.2.1)$$

$$G_{отопл} = \frac{0,054 \cdot 1000}{95 - 70} = 2,16 \text{ м}^3 / \text{ч}$$

$$G = 2,16 \cdot 1,1 = 2,4 \text{ м}^3 / \text{ч}$$

1,1 - коэффициент запаса; потери в обвязке насоса – 0,3 м.в.с.; потери давления в системе отопления бытового корпуса – 21528 Па (см. расчет в программе Danfoss) = 2,2 м.в.с.; потери давления в системе отопления административно-бытового корпуса – 11033 Па (см. расчет в программе Danfoss) = 1,13 м.в.с.; потери давления в системе отопления гаража-стоянки – 12969 Па (см. расчет в программе Danfoss) = 1,32 м.в.с.; потери давления по длине = 1 м.в.с.

H = 6,0 м.в.с.

По номограмме каталога фирмы Grundfoss подбираем насос для системы отопления MAGNA25-100 (G=2,4 м³/ч, H=6,0 м), T=+110.

										Лист
										24
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	БР-08.03.01.05-2021 ОВ-ПЗ					



Параметры электрооборудования

	U_n [В]	P_1 [Вт]	I_n [А]
1 x 230-240 В	Мин.	10	0.09
	Макс.	185	1.25

2. Подбор регулирующего клапана.

Клапан трехходовой устанавливается на смешении: $P_1 = 5,8 \text{ кгс/см}^2$,
 $P_2 = 2,8 \text{ кгс/см}^2$

Определяем расчетный перепад давлений на клапане из условия:

$\Delta P_{\text{кл}} \geq 0,5 \Delta P_p$, где ΔP_p – располагаемый напор на регулируемом участке,
 $\Delta P_p = 3,0 \text{ кгс/см}^2$, $\Delta P_{\text{кл}} = 0,5 \cdot 3,0 = 1,5 \text{ кгс/см}^2$.

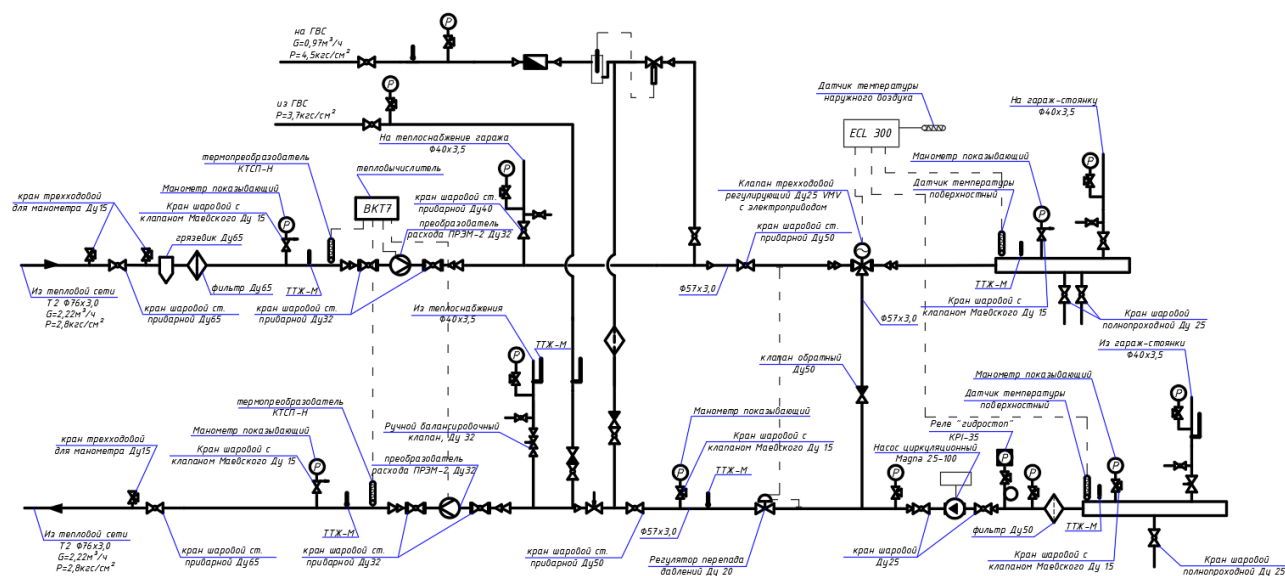
Рассчитываем требуемую пропускную способность клапана.

$$K_{VS}^{mp} = \frac{G \cdot 1,2}{\sqrt{\Delta P_{\text{кл}}}}, \text{ м}^3 / \text{ч} \quad (6.2.2)$$

$$K_{VS}^{mp} = \frac{2,4 \cdot 1,2}{\sqrt{1,5}} = 2,35 \text{ м}^3 / \text{ч}$$

По техническим характеристикам в каталоге фирмы Danfoss подбираем регулирующей клапан трехходовой латунный VMV Ду25, $P_y = 16 \text{ бар}$, $T = 2-120^\circ \text{C}$, $K_{VS} = 6,3 \text{ м}^3 / \text{ч}$.

Принципиальная схема системы управления.



Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

БР-08.03.01.05-2021 ОВ-ПЗ

Лист

25

7. Техника и технология монтажно-заготовительных и строительных работ

7.1 Подготовительные работы перед монтажом отопительных и вентиляционных систем

Подготовительные работы перед монтажом систем отопления.

- разноска нагревательных приборов и узлов трубопроводов к местам их установки;
 - отделка участков стен в местах установки нагревательных приборов;
 - разбивка мест установки кронштейнов и их установка;
- пробивка (в случае необходимости) отверстий в стенах, перекрытиях и перегородках для прокладки труб.

Для производства монтажных санитарно-технических работ необходимо иметь следующую готовность:

- 1) борозды в стенах для прокладки трубопроводов;
- 2) стены и перегородки в местах расположения нагревательных приборов и трубопроводов должны быть оштукатурены;
- 3) свободный доступ ко всем местам производства санитарно-технических работ и достаточная освещенность этих мест;
- 4) временная электросеть в лестничных клетках.

Готовность объекта к монтажу системы отопления подтверждается двухсторонним актом.

Подготовительные работы перед монтажом вентиляционных систем.

До начала монтажа воздуховодов должны быть подготовлены:

- 1) отверстия в стенах, перегородках и перекрытиях для прохода воздуховодов;
- 2) монтажные проемы для такелажа воздуховодов;
- 3) закладные детали для крепления воздуховодов (в случаях, предусмотренных проектом);
- 4) проходы и проезды к месту монтажа;
- 5) оштукатуренные стены и потолки в местах прокладки воздуховодов;
- 6) подготовка под чистые полы;
- 7) обеспечена возможность включения электроинструментов, а также электросварочных аппаратов на расстоянии не более 50м один от другого;
- 8) выполнены мероприятия, обеспечивающие безопасное производство монтажных работ.

					<i>БР-08.03.01.05-2021 ОВ-ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		26

Начальными этапами подготовки являются детальное ознакомление с рабочим проектом указанных систем и разработка проекта производства работ, монтажных чертежей и эскизов для передачи на завод вентиляционных заготовок.

Готовность объекта к монтажу оформляют актом, который подписывается представителями генерального подрядчика и организации, производящей монтажные работы. К началу монтажных работ генподрядчик обязан предоставить монтажникам вентиляционных систем помещение для мастерской, прорабской, бытовок для рабочих с помещением для приема пищи, площадки для открытого хранения материалов, изделий и оборудования.

В состав проекта производства работ по монтажу систем вентиляции должны входить: календарный план производства монтажных работ, в котором перечислены все работы по монтажу систем и определены сроки работ по объекту, а также график движения рабочей силы. Здесь же должны быть приложены технологические карты монтажа особо сложных узлов и систем; схемы подъема грузов, в которых разработаны способы доставки громоздких и тяжелых грузов; график поставки изделий и заготовок, в котором указаны сроки их поставки по каждой системе; заказы на изготовление воздухопроводов и прочих изделий. ППР должен быть утвержден главным инженером монтажной организации, согласован с генеральным подрядчиком и дирекцией строящегося предприятия.

В состав монтажного проекта входят: монтажные схемы систем, эскизы ненормализованных деталей, чертежи расположения воздухопроводов вблизи других коммуникаций. Монтажный проект предназначен для заготовительного производства, но его используют и при монтаже.

7.2 Последовательность монтажа и монтаж систем отопления и вентиляции

Отопление. После подготовительных работ последовательность выполнения монтажно-сборочных работ следующая:

- монтаж стояков и подводок с установкой нагревательных приборов;
- монтаж магистральных трубопроводов;
- гидравлическое испытание системы;
- тепловая изоляция трубопроводов и оборудования.

Монтаж отопительных приборов. Радиаторы собирают на заводах-изготовителях по спецификациям заказчика, но не более восьми секций в одной группе с прокладками из термостойкой резины. Каждую поставляемую заводом группу снабжают двумя глухими пробками и двумя пробками с резьбовыми отверстиями условным диаметром Ду 15 мм или диаметром Ду 20 мм по согласованию с заказчиком.

Радиаторы необходимо устанавливать на расстоянии не менее 60 мм от пола, не менее 50 мм от нижней поверхности подоконных досок и 25 мм от поверхности штукатурки стен.

Радиаторы испытывают пробным гидравлическим давлением 1,2 МПа (12 кгс/см²) при максимальном рабочем давлении 0,6 МПа.

						БР-08.03.01.05-2021 ОВ-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			27

Крепление отопительных приборов. Радиаторы устанавливаются на кронштейны, заделываемые в каменные стены бетонным раствором или пристреливаемые к стенам монтажным пистолетом дюбель - гвоздями.

Монтаж магистральных трубопроводов. Перед монтажом трубы необходимо проверять на отсутствие засоров; временно открытые концы их следует закрывать инвентарными пробками. Все разборные соединения трубопроводов, а также арматура должны находиться в доступных для обслуживания местах.

Последовательность монтажа трубопроводов. Размечают оси магистралей и места установки средств крепления, устанавливают опоры, раскладывают монтажные узлы на опоры или подвешивают к строительным конструкциям, стыкуют узлы и сваривают стыки.

Для высококачественного выполнения работ необходимо обеспечить: надежную плотность соединений труб между собой и с арматурой; прочность креплений элементов трубопровода к строительным конструкциям здания; прямолинейность прокладки и отсутствие изломов участков трубопроводов; исправное действие арматуры, оборудования, предохранительных и контрольно-измерительных приборов; возможность удаления воздуха и спуска воды из систем; соблюдение проектных уклонов трубопроводов.

Вентиляция. После подготовительных работ последовательность работ следующая:

- Воздуховоды монтировать вне зависимости от наличия технологического оборудования в соответствии с проектными привязками и отметками.
- Прокладки между фланцами воздуховодов не должны выступать внутрь воздуховодов. Прокладки изготовить из ленточной монолитной резины.
- Болты во фланцах затянуть, все гайки болтов расположить с одной стороны фланца. При установке болтов вертикально гайки расположить с нижней стороны соединения.
- Крепления горизонтальных воздуховодов установить на расстоянии при $\varnothing 315, 355\text{мм}$ – 4м, а при $\varnothing 560, 630, 710, 900$ – 3м друг от друга. Хомуты должны плотно охватывать воздуховоды.
- Крепление растяжек и подвесок непосредственно к фланцам воздуховодов не допускается. Напряжение регулируемых подвесок должно быть равномерным.
- Свободно подвешиваемые воздуховоды рассчитать путем установки двойных подвесок через две одинарные подвески при длине подвески 0.5м.
- Воздуховоды укрепить так, чтобы их вес не передавался на вентиляционное оборудование. Виброизолирующие гибкие вставки установить непосредственно перед индивидуальными испытаниями.
- Вал вентилятора установить горизонтально, вертикальные стенки кожухов не должны иметь перекосов и наклона. Последовательность монтажа проводить согласно СНиП 3.05.01-85.

Установка вентиляторов. Процесс монтажа вентиляторов состоит из последовательно выполняемых операций: доставка вентилятора или отдельных его деталей к месту монтажа; установка грузоподъемных средств; строповка вентиляторов или отдельных его деталей; подъем и горизонтальное перемещение вентилятора к месту установки; установка вентилятора (сборка

вентилятора) на опорных конструкциях (фундаменте, площадке, кронштейнах); проверка правильности установки и сборки вентилятора; закрепление вентилятора к опорным конструкциям; проверка работы вентилятора. Способы и порядок выполнения отдельных операций в основном зависят от типа (центробежный, осевой, крышной) и размера вентиляторов и места их установки.

Монтаж центробежных вентиляторов. Центробежные вентиляторы устанавливают на пружинных виброизоляторах или непосредственно на опорных конструкциях, прикрепляя к болтами. К фундаменту вентилятор закрепляется анкерными болтами. Анкерные болты опускают в гнезда фундамента, резьбовой частью вставляются снизу в отверстия рамы установленного на фундамент вентилятора. Гнезда заливают цементным раствором, после схватывания которого проверяют по уровню и отвесу установку вентилятора и электродвигателя и окончательно затягивают гайки анкерных болтов. При установке центробежных вентиляторов на пружинных виброизоляторах их предварительно закрепляют на болтах к раме вентилятора. Места крепления виброизоляторов указаны в паспортах и каталогах вентиляторов.

При установке вентиляторов на металлоконструкциях виброизоляторы закрепляют к ним болтами через имеющиеся в нижней плите отверстия, применяя резиновые прокладки. Часто вентиляторные агрегаты укомплектовывают с отступлениями от рекомендации каталогов, заменяя электродвигатели, шкивы, салазки. В этих случаях места расположения виброизоляторов определяют путем пробной установки в такой последовательности: располагают виброизоляторы на основании; устанавливают на виброизоляторы вентилятор; путем перемещения виброизоляторов вдоль рамы и вентилятора на раме достигают равномерную осадку виброизоляторов. При перемещении виброизоляторов вентилятор приподнимают автокраном, лебедкой, домкратами; отмечают места окончательной установки виброизоляторов и размечают отверстия для их крепления. После этого снимают вентилятор с виброизоляторов и по разметке просверливают отверстия в раме вентилятора. Окончательно вентилятор устанавливают в указанном порядке. Перед окончательным закреплением вентиляторов к опорным конструкциям проверяют правильность сборки и установки вентилятора.

Монтаж осевых вентиляторов. При монтаже осевого вентилятора в воздуховоде предварительно устанавливают подвески в перекрытии для вентилятора, а затем поднимают вентилятор на проектную отметку. Далее вентилятор закрепляют на подвесках и снимают строп.

Закончив установку вентилятора, присоединяют к нему воздуховоды. В воздуховоде, расположенном со стороны электродвигателя, делают лючок для подключения вентилятора к электросети и проведения профилактических осмотров. Пластинчатые шумоглушители монтируют, устанавливая их в заранее изготовленный металлический кожух. Гибкие вставки устанавливают

					БР-08.03.01.05-2021 ОВ-ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		29

между всасывающим или нагнетательным отверстием вентиляторов и воздуховодами и соединяют с помощью фланцев на болтах.

Монтаж приточных камер. Типовые приточные вентиляционные камеры состоят из отдельных секций; вентиляторной, соединительной и приемной. Секции камер доставляют на объект в собранном виде или отдельными узлами и панелями. Для монтажа вентиляционных камер принимают те же грузоподъемные механизмы. Секции камер монтируют в направлении от приемного клапана к вентиляторному агрегату в такой последовательности: устанавливают грузоподъемные средства; монтируют в воздухозаборе приемный клапан и патрубок, соединяющий клапан с приемной секцией; длина патрубка определяется толщиной стены; стропят приемную секцию; устанавливают приемную секцию; присоединяют приемную секцию на болтах, применяя прокладки.

В такой же последовательности устанавливают остальные секции камер.

Секции между собой соединяются на болтах, применяя прокладки из мягкой резины. Соединительные, калориферные и приемные секции вентиляционных камер монтируются непосредственно на полу. Вентиляторные секции устанавливают на виброизолирующих основаниях. К соединительной секции и подающему воздуховоду вентилятор присоединяют мягкими вставками.

Установка средств крепления воздуховодов. Крепления горизонтальных металлических неизолированных воздуховодов (хомуты, подвески, опоры и др.) на бесфланцевом соединении устанавливают на расстоянии не более 4 м одного от другого при диаметрах воздуховода круглого сечения или размерах большей стороны воздуховода прямоугольного сечения менее 400 мм и на расстоянии не более 3 м одного от другого – при 400 мм и более.

Крепления воздуховодов на фланцевом соединении круглого сечения диаметром до 2000 мм и прямоугольного сечения с размером его большей стороны до 2000 мм устанавливают на расстоянии не более 6 м.

Крепления вертикальных металлических воздуховодов располагают на расстоянии не более 4 м одного от другого.

Растяжки и подвески не разрешается крепить непосредственно к фланцам воздуховодов. Хомуты должны плотно охватывать воздуховоды.

Общие правила монтажа металлических воздуховодов. При монтаже металлических воздуховодов нужно соблюдать следующие основные требования СНиП III-28-75: воздуховоды необходимо надежно прикреплять к строительным конструкциям здания; не допускается опирание воздуховодов на вентиляционное оборудование; фланцы воздуховодов не должны заделываться в стены, перекрытия; вертикальные воздуховоды не должны отклоняться от вертикали более чем на 2 мм на 1 метр высоты; воздуховоды, предназначенные для транспортирования увлажненного воздуха, в нижней части не должны иметь продольных швов; разводящие участки воздуховодов, на которых

возможно выпадение конденсата из транспортируемого влажного воздуха, монтируют с уклоном 0.01 – 0.015 в сторону дренирующих устройств.

Монтаж воздухопроводов осуществляют с помощью лебедок.

Монтаж металлических воздухопроводов, как правило, следует вести способами, предусмотренными «Типовыми технологическими картами на монтаж систем промышленной вентиляции и кондиционирования воздуха» (серия ТТК – 7.05.01).

Набор инструментов и приспособлений для монтажа

Набор инструмента и приспособлений для комплексной бригады слесарей-сантехников

Наименование инструмента, оборудования и приспособлений	Размер или вес	Количество	Срок службы (год)
Верстак переносной инвентарный	-	1	3
Гидравлический пресс ручной	до 20кгс/см ²	1	2
Зубило слесарное длиной	150мм	3	0,5
Клупш трубный Маевского, комплект	№1, 1/2-3/4''	1	3
То же	№2, 1-1 1/4''	1	3
Ключ трубный рычажный	№2	5	1
	№4	2	1,5
Ключ арматурный (с мягким зажимом)	-	2	1
Ключ радиаторный для ниппелей с трубной резьбой	1 1/4''	4	1
Ключи гаечные двусторонние	9x11мм	1	1
	12x14мм	1	1
	14x17мм	2	1
	19x22мм	2	1
	24x27мм	1	1
	27x30мм	1	1
Конопатка стальная	50мм	3	0,5
	100мм	3	0,5
Кувалда тупоносая	2кг	1	3
	4кг	1	3
Лампа паяльная керосиновая емкостью	2л	1	3
Метр стальной складной	-	5	2
Молоток слесарный с квадратным бойком	800г	5	2
Напильник драчевый плоский	350мм	1	0,2
То же, круглый	200мм	1	0,2
Ножовочный станок переставной	-	1	1,5
Ножовочные полотна для ручных станков	250-300мм	5	0,05
Отвертка длиной	150-300мм	4	1
Отвес со шнуром	-	5	2
Пассатижи длиной	200мм	2	2
Прижим для труб верстачный СТД-2007, диаметр труб Ду	15-50мм	2	1,5
Приспособление для разметки мест установки радиаторных кронштейнов	-	1	3
Рулетка металлическая	20м	1	2

Скарпель стальной	-	2	1
Трубогиб ручн. типа Вольнова для гнутья труб Ду	15:20:25мм	1	2
Уровень деревянный слесарный	-	1	1
	200мм	1	3
Чеканка стальная	100мм	3	0,5

Набор инструмента и приспособлений для комплексной бригады рабочих по монтажу вентиляционных устройств (2 слесаря по вентиляции, три жестянщика и один газосварщик)

Наименование инструмента, оборудования и приспособлений	Количество	Срок службы (год)
Основные сборочные работы		
Ключи гаечные двусторонние		
9х11мм	8	1
12х14мм	8	1
14х17мм	8	1
19х22мм	2	1
Ключ гаечный разводной ПТ 36х300мм	1	2
Молоток:		
Слесарный 800г	3	2
Кровельный № 2 650г	3	1
Кувалда 3-кг	2	3
Киянка	2	0,2
Зубило слесарное 20-мм	2	0,5
Ножницы кровельные 320-мм	3	2
Бородок D=4мм	4	0,5
Кернер размерочный	1	1
Скарпели 300-мм	2	1
Отвертка 200-мм	1	1
Плоскогубцы комбинированные 150-мм	1	3
Отвес со шнуром 200-г	2	2
Метр складной 1-м	3	2
Уровень слесарный 200-мм	1	3
Рулетка стальная 10-м	1	2
Шило для сшивки ремней 60-мм	2	1
Газосварочные работы		
Баллон кислородный	2	3
Газогенератор ацетиленовый ГВН-1,25	1	2
Резак ацетиленовый	1	2
Горелка комбинированная	1	2
Наконечники сварочные №3,4,6	3	1
Редуктор кислородный	1	3
Шланги:		
кислородные 30-м	1	1
ацетиленовые 30-м	1	1
Щиток предохранительный	1	1
Очки защитные темные	1	0,5
Плоскогубцы комбинированные	1	3
Напильник драчевый:		
плоский 350-мм	1	0,2
круглый 200-мм	1	0,2

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

БР-08.03.01.05-2021 ОВ-ПЗ

Лист

32

Список использованных источников

1. СНиП 23-01-99. Строительная климатология/Госстрой России, 1999-68с;
2. СНиП 23-02-2003. Тепловая защита зданий/Госстрой РФ, 2003-34с;
3. СП 23-101-2004. Проектирование тепловой защиты зданий/Госстрой России.-М.2004-323с;
4. СНиП 41-01-2003. Отопление, вентиляция и кондиционирование/Госстрой России.-М.2004-71с;
5. СНиП 2.09.04-87*. Административные и бытовые здания/Госстрой Комитет СССР.-М.1994-38с;
6. Отопление и вентиляция. Учебник для вузов. Ч 2. Вентиляция / Под ред. В.Н.Богословского. – М.: Стройиздат, 1976. – 439с;
7. СНиП 31-04-2001.Складские здания/Госстрой России-М.2001-7с;
8. Методические указания к курсовому проекту «Отопление и вентиляция промышленного здания». В.К. Шмидт, И.М.Шалаев/КИСИ.- Красноярск,1988.-42с;
9. Пособие 2.91 к СНиП 2.04.05-91 «Расчет поступления теплоты солнечной радиации в помещения»;
10. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха: Жилые здания со встроенно-пристроенными помещениями общественного назначения и стоянками автомобилей. Справочное пособие.-М.:Пантори, 2003.-308с.:ил;
11. ОНТП-01-91/Росавтотранс. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта/ Росавтотранс, - М.1991. – 39с;
12. ВСН 01-89. Ведомственные строительные нормы предприятия по обслуживанию автомобилей/Минавтотранс РСФСР – М.1990 – 24с;
13. Справочник проектировщика, часть 3«Вентиляция и кондиционирование воздуха».под ред. Н.Н.Павлова, Ю.И. Шиллера-4-е изд. перераб. и доп.- М.:Стройиздат,1992, 319с;
14. Справочник проектировщика. Внутренние санитарно-технические устройства. Ч.II. Вентиляция и кондиционирование воздуха / Под ред. И.Г.Старовойрова и Ю.И.Шиллера. – М.: Стройиздат, 1990-370с;
15. Каталоги фирмы Danfoss , Grundfoss;
16. Технология монтажа и заготовительные работы».В.И. Сосков, М.:Высшая школа, 1989.-344с;
17. Справочник мастера-сантехника. Б.А. Журавлев, С.Н. Лисицын, М.:Стройиздат,1966.-490с;
18. «Монтаж систем вентиляции и кондиционирования воздуха».- Учеб.для ПТУ, С.А.Харланов, В.А.Степанов, М.:Высшая школа, 1991.-262с;
19. Каганов Ш.И. Охрана труда при производстве санитарно-технических и

вентиляционных работ. – М.: Стройиздат, 1989. – 300с;

20. Дикман Л.Г. Организация жилищно-гражданского строительства. – М: Стройиздат, 1990. – 495с. – (Справочник строителя);

21. Приложения к методическим указаниям по организации строительного производства спец. 290700 (курсовое и дипломное проектирование) -8с.

					<i>БР-08.03.01.05-2021 ОВ-ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		33

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта

Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные	
2	Отопление. План на отм. 0,000	
3	Вентиляция. План на отм. 0,000	
4	Отопление. Схема системы отопления. Узлы 1,2	
5	Схема систем вентиляции П1, В1, В2	

Основные показатели по рабочим чертежам марки ОВ

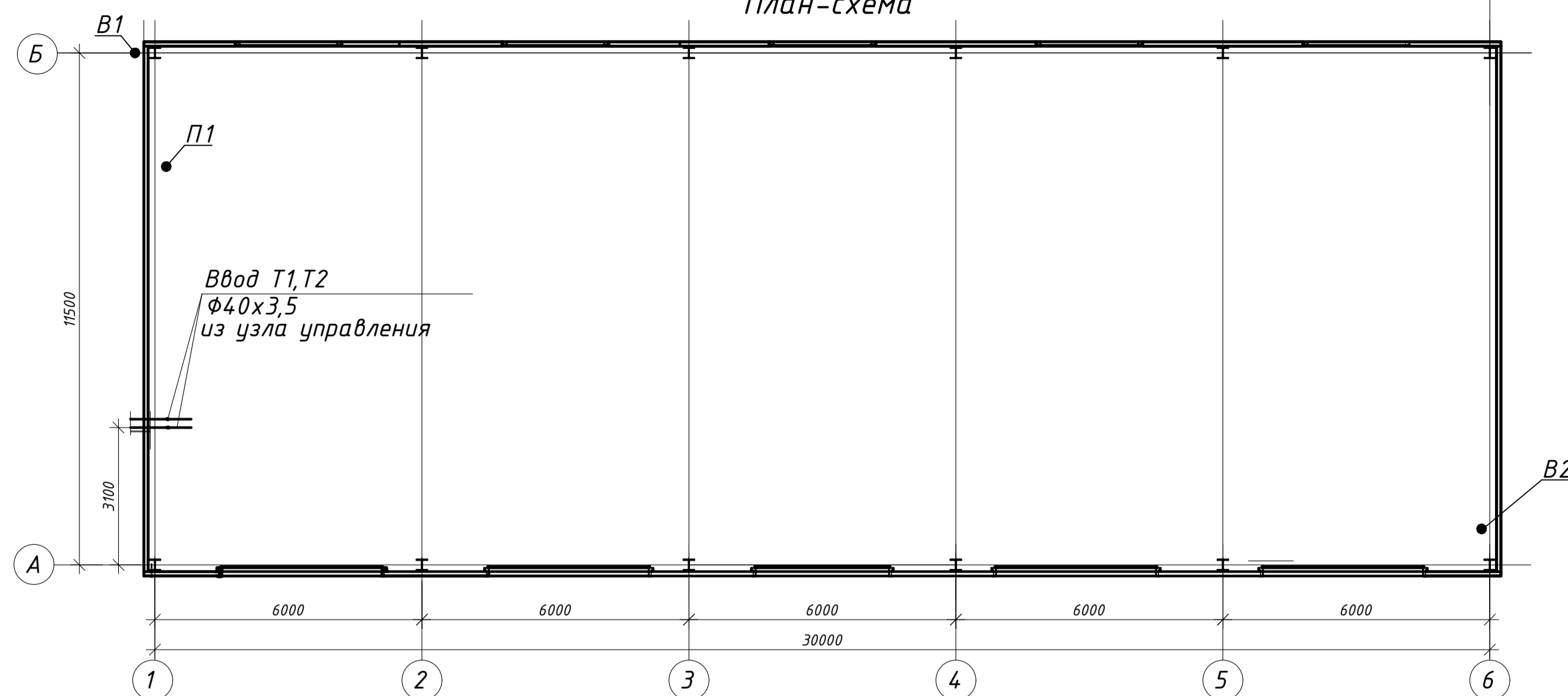
Наименование здания (сооружения), помещения	Объем, м³	Период года при tн, °С	Расход теплоты, Вт				Расход холода, Вт	Установленная мощность электроотопителей, кВт	
			на отопление	на вентиляцию	на воздушные завесы	на ГВС ср.ч.			общий
Гараж-стоянка	11730	-40	30750	25120	120000*	-	55870 120000*	-	5,59

*-подогрев электрический

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

Обозначение	Наименование	Примечание
	<u>Ссылочные документы</u>	
с. 4.904-69	Детали крепления санитарно-технических приборов и трубопроводов, технических приборов	
с. 5.904-1	Детали крепления воздуховодов	
с. 5.904-51	Зонты и дефлекторы вентиляционных систем	
СовПлим	Системы удаления выхлопных газов от автомашин	
каталог "Арктика"	Оборудование для систем вентиляции	
каталог ОАО "Таира"	Вентиляторы общего и специального назначения	
каталог ОАО "Таира"	Оборудование для систем вентиляции: клапаны, заслонки, решетки и другое	
"Danfoss"	Номенклатурный каталог-справочник по трубопроводной арматуре	
"Danfoss"	Каталог-справочник и техническое описание "Радиаторные терморегуляторы"	
каталог "ADL"	"Трубопроводная арматура общепромышленного назначения"	
	<u>Прилагаемые документы</u>	
БР-08.03.01.05-2021 ОВ.СО	Спецификация оборудования, изделий и материалов	3 л.

План-схема



Характеристика систем гараж стоянки

Обозначение системы	Кол. систем	Наименование обслуживаемого помещения (технологического оборудования)	Тип установки	Вентилятор					Электродвигатель			Воздуонагреватель			Фильтр			Примечание			
				Тип, исполнение по взрывозащите	№	Схема исполнения	Положение	L, м³/ч	P, Па	n, об/мин	Тип, исполнение по взрывозащите	N, кВт	n, об/мин	Тип	Кол.	T-ра нагрева, °С от до	Расход теплоты, Вт		Тип	Кол.	ΔP, Па
П1	1	Гараж-стоянка		WRH 60-35/314D				3000	500	1415	Этапы	2,48	1415	WWN 60-35/3	1	-40 +16	25120	FKU 60-35G3	1	71,2	
В1	1	Гараж-стоянка		ВР 280-46	3,15	1	Пр90	3700	500	1500	АИМЛ80В4	1,5	1500								
В2	1	Гараж-стоянка		Вытяжная катушка MERF-125-5				500		2730	380/3ф	0,55	2730								
У1-У5	5	Ворота в осях 1-6/А		КЭВ-П412А			верт.	3000/4000/5800			220В/50Гц	0,53									без подогрева
У6-У10	5	Ворота в осях 1-6/А		КЭВ-24П402Е			верт.	3600/4000/5200			380В/50Гц	0,53					24000+				подогрев эл.

Вентиляция.

Для вентиляции помещения гаража-стоянки, предусматривается приточно-вытяжная вентиляция с механическим побуждением. Воздухообмен бокса принят из расчета раздавления вредностей в воздухе от работающих двигателей до нормируемого значения ПДК. Удаление запыленного воздуха осуществляется из верхней и нижней зон в равном количестве. Производительность вытяжного вентилятора регулируется частотным регулятором. Для контроля уровня загазованности в помещении устанавливается сигнализатора окиси углерода, на высоте 1,5м от уровня пола из расчета один на 200м². Для удаления выхлопных газов непосредственно от автомобиля, предусмотрено устройство шлангового отсоса. Выброс отработанного воздуха осуществляется выше уровня кровли на 1м. В качестве приточно-вытяжных устройств приняты накладные решетки с регуляторами расхода воздуха типа АМР фирмы "Арктос". Приточно-вытяжное вентиляционное оборудование принято фирмы "Арктика", "KORF", "Таира".

Противопожарные мероприятия

- В случае пожара предусмотреть отключение всего вентиляционного оборудования и включение пожарной сигнализации.
- Для удаления продуктов горения при пожаре предусмотреть к установке фрамугу с механизированным приводом для открывания.

Мероприятия по шумоглушению.

- Для снижения шума от работы вентиляционного оборудования до нормируемой величины предусматриваются следующие мероприятия:
- соединение воздуховодов с вентиляторами осуществляется при помощи гибких вставок.
 - применение оборудования в звуко-, теплоизолированном корпусе
 - применение нормативных скоростей движения воздуха по воздуховодам.

Указания по монтажу систем вентиляции.

- Воздуховоды прокладывать по отметкам (низ воздуховода для прямоугольного сечения и отметка оси - для круглого сечения).
- Крепление воздуховодов проводить по серии 5.904-1
- Для обеспечения проектной производительности вытяжных систем при наладке, вентиляторы систем комплектуются регуляторами частоты вращения.
- Монтаж систем отопления и вентиляции вести в соответствии с требованиями СНиП 3.05.01-85* "Внутренние санитарно-технические системы"

Общие указания.

Настоящий проект разработан для г. Канск на основании архитектурно-строительных чертежей, по заданию заказчика и в соответствии с нормативными документами:

СНиП 41-01-2003 "Отопление, вентиляция и кондиционирование";

В рабочих чертежах приняты оборудование, приборы, материалы, изделия по действующим типовым проектным решениям, типовым материалам для проектирования, сериям, ГОСТам, которые не требуют проверки на патентную чистоту и патентноспособность, так как включены в Федеральный фонд массового применения.

Технические решения, принятые в рабочих чертежах, соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических и других норм, действующих на территории Российской Федерации и обеспечивают безопасность для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта.

Расчетные параметры наружного воздуха приняты согласно СНиП 23-01-99 "Строительная климатология" и СНиП 41-01-2003 "Отопление, вентиляция и кондиционирование" и составляют:

- температура воздуха в зимний период года: - 40°C,
- температура воздуха летний период года: +25,9°C,
- средняя температура отопительного периода: - 7,1°C,
- продолжительность отопительного периода: 234сут.

Отопление

Источником теплоснабжения являются наружная тепловая сеть. Ввод тепловых сетей в здание осуществляется в осях А/З-4 через герметическую перегородку. Теплоноситель-горячая вода с параметрами 95-70°C.

Системы отопления подключаются по зависимой схеме.

Для создания требуемых параметров воздуха в холодный период года, во всех зданиях производственной базы проектом предусматривается 2-х трубная система водяного отопления с нижней разводкой магистральных трубопроводов. В качестве отопительных приборов в гараже-стоянке приняты 4-х рядные регистры из гладких труб Ф80х4,0мм. длиной 2,5м. и 4м.

В качестве запорно-регулирующей арматуры, устанавливаемой на подводах к отопительному прибору, в данном проекте используются регулирующие клапана типа RA-N с термостатическим элементом RA2994 и запорные клапана RLV-П, фирмы Danfoss. Установку регулирующего клапана необходимо выполнить на подающем трубопроводе, монтаж терморегулирующей головки необходимо произвести в горизонтальной плоскости, для обеспечения нормального функционирования клапана. Это позволяет обеспечить длительную бесперебойную эксплуатацию, при значительном снижении энергозатрат.

Для удаления воздуха из системы отопления предусмотрен монтаж крана Маевского на каждом отопительном приборе, в верхних точках магистральных трубопроводов и на каждом регистре установлены автоматические воздухоотводчики.

Трубопроводы системы отопления приняты из стальных водогазопроводных труб по ГОСТ 3262-75. Крепление трубопроводов выполняется по серии 4.904-69 с использованием крючков и хомутов. По окончании монтажа трубопроводы подвергнуть гидравлическому испытанию давлением 1,5 рабочего, но не менее 0,2 МПа в самой нижней точки системы, после чего все окрасить масляной краской за два раза.

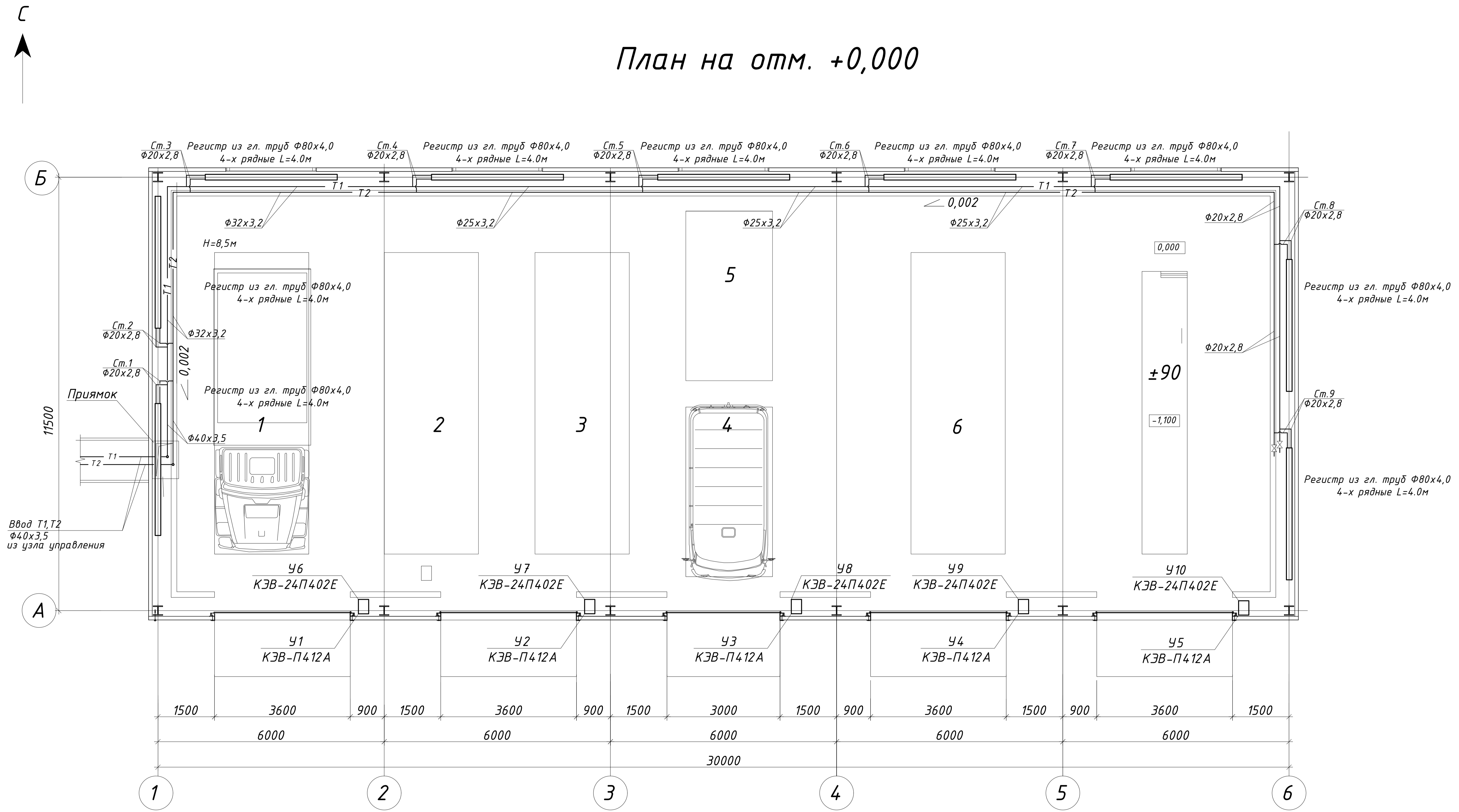
Трубопроводы в местах пересечения внутренних стен и перегородки должны быть на одном уровне с поверхностями стен, перегородок. Заделку зазоров и отверстий в местах прокладки трубопроводов следует предусматривать негорючими материалами, обеспечивая нормируемый предел огнестойкости ограждений. Для заделки зазоров в гильзах используется базальтовый шнур. Крепление трубопроводов, прокладываемых по полу первого этажа выполняется по серии 4.904-69 с использованием крючков и хомутов.

Для предотвращения проникновения холодного воздуха через ворота и входные двери, проектом предусмотрена вертикальная и горизонтальная установка воздушно-тепловых завес КЭВ фирмы "Тепломаш". Данная завеса имеет низкий уровень шума, возможность отдельного подключения вентилятора и нагревателя, что позволит использовать ее в летнее время без нагревателя для защиты от жары, пыли и насекомых.

Для подогрева приточного воздуха системы вентиляции в холодный период, проектом предусматривается система теплоснабжения. Для обвязки теплообменника принят смешельный узел в составе: трехходовой клапан с электроприводом, насос циркуляционный, отключающая арматура, термометр, манометр.

БР-08.03.01.05-2021 ОВ					
Отопление и вентиляция гаража-стоянки в г. Канск					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Самсонов				
Руководит.	Шнидт				
Консульт.	Шнидт				
Н.Контр.	Шнидт				
Утв.	Матвешенко				
Гараж-стоянка			Стандия	Лист	Листов
			У	1	5
Общие данные			Каф. ИСЗиС		

План на отм. +0,000



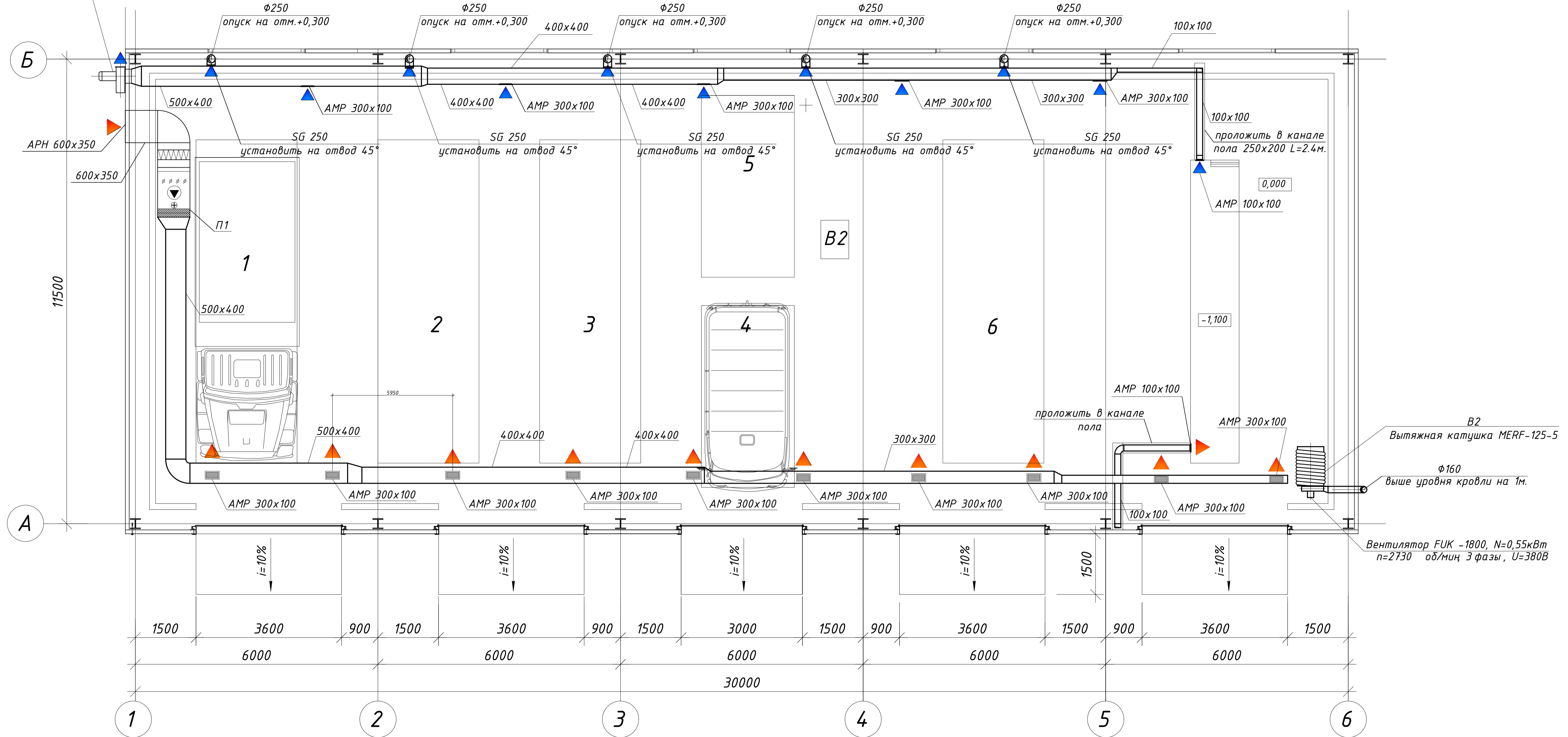
Примечание:

1. Все трубопроводы, отопительные приборы условно отнесены от стены.
2. Завесы КЭВ-П412А установить вертикально в верхней части проема, завесы КЭВ-24П404Е-установить вертикально в нижней части проема.

				БР-08.03.01.05-2021 ОВ		
				Отопление и вентиляция гаража-стоянки в г. Канск		
				Канск		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	
Разраб.	Самсонов	Шmidt				
Руководит.	Шmidt					
Консульт.	Шmidt					
Н.Контр.	Шmidt					
Утв.	Матюшенко					
				Гараж-стоянка		Стация
						Лист
						Листов
				Отопление. План на отм. 0,000		У
						2
						Каф. ИСЭИС

План на отм. +0,000

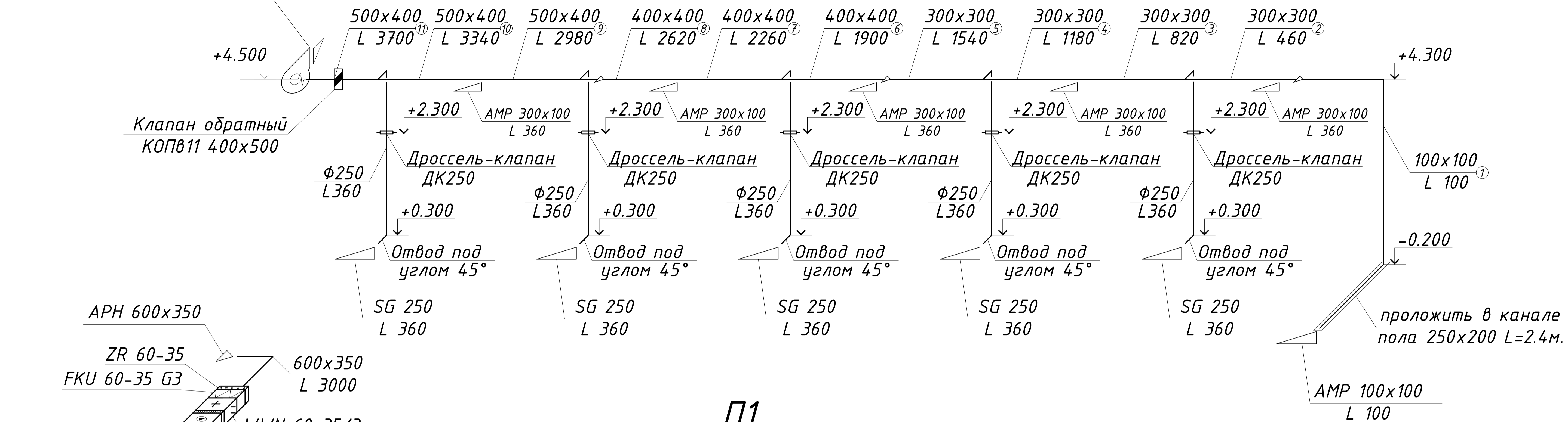
В1
Вентилятор
ВР 280-46 №3,15



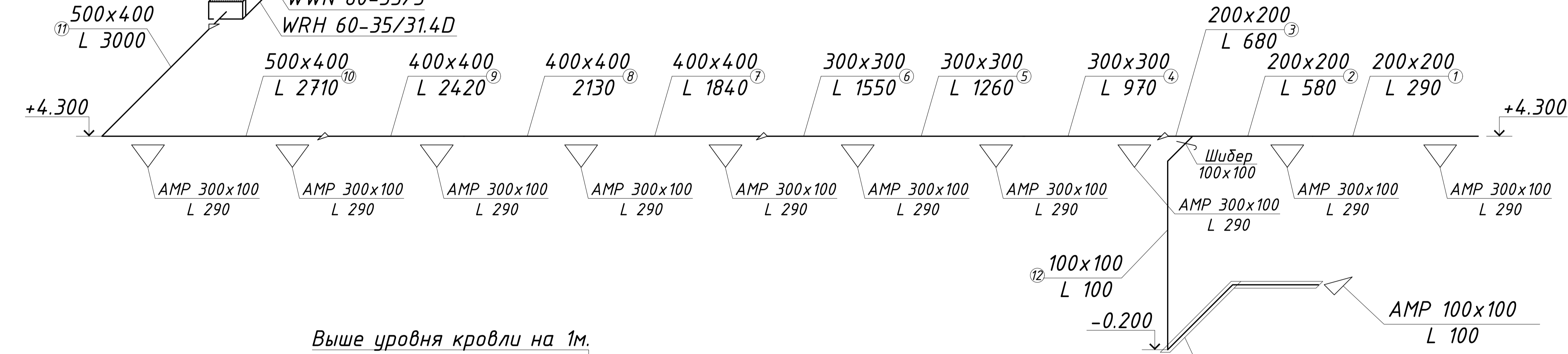
БР-08.03.01.05-2021 ОВ			
Отопление и вентиляция гаража-стоянки в г. Канск			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.
Разраб.	Самсонов	Шmidt	Подп.
Руководит.	Шmidt	Шmidt	Дата
Консульт.	Шmidt	Шmidt	
Н.Контр.	Шmidt	Шmidt	
Утв.	Матюшенко	Шmidt	
Гараж-стоянка		Стдия	Лист
		У	3
Вентиляция. План на отм. 0,000		Каф. ИСЭИС	

B1

Вентилятор ВР 280-46 №3,15



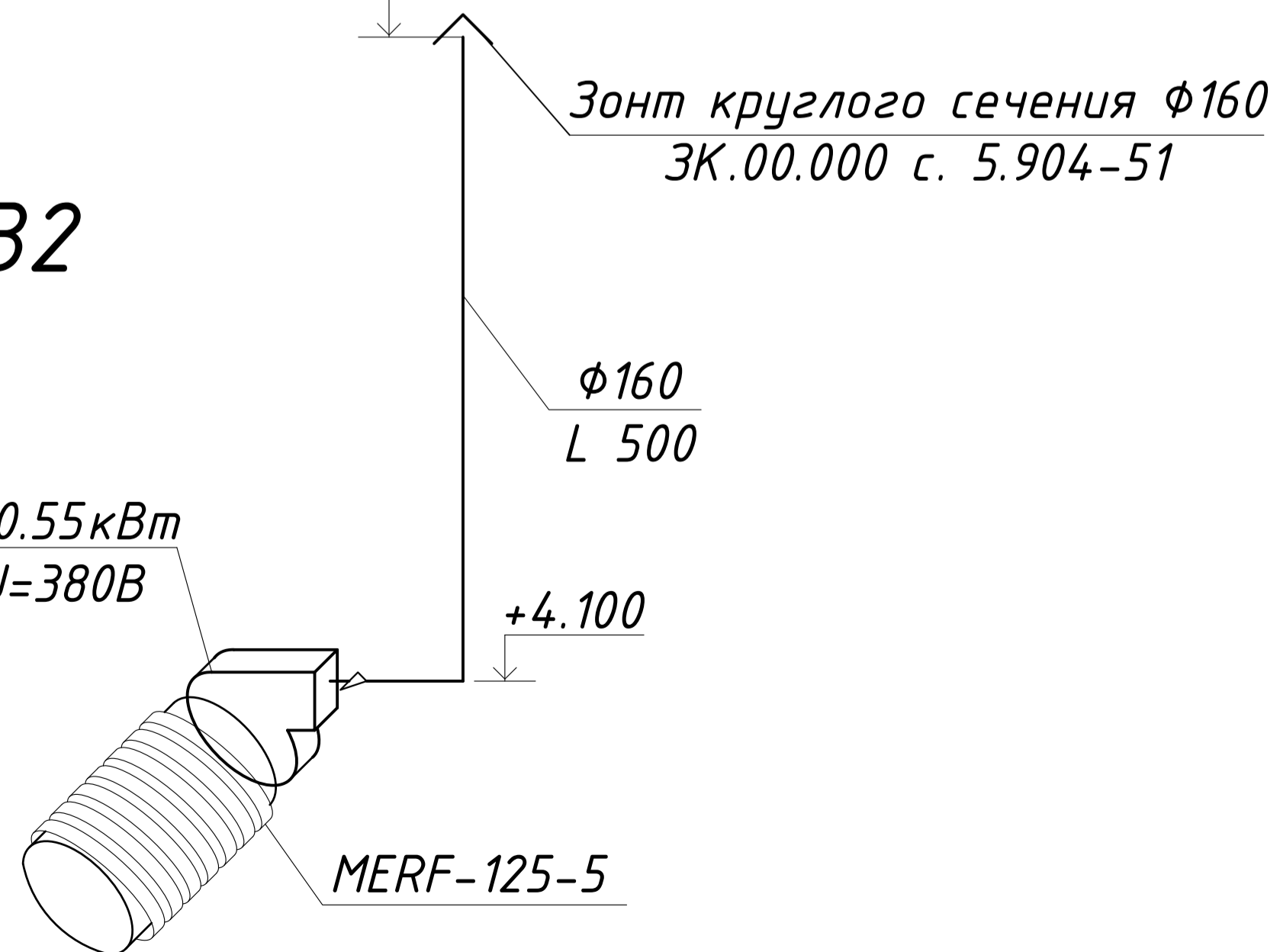
П1



Выше уровня кровли на 1м.

B2

Вентилятор FUK-1800, N=0.55кВт
n=2730об/мин, 3фазы, U=380В



Зонт круглого сечения $\Phi 160$
ЗК.00.000 с. 5.904-51

MERF-125-5

БР-08.03.01.05-2021 ОВ			
Отопление и вентиляция гаража-стоянки в г. Канск			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.
Разраб.	Самсонов	Шнидт	
Руководит.	Шнидт		
Консульт.	Шнидт		
И.Контр.	Шнидт		
Утв.	Матюшенко		
Гараж-стоянка			Стация Лист Листов
У			5
Схема систем вентиляции П1, В1, В2			Каф. ИСЭИС

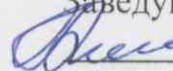
Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Инженерно-строительный
институт

Инженерные системы зданий и сооружений
кафедра

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

 А.И. Матюшенко

подпись инициалы, фамилия

«24» 06 2021 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

08.03.01 «Строительство»

08.03.01.05 «Теплогазоснабжение и вентиляция»

тема

Отопление и вентиляция газота-стенки в
городе Канск

Руководитель

 22.06 доцент, К.Т.Н.
подпись, дата должность, ученая степень


Шиндиг В.К.
инициалы, фамилия

Выпускник

 22.06
подпись, дата

Самсонов М.О.
инициалы, фамилия

Нормоконтролер

 22.06
подпись, дата

Шиндиг В.К.
инициалы, фамилия

Красноярск 2021