

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

Инженерно-строительный
институт
Инженерных систем зданий и сооружений
кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____ А.И. Матюшенко
подпись инициалы, фамилия
« ____ » _____ 2020 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

08.03.01 – «Строительство»
код – наименование направления

«Отопление и вентиляция сервисного автоцентра г. Абакан»
тема

Руководитель	_____	<u>доцент, к.т.н</u>	<u>В.К. Шмидт</u>
	подпись, дата	должность, ученая степень	инициалы, фамилия
Выпускник	_____		<u>И.А. Цаплин</u>
	подпись, дата		инициалы, фамилия
Нормоконтролер		_____	<u>В.К. Шмидт</u>
		подпись, дата	инициалы, фамилия

Красноярск 2020

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа по теме "Отопление и вентиляция сервисного автоцентра г. Абакан" содержит 34 страницы текста, 2 рисунка, 8 таблиц, 15 формул, 11 приложений.

Ключевые слова: ТЕПЛОПТЕРИ, ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ, ВРЕДНОСТИ, ТЕПЛОДЕДОСТАТКИ, ВОЗДУХООБМЕН, ВОЗДУШНЫЙ БАЛАНС, АЭРОДИНАМИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ.

Цели данной работы:

- обеспечение допустимых параметров микроклимата в помещениях;
- проектирование инженерных систем отопления и вентиляции.

В результате теплотехнического расчета и расчета теплопотерь определены теплотехнические недостатки и выделения вредных веществ. Разработаны системы отопления и вентиляции.

Итогом проведенной работы в здании стали допустимые параметры микроклимата, обеспечиваемые высокоэнергоэффективными системами, которые совмещают в себе отопление и вентиляцию.

СОДЕРЖАНИЕ

Реферат	2
Введение.....	5
1 Исходные данные объекта проектирования.....	6
1.1 Характеристики района и объекта строительства.....	6
1.2 Расчетные параметры наружного воздуха.....	6
1.3 Расчетные параметры внутреннего воздуха.....	7
2. Тепловой режим помещений.....	8
2.1 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций	8
2.2 Расчет теплотерь через ограждающие конструкции	9
3 Отопление и вентиляция.....	9
3.1 Тепловые завесы	10
3.2 Вентиляция	10
3.2.1 Расчет поступлений вредных выделений	10
3.2.1.1 Теплопоступления от источников искусственного освещения.....	10
3.2.1.2 Выделение оксида углерода от автомобильного транспорта.....	11
3.2.1.3 Влаговыведения в помещении автомойки.....	12
3.2.1.4 Теплопоступления от солнечной радиации через световые проемы	12
3.2.2 Сводная таблица вредных выделений в помещение	13
3.2.3 Параметры воздуха в вентиляционном процессе	14
3.2.4 Определение расчетных воздухообменов	16
3.2.6 Составление воздушного баланса.....	17
3.2.7 Подбор воздухораспределителей.....	18
3.2.8 Аэродинамический расчет воздуховодов	19
3.2.9 Подбор оборудования для систем П2 и В3.....	24
3.2.10 Смесительный узел обвязки калорифера.....	24
3.3 Дежурное воздушное отопление	24
4. ТВИС	25

4.1 Подготовительные работы перед монтажом систем вентиляции	25
4.2 Монтаж системы вентиляции.....	27
4.3 Испытания и сдача в эксплуатацию систем вентиляции	33
Заключение	37
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	38
Приложения А-Л.....	38-50

Введение

Для успешного выполнения проекта вентиляции и отопления следует четко знать конструктивные особенности здания, климатические характеристики, назначение здания.

В современных условиях вентиляция и отопление являются одними из главных мер, обеспечивающими благоприятные условия для труда, учебы, и отдыха людей. Также вентиляция защищает окружающую среду от загрязнения.

Задачи вентиляции: поддержание определенной влажности, подвижности, давления, газового состава, чистоты воздуха в помещениях; обеспечение наилучших условий для работы людей. При проектировании вентиляции, остро стоит тема энергосбережения, в связи с которой проектировщики стараются уменьшать производительность систем, принимая целесообразные конструктивно-планировочные решения здания, внедряя автоматику, устраивая укрытия мест образования вредных выделений.

Состояние воздушной среды в помещении в холодное время года определяется действием не только вентиляции, но и отопления. Отопление предназначено для поддержания в помещении необходимой температуры. Во многих гражданских и промышленных зданиях вентиляция и отопление неотделимы: вместе они создают требуемые санитарно-гигиенические условия, что приводит к уменьшению заболеваний людей и улучшению их самочувствия.

Эффект систем вентиляции и их технико-экономические характеристики зависят не только от правильно принятой схемы воздухообмена и достоверно проведенных расчетов, но и от организованного монтажа, наладки и эксплуатации.

1 Исходные данные объекта проектирования

1.1 Характеристики района и объекта строительства

1. Район строительства – г. Абакан;
2. Назначение объекта – автотехцентр с мойкой;
3. Ориентация главного фасада – СЗ;
4. Основные характеристики элементов здания:
наружные стены – кирпич силикатный полнотелый 2000, утеплитель – плиты минераловатные Роквул 100;
остекление – двухкамерный стеклопакет в ПВХ переплетах;
покрытие – плиты железобетонные пустотные; пенополистирол Пеноплэкс 35; гидроизоляция - Рубероид 600;
5. Теплоноситель – вода с параметрами $T_1 = 130 \text{ }^\circ\text{C}$, $T_2 = 70 \text{ }^\circ\text{C}$.

1.2 Расчетные параметры наружного воздуха

Параметры воздуха для расчета принимаются в зависимости от назначения систем и географического положения здания.

Для производственных зданий при расчете систем вентиляции следует принимать следующие расчетные параметры: параметр Б - для холодного, параметр А - для теплого периодов года. Параметры записываются в таблицу 1.

Таблица 1 - Расчетные параметры наружного воздуха

Период года	Параметры Б (для холодного), параметра А (для теплого)				Средняя скорость ветра, V, м/с
	Температура, $^\circ\text{C}$	Теплосодержание, I, кДж/кг	Относительная влажность, %	Влагосодержание, г/кг	
Теплый	+25	50,5	49	9,9	1
Холодный	-37	-37,1	79	0,1	2,3

1.3 Расчетные параметры внутреннего воздуха

Параметры внутреннего воздуха принимаются с учетом ВСН 01-89, ГОСТ 12.1.005-86 для производственных помещений и ГОСТ 30494-2011 для административных и общественных помещений.

Таблица 2 – Расчетные параметры внутреннего воздуха

№ помещения	Наименование помещения	Период года	Параметры воздуха		
			Температура, °С	Относительная влажность, %	Скорость движения воздуха, м/с
Помещение на отм.0.000					
1	Шиномонтажная	Тёплый	27	60	0,4
		Холодный	16	45	0,4
2	Электрощитовая	Тёплый	27	60	0,4
		Холодный	16	45	0,4
3	Подсобное помещение	Тёплый	27	60	0,4
		Холодный	10	45	0,4
4	Помещение ТО	Тёплый	27	60	0,4
		Холодный	16	45	0,4
5	Помещение для клиентов	Тёплый	27	60	0,3
		Холодный	19	45	0,2
6	Помещение администрации	Тёплый	27	60	0,3
		Холодный	16	45	0,2
7	Санузел	Тёплый	18	60	0,3
		Холодный	16	45	0,2
8	санузел	Тёплый	18	60	0,3
		Холодный	16	45	0,2
9	Мойка	Тёплый	24	60	0,4
		Холодный	16	50	0,4
10	Коридор	Тёплый	27	60	0,4
		Холодный	16	45	0,4
11	Подсобное помещение	Тёплый	27	60	0,4
		Холодный	10	45	0,4
12	Подсобное помещение	Тёплый	27	60	0,4
		Холодный	10	45	0,4
13	Административное помещение	Тёплый	27	60	0,3
		Холодный	19	45	0,2

Окончание таблицы 2

14	Бытовое помещение	Тёплый	27	60	0,3
		Холодный	19	45	0,2
15	коридор	Тёплый	27	60	0,3
		Холодный	16	45	0,2

Примечание: параметры воздуха для переходного периода принимаются по холодному периоду.

2. Тепловой режим помещений

2.1 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

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

Расчет ведется в соответствии со СНиП 23-02-2003*.

При расчете ограждающих конструкции производственных помещений здания относительную влажность воздуха принимаем равной 45%.

В помещениях с влажным режимом расчетную влажность принять равной 60%.

Зона влажности для данного района строительства – нормальная.

Условия эксплуатации ограждающих конструкций в зависимости от влажностного режима помещений и зон влажности района строительства устанавливаем по [2] – А. Основываясь на них, ниже определим расчетные коэффициенты теплопроводности строительных материалов.

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

Градусо-сутки отопительного периода (ГСОП):

$$ГСОП = (t_{вн.} - t_{от.пер.}) \cdot Z_{от.пер.}, \quad (1)$$

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

$t_{от.пер.}$, $Z_{от.пер.}$ - средняя температура, °С, и продолжительность, сут., периода со средней суточной температурой воздуха ниже или равной °С .

$$ГСОП = (19 - (-7,9)) \cdot 223 = 6160 \text{сут}$$

Приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций $R_{отр}$, $m^2 \cdot ^\circ C / Wm$, из условий энергосбережения в зависимости от ГСОП по табл. 1б* [3] следующее:

стен	- 3,0
покрытий	- 4,0

Подбор и расчет ограждающих конструкций выполнен в комплексе программ «Valtec». Подробный отчет представлен в приложении А.

2.2 Расчет теплопотерь через ограждающие конструкции

Расчет теплопотерь через ограждающие конструкции выполнен в комплексе программ «Valtec». Подробный отчет представлен в приложении Б.

3 Отопление и вентиляция

В данном здании предусмотрена система воздушного отопления, совмещенная с системой приточной вентиляции. Данное конструктивное решение позволяет значительно уменьшить капитальные и эксплуатационные затраты по сравнению с водяным отоплением. Также данная система позволяет быстро прогреть помещение до необходимой температуры.

3.1 Тепловые завесы

Расчет тепловой нагрузки воздушных завес производят с помощью «программы расчета воздушной завесы компании Климатик».

Над въездными воротами помещения техобслуживания автомобилей и мойки устанавливаются водяные тепловые завесы «Тепломаш КЭВ-36П4060Е (нерж)». Завесы работают при открытии въездных ворот.

Расчет тепловых завес и их характеристики приведены в приложениях В и Г.

3.2 Вентиляция

Задача вентиляции – обеспечение необходимого воздухообмена в помещениях для поддержания в них допустимых условий труда и здоровья человека.

3.2.1 Расчет поступлений вредных выделений

3.2.1.1 Теплопоступления от источников искусственного освещения

Теплопоступления от источников искусственного освещения (Вт):

$$Q_{\text{осв}} = F \cdot q_{\text{осв}} \cdot n_{\text{осв}} \quad (2)$$

где $n_{\text{осв}}$ - доля тепла, поступающего от ламп в помещение, $n_{\text{осв}} = 1$ для ламп находящихся в помещении;

F - площадь пола в помещении, м^2 ;

$q_{\text{осв}}$ - максимально допустимая установленная мощность светильников, $\text{Вт}/\text{м}^2$. Принимается в зависимости от назначения помещения.

$$Q_{\text{осв}} = 200 \cdot 147 \cdot 0,067 = 1969 \text{ Вт.}$$

3.2.1.2 Выделение оксида углерода от автомобильного транспорта

Определяем количество оксида углерода, выделяемого в помещении техобслуживания автомобилей (помещение №4).

Количество оксида углерода G , кг/ч, выделяющегося автомобилями при работе, определяем по формуле:

$$G = 16 \cdot (0,6 + 0,8V) \frac{P}{100} \cdot \frac{t}{60} \cdot n \quad (3)$$

где n - число автомобилей, находящихся в работе, $n=4$;

V - рабочий объем цилиндров двигателя, л, $V=1,8$;

P - массовое содержание вредных веществ в отработанных газах, %; $P=6\%$ при заводке и регулировании; $P=4\%$ при маневрировании, въезде и выезде;

t - время работы двигателя, минут;

При выезде из помещения:

$$G_{\text{выезд}} = 15 \cdot (0,6 + 0,8 \cdot 1,8) \cdot \frac{4}{100} \cdot \frac{1}{60} \cdot 4 = 0,081 \text{ кг/ч}$$

При въезде в помещение:

$$G_{\text{въезд}} = 15 \cdot (0,6 + 0,8 \cdot 1,8) \cdot \frac{4}{100} \cdot \frac{1}{60} \cdot 4 \cdot 0,4 = 0,032 \text{ кг/ч}$$

При $G_{\text{въезд}}$ вводится понижающий коэффициент 0,4.

Поступление оксида углерода при регулировании двигателя с учетом работы шлангового отсоса (10%);

$$G_{\text{рег}} = 15 \cdot (0,6 + 0,8 \cdot 1,8) \cdot \frac{4}{100} \cdot \frac{8}{60} \cdot 4 \cdot 0,1 = 0,024 \text{ кг/ч}$$

Поступления оксида углерода G_n , кг/ч, находим по формуле:

$$G_n = G_{\text{выезд}} + G_{\text{въезд}} + G_{\text{рег}}, \quad (4)$$

$$G_n = 0,081 + 0,032 + 0,024 = 0,137 \text{ кг/ч}$$

3.2.1.3 Влаговыведения в помещении автомойки

Количество влаги, поступающей с мокрых поверхностей, г/ч, в помещения определяются по формуле:

$$W = 6 \cdot F \cdot (t_B - t_M), \quad (5)$$

где F - площадь пола, м²;

t_B - температура внутри помещения по сухому термометру, °С

t_M - температура внутри помещения по мокрому термометру, °С

$$W_{\text{тепл}} = 6 \cdot 181 \cdot (27 - 20) = 7602 \text{ г/ч},$$

$$W_{\text{хол}} = 6 \cdot 181 \cdot (16 - 11) = 5430 \text{ г/ч}$$

3.2.1.4 Теплопоступления от солнечной радиации через световые проемы

В теплый период года теплопоступления через окна рассчитываем по формуле:

$$Q_o = q \cdot F \cdot n \cdot 0,6, \quad (6)$$

где q - удельные поступления тепла Вт/м², в помещения через вертикальное остекление;

F - площадь окна, м²;

n - количество окон, для двухкамерного стеклопакета принимаем коэффициент 0,6

Теплопоступления, Вт, от солнечной радиации в теплый период года в помещении ТО:

$$Q_o = 234 \cdot 6,34 \cdot 0,4 = 593,4 \text{ Вт.}$$

Теплопоступления, Вт, от солнечной радиации в теплый период года в помещении мойки:

$$Q_0 = 234 \cdot 6,34 \cdot 0,4 = 593,4 \text{ Вт.}$$

3.2.2 Сводная таблица вредных выделений в помещение

Расчет поступлений теплоты, влаги и газов в помещение завершается составлением сводной таблицы выделений теплоты $Q_{\text{изб}}^{\text{яв}}$ и $Q_{\text{изб}}^{\text{пол}}$, влаги W , газов M для трех периодов года.

Для теплого периода года следует дополнительно учитывать теплопоступления от солнечной радиации.

Таблица 3 - Таблица выделения вредностей

№ поз.	Наименование помещений	Объем пом., м ³	Период года	Q _я ,Вт	W,кг/ч	CO ₂ ,г/ч
№4	Помещение технического обслуживания	882,2	Х	1969	0	0,137
			Т	2923	0	0,137
№9	Мойка	1086	Х	2425	5,4	0
			Т	3378	7,6	0

В холодный периода года следует найти тепловой баланс в помещении, равный $Q_{\text{изб}} - Q_{\text{нед}}$. При отрицательном тепловом балансе следует компенсировать недостатки тепла системой вентиляции.

Таблица 4 - Теплового баланса в холодный период года

№ поз.	Наименование помещений	Объем пом., м ³	Q _{изб} ,Вт	Q _{нед} ,Вт	Баланс,Вт
№4	Помещение технического обслуживания	882,2	1969	5934	-3964

Окончание таблицы 4

№9	Мойка	1086	2425	5364	-2938
----	-------	------	------	------	-------

3.2.3 Параметры воздуха в вентиляционном процессе

Помещение технического обслуживания:

Температура приточного воздуха, °С, в холодный период рассчитывается по формуле:

$$t_{п} = \frac{Q_{я} + G_{у} \cdot t_{у} + G_{м.о} \cdot t_{р.з}}{G_{у} + G_{м.о}}, \quad (7)$$

где $Q_{я}$ - теплонедостатки в помещении, Вт;

$G_{у}$ - весовое количество воздуха, удаляемого из верхней зоны помещения, равное 1 кратности, кг/ч;

$G_{м.о}$ - весовое количество воздуха, удаляемого местными отсосами из рабочей зоны, кг/ч;

Количество удаляемого воздуха от работающих двигателей в зависимости от их мощности: св.90 до 130 кВт (120 до 180 л.с.) – 500м³/ч;

$t_{р.з}$ - температура воздуха в рабочей зоне помещения, °С ;

$$\frac{3964 + 1058 \cdot 17,2 + 2440 \cdot 16.}{1058 + 2440} = 17,7^{\circ}\text{C}.$$

Температура удаляемого воздуха в помещении рассчитывается по формуле:

$$t_{у} = t_{в} + (H - 2) \text{grad } t \quad (8)$$

где $t_{в}$ - температура внутреннего воздуха в помещении, °С ;

H - высота помещения, м;

$\text{grad } t$ – температурный градиент, принимается в зависимости от удельного избытка явной теплоты q , ($\text{Вт}/\text{м}^3$):

$$q = Q_{\text{изб}}^{\text{яв}}/V \quad (9)$$

где V - объем помещения, м^3 ;

Для помещения технического обслуживания в холодный период:

$$t_y = 16 + (6 - 2) \cdot 0,3 = 17,2 \text{ } ^\circ\text{C}.$$

В теплый период:

$$t_y = 26 + (6 - 2) \cdot 0,3 = 27,2 \text{ } ^\circ\text{C}.$$

Рабочие параметры воздуха в мойке найдем с помощью I-D диаграммы. Основной характеристикой изменения параметров воздуха в помещении является угловой коэффициент луча процесса - отношение избыточного тепла (Вт) к избыточной влаге ($\text{кг}/\text{ч}$). Эту характеристику определяют для двух периодов года по формуле:

$$E = 3,6 \cdot Q_{\text{изб}}^{\text{п}}/W, \quad (10)$$

$$E^{\text{хол}} = \frac{-3,6 \cdot 2938}{5,4} = -1959,1 \text{ кДж}/\text{кг},$$

$$E^{\text{теп}} = \frac{3,6 \cdot 3378}{7,6} = 1600,4 \text{ кДж}/\text{кг},$$

Id диаграмма представлена в приложении К.

Для холодного периода:

$$T_{\text{п}} = 43,5 \text{ } ^\circ\text{C};$$

$$T_y = 12 \text{ } ^\circ\text{C};$$

Для теплого периода:

$$T_y = 21^\circ\text{C}.$$

3.2.4 Определение расчетных воздухообменов

Расчет воздухообменов производят для ассимиляции избытков поступлений теплоты, влаги и СО.

Воздухообмен, G , кг/ч, необходимый для ассимиляции теплонедостатков или теплоизбытков, определяется по формуле:

$$G = \frac{\Delta Q_{\text{я}}}{\rho \cdot (t_y - t_{\text{п}})} . \quad (11)$$

Воздухообмен, G , кг/ч, необходимый для ассимиляции избытков влаги, определяется по формуле:

$$G = \frac{W}{\rho \cdot (d_y - d_{\text{п}})} . \quad (12)$$

Необходимый воздухообмен, G , кг/ч, для ассимиляции выделения оксида углерода определяется по формуле:

$$G = G_{\text{м.о}} + \frac{G_{\text{н}} + G_{\text{м.о}} \cdot (\text{ПДК} - q_{\text{п}})}{(\text{ПДК} - q_{\text{п}})} \quad (13)$$

где $G_{\text{н}}$ - выделения СО, г/ч , в помещении ;

$G_{\text{м.о}}$ - кол-во воздуха , кг/ч , удаляемого местными отсосами ;

ПДК- 20мг/м³ ;

$q_{\text{п}}$ -5мг/м³ ;

Результаты расчетов сведены в таблицу 5. Расчетный воздухообмен-наибольший.

Таблица 5 - Воздухообмен по вредностям

№ и наименование помещения	период	По явным Теплоизбыткам Кг/ч	По выделению СО, Кг/ч	По влагоизбыткам Кг/ч	Расчетный Кг/ч
Помещение технического обслуживания	Холодный	2915	10960	-	10960
	теплый	2242	10960	-	10960
мойка	Холодный	113	-	678	678
	теплый	-	-	1900	1900

3.2.6 Составление воздушного баланса

Для составления воздушного баланса расчетные воздухообмены как по нормируемой кратности, так и по вредности для всех помещений заносят в таблицу 6. Сначала баланс определяется в кг/ч, а после - рассчитывается объемное количество воздуха в м³/ч.

Таблица 6 - Воздушный баланс

№ помещения	Наименование помещения	объем, м ³	Вытяжная вентиляция				Приточная вентиляция			
			механическая		естественная, кг/ч,	кратность, ч ⁻¹	механическая		естественная, кг/ч,	кратность, ч ⁻¹
			местная, кг/ч, м ³ /ч	общеобменная, кг/ч, м ³ /ч			местная, кг/ч, м ³ /ч	общеобменная, кг/ч, м ³ /ч		
1	Шиномонтажная	216	-	432	-	2	-	432	-	2
2	Электроцитовая	15		30		2		30		2
3	Подсобное помещение	24,0	-	48	-	2	-	48	-	2

Окончание таблицы 6

4	Помещение технического обслуживания	882	2000	882	-	Расчет	-	9133	-	Расчет
5	Помещение для клиентов	65,1	-	130	-	2	-	130	-	2
6	Помещение администрации	13,5	-	20,3	-	1,5	-	20,3	-	1,5
7	Санузел	8,1	-	50	-	50 м ³ /ч на 1 унитаз	-	-	-	2
8	Санузел	8,1	-	50	-	50 м ³ /ч на 1 унитаз	-	-	-	2
9	Мойка	1086	-	1570	-	Расчет	-	1666	-	Расчет
10	Коридор	96	-	192	-	1,5	-	192	-	2
12	Подсобное помещение	6,0	-	12	-	2	-	12	-	2
13	Административное помещение	101,3	-	202	-	1,5	-	202	-	1,5
14	Бытовое помещение	129,9	-	325	-	2,5	-	325	-	2,5

3.2.7 Подбор воздухораспределителей

Для помещения технического обслуживания автомобилей принимаем принципиальную схему «сверху-вверх». Подача воздуха в системе П2

осуществляется воздухораспределителями ДКУ 315, ДПУ-М 100 фирмы «Арктос», «сверху-вниз», схема Д. Для системы В3 вытяжка воздуха осуществляется ДПУ-М 250. Отчет представлен в приложениях Д и Е.

3.2.8 Аэродинамический расчет воздуховодов

Аэродинамический расчет выполняется с целью определения сечений воздуховодов и суммарных потерь давления по участкам основного направления с увязкой всех остальных участков системы.

Перед началом расчета вычерчивают схемы воздуховодов систем в аксонометрической проекции. На схемах указывают номера участков и расходы воздуха.

Расчет выполняют по методу удельных потерь давления, согласно которому потери давления, Па, на участке воздуховода длиной l , м, определяют по формуле:

$$\Delta P = R \cdot \beta_{\text{ш}} \cdot l + Z, \quad (13)$$

где R -удельные потери давления на трение на 1м стального воздуховода, Па/м;

$\beta_{\text{ш}}$ - коэффициент шероховатости;

Z - потери давления в местных сопротивлениях, Па;

l - длина участка.

Потери давления в местных сопротивлениях на участке (Па):

$$Z = \Sigma \varphi \cdot P_{\text{д}}, \quad (14)$$

где $\Sigma \varphi$ -сумма коэффициентов местных сопротивлений на участке;

$P_{\text{д}}$ - динамическое давление.

Коэффициент местного сопротивления, находящийся на границе 2-х участков, нужно относить к меньшему по расходу участку. Аэродинамический расчет системы вентиляции состоит из двух этапов:

расчета участков основного направления (магистральной) и увязки всех остальных участков системы. Расчет ведется в следующем порядке.

1. На аксонометрической схеме выбирают основное (магистральное) направление, для чего выявляют наиболее протяженную цепочку последовательно расположенных расчетных участков; при равной протяженности магистралей за расчетную принимают наиболее загруженную, производят нумерацию участков магистральной, начиная с участка с меньшим расходом, а затем нумеруют участки ответвлений. На каждом участке указывают расход воздуха L , м³/ч, длину l , м. Результаты аэродинамических расчетов заносят в таблицу.

2. Заполнение таблицы начинают с магистральной. Согласно аксонометрической схеме заносят в графы 1,2,3 номер участка, расход воздуха, длину участка.

3. Размеры сечения воздухопроводов на участках определяют, ориентируясь на рекомендуемые скорости движения воздуха на участках $V_{рек}$, м/с. по таблицам.

Для прямоугольных воздухопроводов с размерами a х b определяют эквивалентный по скорости диаметр круглого воздухопровода:

$$d_э = \frac{2 \cdot a \cdot b}{a + b} . \quad (15)$$

4. Определяют удельные потери давления на трение R по номограммам или таблицам, составленным для стальных воздухопроводов. Для воздухопроводов из других материалов вводится другой коэффициент $\beta_{ш}$, который заносят в графу.

5. Потери давления на трение определяют по формуле и заносят в соответствующую графу.

6. Используя таблицы местных сопротивлений, определяют сумму коэффициентов местных сопротивлений (к.м.с.) на участке $\Sigma\xi$ и ее заносят в соответствующую графу. При этом следует помнить, что к.м.с., находящийся

на границе двух участков, относят к участку с меньшим расходом, значения к.м.с., отнесенные к какой-либо скорости, необходимо перед внесением в таблицу привести к скорости расчетного участка.

7. Потери давления в местных сопротивлениях Z , Па, определяют по формуле и заносят в соответствующую графу.

8. Определяют общие потери давления на расчетном участке ΔP , Па, и заносят в соответствующую графу. Общие потери давления в системе равны сумме потерь в последовательно соединенных участках по магистральному направлению, которые заносят в соответствующую графу.

Аэродинамический расчет систем П2,В3 представлен на рисунках 1,2 и таблице 7.

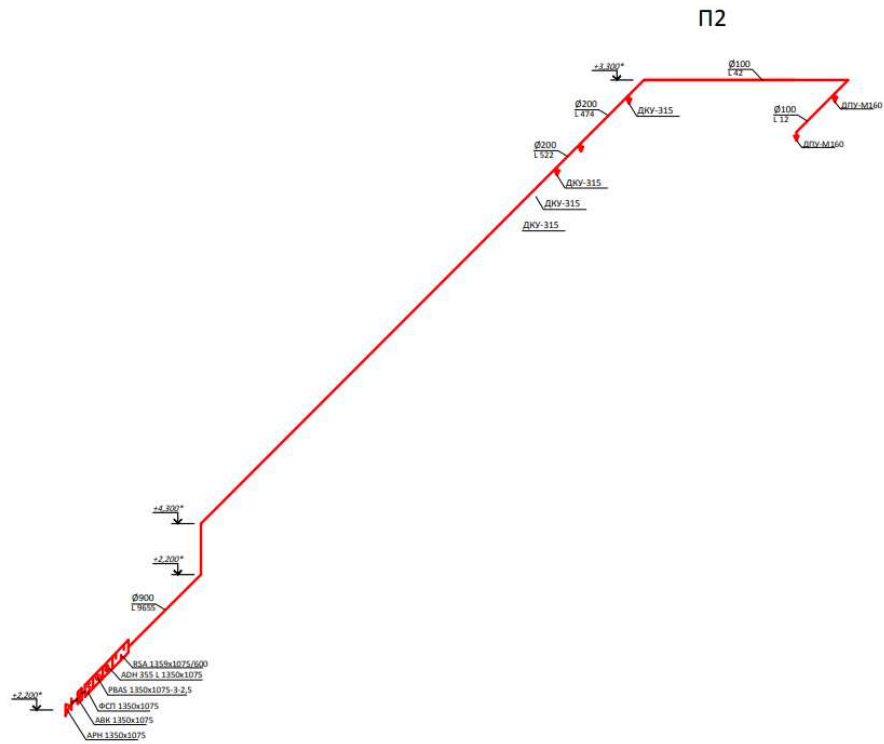


Рис 1. Расчетная схема системы П2

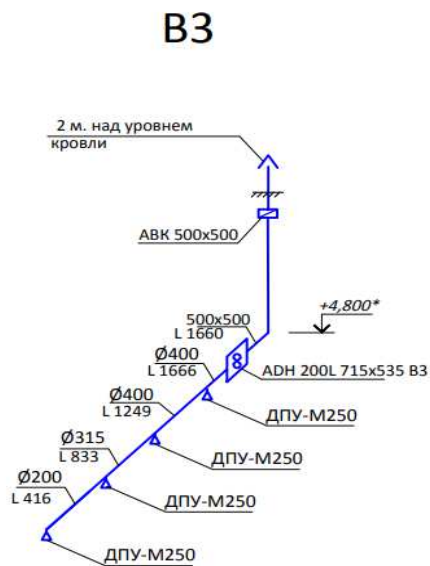


Рис 2. Расчетная схема системы В3

Таблица 7-Аэродинамический расчет систем П2, В3

Номер участка	L,м3/ч	l, м	Fтр,м ²	Fст,м ²	D, мм	V, м/с	Rуд, Па/м	R на трение, Па	Σφ	Потери в диффузорах, Па	Rд, Па	Z, Па	ΔP, Па	ΣΔP, Па
П2														
1	12	2	0,0006	0,0078	100	0,42	0,05	0,1	0	5	0,11	5	5,1	5,1
2	42	10	0,0023	0,0078	100	1,49	0,44	4,4	1,32	5	1,35	6,78	11,18	16,28
3	474	2	0,026	0,0314	200	4,19	1,19	2,38	0	3	10,66	3	5,38	21,66
4	522	2	0,029	0,0314	200	4,62	1,42	2,84	0,64	10	12,96	18,3	21,14	42,8
5	2044	2	0,113	0,125	400	4,52	0,57	1,14	0,41	35	12,4	40,1	41,24	84,04
6	3566	2	0,198	0,311	630	3,18	0,17	0,34	0	35	6,14	35	35,34	119,38
7	5088	2	0,282	0,311	630	4,5	0,33	0,66	0,25	35	12,46	38,1	38,76	158,14
8	6610	2	0,367	0,395	710	4,6	0,29	0,58	0,25	35	13,07	38,2	38,78	196,92
9	8132	2	0,450	0,502	800	4,5	0,24	0,48	0,25	35	12,18	38,0	38,48	235,4
10	9655	21	0,536	0,636	900	4,2	0,18	3,38	0,7	35	10,81	42,5	46,28	281,68
В3														
1	416,5	2,5	0,028	0,0314	200	3,6	0,95	2,375	0,41	45	8,35	48,4	50,77	50,77
2	833	2,5	0,057	0,077	315	2,97	0,37	0,92	0,29	45	5,44	46,5	47,6	98,37
3	1249,5	2,5	0,086	0,125	400	2,76	0,24	0,6	0	45	4,7	45	45,6	143,97
4	1666	4	0,115	0,125	400	3,68	0,4	1,6	0,29	45	8,35	47,4	49	192,97

3.2.9 Подбор оборудования для систем П2 и В3

Подбор оборудования для системы П2 помещения технического обслуживания и В3 мойки выполнен в программе «WinClim». Отчет приведен в приложении Ж и З.

3.2.10 Смесительный узел обвязки калорифера

Узел обвязки калорифера представляет из себя систему труб, датчиков температуры, запорных арматур, регулирующего клапана и датчиков давления. Узел необходим для регулирования работы калорифера. Подбор смесительного узла выполнен с помощью программы фирмы производителя смесительных узлов «Dex». Отчет представлен в приложении И.

3.3 Дежурное воздушное отопление

Для обогрева помещений в нерабочий период суток или в дни отдыха холодного периода года предусматривается дежурное воздушное отопление рассчитанное на поддержание в помещении температуры 5 °С .

Таблица 8 - Тепловой поток для систем дежурного отопления

Наименование помещения	Расчетный тепловой поток, Вт
Помещение ТО	4702
Мойка	4092

Расход воздуха для поддержания расчетной температуры в помещении ТО, м³/ч :

$$L = \frac{-4702}{1,2 \cdot (17,2 - 17,7)} = 7836 \text{ м}^3/\text{ч}$$

В помещении мойки:

$$L = \frac{-4092}{1,2 \cdot (17,2 - 39)} = 147 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Обеспечение расчетного расхода на дежурное отопление в приточных системах П2 будет выполняться с помощью частотного регулирования вентилятора, Отчет приведен в приложении Л. Для системы П1 дежурное отопление будет выполняться путем использования дополнительного вентилятора в связи с невозможностью частотного регулирования для данных расходов.

4. ТВИС

4.1 Подготовительные работы перед монтажом систем вентиляции

Подготовительные работы включают:

- Монтаж междуэтажных перекрытий, стен и перегородок для установки на них сантехнического оборудования;
- Устройство фундаментов и площадок для установки теплогенераторов, холодильных машин, водоподогревателей, насосов, вентиляторов, кондиционеров и прочего крупного оборудования;
- Устройство вентиляционных камер;
- Устройство гидроизоляции в местах установки крупного оборудования;
- Устройство полов для отопительных приборов и вентиляторов на «плавающих» основаниях;
- Устройство опор для крышных вентиляторов, выхлопных шахт, дефлекторов;
- Устройство опор для трубопроводов, проходящих в подпольных каналах;
- Подготовка отверстий и ниш для воздуховодов. Размеры отверстий и ниш приняты в соответствии с приложением А, если нет предусмотренных рабочей документацией размеров;

— Покрытие и уплотнение мест прохода транзитных воздуховодов негорючими материалами, обеспечивая предел огнестойкости пересекаемой ограждающей конструкции в соответствии с СП 7.13130.2013;

— Нанесение вспомогательных отметок (проектная отметка чистого пола + 500 мм);

— Установка оконных коробок и подоконных досок (в жилых зданиях);

— Облицовка стен в местах установки приборов, прокладки труб и воздуховодов, оштукатуривание борозд для скрытой прокладки трубопроводов;

— Подготовка проемов в ограждающих конструкциях для подачи крупного оборудования и воздуховодов;

— Установка крепежных элементов;

— Обеспечение включения электроинструментов и сварочных аппаратов на расстоянии не более 50 м друг от друга;

— Остекление оконных проемов;

— Утепление помещений и входов.

Общестроительные, санитарно-технические, специальные работы в санузлах выполняются в следующей последовательности:

— Подготовка под полы, оштукатуривание потолков и стен, устройство маяков для трапов;

— Грунтовка стен и устройство чистых полов;

— Установка крепежей, прокладка трубопроводов, проведение гидравлических и манометрических испытаний;

— Гидроизоляция перекрытий;

— Установка ванн, кронштейнов под умывальники и крепежей смывных бачков;

— Окраска стен и потолков, облицовка плиткой;

— Установка умывальников, унитазов, бачков;

- Повторная окраска;
- Установка водоразборной арматуры.

Строительные, санитарно-технические, специальные работы в вентиляционных камерах выполняются в следующей последовательности:

- Подготовка под полы, устройство фундаментов, оштукатуривание стен и потолков;
- Устройство монтажных проемов, монтаж кран-балок;
- Монтаж трапов в приточных вентиляционных камерах;
- Устройство вентиляционных камер;
- Гидроизоляция перекрытий;
- Устройство чистых полов;
- Окраска стен и потолков;
- Монтаж вентиляционного оборудования;
- Установка теплообменников, обвязка трубопроводами;
- Монтаж воздуховодов;
- Устройство тепловой и звуковой изоляции;
- Испытание заполнения водой поддона камеры орошения;
- Электромонтажные работы;
- Заделка отверстий в ограждениях;
- Работы для устроенных индивидуальных тепловых пунктов, автономных котельных.

При проведении монтажа сантехнических систем и смежных общестроительных работ необходимо проверить ранее выполненные работы на наличие повреждений.

4.2 Монтаж системы вентиляции

Воздуховоды монтируются в соответствии с проектными привязками и отметками. Воздуховоды присоединяются к оборудованию после установки последнего.

Участки воздуховодов, где возможно выпадение росы из транспортируемой влажной среды, прокладываются с уклоном 0,01 – 0,015 в сторону дренажных устройств швом вверх. На данных участках используются прямошовные воздуховоды. Прокладка на фланцах и шинах соединений не должна выступать внутрь воздуховодов.

Материалы для изготовления прокладок:

- Поролон;
- Ленточная пористая или монолитная резина толщиной 4 – 5 мм;
- Полимерный мастичный жгут (ПМЖ) – для воздуховодов с воздухом, пылью или отходами температурой до 343 К (70 °С);
- Волокно хризотила по ГОСТ 12871 для воздуховодов со средой температурой более 70 °С;
- Кислотостойкая резина и прокладочный пластик для воздуховодов с парами кислот.

Прокладки воздуховодов с нормируемым пределом огнестойкости должны быть негорючими.

Материалы для герметизации бесфланцевых соединений воздуховодов:

- Герметизирующая лента «Герлен» для воздуховодов с воздухом температурой до 313 К (40 °С);

Болты во фланцевых соединениях должны быть затянуты, все гайки должны быть с одной стороны фланца. По вертикали – с нижней стороны фланцев.

Крепления горизонтальных металлических неизолированных воздуховодов (хомуты, подвески, опоры) на бандажном бесфланцевом соединении устанавливаются:

- на расстоянии не более 4 м друг от друга для круглых воздуховодов диаметром менее 400 мм и для прямоугольных воздуховодов с большей стороной менее 400 мм;

— на расстоянии не более 3 м друг от друга для круглых воздуховодов диаметром 400 мм и более и для прямоугольных воздуховодов с большей стороной 400 мм и более.

Крепления прямых участков горизонтальных круглых металлических неизолированных воздуховодов на фланцевом, ниппельном (муфтовом) соединении устанавливаются на расстоянии не более 6 м друг от друга при диаметре до 630 мм. Используется не более одного соединения между креплениями. В прочих случаях расстояние не должно превышать 4 м. Необходимы дополнительные крепления в местах поворотов и врезок.

Крепления прямых участков горизонтальных круглых металлических неизолированных воздуховодов на фланцах, шине при периметре до 1600 мм устанавливаются на расстоянии не более 6 м друг от друга.

Расстояния между креплениями изолированных металлических воздуховодов и неизолированных воздуховодов круглого сечения диаметром более 2000 мм или прямоугольного сечения при размерах его большей стороны более 2000 мм определяются рабочей документацией.

Ниппель (муфту) для соединения соответствующего диаметра изготавливают из металла по толщине не менее толщины воздуховода. Ниппель должен плотно надеваться на воздуховод на одинаковую длину в обе детали. Минимальная длина ниппеля должна быть не менее 50 мм для диаметров 100-315, не менее 80 мм – для диаметров 355-800, не менее 100 мм – для диаметров 900-1250. При отсутствии резиновой прокладки на ниппеле выполняется уплотнение соединения полимерным или металлизированным скотчем. Крепление ниппеля следует выполнять заклепками диаметром 4-5 мм или саморезами диаметром 4-5 мм через каждые 150-200 мм окружности. Число крепёжных элементов - не менее трёх.

Крепление вертикальных металлических воздуховодов производится на расстоянии не более 4,5 м друг от друга

Крепление вертикальных металлических воздухопроводов внутри помещений многоэтажных корпусов с высотой этажа 4,5 м и на кровле здания выполняется согласно требованиям рабочей документации.

Крепление растяжек и подвесок к фланцам воздуховода не допускается. Натяжение регулируемых подвесок - равномерное.

Отклонение воздухопроводов от вертикали не должно превышать 2 мм на 1 м длины воздуховода.

Хомуты должны плотно охватывать металлические воздухопроводы.

Свободно подвешиваемые воздухопроводы должны быть расчленены путем установки двойных подвесок через каждые две одинарные подвески при длине подвески от 0,5 до 1,5 м.

При длине подвесок более 1,5 м двойные подвески устанавливаются через каждую одинарную подвеску.

Чертежи нетиповых креплений должны входить в комплект рабочей документации.

Воздуховоды должны быть установлены без передачи веса на вентиляционное оборудование.

Воздуховоды присоединяются к вентиляторам через виброизолирующие (гибкие) вставки из тканого и нетканого материала, соответствующего по стойкости перемещаемой среде и обеспечивающего гибкость, герметичность, долговечность.

Виброизолирующие вставки устанавливаются непосредственно перед индивидуальными испытаниями.

При изготовлении прямых участков воздухопроводов из полимерной пленки допускаются изгибы воздухопроводов не более 15°. Для прохода через ограждающие конструкции воздухопроводов из полимерной пленки должен иметь металлические вставки.

Воздуховоды из полимерной пленки следует подвешивать на стальных кольцах из проволоки диаметром 3-4 мм, расположенных на расстоянии не более 2 м одно от другого.

Диаметр колец - на 10 % больше диаметра воздуховода. Стальные кольца следует крепить с помощью проволоки или пластилина с вырезом к несущему тросу диаметром 4-5 мм, натянутому вдоль оси воздуховода и прилепленному к конструкциям здания через каждые 20-30 м.

Для исключения продольных перемещений воздуховода при его наполнении полимерную пленку натягивают между кольцами без провисов.

Радиальные вентиляторы на вибро- и жестком основаниях, устанавливаемые на фундаменты, крепятся анкерными болтами.

Вентиляторы устанавливаются на пружинные или резиновые виброизоляторы с равномерной осадкой.

При установке вентиляторов на металлоконструкции виброизоляторы крепятся к ним. Элементы металлоконструкций должны совпадать с соответствующими элементами рамы вентиляторного агрегата.

При установке на жесткое основание станина вентилятора должна плотно прилегать к звукоизолирующими прокладками.

Зазоры между кромкой переднего диска рабочего колеса и кромкой входного патрубка радиального вентилятора не должны превышать 1% диаметра рабочего колеса.

Валы радиальных вентиляторов должны быть установлены горизонтально (крышных – вертикально), вертикальные стенки кожухов центробежных вентиляторов не кривиться и наклоняться.

Прокладки для составных кожухов вентиляторов применяются из материала прокладок для воздухопроводов этой системы.

Электродвигатели должны быть точно выверены с установленными вентиляторами и закреплены. Оси шкивов электродвигателей и вентиляторов при ременной передаче должны быть параллельными, а средние линии шкивов - совпадать. Ремни должны быть натянутыми.

Салазки электродвигателей должны быть взаимно параллельны и установлены по уровню. Опорная поверхность салазок должна соприкасаться по всей плоскости с фундаментом.

Соединительные муфты и ременные передачи следует ограждать.

Всасывающие отверстие вентилятора, не присоединенное к воздуховоду, необходимо защищать металлической сеткой с размерами ячейки не более 70x70 мм.

Фильтрующий материал матерчатых фильтров должен быть натянут без провисов и морщин, плотно прилегать к боковым стенкам. Если на материале имеется начес, то его располагают со стороны поступающего воздуха.

Воздухонагреватели кондиционеров следует собирать на прокладках из сертифицированного материала с теплостойкостью, соответствующей температуре теплоносителя. Остальные блоки, камеры и узлы кондиционеров собираются на прокладках из ленточной резины толщиной 3-4 мм.

Кондиционеры должны быть установлены горизонтально. Стенки камер и блоков не должны быть вмятыми или накренившимися.

Лопаткам клапанов должно быть обеспечено плотное прилегание упорам и между собой.

Опоры блоков камер и узлов кондиционеров устанавливаются вертикально.

Гибкие воздуховоды следует применять в соответствии с рабочей документацией в качестве фасонных частей сложной геометрической формы и для присоединения вентиляционного оборудования, воздухораспределителей, шумоглушителей и других устройств из подшивных потолков и камер.

Применение гибких воздуховодов в качестве магистральных не допускается.

Крепление фанкойлов, доводчиков и другого сетевого оборудования регламентируется рекомендациями предприятий-изготовителей.

По окончании монтажа систем вентиляции и кондиционирования воздуха составляются акты освидетельствования скрытых работ на отдельные системы или этапы работ.

Освидетельствованию подлежат воздуховоды и вентиляционное оборудование, скрываемое в шахтах, подвесных потолках. Результаты приемки работ, скрываемых последующими, в соответствии с требованиями рабочей и нормативной документации оформляют актами освидетельствования скрытых работ

4.3 Испытания и сдача в эксплуатацию систем вентиляции

Индивидуальные испытания вентиляционного оборудования – обкатка систем вентиляции и кондиционирования воздуха - выполняются в целях проверки работоспособности электродвигателей и отсутствия механических дефектов во вращающихся элементах оборудования. Индивидуальные испытания проводят после монтажа оборудования при подключенной сети воздуховодов. При установке крупногабаритного оборудования в труднодоступных местах (кровля зданий, подвалы) рекомендуется проводить испытания до подачи оборудования к месту монтажа (на производственной базе или на стройплощадке).

При индивидуальном испытании оборудования с неподключенной сетью воздуховодов (осевых вентиляторов) запрещается включение оборудования без создания искусственного сопротивления: необходимо заглушить 3/4 всасывающего отверстия.

Индивидуальные испытания вентиляционного оборудования выполняют в течение 1 часа работы оборудования или путём проверки значений силы тока двигателя, работающего в режиме эксплуатации.

Расхождение показаний не должно превышать 10% значений тока I_n , указанных на двигателе.

При отсутствии электроснабжения вентиляционных установок по постоянной схеме подключение электроэнергии по временной схеме и проверку исправности пусковых устройств выполняет лицо, осуществляющее строительство.

По результатам проведения индивидуальных испытаний вентиляционного оборудования составляют акт (приложение Д).

Испытания на герметичность участков воздуховодов, скрывааемых строительными конструкциями, выполняют аэродинамическим методом (при его указании в рабочей документации). Испытание осуществляется до нанесения тепловой изоляции и огнестойких мастик.

Перед сдачей в эксплуатацию систем вентиляции и кондиционирования воздуха, после передачи монтажной организации работ (оформляют актом) наладочная организация проводит индивидуальную и/или комплексную наладку систем.

Пусконаладочным работам предшествуют работы специализированных электромонтажных организаций:

- подключение и проверка электропитания, направление вращения электродвигателей, защиты (установка щитов управления);
- подключение и проверка работоспособности систем пожарной автоматики, клапанов пожарных систем и систем включения/отключения вентиляционных систем при возникновении пожара.

При регулировке систем следует выполнить:

- проверку соответствия фактических характеристик техническим данным: расход воздуха и полное давление, частота вращения, потребляемая мощность и т.д.;
- проверку равномерности прогрева (охлаждения) теплообменных аппаратов. Прогрев (охлаждение) проверяется тактильным способом или с применением накладных термометров, пирометров с любой погрешностью. Проверку отсутствия выноса влаги проводят через каплеуловители камер орошения или воздухоохладителей;
- определение расхода и сопротивления пылеулавливающих устройств;
- проверку действия вытяжных устройств естественной вентиляции;
- испытание и регулировку вентиляционной сети систем в целях достижения проектных показателей по расходу воздуха в воздуховодах,

местных отсосах, по воздухообмену и определению в системах подсосов или потерь воздуха.

Отклонения показателей по расходу воздуха от предусмотренных исполнительной документацией после регулировки и испытания систем допускаются:

- в пределах $\pm 8\%$ по расходу воздуха, проходящего через воздухораспределительные и воздухоприемные устройства общеобменных установок вентиляции и кондиционирования воздуха при условии обеспечения требуемого разрежения воздуха в помещении;

- до $+8\%$ по расходу воздуха, удаляемого через местные отсосы и подаваемого через душирующие патрубки.

На каждую систему вентиляции и кондиционирования воздуха оформляют паспорт в двух экземплярах по форме (приложение Е).

Комплексную наладку систем вентиляции и кондиционирования воздуха осуществляют по программе и графику, разработанным техническим заказчиком или по его поручения проектной или наладочной организацией.

Комплексная наладка после завершения индивидуальной наладки всех инженерных систем включает в себя:

- проверку одновременно работающих инженерных систем здания;
- проверку работоспособности вентиляционных устройств и оборудования с определением характеристик и соответствия их требованиям рабочей документации;

- оценку работоспособности систем вентиляции и кондиционирования воздуха с сопутствующими сетями теплоснабжения, водоснабжения и водоотведения при проектных режимах работы;

- проверку отключения общеобменных и местных систем вентиляции при пожаре;

- проверку включения систем противодымной вентиляции и подпора воздуха;

- проверку срабатывания противопожарных и дымовых клапанов в соответствии с требованиями исполнительной документации;
- проверку основных показателей работы систем противодымной вентиляции в соответствии с требованиями ГОСТ Р 53300;
- проверку функционирования оборудования, устройств защиты, блокировки сигнализации и регулирования;
- измерения уровней шума или звукового давления, величины вибрации оборудования.

Результаты комплексной наладки и передачу систем в эксплуатацию техническому заказчику оформляют в виде акта.

Если в соответствии с заданием на проектирование здание сертифицируется по "зеленым стандартам", то комплексную наладку систем отопления, вентиляции, кондиционирования, горячего водоснабжения и теплоснабжения выполняют с разработкой режимных карт по эксплуатации, автоматическому регулированию и контролю.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной выпускной квалификационной работе, сделанной по техническому заданию и в соответствии с действующими стандартами, правилами и нормами, были разработаны инженерные системы для создания допустимых параметров микроклимата в здании. Были представлены необходимые расчеты системы вентиляции и отопления. Также было подобрано основное вентиляционное оборудование.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. СП 60.13330.2012 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха.
3. СП 131.13330.2012 Строительная климатология.
2. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий.
4. СП 118.13330.2012 Общественные здания и сооружения.
5. Пособие 2.91 к СНиП 2.04.05-91. Расчет поступлений теплоты солнечной радиации в помещения/ Промстройпроект. – М.: 1993 – 35с.
6. Справочник проектировщика. Внутренние санитарно-технические устройства. Ч.II. Вентиляция и кондиционирование воздуха /Под ред. И. Г. Старовойтова и Ю.И.Шиллера. – М.: Стройиздат, 1990-390с.
7. Отопление и вентиляция. Учебник для вузов. Ч 2. Вентиляция /Под ред. В.Н.Богословского. – М.: Стройиздат, 1976. – 430с.
8. Справочное пособие для расчета стальных отопительных конвекторов типа «Универсал».
9. Дикман Л.Г. Организация жилищно-гражданского строительства. – М: Стройиздат, 1990. – 201с. – (Справочник строителя).
10. Говоров В.П. и Стешенко А.Л. Производство санитарнотехнических работ. – М.: Стройиздат, 1976. – 500с.
11. Ананьев В.А., Балужева Л.Н. и др. Системы вентиляции и кондиционирования. Теория и практика. Учебное пособие-М.: «Евроклимат», издательство «Арина», 2000- 416с.
12. Каганов Ш.И. Охрана труда при производстве санитарнотехнических и вентиляционных работ. – М.: Стройиздат, 1989. – 299с.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

VALTEC		ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТОВ ТЕПЛОПЕРЕДАЧИ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ			
Конструкция	Материалы слоев	λ Вт/м К	δ см	R м2 К/Вт	K Вт/м2 К
Стена 1	СТЕНОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ: Кладка из силикатного полнотелого кирпича на ЦПР 2000	1.480	50.000	0.338	
	УТЕПЛИТЕЛИ: Плиты минераловатные Ровул 100	0.045	13.000	2.889	
	Конструкция в целом:			3.385	
Пол 1	Конструкция в целом:	Зона 1		2.100	0.476
		Зона 2		4.300	0.233
		Зона 3		8.600	0.116
		Зона 4		14.200	0.070
Перекрытие 1	БЕТОНЫ: Плиты железобетонные пустотные при потоке сверху-вниз*	1.110	22.000	0.198	
	ГИДРОИЗОЛЯЦИЯ: Рубероид 600	0.170	2.000	0.118	
	УТЕПЛИТЕЛИ: Пенополистирол Пеноплекс 35	0.030	13.000	4.333	
	Конструкция в целом:			4.808	

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

VALTEC	ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕПЛОПOTЕРЬ ЧЕРЕЗ ОГРАЖДАЮЩИЕ КОНСТРУКЦИИ		
Теплопотери по группам помещений, Вт			
Произв. с сухим и нормальным режимом			
Помещение	Теплопотери	Инфильтрация	Итого
шиномонтажка	3137.34		3137.34
помещение ТО	5936.16		5936.16
корридор	3174.17		3174.17
подсобка	156.68		156.68
коридор 2 этаж	528.52		528.52
Итого по группе:	12932.87	0.00	12932.87
Общественное, АБК			
Помещение	Теплопотери	Инфильтрация	Итого
подсобка	226.19		226.19
электрощитовая	697.10		697.10
помещение клиентов	754.07		754.07
помещение админов	130.95		130.95
туалет	81.43		81.43
туалет	75.71		75.71
подсобка	217.60		217.60
административное помещение 2 этаж	1449.80		1449.80
бытовое помещение 2 этаж	1873.93		1873.93
Итого по группе:	5506.79	0.00	5506.79
Произв. с влажным и мокрым режимом			
Помещение	Теплопотери	Инфильтрация	Итого
мойка	5366.47		5366.47
Итого по группе:	5366.47	0.00	5366.47
Итого по этажу:	23806.13	0.00	23806.13
Итого по объекту:	23806.13	0.00	23806.13

ПРИЛОЖЕНИЕ В



Расчет выполнен!

*Производительность завесы - **4655.13** м³/час.*

*Мощность калорифера - **54.16** кВт.*

Исходные данные:

Температура на улице: -37 С⁰

Температура внутри помещения: 16 С⁰

Температура смеси воздуха в струе: 12 С⁰

Температура воздуха на входе в завесу: 16 С⁰

ΔТ в завесе: 30 С⁰

Ширина дверного проема: 3 м

Высота дверного проема: 3 м

Количество этажей в здании: 1

Полная высота этажа: 6 м

Высота лестничной клетки от планировочной отметки земли: 3 м

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

ВОЗДУШНО-ТЕПЛОВЫЕ ЗАВЕСЫ СЕРИИ 400



СЕРИЯ 400

ПРОМЫШЛЕННАЯ IP54

- Завеса с осевыми вентиляторами, предназначена для помещений с капельной влагой.
- Изготовлена из оцинкованной или нержавеющей стали.
- Допускается устанавливать для защиты проемов в помещениях с категорией взрывоопасности В-1б и В-1а при выполнении требований пункта 7.3.63 ПУЭ.
- Горизонтальный и вертикальный монтаж.
- В комплекте монтажные кронштейны.
- Подключение к сети и управление завесами с электрическим источником тепла осуществляется с помощью модуля МП-ЕМ, для безнагревных завес и с водяным источником тепла - модулями МП-WA или БКУ-WA6.
- Пульт HL10L, модули МП-ЕМ, МП-WA и БКУ-WA6 приобретаются дополнительно по условиям проекта.



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Артикул	Длина L		Тип*	Модель	Сеть	Режимы мощности	ΔT**	Производительность	I max	Мощн. вентиляторов	Lp***	Управление	Масса
	[мм]	[мм]											
400 ПРОМЫШЛЕННАЯ IP54													
124031	1495	[иконка]	[иконка]	КЭВ-12П4050Е	для воды 380-50	6 / 12	10 / 19	1900 - 2900 - 4500	11,7 +9,6	540	62	МП12-24ЕМ	60
124032				КЭВ-18П4050Е	для воды 380-50	9 / 18	14 / 28	1900 - 2900 - 4500	16,5 +14,4	540	62	МП12-24ЕМ	60
124034	2025	[иконка]	[иконка]	КЭВ-12П4060Е	для воды 380-50	6 / 12	7 / 14	2600 - 4100 - 6200	12,6 +9,6	800	64	МП12-24ЕМ	76
124036				КЭВ-24П4060Е	для воды 380-50	12 / 24	14 / 27	2600 - 4100 - 6200	22,1 +19,1	800	64	МП12-24ЕМ	76
124037				КЭВ-36П4060Е	для воды 380-50	18 / 36	20 / 41	2600 - 4100 - 6200	36,6 +28,6	800	64	МП36-48ЕМ	76
134010	1495	[иконка]	[иконка]	КЭВ-75П4050W	380-50	20,2 / 36,9	24 / 33	1800 - 2800 - 4500	2,1	540	60	БКУ-WA6 или МП-WA	60
134011	2025			КЭВ-100П4060W	380-50	29,5 / 53,7	25 / 34	2500 - 4000 - 6200	3,0	800	62		76
114010	1495	[иконка]	[иконка]	КЭВ-П4050А	380-50	-	-	2000 - 3000 - 4700	2,6	540	60	БКУ-WA6 или МП-WA	63
114012	2025			КЭВ-П4060А	380-50	-	-	2700 - 4100 - 6400	4,1	800	62		85

* Источник тепла завесы [1] электричество, [2] вода, [3] без источника тепла.

** ΔT-Подогрев воздуха при максимальной мощности и максимальном/ минимальном расходе воздуха для завес с электрическим источником тепла.

*** Lp - Уровень звукового давления на расстоянии 5 метров.

Параметры для водяных завес приведены при t воды 95/70°C и t воздуха +15°C.

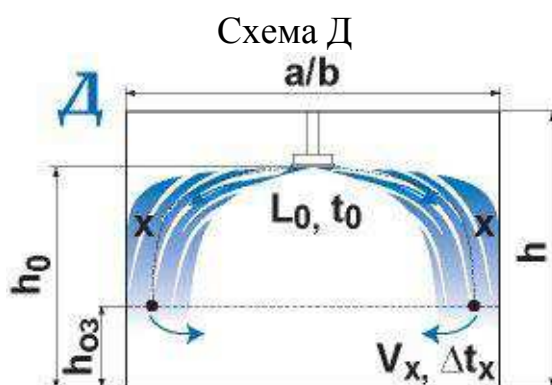
ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Заголовок расчета



Воздухораспределитель: ДКУ 315

Положение регулятора формы струи: 20 мм



Длина модуля помещения $a = 11$ м

Ширина модуля помещения $b = 2$ м

Высота помещения $h = 6$ м

Высота установки воздухораспределителя $h_0 = 4$ м

Высота обслуживаемой зоны $h_{03} = 2$ м

Объемный расход приточного воздуха $L_0 = 1522$ м³/ч

Температура обслуживаемой зоны $t_{03} = 16$ °С

Температура приточного воздуха $t_0 = 17,5$ °С

Результаты расчета

Потери полного давления $P = 35$ Па

Максимальная скорость приточного воздуха на входе в обслуживаемую зону

$V_x = 0,15$ м/с

Избыточная температура приточного воздуха на входе в обслуживаемую

зону $dt_x = 0,1$ °С

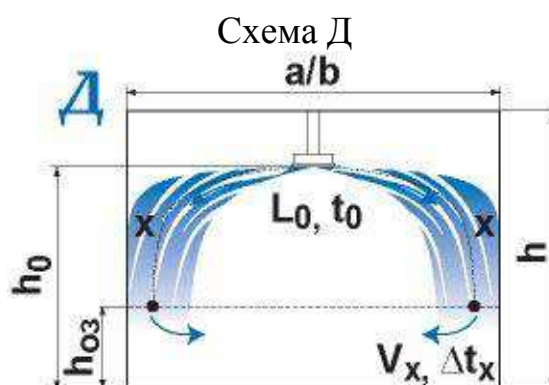
ПРИЛОЖЕНИЕ Е

Заголовок расчета



Воздухораспределитель: ДПУ-М 250

Положение регулятора формы струи: 0.1 А



Длина модуля помещения $a = 9$ м

Ширина модуля помещения $b = 2,5$ м

Высота помещения $h = 6$ м

Высота установки воздухораспределителя $h_0 = 5$ м

Высота обслуживаемой зоны $h_{03} = 2$ м

Объемный расход приточного воздуха $L_0 = 416$ м³/ч

Температура обслуживаемой зоны $t_{03} = 16$ °С

Температура приточного воздуха $t_0 = 45$ °С

Результаты расчета

Потери полного давления $P = 45$ Па

Максимальная скорость приточного воздуха на входе в обслуживаемую зону

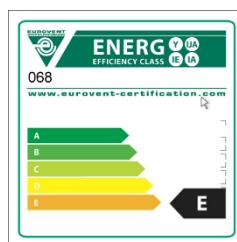
$V_x = 0,04$ м/с

Избыточная температура приточного воздуха на входе в обслуживаемую зону $dt_x = 0,9$ °С

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

Технические данные

Типоразмер	PR 120	Корпус	
Расход приточ. возд. вн.	9655 м ³ /h	Толщина мет. листа	1.0 мм нар. / 0.8 мм
Тип агрегата покрытием	2.68 м ³ /s	Внутр. лист	Оцинков. сталь
Высота над ур.м.	Внутрен. установки	Наруж. лист	С эмалевым
Velocity in air tunnel кг/м ³ ?)	0 м	Крепеж	Оцинков. сталь
	2.27 м/s	Изоляция	Минерал. вата (35 / 50 мм

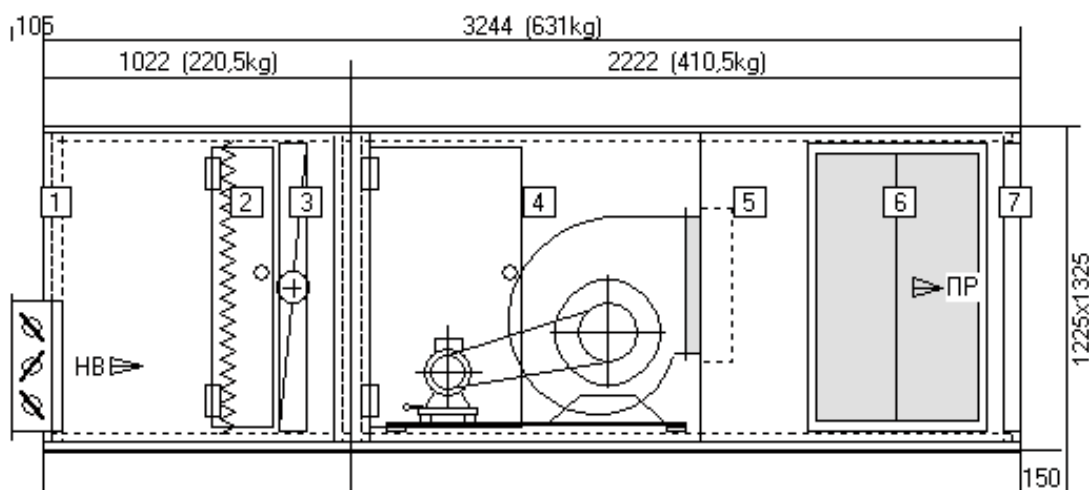


Energy Efficiency Class : E

Классификация по EN 1886

Прочность корпуса : класс 2A - D1 (PR & TR)
Герметич. Корпуса : класс B/B - L2/L2 (PR & TR)
Утечки на фильтре : класс F9 (PR & TR)
07.01.337(TR)

Теплоизоляция : класс T2(PR) / T4(TR)
Тепловые мостики : класс TB2(PR) / TB3(TR)
Сертификат EUROVENT № 04.12.068(PR) /



Вид сбоку

Агрегат в комплекте с Опорн. рама выс.150 мм (оцинков. сталь)

Торговая цена: 8166 Euro

Транспорт. Секция 1 _____ Длина: 1022 mm Вес: 220.5 kg**(1) Секция смешения**

<i>Наружный воздух Клапан на 1/2 фронт. панели Стандарт.</i>							
Мак. расх. возд.	9655	m ³ /h	Падение давления	45	Pa	Крут. момент	9
Nm	2.68	m ³ /s					

(2) Фильтр

		<i>с</i>		<i>Дверца</i>			
<i>Характеристики</i>			<i>Производительность</i>			<i>Размер и кол-во</i>	
Тип	Синтетич. плоский		Расход воздуха	9655	m ³ /h	287x 592	2
Класс	G4			2.682	m ³ /s	592 x 592	2
Площадь поверх.	1.115	m ²	Конеч. давление	150	Pa		
			Расчет. давление	100	Pa		

(3) Воздуонагреватель

<i>Характеристики</i>		<i>Производительность</i>				<i>Энергоноситель</i>	
Тип	Теплообменник НТ	Расход воздуха	9655	m ³ /h	Тип	Вода	
Материал	Cu/Al		2.682	m ³ /s	Глицоль	0	
%							
Фронт. скорость	3	m/s	Вход. воздух	-37/90	°C/%г.Н.	t вход./выход.	130/70
°C							
Площадь поверхн.	0.9	m ²	Выход. воздух	17.5/1	°C/%г.Н.	Расход	2639
l/h							
Ряды/ходы	4/34		Коеф. безопасн.	88	%	Скорость	0.4
m/s							
Расст. м. ребр.	2.5	mm	Полная произв.	177.8	kW	Потеря напора	2.1
kPa							
Соединения	DN32		Падение давл.	87	Pa	Мин. температ.	0
°C							

Транспорт. Секция 2 _____ Длина: 2222 mm Вес: 410.5 kg**(4) Приточный вентилятор**

		<i>с</i>		<i>Дверца</i>					
<i>Вентилятор</i>		<i>Электродвигатель</i>		<i>Производительность</i>					
Типоразмер	ADH 355 L	Rated Power	4	kW	Расход воздуха	9655			
m ³ /h									
	Стандарт	Напряжение	230/400V-3ph-50Hz			2.682			
	m ³ /s								
Лопатки	Загн. вперед	Класс защиты	IP55 Стандарт		Пад. давл. в агр.	265			
Pa									
Виброизоляторы	Резиновые	Тепловая защита	PTO		Внешнее давление	285			
Pa									
Скорость	1063	об/мин	Rated Speed	1440	об/мин	Динам. давление	102		
Pa									
Эффективность	64	%	Rated Current	8.2	A	Общее давление	652		
Pa									
Shaft power	2.74	kW	Потреб. мощность	3.81	kW				
			SFP4	1421	W/(m ³ /s)				
<i>Уровень шума</i>	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	Полн.
Lw воздух. вверх по п.	79 dB	88 dB	82 dB	80 dB	80 dB	79 dB	76 dB	72 dB	85 dB(A)
Lw воздух. вниз по п.	80 dB	88 dB	82 dB	81 dB	80 dB	79 dB	76 dB	72 dB	86 dB(A)
Lw корпуса	63 dB	69 dB	57 dB	55 dB	51 dB	53 dB	44 dB	33 dB	59 dB(A)
Lp*	46 dB	52 dB	40 dB	38 dB	34 dB	36 dB	27 dB	16 dB	42 dB(A)
Lw Наружный воздух	77.7 dB	86.4 dB	80.4 dB	77.9 dB	76.9 dB	76 dB	72.9 dB	68.9 dB	83 dB(A)
Lw Приточный воздух	74.9 dB	80.9 dB	70.9 dB	63.9 dB	57.9 dB	59.9 dB	58.9 dB	60.9 dB	70 dB(A)
*Ур. зв. давл.. рассч. на расст. 2м в усл. св. простр.									

(5) Диффузор 300mm**(6) Шумоглушитель**

Ширина разделит.	200	mm	Кол-во разделит.	4	Ск. воздуха	6.6		
m/s								
Длина разделит.	600	mm			Потеря давл.	33		
Pa								
<i>Уровень шума</i>	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz
Затухание	5	7	11	17	22	19	17	11

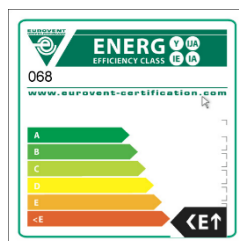
(7) Выход воздуха

<i>Приточный воздух Полное отверстие во фронт. панели</i>			
Мак. расх. возд.	9655	m ³ /h	
	2.68	m ³ /s	

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Технические данные

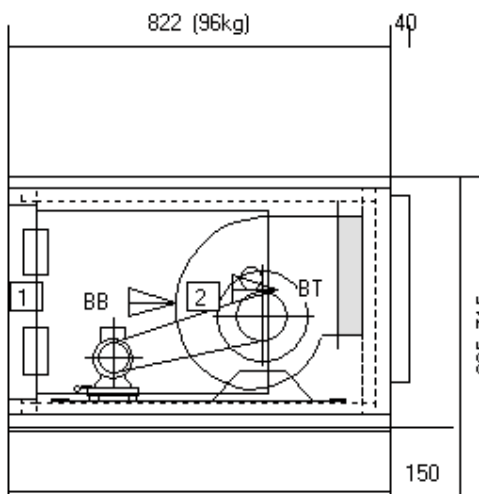
Типоразмер	PR 020	Корпус	
Расход возвр. возд. вн.	1666 м ³ /h	Толщина мет. листа	1.0 мм нар. / 0.8 мм
Тип агрегата покрытием	0.46 м ³ /s Внутрен. установки	Внутр. лист	Оцинков. сталь
Высота над ур.м.	0 м	Наруж. лист	С эмалевым
Velocity in air tunnel кг/м ³ ?)	1.76 м/s	Крепеж	Оцинков. сталь
		Изоляция	Минерал. вата (35 / 50 мм



Energy Efficiency Class : <E

Классификация по EN 1886
 Прочность корпуса : класс 2A - D1 (PR & TR)
 Герметич. Корпуса : класс B/B - L2/L2 (PR & TR)
 Утечки на фильтре : класс F9 (PR & TR)
 07.01.337(TR)

Теплоизоляция : класс T2(PR) / T4(TR)
 Тепловые мосты : класс TB2(PR) / TB3(TR)
 Сертификат EUROVENT № 04.12.068(PR) /



Вид сбоку

Агрегат в комплекте с Опорн. рама выс.150 мм (оцинков. сталь)

Торговая цена: 1857 Euro

Транспорт. Секция 1 _____ Длина: 822 mm Вес: 96 kg

(1) Забор воздуха

<i>Возвратный воздух</i> Полное отверстие во фронт. панели		
Мак. расх. возд.	1666	m ³ /h
	0.46	m ³ /s

(2) Вытяжной вентилятор

<i>Вентилятор</i>		<i>с</i>		<i>Дверца</i>		<i>Производительность</i>			
Типоразмер	ADH 200 L	Rated Power	0.37	kW	Расход воздуха	1666			
m ³ /h	Стандарт	Напряжение	230/400V-3ph-50Hz			0.463			
	m ³ /s	Класс защиты	IP55 Стандарт		Пад. давл. в агр.	5			
Лопатки	Загн. вперед	Тепловая защита	PTO		Внешнее давление	200			
Pa	Резиновые	Rated Speed	1370	об/мин	Динам. давление	30			
Виброизоляторы	Pa	Rated Current	1.06	A	Общее давление	235			
Pa	Скорость	Потреб. мощность	0.45	kW					
Pa	1227	SFP3	972	W/(m ³ /s)					
Pa	48	%							
Pa	0.23	kW							
Shaft power									
<i>Уровень шума</i>	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	Полн.
Lw воздухов. вверх по п.	70 dB	76 dB	67 dB	66 dB	68 dB	66 dB	63 dB	58 dB	73 dB(A)
Lw воздухов. вниз по п.	66 dB	72 dB	65 dB	65 dB	68 dB	65 dB	63 dB	58 dB	72 dB(A)
Lw корпуса	54 dB	57 dB	42 dB	41 dB	39 dB	40 dB	31 dB	19 dB	46 dB(A)
Lp*	37 dB	40 dB	25 dB	24 dB	22 dB	23 dB	14 dB	2 dB	29 dB(A)
Lw Возвратный воздух	70 dB	76 dB	67 dB	66 dB	68 dB	66 dB	63 dB	58 dB	73 dB(A)
Lw Вытяжной воздух	65.9 dB	71.9 dB	64.9 dB	64.9 dB	67.9 dB	64.9 dB	62.9 dB	57.9 dB	72 dB(A)

*Ур. зв. давл.. рассч. на расст. 2м в усл. св. простр.

(3) Выход воздуха

<i>Вытяжной воздух</i>		
Мак. расх. возд.	1666	m ³ /h
	0.46	m ³ /s

ПРИЛОЖЕНИЕ И



+7 (495) 784-80-47 www.dexmix.ru E-mail: uzel@dexmix.ru

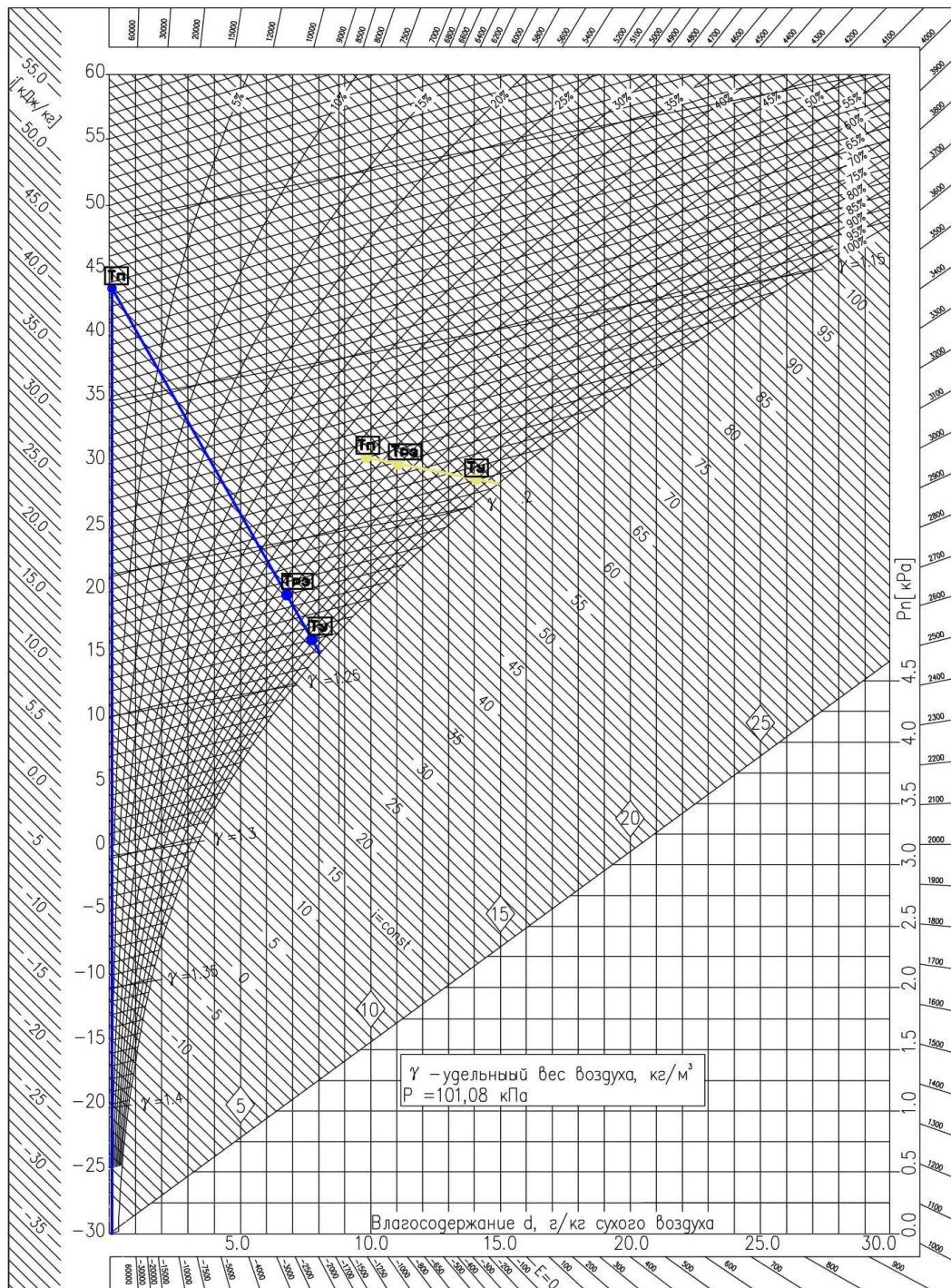
ТЕХНИЧЕСКИЙ ЛИСТ

Смесительный узел DEX-H60-6.3-25Tm2	
	<input checked="" type="checkbox"/> Для водяного калорифера
	<input checked="" type="checkbox"/> KVS 6.3
	<input checked="" type="checkbox"/> Расход теплоносителя max 2.5 м³/ч
	<input checked="" type="checkbox"/> Присоед. размер 1
	<input checked="" type="checkbox"/> Макс. допустимая темп-ра теплоносителя 130 С°
	<input checked="" type="checkbox"/> Рабочее давление узла 0-10 Бар

Элементы узла

Насос				Привод			
	Марка:	GHN 25/60-180	1 шт.		Марка:	KMP	1 шт.
	Присоед. размер	G1			Питание	24 В	
	Питание	220			Управление	0-10 В	
	Мощность, Вт	90			Усилие	20 Нм	
	Тип подсоединения	Муфтовый					
Клапан				Запорная арматура			
	Марка:	KM 3/4-6,3	1 шт.		Марка:	BB 1' OREGON	2 шт.
	Тип	Трехходовой			Тип	Кран шаровый ручка	
	KVS	6.3			Присоед. размер	1	
	Присоед. размер	G 1			Материал	латунь	
	Макс. рабоч. температура	110			Тип подсоединения	муфтовый	
	Материал	Латунь					
Фильтр				Запорная арматура			
	Марка:	192 1'	1 шт.		Марка:	100 1'	1 шт.
	Тип	сетчатый			Тип	Обратный клапан	
	Материал	латунь			Присоед. размер	1	
	Присоед. размер	G 1			Материал	латунь	
	Тип подсоединения	муфтовый			Тип подсоединения	муфтовый	
Измерительные приборы							
	Марка:	310P3442	2 шт.				
	Тип	Термоманометр					
	Присоед. размер	1/2					
	Макс. рабоч. температура	120					

ПРИЛОЖЕНИЕ К



ПРИЛОЖЕНИЕ Л

Приточный вентилятор Изменить OK Отмена

Размеры и вес Техн. данные Аксессуары

Вентилятор		Электродвигатель		Производительность	
Типоразмер	ADH 355 L Стандарт	Rated Power	3 kW	Расход воздуха	7836 m ³ /h
Лопатки	Загн. вперед	Напряжение	230/400V-3ph-50Hz		2,177 m ³ /s
Виброизоляторы	Резиновые	Класс защиты	IP55 Стандарт	Пад. давл. в агр.	242 Pa
Скорость	1042 об/мин	Тепловая защита	PTO	Внешнее	285 Pa
Эффективность	63 %	Rated Speed	1420 об/мин	Динам. давление	67 Pa
Shaft power	2,04 kW	Rated Current	6,4 A	Общее давление	594 Pa
		Потреб. мощность	2,92 kW 1342 W/(m ³ /s) W/(m ³ /s)		

Уровень шума	Полн.	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	* Уровень звук. давл. на расст. <input style="width: 50px;" type="text"/> m
L _w воздушн. вверх по п.	82 dB(A)	78 dB	86 dB	80 dB	77 dB	76 dB	75 dB	72 dB	68 dB	
L _p *	39 dB(A)	45 dB	50 dB	38 dB	35 dB	30 dB	32 dB	23 dB	12 dB	

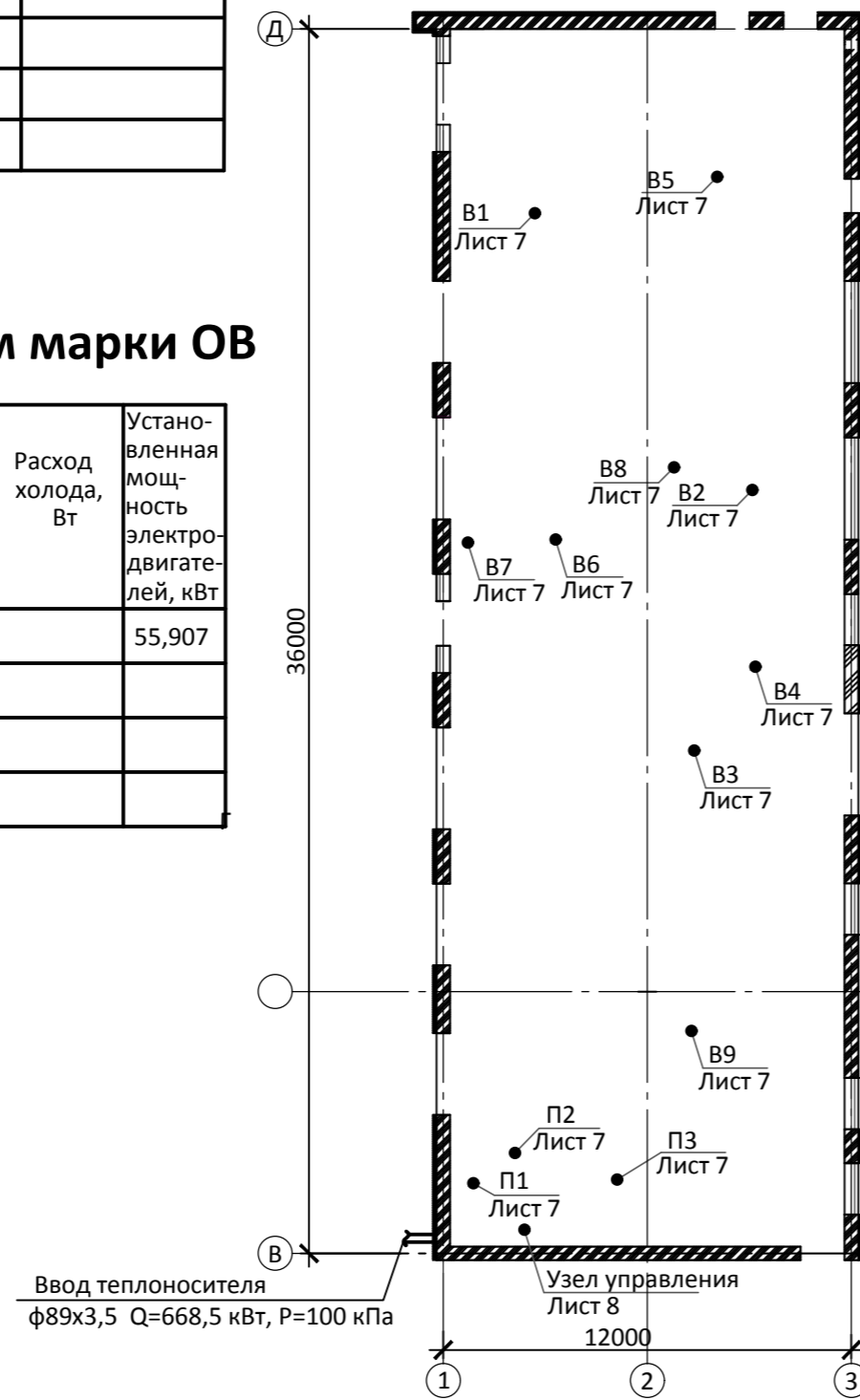
Ведомость рабочих чертежей основного комплекта

Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные	
2	План на отм. ±0,000. План на отм. +3,020. Отопление	
3	План на отм. ±0,000. План на отм. +3,020. Вентиляция	
4	Схемы систем теплоснабжения У1-У10, П2	
5	Схемы систем П1-П3, В1, В2, В3, В4, В5, В8	
6	Схема узла управления	

Основные показатели по рабочим чертежам марки ОВ

Наименование здания (сооружения), помещения	Объем, м³	Периоды года при t _в , °С	Расход теплоты, Вт				Расход холода, Вт	Установленная мощность электродвигателей, кВт
			на отопление	на вентиляцию	на горячее водоснабжение	общий		
Сервис с автомойкой	2376	-37		258500		258500		55,907

План-схема



Характеристика систем

Обозначение системы	Кол. систем	Наименование обслуживаемого помещения (технологического оборудования)	Тип установки	Вентилятор				Электродвигатель			Воздуонагреватель					Насос			Электродвигатель			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.	Т-ра нагрева, °С		Расход теплоты, кВт	Δ P, Па	Тип		G, м³/ч	H, м	Тип	N, кВт	n, об/мин			
																	от	до												
П1	1	мойка	приточная	е	800x500-к3	К	-	1666	14	1820	е	16	1820	электр	3-2,5	1	-37	45	-	153										
П2	1	Пом.тех.обслуживания	приточная	е	4-4-3 800x500	К	-	9655	634	1046	е	11	1450	теп-ик водяной		1	-37	16	177,8	87										
П3	1	адм. блок	приточная	е	600x300-в3	К	-	896	500	1250	е	14	1250	электр	3	1	-40	16	-	140										
В1	1	подсобное помещение	вытяжная	е	400x200-в1	К	-	869	122	2400	е	0,207	2400																	
В2	1	пом. тех. обслуживания	вытяжная	е	800x500-в3	К	-	5400	650	1420	е	4,2	1420																	
В3	1	мойка	вытяжная	е	800x500-в3	К	-	5400	650	1420	е	4,2	1420																	
В4	1	сан. узел	вытяжная	е	100 А	К	-	100	200	1200	е	1,1	1200																	
В5	1	пом. тех. обслуживания	вытяжная	е	315 EX	К	-	500	150	1420	е	0,5	1420																	
В6	1	пом. тех. обслуживания	вытяжная	е	315 EX	К	-	500	150	1420	е	0,5	1420																	
В7	1	пом. тех. обслуживания	вытяжная	е	315 EX	К	-	500	150	1420	е	0,5	1420																	
В8	1	пом. тех. обслуживания	вытяжная	е	800x150-с1	К	-	500	640	1800	е	3,2	1800																	
В9	1	коридор	вытяжная	е	315 EX	К	-	600	150	1420	е	0,5	1420																	

Общие указания

1. Исходные данные

Проект выполнен на основании задания на проектирование и архитектурно-планировочного задания. Рабочий проект выполнен в соответствии с требованиями действующих на территории Российской Федерации норм и правил СНиП 41-01-2003 "Отопление, вентиляция и кондиционирование", СНиП 2.08.02-89 "Общественные здания и сооружения" СНиП 2.09.04-87 "Административные и бытовые здания", ВСН 01-89 "Предприятия по обслуживанию автомобилей".

Расчетные параметры наружного воздуха:
 температура наружного воздуха для расчета отопления в холодный период года (параметры Б): -37°С;
 средняя температура за отопительный период : - 7,9 °С.
 Продолжительность отопительного периода : 223 суток.

Расчетная температура внутреннего воздуха для расчета вентиляции принята согласно выше указанным нормативным документам - 16 °С.

Теплоноситель-горячая вода, с параметрами 130-70 °С.

2. Отопление

Для здания принята воздушная система отопления(по тех.заданию на проектирование)
 Система отопления, канальная, совмещенная с системой вентиляции.

Включение и выключение воздушно-тепловых завес осуществляется с помощью пульта управления.

3. Вентиляция

Система вентиляции приточно-вытяжная с механическим побуждением. Объем воздуха удаляемого местными отсосами, характер выделяющихся вредностей, категория производств по помещениям, марка и количество обслуживаемых машин приняты по технологическому заданию. Для отвода выхлопных газов от двигателей машин за пределы станции диагностики предусмотрен шланговый отсос. От оборудования выделяющего вредности, предусмотрены местные отсосы. Подача чистого воздуха и удаление отработанного воздуха осуществляется через диффузоры. Приточный воздух подвергается очистке в фильтрах класса EU3. Воздуховоды из листовой оцинкованной стали по ГОСТ 14918-80 в помещениях АБК закрыты подвесным потолком. Транзитные воздуховоды вытяжной вентиляции, обслуживающие производственные помещения, воздуховоды местных отсосов, воздуховоды с нормируемой степенью огнестойкости, выполнить плотными. Требуемая огнестойкость транзитных воздуховодов обеспечивается установкой огнезадерживающих клапанов с пределом огнестойкости 0,5 часа , на воздуховодах перед междуэтажными перекрытиями и стенами помещений категории "В." Установка приточного и вытяжного оборудования предусмотрена под потолком обслуживаемых этажей.

4. Монтаж

Монтаж систем отопления и вентиляции вести в соответствии с требованиями СНиП 3.05.01-85 и инструкций фирм-изготовителей оборудования. Трубопроводы окрасить эмалевой краской за два раза. Воздуховоды от мест воздухозабора до воздухонагревателей теплоизолировать изоляцией URSA-30. Заделку зазоров и отверстий в местах прокладки трубопроводов и воздуховодов следует предусматривать негорючими материалами, обеспечивая нормируемый предел огнестойкости ограждений.

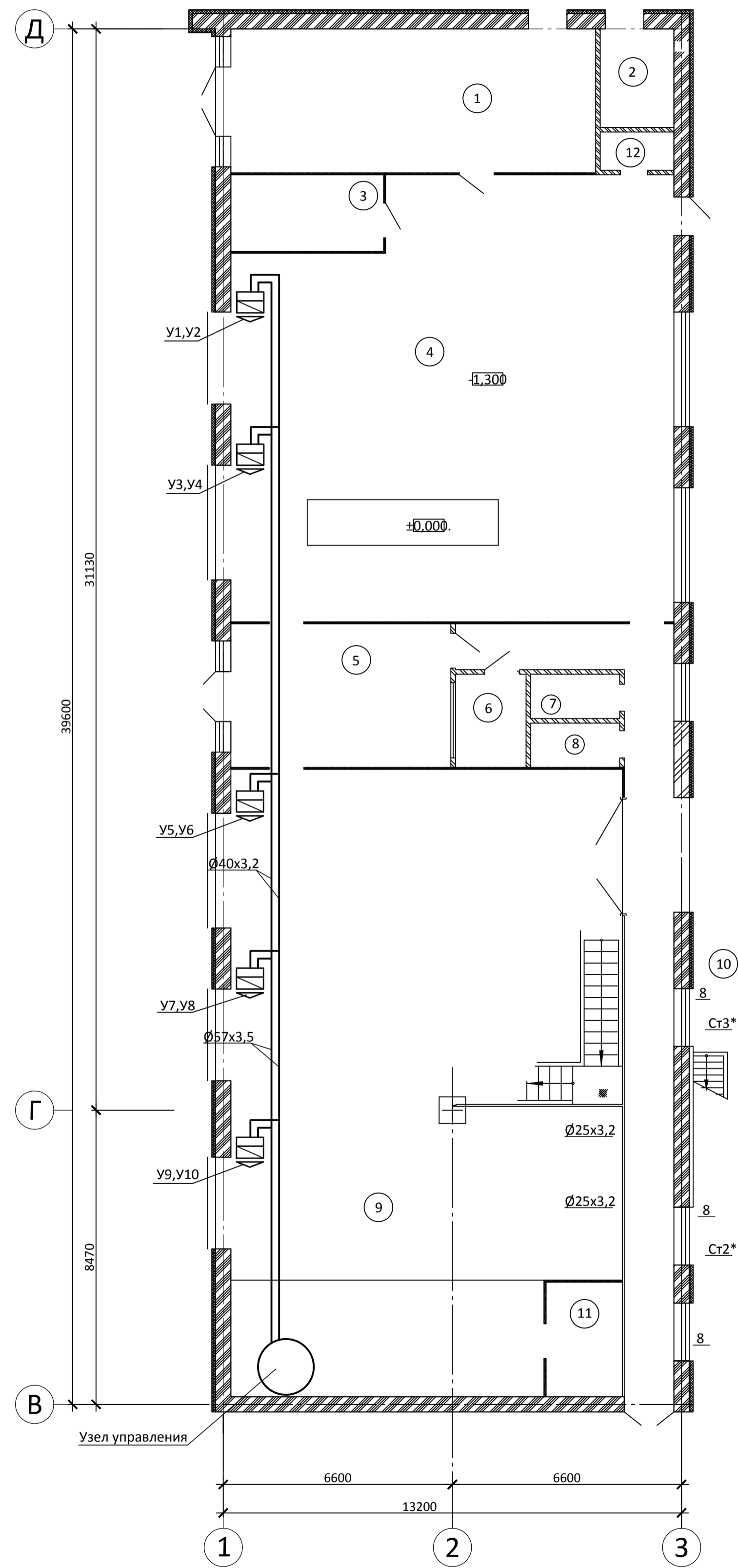
БР-08.03.01.05-2020 ОВ					
Сибирский Федеральный Университет Инженерно Строительный Институт					
Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подпись	Дата
Сервисный центр с автомойкой				Стадия	Лист
					1
				Листов	6
Общие данные				Кафедра ИСЗиС	
Разработал	Цаплин И.А.				
Проверил	Шимидт В.К.				
Нюнконтроль					

Согласовано

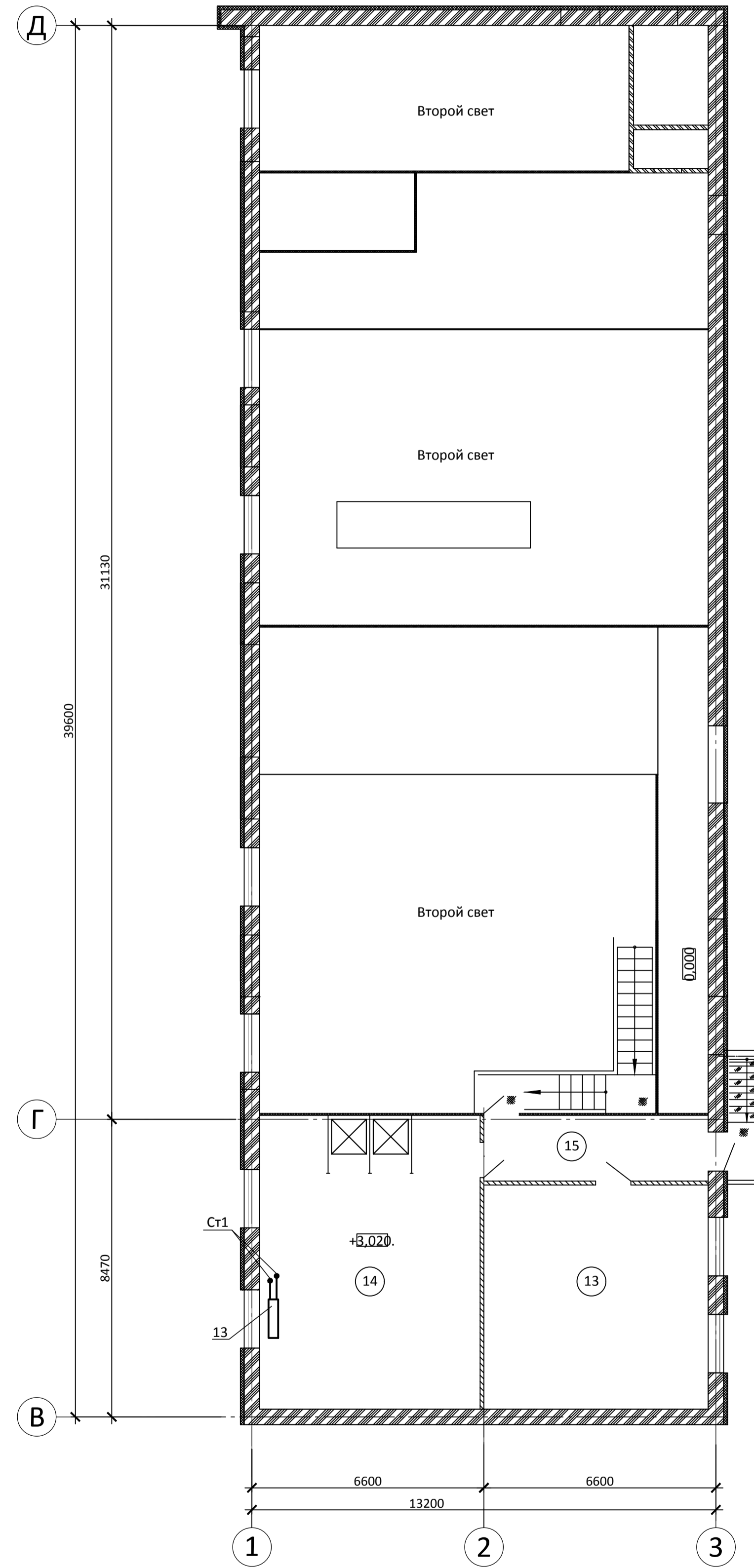
Взам. инв.№

Подпись и дата

План на отм. ±0.000



План на отм. +3.020



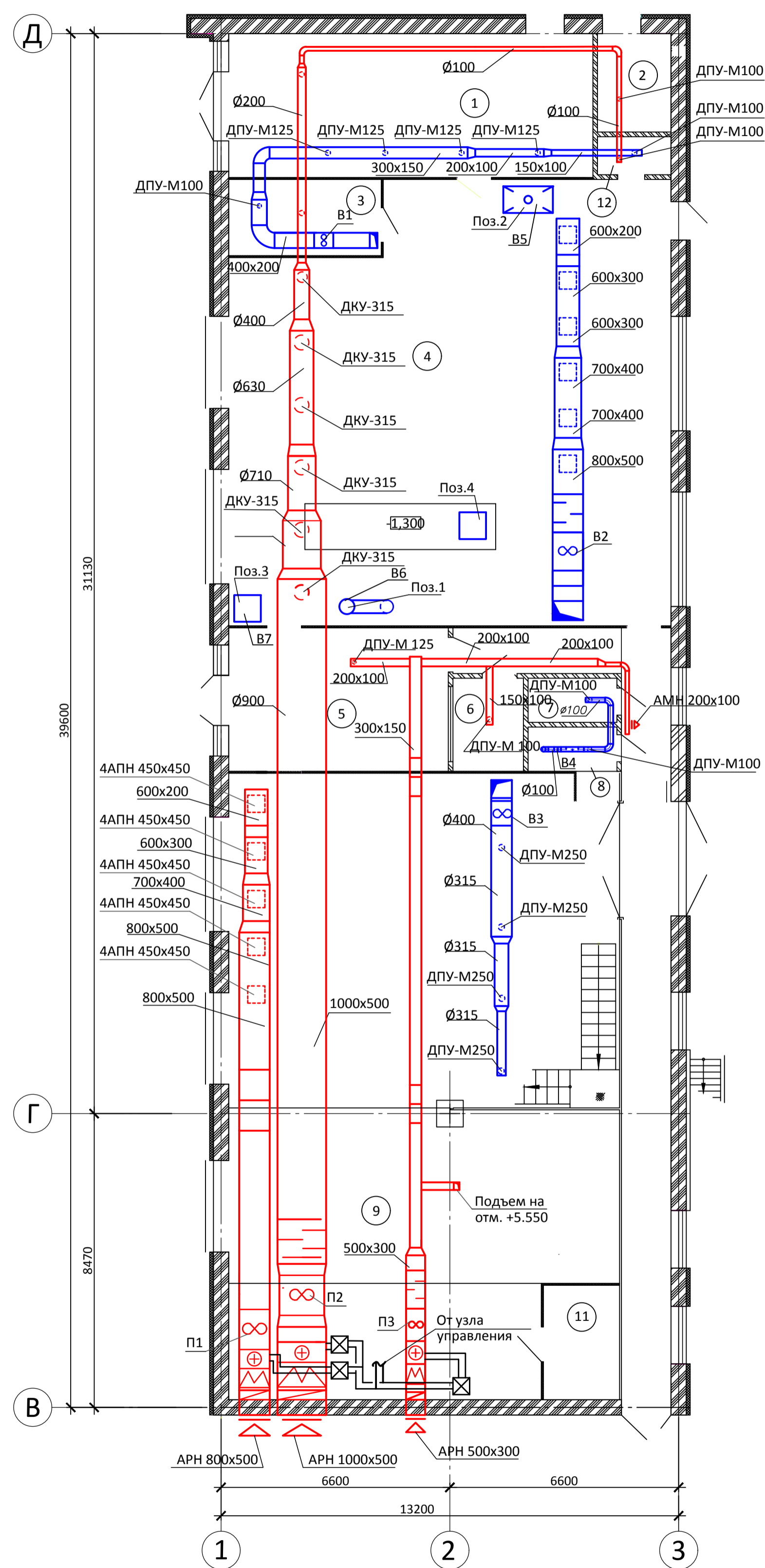
Экспликация помещений

Номер помещения	Наименование	Площадь, м²	Категория помещения
На отм. 0,000			
1	Шинномонтажная	36,0	ВЗ
2	Электрощитовая	5,0	Д
3	Подсобное помещение	8,0	Д
4	Помещение технического обслуживания	127,4	ВЗ
5	Помещение для клиентов	21,7	
6	Помещение администрации	4,5	
7	Санузел	2,7	
8	Санузел	2,7	
9	Мойка	161,0	Д
10	Коридор	32,1	
11	Подсобное помещение	6,0	
12	Подсобное помещение	1,9	
Итого:		409,0	
На отм. +3,020			
13	Административное помещение	33,6	
14	Бытовое помещение	43,3	
15	Коридор	9,9	
Итого:		86,8	

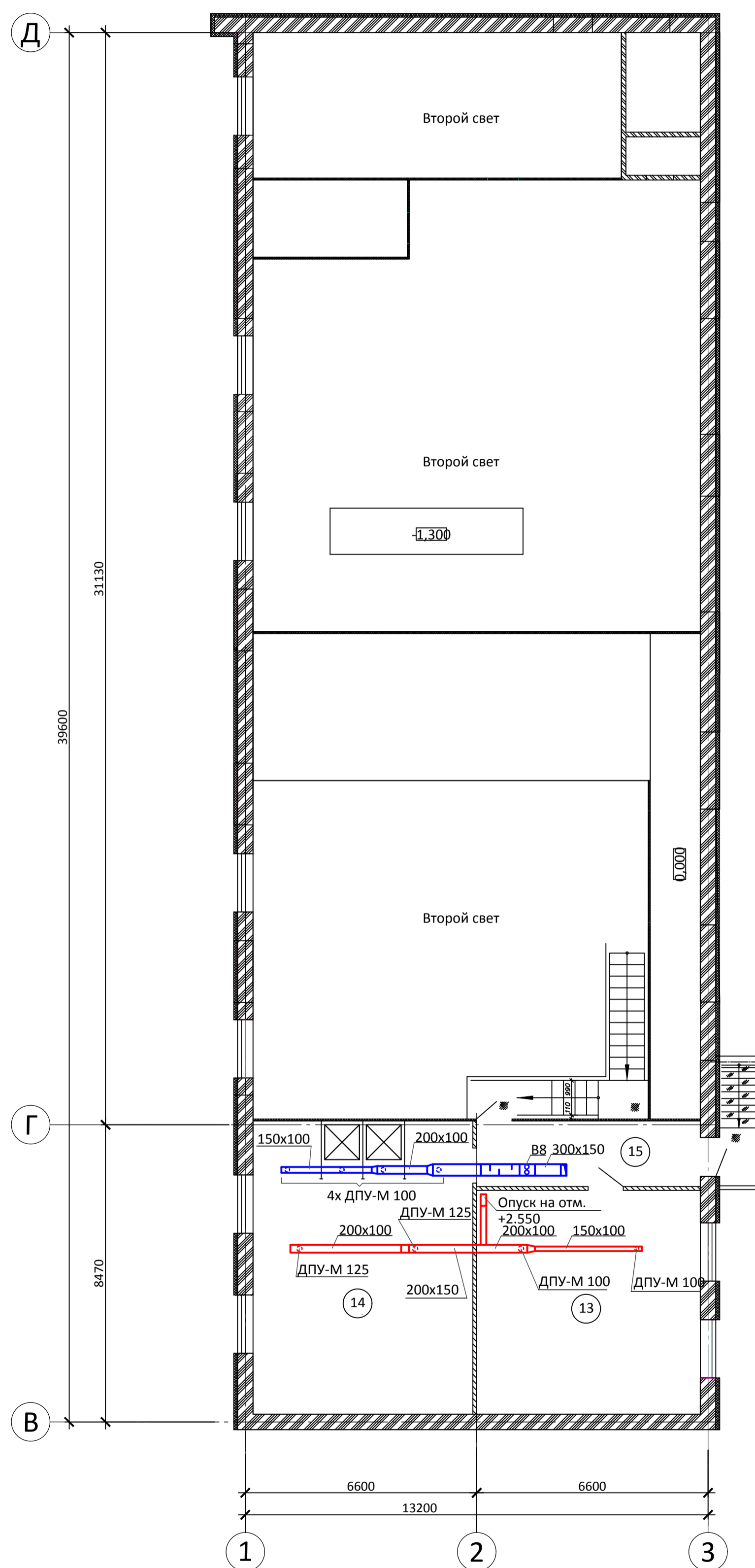
Согласовано
 Взам. инв. №
 Подпись и дата

БР-08.03.01.05-2020 ОВ					
Сибирский Федеральный Университет Инженерно-Строительный Институт					
Изм.	Колуч.	Лист	Надрк	Подпись	Дата
Сервисный центр с автомойкой				Стая	Лист
				2	6
Разработал	Цыганова И.А.			План на отм. ±0,000. План на отм. +3,020	
Проверил	Шиндлер В.К.			Отопление	
Начальник				Кафедра ИСЗиС	

План на отм. ±0.000



План на отм. +3.020



Экспликация помещений

Номер помещения	Наименование	Площадь, м²	Классификация помещения
На отм. 0,000			
1	Шинномонтажная	36,0	ВЗ
2	Электрощитовая	5,0	Д
3	Подсобное помещение	8,0	Д
4	Помещение технического обслуживания	127,4	ВЗ
5	Помещение для клиентов	21,7	
6	Помещение администрации	4,5	
7	Санузел	2,7	
8	Санузел	2,7	
9	Мойка	161,0	Д
10	Коридор	32,1	
11	Подсобное помещение	6,0	
12	Подсобное помещение	1,9	
Итого:		409,0	
На отм. +3,020			
13	Административное помещение	33,6	
14	Бытовое помещение	43,3	
15	Коридор	9,9	
Итого:		86,8	

Согласовано

Подпись и дата

Взам. инв. №

Дата

БР-08.03.01.05-2020 ОВ

Сибирский Федеральный Университет
Инженерно-Строительный Институт

Сервисный центр с автоматикой	Студия	Лист	Листов
	3	7	

Разработал Ципилин И.А.
Проверил Шиндиг В.К.
Инженер

План на отм. ±0,000. План на отм. +3,020
Вентиляция

Кафедра ИСИС

Схема теплоснабжения воздушно-тепловых завес У1-У10

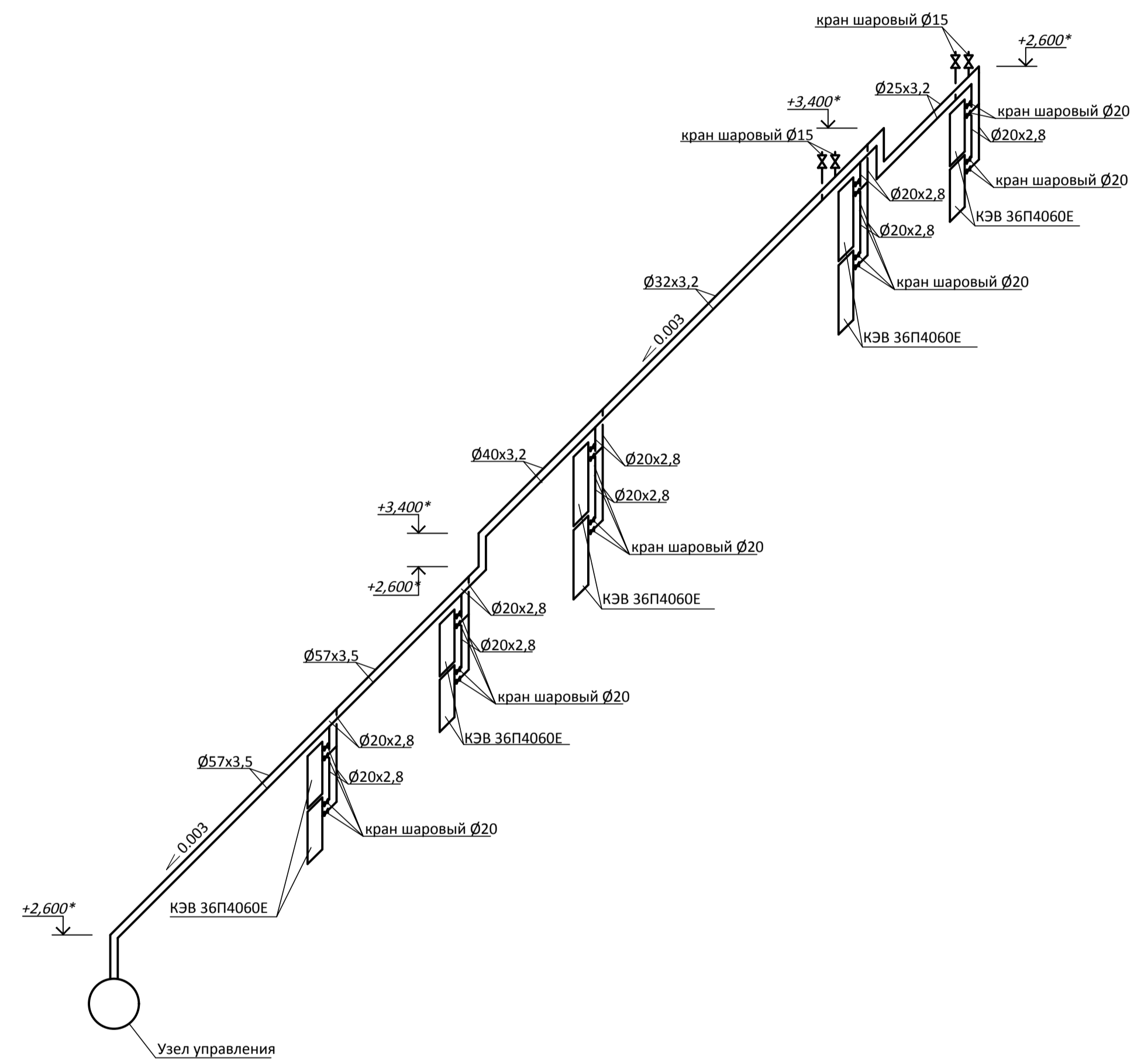
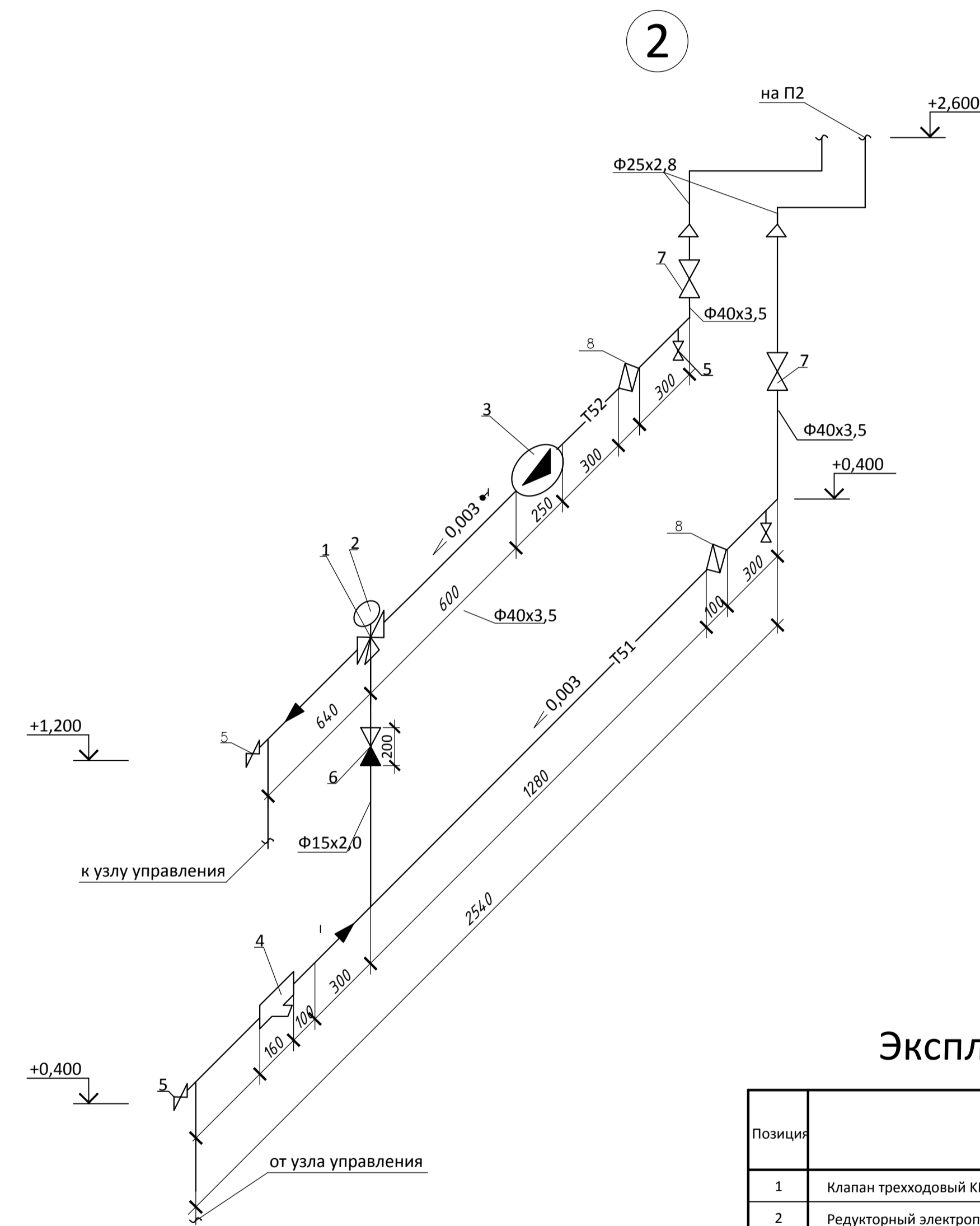


Схема теплоснабжения приточной установки П2

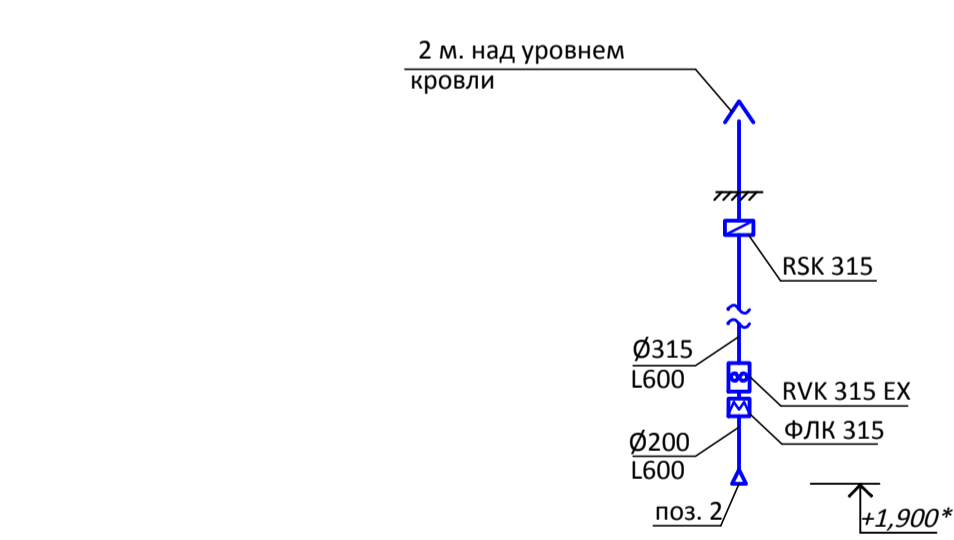
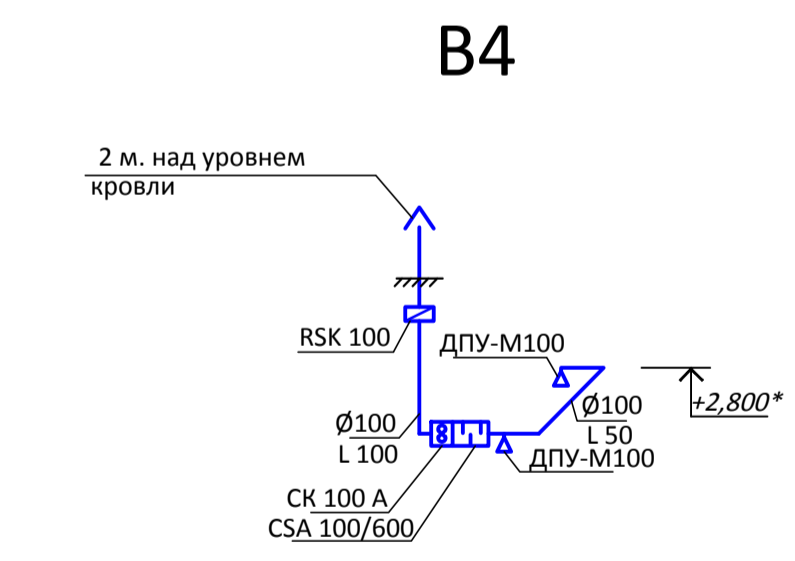
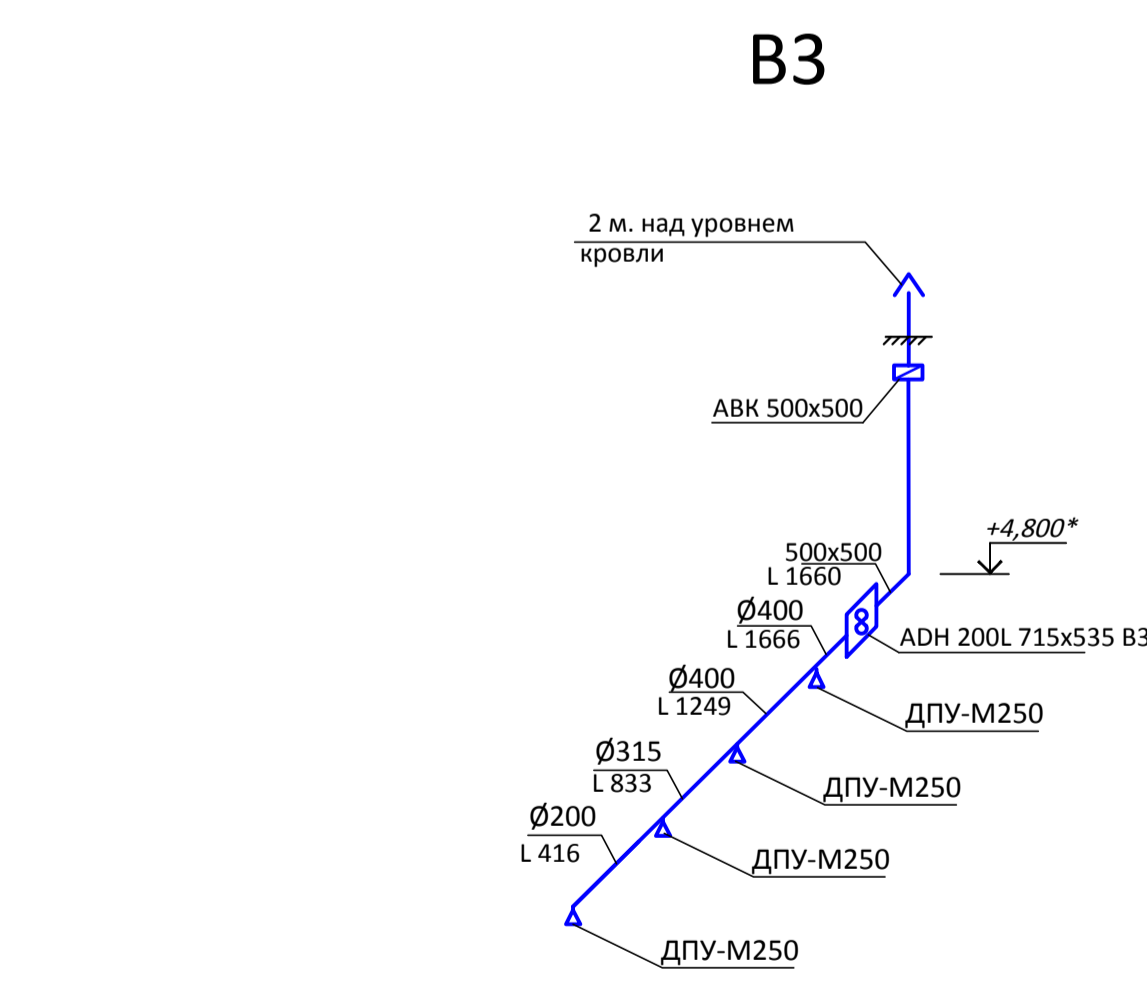
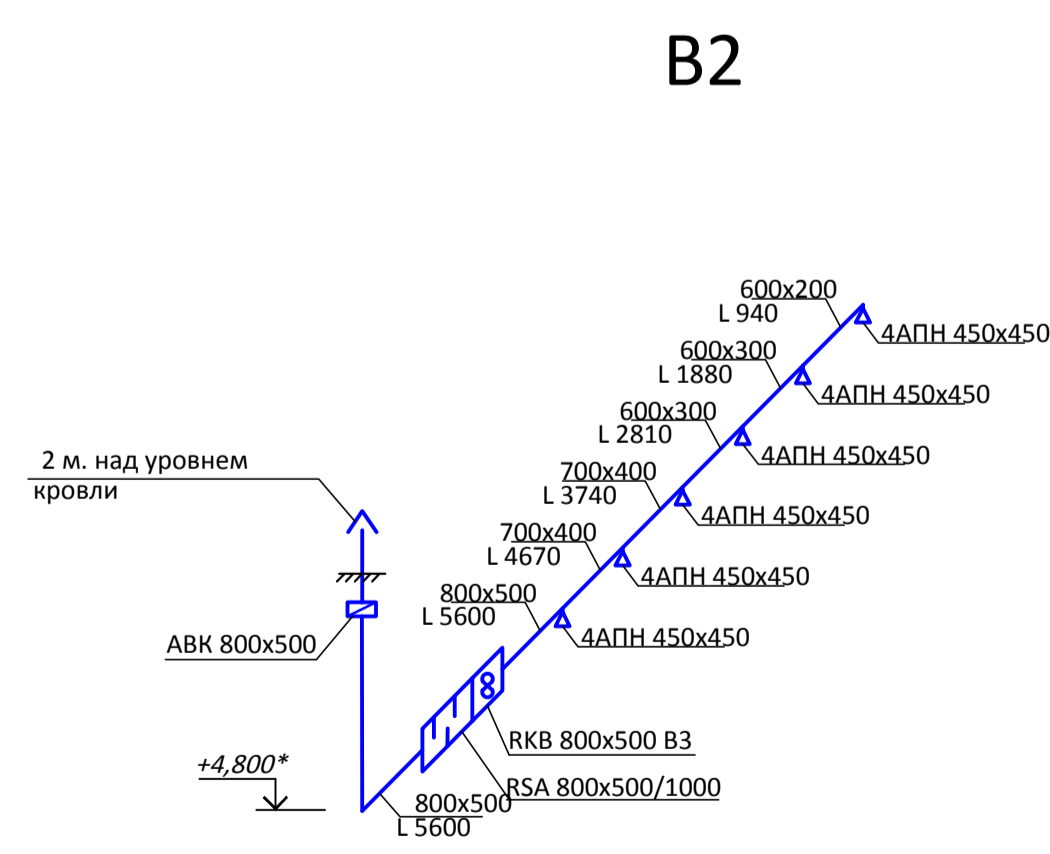
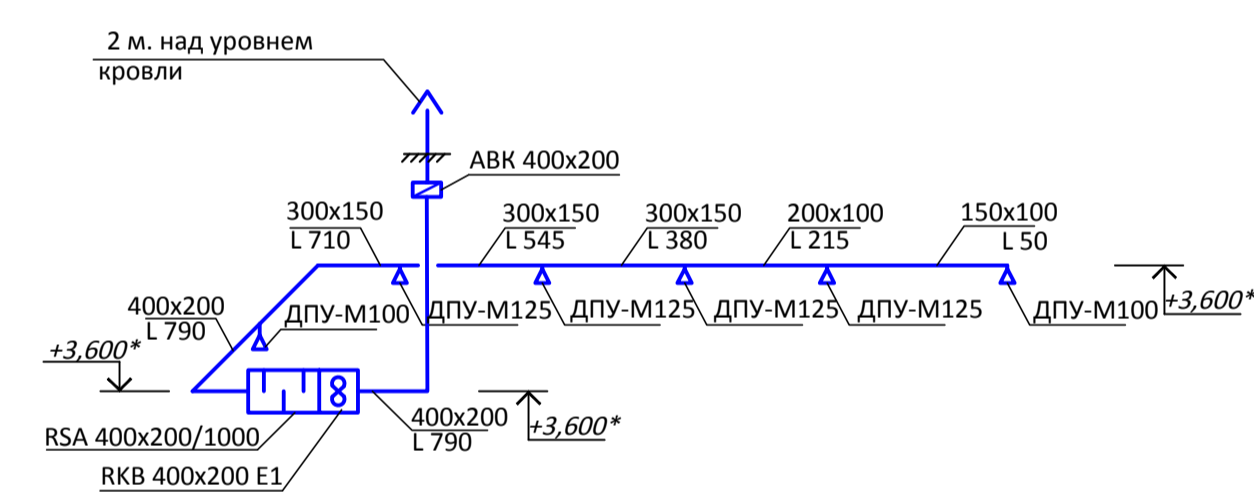
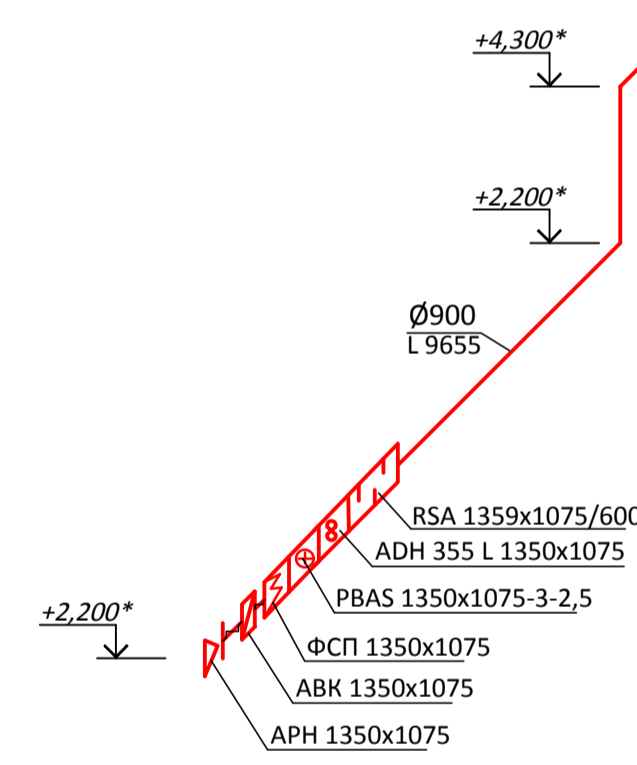
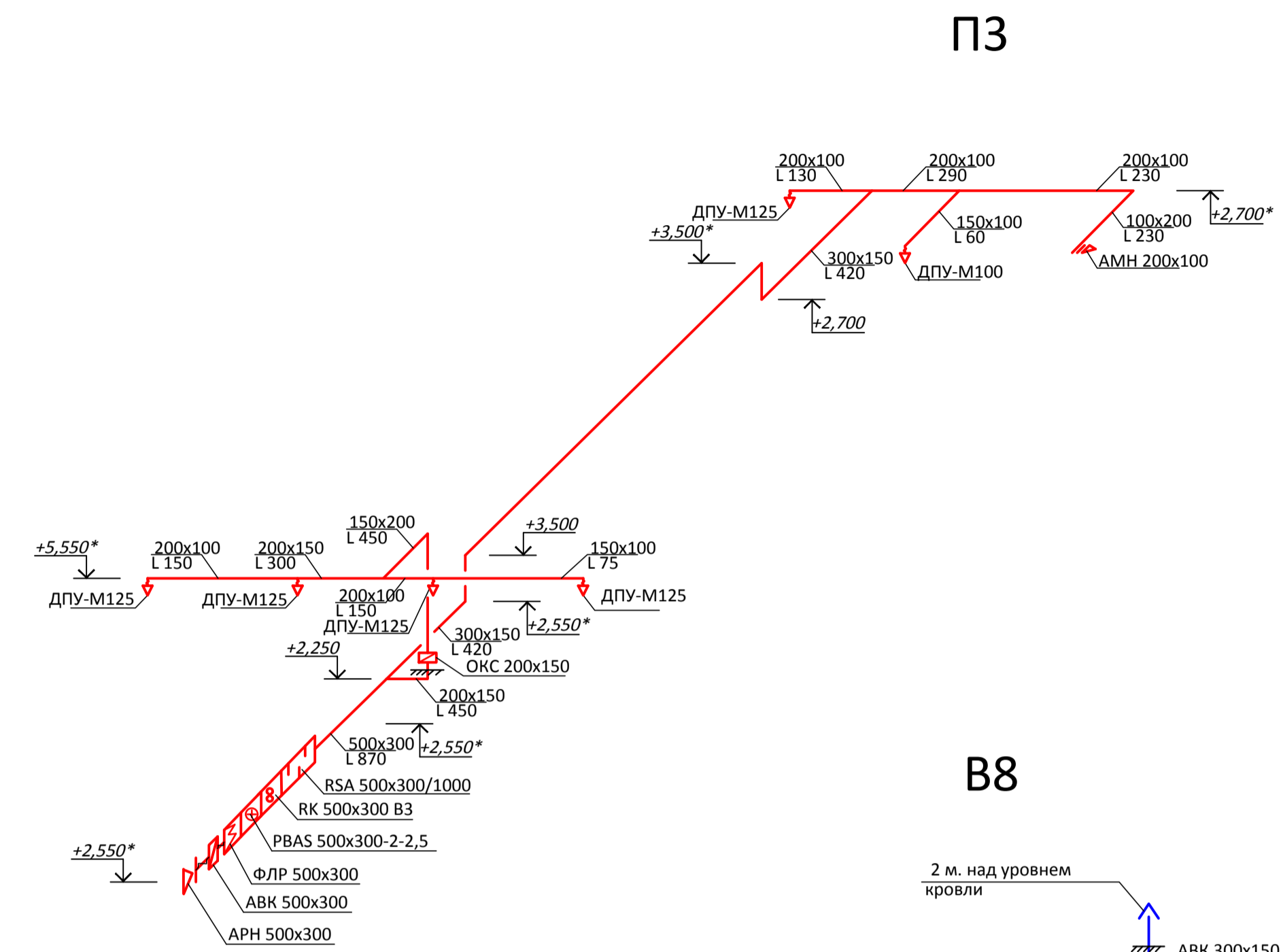
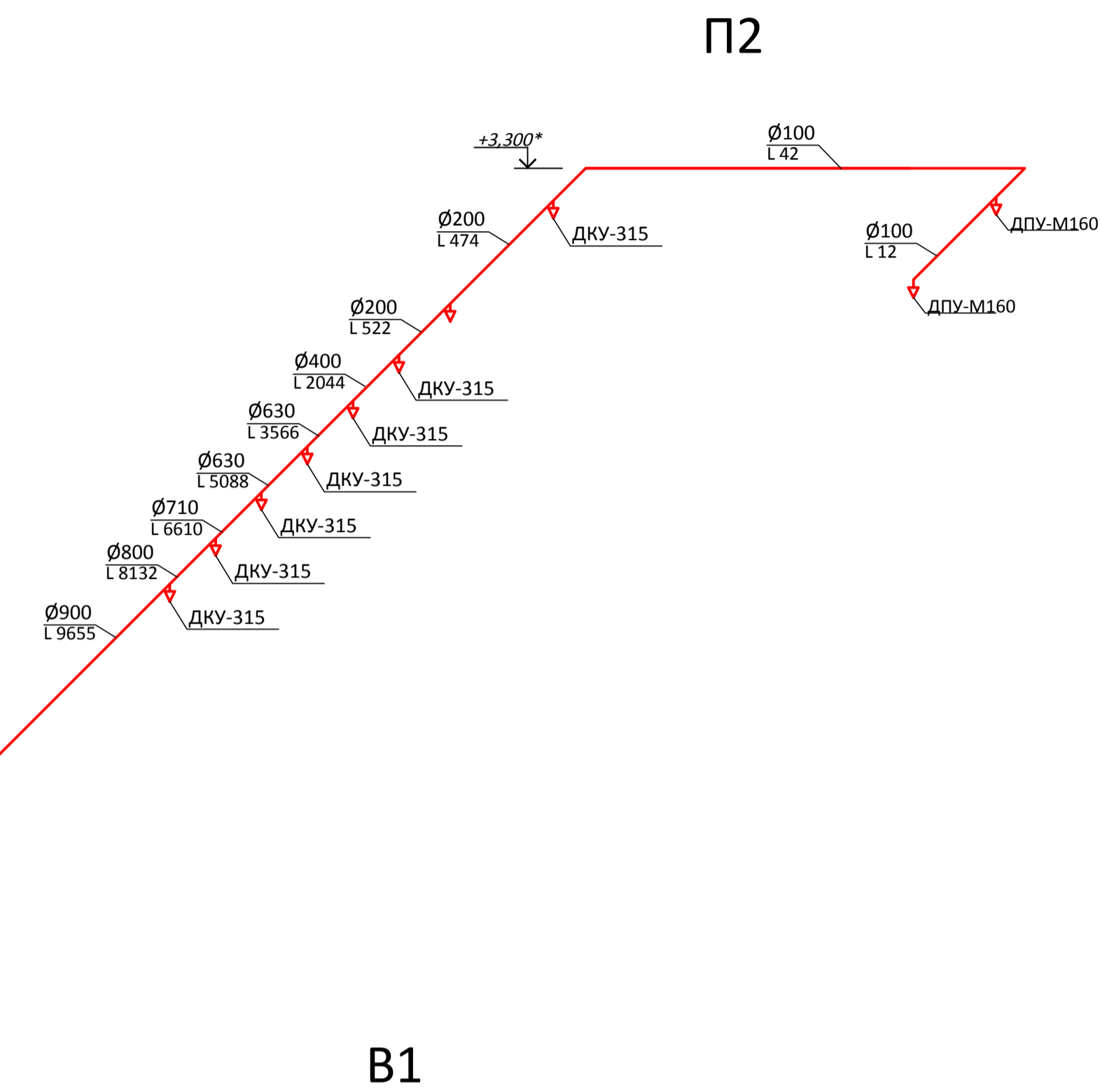
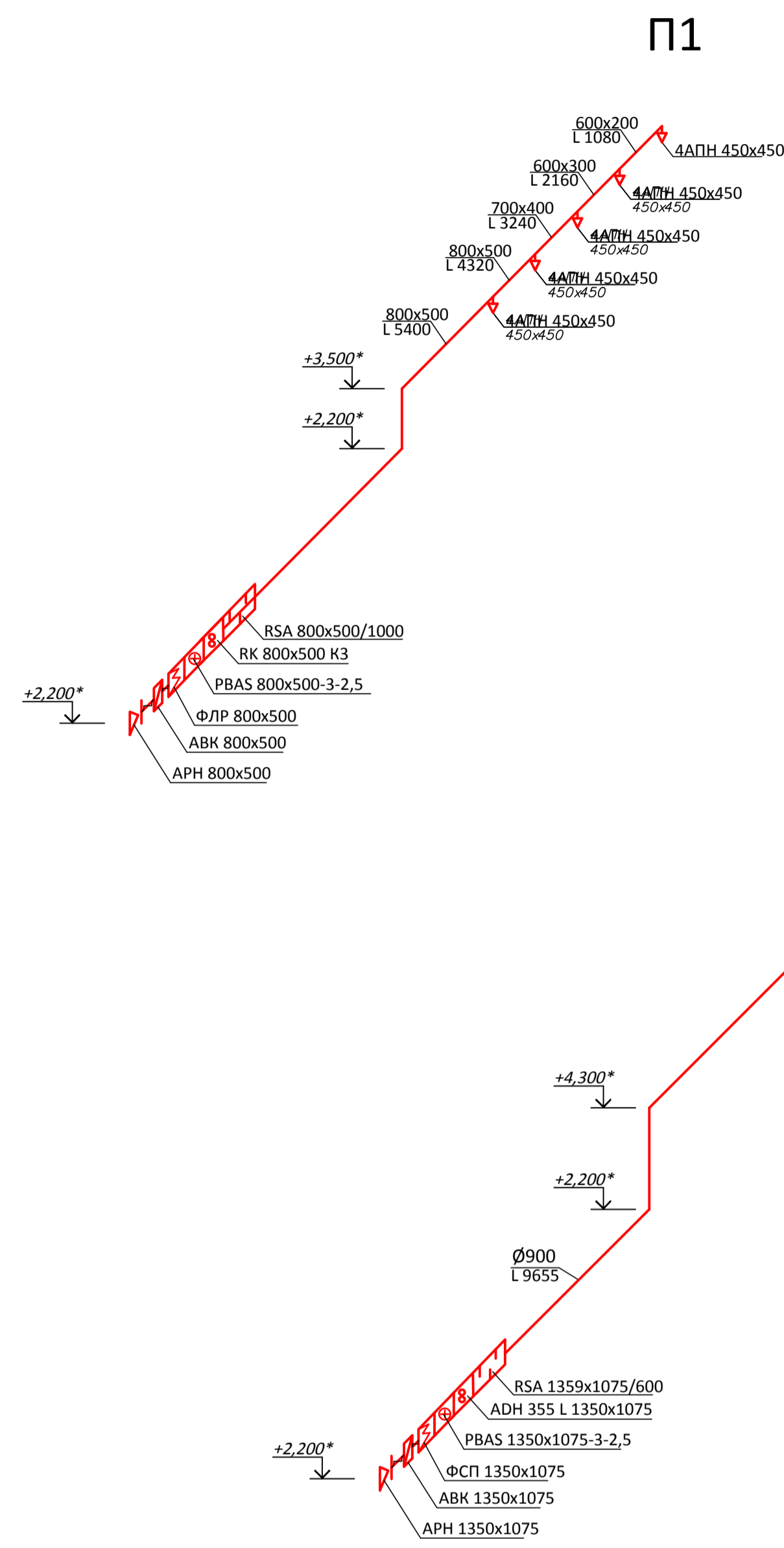


Экспликация оборудования

Позиция	Наименование	Кол. шт.
1	Клапан трехходовый КМ 3/4-6,3	1
2	Редукторный электропривод AMV15 (24В)	1
3	Насос циркуляционный GNH 25/60-180	1
4	Фильтр сетчатый 192 1	1
5	Кран шаровый для воды и пара муфтовый Ф15	4
6	Клапан обратный вертикальный 100 1	1
7	Кран шаровый d=40мм,	2
8	Термоманометр 310P3442	2

Согласовано	
Подпись и дата	Взам. инв. №

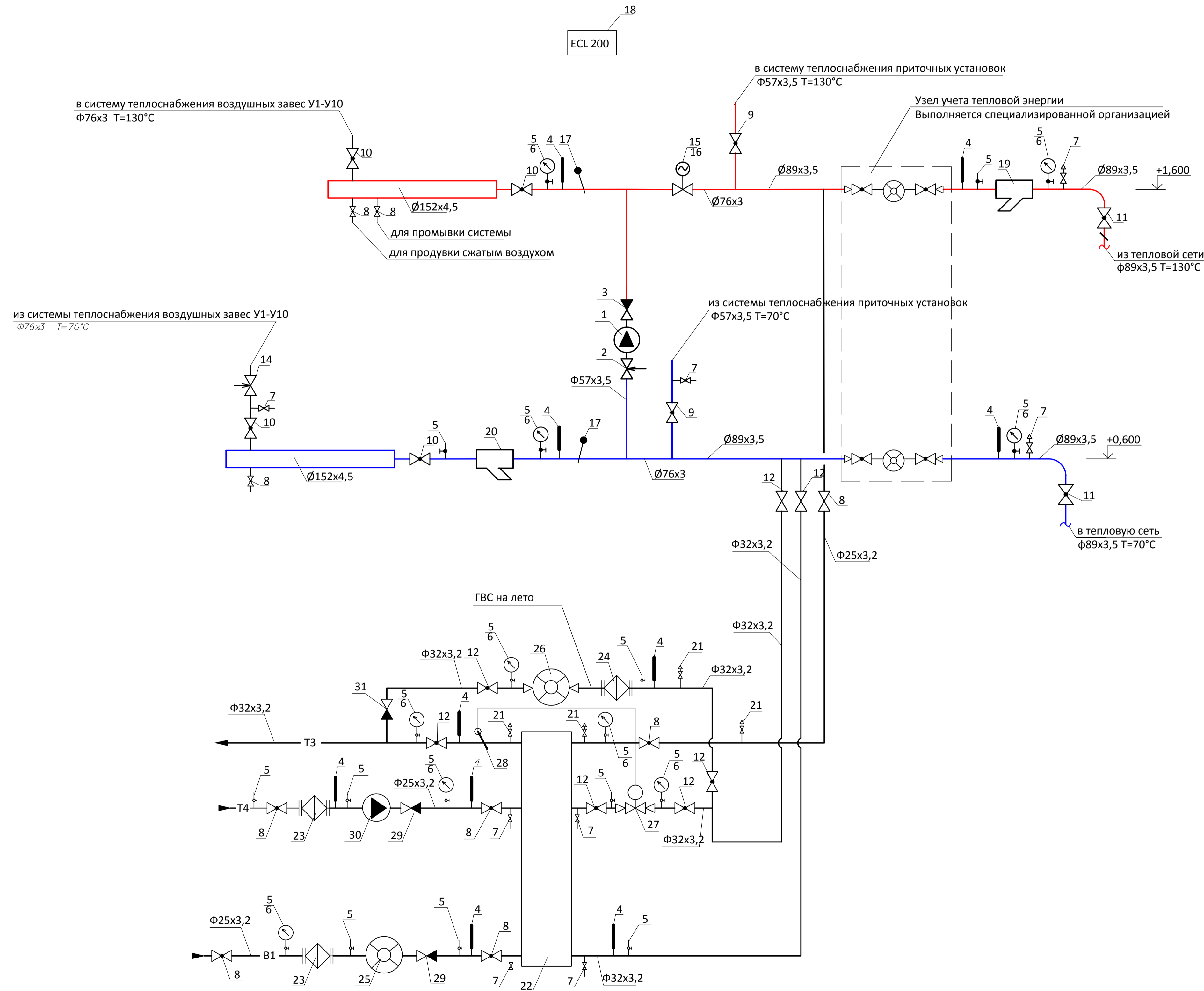
БР-08.03.01.05-2020 ОВ					
Сибирский Федеральный Университет Инженерно-Строительный Институт					
Изм.	Колуч.	Лист	Наздр.	Подпись	Дата
Сервисный центр с автоматикой				Студия	Лист
				4	7
Разработал	Цаплин И.А.	Схемы систем теплоснабжения У1-У10, П2		Кафедра ИСЗиС	
Проверил	Шкиндл В.К.				
Нижестроль					



Согласовано
 Подпись и дата
 Влак. инв. №

БР-08.03.01.05-2020 ОВ					
Сибирский Федеральный Университет Инженерно-Строительный Институт					
Имя	Колуч	Лист	Надрж	Подпись	Дата
Сервисный центр с автоматойкой			Стаяя	Лист	Листов
				5	6
Разработал	Циплин И.А.	Схемы систем П1-П3, В1, В2, В3, В4, В5, В8		Кафедра ИСЗиС	
Проверил	Шкинд В.К.				
Нижний					

Узел управления



Экспликация оборудования

Поз.	Наименование	Ед. изм.	Кол.	Примеч.
1	Насос циркуляционный	ком	2	один на складе
2	Балансировочный клапан	шт	1	
3	Обратный клапан	шт	1	
4	Термометр Ф100	шт	10	
5	Кран 3-ходовой для манометра Ф15	шт	19	
6	Манометр показывающий МПУ-4	шт	10	
7	Кран шаровый Ф15	шт	11	
8	Кран шаровый Ф25	шт	15	
9	Кран шаровый стальной Ф50	шт	2	
10	Кран шаровый Ф65	шт	4	
11	Кран шаровый Ф80	шт	2	
12	Кран шаровый Ф32	шт	7	
13	Балансировочный клапан	шт	3	
14	Балансировочный клапан	шт	1	
15	Двухходовой регулирующий клапан Ф65	шт	1	
16	Электропривод	шт	1	
17	Погружной датчик	шт	2	
18	Электронный регулятор температуры	шт	1	
19	Фильтр магнитно-механический ФМФ 80	шт	1	
20	Фильтр магнитно-механический ФМФ 65	шт	1	
21	Воздухоотводчик автоматический Ду15	шт	4	
22	Теплообменник пластинчатый	шт	1	
23	Фильтр магнитно-механический ФММ25	шт	2	
24	Фильтр магнитно-механический ФММ32	шт	1	
25	Счетчик холодной воды	шт	1	
26	Счетчик горячей воды	шт	1	
27	Регулятор температуры прямого действия	шт	1	
28	Термоэлемент 20-60С, датчик Ф9,5x180	шт	1	
29	Клапан обратный	шт	2	
30	Насос циркуляционный	шт	1	
31	Клапан обратный Ду32	шт	1	

Согласовано	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	

БР-08.03.01.05-2020 ОВ					
Сибирский Федеральный Университет Инженерно-Строительный Институт					
Изм.	Колуч.	Лист	Назв.	Подпись	Дата
			Сервисный центр с автоматикой		
			Страница	Лист	Листов
			6	6	6
Разработал	Цегля И.А.		Сервисный центр с автоматикой		
Проверил	Швиц В.С.		Кафедра ИСЗиС		
Начектор			Кафедра ИСЗиС		

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

Инженерно-строительный
институт
Инженерных систем зданий и сооружений
кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
В. К. Шмидт И. А. Цапкин
подпись инициалы, фамилия
30 06 2020 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

08.03.01 – «Строительство»
код – наименование направления

«Отопление и вентиляция сервисного автоцентра г. Абакан»
тема

Руководитель

В. К. Шмидт 25.06
подпись, дата должность, ученая степень

В. К. Шмидт
инициалы, фамилия

Выпускник

И. А. Цапкин 30.06.2020
подпись, дата

И. А. Цапкин
инициалы, фамилия

Нормоконтролер

В. К. Шмидт 25.06
подпись, дата

В. К. Шмидт
инициалы, фамилия

Красноярск 2020