



ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ

# БУМПРОЕКТ

**Заказчик – АО «МЦБК»**

## **УЧАСТОК ПРОИЗВОДСТВА ТВЕРДОГО БИОТОПЛИВА ИЗ ОСАДКА СТОЧНЫХ ВОД СБО И КОРОДРЕВЕСНЫХ ОТХОДОВ АО «МЦБК»**

Республика Марий Эл, г.Волжск, ул. К. Маркса, д.10

### **ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ**

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

**Подраздел 4. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха,  
тепловые сети**

**Книга 1. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха**

**01.21-0279-13-ИОС4.1**

**Том 5.4.1**



ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ

# БУМПРОЕКТ

**Заказчик – АО «МЦБК»**

## **УЧАСТОК ПРОИЗВОДСТВА ТВЕРДОГО БИОТОПЛИВА ИЗ ОСАДКА СТОЧНЫХ ВОД СБО И КОРОДРЕВЕСНЫХ ОТХОДОВ АО «МЦБК»**

Республика Марий Эл, г.Волжск, ул. К. Маркса, д.10

### **ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ**

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

**Подраздел 4. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха,  
тепловые сети**

**Книга 1. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха**

**01.21-0279-13-ИОС4.1**

**Том 5.4.1**

Директор, к.т.н.

В.Ю. Сеницын

Главный инженер проекта

А.В. Выродов

**Список исполнителей**

Должность	И.О. Фамилия	Подпись	Дата
<b>СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ</b>			
Ведущий инженер	Позднякова		09.2021
<b>ПРОВЕРЕНО</b>			
Главный инженер проекта	Выродов А.В.		09.2021
<b>НОРМОКОНТРОЛЬ</b>			
Нормоконтролер	Тимошина М.В		09.2021

## Оглавление

1. Состав проектной документации.....	6
2. Общая часть.....	8
3. Сведения о климатических и метеорологических условиях района строительства, расчетных параметрах наружного воздуха.....	10
4. Сведения об источниках теплоснабжения, параметры теплоносителей систем отопления и вентиляции11	
5. Обоснование принятых систем и принципиальных решений по отоплению, вентиляции и кондиционированию воздуха помещений с приложением расчета совокупного выделения в воздух внутренней среды помещений химических веществ с учетом совместного использования строительных материалов, применяемых в проектируемом объекте капитального строительства, в соответствии с методикой, утверждаемой Министерством строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации.....	11
5.1. Отопление.....	11
5.2. Теплоснабжение приточных установок.....	12
5.4. Вентиляция.....	12
5.5 Кондиционирование.....	13
5.6. Обоснование энергетической эффективности конструктивных и инженерно-технических решений, используемых в системах отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха помещений, тепловых сетях.....	14
6. Сведения о тепловых нагрузках на отопление, вентиляцию, горячее водоснабжение на производственные и другие нужды.....	14
6.1. Описание мест расположения приборов учета используемой тепловой энергии и устройств сбора и передачи данных от таких приборов.....	15
7. Обоснование оптимальности размещения отопительного и вентиляционного оборудования, характеристик материалов для изготовления трубопроводов и воздухопроводов.....	16
7.1. Отопление.....	16
7.2. Теплоснабжение приточных установок.....	16
7.3. Вентиляция.....	16
8. Обоснование рациональности трассировки воздухопроводов вентиляционных систем.....	17
9. Описание технических решений, обеспечивающих надежность работы систем в экстремальных условиях.....	18
9.1. Отопление.....	18
9.2. Вентиляция.....	18
10. Перечень мероприятий по обеспечению эффективности работы систем вентиляции в аварийной ситуации.....	18
10.1. Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности к устройствам, технологиям и материалам, используемым в системах отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха помещений, тепловых сетях, позволяющих исключить нерациональный расход тепловой энергии, если такие требования предусмотрены в задании на проектирование.....	18
11. Описание систем автоматизации и диспетчеризации процесса регулирования отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.....	20

11.1. Отопление .....	20
11.2. Вентиляция .....	20
12. Чертежи. Приложения .....	22

### Перечень чертежей

Обозначение	Наименование	Примечание
Лист 1	Вентиляция. План на отм.0,000	
Лист 2	Вентиляция. План на отм. +3,000; +4,800	
Лист 3	Отопление. План на отм.0,000	
Лист 4	Отопление. План на отм. +3,000; +4,800	
Лист 5	Вентиляция. Аксонометрические схемы систем П1, П2	
Лист 6	Вентиляция. Аксонометрические схемы систем В1-В7	
Лист 7	Отопления. Аксонометрические схемы систем	

### Перечень приложений

Обозначение	Наименование	Примечание
Приложение А	Растёт теплотерм зданием	
Приложение Б	Расчет воздухообменов по помещениям	
Приложение В	Характеристика отопительно-вентиляционного оборудования	

**1. Состав проектной документации**

Номер тома	Обозначение	Наименование	Примечание
1	01.21-0279-13-ПЗ	Раздел 1 «Пояснительная записка»	
2	01.21-0279-13-ПЗУ	Раздел 2 «Схема планировочной организации земельного участка»	
3	01.21-0279-13-АР	Раздел 3 «Архитектурные решения»	
4	01.21-0279-13-КР	Раздел 4 «Конструктивные и объемно-планировочные решения»	
5		Раздел 5 «Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений»	
5.1	01.21-0279-13-ИОС1	Подраздел 1. Система электроснабжения	
5.2	01.21-0279-13-ИОС2	Подраздел 2. Система водоснабжения	
5.3	01.21-0279-13-ИОС3	Подраздел 3. Система водоотведения	
5.4.1	01.21-0279-13-ИОС4.1	Подраздел 4. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети. Книга 1. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети	
5.4.2	01.21-0279-13-ИОС4.2	Подраздел 4. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети Книга 2. Тепловые сети	
5.5	01.21-0279-13-ИОС5	Подраздел 5. Сети связи	
5.6	01.21-0279-13-ИОС6	Подраздел 6. Система газоснабжения	
5.7	01.21-0279-13-ИОС7	Подраздел 7. Технологические решения	
6	01.21-0279-13-ПОС	Раздел 6 «Проект организации строительства»	
8	01.21-0279-13-ПМ ООС	Раздел 8 «Перечень мероприятий по охране окружающей среды».	
9	01.21-0279-13-ПБ	Раздел 9 «Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности»	
10	01.21-0279-13-ТБЭ	Раздел 10-1 «Требования к обеспечению безопасной эксплуатации объектов капитального строительства»	
11	01.21-0279-13-ЭЭ	Раздел 11-1 «Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащенности зданий,	

Номер тома	Обозначение	Наименование	Примечание
		строений и сооружений приборами учета используемых энергетических ресурсов»	

Настоящая проектная документация разработана в соответствии с градостроительным планом земельного участка, заданием на проектирование, техническими регламентами, в том числе, устанавливающими требования по обеспечению безопасной эксплуатации зданий, строений, сооружений и безопасного использования прилегающих к ним территорий, и с соблюдением технических условий, а также с учетом требований ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».

Главный инженер проекта



А.В. Выродов

## 2. Общая часть

Настоящий раздел входит в состав Проектной документации по объекту: «Участок производства твердого биотоплива из осадка сточных вод СБО и кородревесных отходов АО «МЦБК».

ООО «БУМПРОЕКТ» является членом саморегулируемой организации «Ассоциация «СФЕРА Проектировщиков» (рег. № СРО-П-215-18102019).

При разработке раздела проектной документации использованы:

- задания на разработку проекта;
- архитектурно-строительных чертежей;
- нормативных документов, действующих на территории РФ:
  - ФЗ №384 Технический регламент «О требованиях безопасности зданий и сооружений»;
- СП 131.13330.2020 «Строительная климатология»;
- СП 60.13330.2020 «Отопление, вентиляция и кондиционирование»;
- СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий»;
- СП 118.13330.2012 «Общественные здания и сооружения»;
- СП 7.13130.2013 «Отопление, вентиляция и кондиционирование. Требования пожарной безопасности»;
- ГОСТ 30494-2011 «Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях»;

### Исходные данные

Пространственная, планировочная и функциональная организация объекта принята в соответствии с технологическими решениями и окружающей застройкой.

Проектируемое здание пристраивается к торцевой части существующего здания древесного отдела.

Размеры объекта обусловлены шириной существующего здания, а также технологическими и функциональными параметрами, условиями эксплуатации.

Архитектурно-композиционные решения проектируемого здания учитывают:

- требования архитектуры комплекса - согласованного расположения группы производственных объектов;
- требования к архитектуре здания - выразительного, привлекательного по внешнему облику решения;
- требования к интерьеру помещений здания, представляющему собой целесообразно организованное помещение, отвечающее всем техническим и эстетическим требованиям.

Основные строительные показатели пристраиваемого здания:

Площадь застройки – 1253 м<sup>2</sup>;

Общая площадь – 1327,6 м<sup>2</sup>;

Строительный объем -14920 м<sup>3</sup>.

За условную отметку 0,000 принята абсолютная отметка 64,470 в Балтийской системе высот.



Здание относится ко II (нормальному) уровню ответственности.

Проектируемый объект представляет собой одноэтажное отапливаемое здание с размерами в плане 27,5х42 м в координационных осях 8-15, А/Б-Г/Д, пристраиваемое к существующему зданию Древесного отдела. Минимальная высота до низа конструкций покрытия составляет 8,5 м.

В здании располагаются встроенные помещения вспомогательного и бытового назначения:

операторская, помещение ВРУ, пультавая;  
гардеробная, душевая, санузел, комната для приема пищи и отдыха, помещение для уборочного инвентаря.

Максимальное количество работающих в смену составляет 8 человек.

Уклон кровли здания составляет 10% в сторону наружного организованного водостока.

Над зданием предусматривается устройство продольного светоаэрационного фонаря с размерами в плане 6х30 м, высотой 3,2 м. Уклон по кровле фонаря составляет 1,5%.

Вдоль карнизов здания предусматривается устройство ограждения по кровле и снегозадерживающие устройства.

Класс функциональной пожарной опасности – Ф5.1.

Категория по взрывопожароопасности пристраиваемого здания – «Б».

Степень огнестойкости пристраиваемого здания – III.

Класс конструктивной пожарной опасности здания – С0.

Площадь пожарного отсека составляет 1175 м<sup>2</sup>, что не превышает допустимого значения.

Наружная стена в осях 7-8 в зоне примыкания к существующему зданию предусматривается противопожарной 1 типа с пределом огнестойкости REI 150. Дверные проемы 1 типа заполнения с пределом огнестойкости EI 60.

Расстояния до соседних зданий не превышают допустимых значений.

Для достижения принятой степени огнестойкости несущие элементы металлического каркаса, участвующие в обеспечении общей устойчивости и геометрической неизменяемости здания при пожаре, доводятся до предела огнестойкости R 45 за счет обработки огнезащитным материалом в зависимости от приведенного сечения металла. Выбор огнезащитного материала и толщина покрытия определяются организацией, имеющей допуск к данному виду работ.

Помещения отделены друг от друга противопожарными перегородками 1 типа с пределом огнестойкости EI 45 с заполнением проемов с пределом огнестойкости EI 30 и противопожарными перекрытиями с пределом огнестойкости REI 45.

Выходы в основное производственное помещение из других помещений предусматриваются через тамбур-шлюзы с постоянным подпором воздуха.

Из основного производственного помещения предусматривается два эвакуационных выхода непосредственно наружу.

Эвакуационные выходы из встроенных помещений предусматриваются непосредственно наружу, кроме выходов из помещений ВРУ, выход из которого предусматривается через помещение операторской наружу.

Эвакуационные выходы из помещений, расположенных на отметке +3,000, предусматриваются по наружной металлической лестнице 3 типа.

Двери выходов не должны иметь запоров, препятствующих их свободному открыванию изнутри без ключа. Двери выполняются с приспособлением для самозакрывания.

Выход на кровлю здания предусматривается по наружной открытой лестнице по наружной стене в осях 8, Г/Д типа П1. В месте перепада высот на кровлю существующего здания предусматривается наружная открытая лестница типа П1.

### 3. Сведения о климатических и метеорологических условиях района строительства, расчетных параметрах наружного воздуха

Расчётная температура ( $t_n$ ) и энтальпия ( $J_n$ ) наружного воздуха:

- для систем отопления:  $t_n = -29\text{ }^{\circ}\text{C}$
- для систем вентиляции:
  - в холодный период года  $t_n = -29\text{ }^{\circ}\text{C}$
  - в тёплый период года (для вентиляции)  $t_n = +24\text{ }^{\circ}\text{C}$
  - в тёплый период года (для кондиционирования)  $t_n = +27\text{ }^{\circ}\text{C}$
  - в переходный период года  $t_n = 10\text{ }^{\circ}\text{C}$

Средняя температура отопительного периода  $t_{cp} = -4,7\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Продолжительность отопительного периода  $n = 207$  суток.

Климатический район строительства – II В.

Помещения здания с нормальным влажностным режимом, находящиеся в 2 зоне влажности (нормальная), что соответствует условиям эксплуатации Б.

#### **4. Сведения об источниках теплоснабжения, параметры теплоносителей систем отопления и вентиляции**

Источником теплоснабжения является существующая котельная комбината АО «МЦБК», работающая на газовом топливе.

Система теплоснабжения – двухтрубная.

Предусматриваются следующие системы теплоснабжения:

- подающий трубопровод (система Т1);
- обратный трубопровод (система Т2);

Теплоноситель – вода, параметры теплоносителя в котельной:

- трубопровод Т1 – 95 °С;
- трубопровод Т2 – 70 °С;

Компенсация тепловых удлинений решена за счет углов поворота.

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

##### **5.1. Отопление**

Расчетная температура внутреннего воздуха для холодного периода года принята:

- в административно-бытовых помещениях – согласно СП 60.13330.2020 и ГОСТ 30494-2011.

Параметры внутреннего воздуха приняты:

- в административных помещениях с постоянным присутствием людей – плюс 18 °С;
- в санузлах при душевых – плюс 20 °С;
- в раздевальных и душевых – плюс 25 °С;

Теплоноситель для системы отопления – вода с параметрами 95-70 °С.

Система отопления смешанного типа, предусмотрены стояки и поэтажная двухтрубная разводка с встречным движением теплоносителя.

Скорость движения теплоносителя принята в пределах нормы:

- для систем отопления  $V = 0,15-0,8$  м/сек.

В качестве нагревательных приборов приняты стальные панельные радиаторы, воздушно-отопительные агрегаты и гладкотрубные регистры.

На ответвлениях от распределительной гребенки в ТП системы отопления предусмотрена запорная арматура и спускная арматура, также спускная арматура предусмотрена во всех

нижних точках сети для опорожнения отдельных участков. Проектом предусмотрена установка ручных балансировочных клапанов MSV-BD на каждой стояке систем отопления в ТП с возможностью опорожнения и штуцером для замера, для обеспечения постоянного перепада давления в сети с возможностью местного регулирования теплоотдачи отопительных приборов.

Материалы, применяемые для систем отопления – трубы стальные водогазопроводные, черные (обыкновенные) диаметром до 50мм по ГОСТ 3262-75, выше трубы стальные электросварные прямошовные по ГОСТ 10704-91.

Компенсация теплового расширения магистральных трубопроводов решается за счет естественных углов поворота. Проход трубопроводов через стены и перегородки осуществить через футляр с заделкой негорючим материалом.

Монтаж систем отопления и вентиляции производить в соответствии с требованиями СП73.13330.2016 «Внутренние санитарно-технические системы здания».

## **5.2. Теплоснабжение приточных установок**

Теплоснабжение вентиляционных установок осуществляется от существующих сетей комбината.

Система теплоснабжения принята двухтрубная горизонтальная, с верхней разводкой магистралей. Теплоноситель для системы теплоснабжения калориферов приточных установок – вода с параметрами 95-70 °С.

Калориферы вентиляционных установок подключаются к системе теплоснабжения через смесительные узлы, в которых предусмотрено автоматическое поддержание требуемой температуры и её регулирование, с помощью трехходового клапана и циркуляционного насоса.

Скорость движения теплоносителя принята в пределах нормы:

- для систем теплоснабжения  $V = 0,15-0,8$  м/сек.

На магистральных ветках системы теплоснабжения предусмотрена запорная арматура и спускная арматура в нижних точках сети. Для балансировки системы используются ручные балансировочные клапаны MSV-BD на ответвлении от гребенки ТП, с возможностью опорожнения через них и измерения параметров теплоносителя. Для спуска воды из калориферов предусмотрены шаровые краны Ду 15 у каждого калорифера. Для выпуска воздуха из калориферов предусмотрены воздухоотводчики Eagle Ду 15 в верхних точках у каждого калорифера.

Материалы, применяемые для системы теплоснабжения – трубы стальные водогазопроводные, черные (обыкновенные) диаметром до 50мм по ГОСТ 3262-75, выше трубы стальные электросварные прямошовные по ГОСТ 10704-91.

Компенсация теплового расширения магистральных трубопроводов решается за счет естественных углов поворота. Проход трубопроводов через стены и перегородки осуществить через футляр с заделкой негорючим материалом.

Монтаж систем отопления и вентиляции производить в соответствии с требованиями СП 73.13330.2016 «Внутренние санитарно-технические системы зданий».

## **5.4. Вентиляция**

Вентиляция здания запроектирована естественная и с механическим побуждением от проектируемой вентиляционной камеры и вытяжных установок.

Проектные показатели расходов приточного и вытяжного воздуха принимались в соответствии с СП, Показатели воздухообменов приведены в таблице воздухообменов.

Для административных помещений с постоянным пребыванием людей и возможностью естественного проветривания предусмотрен воздухообмен в размере 60 м<sup>3</sup>/ч на каждого человека, но не менее требований соответствующих норм.

Для перетока воздуха в санузел в верхней части дверей предусмотрена установка декоративных переточных решеток АП.

Забор приточного воздуха осуществляется на высоте не менее 2 м от уровня земли через воздухозаборную шахту. Скорость воздуха в сечении приточных решеток принимались не более 2 м/с при условии соблюдения требуемых шумовых характеристик.

Выброс воздуха происходит выше кровли здания на 1,0м.

Для участков воздухопроводов от вентиляционной заборной решетки до вентустановки предусмотрена негорючая теплоизоляция Rockwool Вайред МАТ 50 мм.

Вентиляция с механическим побуждением осуществляется приточными и вытяжными вентустановками «Люфткон».

Приточный воздух подогревается водяными и электрическими калориферами до расчетной температуры внутри помещений. Для защиты от обмерзания калориферов и автоматизации процесса регулирования параметров теплоносителя в системе на входе в калорифер устанавливаются смесительные узлы (с насосами).

Для всех систем предусмотрены воздушные клапаны с электроприводом (с возвратной пружиной), с подогревом лопаток клапана.

Приток и вытяжка воздуха из помещений происходит через вентиляционные решетки АМР и ПДУ и диффузоры ДПУ-К с возможностью регулирования расхода воздуха. Размер решеток и диффузоров выбран исходя из условия не превышения скорости воздуха в их сечении более 1 м/с, при соблюдении нормируемых акустических характеристик.

Размер воздухопроводов определяется исходя из расчетного расхода воздуха и максимально допустимых скоростей воздуха, не превышающих 5 м/с в магистральных воздухопроводах и 4 м/с в ответвлениях от них.

Для компенсации воздуха, забираемого из помещения системой аспирации в наружной стене предусмотрены воздушные клапаны. Перед началом работы системы аспирации, клапаны открываются.

Техническое обслуживание и ремонт вентиляционных установок должны осуществляться специализированными организациями, имеющими свою аварийно-диспетчерскую службу. Для обслуживания установок предусмотрены передвижные лестницы с площадками обслуживания по ГОСТ 24258-88.

Монтаж систем отопления и вентиляции производить в соответствии с требованиями СП73.13330.2016 «Внутренние санитарно-технические системы».

## 5.5 Кондиционирование

Для снятия теплопритоков и поддержания заданных параметров микроклимата в Помещении КТП-25 предусмотрено техническое кондиционирование. Наружные блоки устанавливаются на фасаде здания.

Для отвода конденсата от внутренних блоков запроектированы дренажные системы, с присоединением их к системе канализации через гидрозатвор.

Фреонопроводы покрыть каучуковой изоляцией "K-Flex", на улице покрыть "AL Clad".

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

Проектом предусмотрены инженерно-технические решения, обеспечивающие соответствие проектируемого объекта требованиям энергетической эффективности и требованиям оснащенности их приборами учета используемых ресурсов.

Для обеспечения требований энергетической эффективности и исключения возможных энергетических потерь на производственном технологическом объекте предусматривается:

- эксплуатация оборудования в оптимальных режимах и недопущение неправильного применения или недогрузки основного технологического оборудования;
- соответствие климатических условий внутри производственных помещений установленным технологическим требованиям для нормального функционирования основного оборудования;
- контроль и регулирование расходов энергоресурсов. Для этих целей трубопроводы подачи свежей воды оснащаются: приборами для измерения расхода, запорной и регулирующей арматурой;
- использование оборотной воды;
- тепловая изоляция всех элементов трубопроводов и оборудования с температурой наружной поверхности выше 60 °С за пределами рабочей зоны и выше 45 °С на рабочих местах.
- тепловая изоляция трубопроводов и уличного оборудования выполнена из материалов на основе минеральной ваты.

### 6. Сведения о тепловых нагрузках на отопление, вентиляцию, горячее водоснабжение на производственные и другие нужды

Сведения о тепловых нагрузках на отопление, вентиляцию приведены в таблице 6.1 «Основные показатели проекта» настоящего тома.

Таблица 6.1 – Основные показатели проекта

Наименование здания (сооружения), помещения	Периоды года при $t_{в}$ , °С	Расход тепла, кВт			Расход холода	Устан. мощность эл. дв., кВт
		На отопление	На вентиляцию	Общий		
Участок производства твердого биотоплива	Холодный -29	92,4	96,6	189,0	36,0	22,1
	Теплый +27	-	-	-	36,0	22,1

### **6.1. Описание мест расположения приборов учета используемой тепловой энергии и устройств сбора и передачи данных от таких приборов**

Предусмотрено погодозависимое центральное регулирование по температурному графику (в котельной) для систем отопления и местное регулирование термостатическими вентилями с термоголовками у каждого отопительного прибора.

Для систем отопления и вентиляции используется закрытая зависимая система с подключением непосредственно к трубопроводу с теплоносителем тепловой сети от котельной.

## **7. Обоснование оптимальности размещения отопительного и вентиляционного оборудования, характеристик материалов для изготовления трубопроводов и воздуховодов**

### **7.1. Отопление**

Отопительные приборы предусмотрены у наружных стен и под оконными проемами.

Удаление воздуха из систем отопления и теплоснабжения осуществляется из верхних точек с установкой воздухооборников или автоматических воздухоотводчиков, а опорожнение – в нижних точках систем.

Трубопроводы систем отопления предусмотрены из труб водогазопроводных обыкновенных по ГОСТ 3262-75\* для труб диаметром 50 мм и менее. Трубопроводы системы отопления после гидравлического испытания покрываются грунтом ГФ-021 по ГОСТ 25129-82\* и окрашиваются масляной краской МА-22(белого цвета) за 2 раза по ГОСТ 10503-71\*.

Монтаж систем отопления и вентиляции производить в соответствии с требованиями СП73.13330.2016 «Внутренние санитарно-технические системы».

### **7.2. Теплоснабжение приточных установок**

Водяные калориферы систем вентиляции предусмотрены в составе вентиляционных установок. Смесительные узлы вентиляционных систем расположены у вентиляционных установок, с непосредственным подключением к калориферам.

Для систем теплоснабжения приточных установок используются трубы по ГОСТ 10704-91 с изоляцией негорючим материалом Rockwool «Цилиндры» толщиной 30 мм различного диаметра с покрытием оцинкованной тонколистовой сталью по ГОСТ 14918-80 толщиной 0,35 мм.

Трубопроводы теплоснабжения приточных установок и воздушных завес после гидравлического испытания покрываются грунтом ГФ-021 по ГОСТ 25129-82\* и окрашиваются масляной краской МА-22 (коричневого цвета) за 2 раза по ГОСТ 10503- 71\*.

### **7.3. Вентиляция**

Приточное оборудование размещается в приточной венткамере, вытяжное – в обслуживаемых помещениях и в вентиляционной камере.

В приточных венткамерах предусмотрены трапы для отвода воды в канализацию при опорожнении оборудования систем теплоснабжения калориферов.

Узлы водосмесительные в обвязках воздушонагревателей приточных систем расположены рядом с приточными установками в помещениях приточных венткамер. Слив теплоносителя возможен через гибкий шланг с отводом воды в канализацию с разрывом струи.

Все воздуховоды с нормируемыми пределами огнестойкости (транзитные и воздуховоды приточных и вытяжных систем, проложенные от обслуживаемых помещений до входа в вентиляционную камеру) выполняются из стали по ГОСТ 19904-90 класса герметичности «В» толщиной не менее 0,8 мм с фланцевыми соединениями, уплотнением в виде негорючих материалов и покрываются огнезащитой Фиброгейн толщиной 5 мм с огнестойкостью EI30.



Воздуховоды в помещениях для вентиляционного оборудования изготавливаются из оцинкованной стали по ГОСТ 14918-80 класса «А» (нормальные), огнезащита не требуется.

## **8. Обоснование рациональности трассировки воздуховодов вентиляционных систем**

Трассировка воздуховодов вентиляционных систем принята с точки зрения экономической целесообразности, ремонтпригодности, взрывопожаробезопасности, с учетом архитектурно-планировочных и технологических решений.

## **9. Описание технических решений, обеспечивающих надежность работы систем в экстремальных условиях**

### **9.1. Отопление**

Проход трубопроводов через стены и перегородки осуществить через футляр с заделкой негорючим материалом.

### **9.2. Вентиляция**

В проекте предусмотрена сигнализация («ВКЛЮЧЕНО», «АВАРИЯ») о работе оборудования для всех систем механической вентиляции.

Работа вытяжных систем должна контролироваться световыми сигналами на пульте управления. Блокировка системы вентиляции срабатывает при не включении резервного вентилятора в случае аварийного отключения рабочего.

При срабатывании датчиков пожарной сигнализации выполнено:

- выключение всех систем механической вентиляции;
- блокировка выключения приточных систем.

Все воздуховоды с нормируемыми пределами огнестойкости (транзитные и воздуховоды приточных и вытяжных систем, проложенные от обслуживаемых помещений до входа в вентиляционную камеру) выполняются из стали по ГОСТ 19904-90 класса герметичности «В» толщиной не менее 0,8 мм с фланцевыми соединениями, уплотнением в виде негорючих материалов и покрываются огнезащитой Фиброгейн толщиной 5 мм с огнестойкостью EI30.

## **10. Перечень мероприятий по обеспечению эффективности работы систем вентиляции в аварийной ситуации**

Работа вытяжных систем контролируется световыми сигналами на пульте управления. Блокировка системы вентиляции срабатывает при не включении резервного вентилятора в случае аварийного отключения рабочего.

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

Проектом предусмотрено:

- автоматизация регулирования температуры подаваемого воздуха в системах отопления и вентиляции, установка у отопительных приборов регулирующих вентилей;

- программирование системы автоматики на снижение температуры в помещениях на период ремонта оборудования;
- изоляция воздухопроводов и трубопроводов теплоснабжения;
- использование теплоизоляционных материалов со стабильными свойствами с минимумом теплопроводных включений и надежной гидроизоляции;
- подбор разных температурных режимов помещений, с целью уменьшить расход тепла на обогрев;
- использование оборудования с максимально-возможным КПД;
- сбор и повторное использование конденсата;
- учёт расходуемой воды, тепло- и электроэнергии;
- тепловая изоляция всех элементов трубопроводов и оборудования с температурой наружной поверхности выше 60 °С за пределами рабочей зоны и выше 45 °С на рабочих местах;
- тепловая изоляция трубопроводов и уличного оборудования выполнена из материалов на основе минеральной ваты;
- соблюдены требуемые теплозащитные характеристики ограждающих конструкций здания.

Дополнительные требования не предусмотрены в задании на проектирование.

## **11. Описание систем автоматизации и диспетчеризации процесса регулирования отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха**

Система автоматизации отопления и вентиляции обеспечивает:

- поддержание заданных температур приточного воздуха в воздуховодах вентиляционных систем (помещениях здания);
- работу вентиляционных установок по временным программам (по расписанию) в зависимости от сезона года и режимов эксплуатации;
- временную задержку переключения систем вентиляции и отопления с рабочего режима на режим дежурного отопления и вентиляции (для удаления оставшихся вредностей из воздуха рабочей зоны);
- дистанционное и местное управление вентиляционными системами.

### **11.1. Отопление**

Предусмотрено погодозависимое центральное регулирование по температурному графику (в котельной) для систем отопления и местное регулирование термостатическими вентилями с термоголовками у каждого отопительного прибора.

### **11.2. Вентиляция**

Для вентиляционных установок принято оборудование фирмы Люфткон предусмотрена автоматизация, обеспечивающая полную автоматизацию и контроль над работой систем. В комплект поставки входят шкафы системы автоматического управления, совмещенные с силовым щитом, а также датчики КИП и исполнительные механизмы. Системы автоматики приточных установок получают сигналы с датчика температуры наружного воздуха, датчика температуры приточного воздуха и накладного датчика температуры калорифера и управляют приводом воздушного клапана, приводами смесительных трехходовых водяных клапанов и насосами в смесительных узлах для калориферов. Предусмотрены датчики давления воздуха для контроля над работой вентилятора и состоянием фильтра. Системы автоматики вытяжных установок управляют приводом воздушного клапана, также для них предусмотрены датчики давления воздуха для контроля над работой вентилятора.

Сигналы о работе и аварии всего вентиляционного оборудования сведены на центральный щит диспетчеризации.

Средствами визуализации системы диспетчеризации обеспечивается отображение информации о состоянии оборудования и текущем режиме работы систем отопления и вентиляции:

- текущий режим управления вентиляционной установкой (местный / дистанционный / автоматический);
- температура наружного воздуха;
- температура приточного воздуха вентиляционных установок;
- температура вытяжного воздуха вентиляционных установок;
- температура воздуха после воздухонагревателя вентиляционных установок;
- перепад давления на воздушных фильтрах;
- положение воздушных клапанов вентиляционных установок;
- состояние двигателей вентиляторов вентиляционных установок (вкл./выкл./авария);
- температура воздуха в помещениях здания;

- параметры временных программ работы вентиляционных установок.

Средствами системы диспетчеризации осуществляется сигнализация неисправностей и аварийных состояний оборудования систем отопления и вентиляции здания. Система диспетчеризации обеспечивает возможность изменения установок и параметров работы вентиляционных установок с автоматизированного рабочего места диспетчера.

Все события, произошедшие с системами диспетчеризации, включая действия оператора, автоматически фиксируются в журнале учета событий системы

## **12. Чертежи. Приложения**

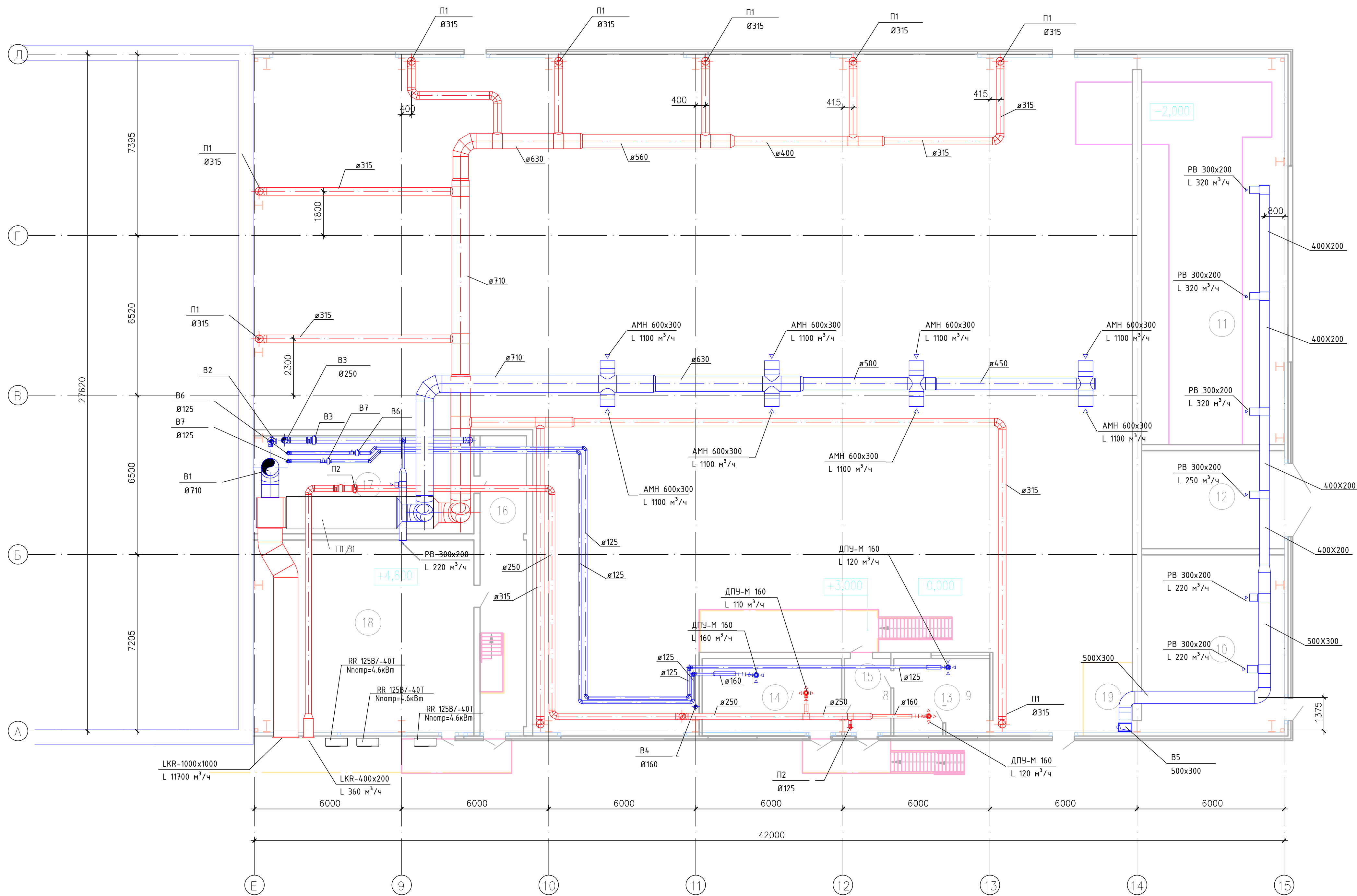
Индикатор	Подпрограмма	Взаиминд.	Согласовано	

### Экспликация помещений

Номер помещения	Наименование	Площадь, м <sup>2</sup>	Кол. помещ.
10	Дымовая труба	44,1	В3
11	Помещение подвешенника	95,1	В1
12	Аварийный сброс	23,9	Б
13	Операторская	12,4	В3
14	Помещение для приема пищи и отдыха	17,9	
15	Тамбур-шлюз	6,0	
16	Коридор	21,0	
17	Вентиляционное	36,0	
18	Техническое помещение	72,0	
19	Водомерный узел	6,0	

						01.21-0279-13-ИОС.4.1			
						Участок производства твердого биотоплива из осадка сточных вод СБО и корабельных отходов АО "МДК"			
						Республика Марий Эл, г.Волжск, ул. К.Маркса, г.10, АО "МДК"			
Изм.	Колыч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Древесный отдел (реконструкция)	Стация	Лист	Листов
Разроб.		Познакоба			06.22		П	1	
Проб.						Вентиляция. План на отп.0,000	<b>БУДПРОЕКТ</b> Санкт-Петербург		
Н. контр.		Горелова			06.22				
Утв.		Синицын			06.22				

Плана отм. и Вентиляция  
3.000 4.800.



Экспликация помещений

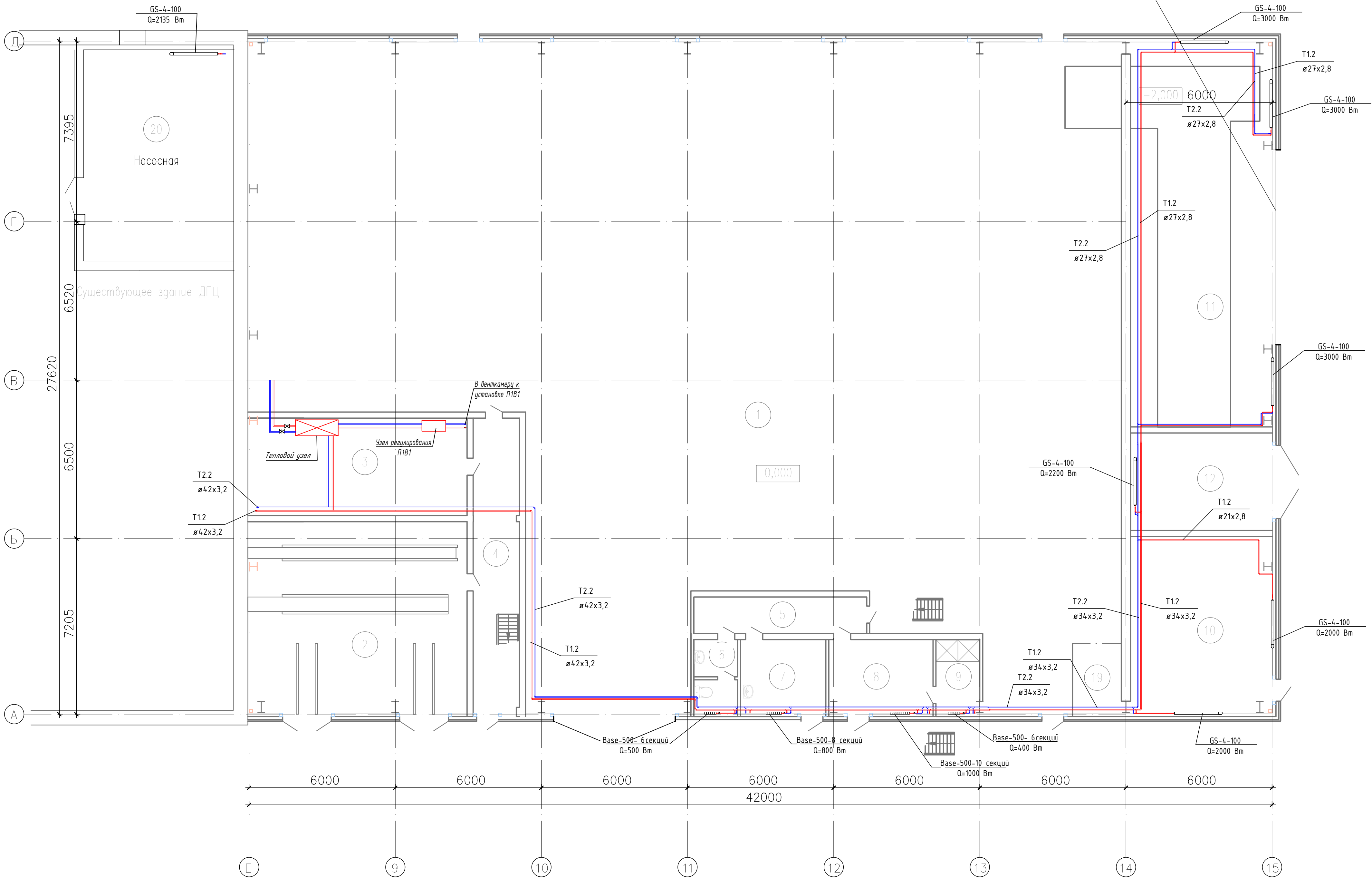
Номер помещения	Наименование	Площадь, м²	Кат. помещ.
1	Основное производственное помещение	801,6	Б
2	Помещение КТП-25	72,0	В4
3	Тепловой узел	36,0	Д
4	Тамбур-шлюз	23,2	
5	Тамбур-шлюз	10,6	
6	Санузел	5,5	
7	Помещение для уборочного инвентаря	11,1	В3
8	Гардеробная	13,5	
9	Душевая	5,7	

Экспликация помещений

Номер помещения	Наименование	Площадь, м²	Кат. помещ.
10	Дымовая труба	44,1	В3
11	Помещение паровника	95,1	В1
12	Аварийный сброс	23,9	Б
13	Операторская	12,4	В3
14	Помещение для приема пищи и отдыха	17,9	
15	Тамбур-шлюз	6,0	
16	Коридор	21,0	
17	Вентпомещение	36,0	
18	Техническое помещение	72,0	
19	Водяной узел	6,0	

						01.21-0279-13-ИОС4.1			
						Участок производства твердого биотоплива из осадка сточных вод СБО и кародревесных отходов АО "МЦБК"			
						Республика Марий Эл, г.Волжск, ул. К.Маркса, г.10, АО "МЦБК"			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Погр.	Дата	Древесный отдел (реконструкция)	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Поздников				12.21		П	2	
Пров.									
Н. контр.	Горелова				12.21	Вентиляция. План на отм. +3,00, +4,80	<b>БУМ ПРОЕКТ</b> Санкт-Петербург		
Утв.	Синицын				12.21				

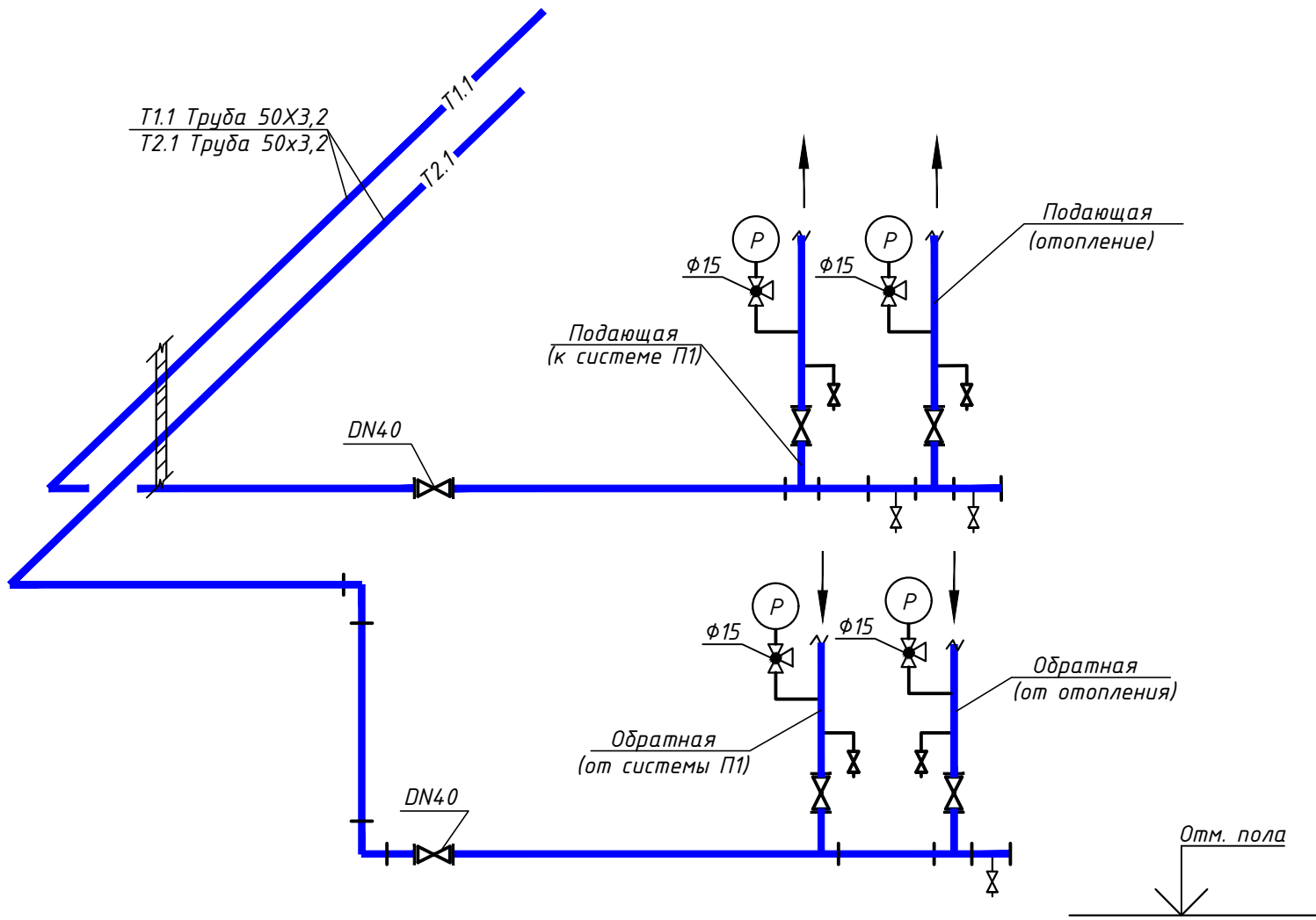




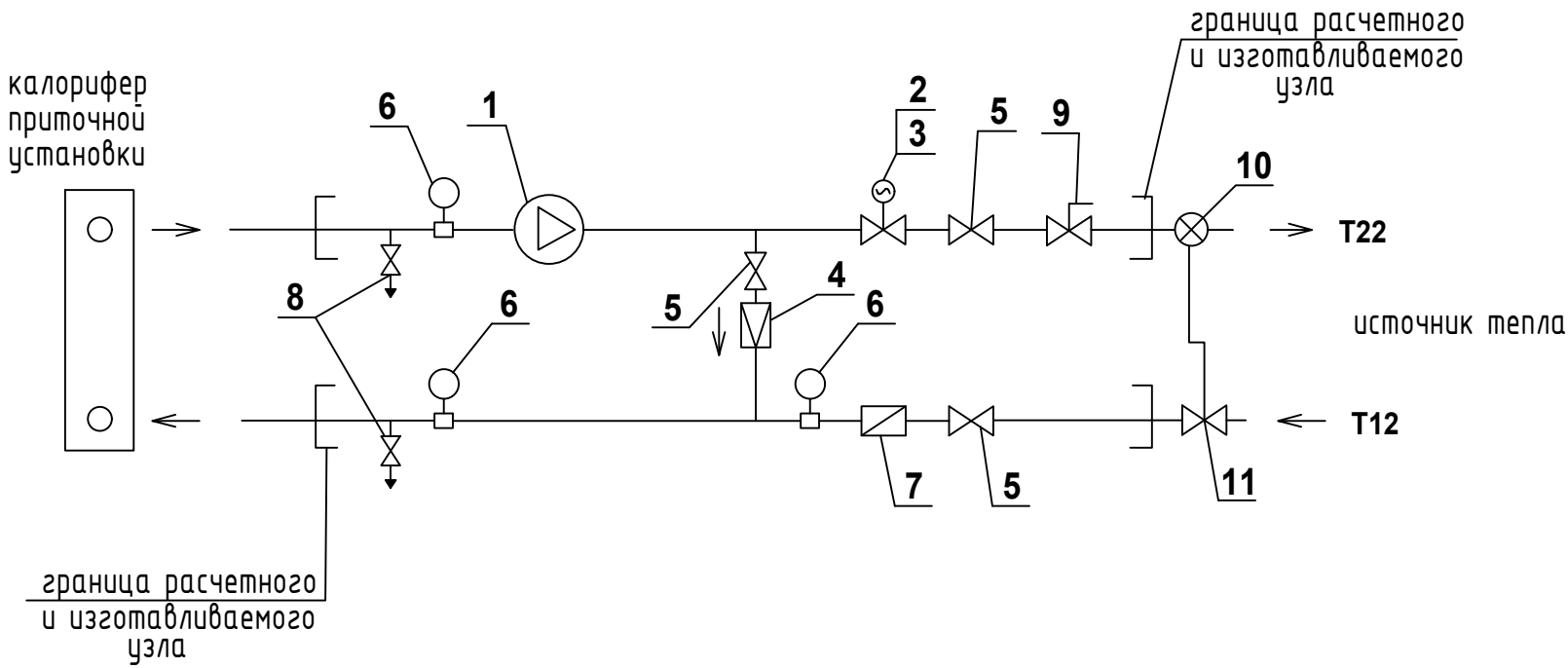
Экспликация помещений

Номер помещения	Наименование	Площадь, м²	Кат. помещ.
1	Основное производственное помещение	801,6	Б
2	Помещение КТП-25	72,0	В4
3	Тепловой узел	36,0	Д
4	Тамбур-шлюз	23,2	
5	Тамбур-шлюз	10,6	
6	Санузел	5,5	
7	Помещение для уборочного инвентаря	11,1	В3
8	Гордеробная	13,5	
9	Душевая	5,7	
10	Дымовая труба	44,1	В3
11	Помещение подвешива	95,1	В1
12	Аварийный сброс	23,9	Б
13	Операторская	12,4	В3
14	Помещение для приема пищи и отдыха	17,9	
15	Тамбур-шлюз	6,0	
16	Коридор	21,0	
17	Вентпомещение	36,0	
18	Техническое помещение	72,0	
19	Водямерный узел	6,0	
20	Насосная	53,6	

Принципиальная схема теплового узла



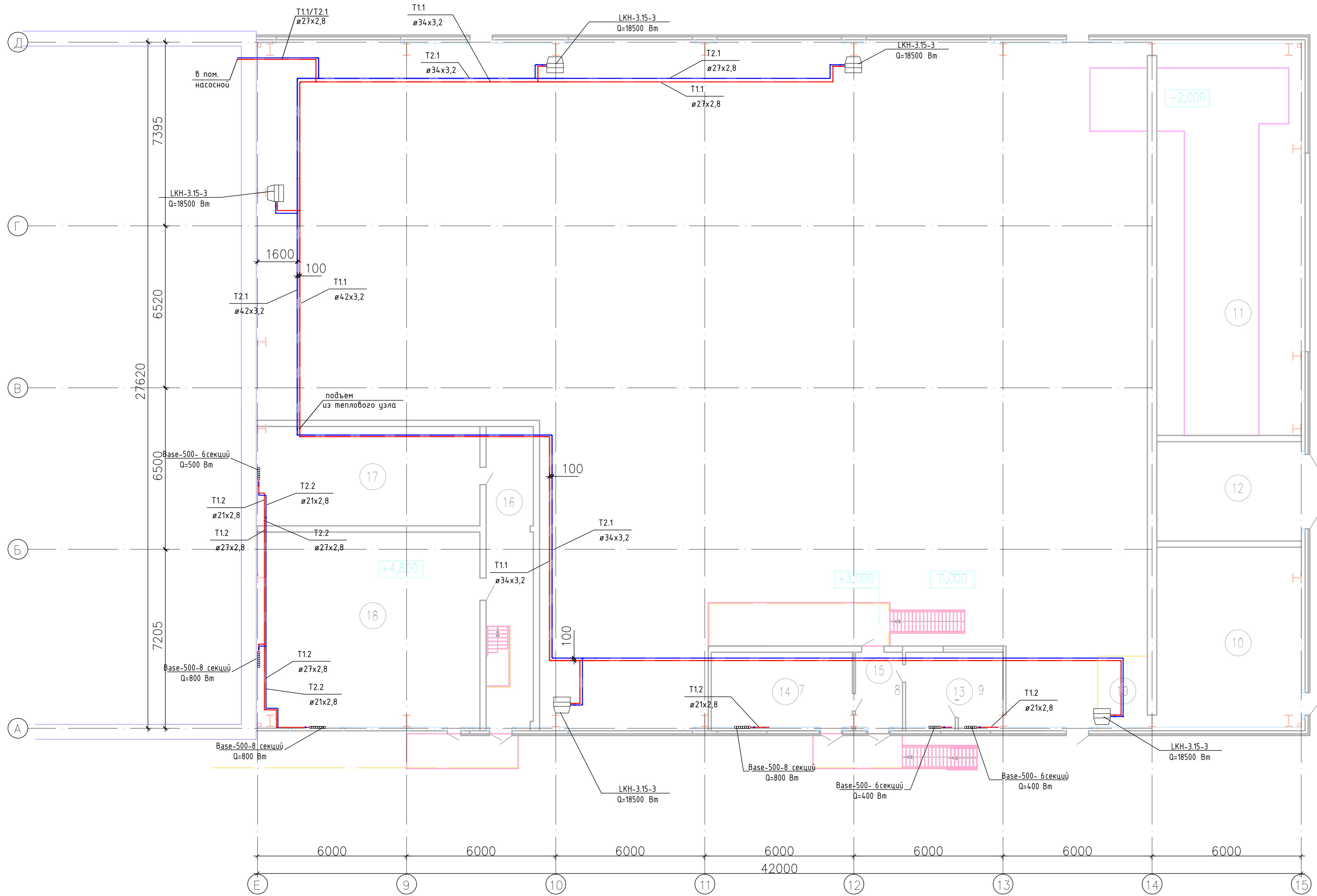
Принципиальная схема узла регулирования приточной установки



- 1 - циркуляционный насос
- 2 - двухходовой седельный регулирующий клапан
- 3 - электропривод
- 4 - клапан обратный
- 5 - краны шаровые
- 6 - термоманометры
- 7 - фильтр
- 8 - кран шаровый для спуска воды
- 9 - балансировочный клапан
- 10 - теплосчетчик
- 11 - кран для термопреобразователя теплосчетчика

01.21-0279-13-ИОС4.1					
Участок производства твердого биотоплива из осадка сточных вод СБО и кардеревесных отходов АО "МЦБК"					
Республика Марий Эл, г.Волжск, ул. К.Маркса, г.10, АО "МЦБК"					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Погр.	Дата
Разроб.	Позднякова				12.21
Пров.					
Древесный отдел (реконструкция)				Стадия	Лист
				П	3
Отопление. План на отм.0,000					
Н. контр.	Горезова			12.21	
Утв.	Синицын			12.21	

Планаотм и Отопление  
3.000 4.800.



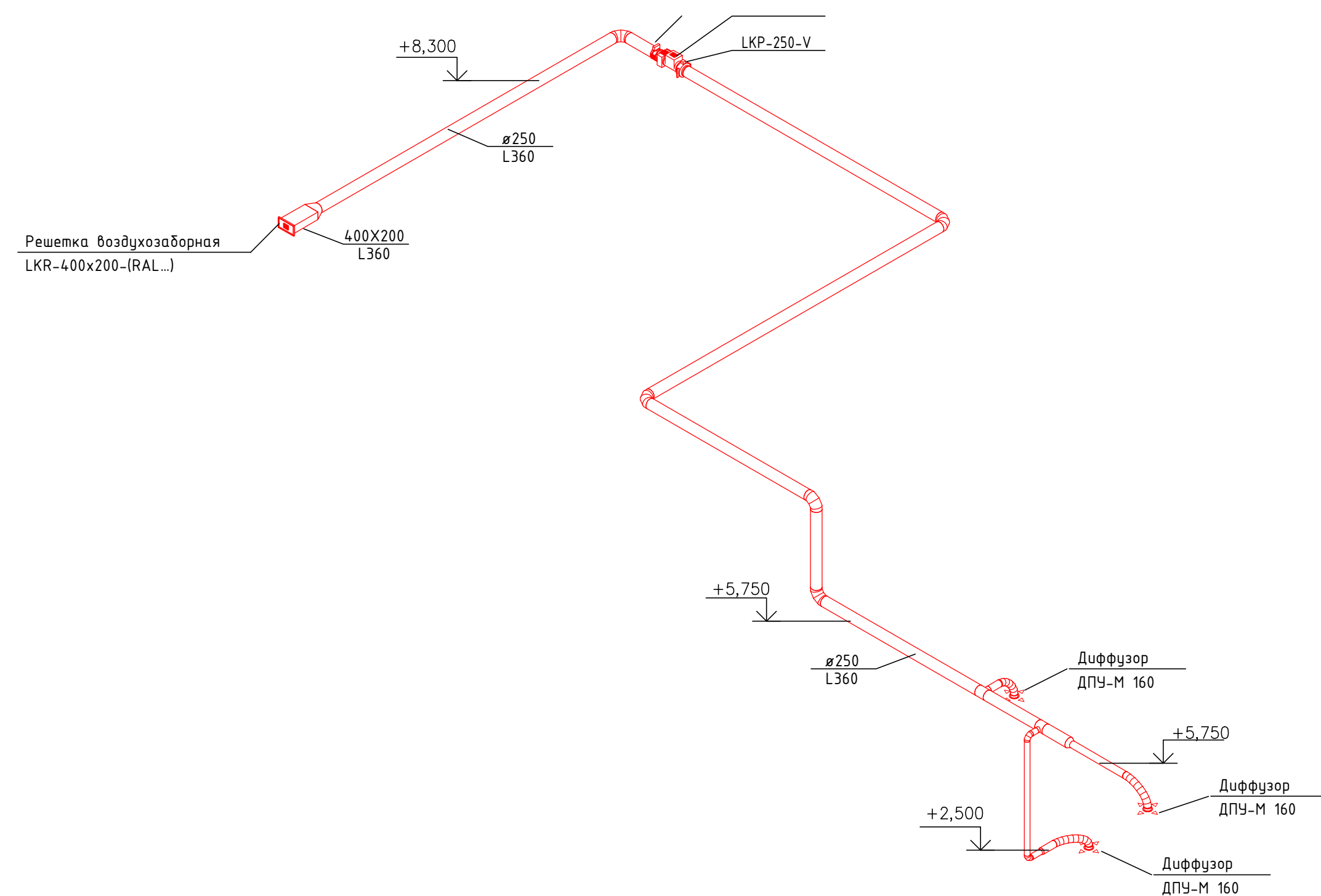
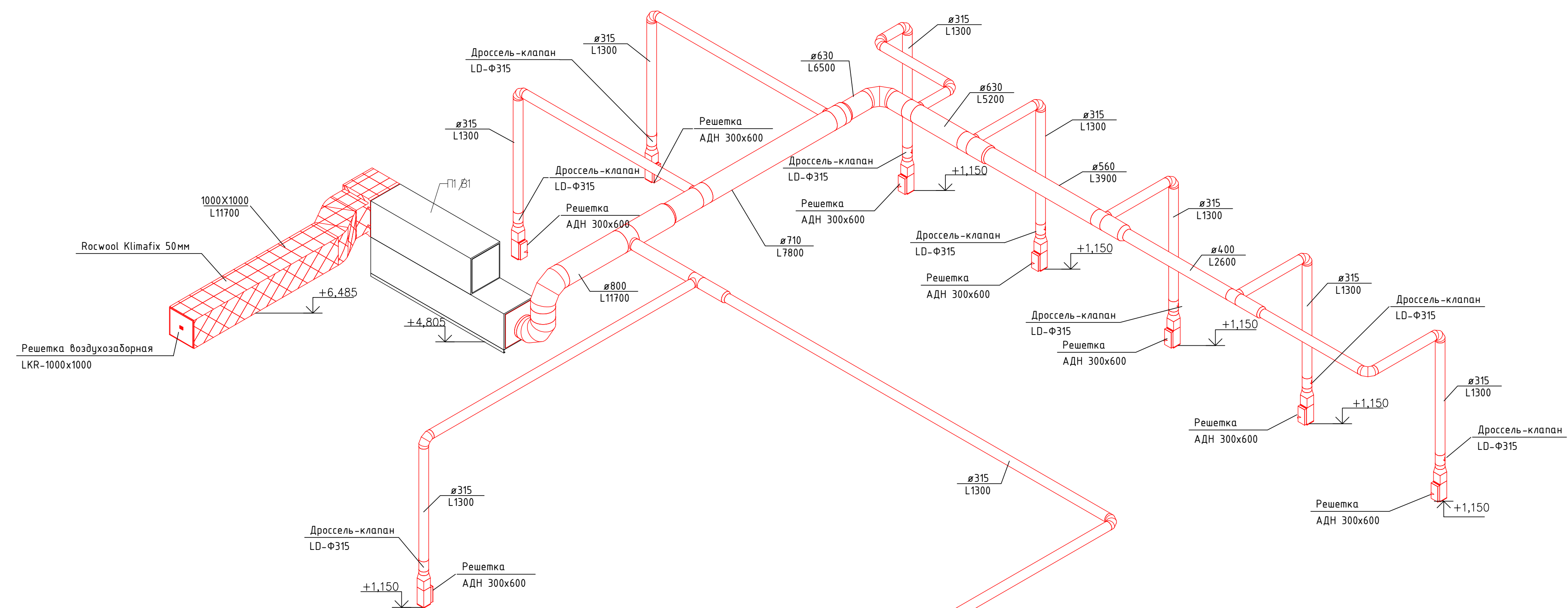
Экспликация помещений

Номер помещения	Наименование	Площадь, м²	Кот. помещ.
1	Основное производственное помещение	801,6	Б
2	Помещение КПП-25	72,0	В4
3	Тепловой узел	36,0	Д
4	Тамбур-шлюз	23,2	
5	Тамбур-шлюз	10,6	
6	Санузел	5,5	
7	Помещение для уборочного инвентаря	11,1	В3
8	Гардеробная	13,5	
9	Душевая	5,7	

Экспликация помещений

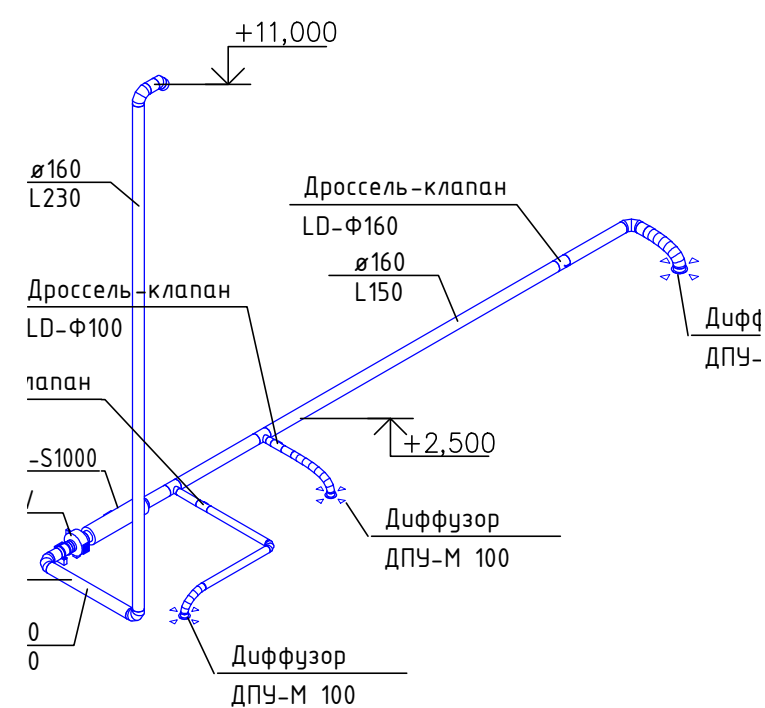
Номер помещения	Наименование	Площадь, м²	Кот. помещ.
10	Дымовая труба	44,1	В3
11	Помещение подвемника	95,1	В1
12	Аварийный сброс	23,9	Б
13	Операторская	12,4	В3
14	Помещение для приема пищи и отдыха	17,9	
15	Тамбур-шлюз	6,0	
16	Коридор	21,0	
17	Вентпомещение	36,0	
18	Техническое помещение	72,0	
19	Водомерный узел	6,0	

						01.21-0279-13-ИОС4.1			
						Участок производства твердого биотоплива из осадка сточных вод СБО и кародревесных отходов АО "МЦБК"			
						Республика Марий Эл, г.Волжск, ул. К.Маркса, г.10, АО "МЦБК"			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Попр.	Дата	Древесный отдел (реконструкция)	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Познакова			12.21		П	4	
Проб.									
Н. контр.	Горелова				12.21	Отопление. План на отм. +3,00, +4,80	<b>БУМПРОЕКТ</b> Санкт-Петербург		
Утв.	Синицын				12.21				

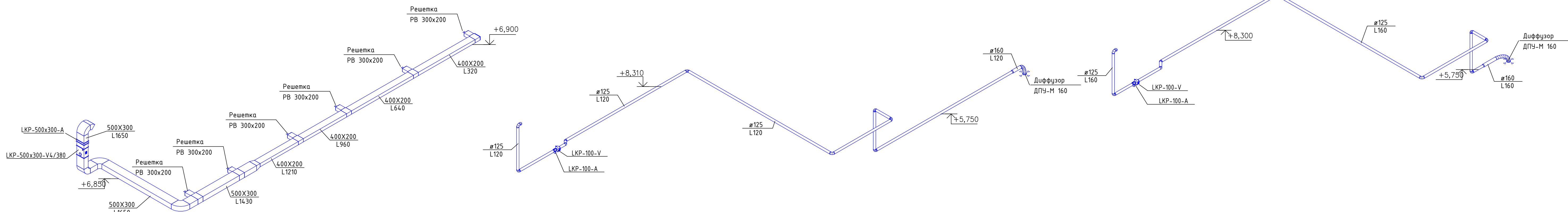


						01.21-0279-13-ИОС4.1				
						Участок производства твердого биотоплива из осадка сточных вод СБО и коррозийных отходов АО "МБСК"				
						Республика Марий Эл, г.Волжск, ул. К.Маркса, д.10, АО "МБСК"				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Погр.	Дата	Древесный отпил (реконструкция)		Статус	Лист	Листов
Разраб.		Познакабо			12.21			п	5	
Проб.										
Н. контр.		Горелова			12.21	Вентиляция. Аэкоматериальные схемы систем П1, П2		<b>БУМ ПРОЕКТ</b> Санкт-Петербург		
Упр.		Синицын			12.21					

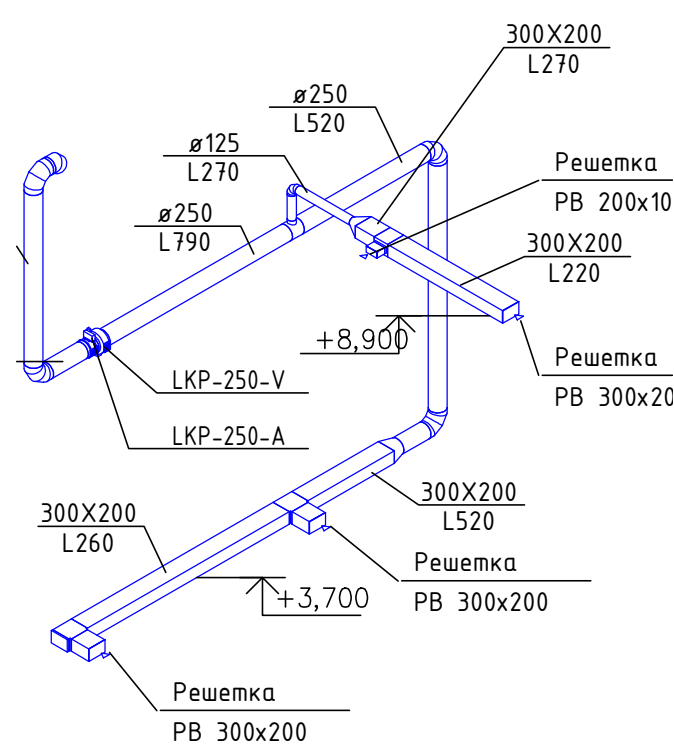
B4



B7

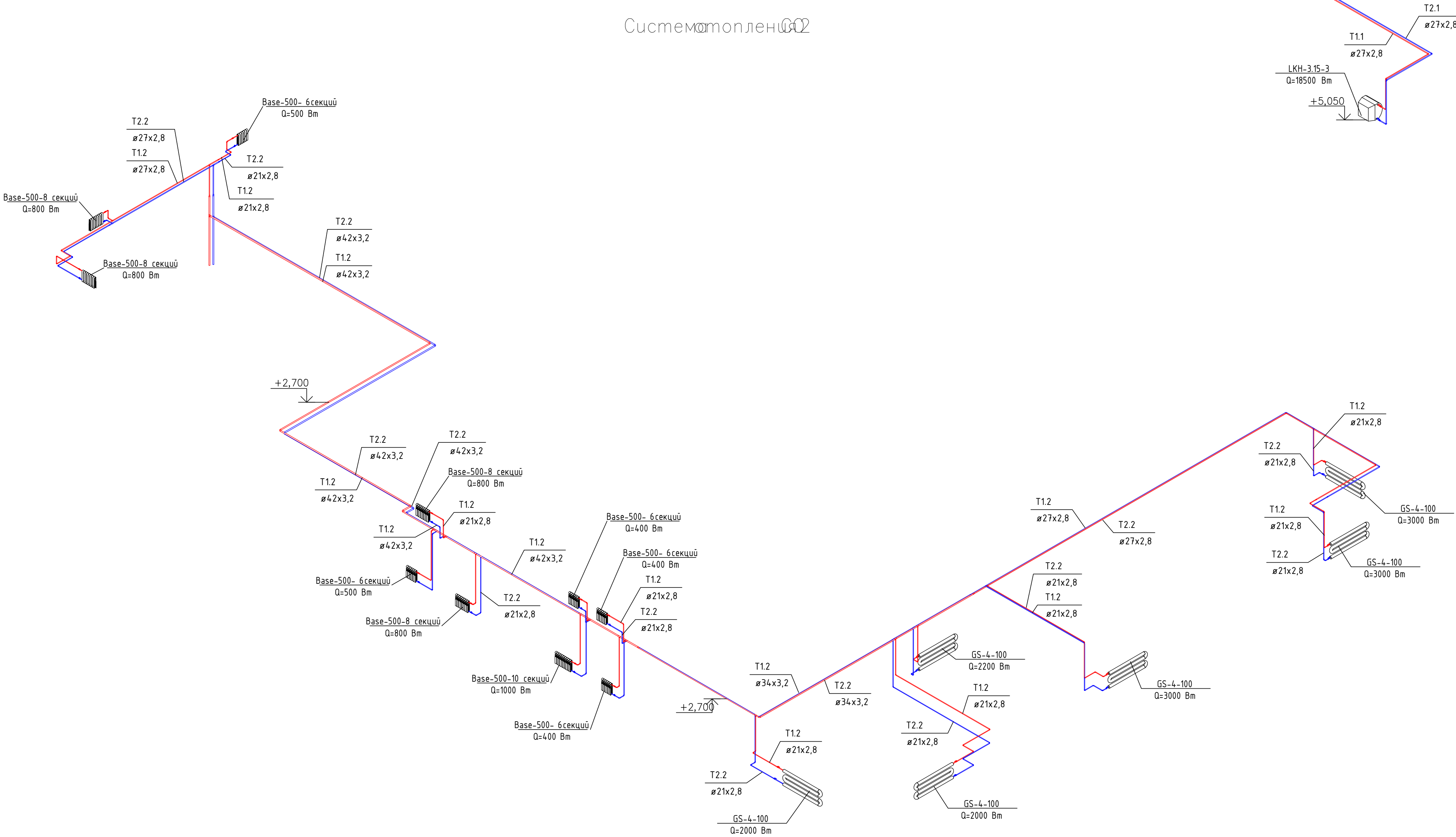
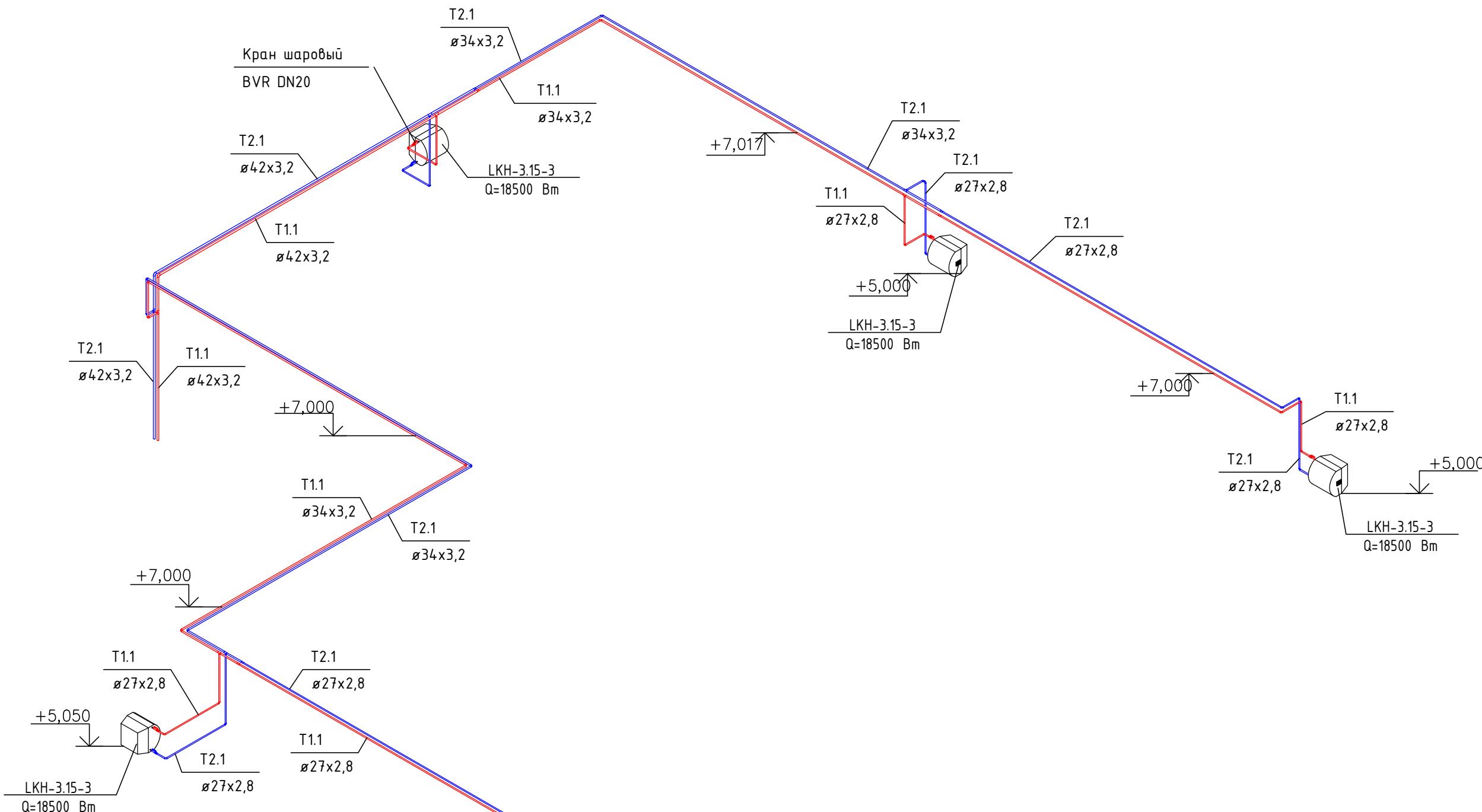



B3



						01.21-0279-13-ИОС4.1				
						Участок производства твердого биопластика из осадка сточных вод СБО и коррозийных отходов АО "МБСК"				
						Республика Марий Эл, г.Волжск, ул. К.Маркса, 910, АО "МБСК"				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			Страница	Лист	Листов
Разработ.		Познакомка			12.21	Древесный отгел		п	6	
Проб.										
Н. контр.		Горелова		<i>Исх.</i>	12.21	Вентиляция. Аксонметрические схемы систем В1 – В7		<b>БУМ ПРОЕКТ</b> Санкт-Петербург		
Утв.		Синицын		<i>Исх.</i>	12.21					





						01.21-0279-13-ИОС4.1				
						Участок производства твердого биотоплива из осадка сточных вод СБО и кародеревесных отходов АО "МЦБК"				
						Республика Марий Эл, г.Волжск, ул. К.Маркса, г.10, АО "МЦБК"				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Погр.	Дата	Деревянный отдел (реконструкция)	Стация	Лист	Листов	
Разраб.		Позднякова			12.21		П	7		
Пров.										
						Отопление. Аксонометрические схемы систем	 Санкт-Петербург			
Н. контр.	Горелова				12.21					
Утв.	Синицын				12.21					

№ п/п	Ограждение						R, (м <sup>2</sup> °C)/Вт	K, Вт/(м <sup>2</sup> °C)	Т <sub>в</sub> , °C	Т <sub>н</sub> , °C	DT, °C	Основные тепло потери, Вт	Добавки, β		Коэффициент (1+β)	Воздухообмен		Полные теплопотери, Вт	Итого, Вт
	Тип	Оси	Размеры, м		Кол-во	F, м <sup>2</sup>							На ориентацию	На угловое расп.		м3/ч	dT		
			a	h															
1	НС1	А	24,90	10,80	1	214,03	2,96	0,338	18	-29	47	3398	0,08	0,05	1,13			3840	63198
	ОК	А	5	3,40	1	17,00	0,6	1,667	18	-29	47	1332	0,08	0,05	1,13			1505	
	ДВ	А	0,9	2,10	1	1,89	0,7	1,429	18	-29	47	127	0,08	0,05	1,13			143	
	НС1	Д	36,00	10,80	1	249,02	2,96	0,338	18	-29	47	3954	0,08	0,05	1,13			4470	
	ОК	Д	5	3,40	8	136,00	0,6	1,667	18	-29	47	10653	0,08	0,05	1,13			12038	
	НС1	кровля	30,00	3,50	2	95,00	2,96	0,338	18	-29	47	1508	0,08	0,05	1,13			1705	
	ОК	кровля	5	2,30	10	115,00	0,6	1,667	18	-29	47	9008	0,08	0,05	1,13			10179	
	НС1	кровля	12,36	3,50	2	86,52	2,96	0,338	18	-29	47	1374	0,08	0,05	1,13			1550	
	ДВ	Д	0,9	2,10	2	3,78	0,7	1,429	18	-29	47	254	0,08	0,05	1,13			287	
	ПТ				1	801,6	3,95	0,253	18	-29	47	9538			1,00			9540	
ПЛ1				1	801,6	2,10	0,476	18	-29	47	17941			1,00			17940		
2	НС1	А	9	4,80	1	29,31	2,96	0,338	5	-29	34	337	0,08		1,08			365	2259
	ДВ		2	3,00	2	12,00	0,7	1,429	5	-29	34	583	0,08		1,08			629	
	ДВ		0,9	2,10	1	1,89	0,7	1,429	5	-29	34	92	0,08		1,08			99	
	ПЛ1				1	72	2,10	0,476	5	-29	34	1166			1,00			1165	
5																			235
	ПЛ1				1	10,6	2,10	0,476	18	-29	47	237			1,00			235	
6	НС1	А	1,92	4,80	1	9,22	2,96	0,338	19	-29	48	149	0,08	0,05	1,13			170	410
	ПЛ1				1	10,6	2,10	0,476	19	-29	48	242			1,00			240	
7	НС1	А	3,62	4,80	1	15,49	2,96	0,338	16	-29	45	235	0,08		1,08			255	626
	ДВ		0,9	2,10	1	1,89	0,7	1,429	16	-29	45	122	0,08		1,08			131	
	ПЛ1				1	11,1	2,10	0,476	16	-29	45	238			1,00			240	
8	НС1	А	4,4	4,80	1	19,23	2,96	0,338	23	-29	52	338	0,08		1,08			365	852
	ДВ		0,9	2,10	1	1,89	0,7	1,429	23	-29	52	140	0,08		1,08			152	
	ПЛ1				1	13,5	2,10	0,476	23	-29	52	334			1,00			335	
9	НС1	А	2	4,80	1	9,60	2,96	0,338	25	-29	54	175	0,08		1,08			190	335
	ПЛ1				1	5,7	2,10	0,476	25	-29	54	147			1,00			145	
10	НС1	15	7,83	10,00	1	76,41	2,96	0,338	12	-29	41	1058	0,08	0,05	1,13			1195	2945
	ДВ		0,9	2,10	1	1,89	0,7	1,429	12	-29	41	111	0,08	0,05	1,13			125	
	НС1	А	6,35	10,00	1	19,40	2,96	0,338	12	-29	41	269	0,08	0,05	1,13			305	
	ПТ				1	44,1	3,95	0,253	12	-29	41	458			1,00			460	
	ПЛ1				1	44,1	2,10	0,476	12	-29	41	861			1,00			860	
11	НС1	15	16,37	10,00	1	131,70	2,96	0,338	12	-29	41	1824	0,08	0,05	1,13			2060	8013
	ДВ	15	8	4,00	1	32,00	0,7	1,429	12	-29	41	1874	0,08	0,05	1,13			2118	
	НС1	А	6,35	10,00	1	63,50	2,96	0,338	12	-29	41	880	0,08	0,05	1,13			995	
	ПТ				1	95,1	3,95	0,253	12	-29	41	987			1,00			985	

	ПЛ1				1	95,1	2,10	0,476	12	-29	41	1857			1,00			1855	
12	НС1	15	4,25	10,00	1	30,50	2,96	0,338	12	-29	41	422	0,08	0,05	1,13			475	1984
	ДВ	15	3	4,00	1	12,00	0,7	1,429	12	-29	41	703	0,08	0,05	1,13			794	
	ПТ				1	23,9	3,95	0,253	12	-29	41	248			1,00			250	
	ПЛ1				1	23,9	2,10	0,476	12	-29	41	467			1,00			465	
13	НС1	A	4,4	3,00	1	10,20	2,96	0,338	20	-29	49	169	0,08	0,05	1,13			190	582
	ОК	A	2	1,50	1	3,00	0,7	1,429	20	-29	49	210	0,08	0,05	1,13			237	
	ПТ				1	12,4	3,95	0,253	20	-29	49	154			1,00			155	
14	НС1	A	5,8	3,00	1	14,40	2,96	0,338	20	-29	49	238	0,08	0,05	1,13			270	662
	ОК	A	2	1,50	1	3,00	0,7	1,429	20	-29	49	210	0,08	0,05	1,13			237	
	ПТ				1	12,4	3,95	0,253	20	-29	49	154			1,00			155	
17																			410
	ПТ				1	36	3,95	0,253	16	-29	45	410			1,00			410	
18	НС1	A	9,26	3,00	1	24,78	2,96	0,338	16	-29	45	377	0,08	0,05	1,13			425	1463
	ОК	A	2	1,50	1	3,00	0,7	1,429	16	-29	45	193	0,08	0,05	1,13			218	
	ПТ				1	72	3,95	0,253	16	-29	45	820			1,00			820	

Всего по зданию 83974  
Потери тепла трубами 5878  
С учетом труб **89852**

Приложение Б											
Расчет воздухообменов по помещениям											
№ помещения	Наименование помещения	Высота помещения, м	Площадь помещения м <sup>2</sup>	Объем помещения, м <sup>3</sup>	Приток			Вытяжка			Примечание
					Норма воздухообмена по СП, м <sup>3</sup> /ч или кратность 1/ч	Объем, м <sup>3</sup> /ч	Имя системы	Норма воздухообмена по СП, м <sup>3</sup> /ч или кратность 1/ч	Объем, м <sup>3</sup> /ч	Имя системы	
1	2	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Отм. 0.000											
1	Основное производственное помещение	10,0	801	8010	1	10400	П1	1	8010	В1	
2	Помещение ТП	4,8	72	346	0			1	345,6	В2	
3	Тепловой узел	4,8	36	173	3	518	П1	3	518,4	В3	
6	Санузел	3,0	5,5	17	0	0		50 м3/час на приоб	50	В4	
7	ПУИ	3,0	11	33	0	0		1	33	В4	
8	Гардеробная	3,0	13,5	41	3	122	П2	0	0		
9	Душевая	3,0	5,7	17		0		75 м3/час на кабину	150	В4	
10	Дымовая труба	10,0	44	440		0		1	440	В5	
11	Помещение подъемника	10,0	95	950		0		1	950	В5	
12	Аварийный сброс	10,0	24	240		0		1	240	В5	
19	Водомерный узел	3,8	6	23		0					
Отм. 3.000											
13	Операторская	3,0	12,4	37	60 м3/час чел	120	П2	1	120	В6	
14	Помещение для приемапищи и отдыха	3,0	18	54	2	108	П2	3	162	В7	
Отм. 4.800											
16	Коридор	3,0	21	63		0			0		
17	Вентпомещение	3,0	17	51	1	51	П1	1	51	В3	
18	Техническое помещение	3,0	72	216				1	216	В3	



Обозначение системы	Кол. систем	Наименование обслуживаемого помещения (технологического оборудования)	Тип (наименование)	Вентилятор					
				исполнение по взрывозащите	L, м3/ч	P, Па (полное/сеть.)	n, об/мин	Электродвигатель	
								Тип (наименование)	N, кВт
П1	1	Основное производственное помещение; Тепловой узел; Вентпомещение	LK-12,5-IA1F4R2H2V12(500/5,5)W3I-IV12(450/2,2)R2MIA1-1113	K3G500AQ3301	10970	694/400	2115	Встроенный * 2	4,33
В1	1	Гардеробная; Операторская; Помещение для приема пищи и отдыха	LK-12,5-IA1F4R2H2V12(500/5,5)W3I-IV12(450/2,2)R2MIA1-1113	K3G450AQ2401	8010	440/350	2006	Встроенный * 2	2,18
П2	1	Основное производственное помещение; Вентпомещение	LK-250-A1F3L1V		350	325/150	2500		0,20
В2	1	Помещение ТП	LK-160-VA1		350	156/150	2500		0,15
В3	1	Тепловой узел; Техническое помещение	LK-250-VA1		734	154/150	2500		0,20
В4	1	Санузел; ПУИ; Душевая	LK-160-VA1		233	152/150	2500		0,15
В5	1	Дымовая труба; Помещение подъемника; Аварийный сброс	LK-500x300-V4/220A1	4/220	1630	202/200	1390		0,90
В6	1	Операторская	LK-100-VA1		120	104/100	2500		0,07
В7	1	Помещение для приема пищи и отдыха	LK-100-VA1		162	109/100	2500		0,07

[illegible]

[illegible]

[illegible]

## Технико-коммерческое предложение

№: 0224441 от 17.10.2021г.

От компании: Руспамп

Для компании: Бумпроект

Город: Волжск

Контактное лицо:

Руководитель проектов: Мыльников Виталий

email: mylnikov@ruspump.ru, тел: 8 925 155 54 15

Предложение подготовил: Голубихин Павел

№ п/п	Наименование продукции	Кол-во, шт			Срок изготовления дни
1	Установка ПБ1 LK-12,5-IA1F4R2H2V1(500/5,5)W3I-IV1(450/2,2)MIA1-1113	1			39
2	Система автоматического управления ACS - LK-12,5-IA1F4R2H2V1(500/5,5)W3I-IV1(450/2,2)MIA1-1113	1			10
3	Узел терморегулирования LKG-10/80-1-L	1			2
4	Увлажнитель паровой CAREL-HumiSteam-130	1			39
5	Установка П2 LKP-250-A1F3L2V	1			2
6	Система автоматического управления ACS - LKP-250-A1F3L2V	1			10
7	Регулятор оборотов LK-RO-1.5	1			2
8	Установка В2 LKP-160-VA1	1			2
9	Система автоматического управления ACS - LKP-160-VA1	1			10
10	Регулятор оборотов LK-RO-1.5	1			2
11	Установка В3 LKP-250-VA1	1			2
12	Система автоматического управления ACS - LKP-250-VA1	1			10
13	Регулятор оборотов LK-RO-1.5	1			2
14	Установка В4 LKP-160-VA1	1			2
15	Система автоматического управления ACS - LKP-160-VA1	1			10
16	Регулятор оборотов LK-RO-1.5	1			2
17	Установка В5 LKP-500x300-V4/220A1	1			2
18	Система автоматического управления ACS - LKP-500x300-V4/220A1	1			10
19	Преобразователь частоты 220/1,5	1			2
20	Установка В6 LKP-100-VA1	1			2
21	Система автоматического управления ACS - LKP-100-VA1	1			10
22	Регулятор оборотов LK-RO-1.5	1			2
23	Установка В7 LKP-100-VA1	1			2
24	Система автоматического управления ACS - LKP-100-VA1	1			10
25	Регулятор оборотов LK-RO-1.5	1			2

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ

ПВ1

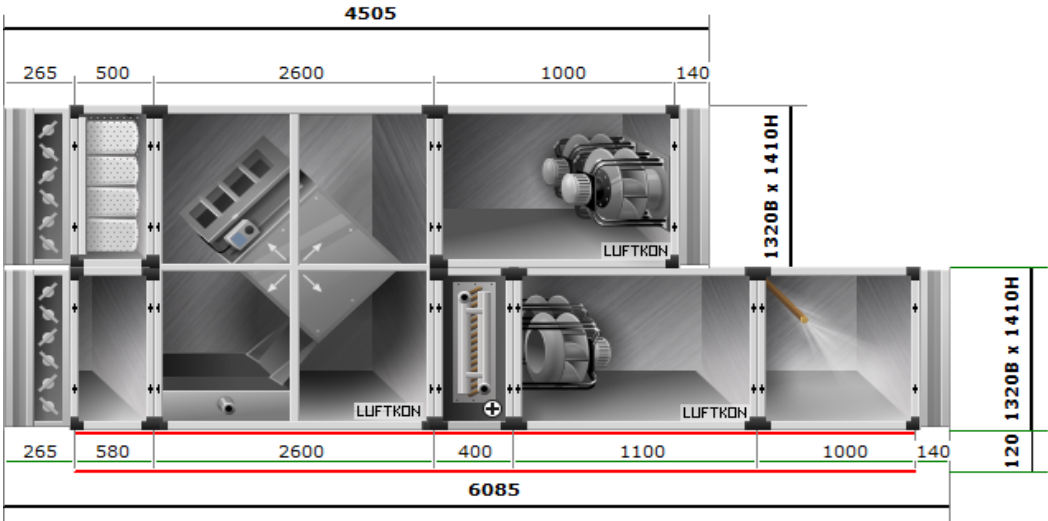
Модель: LK-12,5-IA1F4R2H2V1(500/5,5)W3I-IV1(450/2,2)MIA1-1113

Расположение: венткамера

Монтажное исполнение: напольное

Материал корпуса снаружи: белое полимерное покрытие

Материал корпуса внутри: оцинкованная сталь



Габаритные размеры (мм): 1470В x 2940Н x 6085L

Расчетный объем (м3): 26,876

Максимальная масса установки: 1673 кг

Сторона обслуживания - справа

Толщина профиля: 50 мм

Приточная часть

Сечение (мм): 1320В x 1410Н

Присоединительный размер на входе воздуха (мм): 1220x1310

Присоединительный размер на выходе воздуха (мм): 1220x1310

I Гибкая вставка

Клапан воздушный LKZ-1(SV220)(2)

Напряжение питания привода:	220	В
Мощность привода:	7	ВА
Падение давления:	1	Па

F4 Фильтр

Тип: карманный		
Класс очистки: EU4		
Марка фильтра:	ФВК	
Скорость воздуха:	2	м/с
Начальное падение давления:	33	Па
Расчетное падение давления (запылённость 50%):	141	Па
Конечное падение давления:	250	Па

R2 Пластинчатый рекуператор

Расход приточного воздуха:	12000	м3/ч
Расход вытяжного воздуха:	9000	м3/ч
Температура приточного воздуха на входе:	-39,0	С
Температура приточного воздуха на выходе:	-9,0	С
Относительная влажность приточного воздуха на входе:	90	%
Относительная влажность приточного воздуха на выходе:	5	%
Температура вытяжного воздуха на входе:	18,0	С
Температура вытяжного воздуха на выходе:	-12,4	С
Относительная влажность вытяжного воздуха на входе:	40	%
Относительная влажность вытяжного воздуха на выходе:	100	%
Падение давления приточного воздуха:	136	Па
Падение давления вытяжного воздуха:	88	Па
Теплопередача при конденсации на притоке:	121	кВт
КПД при конденсации на притоке:	53	%
Расстояние между пластинами:	14	мм
Установочные размеры (ширина x высота):	2233x2233	мм

Секция пластинчатого рекуператора поставляется в разобранном виде.

**S Клапан воздушный на байпас рекуператора GLB161.1E(2)**

Падение давления: 1 Па

**H Нагреватель водяной**

Рабочий расход воздуха: LKH-W 12,5/2  
12000,0 м3/ч  
Температура воздуха на входе: -6,0 С  
Относительная влажность воздуха на входе: 90,0 %  
Скорость воздуха: 2,65 м/с  
Падение давления: 16 Па

**Параметры нагревателя в максимальном режиме:**

Максимальная температура воздуха на выходе: 25,8 С  
Относительная влажность воздуха на выходе: 10,6 %  
Температура теплоносителя: 95,0/70,0 С  
Расход теплоносителя общий: 4,38 м3/ч  
Скорость теплоносителя: 0,90 м/с  
Падение давления по теплоносителю: 8 кПа  
Коэффициент теплопередачи: 38 Вт/м2С  
Мощность воздухонагревателя: 127,8 кВт

**Параметры при поддержании заданной температуры выходящего воздуха:**

Температура воздуха заданная на выходе: 18,0 С  
Относительная влажность воздуха на выходе: 17,1 %  
Температура теплоносителя: 70,6/51,7 С  
Расход теплоносителя (для одного теплообменника): 4,38 м3/ч  
Скорость теплоносителя: 0,90 м/с  
Падение давления по теплоносителю: 8 кПа  
Коэффициент теплопередачи: 38 Вт/м2С  
Мощность воздухонагревателя: 96,6 кВт  
Коэффициент запаса: 32,4 %

**Геометрические параметры теплообменника:**

Площадь поверхности теплообмена: 49,0 м2  
Количество рядов: 2 шт  
Диаметр патрубка теплообменника на входе: G 2"  
Диаметр патрубка теплообменника на выходе: G 2"

**V Вентиляторный блок с резервным двигателем**

Производительность: 12000 м3/ч  
Давление сети: 400 Па  
Полное давление вентилятора: 694 Па  
Потребляемая мощность двигателя: 4,33 кВт  
Напряжение на двигателе: 380 В  
Тип вентблока: ЕС - модуль  
Марка вентилятора: K3G500AQ3301-4,3/0  
Количество вентиляторов: 4 шт.

**Акустические характеристики**

Частота, Гц	Направление		
	На входе вент. агрегата, дБ	На выходе вент. агрегата, дБ	Шум в окружение установки, дБ
63	74	78	54
125	76	77	54
250	88	88	64
500	83	91	57
1000	81	92	51
2000	82	88	56
4000	87	90	65
8000	88	88	70
Сумма, дБА	92	97	71

**W3 Увлажнитель паровой (парогенератор входит в комплект поставки)**

Расход пара: 0,0 кг/час  
Мощность: 32,0 кВт  
Напряжение: 0,0 В  
Сила тока: 13 А

**I Гибкая вставка**

Вытяжная часть

Сечение: 1320В x 1410Н

V Вентиляторный блок с резервным двигателем

Производительность:	9000	м3/ч
Давление сети:	350	Па
Полное давление вентилятора:	439	Па
Потребляемая мощность двигателя:	2,18	кВт
Напряжение на двигателе:	380	В
Тип вентблока:	ЕС - модуль	
Марка вентилятора:	K3G450AQ2401-2,2/0	

Акустические характеристики

Частота, Гц	Направление		
	На входе вент. агрегата, дБ	На выходе вент. агрегата, дБ	Шум в окружение установки, дБ
63	70	73	50
125	71	74	49
250	80	83	56
500	80	85	54
1000	76	86	46
2000	75	82	49
4000	77	83	55
8000	80	81	62
Сумма, дБА	84	90	65

I Гибкая вставка

I Гибкая вставка

Клапан воздушный LKZ-1(SV220)(2)

Напряжение питания привода:	220	В
Мощность привода:	7	ВА
Падение давления:	1	Па

M Камера промежуточная

Длина:	580	мм
--------	-----	----

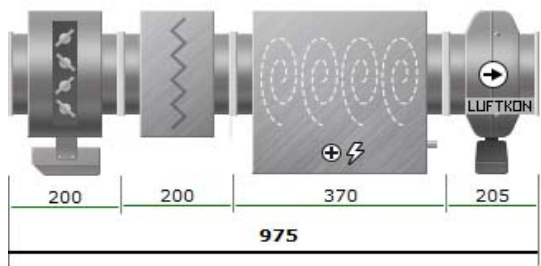
Система автоматического управления ACS - LK-12,5-IA1F4R2H2V1(500/5,5)W3I-IV1(450/2,2)MIA1-1113

В комплект автоматики входят:

Шкаф приборов автоматики и управления на базе контроллера Segnetic:	1	шт
Дифференциальный датчик контроля засоренности фильтра	1	шт
Дифференциальный датчик контроля работы вентилятора	2	шт
Канальный датчик температуры воздуха	2	шт
Датчик температуры наружного воздуха	1	шт
Термостат по воздуху	2	шт
Датчик температуры обратной воды	1	шт
Канальный преобразователь влажности	1	шт



П2  
Модель: LKP-250-A1F3L2V



Расчетный объем (м3): 0,117  
Максимальная масса установки: 31 кг

Сечение (мм): ф250  
Присоединительный размер на входе воздуха (мм): ф250

<b>Клапан воздушный LKZ-1(SV220)</b>		
Напряжение питания привода:	220	В
Мощность привода:	7	ВА
Падение давления:	1	Па

<b>F3 Фильтр</b>		
Тип: ячеичковый		
Класс очистки: EU3		
Марка фильтра:	ФВП	
Скорость воздуха:	2	м/с
Начальное падение давления:	43	Па
Расчетное падение давления (запылённость 50%):	146	Па
Конечное падение давления:	250	Па

<b>L Нагреватель электрический (двухрядный)</b>		
Расход воздуха:	350,0	м3/ч
Температура воздуха на входе:	-39,0	С
Заданная температура:	25,0	С
Макс. Температура воздуха на выходе:	38,1	С
Падение давления:	28	Па
Количество ступеней:	1	
Ток максимальный:	13,67	А
Мощность воздушонагревателя:	9,0	кВт

<b>V Вентиляторный блок</b>		
Производительность:	350	м3/ч
Давление сети:	150	Па
Полное давление вентилятора:	325	Па
Номинальная мощность двигателя:	0,20	кВт
Напряжение на двигателе:	220	В
Частота вращения вентилятора:	2500	1/мин
Тип вентблока:	назад загнутые лопатки, двигатель с внешним ротором	
Шум в воздуховод:	70	дБа
Шум в окружение:	53	дБа

<b>Система автоматического управления ACS - LKP-250-A1F3L2V-1113</b>		
В комплект автоматики входят:		
Шкаф приборов автоматики и управления на базе контроллера Segnetic:	1	шт
Дифференциальный датчик контроля засоренности фильтра	1	шт
Дифференциальный датчик контроля работы вентилятора	1	шт
Канальный датчик температуры воздуха	1	шт
Датчик температуры наружного воздуха	1	шт
Термостат защиты от перегрева	1	шт

**B2**  
**Модель: LKP-160-VA1**



**Расчетный объем (м3): 0,025**  
**Максимальная масса установки: 10 кг**

**Сечение (мм): ф160**  
**Присоединительный размер на выходе воздуха (мм): ф160**

<b>V Вентиляторный блок</b>		
Производительность:	350	м3/ч
Давление сети:	150	Па
Полное давление вентилятора:	156	Па
Номинальная мощность двигателя:	0,15	кВт
Напряжение на двигателе:	220	В
Частота вращения вентилятора:	2500	1/мин
Тип вентблока:	назад загнутые лопатки, двигатель с внешним ротором	
Шум в воздуховод:	70	дБа
Шум в окружение:	54	дБа

<b>Клапан воздушный LKZ-1(SV220)</b>		
Напряжение питания привода:	220	В
Мощность привода:	7	ВА
Падение давления:	6	Па

<b>Система автоматического управления ACS - LKP-160-VA1-1113</b>		
В комплект автоматики входят:		
Шкаф приборов автоматики и управления без контроллера	1	шт

**В3**  
**Модель: LKP-250-VA1**



**Расчетный объем (м3): 0,049**  
**Максимальная масса установки: 10 кг**

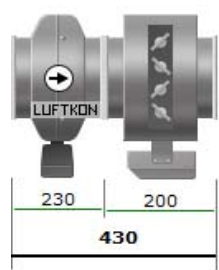
**Сечение (мм): ф250**  
**Присоединительный размер на выходе воздуха (мм): ф250**

<b>У Вентиляторный блок</b>		
Производительность:	734	м3/ч
Давление сети:	150	Па
Полное давление вентилятора:	154	Па
Номинальная мощность двигателя:	0,20	кВт
Напряжение на двигателе:	220	В
Частота вращения вентилятора:	2500	1/мин
Тип вентблока:	назад загнутые лопатки, двигатель с внешним ротором	
Шум в воздуховод:	70	дБа
Шум в окружение:	53	дБа

<b>Клапан воздушный LKZ-1(SV220)</b>		
Напряжение питания привода:	220	В
Мощность привода:	7	ВА
Падение давления:	4	Па

<b>Система автоматического управления ACS - LKP-250-VA1-1113</b>		
В комплект автоматики входят:		
Шкаф приборов автоматики и управления без контроллера	1	шт

**В4**  
**Модель: LKP-160-VA1**



**Расчетный объем (м3): 0,025**  
**Максимальная масса установки: 10 кг**

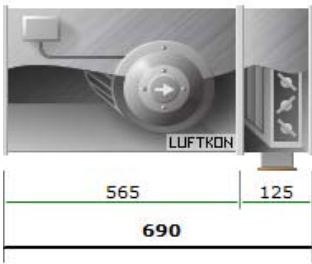
**Сечение (мм): ф160**  
**Присоединительный размер на выходе воздуха (мм): ф160**

<b>У Вентиляторный блок</b>		
Производительность:	233	м3/ч
Давление сети:	150	Па
Полное давление вентилятора:	151	Па
Номинальная мощность двигателя:	0,15	кВт
Напряжение на двигателе:	220	В
Частота вращения вентилятора:	2500	1/мин
Тип вентблока:	назад загнутые лопатки, двигатель с внешним ротором	
Шум в воздуховод:	70	дБа
Шум в окружение:	54	дБа

<b>Клапан воздушный LKZ-1(SV220)</b>		
Напряжение питания привода:	220	В
Мощность привода:	7	ВА
Падение давления:	2	Па

<b>Система автоматического управления ACS - LKP-160-VA1-1113</b>		
В комплект автоматики входят:		
Шкаф приборов автоматики и управления без контроллера	1	шт

**B5**  
**Модель: LKP-500x300-V4/220A1**



**Расчетный объем (м3): 0,188**  
**Максимальная масса установки: 32 кг**

**Сечение (мм): 500В x 300Н**  
**Присоединительный размер на выходе воздуха (мм): 500x300**

<b>V Вентиляторный блок</b>		
Производительность:	1630	м3/ч
Давление сети:	200	Па
Полное давление вентилятора:	202	Па
Номинальная мощность двигателя:	0,90	кВт
Напряжение на двигателе:	220	В
Частота вращения вентилятора:	1390	1/мин
Тип вентблока:	вперед загнутые лопасти, двигатель с внешним ротором	
Напряжение:	220	В
Шум в воздуховод на всасе:	79	дБа
Шум в воздуховод на выхлопе:	86	дБа
Шум в окружение:	65	дБа

<b>Клапан воздушный LKZ-1(SV220)</b>		
Напряжение питания привода:	220	В
Мощность привода:	7	ВА
Падение давления:	2	Па

<b>Система автоматического управления ACS - LKP-500x300-V4/220A1-1113</b>		
В комплект автоматики входят:		
Шкаф приборов автоматики и управления без контроллера	1	шт

**B6**  
**Модель: LKP-100-VA1**



**Расчетный объем (м3): 0,011**  
**Максимальная масса установки: 8 кг**

**Сечение (мм): ф100**  
**Присоединительный размер на выходе воздуха (мм): ф100**

<b>V Вентиляторный блок</b>		
Производительность:	120	м3/ч
Давление сети:	100	Па
Полное давление вентилятора:	104	Па
Номинальная мощность двигателя:	0,07	кВт
Напряжение на двигателе:	220	В
Частота вращения вентилятора:	2500	1/мин
Тип вентблока:	назад загнутые лопатки, двигатель с внешним ротором	
Шум в воздуховод:	67	дБа
Шум в окружение:	47	дБа

<b>Клапан воздушный LKZ-1(SV220)</b>		
Напряжение питания привода:	220	В
Мощность привода:	7	ВА
Падение давления:	4	Па

<b>Система автоматического управления ACS - LKP-100-VA1-1113</b>		
В комплект автоматики входят:		
Шкаф приборов автоматики и управления без контроллера	1	шт

**В7**  
**Модель: LKP-100-VA1**



**Расчетный объем (м3): 0,011**  
**Максимальная масса установки: 8 кг**

**Сечение (мм): ф100**  
**Присоединительный размер на выходе воздуха (мм): ф100**

<b>У Вентиляторный блок</b>		
Производительность:	162	м3/ч
Давление сети:	100	Па
Полное давление вентилятора:	109	Па
Номинальная мощность двигателя:	0,07	кВт
Напряжение на двигателе:	220	В
Частота вращения вентилятора:	2500	1/мин
Тип вентблока:	назад загнутые лопатки, двигатель с внешним ротором	
Шум в воздуховод:	67	дБа
Шум в окружение:	47	дБа

<b>Клапан воздушный LKZ-1(SV220)</b>		
Напряжение питания привода:	220	В
Мощность привода:	7	ВА
Падение давления:	9	Па

<b>Система автоматического управления ACS - LKP-100-VA1-1113</b>		
В комплект автоматики входят:		
Шкаф приборов автоматики и управления без контроллера	1	шт