



**Открытое акционерное общество**  
по комплексному проектированию градостроительных ансамблей,  
жилых районов, уникальных зданий и сооружений «Моспроект»  
**ОАО «Моспроект»**

**Корректировка проектной документации жилого дома  
в части отмены подземной автостоянки и сооружения типа «А»  
по адресу: Коньково, кв. 44-47, корпус 16**

**Жилой дом по индивидуальному проекту  
с 1-м нежилым этажом**

*ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ*

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

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

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

**11-00-16911-12-ИОС4.1**

Том 5.4.1

**Список исполнителей,  
принимавших участие в разработке, контроле и согласовании текстовой части**

Должность	Подпись, дата	И.О. Фамилия
Гл. специалист		Малай Д.А.

## Содержание

Обозначение	Наименование	Примечание
11-00-16911-12-ИОС4.2.Ис	Список исполнителей, принимавших участие в разработке, контроле и согласовании текстовой части	Стр.2
11-00-16911-12-ИОС4.2.С	Содержание	Стр.3
11-00-16911-12-ИОС4.2.СП	Состав проектной документации	Стр.4-5
11-00-16911-12-ИОС4.2.Т	Текстовая часть	Стр.6-40
11-00-16911-12-ИОС4.2.Гр	Графическая часть	
	Лист 1. Секция 1. Принципиальная схема общеобменной и противодымной вентиляции	Стр. 41
	Лист 2. Секция 2. Принципиальная схема общеобменной и противодымной вентиляции	Стр. 42
	Лист 3. Секция 3. Принципиальная схема общеобменной и противодымной вентиляции	Стр. 43
	Лист 4. Секция 4. Принципиальная схема общеобменной и противодымной вентиляции	Стр. 44
	Лист 5. Секция 5. Принципиальная схема общеобменной и противодымной вентиляции	Стр. 45
	Лист 6. Принципиальная схема вентиляции ИТП	Стр. 46
	Лист 7. Принципиальная схема системы отопления.	Стр. 47
	Лист 8. План на отм. -5,700	Стр. 48
	Лист 9. План технического этажа.	Стр. 49
	Лист 10. План первого этажа.	Стр. 50
	Лист 11. План типового этажа.	Стр. 51
	Лист 12. План 18 этажа.	Стр. 52
	Лист 13. План 19 этажа.	Стр. 53
	Лист 14. План чердака.	Стр. 54
	Лист 15. План выходов на кровлю	Стр. 55
	Лист 16. План кровли.	Стр. 56
	Лист 17. Ситуационный план. М 1:2000.	Стр. 57
	Лист 18. Генплан с трассой теплосети. М 1:500.	Стр. 58

**Состав проектной документации**

№	Обозначение	Наименование	Примечание
1	11-00-16911-12-ПЗ	Раздел 1. Пояснительная записка	
2	11-00-16911-12-ПЗУ	Раздел 2. Схема планировочной организации земельного участка	
3	11-00-16911-12-АР	Раздел 3. Архитектурные решения	
4	11-00-16911-12-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	11-00-16911-12-ИОС1	Подраздел 1. Система электроснабжения	
5.2	11-00-16911-12-ИОС2	Подраздел 2. Система водоснабжения	
5.3	11-00-16911-12-ИОС3	Подраздел 3. Система водоотведения	
5.4	11-00-16911-12-ИОС4	Подраздел 4. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети	
5.4.1	11-00-16911-12-ИОС4.1	Книга 1. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети	
5.4.2	11-00-16911-12-ИОС4.2	Книга 2. ИТП. Тепломеханическая часть.	
5.5		Подраздел 5. Сети связи	
5.5.1	11-00-16911-12-ИОС5.1	Книга 1. Сети связи	
5.5.2	11-00-16911-12-ИОС5.2	Книга 2. Системы электросвязи и информатизации	
6	11-00-16911-12-ПОС	Раздел 6. Проект организации строительства	
8	11-00-16911-12-ООС	Раздел 8. Мероприятия по охране окружающей среды	
9		Раздел 9. Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности	
9.1	11-00-16911-12-ПБ1	Часть 1. Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности	
9.2	11-00-16911-12-ПБ2	Часть 2. Пожаротушение	
10	11-00-16911-12-ОДИ	Раздел 10. Мероприятия по обеспечению доступа инвалидов	
10-1	11-00-16911-12-ЭФ	Раздел 10-1. Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащенности зданий, строений и сооружений приборами учета используемых энергетических ресурсов	

№	Обозначение	Наименование	Примечание
11	11-00-16911-12-СМ	Раздел 11. Смета на строительство	
12		Раздел 12. Иная документация, предусмотренная федеральными законами, в том числе:	
12.1	11-00-16911-12-АИОС	Подраздел 12.1. Автоматизация инженерного оборудования и систем	
12.2	11-00-16911-12-ГО	Подраздел 12.2. Инженерно-технические мероприятия гражданской обороны	
12.3	11-00-16911-12-ЧС	Подраздел 12.3. Мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций	

## ***1. Общая часть.***

Корректировка проекта отопления, вентиляции и противопожарной защиты выполнен в части отмены подземной автостоянки и сооружения типа «А» :

- технического задание Заказчика;
- архитектурно-строительных чертежей;
- технологических заданий;

Перечень нормативных документов, которые использовались при проектировании приведен ниже.

Решения систем приняты с учетом требований следующих нормативных и руководящих документов:

- ТСН 23-323-2001 “Энергетическая эффективность жилых и общественных зданий”
- СНиП 41-01-2003 "Отопление, вентиляция и кондиционирование ";
- СНиП 2.04.05-91\* - Отопление, вентиляция и кондиционирование.
- СНиП 23-01-99 "Строительная климатология";
- СНиП 21-01-97\* "Пожарная безопасность зданий и сооружений";
- СНиП 31-01-2003 "Здания жилые многоквартирные";
- СНиП 23-02-2003 "Тепловая защита зданий";
- СП 23-101-2000 "Проектирование тепловой защиты зданий";
- ГОСТ 30494-96 «Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях
- СНиП 2.04.14-88 " Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов";
- СНиП 3.05.01-85 "Внутренние санитарно-технические системы";
- СНиП 11-12-77 "Защита от шума";
- МДС 41-1.99 "Рекомендации по противодымной защите при пожаре" к СНиП 2.04.05-91\*.
- СНиП 21-02-99 «Стоянки автомобилей»

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

### ***Конструктивные решения.***

5-ти секционное здание переменной этажности, (17-19 эт) с техническим этажом, первым этажом с размещенными в нем помещениями без конкретной технологии, жилыми этажами и чердаком.

Коммуникации для жилой части и нежилых помещений без конкретной технологии прокладываются по техническому этажу.

Тип эвакуационных лестниц жилой части здания - Н1.

Системы дымоудаления из поэтажных коридоров жилой части и вестибюлей 1 этажа расположены на кровле.

Системы подпора воздуха в лифтовые шахты пассажирских и пожарных лифтов размещены на верхнем техническом этаже жилой части. Воздухоприемные отверстия приточных противодымных систем расположены на расстоянии более 5 м от вентиляторов дымоудаления.

Вытяжные венткамеры помещений БКТ секций с 1 по 5 и приточная установка 1-й секции, расположены на нижнем техническом этаже; приточные установки, кроме 1-й секции, расположены под потолком 1 этажа.

## ***2. Исходные данные***

1. Расчетные параметры наружного воздуха приняты:

- В теплый период года

для систем вентиляции  $T_{\text{НАР}} = 22,6 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $I_{\text{НАР}} = 49,4 \text{ кДж/кг}$  (параметры А)

- В холодный период года

для систем отопления и вентиляции  $T_{\text{НАР}} = -28 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $I_{\text{НАР}} = -25,3 \text{ кДж/кг}$  (параметры Б)

- В переходный период года

для систем отопления и вентиляции  $T_{\text{НАР}} = +8 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $I_{\text{НАР}} = 22,5 \text{ кДж/кг}$

Барометрическое давление 745 мм.рт.ст.

2. Сопротивление теплопередачи ограждающих конструкций:

$R_{\text{стены}} = 3,16 \text{ м}^2 \text{ }^{\circ}\text{C/Вт}$

$R_{\text{окна}} = 0,56 \text{ м}^2 \text{ }^{\circ}\text{C/Вт}$

$R_{\text{перекрытия}} = 4,8 \text{ м}^2 \text{ }^{\circ}\text{C/Вт}$

ГСОП - 7700

### **3. Теплоснабжение**

#### **3.1 Теплоснабжение.**

Для теплоснабжения проектируемого корпуса предусмотрено устройство ИТП:

В ИТП предусмотрено:

- Узел учета тепла на вводе теплосети с двухпоточным теплосчетчиком и регулятором перепада давления.
- Системы отопления здания - однозонные. Системы отопления 1-го этажа (помещения без конкретной технологии) и жилой части здания подключаются к тепловым сетям по «независимой» схеме с параметрами теплоносителя внутреннего контура  $\Delta t=85-60^{\circ}\text{C}$  через теплообменник и циркуляционные насосы, установленные на «обратной» линии внутреннего контура с установкой закрытого расширительного бака для поддержания необходимого статического давления в верхних точках системы отопления, а также компенсации температурных расширений.
- Система вентиляции нежилых помещений первого этажа, подключены по «зависимой» схеме с параметрами  $\Delta t=85-60^{\circ}\text{C}$ .

Системы теплоснабжения ИТП полностью автоматизированы регулирующими клапанами и датчиками.

Подробно вопросы теплоснабжения разрабатываются в разделах проекта ТС-1 (Наружные инженерные сети), ИОС4.2 (ИТП, тепломеханическая часть).

#### **3.2 Узлы учета тепла.**

Предусмотрено установка следующих двухпоточных узлов учета, оборудованных запорно-регулирующей и контрольно-измерительной арматурой.

- На тепловом вводе (в помещении ИТП, отм. -5.70).
- Для систем отопления жилой части здания (в помещении “Узла учета тепла жилого дома”, отм. -5.70) .
- Для систем отопления помещений без конкретной технологии (нижний технический этаж) ,
- Для систем вентиляции помещений без конкретной технологии (нижний технический этаж).



## 4. Отопление.

### 4.1. Жилая часть.

Расчетные параметры внутреннего воздуха, поддерживаемые системой отопления в холодный период:

- жилые комнаты +20 °С (+22 °С);
- кухни +18 °С;
- ванные комнаты + 25 °С;

С учетом возможных условий эксплуатации системы отопления, конструктивных особенностей проектируемых помещений, в соответствии с заданием на проектирование и требованиями заказчика в здании запроектирована двухтрубная система отопления с нижней разводкой магистралей по техподполью и горизонтальной периметральной разводкой по квартирам. Коллекторные шкафы с узлами регулирования и местами для установки узлов учета тепла на каждую квартиру, расположены на каждом этаже в приквартирном холле. Для каждой секции жилого дома предусматриваются тепловые узлы (узлы ввода) и общий узел учета тепла.

В качестве нагревательных приборов приняты стальные панельные радиаторы «PRADO-Universal» со встроенным термостатом и дополнительными нижними присоединительными патрубками с правой или левой стороны, высотой 500мм.

Для увязки гидравлических сопротивлений на ветках систем отопления и стояках устанавливаются автоматические балансировочные клапаны.

Трубы в системе отопления: горизонтальная поквартирная разводка в полу — из сшитого полиэтилена PEX-а фирмы RENAУ. Вертикальные стояки и разводящие магистрали — стальные водогазопроводные трубы ГОСТ 3262-75\* и электросварные  $d > 50$  мм ГОСТ 10705-80.

На стояках жилого дома предусматривается установка отключающей и спускной арматуры. Термостатические головки не устанавливаются на лестничных клетках, в лифтовых холлах, мусорокамерах и на техническом этаже.

Выпуск воздуха из системы отопления осуществляется в верхних точках системы отопления жилого дома, а также в воздухоотводчиках, расположенных на поэтажных коллекторах и в приборах отопления на верхних этажах.

Подающие магистральные трубопроводы системы отопления изолируются, теплоотдача обратных трубопроводов используется для отопления техподполья. Тепловая изоляция осуществляется трубками, сегментами и рулонами «K-Flex». Трубы из сшитого полиэтилена, прокладываемые в полу изолируются полностью, специальными изоляционными трубками Thermacomact C, фирмы Thermaflex.

Отопительные приборы чердака – регистры из гладких труб.

Крепление нагревательных приборов и трубопроводов предусмотрено с помощью кронштейнов, хомутов, крюков и планок с использованием резиновых прокладок, с учетом технологических требований к монтажным работам фирмы поставщика оборудования и материалов.

Трубопроводы в местах пересечения перекрытий, внутренних стен и перегородок прокладываются в гильзах из негорючих материалов, края гильз - на одном уровне с поверхностями стен, перегородок и потолков, но на 30 мм выше поверхности чистого пола.

Все трубопроводы систем отопления и теплоснабжения прокладываются с уклоном не менее 0.003

Скорость движения теплоносителя в трубопроводах системах отопления принята не менее 0.25 м/с и не более 1 м/с.

Приборы отопления в лестничных клетках устанавливаются на 2,2 м от площадки.

#### *4.2 Помещения без конкретной технологии.*

Система отопления нежилых помещений без конкретной технологии – двухтрубная, тупиковая, с прокладкой магистралей по техническому этажу. В качестве нагревательных приборов приняты панельные радиаторы фирмы «PRADO» с терморегуляторами фирмы «Danfoss». В мусорокамерах, электрощитовых – регистры из гладких труб со встроенными терморегуляторами фирмы «Danfoss без термостатической головки. Арматура прибора электрощитовой вынесена за пределы помещения.

Расчетные параметры внутреннего воздуха, поддерживаемые системой отопления в холодный период в помещениях нежилых помещений – 18 °С. Удаление воздуха из верхних точек стояков – через автоматические воздухоотводчики, установленные в верхней пробке отопительного прибора.

Магистральные подающие трубопроводы системы отопления и теплоснабжения изолируются материалом типа «K-Flex».

## **5. Вентиляция.**

### **5.1. Жилая часть**

В жилых секциях здания предусмотрено устройство вытяжной вентиляции с естественным побуждением из помещений кухонь, ванн и туалетов.

Приток в жилые помещения квартир – неорганизованный через окна, оборудованные механизмом “зимнее проветривание“ и за счет инфильтрации.

Вентиляционные каналы квартир объединяются в один сборный вертикальный канал с присоединением к нему местных каналов-спутников через этаж.

Вентиляционные каналы, сборные и спутники, выполнены из оцинкованной стали с покрытием огнезащитной изоляцией с пределом огнестойкости EI 30. Выброс из каждого сборного канала - самостоятельно на кровлю. Для санузлов и кухонь предусмотрены самостоятельные вентиляционные каналы.

Каналы с последних двух этажей выведены самостоятельно с покрытием огнезащитной изоляцией с пределом огнестойкости EI 30. Предусмотрена установка бытовых вентиляторов для помещений санузлов и кухонь последних двух этажей.

Воздухообмен для жилых помещений принят из расчета удаляемого воздуха 3 м<sup>3</sup>/ч на 1 м<sup>2</sup> жилой площади, но не менее 60 м<sup>3</sup>/ч - из кухни и 50 м<sup>3</sup>/ч - из санузла (25 м<sup>3</sup>/ч - ванная, 25 м<sup>3</sup>/ч - уборная).

Оборудование квартир автономными кондиционерами предполагается жильцами квартир по их желанию за счет общей разрешенной электрической мощности, отпускаемой на квартиру. Установка наружных блоков предполагается на балконах.

Предусмотрена вентиляция технического этажа через самостоятельную вытяжную шахту, воздухообмен 0.5 крат.

Предусмотрена естественная вытяжная вентиляция помещения мусорокамеры устройством сборного вертикального канала с присоединением к нему местных каналов-спутников через этаж.

Предусмотрена вентиляция помещений машинных отделений лифтов (системы 3.П1÷3.П5), работающая на поддержание температуры внутреннего воздуха в пределах  $+5^{\circ}\text{C} \div +35^{\circ}\text{C}$ .

Для вентиляции ИТП предусмотрена приточно-рециркуляционная система ПИТП работающая на поддержание температуры внутреннего воздуха в помещении в пределах  $+5^{\circ}\text{C} \div +35^{\circ}\text{C}$ .

См. также лл. ОВ-5 ÷ ОВ-19

Противопожарные мероприятия см. соответствующую часть ПЗ.

### *5.2. Помещения без конкретной технологии*

При разработке проекта, для помещений без конкретной технологии, предназначенных для сдачи в аренду, предусмотрено устройство приточно-вытяжной механической вентиляции из расчета подачи наружного воздуха  $40\text{ м}^3/\text{ч}$  на человека, при норме  $10\text{ м}^2/\text{чел}$ , устройство самостоятельных для каждой секции приточно-вытяжных венткамер и воздухозаборных шахт. Системы 2.П1 ÷ 2.П5, 2.В1÷2.В5.

Вытяжная вентиляция осуществляется через самостоятельный канал, отдельный для каждого помещения. Дополнительно предусмотрены самостоятельные вытяжные воздуховоды для систем вентиляции санузлов.

Для возможности устройства автономного кондиционирования в арендных зонах так же предусмотрены резервные мощности и места для установки наружных блоков. При определении нагрузки на систему кондиционирования приняты тепловыделения –  $100\text{ Вт}$  на  $1\text{ м}^2$  общей площади арендного помещения.

Вентиляция помещений электрощитовых, насосных, технических помещений предусмотрена естественной из расчета не менее 1-кратного воздухообмена.

См. также лл. ОВ-5 ÷ ОВ-19

Противопожарные мероприятия см. соответствующую часть ПЗ.

В связи с корректировкой раздела вентиляция заключающиеся в отмене подземной автостоянке и сооружении типа «А» вентиляция гаража отменяется.

## ***6. Мероприятия по энергосбережению***

При разработке настоящего раздела предлагается предусмотрен ряд мероприятий по экономии энергетических ресурсов:

- устройство эффективных наружных ограждающих конструкций здания и заполнения световых проемов;
- сочетание центрального качественного и индивидуального покомнатного регулирования в системе отопления;
- устройство системы приточной вентиляции с переменной рециркуляцией внутреннего воздуха и минимальным количеством наружного воздуха. (ИТП)

Подробно мероприятия по осуществлению энергосбережения описаны в разделе “Энергоэффективность”

## ***7. Автоматизация и дистанционный контроль***

Система отопления оснащаются средствами автоматического регулирования, дистанционного управления и контроля.

Основные функции, выполняемые средствами автоматики:

- поддержание стабильного гидравлического режима в системах теплоснабжения;
- поддержание требуемых температурных графиков теплоносителя во внутренних водяных сетях;
- поддержание заданной температуры в помещении
- поддержание заданной температуры приточного воздуха
- поддержание температуры и концентрации СО в рабочей зоне
- блокировка включения и отключения систем.
- защита калориферов 1-го подогрева от замораживания;
- закрытие нормально открытых клапанов, открытие нормально закрытых клапанов, включение систем противодымной защиты, отключение общеобменных систем при пожаре.

Предусмотрен местный и дистанционный контроль за основными параметрами систем, сигнализация о их работе или аварийном состоянии оборудования.

Управление системами и контроль за работой систем выведен центральный диспетчерский пункт.

Проект автоматизации разрабатывается в отдельном разделе проекта «Автоматизация сантехустройств».

### ***8. Акустические мероприятия***

Особое внимание при разработке проекта обращается на выполнение мероприятий, исключающих проникновение шума и вибраций от работающего отопительно-вентиляционного оборудования: вентиляторов, насосов, наружных блоков систем автономного кондиционирования, в эксплуатируемое помещение здания с нормируемым уровнем звукового давления и на окружающую территорию.

Уровень звукового давления в помещениях не должен превышать значений, установленных СНиП II-12-77 «Защита от шума»

К этим мероприятиям относятся:

- Установка вентиляторов и насосов на специальных виброизолирующих основаниях с амортизаторами;
- Подсоединение вентиляторов и насосов к сетям воздуховодов и трубопроводов при помощи гибких вставок;
- Перед установкой на место вентиляторы подлежат динамической балансировке, насосы – пробному пуску, для проверки подшипников и центровки колес;
- Установка шумоглушителей на воздуховодах
- Воздуховоды и трубопроводы крепятся на подвесках с амортизирующими прокладками;
- Акустическая обработка строительных конструкций ИТП и венткамер.

**14. Основные показатели проекта.**

	Жилая часть	Помещения БКТ
Общая площадь, м <sup>2</sup>		950
Строительный объем, м <sup>3</sup>	102 873	3135
Расход тепла, кВт:	1652,623	104,67
- на отопление		
- на вентиляцию	-	232,6
- на воздушно-тепловые завесы	-	-
Установленная электрическая мощность систем вентиляция в:	15,66	9,6
Установленная электрическая мощность систем противодымной защиты, кВт:	81	20
Резервные мощности для сплит-систем, кВт	-	20
Удельная тепловая характеристика Вт/(м <sup>3</sup> /час·°С);	0,23	0,23

В связи с корректировкой раздела вентиляция заключающиеся в отмене подземной автостоянке и сооружении типа «А» нагрузка на теплоснабжение систем вентиляция гаража аннулируется.

**ПРОТИВОДЫМНАЯ ЗАЩИТА  
ЖИЛОГО ДОМА ПО ИНДИВИДУАЛЬНОМУ ПРОЕКТУ  
С 1-м НЕЖИЛЫМ ЭТАЖОМ**

**Адрес: г. Москва, ЮЗАО, район Коньково, квартал 44-47, корпус 16**

Консультант д.т.н., профессор

В.М. Есин

**Москва 2012**



## 1 Общие данные

Жилой дом по индивидуальному проекту с 1-м нежилым этажом проектируется к строительству по адресу Москва, район Коньково, квартал 44 - 47, ЮЗАО. Жилой дом представляет собой пяти секционное здание: в секциях 1 и 5 по 17 этажей, в секциях 2 -4 по 19 этажей.

На отм. -2.40 м располагается техническое подполье.

На 1-м этаже располагаются нежилые помещения.

Со 2-го этажа и выше во всех секциях размещаются жилые этажи.

Эвакуация из помещений жилых этажей здания предусмотрена по незадымляемым лестничным клетка типа Н1.

В каждой из жилых секциях здания имеется по одному пассажирскому и одному грузовому лифту.

## 2 Требования нормативных документов и состав системы противодымной защиты жилого дома

На проектируемый комплекс распространяется действие противопожарных требований следующих нормативных документов:

1. Федеральный закон РФ от 22 июля 2008 г. №123-ФЗ Технический регламент о требованиях пожарной безопасности.
2. ГОСТ 12.1.033–81\* ССБТ. Пожарная безопасность. Термины и определения.
3. ГОСТ 12.1.004-91\* ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования.
4. СП 1.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы.
5. СП 4.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объёмно-планировочным и конструктивным решениям.
6. СП 5.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования
7. СП 7.13130.2009 Отопление, вентиляция и кондиционирование. Противопожарные требования.

В соответствии с противопожарными требованиями действующих нормативных документов система противодымной защиты проектируемого здания должна включать в себя следующие элементы:

- системы дымоудаления при пожаре из коридоров жилой части здания;
- системы дымоудаления при пожаре из помещений без конкретной технологии на первом этаже здания;
- системы подпора воздуха при пожаре во все лифтовые шахты;
- компенсационный приток в коридоры жилой части здания.

Системы противодымной защиты и их элементы должны удовлетворять следующим требованиям.

Предел огнестойкости шахты дымоудаления из подземного этажа должен быть не менее EI 150 (п. 7.10 СП 7.13130.2009).

Площадь, обслуживаемая одним дымоприемным устройством не должна превышать 1000 м<sup>2</sup>.

Вентиляторы дымоудаления размещаются обособленно от вентиляторов подпора воздуха и систем вентиляции и кондиционирования на покрытии или в отдельном помещении, выгороженном от примыкающих помещений противопожарными перегородками 1 типа с защитой проемов в них противопожарными дверями с пределом огнестойкости не менее 0.5 час (EI 30).

Выброс дыма осуществляется на высоте не менее 2 м от сгораемой кровли или кровля защищается негорючими материалами. Параметры систем дымоудаления и подпора воздуха в тамбуры-шлюзы определяются расчетами.

В соответствии с требованиями СП 7.13130.2009 запуск систем противодымной защиты осуществляется по сигналу от дымовых пожарных извещателей системы автоматической пожарной сигнализации.

Параметры системы противодымной защиты здания определяются расчетом.

### 3 Методика расчета требуемых параметров вентиляторов систем противодымной защиты

Основные положения методики расчета параметров вентиляционных систем противодымной защиты изложены [4]. Расчет выполняется для наиболее неблагоприятных по задымлению здания условий функционирования систем противодымной защиты. При этом считают, что пожар происходит в одном помещении, расположенном на нижнем (типовом) этаже наземного здания или на нижнем ярусе подземного сооружения вблизи эвакуационного выхода или выхода к вертикальным коммуникациям (лестничным клеткам, шахтам лифтов, пандусам и др.).

Положение дверных проемов при расчете параметров противодымной защиты определяют исходя из требования обеспечения эвакуации людей из помещения, в котором возник пожар, т.е. открытыми считают двери по ходу от указанного помещения до выхода наружу.

Температуру воздуха,  $T$ , внутри здания (сооружения) на момент возникновения пожара принимают равной 291 К, если иное ее значение не предусмотрено спецификой эксплуатации объекта. Метеорологические условия при расчете систем дымоудаления с естественным побуждением тяги определяют для летнего периода, для других вентиляционных систем противодымной защиты для зимнего периода (СНиП Строительная климатология).

При расчете параметров систем дымоудаления с естественным побуждением направление ветра принимают нормальным по отношению к фасаду здания, на который приходится наибольшая суммарная площадь открытых при эвакуации проемов (дверей).

При расчете параметров вентиляционных систем противодымной защиты наземных зданий принимают, что окно (окна) помещения, в котором возник пожар, выходит на наветренный фасад. Входную дверь здания (секции здания) принимают расположенной на подветренном фасаде.

Выбросные отверстия систем дымоудаления с искусственным побуждением принимают расположенными на наветренном фасаде, воздухозаборные отверстия

вентиляционных систем, подающих воздух для создания избыточного давления, принимают расположенными на подветренном фасаде.

Аэродинамические коэффициенты фасадов зданий и приемных (выбросных) отверстий вентиляционных систем противодымной защиты определяют в соответствии с проектными материалами или технико-эксплуатационной документацией.

При отсутствии данных допускается принимать значения аэродинамических коэффициентов фасадов зданий по таблице 1.

Таблица 1

Аэродинамические коэффициенты фасадов здания

Аэродинамический коэффициент фасада	Длина фасада здания	
	Больше высоты	Меньше высоты
Наветренный	0,4	0,8
Боковой	-0,2	-0,4
Подветренный	-0,3	-0,6

Показатели дымогазопроницаемости элементов конструкции здания (ограждений, клапанов, дверей и др.) принимают по данным технической документации или сертификатов на указанные изделия.

Системы общеобменной и технологической вентиляции зданий и сооружений с искусственным побуждением считают выключенными, а аналогичные системы с естественным побуждением – работающими, если иное не предусмотрено технико-эксплуатационной документацией объекта.

Расход удаляемого дыма для жилых зданий вычисляется по формуле:

$$G_d = 0,96 V_n H_n^{3/2} \quad (1)$$

для общественных – по формуле:

$$G_d = 1,2 V_n H_n^{3/2}, \quad (2)$$

где  $V_n, H_n$  – ширина и высота проема из защищаемого объема в коридор, м.

Для расчета системы дымоудаления из помещений используются зависимости, изложенные в [4]. Величину расхода дыма, входящего в конвективную колонку и, следовательно, подлежащего удалению из помещения, рекомендуют определять в зависимости от расположения очага пожара (источника задымления) по отношению к задымляемому помещению.

В случае, когда источник задымления находится на полу задымляемого помещения, массовый расход дыма в кг/с определяется по формуле:

$$G_k = 0,032 Q_c^{3/5} z, \quad (3)$$

где  $G_k$  – массовый расход дыма, кг/с;

$Q_c$  – конвективная производительность очага пожара, кВт.

В случае, когда источник задымления помещения располагается под навесом или балконом внутри помещения большого объема, величина расхода дыма вычисляется по формуле:

$$G_k = 0,4 (Q_c W^2)^{1/3} (z_b + 0,3H)[1+0,063(z_b + 0,6H)]^{2/3}, \quad (4)$$

где  $W$  – ширина струи при стекании ее с балкона, м;  
 $z_b$  – расстояние от балкона до нижней границы слоя дыма, м;  
 $H$  – высота расположения балкона над полом помещения, м.

При задымлении помещения большого объема через отверстие или проем в ограждающих конструкциях массовый расход дыма вычисляется по формуле:

$$G_k = 0,68 (A_w H_w^{1/2})^{1/3} (z_w + a)^{5/3} + 1,59 A_w H_w^{1/2} \quad (5)$$

где  $A_w$  – площадь проема, м<sup>2</sup>;

$H_w$  – высота проема, м;

$z_w$  – расстояние от верхнего среза проема до нижней границы слоя дыма, м;

$a$  – вспомогательная величина, определяемая по формуле:

$$a = 2,4 A_w^{2/5} H_w^{1/5} - 2,1 H_w \quad (6)$$

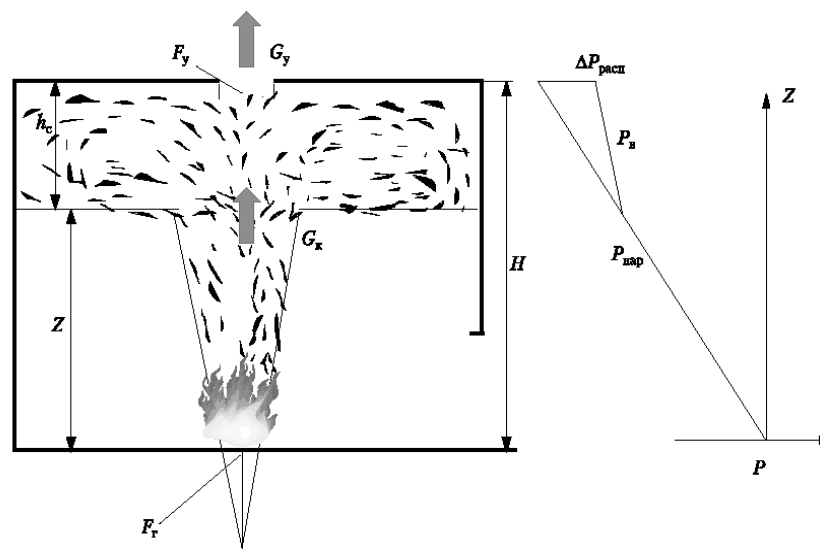


Рис. 1. Физические предпосылки расчёта параметров дымоудаляющих устройств для обеспечения незадымленной зоны в нижней части помещения

Температуру продуктов горения можно вычислить из уравнения теплового баланса. Уравнение теплового баланса представляет собой математическую запись равенства количества тепла, приходящего в подпотолочный слой с конвективной колонкой и уходящего с дымовыми газами:

$$(1-\varphi) \eta Q_p \psi_{уд} F_{гор} = c_p G_y (T_{пг} - T_B)$$

$$Q_c = (1-\varphi) \eta Q_p \psi_{уд} F_{гор}$$

$$T_{пг} = \{ Q_c / [(c_p G_y) + \alpha \cdot [A \cdot B + 2 \cdot (A+B) \cdot (H-z)]] \} + T_B, \quad (7)$$

где  $\varphi$  – доля тепла, отдаваемого очагом горения ограждающим конструкциям ( $\varphi = 0,25-0,6$ );

$\eta$  – коэффициент полноты сгорания ( $\eta=0,85-0,9$ );

$Q_p$  – теплота сгорания, кДж/кг;

$\psi_{уд}$  – удельная скорость выгорания, кг/(с м<sup>2</sup>);

$F_{гор}$  – площадь горения, м<sup>2</sup>;

$c_p$  – удельная изобарная теплоемкость, кДж/(кг К);

$A$  – длина помещения, м;

$B$  – ширина помещения, м;  
 $H$  – высота помещения, м;  
 $\alpha$  – коэффициент теплоотдачи от продуктов горения к ограждающим конструкциям, ( $\alpha = 0,012$  кВт/(м<sup>2</sup> К).

Формула (7) приведена для прямоугольного в плане помещения. Для помещения сложной формы зависимость (7) выглядит следующим образом:

$$T_{пг} = \{Q_c / [(c_p G_y) + \alpha \cdot (F_{пом} + L_{ок} \cdot (H-z))] \} + T_v, \quad (8)$$

где  $F_{пом}$  – площадь пола помещения, м<sup>2</sup>;  
 $L_{ок}$  – периметр ограждающих конструкций помещения, м.

Для проведения расчетов требуемых параметров вентиляторов системы противодымной защиты здания повышенной этажности необходимо знать распределение внутренних и наружных давлений по высоте здания. Наружные давления на заветренном фасаде вычисляются по формуле:

$$P_{нз,i} = - 0,6 \rho_n U_B^2 / 2 - h_i g (\rho_n - \rho_p), \quad (9)$$

на наветренном фасаде – по формуле:

$$P_{нн,i} = 0,8 \rho_n U_B^2 / 2 - h_i g (\rho_n - \rho_p), \quad (10)$$

где  $h_i$  – высота середины дверного проема  $i$ -го этажа от уровня нижнего среза входной двери здания, м;

$\rho_p$  – плотность приточного воздуха, кг/м<sup>3</sup>.

Давление внутри здания на всех этажах кроме первого принимается равным среднеарифметическому между давлениями на наветренном и заветренном фасадах:

$$P_{в,i} = 0,1 \rho_n U_B^2 / 2 - h_i g (\rho_n - \rho_p) \quad (11)$$

Давление в коридоре первого этажа принимается равным наружному давлению на наветренном фасаде на уровне этого этажа. Плотность приточного воздуха определяется по его температуре  $T_p$ , а температура принимается равной среднеарифметическому значению между наружной температурой и расчетной температурой воздуха в здании:

$$T_p = (T_n + T_v) / 2, \quad \rho_p = 353 / T_p \quad (12)$$

Исходными данными для расчета требуемых параметров вентиляторов дымоудаления из коридоров являются следующие величины. Параметры наружного воздуха: температура  $t_n$  и скорость ветра  $U_B$ . Геометрические характеристики здания, дверных проемов, клапана и шахты дымоудаления:  $h_i$ ,  $B_{п}$ ,  $H_{п}$ ,  $F_{кл}$  – площадь клапана дымоудаления;  $a_{ш}$ ,  $b_{ш}$  – размеры сечения шахты дымоудаления; материал шахты дымоудаления.

### Методика расчета состоит в следующем.

1. По формуле (1) или (2) определяем расход дыма, удаляемого из коридора этажа пожара. Температура дыма в коридоре этажа пожара принимается равной 300°С (573 К), плотность 0,616 кг/м<sup>3</sup>. При расчете системы дымоудаления из

помещений в многоэтажном здании используется формул (3), температура продуктов горения вычисляется по формуле (8).

2. Определяем давление в шахте дымоудаления на уровне первого этажа:

$$P_{шд,1} = P_{к,1} - 2 (G_d/F_{кл})^2$$

3. Определяем давление на уровне второго (i-го) этажа:

$$P_{шд,i} = P_{шд,i-1} - \lambda (h_i - h_{i-1})/d_{эқв} (G_{ш,i,i-1}/F_{шд})^2 / (2 \rho_{д,i-1}),$$

где  $\lambda$  – коэффициент трения о стены шахты дымоудаления ( $\lambda=0,1$  для кирпичных стен;  $\lambda=0,05$  для шахт из бетона;  $\lambda=0,02$  для металлических шахт);

$d_{эқв}$  – эквивалентный или гидравлический диаметр шахты дымоудаления, м;

$\rho_{д,i-1}$  – плотность продуктов горения при температуре  $T_{ш,i-1}$ ;

$G_{ш,i-1,i}$  – расход продуктов горения с i-1-го на i-й этаж, кг/с;

$F_{шд} = a_{ш} b_{ш}$  – площадь проходного сечения шахты дымоудаления, м<sup>2</sup>.

Эквивалентный диаметр сечения шахты дымоудаления:

$$d_{эқв} = 4 F_{шд}/\Pi_{шд} = 2 a_{ш} b_{ш}/(a_{ш} + b_{ш})$$

4. Определяем расход воздуха, фильтрующегося через щели и неплотности шахты и клапанов дымоудаления на втором (i-м) этаже:

$$G_{ф,i} = [(P_{в,i} - P_{шд,i})/S_{ш}]^{0,5},$$

где  $S_{ш} = S_{уд}/F_{кл}$  – характеристика сопротивления стен шахты дымоудаления, 1/(кг м);

$S_{уд}$  – удельная характеристика сопротивления стен шахты дымоудаления (для кирпичных шахт  $S_{уд} = 1000$  м/кг; для бетонных стен  $S_{уд} = 3000$  м/кг; для металлических шахт  $S_{уд} = 8000$  м/кг).

5. Определяем температуру продуктов горения между вторым (i-м) и третьим (i-1-й) этажами:

$$T_i = [T_v G_a + 573 G_d - 3(i-1)(G_d + 0,5G_a)] / (G_d + G_a),$$

где  $G_a = \sum G_{ф,i}$  – суммарный расход воздуха, фильтрующегося в шахту дымоудаления со второго по i-й этаж, кг/с.

6. Если рассматриваемый этаж не последний, то переходим к выполнению п. 3. Если этаж последний, то полученные давление, расход и температура являются параметрами на оголовке шахты дымоудаления.

7. Рассчитываем требуемое давление вентилятора дымоудаления:

$$P_v = P_{шд,N} - g (h_N + h_{выбр}) \rho_k + \Delta P_{сети},$$

где N – номер верхнего этажа;

$h_{выбр}$  – расстояние по вертикали от середины дверного проема верхнего этажа до отверстия дымоудаления, м;

$\Delta P_{сети}$  – потери давления в сети обвязки вентилятора дымоудаления, Па.

8. Подача вентилятора дымоудаления определяется по формуле:

$$Q_v = 3600 (G_d + \sum G_{ф,i}) / \rho_N,$$

где  $Q_v$  – подача вентилятора дымоудаления, м<sup>3</sup>/ч;

$\rho_N$  – плотность продуктов горения при температуре  $T_N$ , кг/м<sup>3</sup>.

### Методика расчета требуемых параметров вентиляторов, подающих воздух в шахты лифтов

Давление в шахте лифтов на уровне 1-го этажа  $P_{шл,1}$  в случае отсутствия тамбура (тамбура-шлюза) при входе вычисляется по формуле:

$$P_{шл,1} = P_{в,1} + 20, \text{ Па} \quad (13)$$

При наличии тамбура (тамбура-шлюза) при входе в шахту лифтов давление в шахте лифтов на уровне 1-го этажа  $P_{шл,1}$  вычисляют по формуле:

$$P_{шл,1} = P_{в,1} + \zeta_T \cdot \rho_{п} \cdot V_c^2 / 2, \text{ Па}, \quad (14)$$

где  $\zeta_T$  – коэффициент аэродинамического сопротивления дверей тамбура;  
 $V_c$  – средняя скорость движения воздуха в дверях тамбура, м/с.

Давление в коридоре этажа пожара принимается равным давлению на наветренном фасаде на уровне этажа пожара. Потери давления на трение в шахте лифтов на два-три порядка меньше потерь давления в лестничной клетке, поэтому принимают, что:

$$P_{шл,N} = P_{шл,i} = P_{шл,1}, \text{ Па} \quad (15)$$

Расход воздуха через двери шахты лифтов на 1-м этаже вычисляют по формул:

$$G_{шл,i} = n \cdot f_{щ} \cdot \mu_{щ} \cdot [2 \cdot \rho_{п} \cdot (P_{шл,1} - P_{в,1})]^{0,5} = f_{щ} \cdot \mu_{щ} \cdot (40 \cdot \rho_{п})^{0,5}, \text{ кг/с}, \quad (16)$$

где  $n$  – число лифтов в шахте;

$f_{щ}$  – площадь щели по периметру двери шахты лифтов, м<sup>2</sup>.

Периметр этой щели равен периметру дверного проема шахты, а ширину щели при отсутствии данных принимают равной 3 см для пассажирских лифтов и 5 см для грузовых и грузопассажирских лифтов.

Расход воздуха через щели дверей на всех вышележащих этажах вычисляют по формуле:

$$G_{щ,i} = [(P_{шл,i} - P_{нз,i}) / S_{дл}]^{0,5}, \text{ кг/с}, \quad (17)$$

где  $S_{дл} = S_{уд} / (F_{дл})^{0,5}$  – характеристика гидравлического сопротивления дверей шахты лифтов, 1/(кг м);

$S_{уд}$  – удельная характеристика гидравлического сопротивления дверей шахты лифтов (при отсутствии данных принимать  $S_{уд} = 1500$  1/кг для дверей пассажирских лифтов и  $S_{уд} = 2500$  1/кг для дверей грузопассажирских (грузовых) лифтов);

$F_{дл}$  – площадь дверей шахты лифтов, м<sup>2</sup>.

Расход воздуха, уходящего из шахт лифтов через машинное отделение, вычисляют по формуле:

$$G_M = [(P_{шл,i} - P_{нз,i}) / S_M]^{0,5}, \text{ кг/с}, \quad (18)$$

где  $S_M$  – характеристика гидравлического сопротивления тросовой проходки машинного отделения лифтов (при отсутствии данных принимать  $S_M = 1000$  1/кг).

Подачу вентилятора  $Q_{шл}$ , подпора воздуха в шахту лифтов, вычисляют по формуле:

$$Q_{\text{шл}} = 3600 \cdot (\Sigma G_{\text{шл},i} + G_{\text{м}}) / \rho_{\text{п}}, \text{ м}^3/\text{ч} \quad (19)$$

а давление – по формуле:

$$P_{\text{вент}} = P_{\text{шл},N} - P_{\text{вз}} + \Delta P_{\text{сети}}, \quad (20)$$

где  $P_{\text{шл},N}$  – давление в шахте лифта на уровне верхнего этажа, Па;

$P_{\text{вз}}$  – наружное давление на уровне воздухозабора, Па;

$\Delta P_{\text{сети}}$  – потери давления в сети обвязки вентилятора, Па.

Приведенное к нормальным условиям давление вентиляторов определяется по формуле:

$$P_{t=20^{\circ}\text{C}} = 1,2 \cdot P_t / \rho_t \quad (21)$$

где  $P_{t=20^{\circ}\text{C}}$  – приведенное к нормальным условиям давление (давление при температуре 20°C), Па;

$P_t$  – давление при температуре  $t$ , Па;

$\rho_t$  – плотность при температуре  $t$ , кг/м<sup>3</sup>.

Более подробно методика расчета параметров систем противодымной защиты изложена в [4]. Поскольку расчеты требуемых параметров вентиляционных систем противодымной защиты зданий повышенной этажности достаточно трудоемки, разработаны специальные программы на языке Фортран, реализующие приведенные выше методики. Программы включены в Фонд алгоритмов, программ, банков и баз данных ФГУ ВНИИПО МЧС России [3].

#### 4 Результаты расчетов систем противодымной защиты комплекса

##### **Расчет вентиляторов дымоудаления из помещений первого этажа без конкретной технологии**

###### Помещение в осях 1 -5/А-Г

Исходные данные:

Площадь помещения: 126.кв.м;

Периметр помещения: 71. м;

Высота помещения: 3.30 м;

Площадь очага горения в кв. м: 9.00;

теплота сгорания горючей нагрузки в кДж/кг: 13850.0;

скорость выгорания в кг/(кв.м мин): 0.90;

доля расхода дыма на систему: 1.000;

Длина гор. воздуховода до вентилятора в м: 1.;

Размеры гор. воздуховода до вентилятора: 0.70x0.70 м.

Количество изгибов воздуховода до вентилятора: 0 ;

Количество открытых клапанов дымоудаления на этаже пожара: 1;

Установочные размеры клапана дымоудаления: 0.70x0.70 м;

Сумм. площадь клапанов дымоудаления: 0.435 кв. м:

Длина выбросного воздуховода в м: 0.50 м;

Площадь сеч. выбросного воздуховода: 0.50кв. м;

Количество изгибов выбросного воздуховода: 0;

$t$  наружн.расчетная в гр. С: -28.;

$t$  внутр. в гр. С: 16.;



Скорость ветра расчетная в м/с: 4.9;  
источник задымления на полу помещения;  
требуемая высота незадымленной зоны в м: 1.7  
Параметры на входе вентилятора:  
Подача: 16919. куб.м/час;  
Давление: 173.Па; Температура дыма: 451.К.  
Массовый расход дыма: 3.678 кг/с;  
**Требуемые параметры вентилятора дымоудаления:**  
**Подача: 16919. куб.м/час; Давление: 344.Па.**  
**Площадь выбросных отверстий: 0.23 кв.м;**

#### Помещение в осях 9 -17/А-Г

Исходные данные:  
Площадь помещения: 186.кв.м;  
Периметр помещения: 51. м;  
Высота помещения: 3.30 м;  
Площадь очага горения в кв. м: 9.00;  
теплота сгорания горючей нагрузки в кДж/кг: 13850.0;  
скорость выгорания в кг/(кв.м мин): 0.90;  
доля расхода дыма на систему: 1.000;  
Длина гор. воздуховода до вентилятора в м: 1.;  
Размеры гор. воздуховода до вентилятора: 0.70x0.70 м.  
Количество изгибов воздуховода до вентилятора: 0 ;  
Количество открытых клапанов дымоудаления на этаже пожара: 1;  
Установочные размеры клапана дымоудаления: 0.70x0.70 м;  
Сумм. площадь клапанов дымоудаления: 0.435 кв. м:  
Длина выбросного воздуховода в м: 0.50 м;  
Площадь сеч. выбросного воздуховода: 0.50 кв. м;  
Количество изгибов выбросного воздуховода: 0;  
t наружн.расчетная в гр. С: -28.;  
t внутр. в гр. С: 16.;  
Скорость ветра расчетная в м/с: 4.9;  
источник задымления на полу помещения;  
требуемая высота незадымленной зоны в м: 1.7  
Параметры на входе вентилятора:  
Подача: 16637. куб.м/час;  
Давление: 170.Па; Температура дыма: 444.К.  
Массовый расход дыма: 3.678 кг/с;  
**Требуемые параметры вентилятора дымоудаления:**  
**Подача: 16637. куб.м/час; Давление: 344.Па.**  
**Площадь выбросных отверстий: 0.23 кв.м;**

#### Помещение в осях 21 -30/А-Г и 35 -44/А -Г

Исходные данные:  
Площадь помещения: 184.кв.м;  
Периметр помещения: 51. м;

Высота помещения: 3.30 м;  
Площадь очага горения в кв. м: 9.00;  
теплота сгорания горючей нагрузки в кДж/кг: 13850.0;  
скорость выгорания в кг/(кв.м мин): 0.90;  
доля расхода дыма на систему: 1.000;  
Длина гор. воздуховода до вентилятора в м: 1.;  
Размеры гор. воздуховода до вентилятора: 0.70x0.70 м.  
Количество изгибов воздуховода до вентилятора: 0 ;  
Количество открытых клапанов дымоудаления на этаже пожара: 1;  
Установочные размеры клапана дымоудаления: 0.70x0.70 м;  
Сумм. площадь клапанов дымоудаления: 0.435 кв. м:  
Длина выбросного воздуховода в м: 0.50 м;  
Площадь сеч. выбросного воздуховода: 0.50кв. м;  
Количество изгибов выбросного воздуховода: 0;  
t наружн.расчетная в гр. С: -28.;  
t внутр. в гр. С: 16.;  
Скорость ветра расчетная в м/с: 4.9;  
источник задымления на полу помещения;  
требуемая высота незадымленной зоны в м: 1.7  
Параметры на входе вентилятора:  
Подача: 16656. куб.м/час;  
Давление: 170.Па; Температура дыма: 444.К.  
Массовый расход дыма: 3.678 кг/с;  
**Требуемые параметры вентилятора дымоудаления:**  
**Подача: 16656. куб.м/час; Давление: 344.Па.**  
**Площадь выбросных отверстий: 0.23 кв.м;**

#### Помещение в осях 45 -49/А-Г

Исходные данные:

Площадь помещения: 30.кв.м;  
Периметр помещения: 26. м;  
Высота помещения: 3.30 м;  
Площадь очага горения в кв. м: 3.00;  
теплота сгорания горючей нагрузки в кДж/кг: 13850.0;  
скорость выгорания в кг/(кв.м мин): 0.90;  
доля расхода дыма на систему: 1.000;  
Длина гор. воздуховода до вентилятора в м: 1.;  
Размеры гор. воздуховода до вентилятора: 0.70x0.70 м.  
Количество изгибов воздуховода до вентилятора: 0 ;  
Количество открытых клапанов дымоудаления на этаже пожара: 1;  
Установочные размеры клапана дымоудаления: 0.70x0.70 м;  
Сумм. площадь клапанов дымоудаления: 0.435 кв. м:  
Длина выбросного воздуховода в м: 1.00 м;  
Площадь сеч. выбросного воздуховода: 0.50 кв. м;  
Количество изгибов выбросного воздуховода: 0;  
t наружн.расчетная в гр. С: -28.;  
t внутр. в гр. С: 16.;  
Скорость ветра расчетная в м/с: 4.9;

источник задымления на полу помещения;  
требуемая высота незадымленной зоны в м: 1.7

Параметры на входе вентилятора:

Подача: 8065. куб.м/час;

Давление: 36.Па; Температура дыма: 416.К.

Массовый расход дыма: 1.902 кг/с;

**Требуемые параметры вентилятора дымоудаления:**

**Подача: 8065. куб.м/час; Давление: 220.Па.**

**Площадь выбросных отверстий: 0.11 кв.м;**

#### Помещение в осях 45 -55/А-Г

Исходные данные:

Площадь помещения: 152.кв.м;

Периметр помещения: 87. м;

Высота помещения: 3.30 м;

Площадь очага горения в кв. м: 9.00;

теплота сгорания горючей нагрузки в кДж/кг: 13850.0;

скорость выгорания в кг/(кв.м мин): 0.90;

доля расхода дыма на систему: 1.000;

Длина гор. воздуховода до вентилятора в м: 1.;

Размеры гор. воздуховода до вентилятора: 0.70x0.70 м.

Количество изгибов воздуховода до вентилятора: 0 ;

Количество открытых клапанов дымоудаления на этаже пожара: 1;

Установочные размеры клапана дымоудаления: 0.70x0.70 м;

Сумм. площадь клапанов дымоудаления: 0.435 кв. м:

Длина выбросного воздуховода в м: 0.50 м;

Площадь сеч. выбросного воздуховода: 0.50кв. м;

Количество изгибов выбросного воздуховода: 0;

t наружн.расчетная в гр. С: -28.;

t внутр. в гр. С: 16.;

Скорость ветра расчетная в м/с: 4.9;

источник задымления на полу помещения;

требуемая высота незадымленной зоны в м: 1.7

Параметры на входе вентилятора:

Подача: 16419. куб.м/час;

Давление: 168.Па; Температура дыма: 438.К.

Массовый расход дыма: 3.678 кг/с;

**Требуемые параметры вентилятора дымоудаления:**

**Подача: 16419. куб.м/час; Давление: 343.Па.**

**Площадь выбросных отверстий: 0.23 кв.м;**

#### Вентиляторы дымоудаления из коридоров секций 1 и 5 жилой части здания

Тип здания (1-жилое; 2-обществ.): 1

Размеры двери: 1.00x 2.00м;

Количество этажей в здании 16

Отметки этажей в м от уровня входа

3.6 6.6 9.6 12.6 15.6 18.6 21.6 24.6 24.6 27.6 30.6

33.6 39.6 42.6 45.6 48.6

Материал шахты дымоудаления

(1-металл; 2-монолитный бетон; 3-кирпичн. кладка;

4-кирпичная кладка с расшивкой швов снаружи;

5-кирпичная кладка оштукатуренная): 1

Ширина ш.д.у.= 0.60 м; Глубина ш.д.у.= 0.50 м;

Количество клапанов дымоудаления на системе: 1;

Установочные размеры клапана дымоудаления: 0.60x0.50 м;

Сумм. площадь клапанов дымоудаления= 0.257 кв. м:

Площадь сеч. воздуховода сети д.у. в кв.м: 0.30;

Количество изгибов сети: 0;

Площадь выбросных отверстий в кв.м: 0.30;

Высота выбросных отвер. над полом верхн. эт. в м: 7.00

t наружн.расчетная в гр. С: -28.;

t внутр. в гр. С: 18.;

Скорость ветра на уровне 10 м расчетн. в м/с: 4.9;

Параметры на оголовке шахты дымоудаления:

Подача: 16432. куб.м/час;

Давление: 4.Па; Температура дыма: 528.К.

**Требуемые параметры вентилятора дымоудаления:**

**Подача: 16432. куб.м/час; Давление: 250.Па;**

**Приведенное к норм. условиям давление: 450.Па;**

#### Вентиляторы дымоудаления из коридоров секций 2 -4 жилой части здания

Тип здания (1-жилое; 2-обществ.): 1

Размеры двери: 1.00x 2.00м;

Количество этажей в здании 18

Отметки этажей в м от уровня входа

3.6 6.6 9.6 12.6 15.6 18.6 21.6 24.6 27.6 30.6

33.6 39.6 42.6 45.6 48.6 51.6 54.6

Материал шахты дымоудаления

(1-металл; 2-монолитный бетон; 3-кирпичн. кладка;

4-кирпичная кладка с расшивкой швов снаружи;

5-кирпичная кладка оштукатуренная): 1

Ширина ш.д.у.= 0.60 м; Глубина ш.д.у.= 0.50 м;

Количество клапанов дымоудаления на системе: 1;

Установочные размеры клапана дымоудаления: 0.60x0.50 м;

Сумм. площадь клапанов дымоудаления= 0.257 кв. м:

Площадь сеч. воздуховода сети д.у. в кв.м: 0.30;

Количество изгибов сети: 0;

Площадь выбросных отверстий в кв.м: 0.30;

Высота выбросных отвер. над полом верхн. эт. в м: 7.00

t наружн.расчетная в гр. С: -28.;

t внутр. в гр. С: 18.;

Скорость ветра на уровне 10 м расчетн. в м/с: 4.9;

Параметры на оголовке шахты дымоудаления:

Подача: 15599. куб.м/час;

Давление: -40.Па; Температура дыма: 528.К.

**Требуемые параметры вентилятора дымоудаления:**

**Подача: 15599. куб.м/час; Давление: 199.Па;**

**Приведенное к норм. условиям давление: 358.Па;**

#### Вентиляторы подпора воздуха в шахты пассажирских лифтов в секциях 1 и 5

Тип лифта (1 -пассажир., 2- грузовой): 1 ;

Периметр дверей шахт лифтов в м: 6.0

Размеры сечения шахты лифтов: 1.6x 1.8 м;

Количество этажей, обслуживаемых лифтом: 17

Отметки этажей в м от уровня входа

0.0 3.6 6.6 9.6 12.6 15.6 18.6 21.6 24.6 27.6

30.6 33.6 39.6 42.6 45.6 48.6

t наружн. расчетная в гр. С: -28.

t внутр. в гр. С: 18.

Скорость ветра на уровне земли расчетная в м/с: 4.9

Размеры сечения воздуховода: 0.50x0.50 м;

Длина воздуховода: 1.00 м;

Количество изгибов воздуховода: 0

Площадь воздухозабора вентилятора: 0.25 кв.м;

**Расход в шахту лифта: 9084. куб.м/час;**

**Приведенное давление на оголовке шахты лифта: 115. Па;**

**Приведенное давление вентилятора: 240.0 Па;**

#### Вентиляторы подпора воздуха в шахты грузовых лифтов в секциях 1 и 5

Тип лифта (1 -пассажир., 2- грузовой): 2 ;

Периметр дверей шахт лифтов в м: 6.5

Размеры сечения шахты лифтов: 1.8x 2.6 м;

Количество этажей, обслуживаемых лифтом: 17

Отметки этажей в м от уровня входа

0.0 3.6 6.6 9.6 12.6 15.6 18.6 21.6 24.6 27.6

30.6 33.6 39.6 42.6 45.6 48.6

t наружн. расчетная в гр. С: -28.

t внутр. в гр. С: 19.

Скорость ветра на уровне земли расчетная в м/с: 4.9

Размеры сечения воздуховода: 0.60x0.50 м;

Длина воздуховода: 1.00 м;

Количество изгибов воздуховода: 0

Площадь воздухозабора вентилятора: 0.30 кв.м;

**Расход в шахту лифта: 14664. куб.м/час;**

**Приведенное давление на оголовке шахты лифта: 116. Па;**

**Приведенное давление вентилятора: 341.1 Па;**

Вентиляторы подпора воздуха в шахты пассажирских лифтов в секциях 2 -4

Тип лифта (1 -пассажир., 2- грузовой): 1 ;

Периметр дверей шахт лифтов в м: 6.0

Размеры сечения шахты лифтов: 1.6х 1.8 м;

Количество этажей, обслуживаемых лифтом: 19

Отметки этажей в м от уровня входа

0.0 3.6 6.6 9.6 12.6 15.6 18.6 21.6 24.6 27.6

30.6 33.6 39.6 42.6 45.6 48.6 51.6 54.6

t наружн. расчетная в гр. С: -28.

t внутр. в гр. С: 18.

Скорость ветра на уровне земли расчетная в м/с: 4.9

Размеры сечения воздуховода: 0.50х0.50 м;

Длина воздуховода: 1.00 м;

Количество изгибов воздуховода: 0

Площадь воздухозабора вентилятора: 0.25 кв.м;

**Расход в шахту лифта: 9857. куб.м/час;**

**Приведенное давление на оголовке шахты лифта: 116. Па;**

**Приведенное давление вентилятора: 262.6 Па;**

Вентиляторы подпора воздуха в шахты грузовых лифтов в секциях 2 -4

Тип лифта (1 -пассажир., 2- грузовой): 2 ;

Периметр дверей шахт лифтов в м: 6.0

Размеры сечения шахты лифтов: 1.8х 2.6 м;

Количество этажей, обслуживаемых лифтом: 19

Отметки этажей в м от уровня входа

0.0 3.6 6.6 9.6 12.6 15.6 18.6 21.6 24.6 27.6

30.6 33.6 39.6 42.6 45.6 48.6 51.6 54.6

t наружн. расчетная в гр. С: -28.

t внутр. в гр. С: 18.

Скорость ветра на уровне земли расчетная в м/с: 4.9

Размеры сечения воздуховода: 0.60х0.60 м;

Длина воздуховода: 1.00 м;

Количество изгибов воздуховода: 0

Площадь воздухозабора вентилятора: 0.35 кв.м;

**Расход в шахту лифта: 14691. куб.м/час;**

**Приведенное давление на оголовке шахты лифта: 116. Па;**

**Приведенное давление вентилятора: 277.2 Па;**

## 5 Сводная таблица полученных данных

Для удобства полученные в расчетах параметры вентиляторов системы противодымной защиты приведены в таблице 2.

Таблица 2

Расчетные параметры вентиляторов системы противодымной защиты здания

№ п/п	Назначение системы	Сечение шахты, воздуховода, установочные размеры клапана, площадь клапана (-ов)	Расход, м <sup>3</sup> /ч	Приведенное к нормальным условиям давление, Па
1	2	3	4	5
6	Вентиляторы дымоудаления из коридоров секций 1 и 5 жилой части здания	0,6x0,5 м - 0,6x0,5 м 0,257 м <sup>2</sup>	16432	450
7	Вентиляторы дымоудаления из коридоров секций 2 -4 жилой части здания	0,6x0,5 м - 0,6x0,5 м 0,257 м <sup>2</sup>	15599	358
9	Вентиляторы подпора воздуха в шахты пассажирских лифтов в секциях 1 и 5	- 0,5x0,5 м 0,25 м <sup>2</sup>	9084	240
10	Вентиляторы подпора воздуха в шахты грузовых лифтов в секциях 1 и 5	- 0,6x0,5 м 0,30 м <sup>2</sup>	14664	341
11	Вентиляторы подпора воздуха в шахты пассажирских лифтов в секциях 2 -4	- 0,5x0,5 м 0,25 м <sup>2</sup>	9857	262
12	Вентиляторы подпора воздуха в шахты грузовых лифтов в секциях 2 -4	- 0,6x0,6 м 0,30 м <sup>2</sup>	14691	277

## 6 Огнестойкость элементов системы противодымной защиты

Для систем вытяжной противодымной вентиляции следует предусматривать:

а) вентиляторы (в том числе радиальные крышные вентиляторы) с пределами огнестойкости 2,0 ч / 400 °С;

б) воздухопроводы и каналы согласно из негорючих материалов класса П с пределами огнестойкости не менее:

- EI 150-для транзитных воздухопроводов и шахт за пределами обслуживаемого пожарного отсека; при этом на транзитных участках воздухопроводов и шахт, пересекающих противопожарные преграды пожарных отсеков, не следует устанавливать противопожарные клапаны;

- EI 45 - для вертикальных воздухопроводов и шахт в пределах обслуживаемого пожарного отсека при удалении продуктов горения непосредственно из обслуживаемых помещений;

- EI 30 - в остальных случаях в пределах обслуживаемого пожарного отсека;

в) дымовые клапаны с автоматически и дистанционно управляемыми приводами (без термоэлементов) с пределами огнестойкости не менее:

- EI 45 - для непосредственно обслуживаемых помещений;
- EI 30 - для коридоров и холлов при установке дымовых клапанов на ответвлениях воздуховодов от дымовых вытяжных шахт;
- EI 30 - для коридоров и холлов при установке дымовых клапанов непосредственно в проемах шахт;
- пределы огнестойкости клапанов, воздуховодов и шахт дымоудаления из коридоров жилой части здания должен быть не менее EI 60.

г) выброс продуктов горения, как правило, над покрытиями зданий и сооружений на расстоянии не менее 5 м от воздухозаборных устройств систем приточной противодымной вентиляции; выброс в атмосферу следует предусматривать на высоте не менее 2 м от кровли из горючих материалов; допускается выброс продуктов горения на меньшей высоте при защите кровли негорючими материалами на расстоянии не менее 2 м от края выбросного отверстия. Допускается выброс продуктов горения:

- через дымовые люки в проемах покрытий зданий, оснащенные автоматически и дистанционно управляемыми приводами, обеспечивающими открытие люков при пожаре, в районах с расчетной скоростью ветра до 11 м/с и при снеговой нагрузке до 60 кг/м<sup>2</sup>;
- через решетки на фасаде без оконных проемов или на фасаде с окнами на расстоянии не менее 5 м по горизонтали и по вертикали от окон, или на фасаде с окнами при обеспечении скорости выброса не менее 20 м/с;
- через отдельные шахты на расстоянии не менее 15 м от наружных стен с окнами или от воздухозаборных или выбросных устройств систем вентиляции.

Для систем подпора воздуха предел огнестойкости воздуховодов при прокладке воздухозаборных шахт и приточных каналов за пределами обслуживаемого пожарного отсека должен быть не менее 2,5 ч (EI 150). Остальные воздуховоды систем подпора воздуха при пожаре должны иметь предел огнестойкости не менее 0,5 ч (EI 30). Пределы огнестойкости оснащенных автоматически и дистанционно управляемыми приводами нормально закрытых клапанов систем подпора воздуха должны быть не менее EI 30. Огнестойкость вентиляторов систем подпора воздуха не регламентируется.

Эвакуация людей производится с отметки -2,40. А выброс осуществляется на отм. +2,50.



## Тепловые сети

Теплоснабжение здания выполнено в соответствии со следующими документами:

1. Технический условий от 15.03.2013 г. № 13-7/615 , выданными ОАО «МОЭК».
2. Условий подключения от 15.03.2013г. №13-7/615-1, выданными ОАО «МОЭК».
3. Топографического плана, выполненного ГУП «Мосгоргеотрест» М1:500. Заказ № 3/8630-11 от 02.11.2011г.
4. Генерального плана и плана организации рельефа, выполненных ОАО «Моспроект».

Источником тепловой энергии является РТС 11-го района со следующими параметрами теплоносителя:

Наименование параметров теплоносителя	В подающем трубопроводе	В обратном трубопроводе
Температура	$T_{11} = 150^{\circ}\text{C}$	$T_{21} = 70^{\circ}\text{C}$
Давление	$P_1 = 6,8-8,4$ атм	$P_2 = 1,6-3,2$ атм
Давление статическое	Рст = 210 м	

Врезка осуществляется бескамерно т.10, согласно схеме МИП № 02-3313/00-6642-ТС1.

Теплоснабжение осуществляется от ТЭЦ по закрытой схеме с качественно-количественным регулированием тепла.

На основании письма ЗАО «УКС ОТиА» ТО-86 от 20.03.13 территория для строительства объекта подготовлена к строительству. Существующие строения демонтированы. Инженерная подготовка выполнена в объеме проекта.

Присоединение системы теплоснабжения проектируемых зданий к ИТП 20 предусмотрено по следующей схеме:

Отопление	по независимой схеме
Вентиляция	по независимой схеме
Горячее водоснабжение	см. раздел ГВС

Тепловые нагрузки по зданию приняты:

Позиция по ген-плану	Наименование потребителя	Расчетный тепловой поток, Гкал/час				
		Отопление	Вентиляция	Горячее водоснабжение	Технологические нужды	Всего
Корп. 16	ИТП -20	1,511	0,200	1,318	-	3,029
Сущ. дом. 94 корп.2	ИТП -6	0,9	0,075	0,588	-	1,563
Итого						4,338

Наружные тепловые сети 2Ø150 к корп.16 от т.7 до т.29 прокладываются бесканальным способом из стальных труб в ППУ изоляции в полиэтиленовой оболочке с устройством системы оперативного дистанционного контроля состояния изоляции.

Участок теплосети от т.10/1 до т.11 переключается: с 2Ø150 на 2Ø200 от т.10/1 до т.7, на Ø150 от т.7 до т.11. В т.11 осуществляется врезка в существующую теплосеть 2Ø150. Сети прокладываются бесканальным способом из стальных труб в ППУ изоляции в полиэтиленовой оболочке с устройством системы оперативного дистанционного контроля состояния изоляции.

На время строительства теплосети 2Ø200 теплоснабжение дома 94 корп.2 выполняется через существующую сеть 2Ø150.

При пересечении теплотрассой проезжей части дорог предусматривается устройство монолитного непроходного канала с трубами в ППУ ОЦ изоляции, а при пересечении межквартальных проездов предусматривается прокладка труб в футляре.

На ответвлении к зданию предусмотрена установка предварительно изолированной бескамерной арматуры шарового типа.

В тт. 4,9 предусматривается установка спускной арматуры с устройством водовыпуска в существующий водосток. Водовыпуск ж/б Ø400 L=31 п.м..

В т. 22 предусматривается установка спускной арматуры с устройством водовыпуска в проектируемый водосток. Водовыпуск ж/б Ø400 L=15 п.м..

Средняя глубина заложения теплосети составляет 1,5 м.

Несущая способность грунта на основании технического заключения ГУП «МОСГОРГЕОТРЕСТ» заказ №1/140-08г. составляет  $R=1,1 \text{ кгс/см}^2$ . Проектируемая теплосеть прокладывается на ж/б основании. Участок оценивается как неопасный в карстово-суффозионном отношении. Уровень грунтовых вод на отм.222,58-225,37м.

В качестве запорной арматуры приняты шаровые краны.

В нижней точке теплосети предусматривается устройство спускников с водовыпуском в водопоглощающий колодец.

Стальные трубы приняты по ГОСТ 8731-74, группы В из стали марки СТ20 по ГОСТ 1050-88.

Расчет теплосети на прочность выполнен по программе "Старт" версия 4.62 .

Режим ПДН по РД 10-400-01. Расчетный срок службы тепловых сетей устанавливается 30 лет. Число пусков из холодного состояния за расчетный срок службы неограниченно. Компенсация тепловых удлинений трубопровода соответствует норме.

Поставка труб должна производиться комплектно со всеми фитингами, предусмотренными проектом.

Изоляция стыков выполняется при помощи неразъемных муфт "МФЛ-1000М".

Герметизация теплового вода в здание из труб в ППУ изоляции осуществляется при помощи уплотнителя "Вилатерм".

### Протяженность подземных тепловых сетей

Таблица 2ТС

№ п/п	Системы теплопотребления	Способ прокладки теплосети	ГОСТ Ст. труб	П.м.
	Перекладка	Бесканальный из стальных труб в ППУ изоляции 2Ø200	8731-74	37,0
		В монолитном канале 2280x1075(h) в ППУ изоляции 2Ø200	8731-74	10,0
		Бесканальный из стальных труб в ППУ изоляции 2Ø150	8731-74	20,5
	Прокладка к корп.16	Бесканальный из стальных труб в ППУ изоляции 2Ø150	8731-74	139,0
		В футляре из стальных труб в ППУ изоляции 2Ø150	8731-74	24,5
	Демонтаж	Бесканальный из стальных труб в ППУ изоляции 2Ø150, в т.ч.		55,6
		в футляре 2Ø325 из стальных труб в ППУ изоляции 2Ø150		10,0

Расчет участка к проект. корп.16:

$$G_{от} = 14,3 \times 1,511 + 12,5 \times 0,2 + 18,2 \times 1,318 = 48,1 \text{ т/час}$$

При данном суммарном расходе принят  $2\varnothing_y$  - 150 мм,

$$\Delta h = 6,5 \text{ кгс/м}^2\text{м}$$

$$v = 0,84 \text{ м/сек}$$

Расчет общего участка к сущ. дому 94 к.2 и проект. корп.16:

$$G_{от} = 14,3 \times 2,411 + 12,5 \times 0,275 + 18,2 \times 1,906 = 72,62 \text{ т/час}$$

При данном суммарном расходе принят  $2\varnothing_y$  - 200 мм,

$$\Delta h = 2,72 \text{ кгс/м}^2\text{м}$$

$$v = 0,65 \text{ м/сек}$$

Перечень нормативных документов:

1. СНиП 41.02-2003 “Тепловые сети” (Нормы проектирования).
2. СНиП 3.03.03-85 “Тепловые сети” (Правила производства работ).
3. СП 41-105-2002 “Проектирование и строительство тепловых сетей из стальных труб в ППУ изоляции”.
4. Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок.
5. ПБ 10-573-03 “Правила устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов тепловых сетей”.
6. РД 10-400-01 “Нормы расчета на прочность трубопроводов тепловых сетей”.
7. МГСН 6.03-03 “Проектирование и строительство тепловых сетей с промышленной теплоизоляцией из пенополиуретана”.

## СПРАВКА

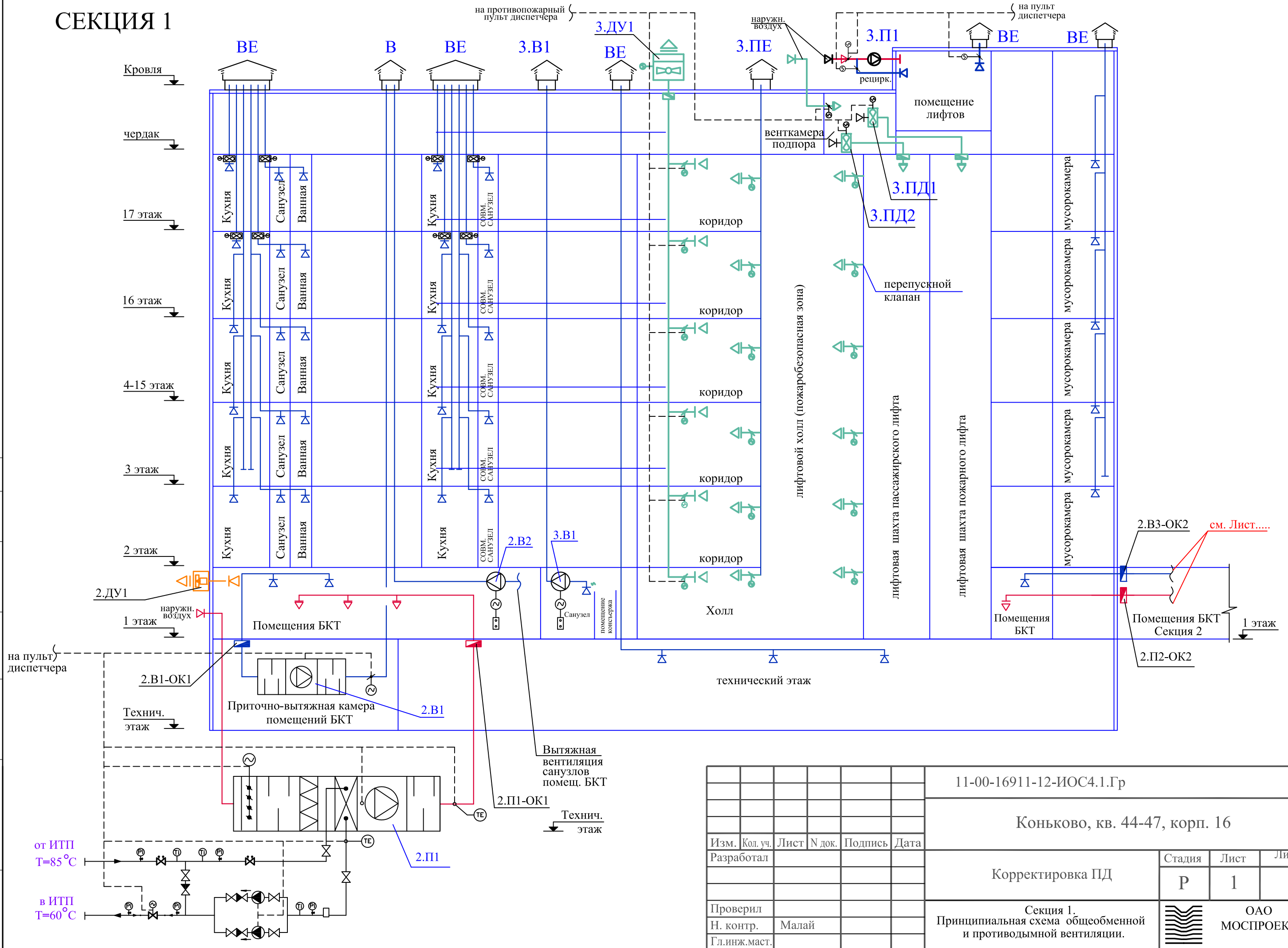
Проект на строительство Жилого дома по индивидуальному проекту с 1-м нежилым этажом, по адресу: г.Москва, Коньково, кв. 44-47, корпус 16 разработан в соответствии с техническими регламентами, государственными нормами, правилами, стандартами, исходными данными, заданием на проектирование, а также техническими условиями и требованиями, выданными органами государственного надзора (контроля) и заинтересованными организациями при согласовании исходно-разрешительной документации; предусматривает мероприятия, обеспечивающие конструктивную надежность, взрывопожарную и пожарную безопасность объекта, защиту населения и устойчивую работу объекта в чрезвычайных ситуациях, защиту окружающей природной среды при его эксплуатации и отвечает требованиям Градостроительного Кодекса Российской Федерации.

Инженерно-геологические изыскания выполнены в полном объеме, соответствуют нормативным документам и достаточны для разработки проектной документации.

Главный специалист

Малай Д.А.

# СЕКЦИЯ 1

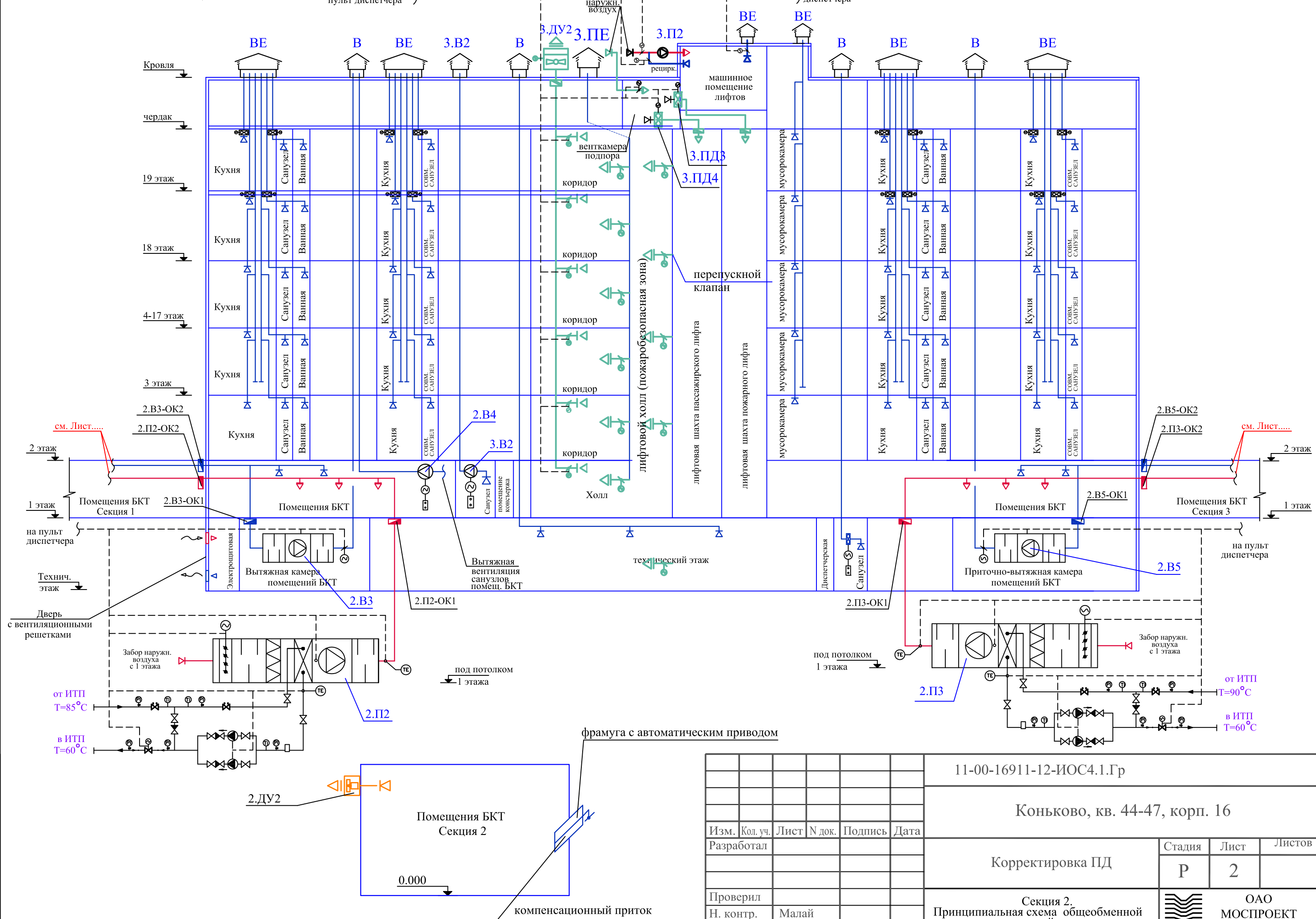



Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

11-00-16911-12-ИОС4.1.Гр					
Коньково, кв. 44-47, корп. 16					
Изм.	Кол. уч.	Лист	N док.	Подпись	Дата
Разработал					
Проверил					
Н. контр.	Малай				
Гл.инж.м.ст.					
Корректировка ПД				Стадия	Лист
Секция 1. Принципиальная схема общееобменной и противодымной вентиляции.				Р	1
				Листов	
ОАО МОСПРОЕКТ					

# СЕКЦИЯ 2

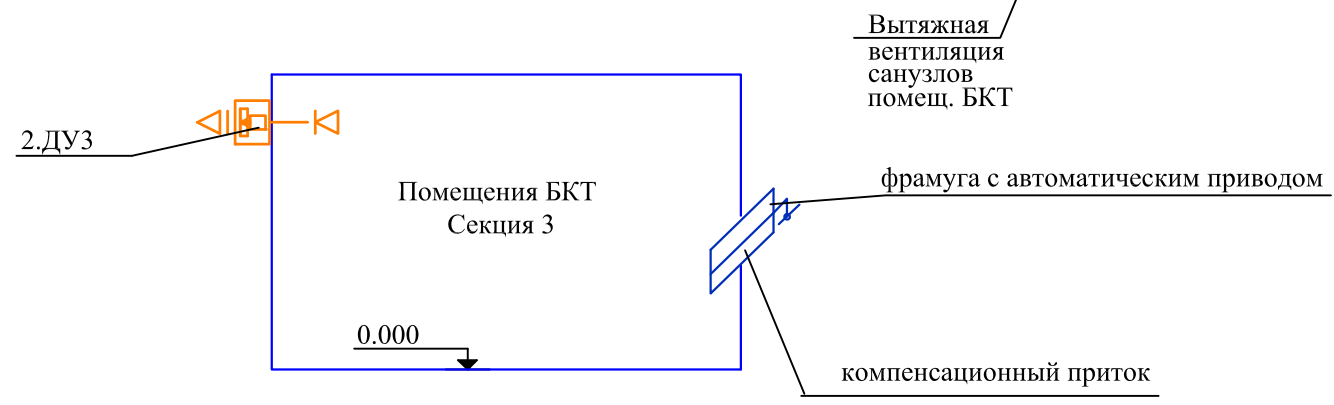
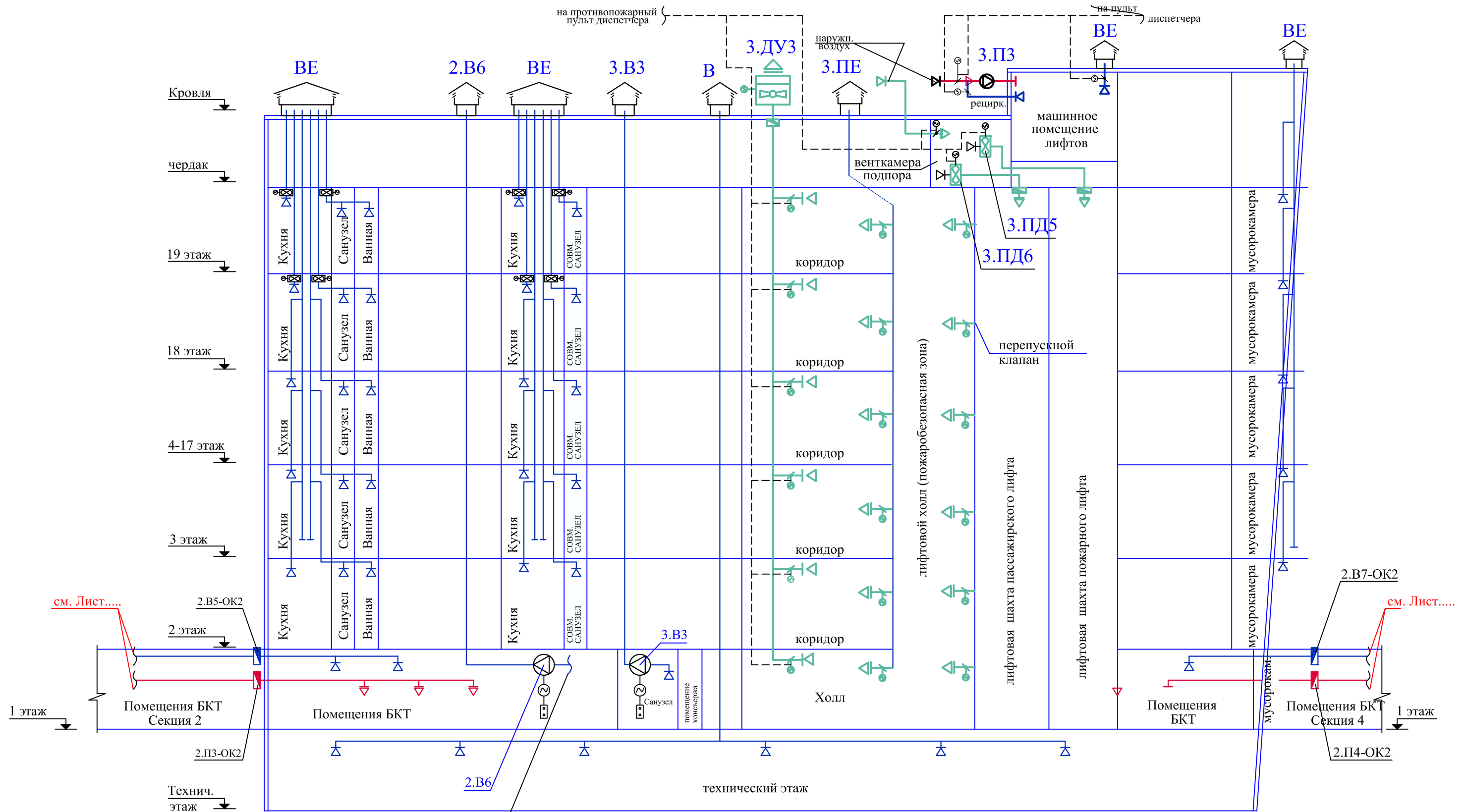
на противопожарный пульт диспетчера



11-00-16911-12-ИОС4.1.Гр					
Коньково, кв. 44-47, корп. 16					
Изм.	Кол. уч.	Лист	N док.	Подпись	Дата
Разработал					
Корректировка ПД				Стадия	Лист
				Р	2
Проверил					 ОАО МОСПРОЕКТ
Н. контр.	Малай				
Гл.инж.маст.					
Секция 2. Принципиальная схема общеобменной и противодымной вентиляции.					

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

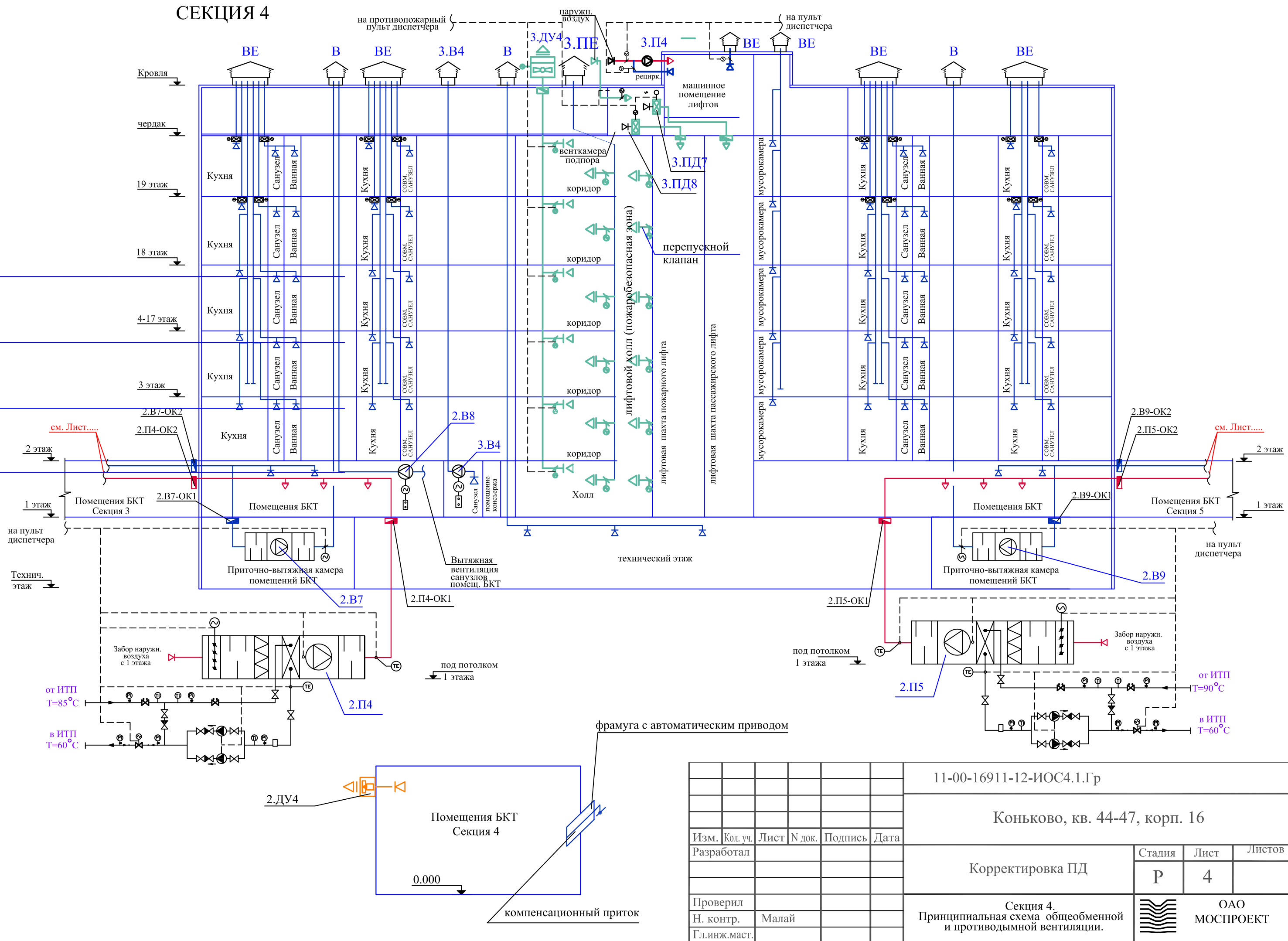
# СЕКЦИЯ 3



11-00-16911-12-ИОС4.1.Гр					
Коньково, кв. 44-47, корп. 16					
Изм.	Кол. уч.	Лист	N док.	Подпись	Дата
Разработал					
Проверил					
Н. контр.	Малай				
Гл.инж.м.ст.					
Корректировка ПД				Стадия	Лист
				Р	3
Секция 3. Принципиальная схема общеобменной и противодымной вентиляции.				Листов	
				ОАО МОСПРОЕКТ	

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

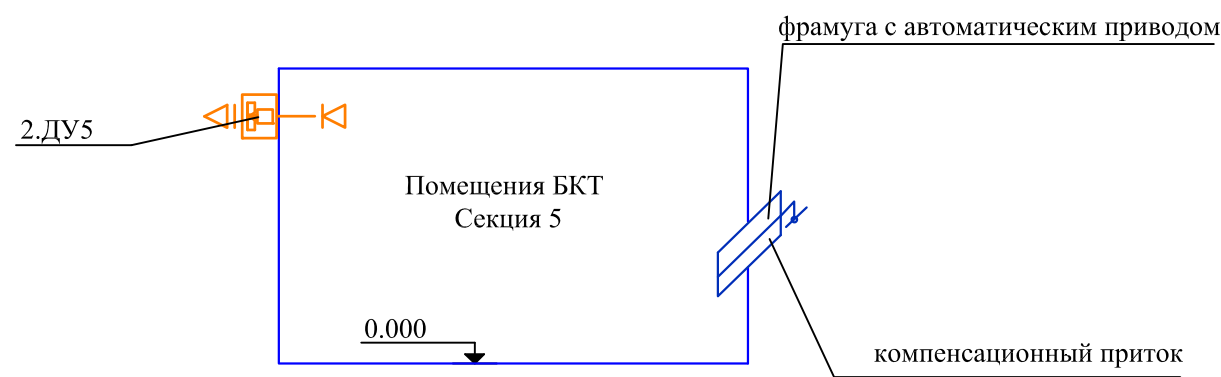
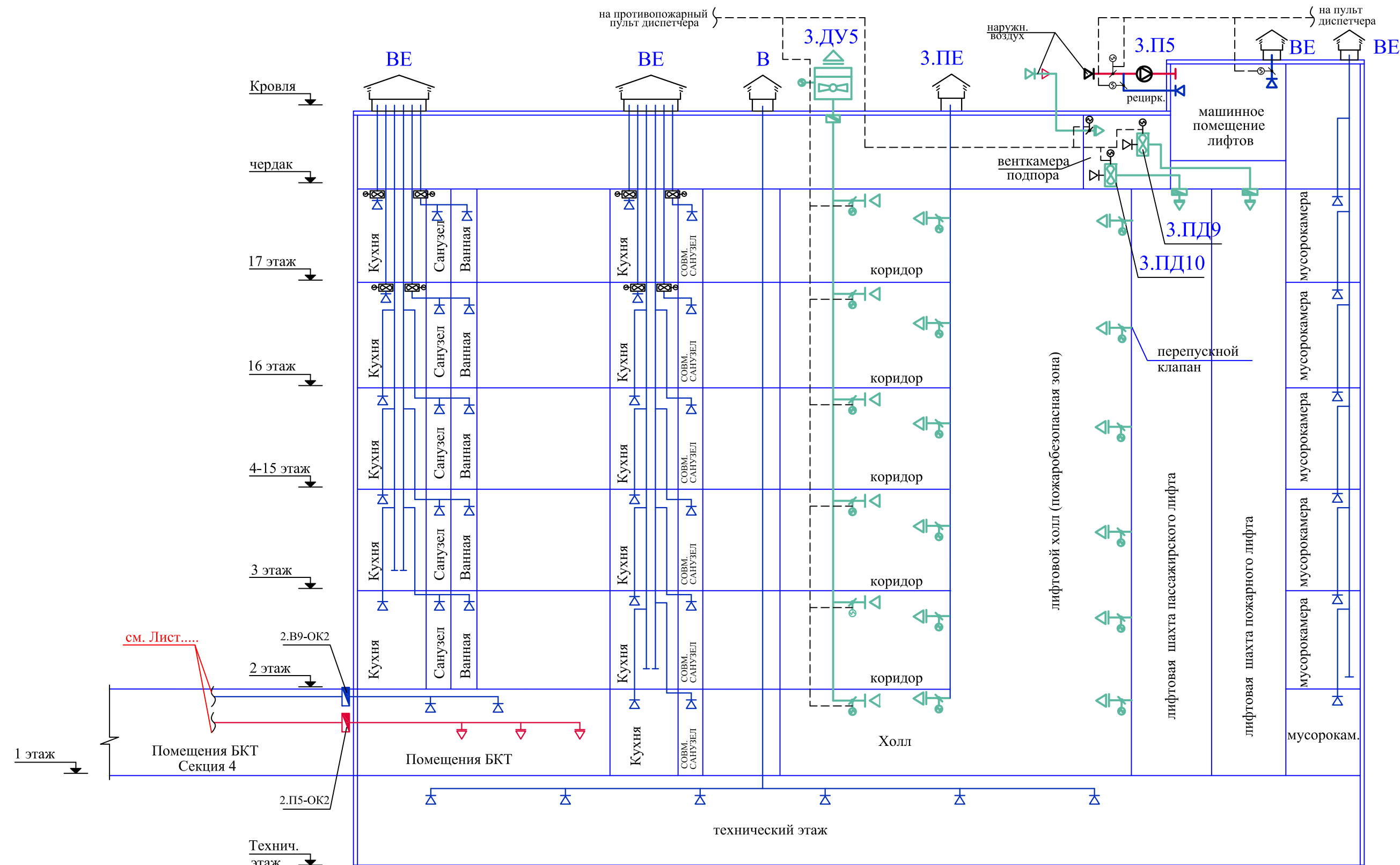
# СЕКЦИЯ 4




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

11-00-16911-12-ИОС4.1.Гр					
Коньково, кв. 44-47, корп. 16					
Изм.	Кол. уч.	Лист	N док.	Подпись	Дата
Разработал					
Корректировка ПД				Стадия	Лист
				Р	4
Проверил	Секция 4.				ОАО МОСПРОЕКТ
Н. контр.	Принципиальная схема общеобменной и противодымной вентиляции.				
Гл.инж.м.ст.	Малай				

# СЕКЦИЯ 5

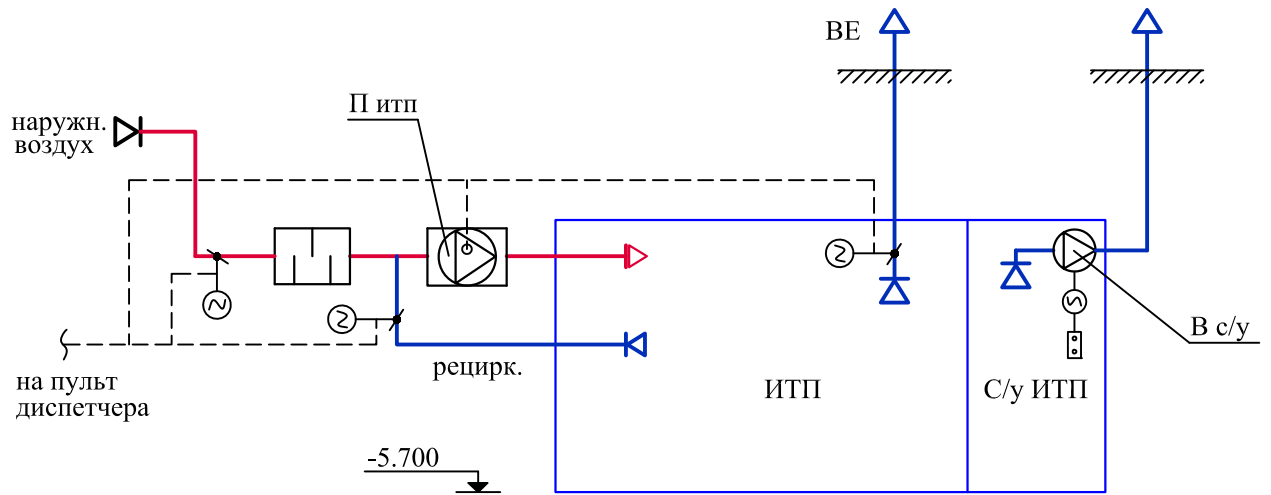


11-00-16911-12-ИОС4.1.Гр					
Коньково, кв. 44-47, корп. 16					
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разработал					
Корректировка ПД				Стадия	Лист
				Р	5
Проверил	Секция 5.				
Н. контр.	Принципиальная схема общеобменной				
Гл.инж.маст.	и противодымной вентиляции.				
ОАО МОСПРОЕКТ					


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



# Принципиальная схема вентиляции ИТП




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

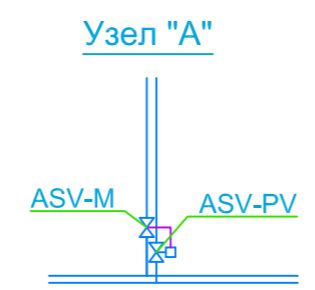
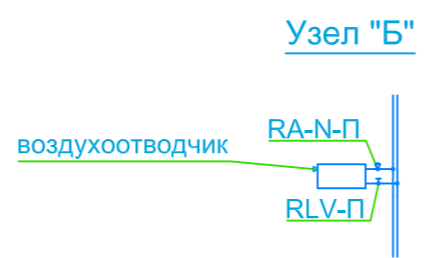
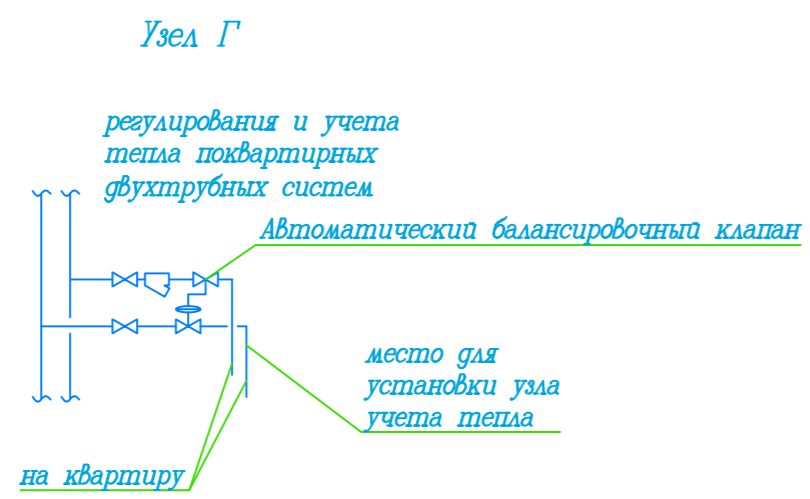
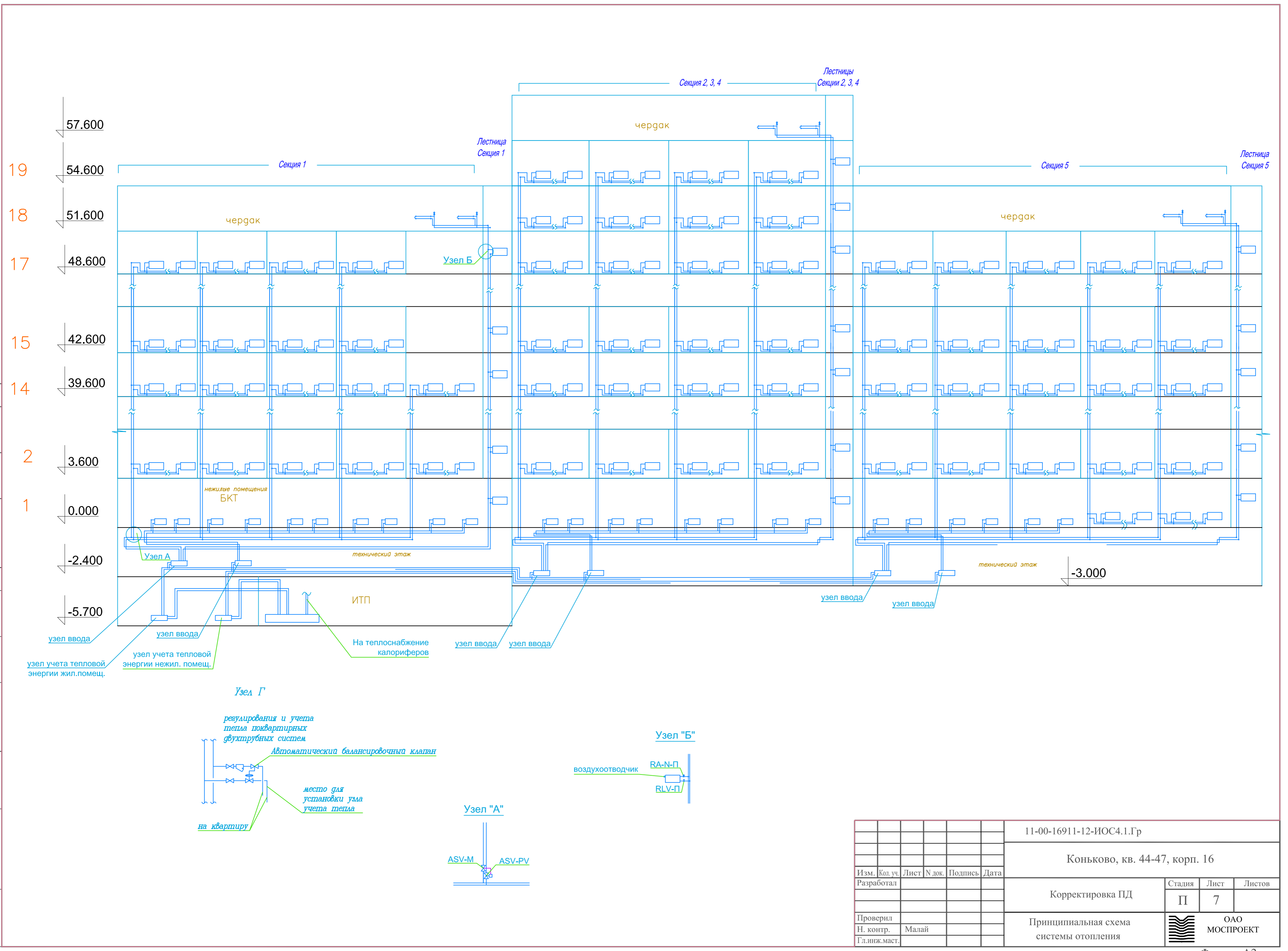
11-00-16911-12-ИОС4.1.Гр					
Коньково, кв. 44-47, корп. 16					
Изм.	Кол. уч.	Лист	N док.	Подпись	Дата
Разработал					
Корректировка ПД			Стадия	Лист	Листов
			Р	6	
Проверил			Принципиальная схема вентиляции ИТП		
Н. контр.	Малай			ОАО МОСПРОЕКТ	
Гл.инж.маст.					


СОГЛАСОВАНО:

Взам.инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.



					11-00-16911-12-ИОС4.1.Гр			
					Коньково, кв. 44-47, корп. 16			
Изм.	Кол. уч.	Лист	N док.	Подпись	Дата	Стадия	Лист	Листов
Разработал						Корректировка ПД	П	7
Проверил						Принципиальная схема системы отопления	 ОАО МОСПРОЕКТ	
N. контр.	Малай							
Гл.инж.маст.								Формат А2