

Заказ: 0052-КАСП-2018

Заказчик: ООО «СЕВЕРНАЯ КОМПАНИЯ»

Объект:

*«Многоквартирный жилой дом с нежилыми помещениями по адресу: г. Рязань,
ул. Зубковой. 4 очередь строительства»*

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»

Том 5.3

ООО «ЭКОГАРАНТ-Инжиниринг»

Заказ: 0052-КАСП-2018

Заказчик: ООО «СЕВЕРНАЯ КОМПАНИЯ»

Объект:

«Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащенности зданий, строений и сооружений приборами учета используемых энергетических ресурсов»

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»

0052-КАСП-2018-ИОС 4

Том 5.3



Генеральный директор

Голдаков А.Н.

Главный инженер проекта

Елисеев Д.В.

2018

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

СОСТАВ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Номер тома	Обозначение	Наименование	Примечание
1	0052-КАСП-2018-ПЗ	Раздел 1. Пояснительная записка	
2	0052-КАСП-2018-ПЗУ	Раздел 2. Схема планировочной организации земельного участка	
3	0052-КАСП-2018-АР	Раздел 3. Архитектурные решения	
4	0052-КАСП-2018-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	0052-КАСП-2018-ИОС 1	Подраздел 1. Система электроснабжения	
5.2	0052-КАСП-2018-ИОС 2,3	Подразделы 2 и 3. Система водоснабжения. Система водоотведения	
5.3	0052-КАСП-2018-ИОС 4	Подраздел 4. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха	
5.4	0052-КАСП-2018-ИОС 5	Подраздел 5. Сети связи. Пожарная сигнализация	
5.5	0052-КАСП-2018-ИОС 6	Подраздел 6. Система газоснабжения	
5.6	0052-КАСП-2018-ИОС 7	Подраздел 7. Технологические решения	
6	0052-КАСП-2018-ПОС	Раздел 6. Проект организации строительства	
7	0052-КАСП-2018-ООС	Раздел 8. Перечень мероприятий по охране окружающей среды	
8	0052-КАСП-2018-ПБ	Раздел 9. Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности	
8.1	0052-КАСП-2018-ПБ.ПС	Подраздел 1. Пожарная сигнализация	
9	0052-КАСП-2018-ОДИ	Раздел 10. Мероприятия по обеспечению доступа инвалидов	
10	0052-КАСП-2018-ЭЭ	Раздел 10/1. Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащенности зданий, строений и сооружений приборами учета используемых энергетических ресурсов	
11	0052-КАСП-2018-ТБЭ	Раздел 11/1. Требования к обеспечению безопасной эксплуатации объектов капитального строительства	
12	0052-КАСП-2018-ПКР	Раздел 11/2. Сведения о нормативной периодичности выполнения работ по капитальному ремонту многоквартирного дома, необходимых для обеспечения безопасной эксплуатации такого дома, об объеме и о составе указанных работ	



						0052-КАСП-2018-СП		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата			
ГИП		Елусеев			07.18.	Стадия	Лист	Листов
						П	1	1
						Состав проектной документации		
						ООО "ЭКОГАРАНТ-Инжиниринг"		


Таблица регистрации изменений

Таблица регистрации изменений								
Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в док.	Шифр раздела	Подп.	Дата	
изменённых	заменённых	новых	аннулированных					
-	103	-	-	103	0052-КАСП-2018-ИОС 4		07.18	

Примечание. Подраздел 4 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха» Раздела 5 «Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений», шифр 0052-КАСП-2018-ИОС 4, выпущен взамен подраздела 4 раздела 5, шифр 0032-КАСП-2018-4-ИОС 4. Подраздел 4 Раздела 5, шифр 0032-КАСП-2018-4-ИОС 4 аннулирован.

Согласовано					
-------------	--	--	--	--	--

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подл.	Дата	0052-КАСП-2018			
ГИП		Елисеев			07.18	Таблица регистрации изменений	Стадия	Лист	Листов
							П	1	1
							ООО «ЭКОГАРАНТ-Инжиниринг»		

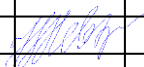
Системы отопления и вентиляции

Пояснительная записка.

Проект отопления и вентиляции «Многоквартирного жилого дома с нежилыми помещениями по адресу: г.Рязань, ул.Зубковой, 4 очередь строительства» разработан на основании технического задания на проектирование, архитектурно-строительных чертежей, и в соответствии с нормативными документами, действующими на территории Российской Федерации. При разработке проекта учтены требования следующих нормативных документов:

- Федеральный Закон Российской Федерации №123-ФЗ от 22.07.2008 г. «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
- Федеральный закон Российской Федерации от 30 декабря 2009 г. N 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»;
- СП 60.13330.2012 актуализированная редакция СНиП 41-01-2003 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха»;
- СП 118.13330.2012 актуализированная редакция СНиП 31-06-2009 «Общественные здания и сооружения»;
- СП 131.13330.2012 актуализированная редакция СНиП 23-01-99* (изм.1) «Строительная климатология»;
- СП 44.13330.2011 актуализированная редакция СНиП 2.09.04-87 «Административные и бытовые здания»;
- СП 50.13330.2012 актуализированная редакция СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий»;
- СП 51.13330.2011 актуализированная редакция СНиП 23-03-2003 «Защита от шума»;
- СП 54.13330.2011 актуализированная редакция СНиП 31-01-2003 «Здания жилые многоквартирные»;
- СП 41-104-2000(с поправками 2001 г) «Автономные источники теплоснабжения»;
- СП 7.13130.2013 «Отопление, вентиляция и кондиционирование. Противопожарные требования»;
- ГОСТ 12.1.005-88 «Воздух рабочей зоны»;
- ГОСТ 30494-96 «Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях»;
- СанПиН 2.1.2.2645-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям проживания в жилых зданиях и помещениях».

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

							0052-КАСП-2018-ИОС4.ПЗ					
							Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата
							ГИП	Казымаев				07.18
							Разраб.	Бобков				
							Пояснительная записка			Стадия	Лист	Листов
							П	1	9	ООО «ЭКОГАРАНТ-Инжиниринг»		

а) Сведения о климатических и метеорологических условиях района строительства, расчетных параметрах наружного воздуха:

Расчетная температура наружного воздуха: $-27\text{ }^{\circ}\text{C}$;

Средняя температура наружного воздуха за отопительный период: $-3,5\text{ }^{\circ}\text{C}$;

Продолжительность отопительного периода: 208 суток;

Расчетная скорость ветра в холодный период года: 3 м/с;

Максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь, 7,3 м/с

Удельная энтальпия в холодный период года $-25,3\text{ кДж/кг}$.

Теплый период года:

Средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца—плюс $24,1^{\circ}\text{C}$;

Барометрическое давление – 1000 гПа;

Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее теплого месяца – 71%;

Минимальная из средних скоростей ветра по румбам за июль – 4,1 м/с;

Преобладающее направление ветра за июнь–август – западное.

Климатический район строительства – II В

Расчетная температура внутреннего воздуха:

- жилые помещения: $+20(+22)\text{ }^{\circ}\text{C}$;

- кухни: $+18\text{ }^{\circ}\text{C}$;

- коридоры: $+16\text{ }^{\circ}\text{C}$;

- лестничная клетка: $+16\text{ }^{\circ}\text{C}$;

- технические помещения: $+5(+15)\text{ }^{\circ}\text{C}$.

б) Сведения об источниках теплоснабжения, параметрах теплоносителей систем отопления

Теплоснабжение

Проектными решениями предусматривается децентрализованная система теплоснабжения от автономной котельной. Источник теплоснабжения – крышная котельная расположенная на кровле проектируемого здания. В крышной котельной устанавливаются конденсационные сдвоенные котлы "De Dietrich C640 1000 ECO " или аналог, мощностью 922 кВт каждый в режиме 80/600С. Суммарная мощность котельной составляет $922 \times 2 = 1844\text{ кВт}$ Проектируемое здание относится ко второй категории по надежности. Котлы работают в каскадном режиме. Дымовые газы от каждого котла удаляются через индивидуальные металлические изолированные газоходы. Отметка верха газоотводящих стволов относительно пола котельной определяется из условий самотяги и условий рассеивания выбросов. В нижней части газоотводящих стволов предусмотрена установка устройства для отвода конденсата. Крепление газоотводящих стволов осуществляется к специальной металлоконструкции. Дымовые трубы и газоходы предусмотрены двустенными из нержавеющей стали. Работа котельной предусматривается без постоянного присутствия обслуживающего персонала. В качестве основного вида топлива используется природный газ,

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	0052-КАСП-2018-ИОС4.ПЗ	Лист
							2

аварийное и резервное топливо отсутствуют. Источник тепла относится ко второй категории надежности по п.4.2 СП124.13330.2012. Качество теплоносителя (технической воды) должно соответствовать РД 24.031.120-91. Для обеспечения качества технической воды в котельной предусматриваются установка химводоподготовки. Теплоноситель готовится в водогрейных котлах, циркуляция теплоносителя в котловом контуре осуществляется циркуляционными котловыми насосами. Для компенсации температурных расширений теплоносителя в котловом контуре и контуре системы отопления предусмотрена установка расширительных баков. С целью достижения нормативного уровня по показателям используемой воды, проектом предусмотрена система водоподготовки. Для надежной работы системы подпитки проектом предусмотрена установка бака запаса химвочищенной воды. Восполнение утечек, поддержание заданного статического давления в системе отопления осуществляется повысительными подпиточными насосами из бака запаса химвочищенной воды. Во внутреннем контуре котельной и магистрали от котельной до ИТП в качестве теплоносителя используется вода с температурой 80-60оС.

Из-за большого гидростатического давления в следствии применения крышной котельной в подвале дома предусматривается ИТП. Для нежилых помещений обслуживающего назначения предусматривается отдельная ветка от ИТП от 1 зоны дома, с разводкой магистралей по подвалу и подъемом непосредственно в обслуживаемые помещения.

Магистраль системы теплоснабжения ИТП, располагаемого в подвале здания, присоединяется по зависимой схеме с использованием гидравлического разделителя. Регулирование параметров теплоносителя во внутренних контурах осуществляется в ИТП.

Автоматизация технологических процессов в котельной выполнена с учетом требований СП 41-104-2000(с поправками 2001 г) «Автономные источники теплоснабжения». Приборы теплотехнического контроля предусмотрены проектом в объеме требований СП 41-104-2000(с поправками 2001 г). В части газоснабжения проектом предусмотрены:

- контроль давления газа на вводе в котельную;
- контроль давления газа после клапана-отсекателя газа;
- контроль давления газа к котлам;
- контроль давления газа перед газовой рампой;
- контроль загазованности котельной метаном;
- контроль загазованности котельной оксидом углерода.

В качестве сигнализатора принята система автоматического контроля загазованности САКЗ-МК-3 или аналог. Сигнализатор загазованности природным газом СЗ-1-1Г, сигнализатор оксида углерода СЗ-2-2В, блок сигнализации и управления БСУ-К устанавливаются в помещении, где размещается газоиспользующее оборудование.

В технологической части предусмотрены контроль следующих параметров.

По котлам:

- температура воды на входе и на выходе из котла;
- давление воды на выходе из котла;
- давление до и после насоса циркуляции котла;
- температура дымовых газов;
- разрежение за котлом;

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	0052-КАСП-2018-ИОС4.ПЗ	Лист
							3

- содержание O₂, CO и NO¹ в дымовых газах газоанализатором.

По вспомогательному оборудованию:

- контроль давления воды на всасывающих и напорных патрубках всех типов насосов;
- контроль температуры и давления прямой, обратной сетевой воды;
- контроль температуры наружного воздуха;
- контроль давления на вводе водопровода в котельную;
- контроль температуры на входе и выходе из гидравлического разделителя;
- контроль уровня в баке запаса химочищенной воды;

Автоматика котла осуществляет:

- автоматический розжиг котла;
- контроль пламени запальника;
- контроль тяги;
- контроль температуры воды за котлом;
- регулирование температуры воды за котлом;
- защиту от недостаточного давления воды;
- аварийное отключение клапана-отсекателя газа и клапана запальника с выдачей сигнала "Авария котла" при возникновении аварийной ситуации.

Все аварийные параметры для котла выведены на панель управления, осуществляющую выдачу световой и звуковой сигнализации с указанием причины аварийного останова. Повторный пуск котла возможен только после устранения аварийной ситуации.

В проекте для учета тепловой энергии предусмотрен тепловычислитель МКТС на базе системного блока МКТС СБ-04 с измерительными модулями M121 или аналог.

Для реализации каскадного подключения котлов применяется погодозависимый регулятор, с помощью которого в проекте осуществляется:

- управление каскадом из двух сдвоенных котлов;
- регулирование температуры прямой теплосети с поддержанием температуры прямой сетевой воды на выходе из котельной по установленному отопительному графику, который определяет зависимость температуры воды от текущей температуры на улице.

Проектом предусмотрено АВР (автоматическое включение резервного насоса при останове рабочего) всех насосов кроме котловых. Управление насосами осуществляется от шкафов управления Грантор компании "АДЛ" или аналог. АВР насосов осуществляется по алгоритму заложенному в шкафу управления.

Подпитка котлового и сетевого контуров осуществляется по давлению воды с помощью открытия подпиточного клапана при падении давления ниже уставки, выставленной на реле.

В проекте выполнено согласно требованиям СП 41-104-2000 автоматическое отключение газа при пожаре, исчезновении напряжения и загазованности котельной метаном (СН₄) и оксидом углерода (СО). Количество и места установки датчиков загазованности выбрано согласно документации завода-изготовителя.

Все аварийные сигналы котельной поступают на блок сигнализации и управления БСУ-К фирмы ООО "ЦИТ-Плюс" или аналог, с последующим их дублированием в помещение с постоянным присутствием персонала при помощи GSM модема.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	0052-КАСП-2018-ИОС4.ПЗ	Лист
							4

Для передачи аварийных сигналов в удаленную диспетчерскую используется система диспетчеризации "Элекс 2051_GSM" или аналог.

Система состоит из контроллера объекта и контроллера диспетчера со встроенными GSM модемами. Контроллер диспетчера обеспечивает световую и звуковую индикацию состояния датчиков. При появлении аварийного сигнала – включается и начинает мигать соответствующий индикатор. При этом подается звуковой сигнал. Для снятия звукового сигнала и фиксации аварийного режима необходимо нажать кнопку фиксации аварии. Звуковой сигнал прекращается, а аварийный канал светится постоянно.

От котельной до ИТП принят теплоноситель – вода с температурой 80–60°C.

В системах отопления в качестве теплоносителя принята вода с расчётной температурой 75–55°C в подающей и обратной магистрали соответственно.

в) Описание и обоснование способов прокладки и конструктивных решений, включая решения в отношении диаметров и теплоизоляции труб теплотрассы от точки присоединения к сетям общего пользования до объекта капитального строительства

Устройство наружных тепловых сетей проектом не предусматривается.

г) Перечень мер по защите трубопроводов от агрессивного воздействия грунтов и грунтовых вод.

Устройство наружных тепловых сетей проектом не предусматривается.

д) 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.

Для теплоснабжения ИТП от крышной котельной запроектирована внутренняя магистральная двухтрубная тепловая сеть.

Диаметр трубопроводов теплосети принят согласно расчета.

Трубы и фасонные изделия приняты стальные электросварные (ст.20) по ГОСТ10704–91.

Горизонтальные участки теплосети прокладываются с уклоном не менее $i=0,002$.

Компенсация тепловых удлинений трубопроводов осуществляется:

– на горизонтальных участках – естественными углами поворотов;

– на вертикальном участке – осевыми компенсаторами для систем отопления «Энергия-ТЕРМО», устанавливаемые между неподвижными опорами с установкой дополнительных направляющих опор.

Прокладка трубопроводов через перекрытия и стены выполняется в стальных гильзах с сальниковой набивкой.

Антикоррозийное покрытие трубопроводов – масляно-битумной по грунтовке ГФ-021 за 2 раза.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	0052-КАСП-2018-ИОС4.ПЗ	Лист
							5

Выпуск воздуха из трубопроводов осуществляется в верхней точке системы в котельной, дренаж – в нижних точках в дренажный приямок в ИТП в техническом подвале. Врезка спутников выполняется по серии 5.903-13 в.2.

Расчет совокупного выделения в воздух внутренней среды помещений химических веществ с учетом совместного использования строительных материалов, применяемых в проектируемом объекте капитального строительства представлен в приложении 0052-КАСП-2018-ИОС4.РР1.

ИТП.

Подключение систем отопления осуществляется по независимой схеме в индивидуальном тепловом пункте (ИТП), расположенном в подвале.

Подключение внутренних контуров систем теплоснабжения здания в виду большого статического давления системы предусмотрено независимое через пластинчатые теплообменники в индивидуальном тепловом пункте, размещаемый в подвале секции Э. Системы отопления и ГВС разделяются по высоте на 2 зоны. В ИТП располагаются теплообменники 1-й и 2-й зон систем отопления и горячего водоснабжения. Для каждой из зон предусматриваются самостоятельные теплообменники.

Индивидуальный тепловой пункт в жилом здании размещен в обособленном, выделенном помещении в пределах обслуживаемого здания.

Тепловой пункт расположен у наружных стен здания на расстоянии не более 12 м от выхода из этих зданий. Предусмотрен один выход наружу из ИТП. Длина помещения ИТП не превышает 12 м

Высоту помещений от отметки чистого пола до низа выступающих конструкций перекрытия (в свету) принимать не менее: для ИТП – 2,2 м. В ИТП размещается общедомовой узел учета тепловой энергии, измеряющий суммарное теплопотребление зданием и водомер холодной воды, направляемой на горячее водоснабжение.

Общий учет потребленных энергоресурсов осуществляется в крышной котельной в соответствии с требованиями постановления правительства Российской Федерации от 18 ноября 2013 г. N 1034 "О коммерческом учете тепловой энергии, теплоносителя" и СП 41-104-2000. Дополнительно предусматривается учет потребленных тепловых ресурсов с помощью тепловычислителя с установкой расходомеров и датчиков давления на подающем и обратном трубопроводе разных групп потребителей. Расходомер также устанавливается на линии подпитки систем теплоснабжения здания.

Сбор данных от приборов учета тепла осуществляется визуально. Сбор и передача данных с приборов учета тепла будет осуществляться уполномоченным персоналом управляющей компании с помощью сертифицированного оборудования.

На вводе в ИТП запроектирована стальная запорная арматура, ручные воздухоотводчики и сливная арматура. Для обеспечения погодозависимого регулирования системы отопления и поддержания требуемой температуры на выходе системы ГВС у теплообменников устанавливаются двухходовые регулирующие клапаны с электроприводом и возвратной пружиной. Управление работой клапанов осуществляется контроллером с

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	0052-КАСП-2018-ИОС4.ПЗ	Лист
							6

подключением к нему выносного датчика наружной температуры. Для поддержания требуемой температуры систем теплоснабжения во внутреннем контуре устанавливаются датчики температуры на подающей и обратной магистрали. На внутренних контурах систем отопления и ГВС устанавливаются по 2 циркуляционных насоса – 1 рабочий + 1 резервный.

Для безопасной эксплуатации систем отопления и теплоснабжения в ИТП предусматривается установка расширительных баков и предохранительных сбросных клапанов. Подпитка и заполнение внутренних контуров систем теплоснабжения здания проектируется через подпиточные клапаны из обратного трубопровода магистрали котельной.

В полу ИТП оборудуется водосборный приямок с погружным насосом для откачивания сливаемой воды в канализацию (см. раздел ИОС 3). Приямок сверху перекрывается съемной решеткой. Уклон пола предусмотрен в сторону приямка.

Отопление

Расчетные параметры теплоносителя системы отопления 75–55°C.

В жилом доме предусмотрена двухзонная система отопления с нижней разводкой магистральных трубопроводов и вертикальными двухтрубными распределительными стояками. Первая зона системы отопления – с 1 по 12 этажи. Вторая зона системы отопления – с 13 по 26 этажи.

Подключение поквартирных систем отопления – через поэтажные распределительные коллекторы. Коллекторные шкафы в коридорах размещаются в специальных нишах, не выступающих за стены коридоров и не сужающих пути эвакуации согласно.

В каждой квартире предусмотрен теплосчетчик горячей воды.

Поквартирные системы отопления – двухтрубные горизонтальные тупиковые. На вертикальных двухтрубных стояках предусматриваются сильфонные компенсаторы с многослойными сильфонами, оснащенные стабилизаторами, для компенсации температурных удлинений.

Отопление вестибюлей, колясочных, других помещений в местах общего пользования и технических помещений предусмотрено отдельными стояками.

В качестве нагревательных приборов приняты стальные панельные радиаторы с нижним подключением.

В электрощитовой, помещения связи установлен электрический нагревательный прибор марки «Tactic» с автоматическим регулированием теплового потока.

Индивидуальное регулирование теплоотдачи нагревательных приборов предусмотрено при помощи встроенных терморегуляторов, устанавливаемых на подающей подводке к прибору.

Для гидравлической балансировки системы отопления на стояках предусмотрены балансировочные клапаны.

Система отопления офисных помещений – двухтрубная горизонтальная тупиковая с стальными конвекторами. Для каждого офисного помещения предусмотрен свой узел учета тепла. В данных узлах устанавливается запорная и балансировочная арматура, а также тепловой счетчик и устройство для выпуска воздуха и слива теплоносителя из

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	0052-КАСП-2018-ИОС4.ПЗ	Лист
							7

горизонтальной ветки. Отопительные приборы предусмотрены стальные панели с нижним подключением и встроенным терморегулятором.

Тепловая нагрузка на нагрев воздуха для помещений с естественным притоком распределена на систему отопления здания.

В крышной котельной предусмотрены системы отопления основного помещения. Помещение, предназначенное для установки котлов, отапливается от тепловентиляторов. Предусмотрена установка резервного тепловентилятора на случай выхода основного из строя.

Во всех низших и во всех высших точках трубопроводов предусмотрена установка спускных кранов для возможности опорожнения системы и воздухоотводчиков для возможности выпуска воздуха соответственно.

Проектом предусмотрено применение стальных труб для стояков и магистралей систем теплоснабжения, прокладываемых на чердаке и в подвале, а также труб из сшитого полиэтилена 5 класса эксплуатации по ГОСТ 32415-2013 от этажных коллекторов до отопительных приборов квартир и от узлов учета тепла до отопительных приборов встроенных помещений. Трубопроводы из сшитого полиэтилена прокладываются в стяжке пола в теплоизоляции из вспененного полиэтилена Energoflex Super Protect K или аналог. Все полимерные трубопроводы, применяемые в системах отопления здания, имеют кислородопроницаемость не более 0,1 г/м³*сут. Все трубопроводы в стяжке пола предусматриваются без разборных соединений. Стальные трубопроводы диаметром Ду15-Ду40 включительно приняты водогазопроводные по ГОСТ 3262-75*, с диаметра Ду50 включительно электросварные по ГОСТ 10704-91. Магистральные трубопроводы и стояки теплоизолируются. Монтаж трубопроводов системы отопления произвести в соответствии с СП73.13330.2012 «СНиП 3.05.01-85».

Слив воды из системы отопления предусматривается в нижних точках магистралей через сливные краны, располагаемые в подвале, а также продувкой сжатым воздухом для горизонтальных веток из сшитого полиэтилена.

Компенсация тепловых удлинений осуществляется естественными изгибами и поворотами трубопроводов. Для вертикальных стояков дополнительно предусматривается установка сильфонных компенсаторов с многослойными сильфонами, оснащенными стабилизаторами, и неподвижных опор. Число и места установки компенсаторов и неподвижных опор уточняется на стадии Р.

Трубопроводы в местах пересечения перекрытий, внутренних стен и перегородок следует прокладывать в гильзах из негорючих материалов, края гильз должны быть на одном уровне с поверхностями стен, перегородок и перекрытий, но не менее 30мм выше поверхности чистого пола. Внутренний диаметр гильзы должен быть на 15-20мм больше наружного диаметра трубы. Для прохода через строительные конструкции металлополимерных труб необходимо предусматривать футляры, выполненные из пластмассовых труб. Внутренний диаметр футляра должен быть на 5-10мм больше наружного диаметра прокладываемой трубы.

Разводящие магистральные трубопроводы системы отопления теплоизолируются. Перед теплоизоляцией на трубопроводы должно быть нанесено антикоррозийное масляно-битумное

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	0052-КАСП-2018-ИОС4.ПЗ	Лист
							8

покрытие в два слоя по грунту ГФ-021. Неизолированные стальные трубопроводы окрашиваются масляной краской за два раза.

Трубопроводы систем отопления испытываются давлением равным 1,5 рабочего давления, но не менее 0,2МПа согласно требованиям СП73.13330.2012 «СНиП 3.05.01-85».

После испытания трубопроводов заделку зазоров и отверстий в местах прокладки трубопроводов следует предусмотреть негорючими материалами.

Перечень видов работ, для которых необходимо составлять акты освидетельствования скрытых работ в соответствии с СП73.13330.2012 «СНиП 3.05.01-85»:

- испытания трубопроводов;
- антикоррозийная защита трубопроводов;
- промывка трубопроводов;
- приемка трубопроводов.

Вентиляция

Для обеспечения параметров воздушной среды установленными нормами, проектом предусмотрена приточно-вытяжная вентиляция с механическим и естественным побуждением.

Воздухообмен во всех жилых помещениях определен в соответствии с санитарными нормами и требованиями СП60.13330.2012 «СНиП 41-01-2003», СП54.13330.2011 «СНиП 31-01-2003».

Воздухообмен в помещениях принят по кратности в соответствии с действующими нормативными требованиями. Воздухообмен жилого дома (по табл. 7.1 СП 54.13330.2016 «Жилые здания многоквартирные»):

- вытяжка из кухонь – 60 м³/ч на электрическую плиту;
- вытяжка из совмещенных санузлов и ванных комнат квартир – 25 м³/ч;
- вытяжка из туалетов и уборных квартир – 25 м³/ч;
- вытяжка из технических помещений в объеме 1 крат;
- вытяжка из электрощитовых в объеме 1 крат;
- вытяжка из кладовых в объеме 0,2 крат;
- вытяжка из ИТП в объеме 2 крат;
- воздухообмен для нежилых помещений обслуживающего назначения 1-го этажа из расчета обеспечения 40 м³/ч на 1 чел;
- воздухообмен санузлов встроенных помещений – 50 м³/ч на 1 унитаз и 25 м³/ч на 1 писсуар;

Приток воздуха в жилые помещения осуществляется через приточные клапаны, размещаемые в наружных ограждениях здания установленные на уровне не менее 1,8м от пола.. Двери санузлов проектируются с зазором для обеспечения возможности удаления воздуха в соответствии с п. 9.12 СП54.13330.2011. Вытяжка из жилья осуществляется через регулируемые вытяжные решетки в кухнях и санузлах. Проектом предусматриваются вытяжные решетки со встроенным клапаном для регулирования расхода. Сборные коллективные вентшахты предусматриваются керамзитобетонные с герметизацией (затиркой) внутренних поверхностей и пределом огнестойкости не менее EI30. Воздуховоды системы вытяжной вентиляции квартир подключаются к сборным керамзитобетонным коллекторам через металлический воздушный затвор из оцинкованной стали по ГОСТ 14918-80* с толщиной стенки не менее 0,8 мм и длиной вертикального участка не менее 2м

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	0052-КАСП-2018-ИОС4.ПЗ	Лист
							9

согласно п. 6.10 СП 7.13130.2013 «Отопление, вентиляция и кондиционирование. Требования пожарной безопасности». Все вытяжные каналы квартир собираются и выводятся на технический этаж (теплый чердак) с последующим удалением наружу через сборную вытяжную шахту, На общих вытяжных шахтах на кровле устанавливаются гибридные дефлекторы для усиления тяги.

Гибридные дефлекторы, установленные на кровле здания, обеспечивают работу системы вытяжной вентиляции при располагаемом давлении, и параметрах сети рассчитанные на разность плотностей воздуха с температурой 5°C и внутреннего воздуха с температурой для холодного периода. Поступление наружного воздуха в помещения при этом предусмотрено, через специальные приточные устройства в наружных стенах.

Вытяжка из двух верхних жилых этажей, расположенных выше теплового чердака, предусматривается самостоятельными вытяжными каналами с установкой ротационных дефлекторов на кровле.

Из технических помещений электрощитовая, сети связи, ИТП, насосная ХБ/ПТ запроектирована обособленная от жилой части вытяжная вентиляция с механическим побуждением воздуха. В техническом подполье предусмотрены естественная вытяжная вентиляция. Для данных помещений предусматривается естественный приток, через вентиляционные решетки наружных стенах, на высоте не менее 2м от земли а также неплотности в ограждениях.

Вентиляция офисных помещений приточно-вытяжная с механическим и естественным побуждением воздуха. Воздухообмен для офисных помещений рассчитывается из условия не менее 40 м³/ч на 1 чел..

Приток подается неорганизованно, через окна и приточные клапана на отметке 2,0 м от ур земли. Вытяжка из офисных помещений механическая. Удаление воздуха в санузлах офисных помещений назначения осуществляется отдельными вытяжными системами с механическим побуждением воздуха, через вентиляционные каналы, выше кровли. Для снижения уровня шума предусмотрена установка шумоглушителей и гибких вставок.

Выброс загрязненного воздуха осуществляется наружу выше уровня кровли.

Тепловая нагрузка на нагрев воздуха для помещений с естественным притоком распределена на систему отопления здания.

Все вентканалы для офисных помещений и технических помещений, предусматриваются из оцинкованной стали по ГОСТ 14918-80*. При необходимости обеспечения нормативного предела огнестойкости в соответствии с прил.В СП7.13130.2013 металлические воздуховоды, а также элементы их креплений покрываются комбинированным огнезащитным составом. Все воздуховоды с нормируемым пределом огнестойкости принимаются с толщиной стенки не менее 0,8мм.

Крепление решеток к воздуховодам и строительным конструкциям выполнить по серии 1.494-21. Крепления горизонтальных участков воздуховодов выполнить по альбому «Опорные конструкции и средства крепления воздуховодов. Выпуск 5» фирмы Hilti или аналог. После монтажа вентсистем произвести пуско-наладочные работы силами специализированной организации.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	0052-КАСП-2018-ИОС4.ПЗ	Лист
							10

Воздуховоды вытяжных систем выполняются класса "В" из оцинкованной стали по ГОСТ 14918-80. Толщина стенок воздуховодов принимается по СП 60.13330.2012 приложение Л и с учетом СП 7.13330.2013 п.6.13 и прил. В. Предусматривается изоляция воздуховодов огнезащитным составом со сроком службы не менее срока службы воздуховода.

В крышной котельной предусмотрена естественная вытяжная и приточная вентиляция, рассчитанная на воздухообмен не менее 3 крат. Приток воздуха осуществляется через утепленный клапан в наружной стене, устанавливаемый на высоте не менее 2м от уровня кровли до низа клапана. Для вытяжки предусмотрен дефлектор на кровле котельной. Для котельной предусмотрена аварийная вентиляция. Для этого на кровле устанавливается аварийный вентилятор с расходом воздуха не менее необходимого для обеспечения концентрации горючих газов, не превышающей 10% НКПРП газозвудушных смесей, выделяющихся в котельной при аварии.

Котельная.

В помещении крышной котельной устанавливается два сдвоенных конденсационных котла, мембранные расширительные баки, гидравлический сепаратор (стрелка), циркуляционные насосы и установка химводоподготовки непрерывного действия воды идущей на подпитку и заполнение котлов, трубопроводов котельной и систем отопления и теплоснабжения многоквартирного жилого дома с нежилыми помещениями обслуживающего назначения.

Котлы состоят из секционных теплообменников, обладающих большой поверхностью теплообмена, низким гидравлическим сопротивлением, высокой устойчивостью к коррозии и способностью самоочистки.

На котлах установлены горелкой полного предварительного смешения из нержавеющей стали с широким диапазоном модуляции от 15% до 100%.

Котлы оснащены автоматикой безопасности и регулирования, что позволяет эксплуатацию котельной без постоянного присутствия обслуживающего персонала.

Назначение проектируемой котельной обеспечить теплоснабжение ИТП многоквартирного жилого комплекса с нежилыми помещениями обслуживающего назначения.

Категория потребителей теплоты принята второй по заданию на проектирование.

Способ присоединения потребителей тепловой энергии - независимая схема в соответствии с заданием на проектирование.

Дымовые газы удаляются в атмосферу от котлов, через индивидуальный дымоход. Наружный дымоход и дымовая труба выполнены из модульных теплоизолированных труб, выполненных из нержавеющей кислотостойкой стали. Дымовая труба имеет люк для ревизии.

Система теплоснабжения закрытая, независимая. В котельной установлены три сдвоенных конденсационных котла. Теплоноситель с параметрами 80°C/60°C поступает от котлов в общий коллектор, далее на гидравлический сепаратор. После гидравлического сепаратора циркуляционными насосами теплоноситель подается в систему теплоснабжения ИТП. Гидравлический сепаратор необходим для поддержания постоянного расхода воды через котлы.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	0052-КАСП-2018-ИОС4.ПЗ	Лист
							11

Теплоноситель из котельной подается в ИТП с постоянной температурой, регулирование температуры теплоносителя в контурах отопления, вентиляции и г.в.с. производится в ИТП.

Предусмотрена установка узла учета тепла, выработанного котлами.

Статическое давление поддерживается мембранными расширительными баками NG 35 объемом V=35л, установленными по два на каждом котле и мембранным расширительным баком N1000 объемом V=1000л, установленном в котельной. Предусмотрена установка подпитывающих насосов на подпитывающем трубопроводе.

Для тепловой изоляции трубопроводов Ду50– Ду200 применена трубная изоляция Isotec Shell AL кашированная алюминиевой фольгой с продольным технологическим разрезом, с толщиной изоляции $\delta=30\text{--}\delta=40\text{мм}$.

Для тепловой изоляции вентканала и аккумуляторных емкостей применена листовая теплоизоляция "ISOTEC" Wired Mat 80 SM AL толщиной 50мм. Покрывной слой тонколистовая оцинкованная сталь $\delta=0,55\text{мм}$. В качестве исходной воды принята вода, удовлетворяющая требованиям ГОСТ 2761-84 "Вода питьевая".

Для обработки воды, идущей на заполнение и подпитку системы теплоснабжения и котлов применена одноступенчатая схема Na-катионирования с установкой дозирования реагентов.

После окончания монтажных работ трубопроводы и оборудование подвергнуть гидравлическому испытанию давлением $P_{проб} = 1,25P_{раб}$.

В нижней части каждого отключаемого участка установить спускники Ду-25, в высших точках автоматические воздухоотводчики Ду-15.

Трубопроводы проложить с уклоном не менее 0,002.

Крепление трубопроводов и оборудования принять по серии 5.900-7 в.4.

Опознавательную окраску трубопроводов котельной произвести согласно "Правил технической эксплуатации теплоиспользующих установок".

Трубопроводы в местах пересечения внутренних стен и перегородок следует прокладывать в гильзах из негорючих материалов. Заделку зазоров и отверстий в местах прокладки трубопроводов следует предусматривать негорючими материалами, обеспечивая предел огнестойкости ограждений

Вентиляция помещения котельной приточно-вытяжная с естественным побуждением и аварийная вытяжная вентиляция с механическим побуждением.

Подача воздуха в объеме (трехкратный воздухообмен и воздух на горение) осуществляется через две жалюзийные решетки установленных в стене, (скорость в сечении 1,0м/с), непосредственно с улицы. Для предотвращения опрокидывания тяги на воздухопроводах установлены дефлектор. Удаление воздуха из котельной в объеме (аварийный режим) осуществляется крышным вентилятором во взрывобезопасном исполнении. Компенсация теплопотерь и нагрев приточного воздуха за счет двух тепло- вентиляторов.

В качестве исходной воды принята вода, удовлетворяющая требованиям ГОСТ 2761-84 "Вода питьевая". Для обработки воды, идущей на заполнение и подпитку системы теплоснабжения и котлов применена одноступенчатая схема Na-катионирования с установкой дозирования реагентов. В состав оборудования химводоподготовки ХВП входят:

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	0052-КАСП-2018-ИОС4.ПЗ	Лист
							12

1. Фильтр промывной самоочищающийся ду25 для очистки исходной воды от механической примеси.

2. Насосная станция для повышения давления исходной воды.

Установка умягчения воды периодического действия с блоком управления (проведение регенерации по таймеру). В состав установки входят Na-катионитный фильтр с автоматическим блоком управления (в комплекте с запорной и регулирующей арматурой) и бак для приготовления и хранения регенерационного раствора. Блок автоматического управления процессом регенерации фильтра позволяет запрограммировать частоту и продолжительность процесса регенерации в зависимости от качества исходной воды и объема подпитки.

3. Две установки дозирования реагентов для обескислороживания подпиточной воды и корректировки показателя РН на основе дозирующего насоса, емкости реагентов и устройства всасывания с датчиком уровня. Обескислороживание и корректировка РН подпиточной воды производится химическим методом, основанном на дозировании в подпиточную воду восстановителей.

Перед пуском в эксплуатацию необходимо провести пуско-наладочные работы с целью определения оптимального режима работы установки. В процессе эксплуатации необходимо периодически (не реже одного раза в восемь недель) брать пробы на анализ подпиточной воды (воды после ХВП), с целью проверки качества подпиточной воды на предмет соответствия требованиям предъявляемым к подпиточной воде для

Автоматизация котлов обеспечивается встроенными пультами управления, которые обеспечивают автоматическое регулирование процесса горения, сигнализацию и выключение горелки при:

- повышении температуры воды в котле сверх расчетных величин
- повышении или понижении давления воды на выходе из котла сверх расчетных величин

- понижении давления газа перед горелкой ниже расчетной величины
- погасании пламени горелки
- отсутствии тяги в дымовой трубе
- отсутствии циркуляции воды в котле
- пропадании питающего напряжения.

Автоматика безопасности блокирует ручную подачу газа на горелку при отключении питающего напряжения и возникновении неисправностей.

Пульты управления котлами обеспечивают автоматическое поддержание заданной температуры воды на выходе из котлов.

На базе панелей управления обеспечивается управление котлами в зависимости от требуемой мощности.

Автоматизация вспомогательного оборудования предусматривает:

- защиту насосов котлового контура от сухого хода при понижении давления воды в трубопроводе котлового контура до 0,1МПа. Насосы котлового контура при этом выключаются

- установку контрольно-измерительных приборов на технологическом оборудовании.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	0052-КАСП-2018-ИОС4.ПЗ	Лист
							13

Проектом предусматривается как автоматическое управление тепломеханическим оборудованием котельной, так и ручное управление.

В помещении котельной монтируются тепловентиляторы, оснащенные комплектом автоматики, которая обеспечивает регулирование производительности тепловентиляторов и постоянную температуру воздуха в отапливаемом помещении.

В помещении котельной монтируется аварийный вытяжной вентилятор, который автоматически включается при:

- достижения загазованности помещений природным газом 10% от нижнего предела концентрации воспламенения газов
- достижения загазованности помещения котельной 100 мг/м³ оксидом углерода.

Проектом предусматривается блокирование работы тепловентиляторов и аварийного вытяжного вентилятора при поступлении блокирующего сигнала от пожарной сигнализации.

Автоматизация газового оборудования котельной предусматривает автоматическое закрытие отсечного клапана на газопроводе при:

- исчезновении питающего напряжения
- достижения загазованности помещений природным газом 10% от нижнего предела концентрации воспламенения газов
- достижения загазованности помещения котельной 100 мг/м³ оксидом углерода
- при срабатывании пожарной сигнализации
- при повышении давления газа свыше 4 кПа
- при повышении температуры в котельной свыше 55 град.

Диспетчеризация работы котельной предусматривается отправку SMS сигнала на заданный номер телефона при:

- закрытии отсечного газового клапана
- достижения загазованности помещений природным газом 10% от нижнего предела концентрации воспламенения газов
- достижения загазованности помещения котельной 100 мг/м³ оксидом углерода
- понижении температуры воды в подающем трубопроводе котлового контура ниже 45 град.
- аварии насосов
- аварии котлов
- залинии пола котельной
- возникновении пожара в котельной
- несанкционированного проникновения в котельную.

Аппаратура автоматизации размещается в отдельном щите управления в помещении котельной. На передней панели щита управления выведены органы управления и сигнальные световые индикаторы состояния работы оборудования. Цепи питания и управления защищены автоматическими выключателями.

Электрические цепи питания выполнены кабелями и проводами с медными жилами не распространяющими горение, с пониженным дымо-газовыделением. Электрические проводки выполнены открыто в коробах. В местах прохода через стены проводки защитить стальной трубой.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	0052-КАСП-2018-ИОС4.ПЗ	Лист
							14

Противодымная защита

Противодымная вентиляция в здании предусматривается согласно СП 7.13130.2013.

Методические рекомендации к СП 7.13130.2013 «Расчетное определение основных параметров противодымной вентиляции зданий» Р НП «АВОК» 5.5.1-2018 «Расчет параметров систем противодымной защиты жилых и общественных зданий».

Согласно СП 7.13130.2013 «Отопление, вентиляция и кондиционирование. Требования пожарной безопасности», для обеспечения эвакуации людей из помещений здания в начальной стадии пожара, возникшего в одном из помещений, запроектирована противодымная вентиляция.

В жилом доме предусматривается удаление дыма из внеквартирных коридоров жилых этажей. Вытяжные системы ДВ1 и ДВ2 состоят из:

- шахты дымоудаления, из металлических воздуховодов класса герметичности «В»;
- дымовых клапанов типа LKD-2-с фирмы LUFTKON, присоединяемых к шахте на каждом этаже;
- крышного вентилятора KVR-DU, устанавливаемого на кровле здания.

Для создания избыточного давления предусматриваются самостоятельные системы подачи приточного воздуха:

- в нижнюю часть коридоров, защищаемых системами вытяжной противодымной вентиляции, для возмещения объемов удаляемых из них продуктов горения (ДП1 и ДП2);
- в шахту лифта для перевозки пожарных подразделений (ДП6, ДП7);
- в пожаробезопасную зону (лифтовой холл) – ДП4, ДП4а, ДП3, ДП3а
- в незадымляемую лестничную клетку Н2 – ДП5.

Расход продуктов горения (дыма) рассчитан с учетом пожарной нагрузки и температуры удаляемого дыма соответствующего помещения. Шахта дымоудаления имеет ограждающие конструкции с пределом огнестойкости не менее предела огнестойкости пересекаемых противопожарных преград.

Для систем противодымной вытяжной вентиляции предусматриваются:

- вентилятор с пределом огнестойкости 2,0ч/400 °С, установленный на кровле;
- дымовые “нормально-закрытые” противопожарные клапаны с автоматически и дистанционно управляемыми реверсивными электроприводами типа “Belimo” с пределом огнестойкости EI 90 с установкой в проеме шахты под потолком;

-воздуховоды из негорючих материалов класса В с пределом огнестойкости не менее EI30 для систем дымоудаления из коридоров;

-обратный клапан у вентилятора, согласно требования СП 7.13130.2013.

Для систем приточной противодымной вентиляции предусматриваются:

- установка осевых вентиляторов на техническом этаже.;
- дымовые “нормально-закрытые” противопожарные клапаны с автоматически и дистанционно управляемыми реверсивными электроприводами типа “Belimo” с пределом огнестойкости EI 60 с установкой в нижней части на стене, непосредственно в проеме шахты;

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата	0052-КАСП-2018-ИОС4.ПЗ	Лист
							15

-воздуховоды из негорючих материалов класса «В» с пределом огнестойкости не менее EI 30 для систем подпора

-воздуховоды из негорючих материалов класса «В» с пределом огнестойкости не менее EI 120 для систем подпора в шахту лифта;

Выброс продуктов горения над покрытиями зданий и сооружений принят на расстоянии не менее 5 метров от воздухозаборных устройств систем приточной противодымной вентиляции и на высоте не менее 2 метров от кровли.

Величина избыточного давления на закрытых дверях эвакуационных выходов при совместном действии приточно-вытяжной противодымной вентиляции в расчетных режимах не превышает 150 Па.

Для систем приточной противодымной вентиляции предусматриваются:

-дымовые "нормально-закрытые" противопожарные клапаны с автоматически и дистанционно управляемыми реверсивными электроприводами типа "Velimo" с пределом огнестойкости EI 60 с установкой в нижней части на стене, непосредственно в проеме шахты (система ДП1, ДП2);

-воздуховоды из негорючих материалов класса «В» с пределом огнестойкости не менее EI 30 для систем подпора ДП4, ДП4а, ДПЗ, ДПЗа, ДП5.

-воздуховоды из негорючих материалов класса «В» с пределом огнестойкости не менее EI 120 для систем подпора (ДП6, ДП7);

Для нежилых помещений обслуживающего назначения на 1 эт системы дымоудаления не предусматриваются по п.7.3 подп. е) СП7.13330.2013. Данные помещения располагаются на нижнем надземном этаже, их площадь не превышает 800м2 и расстояние от наиболее удаленной точки помещений до выхода наружу не превышает 25м.

Противопожарные клапаны систем ДП и ДВ приняты с реверсивными электроприводами «BELIMO». Исполнительные механизмы клапанов сохраняют заданное положение створки клапана при отключении электропитания привода. Управление исполнительными элементами оборудования противодымной вентиляции осуществляется в автоматическом и дистанционном режимах. Заданная последовательность действий обеспечивает опережающее включение вытяжной противодымной вентиляции от 20 до 30 секунд относительно запуска приточной противодымной вентиляции.

Воздуховоды противодымных систем предусмотрены из листовой стали по ГОСТ 19903-91, класса «В», толщиной не менее $\delta = 0,8$ мм и покрываются комбинированным огнезащитным покрытием: рулонный материал "БИЗОН-1Ф" или налог, на основе базальтового супертонкого волокна, толщиной 5,0-20,0 мм, кашированный алюминиевой фольгой (ТУ 5769-004-86033760-2009) и клеевой состав FSA или аналог, толщиной не менее 0,4мм (ТУ 5769-003-86033760-2009).

Включение всех систем противодымной защиты предусматривается от извещателей систем пожарной сигнализации автоматическое, дистанционное с пульта управления противопожарными системами, а также от кнопок ручного пуска.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	0052-КАСП-2018-ИОС4.ПЗ	Лист
							16

Для достижения требуемого предела огнестойкости зазоры, в местах пересечения строительных конструкций воздуховодами и клапанами, заделываются терморасширяющейся противопожарной пеной СР 620, фирмы «Hilti» с пределом огнестойкости EI 90.

Крепление воздуховодов производить согласно серии 5.904-1 вып.1,2.

е) Сведения о тепловых нагрузках на отопление и горячее водоснабжение.

Расход тепла на отопление жилая часть – 800 кВт

в том числе:

электрические конвекторы – 1,75 кВт.

Расход тепла на отопление нежилых помещений обслуживающего назначения – 60 кВт

Расход тепла на отопление котельной – 60 кВт

Расход тепла на ГВС жилая часть: – 610 кВт

Расход тепла на ГВС нежилых помещений обслуживающего назначения – 30 кВт

Итого – 1560 кВт.

е_1) описание мест расположения приборов учета используемой тепловой энергии и устройств сбора и передачи данных от таких приборов

Для каждой квартиры и нежилого помещения обслуживающего назначения, предусмотрен свой коммерческий узел учета тепла с визуальным считыванием показаний.

з) Обоснование оптимальности размещения отопительного оборудования, характеристик материалов для изготовления воздуховодов

Отопительные приборы размещаются под световыми проемами в местах, доступных для осмотра, ремонта и очистки, в лифтовых холлах размещений отопительных приборов не нарушает ширину эвакуационного прохода.

Длина отопительного прибора определяется расчетом.

Отопительные приборы отвечают санитарно-гигиеническим требованиям.

Удаление воздуха системой вентиляции происходит через керамзитобетонные вентблоки и воздуховоды из тонколистовой оцинкованной стали, класса герметичности «В» с пределом огнестойкости EI45. Толщина стали принята по приложению Л СП60.13330.2012 в зависимости от размеров воздуховодов. Для соблюдения требуемой огнестойкости воздуховоды покрываются огнезащитным самоклеющимся материалом «Firestil» 5мм.

Вентиляционные каналы систем приточно-вытяжной противодымной вентиляции выполнены из керамзитобетонных блоков, класса герметичности В, с сохранением неизменности формы и площади проходного сечения (с отклонением последней не более 3%) с исключением локальных выступов в местах пересечения межэтажных перекрытий.

Воздуховоды приточной противодымной вентиляции выполняются из оцинкованной стали по ГОСТ 19903-74 толщиной не менее 0,8мм класса герметичности «В». Предел огнестойкости EI30 для систем подпора в незадымляемую лестничную клетку Н1 и для систем компенсирующего притока. Для обеспечения требуемой огнестойкости воздуховоды покрываются комбинированным огнезащитным покрытием: рулонный материал “БИЗОН-1Ф” на

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	0052-КАСП-2018-ИОС4.ПЗ	Лист
							17

основе базальтового супертонкого волокна, толщиной 5,0 мм, кашированный алюминиевой фольгой (ТУ 5769-004-86033760-2009) и клеевой состав FSA, толщиной не менее 0,4мм (ТУ 5769-003-86033760-2009). Система противодымной вентиляции для лифтов с режимом «перевозка пожарных подразделений» изолируются огнезащитным покрытием: рулонный материал "БИЗОН-1Ф" на основе базальтового супертонкого волокна, толщиной 20,0 мм, кашированный алюминиевой фольгой (ТУ 5769-004-86033760-2009) и клеевой состав FSA, толщиной не менее 2,0мм (ТУ 5769-003-86033760-2009).

Размеры и конструкции воздуховодов приняты в соответствии с ВСН353-86.

Крепление воздуховодов производить согласно серии 5.904-1 вып.1,2.

к) Описание технических решений, обеспечивающих надежность работы систем в экстремальных условиях

При пересечении воздуховодами перекрытия, устанавливаются огнезадерживающие клапаны с пределом огнестойкости, соответствующим требованиям СП7.13130.2013 и оборудуются электроприводами с автоматическим, дистанционным и ручным управлением.

Трубопроводы в местах пересечения перекрытий, внутренних стен и перегородок следует прокладывать в гильзах из негорючих материалов.

Заделку зазоров и отверстий в местах прокладки трубопроводов следует предусматривать материалами, обеспечивающими нормируемый предел огнестойкости ограждений.

л) Описание систем автоматизации и диспетчеризации процесса регулирования отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха

Проектом автоматизации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха предусматривается реализация автоматизированного управления клапанами дымоудаления, вентиляторами дымоудаления, вентиляторами подпора на объекте по адресу: г. Рязань, ул.Зубковой.

Автоматизации подлежат:

- клапаны дымоудаления, нормально закрытые;
- клапаны огнезадерживающие, нормально-открытые;
- вентиляторы дымоудаления – ДВ1 и ДВ2;
- вентилятор компенсации дымоудаления в поэтажные коридоры – ДП1 и ДП2;
- вентиляторы подпора в лифтовые шахты – ПД6, ПД7;
- вентилятор подпора в пожаробезопасную зону (лифтовой холл) – ДП4, ДП4а, ДП3, ДП3а
- вентилятор подпора в незадымляемую лестничную клетку Н2 – ДП5.

Дистанционное и автоматическое управление системами дымоудаления в зоне пожара осуществляется от ручных и автоматических извещателей (см. раздел ОПС).

В соответствии с требованием ПУЭ, ГОСТ Р 53315-2009 (Кабельные изделия) и технического регламента №123-ФЗ (Технический регламент о требованиях пожарной безопасности), при открытом способе прокладки групповой и одиночной кабельной разводки сетей автоматизации и диспетчеризации применены контрольные и экранированные кабели, не распространяющие горение в групповой прокладке, с пониженным дымо- и газовыделением

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	0052-КАСП-2018-ИОС4.ПЗ	Лист
							18

(имеющие маркировку -LS); для систем противопожарной защиты разводка осуществляется огнестойкими кабелями (имеющие маркировку -FRLS) при закрытом способе прокладки - кабелями и проводами, прокладываемыми в каналах, негорючих строительных конструкциях или погонажной арматуре имеющей сертификат, подтверждающий соответствие требованиям пожарной безопасности.

При проведении монтажа и при эксплуатации необходимо соблюдать "правила техники безопасности электроустановок потребителей" и требования, установленные ГОСТ 12.0.004-79, ГОСТ 12.2.030-81, ГОСТ 12.2.007-75.

Приложение 1

Таблица 1. Температура и кратность воздухообмена в помещениях

Помещение	Температура помещения, °С	Кратность или величина воздухообмена м ³ в час, не менее	
		Приточного	удаляемого
Общая комната, спальня	20(22*)	1,0	
Кухня с электроплитой	18		60м ³
Ванная, душевая, туалет, совмещенный санузел	25		25м ³
Уборная	20		25м ³
Офисные помещения	18	40м ³ /ч на 1 чел	40м ³ /ч на 1 чел
Санузел общественный	18		50м ³
Электрощитовая, ПОС, СС	5		1,0
Насосная ХБ/ПТ	10		1,0
Техподполье	5		1,0
Подсобное помещение	16		1,0

* для угловых помещений.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	0052-КАСП-2018-ИОС4.ПЗ	Лист
							19

Характеристика отопительно-вентиляционных систем

Обозначение системы	Кол. систем	Наименование обслуживаемого помещения (технологического оборудования)	Тип установки, агрегата	Вентилятор						Электродвигатель			Воздуонагреватель					Воздухоохладитель					Прим.			
				Тип, исполнение по взрывозащите	№	Схема исполнения	Положение	L, м/ч	P, Па	n, об/мин	Тип, исполнение по взрывозащите	N, кВт	n, об/мин	Тип	Кол.	Т-ра о нагрева С		Расход тепла, Вт	Δ P, кПа	Тип	Кол.	Т-ра о охлад. С		Расход холода, Вт	Δ P, кПа	
																от	до					от				до
ДВ1	1	Коридор (жилая часть)	KVR-800-DU-2h/400°C-18,5/1500	—	24310	950	1500	комплектно	18,5	1500	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	380	
ДВ2	1	Коридор (жилая часть)	KVR-800-DU-2h/400°C-18,5/1500	—	24310	950	1500	комплектно	18,5	1500	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	380	
ДП1	1	Подпор воздуха в коридор (компенсация дымоудаления)	UVO-630-4/3000-2A25-02-KR	—	15100	550	3000	комплектно	4,0	3000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	380	
ДП2	1	Подпор воздуха в коридор (компенсация дымоудаления)	UVO-630-4/3000-2A25-02-KR	—	15100	550	3000	комплектно	4,0	3000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	380	
ДП3	1	Подпор воздуха в зону безопасности лифтового хола	UVO-630-11/3000-2B38-02-KR	—	21730	850	3000	комплектно	11,0	1500	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	380	
ДП3а	1	Подпор воздуха в зону безопасн. лифтового хола (с подогревом)	LKP-700x400-V4/380	—	3610	450	1422	комплектно	3,5	1422	электр.	1	-27	+5	36275	—	—	—	—	—	—	—	—	—	380	
ДП4	1	Подпор воздуха в зону безопасности лифтового хола	UVO-630-11/3000-2B38-02-KR	—	21730	850	3000	комплектно	11,0	1500	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	380	
ДП4а	1	Подпор воздуха в зону безопасн. лифтового хола (с подогревом)	LKP-700x400-V4/380	—	3610	450	1422	комплектно	3,5	1422	электр.	1	-27	+5	36275	—	—	—	—	—	—	—	—	—	380	
ДП5	1	Подпор воздуха в незадымляемую лестничную клетку Н2	UVO-630-11/3000-2B38-02-KR	—	20800	950	3000	комплектно	11,0	3000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	380	
ДП6	1	Подпор воздуха в шахту лифта для перевозки пож. подразделений	UVO-560-4/3000-1B42-02-KR	—	17300	500	3000	комплектно	4,0	3000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	380	
ДП7	1	Подпор воздуха в шахту лифта для перевозки пож. подразделений	UVO-560-4/3000-1B42-02-KR	—	17300	500	3000	комплектно	4,0	3000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	380	
В3	1	Кладовые 26 эт	LKP-125		100	200	2400		0,1	2400															220	
В2		ИТП, Насосная ХБ/ПТ	LKP-250		800	250	2400		0,25	2400																220
В1		Электрощитовая, сети связи.	LKP-125		150	200	2400		0,1	2400																220
	7	Вентиляция жилой части	LK-GE-710-P		4650	15			0,28																	220
	1	Вентиляция жилой части	LK-GE-710-A-1/8		4650	15			0,28																	220

Основные показатели по чертежам отопления и вентиляции

Наименование здания	Объем м3	Периоды года	Расход тепла, Вт				Расход холода, Вт	Установл. мощность эл. дв., кВт
			на отопление	на вентиляц.	на горячее водоснаб.	общий		
Жилой дом	см. стр. черт.	холодный	800000	-	610000	1410000	-	
Офисы			60000	-	30000	90000	-	
котельная			60000	-	-	60000	-	
Итого:			920000	-	940000	1560000	-	

						0052-КАСП-2018-ОВ					
						Многоквартирный жилой дом с нежилыми помещениями по адресу: г. Рязань, ул. Зубковой 4 очередь строительства					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата	Многоквартирный жилой дом			Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Бобков			07.18				Р	1	
ГИП		Елисеев			07.18	Общие данные.			ООО "ЭКОГАРАНТ-Инжиниринг"		
Н.контр.		Магуриян			07.18						

Принципиальная схема систем отопления

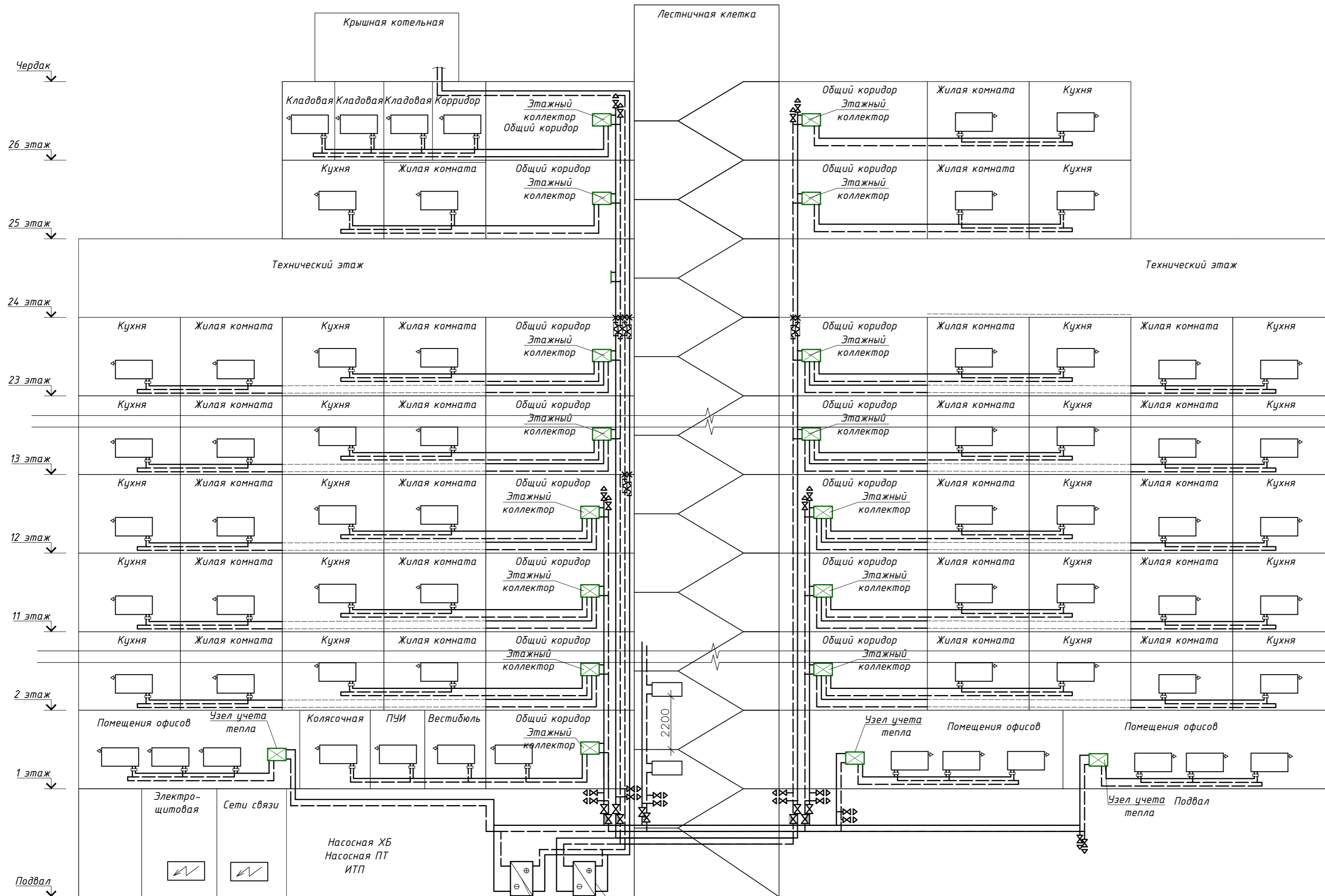


Схема обвязки радиаторов квартир

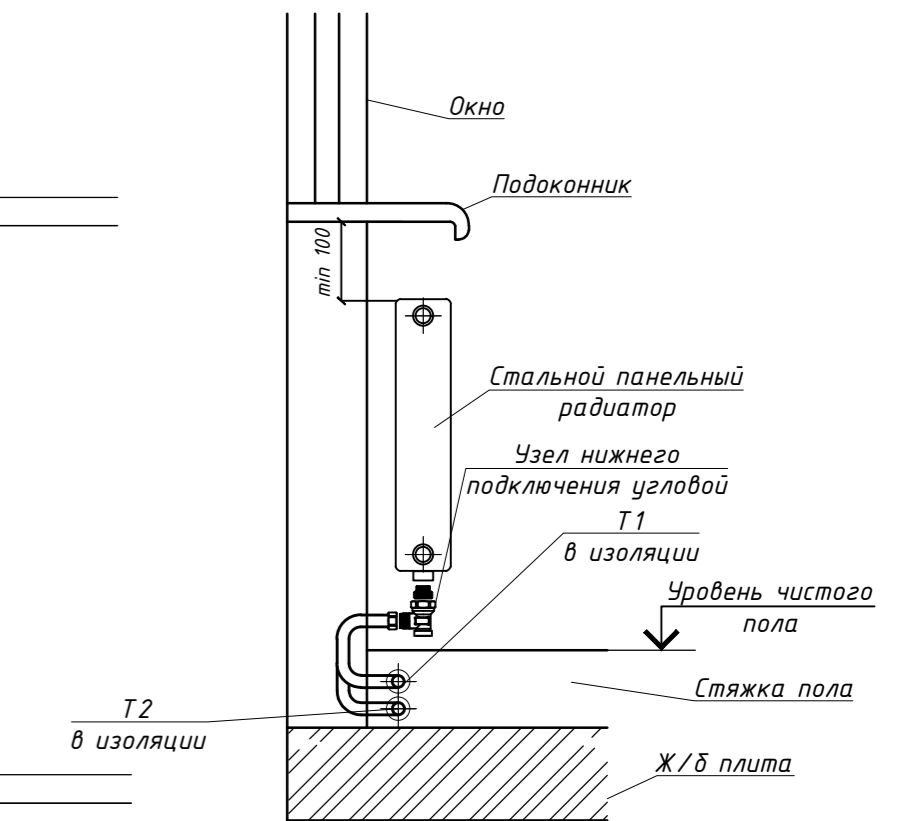
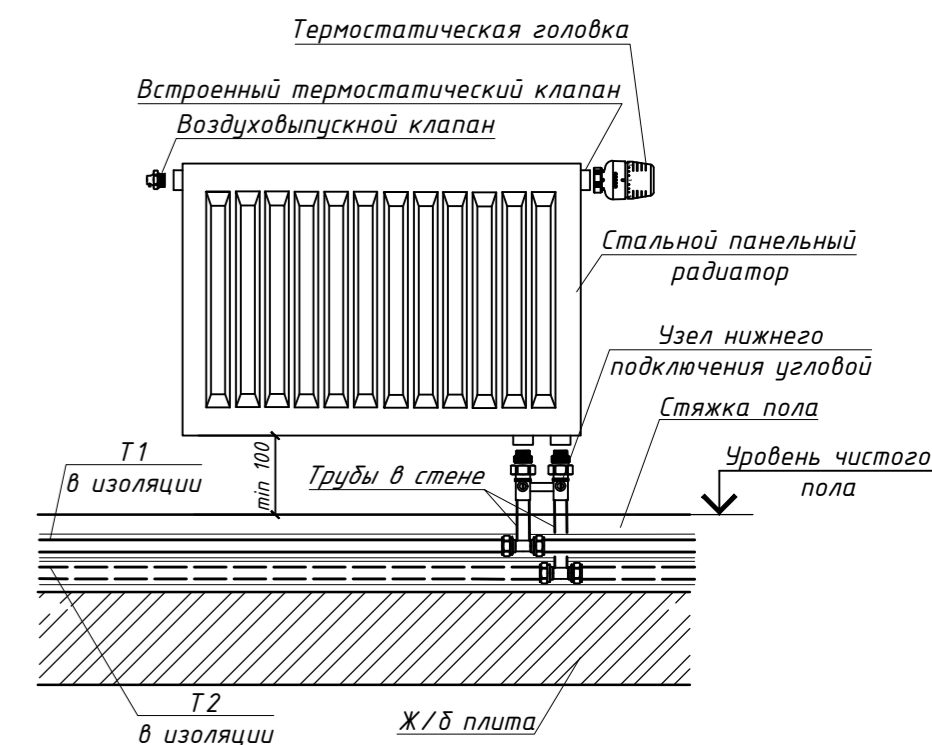
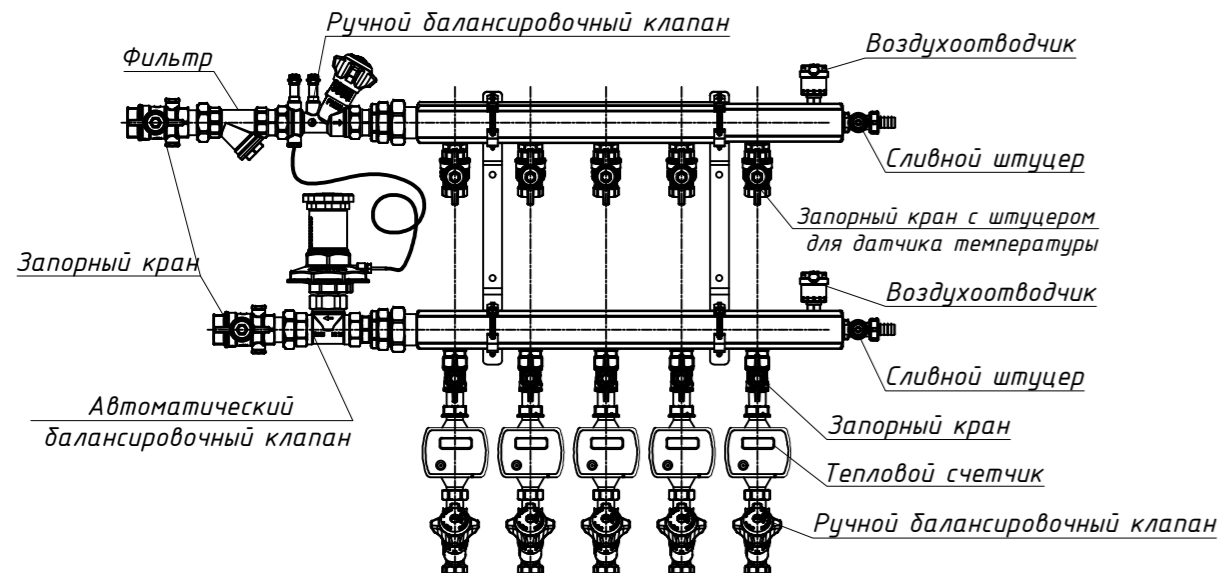


Схема этажного коллектора



Условные обозначения:

- — — — — Подающий трубопровод системы отопления T1 75°C
- - - - - Обратный трубопровод системы отопления T2 55°C
- - - - - Подающий трубопровод котельной T1.1 80°C
- - - - - Обратный трубопровод котельной T2.1 60°C
- — Стальной панельный радиатор
- ⚡ — Электроконвектор
- ⊗ — Запорный клапан
- ⊕ — Балансировочный клапан
- ⊕ — Сливной клапан
- ⊕ — Сифонный компенсатор
- ⊕ — Неподвижная опора

Примечания:

- Все магистральные и транзитные трубопроводы теплоизолируются трубками Energoflex Super
- Трубопроводы от этажных коллекторов до отопительных приборов прокладываются в стяжке пола
- Трубопроводы в конструкции пола прокладываются в теплоизоляции с защитным слоем Energoflex Super Protect
- Расположение и число неподвижных опор и компенсаторов на стояках уточняются на стадии Р
- Крышная котельная разрабатывается по отдельному проекту

0052-КАСП-2018-0В				
Многоквартирный жилой дом с нежилыми помещениями по адресу: г. Рязань, ул. Зубковой 4 очередь строительства				
Изм.	Кол.уч.	Лист № док	Подпись	Дата
Разраб.	Бобков			07.18
ГИП	Елисеев			07.18
Н.контр.	Магурия			07.18
Многоквартирный жилой дом			Стадия	Лист
Принципиальная схема системы отопления.			Р	2
ООО "ЭКОГАРАНТ-Инжиниринг"			Листов	

Принципиальная схема системы вентиляции

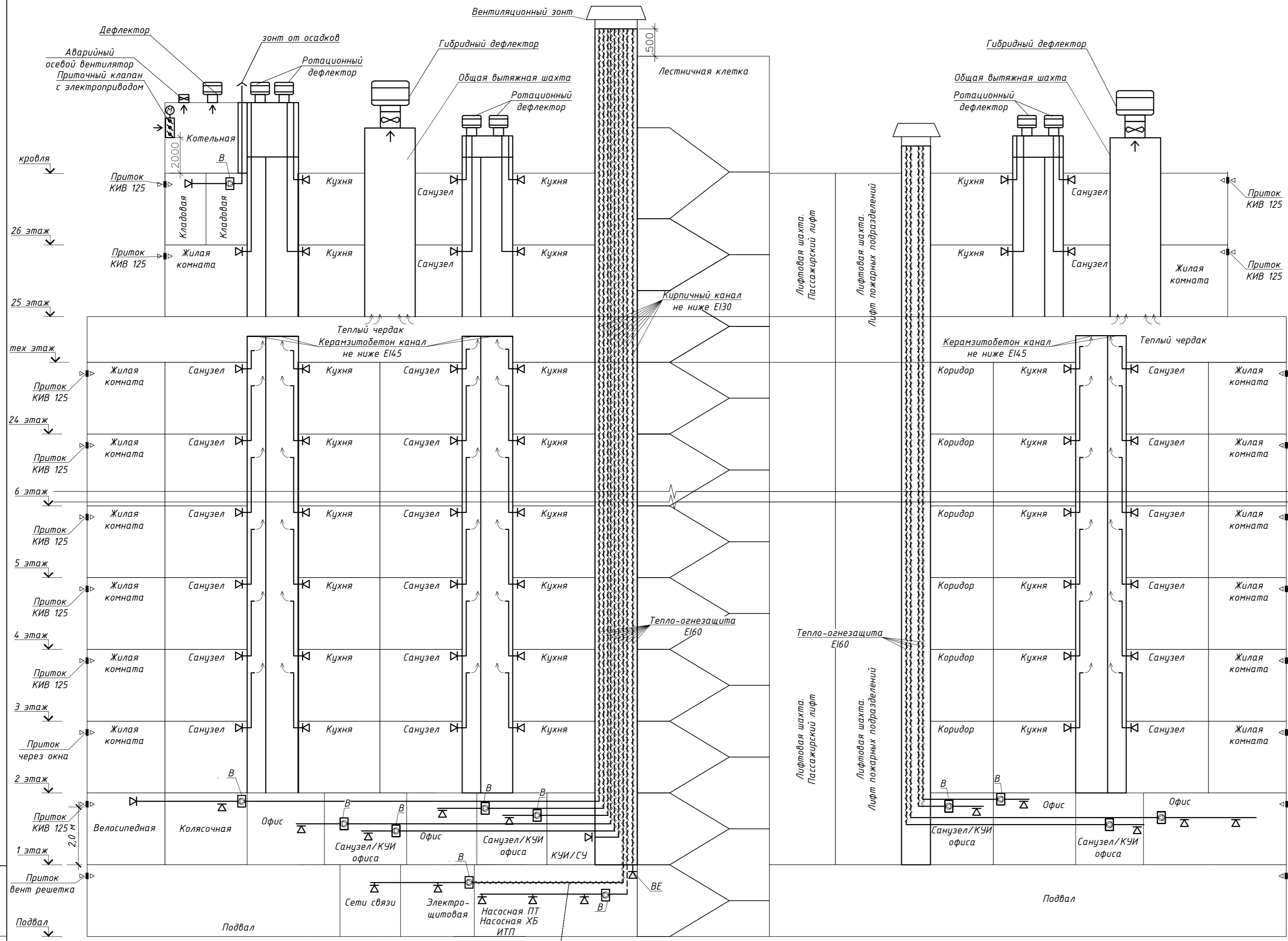


Схема подключения вытяжки кухонь

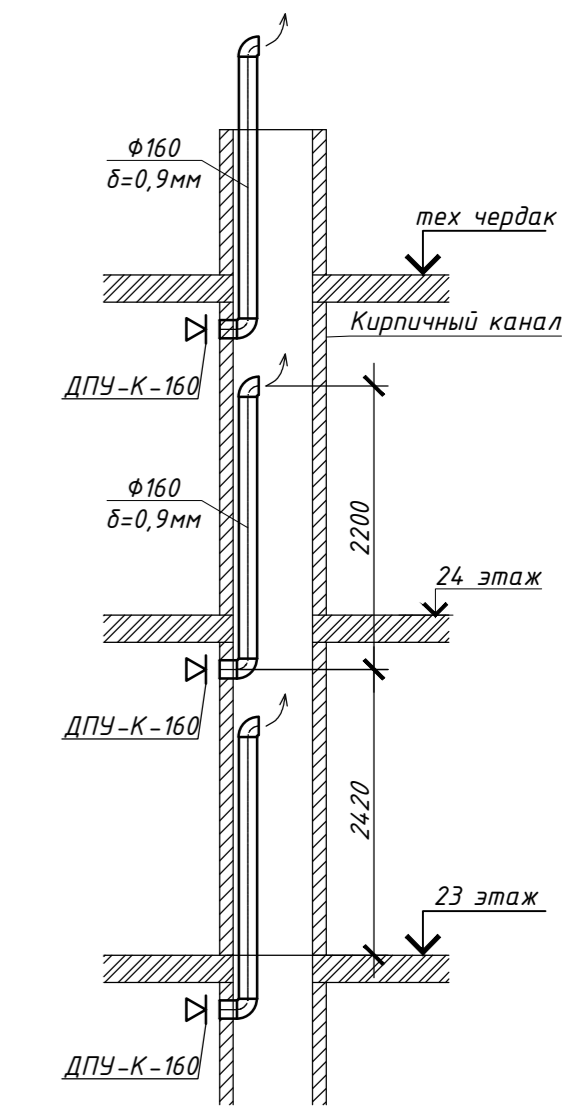
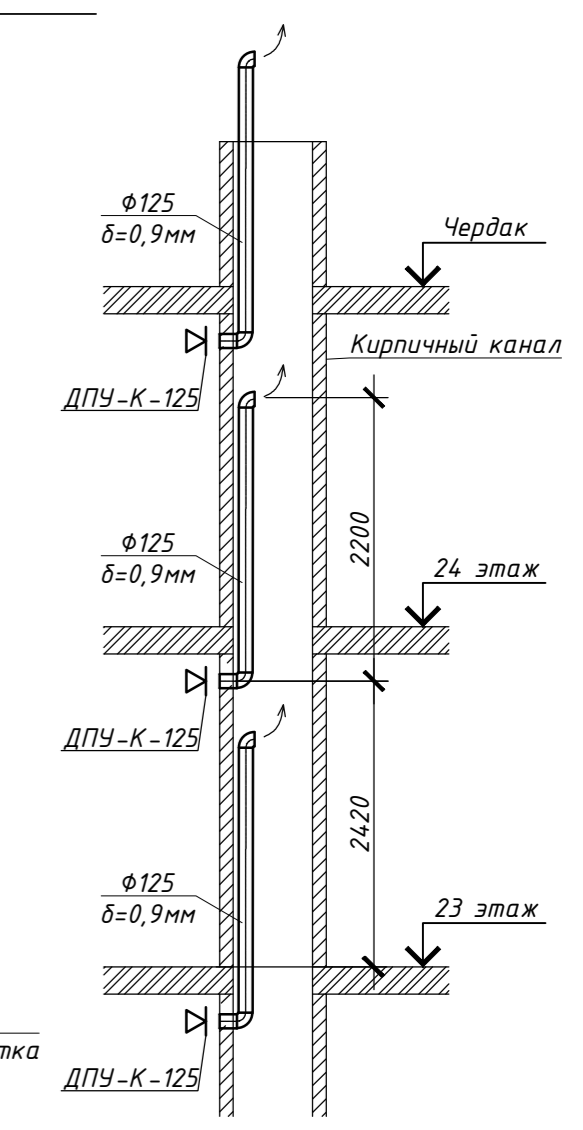


Схема подключения вытяжки санузлов

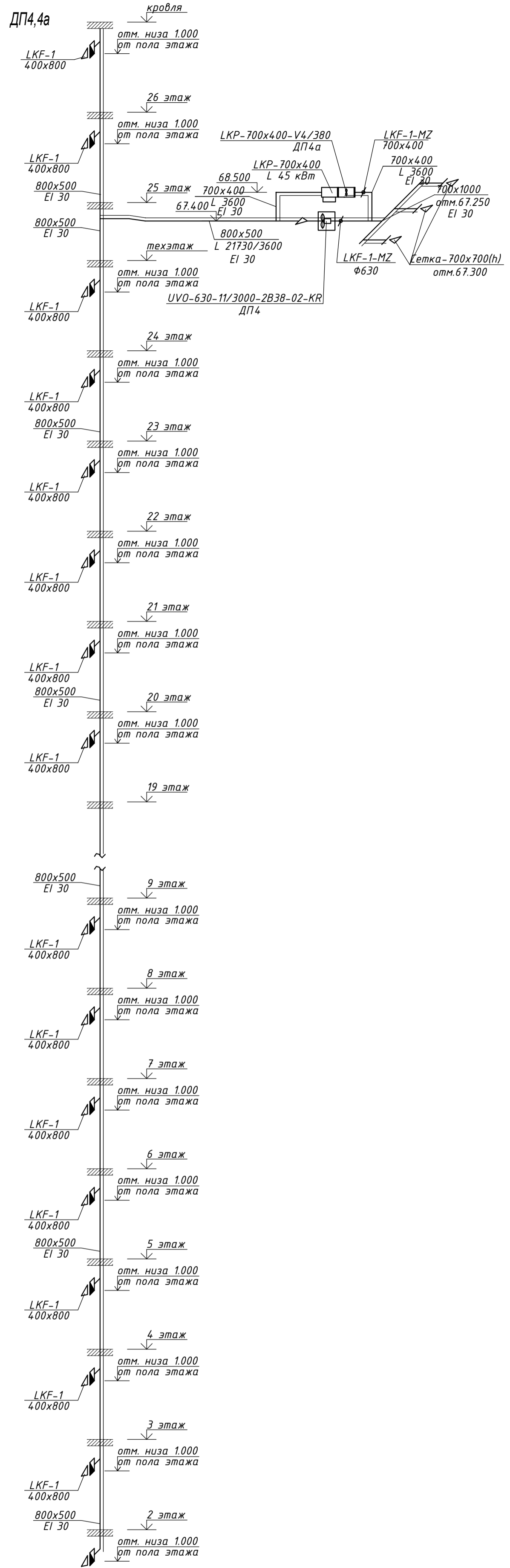
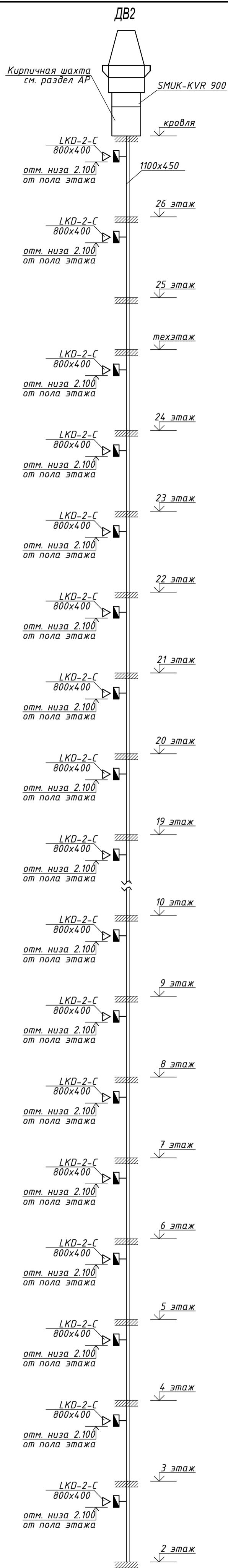
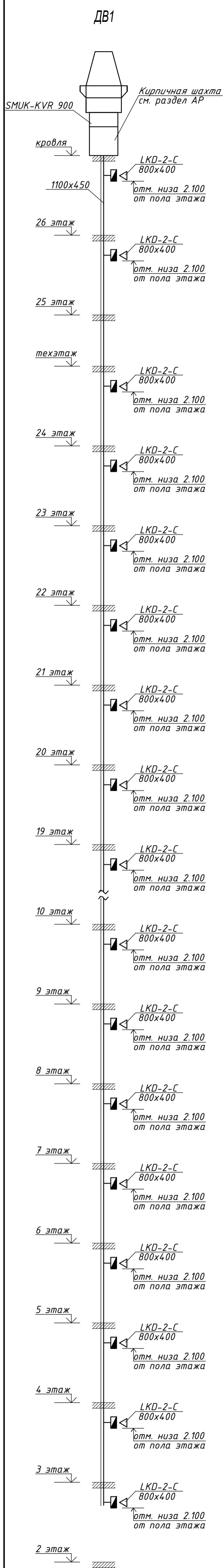


Взамен инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

Примечания:
- Все керамзитобетонные каналы изнутри герметизируются строительным раствором
- Шумоглушители условно не показаны. Необходимость установки шумоглушителей уточняется на стадии Р

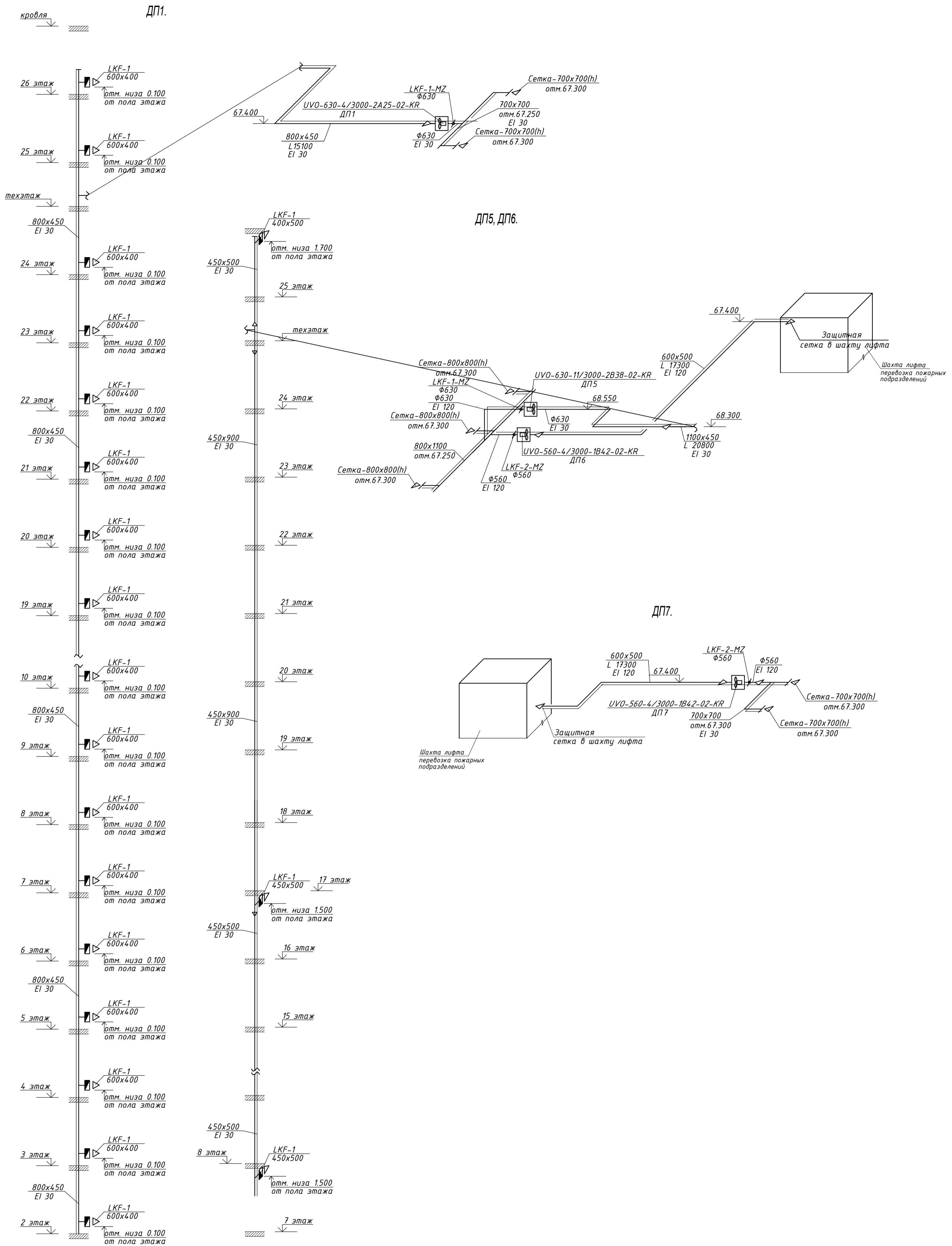
- Условные обозначения:
- ▽ - Регулируемая вентиляционная решетка
 - ⊠ - Вентилятор
 - ⬇ - Обратный клапан

0052-КАСП-2018-0В				
Многоквартирный жилой дом с нежилыми помещениями по адресу: г. Рязань, ул. Зубковой 4 очередь строительства				
Изм.	Кол.уч.	Лист № док.	Подпись	Дата
Разраб.	Бобков			07.18
ГИП	Елисеев			07.18
Н.контр.	Магурян			07.18
Многоквартирный жилой дом			Стадия	Лист
			Р	3
Принципиальная схема системы вентиляции.			ООО "ЭКОГАРАНТ-Инжиниринг"	



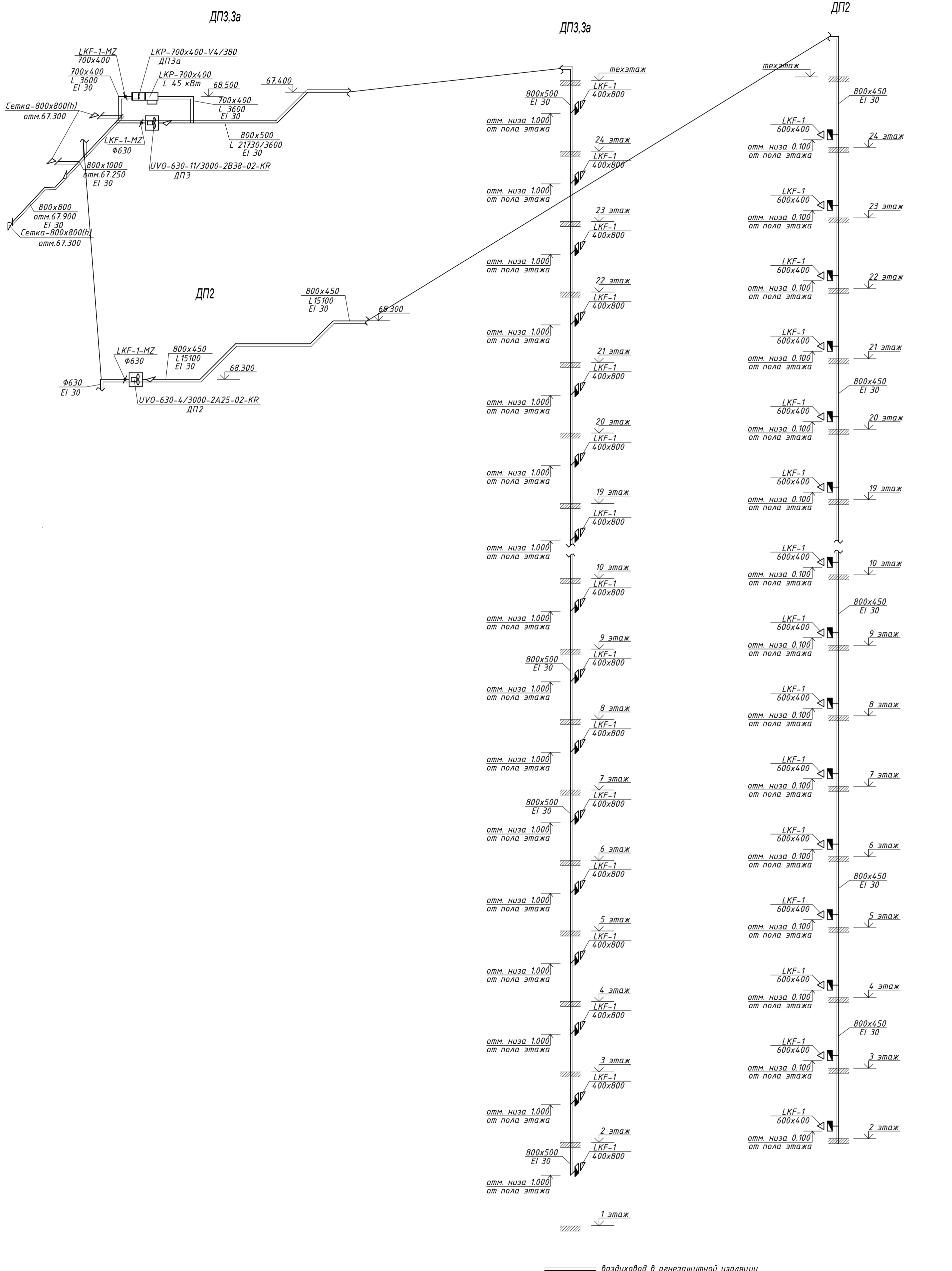
воздуховод в огнезащитной изоляции

0052-КАСП-2018-0В					
Многоквартирный жилой дом с нежилыми помещениями по адресу: г. Рязань, ул. Зубковой 4 очередь строительства					
Изм.	Кол.уч.	Лист № док	Подпись	Дата	
Разраб.		Бобков	<i>[Signature]</i>	07.18	
ГИП		Елисеев	<i>[Signature]</i>	07.18	
Н.контр.		Магурян	<i>[Signature]</i>	07.18	
Многоквартирный жилой дом				Стадия	Лист
Схемы систем ДВ1, ДВ2, ДР4, ДП4а.				Р	4
ООО "ЭКОГАРАНТ-Инжиниринг"					



воздуховод в огнезащитной изоляции

					0052-КАСП-2018-0В			
					Многоквартирный жилой дом с нежилыми помещениями по адресу: г. Рязань, ул. Зубковой 4 очередь строительства			
Изм.	Кол.уч.	Лист № док.	Подпись	Дата	Многоквартирный жилой дом	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Бойков	<i>[Signature]</i>	07.18		Р	5	
ГИП		Елисеев	<i>[Signature]</i>	07.18	Схемы систем ДП1, ДП5, ДП6, ДП7.	ООО "ЭКОГАРАНТ-Инжиниринг"		
Н.контр.		Магурян	<i>[Signature]</i>	07.18				



0052-КАСП-2018-0В					
Многоквартирный жилой дом с нежилыми помещениями по адресу: г. Рязань, ул. Зубковой 4 очередь строительства					
Изм.	Кол.уч.	Лист № док.	Подпись	Дата	Многоквартирный жилой дом Стадия Р Лист 6 Листов ООО "ЭКОГАРАНТ-Инжиниринг"
Разраб.		Бобков	<i>[Signature]</i>	07.18	
ГИП		Елисеев	<i>[Signature]</i>	07.18	
Н.контр.		Магуриян	<i>[Signature]</i>	07.18	

Принципиальная схема ИТП.

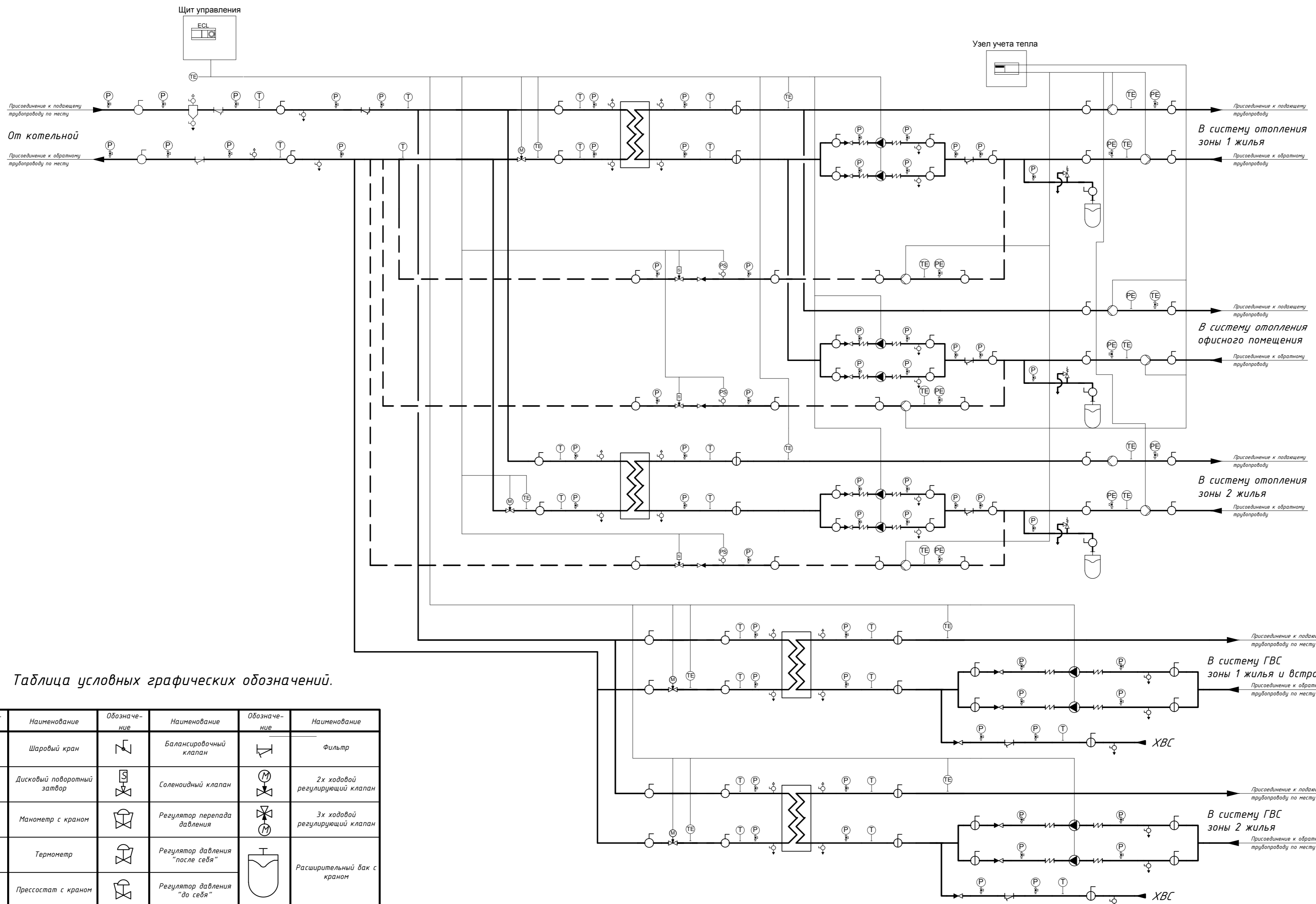


Таблица условных графических обозначений.

Обозначение	Наименование	Обозначение	Наименование	Обозначение	Наименование
	Шаровый кран		Балансировочный клапан		Фильтр
	Дисковый поворотный затвор		Соленоидный клапан		2х ходовой регулирующий клапан
	Манометр с краном		Регулятор перепада давления		3х ходовой регулирующий клапан
	Термометр		Регулятор давления "после себя"		Расширительный бак с краном
	Прессостат с краном		Регулятор давления "до себя"		Предохранительный клапан
	Воздушник		Точка отбора импульса		дренаж
	Спускник		Датчик температуры		Датчик температуры наружного воздуха
	Насос		Электронный контроллер		Теплообменник
	Вибровставка		Грязевик		
	Обратный клапан				

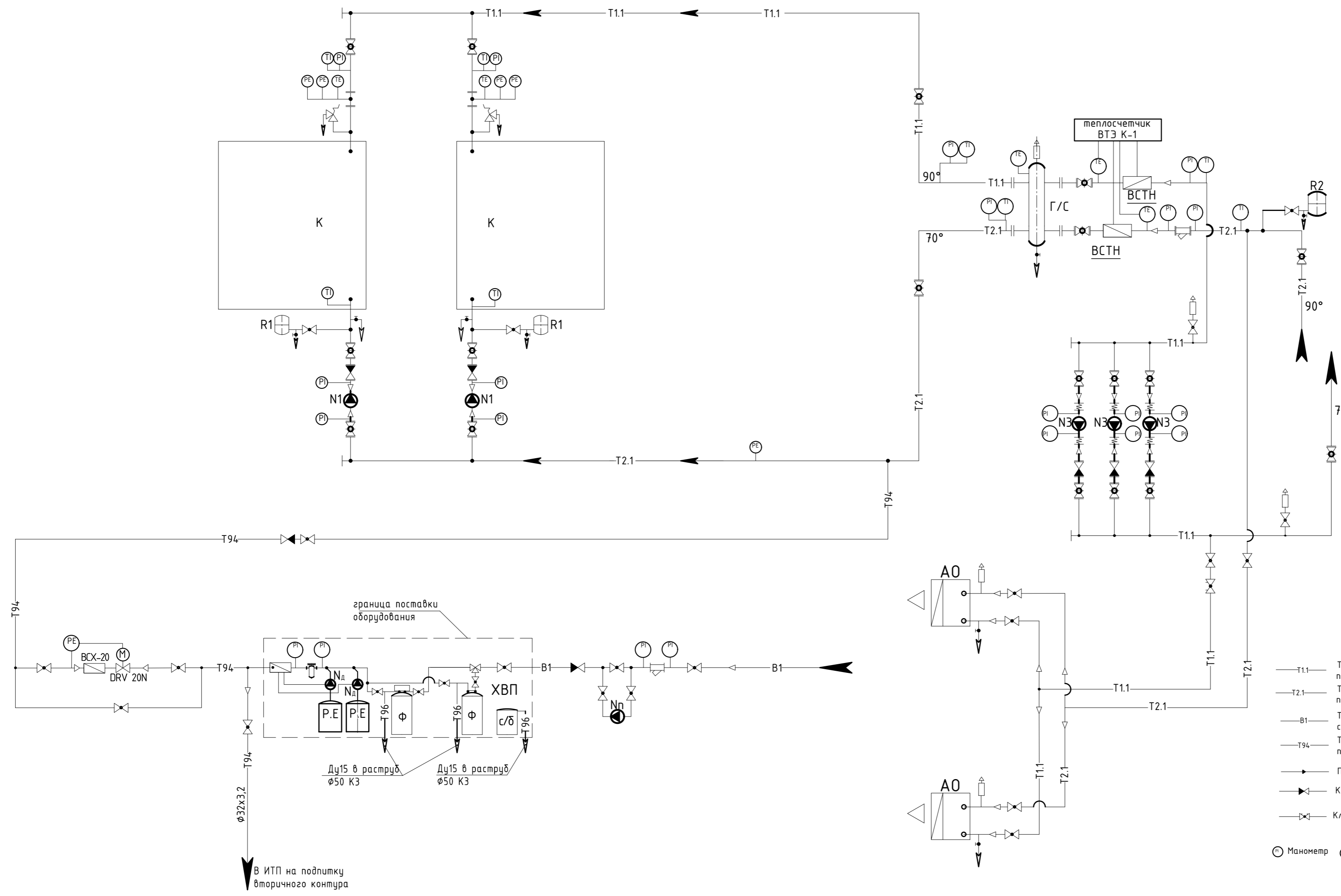
Условные графические обозначения трубопроводов.

- подающий трубопровод.
- обратный трубопровод.
- трубопровод горячей воды.
- подпиточный трубопровод.
- линии электрических связей.

				0052-КАСП-2018-0В				
				Многоквартирный жилой дом с нежилыми помещениями по адресу: г. Рязань, ул. Зубковой 4 очередь строительства				
Изм.	Кол.уч.	Лист № док.	Подпись	Дата	Многоквартирный жилой дом	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Бобков			07.18		Р	7	
ГИП	Елисеев			07.18	Принципиальная схема ИТП.	ООО "ЭКОГАРАНТ-Инжиниринг"		
Н.контр.	Магурян			07.18				

ЭКСПЛИКАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ.

Обоз.	ТИП, ХАРАКТЕРИСТИКА	Наименование	Кол-во	Примеч.
К	De Dietrich "С640 1000 ECO" мощностью 922 кВт	Котел газовый.	2	
R1	"Reflex" NG 35 V=35л.	Мембранный расширительный бак котлов.	2	
R2	"Reflex" N1000 V=1000л.	Мембранный расширительный бак котельной.	1	
ХВП*	На базе WST-1.8-CL-(SC)	Установка подготовки подпиточной воды непрерывного действия.	1	
Нд	Дозирующий насос Seko р/е*	Установка дозирования реагентов.	2	
Нп*	"Grundfos" SCALA2	Повысительная насосная установка.	1	
Г.С	"Caleffi" DN200 548200	Гидравлический сепаратор.	1	
N1	"Grundfos" UPS	Циркуляционный насос контура котла.	3	U=380В
N3	"Grundfos" TP	Циркуляционный насос контура м/с ИТП.	3	U=380В 1 резерв.
A0	ГРЕЕРС	Тепловентилятор.	2	
B1	ВКР	Крышный вентилятор во взрывобезопасном исполнении.	1	U=380В



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ.

- T1.1 — Трубопровод подающий первичного контура
- T2.1 — Трубопровод обратный первичного контура
- В1 — Трубопровод сырой воды
- Т94 — Трубопровод подпиточной воды
- — Переход
- ↔ — Клапан обратный
- ↔ — Клапан балансировочный
- ⊕ — Автоматический воздухоотводчик
- ⊕ — Клапан предохранительный
- ⊕ — Клапан трехходовой
- ⊕ — Кран шаровый муфтовый
- ⊕ — Заслонка поворотная межфланцевая
- ⊕ — Фильтр косой сетчатый
- ⊕ — Насос
- ⊕ — Манометр
- ⊕ — Термометр
- ⊕ — Датчик температуры
- ⊕ — Датчик давления

Примечание: * Состав оборудования ХВП необходимо уточнить перед монтажом по результатам анализа исходной воды, взятого не позднее одного месяца до заказа оборудования!

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

0052-КАСП-2018-0В					
Многоквартирный жилой дом с нежилыми помещениями по адресу: г. Рязань, ул. Зубковой 4 очередь строительства					
Изм.	Кол.уч.	Лист № док.	Подпись	Дата	
Разраб.	Бобков			07.18	
ГИП	Елисеев			07.18	
Н.контр.	Магурян			07.18	
Многоквартирный жилой дом				Стадия	Лист
				Р	8
Схема котельной. Схема отопления котельной.				ООО "ЭКОГАРАНТ-Инжиниринг"	

Расчет совокупного выделения в воздух внутренней среды помещений химических веществ ведется для 2-х характерных помещений – жилой комнаты и офисного помещения максимальной площади.

Расчет гостиной

Расчет совокупного выделения в воздух внутренней среды помещений химических веществ

Расчет произведен в соответствии с методикой, утвержденной [Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 26.10.2017 № 1484/пр](#) "Об утверждении методики расчета совокупного выделения в воздух внутренней среды помещений химических веществ с учетом совместного использования строительных материалов, применяемых в проектируемом объекте капитального строительства" (Зарегистрирован 15.12.2017 № 49275).

Данный расчет выполнен для объекта: **Многоквартирный жилой дом с нежилыми помещениями по адресу: г. Рязань, ул. Зубкова 4 очередь строительства квартира** строительным объемом **65.45 м³**. Расчетная средняя температура эксплуатации строительных материалов **293 К (20 °С)**. Кратность воздухообмена **1 об./час**. В расчете учтены все строительные, отделочные материалы и мебель, присутствующие на объекте. Отсутствие какой-либо из групп материалов означает, что материалы или изделия данной группы проектом не предусматриваются.

Величины ПДК приняты в соответствии с ПДК_{сс}, а при ее отсутствии в соответствии с ПДК_{мр} по [гигиенические нормативы «Предельно допустимые концентрации \(ПДК\) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест. ГН 2.1.6.1338-03»](#), а в случае если величина ПДК не установлена по [гигиенические нормативы «Предельно допустимые концентрации \(ПДК\) вредных веществ в воздухе рабочей зоны. ГН 2.2.5.3532-18»](#). На вещества отсутствующие в гигиенических нормативах ПДК принят в соответствии с ГОСТами или общими рекомендациями.

При оценке результатов расчета необходимо учитывать, что величина эмиссии вредных летучих веществ в санитарно-эпидемиологических заключениях (гигиенических сертификатах) в соответствии с п.3.2 ГОСТ 30255-2014 приведена для скорости воздухообмена 1 крат в час.

Расчет ведется с точностью до третьего знака после запятой. В случае, если в результате расчета после округления получилась величина *меньше одной тысячной миллиграмма концентрация принимается равной нулю. Материалы, концентрация которых равна нулю не учитываются* и не отображаются в разделе итоговых разделах протокола расчета.

Результаты расчета сведены в табличную форму, приведенную ниже. Детальный протокол расчета дан после таблицы.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подл.	Дата	Лист
						1

Химические вещества		S, м ²	Аммиак	Ацетон	Бензол	Бутиловый спирт	Винил хлористый	Диоксид серы	Изопропиловый спирт	Изопропиловый спирт	Ксилолы	Метанол	Метиловый спирт	Пропиловый спирт	Толуол	Фенол	Формальдегид	Фосфорный ангидрид	Хром	Этилбензол	
Материалы по группам																					
стройматериалы	Керамический кирпич	13,60	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
	Бетон	8,70	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
	Пазогребневая плита пустотелая (влагостойкая)	17,10	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
	Итого по группе	-	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	ПДК при КК=10%	-	0,004	0,035	0,010	0,010	0,001	0,005	0,001	0,060	0,020	0,050	0,050	0,030	0,060	0,001	0,001	0,005	0,000	0,002	
отделка	Окна из ПВХ профиля	9,15	0,000	0,030	0,001	0,009	0,000	0,000	0,001	0,000	0,001	0,043	0,000	0,000	0,001	0,000	0,001	0,000	0,000	0,001	
	Керамогранит	19,10	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
	ц/п стяжка	19,10	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,011	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,011	0,000	0,000	
	стеклотканевые обои Vitruvan	50,00	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,009	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,000	0,000	
	Штукатурка из сухих смесей	50,00	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,004	0,000	0,000	0,000	
	Пленка поливинилхлоридная для натяжных потолков с глянцевой и матовой поверхностью	19,00	0,000	0,125	0,036	0,000	0,004	0,000	0,000	0,108	0,000	0,000	0,125	0,179	0,215	0,000	0,001	0,000	0,001	0,000	
	Итого по группе	-	0,000	0,155	0,037	0,009	0,004	0,020	0,001	0,108	0,001	0,043	0,125	0,179	0,216	0,000	0,006	0,013	0,001	0,001	
	ПДК при КК=60%	-	0,024	0,210	0,060	0,060	0,006	0,030	0,008	0,360	0,120	0,300	0,300	0,180	0,360	0,004	0,006	0,030	0,001	0,012	
мебель	Мебель из ДСП	10,00	0,008	0,066	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,038	0,000	0,000	0,000	0,113	0,001	0,002	0,000	0,000	0,004	
	Итого по группе	-	0,008	0,066	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,038	0,000	0,000	0,000	0,113	0,001	0,002	0,000	0,000	0,004	
	ПДК при КК=30%	-	0,012	0,105	0,030	0,030	0,003	0,015	0,004	0,180	0,060	0,150	0,150	0,090	0,180	0,002	0,003	0,015	0,000	0,006	
ИТОГО по всем группам	Эмиссия всего	-	0,008	0,221	0,037	0,009	0,004	0,02	0,001	0,108	0,039	0,043	0,125	0,179	0,329	0,001	0,008	0,013	0,001	0,005	
	ПДК	-	0,040	0,350	0,100	0,100	0,010	0,050	0,014	0,600	0,200	0,500	0,500	0,300	0,600	0,006	0,010	0,050	0,002	0,020	

Протокол расчета совокупного выделения в воздух внутренней среды помещений химических веществ

Наименование объекта: **Многоквартирный жилой дом с нежилыми помещениями по адресу: г. Рязань, ул. Зубкова 4**

Строительный объем: 65.45 м³

Кратность воздухообмена: 1 об./час

Расчетная средняя температура эксплуатации строительных материалов T₃: 293 К (20 °С)

Температурный коэффициент K^t равный отношению T₃ к 293 К: 1,000

Описание объекта: гостинная

1. Выделения химических веществ по группе материалов 'стройматериалы':

Химические вещества в составе материала 'Керамический кирпич':

Химические вещества в составе материала 'Бетон':

Химические вещества в составе материала 'Пазогребневая плита пустотелая (влагостойкая)':

Всего выделения по группе материалов 'стройматериалы':

* - ПДК_{кк} - ПДК с учетом коэффициента квотирования (КК), для группы материалов 'стройматериалы' КК равен 10%.

2. Выделения химических веществ по группе материалов 'отделка':

Химические вещества в составе материала 'Окна из ПВХ профиля':

Ацетон - эмиссия на единицу площади составляет 0,175 мг/м²·ч, при площади материала 9.15 м² и с учетом температурного коэффициента T₃=1,000 общее количество выделяющихся веществ составит 0,175 * 9.15 * 1,000 = 1,601 мг. С учетом общего объема объекта в 53 м³ и кратности воздухообмена 1 объема в час концентрация химического вещества 'Ацетон' составит 1,601 / (1 * 53) = 0,030 мг/м³.

Бензол - эмиссия на единицу площади составляет 0,005 мг/м²·ч, при площади материала 9.15 м² и с учетом температурного коэффициента T₃=1,000 общее количество выделяющихся веществ составит 0,005 * 9.15 * 1,000 = 0,046 мг. С учетом общего объема объекта в 53 м³ и кратности воздухообмена 1 объема в час концентрация химического вещества 'Бензол' составит 0,046 / (1 * 53) = 0,001 мг/м³.

Бутиловый спирт - эмиссия на единицу площади составляет 0,050 мг/м²·ч, при площади материала 9.15 м² и с учетом температурного коэффициента T₃=1,000 общее количество выделяющихся веществ составит 0,050 * 9.15 * 1,000 = 0,458 мг. С учетом общего объема объекта в 53 м³ и кратности воздухообмена 1 объема в час концентрация химического вещества 'Бутиловый спирт' составит 0,458 / (1 * 53) = 0,009 мг/м³.

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

										Лист
										3
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подл.	Дата	0052-КАСП-2018-ИОС4.РР1				

Винил хлористый - эмиссия на единицу площади составляет 0,003 мг/м²·ч, при площади материала 9.15 м² и с учетом температурного коэффициента T₃=1,000 общее количество выделяющихся веществ составит 0,003 * 9.15 * 1,000 = 0,027 мг. С учетом общего объема объекта в 53 м³ и кратности воздухообмена 1 объема в час концентрация химического вещества 'Винил хлористый' составит 0,027 / (1 * 53) = 0,001 мг/м³.

Изопропилбензол - эмиссия на единицу площади составляет 0,005 мг/м²·ч, при площади материала 9.15 м² и с учетом температурного коэффициента T₃=1,000 общее количество выделяющихся веществ составит 0,005 * 9.15 * 1,000 = 0,046 мг. С учетом общего объема объекта в 53 м³ и кратности воздухообмена 1 объема в час концентрация химического вещества 'Изопропилбензол' составит 0,046 / (1 * 53) = 0,001 мг/м³.

Ксилолы - эмиссия на единицу площади составляет 0,005 мг/м²·ч, при площади материала 9.15 м² и с учетом температурного коэффициента T₃=1,000 общее количество выделяющихся веществ составит 0,005 * 9.15 * 1,000 = 0,046 мг. С учетом общего объема объекта в 53 м³ и кратности воздухообмена 1 объема в час концентрация химического вещества 'Ксилолы' составит 0,046 / (1 * 53) = 0,001 мг/м³.

Метанол - эмиссия на единицу площади составляет 0,250 мг/м²·ч, при площади материала 9.15 м² и с учетом температурного коэффициента T₃=1,000 общее количество выделяющихся веществ составит 0,250 * 9.15 * 1,000 = 2,288 мг. С учетом общего объема объекта в 53 м³ и кратности воздухообмена 1 объема в час концентрация химического вещества 'Метанол' составит 2,288 / (1 * 53) = 0,043 мг/м³.

Толуол - эмиссия на единицу площади составляет 0,005 мг/м²·ч, при площади материала 9.15 м² и с учетом температурного коэффициента T₃=1,000 общее количество выделяющихся веществ составит 0,005 * 9.15 * 1,000 = 0,046 мг. С учетом общего объема объекта в 53 м³ и кратности воздухообмена 1 объема в час концентрация химического вещества 'Толуол' составит 0,046 / (1 * 53) = 0,001 мг/м³.

Фенол - эмиссия на единицу площади составляет 0,001 мг/м²·ч, при площади материала 9.15 м² и с учетом температурного коэффициента T₃=1,000 общее количество выделяющихся веществ составит 0,001 * 9.15 * 1,000 = 0,009 мг. С учетом общего объема объекта в 53 м³ и кратности воздухообмена 1 объема в час концентрация химического вещества 'Фенол' составит 0,009 / (1 * 53) = 0,000 мг/м³.

Формальдегид - эмиссия на единицу площади составляет 0,005 мг/м²·ч, при площади материала 9.15 м² и с учетом температурного коэффициента T₃=1,000 общее количество выделяющихся веществ составит 0,005 * 9.15 * 1,000 = 0,046 мг. С учетом общего объема объекта в 53 м³ и кратности воздухообмена 1 объема в час концентрация химического вещества 'Формальдегид' составит 0,046 / (1 * 53) = 0,001 мг/м³.

Этилбензол - эмиссия на единицу площади составляет 0,005 мг/м²·ч, при площади материала 9.15 м² и с учетом температурного коэффициента T₃=1,000 общее количество выделяющихся веществ составит 0,005 * 9.15 * 1,000 = 0,046 мг. С учетом общего объема объекта в 53 м³ и кратности воздухообмена 1 объема в час концентрация химического вещества 'Этилбензол' составит 0,046 / (1 * 53) = 0,001 мг/м³.

Химические вещества в составе материала 'Керамогранит':

Химические вещества в составе материала 'ц/п стяжка':

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подл.	Дата		

Диоксид серы - эмиссия на единицу площади составляет 0,030 мг/м²·ч, при площади материала 19.1 м² и с учетом температурного коэффициента T₃=1,000 общее количество выделяющихся веществ составит 0,030 * 19.1 * 1,000 = 0,573 мг. С учетом общего объема объекта в 53 м³ и кратности воздухообмена 1 объема в час концентрация химического вещества 'Диоксид серы' составит 0,573 / (1 * 53) = 0,011 мг/м³.

Фосфорный ангидрид - эмиссия на единицу площади составляет 0,030 мг/м²·ч, при площади материала 19.1 м² и с учетом температурного коэффициента T₃=1,000 общее количество выделяющихся веществ составит 0,030 * 19.1 * 1,000 = 0,573 мг. С учетом общего объема объекта в 53 м³ и кратности воздухообмена 1 объема в час концентрация химического вещества 'Фосфорный ангидрид' составит 0,573 / (1 * 53) = 0,011 мг/м³.

Химические вещества в составе материала 'стеклотканевые обои Vitrulan':

Диоксид серы - эмиссия на единицу площади составляет 0,010 мг/м²·ч, при площади материала 50 м² и с учетом температурного коэффициента T₃=1,000 общее количество выделяющихся веществ составит 0,010 * 50 * 1,000 = 0,500 мг. С учетом общего объема объекта в 53 м³ и кратности воздухообмена 1 объема в час концентрация химического вещества 'Диоксид серы' составит 0,500 / (1 * 53) = 0,009 мг/м³.

Фосфорный ангидрид - эмиссия на единицу площади составляет 0,002 мг/м²·ч, при площади материала 50 м² и с учетом температурного коэффициента T₃=1,000 общее количество выделяющихся веществ составит 0,002 * 50 * 1,000 = 0,100 мг. С учетом общего объема объекта в 53 м³ и кратности воздухообмена 1 объема в час концентрация химического вещества 'Фосфорный ангидрид' составит 0,100 / (1 * 53) = 0,002 мг/м³.

Химические вещества в составе материала 'Штукатурка из сухих смесей':

Формальдегид - эмиссия на единицу площади составляет 0,004 мг/м²·ч, при площади материала 50 м² и с учетом температурного коэффициента T₃=1,000 общее количество выделяющихся веществ составит 0,004 * 50 * 1,000 = 0,200 мг. С учетом общего объема объекта в 53 м³ и кратности воздухообмена 1 объема в час концентрация химического вещества 'Формальдегид' составит 0,200 / (1 * 53) = 0,004 мг/м³.

Химические вещества в составе материала 'Пленка поливинилхлоридная для натяжных потолков с глянцевой и матовой поверхностью':

Ацетон - эмиссия на единицу площади составляет 0,350 мг/м²·ч, при площади материала 19 м² и с учетом температурного коэффициента T₃=1,000 общее количество выделяющихся веществ составит 0,350 * 19 * 1,000 = 6,650 мг. С учетом общего объема объекта в 53 м³ и кратности воздухообмена 1 объема в час концентрация химического вещества 'Ацетон' составит 6,650 / (1 * 53) = 0,125 мг/м³.

Бензол - эмиссия на единицу площади составляет 0,100 мг/м²·ч, при площади материала 19 м² и с учетом температурного коэффициента T₃=1,000 общее количество выделяющихся веществ составит 0,100 * 19 * 1,000 = 1,900 мг. С учетом общего объема объекта в 53 м³ и кратности воздухообмена 1 объема в час концентрация химического вещества 'Бензол' составит 1,900 / (1 * 53) = 0,036 мг/м³.

Винил хлористый - эмиссия на единицу площади составляет 0,010 мг/м²·ч, при площади

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подл.	Дата	Лист
						5

материала 19 м^2 и с учетом температурного коэффициента $T_3=1,000$ общее количество выделяющихся веществ составит $0,010 * 19 * 1,000 = 0,190 \text{ мг}$. С учетом общего объема объекта в 53 м^3 и кратности воздухообмена 1 объема в час концентрация химического вещества 'Винил хлористый' составит $0,190 / (1 * 53) = 0,004 \text{ мг/м}^3$.

Изопропиловый спирт - эмиссия на единицу площади составляет $0,300 \text{ мг/м}^2 \cdot \text{ч}$, при площади материала 19 м^2 и с учетом температурного коэффициента $T_3=1,000$ общее количество выделяющихся веществ составит $0,300 * 19 * 1,000 = 5,700 \text{ мг}$. С учетом общего объема объекта в 53 м^3 и кратности воздухообмена 1 объема в час концентрация химического вещества 'Изопропиловый спирт' составит $5,700 / (1 * 53) = 0,108 \text{ мг/м}^3$.

Метиловый спирт - эмиссия на единицу площади составляет $0,350 \text{ мг/м}^2 \cdot \text{ч}$, при площади материала 19 м^2 и с учетом температурного коэффициента $T_3=1,000$ общее количество выделяющихся веществ составит $0,350 * 19 * 1,000 = 6,650 \text{ мг}$. С учетом общего объема объекта в 53 м^3 и кратности воздухообмена 1 объема в час концентрация химического вещества 'Метиловый спирт' составит $6,650 / (1 * 53) = 0,125 \text{ мг/м}^3$.

Пропиловый спирт - эмиссия на единицу площади составляет $0,500 \text{ мг/м}^2 \cdot \text{ч}$, при площади материала 19 м^2 и с учетом температурного коэффициента $T_3=1,000$ общее количество выделяющихся веществ составит $0,500 * 19 * 1,000 = 9,500 \text{ мг}$. С учетом общего объема объекта в 53 м^3 и кратности воздухообмена 1 объема в час концентрация химического вещества 'Пропиловый спирт' составит $9,500 / (1 * 53) = 0,179 \text{ мг/м}^3$.

Толуол - эмиссия на единицу площади составляет $0,600 \text{ мг/м}^2 \cdot \text{ч}$, при площади материала 19 м^2 и с учетом температурного коэффициента $T_3=1,000$ общее количество выделяющихся веществ составит $0,600 * 19 * 1,000 = 11,400 \text{ мг}$. С учетом общего объема объекта в 53 м^3 и кратности воздухообмена 1 объема в час концентрация химического вещества 'Толуол' составит $11,400 / (1 * 53) = 0,215 \text{ мг/м}^3$.

Формальдегид - эмиссия на единицу площади составляет $0,003 \text{ мг/м}^2 \cdot \text{ч}$, при площади материала 19 м^2 и с учетом температурного коэффициента $T_3=1,000$ общее количество выделяющихся веществ составит $0,003 * 19 * 1,000 = 0,057 \text{ мг}$. С учетом общего объема объекта в 53 м^3 и кратности воздухообмена 1 объема в час концентрация химического вещества 'Формальдегид' составит $0,057 / (1 * 53) = 0,001 \text{ мг/м}^3$.

Хром - эмиссия на единицу площади составляет $0,002 \text{ мг/м}^2 \cdot \text{ч}$, при площади материала 19 м^2 и с учетом температурного коэффициента $T_3=1,000$ общее количество выделяющихся веществ составит $0,002 * 19 * 1,000 = 0,038 \text{ мг}$. С учетом общего объема объекта в 53 м^3 и кратности воздухообмена 1 объема в час концентрация химического вещества 'Хром' составит $0,038 / (1 * 53) = 0,001 \text{ мг/м}^3$.

Всего выделения по группе материалов 'отделка:'

Ацетон - 0.155 мг/м^3 , при ПДК_{кк}= $0,210 \text{ мг/м}^3$ (в пределах нормы);

Бензол - 0.037 мг/м^3 , при ПДК_{кк}= $0,060 \text{ мг/м}^3$ (в пределах нормы);

Бутиловый спирт - 0.009 мг/м^3 , при ПДК_{кк}= $0,060 \text{ мг/м}^3$ (в пределах нормы);

Винил хлористый - 0.004 мг/м^3 , при ПДК_{кк}= $0,006 \text{ мг/м}^3$ (в пределах нормы);

Диоксид серы - 0.02 мг/м^3 , при ПДК_{кк}= $0,030 \text{ мг/м}^3$ (в пределах нормы);

Изопропилбензол - 0.001 мг/м^3 , при ПДК_{кк}= $0,008 \text{ мг/м}^3$ (в пределах нормы);

Изопропиловый спирт - 0.108 мг/м^3 , при ПДК_{кк}= $0,360 \text{ мг/м}^3$ (в пределах нормы);

Ксилолы - 0.001 мг/м^3 , при ПДК_{кк}= $0,120 \text{ мг/м}^3$ (в пределах нормы);

Метанол - 0.043 мг/м^3 , при ПДК_{кк}= $0,300 \text{ мг/м}^3$ (в пределах нормы);

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

											Лист
											6
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подл.	Дата	0052-КАСП-2018-ИОС4.РР1					Формат А4

Метилловый спирт - 0.125 мг/м³, при ПДК_{кк}=0,300 мг/м³ (в пределах нормы);
 Пропиловый спирт - 0.179 мг/м³, при ПДК_{кк}=0,180 мг/м³ (в пределах нормы);
 Толуол - 0.216 мг/м³, при ПДК_{кк}=0,360 мг/м³ (в пределах нормы);
 Формальдегид - 0.006 мг/м³, при ПДК_{кк}=0,006 мг/м³ (в пределах нормы);
 Фосфорный ангидрид - 0.013 мг/м³, при ПДК_{кк}=0,030 мг/м³ (в пределах нормы);
 Хром - 0.001 мг/м³, при ПДК_{кк}=0,001 мг/м³ (в пределах нормы);
 Этилбензол - 0.001 мг/м³, при ПДК_{кк}=0,012 мг/м³ (в пределах нормы);
 * - ПДК_{кк} - ПДК с учетом коэффициента квотирования (КК), для группы материалов 'отделка' КК равен 60%.

3. Выделения химических веществ по группе материалов 'мебель':

Химические вещества в составе материала 'Мебель из ДСП':

Аммиак - эмиссия на единицу площади составляет 0,040 мг/м²·ч, при площади материала 10 м² и с учетом температурного коэффициента T₃=1,000 общее количество выделяющихся веществ составит 0,040 * 10 * 1,000 = 0,400 мг. С учетом общего объема объекта в 53 м³ и кратности воздухообмена 1 объема в час концентрация химического вещества 'Аммиак' составит 0,400 / (1 * 53) = 0,008 мг/м³.

Ацетон - эмиссия на единицу площади составляет 0,350 мг/м²·ч, при площади материала 10 м² и с учетом температурного коэффициента T₃=1,000 общее количество выделяющихся веществ составит 0,350 * 10 * 1,000 = 3,500 мг. С учетом общего объема объекта в 53 м³ и кратности воздухообмена 1 объема в час концентрация химического вещества 'Ацетон' составит 3,500 / (1 * 53) = 0,066 мг/м³.

Ксилолы - эмиссия на единицу площади составляет 0,200 мг/м²·ч, при площади материала 10 м² и с учетом температурного коэффициента T₃=1,000 общее количество выделяющихся веществ составит 0,200 * 10 * 1,000 = 2,000 мг. С учетом общего объема объекта в 53 м³ и кратности воздухообмена 1 объема в час концентрация химического вещества 'Ксилолы' составит 2,000 / (1 * 53) = 0,038 мг/м³.

Толуол - эмиссия на единицу площади составляет 0,600 мг/м²·ч, при площади материала 10 м² и с учетом температурного коэффициента T₃=1,000 общее количество выделяющихся веществ составит 0,600 * 10 * 1,000 = 6,000 мг. С учетом общего объема объекта в 53 м³ и кратности воздухообмена 1 объема в час концентрация химического вещества 'Толуол' составит 6,000 / (1 * 53) = 0,113 мг/м³.

Фенол - эмиссия на единицу площади составляет 0,003 мг/м²·ч, при площади материала 10 м² и с учетом температурного коэффициента T₃=1,000 общее количество выделяющихся веществ составит 0,003 * 10 * 1,000 = 0,030 мг. С учетом общего объема объекта в 53 м³ и кратности воздухообмена 1 объема в час концентрация химического вещества 'Фенол' составит 0,030 / (1 * 53) = 0,001 мг/м³.

Формальдегид - эмиссия на единицу площади составляет 0,010 мг/м²·ч, при площади материала 10 м² и с учетом температурного коэффициента T₃=1,000 общее количество выделяющихся веществ составит 0,010 * 10 * 1,000 = 0,100 мг. С учетом общего объема объекта в 53 м³ и кратности воздухообмена 1 объема в час концентрация химического вещества 'Формальдегид' составит 0,100 / (1 * 53) = 0,002 мг/м³.

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

										Лист
										7
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подл.	Дата	0052-КАСП-2018-ИОС4.РР1				

Этилбензол - эмиссия на единицу площади составляет 0,020 мг/м²·ч, при площади материала 10 м² и с учетом температурного коэффициента T₃=1,000 общее количество выделяющихся веществ составит 0,020 * 10 * 1,000 = 0,200 мг. С учетом общего объема объекта в 53 м³ и кратности воздухообмена 1 объема в час концентрация химического вещества 'Этилбензол' составит 0,200 / (1 * 53) = 0,004 мг/м³.

Всего выделения по группе материалов 'мебель':

Аммиак - 0.008 мг/м³, при ПДК_{КК}=0,012 мг/м³ (в пределах нормы);

Ацетон - 0.066 мг/м³, при ПДК_{КК}=0,105 мг/м³ (в пределах нормы);

Ксилолы - 0.038 мг/м³, при ПДК_{КК}=0,060 мг/м³ (в пределах нормы);

Толуол - 0.113 мг/м³, при ПДК_{КК}=0,180 мг/м³ (в пределах нормы);

Фенол - 0.001 мг/м³, при ПДК_{КК}=0,002 мг/м³ (в пределах нормы);

Формальдегид - 0.002 мг/м³, при ПДК_{КК}=0,003 мг/м³ (в пределах нормы);

Этилбензол - 0.004 мг/м³, при ПДК_{КК}=0,006 мг/м³ (в пределах нормы);

* - ПДК_{КК} - ПДК с учетом коэффициента квотирования (КК), для группы материалов 'мебель' КК равен 30%.

4. Общий объем эмиссии химических веществ по всем группам материалов

Аммиак: 0+0+0.008=0.008 мг/м³, при ПДК=0.04 мг/м³ (в пределах нормы);

Ацетон: 0+0.155+0.066=0.221 мг/м³, при ПДК=0.35 мг/м³ (в пределах нормы);

Бензол: 0+0.037+0=0.037 мг/м³, при ПДК=0.1 мг/м³ (в пределах нормы);

Бутиловый спирт: 0+0.009+0=0.009 мг/м³, при ПДК=0.1 мг/м³ (в пределах нормы);

Винил хлористый: 0+0.004+0=0.004 мг/м³, при ПДК=0.01 мг/м³ (в пределах нормы);

Диоксид серы: 0+0.02+0=0.02 мг/м³, при ПДК=0.05 мг/м³ (в пределах нормы);

Изопропилбензол: 0+0.001+0=0.001 мг/м³, при ПДК=0.014 мг/м³ (в пределах нормы);

Изопропиловый спирт: 0+0.108+0=0.108 мг/м³, при ПДК=0.6 мг/м³ (в пределах нормы);

Ксилолы: 0+0.001+0.038=0.039 мг/м³, при ПДК=0.2 мг/м³ (в пределах нормы);

Метанол: 0+0.043+0=0.043 мг/м³, при ПДК=0.5 мг/м³ (в пределах нормы);

Метиловый спирт: 0+0.125+0=0.125 мг/м³, при ПДК=0.5 мг/м³ (в пределах нормы);

Пропиловый спирт: 0+0.179+0=0.179 мг/м³, при ПДК=0.3 мг/м³ (в пределах нормы);

Толуол: 0+0.216+0.113=0.329 мг/м³, при ПДК=0.6 мг/м³ (в пределах нормы);

Фенол: 0+0+0.001=0.001 мг/м³, при ПДК=0.006 мг/м³ (в пределах нормы);

Формальдегид: 0+0.006+0.002=0.008 мг/м³, при ПДК=0.01 мг/м³ (в пределах нормы);

Фосфорный ангидрид: 0+0.013+0=0.013 мг/м³, при ПДК=0.05 мг/м³ (в пределах нормы);

Хром: 0+0.001+0=0.001 мг/м³, при ПДК=0.0015 мг/м³ (в пределах нормы);

Этилбензол: 0+0.001+0.004=0.005 мг/м³, при ПДК=0.02 мг/м³ (в пределах нормы);

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

											Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подл.	Дата						8

Расчет Офисного помещения

Расчет совокупного выделения в воздух внутренней среды помещений химических веществ

Расчет произведен в соответствии с методикой, утвержденной [Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 26.10.2017 № 1484/пр](#) "Об утверждении методики расчета совокупного выделения в воздух внутренней среды помещений химических веществ с учетом совместного использования строительных материалов, применяемых в проектируемом объекте капитального строительства" (Зарегистрирован 15.12.2017 № 49275).

Данный расчет выполнен для объекта: **Многоквартирный жилой дом с нежилыми помещениями по адресу: г. Рязань, ул. Зубкова 4 очередь помещение №2** строительным объемом **400 м³**. Расчетная средняя температура эксплуатации строительных материалов **291 К (18 °С)**. Кратность воздухообмена **2 об./час**. В расчете учтены все строительные, отделочные материалы и мебель, присутствующие на объекте. Отсутствие какой-либо из групп материалов означает, что материалы или изделия данной группы проектом не предусматриваются.

Величины ПДК приняты в соответствии с ПДК_{сс}, а при ее отсутствии в соответствии с ПДК_{мр} по [гигиенические нормативы «Предельно допустимые концентрации \(ПДК\) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест. ГН 2.1.6.1338-03»](#), а в случае если величина ПДК не установлена по [гигиенические нормативы «Предельно допустимые концентрации \(ПДК\) вредных веществ в воздухе рабочей зоны. ГН 2.2.5.3532-18»](#). На вещества отсутствующие в гигиенических нормативах ПДК принят в соответствии с ГОСТами или общими рекомендациями.

При оценке результатов расчета необходимо учитывать, что величина эмиссии вредных летучих веществ в санитарно-эпидемиологических заключениях (гигиенических сертификатах) в соответствии с п.3.2 ГОСТ 30255-2014 приведена для скорости воздухообмена 1 крат в час.

Расчет ведется с точностью до третьего знака после запятой. В случае, если в результате расчета после округления получилась величина *меньше одной тысячной миллиграмма концентрация принимается равной нулю. Материалы, концентрация которых равна нулю не учитываются* и не отображаются в разделе итоговых разделах протокола расчета.

Результаты расчета сведены в табличную форму, приведенную ниже. Детальный протокол расчета дан после таблицы.

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

										Лист
										9
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подл.	Дата	0052-КАСП-2018-ИОС4.РР1				

Химические вещества		S, м ²	Акрилонитрил	Аммиак	Ацетон	Бензол	Бутиловый спирт	Винил хлористый	Дибутилфталат	Диоксид серы	Диоктилфталат	Изопропилбензол	Ксилолы	Метанол	Стирол	Толуол	Фенол	Формальдегид	Фосфорный ангидрид	Фталевый ангидрид	Хром	Этилбензол	Этиленгликоль	
Материалы по группам																								
стройматериалы	Керамический кирпич	140,00	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
	Бетон	130,00	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
	Оцинкованные воздуховоды	15,00	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	Итого по группе	-	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	ПДК при КК=10%	-	0,003	0,004	0,035	0,010	0,010	0,001	0,050	0,005	0,100	0,001	0,020	0,050	0,000	0,060	0,001	0,001	0,005	0,002	0,000	0,002	0,500	
отделка	Керамогранит	126,80	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
	стеклотканевые обои Vitruvan	140,00	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
	ц/п стяжка	126,80	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,005	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,005	0,000	0,000	0,000	0,000	
	Краска водно-дисперсионная (ГОСТ 28196-89)	126,80	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
	Окна из ПВХ профиля	7,20	0,000	0,000	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	Штукатурка из сухих смесей	140,00	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
	Окна из алюминиевого профиля	15,00	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,006	
	Итого по группе	-	0,000	0,000	0,002	0,000	0,000	0,000	0,002	0,007	0,000	0,000	0,000	0,002	0,000	0,000	0,000	0,001	0,005	0,000	0,000	0,000	0,000	
	ПДК при КК=60%	-	0,018	0,024	0,210	0,060	0,060	0,006	0,300	0,030	0,600	0,008	0,120	0,300	0,001	0,360	0,004	0,006	0,030	0,012	0,001	0,012	3,000	
мебель	Мебель из ДСП	71,00	0,000	0,004	0,031	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,018	0,000	0,000	0,053	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,000	
	компьютерное оборудование	25,00	0,001	0,000	0,000	0,003	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,019	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	
	Итого по группе	-	0,001	0,004	0,031	0,003	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,018	0,000	0,000	0,072	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003	0,000	
	ПДК при КК=30%	-	0,009	0,012	0,105	0,030	0,030	0,003	0,150	0,015	0,300	0,004	0,060	0,150	0,001	0,180	0,002	0,003	0,015	0,006	0,000	0,006	1,500	
ИТОГО по всем группам	Эмиссия всего	-	0,001	0,004	0,033	0,003	0	0	0,002	0,007	0	0	0,018	0,002	0	0,072	0	0,002	0,005	0	0	0,003	0,006	
	ПДК	-	0,030	0,040	0,350	0,100	0,100	0,010	0,500	0,050	1,000	0,014	0,200	0,500	0,002	0,600	0,006	0,010	0,050	0,020	0,002	0,020	5,000	

Протокол расчета совокупного выделения в воздух внутренней среды помещений химических веществ

Наименование объекта: **Многokвартирный жилой дом с нежилыми помещениями по адресу: г. Рязань, ул. Зубкова 4 очередь помещение №2**

Строительный объем: 400 м³

Кратность воздухообмена: 2 об./час

Расчетная средняя температура эксплуатации строительных материалов T₃: 291 К (18 °С)

Температурный коэффициент K¹ равный отношению T₃ к 293 К: 0,993

Описание объекта: Офисное помещение максимальной площади

1. Выделения химических веществ по группе материалов 'стройматериалы':

Химические вещества в составе материала 'Керамический кирпич':

Химические вещества в составе материала 'Бетон':

Химические вещества в составе материала 'Оцинкованные воздуховоды':

Хром - эмиссия на единицу площади составляет 0,000 мг/м²·ч, при площади материала 15 м² и с учетом температурного коэффициента T₃=0,993 общее количество выделяющихся веществ составит 0,000 * 15 * 0,993 = 0,000 мг. С учетом общего объема объекта в 400 м³ и кратности воздухообмена 2 объема в час концентрация химического вещества 'Хром' составит 0,000 / (2 * 400) = 0,000 мг/м³.

Всего выделения по группе материалов 'стройматериалы':

* - ПДК_{кк} - ПДК с учетом коэффициента квотирования (КК), для группы материалов 'стройматериалы' КК равен 10%.

2. Выделения химических веществ по группе материалов 'отделка':

Химические вещества в составе материала 'Керамогранит':

Химические вещества в составе материала 'стеклотканевые обои Vitrulan':

Диоксид серы - эмиссия на единицу площади составляет 0,010 мг/м²·ч, при площади материала 140 м² и с учетом температурного коэффициента T₃=0,993 общее количество выделяющихся веществ составит 0,010 * 140 * 0,993 = 1,390 мг. С учетом общего объема объекта в 400 м³ и кратности воздухообмена 2 объема в час концентрация химического вещества 'Диоксид серы' составит 1,390 / (2 * 400) = 0,002 мг/м³.

Фосфорный ангидрид - эмиссия на единицу площади составляет 0,002 мг/м²·ч, при площади материала 140 м² и с учетом температурного коэффициента T₃=0,993 общее количество выделяющихся веществ составит 0,002 * 140 * 0,993 = 0,278 мг. С учетом общего объема объекта в 400 м³ и кратности воздухообмена 2 объема в час концентрация химического

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

										Лист
										11
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подл.	Дата	0052-КАСП-2018-ИОС4.РР1				

вещества 'Фосфорный ангидрид' составит $0,278 / (2 * 400) = 0,000 \text{ мг/м}^3$.

Химические вещества в составе материала 'ц/п стяжка':

Диоксид серы - эмиссия на единицу площади составляет $0,030 \text{ мг/м}^2 \cdot \text{ч}$, при площади материала 126.8 м^2 и с учетом температурного коэффициента $T_3=0,993$ общее количество выделяющихся веществ составит $0,030 * 126.8 * 0,993 = 3,777 \text{ мг}$. С учетом общего объема объекта в 400 м^3 и кратности воздухообмена 2 объема в час концентрация химического вещества 'Диоксид серы' составит $3,777 / (2 * 400) = 0,005 \text{ мг/м}^3$.

Фосфорный ангидрид - эмиссия на единицу площади составляет $0,030 \text{ мг/м}^2 \cdot \text{ч}$, при площади материала 126.8 м^2 и с учетом температурного коэффициента $T_3=0,993$ общее количество выделяющихся веществ составит $0,030 * 126.8 * 0,993 = 3,777 \text{ мг}$. С учетом общего объема объекта в 400 м^3 и кратности воздухообмена 2 объема в час концентрация химического вещества 'Фосфорный ангидрид' составит $3,777 / (2 * 400) = 0,005 \text{ мг/м}^3$.

Химические вещества в составе материала 'Краска водно-дисперсионная (ГОСТ 28196-89)':

Химические вещества в составе материала 'Окна из ПВХ профиля':

Ацетон - эмиссия на единицу площади составляет $0,175 \text{ мг/м}^2 \cdot \text{ч}$, при площади материала 7.2 м^2 и с учетом температурного коэффициента $T_3=0,993$ общее количество выделяющихся веществ составит $0,175 * 7.2 * 0,993 = 1,251 \text{ мг}$. С учетом общего объема объекта в 400 м^3 и кратности воздухообмена 2 объема в час концентрация химического вещества 'Ацетон' составит $1,251 / (2 * 400) = 0,002 \text{ мг/м}^3$.

Бензол - эмиссия на единицу площади составляет $0,005 \text{ мг/м}^2 \cdot \text{ч}$, при площади материала 7.2 м^2 и с учетом температурного коэффициента $T_3=0,993$ общее количество выделяющихся веществ составит $0,005 * 7.2 * 0,993 = 0,036 \text{ мг}$. С учетом общего объема объекта в 400 м^3 и кратности воздухообмена 2 объема в час концентрация химического вещества 'Бензол' составит $0,036 / (2 * 400) = 0,000 \text{ мг/м}^3$.

Бутиловый спирт - эмиссия на единицу площади составляет $0,050 \text{ мг/м}^2 \cdot \text{ч}$, при площади материала 7.2 м^2 и с учетом температурного коэффициента $T_3=0,993$ общее количество выделяющихся веществ составит $0,050 * 7.2 * 0,993 = 0,357 \text{ мг}$. С учетом общего объема объекта в 400 м^3 и кратности воздухообмена 2 объема в час концентрация химического вещества 'Бутиловый спирт' составит $0,357 / (2 * 400) = 0,000 \text{ мг/м}^3$.

Винил хлористый - эмиссия на единицу площади составляет $0,003 \text{ мг/м}^2 \cdot \text{ч}$, при площади материала 7.2 м^2 и с учетом температурного коэффициента $T_3=0,993$ общее количество выделяющихся веществ составит $0,003 * 7.2 * 0,993 = 0,021 \text{ мг}$. С учетом общего объема объекта в 400 м^3 и кратности воздухообмена 2 объема в час концентрация химического вещества 'Винил хлористый' составит $0,021 / (2 * 400) = 0,000 \text{ мг/м}^3$.

Изопропилбензол - эмиссия на единицу площади составляет $0,005 \text{ мг/м}^2 \cdot \text{ч}$, при площади материала 7.2 м^2 и с учетом температурного коэффициента $T_3=0,993$ общее количество выделяющихся веществ составит $0,005 * 7.2 * 0,993 = 0,036 \text{ мг}$. С учетом общего объема объекта в 400 м^3 и кратности воздухообмена 2 объема в час концентрация химического вещества 'Изопропилбензол' составит $0,036 / (2 * 400) = 0,000 \text{ мг/м}^3$.

Ксилолы - эмиссия на единицу площади составляет $0,005 \text{ мг/м}^2 \cdot \text{ч}$, при площади материала

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

										Лист
										12
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подл.	Дата	0052-КАСП-2018-ИОС4.РР1				

7.2 м² и с учетом температурного коэффициента $T_3=0,993$ общее количество выделяющихся веществ составит $0,005 * 7.2 * 0,993 = 0,036$ мг. С учетом общего объема объекта в 400 м³ и кратности воздухообмена 2 объема в час концентрация химического вещества 'Ксилолы' составит $0,036 / (2 * 400) = 0,000$ мг/м³.

Метанол - эмиссия на единицу площади составляет 0,250 мг/м²·ч, при площади материала 7.2 м² и с учетом температурного коэффициента $T_3=0,993$ общее количество выделяющихся веществ составит $0,250 * 7.2 * 0,993 = 1,787$ мг. С учетом общего объема объекта в 400 м³ и кратности воздухообмена 2 объема в час концентрация химического вещества 'Метанол' составит $1,787 / (2 * 400) = 0,002$ мг/м³.

Толуол - эмиссия на единицу площади составляет 0,005 мг/м²·ч, при площади материала 7.2 м² и с учетом температурного коэффициента $T_3=0,993$ общее количество выделяющихся веществ составит $0,005 * 7.2 * 0,993 = 0,036$ мг. С учетом общего объема объекта в 400 м³ и кратности воздухообмена 2 объема в час концентрация химического вещества 'Толуол' составит $0,036 / (2 * 400) = 0,000$ мг/м³.

Фенол - эмиссия на единицу площади составляет 0,001 мг/м²·ч, при площади материала 7.2 м² и с учетом температурного коэффициента $T_3=0,993$ общее количество выделяющихся веществ составит $0,001 * 7.2 * 0,993 = 0,007$ мг. С учетом общего объема объекта в 400 м³ и кратности воздухообмена 2 объема в час концентрация химического вещества 'Фенол' составит $0,007 / (2 * 400) = 0,000$ мг/м³.

Формальдегид - эмиссия на единицу площади составляет 0,005 мг/м²·ч, при площади материала 7.2 м² и с учетом температурного коэффициента $T_3=0,993$ общее количество выделяющихся веществ составит $0,005 * 7.2 * 0,993 = 0,036$ мг. С учетом общего объема объекта в 400 м³ и кратности воздухообмена 2 объема в час концентрация химического вещества 'Формальдегид' составит $0,036 / (2 * 400) = 0,000$ мг/м³.

Этилбензол - эмиссия на единицу площади составляет 0,005 мг/м²·ч, при площади материала 7.2 м² и с учетом температурного коэффициента $T_3=0,993$ общее количество выделяющихся веществ составит $0,005 * 7.2 * 0,993 = 0,036$ мг. С учетом общего объема объекта в 400 м³ и кратности воздухообмена 2 объема в час концентрация химического вещества 'Этилбензол' составит $0,036 / (2 * 400) = 0,000$ мг/м³.

Химические вещества в составе материала 'Штукатурка из сухих смесей':

Формальдегид - эмиссия на единицу площади составляет 0,004 мг/м²·ч, при площади материала 140 м² и с учетом температурного коэффициента $T_3=0,993$ общее количество выделяющихся веществ составит $0,004 * 140 * 0,993 = 0,556$ мг. С учетом общего объема объекта в 400 м³ и кратности воздухообмена 2 объема в час концентрация химического вещества 'Формальдегид' составит $0,556 / (2 * 400) = 0,001$ мг/м³.

Химические вещества в составе материала 'Окна из алюминиевого профиля':

Дибутилфталат - эмиссия на единицу площади составляет 0,100 мг/м²·ч, при площади материала 15 м² и с учетом температурного коэффициента $T_3=0,993$ общее количество выделяющихся веществ составит $0,100 * 15 * 0,993 = 1,490$ мг. С учетом общего объема объекта в 400 м³ и кратности воздухообмена 2 объема в час концентрация химического вещества 'Дибутилфталат' составит $1,490 / (2 * 400) = 0,002$ мг/м³.

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

										Лист
										13
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подл.	Дата	0052-КАСП-2018-ИОС4.РР1				

Диоктилфталат - эмиссия на единицу площади составляет 0,020 мг/м²·ч, при площади материала 15 м² и с учетом температурного коэффициента T₃=0,993 общее количество выделяющихся веществ составит 0,020 * 15 * 0,993 = 0,298 мг. С учетом общего объема объекта в 400 м³ и кратности воздухообмена 2 объема в час концентрация химического вещества 'Диоктилфталат' составит 0,298 / (2 * 400) = 0,000 мг/м³.

Стирол - эмиссия на единицу площади составляет 0,002 мг/м²·ч, при площади материала 15 м² и с учетом температурного коэффициента T₃=0,993 общее количество выделяющихся веществ составит 0,002 * 15 * 0,993 = 0,030 мг. С учетом общего объема объекта в 400 м³ и кратности воздухообмена 2 объема в час концентрация химического вещества 'Стирол' составит 0,030 / (2 * 400) = 0,000 мг/м³.

Формальдегид - эмиссия на единицу площади составляет 0,010 мг/м²·ч, при площади материала 15 м² и с учетом температурного коэффициента T₃=0,993 общее количество выделяющихся веществ составит 0,010 * 15 * 0,993 = 0,149 мг. С учетом общего объема объекта в 400 м³ и кратности воздухообмена 2 объема в час концентрация химического вещества 'Формальдегид' составит 0,149 / (2 * 400) = 0,000 мг/м³.

Фталевый ангидрид - эмиссия на единицу площади составляет 0,020 мг/м²·ч, при площади материала 15 м² и с учетом температурного коэффициента T₃=0,993 общее количество выделяющихся веществ составит 0,020 * 15 * 0,993 = 0,298 мг. С учетом общего объема объекта в 400 м³ и кратности воздухообмена 2 объема в час концентрация химического вещества 'Фталевый ангидрид' составит 0,298 / (2 * 400) = 0,000 мг/м³.

Этиленгликоль - эмиссия на единицу площади составляет 0,300 мг/м²·ч, при площади материала 15 м² и с учетом температурного коэффициента T₃=0,993 общее количество выделяющихся веществ составит 0,300 * 15 * 0,993 = 4,469 мг. С учетом общего объема объекта в 400 м³ и кратности воздухообмена 2 объема в час концентрация химического вещества 'Этиленгликоль' составит 4,469 / (2 * 400) = 0,006 мг/м³.

Всего выделения по группе материалов 'отделка':

Ацетон - 0.002 мг/м³, при ПДК_{КК}=0,210 мг/м³ (в пределах нормы);

Дибутилфталат - 0.002 мг/м³, при ПДК_{КК}=0,300 мг/м³ (в пределах нормы);

Диоксид серы - 0.007 мг/м³, при ПДК_{КК}=0,030 мг/м³ (в пределах нормы);

Метанол - 0.002 мг/м³, при ПДК_{КК}=0,300 мг/м³ (в пределах нормы);

Формальдегид - 0.001 мг/м³, при ПДК_{КК}=0,006 мг/м³ (в пределах нормы);

Фосфорный ангидрид - 0.005 мг/м³, при ПДК_{КК}=0,030 мг/м³ (в пределах нормы);

Этиленгликоль - 0.006 мг/м³, при ПДК_{КК}=3,000 мг/м³ (в пределах нормы);

* - ПДК_{КК} - ПДК с учетом коэффициента квотирования (КК), для группы материалов 'отделка' КК равен 60%.

3. Выделения химических веществ по группе материалов 'мебель':

Химические вещества в составе материала 'Мебель из ДСП':

Аммиак - эмиссия на единицу площади составляет 0,040 мг/м²·ч, при площади материала 71 м² и с учетом температурного коэффициента T₃=0,993 общее количество выделяющихся веществ составит 0,040 * 71 * 0,993 = 2,820 мг. С учетом общего объема объекта в 400 м³ и кратности воздухообмена 2 объема в час концентрация химического вещества 'Аммиак'

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подл.	Дата	

составит $2,820 / (2 * 400) = 0,004 \text{ мг/м}^3$.

Ацетон - эмиссия на единицу площади составляет $0,350 \text{ мг/м}^2 \cdot \text{ч}$, при площади материала 71 м^2 и с учетом температурного коэффициента $T_3=0,993$ общее количество выделяющихся веществ составит $0,350 * 71 * 0,993 = 24,676 \text{ мг}$. С учетом общего объема объекта в 400 м^3 и кратности воздухообмена 2 объема в час концентрация химического вещества 'Ацетон' составит $24,676 / (2 * 400) = 0,031 \text{ мг/м}^3$.

Ксилолы - эмиссия на единицу площади составляет $0,200 \text{ мг/м}^2 \cdot \text{ч}$, при площади материала 71 м^2 и с учетом температурного коэффициента $T_3=0,993$ общее количество выделяющихся веществ составит $0,200 * 71 * 0,993 = 14,101 \text{ мг}$. С учетом общего объема объекта в 400 м^3 и кратности воздухообмена 2 объема в час концентрация химического вещества 'Ксилолы' составит $14,101 / (2 * 400) = 0,018 \text{ мг/м}^3$.

Толуол - эмиссия на единицу площади составляет $0,600 \text{ мг/м}^2 \cdot \text{ч}$, при площади материала 71 м^2 и с учетом температурного коэффициента $T_3=0,993$ общее количество выделяющихся веществ составит $0,600 * 71 * 0,993 = 42,302 \text{ мг}$. С учетом общего объема объекта в 400 м^3 и кратности воздухообмена 2 объема в час концентрация химического вещества 'Толуол' составит $42,302 / (2 * 400) = 0,053 \text{ мг/м}^3$.

Фенол - эмиссия на единицу площади составляет $0,003 \text{ мг/м}^2 \cdot \text{ч}$, при площади материала 71 м^2 и с учетом температурного коэффициента $T_3=0,993$ общее количество выделяющихся веществ составит $0,003 * 71 * 0,993 = 0,212 \text{ мг}$. С учетом общего объема объекта в 400 м^3 и кратности воздухообмена 2 объема в час концентрация химического вещества 'Фенол' составит $0,212 / (2 * 400) = 0,000 \text{ мг/м}^3$.

Формальдегид - эмиссия на единицу площади составляет $0,010 \text{ мг/м}^2 \cdot \text{ч}$, при площади материала 71 м^2 и с учетом температурного коэффициента $T_3=0,993$ общее количество выделяющихся веществ составит $0,010 * 71 * 0,993 = 0,705 \text{ мг}$. С учетом общего объема объекта в 400 м^3 и кратности воздухообмена 2 объема в час концентрация химического вещества 'Формальдегид' составит $0,705 / (2 * 400) = 0,001 \text{ мг/м}^3$.

Этилбензол - эмиссия на единицу площади составляет $0,020 \text{ мг/м}^2 \cdot \text{ч}$, при площади материала 71 м^2 и с учетом температурного коэффициента $T_3=0,993$ общее количество выделяющихся веществ составит $0,020 * 71 * 0,993 = 1,410 \text{ мг}$. С учетом общего объема объекта в 400 м^3 и кратности воздухообмена 2 объема в час концентрация химического вещества 'Этилбензол' составит $1,410 / (2 * 400) = 0,002 \text{ мг/м}^3$.

Химические вещества в составе материала 'компьютерное оборудование':

Акрилонитрил - эмиссия на единицу площади составляет $0,030 \text{ мг/м}^2 \cdot \text{ч}$, при площади материала 25 м^2 и с учетом температурного коэффициента $T_3=0,993$ общее количество выделяющихся веществ составит $0,030 * 25 * 0,993 = 0,745 \text{ мг}$. С учетом общего объема объекта в 400 м^3 и кратности воздухообмена 2 объема в час концентрация химического вещества 'Акрилонитрил' составит $0,745 / (2 * 400) = 0,001 \text{ мг/м}^3$.

Бензол - эмиссия на единицу площади составляет $0,100 \text{ мг/м}^2 \cdot \text{ч}$, при площади материала 25 м^2 и с учетом температурного коэффициента $T_3=0,993$ общее количество выделяющихся веществ составит $0,100 * 25 * 0,993 = 2,483 \text{ мг}$. С учетом общего объема объекта в 400 м^3 и кратности воздухообмена 2 объема в час концентрация химического вещества 'Бензол' составит $2,483 / (2 * 400) = 0,003 \text{ мг/м}^3$.

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

										Лист
										15
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подл.	Дата	0052-КАСП-2018-ИОС4.РР1				

Стирол - эмиссия на единицу площади составляет 0,002 мг/м²·ч, при площади материала 25 м² и с учетом температурного коэффициента T₃=0,993 общее количество выделяющихся веществ составит 0,002 * 25 * 0,993 = 0,050 мг. С учетом общего объема объекта в 400 м³ и кратности воздухообмена 2 объема в час концентрация химического вещества 'Стирол' составит 0,050 / (2 * 400) = 0,000 мг/м³.

Толуол - эмиссия на единицу площади составляет 0,600 мг/м²·ч, при площади материала 25 м² и с учетом температурного коэффициента T₃=0,993 общее количество выделяющихся веществ составит 0,600 * 25 * 0,993 = 14,895 мг. С учетом общего объема объекта в 400 м³ и кратности воздухообмена 2 объема в час концентрация химического вещества 'Толуол' составит 14,895 / (2 * 400) = 0,019 мг/м³.

Формальдегид - эмиссия на единицу площади составляет 0,003 мг/м²·ч, при площади материала 25 м² и с учетом температурного коэффициента T₃=0,993 общее количество выделяющихся веществ составит 0,003 * 25 * 0,993 = 0,074 мг. С учетом общего объема объекта в 400 м³ и кратности воздухообмена 2 объема в час концентрация химического вещества 'Формальдегид' составит 0,074 / (2 * 400) = 0,000 мг/м³.

Этилбензол - эмиссия на единицу площади составляет 0,020 мг/м²·ч, при площади материала 25 м² и с учетом температурного коэффициента T₃=0,993 общее количество выделяющихся веществ составит 0,020 * 25 * 0,993 = 0,497 мг. С учетом общего объема объекта в 400 м³ и кратности воздухообмена 2 объема в час концентрация химического вещества 'Этилбензол' составит 0,497 / (2 * 400) = 0,001 мг/м³.

Всего выделения по группе материалов 'мебель':

Акрилонитрил - 0.001 мг/м³, при ПДК_{кк}=0,009 мг/м³ (в пределах нормы);

Аммиак - 0.004 мг/м³, при ПДК_{кк}=0,012 мг/м³ (в пределах нормы);

Ацетон - 0.031 мг/м³, при ПДК_{кк}=0,105 мг/м³ (в пределах нормы);

Бензол - 0.003 мг/м³, при ПДК_{кк}=0,030 мг/м³ (в пределах нормы);

Ксилолы - 0.018 мг/м³, при ПДК_{кк}=0,060 мг/м³ (в пределах нормы);

Толуол - 0.072 мг/м³, при ПДК_{кк}=0,180 мг/м³ (в пределах нормы);

Формальдегид - 0.001 мг/м³, при ПДК_{кк}=0,003 мг/м³ (в пределах нормы);

Этилбензол - 0.003 мг/м³, при ПДК_{кк}=0,006 мг/м³ (в пределах нормы);

* - ПДК_{кк} - ПДК с учетом коэффициента квотирования (КК), для группы материалов 'мебель' КК равен 30%.

4. Общий объем эмиссии химических веществ по всем группам материалов

Акрилонитрил: 0+0+0.001=0.001 мг/м³, при ПДК=0.03 мг/м³ (в пределах нормы);

Аммиак: 0+0+0.004=0.004 мг/м³, при ПДК=0.04 мг/м³ (в пределах нормы);

Ацетон: 0+0.002+0.031=0.033 мг/м³, при ПДК=0.35 мг/м³ (в пределах нормы);

Бензол: 0+0+0.003=0.003 мг/м³, при ПДК=0.1 мг/м³ (в пределах нормы);

Бутиловый спирт: 0+0+0=0 мг/м³, при ПДК=0.1 мг/м³ (в пределах нормы);

Винил хлористый: 0+0+0=0 мг/м³, при ПДК=0.01 мг/м³ (в пределах нормы);

Дибутилфталат: 0+0.002+0=0.002 мг/м³, при ПДК=0.5 мг/м³ (в пределах нормы);

Диоксид серы: 0+0.007+0=0.007 мг/м³, при ПДК=0.05 мг/м³ (в пределах нормы);

Диоктилфталат: 0+0+0=0 мг/м³, при ПДК=1 мг/м³ (в пределах нормы);

Изопропилбензол: 0+0+0=0 мг/м³, при ПДК=0.014 мг/м³ (в пределах нормы);

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
									16
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подл.	Дата	0052-КАСП-2018-ИОС4.РР1

Ксилолы: $0+0+0.018=0.018$ мг/м³, при ПДК=0.2 мг/м³ (в пределах нормы);
 Метанол: $0+0.002+0=0.002$ мг/м³, при ПДК=0.5 мг/м³ (в пределах нормы);
 Стирол: $0+0+0=0$ мг/м³, при ПДК=0.002 мг/м³ (в пределах нормы);
 Толуол: $0+0+0.072=0.072$ мг/м³, при ПДК=0.6 мг/м³ (в пределах нормы);
 Фенол: $0+0+0=0$ мг/м³, при ПДК=0.006 мг/м³ (в пределах нормы);
 Формальдегид: $0+0.001+0.001=0.002$ мг/м³, при ПДК=0.01 мг/м³ (в пределах нормы);
 Фосфорный ангидрид: $0+0.005+0=0.005$ мг/м³, при ПДК=0.05 мг/м³ (в пределах нормы);
 Фталевый ангидрид: $0+0+0=0$ мг/м³, при ПДК=0.02 мг/м³ (в пределах нормы);
 Хром: $0+0+0=0$ мг/м³, при ПДК=0.0015 мг/м³ (в пределах нормы);
 Этилбензол: $0+0+0.003=0.003$ мг/м³, при ПДК=0.02 мг/м³ (в пределах нормы);
 Этиленгликоль: $0+0.006+0=0.006$ мг/м³, при ПДК=5 мг/м³ (в пределах нормы);

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подл.	Дата



СИСТЕМА СЕРТИФИКАЦИИ НЕКОММЕРЧЕСКОГО
ПАРТНЕРСТВА «ИНЖЕНЕРЫ ПО ОТОПЛЕНИЮ,
ВЕНТИЛЯЦИИ, КОНДИЦИОНИРОВАНИЮ ВОЗДУХА,
ТЕПЛОСНАБЖЕНИЮ И СТРОИТЕЛЬНОЙ
ТЕПЛОФИЗИКЕ» НП «АВОК»

СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ

№ ПО-0014

СЕРТИФИКАТ ВЫДАН

НП «АВОК»

Российская Федерация, 107031, Москва, Рождественка, д. 11

ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ

Центр сертификации программного обеспечения НП «АВОК»
Россия, 107031, Москва, ул. Рождественка, д. 11

ПРОДУКЦИЯ

**Программа «Расчет параметров систем
противодымной защиты жилых и общественных
зданий»**

СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ

Рекомендаций Р НП «АВОК» 5.5.1-2014 «Расчет параметров систем противодымной
защиты жилых и общественных зданий» и СП 7 13130.2013

ПРАВООБЛАДАТЕЛЬ

НП «АВОК»
Российская Федерация, 107031, Москва, Рождественка, д. 11

НА ОСНОВАНИИ

Протокола экспертной комиссии Центра сертификации программного обеспечения
НП «АВОК» №14 от 14.11.2013

Руководитель ЦС НП «АВОК»

М. Н. Ефремов

Президент НП «АВОК»

Ю. А. Табунщиков



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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

0004-КАСП-2021-ИОС4 ПЗ

Лист
15

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



СВИДЕТЕЛЬСТВО

о государственной регистрации программы для ЭВМ

№ 2016619027

**Расчет параметров систем противодымной защиты жилых
и общественных зданий в соответствии с требованиями СП
7.13130**

Правообладатель: *Общество с ограниченной ответственностью
Информационно-издательское предприятие «АВОК-ПРЕСС»
(RU)*

Автор: *Жучков Александр Геннадьевич (RU)*

Заявка № 2016616488

Дата поступления 21 июня 2016 г.

Дата государственной регистрации

в Реестре программ для ЭВМ 11 августа 2016 г.

Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'G. P. Izrael'.

Г.П. Изrael



Расчет параметров систем противодымной защиты жилых и общественных зданий

Исходные данные	
Тип здания	Жилое здание
Этажность здания	Многоэтажное здание
Решаемая задача	Расчет параметров вентилятора дымоудаления из коридоров
Тип расчёта	
Тип расчёта	Расчет параметров вентиляторов дымоудаления из коридора обслуживаемого общей системой
Тип расчёта клапана	Один клапан на шахте
Климатические параметры	
Температура наружного воздуха наиболее тёплой пятидневки (°C)	24
Скорость ветра берётся наибольшей независимо от времени года (м/с)	7.1
Температура внутреннего воздуха до начала пожара (°C)	18
Здание	
Количество этажей	26
Нижний типовой этаж откуда происходит дымоудаление	2
Высота этажа (м)	2.7
Высота пола первого этажа над уровнем планировочной отметки земли (м)	0.95
Коридор	
Тип коридора	Угловой
Длина коридора (м)	30
Ширина двери из коридора в лестничную клетку (м)	1.251
Высота двери из коридора в лестничную клетку	2.1
Очаг пожара	
Температура продуктов горения (°C)	114.46
Система дымоудаления	
Тип ввода площади проходного сечения клапана	Ввод ширины и высоты
Больший из установочных размеров клапана (м)	0.9
Меньший из установочных размеров клапана (м)	0.5
Ширина проходного сечения шахты дымоудаления (м)	1.15
Высота проходного сечения шахты дымоудаления (м)	0.55
Высота до выбросного отверстия системы дымоудаления (м)	77
Расстояние по вертикали от верхнего клапана дымоудаления до выбросного отверстия (м)	4
Материал шахты дымоудаления	Сталь
$\Delta P_{\text{сети}}$	100
Компенсирующая подача воздуха.	
Способ подачи воздуха	Механическая
Коэффициент дисбаланса.	0

Результаты расчета	
Температура продуктов горения в шахте дымоудаления на уровне последнего этажа (°C)	68.52
Плотность продуктов горения в шахте дымоудаления на уровне последнего этажа (кг/м ³)	1.03
Температура продуктов горения (°C)	114.46
Производительность вентилятора (м ³ /ч)	24302.68
Давление вентилятора (Па)	350.58
Расход компенсирующей подачи воздуха (кг/с)	3.65
Объёмный расход подаваемого воздуха непосредственно в защищаемое помещение (м ³ /с)	3.07
Давление вентилятора приведенное к стандартным параметрам наружного воздуха в теплый период года (Па)	407.02

Количество клапанов или дымоприемных устройств	1
--	---

Расчет произведен на основании методики, изложенной в рекомендациях АВОК 5.5.1-2018 «Расчет параметров систем противодымной защиты жилых и общественных зданий» и соответствует требованиям СП 7.13130.2013.

Расчет параметров систем противодымной защиты жилых и общественных зданий

(12)	$\rho_n = \frac{353}{T_n} = \frac{353}{t_n + 273};$	ρ_n	=	1,19	кг/м ³
(13)	$\rho_{nr} = \frac{353}{T_{nr}} = \frac{353}{t_{nr} + 273};$	ρ_{nr}	=	0,91	кг/м ³
(31)	$T_n = \frac{T_n + T_b}{2},$	T_n	=	294,00	К
(32)	$\rho_n = \frac{353}{T_n},$	ρ_n	=	1,20	кг/м ³
(38)	$G_{nr} = AB_n H_n^{\frac{3}{2}},$	G_{nr}	=	3,65	кг/с
(44)	$F_{кл} = (a_{кл} - 0,03)(b_{кл} - 0,05),$	$F_{кл}$	=	0,39	м ²
(43)	$V_{кл} = \frac{G_{nr}}{F_{кл} \rho_{nr}},$	$V_{кл}$	=	10,25	м/с
Суммарный ΔP на этаж					
(45)	$\Delta P_{кл} = \frac{\xi_{кл} \rho_{nr} V_{кл}^2}{2},$	$\Delta P_{кл}$	=	191,31	Па
(49)	$d_{эқв} = \frac{2f_{ш}}{a_{ш} + b_{ш}},$	$d_{эқв}$	=	0,74	м
Этаж №2					
(34)	$P_{ннi} = 0,4\rho_n V_b^2 - gh_i(\rho_n - \rho_n);$	$P_{ннi}$	=	24,40	Па
(35)	$P_{нзi} = -0,3\rho_n V_b^2 - gh_i(\rho_n - \rho_n);$	$P_{нзi}$	=	-17,54	Па
(37)	$P_{вi} = \frac{P_{ннi} + P_{нзi}}{2},$	$P_{вi}$	=	3,43	Па
(46)	$P_{ш1} = P_{нн1} - \Delta P_{кл},$	$P_{ш1}$	=	-166,91	Па
Этаж №3					
(34)	$P_{ннi} = 0,4\rho_n V_b^2 - gh_i(\rho_n - \rho_n);$	$P_{ннi}$	=	24,72	Па
(35)	$P_{нзi} = -0,3\rho_n V_b^2 - gh_i(\rho_n - \rho_n);$	$P_{нзi}$	=	-17,22	Па
(37)	$P_{вi} = \frac{P_{ннi} + P_{нзi}}{2},$	$P_{вi}$	=	3,75	Па
(47)		$V_{шi-1,i}$	=	6,34	м/с

	$V_{шi-1,j} = \frac{G_{шi-1,j}}{a_{ш} b_{ш} \rho_{шi-1,j}},$				
(48)	$P_{шi} = P_{шi-1} - \lambda \frac{h_{эт}}{d_{экв}} \frac{\rho_{шi-1,j} V_{шi-1,j}^2}{2},$	$P_{шi}$	=	-168,24	Па
Расчет для 1 клапанов					
(52)	$S_{ш} = \frac{S_{уд}}{F_{кл}^2},$	$S_{ш}$	=	10 438,94	1/(кг•м)
(51)	$G_{фи} = \left(\frac{P_{ви} - P_{шi}}{S_{ш}} \right)^{\frac{1}{2}},$	$G_{фи}$	=	0,13	кг/с
(53)	$T_i = \frac{T_{в} G_{ai} + T_{пр} G_{пр}}{G_{пр} + G_{ai}},$	T_i	=	384,19	К
Этаж №4					
(34)	$P_{ннi} = 0,4 \rho_{н} V_{в}^2 - gh_i(\rho_{н} - \rho_{п});$	$P_{ннi}$	=	25,04	Па
(35)	$P_{нзi} = -0,3 \rho_{н} V_{в}^2 - gh_i(\rho_{н} - \rho_{п});$	$P_{нзi}$	=	-16,90	Па
(37)	$P_{ви} = \frac{P_{ннi} + P_{нзi}}{2},$	$P_{ви}$	=	4,07	Па
(48)	$P_{шi} = P_{шi-1} - \lambda \frac{h_{эт}}{d_{экв}} \frac{\rho_{шi-1,j} V_{шi-1,j}^2}{2},$	$P_{шi}$	=	-169,65	Па
Расчет для 1 клапанов					
(52)	$S_{ш} = \frac{S_{уд}}{F_{кл}^2},$	$S_{ш}$	=	10 438,94	1/(кг•м)
(51)	$G_{фи} = \left(\frac{P_{ви} - P_{шi}}{S_{ш}} \right)^{\frac{1}{2}},$	$G_{фи}$	=	0,13	кг/с
(53)	$T_i = \frac{T_{в} G_{ai} + T_{пр} G_{пр}}{G_{пр} + G_{ai}},$	T_i	=	381,11	К
(47)	$V_{шi-1,j} = \frac{G_{шi-1,j}}{a_{ш} b_{ш} \rho_{шi-1,j}},$	$V_{шi-1,j}$	=	6,68	м/с
Этаж №5					
(34)	$P_{ннi} = 0,4 \rho_{н} V_{в}^2 - gh_i(\rho_{н} - \rho_{п});$	$P_{ннi}$	=	25,36	Па
(35)	$P_{нзi} = -0,3 \rho_{н} V_{в}^2 - gh_i(\rho_{н} - \rho_{п});$	$P_{нзi}$	=	-16,58	Па
(37)		$P_{ви}$	=	4,39	Па

	$P_{\text{вi}} = \frac{P_{\text{ннi}} + P_{\text{нзi}}}{2},$				
(48)	$P_{\text{шi}} = P_{\text{шi-1}} - \lambda \frac{h_{\text{эт}}}{d_{\text{экв}}} \frac{\rho_{\text{шi-1,j}} V_{\text{шi-1,j}/1,2}^2}{2},$	$P_{\text{шi}}$	=	-171,15	Па
Расчет для 1 клапанов					
(52)	$S_{\text{ш}} = \frac{S_{\text{уд}}}{F_{\text{кл}}^2},$	$S_{\text{ш}}$	=	10 438,94	1/(кг•м)
(51)	$G_{\text{фи}} = \left(\frac{P_{\text{вi}} - P_{\text{шi}}}{S_{\text{ш}}} \right)^{\frac{1}{2}},$	$G_{\text{фи}}$	=	0,13	кг/с
(53)	$T_i = \frac{T_{\text{в}} G_{\text{аi}} + T_{\text{нр}} G_{\text{нр}}}{G_{\text{нр}} + G_{\text{аi}}},$	T_i	=	378,22	К
(47)	$V_{\text{шi-1,j}} = \frac{G_{\text{шi-1,j}}}{a_{\text{ш}} b_{\text{ш}} \rho_{\text{шi-1,j}}},$	$V_{\text{шi-1,j}}$	=	6,85	м/с
Этаж №6					
(34)	$P_{\text{ннi}} = 0,4 \rho_{\text{н}} V_{\text{в}}^2 - gh_i (\rho_{\text{н}} - \rho_{\text{п}});$	$P_{\text{ннi}}$	=	25,69	Па
(35)	$P_{\text{нзi}} = -0,3 \rho_{\text{н}} V_{\text{в}}^2 - gh_i (\rho_{\text{н}} - \rho_{\text{п}});$	$P_{\text{нзi}}$	=	-16,26	Па
(37)	$P_{\text{вi}} = \frac{P_{\text{ннi}} + P_{\text{нзi}}}{2},$	$P_{\text{вi}}$	=	4,71	Па
(48)	$P_{\text{шi}} = P_{\text{шi-1}} - \lambda \frac{h_{\text{эт}}}{d_{\text{экв}}} \frac{\rho_{\text{шi-1,j}} V_{\text{шi-1,j}/1,2}^2}{2},$	$P_{\text{шi}}$	=	-172,74	Па
Расчет для 1 клапанов					
(52)	$S_{\text{ш}} = \frac{S_{\text{уд}}}{F_{\text{кл}}^2},$	$S_{\text{ш}}$	=	10 438,94	1/(кг•м)
(51)	$G_{\text{фи}} = \left(\frac{P_{\text{вi}} - P_{\text{шi}}}{S_{\text{ш}}} \right)^{\frac{1}{2}},$	$G_{\text{фи}}$	=	0,13	кг/с
(53)	$T_i = \frac{T_{\text{в}} G_{\text{аi}} + T_{\text{нр}} G_{\text{нр}}}{G_{\text{нр}} + G_{\text{аi}}},$	T_i	=	375,50	К
(47)	$V_{\text{шi-1,j}} = \frac{G_{\text{шi-1,j}}}{a_{\text{ш}} b_{\text{ш}} \rho_{\text{шi-1,j}}},$	$V_{\text{шi-1,j}}$	=	7,02	м/с
Этаж №7					
(34)	$P_{\text{ннi}} = 0,4 \rho_{\text{н}} V_{\text{в}}^2 - gh_i (\rho_{\text{н}} - \rho_{\text{п}});$	$P_{\text{ннi}}$	=	26,01	Па

(35)	$P_{нзi} = -0,3\rho_H V_B^2 - gh_i(\rho_H - \rho_n);$	$P_{нзi}$	=	-15,93	Па
(37)	$P_{вi} = \frac{P_{ннi} + P_{нзi}}{2},$	$P_{вi}$	=	5,04	Па
(48)	$P_{шi} = P_{шi-1} - \lambda \frac{h_{эт}}{d_{экв}} \frac{\rho_{шi-1,i} V_{шi-1,j/1,2}^2}{2},$	$P_{шi}$	=	-174,42	Па
Расчет для 1 клапанов					
(52)	$S_{ш} = \frac{S_{уд}}{F_{кл}^2},$	$S_{ш}$	=	10 438,94	1/(кг*м)
(51)	$G_{фи} = \left(\frac{P_{вi} - P_{шi}}{S_{ш}} \right)^{\frac{1}{2}},$	$G_{фи}$	=	0,13	кг/с
(53)	$T_i = \frac{T_B G_{ai} + T_{пр} G_{пр}}{G_{пр} + G_{ai}},$	T_i	=	372,92	К
(47)	$V_{шi-1,j} = \frac{G_{шi-1,j}}{a_{ш} b_{ш} \rho_{шi-1,j}},$	$V_{шi-1,i}$	=	7,19	м/с
Этаж №8					
(34)	$P_{ннi} = 0,4\rho_H V_B^2 - gh_i(\rho_H - \rho_n);$	$P_{ннi}$	=	26,33	Па
(35)	$P_{нзi} = -0,3\rho_H V_B^2 - gh_i(\rho_H - \rho_n);$	$P_{нзi}$	=	-15,61	Па
(37)	$P_{вi} = \frac{P_{ннi} + P_{нзi}}{2},$	$P_{вi}$	=	5,36	Па
(48)	$P_{шi} = P_{шi-1} - \lambda \frac{h_{эт}}{d_{экв}} \frac{\rho_{шi-1,i} V_{шi-1,j/1,2}^2}{2},$	$P_{шi}$	=	-176,19	Па
Расчет для 1 клапанов					
(52)	$S_{ш} = \frac{S_{уд}}{F_{кл}^2},$	$S_{ш}$	=	10 438,94	1/(кг*м)
(51)	$G_{фи} = \left(\frac{P_{вi} - P_{шi}}{S_{ш}} \right)^{\frac{1}{2}},$	$G_{фи}$	=	0,13	кг/с
(53)	$T_i = \frac{T_B G_{ai} + T_{пр} G_{пр}}{G_{пр} + G_{ai}},$	T_i	=	370,49	К
(47)	$V_{шi-1,j} = \frac{G_{шi-1,j}}{a_{ш} b_{ш} \rho_{шi-1,j}},$	$V_{шi-1,i}$	=	7,36	м/с
Этаж №9					

(34)	$P_{ннi} = 0,4\rho_H V_B^2 - gh_i(\rho_H - \rho_n);$	$P_{ннi}$	=	26,65	Па
(35)	$P_{нзi} = -0,3\rho_H V_B^2 - gh_i(\rho_H - \rho_n);$	$P_{нзi}$	=	-15,29	Па
(37)	$P_{вi} = \frac{P_{ннi} + P_{нзi}}{2},$	$P_{вi}$	=	5,68	Па
(48)	$P_{шi} = P_{шi-1} - \lambda \frac{h_{эт}}{d_{экв}} \frac{\rho_{шi-1,i} V_{шi-1,j/1,2}^2}{2},$	$P_{шi}$	=	-178,06	Па
Расчет для 1 клапанов					
(52)	$S_{ш} = \frac{S_{уд}}{F_{кл}^2},$	$S_{ш}$	=	10 438,94	1/(кг•м)
(51)	$G_{фи} = \left(\frac{P_{вi} - P_{шi}}{S_{ш}} \right)^{\frac{1}{2}},$	$G_{фи}$	=	0,13	кг/с
(53)	$T_i = \frac{T_B G_{ai} + T_{нr} G_{нr}}{G_{нr} + G_{ai}},$	T_i	=	368,18	К
(47)	$V_{шi-1,j} = \frac{G_{шi-1,j}}{a_{ш} b_{ш} \rho_{шi-1,j}},$	$V_{шi-1,j}$	=	7,53	м/с
Этаж №10					
(34)	$P_{ннi} = 0,4\rho_H V_B^2 - gh_i(\rho_H - \rho_n);$	$P_{ннi}$	=	26,97	Па
(35)	$P_{нзi} = -0,3\rho_H V_B^2 - gh_i(\rho_H - \rho_n);$	$P_{нзi}$	=	-14,97	Па
(37)	$P_{вi} = \frac{P_{ннi} + P_{нзi}}{2},$	$P_{вi}$	=	6,00	Па
(48)	$P_{шi} = P_{шi-1} - \lambda \frac{h_{эт}}{d_{экв}} \frac{\rho_{шi-1,i} V_{шi-1,j/1,2}^2}{2},$	$P_{шi}$	=	-180,04	Па
Расчет для 1 клапанов					
(52)	$S_{ш} = \frac{S_{уд}}{F_{кл}^2},$	$S_{ш}$	=	10 438,94	1/(кг•м)
(51)	$G_{фи} = \left(\frac{P_{вi} - P_{шi}}{S_{ш}} \right)^{\frac{1}{2}},$	$G_{фи}$	=	0,13	кг/с
(53)	$T_i = \frac{T_B G_{ai} + T_{нr} G_{нr}}{G_{нr} + G_{ai}},$	T_i	=	365,99	К
(47)		$V_{шi-1,j}$	=	7,71	м/с

	$V_{\text{ш}i-1,j} = \frac{G_{\text{ш}i-1,j}}{a_{\text{ш}} b_{\text{ш}} \rho_{\text{ш}i-1,j}},$				
Этаж №11					
(34)	$P_{\text{нн}i} = 0,4\rho_{\text{н}} V_{\text{в}}^2 - gh_i(\rho_{\text{н}} - \rho_{\text{п}});$	$P_{\text{нн}i}$	=	27,29	Па
(35)	$P_{\text{нз}i} = -0,3\rho_{\text{н}} V_{\text{в}}^2 - gh_i(\rho_{\text{н}} - \rho_{\text{п}});$	$P_{\text{нз}i}$	=	-14,65	Па
(37)	$P_{\text{в}i} = \frac{P_{\text{нн}i} + P_{\text{нз}i}}{2},$	$P_{\text{в}i}$	=	6,32	Па
(48)	$P_{\text{ш}i} = P_{\text{ш}i-1} - \lambda \frac{h_{\text{эт}}}{d_{\text{экв}}} \frac{\rho_{\text{ш}i-1,j} V_{\text{ш}i-1,j/1,2}^2}{2},$	$P_{\text{ш}i}$	=	-182,12	Па
Расчет для 1 клапанов					
(52)	$S_{\text{ш}} = \frac{S_{\text{уд}}}{F_{\text{кл}}^2},$	$S_{\text{ш}}$	=	10 438,94	1/(кг•м)
(51)	$G_{\text{ф}i} = \left(\frac{P_{\text{в}i} - P_{\text{ш}i}}{S_{\text{ш}}} \right)^{\frac{1}{2}},$	$G_{\text{ф}i}$	=	0,13	кг/с
(53)	$T_i = \frac{T_{\text{в}} G_{\text{в}i} + T_{\text{пр}} G_{\text{пр}}}{G_{\text{пр}} + G_{\text{в}i}},$	T_i	=	363,90	К
(47)	$V_{\text{ш}i-1,j} = \frac{G_{\text{ш}i-1,j}}{a_{\text{ш}} b_{\text{ш}} \rho_{\text{ш}i-1,j}},$	$V_{\text{ш}i-1,j}$	=	7,88	м/с
Этаж №12					
(34)	$P_{\text{нн}i} = 0,4\rho_{\text{н}} V_{\text{в}}^2 - gh_i(\rho_{\text{н}} - \rho_{\text{п}});$	$P_{\text{нн}i}$	=	27,61	Па
(35)	$P_{\text{нз}i} = -0,3\rho_{\text{н}} V_{\text{в}}^2 - gh_i(\rho_{\text{н}} - \rho_{\text{п}});$	$P_{\text{нз}i}$	=	-14,33	Па
(37)	$P_{\text{в}i} = \frac{P_{\text{нн}i} + P_{\text{нз}i}}{2},$	$P_{\text{в}i}$	=	6,64	Па
(48)	$P_{\text{ш}i} = P_{\text{ш}i-1} - \lambda \frac{h_{\text{эт}}}{d_{\text{экв}}} \frac{\rho_{\text{ш}i-1,j} V_{\text{ш}i-1,j/1,2}^2}{2},$	$P_{\text{ш}i}$	=	-184,30	Па
Расчет для 1 клапанов					
(52)	$S_{\text{ш}} = \frac{S_{\text{уд}}}{F_{\text{кл}}^2},$	$S_{\text{ш}}$	=	10 438,94	1/(кг•м)
(51)	$G_{\text{ф}i} = \left(\frac{P_{\text{в}i} - P_{\text{ш}i}}{S_{\text{ш}}} \right)^{\frac{1}{2}},$	$G_{\text{ф}i}$	=	0,14	кг/с
(53)		T_i	=	361,92	К

	$T_i = \frac{T_B G_{ai} + T_{nr} G_{nr}}{G_{nr} + G_{ai}},$				
(47)	$V_{шi-1,j} = \frac{G_{шi-1,j}}{a_{ш} b_{ш} \rho_{шi-1,j}},$	$V_{шi-1,j}$	=	8,06	м/с
Этаж №13					
(34)	$P_{ннi} = 0,4 \rho_H V_B^2 - gh_i(\rho_H - \rho_n);$	$P_{ннi}$	=	27,93	Па
(35)	$P_{нзi} = -0,3 \rho_H V_B^2 - gh_i(\rho_H - \rho_n);$	$P_{нзi}$	=	-14,01	Па
(37)	$P_{вi} = \frac{P_{ннi} + P_{нзi}}{2},$	$P_{вi}$	=	6,96	Па
(48)	$P_{шi} = P_{шi-1} - \lambda \frac{h_{эт}}{d_{экв}} \frac{\rho_{шi-1,j} V_{шi-1,j/1,2}^2}{2},$	$P_{шi}$	=	-186,60	Па
Расчет для 1 клапанов					
(52)	$S_{ш} = \frac{S_{уд}}{F_{кл}^2},$	$S_{ш}$	=	10 438,94	1/(кг•м)
(51)	$G_{фи} = \left(\frac{P_{вi} - P_{шi}}{S_{ш}} \right)^{\frac{1}{2}},$	$G_{фи}$	=	0,14	кг/с
(53)	$T_i = \frac{T_B G_{ai} + T_{nr} G_{nr}}{G_{nr} + G_{ai}},$	T_i	=	360,03	К
(47)	$V_{шi-1,j} = \frac{G_{шi-1,j}}{a_{ш} b_{ш} \rho_{шi-1,j}},$	$V_{шi-1,j}$	=	8,24	м/с
Этаж №14					
(34)	$P_{ннi} = 0,4 \rho_H V_B^2 - gh_i(\rho_H - \rho_n);$	$P_{ннi}$	=	28,26	Па
(35)	$P_{нзi} = -0,3 \rho_H V_B^2 - gh_i(\rho_H - \rho_n);$	$P_{нзi}$	=	-13,69	Па
(37)	$P_{вi} = \frac{P_{ннi} + P_{нзi}}{2},$	$P_{вi}$	=	7,28	Па
(48)	$P_{шi} = P_{шi-1} - \lambda \frac{h_{эт}}{d_{экв}} \frac{\rho_{шi-1,j} V_{шi-1,j/1,2}^2}{2},$	$P_{шi}$	=	-189,01	Па
Расчет для 1 клапанов					
(52)	$S_{ш} = \frac{S_{уд}}{F_{кл}^2},$	$S_{ш}$	=	10 438,94	1/(кг•м)
(51)		$G_{фи}$	=	0,14	кг/с

	$G_{\Phi i} = \left(\frac{P_{\text{вi}} - P_{\text{шi}}}{S_{\text{ш}}} \right)^{\frac{1}{2}},$				
(53)	$T_i = \frac{T_{\text{в}} G_{\text{вi}} + T_{\text{нр}} G_{\text{нр}}}{G_{\text{нр}} + G_{\text{вi}}},$	T_i	=	358,22	К
(47)	$V_{\text{шi-1,j}} = \frac{G_{\text{шi-1,j}}}{a_{\text{ш}} b_{\text{ш}} \rho_{\text{шi-1,j}}},$	$V_{\text{шi-1,j}}$	=	8,41	м/с
Этаж №15					
(34)	$P_{\text{ннi}} = 0,4 \rho_{\text{н}} V_{\text{в}}^2 - gh_i(\rho_{\text{н}} - \rho_{\text{п}});$	$P_{\text{ннi}}$	=	28,58	Па
(35)	$P_{\text{нзi}} = -0,3 \rho_{\text{н}} V_{\text{в}}^2 - gh_i(\rho_{\text{н}} - \rho_{\text{п}});$	$P_{\text{нзi}}$	=	-13,36	Па
(37)	$P_{\text{вi}} = \frac{P_{\text{ннi}} + P_{\text{нзi}}}{2},$	$P_{\text{вi}}$	=	7,61	Па
(48)	$P_{\text{шi}} = P_{\text{шi-1}} - \lambda \frac{h_{\text{эт}}}{d_{\text{экв}}} \frac{\rho_{\text{шi-1,j}} V_{\text{шi-1,j}/1,2}^2}{2},$	$P_{\text{шi}}$	=	-191,54	Па
Расчет для 1 клапанов					
(52)	$S_{\text{ш}} = \frac{S_{\text{уд}}}{F_{\text{кл}}^2},$	$S_{\text{ш}}$	=	10 438,94	1/(кг*м)
(51)	$G_{\Phi i} = \left(\frac{P_{\text{вi}} - P_{\text{шi}}}{S_{\text{ш}}} \right)^{\frac{1}{2}},$	$G_{\Phi i}$	=	0,14	кг/с
(53)	$T_i = \frac{T_{\text{в}} G_{\text{вi}} + T_{\text{нр}} G_{\text{нр}}}{G_{\text{нр}} + G_{\text{вi}}},$	T_i	=	356,50	К
(47)	$V_{\text{шi-1,j}} = \frac{G_{\text{шi-1,j}}}{a_{\text{ш}} b_{\text{ш}} \rho_{\text{шi-1,j}}},$	$V_{\text{шi-1,j}}$	=	8,59	м/с
Этаж №16					
(34)	$P_{\text{ннi}} = 0,4 \rho_{\text{н}} V_{\text{в}}^2 - gh_i(\rho_{\text{н}} - \rho_{\text{п}});$	$P_{\text{ннi}}$	=	28,90	Па
(35)	$P_{\text{нзi}} = -0,3 \rho_{\text{н}} V_{\text{в}}^2 - gh_i(\rho_{\text{н}} - \rho_{\text{п}});$	$P_{\text{нзi}}$	=	-13,04	Па
(37)	$P_{\text{вi}} = \frac{P_{\text{ннi}} + P_{\text{нзi}}}{2},$	$P_{\text{вi}}$	=	7,93	Па
(48)	$P_{\text{шi}} = P_{\text{шi-1}} - \lambda \frac{h_{\text{эт}}}{d_{\text{экв}}} \frac{\rho_{\text{шi-1,j}} V_{\text{шi-1,j}/1,2}^2}{2},$	$P_{\text{шi}}$	=	-194,20	Па
Расчет для 1 клапанов					
(52)		$S_{\text{ш}}$	=	10 438,94	1/(кг*м)

	$S_{ш} = \frac{S_{уд}}{F_{кл}^2},$				
(51)	$G_{фi} = \left(\frac{P_{вi} - P_{шi}}{S_{ш}} \right)^{\frac{1}{2}},$	$G_{фi}$	=	0,14	кг/с
(53)	$T_i = \frac{T_{в}G_{ai} + T_{пг}G_{пг},}{G_{пг} + G_{ai}},$	T_i	=	354,85	К
(47)	$V_{шi-1,j} = \frac{G_{шi-1,j}}{a_{ш}b_{ш}\rho_{шi-1,j}},$	$V_{шi-1,j}$	=	8,78	м/с
Этаж №17					
(34)	$P_{ннi} = 0,4\rho_{н}V_{в}^2 - gh_i(\rho_{н} - \rho_{п});$	$P_{ннi}$	=	29,22	Па
(35)	$P_{нзi} = -0,3\rho_{н}V_{в}^2 - gh_i(\rho_{н} - \rho_{п});$	$P_{нзi}$	=	-12,72	Па
(37)	$P_{вi} = \frac{P_{ннi} + P_{нзi}}{2},$	$P_{вi}$	=	8,25	Па
(48)	$P_{шi} = P_{шi-1} - \lambda \frac{h_{эт}}{d_{эKB}} \frac{\rho_{шi-1,j} V_{шi-1,j/1,2}^2}{2},$	$P_{шi}$	=	-196,98	Па
Расчет для 1 клапанов					
(52)	$S_{ш} = \frac{S_{уд}}{F_{кл}^2},$	$S_{ш}$	=	10 438,94	1/(кг•м)
(51)	$G_{фi} = \left(\frac{P_{вi} - P_{шi}}{S_{ш}} \right)^{\frac{1}{2}},$	$G_{фi}$	=	0,14	кг/с
(53)	$T_i = \frac{T_{в}G_{ai} + T_{пг}G_{пг},}{G_{пг} + G_{ai}},$	T_i	=	353,27	К
(47)	$V_{шi-1,j} = \frac{G_{шi-1,j}}{a_{ш}b_{ш}\rho_{шi-1,j}},$	$V_{шi-1,j}$	=	8,96	м/с
Этаж №18					
(34)	$P_{ннi} = 0,4\rho_{н}V_{в}^2 - gh_i(\rho_{н} - \rho_{п});$	$P_{ннi}$	=	29,54	Па
(35)	$P_{нзi} = -0,3\rho_{н}V_{в}^2 - gh_i(\rho_{н} - \rho_{п});$	$P_{нзi}$	=	-12,40	Па
(37)	$P_{вi} = \frac{P_{ннi} + P_{нзi}}{2},$	$P_{вi}$	=	8,57	Па
(48)		$P_{шi}$	=	-199,89	Па

	$P_{шi} = P_{шi-1} - \lambda \frac{h_{эт}}{d_{экв}} \frac{\rho_{шi-1,i} V_{шi-1,i}^2}{2},$				
Расчет для 1 клапанов					
(52)	$S_{ш} = \frac{S_{уд}}{F_{кл}^2},$	$S_{ш}$	=	10 438,94	1/(кг•м)
(51)	$G_{фи} = \left(\frac{P_{ви} - P_{шi}}{S_{ш}} \right)^{\frac{1}{2}},$	$G_{фи}$	=	0,14	кг/с
(53)	$T_i = \frac{T_в G_{ai} + T_{пг} G_{пг}}{G_{пг} + G_{ai}},$	T_i	=	351,75	К
(47)	$V_{шi-1,i} = \frac{G_{шi-1,i}}{a_{ш} b_{ш} \rho_{шi-1,i}},$	$V_{шi-1,i}$	=	9,14	м/с
Этаж №19					
(34)	$P_{ннi} = 0,4 \rho_H V_в^2 - gh_i(\rho_H - \rho_n);$	$P_{ннi}$	=	29,86	Па
(35)	$P_{нзi} = -0,3 \rho_H V_в^2 - gh_i(\rho_H - \rho_n);$	$P_{нзi}$	=	-12,08	Па
(37)	$P_{ви} = \frac{P_{ннi} + P_{нзi}}{2},$	$P_{ви}$	=	8,89	Па
(48)	$P_{шi} = P_{шi-1} - \lambda \frac{h_{эт}}{d_{экв}} \frac{\rho_{шi-1,i} V_{шi-1,i}^2}{2},$	$P_{шi}$	=	-202,93	Па
Расчет для 1 клапанов					
(52)	$S_{ш} = \frac{S_{уд}}{F_{кл}^2},$	$S_{ш}$	=	10 438,94	1/(кг•м)
(51)	$G_{фи} = \left(\frac{P_{ви} - P_{шi}}{S_{ш}} \right)^{\frac{1}{2}},$	$G_{фи}$	=	0,14	кг/с
(53)	$T_i = \frac{T_в G_{ai} + T_{пг} G_{пг}}{G_{пг} + G_{ai}},$	T_i	=	350,30	К
(47)	$V_{шi-1,i} = \frac{G_{шi-1,i}}{a_{ш} b_{ш} \rho_{шi-1,i}},$	$V_{шi-1,i}$	=	9,33	м/с
Этаж №20					
(34)	$P_{ннi} = 0,4 \rho_H V_в^2 - gh_i(\rho_H - \rho_n);$	$P_{ннi}$	=	30,18	Па
(35)	$P_{нзi} = -0,3 \rho_H V_в^2 - gh_i(\rho_H - \rho_n);$	$P_{нзi}$	=	-11,76	Па
(37)		$P_{ви}$	=	9,21	Па

	$P_{\text{вi}} = \frac{P_{\text{ннi}} + P_{\text{нзi}}}{2},$				
(48)	$P_{\text{шi}} = P_{\text{шi-1}} - \lambda \frac{h_{\text{эт}}}{d_{\text{экв}}} \frac{\rho_{\text{шi-1,i}} V_{\text{шi-1,j/1,2}}^2}{2},$	$P_{\text{шi}}$	=	-206,11	Па
Расчет для 1 клапанов					
(52)	$S_{\text{ш}} = \frac{S_{\text{уд}}}{F_{\text{кл}}^2},$	$S_{\text{ш}}$	=	10 438,94	1/(кг•м)
(51)	$G_{\text{фи}} = \left(\frac{P_{\text{вi}} - P_{\text{шi}}}{S_{\text{ш}}} \right)^{\frac{1}{2}},$	$G_{\text{фи}}$	=	0,14	кг/с
(53)	$T_i = \frac{T_{\text{в}} G_{\text{аi}} + T_{\text{нр}} G_{\text{нр}}}{G_{\text{нр}} + G_{\text{аi}}},$	T_i	=	348,90	К
(47)	$V_{\text{шi-1,j}} = \frac{G_{\text{шi-1,j}}}{a_{\text{ш}} b_{\text{ш}} \rho_{\text{шi-1,j}}},$	$V_{\text{шi-1,j}}$	=	9,52	м/с
Этаж №21					
(34)	$P_{\text{ннi}} = 0,4 \rho_{\text{н}} V_{\text{в}}^2 - gh_i(\rho_{\text{н}} - \rho_{\text{п}});$	$P_{\text{ннi}}$	=	30,50	Па
(35)	$P_{\text{нзi}} = -0,3 \rho_{\text{н}} V_{\text{в}}^2 - gh_i(\rho_{\text{н}} - \rho_{\text{п}});$	$P_{\text{нзi}}$	=	-11,44	Па
(37)	$P_{\text{вi}} = \frac{P_{\text{ннi}} + P_{\text{нзi}}}{2},$	$P_{\text{вi}}$	=	9,53	Па
(48)	$P_{\text{шi}} = P_{\text{шi-1}} - \lambda \frac{h_{\text{эт}}}{d_{\text{экв}}} \frac{\rho_{\text{шi-1,i}} V_{\text{шi-1,j/1,2}}^2}{2},$	$P_{\text{шi}}$	=	-209,43	Па
Расчет для 1 клапанов					
(52)	$S_{\text{ш}} = \frac{S_{\text{уд}}}{F_{\text{кл}}^2},$	$S_{\text{ш}}$	=	10 438,94	1/(кг•м)
(51)	$G_{\text{фи}} = \left(\frac{P_{\text{вi}} - P_{\text{шi}}}{S_{\text{ш}}} \right)^{\frac{1}{2}},$	$G_{\text{фи}}$	=	0,14	кг/с
(53)	$T_i = \frac{T_{\text{в}} G_{\text{аi}} + T_{\text{нр}} G_{\text{нр}}}{G_{\text{нр}} + G_{\text{аi}}},$	T_i	=	347,55	К
(47)	$V_{\text{шi-1,j}} = \frac{G_{\text{шi-1,j}}}{a_{\text{ш}} b_{\text{ш}} \rho_{\text{шi-1,j}}},$	$V_{\text{шi-1,j}}$	=	9,70	м/с
Этаж №22					
(34)	$P_{\text{ннi}} = 0,4 \rho_{\text{н}} V_{\text{в}}^2 - gh_i(\rho_{\text{н}} - \rho_{\text{п}});$	$P_{\text{ннi}}$	=	30,82	Па

(35)	$P_{нзi} = -0,3\rho_H V_B^2 - gh_i(\rho_H - \rho_n);$	$P_{нзi}$	=	-11,12	Па
(37)	$P_{вi} = \frac{P_{ннi} + P_{нзi}}{2},$	$P_{вi}$	=	9,85	Па
(48)	$P_{шi} = P_{шi-1} - \lambda \frac{h_{эт}}{d_{экв}} \frac{\rho_{шi-1,i} V_{шi-1,j/1,2}^2}{2},$	$P_{шi}$	=	-212,91	Па
Расчет для 1 клапанов					
(52)	$S_{ш} = \frac{S_{уд}}{F_{кл}^2},$	$S_{ш}$	=	10 438,94	1/(кг*м)
(51)	$G_{фи} = \left(\frac{P_{вi} - P_{шi}}{S_{ш}} \right)^{\frac{1}{2}},$	$G_{фи}$	=	0,15	кг/с
(53)	$T_i = \frac{T_B G_{ai} + T_{пр} G_{пр}}{G_{пр} + G_{ai}},$	T_i	=	346,26	К
(47)	$V_{шi-1,j} = \frac{G_{шi-1,j}}{a_{ш} b_{ш} \rho_{шi-1,j}},$	$V_{шi-1,i}$	=	9,89	м/с
Этаж №23					
(34)	$P_{ннi} = 0,4\rho_H V_B^2 - gh_i(\rho_H - \rho_n);$	$P_{ннi}$	=	31,15	Па
(35)	$P_{нзi} = -0,3\rho_H V_B^2 - gh_i(\rho_H - \rho_n);$	$P_{нзi}$	=	-10,79	Па
(37)	$P_{вi} = \frac{P_{ннi} + P_{нзi}}{2},$	$P_{вi}$	=	10,18	Па
(48)	$P_{шi} = P_{шi-1} - \lambda \frac{h_{эт}}{d_{экв}} \frac{\rho_{шi-1,i} V_{шi-1,j/1,2}^2}{2},$	$P_{шi}$	=	-216,53	Па
Расчет для 1 клапанов					
(52)	$S_{ш} = \frac{S_{уд}}{F_{кл}^2},$	$S_{ш}$	=	10 438,94	1/(кг*м)
(51)	$G_{фи} = \left(\frac{P_{вi} - P_{шi}}{S_{ш}} \right)^{\frac{1}{2}},$	$G_{фи}$	=	0,15	кг/с
(53)	$T_i = \frac{T_B G_{ai} + T_{пр} G_{пр}}{G_{пр} + G_{ai}},$	T_i	=	345,01	К
(47)	$V_{шi-1,j} = \frac{G_{шi-1,j}}{a_{ш} b_{ш} \rho_{шi-1,j}},$	$V_{шi-1,i}$	=	10,09	м/с
Этаж №24					

(34)	$P_{ннi} = 0,4\rho_H V_B^2 - gh_i(\rho_H - \rho_n);$	$P_{ннi}$	=	31,47	Па
(35)	$P_{нзi} = -0,3\rho_H V_B^2 - gh_i(\rho_H - \rho_n);$	$P_{нзi}$	=	-10,47	Па
(37)	$P_{вi} = \frac{P_{ннi} + P_{нзi}}{2},$	$P_{вi}$	=	10,50	Па
(48)	$P_{шi} = P_{шi-1} - \lambda \frac{h_{эт}}{d_{экв}} \frac{\rho_{шi-1,i} V_{шi-1,j}^2}{2},$	$P_{шi}$	=	-220,30	Па
Расчет для 1 клапанов					
(52)	$S_{ш} = \frac{S_{уд}}{F_{кл}^2},$	$S_{ш}$	=	10 438,94	1/(кг•м)
(51)	$G_{фи} = \left(\frac{P_{вi} - P_{шi}}{S_{ш}} \right)^{\frac{1}{2}},$	$G_{фи}$	=	0,15	кг/с
(53)	$T_i = \frac{T_B G_{ai} + T_{nr} G_{nr}}{G_{nr} + G_{ai}},$	T_i	=	343,81	К
(47)	$V_{шi-1,j} = \frac{G_{шi-1,j}}{a_{ш} b_{ш} \rho_{шi-1,j}},$	$V_{шi-1,j}$	=	10,28	м/с
Этаж №25					
(34)	$P_{ннi} = 0,4\rho_H V_B^2 - gh_i(\rho_H - \rho_n);$	$P_{ннi}$	=	31,79	Па
(35)	$P_{нзi} = -0,3\rho_H V_B^2 - gh_i(\rho_H - \rho_n);$	$P_{нзi}$	=	-10,15	Па
(37)	$P_{вi} = \frac{P_{ннi} + P_{нзi}}{2},$	$P_{вi}$	=	10,82	Па
(48)	$P_{шi} = P_{шi-1} - \lambda \frac{h_{эт}}{d_{экв}} \frac{\rho_{шi-1,i} V_{шi-1,j}^2}{2},$	$P_{шi}$	=	-224,24	Па
Расчет для 1 клапанов					
(52)	$S_{ш} = \frac{S_{уд}}{F_{кл}^2},$	$S_{ш}$	=	10 438,94	1/(кг•м)
(51)	$G_{фи} = \left(\frac{P_{вi} - P_{шi}}{S_{ш}} \right)^{\frac{1}{2}},$	$G_{фи}$	=	0,15	кг/с
(53)	$T_i = \frac{T_B G_{ai} + T_{nr} G_{nr}}{G_{nr} + G_{ai}},$	T_i	=	342,65	К
(47)		$V_{шi-1,j}$	=	10,48	м/с

	$V_{шi-1,j} = \frac{G_{шi-1,j}}{a_{ш} b_{ш} \rho_{шi-1,j}},$				
Этаж №26					
(34)	$P_{ннi} = 0,4\rho_H V_B^2 - gh_i(\rho_H - \rho_n);$	$P_{ннi}$	=	32,11	Па
(35)	$P_{нзi} = -0,3\rho_H V_B^2 - gh_i(\rho_H - \rho_n);$	$P_{нзi}$	=	-9,83	Па
(37)	$P_{ви} = \frac{P_{ннi} + P_{нзi}}{2},$	$P_{ви}$	=	11,14	Па
(48)	$P_{шi} = P_{шi-1} - \lambda \frac{h_{эт}}{d_{экв}} \frac{\rho_{шi-1,j} V_{шi-1,j}^2}{2},$	$P_{шi}$	=	-228,34	Па
Расчет для 1 клапанов					
(52)	$S_{ш} = \frac{S_{уд}}{F_{кл}^2},$	$S_{ш}$	=	10 438,94	1/(кг*м)
(51)	$G_{фи} = \left(\frac{P_{ви} - P_{шi}}{S_{ш}} \right)^{\frac{1}{2}},$	$G_{фи}$	=	0,15	кг/с
(53)	$T_i = \frac{T_B G_{ai} + T_{пр} G_{пр}}{G_{пр} + G_{ai}},$	T_i	=	341,52	К
(47)	$V_{шi-1,j} = \frac{G_{шi-1,j}}{a_{ш} b_{ш} \rho_{шi-1,j}},$	$V_{шi-1,j}$	=	10,67	м/с
Расчёт по этажам закончен					
(36)	$P_{выбр} = 0,4\rho_H V_B^2 - gh_{выбр}(\rho_H - \rho_n),$	$P_{выбр}$	=	33,13	Па
		G_{aN}	=	3,32	кг/с
		ρ_N	=	1,03	кг/м ³
		$P_{нн.в.}$	=	33,13	Па
		$P_{шN}$	=	-228,34	Па
(56)	$L_{вент} = \frac{3600(G_{пр} + G_{aN})}{\rho_N},$	$L_{вент}$	=	24 302,68	м ³ /ч
(57)	$P_{вент} = P_{нн.в.} - P_{шN} + gh_N(\rho_N - \rho_n) + \Delta P_{сети},$	$P_{вент}$	=	350,58	Па
(90)	$G_a = G_k \cdot (1 - n)$	G	=	3,65	кг/с

Расчет произведен на основании методики, изложенной в рекомендациях АВОК 5.5.1-2018 «Расчет параметров систем противодымной защиты жилых и общественных зданий» и соответствует требованиям СП 7.13130.2013.

Расчет параметров систем противодымной защиты жилых и общественных зданий

Исходные данные	
Тип здания	Жилое здание
Этажность здания	Многоэтажное здание
Решаемая задача	Расчет параметров вентилятора подпора воздуха в шахту лифта
Компенсация удаления продуктов горения	Нет
Климатические параметры	
Температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки (°С)	-27
Максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь (м/с)	7.1
Температура внутреннего воздуха до начала пожара (°С)	18
Здание	
Количество этажей	26
Высота этажа (м)	2.7
Высота пола первого этажа над уровнем планировочной отметки земли (м)	0.95
Шахта лифта	
Ширина дверей шахты лифта (м)	0.9
Высота дверей шахты лифта (м)	2.1
Тип лифта	Грузовой лифт
Система подпора воздуха	
Высота до воздухозаборного отверстия системы подпора воздуха в шахту лифта (м)	77
Удельная характеристика сопротивления газопроницанию закрытых дверей шахты лифта (м ³ /кг)	6290

Результаты расчета	
Расход воздуха, который необходимо подавать в объем шахты лифта для создания в ней подпора при пожаре, без учёта входной группы (м ³ /ч)	17284.77
Давление, которое должен обеспечивать вентилятор подачи воздуха в шахту лифта (Па)	237.13 + $\Delta P_{\text{сети}}$

Расчет произведен на основании методики, изложенной в рекомендациях АВОК 5.5.1-2018 «Расчет параметров систем противодымной защиты жилых и общественных зданий» и соответствует требованиям СП 7.13130.2013.

Расчет параметров систем противодымной защиты жилых и общественных зданий

(12)	$\rho_n = \frac{353}{T_n} = \frac{353}{t_n + 273};$	ρ_n	=	1,43	кг/м ³
(31)	$T_n = \frac{T_H + T_B}{2},$	T_n	=	268,50	К
(32)	$\rho_n = \frac{353}{T_n},$	ρ_n	=	1,31	кг/м ³
(70)	$P_{нз.в} = -0,6 \frac{\rho_n V_B^2}{2} - gh_{вз}(\rho_n - \rho_B),$	$P_{нз.в}$	=	-189,32	Па
(65)	$S_{дв} = \frac{S_{уд}}{(H_n B_n)^2},$	$S_{дв}$	=	1 760,87	1/(кг•м)
Этаж №1					
(34)	$P_{нн1} = 0,4\rho_n V_B^2 - gh_1(\rho_n - \rho_n);$	$P_{нн1}$	=	27,81	Па
(35)	$P_{нз1} = -0,3\rho_n V_B^2 - gh_1(\rho_n - \rho_n);$	$P_{нз1}$	=	-22,82	Па
(37)	$P_{в1} = \frac{P_{нн1} + P_{нз1}}{2},$	$P_{в1}$	=	2,50	Па
(74)	$G_{шл1} = (\mu\delta\pi)_{шл1} (2\rho_n \Delta P_{шл1})^{\frac{1}{2}},$	$G_{шл1}$	=	1,39	кг/с
(58)	$P_{лк1} = P_{нн1} + 20,$	$P_{лк1}$	=	47,81	Па
Этаж №2					
(34)	$P_{нн2} = 0,4\rho_n V_B^2 - gh_2(\rho_n - \rho_n);$	$P_{нн2}$	=	24,63	Па
(35)	$P_{нз2} = -0,3\rho_n V_B^2 - gh_2(\rho_n - \rho_n);$	$P_{нз2}$	=	-26,01	Па
(37)	$P_{в2} = \frac{P_{нн2} + P_{нз2}}{2},$	$P_{в2}$	=	-0,69	Па
(75)	$G_{шл2} = \left(\frac{P_{шл} - P_{в2}}{S_{дв}} \right)^{\frac{1}{2}} + \left(\frac{P_{шл} - P_{в2}}{S_{кл}} \right)^{\frac{1}{2}},$	$G_{шл2}$	=	0,17	кг/с
Этаж №3					
(34)	$P_{нн3} = 0,4\rho_n V_B^2 - gh_3(\rho_n - \rho_n);$	$P_{нн3}$	=	21,44	Па
(35)	$P_{нз3} = -0,3\rho_n V_B^2 - gh_3(\rho_n - \rho_n);$	$P_{нз3}$	=	-29,19	Па
(37)		$P_{в3}$	=	-3,87	Па

	$P_{вi} = \frac{P_{ннi} + P_{нзi}}{2},$				
(75)	$G_{шлi} = \left(\frac{P_{шл} - P_{вi}}{S_{дв}} \right)^{\frac{1}{2}} + \left(\frac{P_{шл} - P_{вi}}{S_{кл}} \right)^{\frac{1}{2}},$	$G_{шл1}$	=	0,17	кг/с
Этаж №4					
(34)	$P_{ннi} = 0,4\rho_H V_B^2 - gh_i(\rho_H - \rho_n);$	$P_{ннi}$	=	18,26	Па
(35)	$P_{нзi} = -0,3\rho_H V_B^2 - gh_i(\rho_H - \rho_n);$	$P_{нзi}$	=	-32,38	Па
(37)	$P_{вi} = \frac{P_{ннi} + P_{нзi}}{2},$	$P_{вi}$	=	-7,06	Па
(75)	$G_{шлi} = \left(\frac{P_{шл} - P_{вi}}{S_{дв}} \right)^{\frac{1}{2}} + \left(\frac{P_{шл} - P_{вi}}{S_{кл}} \right)^{\frac{1}{2}},$	$G_{шл1}$	=	0,18	кг/с
Этаж №5					
(34)	$P_{ннi} = 0,4\rho_H V_B^2 - gh_i(\rho_H - \rho_n);$	$P_{ннi}$	=	15,07	Па
(35)	$P_{нзi} = -0,3\rho_H V_B^2 - gh_i(\rho_H - \rho_n);$	$P_{нзi}$	=	-35,56	Па
(37)	$P_{вi} = \frac{P_{ннi} + P_{нзi}}{2},$	$P_{вi}$	=	-10,24	Па
(75)	$G_{шлi} = \left(\frac{P_{шл} - P_{вi}}{S_{дв}} \right)^{\frac{1}{2}} + \left(\frac{P_{шл} - P_{вi}}{S_{кл}} \right)^{\frac{1}{2}},$	$G_{шл1}$	=	0,18	кг/с
Этаж №6					
(34)	$P_{ннi} = 0,4\rho_H V_B^2 - gh_i(\rho_H - \rho_n);$	$P_{ннi}$	=	11,89	Па
(35)	$P_{нзi} = -0,3\rho_H V_B^2 - gh_i(\rho_H - \rho_n);$	$P_{нзi}$	=	-38,75	Па
(37)	$P_{вi} = \frac{P_{ннi} + P_{нзi}}{2},$	$P_{вi}$	=	-13,43	Па
(75)	$G_{шлi} = \left(\frac{P_{шл} - P_{вi}}{S_{дв}} \right)^{\frac{1}{2}} + \left(\frac{P_{шл} - P_{вi}}{S_{кл}} \right)^{\frac{1}{2}},$	$G_{шл1}$	=	0,19	кг/с
Этаж №7					
(34)	$P_{ннi} = 0,4\rho_H V_B^2 - gh_i(\rho_H - \rho_n);$	$P_{ннi}$	=	8,70	Па
(35)	$P_{нзi} = -0,3\rho_H V_B^2 - gh_i(\rho_H - \rho_n);$	$P_{нзi}$	=	-41,93	Па
(37)	$P_{вi} = \frac{P_{ннi} + P_{нзi}}{2},$	$P_{вi}$	=	-16,61	Па
(75)		$G_{шл1}$	=	0,19	кг/с

	$G_{шл1} = \left(\frac{P_{шл} - P_{в1}}{S_{дв}} \right)^{\frac{1}{2}} + \left(\frac{P_{шл} - P_{в1}}{S_{кл}} \right)^{\frac{1}{2}},$				
Этаж №8					
(34)	$P_{нн1} = 0,4\rho_H V_B^2 - gh_1(\rho_H - \rho_n);$	$P_{нн1}$	=	5,52	Па
(35)	$P_{нз1} = -0,3\rho_H V_B^2 - gh_1(\rho_H - \rho_n);$	$P_{нз1}$	=	-45,12	Па
(37)	$P_{в1} = \frac{P_{нн1} + P_{нз1}}{2},$	$P_{в1}$	=	-19,80	Па
(75)	$G_{шл1} = \left(\frac{P_{шл} - P_{в1}}{S_{дв}} \right)^{\frac{1}{2}} + \left(\frac{P_{шл} - P_{в1}}{S_{кл}} \right)^{\frac{1}{2}},$	$G_{шл1}$	=	0,20	кг/с
Этаж №9					
(34)	$P_{нн1} = 0,4\rho_H V_B^2 - gh_1(\rho_H - \rho_n);$	$P_{нн1}$	=	2,33	Па
(35)	$P_{нз1} = -0,3\rho_H V_B^2 - gh_1(\rho_H - \rho_n);$	$P_{нз1}$	=	-48,30	Па
(37)	$P_{в1} = \frac{P_{нн1} + P_{нз1}}{2},$	$P_{в1}$	=	-22,98	Па
(75)	$G_{шл1} = \left(\frac{P_{шл} - P_{в1}}{S_{дв}} \right)^{\frac{1}{2}} + \left(\frac{P_{шл} - P_{в1}}{S_{кл}} \right)^{\frac{1}{2}},$	$G_{шл1}$	=	0,20	кг/с
Этаж №10					
(34)	$P_{нн1} = 0,4\rho_H V_B^2 - gh_1(\rho_H - \rho_n);$	$P_{нн1}$	=	-0,85	Па
(35)	$P_{нз1} = -0,3\rho_H V_B^2 - gh_1(\rho_H - \rho_n);$	$P_{нз1}$	=	-51,49	Па
(37)	$P_{в1} = \frac{P_{нн1} + P_{нз1}}{2},$	$P_{в1}$	=	-26,17	Па
(75)	$G_{шл1} = \left(\frac{P_{шл} - P_{в1}}{S_{дв}} \right)^{\frac{1}{2}} + \left(\frac{P_{шл} - P_{в1}}{S_{кл}} \right)^{\frac{1}{2}},$	$G_{шл1}$	=	0,20	кг/с
Этаж №11					
(34)	$P_{нн1} = 0,4\rho_H V_B^2 - gh_1(\rho_H - \rho_n);$	$P_{нн1}$	=	-4,04	Па
(35)	$P_{нз1} = -0,3\rho_H V_B^2 - gh_1(\rho_H - \rho_n);$	$P_{нз1}$	=	-54,67	Па
(37)	$P_{в1} = \frac{P_{нн1} + P_{нз1}}{2},$	$P_{в1}$	=	-29,35	Па
(75)	$G_{шл1} = \left(\frac{P_{шл} - P_{в1}}{S_{дв}} \right)^{\frac{1}{2}} + \left(\frac{P_{шл} - P_{в1}}{S_{кл}} \right)^{\frac{1}{2}},$	$G_{шл1}$	=	0,21	кг/с
Этаж №12					

(34)	$P_{ннi} = 0,4\rho_H V_B^2 - gh_i(\rho_H - \rho_n);$	$P_{ннi}$	=	-7,22	Па
(35)	$P_{нзi} = -0,3\rho_H V_B^2 - gh_i(\rho_H - \rho_n);$	$P_{нзi}$	=	-57,86	Па
(37)	$P_{вi} = \frac{P_{ннi} + P_{нзi}}{2},$	$P_{вi}$	=	-32,54	Па
(75)	$G_{шлi} = \left(\frac{P_{шл} - P_{вi}}{S_{дв}}\right)^{\frac{1}{2}} + \left(\frac{P_{шл} - P_{вi}}{S_{кл}}\right)^{\frac{1}{2}},$	$G_{шлi}$	=	0,21	кг/с
Этаж №13					
(34)	$P_{ннi} = 0,4\rho_H V_B^2 - gh_i(\rho_H - \rho_n);$	$P_{ннi}$	=	-10,41	Па
(35)	$P_{нзi} = -0,3\rho_H V_B^2 - gh_i(\rho_H - \rho_n);$	$P_{нзi}$	=	-61,04	Па
(37)	$P_{вi} = \frac{P_{ннi} + P_{нзi}}{2},$	$P_{вi}$	=	-35,72	Па
(75)	$G_{шлi} = \left(\frac{P_{шл} - P_{вi}}{S_{дв}}\right)^{\frac{1}{2}} + \left(\frac{P_{шл} - P_{вi}}{S_{кл}}\right)^{\frac{1}{2}},$	$G_{шлi}$	=	0,22	кг/с
Этаж №14					
(34)	$P_{ннi} = 0,4\rho_H V_B^2 - gh_i(\rho_H - \rho_n);$	$P_{ннi}$	=	-13,59	Па
(35)	$P_{нзi} = -0,3\rho_H V_B^2 - gh_i(\rho_H - \rho_n);$	$P_{нзi}$	=	-64,23	Па
(37)	$P_{вi} = \frac{P_{ннi} + P_{нзi}}{2},$	$P_{вi}$	=	-38,91	Па
(75)	$G_{шлi} = \left(\frac{P_{шл} - P_{вi}}{S_{дв}}\right)^{\frac{1}{2}} + \left(\frac{P_{шл} - P_{вi}}{S_{кл}}\right)^{\frac{1}{2}},$	$G_{шлi}$	=	0,22	кг/с
Этаж №15					
(34)	$P_{ннi} = 0,4\rho_H V_B^2 - gh_i(\rho_H - \rho_n);$	$P_{ннi}$	=	-16,78	Па
(35)	$P_{нзi} = -0,3\rho_H V_B^2 - gh_i(\rho_H - \rho_n);$	$P_{нзi}$	=	-67,41	Па
(37)	$P_{вi} = \frac{P_{ннi} + P_{нзi}}{2},$	$P_{вi}$	=	-42,09	Па
(75)	$G_{шлi} = \left(\frac{P_{шл} - P_{вi}}{S_{дв}}\right)^{\frac{1}{2}} + \left(\frac{P_{шл} - P_{вi}}{S_{кл}}\right)^{\frac{1}{2}},$	$G_{шлi}$	=	0,23	кг/с
Этаж №16					
(34)	$P_{ннi} = 0,4\rho_H V_B^2 - gh_i(\rho_H - \rho_n);$	$P_{ннi}$	=	-19,96	Па
(35)	$P_{нзi} = -0,3\rho_H V_B^2 - gh_i(\rho_H - \rho_n);$	$P_{нзi}$	=	-70,60	Па
(37)		$P_{вi}$	=	-45,28	Па

	$P_{\text{вi}} = \frac{P_{\text{ннi}} + P_{\text{нзi}}}{2},$				
(75)	$G_{\text{шлi}} = \left(\frac{P_{\text{шл}} - P_{\text{вi}}}{S_{\text{дв}}} \right)^{\frac{1}{2}} + \left(\frac{P_{\text{шл}} - P_{\text{вi}}}{S_{\text{кл}}} \right)^{\frac{1}{2}},$	$G_{\text{шл1}}$	=	0,23	кг/с
Этаж №17					
(34)	$P_{\text{ннi}} = 0,4\rho_{\text{н}}V_{\text{в}}^2 - gh_i(\rho_{\text{н}} - \rho_{\text{п}});$	$P_{\text{ннi}}$	=	-23,15	Па
(35)	$P_{\text{нзi}} = -0,3\rho_{\text{н}}V_{\text{в}}^2 - gh_i(\rho_{\text{н}} - \rho_{\text{п}});$	$P_{\text{нзi}}$	=	-73,78	Па
(37)	$P_{\text{вi}} = \frac{P_{\text{ннi}} + P_{\text{нзi}}}{2},$	$P_{\text{вi}}$	=	-48,46	Па
(75)	$G_{\text{шлi}} = \left(\frac{P_{\text{шл}} - P_{\text{вi}}}{S_{\text{дв}}} \right)^{\frac{1}{2}} + \left(\frac{P_{\text{шл}} - P_{\text{вi}}}{S_{\text{кл}}} \right)^{\frac{1}{2}},$	$G_{\text{шл1}}$	=	0,23	кг/с
Этаж №18					
(34)	$P_{\text{ннi}} = 0,4\rho_{\text{н}}V_{\text{в}}^2 - gh_i(\rho_{\text{н}} - \rho_{\text{п}});$	$P_{\text{ннi}}$	=	-26,33	Па
(35)	$P_{\text{нзi}} = -0,3\rho_{\text{н}}V_{\text{в}}^2 - gh_i(\rho_{\text{н}} - \rho_{\text{п}});$	$P_{\text{нзi}}$	=	-76,97	Па
(37)	$P_{\text{вi}} = \frac{P_{\text{ннi}} + P_{\text{нзi}}}{2},$	$P_{\text{вi}}$	=	-51,65	Па
(75)	$G_{\text{шлi}} = \left(\frac{P_{\text{шл}} - P_{\text{вi}}}{S_{\text{дв}}} \right)^{\frac{1}{2}} + \left(\frac{P_{\text{шл}} - P_{\text{вi}}}{S_{\text{кл}}} \right)^{\frac{1}{2}},$	$G_{\text{шл1}}$	=	0,24	кг/с
Этаж №19					
(34)	$P_{\text{ннi}} = 0,4\rho_{\text{н}}V_{\text{в}}^2 - gh_i(\rho_{\text{н}} - \rho_{\text{п}});$	$P_{\text{ннi}}$	=	-29,52	Па
(35)	$P_{\text{нзi}} = -0,3\rho_{\text{н}}V_{\text{в}}^2 - gh_i(\rho_{\text{н}} - \rho_{\text{п}});$	$P_{\text{нзi}}$	=	-80,15	Па
(37)	$P_{\text{вi}} = \frac{P_{\text{ннi}} + P_{\text{нзi}}}{2},$	$P_{\text{вi}}$	=	-54,83	Па
(75)	$G_{\text{шлi}} = \left(\frac{P_{\text{шл}} - P_{\text{вi}}}{S_{\text{дв}}} \right)^{\frac{1}{2}} + \left(\frac{P_{\text{шл}} - P_{\text{вi}}}{S_{\text{кл}}} \right)^{\frac{1}{2}},$	$G_{\text{шл1}}$	=	0,24	кг/с
Этаж №20					
(34)	$P_{\text{ннi}} = 0,4\rho_{\text{н}}V_{\text{в}}^2 - gh_i(\rho_{\text{н}} - \rho_{\text{п}});$	$P_{\text{ннi}}$	=	-32,70	Па
(35)	$P_{\text{нзi}} = -0,3\rho_{\text{н}}V_{\text{в}}^2 - gh_i(\rho_{\text{н}} - \rho_{\text{п}});$	$P_{\text{нзi}}$	=	-83,34	Па
(37)	$P_{\text{вi}} = \frac{P_{\text{ннi}} + P_{\text{нзi}}}{2},$	$P_{\text{вi}}$	=	-58,02	Па
(75)		$G_{\text{шл1}}$	=	0,25	кг/с

	$G_{шл1} = \left(\frac{P_{шл} - P_{в1}}{S_{дв}} \right)^{\frac{1}{2}} + \left(\frac{P_{шл} - P_{в1}}{S_{кл}} \right)^{\frac{1}{2}},$				
Этаж №21					
(34)	$P_{нн1} = 0,4\rho_H V_B^2 - gh_1(\rho_H - \rho_n);$	$P_{нн1}$	=	-35,89	Па
(35)	$P_{нз1} = -0,3\rho_H V_B^2 - gh_1(\rho_H - \rho_n);$	$P_{нз1}$	=	-86,52	Па
(37)	$P_{в1} = \frac{P_{нн1} + P_{нз1}}{2},$	$P_{в1}$	=	-61,20	Па
(75)	$G_{шл1} = \left(\frac{P_{шл} - P_{в1}}{S_{дв}} \right)^{\frac{1}{2}} + \left(\frac{P_{шл} - P_{в1}}{S_{кл}} \right)^{\frac{1}{2}},$	$G_{шл1}$	=	0,25	кг/с
Этаж №22					
(34)	$P_{нн1} = 0,4\rho_H V_B^2 - gh_1(\rho_H - \rho_n);$	$P_{нн1}$	=	-39,07	Па
(35)	$P_{нз1} = -0,3\rho_H V_B^2 - gh_1(\rho_H - \rho_n);$	$P_{нз1}$	=	-89,71	Па
(37)	$P_{в1} = \frac{P_{нн1} + P_{нз1}}{2},$	$P_{в1}$	=	-64,39	Па
(75)	$G_{шл1} = \left(\frac{P_{шл} - P_{в1}}{S_{дв}} \right)^{\frac{1}{2}} + \left(\frac{P_{шл} - P_{в1}}{S_{кл}} \right)^{\frac{1}{2}},$	$G_{шл1}$	=	0,25	кг/с
Этаж №23					
(34)	$P_{нн1} = 0,4\rho_H V_B^2 - gh_1(\rho_H - \rho_n);$	$P_{нн1}$	=	-42,26	Па
(35)	$P_{нз1} = -0,3\rho_H V_B^2 - gh_1(\rho_H - \rho_n);$	$P_{нз1}$	=	-92,89	Па
(37)	$P_{в1} = \frac{P_{нн1} + P_{нз1}}{2},$	$P_{в1}$	=	-67,57	Па
(75)	$G_{шл1} = \left(\frac{P_{шл} - P_{в1}}{S_{дв}} \right)^{\frac{1}{2}} + \left(\frac{P_{шл} - P_{в1}}{S_{кл}} \right)^{\frac{1}{2}},$	$G_{шл1}$	=	0,26	кг/с
Этаж №24					
(34)	$P_{нн1} = 0,4\rho_H V_B^2 - gh_1(\rho_H - \rho_n);$	$P_{нн1}$	=	-45,44	Па
(35)	$P_{нз1} = -0,3\rho_H V_B^2 - gh_1(\rho_H - \rho_n);$	$P_{нз1}$	=	-96,08	Па
(37)	$P_{в1} = \frac{P_{нн1} + P_{нз1}}{2},$	$P_{в1}$	=	-70,76	Па
(75)	$G_{шл1} = \left(\frac{P_{шл} - P_{в1}}{S_{дв}} \right)^{\frac{1}{2}} + \left(\frac{P_{шл} - P_{в1}}{S_{кл}} \right)^{\frac{1}{2}},$	$G_{шл1}$	=	0,26	кг/с
Этаж №25					

(34)	$P_{ннi} = 0,4\rho_H V_B^2 - gh_i(\rho_H - \rho_n);$	$P_{ннi}$	=	-48,63	Па
(35)	$P_{нзi} = -0,3\rho_H V_B^2 - gh_i(\rho_H - \rho_n);$	$P_{нзi}$	=	-99,26	Па
(37)	$P_{ви} = \frac{P_{ннi} + P_{нзi}}{2},$	$P_{ви}$	=	-73,94	Па
(75)	$G_{шлi} = \left(\frac{P_{шл} - P_{ви}}{S_{дв}}\right)^{\frac{1}{2}} + \left(\frac{P_{шл} - P_{ви}}{S_{кл}}\right)^{\frac{1}{2}},$	$G_{шл1}$	=	0,26	кг/с
Этаж №26					
(34)	$P_{ннi} = 0,4\rho_H V_B^2 - gh_i(\rho_H - \rho_n);$	$P_{ннi}$	=	-51,81	Па
(35)	$P_{нзi} = -0,3\rho_H V_B^2 - gh_i(\rho_H - \rho_n);$	$P_{нзi}$	=	-102,45	Па
(37)	$P_{ви} = \frac{P_{ннi} + P_{нзi}}{2},$	$P_{ви}$	=	-77,13	Па
(75)	$G_{шлi} = \left(\frac{P_{шл} - P_{ви}}{S_{дв}}\right)^{\frac{1}{2}} + \left(\frac{P_{шл} - P_{ви}}{S_{кл}}\right)^{\frac{1}{2}},$	$G_{шл1}$	=	0,27	кг/с
Расчёт по этажам закончен					
(76)	$L_{шл} = \frac{3600G_{шл}}{\rho_H},$	$L_{шл}$	=	17 284,77	м ³ /ч
(52)	$G_{шл} = G_{шл1} + \sum G_{шлi},$	$G_{шл}$	=	6,89	кг/с
(77)	$P_{вент} = P_{шл} - P_{нз.в} + \Delta P_{сети},$	$P_{вент}$	=	237,13	Па

Расчет произведен на основании методики, изложенной в рекомендациях АВОК 5.5.1-2018 «Расчет параметров систем противодымной защиты жилых и общественных зданий» и соответствует требованиям СП 7.13130.2013.

Расчет параметров систем противодымной защиты жилых и общественных зданий

Исходные данные	
Тип здания	Жилое здание
Этажность здания	Многоэтажное здание
Решаемая задача	Расчет подпора воздуха в тамбур-шлюзы
Вариант расчета	
Тип	Зона безопасности
Варианта расчёта массового расхода воздуха, подаваемый в тамбур-шлюз	Перед незадымляемой лестничной клеткой типа НЗ по специальному вертикальному каналу
Климатические параметры	
Температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки (°С)	-26
Максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь (м/с)	3.6
Температура внутреннего воздуха до начала пожара (°С)	18
Здание	
Количество этажей	26
Высота этажа (м)	2.8
Высота пола первого этажа над уровнем планировочной отметки земли (м)	0.95
Тамбур-шлюз	
Ширина двери из коридора в тамбур-шлюз (м)	1.017
Высота двери из коридора в тамбур-шлюз (м)	2.1
Площадь проходного сечения клапана (м ²)	0.3
Система подпора воздуха	
Высота до воздухозаборного отверстия системы подпора воздуха в тамбур-шлюз (м)	77
Удельная характеристика сопротивления газопроницанию закрытых дверей тамбур-шлюза (м ³ /кг)	196000
Канал подпора воздуха	
Больший из размеров проходного сечения шахты (м)	0.9
Меньший из размеров проходного сечения шахты (м)	0.5
Материал шахты	Для шахты из металла (1600)

Результаты расчета	
Массовый расход воздуха в тамбур-шлюзы перед незадымляемой лестничной клеткой типа НЗ по специальному вертикальному каналу (кг/с)	7.92
Объёмно-часовой расход воздуха в тамбур-шлюзы перед незадымляемой лестничной клеткой типа НЗ по специальному вертикальному каналу (м ³ /ч)	21724.17
Давление, которое должен обеспечивать вентилятор подачи воздуха в канал подачи воздуха в тамбуршлюз (Па)	630.01 + $\Delta P_{\text{сети}}$

Расчет произведен на основании методики, изложенной в рекомендациях АВОК 5.5.1-2018 «Расчет параметров систем противодымной защиты жилых и общественных зданий» и соответствует требованиям СП 7.13130.2013.

Расчет параметров систем противодымной защиты жилых и общественных зданий

(12)	$\rho_n = \frac{353}{T_n} = \frac{353}{t_n + 273};$	ρ_n	=	1,43	кг/м ³
(31)	$T_n = \frac{T_H + T_B}{2},$	T_n	=	269,00	К
(32)	$\rho_n = \frac{353}{T_n},$	ρ_n	=	1,31	кг/м ³
(70)	$P_{нз.в} = -0,6 \frac{\rho_n V_B^2}{2} - gh_{вз}(\rho_n - \rho_B),$	$P_{нз.в}$	=	-168,79	Па
(65)	$S_{дв} = \frac{S_{уд}}{(H_n B_n)^2},$	$S_{дв}$	=	42 971,01	1/(кг•м)
(65)	$S_{дв} = \frac{S_{уд}}{(H_n B_n)^2},$	$S_{дв}$	=	54 869,68	1/(кг•м)
(65)	$S_{дв} = \frac{S_{уд}}{(H_n B_n)^2},$	$S_{дв}$	=	26 298,49	1/(кг•м)
(65)	$S_{дв} = \frac{S_{уд}}{(H_n B_n)^2},$	$S_{дв}$	=	54 869,68	1/(кг•м)
(59)	$G_n = V_n \rho_n B_n H_n,$	G_n	=	4,20	кг/с
(49)	$d_{экв} = \frac{2f_{ш}}{a_{ш} + b_{ш}},$	$d_{экв}$	=	0,64	м
Этаж №1					
(34)	$P_{ннi} = 0,4 \rho_n V_B^2 - gh_i(\rho_n - \rho_n);$	$P_{ннi}$	=	6,32	Па
(35)	$P_{нзi} = -0,3 \rho_n V_B^2 - gh_i(\rho_n - \rho_n);$	$P_{нзi}$	=	-6,65	Па
(37)	$P_{вi} = \frac{P_{ннi} + P_{нзi}}{2},$	$P_{вi}$	=	-0,16	Па
(78)	$P_{кiо} = P_{вiо} + \xi_{кл} \frac{\left(\frac{G_n}{F_{кл}}\right)^2}{2\rho_n},$	$P_{кiо}$	=	299,11	Па
Этаж №2					

(34)	$P_{\text{ннi}} = 0,4\rho_{\text{H}}V_{\text{B}}^2 - gh_i(\rho_{\text{H}} - \rho_{\text{H}});$	$P_{\text{ннi}}$	=	3,11	Па
(35)	$P_{\text{нзi}} = -0,3\rho_{\text{H}}V_{\text{B}}^2 - gh_i(\rho_{\text{H}} - \rho_{\text{H}});$	$P_{\text{нзi}}$	=	-9,86	Па
(37)	$P_{\text{вi}} = \frac{P_{\text{ннi}} + P_{\text{нзi}}}{2},$	$P_{\text{вi}}$	=	-3,37	Па
(81)	$G_{\text{фи-1}} = \left(\frac{P_{\text{ки-1o}} - P_{\text{ви-1}}}{S_{\text{к}}}\right)^{\frac{1}{2}},$	$G_{\text{фи-1}}$	=	0,13	кг/с
(79)	$P_{\text{ки}} = P_{\text{ки-1o}} + \frac{\lambda h_{\text{эт}}}{d_{\text{экв}}} \frac{\left(\frac{G_{\text{и-1}}}{F_{\text{к}}}\right)^2}{2\rho_{\text{H}}},$	$P_{\text{ки}}$	=	301,94	Па
Этаж №3					
(34)	$P_{\text{ннi}} = 0,4\rho_{\text{H}}V_{\text{B}}^2 - gh_i(\rho_{\text{H}} - \rho_{\text{H}});$	$P_{\text{ннi}}$	=	-0,10	Па
(35)	$P_{\text{нзi}} = -0,3\rho_{\text{H}}V_{\text{B}}^2 - gh_i(\rho_{\text{H}} - \rho_{\text{H}});$	$P_{\text{нзi}}$	=	-13,07	Па
(37)	$P_{\text{вi}} = \frac{P_{\text{ннi}} + P_{\text{нзi}}}{2},$	$P_{\text{вi}}$	=	-6,58	Па
(81)	$G_{\text{фи-1}} = \left(\frac{P_{\text{ки-1o}} - P_{\text{ви-1}}}{S_{\text{к}}}\right)^{\frac{1}{2}},$	$G_{\text{фи-1}}$	=	0,13	кг/с
(79)	$P_{\text{ки}} = P_{\text{ки-1o}} + \frac{\lambda h_{\text{эт}}}{d_{\text{экв}}} \frac{\left(\frac{G_{\text{и-1}}}{F_{\text{к}}}\right)^2}{2\rho_{\text{H}}},$	$P_{\text{ки}}$	=	304,94	Па
Этаж №4					
(34)	$P_{\text{ннi}} = 0,4\rho_{\text{H}}V_{\text{B}}^2 - gh_i(\rho_{\text{H}} - \rho_{\text{H}});$	$P_{\text{ннi}}$	=	-3,31	Па
(35)	$P_{\text{нзi}} = -0,3\rho_{\text{H}}V_{\text{B}}^2 - gh_i(\rho_{\text{H}} - \rho_{\text{H}});$	$P_{\text{нзi}}$	=	-16,28	Па
(37)	$P_{\text{вi}} = \frac{P_{\text{ннi}} + P_{\text{нзi}}}{2},$	$P_{\text{вi}}$	=	-9,79	Па
(81)	$G_{\text{фи-1}} = \left(\frac{P_{\text{ки-1o}} - P_{\text{ви-1}}}{S_{\text{к}}}\right)^{\frac{1}{2}},$	$G_{\text{фи-1}}$	=	0,13	кг/с
(79)	$P_{\text{ки}} = P_{\text{ки-1o}} + \frac{\lambda h_{\text{эт}}}{d_{\text{экв}}} \frac{\left(\frac{G_{\text{и-1}}}{F_{\text{к}}}\right)^2}{2\rho_{\text{H}}},$	$P_{\text{ки}}$	=	308,13	Па
Этаж №5					
(34)	$P_{\text{ннi}} = 0,4\rho_{\text{H}}V_{\text{B}}^2 - gh_i(\rho_{\text{H}} - \rho_{\text{H}});$	$P_{\text{ннi}}$	=	-6,52	Па

(35)	$P_{нзi} = -0,3\rho_H V_B^2 - gh_i(\rho_H - \rho_n);$	$P_{нзi}$	=	-19,49	Па
(37)	$P_{вi} = \frac{P_{ннi} + P_{нзi}}{2},$	$P_{вi}$	=	-13,01	Па
(81)	$G_{\phi i-1} = \left(\frac{P_{ki-1o} - P_{вi-1}}{S_k} \right)^{\frac{1}{2}},$	$G_{\phi i-1}$	=	0,13	кг/с
(79)	$P_{ki} = P_{ki-1o} + \frac{\lambda h_{эт}}{d_{экв}} \frac{\left(\frac{G_{i,i-1}}{F_k} \right)^2}{2\rho_n},$	P_{ki}	=	311,50	Па
Этаж №6					
(34)	$P_{ннi} = 0,4\rho_H V_B^2 - gh_i(\rho_H - \rho_n);$	$P_{ннi}$	=	-9,73	Па
(35)	$P_{нзi} = -0,3\rho_H V_B^2 - gh_i(\rho_H - \rho_n);$	$P_{нзi}$	=	-22,70	Па
(37)	$P_{вi} = \frac{P_{ннi} + P_{нзi}}{2},$	$P_{вi}$	=	-16,22	Па
(81)	$G_{\phi i-1} = \left(\frac{P_{ki-1o} - P_{вi-1}}{S_k} \right)^{\frac{1}{2}},$	$G_{\phi i-1}$	=	0,14	кг/с
(79)	$P_{ki} = P_{ki-1o} + \frac{\lambda h_{эт}}{d_{экв}} \frac{\left(\frac{G_{i,i-1}}{F_k} \right)^2}{2\rho_n},$	P_{ki}	=	315,07	Па
Этаж №7					
(34)	$P_{ннi} = 0,4\rho_H V_B^2 - gh_i(\rho_H - \rho_n);$	$P_{ннi}$	=	-12,94	Па
(35)	$P_{нзi} = -0,3\rho_H V_B^2 - gh_i(\rho_H - \rho_n);$	$P_{нзi}$	=	-25,91	Па
(37)	$P_{вi} = \frac{P_{ннi} + P_{нзi}}{2},$	$P_{вi}$	=	-19,43	Па
(81)	$G_{\phi i-1} = \left(\frac{P_{ki-1o} - P_{вi-1}}{S_k} \right)^{\frac{1}{2}},$	$G_{\phi i-1}$	=	0,14	кг/с
(79)	$P_{ki} = P_{ki-1o} + \frac{\lambda h_{эт}}{d_{экв}} \frac{\left(\frac{G_{i,i-1}}{F_k} \right)^2}{2\rho_n},$	P_{ki}	=	318,84	Па
Этаж №8					
(34)	$P_{ннi} = 0,4\rho_H V_B^2 - gh_i(\rho_H - \rho_n);$	$P_{ннi}$	=	-16,15	Па
(35)		$P_{нзi}$	=	-29,12	Па

	$P_{нзi} = -0,3\rho_H V_B^2 - gh_i(\rho_H - \rho_n);$				
(37)	$P_{вi} = \frac{P_{ннi} + P_{нзi}}{2},$	$P_{вi}$	=	-22,64	Па
(81)	$G_{\phi i-1} = \left(\frac{P_{ки-1o} - P_{вi-1}}{S_k} \right)^{\frac{1}{2}},$	$G_{\phi i-1}$	=	0,14	кг/с
(79)	$P_{ки} = P_{ки-1o} + \frac{\lambda h_{эт}}{d_{экв}} \frac{\left(\frac{G_{i,i-1}}{F_k} \right)^2}{2\rho_n},$	$P_{ки}$	=	322,82	Па
Этаж №9					
(34)	$P_{ннi} = 0,4\rho_H V_B^2 - gh_i(\rho_H - \rho_n);$	$P_{ннi}$	=	-19,36	Па
(35)	$P_{нзi} = -0,3\rho_H V_B^2 - gh_i(\rho_H - \rho_n);$	$P_{нзi}$	=	-32,33	Па
(37)	$P_{вi} = \frac{P_{ннi} + P_{нзi}}{2},$	$P_{вi}$	=	-25,85	Па
(81)	$G_{\phi i-1} = \left(\frac{P_{ки-1o} - P_{вi-1}}{S_k} \right)^{\frac{1}{2}},$	$G_{\phi i-1}$	=	0,14	кг/с
(79)	$P_{ки} = P_{ки-1o} + \frac{\lambda h_{эт}}{d_{экв}} \frac{\left(\frac{G_{i,i-1}}{F_k} \right)^2}{2\rho_n},$	$P_{ки}$	=	327,03	Па
Этаж №10					
(34)	$P_{ннi} = 0,4\rho_H V_B^2 - gh_i(\rho_H - \rho_n);$	$P_{ннi}$	=	-22,58	Па
(35)	$P_{нзi} = -0,3\rho_H V_B^2 - gh_i(\rho_H - \rho_n);$	$P_{нзi}$	=	-35,54	Па
(37)	$P_{вi} = \frac{P_{ннi} + P_{нзi}}{2},$	$P_{вi}$	=	-29,06	Па
(81)	$G_{\phi i-1} = \left(\frac{P_{ки-1o} - P_{вi-1}}{S_k} \right)^{\frac{1}{2}},$	$G_{\phi i-1}$	=	0,14	кг/с
(79)	$P_{ки} = P_{ки-1o} + \frac{\lambda h_{эт}}{d_{экв}} \frac{\left(\frac{G_{i,i-1}}{F_k} \right)^2}{2\rho_n},$	$P_{ки}$	=	331,46	Па
Этаж №11					
(34)	$P_{ннi} = 0,4\rho_H V_B^2 - gh_i(\rho_H - \rho_n);$	$P_{ннi}$	=	-25,79	Па
(35)		$P_{нзi}$	=	-38,75	Па

	$P_{нзи} = -0,3\rho_H V_B^2 - gh_i(\rho_H - \rho_n);$				
(37)	$P_{ви} = \frac{P_{нни} + P_{нзи}}{2},$	$P_{ви}$	=	-32,27	Па
(81)	$G_{фи-1} = \left(\frac{P_{ки-1о} - P_{ви-1}}{S_k}\right)^{\frac{1}{2}},$	$G_{фи-1}$	=	0,14	кг/с
(79)	$P_{ки} = P_{ки-1о} + \frac{\lambda h_{эт}}{d_{экв}} \frac{\left(\frac{G_{i,i-1}}{F_k}\right)^2}{2\rho_n},$	$P_{ки}$	=	336,13	Па
Этаж №12					
(34)	$P_{нни} = 0,4\rho_H V_B^2 - gh_i(\rho_H - \rho_n);$	$P_{нни}$	=	-29,00	Па
(35)	$P_{нзи} = -0,3\rho_H V_B^2 - gh_i(\rho_H - \rho_n);$	$P_{нзи}$	=	-41,96	Па
(37)	$P_{ви} = \frac{P_{нни} + P_{нзи}}{2},$	$P_{ви}$	=	-35,48	Па
(81)	$G_{фи-1} = \left(\frac{P_{ки-1о} - P_{ви-1}}{S_k}\right)^{\frac{1}{2}},$	$G_{фи-1}$	=	0,14	кг/с
(79)	$P_{ки} = P_{ки-1о} + \frac{\lambda h_{эт}}{d_{экв}} \frac{\left(\frac{G_{i,i-1}}{F_k}\right)^2}{2\rho_n},$	$P_{ки}$	=	341,04	Па
Этаж №13					
(34)	$P_{нни} = 0,4\rho_H V_B^2 - gh_i(\rho_H - \rho_n);$	$P_{нни}$	=	-32,21	Па
(35)	$P_{нзи} = -0,3\rho_H V_B^2 - gh_i(\rho_H - \rho_n);$	$P_{нзи}$	=	-45,17	Па
(37)	$P_{ви} = \frac{P_{нни} + P_{нзи}}{2},$	$P_{ви}$	=	-38,69	Па
(81)	$G_{фи-1} = \left(\frac{P_{ки-1о} - P_{ви-1}}{S_k}\right)^{\frac{1}{2}},$	$G_{фи-1}$	=	0,15	кг/с
(79)	$P_{ки} = P_{ки-1о} + \frac{\lambda h_{эт}}{d_{экв}} \frac{\left(\frac{G_{i,i-1}}{F_k}\right)^2}{2\rho_n},$	$P_{ки}$	=	346,21	Па
Этаж №14					
(34)	$P_{нни} = 0,4\rho_H V_B^2 - gh_i(\rho_H - \rho_n);$	$P_{нни}$	=	-35,42	Па
(35)		$P_{нзи}$	=	-48,38	Па

	$P_{нзi} = -0,3\rho_H V_B^2 - gh_i(\rho_H - \rho_n);$				
(37)	$P_{вi} = \frac{P_{ннi} + P_{нзi}}{2},$	$P_{вi}$	=	-41,90	Па
(81)	$G_{\phi i-1} = \left(\frac{P_{ки-1o} - P_{вi-1}}{S_k} \right)^{\frac{1}{2}},$	$G_{\phi i-1}$	=	0,15	кг/с
(79)	$P_{ки} = P_{ки-1o} + \frac{\lambda h_{эт}}{d_{экв}} \frac{\left(\frac{G_{i,i-1}}{F_k} \right)^2}{2\rho_n},$	$P_{ки}$	=	351,64	Па
Этаж №15					
(34)	$P_{ннi} = 0,4\rho_H V_B^2 - gh_i(\rho_H - \rho_n);$	$P_{ннi}$	=	-38,63	Па
(35)	$P_{нзi} = -0,3\rho_H V_B^2 - gh_i(\rho_H - \rho_n);$	$P_{нзi}$	=	-51,59	Па
(37)	$P_{вi} = \frac{P_{ннi} + P_{нзi}}{2},$	$P_{вi}$	=	-45,11	Па
(81)	$G_{\phi i-1} = \left(\frac{P_{ки-1o} - P_{вi-1}}{S_k} \right)^{\frac{1}{2}},$	$G_{\phi i-1}$	=	0,15	кг/с
(79)	$P_{ки} = P_{ки-1o} + \frac{\lambda h_{эт}}{d_{экв}} \frac{\left(\frac{G_{i,i-1}}{F_k} \right)^2}{2\rho_n},$	$P_{ки}$	=	357,35	Па
Этаж №16					
(34)	$P_{ннi} = 0,4\rho_H V_B^2 - gh_i(\rho_H - \rho_n);$	$P_{ннi}$	=	-41,84	Па
(35)	$P_{нзi} = -0,3\rho_H V_B^2 - gh_i(\rho_H - \rho_n);$	$P_{нзi}$	=	-54,80	Па
(37)	$P_{вi} = \frac{P_{ннi} + P_{нзi}}{2},$	$P_{вi}$	=	-48,32	Па
(81)	$G_{\phi i-1} = \left(\frac{P_{ки-1o} - P_{вi-1}}{S_k} \right)^{\frac{1}{2}},$	$G_{\phi i-1}$	=	0,15	кг/с
(79)	$P_{ки} = P_{ки-1o} + \frac{\lambda h_{эт}}{d_{экв}} \frac{\left(\frac{G_{i,i-1}}{F_k} \right)^2}{2\rho_n},$	$P_{ки}$	=	363,34	Па
Этаж №17					
(34)	$P_{ннi} = 0,4\rho_H V_B^2 - gh_i(\rho_H - \rho_n);$	$P_{ннi}$	=	-45,05	Па
(35)		$P_{нзi}$	=	-58,01	Па

	$P_{нзi} = -0,3\rho_H V_B^2 - gh_i(\rho_H - \rho_n);$				
(37)	$P_{вi} = \frac{P_{ннi} + P_{нзi}}{2},$	$P_{вi}$	=	-51,53	Па
(81)	$G_{\phi i-1} = \left(\frac{P_{ки-1o} - P_{вi-1}}{S_k} \right)^{\frac{1}{2}},$	$G_{\phi i-1}$	=	0,15	кг/с
(79)	$P_{ки} = P_{ки-1o} + \frac{\lambda h_{эт}}{d_{экв}} \frac{\left(\frac{G_{i,i-1}}{F_k} \right)^2}{2\rho_n},$	$P_{ки}$	=	369,62	Па
Этаж №18					
(34)	$P_{ннi} = 0,4\rho_H V_B^2 - gh_i(\rho_H - \rho_n);$	$P_{ннi}$	=	-48,26	Па
(35)	$P_{нзi} = -0,3\rho_H V_B^2 - gh_i(\rho_H - \rho_n);$	$P_{нзi}$	=	-61,22	Па
(37)	$P_{вi} = \frac{P_{ннi} + P_{нзi}}{2},$	$P_{вi}$	=	-54,74	Па
(81)	$G_{\phi i-1} = \left(\frac{P_{ки-1o} - P_{вi-1}}{S_k} \right)^{\frac{1}{2}},$	$G_{\phi i-1}$	=	0,15	кг/с
(79)	$P_{ки} = P_{ки-1o} + \frac{\lambda h_{эт}}{d_{экв}} \frac{\left(\frac{G_{i,i-1}}{F_k} \right)^2}{2\rho_n},$	$P_{ки}$	=	376,21	Па
Этаж №19					
(34)	$P_{ннi} = 0,4\rho_H V_B^2 - gh_i(\rho_H - \rho_n);$	$P_{ннi}$	=	-51,47	Па
(35)	$P_{нзi} = -0,3\rho_H V_B^2 - gh_i(\rho_H - \rho_n);$	$P_{нзi}$	=	-64,44	Па
(37)	$P_{вi} = \frac{P_{ннi} + P_{нзi}}{2},$	$P_{вi}$	=	-57,95	Па
(81)	$G_{\phi i-1} = \left(\frac{P_{ки-1o} - P_{вi-1}}{S_k} \right)^{\frac{1}{2}},$	$G_{\phi i-1}$	=	0,16	кг/с
(79)	$P_{ки} = P_{ки-1o} + \frac{\lambda h_{эт}}{d_{экв}} \frac{\left(\frac{G_{i,i-1}}{F_k} \right)^2}{2\rho_n},$	$P_{ки}$	=	383,11	Па
Этаж №20					
(34)	$P_{ннi} = 0,4\rho_H V_B^2 - gh_i(\rho_H - \rho_n);$	$P_{ннi}$	=	-54,68	Па
(35)		$P_{нзi}$	=	-67,65	Па

	$P_{нзi} = -0,3\rho_H V_B^2 - gh_i(\rho_H - \rho_n);$				
(37)	$P_{вi} = \frac{P_{ннi} + P_{нзi}}{2},$	$P_{вi}$	=	-61,16	Па
(81)	$G_{\phi i-1} = \left(\frac{P_{ки-1o} - P_{вi-1}}{S_k} \right)^{\frac{1}{2}},$	$G_{\phi i-1}$	=	0,16	кг/с
(79)	$P_{ки} = P_{ки-1o} + \frac{\lambda h_{эт}}{d_{экв}} \frac{\left(\frac{G_{i,i-1}}{F_k} \right)^2}{2\rho_n},$	$P_{ки}$	=	390,34	Па
Этаж №21					
(34)	$P_{ннi} = 0,4\rho_H V_B^2 - gh_i(\rho_H - \rho_n);$	$P_{ннi}$	=	-57,89	Па
(35)	$P_{нзi} = -0,3\rho_H V_B^2 - gh_i(\rho_H - \rho_n);$	$P_{нзi}$	=	-70,86	Па
(37)	$P_{вi} = \frac{P_{ннi} + P_{нзi}}{2},$	$P_{вi}$	=	-64,37	Па
(81)	$G_{\phi i-1} = \left(\frac{P_{ки-1o} - P_{вi-1}}{S_k} \right)^{\frac{1}{2}},$	$G_{\phi i-1}$	=	0,16	кг/с
(79)	$P_{ки} = P_{ки-1o} + \frac{\lambda h_{эт}}{d_{экв}} \frac{\left(\frac{G_{i,i-1}}{F_k} \right)^2}{2\rho_n},$	$P_{ки}$	=	397,91	Па
Этаж №22					
(34)	$P_{ннi} = 0,4\rho_H V_B^2 - gh_i(\rho_H - \rho_n);$	$P_{ннi}$	=	-61,10	Па
(35)	$P_{нзi} = -0,3\rho_H V_B^2 - gh_i(\rho_H - \rho_n);$	$P_{нзi}$	=	-74,07	Па
(37)	$P_{вi} = \frac{P_{ннi} + P_{нзi}}{2},$	$P_{вi}$	=	-67,58	Па
(81)	$G_{\phi i-1} = \left(\frac{P_{ки-1o} - P_{вi-1}}{S_k} \right)^{\frac{1}{2}},$	$G_{\phi i-1}$	=	0,16	кг/с
(79)	$P_{ки} = P_{ки-1o} + \frac{\lambda h_{эт}}{d_{экв}} \frac{\left(\frac{G_{i,i-1}}{F_k} \right)^2}{2\rho_n},$	$P_{ки}$	=	405,82	Па
Этаж №23					
(34)	$P_{ннi} = 0,4\rho_H V_B^2 - gh_i(\rho_H - \rho_n);$	$P_{ннi}$	=	-64,31	Па
(35)		$P_{нзi}$	=	-77,28	Па

	$P_{нзi} = -0,3\rho_H V_B^2 - gh_i(\rho_H - \rho_n);$				
(37)	$P_{вi} = \frac{P_{ннi} + P_{нзi}}{2},$	$P_{вi}$	=	-70,79	Па
(81)	$G_{\phi i-1} = \left(\frac{P_{ки-1o} - P_{вi-1}}{S_k} \right)^{\frac{1}{2}},$	$G_{\phi i-1}$	=	0,16	кг/с
(79)	$P_{ки} = P_{ки-1o} + \frac{\lambda h_{эт}}{d_{экв}} \frac{\left(\frac{G_{i,i-1}}{F_k} \right)^2}{2\rho_n},$	$P_{ки}$	=	414,10	Па
Этаж №24					
(34)	$P_{ннi} = 0,4\rho_H V_B^2 - gh_i(\rho_H - \rho_n);$	$P_{ннi}$	=	-67,52	Па
(35)	$P_{нзi} = -0,3\rho_H V_B^2 - gh_i(\rho_H - \rho_n);$	$P_{нзi}$	=	-80,49	Па
(37)	$P_{вi} = \frac{P_{ннi} + P_{нзi}}{2},$	$P_{вi}$	=	-74,01	Па
(81)	$G_{\phi i-1} = \left(\frac{P_{ки-1o} - P_{вi-1}}{S_k} \right)^{\frac{1}{2}},$	$G_{\phi i-1}$	=	0,17	кг/с
(79)	$P_{ки} = P_{ки-1o} + \frac{\lambda h_{эт}}{d_{экв}} \frac{\left(\frac{G_{i,i-1}}{F_k} \right)^2}{2\rho_n},$	$P_{ки}$	=	422,75	Па
Этаж №25					
(34)	$P_{ннi} = 0,4\rho_H V_B^2 - gh_i(\rho_H - \rho_n);$	$P_{ннi}$	=	-70,73	Па
(35)	$P_{нзi} = -0,3\rho_H V_B^2 - gh_i(\rho_H - \rho_n);$	$P_{нзi}$	=	-83,70	Па
(37)	$P_{вi} = \frac{P_{ннi} + P_{нзi}}{2},$	$P_{вi}$	=	-77,22	Па
(81)	$G_{\phi i-1} = \left(\frac{P_{ки-1o} - P_{вi-1}}{S_k} \right)^{\frac{1}{2}},$	$G_{\phi i-1}$	=	0,17	кг/с
(79)	$P_{ки} = P_{ки-1o} + \frac{\lambda h_{эт}}{d_{экв}} \frac{\left(\frac{G_{i,i-1}}{F_k} \right)^2}{2\rho_n},$	$P_{ки}$	=	431,79	Па
Этаж №26					
(34)	$P_{ннi} = 0,4\rho_H V_B^2 - gh_i(\rho_H - \rho_n);$	$P_{ннi}$	=	-73,94	Па
(35)		$P_{нзi}$	=	-86,91	Па

	$P_{нзi} = -0,3\rho_n V_B^2 - gh_i(\rho_n - \rho_n);$				
(37)	$P_{вi} = \frac{P_{ннi} + P_{нзi}}{2},$	$P_{вi}$	=	-80,43	Па
(81)	$G_{\phi i-1} = \left(\frac{P_{кi-1o} - P_{вi-1}}{S_k} \right)^{\frac{1}{2}},$	$G_{\phi i-1}$	=	0,17	кг/с
(79)	$P_{кi} = P_{кi-1o} + \frac{\lambda h_{эт}}{d_{экв}} \frac{\left(\frac{G_{i,i-1}}{F_k} \right)^2}{2\rho_n},$	$P_{кi}$	=	441,22	Па
Расчёт по этажам закончен					
(80)	$G_{i,i-1} = G_n + \sum G_{\phi i-1},$	$G_{i,i-1}$	=	7,92	кг/с
(83)	$L = \frac{3\ 600G}{\rho_n},$	L	=	21 724,17	м ³ /ч
(70)	$P_{нз.в} = -0,6 \frac{\rho_n V_B^2}{2} - gh_{вз}(\rho_n - \rho_n),$	$P_{нз.в}$	=	-168,79	Па
(69)	$P_{вент} = P_{лкN} - P_{нз.в} + \Delta P_{сети},$	$P_{вент}$	=	630,01	Па

Расчет произведен на основании методики, изложенной в рекомендациях АВОК 5.5.1-2018 «Расчет параметров систем противодымной защиты жилых и общественных зданий» и соответствует требованиям СП 7.13130.2013.

Расчет параметров систем противодымной защиты жилых и общественных зданий

Исходные данные	
Тип здания	Жилое здание
Этажность здания	Многоэтажное здание
Решаемая задача	Расчет подпора воздуха в тамбур-шлюзы
Вариант расчета	
Тип	Зона безопасности
Варианта расчёта массового расхода воздуха, подаваемый в тамбур-шлюз	Подпор воздуха в поэтажные тамбур шлюзы по специальному вертикальному каналу. Расчет на закрытую дверь
Климатические параметры	
Температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки (°C)	-26
Температура внутреннего воздуха до начала пожара (°C)	18
Здание	
Количество этажей	25
Высота этажа (м)	2.8
Высота пола первого этажа над уровнем планировочной отметки земли (м)	0.95
Тамбур-шлюз	
Количество дверей	3
Ширина двери из коридора в тамбур-шлюз (м)	0.9
Высота двери из коридора в тамбур-шлюз (м)	2.0
Ширина двери №2 (м)	0.9
Высота двери №2 (м)	2.0
Ширина двери №3 (м)	0.9
Высота двери №3 (м)	2.0
Площадь проходного сечения клапана (м ²)	0.3
Система подпора воздуха	
Высота до воздухозаборного отверстия системы подпора воздуха в тамбур-шлюз (м)	70
Удельная характеристика сопротивления газопроницанию закрытых дверей тамбур-шлюза (м ³ /кг)	196000
Удельная характеристика сопротивления газопроницанию двери №2 зоны безопасности (м ³ /кг)	6800
Удельная характеристика сопротивления газопроницанию двери №3 зоны безопасности (м ³ /кг)	6800
Удельная характеристика сопротивления газопроницанию двери №4 зоны безопасности (м ³ /кг)	196000
Канал подпора воздуха	
Больший из размеров проходного сечения шахты (м)	0.9
Меньший из размеров проходного сечения шахты (м)	0.5
Материал шахты	Для шахты из металла (1600)

Результаты расчета	
Массовый расход воздуха в тамбур-шлюзы по специальному вертикальному каналу (кг/с)	1.32
Объёмно-часовой расход воздуха в тамбур-шлюзы перед незадымляемой лестничной клеткой типа НЗ по специальному вертикальному каналу (м ³ /ч)	3611.27
Давление, которое должен обеспечивать вентилятор подачи воздуха в канал подачи воздуха в тамбуршлюз (Па)	176.66 + $\Delta P_{\text{сети}}$

Расчет произведен на основании методики, изложенной в рекомендациях АВОК 5.5.1-2018 «Расчет параметров систем противодымной защиты жилых и общественных зданий» и соответствует требованиям СП 7.13130.2013.

Расчет параметров систем противодымной защиты жилых и общественных зданий

(12)	$\rho_n = \frac{353}{T_n} = \frac{353}{t_n + 273};$	ρ_n	=	1,43	кг/м ³
(31)	$T_n = \frac{T_H + T_B}{2},$	T_n	=	269,00	К
(32)	$\rho_n = \frac{353}{T_n},$	ρ_n	=	1,31	кг/м ³
(70)	$P_{нз.в} = -0,6 \frac{\rho_n V_B^2}{2} - gh_{вз}(\rho_n - \rho_B),$	$P_{нз.в}$	=	-153,95	Па
(65)	$S_{дв} = \frac{S_{уд}}{(H_n B_n)^2},$	$S_{дв}$	=	60 493,83	1/(кг•м)
(65)	$S_{дв} = \frac{S_{уд}}{(H_n B_n)^2},$	$S_{дв}$	=	2 098,77	1/(кг•м)
(65)	$S_{дв} = \frac{S_{уд}}{(H_n B_n)^2},$	$S_{дв}$	=	2 098,77	1/(кг•м)
(82)	$G = \left(\frac{20}{S_{дв}} \right)^{\frac{1}{2}},$	G	=	0,02	кг/с
(82)	$G = \left(\frac{20}{S_{дв}} \right)^{\frac{1}{2}},$	G	=	0,10	кг/с
(82)	$G = \left(\frac{20}{S_{дв}} \right)^{\frac{1}{2}},$	G	=	0,10	кг/с
(49)	$d_{экв} = \frac{2f_{ш}}{a_{ш} + b_{ш}},$	$d_{экв}$	=	0,64	м
Этаж №1					
(34)	$P_{ннi} = 0,4 \rho_n V_B^2 - gh_i(\rho_n - \rho_n);$	$P_{ннi}$	=	6,32	Па
(35)	$P_{нзi} = -0,3 \rho_n V_B^2 - gh_i(\rho_n - \rho_n);$	$P_{нзi}$	=	-6,65	Па
(37)	$P_{ви} = \frac{P_{ннi} + P_{нзi}}{2},$	$P_{ви}$	=	-0,16	Па

(78)	$P_{\text{кю}} = P_{\text{вю}} + \xi_{\text{кю}} \frac{\left(\frac{G_{\text{п}}}{F_{\text{кп}}}\right)^2}{2\rho_{\text{п}}},$	$P_{\text{кю}}$	=	0,61	Па
Этаж №2					
(34)	$P_{\text{ннi}} = 0,4\rho_{\text{н}}V_{\text{в}}^2 - gh_i(\rho_{\text{н}} - \rho_{\text{п}});$	$P_{\text{ннi}}$	=	3,11	Па
(35)	$P_{\text{нзi}} = -0,3\rho_{\text{н}}V_{\text{в}}^2 - gh_i(\rho_{\text{н}} - \rho_{\text{п}});$	$P_{\text{нзi}}$	=	-9,86	Па
(37)	$P_{\text{вi}} = \frac{P_{\text{ннi}} + P_{\text{нзi}}}{2},$	$P_{\text{вi}}$	=	-3,37	Па
(81)	$G_{\text{фи-1}} = \left(\frac{P_{\text{кi-1o}} - P_{\text{вi-1}}}{S_{\text{к}}}\right)^{\frac{1}{2}},$	$G_{\text{фи-1}}$	=	0,01	кг/с
(79)	$P_{\text{ки}} = P_{\text{ки-1o}} + \frac{\lambda h_{\text{эт}}}{d_{\text{экв}}} \frac{\left(\frac{G_{\text{и-1}}}{F_{\text{к}}}\right)^2}{2\rho_{\text{п}}},$	$P_{\text{ки}}$	=	0,62	Па
Этаж №3					
(34)	$P_{\text{ннi}} = 0,4\rho_{\text{н}}V_{\text{в}}^2 - gh_i(\rho_{\text{н}} - \rho_{\text{п}});$	$P_{\text{ннi}}$	=	-0,10	Па
(35)	$P_{\text{нзi}} = -0,3\rho_{\text{н}}V_{\text{в}}^2 - gh_i(\rho_{\text{н}} - \rho_{\text{п}});$	$P_{\text{нзi}}$	=	-13,07	Па
(37)	$P_{\text{вi}} = \frac{P_{\text{ннi}} + P_{\text{нзi}}}{2},$	$P_{\text{вi}}$	=	-6,58	Па
(81)	$G_{\text{фи-1}} = \left(\frac{P_{\text{кi-1o}} - P_{\text{вi-1}}}{S_{\text{к}}}\right)^{\frac{1}{2}},$	$G_{\text{фи-1}}$	=	0,02	кг/с
(79)	$P_{\text{ки}} = P_{\text{ки-1o}} + \frac{\lambda h_{\text{эт}}}{d_{\text{экв}}} \frac{\left(\frac{G_{\text{и-1}}}{F_{\text{к}}}\right)^2}{2\rho_{\text{п}}},$	$P_{\text{ки}}$	=	0,63	Па
Этаж №4					
(34)	$P_{\text{ннi}} = 0,4\rho_{\text{н}}V_{\text{в}}^2 - gh_i(\rho_{\text{н}} - \rho_{\text{п}});$	$P_{\text{ннi}}$	=	-3,31	Па
(35)	$P_{\text{нзi}} = -0,3\rho_{\text{н}}V_{\text{в}}^2 - gh_i(\rho_{\text{н}} - \rho_{\text{п}});$	$P_{\text{нзi}}$	=	-16,28	Па
(37)	$P_{\text{вi}} = \frac{P_{\text{ннi}} + P_{\text{нзi}}}{2},$	$P_{\text{вi}}$	=	-9,79	Па
(81)	$G_{\text{фи-1}} = \left(\frac{P_{\text{кi-1o}} - P_{\text{вi-1}}}{S_{\text{к}}}\right)^{\frac{1}{2}},$	$G_{\text{фи-1}}$	=	0,02	кг/с
(79)		$P_{\text{ки}}$	=	0,64	Па

	$P_{ki} = P_{ki-1o} + \frac{\lambda h_{\text{ЭТ}}}{d_{\text{ЭКВ}}} \frac{\left(\frac{G_{i,i-1}}{F_k}\right)^2}{2\rho_n},$				
Этаж №5					
(34)	$P_{\text{ннi}} = 0,4\rho_n V_B^2 - gh_i(\rho_n - \rho_n);$	$P_{\text{ннi}}$	=	-6,52	Па
(35)	$P_{\text{нзi}} = -0,3\rho_n V_B^2 - gh_i(\rho_n - \rho_n);$	$P_{\text{нзi}}$	=	-19,49	Па
(37)	$P_{\text{вi}} = \frac{P_{\text{ннi}} + P_{\text{нзi}}}{2},$	$P_{\text{вi}}$	=	-13,01	Па
(81)	$G_{\text{фи-1}} = \left(\frac{P_{ki-1o} - P_{vi-1}}{S_k}\right)^{\frac{1}{2}},$	$G_{\text{фи-1}}$	=	0,03	кг/с
(79)	$P_{ki} = P_{ki-1o} + \frac{\lambda h_{\text{ЭТ}}}{d_{\text{ЭКВ}}} \frac{\left(\frac{G_{i,i-1}}{F_k}\right)^2}{2\rho_n},$	P_{ki}	=	0,65	Па
Этаж №6					
(34)	$P_{\text{ннi}} = 0,4\rho_n V_B^2 - gh_i(\rho_n - \rho_n);$	$P_{\text{ннi}}$	=	-9,73	Па
(35)	$P_{\text{нзi}} = -0,3\rho_n V_B^2 - gh_i(\rho_n - \rho_n);$	$P_{\text{нзi}}$	=	-22,70	Па
(37)	$P_{\text{вi}} = \frac{P_{\text{ннi}} + P_{\text{нзi}}}{2},$	$P_{\text{вi}}$	=	-16,22	Па
(81)	$G_{\text{фи-1}} = \left(\frac{P_{ki-1o} - P_{vi-1}}{S_k}\right)^{\frac{1}{2}},$	$G_{\text{фи-1}}$	=	0,03	кг/с
(79)	$P_{ki} = P_{ki-1o} + \frac{\lambda h_{\text{ЭТ}}}{d_{\text{ЭКВ}}} \frac{\left(\frac{G_{i,i-1}}{F_k}\right)^2}{2\rho_n},$	P_{ki}	=	0,67	Па
Этаж №7					
(34)	$P_{\text{ннi}} = 0,4\rho_n V_B^2 - gh_i(\rho_n - \rho_n);$	$P_{\text{ннi}}$	=	-12,94	Па
(35)	$P_{\text{нзi}} = -0,3\rho_n V_B^2 - gh_i(\rho_n - \rho_n);$	$P_{\text{нзi}}$	=	-25,91	Па
(37)	$P_{\text{вi}} = \frac{P_{\text{ннi}} + P_{\text{нзi}}}{2},$	$P_{\text{вi}}$	=	-19,43	Па
(81)	$G_{\text{фи-1}} = \left(\frac{P_{ki-1o} - P_{vi-1}}{S_k}\right)^{\frac{1}{2}},$	$G_{\text{фи-1}}$	=	0,03	кг/с
(79)		P_{ki}	=	0,69	Па

	$P_{ki} = P_{ki-1o} + \frac{\lambda h_{\text{ЭТ}}}{d_{\text{ЭКВ}}} \frac{\left(\frac{G_{i,i-1}}{F_k}\right)^2}{2\rho_n},$				
Этаж №8					
(34)	$P_{\text{ннi}} = 0,4\rho_n V_B^2 - gh_i(\rho_n - \rho_n);$	$P_{\text{ннi}}$	=	-16,15	Па
(35)	$P_{\text{нзi}} = -0,3\rho_n V_B^2 - gh_i(\rho_n - \rho_n);$	$P_{\text{нзi}}$	=	-29,12	Па
(37)	$P_{\text{вi}} = \frac{P_{\text{ннi}} + P_{\text{нзi}}}{2},$	$P_{\text{вi}}$	=	-22,64	Па
(81)	$G_{\text{фи-1}} = \left(\frac{P_{ki-1o} - P_{vi-1}}{S_k}\right)^{\frac{1}{2}},$	$G_{\text{фи-1}}$	=	0,04	кг/с
(79)	$P_{ki} = P_{ki-1o} + \frac{\lambda h_{\text{ЭТ}}}{d_{\text{ЭКВ}}} \frac{\left(\frac{G_{i,i-1}}{F_k}\right)^2}{2\rho_n},$	P_{ki}	=	0,71	Па
Этаж №9					
(34)	$P_{\text{ннi}} = 0,4\rho_n V_B^2 - gh_i(\rho_n - \rho_n);$	$P_{\text{ннi}}$	=	-19,36	Па
(35)	$P_{\text{нзi}} = -0,3\rho_n V_B^2 - gh_i(\rho_n - \rho_n);$	$P_{\text{нзi}}$	=	-32,33	Па
(37)	$P_{\text{вi}} = \frac{P_{\text{ннi}} + P_{\text{нзi}}}{2},$	$P_{\text{вi}}$	=	-25,85	Па
(81)	$G_{\text{фи-1}} = \left(\frac{P_{ki-1o} - P_{vi-1}}{S_k}\right)^{\frac{1}{2}},$	$G_{\text{фи-1}}$	=	0,04	кг/с
(79)	$P_{ki} = P_{ki-1o} + \frac{\lambda h_{\text{ЭТ}}}{d_{\text{ЭКВ}}} \frac{\left(\frac{G_{i,i-1}}{F_k}\right)^2}{2\rho_n},$	P_{ki}	=	0,74	Па
Этаж №10					
(34)	$P_{\text{ннi}} = 0,4\rho_n V_B^2 - gh_i(\rho_n - \rho_n);$	$P_{\text{ннi}}$	=	-22,58	Па
(35)	$P_{\text{нзi}} = -0,3\rho_n V_B^2 - gh_i(\rho_n - \rho_n);$	$P_{\text{нзi}}$	=	-35,54	Па
(37)	$P_{\text{вi}} = \frac{P_{\text{ннi}} + P_{\text{нзi}}}{2},$	$P_{\text{вi}}$	=	-29,06	Па
(81)	$G_{\text{фи-1}} = \left(\frac{P_{ki-1o} - P_{vi-1}}{S_k}\right)^{\frac{1}{2}},$	$G_{\text{фи-1}}$	=	0,04	кг/с
(79)		P_{ki}	=	0,77	Па

	$P_{ki} = P_{ki-1o} + \frac{\lambda h_{\text{ЭТ}}}{d_{\text{ЭКВ}}} \frac{\left(\frac{G_{i,i-1}}{F_k}\right)^2}{2\rho_n},$				
Этаж №11					
(34)	$P_{\text{ннi}} = 0,4\rho_n V_B^2 - gh_i(\rho_n - \rho_n);$	$P_{\text{ннi}}$	=	-25,79	Па
(35)	$P_{\text{нзi}} = -0,3\rho_n V_B^2 - gh_i(\rho_n - \rho_n);$	$P_{\text{нзi}}$	=	-38,75	Па
(37)	$P_{\text{вi}} = \frac{P_{\text{ннi}} + P_{\text{нзi}}}{2},$	$P_{\text{вi}}$	=	-32,27	Па
(81)	$G_{\text{фи-1}} = \left(\frac{P_{ki-1o} - P_{vi-1}}{S_k}\right)^{\frac{1}{2}},$	$G_{\text{фи-1}}$	=	0,04	кг/с
(79)	$P_{ki} = P_{ki-1o} + \frac{\lambda h_{\text{ЭТ}}}{d_{\text{ЭКВ}}} \frac{\left(\frac{G_{i,i-1}}{F_k}\right)^2}{2\rho_n},$	P_{ki}	=	0,82	Па
Этаж №12					
(34)	$P_{\text{ннi}} = 0,4\rho_n V_B^2 - gh_i(\rho_n - \rho_n);$	$P_{\text{ннi}}$	=	-29,00	Па
(35)	$P_{\text{нзi}} = -0,3\rho_n V_B^2 - gh_i(\rho_n - \rho_n);$	$P_{\text{нзi}}$	=	-41,96	Па
(37)	$P_{\text{вi}} = \frac{P_{\text{ннi}} + P_{\text{нзi}}}{2},$	$P_{\text{вi}}$	=	-35,48	Па
(81)	$G_{\text{фи-1}} = \left(\frac{P_{ki-1o} - P_{vi-1}}{S_k}\right)^{\frac{1}{2}},$	$G_{\text{фи-1}}$	=	0,05	кг/с
(79)	$P_{ki} = P_{ki-1o} + \frac{\lambda h_{\text{ЭТ}}}{d_{\text{ЭКВ}}} \frac{\left(\frac{G_{i,i-1}}{F_k}\right)^2}{2\rho_n},$	P_{ki}	=	0,86	Па
Этаж №13					
(34)	$P_{\text{ннi}} = 0,4\rho_n V_B^2 - gh_i(\rho_n - \rho_n);$	$P_{\text{ннi}}$	=	-32,21	Па
(35)	$P_{\text{нзi}} = -0,3\rho_n V_B^2 - gh_i(\rho_n - \rho_n);$	$P_{\text{нзi}}$	=	-45,17	Па
(37)	$P_{\text{вi}} = \frac{P_{\text{ннi}} + P_{\text{нзi}}}{2},$	$P_{\text{вi}}$	=	-38,69	Па
(81)	$G_{\text{фи-1}} = \left(\frac{P_{ki-1o} - P_{vi-1}}{S_k}\right)^{\frac{1}{2}},$	$G_{\text{фи-1}}$	=	0,05	кг/с
(79)		P_{ki}	=	0,92	Па

	$P_{ki} = P_{ki-1o} + \frac{\lambda h_{\text{ЭТ}}}{d_{\text{ЭКВ}}} \frac{\left(\frac{G_{i,i-1}}{F_k}\right)^2}{2\rho_n},$				
Этаж №14					
(34)	$P_{\text{ннi}} = 0,4\rho_n V_B^2 - gh_i(\rho_n - \rho_n);$	$P_{\text{ннi}}$	=	-35,42	Па
(35)	$P_{\text{нзi}} = -0,3\rho_n V_B^2 - gh_i(\rho_n - \rho_n);$	$P_{\text{нзi}}$	=	-48,38	Па
(37)	$P_{\text{вi}} = \frac{P_{\text{ннi}} + P_{\text{нзi}}}{2},$	$P_{\text{вi}}$	=	-41,90	Па
(81)	$G_{\text{фи-1}} = \left(\frac{P_{ki-1o} - P_{vi-1}}{S_k}\right)^{\frac{1}{2}},$	$G_{\text{фи-1}}$	=	0,05	кг/с
(79)	$P_{ki} = P_{ki-1o} + \frac{\lambda h_{\text{ЭТ}}}{d_{\text{ЭКВ}}} \frac{\left(\frac{G_{i,i-1}}{F_k}\right)^2}{2\rho_n},$	P_{ki}	=	0,99	Па
Этаж №15					
(34)	$P_{\text{ннi}} = 0,4\rho_n V_B^2 - gh_i(\rho_n - \rho_n);$	$P_{\text{ннi}}$	=	-38,63	Па
(35)	$P_{\text{нзi}} = -0,3\rho_n V_B^2 - gh_i(\rho_n - \rho_n);$	$P_{\text{нзi}}$	=	-51,59	Па
(37)	$P_{\text{вi}} = \frac{P_{\text{ннi}} + P_{\text{нзi}}}{2},$	$P_{\text{вi}}$	=	-45,11	Па
(81)	$G_{\text{фи-1}} = \left(\frac{P_{ki-1o} - P_{vi-1}}{S_k}\right)^{\frac{1}{2}},$	$G_{\text{фи-1}}$	=	0,05	кг/с
(79)	$P_{ki} = P_{ki-1o} + \frac{\lambda h_{\text{ЭТ}}}{d_{\text{ЭКВ}}} \frac{\left(\frac{G_{i,i-1}}{F_k}\right)^2}{2\rho_n},$	P_{ki}	=	1,07	Па
Этаж №16					
(34)	$P_{\text{ннi}} = 0,4\rho_n V_B^2 - gh_i(\rho_n - \rho_n);$	$P_{\text{ннi}}$	=	-41,84	Па
(35)	$P_{\text{нзi}} = -0,3\rho_n V_B^2 - gh_i(\rho_n - \rho_n);$	$P_{\text{нзi}}$	=	-54,80	Па
(37)	$P_{\text{вi}} = \frac{P_{\text{ннi}} + P_{\text{нзi}}}{2},$	$P_{\text{вi}}$	=	-48,32	Па
(81)	$G_{\text{фи-1}} = \left(\frac{P_{ki-1o} - P_{vi-1}}{S_k}\right)^{\frac{1}{2}},$	$G_{\text{фи-1}}$	=	0,05	кг/с
(79)		P_{ki}	=	1,15	Па

	$P_{ki} = P_{ki-1o} + \frac{\lambda h_{\text{ЭТ}}}{d_{\text{ЭКВ}}} \frac{\left(\frac{G_{i,i-1}}{F_k}\right)^2}{2\rho_n},$				
Этаж №17					
(34)	$P_{\text{ннi}} = 0,4\rho_n V_B^2 - gh_i(\rho_n - \rho_n);$	$P_{\text{ннi}}$	=	-45,05	Па
(35)	$P_{\text{нзi}} = -0,3\rho_n V_B^2 - gh_i(\rho_n - \rho_n);$	$P_{\text{нзi}}$	=	-58,01	Па
(37)	$P_{\text{вi}} = \frac{P_{\text{ннi}} + P_{\text{нзi}}}{2},$	$P_{\text{вi}}$	=	-51,53	Па
(81)	$G_{\text{фи-1}} = \left(\frac{P_{ki-1o} - P_{vi-1}}{S_k}\right)^{\frac{1}{2}},$	$G_{\text{фи-1}}$	=	0,05	кг/с
(79)	$P_{ki} = P_{ki-1o} + \frac{\lambda h_{\text{ЭТ}}}{d_{\text{ЭКВ}}} \frac{\left(\frac{G_{i,i-1}}{F_k}\right)^2}{2\rho_n},$	P_{ki}	=	1,26	Па
Этаж №18					
(34)	$P_{\text{ннi}} = 0,4\rho_n V_B^2 - gh_i(\rho_n - \rho_n);$	$P_{\text{ннi}}$	=	-48,26	Па
(35)	$P_{\text{нзi}} = -0,3\rho_n V_B^2 - gh_i(\rho_n - \rho_n);$	$P_{\text{нзi}}$	=	-61,22	Па
(37)	$P_{\text{вi}} = \frac{P_{\text{ннi}} + P_{\text{нзi}}}{2},$	$P_{\text{вi}}$	=	-54,74	Па
(81)	$G_{\text{фи-1}} = \left(\frac{P_{ki-1o} - P_{vi-1}}{S_k}\right)^{\frac{1}{2}},$	$G_{\text{фи-1}}$	=	0,06	кг/с
(79)	$P_{ki} = P_{ki-1o} + \frac{\lambda h_{\text{ЭТ}}}{d_{\text{ЭКВ}}} \frac{\left(\frac{G_{i,i-1}}{F_k}\right)^2}{2\rho_n},$	P_{ki}	=	1,37	Па
Этаж №19					
(34)	$P_{\text{ннi}} = 0,4\rho_n V_B^2 - gh_i(\rho_n - \rho_n);$	$P_{\text{ннi}}$	=	-51,47	Па
(35)	$P_{\text{нзi}} = -0,3\rho_n V_B^2 - gh_i(\rho_n - \rho_n);$	$P_{\text{нзi}}$	=	-64,44	Па
(37)	$P_{\text{вi}} = \frac{P_{\text{ннi}} + P_{\text{нзi}}}{2},$	$P_{\text{вi}}$	=	-57,95	Па
(81)	$G_{\text{фи-1}} = \left(\frac{P_{ki-1o} - P_{vi-1}}{S_k}\right)^{\frac{1}{2}},$	$G_{\text{фи-1}}$	=	0,06	кг/с
(79)		P_{ki}	=	1,51	Па

	$P_{ki} = P_{ki-1o} + \frac{\lambda h_{\text{ЭТ}}}{d_{\text{ЭКВ}}} \frac{\left(\frac{G_{i,i-1}}{F_k}\right)^2}{2\rho_n},$				
Этаж №20					
(34)	$P_{\text{ннi}} = 0,4\rho_n V_B^2 - gh_i(\rho_n - \rho_n);$	$P_{\text{ннi}}$	=	-54,68	Па
(35)	$P_{\text{нзi}} = -0,3\rho_n V_B^2 - gh_i(\rho_n - \rho_n);$	$P_{\text{нзi}}$	=	-67,65	Па
(37)	$P_{\text{вi}} = \frac{P_{\text{ннi}} + P_{\text{нзi}}}{2},$	$P_{\text{вi}}$	=	-61,16	Па
(81)	$G_{\text{фи-1}} = \left(\frac{P_{ki-1o} - P_{vi-1}}{S_k}\right)^{\frac{1}{2}},$	$G_{\text{фи-1}}$	=	0,06	кг/с
(79)	$P_{ki} = P_{ki-1o} + \frac{\lambda h_{\text{ЭТ}}}{d_{\text{ЭКВ}}} \frac{\left(\frac{G_{i,i-1}}{F_k}\right)^2}{2\rho_n},$	P_{ki}	=	1,65	Па
Этаж №21					
(34)	$P_{\text{ннi}} = 0,4\rho_n V_B^2 - gh_i(\rho_n - \rho_n);$	$P_{\text{ннi}}$	=	-57,89	Па
(35)	$P_{\text{нзi}} = -0,3\rho_n V_B^2 - gh_i(\rho_n - \rho_n);$	$P_{\text{нзi}}$	=	-70,86	Па
(37)	$P_{\text{вi}} = \frac{P_{\text{ннi}} + P_{\text{нзi}}}{2},$	$P_{\text{вi}}$	=	-64,37	Па
(81)	$G_{\text{фи-1}} = \left(\frac{P_{ki-1o} - P_{vi-1}}{S_k}\right)^{\frac{1}{2}},$	$G_{\text{фи-1}}$	=	0,06	кг/с
(79)	$P_{ki} = P_{ki-1o} + \frac{\lambda h_{\text{ЭТ}}}{d_{\text{ЭКВ}}} \frac{\left(\frac{G_{i,i-1}}{F_k}\right)^2}{2\rho_n},$	P_{ki}	=	1,82	Па
Этаж №22					
(34)	$P_{\text{ннi}} = 0,4\rho_n V_B^2 - gh_i(\rho_n - \rho_n);$	$P_{\text{ннi}}$	=	-61,10	Па
(35)	$P_{\text{нзi}} = -0,3\rho_n V_B^2 - gh_i(\rho_n - \rho_n);$	$P_{\text{нзi}}$	=	-74,07	Па
(37)	$P_{\text{вi}} = \frac{P_{\text{ннi}} + P_{\text{нзi}}}{2},$	$P_{\text{вi}}$	=	-67,58	Па
(81)	$G_{\text{фи-1}} = \left(\frac{P_{ki-1o} - P_{vi-1}}{S_k}\right)^{\frac{1}{2}},$	$G_{\text{фи-1}}$	=	0,06	кг/с
(79)		P_{ki}	=	2,01	Па

	$P_{ki} = P_{ki-1o} + \frac{\lambda h_{\text{ЭТ}}}{d_{\text{ЭКВ}}} \frac{\left(\frac{G_{i,i-1}}{F_k}\right)^2}{2\rho_n},$				
Этаж №23					
(34)	$P_{\text{ннi}} = 0,4\rho_n V_B^2 - gh_i(\rho_n - \rho_n);$	$P_{\text{ннi}}$	=	-64,31	Па
(35)	$P_{\text{нзi}} = -0,3\rho_n V_B^2 - gh_i(\rho_n - \rho_n);$	$P_{\text{нзi}}$	=	-77,28	Па
(37)	$P_{\text{вi}} = \frac{P_{\text{ннi}} + P_{\text{нзi}}}{2},$	$P_{\text{вi}}$	=	-70,79	Па
(81)	$G_{\text{фи-1}} = \left(\frac{P_{ki-1o} - P_{vi-1}}{S_k}\right)^{\frac{1}{2}},$	$G_{\text{фи-1}}$	=	0,06	кг/с
(79)	$P_{ki} = P_{ki-1o} + \frac{\lambda h_{\text{ЭТ}}}{d_{\text{ЭКВ}}} \frac{\left(\frac{G_{i,i-1}}{F_k}\right)^2}{2\rho_n},$	P_{ki}	=	2,22	Па
Этаж №24					
(34)	$P_{\text{ннi}} = 0,4\rho_n V_B^2 - gh_i(\rho_n - \rho_n);$	$P_{\text{ннi}}$	=	-67,52	Па
(35)	$P_{\text{нзi}} = -0,3\rho_n V_B^2 - gh_i(\rho_n - \rho_n);$	$P_{\text{нзi}}$	=	-80,49	Па
(37)	$P_{\text{вi}} = \frac{P_{\text{ннi}} + P_{\text{нзi}}}{2},$	$P_{\text{вi}}$	=	-74,01	Па
(81)	$G_{\text{фи-1}} = \left(\frac{P_{ki-1o} - P_{vi-1}}{S_k}\right)^{\frac{1}{2}},$	$G_{\text{фи-1}}$	=	0,07	кг/с
(79)	$P_{ki} = P_{ki-1o} + \frac{\lambda h_{\text{ЭТ}}}{d_{\text{ЭКВ}}} \frac{\left(\frac{G_{i,i-1}}{F_k}\right)^2}{2\rho_n},$	P_{ki}	=	2,46	Па
Этаж №25					
(34)	$P_{\text{ннi}} = 0,4\rho_n V_B^2 - gh_i(\rho_n - \rho_n);$	$P_{\text{ннi}}$	=	-70,73	Па
(35)	$P_{\text{нзi}} = -0,3\rho_n V_B^2 - gh_i(\rho_n - \rho_n);$	$P_{\text{нзi}}$	=	-83,70	Па
(37)	$P_{\text{вi}} = \frac{P_{\text{ннi}} + P_{\text{нзi}}}{2},$	$P_{\text{вi}}$	=	-77,22	Па
(81)	$G_{\text{фи-1}} = \left(\frac{P_{ki-1o} - P_{vi-1}}{S_k}\right)^{\frac{1}{2}},$	$G_{\text{фи-1}}$	=	0,07	кг/с
(79)		P_{ki}	=	2,72	Па

	$P_{ki} = P_{ki-10} + \frac{\lambda h_{эт}}{d_{экв}} \frac{\left(\frac{G_{i,i-1}}{F_k}\right)^2}{2\rho_n},$				
Расчёт по этажам закончен					
(80)	$G_{i,i-1} = G_n + \sum G_{\phi i-1},$	$G_{i,i-1}$	=	1,32	кг/с
(83)	$L = \frac{3600G}{\rho_n},$	L	=	3611,27	м ³ /ч
(70)	$P_{нз.в} = -0,6 \frac{\rho_n V_B^2}{2} - gh_{вз}(\rho_n - \rho_B),$	$P_{нз.в}$	=	-153,95	Па
(69)	$P_{вент} = P_{лкN} - P_{нз.в} + \Delta P_{сети},$	$P_{вент}$	=	176,66	Па

Расчет произведен на основании методики, изложенной в рекомендациях АВОК 5.5.1-2018 «Расчет параметров систем противодымной защиты жилых и общественных зданий» и соответствует требованиям СП 7.13130.2013.

Расчет параметров систем противодымной защиты жилых и общественных зданий

Исходные данные	
Тип здания	Жилое здание
Этажность здания	Многоэтажное здание
Решаемая задача	Расчет параметров вентилятора подпора воздуха в лестничную клетку типа Н2
Климатические параметры	
Температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки (°С)	-27
Максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь (м/с)	7.3
Температура внутреннего воздуха до начала пожара (°С)	18
Здание	
Учесть наличие тамбур шлюза при выходе из коридора в лестничную клетку Н2	Нет
Количество этажей	26
Высота этажа (м)	2.8
Высота пола первого этажа над уровнем планировочной отметки земли (м)	0
Лестничная клетка	
Ширина двери из коридора в лестничную клетку (м)	1.3
Высота двери из коридора в лестничную клетку (м)	2.1
Количество тамбур-шлюзов	0
Ширина входной двери непосредственно на улицу	1.5
Высота входной двери непосредственно на улицу	2.1
Площадь пола лестничной клетки (м ²)	15
Тип остекления	
Площадь остекления в лестничной клетке (м ²)	0
Система подпора воздуха	
Высота до воздухозаборного отверстия системы подпора воздуха в лестничную клетку (м)	70
Удельная характеристика сопротивления газопроницанию закрытых дверей лестничной клетки (м ³ /кг)	45000
Вариант расчета	Открыта дверь из коридора в лестничную клетку, входная дверь здания и двери лестничной клетки на остальных этажах закрыты

Результаты расчета	
Расход воздуха, который необходимо подавать в верхнюю часть лестничной клетки для создания подпора при пожаре (м ³ /ч)	20789.1
Давление, которое должен обеспечивать вентилятор подачи воздуха в лестничную клетку (Па)	325.66 + $\Delta P_{\text{сети}}$
<p>Величина избыточного давления на закрытых дверях эвакуационных выходов при совместном действии приточно-вытяжной противодымной вентиляции в расчетных режимах не должна превышать 150 Па. Если расчетное давление в лестничной клетке превышает максимально допустимое, то требуется зонирование ее объема посредством рассечек (сплошных противопожарных перегородок 1-го типа), разделяющих объем лестничной клетки, с устройством обособленных выходов на уровне рассечки через примыкающее помещение или коридор этажа здания. В каждую зону лестничной клетки должна быть обеспечена подача наружного воздуха от отдельных систем или от одной системы через вертикальный коллектор. При распределенной подаче наружного воздуха в объем лестничной клетки и обеспечении условия непревышения указанного максимально допустимого давления устройство рассечек не требуется.</p>	
Количество рассечек или сделать распределённую подачу воздуха	1

Расчет произведен на основании методики, изложенной в рекомендациях АВОК 5.5.1-2018 «Расчет параметров систем противодымной защиты жилых и общественных зданий» и соответствует требованиям СП 7.13130.2013.

Расчет параметров систем противодымной защиты жилых и общественных зданий

(12)	$\rho_n = \frac{353}{T_n} = \frac{353}{t_n + 273};$	ρ_n	=	1,43	кг/м ³
(33)	$\rho_b = \frac{353}{T_b},$	ρ_b	=	1,21	кг/м ³
(31)	$T_n = \frac{T_n + T_b}{2},$	T_n	=	268,50	К
(32)	$\rho_n = \frac{353}{T_n},$	ρ_n	=	1,31	кг/м ³
(70)	$P_{нз.в} = -0,6 \frac{\rho_n V_b^2}{2} - gh_{вз}(\rho_n - \rho_b),$	$P_{нз.в}$	=	-175,32	Па
(65)	$S_{дв} = \frac{S_{уд}}{(H_n B_n)^2},$	$S_{дв}$	=	6 037,92	1/(кг•м)
(59)	$G_n = V_n \rho_n B_n H_n,$	G_n	=	4,67	кг/с
Этаж №1					
(34)	$P_{нн1} = 0,4 \rho_n V_b^2 - gh_1(\rho_n - \rho_n);$	$P_{нн1}$	=	30,59	Па
(35)	$P_{нз1} = -0,3 \rho_n V_b^2 - gh_1(\rho_n - \rho_n);$	$P_{нз1}$	=	-22,94	Па
(37)	$P_{в1} = \frac{P_{нн1} + P_{нз1}}{2},$	$P_{в1}$	=	3,82	Па
(58)	$P_{лк1} = P_{нн1} + 20,$	$P_{лк1}$	=	50,59	Па
(61)	$G_{2,1} = G_n + G_{вх},$	$G_{2,1}$	=	4,67	кг/с
Этаж №2					
(34)	$P_{нн1} = 0,4 \rho_n V_b^2 - gh_1(\rho_n - \rho_n);$	$P_{нн1}$	=	27,28	Па
(35)	$P_{нз1} = -0,3 \rho_n V_b^2 - gh_1(\rho_n - \rho_n);$	$P_{нз1}$	=	-26,24	Па
(37)	$P_{в1} = \frac{P_{нн1} + P_{нз1}}{2},$	$P_{в1}$	=	0,52	Па
(62)	$P_{лк2} = P_{лк1} + \frac{30 G_{2,1}^2}{\rho_n f_{лк}^2},$	$P_{лк2}$	=	52,80	Па
(64)		$G_{д1}$	=	0,09	кг/с

	$G_{дi} = \left(\frac{P_{лki} - P_{ви}}{S_{дв}} \right)^{\frac{1}{2}},$				
(63)	$G_{oi} = J_o f_o (P_{лki} - P_{нzi})^{\frac{1}{2}},$	G_{oi}	=	0,00	кг/с
Этаж №3					
(34)	$P_{нни} = 0,4\rho_H V_B^2 - gh_i(\rho_H - \rho_n);$	$P_{нни}$	=	23,98	Па
(35)	$P_{нzi} = -0,3\rho_H V_B^2 - gh_i(\rho_H - \rho_n);$	$P_{нzi}$	=	-29,55	Па
(37)	$P_{ви} = \frac{P_{нни} + P_{нzi}}{2},$	$P_{ви}$	=	-2,78	Па
(62)	$P_{лк2} = P_{лк1} + \frac{30G_{2,1}^2}{\rho_n f_{лк}^2},$	$P_{лк2}$	=	55,09	Па
(64)	$G_{дi} = \left(\frac{P_{лki} - P_{ви}}{S_{дв}} \right)^{\frac{1}{2}},$	$G_{дi}$	=	0,10	кг/с
(63)	$G_{oi} = J_o f_o (P_{лki} - P_{нzi})^{\frac{1}{2}},$	G_{oi}	=	0,00	кг/с
Этаж №4					
(34)	$P_{нни} = 0,4\rho_H V_B^2 - gh_i(\rho_H - \rho_n);$	$P_{нни}$	=	20,68	Па
(35)	$P_{нzi} = -0,3\rho_H V_B^2 - gh_i(\rho_H - \rho_n);$	$P_{нzi}$	=	-32,85	Па
(37)	$P_{ви} = \frac{P_{нни} + P_{нzi}}{2},$	$P_{ви}$	=	-6,09	Па
(62)	$P_{лк2} = P_{лк1} + \frac{30G_{2,1}^2}{\rho_n f_{лк}^2},$	$P_{лк2}$	=	57,48	Па
(64)	$G_{дi} = \left(\frac{P_{лki} - P_{ви}}{S_{дв}} \right)^{\frac{1}{2}},$	$G_{дi}$	=	0,10	кг/с
(63)	$G_{oi} = J_o f_o (P_{лki} - P_{нzi})^{\frac{1}{2}},$	G_{oi}	=	0,00	кг/с
Этаж №5					
(34)	$P_{нни} = 0,4\rho_H V_B^2 - gh_i(\rho_H - \rho_n);$	$P_{нни}$	=	17,38	Па
(35)	$P_{нzi} = -0,3\rho_H V_B^2 - gh_i(\rho_H - \rho_n);$	$P_{нzi}$	=	-36,15	Па
(37)	$P_{ви} = \frac{P_{нни} + P_{нzi}}{2},$	$P_{ви}$	=	-9,39	Па
(62)		$P_{лк2}$	=	59,98	Па

	$P_{лк2} = P_{лк1} + \frac{30G_{2,1}^2}{\rho_n f_{лк}^2},$				
(64)	$G_{дi} = \left(\frac{P_{лki} - P_{ви}}{S_{дв}} \right)^{\frac{1}{2}},$	$G_{дi}$	=	0,11	кг/с
(63)	$G_{oi} = J_o f_o (P_{лki} - P_{нzi})^{\frac{1}{2}},$	G_{oi}	=	0,00	кг/с
Этаж №6					
(34)	$P_{нни} = 0,4\rho_n V_B^2 - gh_i(\rho_n - \rho_n);$	$P_{нни}$	=	14,07	Па
(35)	$P_{нзи} = -0,3\rho_n V_B^2 - gh_i(\rho_n - \rho_n);$	$P_{нзи}$	=	-39,46	Па
(37)	$P_{ви} = \frac{P_{нни} + P_{нзи}}{2},$	$P_{ви}$	=	-12,69	Па
(62)	$P_{лк2} = P_{лк1} + \frac{30G_{2,1}^2}{\rho_n f_{лк}^2},$	$P_{лк2}$	=	62,58	Па
(64)	$G_{дi} = \left(\frac{P_{лki} - P_{ви}}{S_{дв}} \right)^{\frac{1}{2}},$	$G_{дi}$	=	0,11	кг/с
(63)	$G_{oi} = J_o f_o (P_{лki} - P_{нзи})^{\frac{1}{2}},$	G_{oi}	=	0,00	кг/с
Этаж №7					
(34)	$P_{нни} = 0,4\rho_n V_B^2 - gh_i(\rho_n - \rho_n);$	$P_{нни}$	=	10,77	Па
(35)	$P_{нзи} = -0,3\rho_n V_B^2 - gh_i(\rho_n - \rho_n);$	$P_{нзи}$	=	-42,76	Па
(37)	$P_{ви} = \frac{P_{нни} + P_{нзи}}{2},$	$P_{ви}$	=	-15,99	Па
(62)	$P_{лк2} = P_{лк1} + \frac{30G_{2,1}^2}{\rho_n f_{лк}^2},$	$P_{лк2}$	=	65,30	Па
(64)	$G_{дi} = \left(\frac{P_{лki} - P_{ви}}{S_{дв}} \right)^{\frac{1}{2}},$	$G_{дi}$	=	0,12	кг/с
(63)	$G_{oi} = J_o f_o (P_{лki} - P_{нзи})^{\frac{1}{2}},$	G_{oi}	=	0,00	кг/с
Этаж №8					
(34)	$P_{нни} = 0,4\rho_n V_B^2 - gh_i(\rho_n - \rho_n);$	$P_{нни}$	=	7,47	Па
(35)	$P_{нзи} = -0,3\rho_n V_B^2 - gh_i(\rho_n - \rho_n);$	$P_{нзи}$	=	-46,06	Па
(37)		$P_{ви}$	=	-19,30	Па

	$P_{вi} = \frac{P_{ннi} + P_{нзi}}{2},$				
(62)	$P_{лк2} = P_{лк1} + \frac{30G_{2,1}^2}{\rho_n f_{лк}^2},$	$P_{лк2}$	=	68,14	Па
(64)	$G_{дi} = \left(\frac{P_{лki} - P_{ви}}{S_{дв}} \right)^{\frac{1}{2}},$	$G_{дi}$	=	0,12	кг/с
(63)	$G_{oi} = J_o f_o (P_{лki} - P_{нзi})^{\frac{1}{2}},$	G_{oi}	=	0,00	кг/с
Этаж №9					
(34)	$P_{ннi} = 0,4\rho_n V_B^2 - gh_i(\rho_n - \rho_n);$	$P_{ннi}$	=	4,16	Па
(35)	$P_{нзi} = -0,3\rho_n V_B^2 - gh_i(\rho_n - \rho_n);$	$P_{нзi}$	=	-49,36	Па
(37)	$P_{ви} = \frac{P_{ннi} + P_{нзi}}{2},$	$P_{ви}$	=	-22,60	Па
(62)	$P_{лк2} = P_{лк1} + \frac{30G_{2,1}^2}{\rho_n f_{лк}^2},$	$P_{лк2}$	=	71,12	Па
(64)	$G_{дi} = \left(\frac{P_{лki} - P_{ви}}{S_{дв}} \right)^{\frac{1}{2}},$	$G_{дi}$	=	0,12	кг/с
(63)	$G_{oi} = J_o f_o (P_{лki} - P_{нзi})^{\frac{1}{2}},$	G_{oi}	=	0,00	кг/с
Этаж №10					
(34)	$P_{ннi} = 0,4\rho_n V_B^2 - gh_i(\rho_n - \rho_n);$	$P_{ннi}$	=	0,86	Па
(35)	$P_{нзi} = -0,3\rho_n V_B^2 - gh_i(\rho_n - \rho_n);$	$P_{нзi}$	=	-52,67	Па
(37)	$P_{ви} = \frac{P_{ннi} + P_{нзi}}{2},$	$P_{ви}$	=	-25,90	Па
(62)	$P_{лк2} = P_{лк1} + \frac{30G_{2,1}^2}{\rho_n f_{лк}^2},$	$P_{лк2}$	=	74,23	Па
(64)	$G_{дi} = \left(\frac{P_{лki} - P_{ви}}{S_{дв}} \right)^{\frac{1}{2}},$	$G_{дi}$	=	0,13	кг/с
(63)	$G_{oi} = J_o f_o (P_{лki} - P_{нзi})^{\frac{1}{2}},$	G_{oi}	=	0,00	кг/с
Этаж №11					
(34)	$P_{ннi} = 0,4\rho_n V_B^2 - gh_i(\rho_n - \rho_n);$	$P_{ннi}$	=	-2,44	Па

(35)	$P_{нзi} = -0,3\rho_n V_B^2 - gh_i(\rho_n - \rho_n);$	$P_{нзi}$	=	-55,97	Па
(37)	$P_{вi} = \frac{P_{ннi} + P_{нзi}}{2},$	$P_{вi}$	=	-29,21	Па
(62)	$P_{лк2} = P_{лк1} + \frac{30G_{2,1}^2}{\rho_n f_{лк}^2},$	$P_{лк2}$	=	77,49	Па
(64)	$G_{дi} = \left(\frac{P_{лki} - P_{вi}}{S_{дв}} \right)^{\frac{1}{2}},$	$G_{дi}$	=	0,13	кг/с
(63)	$G_{oi} = J_o f_o (P_{лki} - P_{нзi})^{\frac{1}{2}},$	G_{oi}	=	0,00	кг/с
Этаж №12					
(34)	$P_{ннi} = 0,4\rho_n V_B^2 - gh_i(\rho_n - \rho_n);$	$P_{ннi}$	=	-5,75	Па
(35)	$P_{нзi} = -0,3\rho_n V_B^2 - gh_i(\rho_n - \rho_n);$	$P_{нзi}$	=	-59,27	Па
(37)	$P_{вi} = \frac{P_{ннi} + P_{нзi}}{2},$	$P_{вi}$	=	-32,51	Па
(62)	$P_{лк2} = P_{лк1} + \frac{30G_{2,1}^2}{\rho_n f_{лк}^2},$	$P_{лк2}$	=	80,90	Па
(64)	$G_{дi} = \left(\frac{P_{лki} - P_{вi}}{S_{дв}} \right)^{\frac{1}{2}},$	$G_{дi}$	=	0,14	кг/с
(63)	$G_{oi} = J_o f_o (P_{лki} - P_{нзi})^{\frac{1}{2}},$	G_{oi}	=	0,00	кг/с
Этаж №13					
(34)	$P_{ннi} = 0,4\rho_n V_B^2 - gh_i(\rho_n - \rho_n);$	$P_{ннi}$	=	-9,05	Па
(35)	$P_{нзi} = -0,3\rho_n V_B^2 - gh_i(\rho_n - \rho_n);$	$P_{нзi}$	=	-62,58	Па
(37)	$P_{вi} = \frac{P_{ннi} + P_{нзi}}{2},$	$P_{вi}$	=	-35,81	Па
(62)	$P_{лк2} = P_{лк1} + \frac{30G_{2,1}^2}{\rho_n f_{лк}^2},$	$P_{лк2}$	=	84,48	Па
(64)	$G_{дi} = \left(\frac{P_{лki} - P_{вi}}{S_{дв}} \right)^{\frac{1}{2}},$	$G_{дi}$	=	0,14	кг/с
(63)	$G_{oi} = J_o f_o (P_{лki} - P_{нзi})^{\frac{1}{2}},$	G_{oi}	=	0,00	кг/с
Этаж №14					

(34)	$P_{ннi} = 0,4\rho_H V_B^2 - gh_i(\rho_H - \rho_n);$	$P_{ннi}$	=	-12,35	Па
(35)	$P_{нзi} = -0,3\rho_H V_B^2 - gh_i(\rho_H - \rho_n);$	$P_{нзi}$	=	-65,88	Па
(37)	$P_{ви} = \frac{P_{ннi} + P_{нзi}}{2},$	$P_{ви}$	=	-39,12	Па
(62)	$P_{лк2} = P_{лк1} + \frac{30G_{2,1}^2}{\rho_n f_{лк}^2},$	$P_{лк2}$	=	88,22	Па
(64)	$G_{дi} = \left(\frac{P_{лki} - P_{ви}}{S_{дв}} \right)^{\frac{1}{2}},$	$G_{дi}$	=	0,15	кг/с
(63)	$G_{oi} = J_o f_o (P_{лki} - P_{нзi})^{\frac{1}{2}},$	G_{oi}	=	0,00	кг/с
Этаж №15					
(34)	$P_{ннi} = 0,4\rho_H V_B^2 - gh_i(\rho_H - \rho_n);$	$P_{ннi}$	=	-15,65	Па
(35)	$P_{нзi} = -0,3\rho_H V_B^2 - gh_i(\rho_H - \rho_n);$	$P_{нзi}$	=	-69,18	Па
(37)	$P_{ви} = \frac{P_{ннi} + P_{нзi}}{2},$	$P_{ви}$	=	-42,42	Па
(62)	$P_{лк2} = P_{лк1} + \frac{30G_{2,1}^2}{\rho_n f_{лк}^2},$	$P_{лк2}$	=	92,15	Па
(64)	$G_{дi} = \left(\frac{P_{лki} - P_{ви}}{S_{дв}} \right)^{\frac{1}{2}},$	$G_{дi}$	=	0,15	кг/с
(63)	$G_{oi} = J_o f_o (P_{лki} - P_{нзi})^{\frac{1}{2}},$	G_{oi}	=	0,00	кг/с
Этаж №16					
(34)	$P_{ннi} = 0,4\rho_H V_B^2 - gh_i(\rho_H - \rho_n);$	$P_{ннi}$	=	-18,96	Па
(35)	$P_{нзi} = -0,3\rho_H V_B^2 - gh_i(\rho_H - \rho_n);$	$P_{нзi}$	=	-72,49	Па
(37)	$P_{ви} = \frac{P_{ннi} + P_{нзi}}{2},$	$P_{ви}$	=	-45,72	Па
(62)	$P_{лк2} = P_{лк1} + \frac{30G_{2,1}^2}{\rho_n f_{лк}^2},$	$P_{лк2}$	=	96,27	Па
(64)	$G_{дi} = \left(\frac{P_{лki} - P_{ви}}{S_{дв}} \right)^{\frac{1}{2}},$	$G_{дi}$	=	0,15	кг/с
(63)		G_{oi}	=	0,00	кг/с

	$G_{oi} = J_o f_o (P_{лкi} - P_{нзи})^{\frac{1}{2}},$				
Этаж №17					
(34)	$P_{нни} = 0,4\rho_H V_B^2 - gh_i(\rho_H - \rho_n);$	$P_{нни}$	=	-22,26	Па
(35)	$P_{нзи} = -0,3\rho_H V_B^2 - gh_i(\rho_H - \rho_n);$	$P_{нзи}$	=	-75,79	Па
(37)	$P_{ви} = \frac{P_{нни} + P_{нзи}}{2},$	$P_{ви}$	=	-49,02	Па
(62)	$P_{лк2} = P_{лк1} + \frac{30G_{2,1}^2}{\rho_n f_{лк}^2},$	$P_{лк2}$	=	100,59	Па
(64)	$G_{дi} = \left(\frac{P_{лкi} - P_{ви}}{S_{дв}} \right)^{\frac{1}{2}},$	$G_{дi}$	=	0,16	кг/с
(63)	$G_{oi} = J_o f_o (P_{лкi} - P_{нзи})^{\frac{1}{2}},$	G_{oi}	=	0,00	кг/с
Этаж №18					
(34)	$P_{нни} = 0,4\rho_H V_B^2 - gh_i(\rho_H - \rho_n);$	$P_{нни}$	=	-25,56	Па
(35)	$P_{нзи} = -0,3\rho_H V_B^2 - gh_i(\rho_H - \rho_n);$	$P_{нзи}$	=	-79,09	Па
(37)	$P_{ви} = \frac{P_{нни} + P_{нзи}}{2},$	$P_{ви}$	=	-52,33	Па
(62)	$P_{лк2} = P_{лк1} + \frac{30G_{2,1}^2}{\rho_n f_{лк}^2},$	$P_{лк2}$	=	105,13	Па
(64)	$G_{дi} = \left(\frac{P_{лкi} - P_{ви}}{S_{дв}} \right)^{\frac{1}{2}},$	$G_{дi}$	=	0,16	кг/с
(63)	$G_{oi} = J_o f_o (P_{лкi} - P_{нзи})^{\frac{1}{2}},$	G_{oi}	=	0,00	кг/с
Этаж №19					
(34)	$P_{нни} = 0,4\rho_H V_B^2 - gh_i(\rho_H - \rho_n);$	$P_{нни}$	=	-28,87	Па
(35)	$P_{нзи} = -0,3\rho_H V_B^2 - gh_i(\rho_H - \rho_n);$	$P_{нзи}$	=	-82,39	Па
(37)	$P_{ви} = \frac{P_{нни} + P_{нзи}}{2},$	$P_{ви}$	=	-55,63	Па
(62)	$P_{лк2} = P_{лк1} + \frac{30G_{2,1}^2}{\rho_n f_{лк}^2},$	$P_{лк2}$	=	109,88	Па
(64)		$G_{дi}$	=	0,17	кг/с

	$G_{дi} = \left(\frac{P_{лki} - P_{ви}}{S_{дв}} \right)^{\frac{1}{2}},$				
(63)	$G_{oi} = J_o f_o (P_{лki} - P_{нzi})^{\frac{1}{2}},$	G_{oi}	=	0,00	кг/с
Этаж №20					
(34)	$P_{нни} = 0,4\rho_H V_B^2 - gh_i(\rho_H - \rho_n);$	$P_{нни}$	=	-32,17	Па
(35)	$P_{нzi} = -0,3\rho_H V_B^2 - gh_i(\rho_H - \rho_n);$	$P_{нzi}$	=	-85,70	Па
(37)	$P_{ви} = \frac{P_{нни} + P_{нzi}}{2},$	$P_{ви}$	=	-58,93	Па
(62)	$P_{лк2} = P_{лк1} + \frac{30G_{2,1}^2}{\rho_n f_{лк}^2},$	$P_{лк2}$	=	114,87	Па
(64)	$G_{дi} = \left(\frac{P_{лki} - P_{ви}}{S_{дв}} \right)^{\frac{1}{2}},$	$G_{дi}$	=	0,17	кг/с
(63)	$G_{oi} = J_o f_o (P_{лki} - P_{нzi})^{\frac{1}{2}},$	G_{oi}	=	0,00	кг/с
Этаж №21					
(34)	$P_{нни} = 0,4\rho_H V_B^2 - gh_i(\rho_H - \rho_n);$	$P_{нни}$	=	-35,47	Па
(35)	$P_{нzi} = -0,3\rho_H V_B^2 - gh_i(\rho_H - \rho_n);$	$P_{нzi}$	=	-89,00	Па
(37)	$P_{ви} = \frac{P_{нни} + P_{нzi}}{2},$	$P_{ви}$	=	-62,24	Па
(62)	$P_{лк2} = P_{лк1} + \frac{30G_{2,1}^2}{\rho_n f_{лк}^2},$	$P_{лк2}$	=	120,10	Па
(64)	$G_{дi} = \left(\frac{P_{лki} - P_{ви}}{S_{дв}} \right)^{\frac{1}{2}},$	$G_{дi}$	=	0,17	кг/с
(63)	$G_{oi} = J_o f_o (P_{лki} - P_{нzi})^{\frac{1}{2}},$	G_{oi}	=	0,00	кг/с
Этаж №22					
(34)	$P_{нни} = 0,4\rho_H V_B^2 - gh_i(\rho_H - \rho_n);$	$P_{нни}$	=	-38,77	Па
(35)	$P_{нzi} = -0,3\rho_H V_B^2 - gh_i(\rho_H - \rho_n);$	$P_{нzi}$	=	-92,30	Па
(37)	$P_{ви} = \frac{P_{нни} + P_{нzi}}{2},$	$P_{ви}$	=	-65,54	Па
(62)		$P_{лк2}$	=	125,58	Па

	$P_{лк2} = P_{лк1} + \frac{30G_{2,1}^2}{\rho_n f_{лк}^2},$				
(64)	$G_{дi} = \left(\frac{P_{лki} - P_{ви}}{S_{дв}} \right)^{\frac{1}{2}},$	$G_{дi}$	=	0,18	кг/с
(63)	$G_{oi} = J_o f_o (P_{лki} - P_{нzi})^{\frac{1}{2}},$	G_{oi}	=	0,00	кг/с
Этаж №23					
(34)	$P_{нни} = 0,4\rho_n V_B^2 - gh_i(\rho_n - \rho_n);$	$P_{нни}$	=	-42,08	Па
(35)	$P_{нzi} = -0,3\rho_n V_B^2 - gh_i(\rho_n - \rho_n);$	$P_{нzi}$	=	-95,61	Па
(37)	$P_{ви} = \frac{P_{нни} + P_{нzi}}{2},$	$P_{ви}$	=	-68,84	Па
(62)	$P_{лк2} = P_{лк1} + \frac{30G_{2,1}^2}{\rho_n f_{лк}^2},$	$P_{лк2}$	=	131,34	Па
(64)	$G_{дi} = \left(\frac{P_{лki} - P_{ви}}{S_{дв}} \right)^{\frac{1}{2}},$	$G_{дi}$	=	0,18	кг/с
(63)	$G_{oi} = J_o f_o (P_{лki} - P_{нzi})^{\frac{1}{2}},$	G_{oi}	=	0,00	кг/с
Этаж №24					
(34)	$P_{нни} = 0,4\rho_n V_B^2 - gh_i(\rho_n - \rho_n);$	$P_{нни}$	=	-45,38	Па
(35)	$P_{нzi} = -0,3\rho_n V_B^2 - gh_i(\rho_n - \rho_n);$	$P_{нzi}$	=	-98,91	Па
(37)	$P_{ви} = \frac{P_{нни} + P_{нzi}}{2},$	$P_{ви}$	=	-72,14	Па
(62)	$P_{лк2} = P_{лк1} + \frac{30G_{2,1}^2}{\rho_n f_{лк}^2},$	$P_{лк2}$	=	137,37	Па
(64)	$G_{дi} = \left(\frac{P_{лki} - P_{ви}}{S_{дв}} \right)^{\frac{1}{2}},$	$G_{дi}$	=	0,19	кг/с
(63)	$G_{oi} = J_o f_o (P_{лki} - P_{нzi})^{\frac{1}{2}},$	G_{oi}	=	0,00	кг/с
Этаж №25					
(34)	$P_{нни} = 0,4\rho_n V_B^2 - gh_i(\rho_n - \rho_n);$	$P_{нни}$	=	-48,68	Па
(35)	$P_{нzi} = -0,3\rho_n V_B^2 - gh_i(\rho_n - \rho_n);$	$P_{нzi}$	=	-102,21	Па
(37)		$P_{ви}$	=	-75,45	Па

	$P_{\text{вн}} = \frac{P_{\text{нн}} + P_{\text{нз}},}{2},$		=		
(62)	$P_{\text{лк2}} = P_{\text{лк1}} + \frac{30G_{2,1}^2}{\rho_{\text{п}} f_{\text{лк}}^2},$	$P_{\text{лк2}}$	=	143,70	Па
(64)	$G_{\text{д}} = \left(\frac{P_{\text{лк}} - P_{\text{вн}}}{S_{\text{дв}}} \right)^{\frac{1}{2}},$	$G_{\text{д}}$	=	0,19	кг/с
(63)	$G_{\text{о}} = J_{\text{о}} f_{\text{о}} (P_{\text{лк}} - P_{\text{нз}})^{\frac{1}{2}},$	$G_{\text{о}}$	=	0,00	кг/с
Этаж №26					
(34)	$P_{\text{нн}} = 0,4\rho_{\text{н}} V_{\text{в}}^2 - gh_1(\rho_{\text{н}} - \rho_{\text{п}});$	$P_{\text{нн}}$	=	-51,99	Па
(35)	$P_{\text{нз}} = -0,3\rho_{\text{н}} V_{\text{в}}^2 - gh_1(\rho_{\text{н}} - \rho_{\text{п}});$	$P_{\text{нз}}$	=	-105,51	Па
(37)	$P_{\text{вн}} = \frac{P_{\text{нн}} + P_{\text{нз}}}{2},$	$P_{\text{вн}}$	=	-78,75	Па
(62)	$P_{\text{лк2}} = P_{\text{лк1}} + \frac{30G_{2,1}^2}{\rho_{\text{п}} f_{\text{лк}}^2},$	$P_{\text{лк2}}$	=	150,34	Па
(64)	$G_{\text{д}} = \left(\frac{P_{\text{лк}} - P_{\text{вн}}}{S_{\text{дв}}} \right)^{\frac{1}{2}},$	$G_{\text{д}}$	=	0,19	кг/с
(63)	$G_{\text{о}} = J_{\text{о}} f_{\text{о}} (P_{\text{лк}} - P_{\text{нз}})^{\frac{1}{2}},$	$G_{\text{о}}$	=	0,00	кг/с
Расчёт по этажам закончен					
(68)	$L_{\text{лк}} = \frac{3600G_{\text{лк}}}{\rho_{\text{н}}},$	$L_{\text{лк}}$	=	20 789,10	м ³ /ч
(69)	$P_{\text{вент}} = P_{\text{лкN}} - P_{\text{нз.в}} + \Delta P_{\text{сети}}$	$P_{\text{вент}}$	=	325,66	Па

Расчет произведен на основании методики, изложенной в рекомендациях АВОК 5.5.1-2018 «Расчет параметров систем противодымной защиты жилых и общественных зданий» и соответствует требованиям СП 7.13130.2013.