

Российская Федерация
Общество с ограниченной ответственностью
" ФПК «Контракт-Центр "

"Многоэтажная жилая застройка (высотная застройка) (многоквартирные жилые дома №1 и №2, с объектами обслуживания жилой застройки во встроенных, пристроенных и встроенно-пристроенных помещениях многоквартирного дома)"
по адресу: г. Ростов-на-Дону, пр-кт Стачки

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

РАЗДЕЛ 5

Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений

Подраздел 4 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха,
тепловые сети»

Шифр проекта: 01/2021-П-1-ИОС4

Российская Федерация
Общество с ограниченной ответственностью
" ФПК «Контракт-Центр "

"Многоэтажная жилая застройка (высотная застройка) (многоквартирные жилые дома №1 и №2, с объектами обслуживания жилой застройки во встроенных, пристроенных и встроенно-пристроенных помещениях многоквартирного дома)"
по адресу: г. Ростов-на-Дону, пр-кт Стачки

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

РАЗДЕЛ 5

Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений

Подраздел 4 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети»

Шифр проекта: 01/2021-П-1-ИОС4

Генеральный директор

О.Н. Усачева

Главный инженер проекта

А.П. Кривунь

г. Ростов-на-Дону
2021 г.

Взамен инв. № Подпись и дата Инв. № подл		СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛА 5.4																																	
		Обозначение					Наименование					Примечание																							
		1/2021-П-1-ИОС4-С					Содержание																												
		1/2021-П-1-СП					Состав проектной документации																												
							Раздел 5.4																												
		1/2021-П-1-ИОС4.ТЧ					Текстовая часть																												
		а)					Сведения о климатических и метеорологических условиях района строительства, расчетных параметрах наружного воздуха																												
		б)					Сведения об источнике теплоснабжения, параметрах теплоносителя систем отопления и вентиляции																												
		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.																												
		г)					Перечень мер по защите трубопроводов от агрессивного воздействия грунтов и грунтовых вод																												
		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																												
		д_1)					Обоснование энергетической эффективности конструктивных инженерно-технических решений, используемых в системах отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха помещений.																												
		е)					Сведения о тепловых нагрузках.																												
		е_1)					Описание мест расположения приборов учета используемой тепловой энергии и устройств сбора и передачи данных от таких приборов.																												
		ж)					Сведения о потребности в паре																												
		з)					Обоснование оптимальности размещения отопительного оборудования, характеристик материалов для изготовления воздухопроводов.																												
		и)					Обоснование рациональности трассировки воздухопроводов вентиляционных систем - для объектов производственного назначения																												
к)					Описание технических решений, обеспечивающих надёжность работы системы в экстремальных условиях																														
л)					Описание систем автоатизации и деспетчеризации процесса регулирования процессов ОВиК																														
м)					Характеристика технологического оборудования, выде-																														
						1/2021-П-1-ИОС4-С																													
Изм						Колуч						Лист						№ док.						Подпись						Дата					
Разработал						Ягодка												05.21						Содержание раздела 5						Стадия		Лист		Листов	
																														П		1		2	
Н. контр.						Призенко						05.21						ООО ФПК «Контакт-Центр»																	

			ляющего вредные вещества - для объектов производственного назначения			
н)			Обоснование выбранной системы очистки от газов и пыли - для объектов производственного назначения			
о)			Перечень мероприятий по обеспечению эффективности работы систем вентиляции в аварийной ситуации (при необходимости)			
о_1)			Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности к устройствам, технологиям и материалам, используемым в системах отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха помещений, тепловых сетях, позволяющих исключить нерациональный расход тепловой энергии, если такие требования предусмотрены в задании на проектирование			
1/2021-П-1-ИОС4			Графическая часть			
Лист 1			Характеристика отопительно-вентиляционных систем.			
Лист 2			Системы отопления и теплоснабжения. План подземного этажа на отм. -4,500			
Лист 3			Системы отопления и теплоснабжения. План 1-го этажа на отм. 0,000			
Лист 4			Системы отопления и теплоснабжения. План 2-го этажа на отм. +4,500			
Лист 5			Системы отопления и теплоснабжения. План типового этажа на отм. +7,650...+32,850			
Лист 6			Системы отопления и теплоснабжения. План типового этажа на отм. +36,000...+67,500			
Лист 7			Системы отопления и теплоснабжения. План 23-го этажа на отм. +70,650			
Лист 8			Системы вентиляции и дымоудаления. План подземного этажа на отм. -4,500			
Лист 9			Системы вентиляции и дымоудаления. План подземного этажа на отм. -4,500			
Лист 10			Системы вентиляции и дымоудаления. План 2-го этажа на отм. +4,500			
Лист 11			Системы вентиляции и дымоудаления. План типового этажа на отм. +7,650...+32,850			
Лист 12			Системы вентиляции и дымоудаления.			
Взамен инв. №						
Подпись и дата						
Инв. № подл						
						Лист
1/2021-П-1-ИОС4-С						2
Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	

Инв. № подл							1/2021-П-1-ИОС4-С	Лист
								3
Подпись и дата								
Взамен инв. №								
Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата			

	План типового этажа на отм. +36,000...+67,500	
Лист 13	Системы вентиляции и дымоудаления. План 23-го этажа на отм. +70,650	
Лист 14	Системы вентиляции и дымоудаления. План кровли	
Лист 15	Система отопления и теплоснабжения. Узлы управления.	
Лист 16	Системы отопления и теплоснабжения. Принципиальные схемы.	
Лист 17	Системы вентиляции и дымоудаления. Принципиальные схемы.	
Лист 18	Системы вентиляции и дымоудаления. Принципиальные схемы.	
Лист 19	Узел управления Принципиальная схема.	
	Прилагаемые материалы	
Приложение №1	Расчёт потерь теплоты здания	
Приложение №2	Гидравлический расчёт системы отопления	
Приложение №3	Воздушный баланс здания	
Приложение №4	Расчёт системы дымоудаления	
Приложение №5	Подбор оборудования	

Инв. № подл	Подпись и дата	Взамен инв. №							1/2021-П-1-ИОС4-С		Лист
											2
Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата						

9.2.1	01/2021- П-2-ПБ1	Книга 1. Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности.	
9.2.2	01/2021- П-2-ПБ2	Книга 2. Автоматическая установка пожарной сигнализации и СОУЭ	
9.2.3	01/2021- П-2-ПБ3	Книга 3. Автоматическая установка пожаротушения	
10.1	01/2021- П-1-ОДИ	Мероприятия по обеспечению доступа инвалидов	
10.2	01/2021- П-2-ОДИ	Мероприятия по обеспечению доступа инвалидов	
10_1.1	01/2021- П-1-ЭЭ	Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащенности зданий, строений и сооружений приборами учета используемых энергетических ресурсов	
10_1.2	01/2021- П-2-ЭЭ	Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащенности зданий, строений и сооружений приборами учета используемых энергетических ресурсов	
12_1.1	01/2021- П-1-ТБЭ	Требования к обеспечению безопасной эксплуатации объектов капитального строительства	
12_1.2	01/2021- П-2-ТБЭ	Требования к обеспечению безопасной эксплуатации объектов капитального строительства	
12_2.1	01/2021- П-1-КРБЭ	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	
12_2.2	01/2021- П-2-КРБЭ	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	

Раздел 5.4 «ОТОПЛЕНИЕ И ВЕНТИЛЯЦИЯ»

Пояснительная записка выполнена согласно постановлению от 16 февраля 2008 г. N 87 "О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию".

А). Сведения о климатических и метеорологических условиях района строительства, расчетных параметрах наружного воздуха

Проект: «Отопление и вентиляция» выполнен на основании задания на проектирование, технических условий и строительных чертежей.

Расчётные параметры наружного воздуха приняты согласно СП 131.13330.2012 (параметры приняты по г. Ростов-на-Дону).

Для расчёта системы отопления:

Продолжительность отопительного периода	166 сут
Средняя температура отопительного периода	-0,1 °С
Температура наиболее холодной пятидневки	-19,0 °С

Для расчёта системы вентиляции:

Температура наружного воздуха	+27,0 °С (А)
Скорость ветра в зимний период	4,8 м/с
Скорость ветра в летний период	1,0 м/с

Для расчета систем дымоудаления:

Температура наружного воздуха	+27,0 °С (А)
-------------------------------	--------------

Для расчёта систем подпора и компенсации при пожаре:

Температура наружного воздуха	-19,0 °С
-------------------------------	----------

Условия эксплуатации ограждающих конструкций – «А».

Расчет систем отопления и вентиляции выполнен согласно:

- СП 131.13330.2018 “Строительная климатология”;
- СП 50.13330.2012 “Тепловая защита зданий”;
- СП 60.13330.2016 “Отопление, вентиляция и кондиционирование”;
- СП 54.13330.2016 «Здания жилые многоквартирные»;

						1/2021-П-1-ИОС4.ТЧ			
Изм	Колуч	Лист	№ док	Подпись	Дата				
						Текстовая часть	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Ягодка			05.21		П	1	19
							ООО ФПК «Контакт-Центр»		
Проверил		Казанцев			05.21				
Н.контр		Кривунь			05.21				

- СП 44.13330.2011 “Административные и бытовые здания”;
- СП 118.13330.2012 “Общественные здания и сооружения”;
- СП 41-101-95 "Проектирование тепловых пунктов";
- СП 7.13130.2013 "Отопление, вентиляция и кондиционирование.

Противопожарные требования”;

- ГОСТ 30494-2011 «Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях».

Б). Сведения об источниках теплоснабжения, параметрах теплоносителей систем отопления и вентиляции.

Согласно техническим условиям № 6226 от 01.07.2021г, выданных ООО «Ростовские тепловые сети» источник теплоснабжения система теплоснабжения – РТЭЦ-2.

Давление в точке подключения – в отопительный период - в подающем трубопроводе – 0,735 МПа, давление в обратном трубопроводе – 0,382 МПа.

Давление в точке подключения – в межотопительный период - в подающем трубопроводе – 0,470 МПа, давление в обратном трубопроводе – 0,196 МПа.

Статическое давление – 0,252 Мпа.

Режим отпуска тепла:

- в отопительный период и межотопительный период качественное регулирование по отопительному графику - 150/70 С

- верхняя при температуре теплоносителя в подающем трубопроводе +110 С, что соответствует температуре наружного воздуха -10 С

- нижняя при температуре теплоносителя в подающем трубопроводе +70 С, что соответствует температуре наружного воздуха +4 С.

Система теплоснабжения 2-х трубная.

Ввод тепловой сети осуществляется в помещение теплового пункта.

В качестве теплового пункта принят автоматизированный блочный тепловой пункт (БТП) заводской готовности.

Тепловой пункт поставляются в собранном виде со всей необходимой автоматикой.

В тепловом пункте происходит разделение теплоносителя на системы отопления (отдельно для жилой и общественной частей), теплоснабжения приточных установок и ГВС.

Инв.№ подл	Подпись и дата	Взамен инв.№	1/2021-П-1-ИОС4.ТЧ						Лист
									2
Изм	Кол	уч	Лист	№ док	Подпись	Дата			

Расположение трубопроводов – горизонтальное, схема движением теплоносителя - попутная.

Трубопроводы изготавливаются из полипропиленовых труб компании «REHAU».

Перед прокладкой трубопроводы теплоизолируются трубной тепловой изоляцией «РОВЕН» (или аналог), толщиной 6мм.

Жилая часть дома.

Система отопления предусмотрена самостоятельной веткой из теплового пункта.

Теплоноситель – вода с параметрами 80/60° С.

Общая нагрузка на отопление определяется по расчету тепловых потерь.

Разводка магистральных трубопроводов происходит под потолком автостоянки, далее трубопроводы вертикально поднимаются вверх.

На каждом этаже устанавливается распределительный коллектор, от которого происходит дальнейшая разводка трубопроводов.

В каждую квартиру поступает самостоятельная пара трубопроводов.

В распределительном коллекторе устанавливается запорно-регулирующая, балансирующая арматура и счётчик тепловой энергии.

Расположение трубопроводов – горизонтальное, схема движением теплоносителя - попутная.

Трубопроводы изготавливаются из полипропиленовых труб компании «REHAU» и из стальных труб по ГОСТ 3262-75*.

Перед прокладкой трубопроводы теплоизолируются трубной тепловой изоляцией «РОВЕН» (или аналог), толщиной 6мм.

Для всех систем.

Для компенсации температурных удлинений трубопроводов системы отопления предусматриваются следующие мероприятия:

- использование углов поворота для самокомпенсации;

Приборы отопления – конвекторы «KERMi» (или аналог) с терморегулирующими (серии RA-N «Danfoss») и воздухоотводными клапанами. Подключение радиаторов – боковое, разностороннее.

Отопительные приборы рассчитаны с учётом требований, указанных в п.6.2.2 СП 60.13330.2016.

Длина отопительных приборов под окнами не менее 50% ширины окна.

Взамен инв.№		- использование углов поворота для самокомпенсации; Приборы отопления – конвекторы «KERMI» (или аналог) с терморегулирующими (серии RA-N «Danfoss»)и воздухоотводными клапанами. Подключение радиаторов – боковое, разностороннее. Отопительные приборы рассчитаны с учётом требований, указанных в п.6.2.2 СП 60.13330.2016. Длина отопительных приборов под окнами не менее 50% ширины окна.						
Подпись и дата								
Инв.№ подл								
Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	1/2021-П-1-ИОС4.ТЧ		Лист
								5

Перед прокладкой трубопроводы теплоизолируются трубной тепловой изоляцией «РОВЕН» (или аналог), толщиной 13мм.

Расположение трубопроводов – горизонтальное, схема движением теплоносителя - тупиковая.

Трубопроводы изготавливаются из стальных труб по ГОСТ 10704-91* и ГОСТ 3262-75*.

Трубопроводы прокладываются вдоль стен под потолком зданий, предварительно теплоизолируются цилиндрами «РОВЕН» (или аналог), толщиной 13 мм.

Трубопроводы прокладываются с уклоном не менее 0,002 в сторону теплового пункта.

Для отключения систем теплоснабжения предусмотрены - на подающих трубопроводах запорная арматура, а на обратных запорно-спускная для отключения и дренажа теплоносителя. Запорная арматура компании «Danfoss» (или аналог) .

Для опорожнения системы теплоснабжения предусмотрена установка в нижних точках системы арматуры с насадкой для подсоединения дренажного трубопровода (шланга).

Также предусмотрена установка балансировочных клапанов на отдельные ветви системы теплоснабжения для гидравлической увязки их между собой.

Балансировочная арматура компании «Danfoss» (или аналог).

Для удаления воздуха из системы теплоснабжения предусмотрена установка в верхних точках системы воздуховыпускной арматуры.

Трубопроводы системы теплоснабжения 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 негорючими материалами, обеспечивающими нормируемый предел огнестойкости ограждений.

Для компенсации температурных удлинений трубопроводов системы теплоснабжения предусмотрены следующие мероприятия:

- использование углов поворота для самокомпенсации;
- применение «П»-образных компенсаторов;

Монтаж и приём в эксплуатацию системы теплоснабжения выполнять в соответствии со СП 73.13330.2016 "Внутренние санитарно-технические системы" и СНиП 12-03-2001 "Безопасность труда в строительстве"».

После окончания монтажа систем отопления и вентиляции произвести гидравлическое испытание трубопроводов гидростатическим методом давлением, равным

Взамен инв.№								1/2021-П-1-ИОС4.ТЧ	Лист
Подпись и дата									7
Инв.№ подл									
Изм	Кол	Лист	№ док	Подпись	Дата				

1,5 рабочего давления, но не менее 0,2 МПа (2 кгс/см²) в самой нижней точке системы согласно п. 4.6 СП 73.13330.2016.

д.3 Система общеобменной вентиляции

Согласно разделу АР здание жилого дома разделено на два пожарных отсека:

- первый пожарный отсек - подземная автостоянка;
- второй пожарный отсек - надземная часть.

Автопарковки.

Для помещения автопарковок предусматривается механическая приточно-вытяжная вентиляция с созданием отрицательного дисбаланса.

Воздухообмен в помещениях автопарковок принят 2 крат, т.к. значение воздухообмена из условия растворения вредностей (СО) до ПДК при въезде/выезде машин по расчёту получилось меньше значения воздухообмена по кратности.

Удаление воздуха происходит из верхней и нижней зон в соотношении 50/50. Подача приточного воздуха происходит сверху.

Приточные установки для автостоянок размещаются на специально подготовленной площадке на земле. Вытяжные вентиляторы размещаются на специально подготовленной площадке на земле. Предусмотрено установка 2-х вытяжных вентиляторов – основного и резервного.

Монтаж вытяжных вентиляторов, установленных на площадках на земле, предусматривается с применением термо-шумоизолирующих кожухов ТШК компании «ВЕЗА» (или аналог).

Применение данного кожуха позволяет снизить шум от работающих вентиляторов до нормативных значений.

В автостоянках предусмотрена установка приборов для измерения концентрации СО и соответствующих сигнальных приборов по контролю за СО.

Общественная часть здания

Для общественной части здания предусматривается механическая приточно-вытяжная вентиляция.

Кратности воздухообмена посчитаны по нормативам.

Приточные установки располагается в конструкции подшивного потолка. Для данных установок предусматривается дополнительная шумоизоляция, снижающая уровень шума до значений СН 2.2.4/2.1.8.562-96. В качестве шумопоглощающего материала применяется лента «Изолон» (или аналог).

Вытяжные вентиляторы располагается в подшивном потолке.

Взамен инв.№		Для общественной части здания предусматривается механическая приточно-вытяжная вентиляция. Кратности воздухообмена посчитаны по нормативам. Приточные установки располагается в конструкции подшивного потолка. Для данных установок предусматривается дополнительная шумоизоляция, снижающая уровень шума до значений СН 2.2.4/2.1.8.562-96. В качестве шумопоглощающего материала применяется лента «Изолон» (или аналог). Вытяжные вентиляторы располагается в подшивном потолке.						
Подпись и дата								Лист
Инв.№ подл								8
		Изм	Кол	Лист	№ док	Подпись	Дата	

Подача приточного воздуха и удаление вытяжного воздуха происходит под толком помещений.

Также предусматривается естественное проветривание за счёт периодического открывания окон.

Покупка и монтаж приточных и вытяжных вентиляторов для общественных помещений осуществляется силами арендаторов.

Жилые помещения

Для помещений здания предусматривается приточно-вытяжная вентиляция с естественным побуждением и механическим побуждением.

Кратность воздухообмена в помещения посчитана согласно нормативным требованиям.

Удаление воздуха с естественным и механическим побуждением происходит с помощью вентиляционных шахт, проходящих внутри здания. Данные шахты выполнены из кирпича с пределом огнестойкости RI 120.

Механическое побуждение предусматривается для квартир последнего этажа.

Вытяжной воздух из вентиляционных каналов квартир выбрасывается выше кровли на высоту не менее 2,0м.

Поступление приточного воздуха предусматривается естественное за счёт проветривания при периодическом открывании окон. Также приточный воздух поступает в виде инфильтрующегося через наружные ограждающие конструкции.

Для всех помещений.

Воздухозабор приточного воздуха в системах общеобменной вентиляции располагается на отм. не ниже +2,0 м от уровня земли в месте воздухозабора.

Предусмотрено 2 степени очистки приточного воздуха – грубая и тонкая.

Шкафы автоматики находятся около вентустановок.

Для достижения нормируемых параметров шума в механических системах вентиляции предусмотрена установка шумоглушителей.

Для вентиляционного оборудования, расположенного в конструкциях подвесного потолка предусмотрена дополнительная шумоизоляция, снижающая уровень шума до значений СН 2.2.4/2.1.8.562-96. В качестве шумопоглощающего материала применяется лента «Изолон» (или аналог) .

Также для помещений предусмотрено естественное проветривание за счёт периодического открывания окон и при открытии наружных дверей.

Характеристика приточных установок и вытяжных вентиляторов представлена на листе 1 чертежей основного комплекта.

Инв.№ подл	Подпись и дата	Взамен инв.№	Для достижения нормируемых параметров шума в механических системах вентиляции предусмотрена установка шумоглушителей. Для вентиляционного оборудования, расположенного в конструкциях подвесного потолка предусмотрена дополнительная шумоизоляция, снижающая уровень шума до значений СН 2.2.4/2.1.8.562-96. В качестве шумопоглощающего материала применяется лента «Изолон» (или аналог) . Также для помещений предусмотрено естественное проветривание за счёт периодического открывания окон и при открытии наружных дверей. Характеристика приточных установок и вытяжных вентиляторов представлена на листе 1 чертежей основного комплекта.							
									1/2021-П-1-ИОС4.ТЧ	Лист
										9
Изм	Кол	Лист	№ док.	Подпись	Дата					

Вентиляторы и аксессуары к ним применены компании «NED» (или аналог) , Россия.

Приточные установки оснащены автоматикой, обеспечивающей безопасность и управление параметрами воздуха, сигнализацию аварийного состояния, поддержание минимальной температуры в период ожидания и т. д.

Для систем общеобменной вентиляции применяются воздуховоды из стали оцинкованной по ГОСТ 14918-80 класса «А» толщиной 0,5 – 0,7мм.

Транзитные участки воздуховодов систем общеобменной вентиляции предусмотрены согласно ГОСТ Р ЕН 13779 плотными класса герметичности В толщиной не менее 0,8мм.

Предел огнестойкости EI60 - для транзитных воздуховодов. Все транзитные воздуховоды прокладываются в строительных шахтах с пределом огнестойкости EI 150.

В качестве огнезащитного покрытия для систем общеобменной вентиляции применяется негорючая изоляция ALU Wired Mat 80 компании «Rockwool» (или аналог) толщиной 40мм (EI 60) – в пределах обслуживаемого этажа и пожарного отсека.

Элементы креплений (подвески) конструкций воздуховодов имеют пределы огнестойкости EI 60. В качестве огнезащитного покрытия применяется негорючая изоляция ALU Wired Mat 80 компании «Rockwool» (или аналог) толщиной 40мм.

Воздуховоды приточной вентиляции имеют внутреннюю несорбирующую поверхность, исключаящую вынос в помещения частиц материала воздуховодов или защитных покрытий.

Места прохода транзитных воздуховодов через стены, перегородки и перекрытия зданий (в том числе в кожухах и шахтах) уплотнены негорючими материалами, обеспечивающими нормируемый предел огнестойкости пересекаемой ограждающей конструкции.

На выходе из категорийных помещений предусмотрена установка противопожарных клапанов «нормально открытых», с пределом огнестойкости EI 60, с электроприводом 220V. В проекте применены противопожарные клапаны РРК-1 компании «NED».

Тепловая изоляция воздуховодов осуществляется при помощи негорючей тепловой изоляции «Rockwool» (или аналог) , толщиной 40мм.

В качестве воздухораспределительных устройств в проекте приняты:

- вентиляционные решётки РВ-1;
- приточные диффузоры SR-P;
- вытяжные диффузоры SR;

Взамен инв.№		60, с электроприводом 220V. В проекте применены противопожарные клапаны РРК-1 компании «NED». Тепловая изоляция воздуховодов осуществляется при помощи негорючей тепловой изоляции «Rockwool» (или аналог) , толщиной 40мм. В качестве воздухораспределительных устройств в проекте приняты: - вентиляционные решётки РВ-1; - приточные диффузоры SR-P; - вытяжные диффузоры SR;						Лист
Подпись и дата								10
Инв.№ подл								
Изм	Кол	уч	Лист	№ док	Подпись	Дата	1/2021-П-1-ИОС4.ТЧ	

Воздухораспределительные устройства компании «РОВЕН» (или аналог).

Проектом предусмотрено дымоудаление и подпор воздуха при пожаре в здании.

- автостоянки– ВД2

- коридоров жилой части здания– ВД3, ВД4;

Расчёт систем дымоудаления выполнен в соответствии с СП 7.13130.2013.

Подпор воздуха и компенсация при пожаре запроектирован в:

- в автостоянку в нижнюю зону для компенсации расхода воздуха, удаляемого системой дымоудаления: в нижнюю зону помещения через противопожарный клапан «нормально закрытые» с электроприводом, в количестве 70% от массового расхода удаляемых продуктов горения – ПД2;

- в коридор в нижнюю зону для компенсации расхода воздуха, удаляемого системой дымоудаления: в нижнюю зону помещения через противопожарный клапан «нормально закрытые» с электроприводом, в количестве 70% от массового расхода удаляемых продуктов горения – ПД3, ПД4.

- в тамбур-шлюз перед лифтом в автостоянке – ПД7, ПД8;

- в зону безопасности. Предусматривается 2 системы – ПД9, ПД11 – для подачи воздуха при открытых дверях и ПД10, ПД12 при подаче воздуха при закрытых дверях, при этом для системы ПД10, ПД12 предусматривается подогрев подаваемого воздуха.

- в ЛК – ПД15, ПД18;

- в лифты для перевозки пожарных подразделений – ПД13, ПД14, ПД16, ПД17.

Выброс продуктов горения над покрытием здания предусмотрены на высоте не менее 2,0м от кровли.

Вентиляторы дымоудаления располагаются на кровле здания и на специальной площадке на земле.

Для системы противодымной вентиляции запроектированы вентиляторы компании «NED» (или аналог).

Развиваемый напор и подача вентиляторов принята согласно расчёту – см. приложение к ТЧ.

Электроснабжение систем противодымной вентиляции приняты по 1-ой категории.

Взамен инв. №	менее 2,0м от кровли. Вентиляторы дымоудаления располагаются на кровле здания и на специальной площадке на земле. Для системы противодымной вентиляции запроектированы вентиляторы компании «NED» (или аналог). Развиваемый напор и подача вентиляторов принята согласно расчёту – см. приложение к ТЧ. Электроснабжение систем противодымной вентиляции приняты по 1-ой категории.					
	Подпись и дата					
Инв. № подл						Лист
	1/2021-П-1-ИОС4.ТЧ					
Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	11

Д 1). обоснование энергетической эффективности конструктивных и инженерно-технических решений, используемых в системах отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха помещений, тепловых сетях.

Конструктивные решения.

Строительные конструкции подобраны таким образом, что приведенное сопротивление теплопередаче отдельных ограждающих конструкций выше нормируемых значений.

№ п/п	Вид ограждения	$R_{o\text{тр}}, \text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$	$R_{o\text{норм}}, \text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$	$R_{o\text{пр}}, \text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$
1	Стена наружная	2,57	2,57	3,22
2	Стена наружная лестнично-лифтового узла	2,57	2,57	2,76
3	Смежная стена лестничной клетки и лифтового холла квартиры	1,29	1,29	1,43
4	Наружные стены отапливаемых помещений подземной неотапливаемой автопарковки (технические помещения)	1,99	1,99	2,16
5	Утепление внутренних перегородок отапливаемых помещений подземной неотапливаемой автопарковки и утепление перегородок входных тамбуров	0,99	0,99	1,42
6	Кровля	3,87	3,87	4,22
7	Утепление пола 1-го этажа над подземной автостоянкой	3,04	3,04	3,32

Инв. № подл	Подпись и дата	Взамен инв. №							
			5	отапливаемых помещений подземной неотапливаемой автопарковки и утепление перегородок входных тамбуров					
			6	Кровля	3,87	3,87	4,22		
			7	Утепление пола 1-го этажа над подземной автостоянкой	3,04	3,04	3,32		
						1/2021-П-1-ИОС4.ТЧ			Лист
									13
Изм	Кол	уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата			

- для предотвращения распространения пожара на воздуховоды устанавливаются огнезадерживающие клапаны, электроснабжение которых принято по I-ой категории.

Монтаж и приём в эксплуатацию систем отопления и вентиляции выполнять в соответствии со СП 73.13330.2012 "Внутренние санитарно-технические системы" и СНиП 12-03-2001 "Безопасность труда в строительстве"».

Все металлические трубопроводы и средства крепления окрасить краской за два раза, с предварительной обработкой окрашиваемых поверхностей грунтовкой ГФ-021.

Трубопроводы в местах пересечения перекрытий, внутренних стен и перегородок проложены в гильзах из негорючих материалов. Края гильз проложиены на одном уровне с поверхностями стен, перегородок и потолков, но на 30мм выше отметки чистого пола. Заделку зазоров и отверстий в местах прокладки трубопроводов следует предусматривать негорючими материалами, обеспечивая нормируемый предел огнестойкости ограждений.

Для безопасной эксплуатации должны быть выполнены мероприятия:

- пусковые устройства должны размещаться в местах, исключающих доступ к ним посторонних лиц;
- электродвигатели должны быть заземлены;
- квалифицированный обслуживающий персонал должен проходить периодический инструктаж по технике безопасности.

Л). Описание систем автоматизации и диспетчеризации процесса

регулирования отопления, вентиляции и кондиционирования воздух

Для эффективной эксплуатации системы отопления отопительные приборы водяного отопления оборудованы регулирующими клапанами с термостатическими элементами, что позволяет регулировать теплоотдачу прибора.

Автоматизация систем вентиляции включает в себя следующий комплекс мероприятий:

- управление электродвигателями вытяжных систем;
- управление параметрами приточного воздуха;
- регулирование объёма приточного и вытяжного воздуха;
- сигнализация аварийного состояния вентиляционных установок;
- мероприятия по предотвращению размораживания теплообменников приточных установок;
- поддержание минимальной температуры в период ожидания

Изн. № подл	Подпись и дата	Взамен инв. №	автоматизации систем вентиляции вале лист в 2021 году следующие комиссии по мероприятиям: -управление электродвигателями вытяжных систем; -управление параметрами приточного воздуха; -регулирование объёма приточного и вытяжного воздуха; -сигнализация аварийного состояния вентиляционных установок; -мероприятия по предотвращению размораживания теплообменников приточных установок; - поддержание минимальной температуры в период ожидания					
			1/2021-П-1-ИОС4.ТЧ					
			Лист 17					
Изн. № подл	Подпись и дата	Взамен инв. №	Изм	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

-автоматическое выключение по сигналу пожарной сигнализации вентагрегатов систем общеобменной вентиляции и кондиционирования здания с одновременным закрытием огнезадерживающих клапанов, установленных в воздуховодах этих систем.

М). Характеристика технологического оборудования, выделяющего вредные вещества - для объектов производственного назначения

Технологическое оборудование отсутствует.

Н). Обоснование выбранной системы очистки от газов и пыли - для объектов производственного назначения.

Данный раздел не разрабатывается.

О). Перечень мероприятий по обеспечению эффективности работы систем
вентиляции в аварийной ситуации (при необходимости)

Данные мероприятия отсутствуют.

О 1). Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности к устройствам, технологиям и материалам, используемым в системах отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха помещений, тепловых сетях, позволяющих исключить нерациональный расход тепловой энергии, если такие требования предусмотрены в задании на проектирование

Энергосбережение систем ОВиК включает в себя следующие мероприятия:

- применение высокотехнологичного оборудования с максимальным КПД;
- оптимизация управления системами ОВиК;
- индивидуальное регулирование теплоотдачи отопительных приборов при помощи термостатических клапанов;
- применение современных теплоизоляционных материалов с низким коэффициентом теплопроводности;
- применение такой разводки магистральных трубопроводов, чтобы была исключена возможность дополнительных потерь теплоты;

[illegible]

Технические решения, принятые в проекте соответствуют требованиям экологических, санитарно-технических, противопожарных и других норм, действующих на территории Российской Федерации, и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта, при соблюдении предусмотренных проектом мероприятий.

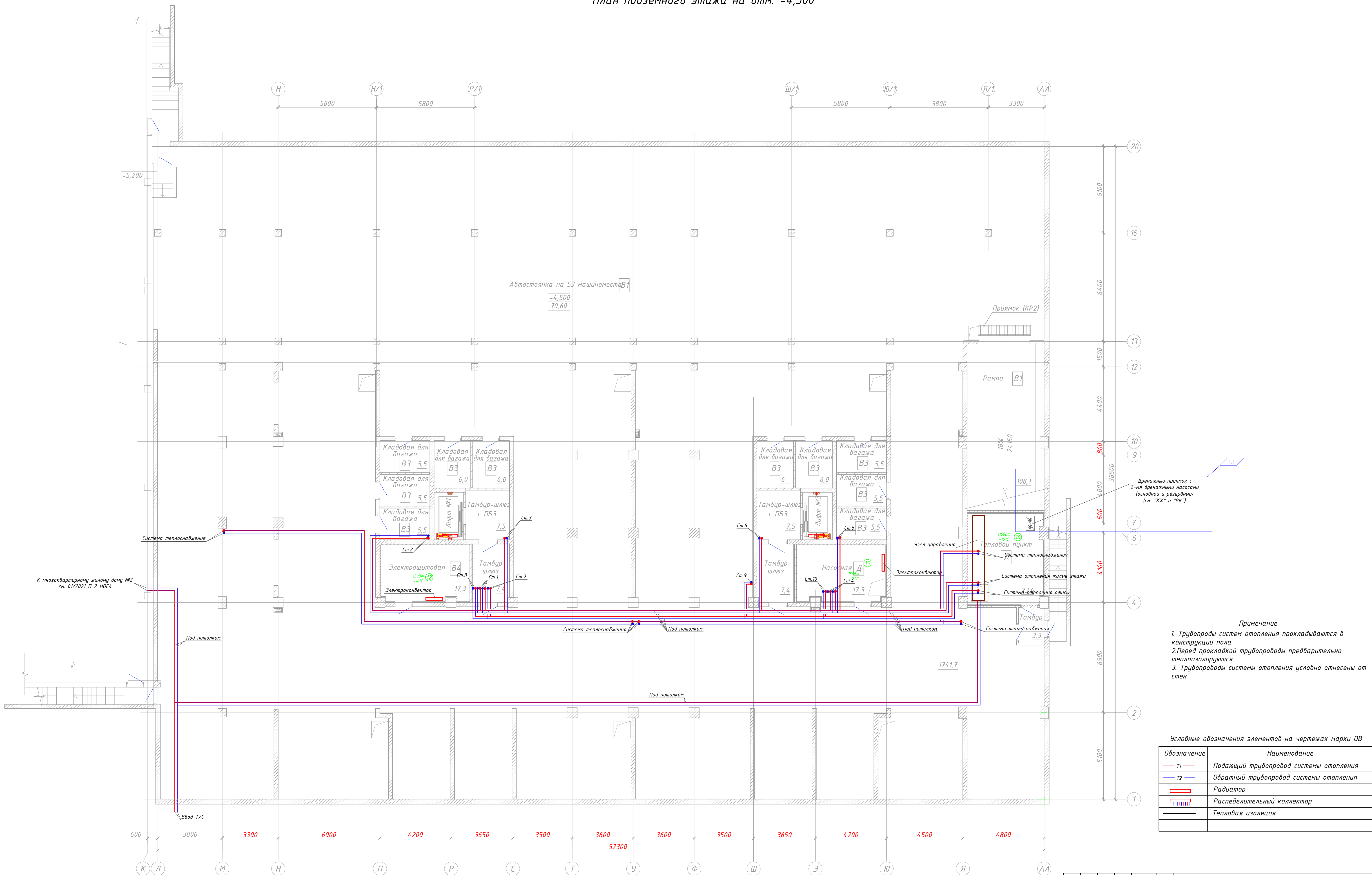
[illegible]

1.1

1.2

Формат А2 альбомный

План подземного этажа на отм. -4,500



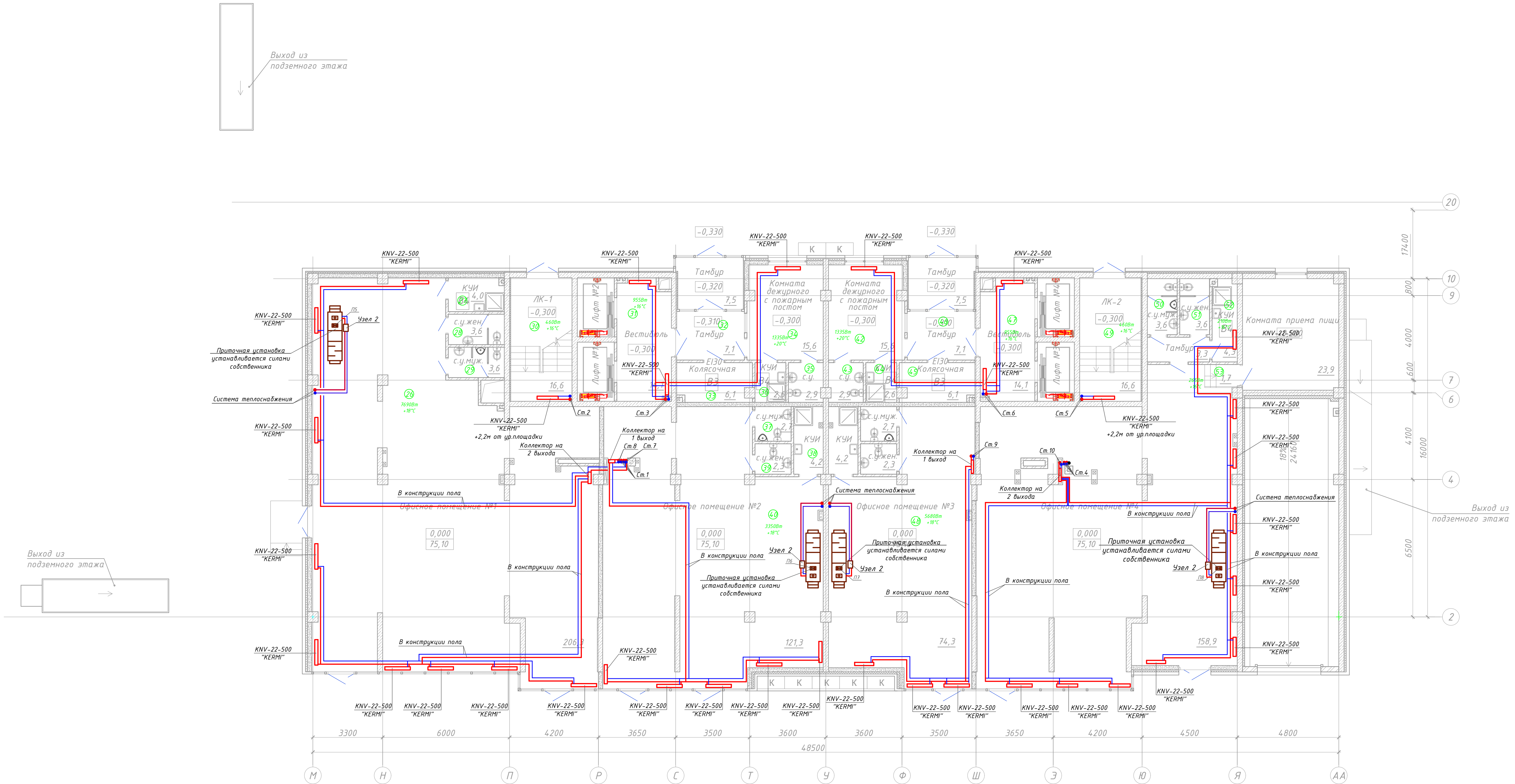
Примечание

1. Трубопроводы систем отопления прокладываются в конструкции пола.
2. Перед прокладкой трубопроводы предварительно теплоизолируются.
3. Трубопроводы системы отопления условно отнесены от стен.

Условные обозначения элементов на чертежах марки ОВ

Обозначение	Наименование
	Подающий трубопровод системы отопления
	Обратный трубопровод системы отопления
	Радиатор
	Распределительный коллектор
	Тепловая изоляция

						01/2021-П-1-ИОС4			
	1			06.21	"Многоэтажная жилая застройка (высотная застройка) (многоквартирные жилые дома №1 и №2 с объектами обслуживания жилых помещений в составе многоквартирного дома)" на адресу: г.Ростов-на-Дону, пр-кт Стачки				
Изм.	Кол-во	Лист	№док.	Подпись					
						Многоквартирный жилой дом №1			
						Страница	Лист	Листов	
						П	2		
Разработала	Язюка			04.21	Системы отопления и теплоснабжения, План подземного этажа на отм. -4,500				
Проверил	Канцеев			04.21					
Н. контр.	Кривбунь			04.21					
						ООО ФПК "Контракт-Центр"			



Примечание

1. Трубопроводы систем отопления прокладываются в конструкции пола.

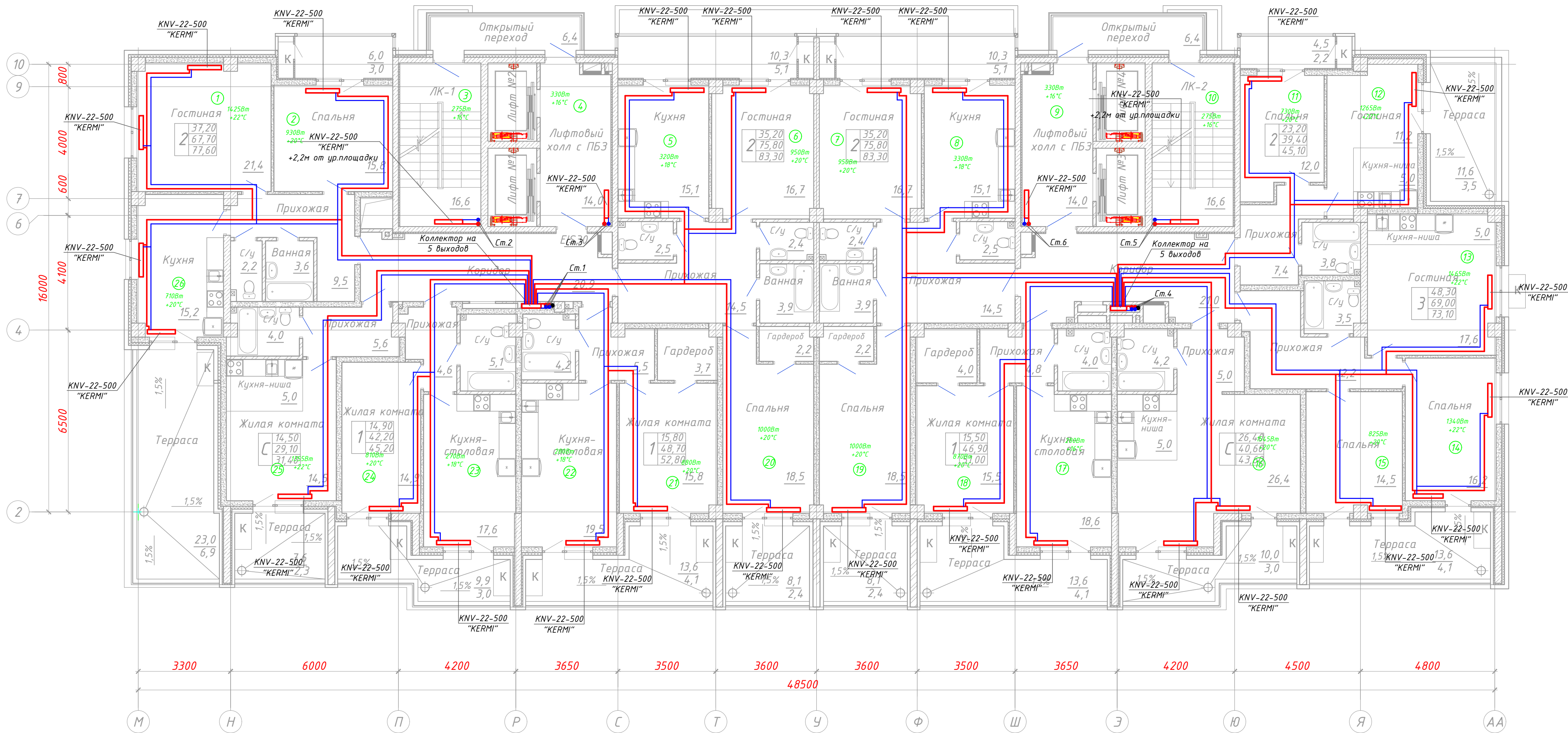
2. Перед прокладкой трубопроводы предварительно теплоизолируются.

3. Трубопроводы системы отопления условно отнесены от стен.

Условные обозначения элементов на чертежах марки ОВ	
Обозначение	Наименование
	Подающий трубопровод системы отопления
	Обратный трубопровод системы отопления
	Радиатор
	Распределительный коллектор
	Тепловая изоляция

				01/2021-П-1-ИОС4		
				"Многоэтажная жилая застройка (высотная застройка) (многоквартирные жилые дома №1 и №2, с объектами обслуживания жилой застройки во встроенных, пристроенных и встроенно-пристроенных помещениях многоквартирного дома)" по адресу: г.Ростов-на-Дону, пр-кт Стачки		
Изм.	Кол.	Учт.	№ док.	Подпись	Дата	
				Многоквартирный жилой дом №1		
				Стадия	Лист	Листов
				П	3	
Разработал	Ягодка				04.21	
Проверил	Казанцев				04.21	
Н. контр.	Кривунь				04.21	
				Системы отопления и теплоснабжения.		
				План 1-го этажа на отм. 0,000		
				ООО ФПК "Контракт-Центр"		

План 2-го этажа на отм. +4,500



Условные обозначения элементов на чертежах марки ОВ

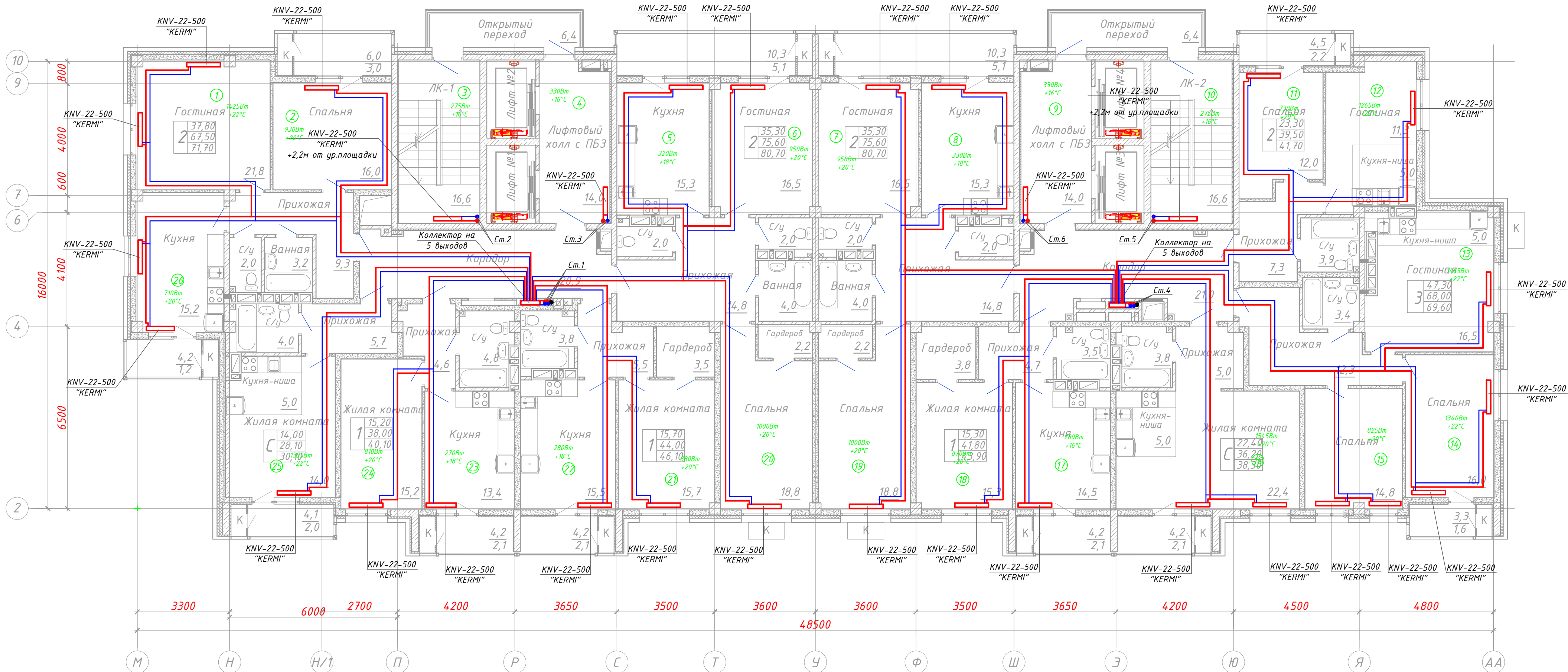
Обозначение	Наименование
— T1 — T2	Подводящий трубопровод системы отопления
— T2	Обратный трубопровод системы отопления
▭	Радиатор
▭	Распределительный коллектор
▭	Тепловая изоляция

Примечание

1. Трубопроводы систем отопления прокладываются в конструкции пола.
2. Перед прокладкой трубопроводы предварительно теплоизолируются.
3. Трубопроводы системы отопления условно отнесены от стен.

01/2021-П-1-ИОС4				
"Многоэтажная жилая застройка (высотная застройка) (многоквартирные жилые дома №1 и №2 с объектами обслуживания жилой застройки во встроеном, пристроенном и встроено-пристроенном помещениях многоквартирного дома)" по адресу: г.Ростов-на-Дону, пр-кт Стачки				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись
Многоквартирный жилой дом №1			Стация	Лист
Системы отопления и теплоснабжения.			П	4
План 2-го этажа на отм. +4,500			ООО ФПК "Контракт-Центр"	

План типового этажа на отм. +7,650...+32,850



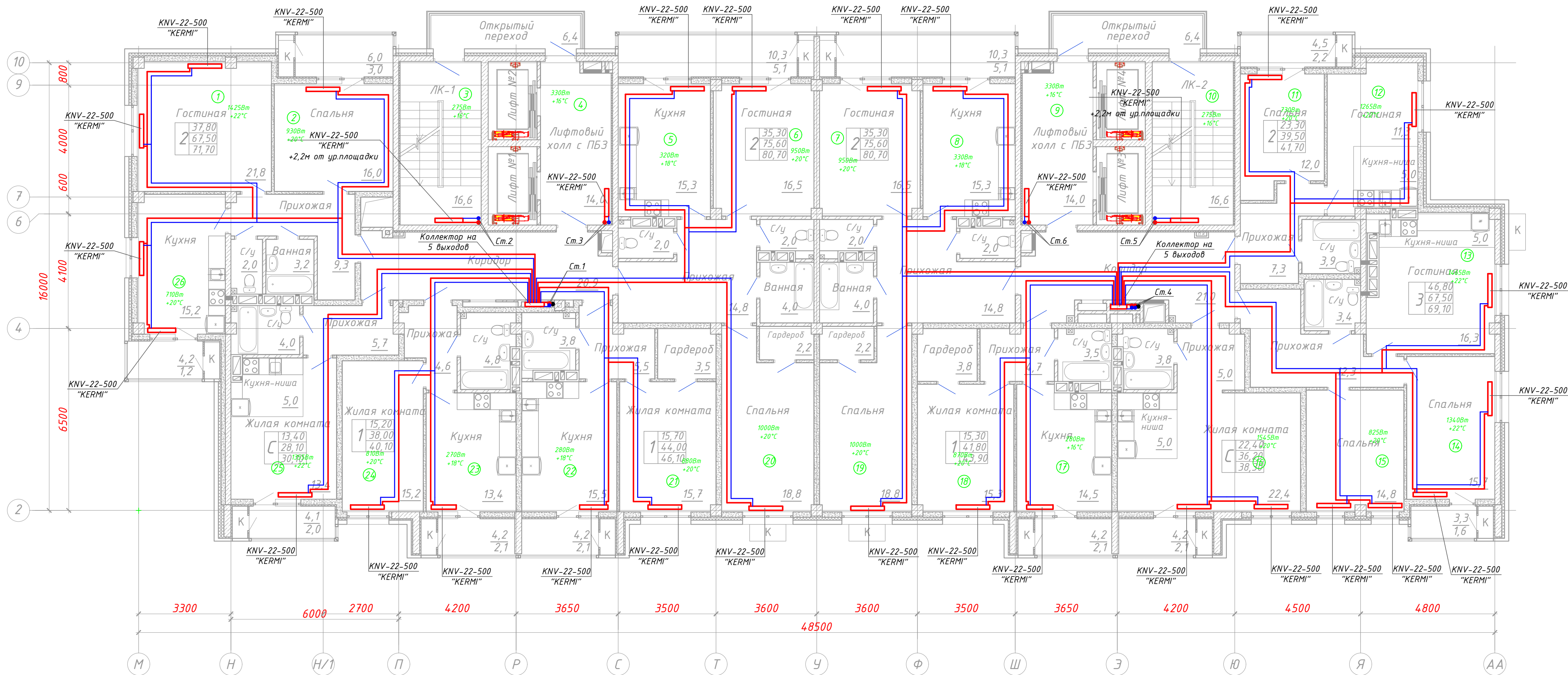
Примечание
1. Трубопроводы систем отопления прокладываются в конструкции пола.
2. Перед прокладкой трубопроводы предварительно теплоизолируются.
3. Трубопроводы системы отопления условно отнесены от стен.

Условные обозначения элементов на чертежах марки ОВ

Обозначение	Наименование
— T1 —	Подводящий трубопровод системы отопления
— T2 —	Обратный трубопровод системы отопления
▭	Радиатор
▭	Распределительный коллектор
—	Тепловая изоляция

01/2021-П-1-ИОС4				
"Многоэтажная жилая застройка (высотная застройка) (многоквартирные жилые дома №1 и №2 с объектами обслуживания жилой застройки во встроенных, пристроенных и встроенно-пристроенных помещениях многоквартирного дома)" по адресу: г. Ростов-на-Дону, пр-кт Стачки				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись
Разработал	Ягодка	04.21		
Проверил	Казанцев	04.21		
Н. контр.	Кривунь	04.21		
Многоквартирный жилой дом №1				Стация
Системы отопления и теплоснабжения. План типового этажа на отм. +7,650...+32,850				Лист
				Листов
				П
				5
				ООО ФПК "Контракт-Центр"
				Формат А2 альбомный

План типового этажа на отм. +36,000....+67,500



Примечание

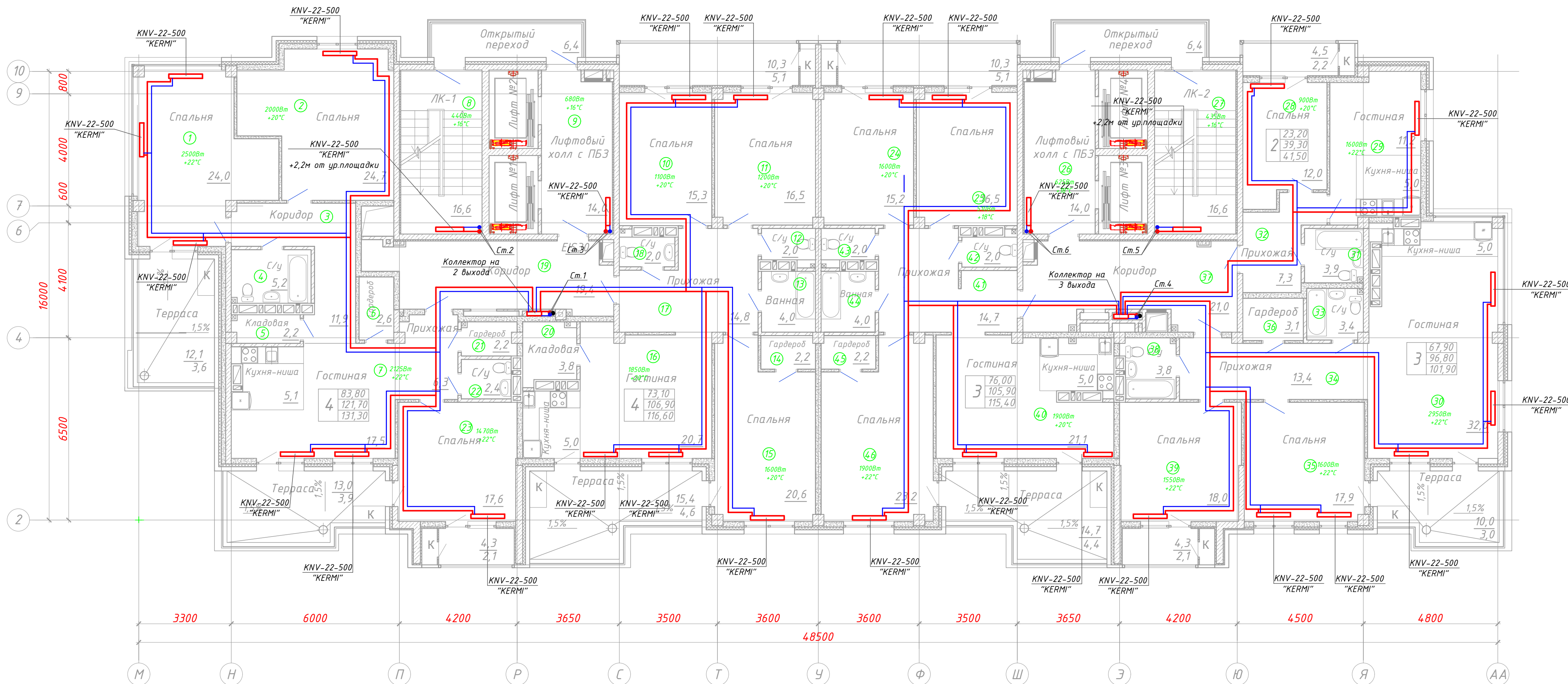
1. Трубопроводы систем отопления прокладываются в конструкции пола.
2. Перед прокладкой трубопроводы предварительно теплоизолируются.
3. Трубопроводы системы отопления условно отнесены от стен.

Условные обозначения элементов на чертежах марки ОВ

Обозначение	Наименование
	Подводящий трубопровод системы отопления
	Обратный трубопровод системы отопления
	Радиатор
	Распределительный коллектор
	Тепловая изоляция

01/2021-П-1-ИОС4				
"Многоэтажная жилая застройка (высотная застройка) (многоквартирные жилые дома №1 и №2 с объектами обслуживания жилой застройки во встроено-присоединенных и встроено-присоединенных помещениях многоквартирного дома)" по адресу: г.Ростов-на-Дону, пр-кт Стачки				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись
Разработал	Ягодка	04.21		
Проверил	Казанцев	04.21		
Н. контр.	Кривунь	04.21		
Многоквартирный жилой дом №1			Стация	Лист
Системы отопления и теплоснабжения. План типового этажа на отм. +36,000...+67,500			П	6
ООО ФПК "Контракт-Центр"				
Формат А2 альбомный				

План 23-го этажа на отм. +70,800

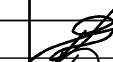


Условные обозначения элементов на чертежах марки ОВ

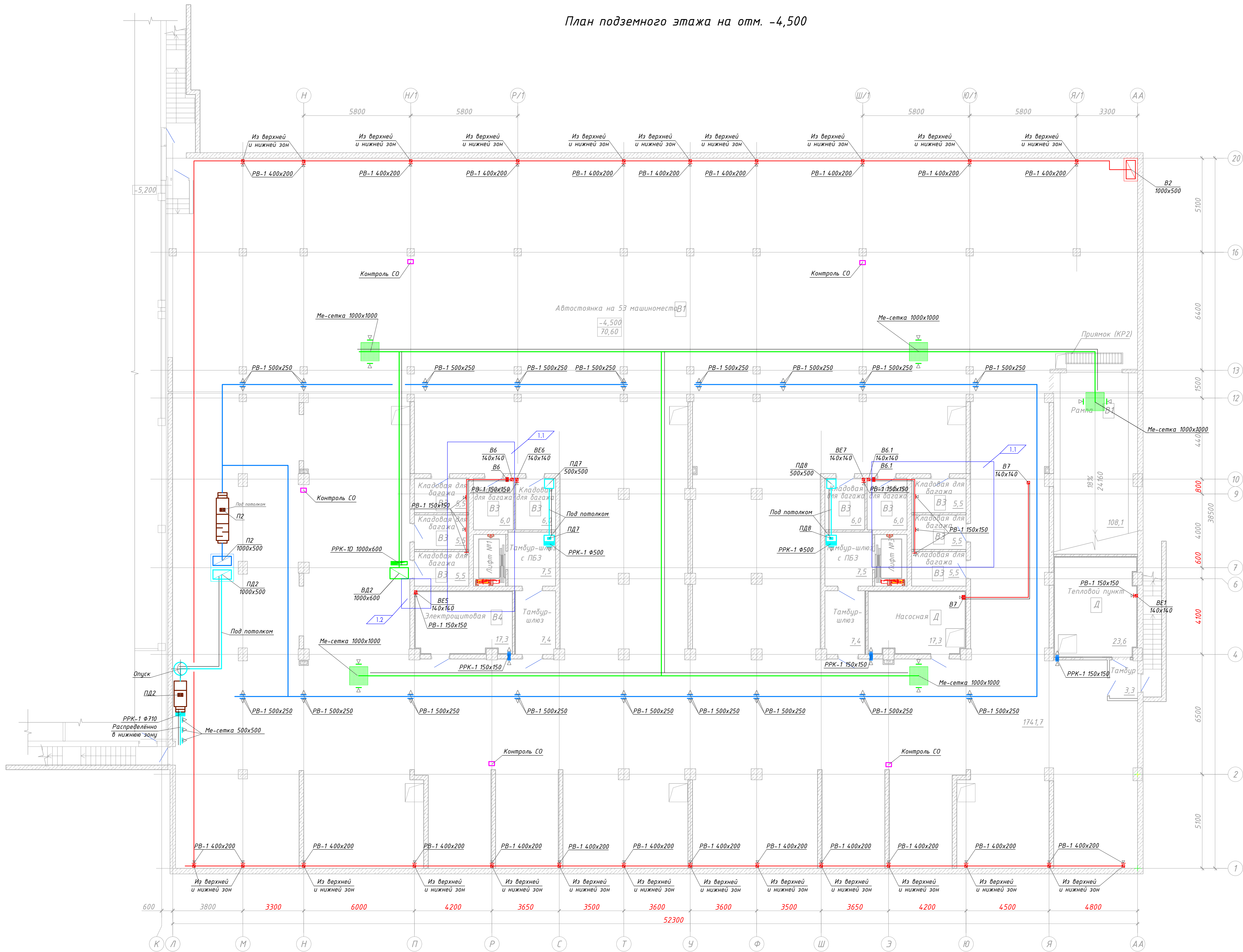
Обозначение	Наименование
	Подающий трубопровод системы отопления
	Обратный трубопровод системы отопления
	Радиатор
	Распределительный коллектор
	Тепловая изоляция

Примечание

1. Трубопроводы систем отопления прокладываются в конструкции пола.
2. Перед прокладкой трубопроводы предварительно теплоизолируются.
3. Трубопроводы системы отопления условно отнесены от стен.

						01/2021-П-1-ИОС4		
						"Многоэтажная жилая застройка (высотная застройка) (многоквартирные жилые дома №1 и №2 с объектами обслуживания жилой застройки во встроенных, пристроенных и встроенно-пристроенных помещениях многоквартирного дома)" по адресу: г.Ростов-на-Дону, пр-кт Стачки		
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата			
						Многоквартирный жилой дом №1	Стадия	Лист
							П	7
Разработал	Ягодка				04.21	Системы отопления и теплоснабжения. План 23-го этажа на отм. +70,650	ООО ФПК "Контракт-Центр"	
Проверил	Казанцев				04.21			
Н. контр.	Кривунь				04.21			

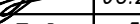
План подземного этажа на отм. -4,500

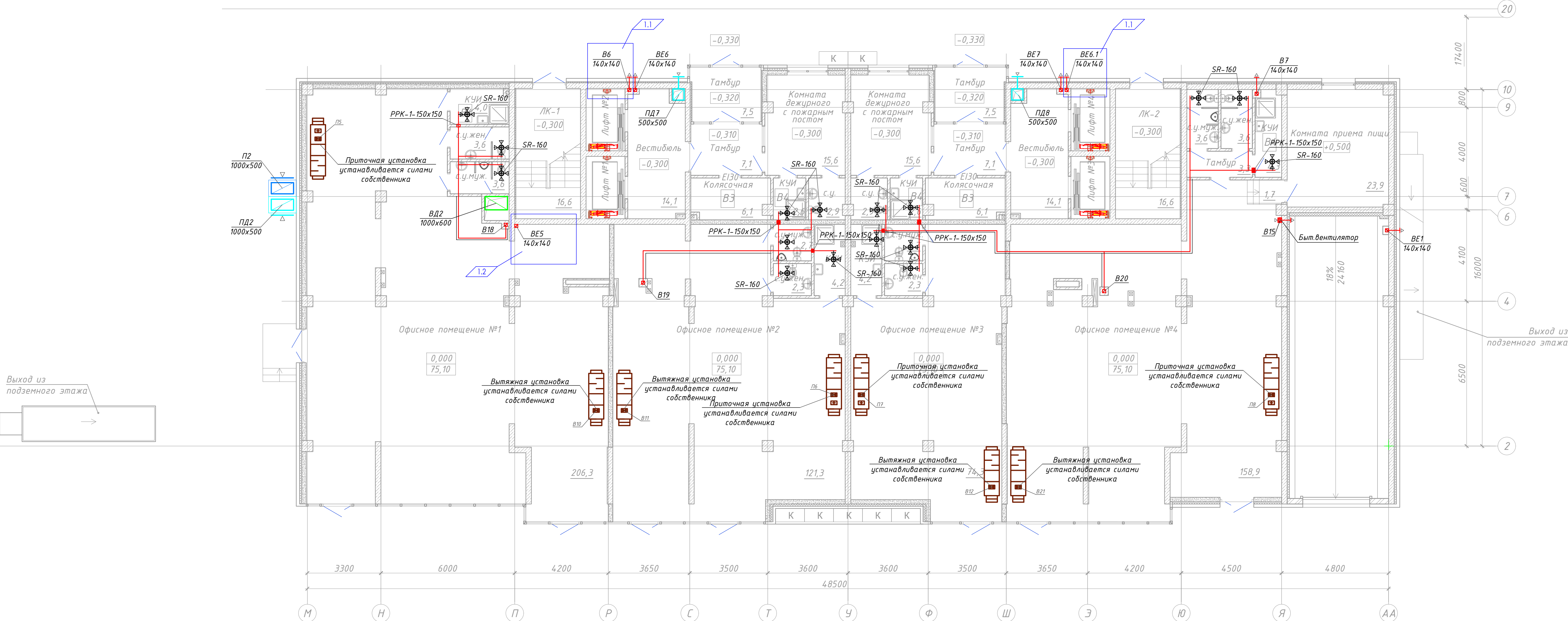
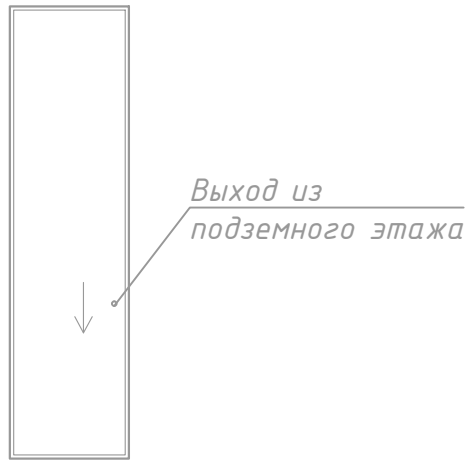
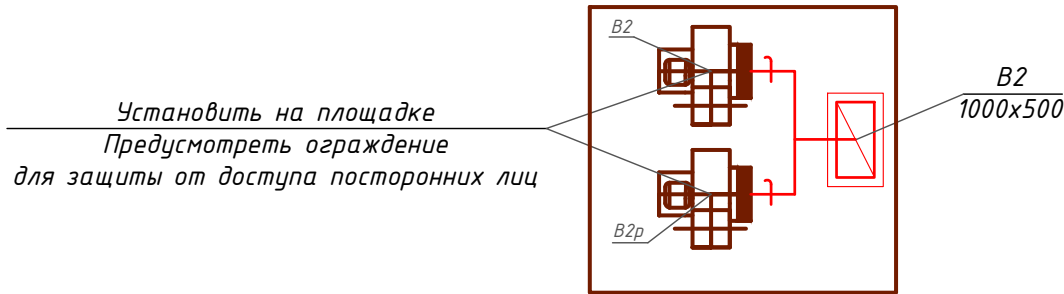


Предел огнестойкости воздуховодов

Обозначение
Е1 30
Е1 60
Е1 120
Е1 150

Обозначение	Наименование
—	Воздуховод из оцинкованной стали
▮	Решётка приточная
▮	Решётка вытяжная
—	Клапан огнезадерживающий
—	Клапан обратный
—	Вентилятор
—	Шумоглушитель
—	Тепловая изоляция

						01/2021-П-1-ИОС4		
1	2			06.21	"Многоэтажная жилая застройка (Высотная застройка) (Многоквартирные жилые дома №1 и №2, с объектами обслуживания жилой застройки во встроенных, пристроенных и пристроенно-пристроенных помещениях многоквартирного дома)" по адресу: г.Ростов-на-Дону, пр-кт Стачки			
Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подпись	Дата			
Многоквартирный жилой дом №1						Стадия	Лист	Листов
						П	8	
Разработал	Яздовка			04.21	Системы вентиляции и дымоудаления.			ООО ФПК
Проверил	Казанцев			04.21	План подземного этажа на отм. -4,500			"Контракт-Центр"
Н. контр.	Кривунь			04.21				



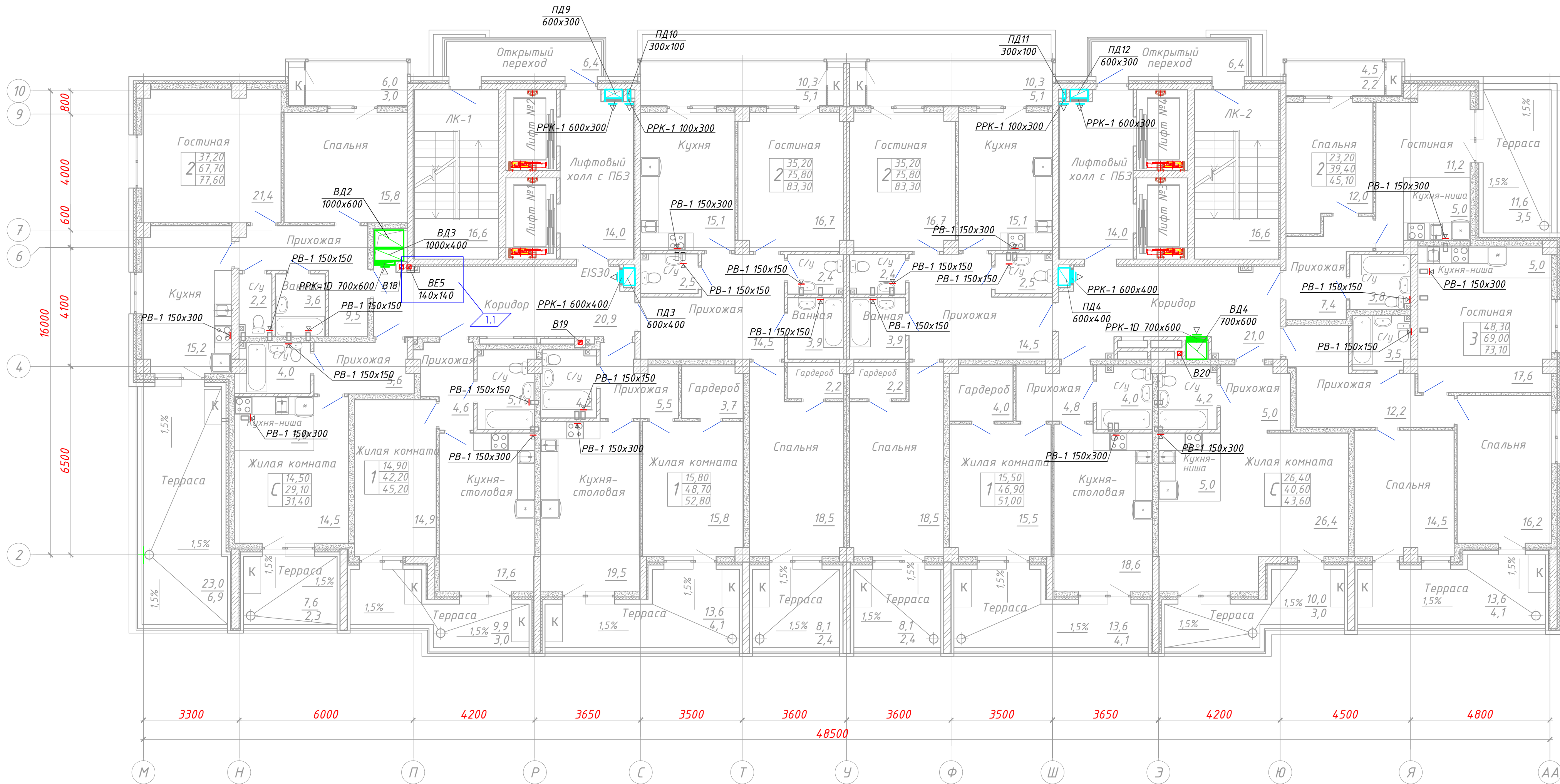
Обозначение	Наименование
—	Воздуховод из оцинкованной стали
▮	Решётка приточная
▮	Решётка вытяжная
—	Клапан огнезадерживающий
—	Клапан обратный
—	Вентилятор
—	Шумоглушитель
—	Тепловая изоляция

Предел огнестойкости воздуховодов

Обозначение
EI 30
EI 60
EI 120
EI 150

				01/2021-П-1-ИОС4		
				"Многоэтажная жилая застройка (высотная застройка) (многоквартирные жилые дома №1 и №2, с объектами обслуживания жилой застройки) во встроенных, пристроенных и встроенно-пристроенных помещениях многоквартирного дома)" по адресу: г.Ростов-на-Дону, пр-кт Стачки		
1	2		06.21			
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	
				Многоквартирный жилой дом №1		
Разработал	Ягодка		04.21	Стадия	Лист	Листов
Проверил	Казанцев		04.21	П	9	
Н. контр.	Кривунь		04.21	000 ФПК "Контракт-Центр"		
				Системы вентиляции и дымоудаления. План подземного этажа на отм. -4,500		

План 2-го этажа на отм. +4,500



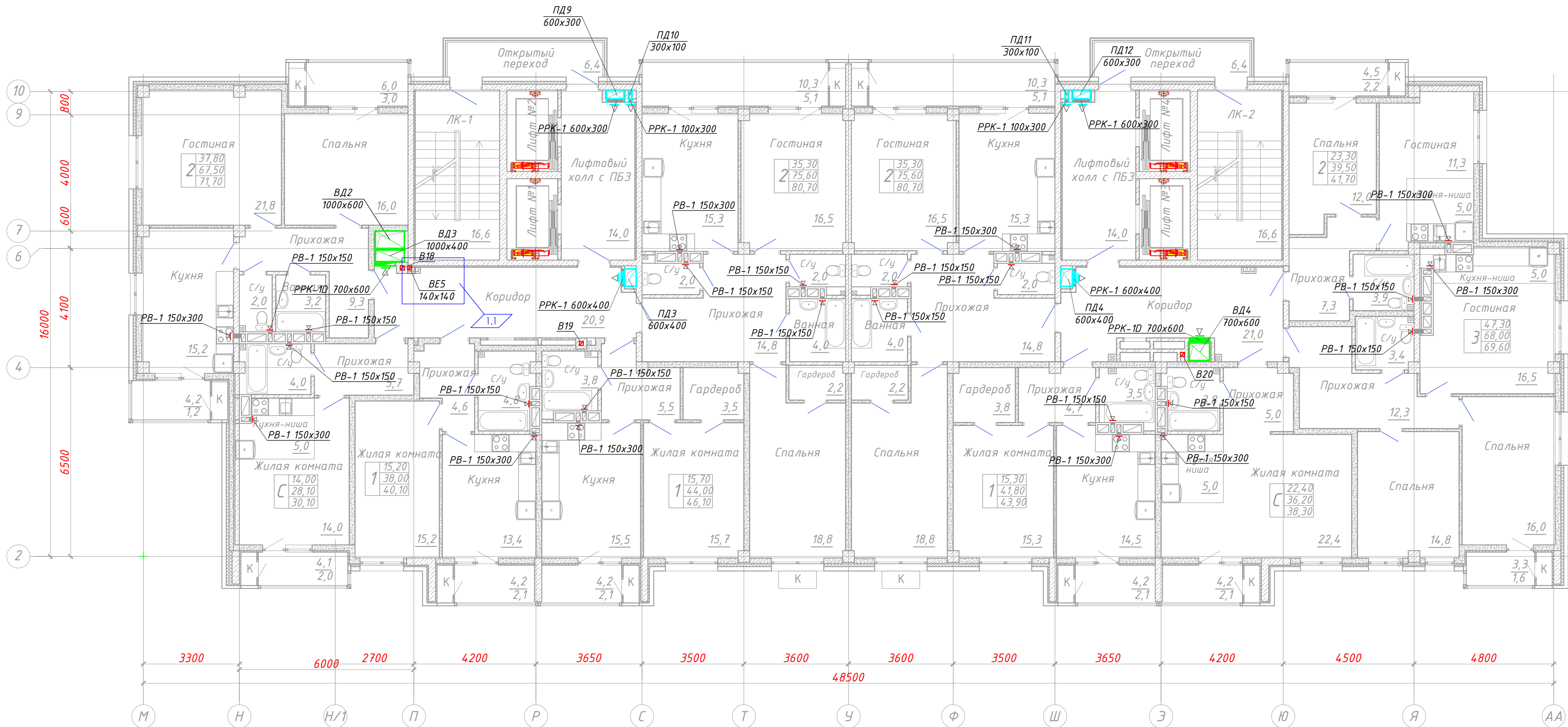
Предел огнестойкости воздуховодов

Обозначение
EI 30
EI 60
EI 120
EI 150

Обозначение	Наименование
—	Воздуховод из оцинкованной стали
▮	Решётка приточная
▮	Решётка вытяжная
■	Клапан огнезадерживающий
▮	Клапан обратный
■	Вентилятор
■	Шумоглушитель
—	Тепловая изоляция

						01/2021-П-1-ИОС4		
1	1				06.21	"Многоэтажная жилая застройка (высотная застройка) (многоквартирные жилые дома №1 и №2, с объектами обслуживания жилой застройки во встроенных, пристроенных и встроенно-пристроенных помещениях многоквартирного дома)" по адресу: г.Ростов-на-Дону, пр-кт Стачки		
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата			
						Многоквартирный жилой дом №1		
Разработал	Ягодка				04.21	Стадия	Лист	Листов
Проверил	Казанцев				04.21	П	10	
Н. контр.	Кривунь				04.21	Системы вентиляции и дымоудаления. План 2-го этажа на отм. +4,500		
						ООО ФПК "Контракт-Центр"		

План типового этажа



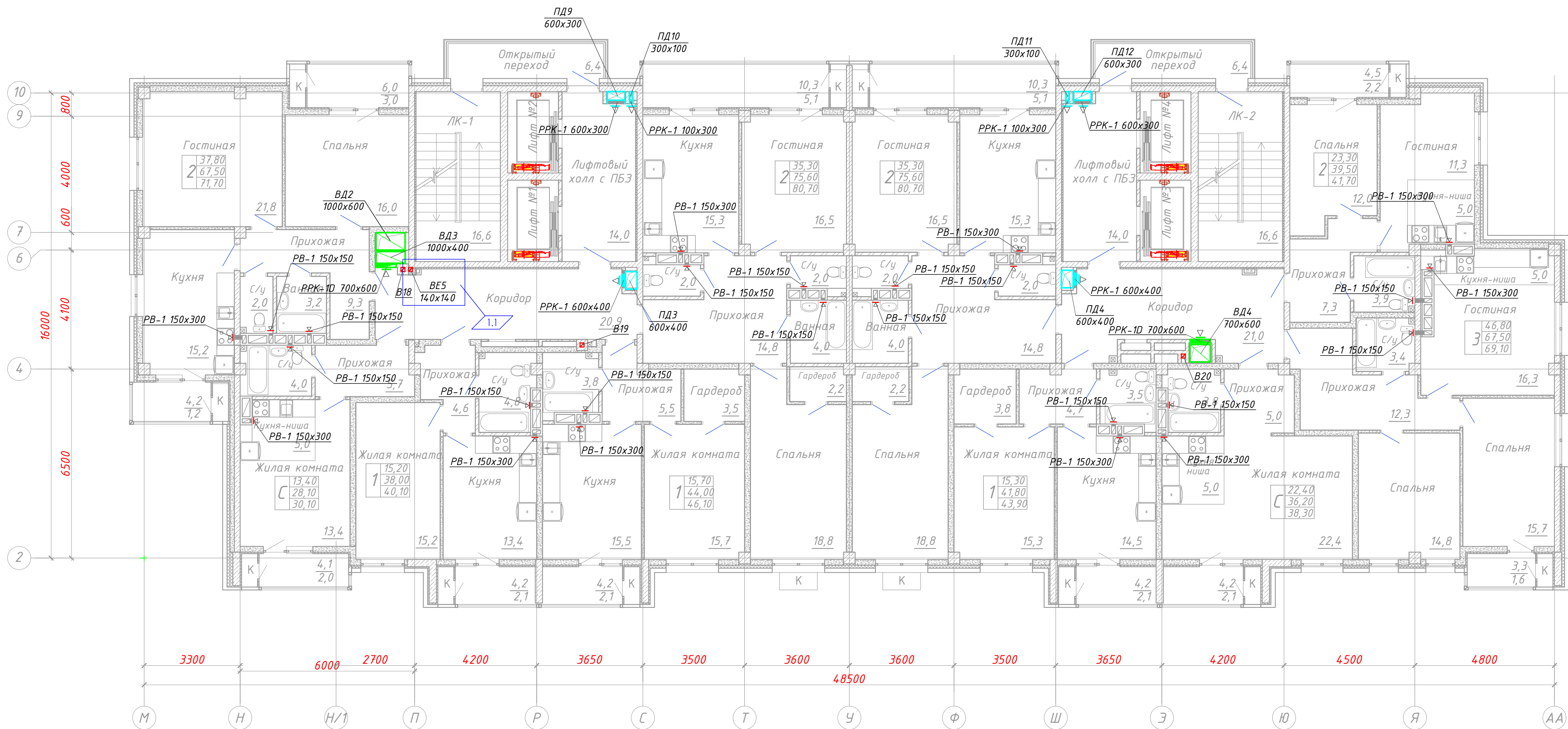
Предел огнестойкости воздуховодов

Обозначение
EI 30
EI 60
EI 120
EI 150

Обозначение	Наименование
—	Воздуховод из оцинкованной стали
▷	Решётка приточная
◁	Решётка вытяжная
■	Клапан огнезадерживающий
◻	Клапан обратный
■	Вентилятор
■	Шумоглушитель
—	Тепловая изоляция

01/2021-П-1-ИОС4				
1	1		06.21	"Многоэтажная жилая застройка (высотная застройка) (многоквартирные жилые дома №1 и №2 с объектами обслуживания жилой застройки во встроеном, пристроенном и встроено-пристроенном помещениях многоквартирного дома)" по адресу: г.Ростов-на-Дону, пр-кт Стачки
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	
Разработал	Ягодка	04.21		Многоквартирный жилой дом №1
Проверил	Казанцев	04.21		
Н. контр.	Кривунь	04.21		Системы вентиляции и дымоудаления. План типового этажа
				000 ФПК "Контракт-Центр"
				Формат А2 альбомный

План 22-го этажа на отм. +67,500



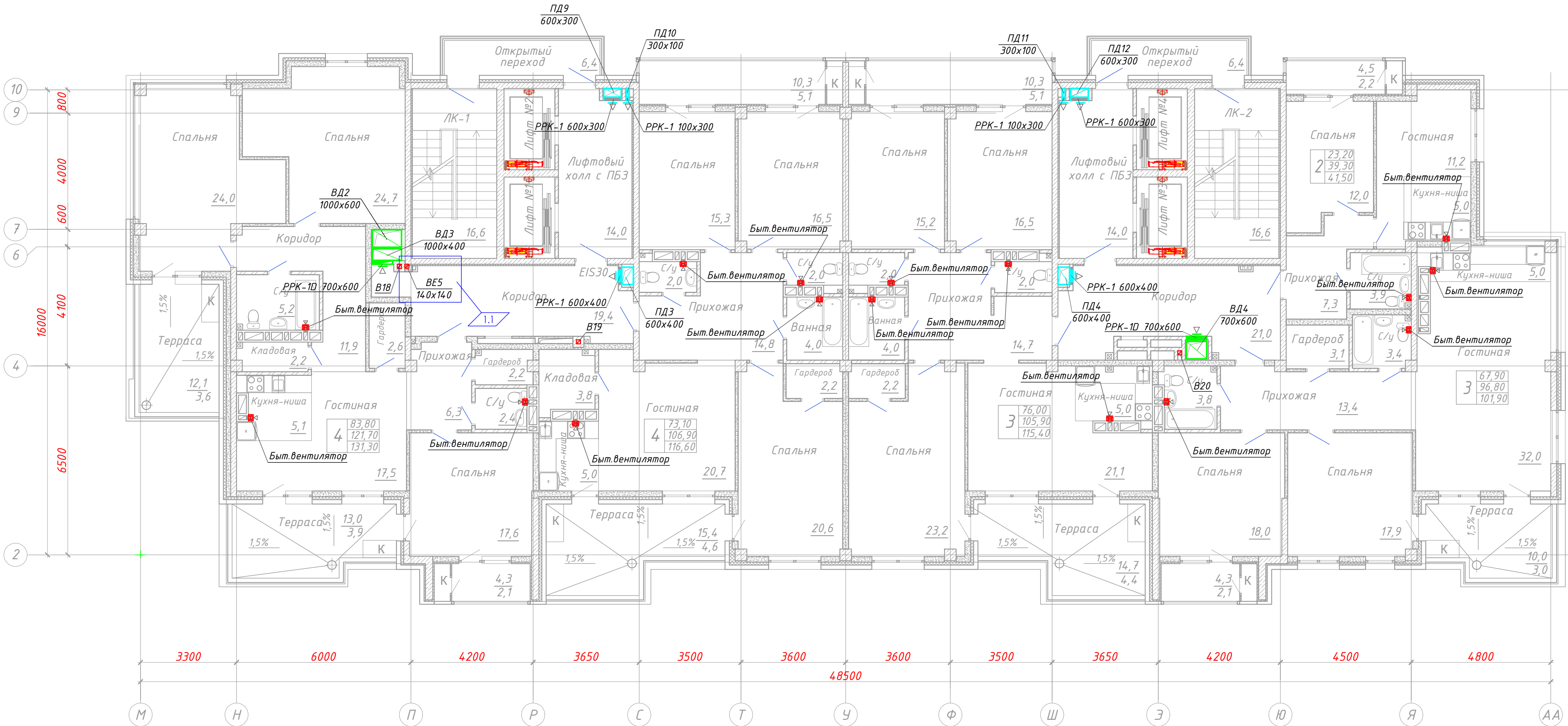
Предел огнестойкости воздуховодов

Обозначение
Е1 30
Е1 60
Е1 120
Е1 150

Обозначение	Наименование
—	Воздуховод из оцинкованной стали
▮	Решётка приточная
▮	Решётка вытяжная
■	Клапан огнезадерживающий
▮	Клапан обратный
▮	Вентилятор
▮	Шумоглушитель
—	Тепловая изоляция

01/2021-П-1-ИОС4			
"Многоэтажная жилая застройка (высотная застройка) (многоквартирные жилые дома №1 и №2 с объектами обслуживания жилой застройки во встроено-присоединённых и встроено-присоединённых помещениях многоквартирного дома)" по адресу: г. Ростов-на-Дону, пр-кт Стачки			
1	1	06.21	Изм. Кол.ч/Лист № док. Подпись Дата
Многоквартирный жилой дом №1			Стадия Лист Листов
Разработал Ягодка			П 12
Проверил Казанцев			000 ФПК
Н. контр. Кривунь			"Контракт-Центр"
Системы вентиляции и дымоудаления. План типового этажа на отм. +36,000...+67,500			Формат А2 альбомный

План 23-го этажа на отм. +70,800



Предел огнестойкости воздуховодов

Обозначение
ЕI 30
ЕI 60
ЕI 120
ЕI 150

Обозначение	Наименование
—	Воздуховод из оцинкованной стали
▷	Решётка приточная
◁	Решётка вытяжная
■	Клапан огнезадерживающий
◀	Клапан обратный
■	Вентилятор
■	Шумоглушитель
—	Тепловая изоляция

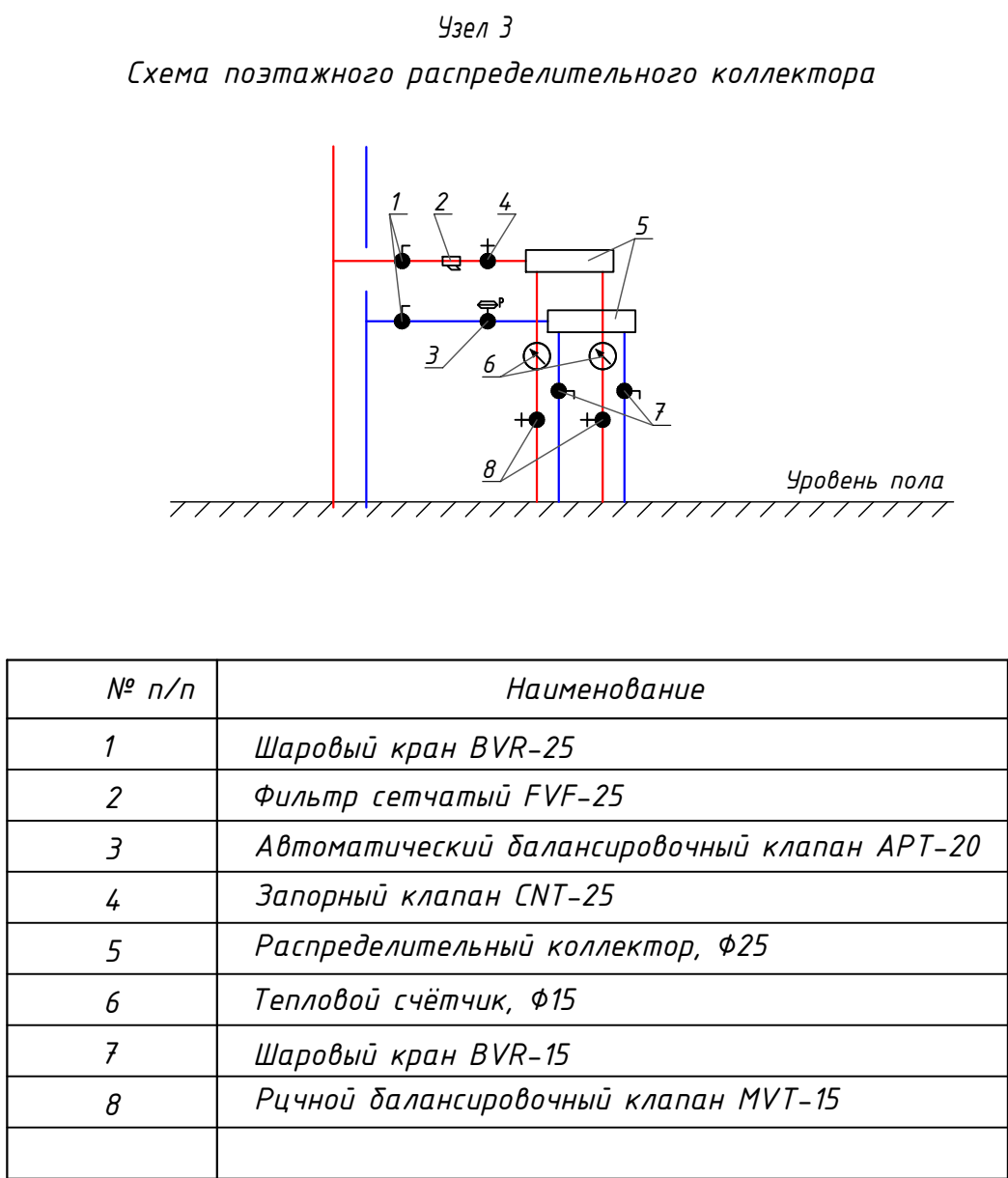
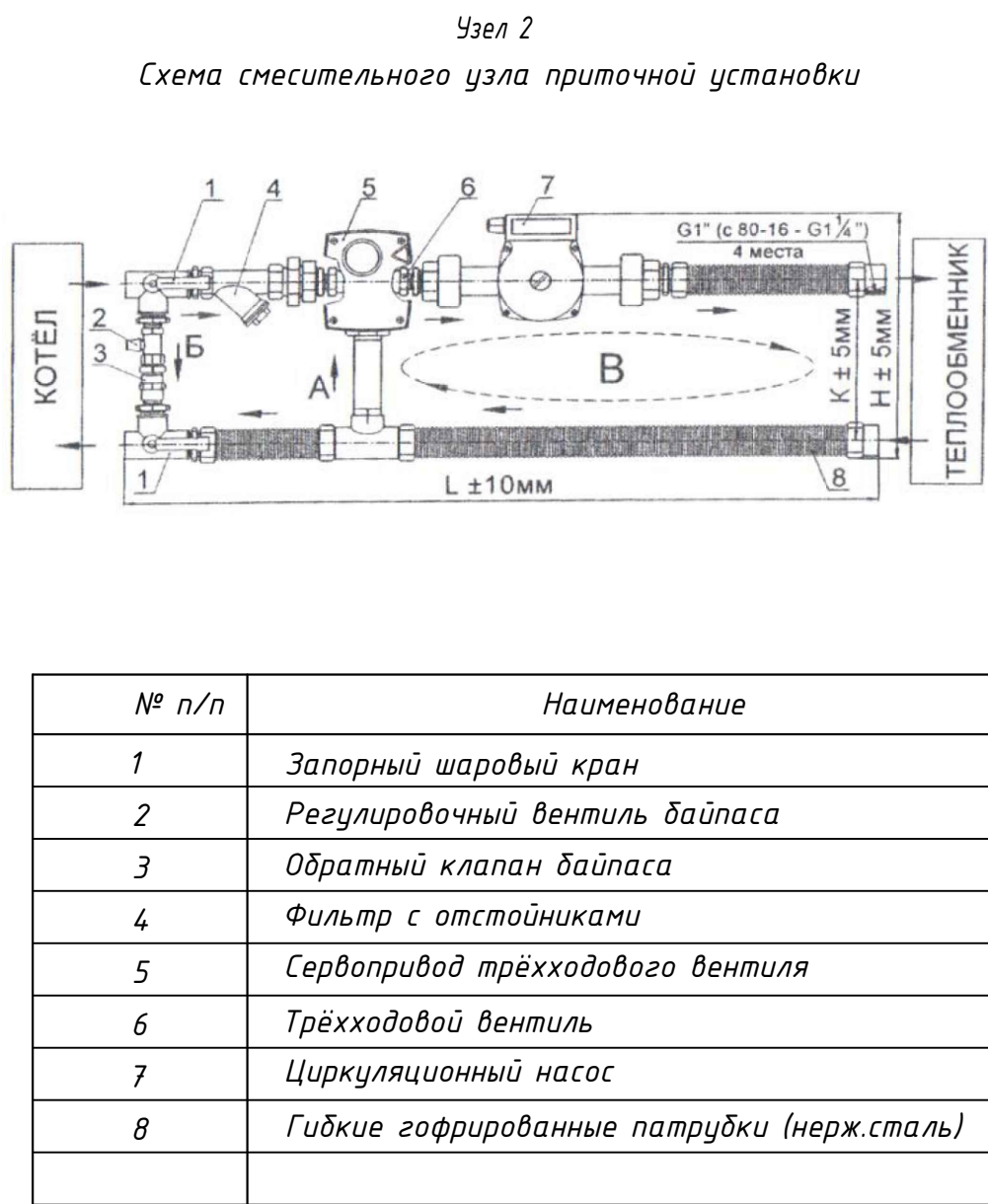
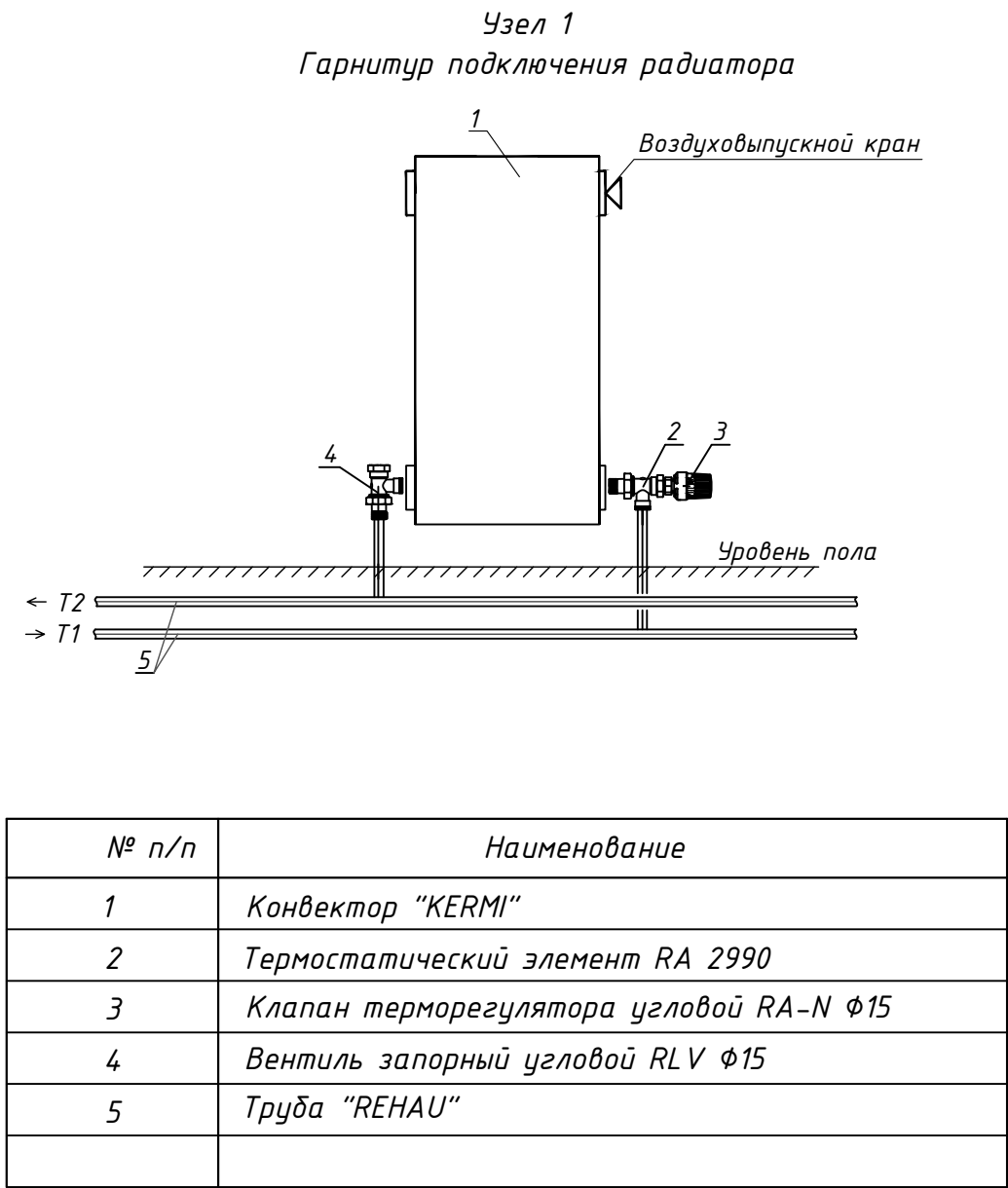
						01/2021-П-1-ИОС4		
						"Многоэтажная жилая застройка (высотная застройка) (многоквартирные жилые дома №1 и №2, с объектами обслуживания жилой застройки во встроенных, пристроенных и встроенно-пристроенных помещениях многоквартирного дома)" по адресу: г.Ростов-на-Дону, пр-кт Стачки		
1	1				06.21			
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата			
							Стадия	Лист
						Многоквартирный жилой дом №1	П	13
Разработал	Ягодка				04.21			
Проверил	Казанцев				04.21			
Н. контр.	Кривунь				04.21	Системы вентиляции и дымоудаления. План 23-го этажа на отм. +70,650	ООО ФПК "Контракт-Центр"	

Согласовано

Инв. N подл.

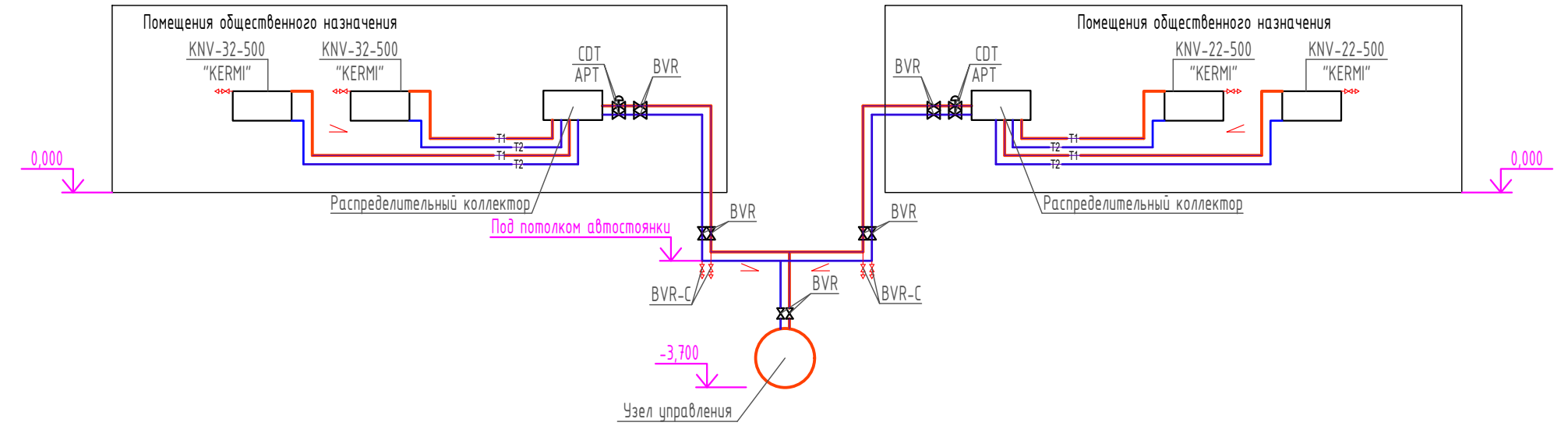
Подпись и дата

Взам. инв. N

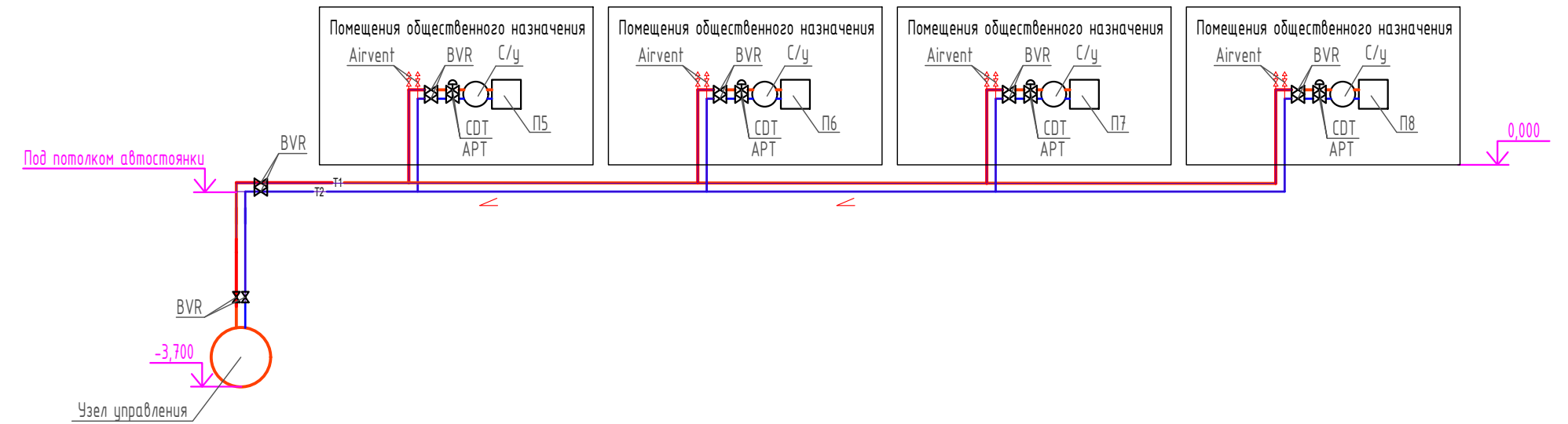


						01/2021-П-1-ИОС4			
						"Многоэтажная жилая застройка (высотная застройка) (многоквартирные жилые дома №1 и №2, с объектами обслуживания жилой застройки до встроенных, пристроенных и встроено-пристроенных помещениях многоквартирного дома)" по адресу: г.Ростов-на-Дону, пр-кт Стачки			
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата		Стадия	Лист	Листов
						Многоквартирный жилой дом №1			
Разработал	Ягодка				04.21		П	15	
Проверил	Казанцев				04.21	Система отопления и теплоснабжения. Узлы управления.	ООО ФПК "Контракт-Центр"		
Н. контр.	Кривунь				04.21				

Принципиальная схема системы отопления помещения общественного назначения



Принципиальная схема теплоснабжения

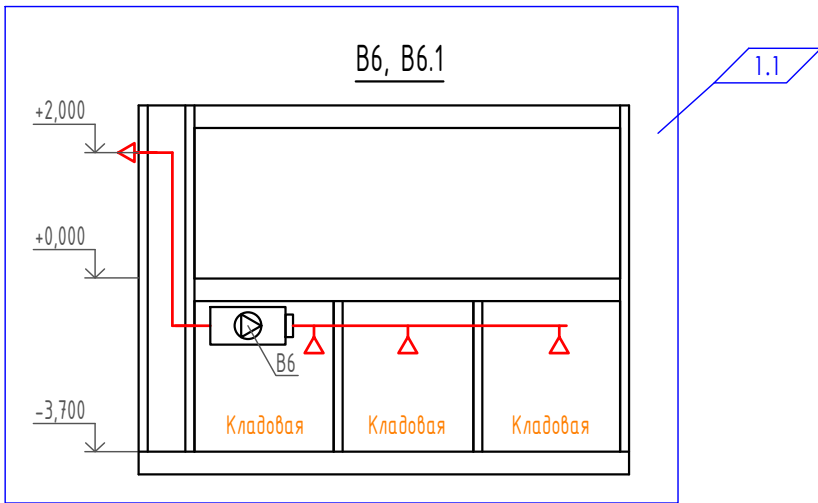


Обозначение	Наименование
	Подающий трубопровод системы отопления
	Обратный трубопровод системы отопления
	Радиатор
	Распределительный коллектор
	Тепловая изоляция

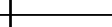
						01/2021-П-1-ИОС4		
						"Многоэтажная жилая застройка (высотная застройка) (многоквартирные жилые дома №1 и №2, с объектами обслуживания жилой застройки во встроенных, пристроенных и встроено-пристроенных помещениях многоквартирного дома)" по адресу: г.Ростов-на-Дону, пр-кт Стачки		
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата		Стадия	Лист
							П	16
Разработал	Ягодка				04.21	Многоквартирный жилой дом №1		
Проверил	Казанцев				04.21			
Н. контр.	Кривунь				04.21			
						Системы отопления и теплоснабжения. Принципиальные схемы.	ООО ФПК "Контракт-Центр"	

Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв. N

Схемы.

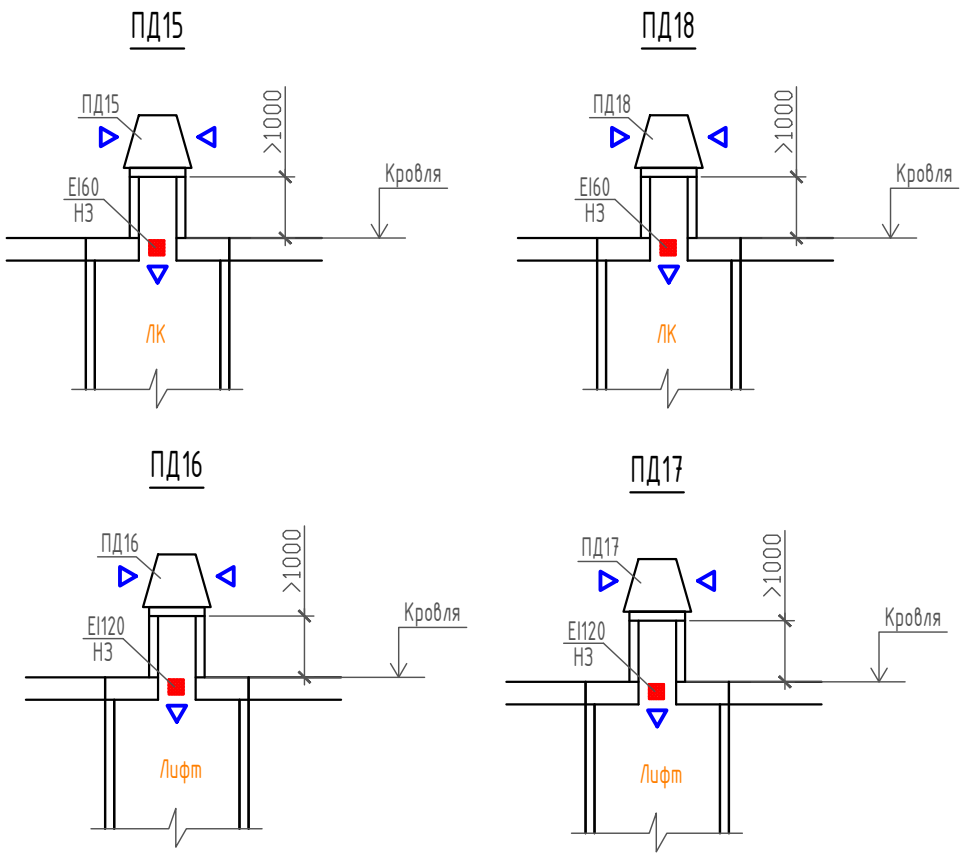
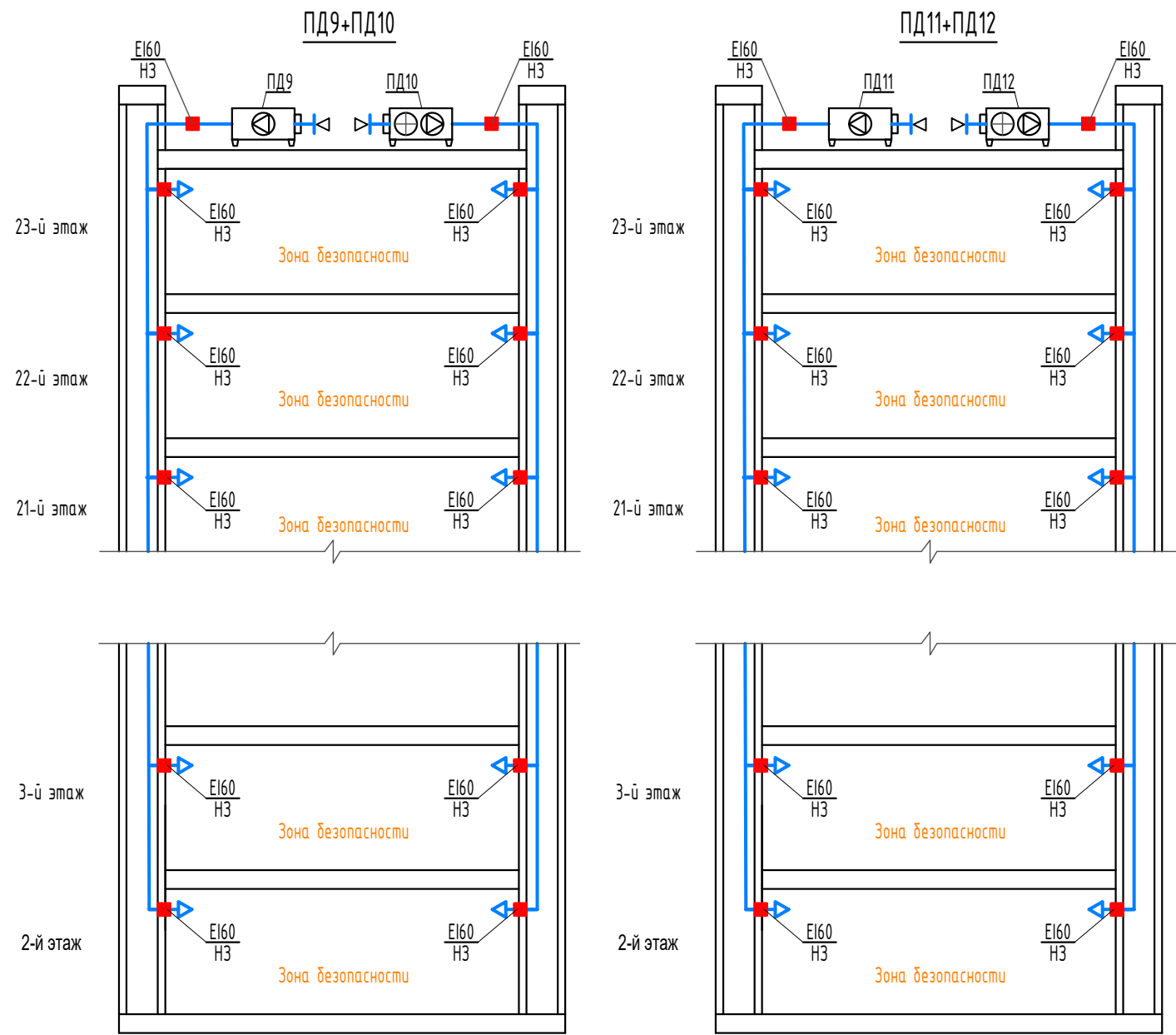


Предел огнестойкости воздуховодов

						01/2021-П-1-ИОС4			
1	1				06.21	"Многоэтажная жилая застройка (высотная застройка) (многоквартирные жилые дома №1 и №2, с объектами обслуживания жилой застройки во встроенных, пристроенных и встроенно-пристроенных помещениях многоквартирного дома)" по адресу: г.Ростов-на-Дону, пр-кт Стачки			
Изм.	Кол.уч	Лист	№докум.	Подпись	Дата		Статья	Лист	Листов
						Многоквартирный жилой дом №1	П	17	
Разработал	Ягодка				04.21	Системы вентиляции и дымоудаления. Принципиальные схемы.	ООО ФПК "Контракт-Центр"		
Проверил	Казанцев				04.21				
Н. контр.	Кривунь				04.21				

Формат А2 альбомный

Система вентиляции.
Схемы.



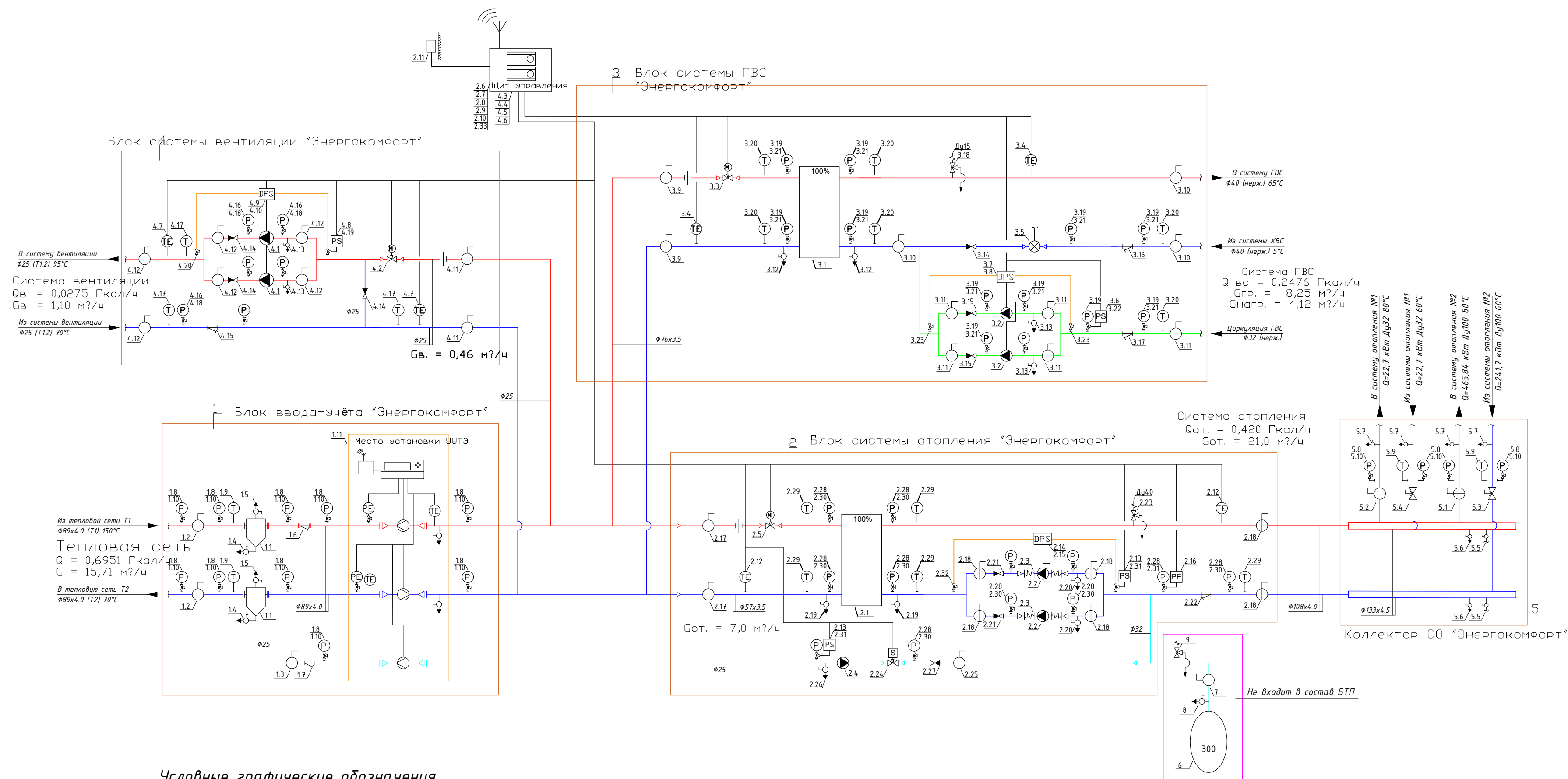
Предел огнестойкости воздуховодов

Обозначение
EI 30
EI 60
EI 120
EI 150

Обозначение	Наименование
—	Воздуховод из оцинкованной стали
▷	Решётка приточная
◁	Решётка вытяжная
■	Клапан огнезадерживающий
□	Клапан обратный
■	Вентилятор
■	Шумоглушитель
—	Тепловая изоляция

						01/2021-П-1-ИОС4			
						"Многоэтажная жилая застройка (высотная застройка) (многоквартирные жилые дома №1 и №2, с объектами обслуживания жилой застройки во встроенных, пристроенных и встроенно-пристроенных помещениях многоквартирного дома)" по адресу: г.Ростов-на-Дону, пр-кт Стачки			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Многоквартирный жилой дом №1	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Ягодка				04.21		П	18	
Проверил	Казанцев				04.21		ООО ФПК "Контракт-Центр"		
Н. контр.	Кривунь				04.21	Системы вентиляции и дымоудаления. Принципиальные схемы.			

Принципиальная схема теплового пункта №1



Условные графические обозначения

	Виброкомпенсатор		Шаровый кран		Регулятор перепада давления		Фильтр		Дренажный кран
	Соленоидный клапан		Дисковый поворотный затвор		Датчик температуры		2х ходовой регулирующий клапан		Предохранительный клапан
	Датчик давления		Манометр		Электронный контроллер		3х ходовой регулирующий клапан		Теплообменный аппарат
	Воздушник		Термометр		Грязевик		Насос		Шаровый кран под манометр
	Реле разности давлений		Реле давления		Балансировочный клапан		Обратный клапан		Бак расширительный

1. За отметку 0,000 принят верх чистого пола ИТП.
 2. Для удаления воздуха и выпуска воды в верхних точках устанавливаются воздушники Ду 15 , в нижних – спускники Ду20.
 3. При прокладке трубопроводов в ИТП минимальный уклон принимается равным 0,002.
 4. Все трубопроводы в ИТП укладываются на подвижные опоры ОПБ-2 по типовому чертежу ПП27-3-4.
 5. Трубопроводы отопления и теплоснабжения выполняются из труб водогазопроводных по ГОСТ 3262-75*.
 6. Материалы и изделия для теплоизоляции конструкций трубопроводов, арматуры теплового пункта принимаются негорючими.
- В качестве тепловой изоляции запроектирована негорючая изоляция "Rockwool".

Общие данные:

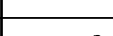
1. Параметры теплоносителя:

- источник теплоснабжения - тепловая сеть ООО "Ростовские тепловые сети";
- теплоноситель - вода с расчетными температурами : $T_1 = 150^\circ\text{C}$, $T_2 = 70^\circ$.

2. Максимальные расходы тепла составляют :

- отопление $Q_{от.} = 488\,540 \text{ Вт}$ (0,420 Гкал/час);
- горячее водоснабжение $Q_{гвс} = 288\,000 \text{ Вт}$ (0,2476 Гкал/час);
- вентиляция $Q_{вент.} = 32\,000 \text{ Вт}$ (0,0275 Гкал/час).

- температурный график на отопление - 80/60°C;
- температурный график на вентиляцию - 95/70°C;
- температурный график переходного периода - 70/40°C.

						01/2021-П-1-ИОС4			
1	1				06.21	"Многоэтажная жилая застройка (высотная застройка) (многоквартирные жилые дома №1 и №2, с объектами обслуживания жилой застройки во встроены́х, пристроенных и встроено-пристроенных помещениях многоквартирного дома)" по адресу: г.Ростов-на-Дону, пр-кт Стачки			
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата				
						Многоквартирный жилой дом №1			
						Стадия	Лист	Листов	
Разработал	Ягодка				04.21	П	19		
Проверил	Казанцев				04.21	Узел управления Принципиальная схема.			
Н. контр.	Кривунь				04.21				
						ООО ФПК "Контракт-Центр"			

Формат А2 альбомный

Приложение №1

РАСЧЁТ ПОТЕРЬ ТЕПЛОТЫ ЧЕРЕЗ НАРУЖНЫЕ ОГРАЖДЕНИЯ

№ помещ.+А2:О 64	Наименован ие помещений	тн, граду с	тв, граду с	Наименовани е ограждающи х конструкций	Размер ограждающих конструкций,м		Площадь, м2	dt=тв- тн, граду с	К, Вт/м2гр ад	dtK, Вт/м2гр ад	Коэфф, надбавки+и нф	W, Вт с надбавк ой		
					ширина, м	высота, м							инф	Сумма
													Вт	Вт
	Автостоянка													
10	Клад	-19	16	Пол	2	8,7	17,4	35	0,21	7,35	0	128		
												128	25,60	153,60
11	Клад	-19	16	Пол	2	6,3	12,6	35	0,21	7,35	0	93		
												93	18,60	111,60
12	Элцит	-19	16	Пол	2	8,6	17,2	35	0,21	7,35	0	126		
												126	25,20	151,20
13	Клад	-19	16	Пол	2	6,3	12,6	35	0,21	7,35	0	93		
												93	18,60	111,60
14	Клад	-19	16	Пол	2	6,3	12,6	35	0,21	7,35	0	93		
												93	18,60	111,60
15	Насос	-19	16	Пол	2	8,6	17,2	35	0,21	7,35	0	126		
												126	25,20	151,20
16	ИТП	-19	16	НС Ю	4,9	3,7	18,13	35	0,46	16,1	0	292		
		-19	16	НС В	5,6	3,7	20,72	35	0,46	16,1	0,1	367		
		-19	16	ДВ Ю	0,9	2,1	1,89	35	2	70	0	132		
		-19	16	Пол	2	12	24	35	0,21	7,35	0	176		
												968	193,51	1161,05
												ИТОГО		1951,85
	Офисы													
26	Офис	-19	18	НС С	6,8	4,5	30,6	37	0,31	11,47	0,1	386		
		-19	18	НС З	20	4,5	90	37	0,31	11,47	0,05	1084		
		-19	18	НС Ю	13,8	4,5	62,1	37	0,31	11,47	0	712		

[illegible]

35	СУ	5	16	Пол	2	2	4	11	0,21	2,31	0	9		
												9	1,85	11,09
36	КУИ	5	16	Пол	2	1,5	3	11	0,21	2,31	0	7		
												7	1,39	8,32
37	СУ	5	16	Пол	2	2	4	11	0,21	2,31	0	9		
												9	1,85	11,09
38	КУИ	5	16	Пол	2	1,5	3	11	0,21	2,31	0	7		
												7	1,39	8,32
39	СУ	5	16	Пол	2	2	4	11	0,21	2,31	0	9		
												9	1,85	11,09
40	Офис	-19	18	НС Ю	11	4,5	49,5	37	0,31	11,47	0	568		
		-19	18	ОК Ю	11	3,1	34,1	37	1,23	45,51	0	1552		
		-19	18	ДВ Ю	1,2	2,1	2,52	37	1,49	55,13	0,05	146		
		-19	18	ДВ Ю	1,2	2,1	2,52	37	1,49	55,13	0,05	146		
		5	18	Пол	2	65	130	13	0,21	2,73	0	355		
												2766	553,26	3319,56
42	Комн	-19	20	НС С	4,4	4,5	19,8	39	0,31	12,09	0,1	263		
		-19	20	ОК С	1,7	3,1	5,27	39	1,23	47,97	0,1	278		
		5	20	Пол	2	7,8	15,6	15	0,21	3,15	0	49		
												591	118,11	708,65
43	СУ	5	16	Пол	2	2	4	11	0,21	2,31	0	9		
												9	1,85	11,09
44	КУИ	5	16	Пол	2	1,5	3	11	0,21	2,31	0	7		
												7	1,39	8,32
45	Коляс	5	16	Пол	2	3,3	6,6	11	0,21	2,31	0	15		
												15	3,05	18,30
46	Тамб	-19	16	НС С	4,4	4,5	19,8	35	0,31	10,85	0,1	236		
		-19	16	ОК С	4	3,1	12,4	35	1,23	43,05	0,1	587		
		-19	16	ДВ С	1,2	2,1	2,52	35	1,49	52,15	0,1	145		

		5	16	Пол	2	4,8	9,6	11	0,21	2,31	0	22		
												990	198,05	1188,30
		-19	16	НС С	4,8	4,5	21,6	35	0,31	10,85	0,1	258		
47	Вест	5	16	Пол	2	7,5	15	11	0,21	2,31	0	35		
												292	58,49	350,94
		-19	18	НС В	12,9	4,5	58,05	37	0,31	11,47	0,1	732		
48	Офис	-19	18	НС Ю	19,7	4,5	88,65	37	0,31	11,47	0	1017		
		-19	18	НК Ю	14,7	3,1	45,57	37	1,23	45,51	0	2074		
		-19	18	ДВ Ю	1,2	2,1	2,52	37	1,49	55,13	0	139		
		-19	18	ДВ Ю	1,2	2,1	2,52	37	1,49	55,13	0	139		
		5	18	Пол	2	116	232	13	0,21	2,73	0	633		
												4734	946,87	5681,21
		-19	16	НС С	3,7	4,5	16,65	35	0,31	10,85	0,1	199		
49	ЛК	-19	16	ДВ С	1,2	2,1	2,52	35	1,49	52,15	0,1	145		
		5	16	Пол	2	8,3	16,6	11	0,21	2,31	0	38		
												382	76,32	457,95
		-19	16	НС С	1,6	4,5	7,2	35	0,31	10,85	0,1	86		
50	СУ	5	16	Пол	2	3	6	11	0,21	2,31	0	14		
												100	19,96	119,75
		-19	16	НС С	1,6	4,5	7,2	35	0,31	10,85	0,1	86		
51	СУ	5	16	Пол	2	3	6	11	0,21	2,31	0	14		
												100	19,96	119,75
		-19	16	НС С	1,4	4,5	6,3	35	0,31	10,85	0,1	75		
52	КУИ	5	16	Пол	2	2	4	11	0,21	2,31	0	9		
												84	16,89	101,32
		-19	16	НС В	2,1	4,5	9,45	35	0,31	10,85	0,1	113		
53	Пища	5	16	Пол	2	3,9	7,8	11	0,21	2,31	0	18		
												131	26,16	156,96
												ИТОГО		22709,4 7

[illegible]

10	ЛК	-19	16	НС С	4,2	3,15	13,23	35	0,31	10,85	0,1	158		
		-19	16	ДВ С	0,9	2,1	1,49	35	1,23	43,05	0,1	71		
												228	45,69	274,15
11	Спальня	-19	20	НС С	3	3,15	9,45	39	0,31	12,09	0,1	126		
		-19	20	ОКС	1,7	1,5	2,55	39	1,23	47,97	0,1	135		
												260	470,00	730,23
12	Гост	-19	22	НС С	4,4	3,15	13,86	41	0,31	12,71	0,1	194		
		-19	22	НС В	5,6	3,15	17,64	41	0,31	12,71	0,1	247		
		-19	22	ОКВ	1,8	1,5	2,7	41	1,23	50,43	0,1	150		
												590	673,00	1263,18
13	Гост	-19	22	НС С	3,1	3,15	9,765	41	0,31	12,71	0,1	137		
		-19	22	НС В	5,5	3,15	17,325	41	0,31	12,71	0,1	242		
		-19	22	ОКВ	1,8	1,5	2,7	41	1,23	50,43	0,1	150		
												529	934,00	1462,52
14	Спальня	-19	22	НС Ю	3,8	3,15	11,97	41	0,31	12,71	0	152		
		-19	22	НС В	5,6	3,15	17,64	41	0,31	12,71	0,1	247		
		-19	22	ОКВ	1,8	1,5	2,7	41	1,23	50,43	0,1	150		
		-19	22	ДВ Ю	0,9	2,1	1,89	41	1,49	61,09	0	115		
												664	673,00	1337,00
15	Спальня	-19	20	НС Ю	3,7	3,15	11,655	39	0,31	12,09	0	141		
		-19	20	ОКЮ	0,9	2,1	1,89	39	1,49	58,11	0	110		
												251	575,00	825,74
16	Жилая	-19	20	НС Ю	6,8	3,15	21,42	39	0,31	12,09	0	259		
		-19	20	ОКЮ	1,5	1,5	2,25	39	1,23	47,97	0	108		
		-19	20	ОКЮ	1,5	1,5	2,25	39	1,23	47,97	0	108		
												475	1071,00	1545,83
17	Кухня	-19	18	НС Ю	3,6	3,15	11,34	37	0,31	11,47	0	130		
		-19	18	ОКЮ	1,5	1,5	2,25	37	1,23	45,51	0	102		
												232	46,49	278,96
18	Жилая	-19	20	НС Ю	3,6	3,15	11,34	39	0,31	12,09	0	137		
		-19	20	ОКЮ	1,8	1,5	2,7	39	1,23	47,97	0	130		

												267	601,00	867,62
19	Спальня	-19	20	НС Ю	3,6	3,15	11,34	39	0,31	12,09	0	137		
		-19	20	ОКЮ	1,8	1,5	2,7	39	1,23	47,97	0	130		
												267	732,00	998,62
20	Спальня	-19	20	НС Ю	3,6	3,15	11,34	39	0,31	12,09	0	137		
		-19	20	ОКЮ	1,8	1,5	2,7	39	1,23	47,97	0	130		
												267	732,00	998,62
21	Жилая	-19	20	НС Ю	3,6	3,15	11,34	39	0,31	12,09	0	137		
		-19	20	ОКЮ	1,8	1,5	2,7	39	1,23	47,97	0	130		
												267	614,00	880,62
22	Кухня	-19	18	НС Ю	3,6	3,15	11,34	37	0,31	11,47	0	130		
		-19	18	ОКЮ	1,5	1,5	2,25	37	1,23	45,51	0	102		
												232	46,49	278,96
23	Кухня	-19	18	НС Ю	3,4	3,15	10,71	37	0,31	11,47	0	123		
		-19	18	ОКЮ	1,5	1,5	2,25	37	1,23	45,51	0	102		
												225	45,05	270,29
24	Жилая	-19	20	НС Ю	3,1	3,15	9,765	39	0,31	12,09	0	118		
		-19	20	ОКЮ	1,4	1,5	2,1	39	1,23	47,97	0	101		
												219	588,00	806,80
25	Жилая	-19	22	НС Ю	4,5	3,15	14,175	41	0,31	12,71	0	180		
		-19	22	НС З	6	3,15	18,9	41	0,31	12,71	0,05	252		
		-19	22	ОКЮ	1,5	1,5	2,25	41	1,23	50,43	0	113		
												546	810,00	1355,86
26	Кухня	-19	20	НС Ю	3,6	3,15	11,34	39	0,31	12,09	0	137		
		-19	20	НС З	5,6	3,15	17,64	39	0,31	12,09	0,05	224		
		-19	20	ОКЮ	1,7	1,5	2,55	39	1,23	47,97	0	122		
		-19	20	ОКЗ	1,4	1,5	2,1	39	1,23	47,97	0,05	106		
												589	117,83	706,95
												ИТОГО		20715,6 6

	Жилая часть	1+2	секци и	23эт										
1	Спальня	-19	22	НС С	4	4,1	16,4	41	0,31	12,71	0,1	229		
		-19	22	НС З	7,2	4,1	29,52	41	0,31	12,71	0,05	394		
		-19	22	НС Ю	3,5	4,1	14,35	41	0,31	12,71	0	182		
		-19	22	ОКЮ	1,5	1,5	2,25	41	1,23	50,43	0	113		
		-19	22	ОКЗ	1,8	1,5	2,7	41	1,23	50,43	0,05	143		
		-19	22	Покр	2	12	24	41	0,24	9,84	0	236		
												1298	989,00	2287,23
2	Спальня	-19	22	НС С	8	4,1	32,8	41	0,31	12,71	0,1	459		
		-19	22	ОКС	1,4	1,5	2,1	41	1,23	50,43	0,1	116		
		-19	22	Покр	2	12	24	41	0,24	9,84	0	236		
												811	989,00	1800,23
3	Кор	-19	18	Покр	2	12	24	37	0,24	8,88	0	213		
												213	42,60	255,60
4	СУ	-19	25	НС З	2,3	4,1	9,43	44	0,31	13,64	0,05	135		
		-19	25	Покр	2	2,7	5,4	44	0,24	10,56	0	57		
												192	38,42	230,50
5	Клад	-19	18	НС З	1,3	4,1	5,33	37	0,31	11,47	0,05	64		
		-19	18	Покр	2	1,2	2,4	37	0,24	8,88	0	21		
												86	17,10	102,60
6	Гердер	-19	18	Покр	2	1,5	3	37	0,24	8,88	0	27		
												27	5,40	32,40
7	Гостин	-19	22	НС З	4,7	4,1	19,27	41	0,31	12,71	0,05	257		
		-19	22	НС Ю	6,6	4,1	27,06	41	0,31	12,71	0	344		
		-19	22	ОКЮ	1,5	1,5	2,25	41	1,23	50,43	0	113		
		-19	22	ОКЮ	1,4	1,5	2,1	41	1,23	50,43	0	106		
		-19	22	Покр	2	11,6	23,2	41	0,24	9,84	0	228		
												1049	961,00	2009,76
8	ЛК	-19	16	НС С	4,2	3,15	13,23	35	0,31	10,85	0,1	158		
		-19	16	ДВ С	0,9	2,1	1,49	35	1,23	43,05	0,1	71		

[illegible]

[illegible]

27	ЛК	-19	16	НС С	3,6	3,15	11,34	35	0,31	10,85	0,1	135		
		-19	16	ДВ С	0,9	2,1	1,49	35	1,49	52,15	0,1	85		
		-19	16	Покр	2	8,4	16,8	35	0,24	8,4	0	141		
												362	72,39	434,32
28	Спальня	-19	20	НС С	3,1	4,1	12,71	39	0,31	12,09	0,1	169		
		-19	20	ОКС	1,7	1,5	2,55	39	1,23	47,97	0,1	135		
		-19	20	Покр	2	6	12	39	0,24	9,36	0	112		
												416	470,00	885,91
29	Гостин	-19	22	НС С	4,1	4,1	16,81	41	0,31	12,71	0,1	235		
		-19	22	НС В	5,7	4,1	23,37	41	0,31	12,71	0,1	327		
		-19	22	ОКВ	1,8	1,5	2,7	41	1,23	50,43	0,1	150		
		-19	22	Покр	2	8,2	16,4	41	0,24	9,84	0	161		
												873	673,00	1545,91
30	Гостин	-19	22	НС С	3,1	4,1	12,71	41	0,31	12,71	0,1	178		
		-19	22	НС В	5,7	4,1	23,37	41	0,31	12,71	0,1	327		
		-19	22	НС Ю	5	4,1	20,5	41	0,31	12,71	0	261		
		-19	22	ОКВ	1,8	1,5	2,7	41	1,23	50,43	0,1	150		
		-19	22	ОКВ	1,8	1,5	2,7	41	1,23	50,43	0,1	150		
		-19	22	ОКЮ	1,4	1,5	2,1	41	1,23	50,43	0	106		
		-19	22	ДВ Ю	0,9	2,1	1,89	41	1,49	61,09	0	115		
												1286	1552,00	2837,91
31	СУ	-19	25	Покр	2	2	4	44	0,24	10,56	0	42		
												42	8,40	50,40
32	Прих	-19	18	Покр	2	3,7	7,4	37	0,24	8,88	0	66		
												66	13,20	79,20
33	СУ	-19	25	Покр	2	2	4	44	0,24	10,56	0	42		
												42	8,40	50,40
34	Прих	-19	18	Покр	2	6,7	13,4	37	0,24	8,88	0	119		
												119	23,80	142,80
35	Спальня	-19	22	НС Ю	4,8	4,1	19,68	41	0,31	12,71	0	250		
		-19	22	НС В	2,7	4,1	11,07	41	0,31	12,71	0,1	155		

		-19	22	ОКЮ	1,4	1,5	2,1	41	1,23	50,43	0	106		
		-19	22	ОКЮ	1,1	1,5	1,65	41	1,23	50,43	0	83		
		-19	22	Покр	2	9	18	41	0,24	9,84	0	177		
												771	742,00	1513,13
36	Гард	-19	18	Покр	2	1,5	3	37	0,24	8,88	0	27		
												27	5,40	32,40
37	Кор	-19	16	Покр	2	10,4	20,8	35	0,24	8,4	0	175		
												175	35,00	210,00
38	СУ	-19	25	Покр	2	1,9	3,8	44	0,24	10,56	0	40		
												40	8,00	48,00
39	Спальня	-19	22	НС Ю	4,7	4,1	19,27	41	0,31	12,71	0	245		
		-19	22	НС З	2,3	4,1	9,43	41	0,31	12,71	0,05	126		
		-19	22	ОКЮ	1,8	1,5	2,7	41	1,23	50,43	0	136		
		-19	22	Покр	2	8,9	17,8	41	0,24	9,84	0	175		
												682	728,00	1410,08
40	Гостин	-19	20	НС Ю	6,6	4,1	27,06	39	0,31	12,09	0	327		
		-19	20	ОКЮ	1,8	1,5	2,7	39	1,23	47,97	0	130		
		-19	20	ДВ В	0,9	2,1	1,89	39	1,49	58,11	0	110		
		-19	20	Покр	2	13	26	39	0,24	9,36	0	243		
												810	1019,00	1828,86
41	Прих	-19	18	Покр	2	7,4	14,8	37	0,24	8,88	0	131		
												131	26,20	157,20
42	СУ	-19	18	Покр	2	1	2	37	0,24	8,88	0	18		
												18	3,60	21,60
43	СУ	-19	18	Покр	2	1	2	37	0,24	8,88	0	18		
												18	3,60	21,60
44	Ванная	-19	25	Покр	2	2	4	44	0,24	10,56	0	42		
												42	8,40	50,40
45	Гард	-19	18	Покр	2	1,1	2,2	37	0,24	8,88	0	20		

												20	4,00	24,00
46	Спальня	-19	22	НС Ю	4,5	4,1	18,45	41	0,31	12,71	0	234		
		-19	22	НС В	2,6	4,1	10,66	41	0,31	12,71	0,1	149		
		-19	22	ОКЮ	1,8	1,5	2,7	41	1,23	50,43	0	136		
		-19	22	ДВ В	0,9	2,1	1,89	41	1,49	61,09	0	115		
		-19	22	Покр	2	11,6	23,2	41	0,24	9,84	0	228		
												863	961,00	1824,45
												ИТОГО		30807,3 2
											ИТОГО	по	секции 1+2	465836, 18
											ИТОГО	ПО	ЗДАНИ Ю	490497, 50

Итого суммарные тепловые потери составляют **490,5кВт**

*- потери на нагрев инфильтрующегося воздуха учтены в трансмиссионных потерь теплоты путём введения добавки.

Определение числа секций отопительного прибора

Минимально допустимое число секций отопительного прибора, N , *шт*, определяется по формуле:

$$N = \frac{Q_c}{Q_{np} \cdot K},$$

где: Q_{np} – теплоотдача одной секции отопительного прибора *Вт*;

Q_c – потери теплоты помещения, *Вт*;

K – коэффициент, зависящий от ΔT ; ΔT , $^{\circ}C$ определяется по формуле:

$$\Delta T = \frac{t_h + t_r}{2} - t_{int},$$

где: t_h – температура воды на входе в систему отопления, $80^{\circ}C$;

t_r - температура воды на выходе из системы отопления, $60^{\circ}C$;

t_{int} – расчётная температура внутреннего воздуха в помещении, $^{\circ}C$.

Расчёт зависимости ΔT от K приводится в таблице.

Расчёт зависимости ΔT от K

ΔT	K	ΔT	K
1	2	1	2
40	0,48	58	0,78
41	0,5	59	0,8
42	0,51	60	0,82
43	0,53	61	0,84
44	0,55	62	0,85
45	0,56	63	0,87
46	0,58	64	0,89
47	0,6	65	0,91
48	0,61	66	0,93
49	0,63	67	0,94
50	0,65	68	0,96
51	0,66	69	0,98
52	0,68	70	1
53	0,7	71	1,02
54	0,71	72	1,04
55	0,73	73	1,06
56	0,75	74	1,07
57	0,77	75	1,09

Округляем до целого числа.

Приложение №2

«Гидравлический расчёт системы отопления»

Расчёт выполнен при помощи компьютерной программы Danfoss CO 3.8

Назван. проекта :		Многоквартирный жилой дом					
Расположение . . . :		г. Ростов-на-Дону					
Проектировщик . . :		Ягодка					
Дата расчетов :		Понедельник, 18 апреля 2021г					
Параметры теплоносителя :							
Тп, [°C] :		80,00		То, [°C] :		60,00	
Треа, [°C] :							
Тип носителя . . . :		Вода					
Параметры источника тепла :							
Сопр. гидр. [Па] :		0		Объем [л] :		0	
Информация о типах труб :							
Тип А :	СТ НЕ ПП	Тип В :	GO_3262S	Тип С :		Тип D :	
Тип Е :		Тип F :		Тип G :		Тип H :	
Тип I :		Тип J :		Тип K :		Тип L :	
Тип M :		Тип N :		Тип O :		Тип P :	
Гидр. сопрот. оборудования и источника тепла... dPo, [Па] :						77540	
Миним. сопрот. участка с отопит. приб..... dPgmin, [Па] :						0	
Полный расход воды в оборудовании..... Go, [м3/ч] :						21,797	
Полная емкость оборудования..... Vo, [л] :						0	
Расчетная тепловая мощность оборудования..... Qo, [Вт] :						500627	
Теряемая мощность..... Qтер, [Вт] :						490497	
Запас мощности для заполнения буферной емкости Qзап, [Вт] :						0	
Требуемая расч. мощность источника тепла зимой.. Qиз, [W] :						0	
Требуемая расч. мощность источника тепла летом Qил, [W] :							
Отапливаемые помещения :							
Перегретые :		108		Избыток мощ. , [Вт] :		10130	
Недогретые :		0		Дефицит мощ. , [Вт] :		0	
Мощ. от. пр. [Вт] :		0		Теплопост. от труб, [Вт] :		0	
Помещения неотапливаемые :							
Мощ. от. пр. [Вт] :		0		Теплопост. от труб, [Вт] :		0	
Отопительные приборы :							
Перегревающие . . :		108		Избыток мощ. , [Вт] :		10130	
Недогревающие . . :		0		Дефицит мощ. , [Вт] :		0	
Расч. мощ, [Вт] :		490497		Реальная мощ. , [Вт] :		500627	

«Гидравлический расчёт системы теплоснабжения приточной установки»

Расчёт выполнен при помощи компьютерной программы Danfoss CO 3.8

Назван.проекта :		Многоквартирный жилой дом					
Расположение...		г.Ростов-на-Дону					
Проектировщик :		Ягодка					
Дата расчетов :		Понедельник, 18 апреля 2021г					
Параметры теплоносителя :							
Тп, [оС]		95,0		То, [оС] :		70,00	
Треа, [оС]							
Тип носителя...		Вода					
Параметры источника тепла :							
Сопр.гидр. [Па] :		0		Объем [л] :		0	
Информация о типах труб :							
Тип А:	GO_10704	Тип В:	GO_3262S	Тип С:		Тип D:	
Тип Е:		Тип F:		Тип G:		Тип H:	
Тип I:		Тип J:		Тип K:		Тип L:	
Тип М:		Тип N:		Тип O:		Тип P:	
Гидр. сопрот. оборудования и источника тепла... dPo, [Па] :						32560	
Миним. сопрот. участка с отопит. приб..... dPgmin, [Па] :						0	
Полный расход воды в оборудовании..... Go, [м3/ч] :						1,166	
Полная емкость оборудования..... Vo, [л] :						0	
Расчетная тепловая мощность оборудования..... Qo, [Вт] :						32000	
Теряемая мощность..... Qтер, [Вт] :						32000	
Запас мощности для заполнения буферной емкости Qзап, [Вт] :						0	
Требуемая расч. мощность источника тепла зимой.. Qиз, [W] :						0	
Требуемая расч. мощность источника тепла летом Qил, [W] :							
Отапливаемые помещения :							
Перегретые ... :		0		Избыток мощ. , [Вт] :		0	
Недогретые ... :		0		Дефицит мощ. , [Вт] :		0	
Мощ.от.пр. [Вт] :		0		Теплопост. от труб, [Вт] :		0	
Помещения неотапливаемые :							
Мощ.от.пр. [Вт] :		0		Теплопост. от труб, [Вт] :		0	
Отопительные приборы :							
Перегревающие .. :		0		Избыток мощ. , [Вт] :		0	
Недогревающие .. :		0		Дефицит мощ. , [Вт] :		0	
Расч. мощ, [Вт] :		32000		Реальная мощ. , [Вт] :		32000	

Данные о воздухообмене в помещениях.

№ п/п	Наименование помещения	tвн °С	Vп, м³	Кратности		Объем воздуха, м³		Вент. системы	
				При-ток	Вытя-жка	Приток	Вытя-жка	При-ток	Вытя-жка
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<u>Автостоянка</u>									
1	Автостоянка №2	+5	5340	1,6	2	8550	10680	П2	В1, В1р
2	Кладовая №1 в автостоянке	+16	46,6	-	1	-	50	-	ВЕ
3	Кладовая №2 в автостоянке	+16	60,9	-	1	-	60	-	ВЕ
4	Электрощитовая в автостоянке	+16	60,3	расчёт	расчёт	85	85	ПЕ	В6
5	Насосная в автостоянке	+16	61,3	расчёт	расчёт	55	55	ПЕ	В7
6	Насосная пожаротушения в автостоянке	+16	81,3	расчёт	расчёт	155	155	ПЕ	ВЕ
7	Тепловой пункт в автостоянке	+16	72,3	расчёт	расчёт	70	70	ПЕ	ВЕ

Наименование помещения	Температура внутреннего воздуха, °С	Приток воздуха, кратность	Вытяжка воздуха, кратность	Приток воздуха, описание	Вытяжка воздуха, описание
<u>Общественная часть здания</u>					
Санузел	+16	-	50 м³/ч	-	Механическая вытяжная вентиляция
Офисные помещения, консьерж	+18	-	40 м³/ч на 1 чел	-	Механическая приточная и вытяжная вентиляция
Комната приёма пищи	+18	-	65м³/ч	-	Механическая вытяжная вентиляция
КУИ	+16	-	20 м³/ч	-	Механическая вытяжная вентиляция

Наименование помещения	Температура внутреннего воздуха, °С	Приток воздуха, кратность	Вытяжка воздуха, кратность	Приток воздуха, описание	Вытяжка воздуха, описание
<u>Жилая часть здания</u>					
Санузел	+18	-	25 м3/ч	-	Естественная через вытяжные каналы в стенах здания
Ванная	+25	-	25 м3/ч	-	Естественная через вытяжные каналы в стенах здания
Кухня	+18	-	60м3/ч	-	Естественная через вытяжные каналы в стенах здания
Жилая комната	+20	3м3/ч на 1 м2 площади	-	Через периодически открываемые окна	-

Проверка воздухообмена для 2-х и 3-х комнатных квартир.

Согласно п.9.2 СП 54.13330.2016 для жилых комнат по санитарной норме должно обеспечиваться не менее чем 3 м3/ч на 1 м2. Вытяжки осуществляется через саузлы и кухни.

2-х комнатная квартира:

Общая площадь 63м², жилая площадь 35м². Воздухообмен для жилой комнаты составляет 35м² х3м³/ч =105м3/ч.

В 2-х комнатных квартирах имеется 2 санузла и кухня с электропечкой. Суммарный воздухообмен 25м3/ч + 25м3/ч + 60м3/ч = 110 м³/ч. Требование выполняется.

3-х комнатная квартира:

Общая площадь 100м², жилая площадь 65м². Воздухообмен для жилой комнаты составляет 65м² х3м³/ч =195м3/ч.

В 3-х комнатных квартирах имеется 3 санузла, кухня с электропечкой (вытяжка бытовым вентилятором). Суммарный воздухообмен 25м3/ч + 25м3/ч + 120м3/ч + 25м3/ч= 195 м³/ч. Требование выполняется.

РАСЧЁТЫ

Автостоянка на 61 место

Расчет выполнен согласно:

- ОНТП 01-91 "Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта";

- ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны (с Изменением N 1)

Расчёт воздухообмена в автостоянке выполняется на ассимиляцию вредностей.

Расчёт производится по формуле:

$L = 3600 \cdot 1000 \cdot M / (G_{пдк} - G_n)$, м3ч,

Где: L - воздухообмен в сервисе, м3/ч

G_{пдк} – ПДК вредного вещества, мг/м3.

G_n – содержание вредного вещества в наружном воздухе, мг/м3

M – масса выброса вредного вещества, г/с. Принимаются по заданию от «ТХ»:

Максимальные разовые выбросы вредностей:

- GT CO=0,0002873 г/с;

Расчёт по CO

Гпдк – ПДК вредного вещества, 20 мг/м³

Гн – содержание вредного вещества в наружном воздухе $0,3 \cdot \text{ПДК}$, 6 мг/м³

М – масса выброса вредного вещества, $61 \cdot 0,0002873 \text{ г/с} = 0,0175253 \text{ г/с}$:

$L_{\text{со}} = 3600 \cdot 1000 \cdot 0,0175253 / (20 - 6) = 4500 \text{ м}^3/\text{ч}$.

Расчёт требуемого воздухообмена по числу автомобилей.

$L = n \cdot l$, м³/ч,

Где: l - воздухообмен для одного автомобиля, равный 150 м³/ч

$L = 61 \cdot 150 = 9150 \text{ м}^3/\text{ч}$,

Расчёт воздухообмена по кратности.

Объём помещения автостоянки составляет 5340 м³, воздухообмен по кратности в час составляет:

$L = 2 \cdot 5340 \cdot 1 = 10680 \text{ м}^3/\text{ч}$.

Для подбора оборудования принимаем наибольшее значение.

Таким образом, воздухообмен составляет 10680 м³/час для вытяжной системы.

Электрощитовая

Лето

Расчетная температура воздуха в рабочей зоне - +32°C (согласно п.5.56 СП 60.13330);

Расчетная температура наружного воздуха - +27 °C (параметры «А»);

В помещении электрощитовой имеются тепловыделения суммарной мощностью **Q = 0,15 кВт**

Расчетный воздухообмен:

$L = (3,6 \cdot Q) / (c \cdot (T_{\text{уд}} - T_{\text{п}})); T_{\text{уд}} = T_{\text{п}} + (T_{\text{в}} - T_{\text{п}}) / m$.

Q – тепловыделения в помещении, Вт

C – теплоемкость воздуха, 1,006 кДж/(кг·°C)

T_{уд} – температура удаляемого воздуха, °C

T_п – температура приточного (наружного воздуха)

T_в – температура внутреннего воздуха

m – коэффициент теплораспределения, учитывающий долю избыточной теплоты, которая воздействует на температуру воздуха в рабочей зоне, принимается 0,8 (помещение технологического оборудования).

$T_{\text{уд}} = 27 + (32 - 27) / 0,8 = 33,25^\circ\text{C}$

$L = (3,6 \cdot 150) / (1,006 \cdot (33,25 - 27,0)) = 85 \text{ м}^3/\text{ч}$

Зима

Расчетная температура воздуха в рабочей зоне - +26°C (согласно п.5.56 СП 60.13330);

Расчетная температура наружного воздуха -19 °C (параметры «А»);

В помещении электрощитовой имеются тепловыделения суммарной мощностью **Q = 0,15 кВт**

Расчетный воздухообмен:

$L = (3,6 \cdot Q) / (c \cdot (T_{\text{уд}} - T_{\text{п}})); T_{\text{уд}} = T_{\text{п}} + (T_{\text{в}} - T_{\text{п}}) / m$.

Q – тепловыделения в помещении, Вт

C – теплоемкость воздуха, 1,006 кДж/(кг·°C)

T_{уд} – температура удаляемого воздуха, °C

T_п – температура приточного (наружного воздуха), +10°C

T_в – температура внутреннего воздуха

m – коэффициент теплораспределения, учитывающий долю избыточной теплоты, которая воздействует на температуру воздуха в рабочей зоне, принимается 0,8 (помещение технологического оборудования).

$T_{\text{уд}} = 10 + (26 - 10) / 0,8 = 30,0^\circ\text{C}$

$L = (3,6 \cdot 150) / (1,006 \cdot (30 - 10)) = 25 \text{ м}^3/\text{ч}$

Помещение насосной

Лето

Расчетная температура воздуха в рабочей зоне - +32°C (согласно п.5.56 СП 60.13330);

Расчетная температура наружного воздуха - +27 °C (параметры «А»);

В помещении насосной имеются тепловыделения суммарной мощностью $Q = 0,1$ кВт

Расчетный воздухообмен:

$$L = (3,6 \cdot Q) / (c \cdot (T_{уд} - T_{п})); T_{уд} = T_{п} + (T_{в} - T_{п})/m.$$

Q – тепловыделения в помещении, Вт

C – теплоемкость воздуха, 1,006 кДж/(кг*°C)

$T_{уд}$ – температура удаляемого воздуха, °C

$T_{п}$ – температура приточного (наружного воздуха)

$T_{в}$ – температура внутреннего воздуха

m – коэффициент теплораспределения, учитывающий долю избыточной теплоты, которая воздействует на температуру воздуха в рабочей зоне, принимается 0,8 (помещение технологического оборудования).

$$T_{уд} = 27 + (32-27)/0,8 = 33,25^{\circ}\text{C}$$

$$L = (3,6 \cdot 100) / (1,006 \cdot (33,25 - 27,0)) = 55 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Зима

Расчетная температура воздуха в рабочей зоне - +26°C (согласно п.5.56 СП 60.13330);

Расчетная температура наружного воздуха -19 °C (параметры «А»);

В помещении насосной имеются тепловыделения суммарной мощностью $Q = 0,10$ кВт

Расчетный воздухообмен:

$$L = (3,6 \cdot Q) / (c \cdot (T_{уд} - T_{п})); T_{уд} = T_{п} + (T_{в} - T_{п})/m.$$

Q – тепловыделения в помещении, Вт

C – теплоемкость воздуха, 1,006 кДж/(кг*°C)

$T_{уд}$ – температура удаляемого воздуха, °C

$T_{п}$ – температура приточного (наружного воздуха), +10°C

$T_{в}$ – температура внутреннего воздуха

m – коэффициент теплораспределения, учитывающий долю избыточной теплоты, которая воздействует на температуру воздуха в рабочей зоне, принимается 0,8 (помещение технологического оборудования).

$$T_{уд} = 10 + (26-10)/0,8 = 30,0^{\circ}\text{C}$$

$$L = (3,6 \cdot 100) / (1,006 \cdot (30-10)) = 20 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Помещение теплового пункта

Лето

Расчетная температура воздуха в рабочей зоне - +32°C (согласно п.5.56 СП 60.13330);

Расчетная температура наружного воздуха - +27 °C (параметры «А»);

В помещении теплового пункта имеются тепловыделения суммарной мощностью $Q = 0,12$ кВт

Расчетный воздухообмен:

$$L = (3,6 \cdot Q) / (c \cdot (T_{уд} - T_{п})); T_{уд} = T_{п} + (T_{в} - T_{п})/m.$$

Q – тепловыделения в помещении, Вт

C – теплоемкость воздуха, 1,006 кДж/(кг*°C)

$T_{уд}$ – температура удаляемого воздуха, °C

$T_{п}$ – температура приточного (наружного воздуха)

$T_{в}$ – температура внутреннего воздуха

m – коэффициент теплораспределения, учитывающий долю избыточной теплоты, которая воздействует на температуру воздуха в рабочей зоне, принимается 0,8 (помещение технологического оборудования).

$$T_{уд} = 27 + (32-27)/0,8 = 33,25^{\circ}\text{C}$$

$$L = (3,6 \cdot 120) / (1,006 \cdot (33,25 - 27,0)) = 70 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Зима

Расчетная температура воздуха в рабочей зоне - +26°C (согласно п.5.56 СП 60.13330);

Расчетная температура наружного воздуха -19 °C (параметры «А»);

В помещении теплового пункта имеются тепловыделения суммарной мощностью $Q = 0,12$ кВт

Расчетный воздухообмен:

$$L = (3,6 \cdot Q) / (c \cdot (T_{уд} - T_{п})); T_{уд} = T_{п} + (T_{в} - T_{п})/m.$$

Q – тепловыделения в помещении, Вт

C – теплоемкость воздуха, 1,006 кДж/(кг*°C)

T_{уд} – температура удаляемого воздуха, °C

T_п – температура приточного (наружного воздуха), +10°C

T_в – температура внутреннего воздуха

m – коэффициент теплораспределения, учитывающий долю избыточной теплоты, которая воздействует на температуру воздуха в рабочей зоне, принимается 0,8 (помещение технологического оборудования).

$$T_{уд} = 10 + (26-10)/0,8 = 30,0^{\circ}\text{C}$$

$$L = (3,6*120) / (1,006*(30-10)) = 20 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Расчёт систем противодымной вентиляции

Расчёт системы дымоудаления из коридора жилой части дома



Производственное объединение КЛИМАТВЕНТМАШ

Программа "КВМ-Дым" разработана на основании
Методических рекомендаций к СП 7.13130.2013 (Расчётное определение
основных параметров противодымной вентиляции зданий, ВНИИПО, 2013).

Разработчик - ООО «Производственное объединение KBM».

Программа предназначена для расчёта основных параметров противодымной вентиляции
зданий различного назначения - жилых и общественных, производственных и складских, а также
многофункциональных зданий и комплексов, закрытых подземных и надземных автостоянок.

**РАСЧЕТ СИСТЕМЫ ВЫТЯЖНОЙ
ПРОТИВОДЫМНОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ**

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Наименование проекта:

Вариант: Удаление дыма из вестибюлей, холлов, коридоров, торговых моллов,
атриумов и т.п., смежных с горящим помещением

Тип здания: Жилое

Площадь пола, F_f : 20 м²

Минимальная ширина, b : 2,4 м

Высота помещения, h : 2,8 м

Размеры проемов, $A_i \times H_i$:
0,9 x 2,1 м

Горючие вещества:

Мебель; дерево + облицовка

$m_i = 300$ кг $Q_{нд} = 14,4$ МДж/кг $\Psi = 0,0135$ кг/м²/с

Температура воздуха в помещении, t_f : 20 °С

Теплота сгорания дерева, $Q_{нд}$: 13,8 МДж/кг (константа)

Коэффициент, k_{sm} : 1

Длина коридора, l_c : 9 м

Площадь коридора, A_c : 20 м²

Площадь двери при выходе из коридора, A_d : 1,9 м²

Высота двери, H_d : 2,1 м

Высота потолка коридора, h_k : 2,8 м

Высота незадымляемой зоны, $H_{нз}$: 1,3 м

Предельная толщина дымового слоя, $H_{sm} = (h_k - H_{нз})$: 1,5 м

Отметка первого обслуживаемого этажа, h_1 : 0 м

Температура наружного воздуха, t_n : 27 °С

Скорость ветра, V_B : 4,3 м/с

Участки сети вытяжной противодымной вентиляции (всего 21)

Участок 1:

Клапан 800 х 600 мм, Сечение 0,453 м²

Вертикальный участок

$F_{ш} = 0,48 \text{ м}^2$, $L_{ш} = 3 \text{ м}$, $\zeta_{ш} = 0,18$, Металл, $K_c = 1$

Участок 2:

Клапан 800 х 600 мм, Сечение 0,453 м²

Вертикальный участок

$F_{ш} = 0,48 \text{ м}^2$, $L_{ш} = 3 \text{ м}$, $\zeta_{ш} = 0,18$, Металл, $K_c = 1$

Участок 3:

Клапан 800 х 600 мм, Сечение 0,453 м²

Вертикальный участок

$F_{ш} = 0,48 \text{ м}^2$, $L_{ш} = 3 \text{ м}$, $\zeta_{ш} = 0,18$, Металл, $K_c = 1$

Участок 4:

Клапан 800 х 600 мм, Сечение 0,453 м²

Вертикальный участок

$F_{ш} = 0,48 \text{ м}^2$, $L_{ш} = 3 \text{ м}$, $\zeta_{ш} = 0,18$, Металл, $K_c = 1$

Участок 5:

Клапан 800 х 600 мм, Сечение 0,453 м²

Вертикальный участок

$F_{ш} = 0,48 \text{ м}^2$, $L_{ш} = 3 \text{ м}$, $\zeta_{ш} = 0,18$, Металл, $K_c = 1$

Участок 6:

Клапан 800 х 600 мм, Сечение 0,453 м²

Вертикальный участок

$F_{ш} = 0,48 \text{ м}^2$, $L_{ш} = 3 \text{ м}$, $\zeta_{ш} = 0,18$, Металл, $K_c = 1$

Участок 7:

Клапан 800 х 600 мм, Сечение 0,453 м²

Вертикальный участок

$F_{ш} = 0,48 \text{ м}^2$, $L_{ш} = 3 \text{ м}$, $\zeta_{ш} = 0,18$, Металл, $K_c = 1$

Участок 8:

Клапан 800 х 600 мм, Сечение 0,453 м²

Вертикальный участок

$F_{ш} = 0,48 \text{ м}^2$, $L_{ш} = 3 \text{ м}$, $\zeta_{ш} = 0,18$, Металл, $K_c = 1$

Участок 9:

Клапан 800 х 600 мм, Сечение 0,453 м²

Вертикальный участок

$F_{ш} = 0,48 \text{ м}^2$, $L_{ш} = 3 \text{ м}$, $\zeta_{ш} = 0,18$, Металл, $K_c = 1$

Участок 10:

Клапан 800 х 600 мм, Сечение 0,453 м²

Вертикальный участок

$F_{ш} = 0,48 \text{ м}^2$, $L_{ш} = 3 \text{ м}$, $\zeta_{ш} = 0,18$, Металл, $K_c = 1$

Участок 11:

Клапан 800 х 600 мм, Сечение 0,453 м²

Вертикальный участок

$F_{\text{ш}} = 0,48 \text{ м}^2$, $L_{\text{ш}} = 3 \text{ м}$, $\zeta_{\text{ш}} = 0,18$, Металл, $K_c = 1$

Участок 12:

Клапан 800 х 600 мм, Сечение 0,453 м²

Вертикальный участок

$F_{\text{ш}} = 0,48 \text{ м}^2$, $L_{\text{ш}} = 3 \text{ м}$, $\zeta_{\text{ш}} = 0,18$, Металл, $K_c = 1$

Участок 13:

Клапан 800 х 600 мм, Сечение 0,453 м²

Вертикальный участок

$F_{\text{ш}} = 0,48 \text{ м}^2$, $L_{\text{ш}} = 3 \text{ м}$, $\zeta_{\text{ш}} = 0,18$, Металл, $K_c = 1$

Участок 14:

Клапан 800 х 600 мм, Сечение 0,453 м²

Вертикальный участок

$F_{\text{ш}} = 0,48 \text{ м}^2$, $L_{\text{ш}} = 3 \text{ м}$, $\zeta_{\text{ш}} = 0,18$, Металл, $K_c = 1$

Участок 15:

Клапан 800 х 600 мм, Сечение 0,453 м²

Вертикальный участок

$F_{\text{ш}} = 0,48 \text{ м}^2$, $L_{\text{ш}} = 3 \text{ м}$, $\zeta_{\text{ш}} = 0,18$, Металл, $K_c = 1$

Участок 16:

Клапан 800 х 600 мм, Сечение 0,453 м²

Вертикальный участок

$F_{\text{ш}} = 0,48 \text{ м}^2$, $L_{\text{ш}} = 3 \text{ м}$, $\zeta_{\text{ш}} = 0,18$, Металл, $K_c = 1$

Участок 17:

Клапан 800 х 600 мм, Сечение 0,453 м²

Вертикальный участок

$F_{\text{ш}} = 0,48 \text{ м}^2$, $L_{\text{ш}} = 3 \text{ м}$, $\zeta_{\text{ш}} = 0,18$, Металл, $K_c = 1$

Участок 18:

Клапан 800 х 600 мм, Сечение 0,453 м²

Вертикальный участок

$F_{\text{ш}} = 0,48 \text{ м}^2$, $L_{\text{ш}} = 3 \text{ м}$, $\zeta_{\text{ш}} = 0,18$, Металл, $K_c = 1$

Участок 19:

Клапан 800 х 600 мм, Сечение 0,453 м²

Вертикальный участок

$F_{\text{ш}} = 0,48 \text{ м}^2$, $L_{\text{ш}} = 3 \text{ м}$, $\zeta_{\text{ш}} = 0,18$, Металл, $K_c = 1$

Участок 20:

Клапан 800 х 600 мм, Сечение 0,453 м²

Вертикальный участок

$F_{\text{ш}} = 0,48 \text{ м}^2$, $L_{\text{ш}} = 3 \text{ м}$, $\zeta_{\text{ш}} = 0,18$, Металл, $K_c = 1$

Участок 21:

Вертикальный участок

$F_{\text{ш}} = 0,48 \text{ м}^2$, $L_{\text{ш}} = 3 \text{ м}$, $\zeta_{\text{ш}} = 0,18$, Металл, $K_c = 1$

РАСЧЕТНЫЕ ВЕЛИЧИНЫ

Объем помещения

$$V = F_f \cdot h = 20 \cdot 2,8 = 56 \text{ м}^3$$

Площадь ограждающих конструкций

$$F_w = 6 \cdot V^{2/3} = 6 \cdot 56^{2/3} = 87,82 \text{ м}^2$$

Суммарная площадь проемов

$$A_0 = \sum(A_i \cdot H_i) = 1,89 \text{ м}^2$$

Проемность помещения (объем < 1000 м³)

$$П = \sum(A_i \cdot H_i^{3/2}) / V^{2/3} = 0,18 \text{ м}^{1/2}$$

Суммарная масса горючих веществ

$$m_0 = \sum m_i = 300 \text{ кг}$$

Суммарная низшая теплота сгорания

$$Q_H = \sum(m_i \cdot Q_{H_i}) = 4320 \text{ МДж}$$

Средняя низшая теплота сгорания

$$Q_{Hcp} = Q_H / \sum m_i = 4320 / 300 = 14,4 \text{ МДж/кг}$$

Необходимое удельное количество воздуха

$$V_0 = 0,263 \cdot Q_{Hcp} = 0,263 \cdot 14,4 = 3,78 \text{ м}^3/\text{кг}$$

Температура воздуха в помещении

$$T_r = t_a + 273 = 20 + 273 = 293 \text{ °К}$$

Удельная пожарная нагрузка в помещении, приведенная к площади пола

$$g_0 = Q_H / (Q_{нд} \cdot F_f) = 4320 / (13,8 \cdot 20) = 15,65 \text{ кг/м}^2$$

Удельная пожарная нагрузка в помещении, приведенная к площади ограждений

$$g_k = Q_H / (Q_{нд} \cdot (F_w - A_0)) = 4320 / (13,8 \cdot (87,82 - 1,89)) = 3,64 \text{ кг/м}^2$$

Критическая пожарная нагрузка в помещении

$$g_{кр} = 4500 \cdot П^3 / (1 + 500 \cdot П^3) + V^{1/3} / (6 \cdot V_0) = 4500 \cdot 0,18^3 / (1 + 500 \cdot 0,18^3) + 56^{1/3} / (6 \cdot 3,78) = 7,06 \text{ кг/м}^2$$

Пожарная нагрузка, приведенная к площади ограждений, ниже критической

=> пожар, регулируемый нагрузкой

Максимальная среднеобъемная температура

$$T_{0max} = T_r + 224 \cdot g_k^{0,528} = 293 + 224 \cdot 3,64^{0,528} = 736 \text{ °К}$$

Температура в потоке газов, поступающих из горящего помещения

$$T_0 = 0,8 \cdot T_{0max} = 0,8 \cdot 736 = 589 \text{ °К}$$

Средняя температура дымового слоя в коридоре

$$T_{sm} = T_r + 1,22 \cdot (T_0 - T_r) \cdot (2 \cdot h_{sm} + A_c / l_c) / l_c \cdot (1 - \exp(-0,58 \cdot l_c / (2 \cdot h_{sm} + A_c / l_c))) = 293 + 1,22 \cdot (589 - 293) \cdot (2 \cdot 1,5 + 20 / 9) / 9 \cdot (1 - \exp(-0,58 \cdot 9 / (2 \cdot 1,5 + 20 / 9))) = 425 \text{ °К}$$

Массовый расход продуктов горения, удаляемых из коридора

$$G_{пг} = k_{sm} \cdot A_d \cdot H_d^{1/2} = 1 \cdot 1,9 \cdot 2,1^{1/2} = 2,75 \text{ кг/с}$$

Средняя плотность продуктов горения, удаляемых из коридора

$$\rho_{пг} = 353 / T_{см} = 353 / 425 = 0,82 \text{ кг/м}^3$$

Объемный расход продуктов горения, удаляемых из коридора

$$L_{пг} = G_{пг} / \rho_{пг} \cdot 3600 = 2,75 / 0,82 \cdot 3600 = 11946 \text{ м}^3/\text{час}$$

Температура наружного воздуха

$$T_H = t_H + 273 = 300 \text{ °K}$$

Температура внутреннего воздуха до начала пожара

$$T_B = T_r = 293 \text{ °K}$$

Плотность наружного воздуха

$$\rho_H = 353 / T_H = 1,17 \text{ кг/м}^3$$

Плотность внутреннего воздуха до начала пожара

$$\rho_B = 353 / T_B = 1,20 \text{ кг/м}^3$$

Температура приточного воздуха

$$T_{п} = (T_H + T_B) / 2 = 296,5 \text{ °K}$$

Плотность приточного воздуха

$$\rho_{п} = 353 / T_{п} = 1,19 \text{ кг/м}^3$$

Участки сети вытяжной противодымной вентиляции (всего 21)

Участок 1:

Скорость продуктов горения в клапане

$$V_{кл} = G_{пг} / (F_{кл} \cdot \rho_{пг}) = 2,75 / (0,45 \cdot 0,82) = 7,32 \text{ м/с}$$

Потери давления в открытом клапане

$$\Delta P_{кл} = 1 / 2 \cdot \zeta_{кл} \cdot V_{кл}^2 \cdot \rho_{пг} = 1 / 2 \cdot 1,8 \cdot 7,32^2 \cdot 0,82 = 40,07 \text{ Па}$$

Давление снаружи здания с наветренной стороны

$$P_{нн} = 0,4 \cdot \rho_H \cdot V_B^2 - 9,81 \cdot h_1 \cdot (\rho_H - \rho_{п}) = 0,4 \cdot 1,17 \cdot 4,3^2 - 9,81 \cdot 0 \cdot (1,17 - 1,19) = 8,70 \text{ Па}$$

Давление снаружи здания с заветренной стороны

$$P_{нз} = -0,3 \cdot \rho_H \cdot V_B^2 - 9,81 \cdot h_1 \cdot (\rho_H - \rho_{п}) = -0,3 \cdot 1,17 \cdot 4,3^2 - 9,81 \cdot 0 \cdot (1,17 - 1,19) = -6,52 \text{ Па}$$

Давление внутри здания

$$P_B = (P_{нн} + P_{нз}) / 2 = (8,70 + -6,52) / 2 = 1,08 \text{ Па}$$

Потери давления трения горизонтального участка

$$\Delta P_{вв} = 0,5 \cdot \rho_{пг} \cdot (G_{пг} / F_{вв})^2 \cdot (\lambda_{вв} \cdot L_{вв} / D_{эвв} + \zeta_{вв}) = 0,5 \cdot 0,82 \cdot (2,75 / 0,48)^2 \cdot (0,02 \cdot 0 / 0,78 + 0,18) = 0 \text{ Па}$$

Давление в шахте

$$P_{ш} = P_{нн} - \Delta P_{кл} - \Delta P_{вв} = 8,70 - 40,07 - 0 = -31,36 \text{ Па}$$

Удельные подсосы воздуховода

$$G_{фшуд} = \rho_B / 3600 \cdot a \cdot (P_B - P_{ш})^b = 1,20 / 3600 \cdot 0,0297 \cdot (1,08 - -31,36)^{0,69} = 0,000110 \text{ кг/с/м}^2$$

Подсосы воздуховода

$$G_{фш} = G_{фшуд} \cdot S_{ш} = 0,000110 \cdot 7,36 = 0,000811 \text{ кг/с}$$

Суммарные подсосы участка

$$G_{ф} = G_{фш} + G_{фвв} + G_{фкл} = 0,000811 + 0,000000 + 0,000000 = 0,000811 \text{ кг/с}$$

Суммарные подсосы

$$G_a = \sum G_{фj} = 0,000811 \text{ кг/с}$$

Расход продуктов горения с учетом подсосов

$$G_{ш} = G_{пг} + G_a = 2,75 + 0,000811 = 2,754170 \text{ кг/с}$$

Температура продуктов горения на участке шахты

$$T_{ш} = (T_B \cdot G_a + T_{sm} \cdot G_{пг}) / (G_{пг} + G_a) = (293 \cdot 0,000811 + 425,43 \cdot 2,75) / (2,75 + 0,000811) = 425,39 \text{ }^{\circ}\text{K}$$

Плотность продуктов горения

$$\rho_{пг} = 353 / T_{ш} = 353 / 425,39 = 0,82 \text{ кг/м}^3$$

Объемный расход продуктов горения

$$L_{пг} = G_{ш} / \rho_{пг} \cdot 3600 = 2,754170 / 0,82 \cdot 3600 = 11948 \text{ м}^3/\text{час}$$

Скорость продуктов горения в вертикальном участке

$$V_{ш} = G_{ш} / (\rho_{пг} \cdot F_{ш}) = 2,75 / (0,82 \cdot 0,48) = 6,91 \text{ м/с}$$

Потери давления трения вертикального участка

$$\Delta P_{ш} = 0,5 \cdot \rho_{пг} \cdot V_{ш}^2 \cdot (\lambda_{ш} \cdot L_{ш} / D_{эш} + \zeta_{ш}) = 0,5 \cdot 0,82 \cdot 6,91^2 \cdot (0,02 \cdot 3 / 0,78 + 0,18) = 5,09 \text{ Па}$$

Участок 2:

Давление снаружи здания с наветренной стороны

$$P_{нн} = 0,4 \cdot \rho_n \cdot V_B^2 - 9,81 \cdot h_2 \cdot (\rho_n - \rho_p) = 0,4 \cdot 1,17 \cdot 4,3^2 - 9,81 \cdot 3 \cdot (1,17 - 1,19) = 9,11 \text{ Па}$$

Давление снаружи здания с заветренной стороны

$$P_{нз} = -0,3 \cdot \rho_n \cdot V_B^2 - 9,81 \cdot h_2 \cdot (\rho_n - \rho_p) = -0,3 \cdot 1,17 \cdot 4,3^2 - 9,81 \cdot 3 \cdot (1,17 - 1,19) = -6,11 \text{ Па}$$

Давление внутри здания

$$P_B = (P_{нн} + P_{нз}) / 2 = (9,11 + -6,11) / 2 = 1,49 \text{ Па}$$

Потери давления трения горизонтального участка

$$\Delta P_{вв} = 0,5 \cdot \rho_{пг} \cdot (G_{пг} / F_{вв})^2 \cdot (\lambda_{вв} \cdot L_{вв} / D_{эвв} + \zeta_{вв}) = 0,5 \cdot 0,82 \cdot (2,75 / 0,48)^2 \cdot (0,02 \cdot 0 / 0,78 + 0,18) = 0 \text{ Па}$$

Давление в шахте

$$P_{ш} = P_{ш(i-1)} - \Delta P_{ш(i-1)} = -31,36 - 5,09 = -36,46 \text{ Па}$$

Удельные подсосы воздуховода

$$G_{фшуд} = \rho_B / 3600 \cdot a \cdot (P_B - P_{ш})^b = 1,20 / 3600 \cdot 0,0297 \cdot (1,49 - -36,46)^{0,69} = 0,000123 \text{ кг/с/м}^2$$

Подсосы воздуховода

$$G_{фш} = G_{фшуд} \cdot S_{ш} = 0,000123 \cdot 7,36 = 0,000903 \text{ кг/с}$$

Подсосы закрытого клапана

$$G_{фкл} = F_{кл} \cdot \sqrt{((P_B - P_{ш}) / S_{кл})} = 0,45 \cdot \sqrt{((1,49 - -36,46) / 11000)} = 0,026611 \text{ кг/с}$$

Суммарные подсосы участка

$$G_{ф} = G_{фш} + G_{фвв} + G_{фкл} = 0,000903 + 0,000000 + 0,026611 = 0,027514 \text{ кг/с}$$

Суммарные подсосы

$$G_a = \sum G_{фj} = 0,028325 \text{ кг/с}$$

Расход продуктов горения с учетом подсосов

$$G_{ш} = G_{пг} + G_a = 2,75 + 0,028325 = 2,781690 \text{ кг/с}$$

Температура продуктов горения на участке шахты

$$T_{ш} = (T_B \cdot G_a + T_{sm} \cdot G_{пг}) / (G_{пг} + G_a) = (293 \cdot 0,028325 + 425,43 \cdot 2,75) / (2,75 + 0,028325) = 424,08 \text{ }^{\circ}\text{K}$$

Плотность продуктов горения

$$\rho_{пг} = 353 / T_{ш} = 353 / 424,08 = 0,83 \text{ кг/м}^3$$

Объемный расход продуктов горения

$$L_{пг} = G_{ш} / \rho_{пг} \cdot 3600 = 2,781690 / 0,83 \cdot 3600 = 12031 \text{ м}^3/\text{час}$$

Скорость продуктов горения в вертикальном участке

$$V_{ш} = G_{ш} / (\rho_{пг} \cdot F_{ш}) = 2,78 / (0,83 \cdot 0,48) = 6,96 \text{ м/с}$$

Потери давления трения вертикального участка

$$\Delta P_{\text{ш}} = 0,5 \cdot \rho_{\text{пг}} \cdot V_{\text{ш}}^2 \cdot (\lambda_{\text{ш}} \cdot L_{\text{ш}} / D_{\text{эш}} + \zeta_{\text{ш}}) =$$

$$0,5 \cdot 0,83 \cdot 6,96^2 \cdot (0,02 \cdot 3 / 0,78 + 0,18) = 5,17 \text{ Па}$$

Участок 3:

Давление снаружи здания с наветренной стороны

$$P_{\text{нн}} = 0,4 \cdot \rho_{\text{н}} \cdot V_{\text{в}}^2 - 9,81 \cdot h_3 \cdot (\rho_{\text{н}} - \rho_{\text{п}}) =$$

$$0,4 \cdot 1,17 \cdot 4,3^2 - 9,81 \cdot 6 \cdot (1,17 - 1,19) = 9,52 \text{ Па}$$

Давление снаружи здания с заветренной стороны

$$P_{\text{нз}} = -0,3 \cdot \rho_{\text{н}} \cdot V_{\text{в}}^2 - 9,81 \cdot h_3 \cdot (\rho_{\text{н}} - \rho_{\text{п}}) =$$

$$-0,3 \cdot 1,17 \cdot 4,3^2 - 9,81 \cdot 6 \cdot (1,17 - 1,19) = -5,70 \text{ Па}$$

Давление внутри здания

$$P_{\text{в}} = (P_{\text{нн}} + P_{\text{нз}}) / 2 = (9,52 + -5,70) / 2 = 1,90 \text{ Па}$$

Потери давления трения горизонтального участка

$$\Delta P_{\text{вв}} = 0,5 \cdot \rho_{\text{пг}} \cdot (G_{\text{пг}} / F_{\text{вв}})^2 \cdot (\lambda_{\text{вв}} \cdot L_{\text{вв}} / D_{\text{эвв}} + \zeta_{\text{вв}}) =$$

$$0,5 \cdot 0,82 \cdot (2,75 / 0,48)^2 \cdot (0,02 \cdot 0 / 0,78 + 0,18) = 0 \text{ Па}$$

Давление в шахте

$$P_{\text{ш}} = P_{\text{ш}(i-1)} - \Delta P_{\text{ш}(i-1)} = -36,46 - 5,17 = -41,64 \text{ Па}$$

Удельные подсосы воздуховода

$$G_{\text{фшуд}} = \rho_{\text{в}} / 3600 \cdot a \cdot (P_{\text{в}} - P_{\text{ш}})^b = 1,20 / 3600 \cdot 0,0297 \cdot (1,90 - -41,64)^{0,69} = 0,000135 \text{ кг/с/м}^2$$

Подсосы воздуховода

$$G_{\text{фш}} = G_{\text{фшуд}} \cdot S_{\text{ш}} = 0,000135 \cdot 7,36 = 0,000993 \text{ кг/с}$$

Подсосы закрытого клапана

$$G_{\text{фкл}} = F_{\text{кл}} \cdot \sqrt{((P_{\text{в}} - P_{\text{ш}}) / S_{\text{кл}})} = 0,45 \cdot \sqrt{((1,90 - -41,64) / 11000)} = 0,028502 \text{ кг/с}$$

Суммарные подсосы участка

$$G_{\text{ф}} = G_{\text{фш}} + G_{\text{фвв}} + G_{\text{фкл}} = 0,000993 + 0,000000 + 0,028502 = 0,029495 \text{ кг/с}$$

Суммарные подсосы

$$G_{\text{а}} = \sum G_{\text{ф}} = 0,057820 \text{ кг/с}$$

Расход продуктов горения с учетом подсосов

$$G_{\text{ш}} = G_{\text{пг}} + G_{\text{а}} = 2,75 + 0,057820 = 2,811180 \text{ кг/с}$$

Температура продуктов горения на участке шахты

$$T_{\text{ш}} = (T_{\text{в}} \cdot G_{\text{а}} + T_{\text{см}} \cdot G_{\text{пг}}) / (G_{\text{пг}} + G_{\text{а}}) =$$

$$(293 \cdot 0,057820 + 425,43 \cdot 2,75) / (2,75 + 0,057820) = 422,71 \text{ }^{\circ}\text{К}$$

Плотность продуктов горения

$$\rho_{\text{пг}} = 353 / T_{\text{ш}} = 353 / 422,71 = 0,83 \text{ кг/м}^3$$

Объемный расход продуктов горения

$$L_{\text{пг}} = G_{\text{ш}} / \rho_{\text{пг}} \cdot 3600 = 2,811180 / 0,83 \cdot 3600 = 12119 \text{ м}^3/\text{час}$$

Скорость продуктов горения в вертикальном участке

$$V_{\text{ш}} = G_{\text{ш}} / (\rho_{\text{пг}} \cdot F_{\text{ш}}) = 2,81 / (0,83 \cdot 0,48) = 7,01 \text{ м/с}$$

Потери давления трения вертикального участка

$$\Delta P_{\text{ш}} = 0,5 \cdot \rho_{\text{пг}} \cdot V_{\text{ш}}^2 \cdot (\lambda_{\text{ш}} \cdot L_{\text{ш}} / D_{\text{эш}} + \zeta_{\text{ш}}) =$$

$$0,5 \cdot 0,83 \cdot 7,01^2 \cdot (0,02 \cdot 3 / 0,78 + 0,18) = 5,27 \text{ Па}$$

Участок 4:

Давление снаружи здания с наветренной стороны

$$P_{\text{нн}} = 0,4 \cdot \rho_{\text{н}} \cdot V_{\text{в}}^2 - 9,81 \cdot h_4 \cdot (\rho_{\text{н}} - \rho_{\text{п}}) =$$

$$0,4 \cdot 1,17 \cdot 4,3^2 - 9,81 \cdot 9 \cdot (1,17 - 1,19) = 9,92 \text{ Па}$$

Давление снаружи здания с заветренной стороны

$$P_{\text{нз}} = -0,3 \cdot \rho_{\text{н}} \cdot V_{\text{в}}^2 - 9,81 \cdot h_4 \cdot (\rho_{\text{н}} - \rho_{\text{п}}) =$$

$$-0,3 \cdot 1,17 \cdot 4,3^2 - 9,81 \cdot 9 \cdot (1,17 - 1,19) = -5,30 \text{ Па}$$

Давление внутри здания

$$P_{\text{в}} = (P_{\text{нн}} + P_{\text{нз}}) / 2 = (9,92 + -5,30) / 2 = 2,31 \text{ Па}$$

Потери давления трения горизонтального участка

$$\Delta P_{\text{вв}} = 0,5 \cdot \rho_{\text{пг}} \cdot (G_{\text{пг}} / F_{\text{вв}})^2 \cdot (\lambda_{\text{вв}} \cdot L_{\text{вв}} / D_{\text{эвв}} + \zeta_{\text{вв}}) =$$

$$0,5 \cdot 0,82 \cdot (2,75 / 0,48)^2 \cdot (0,02 \cdot 0 / 0,78 + 0,18) = 0 \text{ Па}$$

Давление в шахте

$$P_{\text{ш}} = P_{\text{ш}(i-1)} - \Delta P_{\text{ш}(i-1)} = -41,64 - 5,27 = -46,91 \text{ Па}$$

Удельные подсосы воздуховода

$$G_{\text{фшуд}} = \rho_{\text{в}} / 3600 \cdot a \cdot (P_{\text{в}} - P_{\text{ш}})^b = 1,20 / 3600 \cdot 0,0297 \cdot (2,31 - -46,91)^{0,69} = 0,000147 \text{ кг/с/м}^2$$

Подсосы воздуховода

$$G_{\text{фш}} = G_{\text{фшуд}} \cdot S_{\text{ш}} = 0,000147 \cdot 7,36 = 0,001081 \text{ кг/с}$$

Подсосы закрытого клапана

$$G_{\text{фкл}} = F_{\text{кл}} \cdot \sqrt{((P_{\text{в}} - P_{\text{ш}}) / S_{\text{кл}})} = 0,45 \cdot \sqrt{((2,31 - -46,91) / 11000)} = 0,030305 \text{ кг/с}$$

Суммарные подсосы участка

$$G_{\text{ф}} = G_{\text{фш}} + G_{\text{фвв}} + G_{\text{фкл}} = 0,001081 + 0,000000 + 0,030305 = 0,031386 \text{ кг/с}$$

Суммарные подсосы

$$G_{\text{а}} = \sum G_{\text{ф}} = 0,089205 \text{ кг/с}$$

Расход продуктов горения с учетом подсосов

$$G_{\text{ш}} = G_{\text{пг}} + G_{\text{а}} = 2,75 + 0,089205 = 2,842570 \text{ кг/с}$$

Температура продуктов горения на участке шахты

$$T_{\text{ш}} = (T_{\text{в}} \cdot G_{\text{а}} + T_{\text{см}} \cdot G_{\text{пг}}) / (G_{\text{пг}} + G_{\text{а}}) = (293 \cdot 0,089205 + 425,43 \cdot 2,75) / (2,75 + 0,089205) = 421,28 \text{ }^{\circ}\text{K}$$

Плотность продуктов горения

$$\rho_{\text{пг}} = 353 / T_{\text{ш}} = 353 / 421,28 = 0,83 \text{ кг/м}^3$$

Объемный расход продуктов горения

$$L_{\text{пг}} = G_{\text{ш}} / \rho_{\text{пг}} \cdot 3600 = 2,842570 / 0,83 \cdot 3600 = 12213 \text{ м}^3/\text{час}$$

Скорость продуктов горения в вертикальном участке

$$V_{\text{ш}} = G_{\text{ш}} / (\rho_{\text{пг}} \cdot F_{\text{ш}}) = 2,84 / (0,83 \cdot 0,48) = 7,06 \text{ м/с}$$

Потери давления трения вертикального участка

$$\Delta P_{\text{ш}} = 0,5 \cdot \rho_{\text{пг}} \cdot V_{\text{ш}}^2 \cdot (\lambda_{\text{ш}} \cdot L_{\text{ш}} / D_{\text{эш}} + \zeta_{\text{ш}}) = 0,5 \cdot 0,83 \cdot 7,06^2 \cdot (0,02 \cdot 3 / 0,78 + 0,18) = 5,37 \text{ Па}$$

Участок 5:

Давление снаружи здания с наветренной стороны

$$P_{\text{нн}} = 0,4 \cdot \rho_{\text{н}} \cdot V_{\text{в}}^2 - 9,81 \cdot h_5 \cdot (\rho_{\text{н}} - \rho_{\text{п}}) = 0,4 \cdot 1,17 \cdot 4,3^2 - 9,81 \cdot 12 \cdot (1,17 - 1,19) = 10,33 \text{ Па}$$

Давление снаружи здания с заветренной стороны

$$P_{\text{нз}} = -0,3 \cdot \rho_{\text{н}} \cdot V_{\text{в}}^2 - 9,81 \cdot h_5 \cdot (\rho_{\text{н}} - \rho_{\text{п}}) = -0,3 \cdot 1,17 \cdot 4,3^2 - 9,81 \cdot 12 \cdot (1,17 - 1,19) = -4,89 \text{ Па}$$

Давление внутри здания

$$P_{\text{в}} = (P_{\text{нн}} + P_{\text{нз}}) / 2 = (10,33 + -4,89) / 2 = 2,72 \text{ Па}$$

Потери давления трения горизонтального участка

$$\Delta P_{\text{вв}} = 0,5 \cdot \rho_{\text{пг}} \cdot (G_{\text{пг}} / F_{\text{вв}})^2 \cdot (\lambda_{\text{вв}} \cdot L_{\text{вв}} / D_{\text{эвв}} + \zeta_{\text{вв}}) = 0,5 \cdot 0,82 \cdot (2,75 / 0,48)^2 \cdot (0,02 \cdot 0 / 0,78 + 0,18) = 0 \text{ Па}$$

Давление в шахте

$$P_{\text{ш}} = P_{\text{ш}(i-1)} - \Delta P_{\text{ш}(i-1)} = -46,91 - 5,37 = -52,28 \text{ Па}$$

Удельные подсосы воздуховода

$$G_{\text{фшуд}} = \rho_{\text{в}} / 3600 \cdot a \cdot (P_{\text{в}} - P_{\text{ш}})^b = 1,20 / 3600 \cdot 0,0297 \cdot (2,72 - -52,28)^{0,69} = 0,000158 \text{ кг/с/м}^2$$

Подсосы воздуховода

$$G_{\text{фш}} = G_{\text{фшуд}} \cdot S_{\text{ш}} = 0,000158 \cdot 7,36 = 0,001167 \text{ кг/с}$$

Подсосы закрытого клапана

$$G_{\text{фкл}} = F_{\text{кл}} \cdot \sqrt{((P_{\text{в}} - P_{\text{ш}}) / S_{\text{кл}})} = 0,45 \cdot \sqrt{((2,72 - -52,28) / 11000)} = 0,032035 \text{ кг/с}$$

Суммарные подсосы участка

$$G_{\text{ф}} = G_{\text{фш}} + G_{\text{фвв}} + G_{\text{фкл}} = 0,001167 + 0,000000 + 0,032035 = 0,033202 \text{ кг/с}$$

Суммарные подсосы

$$G_{\text{а}} = \sum G_{\text{ф}} = 0,122407 \text{ кг/с}$$

Расход продуктов горения с учетом подсосов

$$G_{\text{ш}} = G_{\text{пг}} + G_a = 2,75 + 0,122407 = 2,875770 \text{ кг/с}$$

Температура продуктов горения на участке шахты

$$T_{\text{ш}} = (T_{\text{в}} \cdot G_a + T_{\text{см}} \cdot G_{\text{пг}}) / (G_{\text{пг}} + G_a) = \\ (293 \cdot 0,122407 + 425,43 \cdot 2,75) / (2,75 + 0,122407) = 419,79 \text{ }^{\circ}\text{K}$$

Плотность продуктов горения

$$\rho_{\text{пг}} = 353 / T_{\text{ш}} = 353 / 419,79 = 0,84 \text{ кг/м}^3$$

Объемный расход продуктов горения

$$L_{\text{пг}} = G_{\text{ш}} / \rho_{\text{пг}} \cdot 3600 = 2,875770 / 0,84 \cdot 3600 = 12312 \text{ м}^3/\text{час}$$

Скорость продуктов горения в вертикальном участке

$$V_{\text{ш}} = G_{\text{ш}} / (\rho_{\text{пг}} \cdot F_{\text{ш}}) = 2,87 / (0,84 \cdot 0,48) = 7,12 \text{ м/с}$$

Потери давления трения вертикального участка

$$\Delta P_{\text{ш}} = 0,5 \cdot \rho_{\text{пг}} \cdot V_{\text{ш}}^2 \cdot (\lambda_{\text{ш}} \cdot L_{\text{ш}} / D_{\text{эш}} + \zeta_{\text{ш}}) = \\ 0,5 \cdot 0,84 \cdot 7,12^2 \cdot (0,02 \cdot 3 / 0,78 + 0,18) = 5,47 \text{ Па}$$

Участок 6:

Давление снаружи здания с наветренной стороны

$$P_{\text{нн}} = 0,4 \cdot \rho_{\text{н}} \cdot V_{\text{в}}^2 - 9,81 \cdot h_6 \cdot (\rho_{\text{н}} - \rho_{\text{п}}) = \\ 0,4 \cdot 1,17 \cdot 4,3^2 - 9,81 \cdot 15 \cdot (1,17 - 1,19) = 10,74 \text{ Па}$$

Давление снаружи здания с заветренной стороны

$$P_{\text{нз}} = -0,3 \cdot \rho_{\text{н}} \cdot V_{\text{в}}^2 - 9,81 \cdot h_6 \cdot (\rho_{\text{н}} - \rho_{\text{п}}) = \\ -0,3 \cdot 1,17 \cdot 4,3^2 - 9,81 \cdot 15 \cdot (1,17 - 1,19) = -4,48 \text{ Па}$$

Давление внутри здания

$$P_{\text{в}} = (P_{\text{нн}} + P_{\text{нз}}) / 2 = (10,74 + -4,48) / 2 = 3,13 \text{ Па}$$

Потери давления трения горизонтального участка

$$\Delta P_{\text{вв}} = 0,5 \cdot \rho_{\text{пг}} \cdot (G_{\text{пг}} / F_{\text{вв}})^2 \cdot (\lambda_{\text{вв}} \cdot L_{\text{вв}} / D_{\text{эвв}} + \zeta_{\text{вв}}) = \\ 0,5 \cdot 0,82 \cdot (2,75 / 0,48)^2 \cdot (0,02 \cdot 0 / 0,78 + 0,18) = 0 \text{ Па}$$

Давление в шахте

$$P_{\text{ш}} = P_{\text{ш}(i-1)} - \Delta P_{\text{ш}(i-1)} = -52,28 - 5,47 = -57,76 \text{ Па}$$

Удельные подсосы воздуховода

$$G_{\text{фшуд}} = \rho_{\text{в}} / 3600 \cdot a \cdot (P_{\text{в}} - P_{\text{ш}})^b = 1,20 / 3600 \cdot 0,0297 \cdot (3,13 - -57,76)^{0,69} = 0,000170 \text{ кг/с/м}^2$$

Подсосы воздуховода

$$G_{\text{фш}} = G_{\text{фшуд}} \cdot S_{\text{ш}} = 0,000170 \cdot 7,36 = 0,001252 \text{ кг/с}$$

Подсосы закрытого клапана

$$G_{\text{фкл}} = F_{\text{кл}} \cdot \sqrt{(P_{\text{в}} - P_{\text{ш}}) / S_{\text{кл}}} = 0,45 \cdot \sqrt{(3,13 - -57,76) / 11000} = 0,033706 \text{ кг/с}$$

Суммарные подсосы участка

$$G_{\text{ф}} = G_{\text{фш}} + G_{\text{фвв}} + G_{\text{фкл}} = 0,001252 + 0,000000 + 0,033706 = 0,034958 \text{ кг/с}$$

Суммарные подсосы

$$G_a = \sum G_{\text{ф}} = 0,157365 \text{ кг/с}$$

Расход продуктов горения с учетом подсосов

$$G_{\text{ш}} = G_{\text{пг}} + G_a = 2,75 + 0,157365 = 2,910730 \text{ кг/с}$$

Температура продуктов горения на участке шахты

$$T_{\text{ш}} = (T_{\text{в}} \cdot G_a + T_{\text{см}} \cdot G_{\text{пг}}) / (G_{\text{пг}} + G_a) = \\ (293 \cdot 0,157365 + 425,43 \cdot 2,75) / (2,75 + 0,157365) = 418,27 \text{ }^{\circ}\text{K}$$

Плотность продуктов горения

$$\rho_{\text{пг}} = 353 / T_{\text{ш}} = 353 / 418,27 = 0,84 \text{ кг/м}^3$$

Объемный расход продуктов горения

$$L_{\text{пг}} = G_{\text{ш}} / \rho_{\text{пг}} \cdot 3600 = 2,910730 / 0,84 \cdot 3600 = 12416 \text{ м}^3/\text{час}$$

Скорость продуктов горения в вертикальном участке

$$V_{\text{ш}} = G_{\text{ш}} / (\rho_{\text{пг}} \cdot F_{\text{ш}}) = 2,91 / (0,84 \cdot 0,48) = 7,18 \text{ м/с}$$

Потери давления трения вертикального участка

$$\Delta P_{\text{ш}} = 0,5 \cdot \rho_{\text{пг}} \cdot V_{\text{ш}}^2 \cdot (\lambda_{\text{ш}} \cdot L_{\text{ш}} / D_{\text{эш}} + \zeta_{\text{ш}}) =$$

$$0,5 \cdot 0,84 \cdot 7,18^2 \cdot (0,02 \cdot 3 / 0,78 + 0,18) = 5,59 \text{ Па}$$

Участок 7:

Давление снаружи здания с наветренной стороны

$$P_{HH} = 0,4 \cdot \rho_H \cdot V_B^2 - 9,81 \cdot h_7 \cdot (\rho_H - \rho_P) =$$

$$0,4 \cdot 1,17 \cdot 4,3^2 - 9,81 \cdot 18 \cdot (1,17 - 1,19) = 11,15 \text{ Па}$$

Давление снаружи здания с заветренной стороны

$$P_{H3} = -0,3 \cdot \rho_H \cdot V_B^2 - 9,81 \cdot h_7 \cdot (\rho_H - \rho_P) =$$

$$-0,3 \cdot 1,17 \cdot 4,3^2 - 9,81 \cdot 18 \cdot (1,17 - 1,19) = -4,07 \text{ Па}$$

Давление внутри здания

$$P_B = (P_{HH} + P_{H3}) / 2 = (11,15 + -4,07) / 2 = 3,54 \text{ Па}$$

Потери давления трения горизонтального участка

$$\Delta P_{BB} = 0,5 \cdot \rho_{ПГ} \cdot (G_{ПГ} / F_{BB})^2 \cdot (\lambda_{BB} \cdot L_{BB} / D_{ЭВВ} + \zeta_{BB}) =$$

$$0,5 \cdot 0,82 \cdot (2,75 / 0,48)^2 \cdot (0,02 \cdot 0 / 0,78 + 0,18) = 0 \text{ Па}$$

Давление в шахте

$$P_{Ш} = P_{Ш(i-1)} - \Delta P_{Ш(i-1)} = -57,76 - 5,59 = -63,36 \text{ Па}$$

Удельные подсосы воздуховода

$$G_{фшуд} = \rho_B / 3600 \cdot a \cdot (P_B - P_{Ш})^b = 1,20 / 3600 \cdot 0,0297 \cdot (3,54 - -63,36)^{0,69} = 0,000181 \text{ кг/с/м}^2$$

Подсосы воздуховода

$$G_{фш} = G_{фшуд} \cdot S_{Ш} = 0,000181 \cdot 7,36 = 0,001336 \text{ кг/с}$$

Подсосы закрытого клапана

$$G_{фкл} = F_{кл} \cdot \sqrt{((P_B - P_{Ш}) / S_{кл})} = 0,45 \cdot \sqrt{((3,54 - -63,36) / 11000)} = 0,035328 \text{ кг/с}$$

Суммарные подсосы участка

$$G_{ф} = G_{фш} + G_{фвв} + G_{фкл} = 0,001336 + 0,000000 + 0,035328 = 0,036664 \text{ кг/с}$$

Суммарные подсосы

$$G_a = \sum G_{фj} = 0,194029 \text{ кг/с}$$

Расход продуктов горения с учетом подсосов

$$G_{ш} = G_{ПГ} + G_a = 2,75 + 0,194029 = 2,947390 \text{ кг/с}$$

Температура продуктов горения на участке шахты

$$T_{ш} = (T_B \cdot G_a + T_{sm} \cdot G_{ПГ}) / (G_{ПГ} + G_a) =$$

$$(293 \cdot 0,194029 + 425,43 \cdot 2,75) / (2,75 + 0,194029) = 416,71 \text{ °K}$$

Плотность продуктов горения

$$\rho_{ПГ} = 353 / T_{ш} = 353 / 416,71 = 0,84 \text{ кг/м}^3$$

Объемный расход продуктов горения

$$L_{ПГ} = G_{ш} / \rho_{ПГ} \cdot 3600 = 2,947390 / 0,84 \cdot 3600 = 12526 \text{ м}^3/\text{час}$$

Скорость продуктов горения в вертикальном участке

$$V_{ш} = G_{ш} / (\rho_{ПГ} \cdot F_{ш}) = 2,94 / (0,84 \cdot 0,48) = 7,24 \text{ м/с}$$

Потери давления трения вертикального участка

$$\Delta P_{ш} = 0,5 \cdot \rho_{ПГ} \cdot V_{ш}^2 \cdot (\lambda_{ш} \cdot L_{ш} / D_{Эш} + \zeta_{ш}) =$$

$$0,5 \cdot 0,84 \cdot 7,24^2 \cdot (0,02 \cdot 3 / 0,78 + 0,18) = 5,71 \text{ Па}$$

Участок 8:

Давление снаружи здания с наветренной стороны

$$P_{HH} = 0,4 \cdot \rho_H \cdot V_B^2 - 9,81 \cdot h_8 \cdot (\rho_H - \rho_P) =$$

$$0,4 \cdot 1,17 \cdot 4,3^2 - 9,81 \cdot 21 \cdot (1,17 - 1,19) = 11,56 \text{ Па}$$

Давление снаружи здания с заветренной стороны

$$P_{H3} = -0,3 \cdot \rho_H \cdot V_B^2 - 9,81 \cdot h_8 \cdot (\rho_H - \rho_P) =$$

$$-0,3 \cdot 1,17 \cdot 4,3^2 - 9,81 \cdot 21 \cdot (1,17 - 1,19) = -3,66 \text{ Па}$$

Давление внутри здания

$$P_B = (P_{HH} + P_{H3}) / 2 = (11,56 + -3,66) / 2 = 3,94 \text{ Па}$$

Потери давления трения горизонтального участка

$$\Delta P_{BB} = 0,5 \cdot \rho_{ПГ} \cdot (G_{ПГ} / F_{BB})^2 \cdot (\lambda_{BB} \cdot L_{BB} / D_{ЭВВ} + \zeta_{BB}) =$$

$$0,5 \cdot 0,82 \cdot (2,75 / 0,48)^2 \cdot (0,02 \cdot 0 / 0,78 + 0,18) = 0 \text{ Па}$$

Давление в шахте

$$P_{ш} = P_{ш(i-1)} - \Delta P_{ш(i-1)} = -63,36 - 5,71 = -69,07 \text{ Па}$$

Удельные подсосы воздуховода

$$G_{фшуд} = \rho_B / 3600 \cdot a \cdot (P_B - P_{ш})^b = 1,20 / 3600 \cdot 0,0297 \cdot (3,94 - -69,07)^{0,69} = 0,000193 \text{ кг/с/м}^2$$

Подсосы воздуховода

$$G_{фш} = G_{фшуд} \cdot S_{ш} = 0,000193 \cdot 7,36 = 0,001419 \text{ кг/с}$$

Подсосы закрытого клапана

$$G_{фкл} = F_{кл} \cdot \sqrt{((P_B - P_{ш}) / S_{кл})} = 0,45 \cdot \sqrt{((3,94 - -69,07) / 11000)} = 0,036909 \text{ кг/с}$$

Суммарные подсосы участка

$$G_{ф} = G_{фш} + G_{фвв} + G_{фкл} = 0,001419 + 0,000000 + 0,036909 = 0,038328 \text{ кг/с}$$

Суммарные подсосы

$$G_a = \sum G_{ф} = 0,232358 \text{ кг/с}$$

Расход продуктов горения с учетом подсосов

$$G_{ш} = G_{пг} + G_a = 2,75 + 0,232358 = 2,985720 \text{ кг/с}$$

Температура продуктов горения на участке шахты

$$T_{ш} = (T_B \cdot G_a + T_{sm} \cdot G_{пг}) / (G_{пг} + G_a) = (293 \cdot 0,232358 + 425,43 \cdot 2,75) / (2,75 + 0,232358) = 415,12 \text{ }^{\circ}\text{K}$$

Плотность продуктов горения

$$\rho_{пг} = 353 / T_{ш} = 353 / 415,12 = 0,85 \text{ кг/м}^3$$

Объемный расход продуктов горения

$$L_{пг} = G_{ш} / \rho_{пг} \cdot 3600 = 2,985720 / 0,85 \cdot 3600 = 12640 \text{ м}^3/\text{час}$$

Скорость продуктов горения в вертикальном участке

$$V_{ш} = G_{ш} / (\rho_{пг} \cdot F_{ш}) = 2,98 / (0,85 \cdot 0,48) = 7,31 \text{ м/с}$$

Потери давления трения вертикального участка

$$\Delta P_{ш} = 0,5 \cdot \rho_{пг} \cdot V_{ш}^2 \cdot (\lambda_{ш} \cdot L_{ш} / D_{эш} + \zeta_{ш}) = 0,5 \cdot 0,85 \cdot 7,31^2 \cdot (0,02 \cdot 3 / 0,78 + 0,18) = 5,84 \text{ Па}$$

Участок 9:

Давление снаружи здания с наветренной стороны

$$P_{нн} = 0,4 \cdot \rho_n \cdot V_B^2 - 9,81 \cdot h_g \cdot (\rho_n - \rho_n) = 0,4 \cdot 1,17 \cdot 4,3^2 - 9,81 \cdot 24 \cdot (1,17 - 1,19) = 11,97 \text{ Па}$$

Давление снаружи здания с заветренной стороны

$$P_{нз} = -0,3 \cdot \rho_n \cdot V_B^2 - 9,81 \cdot h_g \cdot (\rho_n - \rho_n) = -0,3 \cdot 1,17 \cdot 4,3^2 - 9,81 \cdot 24 \cdot (1,17 - 1,19) = -3,25 \text{ Па}$$

Давление внутри здания

$$P_B = (P_{нн} + P_{нз}) / 2 = (11,97 + -3,25) / 2 = 4,35 \text{ Па}$$

Потери давления трения горизонтального участка

$$\Delta P_{вв} = 0,5 \cdot \rho_{пг} \cdot (G_{пг} / F_{вв})^2 \cdot (\lambda_{вв} \cdot L_{вв} / D_{эвв} + \zeta_{вв}) = 0,5 \cdot 0,82 \cdot (2,75 / 0,48)^2 \cdot (0,02 \cdot 0 / 0,78 + 0,18) = 0 \text{ Па}$$

Давление в шахте

$$P_{ш} = P_{ш(i-1)} - \Delta P_{ш(i-1)} = -69,07 - 5,84 = -74,91 \text{ Па}$$

Удельные подсосы воздуховода

$$G_{фшуд} = \rho_B / 3600 \cdot a \cdot (P_B - P_{ш})^b = 1,20 / 3600 \cdot 0,0297 \cdot (4,35 - -74,91)^{0,69} = 0,000204 \text{ кг/с/м}^2$$

Подсосы воздуховода

$$G_{фш} = G_{фшуд} \cdot S_{ш} = 0,000204 \cdot 7,36 = 0,001502 \text{ кг/с}$$

Подсосы закрытого клапана

$$G_{фкл} = F_{кл} \cdot \sqrt{((P_B - P_{ш}) / S_{кл})} = 0,45 \cdot \sqrt{((4,35 - -74,91) / 11000)} = 0,038456 \text{ кг/с}$$

Суммарные подсосы участка

$$G_{ф} = G_{фш} + G_{фвв} + G_{фкл} = 0,001502 + 0,000000 + 0,038456 = 0,039958 \text{ кг/с}$$

Суммарные подсосы

$$G_a = \sum G_{ф} = 0,272316 \text{ кг/с}$$

Расход продуктов горения с учетом подсосов

$$G_{\text{ш}} = G_{\text{пг}} + G_a = 2,75 + 0,272316 = 3,025680 \text{ кг/с}$$

Температура продуктов горения на участке шахты

$$T_{\text{ш}} = (T_{\text{в}} \cdot G_a + T_{\text{см}} \cdot G_{\text{пг}}) / (G_{\text{пг}} + G_a) = \\ (293 \cdot 0,272316 + 425,43 \cdot 2,75) / (2,75 + 0,272316) = 413,51 \text{ }^{\circ}\text{K}$$

Плотность продуктов горения

$$\rho_{\text{пг}} = 353 / T_{\text{ш}} = 353 / 413,51 = 0,85 \text{ кг/м}^3$$

Объемный расход продуктов горения

$$L_{\text{пг}} = G_{\text{ш}} / \rho_{\text{пг}} \cdot 3600 = 3,025680 / 0,85 \cdot 3600 = 12760 \text{ м}^3/\text{час}$$

Скорость продуктов горения в вертикальном участке

$$V_{\text{ш}} = G_{\text{ш}} / (\rho_{\text{пг}} \cdot F_{\text{ш}}) = 3,02 / (0,85 \cdot 0,48) = 7,38 \text{ м/с}$$

Потери давления трения вертикального участка

$$\Delta P_{\text{ш}} = 0,5 \cdot \rho_{\text{пг}} \cdot V_{\text{ш}}^2 \cdot (\lambda_{\text{ш}} \cdot L_{\text{ш}} / D_{\text{эш}} + \zeta_{\text{ш}}) = \\ 0,5 \cdot 0,85 \cdot 7,38^2 \cdot (0,02 \cdot 3 / 0,78 + 0,18) = 5,97 \text{ Па}$$

Участок 10:

Давление снаружи здания с наветренной стороны

$$P_{\text{нн}} = 0,4 \cdot \rho_{\text{н}} \cdot V_{\text{в}}^2 - 9,81 \cdot h_{10} \cdot (\rho_{\text{н}} - \rho_{\text{п}}) = \\ 0,4 \cdot 1,17 \cdot 4,3^2 - 9,81 \cdot 27 \cdot (1,17 - 1,19) = 12,38 \text{ Па}$$

Давление снаружи здания с заветренной стороны

$$P_{\text{нз}} = -0,3 \cdot \rho_{\text{н}} \cdot V_{\text{в}}^2 - 9,81 \cdot h_{10} \cdot (\rho_{\text{н}} - \rho_{\text{п}}) = \\ -0,3 \cdot 1,17 \cdot 4,3^2 - 9,81 \cdot 27 \cdot (1,17 - 1,19) = -2,84 \text{ Па}$$

Давление внутри здания

$$P_{\text{в}} = (P_{\text{нн}} + P_{\text{нз}}) / 2 = (12,38 + -2,84) / 2 = 4,76 \text{ Па}$$

Потери давления трения горизонтального участка

$$\Delta P_{\text{вв}} = 0,5 \cdot \rho_{\text{пг}} \cdot (G_{\text{пг}} / F_{\text{вв}})^2 \cdot (\lambda_{\text{вв}} \cdot L_{\text{вв}} / D_{\text{эвв}} + \zeta_{\text{вв}}) = \\ 0,5 \cdot 0,82 \cdot (2,75 / 0,48)^2 \cdot (0,02 \cdot 0 / 0,78 + 0,18) = 0 \text{ Па}$$

Давление в шахте

$$P_{\text{ш}} = P_{\text{ш}(i-1)} - \Delta P_{\text{ш}(i-1)} = -74,91 - 5,97 = -80,89 \text{ Па}$$

Удельные подсосы воздуховода

$$G_{\text{фшуд}} = \rho_{\text{в}} / 3600 \cdot a \cdot (P_{\text{в}} - P_{\text{ш}})^b = 1,20 / 3600 \cdot 0,0297 \cdot (4,76 - -80,89)^{0,69} = 0,000215 \text{ кг/с/м}^2$$

Подсосы воздуховода

$$G_{\text{фш}} = G_{\text{фшуд}} \cdot S_{\text{ш}} = 0,000215 \cdot 7,36 = 0,001585 \text{ кг/с}$$

Подсосы закрытого клапана

$$G_{\text{фкл}} = F_{\text{кл}} \cdot \sqrt{(P_{\text{в}} - P_{\text{ш}}) / S_{\text{кл}}} = 0,45 \cdot \sqrt{(4,76 - -80,89) / 11000} = 0,039975 \text{ кг/с}$$

Суммарные подсосы участка

$$G_{\text{ф}} = G_{\text{фш}} + G_{\text{фвв}} + G_{\text{фкл}} = 0,001585 + 0,000000 + 0,039975 = 0,041559 \text{ кг/с}$$

Суммарные подсосы

$$G_a = \sum G_{\text{ф}} = 0,313875 \text{ кг/с}$$

Расход продуктов горения с учетом подсосов

$$G_{\text{ш}} = G_{\text{пг}} + G_a = 2,75 + 0,313875 = 3,067240 \text{ кг/с}$$

Температура продуктов горения на участке шахты

$$T_{\text{ш}} = (T_{\text{в}} \cdot G_a + T_{\text{см}} \cdot G_{\text{пг}}) / (G_{\text{пг}} + G_a) = \\ (293 \cdot 0,313875 + 425,43 \cdot 2,75) / (2,75 + 0,313875) = 411,88 \text{ }^{\circ}\text{K}$$

Плотность продуктов горения

$$\rho_{\text{пг}} = 353 / T_{\text{ш}} = 353 / 411,88 = 0,85 \text{ кг/м}^3$$

Объемный расход продуктов горения

$$L_{\text{пг}} = G_{\text{ш}} / \rho_{\text{пг}} \cdot 3600 = 3,067240 / 0,85 \cdot 3600 = 12884 \text{ м}^3/\text{час}$$

Скорость продуктов горения в вертикальном участке

$$V_{\text{ш}} = G_{\text{ш}} / (\rho_{\text{пг}} \cdot F_{\text{ш}}) = 3,06 / (0,85 \cdot 0,48) = 7,45 \text{ м/с}$$

Потери давления трения вертикального участка

$$\Delta P_{\text{ш}} = 0,5 \cdot \rho_{\text{пг}} \cdot V_{\text{ш}}^2 \cdot (\lambda_{\text{ш}} \cdot L_{\text{ш}} / D_{\text{эш}} + \zeta_{\text{ш}}) = \\ 0,5 \cdot 0,85 \cdot 7,45^2 \cdot (0,02 \cdot 3 / 0,78 + 0,18) = 6,11 \text{ Па}$$

Участок 11:

Давление снаружи здания с наветренной стороны

$$P_{нн} = 0,4 \cdot \rho_n \cdot V_B^2 - 9,81 \cdot h_{11} \cdot (\rho_n - \rho_p) = \\ 0,4 \cdot 1,17 \cdot 4,3^2 - 9,81 \cdot 30 \cdot (1,17 - 1,19) = 12,79 \text{ Па}$$

Давление снаружи здания с заветренной стороны

$$P_{нз} = -0,3 \cdot \rho_n \cdot V_B^2 - 9,81 \cdot h_{11} \cdot (\rho_n - \rho_p) = \\ -0,3 \cdot 1,17 \cdot 4,3^2 - 9,81 \cdot 30 \cdot (1,17 - 1,19) = -2,43 \text{ Па}$$

Давление внутри здания

$$P_v = (P_{нн} + P_{нз}) / 2 = (12,79 + -2,43) / 2 = 5,17 \text{ Па}$$

Потери давления трения горизонтального участка

$$\Delta P_{вв} = 0,5 \cdot \rho_{пг} \cdot (G_{пг} / F_{вв})^2 \cdot (\lambda_{вв} \cdot L_{вв} / D_{эвв} + \zeta_{вв}) = \\ 0,5 \cdot 0,82 \cdot (2,75 / 0,48)^2 \cdot (0,02 \cdot 0 / 0,78 + 0,18) = 0 \text{ Па}$$

Давление в шахте

$$P_{ш} = P_{ш(i-1)} - \Delta P_{ш(i-1)} = -80,89 - 6,11 = -87,00 \text{ Па}$$

Удельные подсосы воздуховода

$$G_{фшуд} = \rho_v / 3600 \cdot a \cdot (P_v - P_{ш})^b = 1,20 / 3600 \cdot 0,0297 \cdot (5,17 - -87,00)^{0,69} = 0,000226 \text{ кг/с/м}^2$$

Подсосы воздуховода

$$G_{фш} = G_{фшуд} \cdot S_{ш} = 0,000226 \cdot 7,36 = 0,001667 \text{ кг/с}$$

Подсосы закрытого клапана

$$G_{фкл} = F_{кл} \cdot \sqrt{((P_v - P_{ш}) / S_{кл})} = 0,45 \cdot \sqrt{((5,17 - -87,00) / 11000)} = 0,041469 \text{ кг/с}$$

Суммарные подсосы участка

$$G_{ф} = G_{фш} + G_{фвв} + G_{фкл} = 0,001667 + 0,000000 + 0,041469 = 0,043136 \text{ кг/с}$$

Суммарные подсосы

$$G_a = \sum G_{ф} = 0,357012 \text{ кг/с}$$

Расход продуктов горения с учетом подсосов

$$G_{ш} = G_{пг} + G_a = 2,75 + 0,357012 = 3,110370 \text{ кг/с}$$

Температура продуктов горения на участке шахты

$$T_{ш} = (T_B \cdot G_a + T_{sm} \cdot G_{пг}) / (G_{пг} + G_a) = \\ (293 \cdot 0,357012 + 425,43 \cdot 2,75) / (2,75 + 0,357012) = 410,23 \text{ °K}$$

Плотность продуктов горения

$$\rho_{пг} = 353 / T_{ш} = 353 / 410,23 = 0,86 \text{ кг/м}^3$$

Объемный расход продуктов горения

$$L_{пг} = G_{ш} / \rho_{пг} \cdot 3600 = 3,110370 / 0,86 \cdot 3600 = 13013 \text{ м}^3/\text{час}$$

Скорость продуктов горения в вертикальном участке

$$V_{ш} = G_{ш} / (\rho_{пг} \cdot F_{ш}) = 3,11 / (0,86 \cdot 0,48) = 7,53 \text{ м/с}$$

Потери давления трения вертикального участка

$$\Delta P_{ш} = 0,5 \cdot \rho_{пг} \cdot V_{ш}^2 \cdot (\lambda_{ш} \cdot L_{ш} / D_{эш} + \zeta_{ш}) = \\ 0,5 \cdot 0,86 \cdot 7,53^2 \cdot (0,02 \cdot 3 / 0,78 + 0,18) = 6,26 \text{ Па}$$

Участок 12:

Давление снаружи здания с наветренной стороны

$$P_{нн} = 0,4 \cdot \rho_n \cdot V_B^2 - 9,81 \cdot h_{12} \cdot (\rho_n - \rho_p) = \\ 0,4 \cdot 1,17 \cdot 4,3^2 - 9,81 \cdot 33 \cdot (1,17 - 1,19) = 13,19 \text{ Па}$$

Давление снаружи здания с заветренной стороны

$$P_{нз} = -0,3 \cdot \rho_n \cdot V_B^2 - 9,81 \cdot h_{12} \cdot (\rho_n - \rho_p) = \\ -0,3 \cdot 1,17 \cdot 4,3^2 - 9,81 \cdot 33 \cdot (1,17 - 1,19) = -2,03 \text{ Па}$$

Давление внутри здания

$$P_v = (P_{нн} + P_{нз}) / 2 = (13,19 + -2,03) / 2 = 5,58 \text{ Па}$$

Потери давления трения горизонтального участка

$$\Delta P_{вв} = 0,5 \cdot \rho_{пг} \cdot (G_{пг} / F_{вв})^2 \cdot (\lambda_{вв} \cdot L_{вв} / D_{эвв} + \zeta_{вв}) = \\ 0,5 \cdot 0,82 \cdot (2,75 / 0,48)^2 \cdot (0,02 \cdot 0 / 0,78 + 0,18) = 0 \text{ Па}$$

Давление в шахте

$$P_{ш} = P_{ш(i-1)} - \Delta P_{ш(i-1)} = -87,00 - 6,26 = -93,27 \text{ Па}$$

Удельные подсосы воздуховода

$$G_{фшуд} = \rho_B / 3600 \cdot a \cdot (P_B - P_{ш})^b = 1,20 / 3600 \cdot 0,0297 \cdot (5,58 - -93,27)^{0,69} = 0,000237 \text{ кг/с/м}^2$$

Подсосы воздуховода

$$G_{фш} = G_{фшуд} \cdot S_{ш} = 0,000237 \cdot 7,36 = 0,001749 \text{ кг/с}$$

Подсосы закрытого клапана

$$G_{фкл} = F_{кл} \cdot \sqrt{((P_B - P_{ш}) / S_{кл})} = 0,45 \cdot \sqrt{((5,58 - -93,27) / 11000)} = 0,042944 \text{ кг/с}$$

Суммарные подсосы участка

$$G_{ф} = G_{фш} + G_{фвв} + G_{фкл} = 0,001749 + 0,000000 + 0,042944 = 0,044694 \text{ кг/с}$$

Суммарные подсосы

$$G_a = \sum G_{ф} = 0,401705 \text{ кг/с}$$

Расход продуктов горения с учетом подсосов

$$G_{ш} = G_{пг} + G_a = 2,75 + 0,401705 = 3,155070 \text{ кг/с}$$

Температура продуктов горения на участке шахты

$$T_{ш} = (T_B \cdot G_a + T_{sm} \cdot G_{пг}) / (G_{пг} + G_a) = (293 \cdot 0,401705 + 425,43 \cdot 2,75) / (2,75 + 0,401705) = 408,57 \text{ }^{\circ}\text{K}$$

Плотность продуктов горения

$$\rho_{пг} = 353 / T_{ш} = 353 / 408,57 = 0,86 \text{ кг/м}^3$$

Объемный расход продуктов горения

$$L_{пг} = G_{ш} / \rho_{пг} \cdot 3600 = 3,155070 / 0,86 \cdot 3600 = 13146 \text{ м}^3/\text{час}$$

Скорость продуктов горения в вертикальном участке

$$V_{ш} = G_{ш} / (\rho_{пг} \cdot F_{ш}) = 3,15 / (0,86 \cdot 0,48) = 7,60 \text{ м/с}$$

Потери давления трения вертикального участка

$$\Delta P_{ш} = 0,5 \cdot \rho_{пг} \cdot V_{ш}^2 \cdot (\lambda_{ш} \cdot L_{ш} / D_{эш} + \zeta_{ш}) = 0,5 \cdot 0,86 \cdot 7,60^2 \cdot (0,02 \cdot 3 / 0,78 + 0,18) = 6,41 \text{ Па}$$

Участок 13:

Давление снаружи здания с наветренной стороны

$$P_{нн} = 0,4 \cdot \rho_n \cdot V_B^2 - 9,81 \cdot h_{13} \cdot (\rho_n - \rho_n) = 0,4 \cdot 1,17 \cdot 4,3^2 - 9,81 \cdot 36 \cdot (1,17 - 1,19) = 13,60 \text{ Па}$$

Давление снаружи здания с заветренной стороны

$$P_{нз} = -0,3 \cdot \rho_n \cdot V_B^2 - 9,81 \cdot h_{13} \cdot (\rho_n - \rho_n) = -0,3 \cdot 1,17 \cdot 4,3^2 - 9,81 \cdot 36 \cdot (1,17 - 1,19) = -1,62 \text{ Па}$$

Давление внутри здания

$$P_B = (P_{нн} + P_{нз}) / 2 = (13,60 + -1,62) / 2 = 5,99 \text{ Па}$$

Потери давления трения горизонтального участка

$$\Delta P_{вв} = 0,5 \cdot \rho_{пг} \cdot (G_{пг} / F_{вв})^2 \cdot (\lambda_{вв} \cdot L_{вв} / D_{эвв} + \zeta_{вв}) = 0,5 \cdot 0,82 \cdot (2,75 / 0,48)^2 \cdot (0,02 \cdot 0 / 0,78 + 0,18) = 0 \text{ Па}$$

Давление в шахте

$$P_{ш} = P_{ш(i-1)} - \Delta P_{ш(i-1)} = -93,27 - 6,41 = -99,69 \text{ Па}$$

Удельные подсосы воздуховода

$$G_{фшуд} = \rho_B / 3600 \cdot a \cdot (P_B - P_{ш})^b = 1,20 / 3600 \cdot 0,0297 \cdot (5,99 - -99,69)^{0,69} = 0,000249 \text{ кг/с/м}^2$$

Подсосы воздуховода

$$G_{фш} = G_{фшуд} \cdot S_{ш} = 0,000249 \cdot 7,36 = 0,001832 \text{ кг/с}$$

Подсосы закрытого клапана

$$G_{фкл} = F_{кл} \cdot \sqrt{((P_B - P_{ш}) / S_{кл})} = 0,45 \cdot \sqrt{((5,99 - -99,69) / 11000)} = 0,044403 \text{ кг/с}$$

Суммарные подсосы участка

$$G_{ф} = G_{фш} + G_{фвв} + G_{фкл} = 0,001832 + 0,000000 + 0,044403 = 0,046235 \text{ кг/с}$$

Суммарные подсосы

$$G_a = \sum G_{ф} = 0,447940 \text{ кг/с}$$

Расход продуктов горения с учетом подсосов

$$G_{ш} = G_{пг} + G_a = 2,75 + 0,447940 = 3,201300 \text{ кг/с}$$

Температура продуктов горения на участке шахты

$$T_{ш} = (T_B \cdot G_a + T_{sm} \cdot G_{пг}) / (G_{пг} + G_a) = (293 \cdot 0,447940 + 425,43 \cdot 2,75) / (2,75 + 0,447940) = 406,90 \text{ }^{\circ}\text{K}$$

Плотность продуктов горения

$$\rho_{пг} = 353 / T_{ш} = 353 / 406,90 = 0,86 \text{ кг/м}^3$$

Объемный расход продуктов горения

$$L_{пг} = G_{ш} / \rho_{пг} \cdot 3600 = 3,201300 / 0,86 \cdot 3600 = 13285 \text{ м}^3/\text{час}$$

Скорость продуктов горения в вертикальном участке

$$V_{ш} = G_{ш} / (\rho_{пг} \cdot F_{ш}) = 3,20 / (0,86 \cdot 0,48) = 7,68 \text{ м/с}$$

Потери давления трения вертикального участка

$$\Delta P_{ш} = 0,5 \cdot \rho_{пг} \cdot V_{ш}^2 \cdot (\lambda_{ш} \cdot L_{ш} / D_{эш} + \zeta_{ш}) = 0,5 \cdot 0,86 \cdot 7,68^2 \cdot (0,02 \cdot 3 / 0,78 + 0,18) = 6,58 \text{ Па}$$

Участок 14:

Давление снаружи здания с наветренной стороны

$$P_{нн} = 0,4 \cdot \rho_n \cdot V_B^2 - 9,81 \cdot h_{14} \cdot (\rho_n - \rho_n) = 0,4 \cdot 1,17 \cdot 4,3^2 - 9,81 \cdot 39 \cdot (1,17 - 1,19) = 14,01 \text{ Па}$$

Давление снаружи здания с заветренной стороны

$$P_{нз} = -0,3 \cdot \rho_n \cdot V_B^2 - 9,81 \cdot h_{14} \cdot (\rho_n - \rho_n) = -0,3 \cdot 1,17 \cdot 4,3^2 - 9,81 \cdot 39 \cdot (1,17 - 1,19) = -1,21 \text{ Па}$$

Давление внутри здания

$$P_B = (P_{нн} + P_{нз}) / 2 = (14,01 + -1,21) / 2 = 6,40 \text{ Па}$$

Потери давления трения горизонтального участка

$$\Delta P_{вв} = 0,5 \cdot \rho_{пг} \cdot (G_{пг} / F_{вв})^2 \cdot (\lambda_{вв} \cdot L_{вв} / D_{эвв} + \zeta_{вв}) = 0,5 \cdot 0,82 \cdot (2,75 / 0,48)^2 \cdot (0,02 \cdot 0 / 0,78 + 0,18) = 0 \text{ Па}$$

Давление в шахте

$$P_{ш} = P_{ш(i-1)} - \Delta P_{ш(i-1)} = -99,69 - 6,58 = -106,27 \text{ Па}$$

Удельные подсосы воздуховода

$$G_{фшуд} = \rho_B / 3600 \cdot a \cdot (P_B - P_{ш})^b = 1,20 / 3600 \cdot 0,0297 \cdot (6,40 - -106,27)^{0,69} = 0,000260 \text{ кг/с/м}^2$$

Подсосы воздуховода

$$G_{фш} = G_{фшуд} \cdot S_{ш} = 0,000260 \cdot 7,36 = 0,001915 \text{ кг/с}$$

Подсосы закрытого клапана

$$G_{фкл} = F_{кл} \cdot \sqrt{((P_B - P_{ш}) / S_{кл})} = 0,45 \cdot \sqrt{((6,40 - -106,27) / 11000)} = 0,045848 \text{ кг/с}$$

Суммарные подсосы участка

$$G_{ф} = G_{фш} + G_{фвв} + G_{фкл} = 0,001915 + 0,000000 + 0,045848 = 0,047763 \text{ кг/с}$$

Суммарные подсосы

$$G_a = \sum G_{ф} = 0,495702 \text{ кг/с}$$

Расход продуктов горения с учетом подсосов

$$G_{ш} = G_{пг} + G_a = 2,75 + 0,495702 = 3,249060 \text{ кг/с}$$

Температура продуктов горения на участке шахты

$$T_{ш} = (T_B \cdot G_a + T_{sm} \cdot G_{пг}) / (G_{пг} + G_a) = (293 \cdot 0,495702 + 425,43 \cdot 2,75) / (2,75 + 0,495702) = 405,23 \text{ }^{\circ}\text{K}$$

Плотность продуктов горения

$$\rho_{пг} = 353 / T_{ш} = 353 / 405,23 = 0,87 \text{ кг/м}^3$$

Объемный расход продуктов горения

$$L_{пг} = G_{ш} / \rho_{пг} \cdot 3600 = 3,249060 / 0,87 \cdot 3600 = 13427 \text{ м}^3/\text{час}$$

Скорость продуктов горения в вертикальном участке

$$V_{ш} = G_{ш} / (\rho_{пг} \cdot F_{ш}) = 3,24 / (0,87 \cdot 0,48) = 7,77 \text{ м/с}$$

Потери давления трения вертикального участка

$$\Delta P_{ш} = 0,5 \cdot \rho_{пг} \cdot V_{ш}^2 \cdot (\lambda_{ш} \cdot L_{ш} / D_{эш} + \zeta_{ш}) = 0,5 \cdot 0,87 \cdot 7,77^2 \cdot (0,02 \cdot 3 / 0,78 + 0,18) = 6,75 \text{ Па}$$

Участок 15:

Давление снаружи здания с наветренной стороны

$$P_{HH} = 0,4 \cdot \rho_H \cdot V_B^2 - 9,81 \cdot h_{15} \cdot (\rho_H - \rho_P) = \\ 0,4 \cdot 1,17 \cdot 4,3^2 - 9,81 \cdot 42 \cdot (1,17 - 1,19) = 14,42 \text{ Па}$$

Давление снаружи здания с заветренной стороны

$$P_{H3} = -0,3 \cdot \rho_H \cdot V_B^2 - 9,81 \cdot h_{15} \cdot (\rho_H - \rho_P) = \\ -0,3 \cdot 1,17 \cdot 4,3^2 - 9,81 \cdot 42 \cdot (1,17 - 1,19) = -0,80 \text{ Па}$$

Давление внутри здания

$$P_B = (P_{HH} + P_{H3}) / 2 = (14,42 + -0,80) / 2 = 6,81 \text{ Па}$$

Потери давления трения горизонтального участка

$$\Delta P_{BB} = 0,5 \cdot \rho_{ПГ} \cdot (G_{ПГ} / F_{BB})^2 \cdot (\lambda_{BB} \cdot L_{BB} / D_{ЭВВ} + \zeta_{BB}) = \\ 0,5 \cdot 0,82 \cdot (2,75 / 0,48)^2 \cdot (0,02 \cdot 0 / 0,78 + 0,18) = 0 \text{ Па}$$

Давление в шахте

$$P_{Ш} = P_{Ш(i-1)} - \Delta P_{Ш(i-1)} = -106,27 - 6,75 = -113,02 \text{ Па}$$

Удельные подсосы воздуховода

$$G_{фшуд} = \rho_B / 3600 \cdot a \cdot (P_B - P_{Ш})^b = 1,20 / 3600 \cdot 0,0297 \cdot (6,81 - -113,02)^{0,69} = 0,000271 \text{ кг/с/м}^2$$

Подсосы воздуховода

$$G_{фш} = G_{фшуд} \cdot S_{Ш} = 0,000271 \cdot 7,36 = 0,001998 \text{ кг/с}$$

Подсосы закрытого клапана

$$G_{фкл} = F_{кл} \cdot \sqrt{((P_B - P_{Ш}) / S_{кл})} = 0,45 \cdot \sqrt{((6,81 - -113,02) / 11000)} = 0,047282 \text{ кг/с}$$

Суммарные подсосы участка

$$G_{ф} = G_{фш} + G_{фвв} + G_{фкл} = 0,001998 + 0,000000 + 0,047282 = 0,049280 \text{ кг/с}$$

Суммарные подсосы

$$G_a = \sum G_{ф} = 0,544983 \text{ кг/с}$$

Расход продуктов горения с учетом подсосов

$$G_{Ш} = G_{ПГ} + G_a = 2,75 + 0,544983 = 3,298340 \text{ кг/с}$$

Температура продуктов горения на участке шахты

$$T_{Ш} = (T_B \cdot G_a + T_{sm} \cdot G_{ПГ}) / (G_{ПГ} + G_a) = \\ (293 \cdot 0,544983 + 425,43 \cdot 2,75) / (2,75 + 0,544983) = 403,55 \text{ °K}$$

Плотность продуктов горения

$$\rho_{ПГ} = 353 / T_{Ш} = 353 / 403,55 = 0,87 \text{ кг/м}^3$$

Объемный расход продуктов горения

$$L_{ПГ} = G_{Ш} / \rho_{ПГ} \cdot 3600 = 3,298340 / 0,87 \cdot 3600 = 13575 \text{ м}^3/\text{час}$$

Скорость продуктов горения в вертикальном участке

$$V_{Ш} = G_{Ш} / (\rho_{ПГ} \cdot F_{Ш}) = 3,29 / (0,87 \cdot 0,48) = 7,85 \text{ м/с}$$

Потери давления трения вертикального участка

$$\Delta P_{Ш} = 0,5 \cdot \rho_{ПГ} \cdot V_{Ш}^2 \cdot (\lambda_{Ш} \cdot L_{Ш} / D_{ЭШ} + \zeta_{Ш}) = \\ 0,5 \cdot 0,87 \cdot 7,85^2 \cdot (0,02 \cdot 3 / 0,78 + 0,18) = 6,92 \text{ Па}$$

Участок 16:

Давление снаружи здания с наветренной стороны

$$P_{HH} = 0,4 \cdot \rho_H \cdot V_B^2 - 9,81 \cdot h_{16} \cdot (\rho_H - \rho_P) = \\ 0,4 \cdot 1,17 \cdot 4,3^2 - 9,81 \cdot 45 \cdot (1,17 - 1,19) = 14,83 \text{ Па}$$

Давление снаружи здания с заветренной стороны

$$P_{H3} = -0,3 \cdot \rho_H \cdot V_B^2 - 9,81 \cdot h_{16} \cdot (\rho_H - \rho_P) = \\ -0,3 \cdot 1,17 \cdot 4,3^2 - 9,81 \cdot 45 \cdot (1,17 - 1,19) = -0,39 \text{ Па}$$

Давление внутри здания

$$P_B = (P_{HH} + P_{H3}) / 2 = (14,83 + -0,39) / 2 = 7,21 \text{ Па}$$

Потери давления трения горизонтального участка

$$\Delta P_{BB} = 0,5 \cdot \rho_{ПГ} \cdot (G_{ПГ} / F_{BB})^2 \cdot (\lambda_{BB} \cdot L_{BB} / D_{ЭВВ} + \zeta_{BB}) = \\ 0,5 \cdot 0,82 \cdot (2,75 / 0,48)^2 \cdot (0,02 \cdot 0 / 0,78 + 0,18) = 0 \text{ Па}$$

Давление в шахте

$$P_{Ш} = P_{Ш(i-1)} - \Delta P_{Ш(i-1)} = -113,02 - 6,92 = -119,95 \text{ Па}$$

Удельные подсосы воздуховода

$$G_{фшуд} = \rho_B / 3600 \cdot a \cdot (P_B - P_{ш})^b = 1,20 / 3600 \cdot 0,0297 \cdot (7,21 - -119,95)^{0,69} = 0,000283 \text{ кг/с/м}^2$$

Подсосы воздуховода

$$G_{фш} = G_{фшуд} \cdot S_{ш} = 0,000283 \cdot 7,36 = 0,002082 \text{ кг/с}$$

Подсосы закрытого клапана

$$G_{фкл} = F_{кл} \cdot \sqrt{((P_B - P_{ш}) / S_{кл})} = 0,45 \cdot \sqrt{((7,21 - -119,95) / 11000)} = 0,048708 \text{ кг/с}$$

Суммарные подсосы участка

$$G_{ф} = G_{фш} + G_{фвв} + G_{фкл} = 0,002082 + 0,000000 + 0,048708 = 0,050790 \text{ кг/с}$$

Суммарные подсосы

$$G_a = \sum G_{ф} = 0,595773 \text{ кг/с}$$

Расход продуктов горения с учетом подсосов

$$G_{ш} = G_{пг} + G_a = 2,75 + 0,595773 = 3,349130 \text{ кг/с}$$

Температура продуктов горения на участке шахты

$$T_{ш} = (T_B \cdot G_a + T_{sm} \cdot G_{пг}) / (G_{пг} + G_a) = (293 \cdot 0,595773 + 425,43 \cdot 2,75) / (2,75 + 0,595773) = 401,87 \text{ }^{\circ}\text{K}$$

Плотность продуктов горения

$$\rho_{пг} = 353 / T_{ш} = 353 / 401,87 = 0,87 \text{ кг/м}^3$$

Объемный расход продуктов горения

$$L_{пг} = G_{ш} / \rho_{пг} \cdot 3600 = 3,349130 / 0,87 \cdot 3600 = 13726 \text{ м}^3/\text{час}$$

Скорость продуктов горения в вертикальном участке

$$V_{ш} = G_{ш} / (\rho_{пг} \cdot F_{ш}) = 3,34 / (0,87 \cdot 0,48) = 7,94 \text{ м/с}$$

Потери давления трения вертикального участка

$$\Delta P_{ш} = 0,5 \cdot \rho_{пг} \cdot V_{ш}^2 \cdot (\lambda_{ш} \cdot L_{ш} / D_{эш} + \zeta_{ш}) = 0,5 \cdot 0,87 \cdot 7,94^2 \cdot (0,02 \cdot 3 / 0,78 + 0,18) = 7,11 \text{ Па}$$

Участок 17:

Давление снаружи здания с наветренной стороны

$$P_{нн} = 0,4 \cdot \rho_{н} \cdot V_B^2 - 9,81 \cdot h_{17} \cdot (\rho_{н} - \rho_{п}) = 0,4 \cdot 1,17 \cdot 4,3^2 - 9,81 \cdot 48 \cdot (1,17 - 1,19) = 15,24 \text{ Па}$$

Давление снаружи здания с заветренной стороны

$$P_{нз} = -0,3 \cdot \rho_{н} \cdot V_B^2 - 9,81 \cdot h_{17} \cdot (\rho_{н} - \rho_{п}) = -0,3 \cdot 1,17 \cdot 4,3^2 - 9,81 \cdot 48 \cdot (1,17 - 1,19) = 0,01 \text{ Па}$$

Давление внутри здания

$$P_B = (P_{нн} + P_{нз}) / 2 = (15,24 + 0,01) / 2 = 7,62 \text{ Па}$$

Потери давления трения горизонтального участка

$$\Delta P_{вв} = 0,5 \cdot \rho_{пг} \cdot (G_{пг} / F_{вв})^2 \cdot (\lambda_{вв} \cdot L_{вв} / D_{эвв} + \zeta_{вв}) = 0,5 \cdot 0,82 \cdot (2,75 / 0,48)^2 \cdot (0,02 \cdot 0 / 0,78 + 0,18) = 0 \text{ Па}$$

Давление в шахте

$$P_{ш} = P_{ш(i-1)} - \Delta P_{ш(i-1)} = -119,95 - 7,11 = -127,07 \text{ Па}$$

Удельные подсосы воздуховода

$$G_{фшуд} = \rho_B / 3600 \cdot a \cdot (P_B - P_{ш})^b = 1,20 / 3600 \cdot 0,0297 \cdot (7,62 - -127,07)^{0,69} = 0,000294 \text{ кг/с/м}^2$$

Подсосы воздуховода

$$G_{фш} = G_{фшуд} \cdot S_{ш} = 0,000294 \cdot 7,36 = 0,002166 \text{ кг/с}$$

Подсосы закрытого клапана

$$G_{фкл} = F_{кл} \cdot \sqrt{((P_B - P_{ш}) / S_{кл})} = 0,45 \cdot \sqrt{((7,62 - -127,07) / 11000)} = 0,050128 \text{ кг/с}$$

Суммарные подсосы участка

$$G_{ф} = G_{фш} + G_{фвв} + G_{фкл} = 0,002166 + 0,000000 + 0,050128 = 0,052295 \text{ кг/с}$$

Суммарные подсосы

$$G_a = \sum G_{ф} = 0,648068 \text{ кг/с}$$

Расход продуктов горения с учетом подсосов

$$G_{ш} = G_{пг} + G_a = 2,75 + 0,648068 = 3,401430 \text{ кг/с}$$

Температура продуктов горения на участке шахты

$$T_{ш} = (T_{в} \cdot G_a + T_{sm} \cdot G_{пг}) / (G_{пг} + G_a) =$$

$$(293 \cdot 0,648068 + 425,43 \cdot 2,75) / (2,75 + 0,648068) = 400,20 \text{ }^{\circ}\text{K}$$

Плотность продуктов горения

$$\rho_{пг} = 353 / T_{ш} = 353 / 400,20 = 0,88 \text{ кг/м}^3$$

Объемный расход продуктов горения

$$L_{пг} = G_{ш} / \rho_{пг} \cdot 3600 = 3,401430 / 0,88 \cdot 3600 = 13883 \text{ м}^3/\text{час}$$

Скорость продуктов горения в вертикальном участке

$$V_{ш} = G_{ш} / (\rho_{пг} \cdot F_{ш}) = 3,40 / (0,88 \cdot 0,48) = 8,03 \text{ м/с}$$

Потери давления трения вертикального участка

$$\Delta P_{ш} = 0,5 \cdot \rho_{пг} \cdot V_{ш}^2 \cdot (\lambda_{ш} \cdot L_{ш} / D_{эш} + \zeta_{ш}) =$$

$$0,5 \cdot 0,88 \cdot 8,03^2 \cdot (0,02 \cdot 3 / 0,78 + 0,18) = 7,30 \text{ Па}$$

Участок 18:

Давление снаружи здания с наветренной стороны

$$P_{нн} = 0,4 \cdot \rho_{н} \cdot V_{в}^2 - 9,81 \cdot h_{18} \cdot (\rho_{н} - \rho_{п}) =$$

$$0,4 \cdot 1,17 \cdot 4,3^2 - 9,81 \cdot 51 \cdot (1,17 - 1,19) = 15,65 \text{ Па}$$

Давление снаружи здания с заветренной стороны

$$P_{нз} = -0,3 \cdot \rho_{н} \cdot V_{в}^2 - 9,81 \cdot h_{18} \cdot (\rho_{н} - \rho_{п}) =$$

$$-0,3 \cdot 1,17 \cdot 4,3^2 - 9,81 \cdot 51 \cdot (1,17 - 1,19) = 0,42 \text{ Па}$$

Давление внутри здания

$$P_{в} = (P_{нн} + P_{нз}) / 2 = (15,65 + 0,42) / 2 = 8,03 \text{ Па}$$

Потери давления трения горизонтального участка

$$\Delta P_{вв} = 0,5 \cdot \rho_{пг} \cdot (G_{пг} / F_{вв})^2 \cdot (\lambda_{вв} \cdot L_{вв} / D_{эвв} + \zeta_{вв}) =$$

$$0,5 \cdot 0,82 \cdot (2,75 / 0,48)^2 \cdot (0,02 \cdot 0 / 0,78 + 0,18) = 0 \text{ Па}$$

Давление в шахте

$$P_{ш} = P_{ш(i-1)} - \Delta P_{ш(i-1)} = -127,07 - 7,30 = -134,37 \text{ Па}$$

Удельные подсосы воздуховода

$$G_{фшуд} = \rho_{в} / 3600 \cdot a \cdot (P_{в} - P_{ш})^b = 1,20 / 3600 \cdot 0,0297 \cdot (8,03 - -134,37)^{0,69} = 0,000306 \text{ кг/с/м}^2$$

Подсосы воздуховода

$$G_{фш} = G_{фшуд} \cdot S_{ш} = 0,000306 \cdot 7,36 = 0,002251 \text{ кг/с}$$

Подсосы закрытого клапана

$$G_{фкл} = F_{кл} \cdot \sqrt{((P_{в} - P_{ш}) / S_{кл})} = 0,45 \cdot \sqrt{((8,03 - -134,37) / 11000)} = 0,051544 \text{ кг/с}$$

Суммарные подсосы участка

$$G_{ф} = G_{фш} + G_{фвв} + G_{фкл} = 0,002251 + 0,000000 + 0,051544 = 0,053796 \text{ кг/с}$$

Суммарные подсосы

$$G_a = \sum G_{ф} = 0,701863 \text{ кг/с}$$

Расход продуктов горения с учетом подсосов

$$G_{ш} = G_{пг} + G_a = 2,75 + 0,701863 = 3,455220 \text{ кг/с}$$

Температура продуктов горения на участке шахты

$$T_{ш} = (T_{в} \cdot G_a + T_{sm} \cdot G_{пг}) / (G_{пг} + G_a) =$$

$$(293 \cdot 0,701863 + 425,43 \cdot 2,75) / (2,75 + 0,701863) = 398,53 \text{ }^{\circ}\text{K}$$

Плотность продуктов горения

$$\rho_{пг} = 353 / T_{ш} = 353 / 398,53 = 0,88 \text{ кг/м}^3$$

Объемный расход продуктов горения

$$L_{пг} = G_{ш} / \rho_{пг} \cdot 3600 = 3,455220 / 0,88 \cdot 3600 = 14043 \text{ м}^3/\text{час}$$

Скорость продуктов горения в вертикальном участке

$$V_{ш} = G_{ш} / (\rho_{пг} \cdot F_{ш}) = 3,45 / (0,88 \cdot 0,48) = 8,12 \text{ м/с}$$

Потери давления трения вертикального участка

$$\Delta P_{ш} = 0,5 \cdot \rho_{пг} \cdot V_{ш}^2 \cdot (\lambda_{ш} \cdot L_{ш} / D_{эш} + \zeta_{ш}) =$$

$$0,5 \cdot 0,88 \cdot 8,12^2 \cdot (0,02 \cdot 3 / 0,78 + 0,18) = 7,51 \text{ Па}$$

Участок 19:

Давление снаружи здания с наветренной стороны

$$P_{НН} = 0,4 \cdot \rho_H \cdot V_B^2 - 9,81 \cdot h_{19} \cdot (\rho_H - \rho_P) =$$

$$0,4 \cdot 1,17 \cdot 4,3^2 - 9,81 \cdot 54 \cdot (1,17 - 1,19) = 16,06 \text{ Па}$$

Давление снаружи здания с заветренной стороны

$$P_{НЗ} = -0,3 \cdot \rho_H \cdot V_B^2 - 9,81 \cdot h_{19} \cdot (\rho_H - \rho_P) =$$

$$-0,3 \cdot 1,17 \cdot 4,3^2 - 9,81 \cdot 54 \cdot (1,17 - 1,19) = 0,83 \text{ Па}$$

Давление внутри здания

$$P_B = (P_{НН} + P_{НЗ}) / 2 = (16,06 + 0,83) / 2 = 8,44 \text{ Па}$$

Потери давления трения горизонтального участка

$$\Delta P_{ВВ} = 0,5 \cdot \rho_{ПГ} \cdot (G_{ПГ} / F_{ВВ})^2 \cdot (\lambda_{ВВ} \cdot L_{ВВ} / D_{ЭВВ} + \zeta_{ВВ}) =$$

$$0,5 \cdot 0,82 \cdot (2,75 / 0,48)^2 \cdot (0,02 \cdot 0 / 0,78 + 0,18) = 0 \text{ Па}$$

Давление в шахте

$$P_{Ш} = P_{Ш(i-1)} - \Delta P_{Ш(i-1)} = -134,37 - 7,51 = -141,88 \text{ Па}$$

Удельные подсосы воздуховода

$$G_{фшуд} = \rho_B / 3600 \cdot a \cdot (P_B - P_{Ш})^b = 1,20 / 3600 \cdot 0,0297 \cdot (8,44 - -141,88)^{0,69} = 0,000317 \text{ кг/с/м}^2$$

Подсосы воздуховода

$$G_{фш} = G_{фшуд} \cdot S_{Ш} = 0,000317 \cdot 7,36 = 0,002337 \text{ кг/с}$$

Подсосы закрытого клапана

$$G_{фкл} = F_{кл} \cdot \sqrt{((P_B - P_{Ш}) / S_{кл})} = 0,45 \cdot \sqrt{((8,44 - -141,88) / 11000)} = 0,052958 \text{ кг/с}$$

Суммарные подсосы участка

$$G_{ф} = G_{фш} + G_{фВВ} + G_{фкл} = 0,002337 + 0,000000 + 0,052958 = 0,055295 \text{ кг/с}$$

Суммарные подсосы

$$G_a = \sum G_{ф} = 0,757158 \text{ кг/с}$$

Расход продуктов горения с учетом подсосов

$$G_{Ш} = G_{ПГ} + G_a = 2,75 + 0,757158 = 3,510520 \text{ кг/с}$$

Температура продуктов горения на участке шахты

$$T_{Ш} = (T_B \cdot G_a + T_{см} \cdot G_{ПГ}) / (G_{ПГ} + G_a) =$$

$$(293 \cdot 0,757158 + 425,43 \cdot 2,75) / (2,75 + 0,757158) = 396,87 \text{ °K}$$

Плотность продуктов горения

$$\rho_{ПГ} = 353 / T_{Ш} = 353 / 396,87 = 0,88 \text{ кг/м}^3$$

Объемный расход продуктов горения

$$L_{ПГ} = G_{Ш} / \rho_{ПГ} \cdot 3600 = 3,510520 / 0,88 \cdot 3600 = 14209 \text{ м}^3/\text{час}$$

Скорость продуктов горения в вертикальном участке

$$V_{Ш} = G_{Ш} / (\rho_{ПГ} \cdot F_{Ш}) = 3,51 / (0,88 \cdot 0,48) = 8,22 \text{ м/с}$$

Потери давления трения вертикального участка

$$\Delta P_{Ш} = 0,5 \cdot \rho_{ПГ} \cdot V_{Ш}^2 \cdot (\lambda_{Ш} \cdot L_{Ш} / D_{ЭШ} + \zeta_{Ш}) =$$

$$0,5 \cdot 0,88 \cdot 8,22^2 \cdot (0,02 \cdot 3 / 0,78 + 0,18) = 7,71 \text{ Па}$$

Участок 20:

Давление снаружи здания с наветренной стороны

$$P_{НН} = 0,4 \cdot \rho_H \cdot V_B^2 - 9,81 \cdot h_{20} \cdot (\rho_H - \rho_P) =$$

$$0,4 \cdot 1,17 \cdot 4,3^2 - 9,81 \cdot 57 \cdot (1,17 - 1,19) = 16,46 \text{ Па}$$

Давление снаружи здания с заветренной стороны

$$P_{НЗ} = -0,3 \cdot \rho_H \cdot V_B^2 - 9,81 \cdot h_{20} \cdot (\rho_H - \rho_P) =$$

$$-0,3 \cdot 1,17 \cdot 4,3^2 - 9,81 \cdot 57 \cdot (1,17 - 1,19) = 1,23 \text{ Па}$$

Давление внутри здания

$$P_B = (P_{НН} + P_{НЗ}) / 2 = (16,46 + 1,23) / 2 = 8,85 \text{ Па}$$

Потери давления трения горизонтального участка

$$\Delta P_{ВВ} = 0,5 \cdot \rho_{ПГ} \cdot (G_{ПГ} / F_{ВВ})^2 \cdot (\lambda_{ВВ} \cdot L_{ВВ} / D_{ЭВВ} + \zeta_{ВВ}) =$$

$$0,5 \cdot 0,82 \cdot (2,75 / 0,48)^2 \cdot (0,02 \cdot 0 / 0,78 + 0,18) = 0 \text{ Па}$$

Давление в шахте

$$P_{Ш} = P_{Ш(i-1)} - \Delta P_{Ш(i-1)} = -141,88 - 7,71 = -149,60 \text{ Па}$$

Удельные подсосы воздуховода

$$G_{фшуд} = \rho_B / 3600 \cdot a \cdot (P_B - P_{ш})^b = 1,20 / 3600 \cdot 0,0297 \cdot (8,85 - -149,60)^{0,69} = 0,000329 \text{ кг/с/м}^2$$

Подсосы воздуховода

$$G_{фш} = G_{фшуд} \cdot S_{ш} = 0,000329 \cdot 7,36 = 0,002423 \text{ кг/с}$$

Подсосы закрытого клапана

$$G_{фкл} = F_{кл} \cdot \sqrt{(P_B - P_{ш}) / S_{кл}} = 0,45 \cdot \sqrt{(8,85 - -149,60) / 11000} = 0,054371 \text{ кг/с}$$

Суммарные подсосы участка

$$G_{ф} = G_{фш} + G_{фвв} + G_{фкл} = 0,002423 + 0,000000 + 0,054371 = 0,056794 \text{ кг/с}$$

Суммарные подсосы

$$G_a = \sum G_{ф} = 0,813953 \text{ кг/с}$$

Расход продуктов горения с учетом подсосов

$$G_{ш} = G_{пг} + G_a = 2,75 + 0,813953 = 3,567310 \text{ кг/с}$$

Температура продуктов горения на участке шахты

$$T_{ш} = (T_B \cdot G_a + T_{sm} \cdot G_{пг}) / (G_{пг} + G_a) = (293 \cdot 0,813953 + 425,43 \cdot 2,75) / (2,75 + 0,813953) = 395,21 \text{ }^{\circ}\text{K}$$

Плотность продуктов горения

$$\rho_{пг} = 353 / T_{ш} = 353 / 395,21 = 0,89 \text{ кг/м}^3$$

Объемный расход продуктов горения

$$L_{пг} = G_{ш} / \rho_{пг} \cdot 3600 = 3,567310 / 0,89 \cdot 3600 = 14378 \text{ м}^3/\text{час}$$

Скорость продуктов горения в вертикальном участке

$$V_{ш} = G_{ш} / (\rho_{пг} \cdot F_{ш}) = 3,56 / (0,89 \cdot 0,48) = 8,32 \text{ м/с}$$

Потери давления трения вертикального участка

$$\Delta P_{ш} = 0,5 \cdot \rho_{пг} \cdot V_{ш}^2 \cdot (\lambda_{ш} \cdot L_{ш} / D_{эш} + \zeta_{ш}) = 0,5 \cdot 0,89 \cdot 8,32^2 \cdot (0,02 \cdot 3 / 0,78 + 0,18) = 7,93 \text{ Па}$$

Участок 21:

Наружное давление на наветренном фасаде на уровне выброса

$$P_{нн.в} = 0,4 \cdot \rho_{н} \cdot V_{в}^2 - 9,81 \cdot h_{выброс} \cdot (\rho_{н} - \rho_{п}) = 0,4 \cdot 1,17 \cdot 4,3^2 - 9,81 \cdot 63 \cdot (1,17 - 1,19) = 17,28 \text{ Па}$$

Потери давления в горизонтальном воздуховоде от шахты до вентилятора

$$\Delta P_{сети} = 0,5 \cdot \rho_{пг} \cdot (G_{пг} / F_{вв})^2 \cdot (\lambda_{вв} \cdot L_{вв} / D_{эвв} + \zeta_{вв}) = 0,5 \cdot 0,82 \cdot (2,75 / 0,48)^2 \cdot (0,02 \cdot 0 / 0,78 + 0,18) = 0 \text{ Па}$$

Давление в шахте ДУ на уровне верхнего дымового клапана

$$P_{шн} = P_{ш(i-1)} - \Delta P_{ш(i-1)} = -149,60 - 7,93 = -157,54 \text{ Па}$$

Удельные подсосы воздуховода

$$G_{фшуд} = \rho_B / 3600 \cdot a \cdot (P_B - P_{ш})^b = 1,20 / 3600 \cdot 0,0297 \cdot (9,67 - -157,54)^{0,69} = 0,000341 \text{ кг/с/м}^2$$

Подсосы воздуховода

$$G_{фш} = G_{фшуд} \cdot S_{ш} = 0,000341 \cdot 7,36 = 0,002515 \text{ кг/с}$$

Суммарные подсосы участка

$$G_{ф} = G_{фш} + G_{фвв} + G_{фкл} = 0,002515 + 0,000000 + 0,000000 = 0,002515 \text{ кг/с}$$

Суммарные подсосы

$$G_a = \sum G_{ф} = 0,816468 \text{ кг/с}$$

Расход продуктов горения с учетом подсосов

$$G_{ш} = G_{пг} + G_a = 2,75 + 0,816468 = 3,569830 \text{ кг/с}$$

Температура продуктов горения на участке шахты

$$T_{ш} = (T_B \cdot G_a + T_{sm} \cdot G_{пг}) / (G_{пг} + G_a) = (293 \cdot 0,816468 + 425,43 \cdot 2,75) / (2,75 + 0,816468) = 395,14 \text{ }^{\circ}\text{K}$$

Плотность продуктов горения на уровне выброса

$$\rho_{н} = 353 / T_{ш} = 353 / 395,14 = 0,89 \text{ кг/м}^3$$

Объемный расход продуктов горения

$$L_{пг} = G_{ш} / \rho_{н} \cdot 3600 = 3,569830 / 0,89 \cdot 3600 = 14386 \text{ м}^3/\text{час}$$

Давление вертикального участка выброса

$$P_{\text{выбр}} = P_{\text{нн.в}} + g \cdot h_{\text{выбр}} \cdot (\rho_{\text{н}} - \rho_{\text{п}}) = 17,28 + 9.807 \cdot 63 \cdot (0,89 - 1,19) = -166 \text{ Па}$$

Давление вентилятора

$$P_{\text{вент}} = |P_{\text{шн}} - P_{\text{выбр}}| + \Delta P_{\text{сети}} = |-157,54 - -166,34| + 0 = 9 \text{ Па}$$

Объемный расход продуктов горения

$$L_{\text{вент}} = G_{\text{ш}} / \rho_{\text{н}} \cdot 3600 = 3,569830 / 0,89 \cdot 3600 = 14386 \text{ м}^3/\text{час}$$

Компенсирующая подача воздуха

$$G_{\text{а}} = G_{\text{ш}} / (1 - n) = 3,569830 / (1 + 0,3) = 2,746020 \text{ кг/с}$$

$$L_{\text{а}} = G_{\text{а}} / \rho_{\text{н}} \cdot 3600 = 2,746020 / 1,17 \cdot 3600 = 8401 \text{ м}^3/\text{час}$$



Программа "КВМ-Дым" разработана на основании
Методических рекомендаций к СП 7.13130.2013 (Расчётное определение
основных параметров противодымной вентиляции зданий, ВНИИПО, 2013).

Разработчик - ООО «Производственное объединение KBM».

Программа предназначена для расчёта основных параметров противодымной вентиляции
зданий различного назначения - жилых и общественных, производственных и складских, а также
многофункциональных зданий и комплексов, закрытых подземных и надземных автостоянок.

РАСЧЕТ СИСТЕМЫ ПРИТОЧНОЙ ПРОТИВОДЫМНОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Наименование проекта:

Вариант: Подача воздуха в лифтовую шахту надземной части здания

Условия:

Надземная часть лифтовой шахты не примыкает к наружной стене.

Надземная часть лифтовой шахты с выгороженными лифтовыми холлами на всех этажах.

Надземная часть лифтовой шахты сообщается с подземной частью.

Характеристики здания

Число надземных этажей: $N_{НЭ} = 22$

Отметка уровня первого этажа: $h_{(1)} = 0,00$ м

Отметка уровня второго этажа: $h_{(2)} = 3,00$ м

Высота надземных этажей (второго и выше): $\Delta h_{НЭ} = 3,00$ м

Число подземных этажей: $N_{ПЭ} = 1$

Высота подземных этажей: $\Delta h_{ПЭ} = 3,00$ м

Характеристики лифтовой шахты

Площадь дверей лифтовой шахты: $F_{dl} = 1,89$ м²

Площадь дверей лифтового холла: $F_{dr} = 2,10$ м²

Высота дверей лифтовой шахты: $h_{dl} = 2,00$ м

Количество кабин лифтов в шахте: $n = 1$

Количество дверей лифтового холла: $m = 2$

КМС проема дверей выгороженного лифтового холла на основном посадочном этаже: $\xi_d = 2,44$

Площадь поперечного сечения кабины лифта по внешнему контуру ограждений: $F_{lc} = 4,70$ м²

Площадь поперечного сечения шахты лифта по внутреннему контуру ограждений: $F_{ls} = 4,50$ м²

Параметры воздуха

Температура наружного воздуха: $t_a = -19,00$ °C

Температура воздуха в лифтовой шахте: $t_l = 14,00$ °C

Температура воздуха во внутренних помещениях: $t_r = 16,00$ °C

РАСЧЕТ

КМС узла "кабина-шахта" при открытых дверях на основном посадочном этаже

$$\xi_l = 4,3 + F_{lc} / F_{ls} = 5,34$$

$$T_a = t_a + 273,15 = 254,15 \text{ }^{\circ}\text{K}$$

$$T_l = t_l + 273,15 = 287,15 \text{ }^{\circ}\text{K}$$

$$T_r = t_r + 273,15 = 289,15 \text{ }^{\circ}\text{K}$$

Плотность наружного воздуха

$$\rho_a = 353 / T_a = 1,39 \text{ кг/м}^3$$

Плотность воздуха в лифтовой шахте

$$\rho_l = 353 / T_l = 1,23 \text{ кг/м}^3$$

Плотность воздуха во внутренних помещениях

$$\rho_r = 353 / T_r = 1,22 \text{ кг/м}^3$$

Характеристика удельного сопротивления воздухопроницанию дверей лифтовой шахты

$$S_{dl} = 2600 / \rho_l = 2114,99 \text{ м}^3/\text{кг}$$

Характеристика удельного сопротивления воздухопроницанию дверей лифтового холла

$$S_{dr} = 5300 / \rho_l = 4311,32 \text{ м}^3/\text{кг}$$

Суммарная характеристика удельного сопротивления воздухопроницанию дверей шахты и холла на каждом этаже

$$S_{lr} = S_{dl} / (n \cdot F_{dl})^2 + S_{dr} / (m \cdot F_{dr})^2 = 836,49 \text{ }^1/\text{кг/м}$$

Давление на уровне этажа над основным посадочным

$$P_{l(2)} = 20 - g \cdot (h_{(2)} + 0,5 \cdot h_{dl}) \cdot (\rho_l - \rho_r) = 19,67 \text{ Па}$$

Уровень нижнего подземного этажа

$$h_{(Nпэ)} = h_{(1)} - \Delta h_{пэ} \cdot N_{пэ} = -3,00 \text{ м}$$

Давление на уровне нижнего подземного этажа

$$P_{l(Nпэ)} = 20 + g \cdot (h_{(Nпэ)} + 0,5 \cdot h_{dl}) \cdot (\rho_l - \rho_r) = 19,83 \text{ Па}$$

Давление в шахте принято равным

$$P_{l(i)} = P_{l(Nпэ)} = 19,83 \text{ Па}$$

Расход воздуха на уровне нижнего надземного этажа

$$G_{l(1)} = \{2 \cdot \rho_l \cdot [20 - g \cdot (h_{(2)} + 0,5 \cdot h_{dl}) \cdot (\rho_l - \rho_r) + 0,5 \cdot g \cdot h_{dl} \cdot (\rho_a - \rho_l)] / [\xi_l / (n \cdot F_{dl})^2 + (\xi_d + 1) / (n \cdot F_{dr})^2]\}^{1/2} = 4,79 \text{ кг/с}$$

Суммарный расход воздуха через закрытые двери шахты и холлов

$$\Sigma \Delta G_{l(i)} = \Sigma \{ [P_{l(i)} + g \cdot (h_i + 0,5 \cdot h_{dl}) \cdot (\rho_l - \rho_r)] / S_{lr} \}^{1/2} = 3,46 \text{ кг/с}$$

Расход воздуха, необходимый для подачи в шахту надземной части здания

$$\Sigma G_l = G_{l(1)} + \Sigma \Delta G_{l(i)} = 8,24 \text{ кг/с}$$

Данные для подбора вентилятора

Разность уровней расположения воздухоприёмного устройства и оголовка лифтовой шахты

$$h_{ol} = 9,00 \text{ м}$$

Высота лифтовой шахты между уровнями нижнего и верхнего этажей

$$h_{IN} = 69,00 \text{ м}$$

Объёмный расход воздуха

$$L_v = 3600 \cdot \Sigma G_i / \rho_a = 21367,80 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Потери давления в сети воздухопроводов от воздухоприёмного устройства до лифтовой шахты

$$P_{dl} = 120,00 \text{ Па}$$

Напор вентилятора

$$P_{sv} = 1,2 \cdot [P_l + g \cdot h_{IN} \cdot (\rho_a - \rho_l) + g \cdot h_{ol} \cdot (\rho_a - \rho_r) + P_{dl}] / \rho_a = 315,27 \text{ Па}$$



Программа "КВМ-Дым" разработана на основании
Методических рекомендаций к СП 7.13130.2013 (Расчётное определение
основных параметров противодымной вентиляции зданий, ВНИИПО, 2013).

Разработчик - ООО «Производственное объединение КВМ».

Программа предназначена для расчёта основных параметров противодымной вентиляции
зданий различного назначения - жилых и общественных, производственных и складских, а также
многофункциональных зданий и комплексов, закрытых подземных и надземных автостоянок.

РАСЧЕТ СИСТЕМЫ ПРИТОЧНОЙ ПРОТИВОДЫМНОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Наименование проекта:

Вариант: Подача воздуха в лестничную клетку надземной части

Условия:

Лестничная клетка не примыкает к наружной стене.
Лестничная клетка с обособленным наружным выходом.
Первый этаж сообщается с лестничной клеткой через одинарную дверь.
Позатажные выходы в лестничную клетку - через тамбур-шлюзы, защищённые ППДВ.
Выделенная зона лестничной клетки.

Характеристики здания

Число этажей: $N_{\text{нз}} = 22$
Отметка уровня первого этажа: $h_{(1)} = 0,00$ м
Отметка уровня второго этажа: $h_{(2)} = 3,00$ м
Высота этажей (второго и выше): $\Delta h_{\text{нз}} = 3,00$ м

Коэффициенты ветрового напора

Наветренная сторона: $K_{\text{ww}} = 0,80$
Боковая сторона: $K_{\text{ws}} = -0,40$
Заветренная сторона: $K_{\text{w0}} = -0,60$

Параметры воздуха

Температура внутреннего воздуха: $t_r = 16,00$ °C
Температура наружного воздуха: $t_a = -19,00$ °C
Скорость ветра: $v_a = 4,80$ м/с
Массовый расход удаляемых продуктов горения: $G_{\text{sm}} = 0,00$ кг/с

Лестничная клетка

Нижний этаж выделенной зоны лестничной клетки: $n_{\text{з1}} = 5$
Верхний этаж выделенной зоны лестничной клетки: $n_{\text{з2}} = 9$
Площадь горизонтальной проекции маршей и площадок л/к: $F_s = 16,60$ м²
Коэффициент местного сопротивления маршей л/к: $\xi_s = 60,00$

Дверные проёмы позатажных выходов на лестничную клетку

Площадь каждого проёма: $F_d = 1,89$ м²
Высота каждого проёма: $h_d = 2,10$ м
Тип двери: обычная

Характеристика удельного сопротивления воздухопроницанию закрытой двери принята как для обычной двери: $S_d = 5300 / \rho_s = 4078,60 \text{ м}^3/\text{кг}$

РАСЧЕТ

Давление воздуха на уровне центра открытого проёма лестничной клетки 5-го этажа

$$T_a = t_a + 273,15 = 254,15 \text{ °K}$$

$$T_r = t_r + 273,15 = 289,15 \text{ °K}$$

Плотность наружного воздуха

$$\rho_a = 353 / T_a = 1,39 \text{ кг/м}^3$$

Плотность воздуха в помещении

$$\rho_r = 353 / T_r = 1,22 \text{ кг/м}^3$$

Средняя температура воздуха в лестничной клетке

$$t_s = (t_a + t_r) / 2 = -1,50 \text{ °C}$$

$$T_s = t_s + 273,15 = 271,65 \text{ °K}$$

Плотность воздуха в лестничной клетке

$$\rho_s = 353 / T_s = 1,30 \text{ кг/м}^3$$

Ветровой напор

$$P_{\text{ветр}} = 0,25 \cdot (K_{\text{WW}} - K_{\text{W0}}) \cdot \rho_a \cdot v_a^2 = 11,20 \text{ Па}$$

Высотная отметка этажа открытого проёма

$$h_{(i)} = h_{(2)} + \Delta h_{\text{нз}} \cdot (5 - 2) = 12,00 \text{ м}$$

Внутреннее давление на уровне геометрического центра открытого проёма лестничной клетки ($i = 5$)

$$P_{s(i)} = 20 - g \cdot (h_{(i)} + 0,5 \cdot h_d) \cdot (\rho_s - \rho_r) + P_{\text{ветр}} = 21,13 \text{ Па}$$

Расход и скорость воздуха на уровне 5-го этажа лестничной клетки

Расход воздуха

$$G_s = G_{\text{снб}} = 0,00 \text{ кг/с}$$

Скорость воздуха

$$v_s = G_s / \rho_s / F_s = 0,00 \text{ м/с}$$

Расход, давление и скорость воздуха на уровне 9-го этажа лестничной клетки

Массовый расход воздуха

$$\Sigma G_s = 0,60 \text{ кг/с}$$

Давление воздуха

$$P_s = 21,16 \text{ Па}$$

Скорость воздуха

$$v_s = 0,03 \text{ м/с}$$

Данные для подбора вентилятора

Отметка оголовка лестничной клетки

$$66,00 \text{ м}$$

Возвышение воздухоприёмного устройства над перекрытием последнего этажа

$$\Delta h_{0s} = 4,00 \text{ м}$$

Разность уровней воздухоприёмного устройства и оголовка лестничной клетки

$$h_{0s} = 43,00 \text{ м}$$

Высота лестничной клетки

$$h_{sN} = 15,00 \text{ м}$$

Объёмный расход воздуха

$$L_v = 3600 \cdot \Sigma G_s / \rho_a = 1556,32 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Потери давления в сети воздуховодов от воздухоприёмного устройства до оголовка лестничной клетки

$$P_{ds} = 30,00 \text{ Па}$$

Напор вентилятора

$$P_{sv} = 1,2 \cdot [P_s + g \cdot h_{sN} \cdot (\rho_a - \rho_s) + g \cdot h_{0s} \cdot (\rho_a - \rho_r) + P_{ds}] / \rho_a = 162,29 \text{ Па}$$



Программа "КВМ-Дым" разработана на основании
Методических рекомендаций к СП 7.13130.2013 (Расчётное определение
основных параметров противодымной вентиляции зданий, ВНИИПО, 2013).
Разработчик - ООО «Производственное объединение КВМ».

Программа предназначена для расчёта основных параметров противодымной вентиляции
зданий различного назначения - жилых и общественных, производственных и складских, а также
многофункциональных зданий и комплексов, закрытых подземных и надземных автостоянок.

РАСЧЕТ СИСТЕМЫ ВЫТЯЖНОЙ ПРОТИВОДЫМНОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Наименование проекта:

Вариант: Удаление дыма из закрытых надземных и подземных автостоянок

Площадь пола, F_f : 2565 м²

Минимальная ширина, b : 38,6 м

Высота помещения, h : 3,7 м

Высота незадымляемой зоны, $H_{нз}$: 2 м

Предельная толщина дымового слоя, $H_{sm} = (h - H_{нз})$: 1,7 м

Мощность тепловыделения, Q_f : 5000 кВт

Температура воздуха в помещении, t_f : 16 °C

Макс. периметр горизонтального сечения дымового слоя, l_{sm} : 204,68 м

Эквивалентная площадь горизонтального сечения дымового слоя, A_{sm} : 2565 м²

Коэффициент теплопотерь на излучение, γ : 0,75

Температура наружного воздуха, t_n : 27 °C

Скорость ветра, V_B : 4,3 м/с

Участки сети вытяжной противодымной вентиляции (всего 1)

Участок 1:

Клапан 1000 x 1000 мм, Сечение 0,956 м²

Горизонтальный участок

$F_{ВВ} = 1 \text{ м}^2$, $L_{ВВ} = 50 \text{ м}$, $\zeta_{ВВ} = 0,18$, Металл, $k_c = 1$

Вертикальный участок

$F_{Ш} = 1 \text{ м}^2$, $L_{Ш} = 5 \text{ м}$, $\zeta_{Ш} = 0,18$, Металл, $K_c = 1$

РАСЧЕТНЫЕ ВЕЛИЧИНЫ

Объем помещения

$$V = F_f \cdot h = 2565 \cdot 3,7 = 9490,5 \text{ м}^3$$

Высота факела пламени

$$z_l = 0,166 \cdot (r \cdot Q_f)^{2/5} = 4,46 \text{ м}$$

Конвективный массовый расход дыма

$$G_k = 0,032 \cdot (r \cdot Q_f)^{3/5} \cdot (h - H_{sm}) = 8,92 \text{ кг/с}$$

Температура воздуха в помещении

$$T_r = t_r + 273 = 289 \text{ °K}$$

Удельная теплоемкость конвективной колонки

$$C_{pk} = 1,3615803 / (1 + \exp(7,0065648 - 0,0053034712 \cdot T_k))^{1/20,761095} = 1,1470 \text{ кДж/кг/°K}$$

Температура в конвективной колонке

$$T_k = T_r + r \cdot Q_f / (C_{pk} \cdot G_k) = 655 \text{ °K}$$

Удельная теплоемкость дымового слоя

$$C_{psm} = 1,3615803 / (1 + \exp(7,0065648 - 0,0053034712 \cdot T_{sm}))^{1/20,761095} = 1,0676 \text{ кДж/кг/°K}$$

Коэффициент теплоотдачи дымового слоя в ограждающие конструкции

$$\alpha = 0,01163 \cdot \exp(0,0023 \cdot (T_{sm} - 273)) = 0,0145 \text{ кВт/м}^2/\text{°K}$$

Средняя температура дымового слоя в помещении

$$T_{sm} = T_r + C_{psm} \cdot r \cdot Q_f / (C_{pk} \cdot \alpha \cdot (H_{sm} \cdot l_{sm} + A_{sm})) \cdot (1 - \exp(-\alpha \cdot (H_{sm} \cdot l_{sm} + A_{sm}) / (C_{psm} \cdot G_k))) = 370 \text{ °K}$$

Средняя плотность продуктов горения, удаляемых из помещения

$$\rho_{пг} = 353 / T_{sm} = 0,95 \text{ кг/м}^3$$

Объемный расход продуктов горения, удаляемых из помещения

$$L_{пг} = G_k / \rho_{пг} \cdot 3600 = 33714 \text{ м}^3/\text{час}$$

Температура наружного воздуха

$$T_H = t_H + 273 = 300 \text{ °K}$$

Температура внутреннего воздуха до начала пожара

$$T_B = T_r = 289 \text{ °K}$$

Плотность наружного воздуха

$$\rho_H = 353 / T_H = 1,17 \text{ кг/м}^3$$

Плотность внутреннего воздуха до начала пожара

$$\rho_B = 353 / T_B = 1,22 \text{ кг/м}^3$$

Температура приточного воздуха

$$T_{п} = (T_H + T_B) / 2 = 294,5 \text{ °K}$$

Плотность приточного воздуха

$$\rho_{\text{п}} = 353 / T_{\text{п}} = 1,19 \text{ кг/м}^3$$

Участки сети вытяжной противодымной вентиляции (всего 1)

Участок 1:

Скорость продуктов горения в клапане

$$V_{\text{кл}} = G_{\text{пг}} / (F_{\text{кл}} \cdot \rho_{\text{пг}}) = 8,92 / (0,95 \cdot 0,95) = 9,79 \text{ м/с}$$

Потери давления в открытом клапане

$$\Delta P_{\text{кл}} = 1 / 2 \cdot \zeta_{\text{кл}} \cdot V_{\text{кл}}^2 \cdot \rho_{\text{пг}} = 1 / 2 \cdot 1,8 \cdot 9,79^2 \cdot 0,95 = 82,30 \text{ Па}$$

Наружное давление на наветренном фасаде на уровне выброса

$$P_{\text{нн.в}} = 0,4 \cdot \rho_{\text{н}} \cdot V_{\text{в}}^2 - 9,81 \cdot h_{\text{выброс}} \cdot (\rho_{\text{н}} - \rho_{\text{п}}) =$$

$$0,4 \cdot 1,17 \cdot 4,3^2 - 9,81 \cdot 5 \cdot (1,17 - 1,19) = 9,78 \text{ Па}$$

Потери давления в горизонтальном воздуховоде от шахты до вентилятора

$$\Delta P_{\text{сети}} = 0,5 \cdot \rho_{\text{пг}} \cdot (G_{\text{пг}} / F_{\text{вв}})^2 \cdot (\lambda_{\text{вв}} \cdot L_{\text{вв}} / D_{\text{эвв}} + \zeta_{\text{вв}}) =$$

$$0,5 \cdot 0,95 \cdot (8,92 / 1)^2 \cdot (0,02 \cdot 50 / 1,12 + 0,18) = 40,46 \text{ Па}$$

Давление в шахте ДУ на уровне верхнего дымового клапана

$$P_{\text{шн}} = P_{\text{нн}} - \Delta P_{\text{кл}} - \Delta P_{\text{вв}} = 9,78 - 82,30 - 40,46 = -112,99 \text{ Па}$$

Удельные подсосы воздуховода

$$G_{\text{фшуд}} = \rho_{\text{в}} / 3600 \cdot a \cdot (P_{\text{в}} - P_{\text{ш}})^b = 1,22 / 3600 \cdot 0,0297 \cdot (2,16 - -112,99)^{0,69} = 0,000267 \text{ кг/с/м}^2$$

Подсосы воздуховода

$$G_{\text{фш}} = G_{\text{фшуд}} \cdot S_{\text{ш}} = 0,000267 \cdot 17,72 = 0,004741 \text{ кг/с}$$

Подсосы горизонтального участка

$$G_{\text{фвв}} = \rho_{\text{в}} / 3600 \cdot a \cdot (P_{\text{в}} - P_{\text{ш}})^b \cdot S_{\text{вв}} =$$

$$1,22 / 3600 \cdot 0,0297 \cdot (2,16 - -112,99)^{0,69} \cdot 177,24 = 0,047412 \text{ кг/с}$$

Суммарные подсосы участка

$$G_{\text{ф}} = G_{\text{фш}} + G_{\text{фвв}} + G_{\text{фкл}} = 0,004741 + 0,047412 + 0,000000 = 0,052153 \text{ кг/с}$$

Суммарные подсосы

$$G_{\text{а}} = \sum G_{\text{ф}} = 0,052153 \text{ кг/с}$$

Расход продуктов горения с учетом подсосов

$$G_{\text{ш}} = G_{\text{пг}} + G_{\text{а}} = 8,92 + 0,052153 = 8,976960 \text{ кг/с}$$

Температура продуктов горения на участке шахты

$$T_{\text{ш}} = (T_{\text{в}} \cdot G_{\text{а}} + T_{\text{см}} \cdot G_{\text{пг}}) / (G_{\text{пг}} + G_{\text{а}}) =$$

$$(289 \cdot 0,052153 + 370,41 \cdot 8,92) / (8,92 + 0,052153) = 369,93 \text{ }^{\circ}\text{К}$$

Плотность продуктов горения на уровне выброса

$$\rho_{\text{н}} = 353 / T_{\text{ш}} = 353 / 369,93 = 0,95 \text{ кг/м}^3$$

Объемный расход продуктов горения

$$L_{\text{пг}} = G_{\text{ш}} / \rho_{\text{н}} \cdot 3600 = 8,976960 / 0,95 \cdot 3600 = 33868 \text{ м}^3/\text{час}$$

Давление вертикального участка выброса

$$P_{\text{выбр}} = P_{\text{нн.в}} + g \cdot h_{\text{выбр}} \cdot (\rho_{\text{н}} - \rho_{\text{п}}) = 9,78 + 9,807 \cdot 5 \cdot (0,95 - 1,19) = -2 \text{ Па}$$

Давление вентилятора

$$P_{\text{вент}} = |P_{\text{шн}} - P_{\text{выбр}}| + \Delta P_{\text{сети}} = |-112,99 - -2,20| + 40,46 = 151 \text{ Па}$$

Объемный расход продуктов горения

$$L_{\text{вент}} = G_{\text{ш}} / \rho_{\text{н}} \cdot 3600 = 8,976960 / 0,95 \cdot 3600 = 33868 \text{ м}^3/\text{час}$$

Компенсирующая подача воздуха

$$G_{\text{а}} = G_{\text{ш}} / (1 - n) = 8,976960 / (1 + 0,3) = 6,905350 \text{ кг/с}$$

$$L_{\text{а}} = G_{\text{а}} / \rho_{\text{н}} \cdot 3600 = 6,905350 / 1,17 \cdot 3600 = 21127 \text{ м}^3/\text{час}$$



Производственное объединение КЛИМАТВЕНТМАШ

Программа "КВМ-Дым" разработана на основании
Методических рекомендаций к СП 7.13130.2013 (Расчётное определение
основных параметров противодымной вентиляции зданий, ВНИИПО, 2013).

Разработчик - ООО «Производственное объединение KBM».

Программа предназначена для расчёта основных параметров противодымной вентиляции
зданий различного назначения - жилых и общественных, производственных и складских, а также
многофункциональных зданий и комплексов, закрытых подземных и надземных автостоянок.

РАСЧЕТ СИСТЕМЫ ВЫТЯЖНОЙ ПРОТИВОДЫМНОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Наименование проекта:

Вариант: Удаление дыма из закрытых надземных и подземных автостоянок

Площадь пола, F_f : 1780 м²

Минимальная ширина, b : 38,6 м

Высота помещения, h : 3,7 м

Высота незадымляемой зоны, $H_{нз}$: 2 м

Предельная толщина дымового слоя, $H_{sm} = (h - H_{нз})$: 1,7 м

Мощность тепловыделения, Q_f : 5000 кВт

Температура воздуха в помещении, t_r : 16 °C

Макс. периметр горизонтального сечения дымового слоя, l_{sm} : 170,50 м

Эквивалентная площадь горизонтального сечения дымового слоя, A_{sm} : 1780 м²

Коэффициент теплопотерь на излучение, g : 0,75

Температура наружного воздуха, t_n : 27 °C

Скорость ветра, V_B : 4,3 м/с

Участки сети вытяжной противодымной вентиляции (всего 1)

Участок 1:

Клапан 1000 x 1000 мм, Сечение 0,956 м²

Горизонтальный участок

$F_{БВ} = 1 \text{ м}^2$, $L_{БВ} = 50 \text{ м}$, $\zeta_{БВ} = 0,18$, Металл, $k_c = 1$

Вертикальный участок

$F_{Ш} = 1 \text{ м}^2$, $L_{Ш} = 5 \text{ м}$, $\zeta_{Ш} = 0,18$, Металл, $K_c = 1$

РАСЧЕТНЫЕ ВЕЛИЧИНЫ

Объем помещения

$$V = F_f \cdot h = 1780 \cdot 3,7 = 6586 \text{ м}^3$$

Высота факела пламени

$$z_l = 0,166 \cdot (r \cdot Q_f)^{2/5} = 4,46 \text{ м}$$

Конвективный массовый расход дыма

$$G_k = 0,032 \cdot (r \cdot Q_f)^{3/5} \cdot (h - H_{sm}) = 8,92 \text{ кг/с}$$

Температура воздуха в помещении

$$T_r = t_r + 273 = 289 \text{ °K}$$

Удельная теплоемкость конвективной колонки

$$C_{pk} = 1,3615803 / (1 + \exp(7,0065648 - 0,0053034712 \cdot T_k))^{1/20,761095} = 1,1470 \text{ кДж/кг/°K}$$

Температура в конвективной колонке

$$T_k = T_r + r \cdot Q_f / (C_{pk} \cdot G_k) = 655 \text{ °K}$$

Удельная теплоемкость дымового слоя

$$C_{psm} = 1,3615803 / (1 + \exp(7,0065648 - 0,0053034712 \cdot T_{sm}))^{1/20,761095} = 1,0744 \text{ кДж/кг/°K}$$

Коэффициент теплоотдачи дымового слоя в ограждающие конструкции

$$\alpha = 0,01163 \cdot \exp(0,0023 \cdot (T_{sm} - 273)) = 0,0154 \text{ кВт/м}^2/\text{°K}$$

Средняя температура дымового слоя в помещении

$$T_{sm} = T_r + C_{psm} \cdot r \cdot Q_f / (C_{pk} \cdot \alpha \cdot (H_{sm} \cdot l_{sm} + A_{sm})) \cdot (1 - \exp(-\alpha \cdot (H_{sm} \cdot l_{sm} + A_{sm}) / (C_{psm} \cdot G_k))) = 395 \text{ °K}$$

Средняя плотность продуктов горения, удаляемых из помещения

$$\rho_{пг} = 353 / T_{sm} = 0,89 \text{ кг/м}^3$$

Объемный расход продуктов горения, удаляемых из помещения

$$L_{пг} = G_k / \rho_{пг} \cdot 3600 = 35972 \text{ м}^3/\text{час}$$

Температура наружного воздуха

$$T_H = t_H + 273 = 300 \text{ °K}$$

Температура внутреннего воздуха до начала пожара

$$T_B = T_r = 289 \text{ °K}$$

Плотность наружного воздуха

$$\rho_H = 353 / T_H = 1,17 \text{ кг/м}^3$$

Плотность внутреннего воздуха до начала пожара

$$\rho_B = 353 / T_B = 1,22 \text{ кг/м}^3$$

Температура приточного воздуха

$$T_{п} = (T_H + T_B) / 2 = 294,5 \text{ °K}$$

Плотность приточного воздуха

$$\rho_{\text{п}} = 353 / T_{\text{п}} = 1,19 \text{ кг/м}^3$$

Участки сети вытяжной противодымной вентиляции (всего 1)

Участок 1:

Скорость продуктов горения в клапане

$$V_{\text{кл}} = G_{\text{пг}} / (F_{\text{кл}} \cdot \rho_{\text{пг}}) = 8,92 / (0,95 \cdot 0,89) = 10,45 \text{ м/с}$$

Потери давления в открытом клапане

$$\Delta P_{\text{кл}} = 1 / 2 \cdot \zeta_{\text{кл}} \cdot V_{\text{кл}}^2 \cdot \rho_{\text{пг}} = 1 / 2 \cdot 1,8 \cdot 10,45^2 \cdot 0,89 = 87,81 \text{ Па}$$

Наружное давление на наветренном фасаде на уровне выброса

$$P_{\text{нн.в}} = 0,4 \cdot \rho_{\text{н}} \cdot V_{\text{в}}^2 - 9,81 \cdot h_{\text{выброс}} \cdot (\rho_{\text{н}} - \rho_{\text{п}}) = 0,4 \cdot 1,17 \cdot 4,3^2 - 9,81 \cdot 5 \cdot (1,17 - 1,19) = 9,78 \text{ Па}$$

Потери давления в горизонтальном воздуховоде от шахты до вентилятора

$$\Delta P_{\text{сети}} = 0,5 \cdot \rho_{\text{пг}} \cdot (G_{\text{пг}} / F_{\text{вв}})^2 \cdot (\lambda_{\text{вв}} \cdot L_{\text{вв}} / D_{\text{эвв}} + \zeta_{\text{вв}}) = 0,5 \cdot 0,89 \cdot (8,92 / 1)^2 \cdot (0,02 \cdot 50 / 1,12 + 0,18) = 37,92 \text{ Па}$$

Давление в шахте ДУ на уровне верхнего дымового клапана

$$P_{\text{шн}} = P_{\text{нн}} - \Delta P_{\text{кл}} - \Delta P_{\text{вв}} = 9,78 - 87,81 - 37,92 = -115,96 \text{ Па}$$

Удельные подсосы воздуховода

$$G_{\text{фшуд}} = \rho_{\text{в}} / 3600 \cdot a \cdot (P_{\text{в}} - P_{\text{ш}})^b = 1,22 / 3600 \cdot 0,0297 \cdot (2,16 - -115,96)^{0,69} = 0,000272 \text{ кг/с/м}^2$$

Подсосы воздуховода

$$G_{\text{фш}} = G_{\text{фшуд}} \cdot S_{\text{ш}} = 0,000272 \cdot 17,72 = 0,004825 \text{ кг/с}$$

Подсосы горизонтального участка

$$G_{\text{фвв}} = \rho_{\text{в}} / 3600 \cdot a \cdot (P_{\text{в}} - P_{\text{ш}})^b \cdot S_{\text{вв}} = 1,22 / 3600 \cdot 0,0297 \cdot (2,16 - -115,96)^{0,69} \cdot 177,24 = 0,048254 \text{ кг/с}$$

Суммарные подсосы участка

$$G_{\text{ф}} = G_{\text{фш}} + G_{\text{фвв}} + G_{\text{фкл}} = 0,004825 + 0,048254 + 0,000000 = 0,053079 \text{ кг/с}$$

Суммарные подсосы

$$G_{\text{а}} = \sum G_{\text{ф}} = 0,053079 \text{ кг/с}$$

Расход продуктов горения с учетом подсосов

$$G_{\text{ш}} = G_{\text{пг}} + G_{\text{а}} = 8,92 + 0,053079 = 8,977880 \text{ кг/с}$$

Температура продуктов горения на участке шахты

$$T_{\text{ш}} = (T_{\text{в}} \cdot G_{\text{а}} + T_{\text{см}} \cdot G_{\text{пг}}) / (G_{\text{пг}} + G_{\text{а}}) = (289 \cdot 0,053079 + 395,21 \cdot 8,92) / (8,92 + 0,053079) = 394,58 \text{ }^{\circ}\text{К}$$

Плотность продуктов горения на уровне выброса

$$\rho_{\text{н}} = 353 / T_{\text{ш}} = 353 / 394,58 = 0,89 \text{ кг/м}^3$$

Объемный расход продуктов горения

$$L_{\text{пг}} = G_{\text{ш}} / \rho_{\text{н}} \cdot 3600 = 8,977880 / 0,89 \cdot 3600 = 36128 \text{ м}^3/\text{час}$$

Давление вертикального участка выброса

$$P_{\text{выбр}} = P_{\text{нн.в}} + g \cdot h_{\text{выбр}} \cdot (\rho_{\text{н}} - \rho_{\text{п}}) = 9,78 + 9,807 \cdot 5 \cdot (0,89 - 1,19) = -5 \text{ Па}$$

Давление вентилятора

$$P_{\text{вент}} = |P_{\text{шн}} - P_{\text{выбр}}| + \Delta P_{\text{сети}} = |-115,96 - -5,12| + 37,92 = 149 \text{ Па}$$

Объемный расход продуктов горения

$$L_{\text{вент}} = G_{\text{ш}} / \rho_{\text{н}} \cdot 3600 = 8,977880 / 0,89 \cdot 3600 = 36128 \text{ м}^3/\text{час}$$

Компенсирующая подача воздуха

$$G_{\text{а}} = G_{\text{ш}} / (1 - n) = 8,977880 / (1 + 0,3) = 6,906060 \text{ кг/с}$$

$$L_{\text{а}} = G_{\text{а}} / \rho_{\text{н}} \cdot 3600 = 6,906060 / 1,17 \cdot 3600 = 21129 \text{ м}^3/\text{час}$$



Программа "КВМ-Дым" разработана на основании
Методических рекомендаций к СП 7.13130.2013 (Расчётное определение
основных параметров противодымной вентиляции зданий, ВНИИПО, 2013).

Разработчик - ООО «Производственное объединение КВМ».

Программа предназначена для расчёта основных параметров противодымной вентиляции
зданий различного назначения - жилых и общественных, производственных и складских, а также
многофункциональных зданий и комплексов, закрытых подземных и надземных автостоянок.

РАСЧЕТ СИСТЕМЫ ПРИТОЧНОЙ ПРОТИВОДЫМНОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Наименование проекта:

Вариант: Подача воздуха в помещения зон безопасности

Характеристики здания

Отметка уровня первого этажа: $h_{(1)} = 0,00$ м

Отметка уровня второго этажа: $h_{(2)} = 3,00$ м

Число надземных этажей: $N_{НЭ} = 22$

Высота надземных этажей (второго и выше): $\Delta h_{НЭ} = 3,00$ м

Число подземных этажей: $N_{ПЭ} = 0$

Высота подземных этажей: $\Delta h_{ПЭ} = 0,00$ м

Параметры воздуха

Температура наружного воздуха: $t_a = -19,00$ °C

Температура приточного воздуха: $t_s = 18,00$ °C

Температура воздуха в помещениях: $t_r = 18,00$ °C

Параметры защищаемого помещения

Количество дверей: $n_d = 2$

Скорость воздуха через одну открытую дверь: $v_r = 1,50$ м/с

Площадь двери: $F_d = 1,90$ м²

Высота двери: $h_d = 2,10$ м

РАСЧЕТ

$$T_a = t_a + 273,15 = 254,15 \text{ °K}$$

$$T_s = t_s + 273,15 = 291,15 \text{ °K}$$

$$T_r = t_r + 273,15 = 291,15 \text{ °K}$$

Плотность наружного воздуха

$$\rho_a = 353 / T_a = 1,39 \text{ кг/м}^3$$

Плотность приточного воздуха

$$\rho_s = 353 / T_s = 1,21 \text{ кг/м}^3$$

Плотность воздуха во внутренних помещениях

$$\rho_r = 353 / T_r = 1,21 \text{ кг/м}^3$$

Характеристика удельного сопротивления воздухопроницанию закрытой двери

$$S_d = 5300 / \rho_a = 3815,85 \text{ м}^3/\text{кг}$$

Расход воздуха, подаваемого во время эвакуации

$$G_{sf \text{ э}} = v_f \cdot \rho_a \cdot F_d = 3,96 \text{ кг/с}$$

Расход воздуха, подаваемого во время пребывания в помещении

$$G_{sf \text{ п}} = n_d \cdot F_d \cdot (20 / S_d)^{1/2} = 0,28 \text{ кг/с}$$

Данные для подбора вентилятора

Объёмный расход воздуха, подаваемого во время эвакуации

$$L_{v \text{ э}} = 3600 \cdot G_{sf \text{ э}} / \rho_a = 10260,00 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Объёмный расход воздуха, подаваемого во время пребывания в помещении

$$L_{v \text{ п}} = 3600 \cdot G_{sf \text{ п}} / \rho_a = 713,05 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Давление в помещении надземной части

$$P_{r(i)} = 20 - g \cdot (h_{(i)} + 0,5 \cdot h_{dr}) \cdot (\rho - \rho_r)$$

Давление в помещении подземной части

$$P_{r(i)} = 20 + g \cdot (h_{(N \text{ пз})} - (h_{(i)} + 0,5 \cdot h_{dr})) \cdot (\rho - \rho_r)$$

Напор вентилятора

$$P_{sv} = 1,2 \cdot P_{r(i)} / \rho$$

Давление в помещениях на время эвакуации ($\rho = \rho_a$)

Этаж	P_r (Па)	P_{sv} (Па)
22	-90,91	-78,54
21	-85,71	-74,05
20	-80,52	-69,56
19	-75,32	-65,08
18	-70,13	-60,59
17	-64,93	-56,10
16	-59,74	-51,61
15	-54,54	-47,12
14	-49,35	-42,64
13	-44,15	-38,15
12	-38,96	-33,66
11	-33,77	-29,17
10	-28,57	-24,68
9	-23,38	-20,20
8	-18,18	-15,71
7	-12,99	-11,22
6	-7,79	-6,73
5	-2,60	-2,24

4	2,60	2,24
3	7,79	6,73
2	12,99	11,22
1	18,18	15,71

Давление в помещениях на время пребывания ($\rho = \rho_s$)

Этаж	P_r (Па)	P_{sv} (Па)
22	20,00	19,79
21	20,00	19,79
20	20,00	19,79
19	20,00	19,79
18	20,00	19,79
17	20,00	19,79
16	20,00	19,79
15	20,00	19,79
14	20,00	19,79
13	20,00	19,79
12	20,00	19,79
11	20,00	19,79
10	20,00	19,79
9	20,00	19,79
8	20,00	19,79
7	20,00	19,79
6	20,00	19,79
5	20,00	19,79
4	20,00	19,79
3	20,00	19,79
2	20,00	19,79
1	20,00	19,79



Программа "КВМ-Дым" разработана на основании
Методических рекомендаций к СП 7.13130.2013 (Расчётное определение
основных параметров противодымной вентиляции зданий, ВНИИПО, 2013).

Разработчик - ООО «Производственное объединение КВМ».

Программа предназначена для расчёта основных параметров противодымной вентиляции
зданий различного назначения - жилых и общественных, производственных и складских, а также
многофункциональных зданий и комплексов, закрытых подземных и надземных автостоянок.

РАСЧЕТ СИСТЕМЫ ПРИТОЧНОЙ ПРОТИВОДЫМНОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Наименование проекта:

Вариант: Подача воздуха в тамбур-шлюзы

Условия:

Подача воздуха в тамбур-шлюзы перед лифтовыми холлами подземных автостоянок.

Характеристики здания

Отметка уровня первого этажа: $h_{(1)} = 0,00$ м

Отметка уровня второго этажа: $h_{(2)} = 0,00$ м

Число надземных этажей: $N_{НЭ} = 0$

Высота надземных этажей (второго и выше): $\Delta h_{НЭ} = 0,00$ м

Число подземных этажей: $N_{ПЭ} = 1$

Высота подземных этажей: $\Delta h_{ПЭ} = 3,70$ м

Параметры воздуха

Температура наружного воздуха: $t_a = -19,00$ °C

Температура воздуха во внутренних помещениях: $t_r = 18,00$ °C

Параметры тамбур-шлюза

Площадь двери тамбур-шлюза: $F_{dr} = 1,90$ м²

Высота двери тамбур-шлюза: $h_{dr} = 2,10$ м

Количество дверей тамбур-шлюза: $m = 2$

Скорость воздуха через одну открытую дверь тамбур-шлюза: $v_r = 1,30$ м/с

Площадь двери лифтовой шахты: $F_{dl} = 1,90$ м²

Количество дверей лифтовой шахты: $n = 1$

РАСЧЕТ

$$T_a = t_a + 273,15 = 254,15 \text{ °K}$$

$$T_r = t_r + 273,15 = 291,15 \text{ °K}$$

Плотность наружного воздуха

$$\rho_a = 353 / T_a = 1,39 \text{ кг/м}^3$$

Плотность воздуха во внутренних помещениях

$$\rho_r = 353 / T_r = 1,21 \text{ кг/м}^3$$

Характеристика удельного сопротивления воздухопроницанию дверей тамбур-шлюза

$$S_{dr} = 5300 / \rho_a = 3815,85 \text{ м}^3/\text{кг}$$

Характеристика удельного сопротивления воздухопроницанию дверей лифтовой шахты

$$S_{dl} = 2600 / \rho_a = 1871,93 \text{ м}^3/\text{кг}$$

Расход воздуха, подаваемого в тамбур-шлюз

$$G_r = V_r \cdot \rho_a \cdot F_{dr} = 3,43 \text{ кг/с}$$

Данные для подбора вентилятора

Уровень нижнего подземного этажа

$$h_{(N_{пэ})} = h_{(1)} - \Delta h_{пэ} \cdot N_{пэ} = -3,70 \text{ м}$$

Объёмный расход воздуха

$$L_v = 3600 \cdot \Sigma G_r / \rho_a = 8892,00 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Давление в тамбур-шлюзе надземной части над этажом 1 ($h_{(1)} = 0,00 \text{ м}$)

$$P_{r(i)} = 20 - g \cdot (h_{(i)} + 0,5 \cdot h_{dr}) \cdot (\rho_a - \rho_r) = 18,18 \text{ Па}$$

Давление в тамбур-шлюзе подземной части под этажом -1 ($h_{(-1)} = -3,70 \text{ м}$)

$$P_{r(i)} = 20 + g \cdot (h_{(N_{пэ})} - (h_{(i)} + 0,5 \cdot h_{dr})) \cdot (\rho_a - \rho_r) = 18,18 \text{ Па}$$

Напор вентилятора

$$P_{sv} = 1,2 \cdot P_{r(i)} / \rho_a = 15,71 \text{ Па}$$

Таблица давлений в тамбур-шлюзах по этажам

Этаж	P_r (Па)	P_{sv} (Па)
-1	18,18	15,71

Кондиционеры центральные каркасно-панельные (ВЕРОСА-500)

Бланк заказ 211013939-ДОН от 28.04.2021

входящий: 2661-ДОН-21 от 23.04.2021

стандартная установка

проект

заказ название: 211013939-ДОН объект: Многоэтажная жилая застройка (высотная застройка) (многоквартирный жилой дом с объектами обслуживания жилой застройки во встроенных, пристроенных и встроенно-пристроенных помещениях многоквартирного дома) по адресу: г.Ростов-на-Дону, пр-т.Стачки дата: 28.04.2021 заказчик организация: ПКФ «Лик»	кому: Ягодка Виталий исполнитель менеджер: Зимовнов Николай Викторович выполнил: Рыбалкин Андрей Витальевич подпись: _____
--	---

установка

параметры	характеристики
тип системы: Приточная установка	$L_v=8550 \text{ м}^3/\text{ч}$
поток: приток	$\text{дрс}_{\text{св}}=550 \text{ Па}$
название: П2	$p_v=576 \text{ Па}$
типоразмер: ВЕРОСА-500-086-04-00-У1	блоков=3шт
сторона: справа	моноблоков=1шт
исполнение	$M_{\text{сум}}=235 \text{ кг}$
назначение: наружное	$M_{\text{крыша}}=16 \text{ кг}$
климат исп: У1	$P_{\text{сумм}}=2.79 \text{ кВт}$
опции: свободный моноблок	

Наименование блоков с индексами и характеристиками входящего оборудования

1. моноблок

моноблок; блоков=3шт; $\text{др}_v=36 \text{ Па}$; $b_{\text{фр}}=1050 \text{ мм}$; $h_{\text{фр}}=1020 \text{ мм}$; $L=1640 \text{ мм}$; $M=235 \text{ кг}$

1.1. Блок воздухоприемный(один вертикальный клапан). вертикальный внутренний клапан

блок; вход: козырек; сторона: справа; $\text{др}_v=15 \text{ Па}$; $L=570 \text{ мм}$; $M=92 \text{ кг}$; $P_{\text{сумм}}=0.009 \text{ кВт}$; **оборудование;** модель: 11; **клапан воздушный;** положение: клапан вертикальный; назв: ГЕРМИК-П-0850-0745-П-П-12-01-00-У2; привод: NFA-S2

1.2. Камера промежуточная

блок; сторона: справа; $\text{др}_v=11 \text{ Па}$; $L=310 \text{ мм}$; $M=36 \text{ кг}$; **оборудование;** модель: базовое

1.3. Вентилятор ВСК

блок; сторона: справа; $L=900 \text{ мм}$; $M=168 \text{ кг}$; $P_{\text{сумм}}=2.78 \text{ кВт}$; **параметры;** $H=0 \text{ м}$; $t_v=19.9^\circ \text{ C}$; $Q^*=8550 \text{ м}^3/\text{ч}$; $\text{др}_{\text{конд}}=26 \text{ Па}$; $\text{др}_{\text{св}}^{\text{вс}}=0 \text{ Па}$; $\text{др}_{\text{св}}^{\text{нг}}=550 \text{ Па}$; **вентилятор;** индекс: ВОСК62-056-00220-04-1-О-У3; колич=1шт; выход: ТВГ100-0800-0600-0140-20-2-3; выхлоп: по оси; выхлоп по периметру: нет; $b_{\text{вых}}=800 \text{ мм}$; $h_{\text{вых}}=600 \text{ мм}$; $n_{\text{вых}}=1 \text{ шт}$; $K_{\text{фактор}}=375 \text{ ед}$; **двигатель;** назв: A90L4F; колич=1шт; $N_y=2.2 \text{ кВт}$; $n_{\text{дв}}=1388 \text{ мин}^{-1}$; $M=19 \text{ кг}$; выбор: оптимальный; **частотн рег;** ЧР: да; $f_{\text{рег}}=49 \text{ Гц}$; **рабочая точка;** $\rho_{0.6}=1.2 \text{ кг/м}^3$; $Q=8550 \text{ м}^3/\text{ч}$; $p_v=576 \text{ Па}$; $p_{\text{св}}=561 \text{ Па}$; $v_{\text{вых}}=4.9 \text{ м/с}$; $n_{\text{рк}}=1351 \text{ мин}^{-1}$; $N_{\text{п}}=1.83 \text{ кВт}$; $\text{кпд}=74.6\%$; **шум;** $L_w^{\text{вх}}=83.4 \text{ дБ}$; $L_w^{\text{вых}}=88.9 \text{ дБ}$; $L_{wA}^{\text{вх}}=79 \text{ дБА}$; $L_{wA}^{\text{вых}}=85.3 \text{ дБА}$

Дополнительная автоматика

1. Преобразователь частоты 3 кВт

Примечание

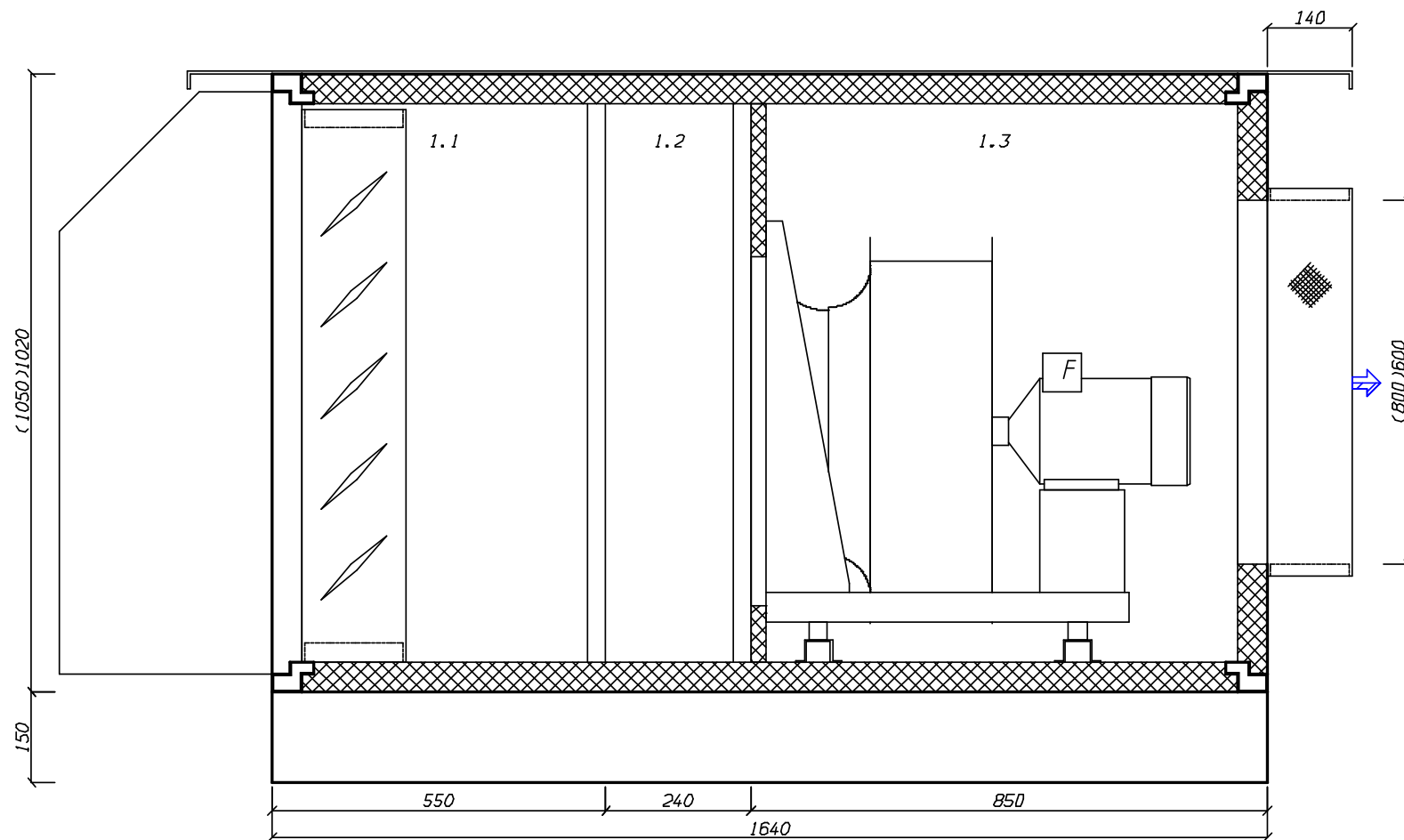
- Должность, ФИО, подпись ЗАКАЗЧИКА
- Должность, ФИО, подпись
- Разработчик оставляет за собой право вносить изменения без предварительного уведомления с сохранением технических характеристик
- В связи с переходом на новую технологию производства, фирма оставляет за собой право изготавливать установку моноблоками без уведомления Заказчика
- Габаритные размеры остаются без изменения

Спектральные и суммарные уровни звуковой мощности

частота,Гц	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	LwA_сумм, дБА
	Lwi, дБ								
на входе	71	72	81	74	72	71	70	67	79
на выходе	77	75	85	81	80	75	77	72	85
вовне	61	57	62	49	47	41	42	38	56

П2
ВЕРОСА-500-086-04-00-У1
справа

ПКФ «Лик»
Рыбалкин Андрей Витальевич
28.04.2021





РОССИЙСКИЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ, ВЕНТИЛЯЦИИ, ОХЛАЖДЕНИЯ И ОТОПЛЕНИЯ

создано в 1995 году
www.veza.ru

344064, г. Ростов-на-Дону,
улица Вавилова, дом 59/3

Тел.: +7 (863) 320-10-20
E-mail: rostov@veza.ru



ОП «ВЕЗА-Ростов-на-Дону»
ИНН 7720040225 ОГРН 1027739487082

ОБЩЕПРОМЫШЛЕННЫЕ И СПЕЦИАЛЬНЫЕ ВЕНТИЛЯТОРЫ ВЕЗА

Система В2

Заказчик: ПКФ «ЛиК»
Адрес: г.Ростов-на-Дону, пр-т.Стачки

Тел./Факс: / 8-988-568-71-82
E-mail: vitalii.yagodka@gmail.com
Для: Ягодка Виталий

Выполнил: Кульченко Н.А.

Задано

Задача:Прямая; Типы:ВРАН6,ВРАВ; $R_o=1.2\text{кг/куб.м}$; Сеть:Нет; $Q_v^*=10680\text{куб.м/ч}$; $P_v\text{ сети}=700\text{Па}$

Вентилятор

Индекс:ВРАН6-6,3; Обл.прим.:Общепром.; Вид:Центробежный; Констр.:Односторонний; Схема:схема_1;
Индекс:ВРАН6; Давление:Полное; Дном=630мм; Выхлоп=441х800мм; Исполнения:Общепромышленный;
Климатическое исп.:У1; Положение корпуса:П0; Сейсмостойкость:несейсмостойкое; $M=131\text{кг}$

Режим

$R_o=1.2\text{кг/куб.м}$; Сеть:Нет; $n_{\text{рк}}=1425\text{мин-1}$; $Q_v=10680\text{куб.м/ч}$; $P_v=782\text{Па}$; $P_{vs}=740\text{Па}$; $N_p=3.13\text{кВт}$; $N_y^*=3.38\text{кВт}$;
 $N_y=4\text{кВт}$; КПД=74%; $V_{\text{вых}}=8.4\text{м/с}$; $L_{\text{вых}}=90\text{дБ}$

Мотор

Двигатель:А100L4; $N_y=4\text{кВт}$; $n=1425\text{мин-1}$; $f=50\text{Гц}$; $U=220/380\text{В}$; $2p=4$

Строка заказа

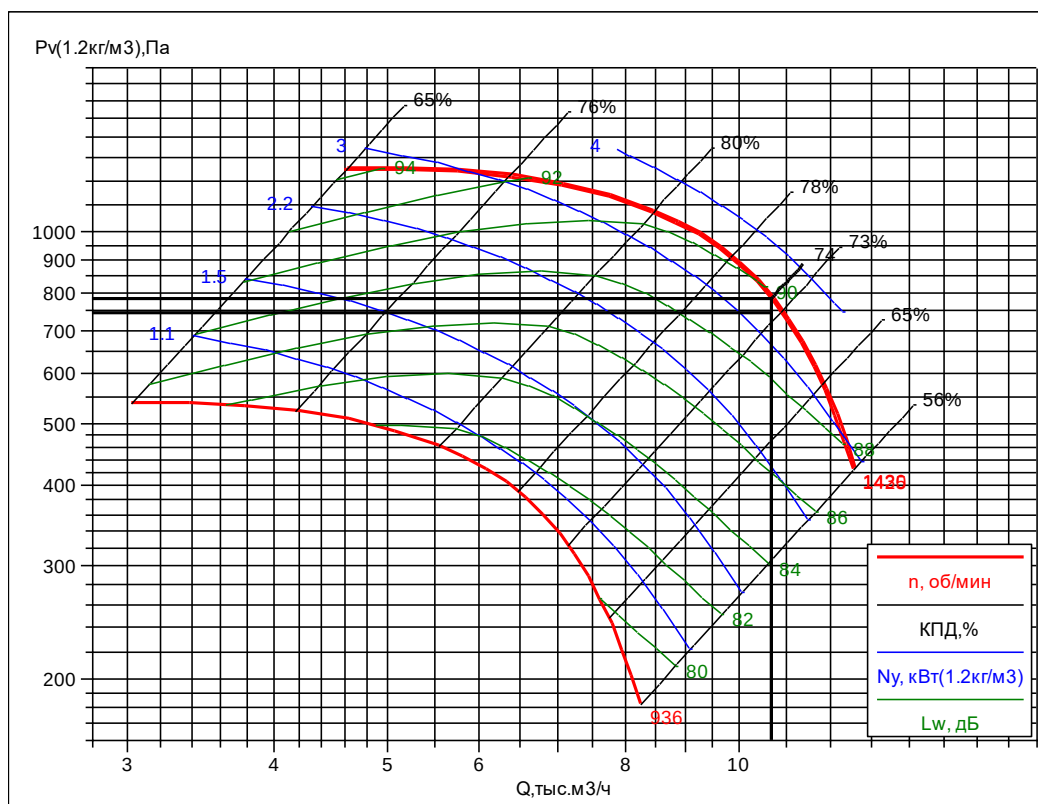
ВРАН6-063-Т80-Н-00400/4-У1-1-П0-0

КИВ-4

СОМ 100-ВРАН-063А-Ц

ЗОНТ-ВРАН-063-Ц

Комплект автоматики (управление В2, В2р)

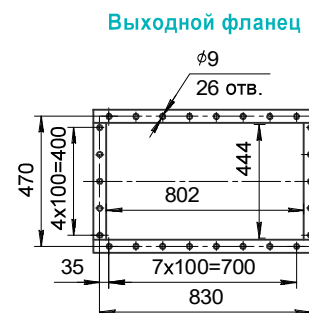
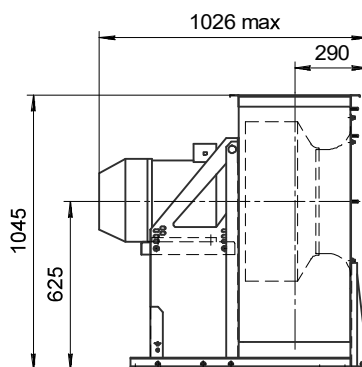
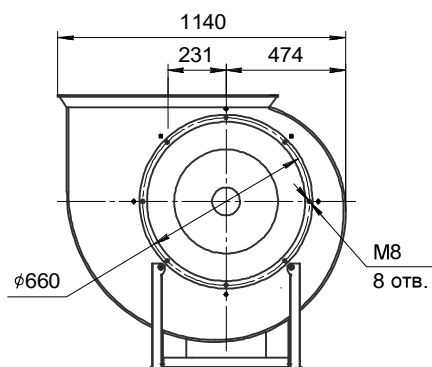
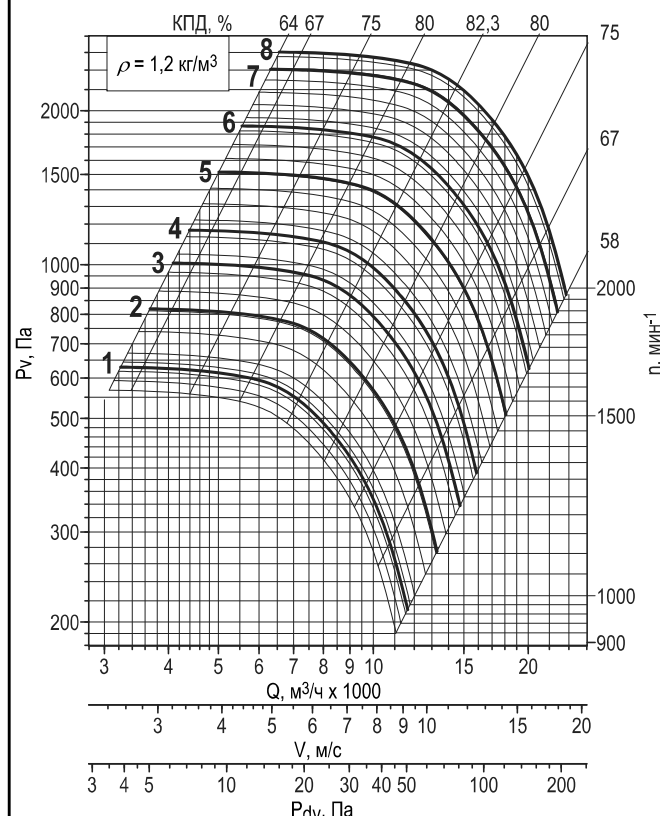
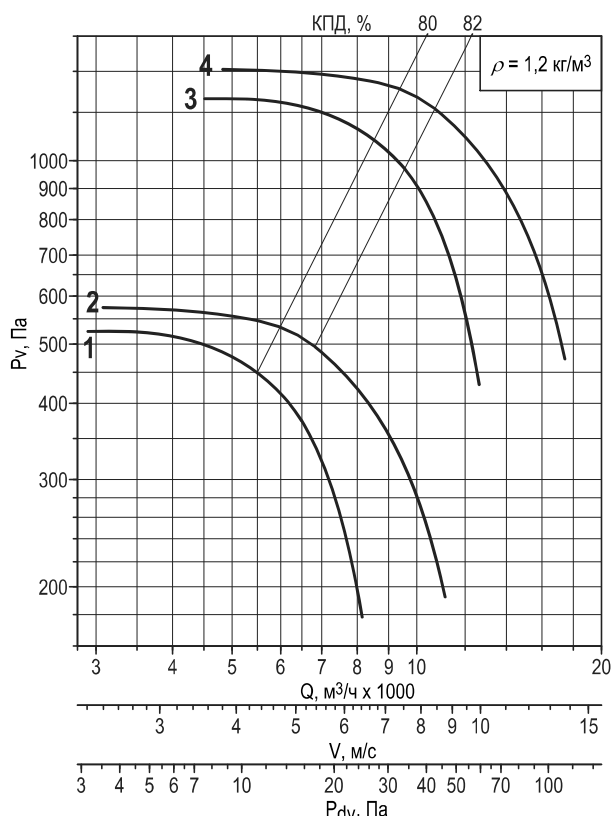


063

Исполнение 1

Номер кривой	Тип вентилятора	Число полюсов	Нном, кВт	Ток при 380В, А	Масса* тах, кг
Все режимы					
1	ВРАН6	6	1.1	3,2	109
2	ВРАН9		1.5	4	113
3	ВРАН6	4	4	8,8	130
4	ВРАН9		5,5	11,7	140

Номер кривой	Тип вентилятора	Число полюсов	Нном, кВт	Масса* тах, кг
С преобразователем частоты (кроме режима ДУ и ПД)				
1	ВРАН9-F	6	1.5	113
2			2.2	129
3			3	136
4			4	145
5		4	5.5	142
6			7.5	149
7			11	157
8			15	222



Примечание:

- * При изменении типа двигателя масса может изменяться.
- Графики даны для упрощенного выбора вентилятора, поэтому очень важно использовать программу VEZAFAN.

Дополнительная комплектация

Термо-шумоизолирующий кожух ТШК	Соединитель мягкий СОМ-ВРАН	Защита: •ЗОНТ-ВРАН •КОЗЫРЕК	Шкаф ШСАУ
Комплект виброизоляторов КИВ	Фланец обратный: •ФОВ •ФОН	Преобразователь частоты	Устройство плавного пуска



РОССИЙСКИЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ, ВЕНТИЛЯЦИИ, ОХЛАЖДЕНИЯ И ОТОПЛЕНИЯ

создано в 1995 году
www.veza.ru

344064, г. Ростов-на-Дону,
улица Вавилова, дом 59/3

Тел.: +7 (863) 320-10-20
E-mail: rostov@veza.ru



ОП «ВЕЗА-Ростов-на-Дону»
ИНН 7720040225 ОГРН 1027739487082

ОБЩЕПРОМЫШЛЕННЫЕ И СПЕЦИАЛЬНЫЕ ВЕНТИЛЯТОРЫ ВЕЗА

Система В2р

Заказчик: ПКФ «ЛиК»
Адрес: г.Ростов-на-Дону, пр-т.Стачки

Тел./Факс: / 8-988-568-71-82
E-mail: vitalii.yagodka@gmail.com
Для: Ягодка Виталий

Выполнил: Кульченко Н.А.

Задано

Задача:Прямая; Типы:ВРАН6,ВРАВ; $R_o=1.2\text{кг/куб.м}$; Сеть:Нет; $Q_v^*=10680\text{куб.м/ч}$; $P_v\text{ сети}=700\text{Па}$

Вентилятор

Индекс:ВРАН6-6,3; Обл.прим.:Общепром.; Вид:Центробежный; Констр.:Односторонний; Схема:схема_1;
Индекс:ВРАН6; Давление:Полное; $D_{ном}=630\text{мм}$; Выхлоп=441х800мм; Исполнения:Общепромышленный;
Климатическое исп.:У1; Положение корпуса:Л0; Сейсмостойкость:несейсмостойкое; $M=131\text{кг}$

Режим

$R_o=1.2\text{кг/куб.м}$; Сеть:Нет; $n_{рк}=1425\text{мин-1}$; $Q_v=10680\text{куб.м/ч}$; $P_v=782\text{Па}$; $P_{vs}=740\text{Па}$; $N_p=3.13\text{кВт}$; $N_y^*=3.38\text{кВт}$;
 $N_y=4\text{кВт}$; $\text{КПД}=74\%$; $V_{вых}=8.4\text{м/с}$; $L_{вых}=90\text{дБ}$

Мотор

Двигатель:А100L4; $N_y=4\text{кВт}$; $n=1425\text{мин-1}$; $f=50\text{Гц}$; $U=220/380\text{В}$; $2p=4$

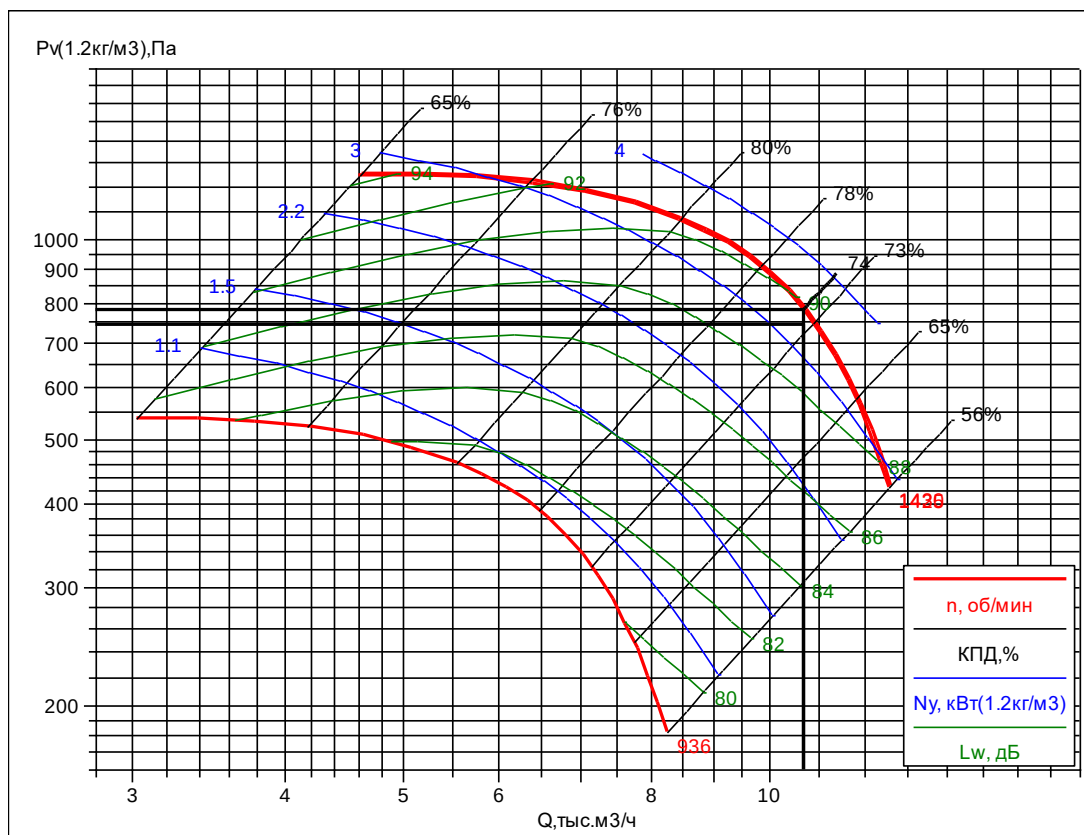
Строка заказа

ВРАН6-063-Т80-Н-00400/4-У1-1-Л0-0

КИВ-4

СОМ 100-ВРАН-063А-Ц

ЗОНТ-ВРАН-063-Ц





ООО «ВЕЗА»
344064, г.Ростов-на-Дону, ул.Вавилова, 59/3
Тел: (863)320-10-20; Факс: (863)320-10-20
rostov@veza.ru

Проект: -

Объект:	Жилой комплекс, пр. Стачки, г. Ростов-на-Дону	Название:	В6
Заказчик:	ПКФ ЛиК	Производительность:	85 м³/ч
Исполнитель:	Кульченко Н.А.	Свободный напор:	150 Па

Характеристики входящего оборудования

1. Вентилятор канальный для круглых каналов Канал-ВЕНТ

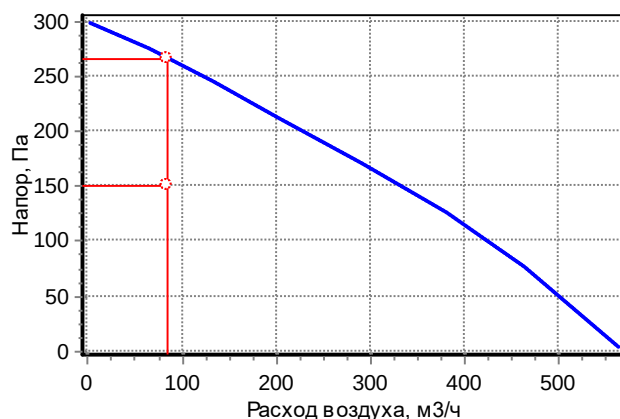
Индекс: Канал-ВЕНТ-100

Lв=85 куб.м./ч; Рполн=150 Па; Рсеть=150 Па

Превышение напора вентилятором: dP=115 Па

Эл.двиг: Ny=0,1 кВт; Упит=~220 В; Iпот=0,29 А

L=232 мм; m=3,2 кг



Спектральные (дБ) и суммарные (дБА) уровни звуковой мощности

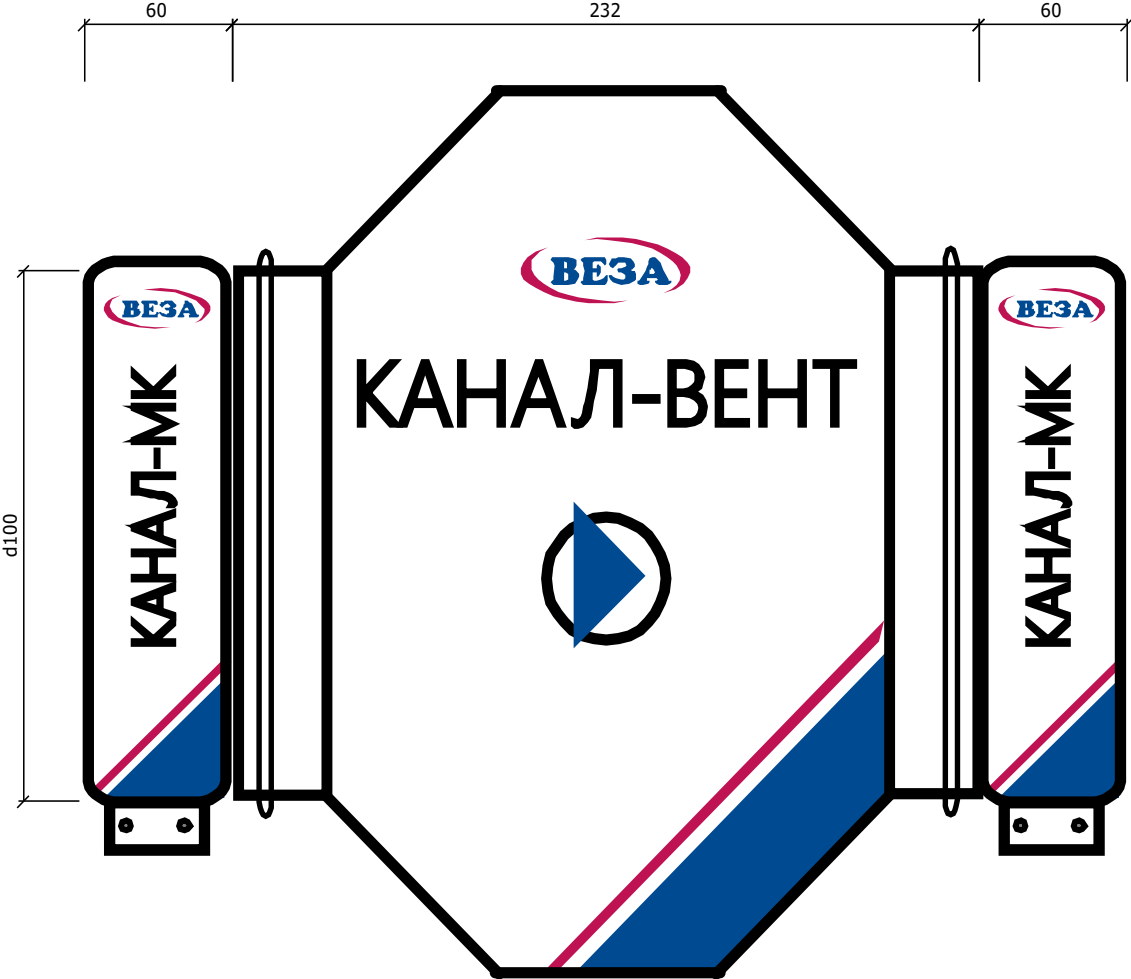
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Сумм, дБА
На входе	57	55	63	61	59	55	48	41	63
На выходе	57	55	63	61	59	55	48	41	63
К окружению	39	41	42	48	52	47	37	30	54

Дополнительное оборудование:

Регулятор оборотов двигателя вентилятора

Монтажный хомут: Канал-МК-100 - 2 шт.

Габаритная схема





ООО «ВЕЗА»
344064, г.Ростов-на-Дону, ул.Вавилова, 59/3
Тел: (863)320-10-20; Факс: (863)320-10-20
rostov@veza.ru

Проект: -

Объект:	Жилой комплекс, пр. Стачки, г. Ростов-на-Дону	Название:	В7
Заказчик:	ПКФ Лик	Производительность:	55 м3/ч
Исполнитель:	Кульченко Н.А.	Свободный напор:	150 Па

Характеристики входящего оборудования

1. Вентилятор канальный для круглых каналов Канал-ВЕНТ

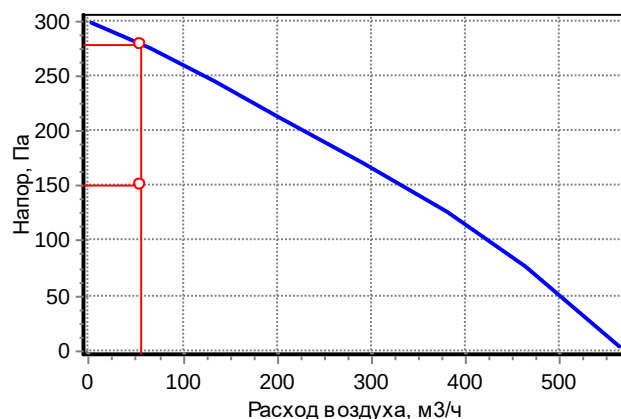
Индекс: Канал-ВЕНТ-100

Лв=55 куб.м./ч; Рполн=150 Па; Рсеть=150 Па

Превышение напора вентилятором: dP=128 Па

Эл.двиг: Nu=0,1 кВт; Упит=~220 В; Iпот=0,29 А

L=232 мм; m=3,2 кг



Спектральные (дБ) и суммарные (дБА) уровни звуковой мощности

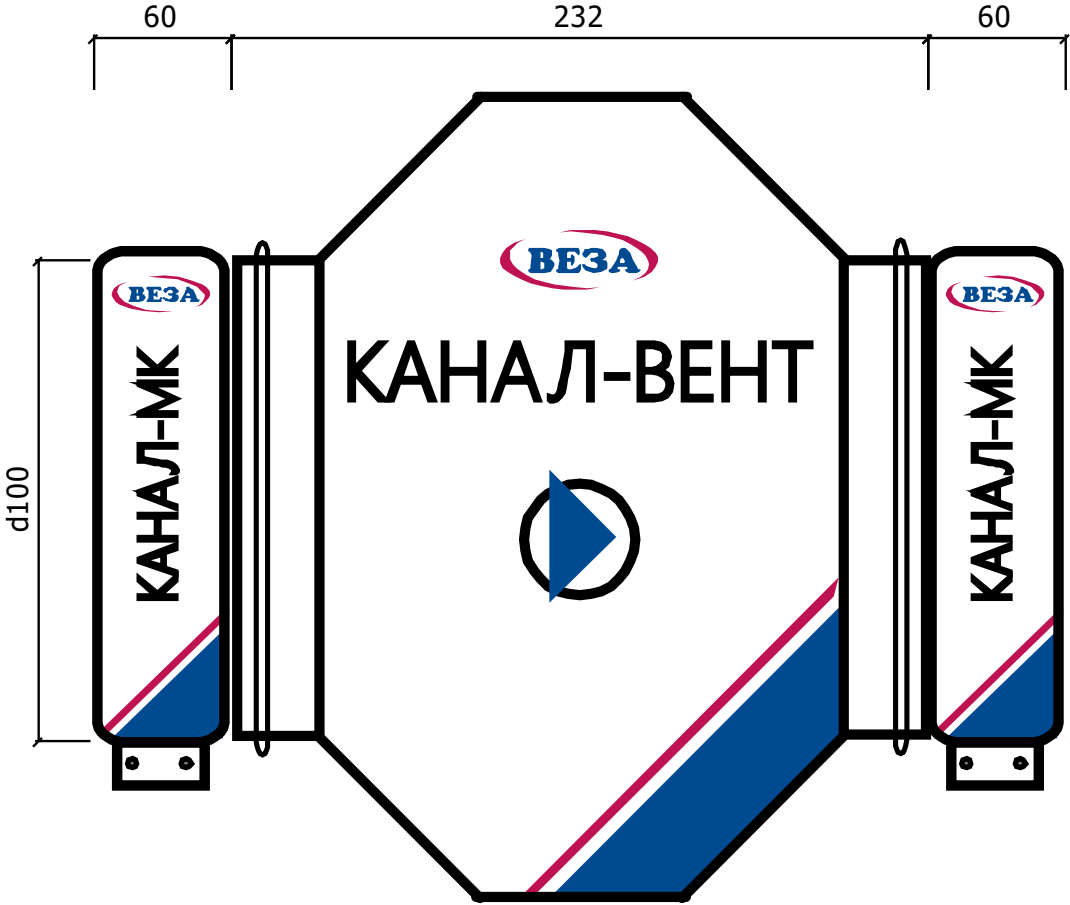
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Сумм, дБА
На входе	57	55	63	61	59	55	48	41	63
На выходе	57	55	63	61	59	55	48	41	63
К окружению	39	41	42	48	52	47	37	30	54

Дополнительное оборудование:

Регулятор оборотов двигателя вентилятора

Монтажный хомут: Канал-МК-100 - 2 шт.

Габаритная схема





ООО «ВЕЗА»
344064, г.Ростов-на-Дону, ул.Вавилова, 59/3
Тел: (863)320-10-20; Факс: (863)320-10-20
rostov@veza.ru

Проект: -

Объект:	Жилой комплекс, пр. Стачки, г. Ростов-на-Дону	Название:	B10
Заказчик:	ПКФ Лик	Производительность:	960 м³/ч
Исполнитель:	Кульченко Н.А.	Свободный напор:	400 Па

Характеристики входящего оборудования

1. Шумоглушитель канальный пластинчатый Канал-ГКП

Индекс: Канал-ГКП-50-30; $dP_v=21,7$ Па; $L=1000$ мм; $m=30,0$ кг

2. Вентилятор канальный радиальный прямоугольный Канал-КВАРК-П

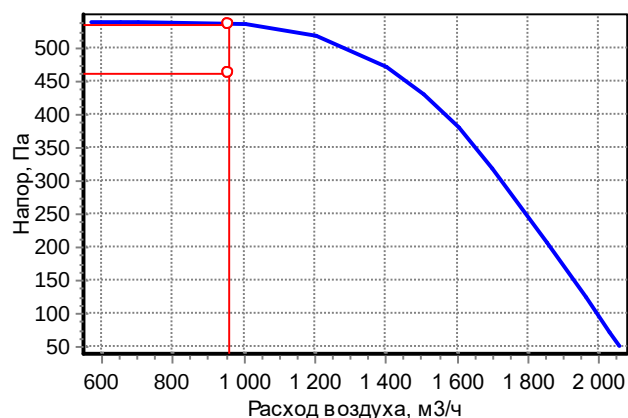
Индекс: Канал-КВАРК-П-50-30-25-2-380

$L_v=960$ куб.м./ч; $R_{полн}=461$ Па; $R_{сет}=400$ Па

Превышение напора вентилятором: $dP=75$ Па

Эл.двиг: $N_y=0,6$ кВт; $U_{пит}=\sim 380$ В; $I_{пот}=1,4$ А

$L=460$ мм; $m=22,0$ кг



3. Клапан обратный лепестковый Канал-КОЛ.

Индекс: Канал-КОЛ-50-30; $dP_v=39,4$ Па; $L=125$ мм; $m=2,5$ кг

Спектральные (дБ) и суммарные (дБА) уровни звуковой мощности

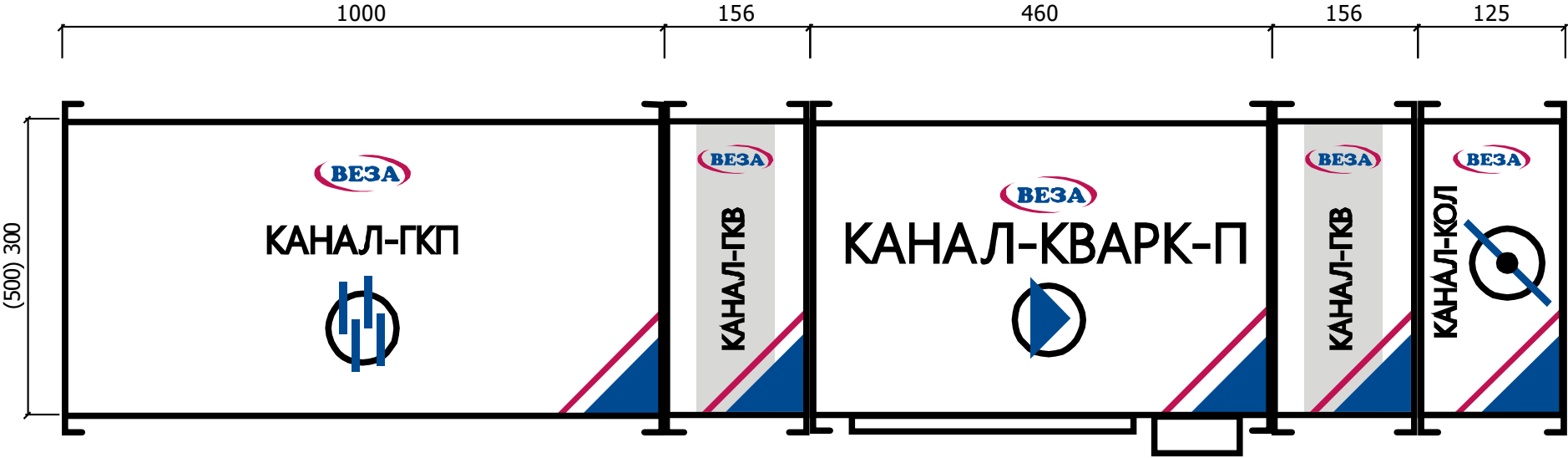
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Сумм, дБА
На входе	67	55	49	42	22	17	26	29	46
На выходе	69	59	61	62	66	59	58	51	68
К окружению	59	67	51	49	46	49	51	50	57

Дополнительное оборудование:

Гибкие вставки вентилятора: Канал-ГКВ-50-30 - 2 шт.

Регулятор оборотов двигателя вентилятора: VLT Micro FC51 PK75

Габаритная схема



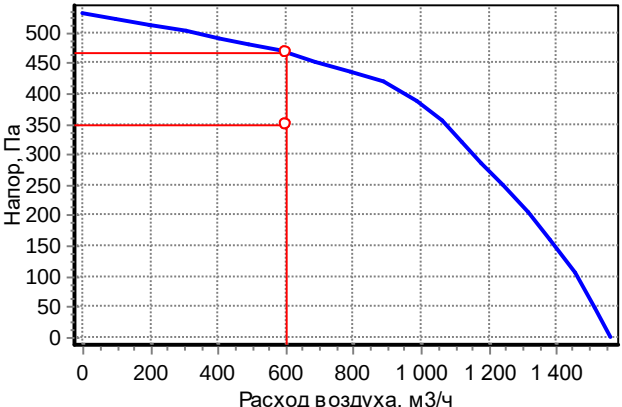


ООО «ВЕЗА»
344064, г.Ростов-на-Дону, ул.Вавилова, 59/3
Тел: (863)320-10-20; Факс: (863)320-10-20
rostov@veza.ru

Проект: -

Объект:	Жилой комплекс, пр. Стачки, г. Ростов-на-Дону	Название:	В11
Заказчик:	ПКФ Лик	Производительность:	600 м³/ч
Исполнитель:	Кульченко Н.А.	Свободный напор:	300 Па

Характеристики входящего оборудования

1. Шумоглушитель канальный пластинчатый Канал-ГКП Индекс: Канал-ГКП-50-25; $dP_v=15,3$ Па; $L=1000$ мм; $m=27,0$ кг	
2. Вентилятор канальный радиальный прямоугольный Канал-КВАРК-П Индекс: Канал-КВАРК-П-50-25-22-2-380 $L_v=600$ куб.м./ч; $R_{полн}=348$ Па; $R_{сет}=300$ Па Превышение напора вентилятором: $dP=118$ Па Эл.двиг: $N_y=0,6$ кВт; $U_{пит}=\sim 380$ В; $I_{пот}=1,4$ А $L=415$ мм; $m=20,5$ кг	
	
3. Клапан обратный лепестковый Канал-КОЛ. Индекс: Канал-КОЛ-50-25; $dP_v=33,0$ Па; $L=125$ мм; $m=2,1$ кг	

Спектральные (дБ) и суммарные (дБА) уровни звуковой мощности

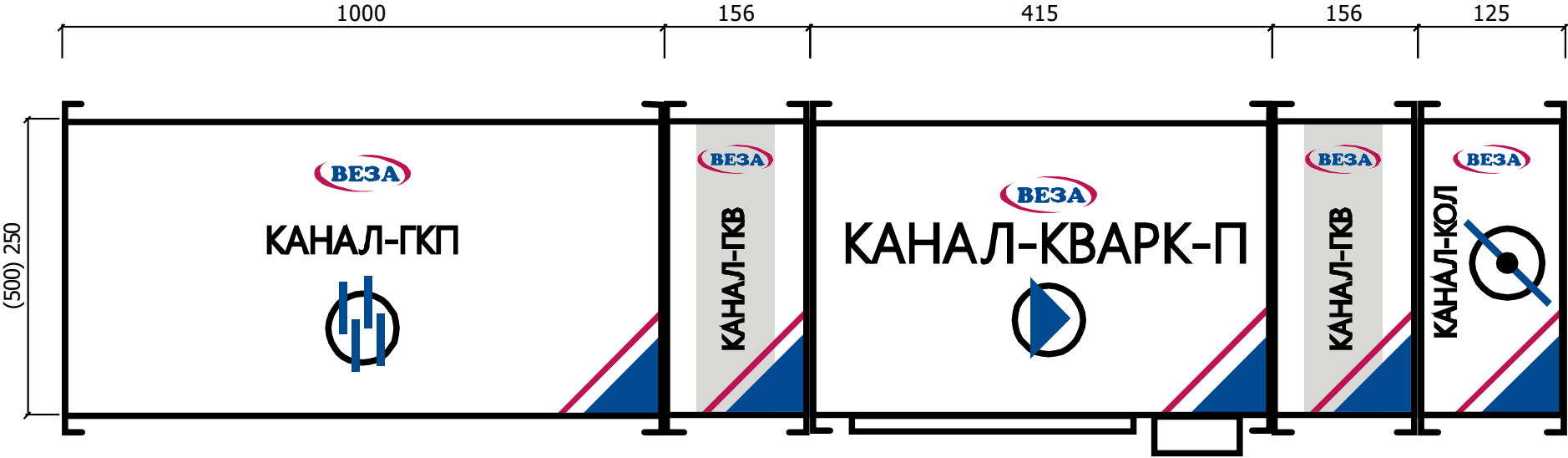
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Сумм, дБА
На входе	67	67	56	50	30	27	35	37	54
На выходе	73	75	71	73	72	71	69	65	78
К окружению	46	58	59	65	64	68	67	62	73

Дополнительное оборудование:

Гибкие вставки вентилятора: Канал-ГКВ-50-25 - 2 шт.

Регулятор оборотов двигателя вентилятора: VLT Micro FC51 PK75

Габаритная схема



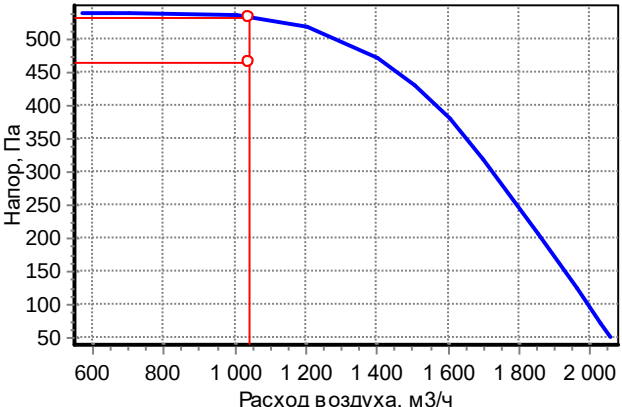


ООО «ВЕЗА»
344064, г.Ростов-на-Дону, ул.Вавилова, 59/3
Тел: (863)320-10-20; Факс: (863)320-10-20
rostov@veza.ru

Проект: -

Объект:	Жилой комплекс, пр. Стачки, г. Ростов-на-Дону	Название:	B12
Заказчик:	ПКФ Лик	Производительность:	1040 м ³ /ч
Исполнитель:	Кульченко Н.А.	Свободный напор:	400 Па

Характеристики входящего оборудования

1. Шумоглушитель канальный пластинчатый Канал-ГКП Индекс: Канал-ГКП-50-30; dPв=23,7 Па; L=1000 мм; m=30,0 кг	
2. Вентилятор канальный радиальный прямоугольный Канал-КВАРК-П Индекс: Канал-КВАРК-П-50-30-25-2-380 Lв=1040 куб.м./ч; Rполн=465 Па; Rсет=400 Па Превышение напора вентилятором: dP=68 Па Эл.двиг: Nu=0,6 кВт; Упит=~380 В; Iпот=1,4 А L=460 мм; m=22,0 кг	
3. Клапан обратный лепестковый Канал-КОЛ. Индекс: Канал-КОЛ-50-30; dPв=41,7 Па; L=125 мм; m=2,5 кг	

Спектральные (дБ) и суммарные (дБА) уровни звуковой мощности

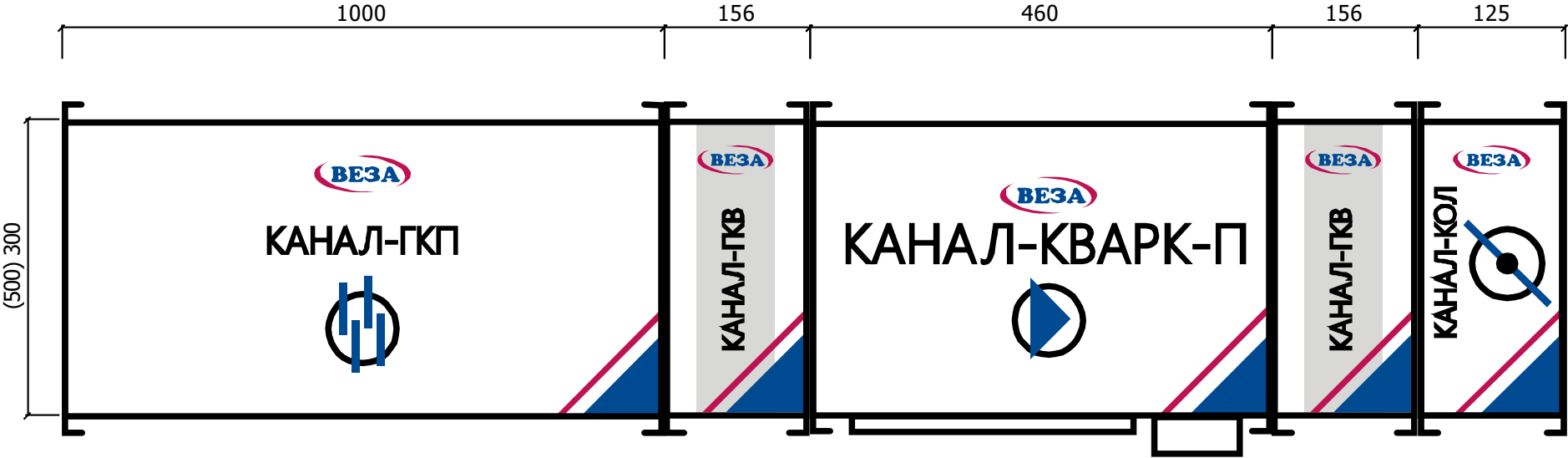
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Сумм, дБА
На входе	67	55	49	42	22	17	26	29	46
На выходе	69	59	61	62	66	59	58	51	68
К окружению	59	67	51	49	46	49	51	50	57

Дополнительное оборудование:

Гибкие вставки вентилятора: Канал-ГКВ-50-30 - 2 шт.

Регулятор оборотов двигателя вентилятора: VLT Micro FC51 PK75

Габаритная схема



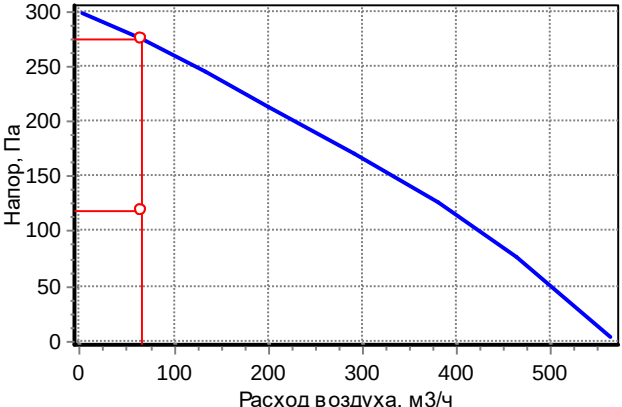


ООО «ВЕЗА»
344064, г.Ростов-на-Дону, ул.Вавилова, 59/3
Тел: (863)320-10-20; Факс: (863)320-10-20
rostov@veza.ru

Проект: -

Объект:	Жилой комплекс, пр. Стачки, г. Ростов-на-Дону	Название:	B15
Заказчик:	ПКФ ЛиК	Производительность:	65 м³/ч
Исполнитель:	Кульченко Н.А.	Свободный напор:	100 Па

Характеристики входящего оборудования

1. Шумоглушитель трубчатый Канал-ГКК Индекс: Канал-ГКК-100-600; dPв=5,0 Па; L=600 мм; m=4,6 кг	
2. Вентилятор канальный для круглых каналов Канал-ВЕНТ Индекс: Канал-ВЕНТ-100 Lв=65 куб.м./ч; Rполн=119 Па; Rсет=100 Па Превышение напора вентилятором: dP=155 Па Эл.двиг: Nu=0,1 кВт; Uпит=~220 В; Iпот=0,29 А L=232 мм; m=3,2 кг	
	
3. Клапан обратный лепестковый Канал-КОЛ-К. Индекс: Канал-КОЛ-К-100; dPв=14,2 Па; L=80 мм; m=0,2 кг	

Спектральные (дБ) и суммарные (дБА) уровни звуковой мощности

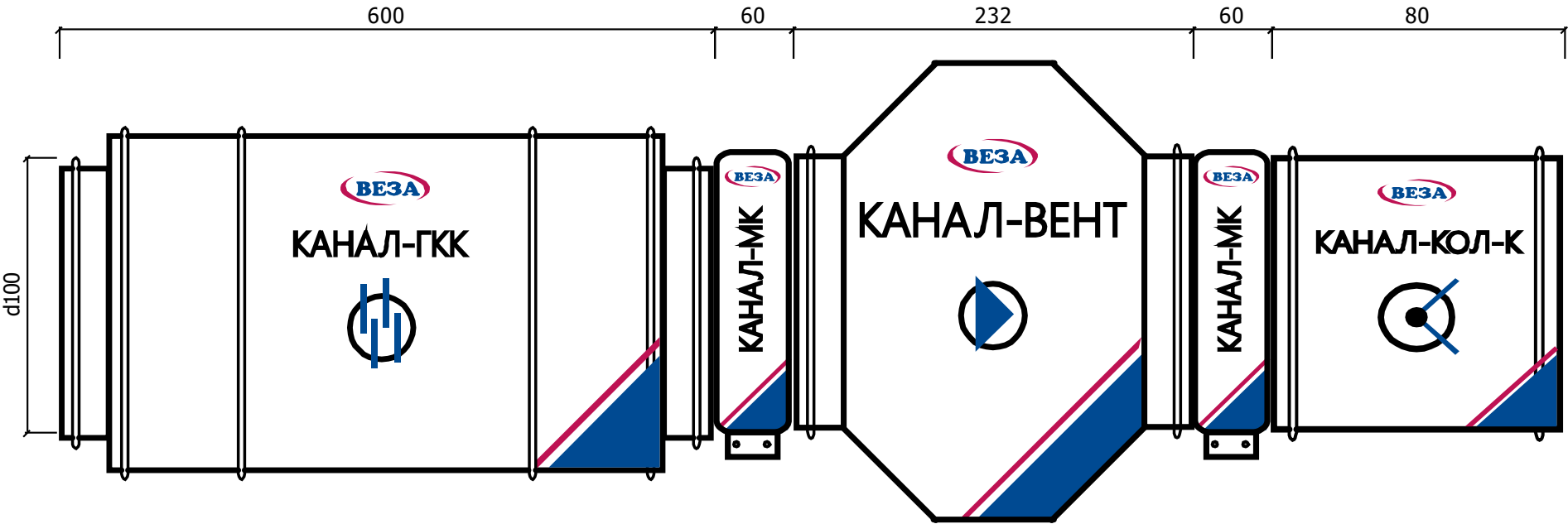
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Сумм, дБА
На входе	53	48	48	36	26	26	24	24	41
На выходе	57	55	63	61	59	55	48	41	63
К окружению	39	41	42	48	52	47	37	30	54

Дополнительное оборудование:

Регулятор оборотов двигателя вентилятора

Монтажный хомут: Канал-МК-100 - 2 шт.

Габаритная схема





ООО «ВЕЗА»
344064, г.Ростов-на-Дону, ул.Вавилова, 59/3
Тел: (863)320-10-20; Факс: (863)320-10-20
rostov@veza.ru

Проект: -

Объект:	Жилой комплекс, пр. Стачки, г. Ростов-на-Дону	Название:	В18
Заказчик:	ПКФ ЛиК	Производительность:	120 м³/ч
Исполнитель:	Кульченко Н.А.	Свободный напор:	350 Па

Характеристики входящего оборудования

1. Вентилятор канальный для круглых каналов Канал-ВЕНТ

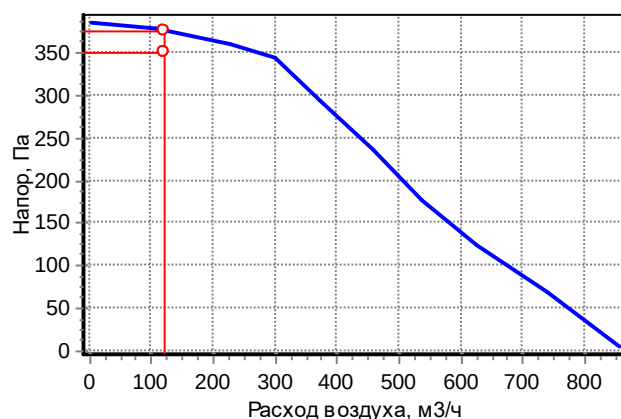
Индекс: Канал-ВЕНТ-160

Lв=120 куб.м./ч; Rполн=350 Па; Rсет=350 Па

Превышение напора вентилятором: dP=26 Па

Эл.двиг: Nu=0,1 кВт; Uпит=~220 В; Iпот=0,44 А

L=294 мм; m=4,5 кг



Спектральные (дБ) и суммарные (дБА) уровни звуковой мощности

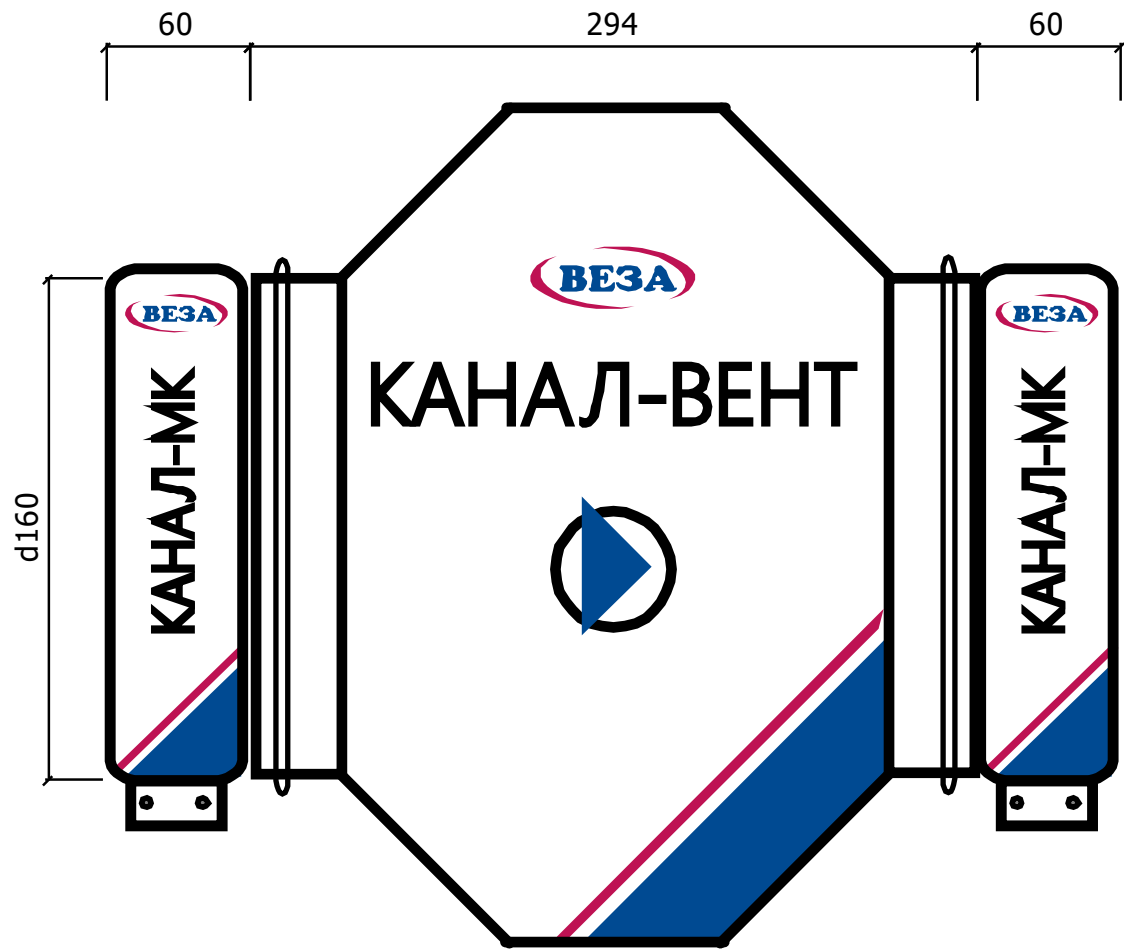
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Сумм, дБА
На входе	63	71	71	69	70	67	63	57	74
На выходе	63	71	71	69	70	67	63	57	74
К окружению	29	38	37	56	55	49	47	37	58

Дополнительное оборудование:

Регулятор оборотов двигателя вентилятора

Монтажный хомут: Канал-МК-160 - 2 шт.

Габаритная схема





ООО «ВЕЗА»
344064, г.Ростов-на-Дону, ул.Вавилова, 59/3
Тел: (863)320-10-20; Факс: (863)320-10-20
rostov@veza.ru

Проект: -

Объект:	Жилой комплекс, пр. Стачки, г. Ростов-на-Дону	Название:	В19, В20 190 м3/ч
Заказчик:	ПКФ Лик	Производительность:	350 Па
Исполнитель:	Кульченко Н.А.	Свободный напор:	

Характеристики входящего оборудования

1. Вентилятор канальный для круглых каналов Канал-ВЕНТ

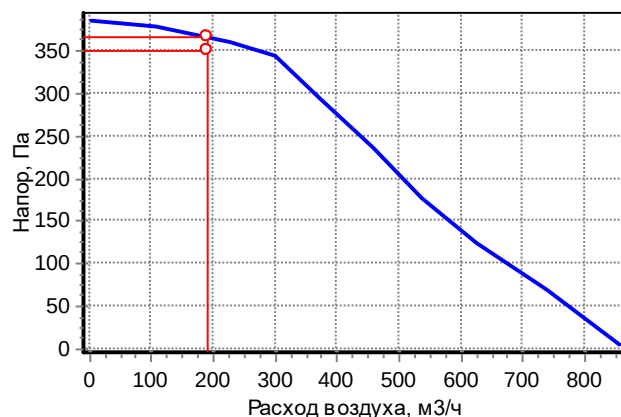
Индекс: Канал-ВЕНТ-160

Lв=190 куб.м./ч; Rполн=350 Па; Rсеть=350 Па

Превышение напора вентилятором: dP=16 Па

Эл.двиг: Ny=0,1 кВт; Uпит=~220 В; Iпот=0,44 А

L=294 мм; m=4,5 кг



Спектральные (дБ) и суммарные (дБА) уровни звуковой мощности

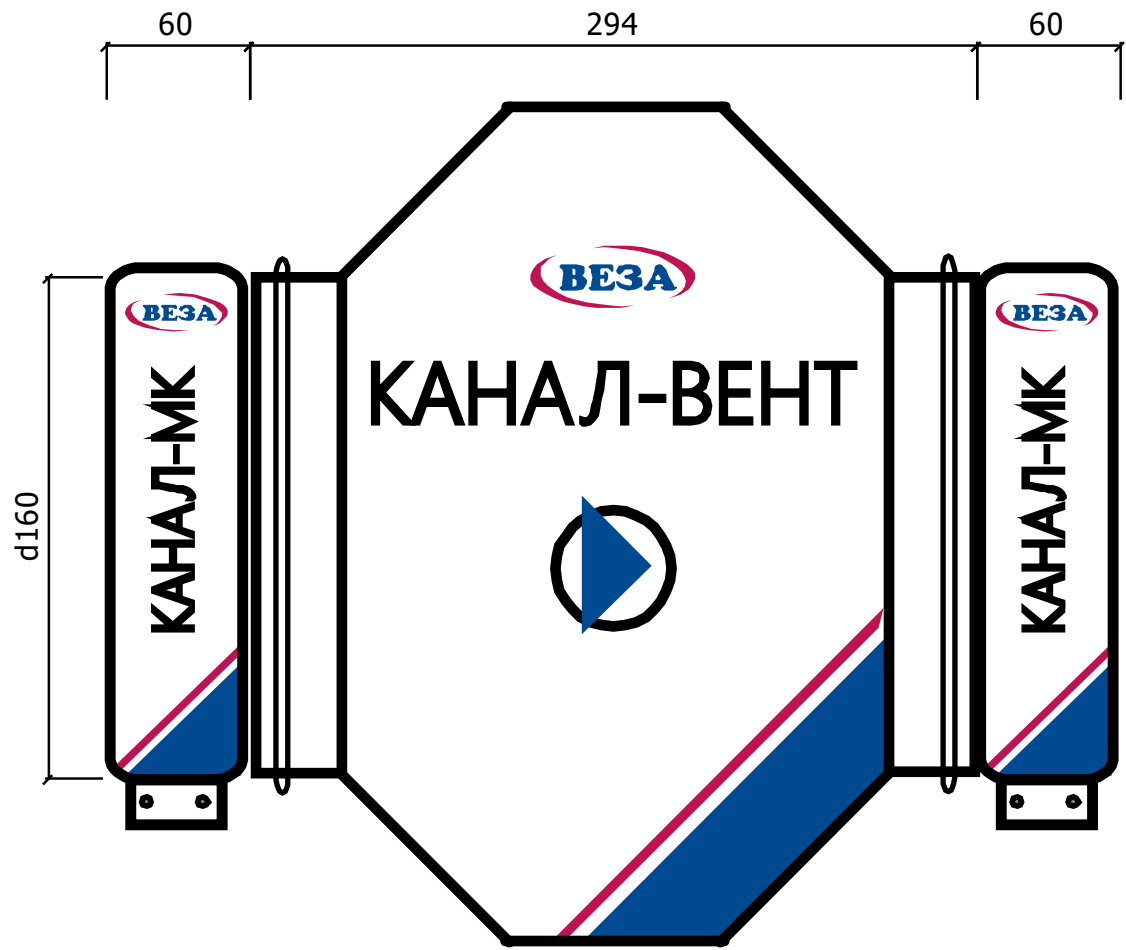
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Сумм, дБА
На входе	63	71	71	69	70	67	63	57	74
На выходе	63	71	71	69	70	67	63	57	74
К окружению	29	38	37	56	55	49	47	37	58

Дополнительное оборудование:

Регулятор оборотов двигателя вентилятора

Монтажный хомут: Канал-МК-160 - 2 шт.

Габаритная схема





РОССИЙСКИЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ, ВЕНТИЛЯЦИИ, ОХЛАЖДЕНИЯ И ОТОПЛЕНИЯ

создано в 1995 году
www.veza.ru

344064, г. Ростов-на-Дону,
улица Вавилова, дом 59/3

Тел.: +7 (863) 320-10-20
E-mail: rostov@veza.ru



ОП «ВЕЗА-Ростов-на-Дону»
ИНН 7720040225 ОГРН 1027739487082

ОБЩЕПРОМЫШЛЕННЫЕ И СПЕЦИАЛЬНЫЕ ВЕНТИЛЯТОРЫ ВЕЗА

Система ВД2

Заказчик: ПКФ «Лик»
Адрес: г.Ростов-на-Дону, пр-т.Стачки

Тел./Факс: / 8-988-568-71-82
E-mail: vitalii.yagodka@gmail.com
Для: Ягодка Виталий

Выполнил: Кульченко Н.А.

Задано

Задача:Прямая; Типы:ВРАН6-ДУ,ВРАН9-ДУ; $R_o=1.2\text{кг/куб.м}$; $Q_v^*=36130\text{куб.м/ч}$; $P_v\text{_{сети}}=800\text{Па}$

Вентилятор

Индекс:ВРАН9-112-ДУ; Обл.прим.:Дымоудаление; Вид:Центробежный; Констр.:Односторонний; Схема:схема_1;
Индекс:ВРАН9-ДУ; Давление:Полное; $D_{ном}=1120\text{мм}$; Выхлоп=784х1422мм; Исполнения:Общепромышленный;
Климатическое исп.:У2; Положение корпуса:П0; Температура среды, гр.С:600; ТШК:Вентилятор без ТШК;
 $M=527\text{кг}$; Заказ:ВРАН9-112-ДУ600-Н-01500/08
-У2-1-П0-0

Режим

$R_o=1.2\text{кг/куб.м}$; Сеть:Нет; $n_{рк}=730\text{мин-1}$; $Q_v=36130\text{куб.м/ч}$; $P_v=812\text{Па}$; $P_{vs}=764\text{Па}$; $N_p=10.22\text{кВт}$; $N_y^*=11.04\text{кВт}$;
 $N_y=15\text{кВт}$; КПД=80%; $V_{вых}=9.0\text{м/с}$; $L_{вых}=96\text{дБ}$

Мотор

Двигатель:А180М8; $N_y=15\text{кВт}$; $n=730\text{мин-1}$; $f=50\text{Гц}$; $U=380/660\text{В}$; $2p=8$

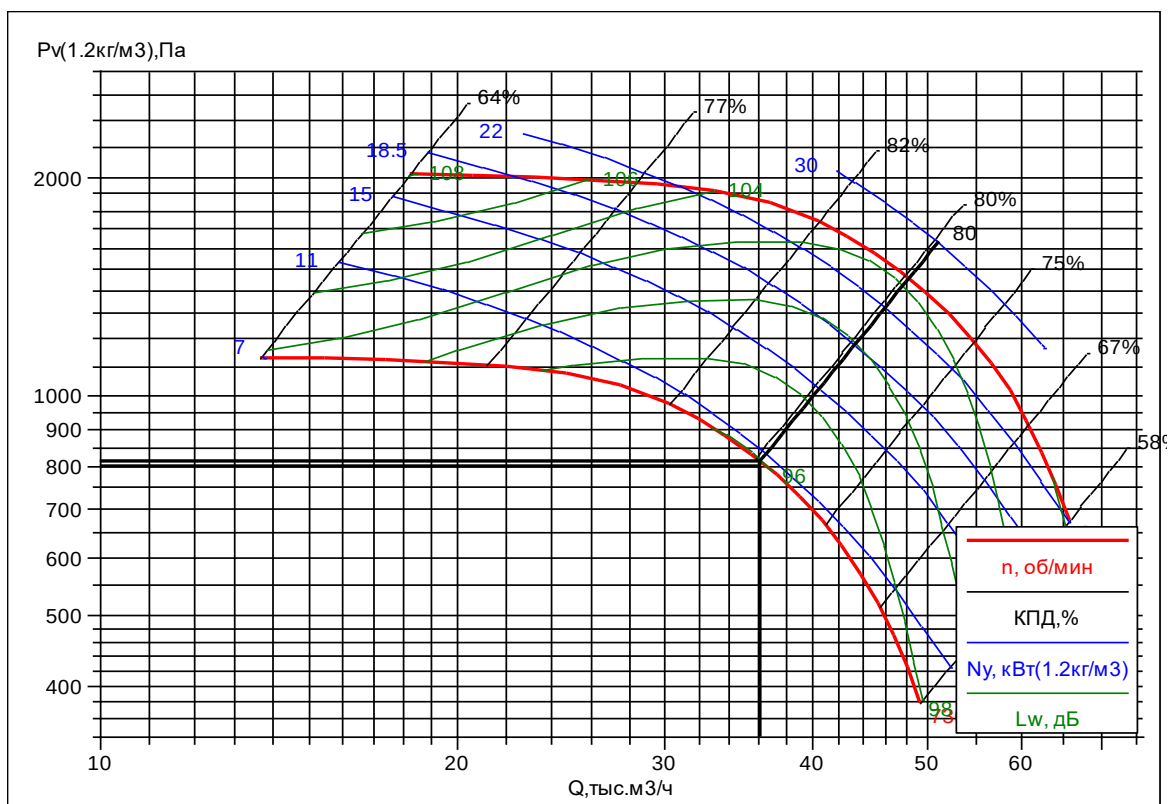
Строка заказа

ВРАН9-112-ДУ600-Н-01500/8-У2-1-П0-0

КИВ-6

СОМ 600-ВРАН-112А-Ц

ЗОНТ-ВРАН-112-Ц





РОССИЙСКИЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ, ВЕНТИЛЯЦИИ, ОХЛАЖДЕНИЯ И ОТОПЛЕНИЯ

создано в 1995 году
www.veza.ru

344064, г. Ростов-на-Дону,
улица Вавилова, дом 59/3

Тел.: +7 (863) 320-10-20
E-mail: rostov@veza.ru



ОП «ВЕЗА-Ростов-на-Дону»
ИНН 7720040225 ОГРН 1027739487082

ОБЩЕПРОМЫШЛЕННЫЕ И СПЕЦИАЛЬНЫЕ ВЕНТИЛЯТОРЫ ВЕЗА

Системы ВДЗ, ВД4

Заказчик: ПКФ «Лик»
Адрес: г.Ростов-на-Дону, пр-т.Стачки

Тел./Факс: / 8-988-568-71-82
E-mail: vitalii.yagodka@gmail.com
Для: Ягодка Виталий

Выполнил: Кульченко Н.А.

Задано

Задача:Прямая; **Типы:**ВРАН6-ДУ,ВРАН9-ДУ; **Ro**=1.2кг/куб.м; **Qв***=14390куб.м/ч; **Pv_сети**=350Па

Вентилятор

Индекс:ВРАН9-071-ДУ; **Обл.прим.:**Дымоудаление; **Вид:**Центробежный; **Констр.:**Односторонний;
Схема:схема_1; **Индекс:**ВРАН9-ДУ; **Давление:**Полное; **Дном**=710мм; **Выхлоп**=497х902мм;
Исполнения:Общепромышленный; **Климатическое исп.:**У2; **Положение корпуса:**П0; **Температура среды,**
гр.С:400; **ТШК:**Вентилятор без ТШК; **М**=157кг; **Заказ:**ВРАН9-071-ДУ400-Н-00300/06
-У2-1-П0-0

Режим

Ro=1.2кг/куб.м; **Сеть:**Нет; **n_рк**=955мин-1; **Qв**=14390куб.м/ч; **Pv**=409Па; **Pvs**=362Па; **Nп**=2.28кВт;
Nу*=2.49кВт; **Nу**=3кВт; **КПД**=72%; **Vвых**=8.9м/с; **Lвых**=89дБ

Мотор

Двигатель:А112МА6; **Nу**=3кВт; **n**=955мин-1; **f**=50Гц; **U**=220/380В; **2р**=6

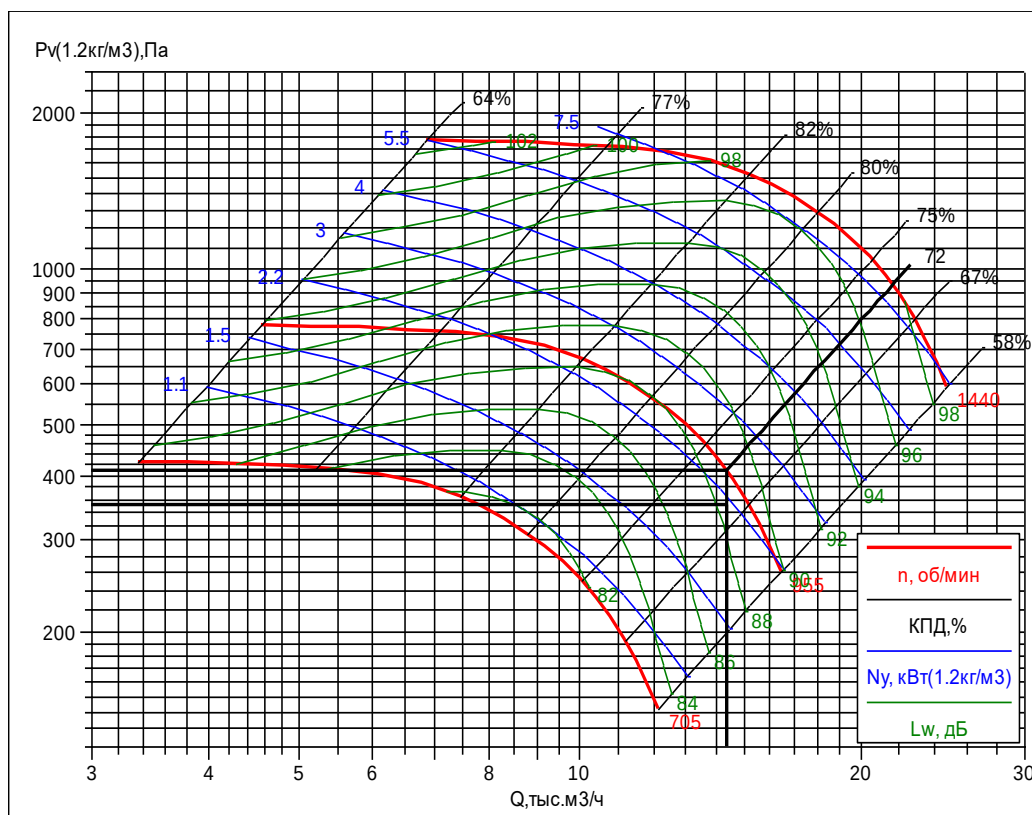
Строка заказа

ВРАН9-071-ДУ400-Н-00300/6-У2-1-П0-0

КИВ-4

СОМ 400-ВРАН-071А-Ц

ЗОНТ-ВРАН-071-Ц

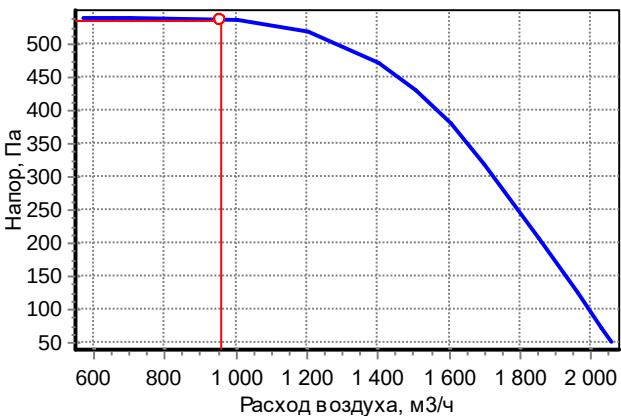




Проект: -

Объект:	Жилой комплекс, пр. Стачки, г. Ростов-на-Дону	Название:	П5
Заказчик:	ПКФ ЛиК	Производительность:	960 м³/ч
Исполнитель:	Кульченко Н.А.	Свободный напор:	400 Па

Характеристики входящего оборудования

1. Клапан унифицированный канальный воздушный Канал-Регуляр. Индекс: Канал-Регуляр-60-30- LF230-S; Привод: LF230-S; dPв=3,9 Па; L=160 мм; м=6,7 кг	
2. Фильтр канальный прямоугольный Канал-ФКП панельный Индекс: Канал-ФКП-60-30-G4; Класс: G4; dPв=24,2 Па; L=240 мм; м=7,6 кг	
3. Фильтр канальный прямоугольный Канал-ФКП карманный Индекс: Канал-ФКП-60-30-F7; Класс: F7; dPв=85,6 Па; L=740 мм; м=15,0 кг	
4. Воздуонагреватель канальный водяной Канал-КВН Индекс: Канал-КВН-60-30-2; Qt=11,8 кВт; tвн=-19 °C; tвк=18 °C; Gж=405,9 кг/ч; tжн=95 °C; tжк=70 °C; dPж=2,1 кПа; dPв=13,3 Па; L=180 мм; м=7,4 кг	
5. Вентилятор канальный радиальный прямоугольный Канал-КВАРК-П Индекс: Канал-КВАРК-П-60-30-25-2-380 Lв=960 куб.м./ч; Rполн=535 Па; Rсеть=400 Па Превышение напора вентилятором: dP=2 Па Эл.двиг: Ny=0,6 кВт; Upит=~380 В; Ipот=1,4 А L=500 мм; м=24,6 кг	
6. Шумоглушитель канальный пластинчатый Канал-ГКП Индекс: Канал-ГКП-60-30; dPв=7,6 Па; L=1000 мм; м=32,0 кг	

Спектральные (дБ) и суммарные (дБА) уровни звуковой мощности

	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Сумм, дБА
На входе	72	63	64	66	65	63	58	55	70
На выходе	64	53	51	42	37	27	38	39	48
К окружению	59	67	51	49	46	49	51	50	57

Комплект автоматики:

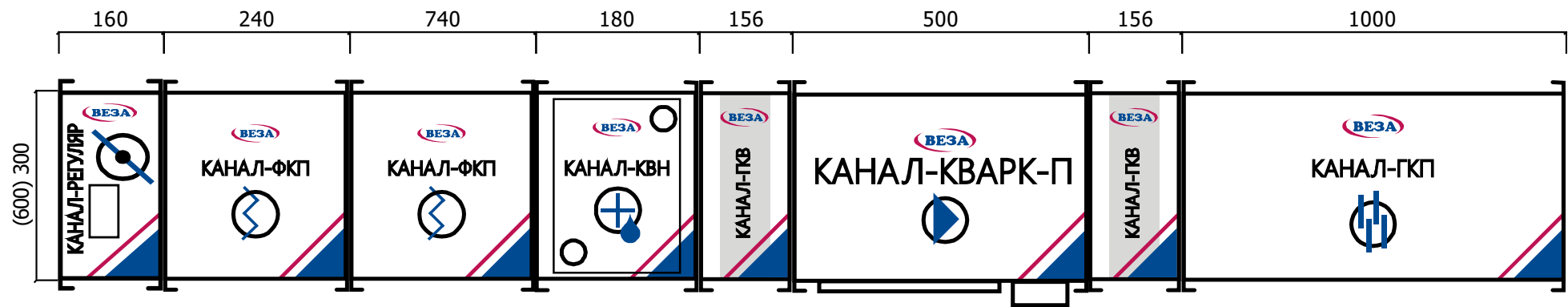
Дополнительное оборудование:

Узел водосмесительный (теплоноситель): ВЕКТОР-5-Ш-1-П-Э+

Гибкие вставки приточного вентилятора: Канал-ГКВ-60-30 - 2 шт.

Регулятор оборотов двигателя приточного вентилятора: VLT Micro FC51 PK75

Габаритная схема



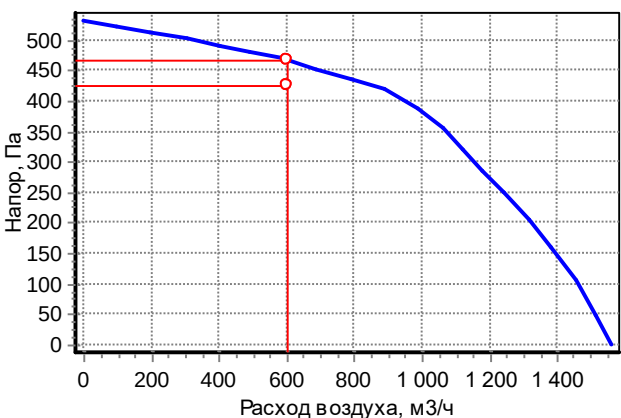


ООО «ВЕЗА»
344064, г.Ростов-на-Дону, ул.Вавилова, 59/3
Тел: (863)320-10-20; Факс: (863)320-10-20
rostov@veza.ru

Проект: -

Объект:	Жилой комплекс, пр. Стачки, г. Ростов-на-Дону	Название:	П6
Заказчик:	ПКФ Лик	Производительность:	600 м ³ /ч
Исполнитель:	Кульченко Н.А.	Свободный напор:	300 Па

Характеристики входящего оборудования

1. Клапан унифицированный канальный воздушный Канал-Регуляр. Индекс: Канал-Регуляр-50-25-LF230-S; Привод: LF230-S; $dP_v=3,6$ Па; $L=160$ мм; $m=5,3$ кг	
2. Фильтр канальный прямоугольный Канал-ФКП панельный Индекс: Канал-ФКП-50-25-G4; Класс: G4; $dP_v=20,1$ Па; $L=240$ мм; $m=6,2$ кг	
3. Фильтр канальный прямоугольный Канал-ФКП карманный Индекс: Канал-ФКП-50-25-F7; Класс: F7; $dP_v=76,5$ Па; $L=740$ мм; $m=12,6$ кг	
4. Воздуонагреватель канальный водяной Канал-КВН Индекс: Канал-КВН-50-25-2; $Q_t=7,4$ кВт; $t_{вн}=-19$ °C; $t_{вк}=18$ °C; $G_{ж}=253,7$ кг/ч; $t_{жн}=95$ °C; $t_{жк}=70$ °C; $dP_{ж}=1,0$ кПа; $dP_v=11,1$ Па; $L=180$ мм; $m=5,2$ кг	
5. Вентилятор канальный радиальный прямоугольный Канал-КВАРК-П Индекс: Канал-КВАРК-П-50-25-22-2-380 $L_v=600$ куб.м./ч; $R_{полн}=427$ Па; $R_{сет}=300$ Па Превышение напора вентилятором: $dP=40$ Па Эл.двиг: $N_y=0,6$ кВт; $U_{пит}\approx 380$ В; $I_{пот}=1,4$ А $L=415$ мм; $m=20,5$ кг	
6. Шумоглушитель канальный пластинчатый Канал-ГКП Индекс: Канал-ГКП-50-25; $dP_v=15,3$ Па; $L=1000$ мм; $m=27,0$ кг	

Спектральные (дБ) и суммарные (дБА) уровни звуковой мощности

	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Сумм, дБА
На входе	72	74	70	72	69	69	67	63	76
На выходе	68	68	57	51	33	29	37	39	55
К окружению	46	58	59	65	64	68	67	62	73

Комплект автоматики:

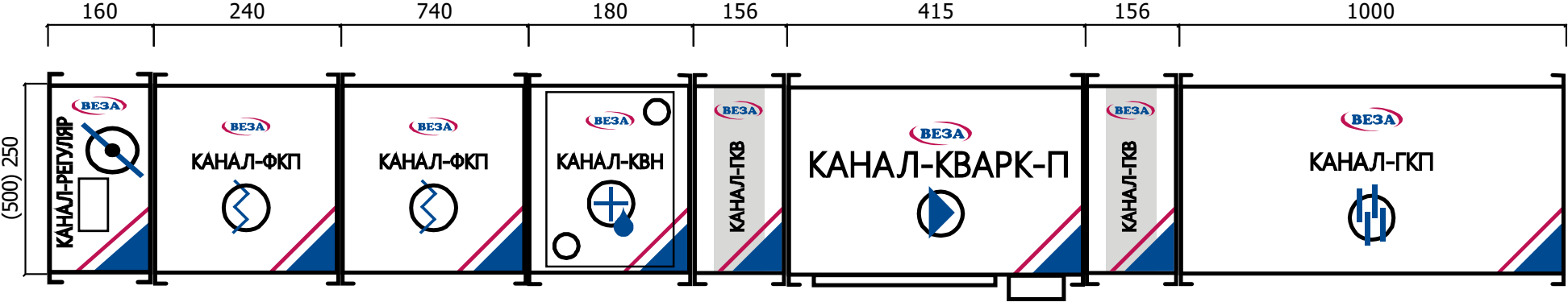
Дополнительное оборудование:

Узел водосмесительный (теплоноситель): ВЕКТОР-5-Ш-1-П-Э+

Гибкие вставки приточного вентилятора: Канал-ГКВ-50-25 - 2 шт.

Регулятор оборотов двигателя приточного вентилятора: VLT Micro FC51 PK75

Габаритная схема



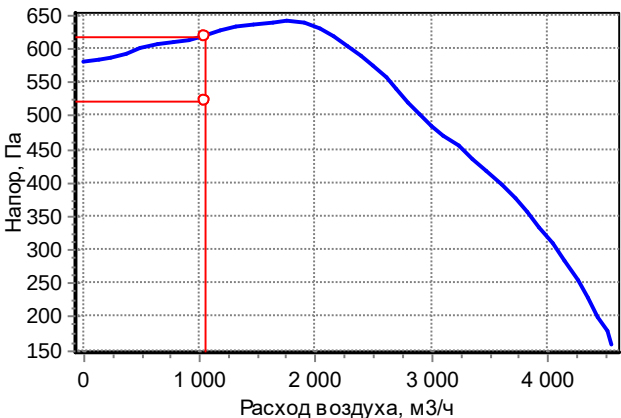


ООО «ВЕЗА»
344064, г.Ростов-на-Дону, ул.Вавилова, 59/3
Тел: (863)320-10-20; Факс: (863)320-10-20
rostov@veza.ru

Проект: -

Объект:	Жилой комплекс, пр. Стачки, г. Ростов-на-Дону	Название:	П7
Заказчик:	ПКФ Лик	Производительность:	1040 м3/ч
Исполнитель:	Кульченко Н.А.	Свободный напор:	400 Па

Характеристики входящего оборудования

1. Клапан унифицированный канальный воздушный Канал-Регуляр. Индекс: Канал-Регуляр-60-35- LF230-S; Привод: LF230-S; dPв=3,7 Па; L=160 мм; m=7,4 кг	
2. Фильтр канальный прямоугольный Канал-ФКП панельный Индекс: Канал-ФКП-60-35-G4; Класс: G4; dPв=21,2 Па; L=240 мм; m=8,0 кг	
3. Фильтр канальный прямоугольный Канал-ФКП карманный Индекс: Канал-ФКП-60-35-F7; Класс: F7; dPв=79,1 Па; L=740 мм; m=15,8 кг	
4. Воздуонагреватель канальный водяной Канал-КВН Индекс: Канал-КВН-60-35-2; Qt=12,8 кВт; tвн=-19 °C; tвк=18 °C; Gж=439,7 кг/ч; tжн=95 °C; tжк=70 °C; dPж=2,5 кПа; dPв=11,5 Па; L=180 мм; m=8,7 кг	
5. Вентилятор канальный прямоугольный Канал-ПКВ Индекс: Канал-ПКВ-60-35-4-380 Lв=1040 куб.м./ч; Rполн=522 Па; Rсет=400 Па Превышение напора вентилятором: dP=97 Па Эл.двиг: Ny=2,5 кВт; Упит=~380 В; Iпот=4,1 А L=717 мм; m=38,0 кг	
6. Шумоглушитель канальный пластинчатый Канал-ГКП Индекс: Канал-ГКП-60-35; dPв=7,0 Па; L=1000 мм; m=37,0 кг	

Спектральные (дБ) и суммарные (дБА) уровни звуковой мощности

	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Сумм, дБА
На входе	72	77	68	69	73	72	69	65	78
На выходе	62	68	64	58	44	41	52	59	62
К окружению	49	62	62	60	60	55	52	48	64

Комплект автоматики:

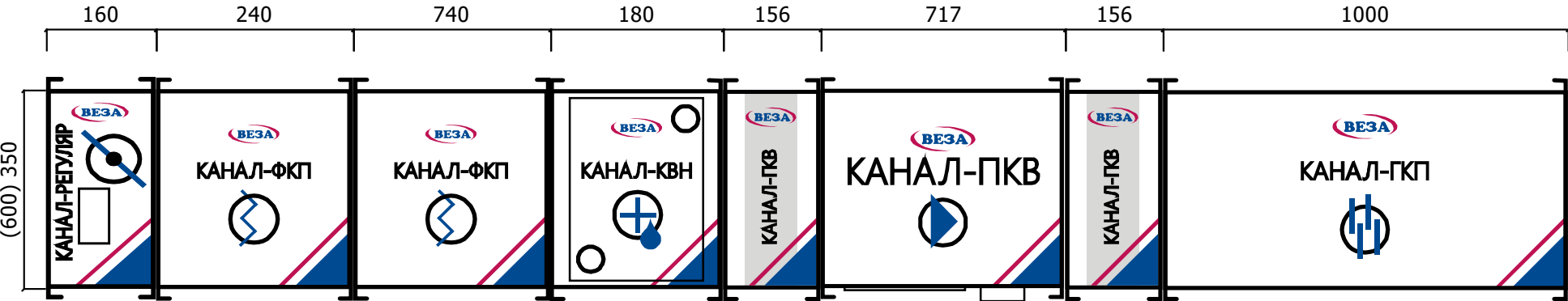
Дополнительное оборудование:

Узел водосмесительный (теплоноситель): ВЕКТОР-5-Ш-1-П-Э+

Гибкие вставки приточного вентилятора: Канал-ГКВ-60-35 - 2 шт.

Регулятор оборотов двигателя приточного вентилятора: VLT Micro FC 51 P2K2

Габаритная схема





РОССИЙСКИЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ, ВЕНТИЛЯЦИИ, ОХЛАЖДЕНИЯ И ОТОПЛЕНИЯ

создано в 1995 году
www.veza.ru

344064, г. Ростов-на-Дону,
улица Вавилова, дом 59/3

Тел.: +7 (863) 320-10-20
E-mail: rostov@veza.ru



ОП «ВЕЗА-Ростов-на-Дону»
ИНН 7720040225 ОГРН 1027739487082

ОБЩЕПРОМЫШЛЕННЫЕ И СПЕЦИАЛЬНЫЕ ВЕНТИЛЯТОРЫ ВЕЗА

Системы ПД

Заказчик: ПКФ «Лик»
Адрес: г.Ростов-на-Дону, пр-т.Стачки

Тел./Факс: / 8-988-568-71-82
E-mail: vitalii.yagodka@gmail.com
Для: Ягодка Виталий

Выполнил: Кульченко Н.А.

Задано

Задача:Прямая; Типы:ОСА-300; $R_o=1,2\text{кг/куб.м}$; Сеть:Нет; $Q_v^*=21130\text{куб.м/ч}$; $P_v\text{_{сети}}=200\text{Па}$

Вентилятор

Индекс:ОСА 300-071/Л-57-00300/04; Обл.прим.:Общепром.; Вид:Осевой; Констр.:Односторонний; Индекс:ОСА-300;
Давление:Полное; $D_{ном}=710\text{мм}$; Климатическое исп.:У1; Тип корпуса:короткий корпус; $M=21\text{кг}$; Заказ:ОСА 300-071/Л-57-00300/04-Н-00300/04-У1-02

Режим

$R_o=1,2\text{кг/куб.м}$; Сеть:Нет; $n_{рк}=1395\text{мин-1}$; $Q_v=20909\text{куб.м/ч}$; $P_v=325\text{Па}$; $P_{vs}=196\text{Па}$; $N_{п}=2,44\text{кВт}$; $N_{у^*}=2,66\text{кВт}$; $N_{у}=3\text{кВт}$; $\text{КПД}=77\%$; $V_{вых}=14,7\text{м/с}$; $L_{вых}=91\text{дБ}$

Мотор

Двигатель:А100S4; $N_{у}=3\text{кВт}$; $n=1395\text{мин-1}$; $f=50\text{Гц}$; $U=220/380\text{В}$; $2p=4$

Строка заказа

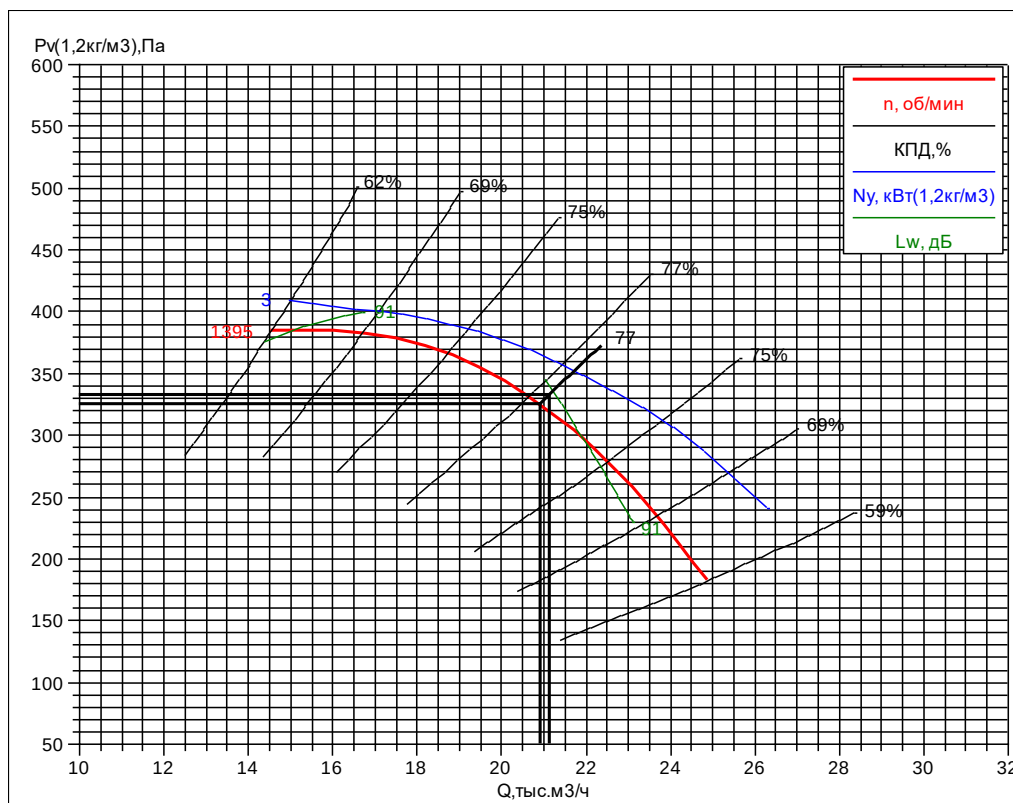
Вентилятор ОСА 300-071/Л-57-Н-00300/4-У1-02

Сетка защитная СЕБ-ОСА-071-С – 2 шт.

Входной коллектор ВКО-ОСА-071-С – 2 шт.

Монтажная опора МОБ-ОСА-071-С – 4 шт.

Шкаф автоматики ШСАУ-ВПД-ЗП1-0-IP54-2-0-0 – 2 шт.





РОССИЙСКИЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ, ВЕНТИЛЯЦИИ, ОХЛАЖДЕНИЯ И ОТОПЛЕНИЯ

создано в 1995 году
www.veza.ru

344064, г. Ростов-на-Дону,
улица Вавилова, дом 59/3

Тел.: +7 (863) 320-10-20
E-mail: rostov@veza.ru



ОП «ВЕЗА-Ростов-на-Дону»
ИНН 7720040225 ОГРН 1027739487082

ОБЩЕПРОМЫШЛЕННЫЕ И СПЕЦИАЛЬНЫЕ ВЕНТИЛЯТОРЫ ВЕЗА

Системы ПДЗ, ПД4

Заказчик: ПКФ «Лик»
Адрес: г.Ростов-на-Дону, пр-т.Стачки

Тел./Факс: / 8-988-568-71-82
E-mail: vitalii.yagodka@gmail.com
Для: Ягодка Виталий

Выполнил: Кульченко Н.А.

Задано

Задача:Прямая; Типы:ОСА-300; $R_o=1.2\text{кг/куб.м}$; Сеть:Нет; $Q_v^*=8400\text{куб.м/ч}$; $P_v\text{сети}=200\text{Па}$

Вентилятор

Индекс:ОСА 300-056/Б-55-00110/04; Обл.прим.:Общепром.; Вид:Осевой; Констр.:Односторонний; Индекс:ОСА-300;
Давление:Полное; $D_{ном}=560\text{мм}$; Климатическое исп.:У1; Тип корпуса:короткий корпус; $M=14\text{кг}$

Режим

$R_o=1.2\text{кг/куб.м}$; Сеть:Нет; $n_{рк}=1420\text{мин-1}$; $Q_v=8419\text{куб.м/ч}$; $P_v=255\text{Па}$; $P_{vs}=201\text{Па}$; $N_p=0.92\text{кВт}$; $N_{y^*}=1.01\text{кВт}$;
 $N_y=1.1\text{кВт}$; КПД=65%; $V_{вых}=9.5\text{м/с}$; $L_{вых}=86\text{дБ}$

Мотор

Двигатель:А80А4; $N_y=1.1\text{кВт}$; $n=1420\text{мин-1}$; $f=50\text{Гц}$; $U=220/380\text{В}$; $2p=4$

Строка заказа

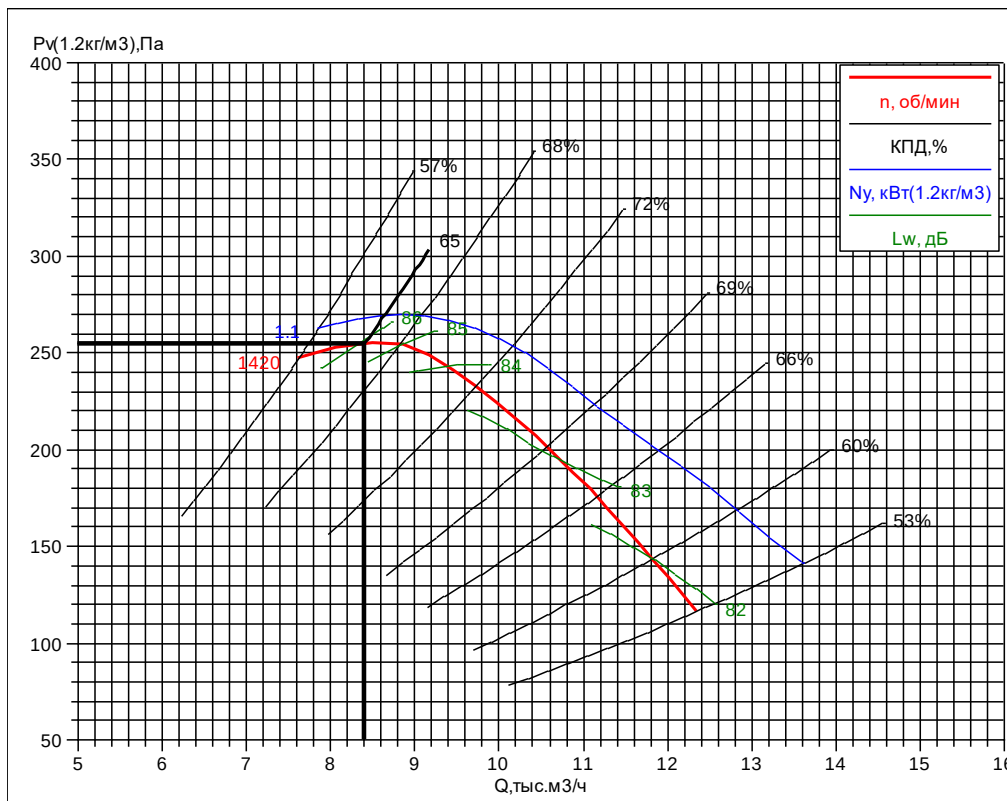
Вентилятор ОСА 300-056/Б-55-Н-00110/4-У1-02 – 4 шт.

Сетка защитная СЕБ-ОСА-056-С – 4 шт.

Входной коллектор ВКО-ОСА-056-С – 4 шт.

Монтажная опора МОБ-ОСА-056-С – 8 шт.

Шкаф автоматики ШСАУ-ВПД-1,1П1-0-IP54-2-0-0 – 4 шт.





РОССИЙСКИЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ, ВЕНТИЛЯЦИИ, ОХЛАЖДЕНИЯ И ОТОПЛЕНИЯ

создано в 1995 году
www.veza.ru

344064, г. Ростов-на-Дону,
улица Вавилова, дом 59/3

Тел.: +7 (863) 320-10-20
E-mail: rostov@veza.ru



ОП «ВЕЗА-Ростов-на-Дону»
ИНН 7720040225 ОГРН 1027739487082

ОБЩЕПРОМЫШЛЕННЫЕ И СПЕЦИАЛЬНЫЕ ВЕНТИЛЯТОРЫ ВЕЗА

Системы ПД7, ПД8

Заказчик: ПКФ «Лик»
Адрес: г.Ростов-на-Дону, пр-т.Стачки

Тел./Факс: / 8-988-568-71-82
E-mail: vitalii.yagodka@gmail.com
Для: Ягодка Виталий

Выполнил: Кульченко Н.А.

Задано

Задача:Прямая; Типы:ОСА-300; $R_o=1.2\text{кг/куб.м}$; Сеть:Нет; $Q_v^*=8890\text{куб.м/ч}$; $P_v\text{сети}=100\text{Па}$

Вентилятор

Индекс:ОСА 300-071/Б-50-00055/06; Обл.прим.:Общепром.; Вид:Осевой; Констр.:Односторонний; Индекс:ОСА-300;
Давление:Полное; $D_{ном}=710\text{мм}$; Климатическое исп.:У1; Тип корпуса:короткий корпус; $M=10\text{кг}$

Режим

$R_o=1.2\text{кг/куб.м}$; Сеть:Нет; $n_{рк}=920\text{мин-1}$; $Q_v=8891\text{куб.м/ч}$; $P_v=123\text{Па}$; $P_{vs}=100\text{Па}$; $N_p=0.41\text{кВт}$; $N_y^*=0.45\text{кВт}$;
 $N_y=0.55\text{кВт}$; КПД=75%; $V_{вых}=6.2\text{м/с}$; $L_{вых}=82\text{дБ}$

Мотор

Двигатель:А71В6; $N_y=0.55\text{кВт}$; $n=920\text{мин-1}$; $f=50\text{Гц}$; $U=220/380\text{В}$; $2p=6$

Строка заказа

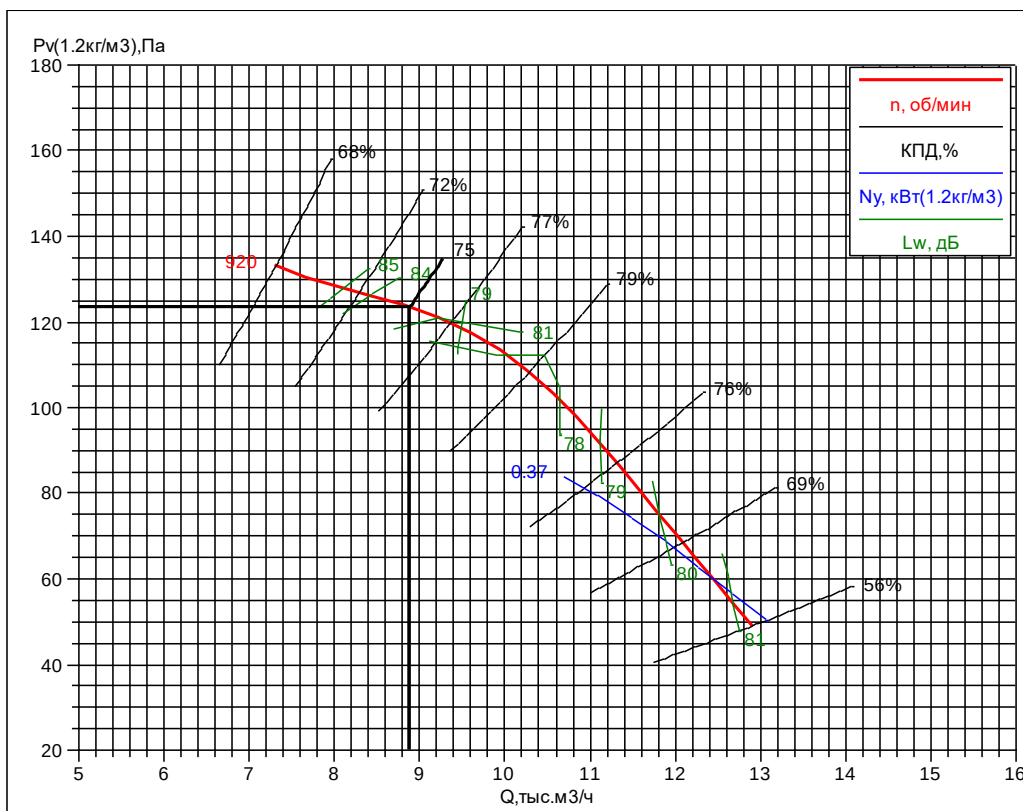
Вентилятор ОСА 300-071/Б-50-Н-00055/6-У1-02 – 4 шт.

Сетка защитная СЕБ-ОСА-071-С – 4 шт.

Входной коллектор ВКО-ОСА-071-С – 4 шт.

Монтажная опора МОБ-ОСА-071-С – 8 шт.

Шкаф автоматики ШСАУ-ВПД-0,55П1-0-IP54-2-0-0 – 4 шт.





РОССИЙСКИЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ, ВЕНТИЛЯЦИИ, ОХЛАЖДЕНИЯ И ОТОПЛЕНИЯ

создано в 1995 году
www.veza.ru

344064, г. Ростов-на-Дону,
улица Вавилова, дом 59/3

Тел.: +7 (863) 320-10-20
E-mail: rostov@veza.ru



ОП «ВЕЗА-Ростов-на-Дону»
ИНН 7720040225 ОГРН 1027739487082

ОБЩЕПРОМЫШЛЕННЫЕ И СПЕЦИАЛЬНЫЕ ВЕНТИЛЯТОРЫ ВЕЗА

Системы ПД9

Заказчик: ПКФ «Лик»
Адрес: г.Ростов-на-Дону, пр-т.Стачки

Тел./Факс: / 8-988-568-71-82
E-mail: vitalii.yagodka@gmail.com
Для: Ягодка Виталий

Выполнил: Кульченко Н.А.

Задано

Задача:Прямая; Типы:ОСА-300; $R_o=1.2\text{кг/куб.м}$; Сеть:Нет; $Q_v^*=10260\text{куб.м/ч}$; $P_v\text{сети}=200\text{Па}$

Вентилятор

Индекс:ОСА 300-056/Л-60-00150/04; Обл.прим.:Общепром.; Вид:Осевой; Констр.:Односторонний; Индекс:ОСА-300;
Давление:Полное; $D_{ном}=560\text{мм}$; Климатическое исп.:У1; Тип корпуса:короткий корпус; $M=16\text{кг}$

Режим

$R_o=1.2\text{кг/куб.м}$; Сеть:Нет; $n_{рк}=1420\text{мин-1}$; $Q_v=10514\text{куб.м/ч}$; $P_v=294\text{Па}$; $P_{vs}=210\text{Па}$; $N_p=1.33\text{кВт}$; $N_y^*=1.46\text{кВт}$;
 $N_y=1.5\text{кВт}$; КПД=65%; $V_{вых}=11.9\text{м/с}$; $L_{вых}=86\text{дБ}$

Мотор

Двигатель:А80В4; $N_y=1.5\text{кВт}$; $n=1420\text{мин-1}$; $f=50\text{Гц}$; $U=220/380\text{В}$; $2p=4$

Строка заказа

Вентилятор ОСА 300-056/Л-60-Н-00150/4-У1-02

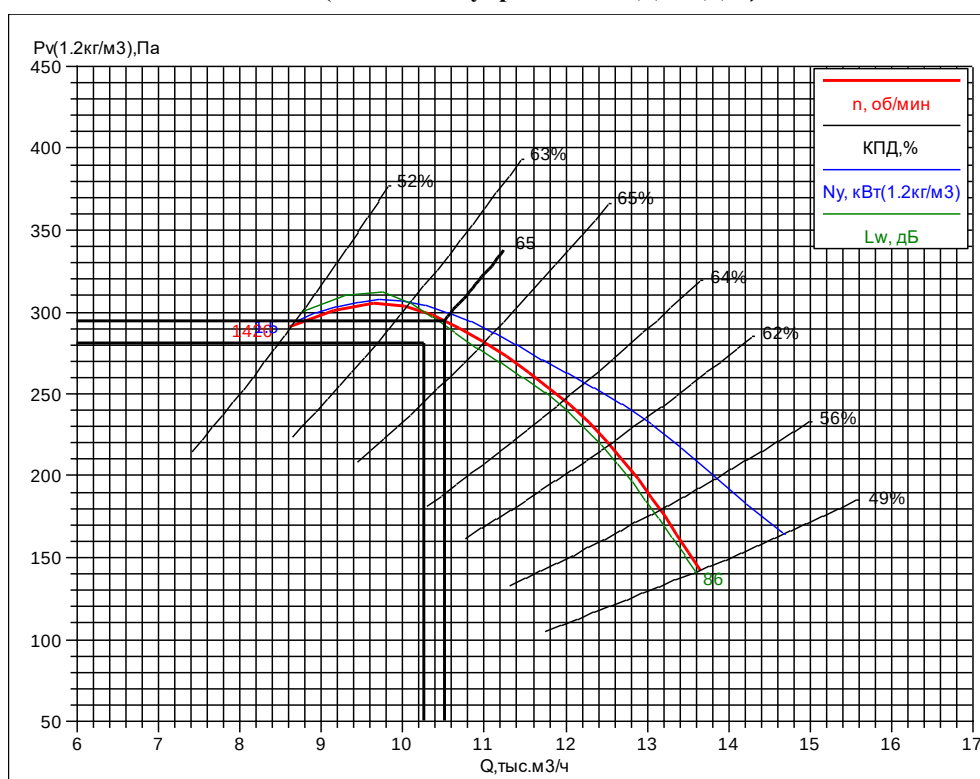
Сетка защитная СЕБ-ОСА-056-С

Входной коллектор ВКО-ОСА-056-С

Монтажная опора МОБ-ОСА-056-С – 2 шт.

Клапан КПУ-1Н-3-МС-560-2*ф-МВ220-СН-0-0-0-0-0

Комплект автоматики ППУ ШКВАЛ (Зона МГН, управление ПД9, ПД10)





ООО «ВЕЗА»
344064, г.Ростов-на-Дону, ул.Вавилова, 59/3
Тел: (863)320-10-20; Факс: (863)320-10-20
rostov@veza.ru

Проект: -

Объект:	Жилой комплекс, пр. Стачки, г. Ростов-на-Дону	Название:	ПД10, ПД12 715 м3/ч
Заказчик:	ПКФ ЛиК	Производительность:	200 Па
Исполнитель:	Кульченко Н.А.	Свободный напор:	

Характеристики входящего оборудования

1. Клапан воздушный Канал-Гермик-П.

Индекс: Канал-Гермик-П-50-25-Н-М220; Привод: М220; $dP_v=4,1$ Па; $L=160$ мм; $m=8,0$ кг

2. Вентилятор канальный радиальный прямоугольный Канал-КВАРК-П

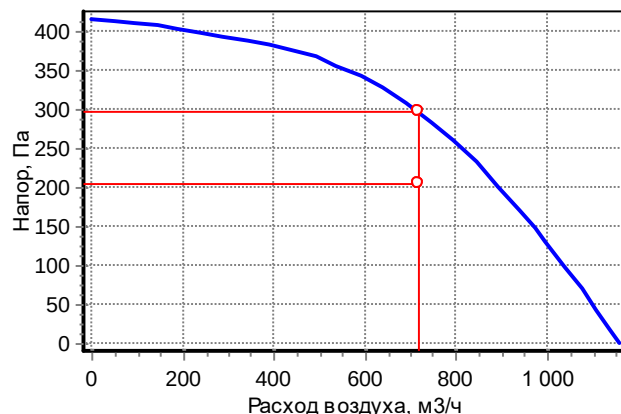
Индекс: Канал-КВАРК-П-50-25-20-2-380

$L_v=715$ куб.м./ч; $R_{полн}=206$ Па; $R_{сет}=200$ Па

Превышение напора вентилятором: $dP=91$ Па

Эл.двиг: $N_y=0,3$ кВт; $U_{пит}=380$ В; $I_{пот}=0,7$ А

$L=415$ мм; $m=20,0$ кг



3. Воздуонагреватель канальный электрический Канал-ЭКВ-К

Индекс: Канал-ЭКВ-К-250-9,0; $Q_t=9,0$ кВт; $t_{вн}=-19$ °C; $t_{вк}=18$ °C; $dP_v=2,0$ Па; $L=400$ мм; $m=6,3$ кг

Спектральные (дБ) и суммарные (дБА) уровни звуковой мощности

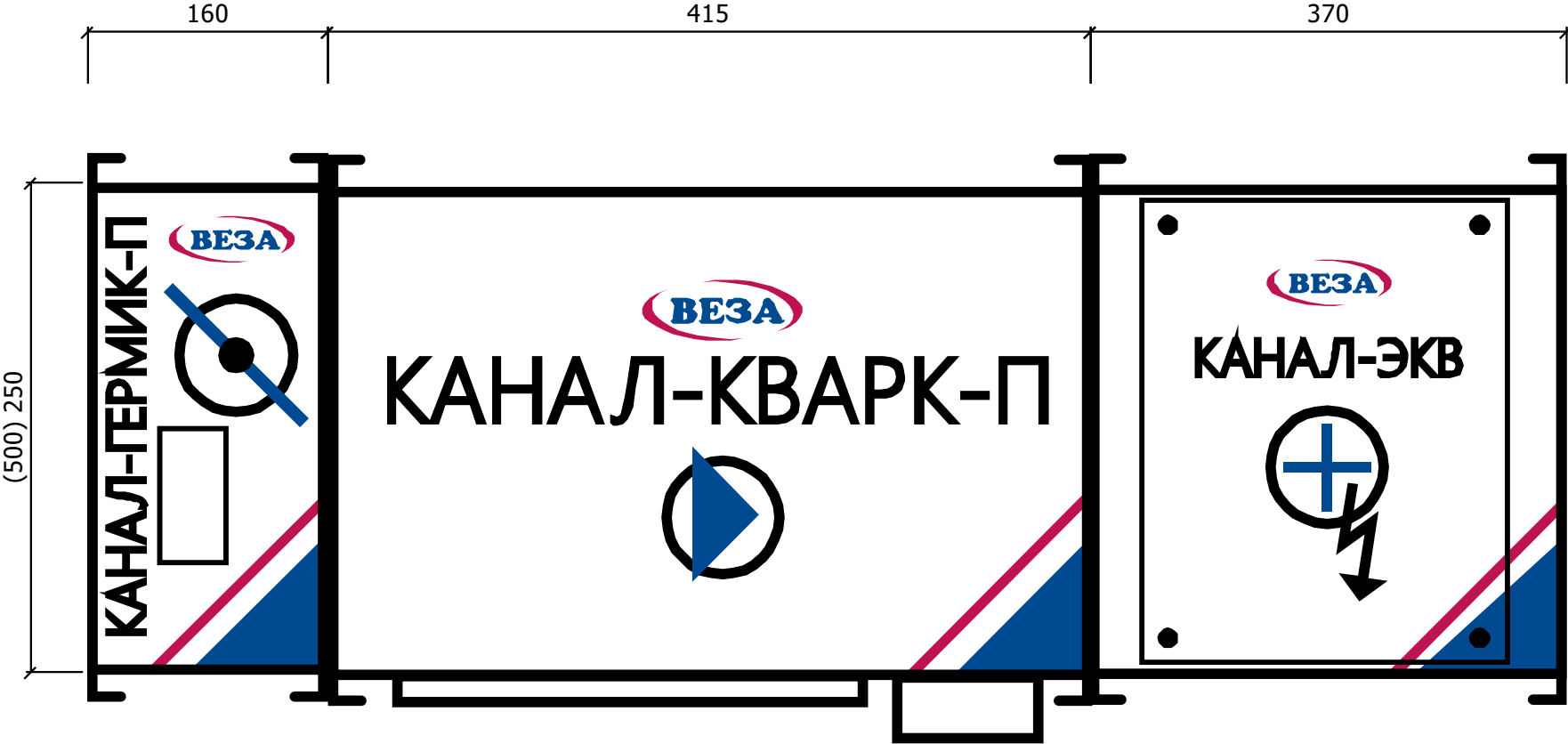
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Сумм, дБА
На входе	71	74	69	71	66	64	58	54	72
На выходе	73	75	72	74	68	66	60	56	74
К окружению	47	59	62	65	64	63	59	55	69

Комплект автоматики по КА

Дополнительное оборудование:

Канал-П-50-25/250; Вспомогательные переключатели S2A

Габаритная схема





РОССИЙСКИЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ, ВЕНТИЛЯЦИИ, ОХЛАЖДЕНИЯ И ОТОПЛЕНИЯ

создано в 1995 году
www.veza.ru

344064, г. Ростов-на-Дону,
улица Вавилова, дом 59/3

Тел.: +7 (863) 320-10-20
E-mail: rostov@veza.ru



ОП «ВЕЗА-Ростов-на-Дону»
ИНН 7720040225 ОГРН 1027739487082

ОБЩЕПРОМЫШЛЕННЫЕ И СПЕЦИАЛЬНЫЕ ВЕНТИЛЯТОРЫ ВЕЗА

Системы ПД11

Заказчик: ПКФ «Лик»
Адрес: г.Ростов-на-Дону, пр-т.Стачки

Тел./Факс: / 8-988-568-71-82
E-mail: vitalii.yagodka@gmail.com
Для: Ягодка Виталий

Выполнил: Кульченко Н.А.

Задано

Задача:Прямая; Типы:ОСА-300; $R_o=1.2\text{кг/куб.м}$; Сеть:Нет; $Q_v^*=10260\text{куб.м/ч}$; $P_v\text{сети}=200\text{Па}$

Вентилятор

Индекс:ОСА 300-056/Л-60-00150/04; Обл.прим.:Общепром.; Вид:Осевой; Констр.:Односторонний; Индекс:ОСА-300;
Давление:Полное; $D_{ном}=560\text{мм}$; Климатическое исп.:У1; Тип корпуса:короткий корпус; $M=16\text{кг}$

Режим

$R_o=1.2\text{кг/куб.м}$; Сеть:Нет; $n_{рк}=1420\text{мин-1}$; $Q_v=10514\text{куб.м/ч}$; $P_v=294\text{Па}$; $P_{vs}=210\text{Па}$; $N_{п}=1.33\text{кВт}$; $N_{y^*}=1.46\text{кВт}$;
 $N_y=1.5\text{кВт}$; КПД=65%; $V_{вых}=11.9\text{м/с}$; $L_{вых}=86\text{дБ}$

Мотор

Двигатель:А80В4; $N_y=1.5\text{кВт}$; $n=1420\text{мин-1}$; $f=50\text{Гц}$; $U=220/380\text{В}$; $2p=4$

Строка заказа

Вентилятор ОСА 300-056/Л-60-Н-00150/4-У1-02

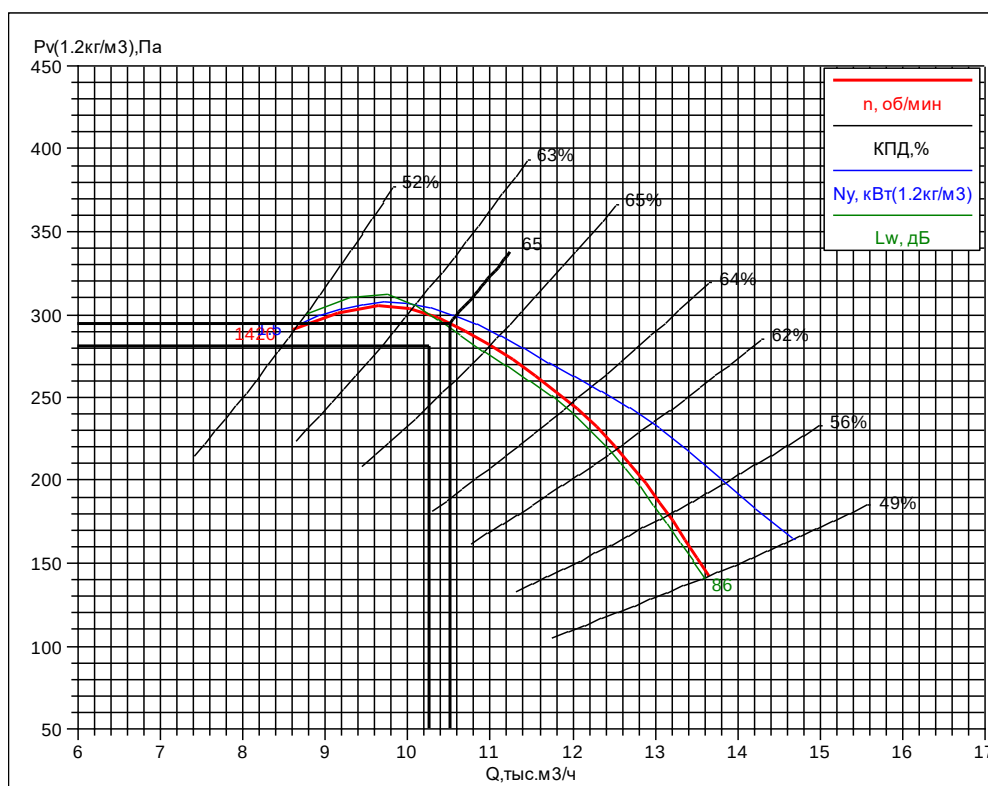
Сетка защитная СЕБ-ОСА-056-С

Входной коллектор ВКО-ОСА-056-С

Монтажная опора МОБ-ОСА-056-С – 2 шт.

Клапан КПУ-1Н-3-МС-560-2*ф-МВ220-СН-0-0-0-0-0

Комплект автоматики ППУ ШКВАЛ (Зона МГН, управление ПД11, ПД12)



ОБЩЕПРОМЫШЛЕННЫЕ И СПЕЦИАЛЬНЫЕ ВЕНТИЛЯТОРЫ ВЕЗА

Система ПД13, ПД14, ПД16, ПД170

Заказчик: ПКФ «ЛиК»

Тел./Факс: 8-988-568-71-82

E-mail: vitalii.yagodka@gmail.com

Объект: Многоэтажная жилая застройка по адресу:
г.Ростов-на-Дону, пр-т.Стачки

Выполнил: Кульченко Н.А.

Исполнение: общепромышленное

Технические характеристики:

Модель: ВКОП0-071-Н-00400/2-У1

Мощность номинальная: 4 кВт (при $\rho = 1,2 \text{ кг/м}^3$).

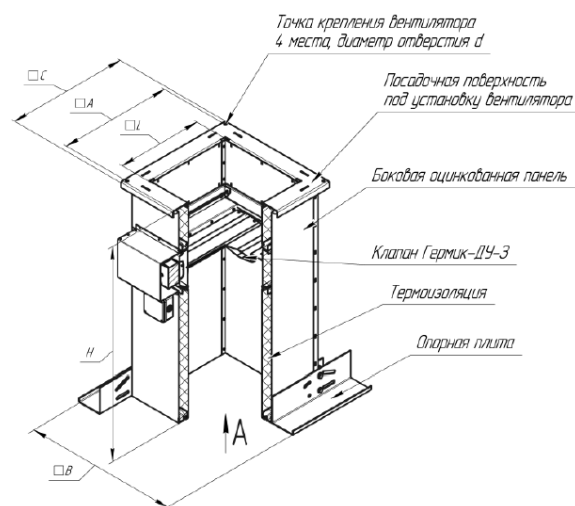
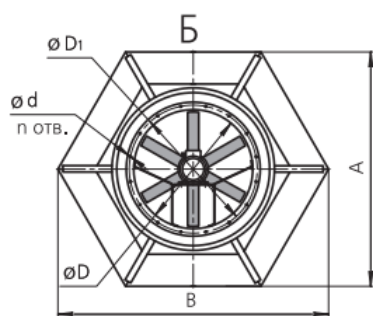
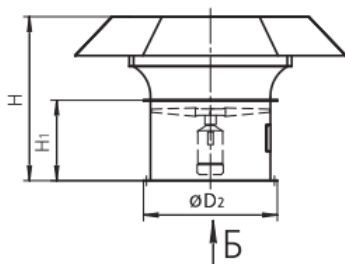
Число полюсов: 2.

Кол-во фаз: 3.

Расход воздуха: 21370 м³/час.

Напор: 300 Па (при $\rho = 1,2 \text{ кг/м}^3$).

Аэродинамические характеристики: см. каталог



Типоразмер ВКОП	Размеры, мм								n	Число полюсов	Нном, кВт	Масса, кг
	A	B	H	H ₁	D	D ₁	D ₂	d				
071	1386	1600	935	510	710	770	810	12	16	2	4	97

Типоразмер СТАМ	Размеры, мм									
	A	B	C	L	L ₁	t	n	n ₁	H	d
090	1050	1230	1090	900	780	260	3	16	600	14

Дополнительная комплектация:

Переходник ПЕК-ОСА-071-С

Стакан монтажный СТАМ 401-90-Н-МВ220

Шкаф ШСАУ-ВПД-4П1-1К2-IP54-2-0-0

ОБЩЕПРОМЫШЛЕННЫЕ И СПЕЦИАЛЬНЫЕ ВЕНТИЛЯТОРЫ ВЕЗА

Система ПД15, ПД18

Заказчик: ПКФ «ЛиК»

Тел./Факс: 8-988-568-71-82

E-mail: vitalii.yagodka@gmail.com

Объект: Многоэтажная жилая застройка по адресу:
г.Ростов-на-Дону, пр-т.Стачки

Выполнил: Кульченко Н.А.

Исполнение: общепромышленное

Технические характеристики:

Модель: ВКОП0-040-Н-00110/2-У1

Мощность номинальная: 1,1 кВт (при $\rho = 1,2 \text{ кг/м}^3$).

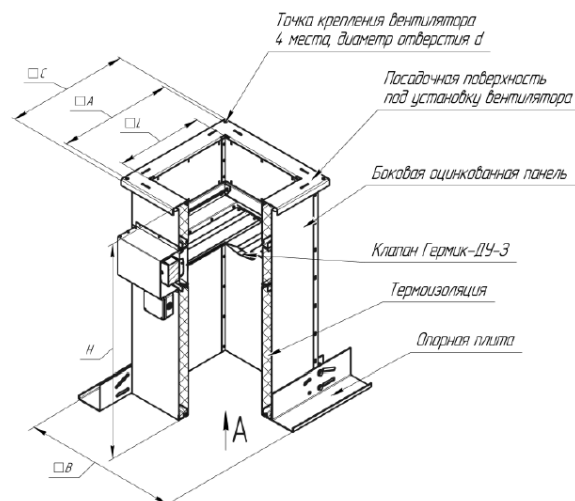
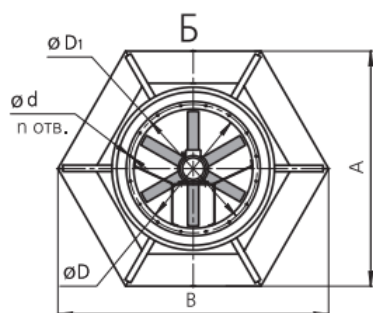
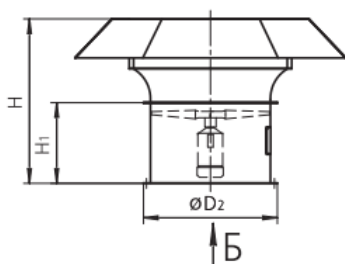
Число полюсов: 2.

Кол-во фаз: 3.

Расход воздуха: 1600 м³/час.

Напор: 150 Па (при $\rho = 1,2 \text{ кг/м}^3$).

Аэродинамические характеристики: см. каталог



Типоразмер ВКОП	Размеры, мм								n	Число полюсов	Нном, кВт	Масса, кг
	A	B	H	H ₁	D	D ₁	D ₂	d				
040	805	930	755	510	400	430	460	12	8	2	3	52

Типоразмер СТАМ	Размеры, мм									
	A	B	C	L	L ₁	t	n	n ₁	H	d
056	690	890	725	560	450	225	2	12	600	12

Дополнительная комплектация:

Переходник ПЕК-ОСА-040-С

Стакан монтажный СТАМ 401-56-Н-МВ220

Шкаф ШСАУ-ВПД-1,1П1-1К2-IP54-2-0-0

ТЕХНИКО-KOMMЕРЧЕСКОЕ ПРЕДЛОЖЕНИЕ №779-06-21

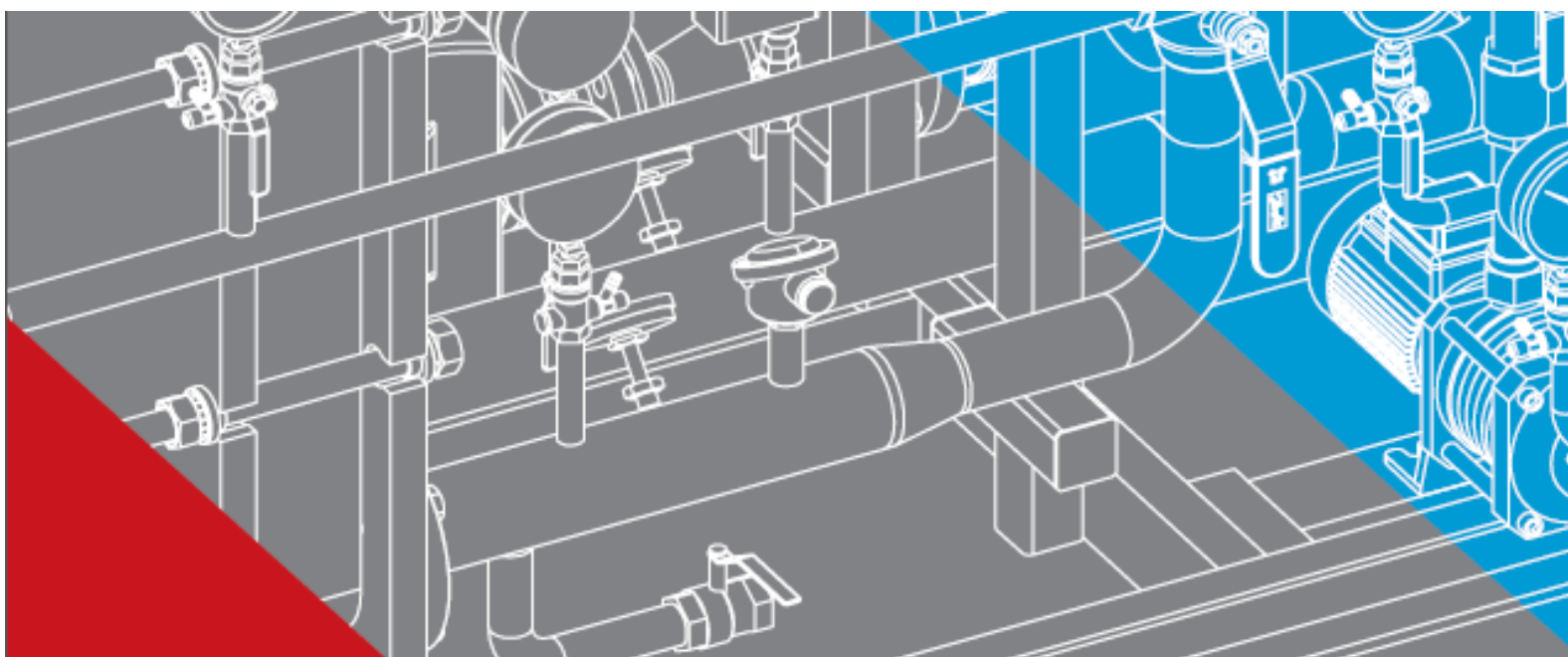
Объект:

**Многоквартирный жилой дом №2, с объектами обслуживания жилой застройки во
встроенных, пристроенных и встроенно-пристроенных помещениях**

Адрес:

г. Ростов-на-Дону, пр. Стачки

Дата предложения: 10.06.2021 г.



КОММЕРЧЕСКОЕ ПРЕДЛОЖЕНИЕ

Согласно предоставленных Вами данных подобрано следующее оборудование:

Состав блочного теплового пункта				
№	Наименование	Кол-во	Стоимость	Сумма
1	Узел ввода	1	606 308,00	606 308,00
2	Узел системы отопления	1	1 625 736,00	1 625 736,00
3	Узел системы ГВС	1	910 110,00	910 110,00
4	Узел системы вентиляции	1	449 557,00	449 557,00
5	Коллектор системы отопления	1	216 191,00	216 191,00
6	Бак расширительный мембранный WRV300(top)	1	24 186,00	24 186,00
7	Кран шаровой муфтовый стандартный проход (рычаг) 1 1/4 "	1	1 342,00	1 342,00
8	Кран шаровой муфтовый стандартный проход (рычаг) 1/2 "	1	339,00	339,00
9	Регулируемый предохранительный клапан (1-12 бар) Ду 40	1	8 763,00	8 763,00
ВСЕГО* :				3 842 532,00
в том числе НДС 20%				640 422,00

* - УКАЗАНА БАЗОВАЯ ЦЕНА

** в стоимость изделия включена разработка и согласование с теплоснабжающей организацией проекта ИТП и УУТЭ

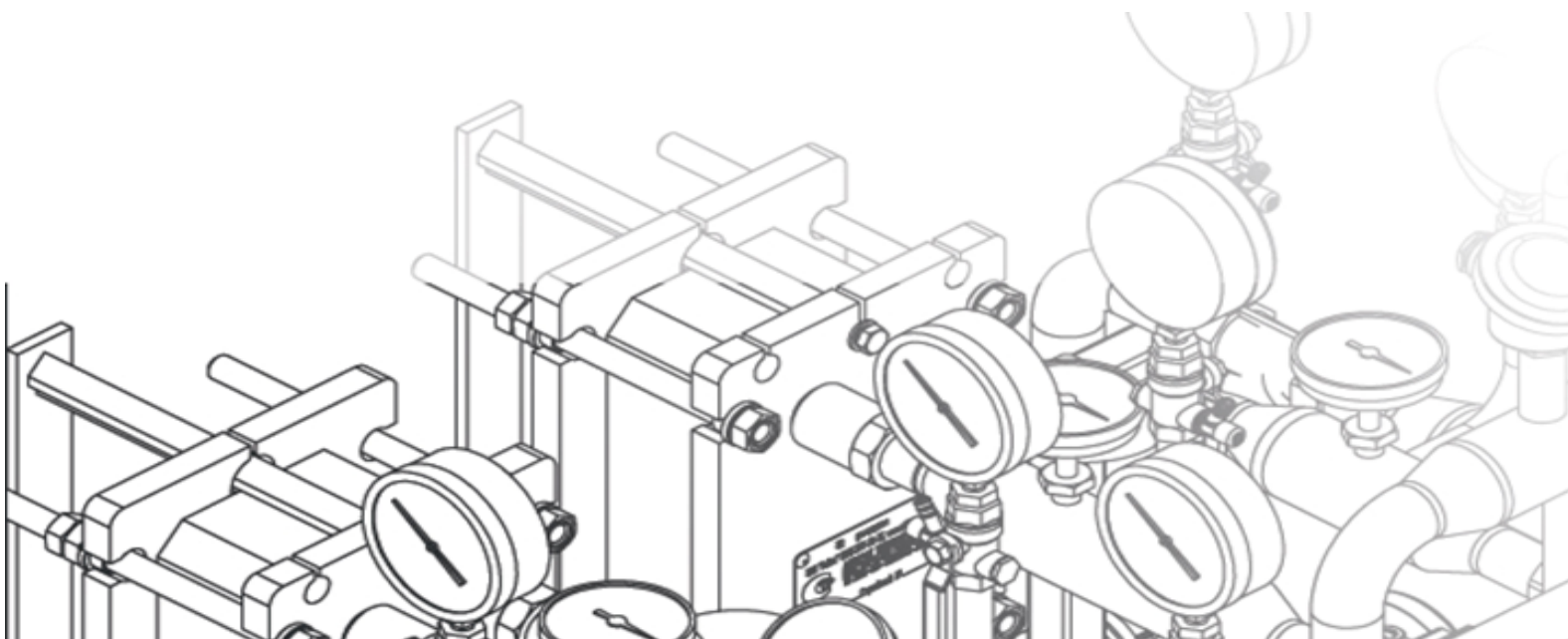
Цена действительна в течение 90 (девяноста) календарных дней с даты настоящего коммерческого предложения и подлежит пересчету при изменении курса валют на +/- 5% на момент оплаты.

Внимание!

Данный документ не является офертой согласно ст. 435 ГК РФ, не подлежит оплате заказчиком (покупателем), и в случае его оплаты не влечет исполнения условий поставщика, указанных в нем.

Условия платежа: Предоплата

Сроки поставки: 5-8 недель, окончательные сроки поставки уточняйте перед размещением заказа.



Общие данные:

1. Параметры теплоносителя:
- источник теплоснабжения – тепловая сеть ООО "Ростовские тепловые сети";

- теплоноситель – вода с расчетными температурами : T1= 150°С,T2=70°.
2. Максимальные расходы тепла составляют :
- отопление Qот.= 488 540 Вт (0,420 Гкал/час);

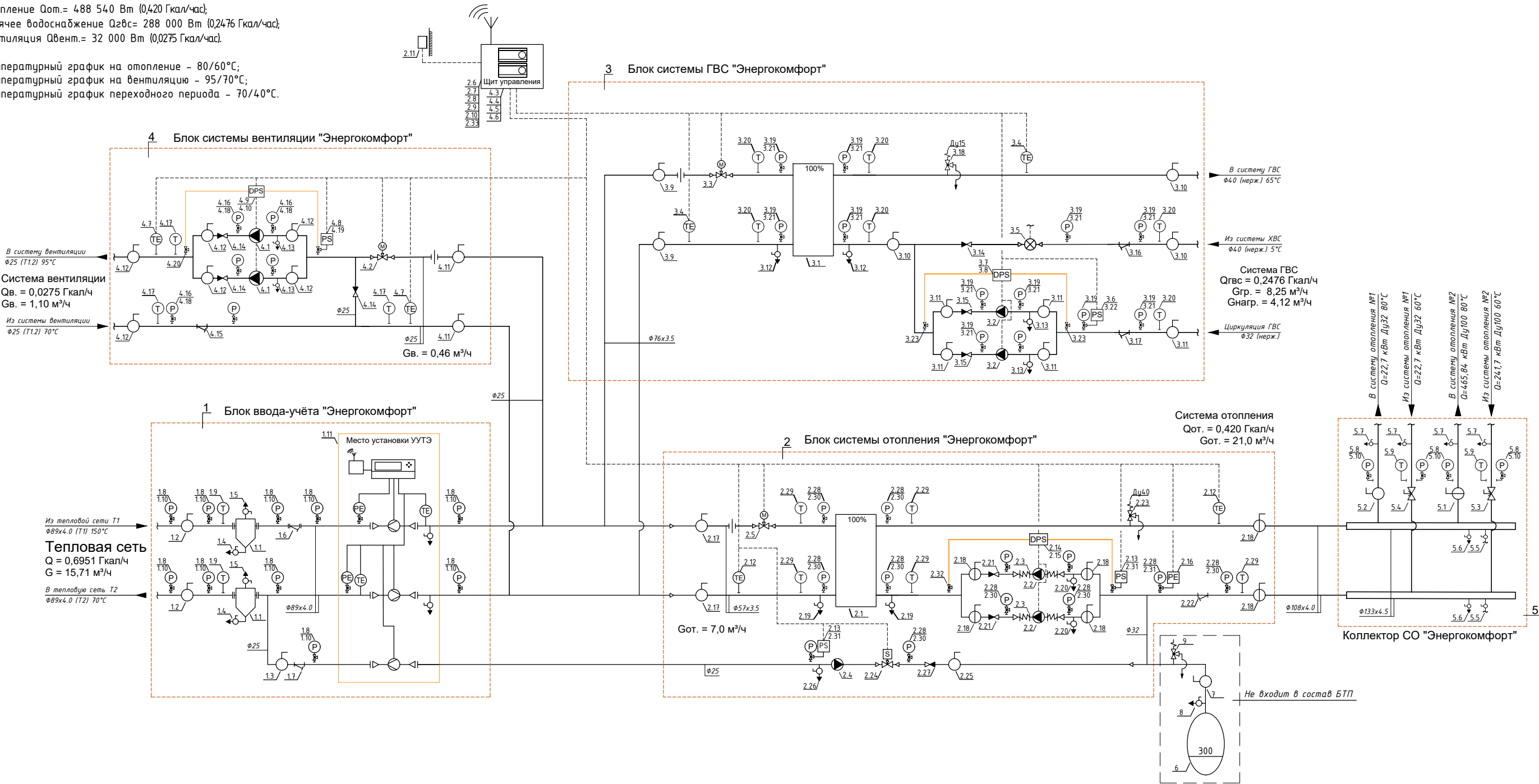
- горячее водоснабжение Qгвс= 288 000 Вт (0,2476 Гкал/час);

- вентиляция Qвент.= 32 000 Вт (0,0275 Гкал/час).
- температурный график на отопление – 80/60°С;

- температурный график на вентиляцию – 95/70°С;

- температурный график переходного периода – 70/40°С.

Принципиальная схема блочного теплового пункта



Условные графические обозначения

	Виброкомпенсатор		Шаровый кран		Регулятор перепада давления		Фильтр		Дренажный кран
	Соленоидный клапан		Дисковый поворотный затвор		Датчик температуры		2х ходовой регулирующий клапан		Предохранительный клапан
	Датчик давления		Манометр		Электронный контроллер		3х ходовой регулирующий клапан		Теплообменный аппарат
	Воздушник		Термометр		Грязевик		Насос		Шаровый кран под манометр
	Реле разности давлений		Реле давления		Балансировочный клапан		Обратный клапан		Бак расширительный

Теплоизоляция трубопроводов в состав БТП не входит
Соединительные трубопроводы в состав БТП не входят
Переходы диаметров показаны условно

						ТКП 779-06-21		
						Многоквартирный жилой дом №2, с объектами обслуживания жилой застройки во встроенных, пристроенных и встроенно-пристроенных помещениях по адресу: г. Ростов-на-Дону, пр. Стачки		
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Многоквартирный жилой дом №2		
						Стадия	Лист	Листов
Выполнил н.контролер						Принципиальная схема блочного теплового пункта		ООО "Завод Энергокомфорт"

		Позиция	Наименование и техническая характеристика	Диаметр Ду,мм	Тип, марка,код оборудования	Завод-изготовитель	Единица измерения	Кол-во	Масса, кг.	Примечание
		2	Узел системы отопления						900 кг.	
		2.1	Теплообменник пластинчатый	65	HHN№19	РИДАН	шт.	1		
		2.2	Насос циркуляционный	65	TOP-S 65/15 DM	Wilo	шт.	2		
		2.3	Антивибрационный компенсатор фланцевый, Ру 16	65	-	Rushwork	шт.	4		
		2.4	Насос подпиточный	25	MHIL 302 3~	Wilo	шт.	1		
		2.5	Клапан регулирующий 2-ходовой с электроприводом 230 В	32	VF2+AMV435	Danfoss	шт.	1		
		2.6	Электронный регулятор температуры	230В	ECL Comfort 310B	Danfoss	шт.	1		
		2.7	Выносная панель	-	ECA 30	Danfoss	шт.	1		
		2.8	Клеммная панель	-	-	Danfoss	шт.	1		
		2.9	Ключ приложение	-	A368	Danfoss	шт.	1		
		2.10	Комплект для монтажа ECA 30/31 на лицевой панели шкафа	-	-	Danfoss	шт.	1		
		2.11	Датчик температуры наружный	-	ESMT	Danfoss	шт.	1		
		2.12	Датчик температуры погружной	-	ESMU	Danfoss	шт.	2		
		2.13	Реле давления G 1/4 А	-	KPI-35	Danfoss	шт.	2		
		2.14	Реле разности давлений	-	YNS-C106X	Danfoss	шт.	1		
		2.15	Демпферная трубка L=1,0м	10	-	Danfoss	шт.	2		
		2.16	Датчик давления	-	MBS 1700	Danfoss	шт.	1		
		2.17	Кран шаровый фланцевый стандартный проход Ду 50	50	КШЦФ 050.040.02	LD	шт.	2		
		2.18	Затвор поворотный дисковый Ду 100	100	ЗДМ.03.16.100	РИДАН	шт.	6		
		2.19	Кран шаровой муфтовый стандартный проход (рычаг) Ду 25	25	VT.214.N.06	VALTEC	шт.	2		
		2.20	Кран шаровой муфтовый стандартный проход (рычаг) Ду 15	15	VT.214.N.04	VALTEC	шт.	2		
		2.21	Клапан обратный межфланцевый Ду 100	100	ЗОД.01.16.100	РИДАН	шт.	2		
		2.22	Фильтр сетчатый чугунный фланцевый со сливной пробкой Ду 100	100	Ридан-ФСФ	РИДАН	шт.	1		
		2.23	Регулируемый предохранительный клапан (1-12 бар) Ду 40	40	OR.1831	Officine Rigamonti	шт.	1		
		2.24	Клапан соленоидный в комплекте с катушкой Ду 15	20	T-GP 104	TORK	шт.	1		
		2.25	Кран шаровой муфтовый стандартный проход (рычаг) Ду 25	25	VT.214.N.06	VALTEC	шт.	1		
		2.26	Кран шаровой муфтовый стандартный проход (рычаг) Ду 15	15	VT.214.N.04	VALTEC	шт.	1		
		2.27	Обратный клапан с лат. сердечником Ду 25	25	CV.320.06	MVI	шт.	1		
Взаим. инв. №		2.28	Манометр (0-16кгс/см2) 100мм G1/2	15	TM - 510 P.00	Росма	шт.	12		
		2.29	Термометр биметаллический Т=0-120С G1/2	15	БТ-41.211	Росма	шт.	5		
		2.30	Кран шаровой для подключения манометра	15	VT.807.N.0404	VALTEC	шт.	10		
		2.31	Кран шаровой муфтовый с дренажем и воздухоотводчиком (рычаг)	15	VT.245.N.04	VALTEC	шт.	3		
		2.32	Кран шаровой муфтовый для подключения манометра 1/2 " x 1/4 "	15	VT.807.N.0402	VALTEC	шт.	1		
		2.33	Комплект диспетчеризации Cloud-Control	-	Cloud-Control	Danfoss	шт.	1		
Подп. и дата										
Инв. № подл.										
							Спецификация оборудования, изделий и материалов			Лист
										2
Изм.	Подпись	Дата								

		Позиция	Наименование и техническая характеристика	Диаметр Ду,мм	Тип, марка,код оборудования	Завод-изготовитель	Единица измерения	Кол-во	Масса, кг.	Примечание
		3	Узел ГВС						520 кг.	
		3.1	Теплообменник пластинчатый	50	HH№14	РИДАН	шт.	1		
		3.2	Насос циркуляционный	25	TOP-Z 25/10 EM	Wilo	шт.	2		
		3.3	Клапан регулирующий 2-ходовой с электроприводом 230 В	40	VFS2+AMV35	Danfoss	шт.	1		
		3.4	Датчик температуры погружной	-	ESMU	Danfoss	шт.	1		
		3.5	Счетчик холодной воды муфтовый с импульсным выходом ВСХНД 1 1/4 "	32	BCXНД-32	Тепловодомер	шт.	1		
		3.6	Реле давления G 1/4 А	-	KPI-35	Danfoss	шт.	1		
		3.7	Реле разности давлений	-	YNS-C106X	Danfoss	шт.	1		
		3.8	Демпферная трубка L=1,0м	10	-	Danfoss	шт.	2		
		3.9	Кран шаровый фланцевый стандартный проход Ду 65	65	КШЦФ 065.016.02	LD	шт.	2		
		3.10	Кран шаровой муфтовый стандартный проход (рычаг) Ду 40	40	VT.214.N.08	VALTEC	шт.	3		
		3.11	Кран шаровой муфтовый стандартный проход (рычаг) Ду 32	32	VT.214.N.07	VALTEC	шт.	5		
		3.12	Кран шаровой муфтовый стандартный проход (рычаг) Ду 25	25	VT.214.N.06	VALTEC	шт.	2		
		3.13	Кран шаровой муфтовый стандартный проход (рычаг) Ду 15	15	VT.214.N.04	VALTEC	шт.	2		
		3.14	Обратный клапан с лат. сердечником Ду 40	40	CV.320.08	MVI	шт.	1		
		3.15	Обратный клапан с лат. сердечником Ду 32	32	CV.320.07	MVI	шт.	2		
		3.16	Фильтр сетчатый муфтовый латунь Ду 40	40	FW.210.08	MVI	шт.	1		
		3.17	Фильтр сетчатый муфтовый латунь Ду 32	32	FW.210.07	MVI	шт.	1		
		3.18	Регулируемый предохранительный клапан (1-12 бар) Ду25	25	OR.1831	Officine Rigamonti	шт.	1		
		3.19	Манометр (0-16кгс/см2) 100мм G1/2	15	TM - 510 P.00	Росма	шт.	12		
		3.20	Термометр биметаллический T=0-120С G1/2	15	БТ-41.211	Росма	шт.	6		
		3.21	Кран шаровой муфтовый для подключения манометра 1/2 " х 1/2 "	15	VT.807.N.0404	VALTEC	шт.	11		
		3.22	Кран шаровой со спускным устройством	15	VT.245.N.04	VALTEC	шт.	1		
		3.23	Кран шаровой муфтовый для подключения манометра 1/2 " х 1/4 "	15	VT.807.N.0402	VALTEC	шт.	2		
Взаим. инв. №										
Подп. и дата										
Инв. № подл.										
							Спецификация оборудования, изделий и материалов		Лист	
									3	
				Изм.	Подпись	Дата				

[illegible]

Объект: 779 Ростов-на-Дону, пр. Стачки ЖД №2 Отопление

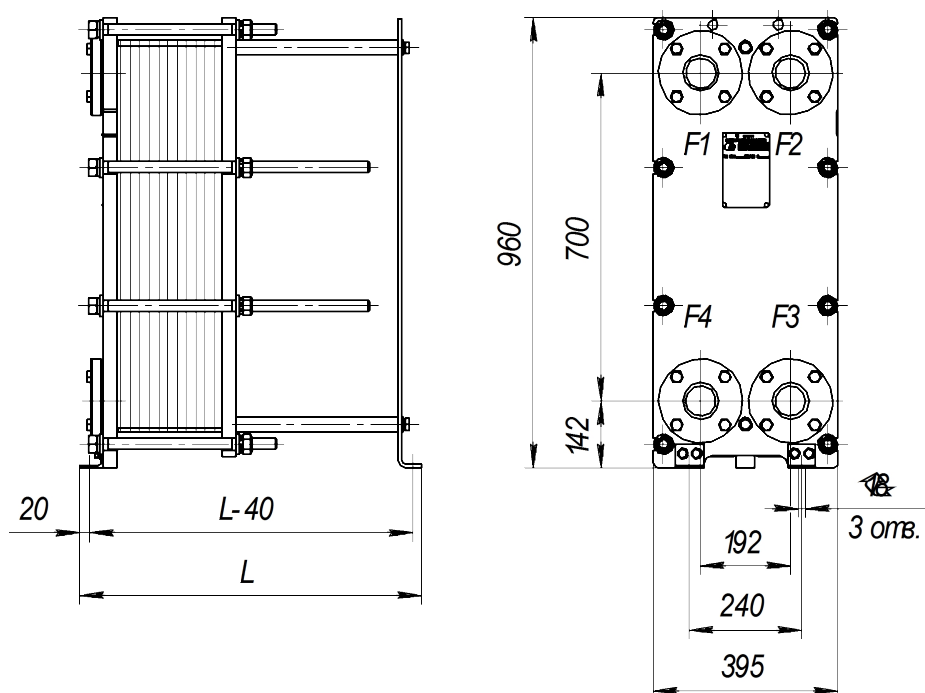
Расчет №: w102013081 (к ОЛ №01331002)

Назначение: **Жилищно-коммунальное**
Промышленное

Дата: 11.06.2021

Тип HHN#19

Контур Среда	Горячая сторона	Холодная сторона
	Вода	Вода
Расход, т/ч	14,0	21,0
Температура на входе, С°	100	60
Температура на выходе, С°	70	80
Потери давления, м.вод.ст.	0,44	0,93
Скорость в порту, м/с	1,21	1,8
Скорость в каналах, м/с	0,35	0,5
Тепловая нагрузка, ккал/ч	420000	
Запас площади поверхности, %	21,3	
Кэф. теплопередачи, ккал / (м2 ч С)	2980 / 3614	
Эффективная площадь, м2	9,768	
Число пластин, компоновка пластин	46-ТК	
Внутренний объем, л	13,2	13,8



Толщина, материал пластин:	0.5 мм AISI316L
Материал прокладок:	EPDM
Расчетное/пробное давление, кгс/см2:	16\22
Расчетная температура, С°:	150
Масса нетто:	270,28 кг.
Внутренний объем:	27 л.
Длина, L:	630 мм.
Максимальное кол-во пластин::	55

Тепловая изоляция, запасные части и дополнительное оборудование (заказываются отдельно от теплообменника по указанным кодам)

№	Наименование	Код позиции	Кол-во
1	Тепловая изоляция на тепло, №19, рама 2	089N8095	1

ПОСТАВЩИК:

ПОКУПАТЕЛЬ:
данные расчета проверены и согласованы

МП

Стр. 1 из 1

МП

Объект: 779 Ростов-на-Дону, пр. Стачки ЖД №2 ГВС

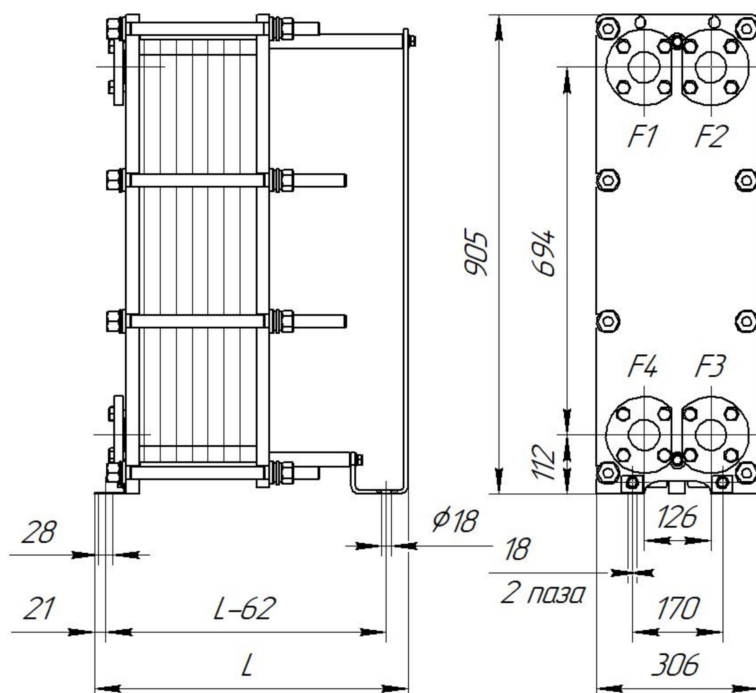
Расчет №: w102013082 (к ОЛ №01331003)

Назначение: **Жилищно-коммунальное**
Промышленное

Дата: 11.06.2021

Тип HHN#14

Контур Среда	Горячая сторона	Холодная сторона
	Вода	Вода
Расход, т/ч	8,27	4,14
Температура на входе, С°	70	5
Температура на выходе, С°	40	65
Потери давления, м.вод.ст.	2,81	0,74
Скорость в порту, м/с	0,8	0,4
Скорость в каналах, м/с	0,34	0,17
Тепловая нагрузка, ккал/ч	247680	
Запас площади поверхности, %	11,4	
Кэф. теплопередачи, ккал / (м2 ч С)	3967 / 4419	
Эффективная площадь, м2	4,05	
Число пластин, компоновка пластин	29-TMTL93	
Внутренний объем, л	4,9	4,9



Толщина, материал пластин:	0.5 мм AISI316L
Материал прокладок:	EPDM
Расчетное/пробное давление, кгс/см2:	16\22
Расчетная температура, С°:	150
Масса нетто:	155,26 кг.
Внутренний объем:	9,8 л.
Длина, L:	393 мм.
Максимальное кол-во пластин:	39

Тепловая изоляция, запасные части и дополнительное оборудование (заказываются отдельно от теплообменника по указанным кодам)

№	Наименование	Код позиции	Кол-во
1	Тепловая изоляция на тепло, №14, рама 1	089N8449	1

ПОСТАВЩИК:

ПОКУПАТЕЛЬ:
данные расчета проверены и согласованы

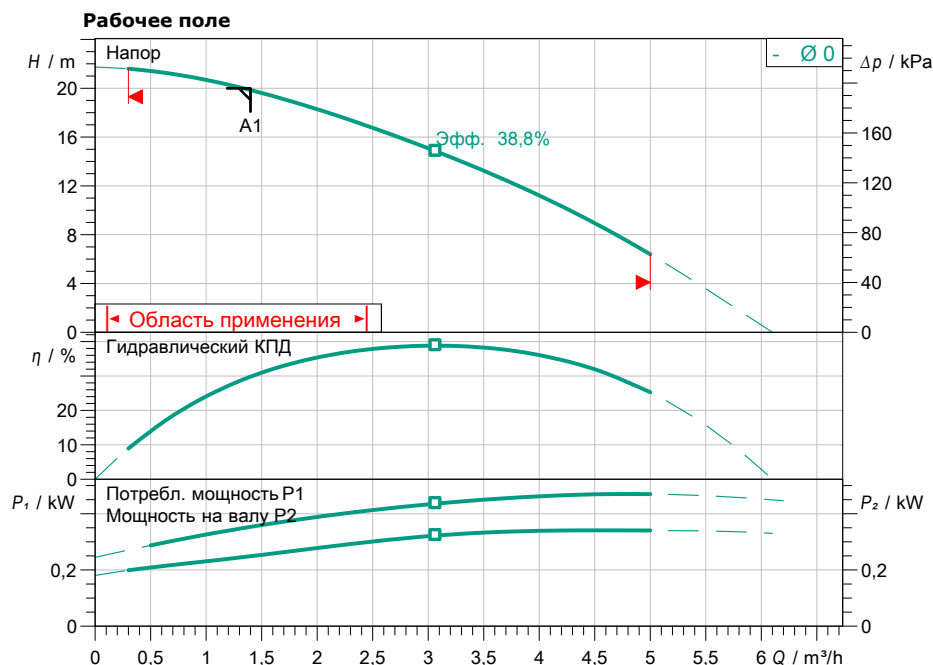
МП

Стр. 1 из 1

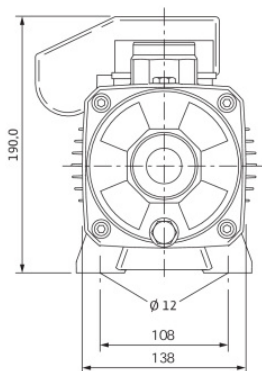
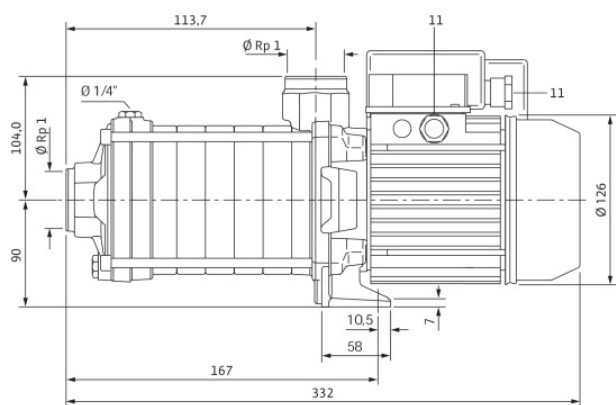
МП

Технические данные

Нормальновсасывающий многосекционный центробо
MHIL 302-E-3-400-50-2



Характеристики согласно ISO 9906: 2012 -3В



Задать рабочие параметры

Производительность	1,40 м³/ч
Напор	20,00 м
Перекачиваемая жидкость	Вода 100 %
Т перекач. жидкости	20,00 °C
Плотность	998,30 кг/м³
Кинематич. вязкость	1,00 мм²/с

Гидравлические данные (Рабочая точка)

Производительность	1,40 м³/ч
Напор	19,86 м
Мощность на валу Р2	0,25 кВт
Гидравлический КПД	29,74 %
NPSH	0,67 м

Данные продукта

Нормальновсасывающий многосекционный центробежный насос
MHIL 302-E-3-400-50-2

Макс. рабочее давление	1000 kPa
Входное давление макс.	6 bar
Т перекач. жидкости	-15 °C ... +90 °C
Макс. Температура окр. Среды	40 °C

Данные мотора

Класс эффективности мотора	IE1
Подключение к сети	3~ 400 V / 50 Hz
Допустимый перепад напряж.	+ -10 %
макс. частотой вращения;	2900 1/min
Ном. Мощность P2	0,55 kW
Номинальный ток	1,56 A
Коэффициент мощности	0,77
КПД	
50% / 75% / 100%	0/64,3/64,6%
Степень защиты	IP54
Класс нагревостойкости изоляции	F
Защита электродвигателя	

Присоединительные размеры

Патрубок на стороне всас. Rp 1, PN 10
Патрубок на напорн. стороне DNd Rp 1, PN 10

Материалы

Корпус насоса 5.1301/EN-GJL-250

Рабочее колесо	1.4301
Вал	1.4028
Уплотнение вала	Q1BE3GG
Материал уплотнения	EPDM

Данные для заказа

Вес, прим.	12,7 kg
Номер позиции	4083895

Размеры

mm

Технические данные

Насос с мокрым ротором стандартный TOP-S 25/10 EM PN6/10

Имя проекта

Проект без имени 2021-06-11 14:30:15.481

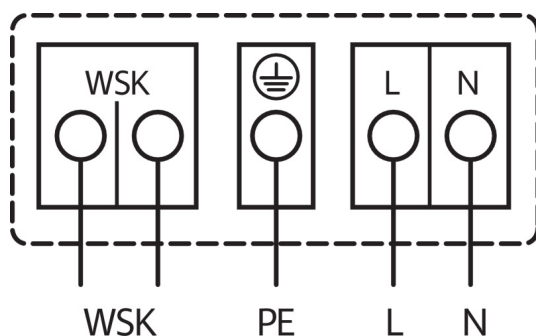
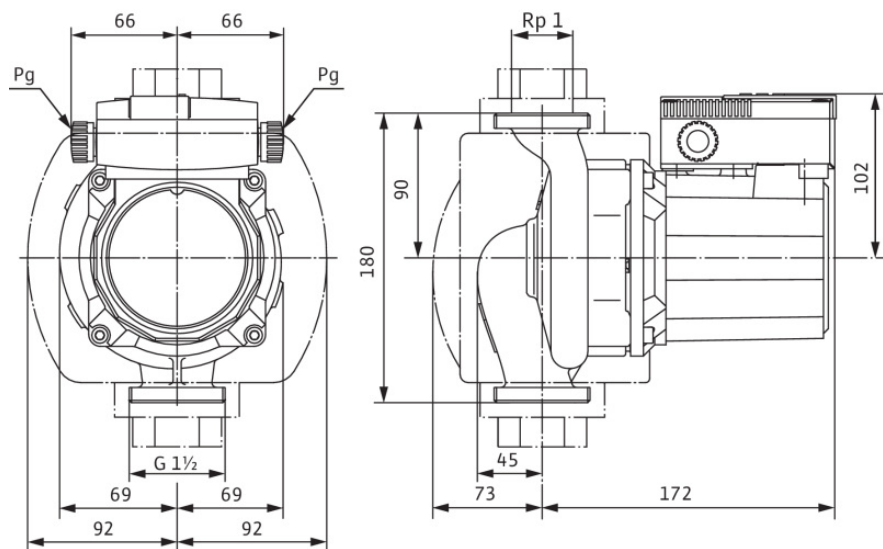
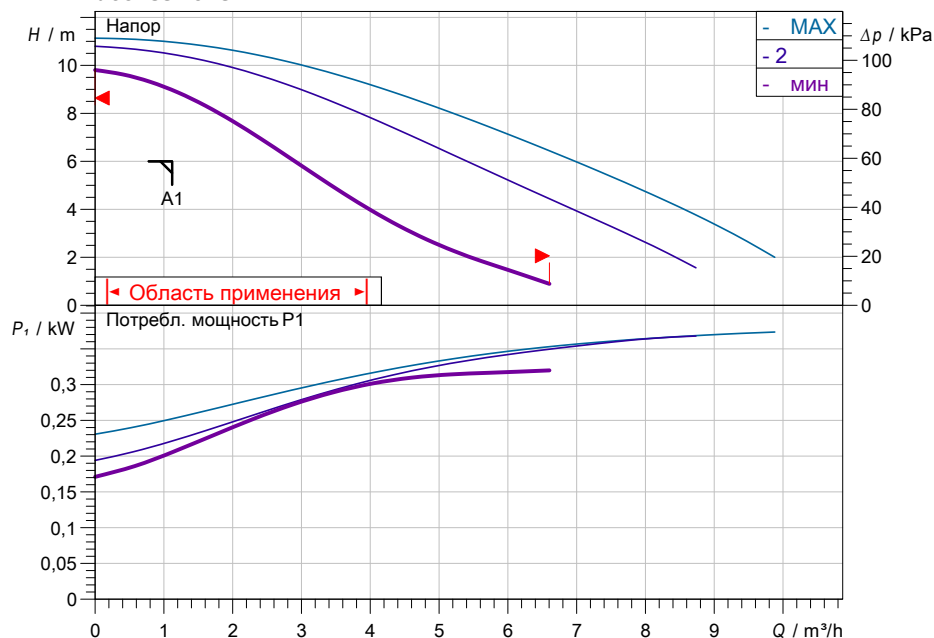
Номер проекта

Место установки

Номер позиции клиента

Дата 11.06.21

Рабочее поле



Задать рабочие параметры

Производительность	1,12 m³/h
Напор	6,00 m
Перекачиваемая жидкость	Вода 100 %
Т перекач. жидкости	20,00 °C
Плотность	998,30 kg/m³
Кинематич. вязкость	1,00 mm²/s

Гидравлические данные (Рабочая точка)

Производительность	1,35 m³/h
Напор	8,68 m
Потребл. мощность P1	0,21 kW

Данные продукта

Насос с мокрым ротором стандартный TOP-S 25/10 EM PN6/10	
Мак. рабочее давление	1000 kPa
Т перекач. жидкости	-20 °C ... +130 °C
Макс. Температура окр. Среды	40 °C
Минимальный подпор при 50 / 95 / 110°C	//

Данные мотора

Подключение к сети	1~ 230 V / 50 Hz
Допустимый перепад напряж. макс. частотой вращения;	+/- 10 %
Ном. Мощность P2	0,18 kW
Потребл. мощность P1	0,39 kW
Потребление тока	1,91 A
Степень защиты	IPX4D
Класс нагревостойкости изоляции	H
Защита электродвигателя	Внешняя защита электро
Emitted interference	EN 61000-6-3
Interference resistance	EN 61000-6-2
Резьбовой ввод для кабеля	

Присоединительные размеры

Патрубок на стороне всас.	G 1 1/2, PN 10
Патрубок на напорн. стороне DNd	G 1 1/2, PN 10
Габаритная длина	

Материалы

Корпус насоса	EN-GJL-200
Рабочее колесо	PP-LGF50
Вал	1.4028
Материал подшип.	Угольный графит

Данные для заказа

Вес, прим.	6,2 kg
Номер позиции	2061962

Технические данные

Насос с мокрым ротором стандартный TOP-S 65/15 DM PN6/10

Имя проекта

Проект без имени 2021-06-11 14:30:15.481

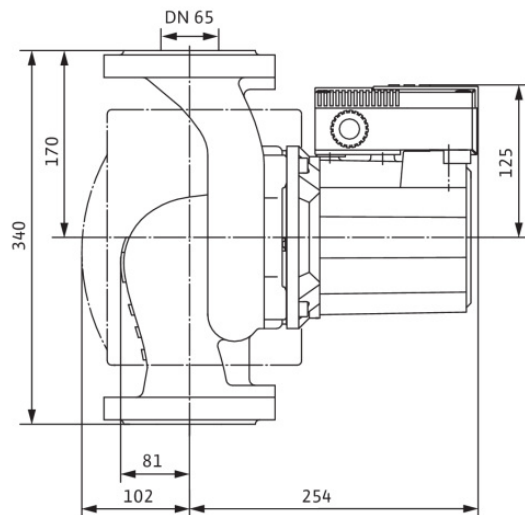
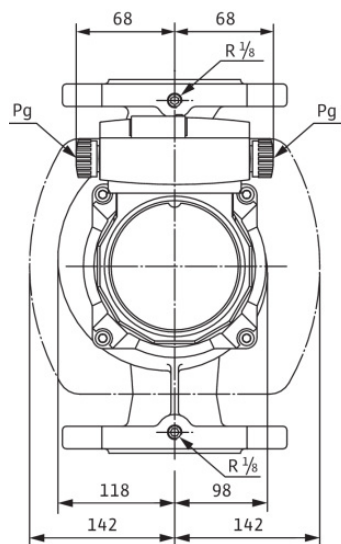
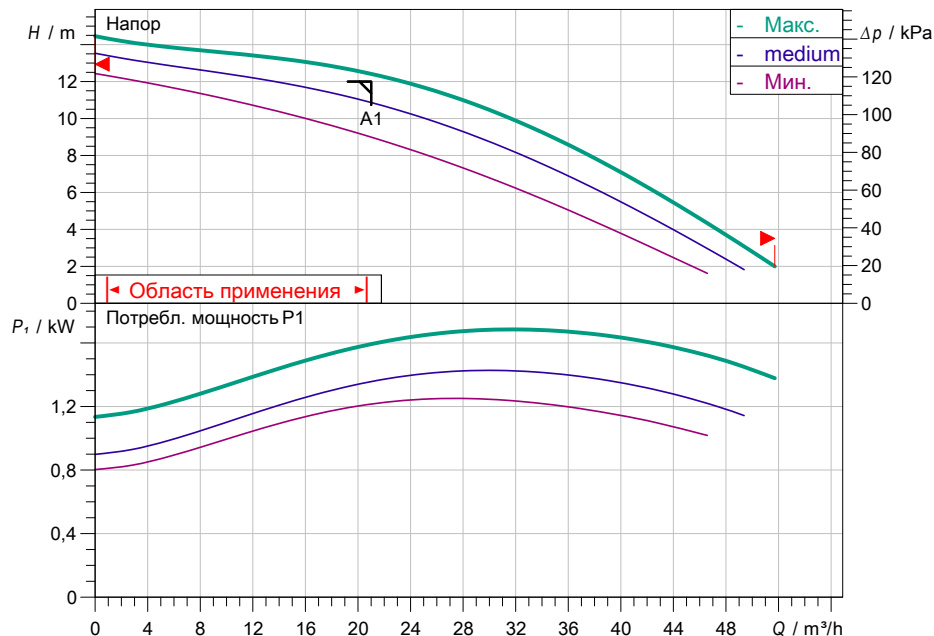
Номер проекта

Место установки

Номер позиции клиента

Дата 11.06.21

Рабочее поле



Задать рабочие параметры

Производительность	21,01 m³/h
Напор	12,00 m
Перекачиваемая жидкость	Вода 100 %
Т перекач. жидкости	20,00 °C
Плотность	998,30 kg/m³
Кинематич. вязкость	1,00 mm²/s

Гидравлические данные (Рабочая точка)

Производительность	21,33 m³/h
Напор	12,36 m
Потребл. мощность P1	1,60 kW

Данные продукта

Насос с мокрым ротором стандартный TOP-S 65/15 DM PN6/10	
Макс. рабочее давление	1000 kPa
Т перекач. жидкости	-20 °C ... +130 °C
Макс. Температура окр. Среды	40 °C
Минимальный подпор при	50 / 95 / 110°C
	//

Данные мотора

Подключение к сети	3~ 400 V / 50 Hz
Допустимый перепад напряж.	+/- 10 %
макс. частотой вращения;	
Ном. Мощность P2	1,3 kW
Потребл. мощность P1	1,69 kW
Потребление тока	3,41 A
Степень защиты	IPX4D
Класс нагревостойкости изоляции	H
Защита электродвигателя	Внутренняя защита от пер
Emitted interference	EN 61000-6-3
Interference resistance	EN 61000-6-2
Резьбовой ввод для кабеля	

Присоединительные размеры

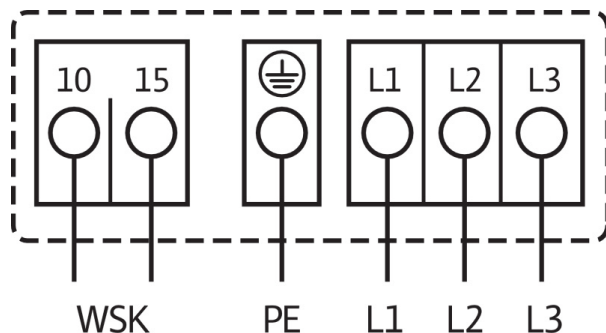
Патрубок на стороне всас.	DN 65, PN 6/10
Патрубок на напорн. стороне DNd	DN 65, PN 6/10
Габаритная длина	

Материалы

Корпус насоса	5.1301/EN-GJL-250
Рабочее колесо	PP-LGF50
Вал	1.4028
Материал подшип.	Угольный графит

Данные для заказа

Вес, прим.	30,4 kg
Номер позиции	2165539



Технические данные

Насос с мокрым ротором стандартный TOP-Z 25/10 EM PN6/10

Имя проекта

Проект без имени 2021-06-11 14:30:15.481

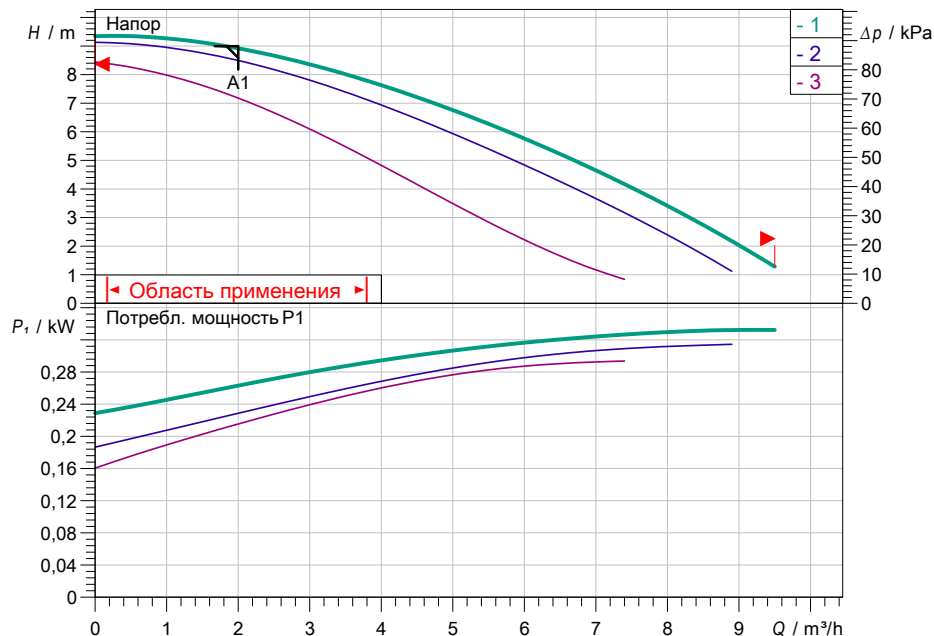
Номер проекта

Место установки

Номер позиции клиента

Дата 11.06.21

Рабочее поле



Задать рабочие параметры

Производительность	2,00 m³/h
Напор	9,00 m
Перекачиваемая жидкость	Вода 100 %
Т перекач. жидкости	20,00 °C
Плотность	998,30 kg/m³
Кинематич. вязкость	1,00 mm²/s

Гидравлические данные (Рабочая точка)

Производительность	1,99 m³/h
Напор	8,92 m
Потребл. мощность P1	0,26 kW

Данные продукта

Насос с мокрым ротором стандартный TOP-Z 25/10 EM PN6/10	
Мак. рабочее давление	1000 kPa
Т перекач. жидкости	-20 °C ... +110 °C
Макс. Температура окр. Среды	40 °C
Максимально допустимая общая жесткость жидкости в циркуляционных системах ГВС	3,57 ммоль/л (20 °dH) (3)

Данные мотора

Подключение к сети	1~ 230 V / 50 Hz
Допустимый перепад напряж.	+ -10 %
макс. частотой вращения;	2800 1/min
Потребл. мощность P1	335 W
Потребление тока	1,62 A
Степень защиты	IPX4D
Класс нагревостойкости изоляции	H
Защита электродвигателя	Внешняя защита электр
Type of connecting cable	2 x PG13.5

Присоединительные размеры

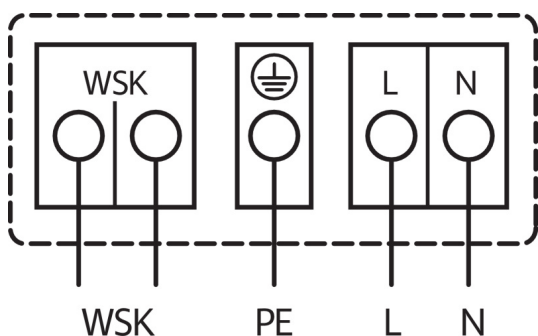
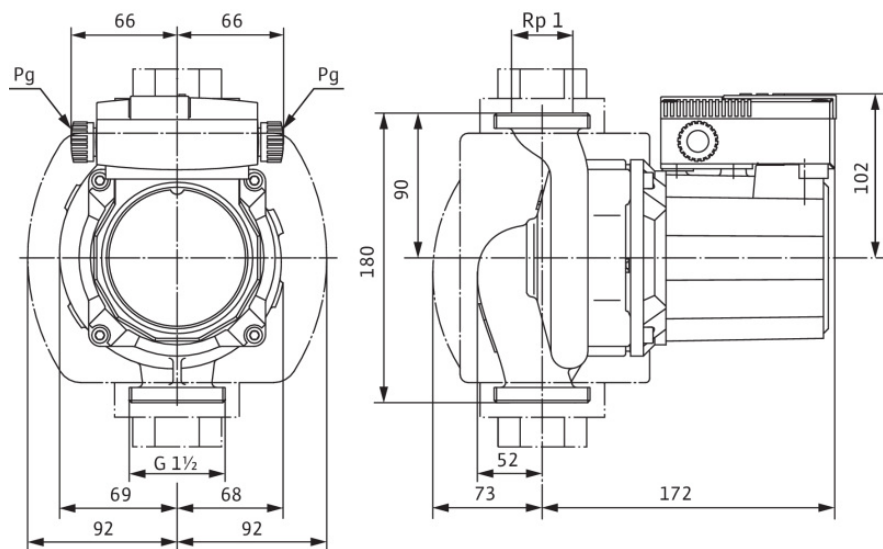
Патрубок на стороне всас.	G 1½, PN 16
Патрубок на напорн. стороне DNd	G 1½, PN 16
Габаритная длина	180 mm

Материалы

Корпус насоса	Bronze, CuSn5Zn5Pb2-C
Рабочее колесо	PPE-GF30
Вал	1.4122
Материал подшип.	Графит, пропитанный синтетической

Данные для заказа

Вес, прим.	6,7 kg
Номер позиции	2061964





ЕВРАЗИЙСКИЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ СОЮЗ ДЕКЛАРАЦИЯ О СООТВЕТСТВИИ

Заявитель Общество с ограниченной ответственностью "ЗАВОД ЭНЕРГОКОМФОРТ"

Место нахождения: 344033, Россия, Ростовская область, город Ростов-на-Дону, улица Всесоюзная, дом 71, литер ББ, этаж 2, Основной государственный регистрационный номер 1156196037910

Телефон: 88633332203 Адрес электронной почты: help@energycomfort.ru

в лице генерального директора Кравцова Данила Владимировича

заявляет, что Оборудование и машины для коммунального хозяйства: тепловые пункты, тип БТП, торговая марка «Энергокомфорт»

Изготовитель Общество с ограниченной ответственностью "ЗАВОД ЭНЕРГОКОМФОРТ"

Место нахождения: 344033, Россия, Ростовская область, город Ростов-на-Дону, улица Всесоюзная, дом 71, литер ББ, этаж 2

Продукция изготовлена в соответствии с ТУ 25.30.12-005-27165159-2020

Код (коды) ТН ВЭД ЕАЭС: 8419500000

Серийный выпуск

соответствует требованиям

ТР ТС 004/2011 "О безопасности низковольтного оборудования"

ТР ТС 010/2011 "О безопасности машин и оборудования"

ТР ТС 020/2011 "Электромагнитная совместимость технических средств"

Декларация о соответствии принята на основании

протоколов испытаний №№ П/08725, П/08726, П/08727 от 28.12.2020 испытательной лаборатории

Общества с ограниченной ответственностью "Гардиум плюс", аттестат аккредитации РОСС

RU.32055.ИЛ.00003

Схема декларирования соответствия: 1д

Дополнительная информация

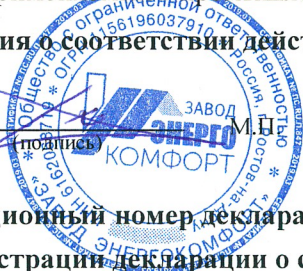
Условия и сроки хранения стандартные при нормальных значениях климатических факторов внешней среды. Срок службы (годности) указан в эксплуатационной документации. Обозначения и наименования стандартов, включенных в перечни стандартов, в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований ТР ТС 004/2011 "О безопасности низковольтного оборудования"; ТР ТС 010/2011 "О безопасности машин и оборудования"; ТР ТС 020/2011 "Электромагнитная совместимость технических средств": раздел 2 ГОСТ 12.2.003-91

"Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности", разделы 2 – 4 ГОСТ 12.1.003-83 "Система стандартов безопасности труда. Шум. Общие требования безопасности", ГОСТ 12.2.007.0-75 "Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности", разделы 4 и 5 ГОСТ 12.1.012-2004 "Система стандартов безопасности труда. Вибрационная безопасность. Общие требования", раздел 8 ГОСТ 30804.6.2-2013 (IEC 61000-6-2:2005) "Совместимость технических средств электромагнитная.

Устойчивость к электромагнитным помехам технических средств, применяемых в промышленных зонах. Требования и методы испытаний", раздел 7 ГОСТ 30804.6.4-2013 (IEC 61000-6-4:2006)

"Совместимость технических средств электромагнитная. Электромагнитные помехи от технических средств, применяемых в промышленных зонах. Нормы и методы испытаний".

Декларация о соответствии действительна с даты регистрации по 27.12.2025 включительно.



Кравцов Данил Владимирович

(Ф.И.О. заявителя)

Регистрационный номер декларации о соответствии: ЕАЭС N RU Д-RU.ГА05.В.21745/20

Дата регистрации декларации о соответствии: 28.12.2020