

**Общество с Ограниченной Ответственностью  
«ВМП Проект»**

Свидетельство № 2910.01-2016-7806182060-П-192 от 12.02.2016 г.

**Заказчик: ООО «Арсенал Групп»**

**Многоэтажный жилой дом со встроенно-пристроенными помещениями и встроенно-пристроенным подземным паркингом, объекты инженерного обеспечения. Корпуса 17,18,19,20,21.**

по адресу: Ленинградская область, Всеволожского муниципального района, «Бугровское сельское поселение», кадастровый номер земельного участка № 47:07:0713003:1181.

**1, 2, 3,4 этап строительства**

**ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ**

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

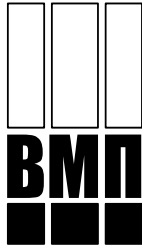
**Подраздел 4. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети.**

**Часть 1.5. Отопление. Вентиляция.**

**Корпус 20 со встроенными помещениями  
4 этап строительства**

**171206-П -ИОС4.1.5**

**Том 5.4.1.5**



**Общество с Ограниченной Ответственностью  
«ВМП Проект»**

Свидетельство № 2910.01-2016-7806182060-П-192 от 12.02.2016 г.

**Заказчик: ООО «Арсенал Групп»**

**Многоэтажный жилой дом со встроенно-  
пристроенными помещениями и встроенно-  
пристроенным подземным паркингом, объекты  
инженерного обеспечения. Корпуса 17,18,19,20,21.**

по адресу: Ленинградская область, Всеволожского муниципального  
района, «Бугровское сельское поселение», кадастровый номер земельного  
участка № 47:07:0713003:1181.

**1, 2, 3,4 этап строительства**

**ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ**

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

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

**Часть 1.5. Отопление. Вентиляция.**

**Корпус 20 со встроенными помещениями  
4 этап строительства**

**171206-П -ИОС4.1.5**

**Том 5.4.1.5**

**Генеральный директор**

**А.С. Ремнев**

**Главный инженер проекта**

**С. А. Волков**

**Содержание тома 5.4.1.5**

Обозначение	Наименование	Кол-во листов	Примечание
171206-П -ИОС4.1.5-С	Содержание тома	2	
171206-П -ИОС4.1.5	Заверение проектной организации	1	
171206-П -ИОС4.1.5-ПЗ	Пояснительная записка	12	
	а). Сведения о климатических и метеорологических условиях района строительства, расчетных параметрах наружного воздуха		
	б). Сведения об источниках теплоснабжения, параметрах теплоносителей 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		
	д_1). Обоснование энергетической эффективности конструктивных и инженерно-технических решений, используемых в системах отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха помещений, тепловых сетях		
	е). Сведения о тепловых нагрузках на отопление, вентиляцию, горячее водоснабжение на производственные и другие нужды		
	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		

Взам. инв. №						<b>171206-П -ИОС4.1.5-С</b>				
						Многоэтажный жилой дом со встроенно-пристроенными помещениями и встроенно-пристроенным подземным паркингом, объекты инженерного обеспечения. Корпуса 17,18,19,20,21 по адресу: Ленинградская область, Всеволожского муниципального района, «Бугровское сельское поселение», кадастровый номер земельного участка № 47:07:0713003:1181.				
Подп. и дата	<b>Изм.</b>	<b>Кол.</b>	<b>Лист</b>	<b>№</b>	<b>Подп.</b>	<b>Дата</b>	Корпус 20 со встроенными помещениями 4 этап строительства	<b>Стадия</b>	<b>Лист</b>	<b>Листов</b>
								П	1	2
Инв. № подл.	ГИП		Волков				<b>Содержание тома 5.4.1.5</b>	<b>ООО «ВМП Проект»</b>		
	Разработал		Куликов							
	Проверил		Яковлев							
	Н.контроль		Щербонос							



## Пояснительная записка (текстовая часть)

### Введение

#### Исходные данные и условия для подготовки проектной документации на объект капитального строительства.

Проектная документация раздела «Система отопления и вентиляции. Корпус 20 со встроенными помещениями. 4 этап строительства» объекта: «Многоэтажный жилой дом со встроенно-пристроенными помещениями и встроенно-пристроенным подземным паркингом, объекты инженерного обеспечения, по адресу: Ленинградская область, Всеволожского муниципального района, «Бугровское сельское поселение», кадастровый номер земельного участка № 47:07:0713003:1181» разработана на основании:

- задания на проектирование объекта, утвержденного заказчиком (см. том 1);
- условий подключения № 10-УП/04/16-1 к системе теплоснабжения ООО «ТК «Мурино» (приложение №2.3 к договору о подключении №10-ПТ/04.16 от 22.04.2016 г.);
- специальные технические условия на проектирование и строительство, в части обеспечения пожарной безопасности Объекта: «Многоэтажный жилой дом со встроенно-пристроенными помещениями и встроенно-пристроенным подземным паркингом, объекты инженерно-технического обеспечения», расположенного по адресу: Ленинградская область, Всеволожский муниципальный район, Бугровское сельское поселение, пос. Бугры, кадастровый номер участка 47:07:0713003:1181 разработанные ООО «БОР01»;
- архитектурно-планировочных и смежных разделов проекта.
- Проектная документация на «Линейный объект в составе: уличная дорожная сеть, внутриквартальные сети водоснабжения, водоотведения (хозяйственно-бытовая канализация и ливневая канализация), тепловая сеть, кабельная сеть для Жилого комплекса, расположенного по адресу: Ленинградская область, Всеволожский район, пос. Бугры, кадастровые номера земельных участков: 47:07:0713003:973 (975, 1168, 1169, 1170, 1171, 1172, 1173, 1174, 1175, 1176, 1177, 1178, 1179, 1180, 1181, 1182, 1183, 1184, 1185, 1186, 1187, 1188, 1189, 1190, 1191, 453)» выполненный ООО "Специальная Инжинирия" по шифру АГ-05/2017-ПР-ППО1-15.

Проектная организация ООО «ВМП Проект» имеет свидетельство о допуске к определенным видам работ в области подготовки проектной документации, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства № 2910.01-2016-7806182060-П-192 от 12.02.2016 г. (см. том 1).

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

Климатические данные: для г. Санкт-Петербурга согл.табл.1 СП 131.13330.2012

- Средняя температура наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92 тн, 5 = -24 °С;
- Продолжительность отопительного периода для периода со средней суточной температурой воздуха не более 8 °С зот, 8 = 213 сут;
- Средняя температура наружного воздуха для периода со средней суточной температурой воздуха не более 8 °С тот, 8 = -1,3 °С;

Взам. инв. №		<b>171206-П-ИОС 4.1.5-ПЗ</b>									
Подп. и дата		Многоэтажный жилой дом со встроенно-пристроенными помещениями и встроенно-пристроенным подземным паркингом, объекты инженерного обеспечения. Корпуса 17,18,19,20,21. по адресу: Ленинградская область, Всеволожского муниципального района, «Бугровское сельское поселение», кадастровый номер земельного участка № 47:07:0713003:1181.									
Инв. № подл.		<b>Изм.</b>	<b>Кол.</b>	<b>Лист</b>	<b>№</b>	<b>Подп.</b>	<b>Дата</b>	<b>Корпус 20 со встроенными помещениями 4 этап строительства</b>	<b>Стадия</b>	<b>Лист</b>	<b>Листов</b>
								<b>П</b>	<b>1</b>	<b>12</b>	
		ГАП		Бубенцова				<b>Пояснительная записка</b>		<b>ООО «ВМП Проект»</b>	
		Разработал		Гкачева							
		Проверил		Яковлев							
		Н.контроль		Щербонос							

- Максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь  $n = 3,3$  м/с;- Средняя скорость ветра за отопительный период  $n = 2,5$  м/с;

Влажность наружного воздуха:

- Среднегодовая упругость водяного пара наружного воздуха  $e_{ext} = 780$  Па;
- Средн. упругость водяного пара наружн. воздуха периода с отрицательными среднемесячными температурами  $e_{ext0} = 402$  Па;

Расчетные параметры наружного воздуха приняты:

для отопления и вентиляции (по параметрам Б):

- температура холодного периода - минус 24 °С;
- продолжительность отопительного периода - 213 суток;
- средняя температура отопительного периода - минус 1,3 °С.

Расчетные параметры воздуха внутри помещений в холодный период приняты в соответствии с СанПиН 2.1.2.2645-10 (Приложение 2), СанПиН 2.2.4.548-96 и ГОСТ 30494-96.

Жилые комнаты	+20°С
Жилые комнаты угловые	+22°С
Санузлы в квартирах	+18°С
Жилые комнаты угловые	+22°С
Лестнично-лифтовой узел, меж квартирный коридор	+16°С
Технические помещения	+16°С
Встроенные помещения	+20°С
Подвал	+2°С

Требуемое сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций представлено в табл.1

Таблица 1

Здания и помещения	Градусо-сутки отопительного периода, °С/сут	Приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций $R_{tr}$ , м <sup>2</sup> оС/Вт				
		стен	покрытий и перекрытий над проездами	перекрытий чердачных, над холодными подпольями и подвалами	окон и балконных дверей	Входных дверей 1-го этажа
Жилые	4537	2,99	4,47	3,94	0,49	0,76
Общественные	4537	2,56	3,41	2,89	0,42	0,76

По итогам теплотехнического расчета значения сопротивления теплопередаче и коэффициентов теплопередачи наружных ограждающих конструкций составили:

Таблица 2

Наименование ограждения	Сопротивление теплопередаче, м <sup>2</sup> ·°С/Вт	Коэффициент теплопередачи, Вт/(м <sup>2</sup> ·°С)
Стена жилой части	3,31	0,302
Перекрытие над подвалом	2,403	0,416
Покрытие	4,95	0,202
Остекление	0,51	1,96
Дверь наружная	0,81	1,235

Взам. инв. №  
Подп. и дата  
Инв. №

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

Источником теплоснабжения в соответствии с УП является – вновь построенная котельная ООО «ТК «Мурино», расположенная по адресу: Ленинградская область, Всеволожский муниципальный район, Бугровское сельское поселение, п. Бугры, кадастровый номер земельного участка: 47:07:0713003:978.

Ориентировочные параметры в точке подключения:  
система теплоснабжения - закрытая двухтрубная; схема присоединения потребителей - независимая;

температурный график:

- в отопительный период  $T_1 = 130^{\circ}\text{C}$ ;  $T_2 = 70^{\circ}\text{C}$ ;
- в межотопительный период  $T_1 = 85^{\circ}\text{C}$ ;  $T_2 = 60^{\circ}\text{C}$ .;
- теплоноситель - перегретая вода;
- перепад давления в точке подключения не менее 15,0 м.в.ст.

Температурный график для внутренних систем теплоснабжения:

- для радиаторного отопления -  $T_1 = 80^{\circ}\text{C}$ ;  $T_2 = 60^{\circ}\text{C}$ .
- для вентиляции -  $T_1 = 90^{\circ}\text{C}$ ;  $T_2 = 65^{\circ}\text{C}$ .

**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.**

В проекте приняты трубы стальные электросварные по ГОСТ 10704-91 и стальные бесшовные по ГОСТ 8732-78. Марка стали В20.

Трубопроводы теплосети прокладываются подземно и по техническому этажу дома. При подземной прокладке трубы прокладываются канально - в изоляции из пенополиуретана (ППУ-345) в гидроизоляционной полиэтиленовой оболочке с двумя сигнальными кабелями системы оперативного дистанционного контроля влажности изоляции (ОДК). Система ОДК - типа "Нордик". Контроль состояния изоляции трубопроводов проводится периодически переносным детектором. Раздел «Защита от коррозии» выполняется отдельным проектом. Диаметры трубопроводов определены гидравлическим расчетом

*Точки подключения.*

Точки подключения внутриплощадочной тепловой сети расположены на границе участка. Внеплощадочные инженерные сети (теплоснабжение, водоснабжение, водоотведение (хозяйственно-бытового и ливневого стока), кабельная сеть наружные сети освещения и сети связи, а также улично-дорожная сеть предусмотрены по проекту, выполненному ООО "Специальная Инженерия" по шифру АГ-05/2017-ПР-ППО1-15.

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

Под проезжей частью дорог трубопроводы прокладываются в футлярах. При в футлярах приняты трубы в пенополиуретановой изоляции с усиленной полиэтиленовой оболочкой. При прокладке по техническим этажам жилых домов трубопроводы изолируются минераловатными изделиями, кашированными алюминиевой фольгой. Компенсация температурных удлинений трубопроводов предусматривается за счет естественной компенсации углов поворота трассы и установки сифонных компенсаторов. В верхних точках тепловых сетей устанавливаются воздушники, в низших точках – спускники. Подземная прокладка тепловых сетей в каналах предусмотрена с попутным дренажом из перфорированных хризотилцементных труб Ø150 мм.

**д) Обоснование принятых систем и принципиальных решений по отоплению,**

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	171206-П-ИОС 4.1.5-ПЗ	Лист
						3

## вентиляции и кондиционированию воздуха помещений.

### Отопление

#### Жилая часть

Система отопления жилой части здания вертикальная, двухтрубная однозонная, с разводкой главными стояками, в поэтажных коридорах. Для каждой секции предусмотрена отдельная система отопления.

Проектом предусматривается устройство поквартирных систем отопления от распределительных коллекторов, расположенных в поэтажных коридорах.

Схема поквартирных разводов: горизонтальная двухтрубная, лучевая, а в 2-х-3-х комнатных квартирах - с попутным движением теплоносителя по периметру помещений в подготовке пола толщиной 75мм.

От этажного распределительного коллектора в каждую квартиру ведет отдельное ответвление, из пластиковых труб поперечно-сшитого полиэтилена РЕХ-а evon 10бар фирмы «Sanline» с латунными фитингами, в пластмассовой гофрированной трубе, или в теплоизоляционной оболочке.

Магистральные трубопроводы и стояки из стальных водогазопроводных труб согласно ГОСТ 3262-91, ГОСТ 10704-91, ГОСТ-8732-91\*.

Приборы системы отопления:

- для жилых помещений - радиаторы стальные панельные компактные, вентильные, с донным подключением, производства «PURMO»
- для отопления лестнично – лифтового холла и технических помещений - радиаторы стальные с боковым подключением.
- для тех. помещений подвала и электрощитовых - влагозащищённые электроконвекторы.

Подсоединение приборов отопления, с донным подключением, к трубопроводам поквартирной разводки производится с помощью Т и Г – образных трубок для подключения радиаторов. Для возможности демонтажа прибора без отключения системы отопления на приборы с донным подключением устанавливаются Н-образные отключающие клапаны.

На терморегулирующие клапаны устанавливаются термостатические головки, , за исключением радиаторов на лестничных клетках и в лифтовых холлах.

На обратной подводке к приборам с боковым подключением, устанавливаются шаровые краны для отключения радиаторов.

Система поквартирного отопления подключается к главным стоякам, через коллекторные узлы типа TDU-3 производства «Данфосс».

Состав этажных распределительных коллекторов:

- 2 коллектора со штуцерами по количеству подключаемых квартир
- балансировочная пара АРТ + СДТ
- автоматические воздуховыпускные устройства.
- регуляторы расхода и краны шаровые, устанавливаемые на трубопроводах подключения квартирной разводки.
- компактные ультразвуковые теплосчётчики на каждую квартиру с возможностью передачи данных по внутренней сети на диспетчерский пункт.
- спускная арматура краны шаровые.

На ответвлениях от магистральных трубопроводов к главным стоякам устанавливаются запорные шаровые краны.

Для компенсации теплового расширения стальных труб на стояках установлены сильфонные компенсаторы с многослойным сильфоном, Компенсация температурных удлинений магистральных трубопроводов предусматривается за счёт поворотов и установкой сильфонных компенсаторов на прямых протяжённых участках.

Прокладка системы отопления.

Инд. №	Подп. и дата	Взам. инв. №
--------	--------------	--------------

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	171206-П-ИОС 4.1.5-ПЗ	Лист
						4



Прокладка главных стояков – по этажным коридорам в теплоизоляции, в нишах и в обстройках с дверцами.

Системы отопления лифтового холла и технических помещений выполнены самостоятельными ветками и стояками.

Стояки выполняются из стальных водогазопроводных труб.

Прокладка магистральных трубопроводов под потолком подвала.

Слив воды из стояков: в дренажный трубопровод, из магистралей: в помещении ИТП.

Выпуск воздуха производится из верхних точек системы, из коллекторов и радиаторов.

В качестве теплоизоляции трубопроводов применяются минераловатные цилиндры кэшированные алюминиевой фольгой марки Rockwool.

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

#### Встроенные помещения

Система отопления двухтрубная, горизонтальная, периметральная с попутным движением теплоносителя.

На каждый блок встроенных помещений свой узел ввода и учёта. Узлы ввода оборудованы запорной и балансировочной арматурой, воздухоотводчиками и теплосчётчиками. От узлов ввода и учёта разводка сетей отопления принята трубами из сшитого полиэтилена Reh-Avon, с антидиффузионным слоем, прокладываемыми в составе пола в гофрошланге.

Магистральные трубопроводы и стояки из стальных водогазопроводных труб согласно ГОСТ 3262-91, ГОСТ 10704-91, ГОСТ-8732-91\*.

Приборы системы отопления: радиаторы стальные панельные компактные, вентильные, с донным подключением, производства «PURMO»

На терморегулирующие клапаны устанавливаются термостатические головки

Магистральные трубопроводы прокладываются под потолком подвала. На ответвлениях устанавливается запорная арматура. Слив воды из магистралей в ИТП. Трубопроводы прокладываются с минимальным уклоном  $i = 0,002$  в сторону ИТП.

В качестве теплоизоляции магистральных трубопроводов применяются минераловатные цилиндры, кэшированные алюминиевой фольгой.

Трубопроводы систем отопления выполняются из стальных труб диаметром от 15 до 50мм /условный проход/ по ГОСТам 3262-75\* и 10704-91/ при диаметре свыше 50мм/.

Компенсация температурных удлинений магистральных трубопроводов предусматривается за счёт углов поворота и установкой П-образных компенсаторов на прямых участках.

#### Вентиляция:

##### Жилая часть здания.

Вентиляция жилых квартир – приточно-вытяжная с естественным побуждением. Приток – неорганизованный через приточные клапаны в конструкциях окон, а также через открываемые створки окон, оборудованные фиксаторами для микропроветривания. Вытяжная вентиляция предусматривается в объеме 60 м<sup>3</sup>/ч из кухни, 25 м<sup>3</sup>/ч из с/узлов и ванных комнат.

Удаление воздуха из помещений квартир осуществляется через кухни, туалеты и ванные комнаты через вытяжные, регулируемые решётки. Вытяжные устройства присоединяются к вертикальному сборному каналу через воздушный затвор «спутник».

Система вентиляции собирается из вентиляционных блоков по схеме с общим вертикальным сборным каналом и поэтажными ответвлениями (спутниками). Спутники проходят вертикально, параллельно сборному каналу и присоединяются к нему через этаж на 200 мм ниже отверстия для вытяжного устройства, через диффузор.

В проекте устанавливаются вент блоки заводского изготовления с наружными размерами:

- с двух сторонним подключением 930 x 500 мм.

- с одно сторонним подключением 800x400 мм.

Для 10 этажа (последнего жилого), вытяжка осуществляется индивидуальными бытовыми вентиляторами, имеющими обратные клапаны для исключения опрокидывания тяги.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	171206-П-ИОС 4.1.5-ПЗ	Лист
						5

Вытяжные каналы с индивидуальными вентиляторами не имеют выхода в сборные каналы вент блоков и, тем самым, не нарушают работу естественной вентиляции нижерасположенных квартир.

Выброс воздуха осуществляется через кровлю здания поднятием утеплённых вент блоков на 1.5м выше уровня кровли.

Вентиляция тех. помещений подвала: водомерного узла и хоз-питьевой насосной - естественная, через объем подвала. Вентиляция э/щитовой производится через решётку в наружной стене. Вентиляция ИТП в подвале – механическая с установкой канального вытяжного вентилятора и выбросом воздуха на улицу с 3-х кратным воздухообменом. Приток неорганизованный, через решётку на фасаде. Вентиляция кладовых в подвале и колясочных на 1этаже – механическая с установкой канального вытяжного вентилятора и выбросом воздуха.

### Встроенные помещения

Отдельные системы приточно-вытяжной вентиляции с механическим побуждением воздуха предусматриваются для каждого блока арендных помещений.

Воздухообмены в административных помещениях офисного назначения, определены из расчета подачи наружного приточного воздуха 40 м<sup>3</sup>/час на одного человека. Вытяжная вентиляция из санузлов в объеме 50 м<sup>3</sup>/ч на унитаз.

Для встроенных помещений предусматриваются приточно-вытяжные установки в канальном исполнении. Подогрев приточного воздуха осуществляется:

- водяными нагревателями - с расходом свыше 1000м<sup>3</sup>/час.
- электронагревателями - с расходом до 1000м<sup>3</sup>/час до расчетной температуры. (+20°С)

Установки располагаются в верхней зоне помещений входных тамбуров. Воздухозабор осуществляется с фасадов здания на высоте более 2 м от уровня земли с очисткой приточного воздуха фильтрами.

Вытяжные транзитные воздуховоды встроенных помещений прокладываются в строительных шахтах, расположенных в лестнично-лифтовых узлах, вне зоны жилых квартир. Выброс вытяжного воздуха выше кровли здания. На воздуховодах при пересечении преград с нормируемым пределом огнестойкости и при входе в шахты, устанавливаются противопожарные клапаны. Транзитные воздуховоды прокладываются с нормируемым пределом огнестойкости.

Вентиляционные установки укомплектованы шумоглушителями.

### Противодымная вентиляция.

С целью обеспечения эвакуации людей в начальной стадии пожара проектом предусматриваются следующие мероприятия по противодымной защите:

- удаление дыма из поэтажных коридоров жилой части, принудительной вытяжкой;
- подача наружного воздуха в верхнюю часть лифтовых шахт жилой части здания;
- подача наружного воздуха в тамбур шлюзы перед лифтовыми холлами подвального этажа;
- подача наружного воздуха в шахты лифтов с режимом «перевозка пожарных подразделений» самостоятельными вент системами;
- подача наружного воздуха в нижнюю зону коридоров жилой части дома для возмещения объема удаляемых продуктов горения принудительной системой вентиляции;

Дымоудаление в жилой части здания осуществляется через клапаны этажные типа КЛАП-Д(С) стеновые с электроприводами Velimo с термоизоляцией, устанавливаемые в проём шахты под потолком на высоте не менее 2,2 м от пола в межквартирных коридорах каждого этажа.

На кровле для шахт предусматривается установка радиальных вентиляторов, монтируемых на фундаментах. Перед вентиляторами устанавливаются обратные клапаны.

Выброс газовойдушной смеси осуществляется вертикально вверх на высоте не менее 2 м от кровли.

Индв. №	Подп. и дата	Взам. инв. №
---------	--------------	--------------

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<b>171206-П-ИОС 4.1.5-ПЗ</b>	<b>Лист</b>
						<b>6</b>

Подача наружного воздуха в верхнюю часть лифтовых шахт (2 лифта) осуществляется осевыми вентиляторами, размещаемыми открыто на кровле. Для лифтов с режимом перевозки пожарных подразделений устанавливаются самостоятельные вент. системы.

Воздухозаборные решётки для наружного воздуха располагаются на расстоянии не менее 5м от выбросов продуктов горения системы вытяжной противодымной вентиляции.

У приточных вентиляторов предусматривается установка обратных воздушных клапанов.

Подача наружного воздуха системами механической вентиляции в нижнюю часть коридоров жилых этажей для компенсации дымоудаления осуществляется через клапаны, устанавливаемые на высоте 200 мм от пола.

Забор воздуха осуществляется с кровли крышным вентилятором, установленным на монтажном стакане в комплекте с обратным клапаном.

Воздуховоды дымозащиты из стали толщиной не менее 0,9 мм, плотности класса «В», прокладываются в отдельных шахтах из строительных конструкций с нормируемым пределом огнестойкости EI150.

На воздуховодах системы дымоудаления устанавливаются компенсаторы линейного расширения.

Включение вентиляторов дымозащиты предусматривается автоматически от извещателей пожарной сигнализации, устанавливаемых в прихожих квартир, а также дистанционно от кнопок, устанавливаемых на каждом этаже в жилой части, в шкафах пожарных кранов.

Контроль за работой систем противодымной вентиляции осуществляется из помещения диспетчеризации инженерного оборудования.

Всё вентиляционное оборудование для пртивопожарной защиты производства «Петровенткомплект».

**д\_1) Обоснование энергетической эффективности конструктивных и инженерно-технических решений, используемых в системах отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха помещений, тепловых сетях**

Для снижения потерь тепла и повышения энергоэффективности в системах отопления и вентиляции применяются следующие мероприятия:

- ограждающие конструкции выбраны со значением сопротивления теплопередачи превышающим нормативное значения по ГСОП;
- у отопительных приборов установлены радиаторные терморегуляторы;
- магистральные трубопроводы и воздухозаборные участки воздуховодов теплоизолируются минераловатными изделиями.
- в индивидуальных тепловых пунктах производится регулирование температуры теплоносителя в зависимости от температуры наружного воздуха;
- использование оборудования с максимально-возможным КПД;

Проектом предусмотрена установка счетчиков тепла на коллекторных узлах в соответствии с требованиями ст.13 Федерального закона от 23.11.2009г. №261-ФЗ "Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности".

**е) Сведения о тепловых нагрузках на отопление, вентиляцию, горячее водоснабжение на производственные и другие нужды**

Наименование	Отопление	Вентиляция	ГВС	Всего по потребителям
	Гкал/час	Гкал/час	Гкал/час	Гкал/час
Жилая часть корп. 20	0,677	-	см.ВК	0,677
Встроенные помещения обслуживания	0,055	-	см.ВК	0,055
<b>Итого по системам</b>	<b>0,732</b>	<b>-</b>	<b>см.ВК</b>	<b>0,732</b>

Индв. №	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<b>171206-П-ИОС 4.1.5-ПЗ</b>	Лист
						7

**е\_1) Описание мест расположения приборов учета используемой тепловой энергии и устройств сбора и передачи данных от таких приборов**

В жилой части в качестве приборов учёта используются ультразвуковые теплосчётчики типа SonoSafe 10, устанавливаемые на коллекторных узлах, для каждой квартиры.

Во встроенных помещениях ультразвуковые счётчики тепла типа «SonoSafe 10» устанавливаются на узлах ввода, для каждой отдельно арендуемой группы помещений.

На вводе в ИТП предусмотрена установка коммерческого узла учета тепловой энергии и теплоносителя на базе теплосчетчика ЛОГИКА8943 в составе: тепловычислителя СПТ943.1, магнитно-индукционных расходомеров РМ-5-Т-И, устанавливаемых на подающем, обратном трубопроводах теплового ввода, трубопроводе подпитки.

Квартирные теплосчётчики комплектуются модулем передачи данных M-bus по проводной, либо радио связи для передачи данных. Сбор и передача данных от приборов учёта производится удалённо, через сети связи на диспетчерский пункт.

Сеть учёта тепла формируется установкой системы индивидуального учета энергоресурсов с дистанционным беспроводным считыванием показаний приборов учета основанной на стандарте M-bus EN 1434-3 производства ООО «Данфосс» или аналог.

**ж) Сведения о потребности в паре**

Потребность в паре отсутствует.

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

В жилой части здания и встроенных помещениях 1-го этажа отопительные приборы устанавливаются под оконными проёмами и в холлах лифтовых узлов вне зоны эвакуации людей.

Система вентиляции спроектирована с соблюдением норм СП 7.13.130.2013.

Транзитные воздуховоды систем вытяжной общеобменной вентиляции за пределами обслуживаемого этажа выполняются с пределом огнестойкости EI30.

Воздуховоды с нормируемой степенью огнестойкости, выполняются класса В из оцинкованной стали толщиной не менее 0,8 мм.

Воздуховоды систем дымозащиты выполняются:

- для систем вентиляции дымоудаления - воздуховоды из чёрной, малоуглеродистой, холоднокатаной рулонной стали по ГОСТ19904-90 с термостойким грунтовым покрытием ГФ-021 герметичности класса "В" на фланцевом соединении толщиной 1 мм.

- для систем вентиляции подпора и компенсации-воздуховоды из оцинкованной стали по ГОСТ 14918-80 толщиной не менее 0,8 мм

**и) Обоснование рациональности трассировки воздуховодов вентиляционных систем - для объектов производственного назначения**

Объект не производственного назначения.

Обоснование трассировки воздуховодов отсутствует.

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

Для системы отопления предусматривается резервный теплообменник на 100% нагрузки.

Для защиты системы отопления от повышения давления в следствии теплового расширения теплоносителя, на обратном трубопроводе системы отопления установлены мембранные расширительные баки Reflex G, на подающем трубопроводе установлен предохранительный клапан.

Индв. №	Подп. и дата	Взам. инв. №
---------	--------------	--------------

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	171206-П-ИОС 4.1.5-ПЗ	Лист
						8

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

Отопление.

Регулирование системы отопления производится автоматически:

- по гидравлическим параметрам: установкой в распределительных шкафах балансировочного клапана АРТ.

- по температуре воздуха в квартирах; установкой термостатических клапанов RA-N с автоматическими термостатами RA-2000.

Диспетчеризации процесса регулирования не требуется.

Регулирование параметров теплоносителя производится в помещениях ИТП.

Вентиляция.

Автоматизация процесса регулирования приточных и вытяжных систем вентиляции производится комплектом оборудования этих систем.

**м) Характеристика технологического оборудования, выделяющего вредные вещества - для объектов производственного назначения**

Объект непромышленного назначения. Характеристика технологического оборудования, выделяющего вредные вещества отсутствует.

**н) Обоснование выбранной системы очистки от газов и пыли - для объектов производственного назначения**

Объект непромышленного назначения. Обоснование отсутствует

**о) Перечень мероприятий по обеспечению эффективности работы систем вентиляции в аварийной ситуации (при необходимости)**

В связи с тем, что здание является не промышленным, без выделения вредных выбросов, мероприятия по обеспечению эффективности работы систем вентиляции в аварийной ситуации не предусматриваются.

**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**

Принятые проектом решения обеспечивают энергосбережение в процессе эксплуатации здания.

Проектом предусматриваются следующие энергосберегающие технические решения, опирающиеся на современную отопительно-вентиляционную технологию:

- приведенное сопротивление теплопередаче и воздухопроницаемость ограждающих конструкций принято выше требуемых по СНиП 23-02:

- автоматическое регулирование систем отопления и вентиляции

- применение термостатических клапанов:

- устройство коммерческого и поквартирного учета тепла:

- применение поквартирных систем отопления:

- инженерные системы здания оснащены приборами учета тепловой энергии:

Инд. №	Подп. и дата	Взам. инв. №
Изм.	Лист	№ докум.

- применение эффективного инженерного оборудования, соответствующего номенклатурного ряда с повышенным КПД:
- эффективная тепловая изоляция трубопроводов отопления, теплоснабжения;
- оборудование ИТП средствами контроля, учета и регулируемыми приборами:
- установка на поэтажных ответвлениях запорно-балансировочных регулирующих вентилях:
- применение современных средств автоматизации инженерных систем здания;
- применение организованной приточно-вытяжной вентиляции
- все вентиляторы имеют частотное регулирование и снабжены устройствами для плавной регулировки расхода воздуха, что ведет к существенному снижению потребляемой мощности.

### Краткое описание схемы работы ИТП

#### ИТП жилой части

ИТП запроектировано в комплекте с приборами и устройствами контроля, автоматического регулирования и управления. Проектными решениями предусматривается погодозависимое регулирование параметров теплоносителя во вторичном (после теплообменников) контуре.

**Узел ввода.** На подающем (Т1) и обратном (Т2) трубопроводах узла ввода установлены магнитные фильтры IS16FM.

На вводе в ИТП предусмотрен коммерческий узел учета тепловой энергии (далее КУУТЭ) на базе теплосчетчика 8941 фирмы «Логика». В состав теплосчетчика входит:

- тепловычислитель СПТ 941.20 фирмы «Логика»;
- три расходомера Питерфлоу-РС фирмы «Термотроник»; предел погрешности измерения  $\pm 2.0\%$ ;
- комплект термопреобразователей сопротивления мод. КТПТР-05 диапазон измерения температуры  $0 \div 200^\circ\text{C}$ ; диапазон измеряемых разностей температур  $0 \div 180^\circ\text{C}$ ;
- два преобразователя давления СДВ-И верхний предел измерения давления 1,6 МПа; класс точности 0,5.

**Система отопления** выполнена в однозонном исполнении. Системы отопления присоединяются к тепловой сети каждая по независимой схеме через два пластинчатых теплообменника (50% тепловой мощности каждый). Для каждой зоны выполнен самостоятельный узел регулирования.

Температурный график системы отопления -  $80^\circ\text{C}/60^\circ\text{C}$ .

В качестве циркуляционного насоса в системе отопления используется сдвоенный фундаментный насос фирмы «Lowaga» с внешним частотным регулятором.

Регулирование температуры теплоносителя системы отопления происходит посредством 2-х ходового регулирующего клапана VFM2 с электроприводом AMV23 установленного на обратном трубопроводе 1-го (сетевого) контура теплообменников. Регулирование температуры осуществляется посредством контроллера ECL Comfort, температурных датчиков ESMU на подающем трубопроводе системы отопления и обратном трубопроводе тепловой сети, а также датчика температуры наружного воздуха ESMT.

Подпитка системы отопления осуществляется из обратного трубопровода тепловой сети с установкой регулятора давления «после себя».

Компенсация теплового расширения воды в контуре отопления производится посредством отвода воды из обратного трубопровода контура отопления в расширительный бак.

На подающем трубопроводе системы отопления устанавливается предохранительный клапан.

#### ИТП встроенной части

ИТП запроектировано в комплекте с приборами и устройствами контроля, автоматического регулирования и управления. Проектными решениями предусматривается погодозависимое регулирование параметров теплоносителя во вторичном (после теплообменников) контуре.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<b>171206-П-ИОС 4.1.5-ПЗ</b>	<b>Лист</b>
						<b>10</b>



ИТП в отношении опасности поражения людей электрическим током относится к помещению с повышенной опасностью.

Категория взрывопожароопасности помещения ИТП – Д.

По категории электроснабжения помещения ИТП относятся к I категории.

Щит КУУТЭ, в состав которого входит тепловычислитель, блоки питания, электрокомпоненты, устанавливается в помещении теплового пункта.

Щит управления автоматизации (далее щит управления - ЩУ), в состав которого входит контроллер ECL Comfort, блоки питания, электрокомпоненты, элементы управления, диспетчеризации и сигнализации, устанавливается в помещении теплового пункта.

Контроль состояния оборудования предусматривается системой диспетчеризации. Система аварийно-предупредительной сигнализации теплового пункта принята контактно релейная. Объем диспетчеризации определяется следующими аварийными сигналами:

- понижение давления в обратном трубопроводе системы отопления ниже заданного уровня. Обеспечивается установкой реле давления КРІ-35 фирмы «Danfoss» на обратном трубопроводе системы отопления, сигнал с которого поступает на ЩУ при понижении давления ниже 1,6 кгс/см<sup>2</sup>.

- повышение давления в обратном трубопроводе системы отопления выше заданного уровня. Обеспечивается установкой реле давления КРІ-35 на обратном трубопроводе системы отопления, сигнал с которого поступает на ЩУ при повышении давления выше 2,4 кгс/см<sup>2</sup>.

- понижение давления в обратном трубопроводе системы вентиляции ниже заданного уровня. Обеспечивается установкой реле давления КРІ-35 на обратном трубопроводе системы вентиляции, сигнал с которого поступает на ЩУ при понижении давления ниже 1,6 кгс/см<sup>2</sup>.

- повышение давления в обратном трубопроводе системы вентиляции выше заданного уровня. Обеспечивается установкой реле давления КРІ-35 на обратном трубопроводе системы вентиляции, сигнал с которого поступает на ЩУ при повышении давления выше 2,4 кгс/см<sup>2</sup>.

- авария двигателей насоса отопления при срабатывании встроенной защиты.

- авария двигателей насоса вентиляции при срабатывании встроенной защиты.

- авария контроллера (превышение заданной величины отклонения регулируемого параметра).

- отсутствие электропитания.

- затопление ИТП.

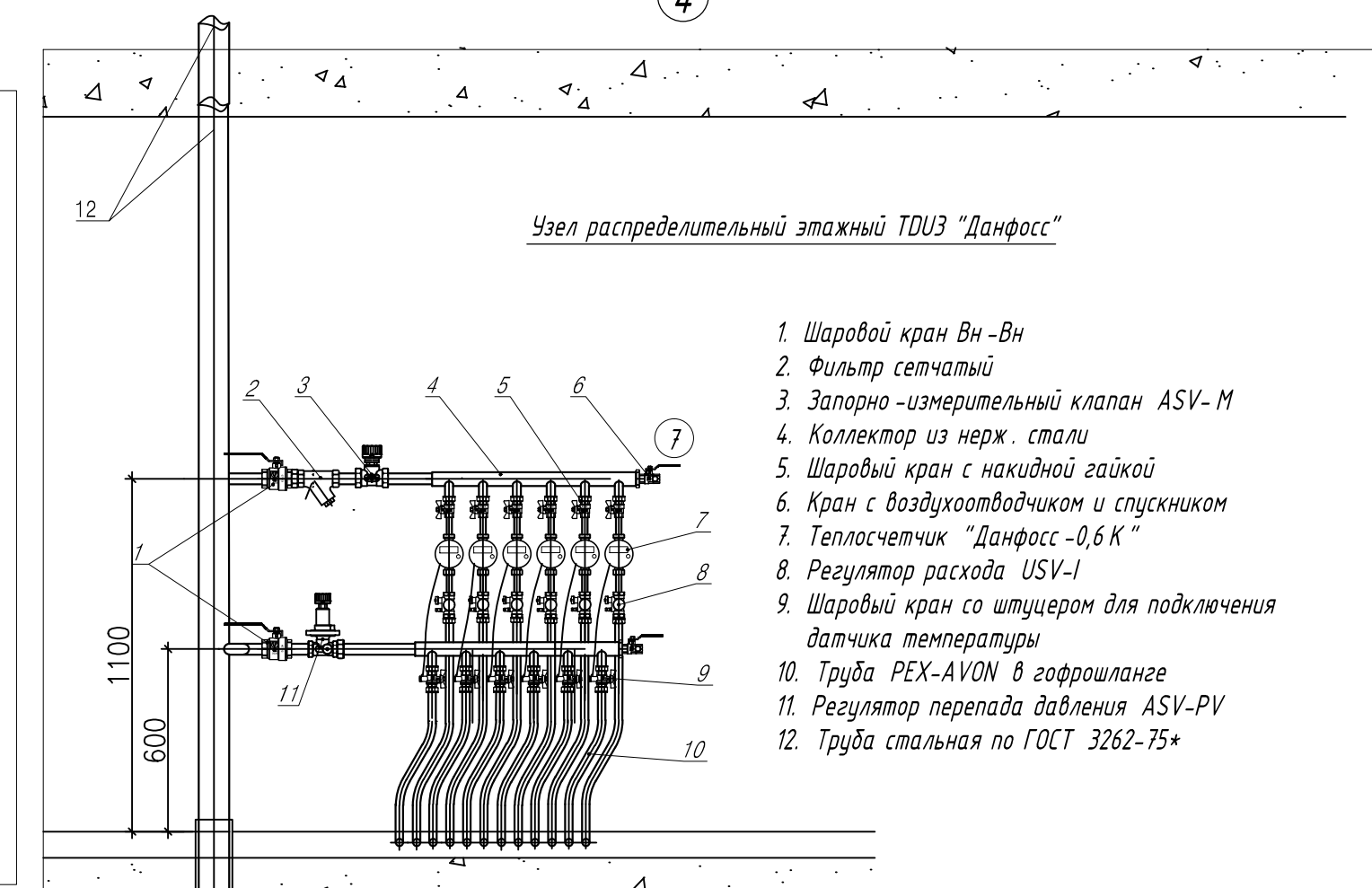
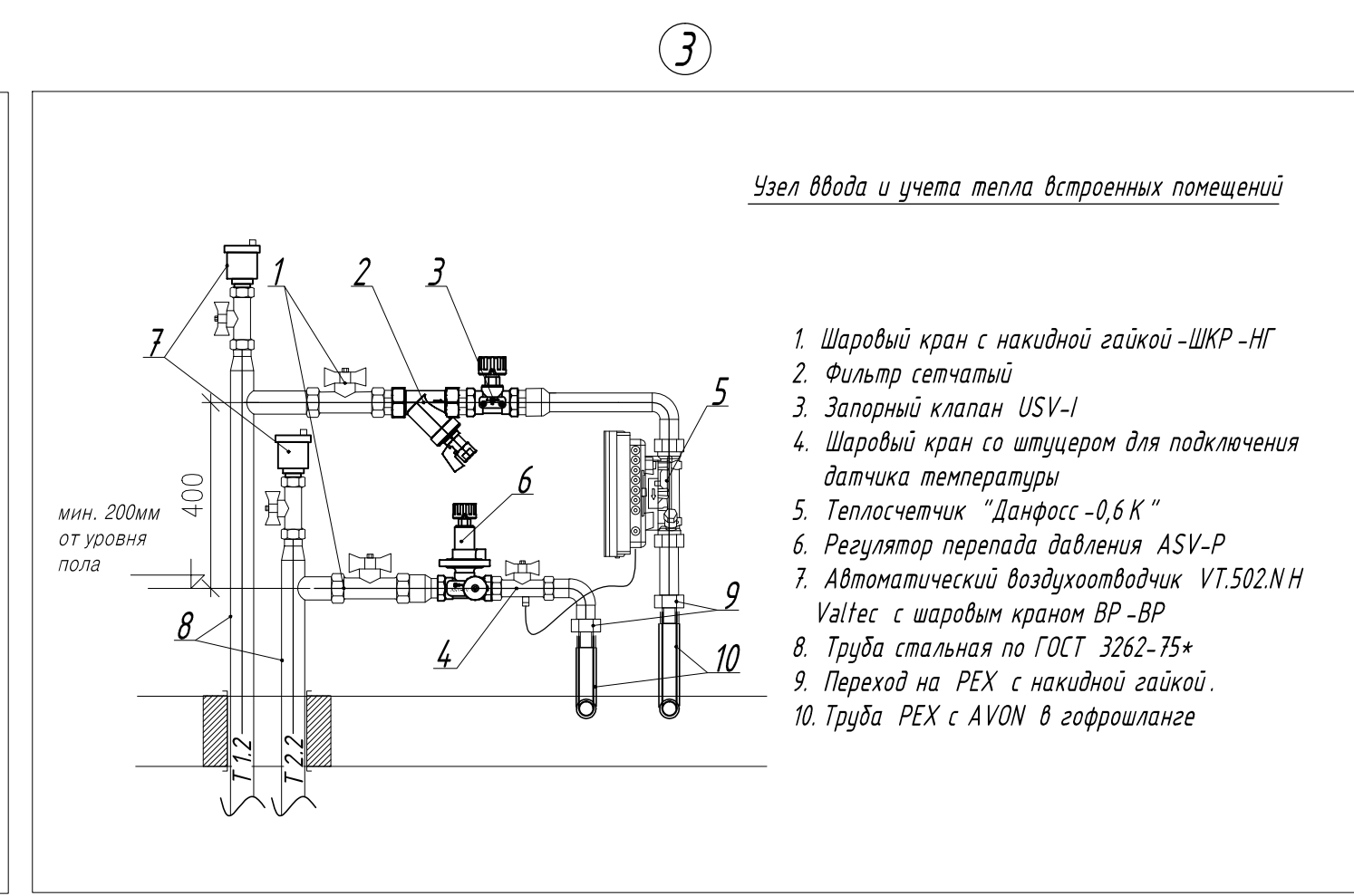
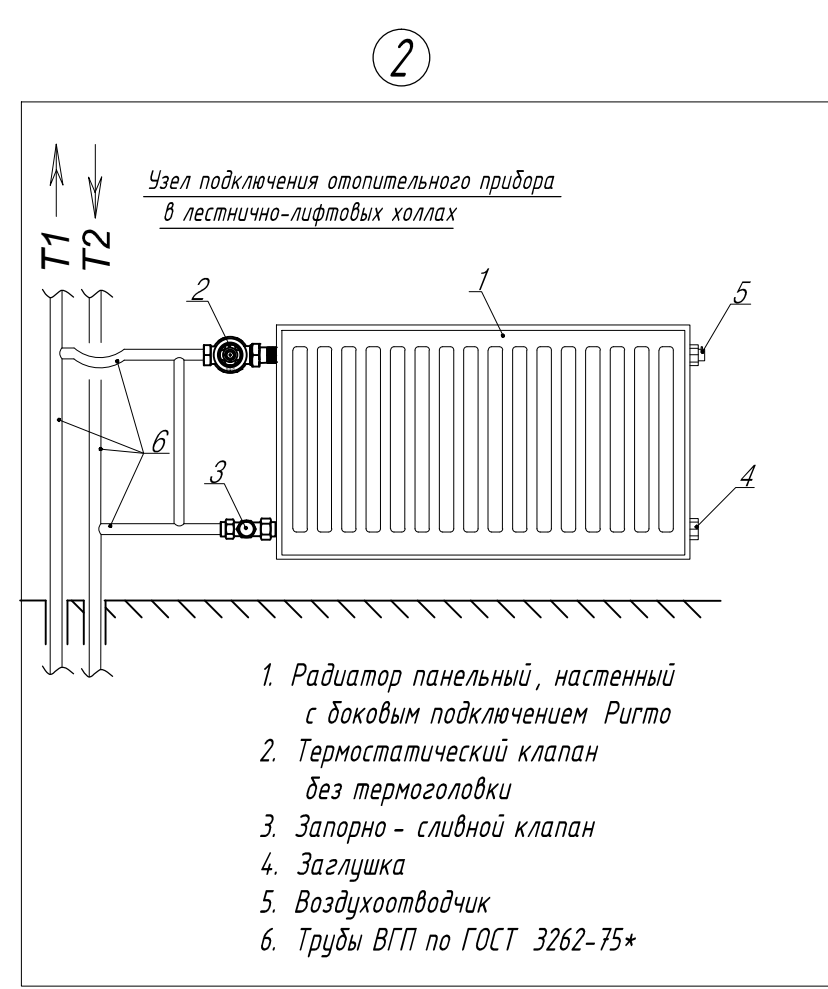
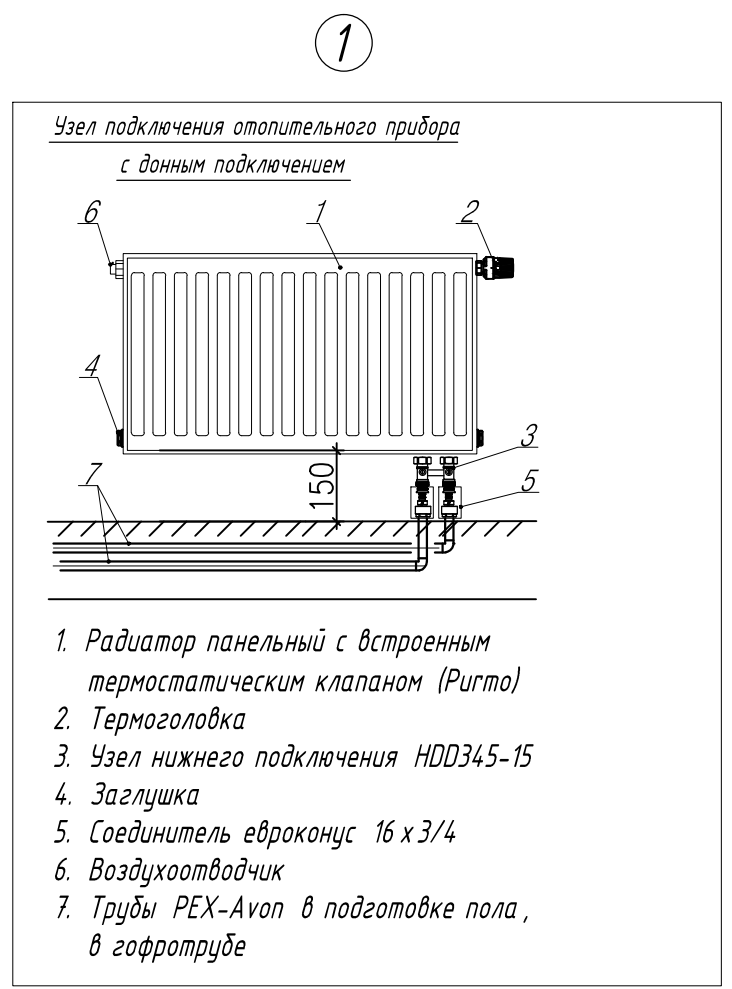
На ЩУ предусмотрена световая сигнализация о нештатных ситуациях (авариях) и достижения предельных значений параметров. Для проверки световой сигнализации на ЩУ предусмотрена кнопка опробования.

Все магистральные трубопроводы в ИТП теплоизолируются матами. Энергоэффективность схемы ИТП предусматривается автоматизацией приготовления теплоносителя в зависимости от температуры наружного воздуха, установкой насосов с частотным регулированием.

Инд. №	Подп. и дата	Взам. инв. №

					<b>171206-П-ИОС 4.1.5-ПЗ</b>	<b>Лист</b>
						<b>12</b>
<b>Изм.</b>	<b>Лист</b>	<b>№ докум.</b>	<b>Подп.</b>	<b>Дата</b>		



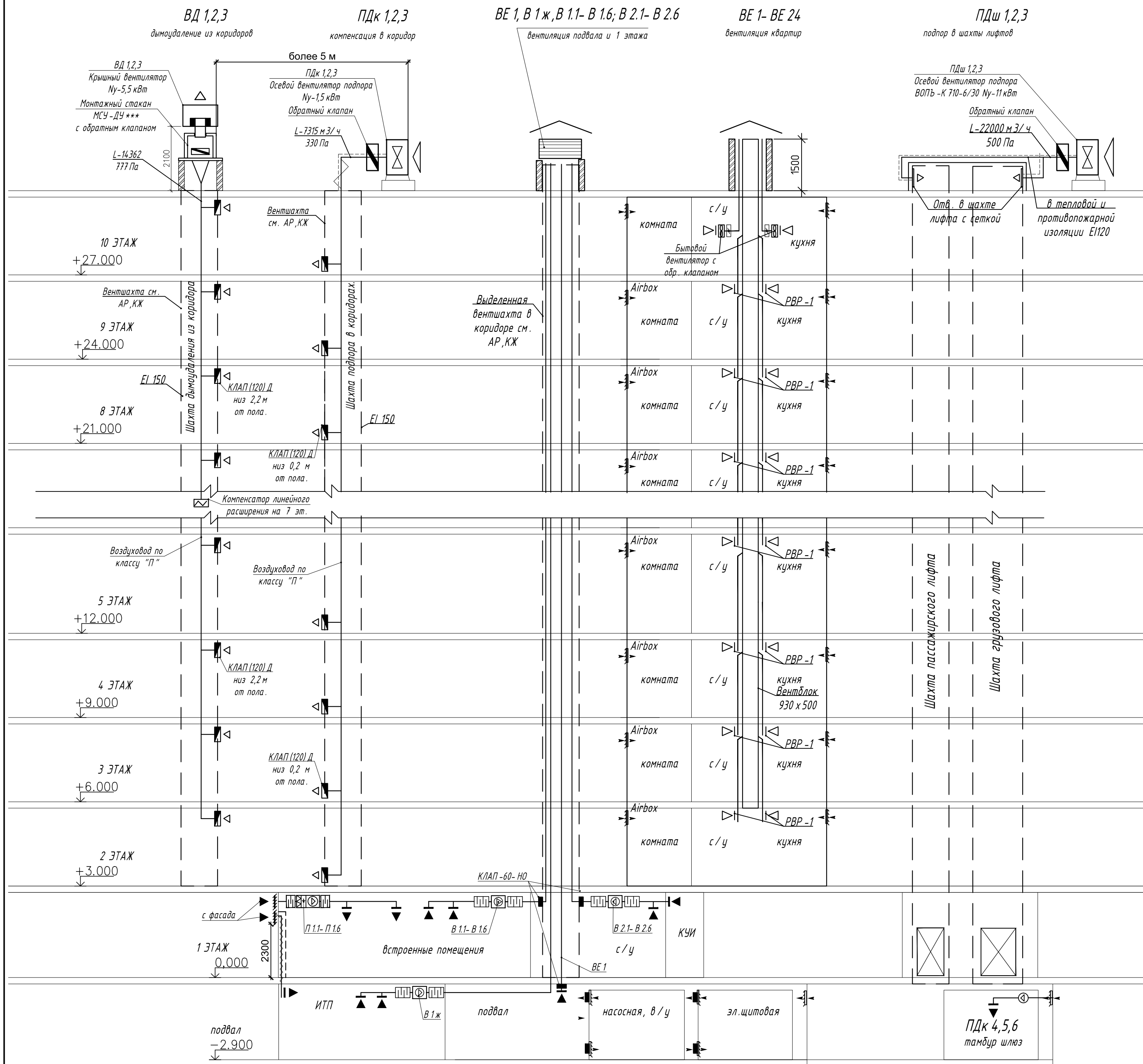


Примечание:  
1. Все магистральные трубопроводы системы отопления прокладываются под потолком подвала.  
2. Стойки и магистрали системы отопления - стальные водогазопроводные по ГОСТ 3262-75\* до Ду50, после Ду50 - стальные электросварные прямошовные по ГОСТ 10704-91  
3. Предусмотреть необходимые расстояния для обслуживания запорной и регулировочной арматуры.  
4. Все трубы проходящие по подвалу транзитом проложить в изоляции Rockwool 40 мм  
5. В нижних точках системы установить краны для спуска воды

Условные обозначения:  
— T11 — подающий трубопровод жилья  
— T2.1 — обратный трубопровод жилья  
— T12 — подающий трубопровод вст. пом.  
— T2.2 — обратный трубопровод вст. пом.  
— — теплоизоляция трубопровода н.г. Rockwool

171203-П-ИОС-4.1.5				
Многоэтажный жилой дом со встроенно-пристроенными помещениями и встроенно-пристроенным подвальной паркингом, объекты инженерного обеспечения. Корпус 17, 18, 19, 20, 21, по адресу: Ленинградская область, Всеволожский муниципальный район, «Бурганское сельское поселение», кадастровый номер земельного участка № 47:07:0713003:1170. 1, 2, 3, 4 этапы строительства.				
Изм	Колуч	Лист	№ док.	Дата
ГАП	Бубенцова	Страница	Лист	Листов
Разработал	Ткачева	П	1	
Проверил	Яковлев	Принципиальная схема отопления. Узлы.		
Н.контр	Щербанос	ООО "ВМП Проект"		

# Принципиальная схема вентиляции.



Инф. N подл. Погр. и дата Взам. инб. N

					171206-П-1-ИОС-4.15			
					Многоэтажный жилой дом со встроенно-пристроенными помещениями и встроенно-пристроенным подземным паркингом, объекты инженерного обеспечения. Корпуса 17, 18, 19, 20, 21 по адресу: Ленинградская область, Всеволожского муниципального района, «Бурговское сельское поселение», кадастровый номер земельного участка № 47-07-0713003:1170. 1, 2, 3, 4 этапы строительства.			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Стадия	Лист	Листов
ГАП		Бубенцова				Корпус 20 со встроенными помещениями, 4 этап строительства.	П	2
Разработал		Панова						
Проверил		Яковлев						
Норм. контр.		Щербанос						
Принципиальная схема вентиляции.						ООО "ВМП Проект"		







**ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ НАРУЖНЫХ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ**

Расчет выполнен на основании требований СП 131.13330.2012 «Строительная климатология», СП 50-13330.2012 «Тепловая защита зданий», СП 23-101-2004 «Проектирование тепловой защиты зданий».

**Климатические и теплоэнергетические параметры**

**Температурно-влажностный режим здания:**

- расчетная температура воздуха внутри помещений жилого дома  $t_{int} = +20 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ;
- относительная влажность воздуха внутри помещений жилого дома  $\phi_{int} = 55 \text{ } \%$ ;
- температура точки росы  $t_d = 10,7 \text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Зона влажности - 1 (влажная) (приложение В СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий»).  
 Влажностный режим помещений – нормальный (таблица 1 СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий»).

Условия эксплуатации ограждающих конструкций в зависимости от влажностного режима помещений и зоны влажности – Б (таблица 2 СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий»).

**Наружные климатические параметры места строительства:**

Расчет нормируемых теплотехнических характеристик ограждающих конструкций выполнен согласно указаниям СП 50.13330.2012 «Тепловая защита здания». Фактическое термическое сопротивление принятой конструкции ограждений должно быть больше или равно требуемому термическому сопротивлению, которое определяется, исходя из санитарно-гигиенических и комфортных условий и условий энергосбережения. Расчет ведется для каждого вида ограждений (стены, покрытия).

Таблица 1

Здания и помещения	Градусо-сутки отопительного периода, $^{\circ}\text{C}/\text{сут}$	Приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций $R_{TP}$ , $\text{m}^2\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$				
		стен	покрытий и перекрытий над проездами	перекрытий чердачных, над холодными подпольями и подвалами	окон и балконных дверей	Входных дверей 1-го этажа
Жилые	<b>4537</b>	<b>2,99</b>	<b>4,47</b>	<b>3,94</b>	<b>0,49</b>	<b>0,76</b>
Общественные	<b>4537</b>	<b>2,56</b>	<b>3,41</b>	<b>2,89</b>	<b>0,42</b>	<b>0,76</b>

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

<b>171206-П-ИОС 4.1.5.ТТР</b>						
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	
Разработал		Куликов				
Проверил		Яковлев				
Н.контр.		Щербонос				
Теплотехнический расчет наружных ограждающих конструкций				Стадия	Лист	Листов
				П	1	7
				ООО «ВМП Проект»		

## Расчёты сопротивлений теплопередаче ограждающих конструкций:

### а) Наружная стена:

#### 1. Исходные данные:

Район строительства: Санкт-Петербург Относительная влажность воздуха:  $\phi_{int}=55\%$

Тип здания или помещения: Лечебно-профилактические и детские учреждения, школы, интернаты

Вид ограждающей конструкции: Наружные стены

Расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания:  $t_{int}=20^{\circ}\text{C}$

#### 2. Расчет:

Согласно таблицы 1 СП 50.13330.2012 при температуре внутреннего воздуха здания  $t_{int}=20^{\circ}\text{C}$  и относительной влажности воздуха  $\phi_{int}=55\%$  влажностный режим помещения устанавливается, как нормальный.

Определим базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче  $R_o^{TP}$  исходя из нормативных требований к приведенному сопротивлению теплопередаче (п. 5.2) СП 50.13330.2012) согласно формуле:

$$R_o^{mp} = a \cdot \text{ГСОП} + b$$

где  $a$  и  $b$  - коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным таблицы 3 СП 50.13330.2012 для соответствующих групп зданий.

Так для ограждающей конструкции вида - наружные стены и типа здания - жилые  $a=0.00035; b=1.4$

Определим градусо-сутки отопительного периода ГСОП,  $^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут}$  по формуле (5.2) СП 50.13330.2012

$$\text{ГСОП} = (t_b - t_{от}) z_{от}$$

где  $t_b$  - расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания,  $^{\circ}\text{C}$

$$t_b = 20^{\circ}\text{C}$$

$t_{от}$  - средняя температура наружного воздуха,  $^{\circ}\text{C}$  принимаемые по таблице 1 СП 131.13330.2012 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более  $8^{\circ}\text{C}$  для типа здания - жилые

$$t_{об} = -1.3^{\circ}\text{C}$$

$z_{от}$  - продолжительность, сут, отопительного периода принимаемые по таблице 1 СП 131.13330.2012 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более  $8^{\circ}\text{C}$  для типа здания - жилые

$$z_{от} = 213 \text{ сут.}$$

Тогда

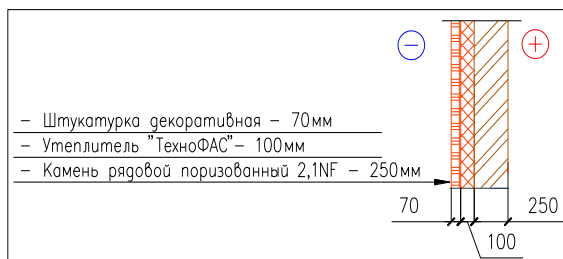
$$\text{ГСОП} = (20 - (-1.3)) 213 = 4536.9^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут}$$

По формуле в таблице 3 СП 50.13330.2012 определяем базовое значение требуемого сопротивления теплопередачи  $R_o^{TP}$  ( $\text{m}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$ ).

$$R_o^{норм} = 0.00035 \cdot 4536.9 + 1.4 = 2.99 \text{ m}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$$

Поскольку населенный пункт Санкт-Петербург относится к зоне влажности - влажной, при этом влажностный режим помещения - нормальный, то в соответствии с таблицей 2 СП 50.13330.2012 теплотехнические характеристики материалов ограждающих конструкций будут приняты, как для условий эксплуатации Б.

Схема конструкции ограждающей конструкции показана на рисунке:



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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
------	---------	------	--------	---------	------

1. Раствор известково-песчаный, толщина  $\delta_1=0.007\text{м}$ , коэффициент теплопроводности  $\lambda_{Б1}=0.81\text{Вт}/(\text{м}^\circ\text{С})$   
 2. ТЕХНОНИКОЛЬ ТЕХНОФАС, толщина  $\delta_2=0.1\text{м}$ , коэффициент теплопроводности  $\lambda_{Б2}=0.042\text{Вт}/(\text{м}^\circ\text{С})$   
 3. Кладка из камней поризованных 2,1НФ, толщина  $\delta_3=0.25\text{м}$ , коэффициент теплопроводности  $\lambda_{Б3}=0.26\text{Вт}/(\text{м}^\circ\text{С})$   
 Условное сопротивление теплопередаче  $R_0^{\text{ycl}}$ , ( $\text{м}^2\text{C}/\text{Вт}$ ) определим по формуле Е.6 СП 50.13330.2012:

$$R_0^{\text{ycl}}=1/\alpha_{\text{int}}+\delta_n/\lambda_n+1/\alpha_{\text{ext}}$$

где  $\alpha_{\text{int}}$  - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций,  $\text{Вт}/(\text{м}^2\text{C})$ , принимаемый по таблице 4 СП 50.13330.2012

$$\alpha_{\text{int}}=8.7 \text{ Вт}/(\text{м}^2\text{C})$$

$\alpha_{\text{ext}}$  - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции для условий холодного периода, принимаемый по таблице 6 СП 50.13330.2012

$\alpha_{\text{ext}}=23 \text{ Вт}/(\text{м}^2\text{C})$  -согласно п.1 таблицы 6 СП 50.13330.2012 для наружных стен.

$$R_0^{\text{ycl}}=1/8.7+0.007/0.81+0.1/0.042+0.25/0.26+1/23$$

$$R_0^{\text{ycl}}=3.51\text{м}^2\text{C}/\text{Вт}$$

Приведенное сопротивление теплопередаче  $R_0^{\text{np}}$ , ( $\text{м}^2\text{C}/\text{Вт}$ ) определим по формуле 11 СП 23-101-2004:

$$R_0^{\text{np}}=R_0^{\text{ycl}} \cdot r$$

$r$ -коэффициент теплотехнической однородности ограждающей конструкции, учитывающий влияние стыков, откосов проемов, обрамляющих ребер, гибких связей и других теплопроводных включений

$$r=0.92$$

Тогда

$$R_0^{\text{np}}=3.51 \cdot 0.92=3.23\text{м}^2 \cdot \text{C}/\text{Вт}$$

Вывод: величина приведённого сопротивления теплопередаче  $R_0^{\text{np}}$  больше требуемого  $R_0^{\text{норм}}$  ( $3.23 > 2.99$ ) следовательно представленная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче.

## б) Покрытие:

### 3. Расчет:

Согласно таблицы 1 СП 50.13330.2012 при температуре внутреннего воздуха здания  $t_{\text{int}}=20^\circ\text{C}$  и относительной влажности воздуха  $\phi_{\text{int}}=55\%$  влажностный режим помещения устанавливается, как нормальный.

Определим базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче  $R_0^{\text{TP}}$  исходя из нормативных требований к приведенному сопротивлению теплопередаче(п. 5.2) СП 50.13330.2012) согласно формуле:

$$R_0^{\text{TP}}=a \cdot \text{ГСОП}+b$$

где  $a$  и  $b$ - коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным таблицы 3 СП 50.13330.2012 для соответствующих групп зданий.

Так для ограждающей конструкции вида- покрытия и типа здания -жилые  $a=0.0005$ ;  $b=2.2$

Определим градусо-сутки отопительного периода ГСОП,  $^\circ\text{C} \cdot \text{сут}$  по формуле (5.2) СП 50.13330.2012

$$\text{ГСОП}=(t_{\text{в}}-t_{\text{от}})Z_{\text{от}}$$

где  $t_{\text{в}}$ -расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания,  $^\circ\text{C}$

$$t_{\text{в}}=20^\circ\text{C}$$

$t_{\text{от}}$ -средняя температура наружного воздуха,  $^\circ\text{C}$  принимаемые по таблице 1 СП 131.13330.2012 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более  $8^\circ\text{C}$  для типа здания - жилые

$$t_{\text{ов}}=-1.3^\circ\text{C}$$

$Z_{\text{от}}$ -продолжительность, сут, отопительного периода принимаемые по таблице 1 СП 131.13330.2012 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более

Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №					Лист
			171206-П-ИОС 4.1.5.ТТР				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

8 °С для типа здания - жилые

$$z_{от}=213 \text{ сут.}$$

Тогда

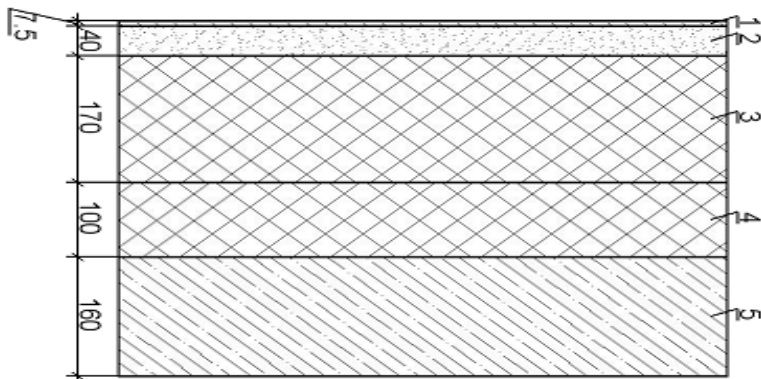
$$\GammaСОП=(20-(-1.3))213=4536.9 \text{ °С}\cdot\text{сут}$$

По формуле в таблице 3 СП 50.13330.2012 определяем базовое значение требуемого сопротивления теплопередачи  $R_0^{тp}$  ( $\text{м}^2\cdot\text{°С}/\text{Вт}$ ).

$$R_0^{норм}=0.0005\cdot 4536.9+2.2=4.47\text{м}^2\text{°С}/\text{Вт}$$

Поскольку населенный пункт Санкт-Петербург относится к зоне влажности - влажной, при этом влажностный режим помещения - нормальный, то в соответствии с таблицей 2 СП50.13330.2012 теплотехнические характеристики материалов ограждающих конструкций будут приняты, как для условий эксплуатации Б.

Схема конструкции ограждающей конструкции показана на рисунке:



1.Рубероид (ГОСТ 10923), толщина  $\delta_1=0.0075\text{м}$ , коэффициент теплопроводности  $\lambda_{Б1}=0.17\text{Вт}/(\text{м}\cdot\text{°С})$

2.Раствор цементно-песчаный, толщина  $\delta_2=0.04\text{м}$ , коэффициент теплопроводности  $\lambda_{Б2}=0.93\text{Вт}/(\text{м}\cdot\text{°С})$

3.ТЕХНОНИКОЛЬ ТЕХНОРУФ В60, толщина  $\delta_3=0.17\text{м}$ , коэффициент теплопроводности  $\lambda_{Б3}=0.041\text{Вт}/(\text{м}\cdot\text{°С})$

4.Гравий керамзитовый ГОСТ 9757 ( $\rho=400 \text{ кг}/\text{м.куб}$ ), толщина  $\delta_4=0.1\text{м}$ , коэффициент теплопроводности  $\lambda_{Б4}=0.145\text{Вт}/(\text{м}\cdot\text{°С})$

5.Железобетон (ГОСТ 26633), толщина  $\delta_5=0.16\text{м}$ , коэффициент теплопроводности  $\lambda_{Б5}=2.04\text{Вт}/(\text{м}\cdot\text{°С})$

Условное сопротивление теплопередаче  $R_0^{усл}$ , ( $\text{м}^2\text{°С}/\text{Вт}$ ) определим по формуле Е.6 СП 50.13330.2012:

$$R_0^{усл}=1/\alpha_{int}+\delta_n/\lambda_n+1/\alpha_{ext}$$

где  $\alpha_{int}$  - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций,  $\text{Вт}/(\text{м}^2\cdot\text{°С})$ , принимаемый по таблице 4 СП 50.13330.2012

$$\alpha_{int}=8.7 \text{ Вт}/(\text{м}^2\cdot\text{°С})$$

$\alpha_{ext}$  - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкций для условий холодного периода, принимаемый по таблице 6 СП 50.13330.2012

$\alpha_{ext}=23 \text{ Вт}/(\text{м}^2\cdot\text{°С})$  -согласно п.1 таблицы 6 СП 50.13330.2012 для покрытий.

$$R_0^{усл}=1/8.7+0.0075/0.17+0.04/0.93+0.17/0.041+0.1/0.145+0.16/2.04+1/23$$

$$R_0^{усл}=5.16\text{м}^2\text{°С}/\text{Вт}$$

Приведенное сопротивление теплопередаче  $R_0^{пp}$ , ( $\text{м}^2\text{°С}/\text{Вт}$ ) определим по формуле 11 СП 23-101-2004:

$$R_0^{пp}=R_0^{усл} \cdot r$$

$r$ -коэффициент теплотехнической однородности ограждающей конструкции, учитывающий влияние стыков, откосов проемов, обрамляющих ребер, гибких связей и других теплопроводных включений

$$r=0.96$$

Тогда

$$R_0^{пp}=5.16\cdot 0.96=4.95\text{м}^2\cdot\text{°С}/\text{Вт}$$

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Взам. инв. №

Подпись и дата

Индв. № подл.

Вывод: величина приведённого сопротивления теплопередаче  $R_0^{пр}$  больше требуемого  $R_0^{норм}(4.95 > 4.47)$  следовательно представленная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче.

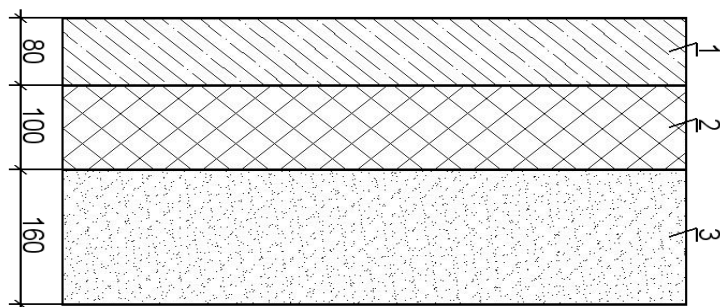
**в) перекрытие над подвалом**

Исходные данные:

Воздух внутри помещения:

- Относительная влажность воздуха внутри помещения  $f_{int} = 55 \%$ ;
- Расчетная температура внутреннего воздуха  $t_{int} = 20 \text{ }^\circ\text{C}$ ;
- Температура наиболее холодного помещения  $t_x = 5 \text{ }^\circ\text{C}$ ;
- Температура воздуха внутри чердачных перекрытий теплых чердаков и цокольных перекрытий над подвалами  $t_c = 5 \text{ }^\circ\text{C}$ ;

Схема конструкции ограждающей конструкции показана на рисунке:



Толщины слоев многослойных конструкций:

- Толщина 1-го слоя  $d_1 = 8 \text{ см} = 8 / 100 = 0,08 \text{ м}$ ;
- Толщина 2-го слоя  $d_2 = 10 \text{ см} = 10 / 100 = 0,1 \text{ м}$ ;
- Толщина 3-го слоя  $d_3 = 16 \text{ см} = 16 / 100 = 0,16 \text{ м}$ ;

Теплотехнические показатели слоя 1:

(Зона влажности - Нормальная; Условия эксплуатации - Б; Теплотехнические показатели - Раствор цементно-песчаный; плотность  $1800 \text{ кг/м}^3$ ; Вид материала слоя 1 - бетоны и растворы):

- Плотность материала в сухом состоянии слоя 1  $\rho_{o1} = 1800 \text{ кг/м}^3$ ;
- Расчетный коэффициент теплопроводности слоя 1  $\lambda_1 = 0,93 \text{ Вт/(м}^\circ\text{C)}$ ;
- Расчетный коэффициент теплоусвоения слоя 1  $s_1 = 11,09 \text{ Вт/(кв.м} \cdot \text{ }^\circ\text{C)}$ ;
- Расчетный коэффициент паропроницаемости слоя 1  $m_1 = 0,09 \text{ мг/(м ч Па)}$ ;

Теплотехнические показатели слоя 2:

(Зона влажности - Нормальная; Условия эксплуатации - Б; Теплотехнические показатели - Плиты СЭНДВИЧ БАТТС К (ТУ 5762-006-45757203-99); плотность  $140 \text{ кг/м}^3$ ; Вид материала слоя 2 - минераловатные и стекловолокнистые материалы):

- Плотность материала в сухом состоянии слоя 2  $\rho_{o2} = 140 \text{ кг/м}^3$ ;
- Расчетный коэффициент теплопроводности слоя 2  $\lambda_2 = 0,049 \text{ Вт/(м}^\circ\text{C)}$ ;
- Расчетный коэффициент теплоусвоения слоя 2  $s_2 = 0,53 \text{ Вт/(кв.м} \cdot \text{ }^\circ\text{C)}$ ;

Теплотехнические показатели слоя 3:

(Зона влажности - Нормальная; Условия эксплуатации - Б; Теплотехнические показатели - Железобетон (ГОСТ 26633); плотность  $2500 \text{ кг/м}^3$ ; Вид материала слоя 3 - бетоны и растворы):

- Плотность материала в сухом состоянии слоя 3  $\rho_{o3} = 2500 \text{ кг/м}^3$ ;
- Расчетный коэффициент теплопроводности слоя 3  $\lambda_3 = 2,04 \text{ Вт/(м}^\circ\text{C)}$ ;
- Расчетный коэффициент теплоусвоения слоя 3  $s_3 = 18,95 \text{ Вт/(кв.м} \cdot \text{ }^\circ\text{C)}$ ;
- Расчетный коэффициент паропроницаемости слоя 3  $m_3 = 0,03 \text{ мг/(м ч Па)}$ ;

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Индв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №			



### Расчёт:

#### 1) Теплотехнический расчет

Поэлементные требования

#### 2) Влажностный режим помещения в холодный период года

Т.к.  $t_{в} = 20\text{ }^{\circ}\text{C} > 12\text{ }^{\circ}\text{C}$  и  $t_{в} = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$  и  $t_{г} = 24\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;  $f_{в}$  и  $f_{г}$  60 % :

Следовательно по табл. 1 влажностный режим - сухой или нормальный.

Расчетная температура наружного воздуха в холодный период:

$$t_{н} = t_{н,5} = -24\text{ }^{\circ}\text{C} .$$

Тип здания или помещения - общественные.

Тип здания или помещения - детские учреждения.

$t_{в} = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$  и  $t_{г} = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$  (100% от предельного значения) и  $t_{в} = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$  и  $t_{г} = 22\text{ }^{\circ}\text{C}$  (90,91% от предельного значения) - условия выполнены .

Конструкция - несветопрозрачная.

Температура точки росы по прил. 2 Руководства по теплотехническому расчету и проектированию ограждающих конструкций зданий НИИСФ (М., 1985) принимается по табл. прил. Р СП 23-101 в зависимости от  $t_{в}$  и  $f_{в}$

$$t_{р} = 10,69\text{ }^{\circ}\text{C} .$$

Средняя температура наружного воздуха:

$$t_{от} = t_{от,10} = -0,4\text{ }^{\circ}\text{C} .$$

Продолжительность отопительного периода:

$$z_{от} = z_{от,10} = 232\text{ сут} .$$

Градусо-сутки отопительного периода:

$$ГСОП = (t_{в} - t_{от}) \cdot z_{от} = (20 - (-0,4)) \cdot 232 = 4732,8\text{ }^{\circ}\text{C сут/год (формула (5.2); табл. 3) .}$$

Тип конструкций - перекрытия чердачные.

Базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции принимается по табл. 3 в зависимости от ГСОП

$$R_{тр0} = 4,029\text{ (м}^2\text{ }^{\circ}\text{C)/Вт} .$$

Средняя температура внутреннего воздуха для данного помещения и расчетная температура внутреннего воздуха здания - одинаковые.

Средняя температура наружного воздуха для данного помещения и расчетная температура наружного воздуха здания - отличаются.

Коэффициент, учитывающий отличие внутренней или наружной температуры у фрагмента конструкции:

$$n_t = (t_{в} - t_{жот}) / (t_{в} - t_{от}) = (20 - 5) / (20 - (-0,4)) = 0,735\text{ (формула (5.3); табл. 3) .}$$

Базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции:

$$R_{тр0} = n_t \cdot R_{тр0} = 0,735 \cdot 4,029 = 2,963\text{ (м}^2\text{ }^{\circ}\text{C)/Вт} .$$

Снижение требуемого сопротивления теплопередаче с учетом региональных особенностей строительства - допускается.

Коэффициент, учитывающий особенности региона строительства:

$$m_p = 0,8 .$$

Нормируемое значение приведенного сопротивления теплопередаче конструкции:

$$R_{нормо} = R_{тр0} \cdot m_p = 2,9630 \cdot 0,8 = 2,37043\text{ (м}^2\text{ }^{\circ}\text{C)/Вт (формула (5.1); п. 5.2) .}$$

#### 3) Продолжение расчета по п. 5.2 СП 50.13330.2012

Внутренняя поверхность ограждающих конструкций - полы.

Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности принимается по табл. 4  $a_{в} = 8,7\text{ Вт/(м}^2\text{ }^{\circ}\text{C)}$  .

Коэффициент теплоотдачи наружной поверхности:

$$a_{н} = 12\text{ Вт/(м}^2\text{ }^{\circ}\text{C)} .$$

Конструкция - многослойная.

#### 4) Определение термического сопротивления конструкции с последовательно расположенными слоями

Замкнутая воздушная прослойка - отсутствует.

Количество слоев - 3.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	171206-П-ИОС 4.1.5.ТТР	Лист
							6

5) Определение термического сопротивления для первого слоя

Толщина слоя:

$$ds = d1 = 0,08 \text{ м .}$$

Теплопроводность материала слоя:

$$ls = l1 = 0,93 \text{ Вт/(м } ^\circ\text{C) .}$$

Сопротивление теплопередаче слоя 1:

$$R1 = ds/ls = 0,08/0,93 = 0,086 \text{ (м } ^\circ\text{C)/Вт .}$$

6) Определение термического сопротивления для второго слоя

Толщина слоя:

$$ds = d2 = 0,1 \text{ м .}$$

Теплопроводность материала слоя:

$$ls = l2 = 0,049 \text{ Вт/(м } ^\circ\text{C) .}$$

Сопротивление теплопередаче слоя 2:

$$R2 = ds/ls = 0,1/0,049 = 2,040 \text{ (м } ^\circ\text{C)/Вт .}$$

7) Определение термического сопротивления для третьего слоя

Толщина слоя:

$$ds = d3 = 0,16 \text{ м .}$$

Теплопроводность материала слоя:

$$ls = l3 = 2,04 \text{ Вт/(м } ^\circ\text{C) .}$$

Сопротивление теплопередаче слоя 3:

$$R3 = ds/ls = 0,16/2,04 = 0,078 \text{ (м } ^\circ\text{C)/Вт .}$$

8) Продолжение расчета по Е.2 прил. Е СП 50.13330.2012

Сумма термических сопротивлений слоев конструкции, расположенных между ее внутренней поверхностью и плоскостью возможной конденсации:

$$SR = R1+R2+R3 = 0,086+2,040+0,078 = 2,205 \text{ (м } ^\circ\text{C)/Вт .}$$

Воздушная прослойка, вентилируемая наружным воздухом - отсутствует.

Осредненное по площади условное сопротивление теплопередаче фрагмента теплозащитной оболочки здания:

$$R \text{ усло} = 1/av+SR+1/an = 1/8,7+2,205+1/12 = 2,403 \text{ (м } ^\circ\text{C)/Вт .}$$

Конструкция - однородная.

Приведенное сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции:

$$R \text{ про} = R \text{ усло} = 2,40355 \text{ (м } ^\circ\text{C)/Вт .}$$

9) Продолжение расчета по п. 5.2 СП 50.13330.2012

$R \text{ про} = 2,403 \text{ (м } ^\circ\text{C)/Вт}$   $t$   $R \text{ нормо} = 2,370 \text{ (м } ^\circ\text{C)/Вт}$  (101,39721% от предельного значения) - условие выполнено

Вывод: величина приведённого сопротивления теплопередаче  $R_{0}^f$  больше требуемого  $R_{req}(2,403>2,370)$  следовательно представленная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче.

г) Окно

тройное остекление /двухкамерный стеклопакет/с расстоянием между стёклами –18 мм и 18 мм

$$R_{окна} = 0,51 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C/Вт},$$

$$R = 0,51 \text{ (м}^2 \cdot ^\circ\text{C)/Вт} > R_{req}^{ок} = 0,49 \text{ (м}^2 \cdot ^\circ\text{C)/Вт}, \text{ что удовлетворяет требованиям.}$$

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

N пом	Наименование	Площадь	Объем	Категория	Норма по усл. ед.		
					Кол-во усл. ед.	норма на 1 ед. (м³/ч)	расход (м³/ч)
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Подвал</b>							
001	Помещение подвала	315,53	805				
002	Насосная, водомерный узел встроенных помещений	17,22	44				
003	ИТП встроенных помещений	37,36	95				
005	Помещение подвала	399,11	1018				
006	Помещение подвала	251,5	641				
007	Насосная, водомерный узел жилого дома	38,01	97				
009	ИТП жилого дома	62,08	158				
010	Кладовая	4,76	12				
011	Кладовая	5,32	14				
012	Кладовая	5,32	14				
013	Кладовая	7,86	20				
014	Кладовая	7,81	20				
015	Кладовая	4,72	12				
016	Кладовая	5,32	14				
017	Кладовая	5,32	14				
018	Кладовая	5,32	14				
019	Кладовая	5,58	14				
022	Кладовая	4,76	12				
023	Кладовая	5,32	14				
024	Кладовая	5,32	14				
025	Кладовая	5,32	14				
026	Кладовая	7,86	20				
027	Кладовая	7,81	20				
030	Кладовая	4,72	12				
031	Кладовая	5,32	14				
032	Кладовая	5,32	14				
033	Кладовая	5,32	14				
034	Кладовая	4,76	12				
035	Кладовая	5,32	14				
036	Кладовая	5,32	14				
037	Кладовая	5,32	14				
0,39	Кладовая	7,86	20				
0,39	Кладовая	7,81	20				
042	Кладовая		0				
043	Кладовая		0				
044	Кладовая		0				
045	Кладовая		0				
046	Кладовая		0				
047	Кладовая		0				
048	Кладовая		0				
<b>1 этаж</b>							
<b>пом1002,1003,1004</b>							
1	Блок встроенных помещений обслуживания №1	71,72	323		5	40	200
	Сан.узел для МГН	5,5	25		1	50	50
	КЧИ	3,22	14				
<b>пом1007,1008,1009</b>							
2	Встроенное помещение обслуживания	98,33	442		6	40	240
	Санузел	6,26	28		1	50	50
	КЧИ	2,86	13				
1014	Колясочная	6,29	28				
1017	Электрощитовая	17,34	75				
<b>пом1019,1020,1021</b>							
3	Встроенное помещение обслуживания	60,56	273		4	40	160
	Санузел	5,29	24		1	50	50
	КЧИ	2,18	10				
4	Встроенное помещение обслуживания	63,49	286		4	40	160
	Санузел	6,48	29		1	50	50
	КЧИ	3,62	16				
<b>пом1024,1025,1026</b>							
5	Встроенное помещение обслуживания	75,61	340		5	40	200
	Санузел	5,5	25		1	50	50
	КЧИ	3,22	14				

	<b>пом1029,1030,1031</b>						
6	Встроенное помещение обслуживания	75,61	340		5	40	200
	Санузел	5,5	25		1	50	50
	КУИ	3,22	14				
	<b>пом1034,1035,1036</b>						

Норма по кратности				Расход воздуха						Наименования		Примечание
при ток (од/ч)	вытя жка	расход (м³/ч)	расход (м³/ч)	приток (м³/ч)		вытяжка (м³/ч)		приток (од/ч)	вытяж ка (од/ч)	прито к	вытяжка	
				ест.	из смеж. пом.	мех. (ест.)	в смеж. пом.					
9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
	0,5		402	402			402	0,5		ПЕ	ВЕ	
	0,5		22	22			22	0,5		ПЕ	ВЕ	
	3		286	290		290		3,0	3,0	ПЕ1	В1	
	0,5		509	509			509	0,5		ПЕ	ВЕ	
	0,5		321	321			321	0,5		ПЕ	ВЕ	
	0,5		48	48			48	0,5		ПЕ	ВЕ	
	3		475	470		470		3,0	3,0	ПЕ1	В2	
	0,5		6	6		20	6	0,5	1,6	ПЕ	В3	
	0,5		7	7		20	7	0,5	1,5	ПЕ	В3	
	0,5		7	7		20	7	0,5	1,5	ПЕ	В3	
	0,5		10	10		20	10	0,5	1,0	ПЕ	В3	
	0,5		10	10		20	10	0,5	1,0	ПЕ	В3	
	0,5		6	6		20	6	0,5	1,7	ПЕ	В3	
	0,5		7	7		20	7	0,5	1,5	ПЕ	В3	
	0,5		7	7		20	7	0,5	1,5	ПЕ	В3	
	0,5		7	7		20	7	0,5	1,5	ПЕ	В3	
	0,5		7	7		20	7	0,5	1,4	ПЕ	В3	
	0,5		6	6		20	6	0,5	1,6	ПЕ	В4	
	0,5		7	7		20	7	0,5	1,5	ПЕ	В4	
	0,5		7	7		20	7	0,5	1,5	ПЕ	В4	
	0,5		7	7		20	7	0,5	1,5	ПЕ	В4	
	0,5		10	10		20	10	0,5	1,0	ПЕ	В4	
	0,5		10	10		20	10	0,5	1,0	ПЕ	В4	
	0,5		6	6		20	6	0,5	1,7	ПЕ	В4	
	0,5		7	7		20	7	0,5	1,5	ПЕ	В4	
	0,5		7	7		20	7	0,5	1,5	ПЕ	В4	
	0,5		7	7		20	7	0,5	1,5	ПЕ	В4	
	0,5		7	7		20	7	0,5	1,5	ПЕ	В4	
	0,5		6	6		20	6	0,5	1,6	ПЕ	В5	
	0,5		7	7		20	7	0,5	1,5	ПЕ	В5	
	0,5		7	7		20	7	0,5	1,5	ПЕ	В5	
	0,5		7	7		20	7	0,5	1,5	ПЕ	В5	
	0,5		7	7		20	7	0,5	1,5	ПЕ	В5	
	0,5		10	10		20	10	0,5	1,0	ПЕ	В5	
	0,5		10	10		20	10	0,5	1,0	ПЕ	В5	
	0,5		0	0		20	0		#####	ПЕ	В5	
	0,5		0	0		20	0		#####	ПЕ	В5	
	0,5		0	0		20	0		#####	ПЕ	В5	
	0,5		0	0		20	0		#####	ПЕ	В5	
	0,5		0	0		20	0		#####	ПЕ	В5	
	0,5		0	0		20	0		#####	ПЕ	В5	
	0,5		0	0		20	0		#####	ПЕ	В5	
				200	130	130	70	0,6	0,4	П1.1	В1.1	
	0,5		12		50	50			2,0	-	В2.1	
	2		29		20	20				-	В2.1	
				240	170	170	70	0,5	0,4	П1.2	В1.2	
	0,5		14		50	50			1,8	-	В2.2	
	2		26		20	20				-	В2.2	
	1		28		50	50			1,8	-	В6	
	1		75	75			75	1,0		ПЕ	ВЕ	вентрешетки во внутренней и наружной стенах
				160	90	90	70	0,6	0,3	П1.3	В1.3	
	0,5		12		50	50			2,1	-	В2.3	
	2		20		20	20				-	В2.3	
				160	90	90	70	0,6	0,3	П1.4	В1.4	
	0,5		15		50	50			1,7	-	В2.4	
	2		33		20	20				-	В2.4	
				200	130	130	70	0,6	0,4	П1.5	В1.5	
	0,5		12		50	50			2,0	-	В2.5	
	2		29		30	30				-	В2.5	



## ХАРАКТЕРИСТИКА ОТОПИТЕЛЬНО - ВЕНТИЛЯЦИОННЫХ СИСТЕМ

Обозначение системы	Наименование обслуживаемого помещения (технологического оборудования)	Вентилятор				Электродвигатель			Воздуонагреватель				Шумоглушитель	Фильтр	Автоматика	Примечание
		Тип	L м <sup>3</sup> /ч	P Па	n об/мин.	Тип, исполнение по взрывозащите	N кВт	n об/мин.	Тип	Температура нагрева, °С		Расход тепла кВт	Тип	Тип	Тип	
										от	до					
<b>Корпус 1</b>																
<b>Встроенные помещения</b>																
<b>П1.1</b>	Встройка 1	LV-WECU 700-2,4-V4	<b>200</b>	<b>150</b>	-	1*230 1,57A	<b>0,20</b>	3380	ТЭН	<b>-24</b>	<b>20</b>	<b>2,5</b>	Шумоизолированный корпус b-30мм	F5	встроено	Лессар
<b>П1.2</b>	Встройка 2	LV-WECU 700-2,4-V4	<b>240</b>	<b>150</b>	-	1*230 0,38A	<b>0,20</b>	3380	ТЭН	<b>-24</b>	<b>20</b>	<b>3,0</b>	Шумоизолированный корпус b-30мм	F6	встроено	Лессар
<b>П1.3</b>	Встройка 3	LV-WECU 400-2,0-V4	<b>160</b>	<b>150</b>	-	1*230 0,38A	<b>0,13</b>	3490	ТЭН	<b>-24</b>	<b>20</b>	<b>2,0</b>	Шумоизолированный корпус b-30мм	F8	встроено	Лессар
<b>П1.4</b>	Встройка 4	LV-WECU 400-2,0-V4	<b>160</b>	<b>150</b>	-	1*230 0,38A	<b>0,13</b>	3490	ТЭН	<b>-24</b>	<b>20</b>	<b>2,0</b>	Шумоизолированный корпус b-30мм	F8	встроено	Лессар
<b>П1.5</b>	Встройка 5	LV-WECU 700-2,4-V4	<b>200</b>	<b>150</b>	-	1*230 1,57A	<b>0,20</b>	3380	ТЭН	<b>-24</b>	<b>20</b>	<b>2,5</b>	Шумоизолированный корпус b-30мм	F5	встроено	Лессар
<b>П1.6</b>	Встройка 6	LV-WECU 700-2,4-V4	<b>200</b>	<b>150</b>	-	1*230 1,57A	<b>0,20</b>	3380	ТЭН	<b>-24</b>	<b>20</b>	<b>2,5</b>	Шумоизолированный корпус b-30мм	F5	встроено	Лессар
<b>П1.7</b>	Встройка 7	LV-WECU 700-2,4-V4	<b>240</b>	<b>150</b>	-	1*230 1,09A	<b>0,20</b>	3380	ТЭН	<b>-24</b>	<b>20</b>	<b>3,0</b>	Шумоизолированный корпус b-30мм	F7	встроено	Лессар
<b>П1.8</b>	Встройка 8	LV-WECU 700-2,4-V4	<b>200</b>	<b>150</b>	-	1*230 1,57A	<b>0,20</b>	3380	ТЭН	<b>-24</b>	<b>20</b>	<b>2,5</b>	Шумоизолированный корпус b-30мм	F5	встроено	Лессар
<b>П1.9</b>	Встройка 9	LV-WECU 700-2,4-V4	<b>200</b>	<b>150</b>	-	1*230 1,57A	<b>0,20</b>	3380	ТЭН	<b>-24</b>	<b>20</b>	<b>2,5</b>	Шумоизолированный корпус b-30мм	F5	встроено	Лессар
<b>П1.10</b>	Встройка 9	LV-WECU 700-2,4-V4	<b>200</b>	<b>150</b>	-	1*230 1,57A	<b>0,20</b>	3380	ТЭН	<b>-24</b>	<b>20</b>	<b>2,5</b>	Шумоизолированный корпус b-30мм	F5	встроено	Лессар
<b>П1.11</b>	Встройка 10	LV-WECU 700-2,4-V4	<b>240</b>	<b>150</b>	-	1*230 1,09A	<b>0,20</b>	3380	ТЭН	<b>-24</b>	<b>20</b>	<b>3,0</b>	Шумоизолированный корпус b-30мм	F7	встроено	Лессар
<b>П1.12</b>	Встройка 11	LV-WECU 400-2,0-V4	<b>160</b>	<b>150</b>	-	1*230 0,38A	<b>0,13</b>	3490	ТЭН	<b>-24</b>	<b>20</b>	<b>2,0</b>	Шумоизолированный корпус b-30мм	F8	встроено	Лессар
<b>П1.13</b>	Встройка 12	LV-WECU 700-2,4-V4	<b>200</b>	<b>150</b>	-	1*230 1,57A	<b>0,20</b>	3380	ТЭН	<b>-24</b>	<b>20</b>	<b>2,5</b>	Шумоизолированный корпус b-30мм	F5	встроено	Лессар
<b>В1.1</b>	Встройка 1	LV-FDCP 160-RU	<b>130</b>	<b>350</b>	-	1*230 0,4A	<b>0,10</b>	2700	-	-	-	-	-	-	-	Лессар
<b>В1.2</b>	Встройка 2	LV-FDCP 160-RU	<b>170</b>	<b>350</b>	-	1*230 0,4A	<b>0,10</b>	2700	-	-	-	-	-	-	-	Лессар
<b>В1.3</b>	Встройка 3	LV-FDCP 160-RU	<b>90</b>	<b>350</b>	-	1*230 0,4A	<b>0,10</b>	2700	-	-	-	-	-	-	-	Лессар
<b>В1.4</b>	Встройка 4	LV-FDCP 160-RU	<b>90</b>	<b>350</b>	-	1*230 0,4A	<b>0,10</b>	2700	-	-	-	-	-	-	-	Лессар
<b>В1.5</b>	Встройка 5	LV-FDCP 160-RU	<b>130</b>	<b>350</b>	-	1*230 0,4A	<b>0,10</b>	2700	-	-	-	-	-	-	-	Лессар
<b>В1.6</b>	Встройка 6	LV-FDCP 160-RU	<b>130</b>	<b>350</b>	-	1*230 0,4A	<b>0,10</b>	2700	-	-	-	-	-	-	-	Лессар
<b>В1.7</b>	Встройка 7	LV-FDCP 160-RU	<b>170</b>	<b>350</b>	-	1*230 0,4A	<b>0,10</b>	2700	-	-	-	-	-	-	-	Лессар
<b>В1.8</b>	Встройка 8	LV-FDCP 160-RU	<b>130</b>	<b>350</b>	-	1*230 0,4A	<b>0,10</b>	2700	-	-	-	-	-	-	-	Лессар
<b>В1.9</b>	Встройка 9	LV-FDCP 160-RU	<b>130</b>	<b>350</b>	-	1*230 0,4A	<b>0,10</b>	2700	-	-	-	-	-	-	-	Лессар
<b>В1.10</b>	Встройка 10	LV-FDCP 160-RU	<b>130</b>	<b>350</b>	-	1*230 0,4A	<b>0,10</b>	2700	-	-	-	-	-	-	-	Лессар
<b>В1.11</b>	Встройка 11	LV-FDCP 160-RU	<b>170</b>	<b>350</b>	-	1*230 0,4A	<b>0,10</b>	2700	-	-	-	-	-	-	-	Лессар
<b>В1.12</b>	Встройка 12	LV-FDCP 160-RU	<b>90</b>	<b>350</b>	-	1*230 0,4A	<b>0,10</b>	2700	-	-	-	-	-	-	-	Лессар
<b>В1.13</b>	Встройка 13	LV-FDCP 160-RU	<b>130</b>	<b>350</b>	-	1*230 0,4A	<b>0,10</b>	2700	-	-	-	-	-	-	-	Лессар
<b>В2.1</b>	Санузлы встр.пом 1	LV-FDCP 100-RU	<b>70</b>	<b>320</b>	-	1*230 0,3A	<b>0,06</b>	2500	-	-	-	-	-	-	-	Лессар
<b>В2.2</b>	Санузлы встр.пом 2	LV-FDCP 100-RU	<b>70</b>	<b>320</b>	-	1*230 0,3A	<b>0,06</b>	2500	-	-	-	-	-	-	-	Лессар
<b>В2.3</b>	Санузлы встр.пом 3	LV-FDCP 100-RU	<b>70</b>	<b>320</b>	-	1*230 0,3A	<b>0,06</b>	2500	-	-	-	-	-	-	-	Лессар
<b>В2.4</b>	Санузлы встр.пом 4	LV-FDCP 100-RU	<b>70</b>	<b>320</b>	*	1*230 0,3A	<b>0,06</b>	2500	*	-	-	-	*	*	*	Лессар

<b>B2.5</b>	Санузлы встр.пом 5	LV-FDCP 100-RU	<b>70</b>	<b>320</b>	*	1*230 0,3A	<b>0,06</b>	2500	*	-	-	-	*	*	*	Лессар
<b>B2.6</b>	Санузлы встр.пом 5	LV-FDCP 100-RU	<b>70</b>	<b>320</b>	*	1*230 0,3A	<b>0,06</b>	2500	*	-	-	-	*	*	*	Лессар
<b>B2.7</b>	Санузлы встр.пом 5	LV-FDCP 100-RU	<b>70</b>	<b>320</b>	*	1*230 0,3A	<b>0,06</b>	2500	*	-	-	-	*	*	*	Лессар
<b>B2.8</b>	Санузлы встр.пом 5	LV-FDCP 100-RU	<b>70</b>	<b>320</b>	*	1*230 0,3A	<b>0,06</b>	2500	*	-	-	-	*	*	*	Лессар
<b>B2.9</b>	Санузлы встр.пом 5	LV-FDCP 100-RU	<b>70</b>	<b>320</b>	*	1*230 0,3A	<b>0,06</b>	2500	*	-	-	-	*	*	*	Лессар
<b>B2.10</b>	Санузлы встр.пом 5	LV-FDCP 100-RU	<b>70</b>	<b>320</b>	*	1*230 0,3A	<b>0,06</b>	2500	*	-	-	-	*	*	*	Лессар
<b>B2.11</b>	Санузлы встр.пом 5	LV-FDCP 100-RU	<b>70</b>	<b>320</b>	*	1*230 0,3A	<b>0,06</b>	2500	*	-	-	-	*	*	*	Лессар
<b>B2.12</b>	Санузлы встр.пом 5	LV-FDCP 100-RU	<b>70</b>	<b>320</b>	*	1*230 0,3A	<b>0,06</b>	2500	*	-	-	-	*	*	*	Лессар
<b>B2.13</b>	Санузлы встр.пом 5	LV-FDCP 100-RU	<b>70</b>	<b>320</b>	*	1*230 0,3A	<b>0,06</b>	2500	*	-	-	-	*	*	*	Лессар
<b>Жилые помещения и технические помещения</b>																
<b>B1</b>	ИТП встройка	LV-FDCP 200-RU	<b>290</b>	<b>350</b>	-	1*230 0,6A	<b>0,14</b>	2650	-	-	-	-	-	-	-	Лессар
<b>B2</b>	ИТП жилья	LV-FDCP 200-RU	<b>400</b>	<b>350</b>	-	1*230 0,6A	<b>0,14</b>	2650	-	-	-	-	-	-	-	Лессар
<b>B3</b>	Кладовые	LV-FDCP 160-RU	<b>200</b>	<b>350</b>	-	1*230 0,4A	<b>0,10</b>	2700	-	-	-	-	-	-	-	Лессар
<b>B4</b>	Кладовые	LV-FDCP 160-RU	<b>200</b>	<b>350</b>	-	1*230 0,4A	<b>0,10</b>	2700	-	-	-	-	-	-	-	Лессар
<b>B5</b>	Кладовые	LV-FDCP 200-RU	<b>260</b>	<b>350</b>	-	1*230 0,6A	<b>0,14</b>	2650	-	-	-	-	-	-	-	Лессар
<b>B6</b>	Колясочная	LV-FDCP 100-RU	<b>50</b>	<b>320</b>	*	1*230 0,3A	<b>0,06</b>	2500	*	-	-	-	*	*	*	Лессар
<b>B7</b>	Колясочная+КУИ	LV-FDCP 100-RU	<b>70</b>	<b>320</b>	*	1*230 0,3A	<b>0,06</b>	2500	*	-	-	-	*	*	*	Лессар
<b>B8</b>	Колясочная	LV-FDCP 100-RU	<b>50</b>	<b>320</b>	*	1*230 0,3A	<b>0,06</b>	2500	*	-	-	-	*	*	*	Лессар
	С/у и кухни квартир 10 этажа	Вентс 100-К 84шт	<b>40-70</b>	<b>40</b>	*	1*230 1,06A	<b>0,014</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	
	отопление В/у жилья и встройки+электрощитовые	электрокалорифер 4штх0,5 кВт											<b>2,0</b>			

**6,45** эл.двигатели

**34,9** электронагрев



Секция	Обозначение систем	Наименование обслуживаемых помещений	Вентилятор					Электродвигатель	
			Тип	L, м <sup>3</sup> /ч	P, Па	Дым/воздух		Тип	Ny
						t, °C	ρ, кг/м <sup>3</sup>		
1	ВД1	Коридор	ДЫМЪ-РН-7,1-1,1Дн-ДУ	14362	777	132	0,87	A132S6	5,5
	ПДк1		ВОПЪ-К-800-9/20	7315	327	20	1,2	-	1,5
	ПДш1	Лифтовые шахты	ВОПЪ-К-900-6/40	30824	385	-24	1	-	6
	ПДш4	Тамбур шлюз	FDCP 250	1120	300	-24	1	-	0,16
2	ВД2	Коридор	ДЫМЪ-РН-7,1-1,1Дн-ДУ	14362	777	132	1	A132S6	6
	ПДк2		ВОПЪ-К-800-9/20	7315	327	20	1	-	2
	ПДш2	Лифтовые шахты	ВОПЪ-К-900-6/40	30824	385	-24	1	-	6
	ПДш4	Тамбур шлюз	FDCP 250	1120	300	-24	1	-	0,16
3	ВД3	Коридор	ДЫМЪ-РН-8-0,95Дн-ДУ	13690	720	114	1	A112MB6	4
	ПДк3		ВОПЪ-К-800-9/20	7294	327	20	1	-	2
	ПДш3	Лифтовые шахты	ВОПЪ-К-900-6/40	31057	384	-24	1,42	-	5,5