

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Архитектурно-строительный институт

(наименование института полностью)

Центр

Центр инженерного оборудования

(наименование)

08.04.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки)

Современные системы обеспечения микроклимата зданий и сооружений

(направленность (профиль))

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ)

на тему Обеспечение микроклимата Дома ветеранов и инвалидов
с комплексом служб социально-бытового
обслуживания в г. Южно-Сахалинск

Обучающийся

Ю.И. Тестова

(инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Научный

канд. техн. наук, Д.Ю. Слесарев

руководитель

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), инициалы Фамилия)

Тольятти 2023

Содержание

Введение	4
1 Исходные данные объекта проектирования	6
1.1 Параметры наружного и внутреннего воздуха	6
1.2 Источники тепло- и холодоснабжения	7
1.3 Архитектурно-планировочные решения объекта	8
2 Аналитический обзор	10
2.1 Обзор нормативных требований, предъявляемых к системам обеспечения микроклимата зданий	10
2.2 Обзор существующих инженерных решений по проектированию систем обеспечения микроклимата в зданиях	15
2.3 Патентный поиск	17
3 Расчёт теплотерь и теплопоступлений. Тепловой баланс	26
3.1 Теплотехнический расчёт ограждающих конструкций	26
3.2 Расчёт теплотерь помещений	37
3.3 Расчёт тепло- и влагопоступлений	41
3.4 Тепловой баланс	46
4 Системы обеспечения микроклимата	48
4.1 Отопление	48
4.1.1 Конструирование систем отопления и теплоснабжения	48
4.1.2 Гидравлический расчёт системы отопления	54
4.1.3 Тепловой расчет и подбор отопительных приборов	61
4.1.4 Расчет и подбор отопительного оборудования	63
4.2 Вентиляция и кондиционирование воздуха	67
4.2.1 Определение требуемых воздухообменов. Воздушный баланс	67
4.2.2 Конструирование систем вентиляции и кондиционирования воздуха	69
4.2.3 Расчет воздухораспределительных устройств	78
4.2.4 Аэродинамический расчет	83
4.2.5 Расчет и подбор вентиляционного оборудования	88
5 Автоматизация систем обеспечения микроклимата	92

6 Технико-экономический расчет.....	96
Заключение	101
Список использованной литературы и использованных источников	102
Приложение А Теплотери через наружные ограждения	107
Приложение Б Гидравлический расчет систем отопления.....	139
Приложение В Расчет количества секций приборов отопления.....	147
Приложение Г Выписка из паспорта радиатора	148
Приложение Д Выписка из паспорта клапана смесительного регулирующего трехходового	152
Приложение Е Выписка из паспорта теплосчетчика	154
Приложение Ж Воздухообмен помещений	159
Приложение И Характеристики воздухораспределительных устройств	162
Приложение К Аэродинамический расчет	173
Приложение Л Подбор вентиляционного оборудования.....	175

Введение

Актуальность темы исследования заключается в следующем: с учетом возрастающих потребностей и требований к микроклимату зданий: «именно соответствие современным тенденциям является важным фактором комфортного проживания. В частности, это относится и к домам для инвалидов и престарелых, людей, нуждающихся в особых условиях и постоянном уходе. По отчету ООН население свыше 65-летнего возраста в 2050 году будет составлять 16%, по сравнению с 6% в 2019 году. Поэтому для обеспечения должного уровня жизни в домах-интернатах необходимо применение современных технологий строительства, устанавливаемые нормативной базой» [46].

Поддержка старшего поколения – одно из основных направлений нацпроекта «Демография». Благодаря федеральному проекту «Старшее поколение» в России строят дома-интернаты для пожилых и людей с ограниченными возможностями. Для реабилитации и социализации необходимы современные условия и строящиеся дома-интернаты позволяют проживающим реализовывать себя в спорте, творчестве, трудовой деятельности и получать своевременные медицинские услуги.

Объект исследования: Дом ветеранов и инвалидов с комплексом служб социально-бытового обслуживания в г. Южно-Сахалинск (Рисунок 1).

Предмет исследования: системы обеспечения требуемых параметров микроклимата в многоэтажных жилых зданиях многофункционального назначения.



Рисунок 1 – Эскиз блока 1,2,3

Цель магистерской диссертации: является проектирование систем обеспечения микроклимата Дома ветеранов и инвалидов с комплексом служб социально-бытового обслуживания в г. Южно-Сахалинск.

Задачи исследования:

Обосновать актуальность данного исследования, выявить проблемы проектирования и их практической реализации

Изучить нормативную, научно-техническую литературу, современные проектные решения ОВК, применимые к многоэтажным жилым зданиям многофункционального назначения

Провести патентный поиск единицы оборудования – устройства удаления воздуха из системы отопления.

Разработать проект систем ОВК для объекта проектирования.

Разработать технико-экономическое обоснование принятого инженерного решения.

Методы исследования: Теоретико-методологической основой работы является комплексный подход. При подготовке и выполнении работы будут использованы теоретические и практические методы исследования и выполнен обзор исходных данных, в которые включены анализ архитектурно-строительной характеристики здания, определение параметров наружного воздуха и определение параметров внутреннего микроклимата.

Научная новизна исследования заключается в проектировании системы обеспечения микроклимата здания.

1 Исходные данные объекта проектирования

1.1 Параметры наружного и внутреннего воздуха

Параметры наружного [19] и внутреннего воздуха подбираются согласно нормативным документам и сводятся в таблицы 1 и 2.

Таблица 1 – Параметры наружного воздуха района строительства

Климатические данные региона застройки		
Страна	Россия	
Область	Сахалинская	
Город	г. Южно-Сахалинск	
Название	Разм-ть	Величина
Географические данные		
Широта	градус	46°57' с.ш
Долгота	градус	142°44' в.д.
Высота над уровнем моря	м	48
Климатический район	-	IIIГ
Зона влажности	-	Влажная
Условия эксплуатации Б	-	Б
Климатические параметры холодного периода года		
Температура воздуха наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0.92	°С	-21
Продолжительность периода со средней суточной температурой воздуха $\leq 10^{\circ}\text{C}$	сут.	227
ГСОП		5516
Средняя температура воздуха периода со средней суточной температурой воздуха $\leq 10^{\circ}\text{C}$	°С	-4,3
Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца	%	80
Среднемесячная годовая температура воздуха (131 СП табл.5.1.)		-12,8
Максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь	м/с	3,3
Нормативная глубина промерзания грунтов: Для суглинков и глин Для крупнообломочных пород Для песка	м	1,47 2,18 1,80
Климатические параметры теплого периода года		
Температура воздуха обеспеченностью 0,95	°С	20
Максимальная из средних скоростей ветра по румбам за июль	м/с	2,8
Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее теплого месяца	%	86
Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 ч наиболее теплого месяца	%	<u>72</u>

Таблица 2 – Параметры внутреннего воздуха в помещениях

Наименование помещения	Температура воздуха, °С	Скор. возд., м/с	Относительная влажность воздуха, %
Жилое помещение	20	0,2	55
Административные	20	0,2	55
Аптека	18	0,2	55
Зал физкультурный	18	0,2	55
Инвентарная	16	0,2	55
Тренерская	18	0,2	55
Процедурная	24	0,2	55
Кабинет врача	20	0,2	55
Коридор, фойе	16	НН	55
Душевая	24	0,2	НН
Санузел	20	0,2	НН
Раздевальная	24	0,2	55
Универсальная кабина	20	0,2	55
Склад декораций	16	0,2	55
Артистическая	18	0,2	55
Зрительный зал, эстрада	20	0,2	55
Комната звукорежиссера	18	0,2	55
Обеденный зал	18	0,2	55
Буфет	18	0,2	55
Комната видеонаблюдения	18	0,2	55
Кухня	20	0,2	НН
Гардеробная	18	0,2	55
Гладильная	18	0,2	55
Помещение постирочной	18	0,2	55
Помещение досуга	20	0,2	55
Спальня	20	0,2	55
Подсобка, КУИ	18	55	0,2
Лестничная клетка-холл	16	НН	НН
Крытый паркинг	12	НН	НН
ИТП (насосная, ПВК)	12	0,2	НН
Электрощитовая	16	0,2	НН
Подвальное помещение	5	0,2	НН

Приняты оптимальные параметры микроклимата для домов престарелых и инвалидов [3].

1.2 Источники тепло- и холодоснабжения

Источником теплоснабжения является городская котельная №18 г.Южно-Сахалинска, подающая теплоноситель с параметрами 85/65°С

Источник холодоснабжения – приточная установка с компрессорно-конденсаторным блоком.

1.3 Архитектурно-планировочные решения объекта

Объект проектирования – областной специальный Дом ветеранов и инвалидов с комплексом служб социально-бытового обслуживания по адресу: Сахалинская область, г. Южно-Сахалинск, п/р Луговое, ул. 2-ая Пионерская, д.19А. Эскиз здания представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – эскиз Дома ветеранов и инвалидов

Строение представляет собой трехблочное здание с переменной этажностью с подвальным помещением (технический этаж) с инженерными сетями. Фундамент, несущие стены и стены подвала здания выполнены из монолитных железобетонных плит. Наружные стены здания из ячеистобетонных блоков на специальном клеевом растворе на цементной основе. Отделка фасадов из вентилируемой фасадной системы с облицовкой фиброцементными плитами.

Блок 1 состоит из 5 этажей, высота каждого этажа 3 метра, размер в плане в осях 23,1x39 метров.

Блок 2 состоит из 1 этажа, высота этажа 3,9 метра, размер в плане в осях 22,1x12,98 метров.

Блок 3 состоит из 1 этажа, высота этажа 6,1 метра, размер в плане в осях 30,0x15,0 метров.

Расположение помещений по блокам:

- блок 1 – жилые и административные помещения,
- блок 2 – буфет, обеденный зал, душевые, санузлы, пост охраны,
- блок 3 – кабинет врача, процедурная, помещения досуга.

Общая площадь жилого здания 3959,35 м².

Количество квартир – 50 шт. Общая/жилая площадь квартир – 1976,04/834,5 м²

Общая/расчетная/полезная площадь общественной части здания: 1393,06/580,12/1371,01 м².

В здании предусмотрены мероприятия по обеспечению доступности маломобильным группам населения, включая пандусы, габариты коридоров, проемов, лифта и др [31].

Выводы по разделу 1:

- приведены параметры наружного и внутреннего воздуха исходя из рекомендаций нормативной документации и учетом климатических условий г. Южно-Сахалинска, назначения объекта и функционала помещений;
- определены источники тепло- и холодоснабжения объекта проектирования;
- проанализированы архитектурно-планировочные решения Дома инвалидов и ветеранов с комплексом служб социально-бытового обслуживания в г. Южно-Сахалинск.

2 Аналитический обзор

2.1 Обзор нормативных требований, предъявляемых к системам обеспечения микроклимата зданий

Обзор существующей нормативно-справочной и рекомендательной документации по проектированию домов престарелых и инвалидов позволяет сделать вывод, что полный перечень составляет более 50 документов.

Согласно ГОСТ 30494-2011 [3] «Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях» для домов престарелых и инвалидов принимаются особенные, указанные в скобках, оптимальные и допустимые нормы температуры, относительной влажности и скорости движения воздуха в обслуживаемой зоне помещений жилых зданий и общежитий, представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Нормы параметров микроклимата по ГОСТ 30494-2011

Оптимальные и допустимые нормы температуры, относительной влажности и скорости движения воздуха в обслуживаемой зоне помещений жилых зданий и общежитий									
Период года	Наименование помещения	Температура воздуха, °С		Результирующая температура, °С		Относительная влажность, %		Скорость движения воздуха, м/с	
		оптимальная	допустимая	оптимальная	допустимая	оптимальная	допустимая, не более	оптимальная, не более	допустимая, не более
Холодный	Жилая комната	20 - 22	18 - 24 (20 - 24)	19 - 20	17 - 23 (19 - 23)	45 - 30	60	0,15	0,2
	Жилая комната в районах с температурой наиболее холодной пятидневки (обеспеченностью 0,92) минус 31 °С и ниже	21 - 23	20 - 24 (22 - 24)	20 - 22	19 - 23 (21 - 23)	45 - 30	60	0,15	0,2
	Кухня	19 - 21	18 - 26	18 - 20	17 - 25	Не нормируется	Не нормируется	0,15	0,2
	Туалет	19 - 21	18 - 26	18 - 20	17 - 25	Не нормируется	Не нормируется	0,15	0,2
	Ванная, совмещенный санузел	24 - 26	18 - 26	23 - 27	17 - 26	Не нормируется	Не нормируется	0,15	0,2
	Помещения для отдыха и учебных занятий	20 - 22	18 - 24	19 - 21	17 - 23	45 - 30	60	0,15	0,2
	Межквартирный коридор	18 - 20	16 - 22	17 - 19	15 - 21	45 - 30	60	Не нормируется	Не нормируется
	Вестибюль, лестничная клетка	16 - 18	14 - 20	15 - 17	13 - 19	Не нормируется	Не нормируется	Не нормируется	Не нормируется
	Кладовые	16 - 18	12 - 22	15 - 17	11 - 21	Не нормируется	Не нормируется	Не нормируется	Не нормируется
Теплый	Жилая комната	22 - 25	20 - 28	22 - 24	18 - 27	60 - 30	65	0,2	0,3

Примечание - Значения в скобках относятся к домам для престарелых и инвалидов.

Согласно СП 2.1.2.3358-16 «Санитарно-эпидемиологические требования к размещению, устройству, оборудованию, содержанию,

санитарно-гигиеническому и противоэпидемическому режиму работы организаций социального обслуживания» [33] при проектировании домов инвалидов и интернатов следует руководствоваться следующими нормами, разъясненными ниже.

При размещении организаций социального обслуживания в нескольких зданиях между ними предусматриваются отапливаемые переходы, за исключением случаев размещения организаций, оказывающих социальные услуги в стационарной форме, в нескольких зданиях.

Жилые помещения организаций, предоставляющих социальные услуги в стационарной форме, организуются для группы численностью не более 6 человек с общей гостиной, кухней, столовой, прихожей, санитарным узлом (далее - жилая ячейка) или соединенными через коридор (коридоры) жилых комнат (спален) и мест общего пользования (кухня, душевая, санитарные узлы) (далее - жилая группа). Допускается наличие жилых ячеек и жилых групп в одной организации.

В зданиях, жилые помещения в которых организованы по типу жилых групп, должен быть обустроен санитарный узел для каждой жилой комнаты (спальни), а также для каждой жилой группы не менее чем по одной уборной отдельно для мужчин и женщин, оборудованных унитазами в закрытых кабинках (писсуарами - в мужской уборной) и умывальниками.

В зданиях, жилые помещения в которых организованы по типу жилых групп, должны быть предусмотрены рекреационные зоны (гостиные) и кухни (или совмещенные кухни-гостиные) общие для группы не более 6 человек, проживающих в соседних жилых комнатах (спальнях).

Спальные комнаты предусматриваются на 1 – 3 человека.

Планировка и оборудование всех помещений, включая спальные комнаты должны предусматривать возможность использования их лицами с ограниченными возможностями, в том числе использующими специальные средства для передвижения. Лица с ограниченными возможностями должны иметь беспрепятственный доступ к техническим средствам реабилитации.

Не допускается размещение учебно-производственных мастерских в одном блоке с помещениями для проживания лиц пожилого возраста, лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов.

Для хранения технических средств реабилитации в организациях социального обслуживания, жилые помещения в которых организованы по типу жилых групп, должны быть предусмотрены отдельные помещения.

Системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха должны обеспечивать оптимальные условия проживания или находиться в границах допустимых параметров микроклимата и воздушной среды помещений согласно показателям микроклимата помещений.

Все помещения для пребывания лиц пожилого возраста, лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов ежедневно проветриваются. Для проветривания предусматриваются фрамуги, форточки или другие устройства.

В организациях социального обслуживания оборудуются помещения прачечной для стирки постельного белья, полотенец и личных вещей. При отсутствии условий для стирки постельного белья и личных вещей в организациях социального обслуживания допускается централизованная стирка в иных прачечных. Должно быть обеспечено использование гладильных досок и утюгов в жилых ячейках и санитарно-бытовом помещении жилых групп.

Показатели микроклимата помещений, принятые по СП 2.1.2.3358-16 представлены в таблице 4.

Согласно требованиям СП 50.13330.2012 и СНиП 23-02-2003 "Тепловая защита зданий" [36] при проектировании домов-интернатов для престарелых средняя температура наружного воздуха, °С, и продолжительность отопительного периода, сут/год, принимается для периода со среднесуточной температурой наружного воздуха не более 10°С.

Таблица 4 – Нормы параметров микроклимата по СП 2.1.2.3358-16

Период года	Наименования помещений	Температура воздуха, °С		Результирующая температура, °С		Относительная влажность, %		Скорость движения воздуха, м/с	
		оптимальная	допустимая	оптимальная	допустимая	оптимальная	допустимая, не более	оптимальная, не более	допустимая, не более
Холодный	Жилые комнаты	20-22	20-24	19-20	19-23	45-30	60	0,15	0,2
	Помещения профессиональной подготовки (классы и мастерские)	19-21	18-23	18-20	17-22	45-30	60	0,2	0,3
	Библиотека (читальный зал)	20-21	19-23	19-20	19-22	45-30	60	0,2	0,3
	Административные помещения (кабинеты)	20-21	19-23	19-20	19-22	45-30	60	0,2	0,3
	Гостиная, столовая	20-21	19-23	19-20	19-22	45-30	60	0,2	0,3
	Зрительный зал	20-21	19-23	19-20	19-22	45-30	60	0,2	0,3
	Кинопроекционная и радиоузел	21-23	20-25	20-21	20-23	60-40	60	0,1	0,2
	Спортивный зал	17-19	15-21	16-18	14-20	45-30	60	0,2	0,3
	Раздевальные	20-22	20-24	19-21	19-23	45-30	60	0,15	0,2
	Санузлы с умывальником	16-18	14-20	15-17	13-19	нн*	нн	нн	нн
	Душевые, ванны	24-26	18-28	23-25	17-27	нн	нн	0,15	0,2
	Вестибюли, гардеробные, коридоры, лестницы, курительные, кладовые	16-18	14-20	15-17	13-19	нн	нн	нн	нн
Теплый	Помещения с постоянным пребыванием людей	23-25	18-28	22-24	19-27	60-30	65	0,3	0,5

СП 7.13130.2013 Отопление, вентиляция и кондиционирование. Требования пожарной безопасности [40].

СП 54.13330.2016 СНиП 31-01-2003 Здания жилые многоквартирные. [37].

СП 59.13330.2016 СНиП 35-01-2001 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения [38].

СП 60.13330.2016 СНиП 41-01-2003 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха [39].

СП 118.13330.2012 СНиП 31-06-2009 Общественные здания и сооружения [25].

СП 131.13330.2018 СНиП 23-01-99* Строительная климатология. [26].

СП 136.13330.2012 Здания и сооружения. Общие положения проектирования с учетом доступности для маломобильных групп населения [27].

СП 137.13330.2012 Жилая среда с планировочными элементами, доступными инвалидам. Правила проектирования [28].

СП 138.13330.2012 Общественные здания и сооружения, доступные маломобильным группам населения. Правила проектирования [29].

СП 143.13330.2012 Помещения для досуговой и физкультурно-оздоровительной деятельности маломобильных групп населения. Правила проектирования [30].

СП 148.13330.2012 Помещения в учреждениях социального и медицинского обслуживания. Правила проектирования [32].

СП 309.1325800.2017 Здания театрально-зрелищные. Правила проектирования [34].

СП 484.1311500.2020 Системы противопожарной защиты. Системы пожарной сигнализации и автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования [35].

СанПиН 2.2.1/2.1.1.1076-01 Гигиенические требования к инсоляции и солнцезащите помещений жилых и общественных зданий и территорий [14].

СНиП 41-01-2003 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. [24].

СНиП 23-01-99 Строительная климатология [19].

СНиП 23-02-2003 Тепловая защита зданий [20, 36].

СНиП 21-01-97 Пожарная безопасность зданий и сооружений [17].

СНиП 31-06-2009 Общественные здания и сооружения [23].

СНиП 31-05-2003 Общественные здания административного назначения [22].

СНиП 31-01-2003 Здания жилые многоквартирные [21].

2.2 Обзор существующих инженерных решений по проектированию систем обеспечения микроклимата в зданиях

В части проектирования и реализации инженерных решений дома инвалидов и ветеранов являются сложными инфраструктурными объектами [6, 18]. Это обусловлено рядом особенностей, присущим этим зданиям. В таких учреждениях располагаются не только жилая зона, но и общественная, лечебно-профилактическая, досуговая (с разделением на физкультурно-оздоровительную и культурно-зрелищную) и учебная зоны.

«Архитектурно-планировочные решения таких зданий должны быть направлены на предотвращение распространения инфекций, то есть на исключение перетекания воздуха: между помещениями в плане этажа, между этажами здания.

Рациональные решения должны обеспечивать максимально возможную изоляцию:

- помещений друг от друга в плане этажа за счет устройства шлюзов, тамбуров, дополнительных дверей при входе в помещение (группу помещений);
- секций отделения друг от друга за счет устройства шлюзов или тамбуров при входе в секцию (отделение);

Следует добавить, что в этих зданиях, как и во всех других, возникает неорганизованный воздухообмен, то есть движение потоков воздуха между этажами по вертикали здания через лестничные клетки и лифтовые шахты и в плане этажа – между смежными помещениями и помещениями, расположенными на противоположных фасадах здания. Перетекание воздуха происходит через неплотности ограждающих конструкций за счет разности давлений снаружи и внутри здания» [2].

«Серьезную проблему представляет организация воздухораспределения в помещении, грамотный выбор

воздухораспределителей, их регулирование, поскольку величина расхода приточного воздуха определяет энергоемкость приточных систем. Например, увеличение разности температур позволяет снизить значение воздухообмена. Важна оптимизация значений параметров приточного воздуха для помещений как факторов, непосредственно влияющих на затраты тепла и холода при обработке воздуха» [2].

«В залах для занятий спортом рекомендуется применять механическую систему вентиляции и кондиционирования воздуха. Периодическое краткосрочное применение естественной вентиляции в некоторых случаях можно рассматривать как вариант контролируемой «гибридной» вентиляции.

Приточный воздух лучше всего подавать в помещение настилающимися струями, чтобы исключить возможность прямого воздействия на занимающихся. Для предотвращения появления застойных зон воздуха необходимо равномерное распределение приточных вентиляционных решеток. Приток наружного воздуха не должен быть менее чем $80 \text{ м}^3/\text{ч}$ с расчетом на одного занимающегося человека.

В случае, когда зал используется для различного типа занятий спортом, возможно быстро прогреть помещение до необходимой температуры при помощи сплит-системы» [44].

Отопление должно быть термобезопасным. Именно поэтому отопительные приборы должны располагаться под окнами, в специальных углублениях и закрываться решетками [50].

В жилых номерах рекомендуется применять естественную вентиляцию.

Кроме того, «Применение вентиляции с индивидуальным регулированием в многоквартирных жилых зданиях обеспечивает высокое качество комфорта, микроклимата и экологической безопасности, и при этом позволяет снизить затраты энергии и связанные с этим эксплуатационные затраты. Снижение затрат энергии на подогрев вентиляционного воздуха обеспечивается главным образом за счет регулирования воздухообмена по потребности, но возможно также применение утилизации теплоты

вытяжного воздуха для подогрева приточного, а также использование нетрадиционных возобновляемых источников энергии. Реализация индивидуального регулирования возможна при различных способах организации вентиляции: для систем с естественным побуждением, гибридной естественно-механической вентиляции, вентиляции с механическим побуждением» [47].

2.3 Патентный поиск

«В системах отопления скопления воздуха нарушают циркуляцию теплоносителя и вызывают коррозию стали. Борьба с воздушными скоплениями – весьма важная задача, которую необходимо разрешать при проектировании и эксплуатации систем.

Воздух в системы отопления попадает двумя путями: частично остается в свободном состоянии при заполнении их теплоносителем или вносится водой в процессе заполнения и эксплуатации в растворенном (точнее, поглощенном, абсорбированном) виде.

Количество свободного воздуха, остающегося в трубах и приборах при их заполнении, не поддается учету, но этот воздух в правильно сконструированных системах устраняется в течение нескольких дней эксплуатации.

Количество растворенного воздуха, вводимого в системы при периодических добавках воды в процессе эксплуатации, определяется в зависимости от содержания воздуха в подпиточной воде. Подпиточная водопроводная вода содержит свыше 30 г воздуха в 1 т воды. Количество растворенного воздуха, переходящего в свободное состояние, зависит от температуры и давления воды в системе отопления. При повышении температуры воды значительно снижается содержание в ней растворенного воздуха. Следует отметить, что растворенный воздух содержит около 33% кислорода, т. е. в коррозионном отношении для стальных труб более опасен

«водяной» воздух, чем атмосферный, в котором содержится кислорода около 21% (по объему)» [10].

«В вертикальных водяных трубах пузырьки воздуха могут всплывать, находиться во взвешенном состоянии и, наконец, увлекаться потоком воды вниз.

В горизонтальных и наклонных водяных трубах пузырьки воздуха занимают верхнее положение. Мельчайшие пузырьки задерживаются в нишах шероховатой поверхности труб. Более крупные пузырьки в зависимости от уклона труб и скорости движения воды как бы катятся вдоль «потолочной» поверхности труб в виде прерывистой ленты. С увеличением скорости движения воды до 0,6 м/с начинается дробление воздушных скоплений; пузырьки воздуха в верхней части труб, отрываясь от их поверхности, двигаются по криволинейным траекториям. При скорости движения воды более 1 м/с мелкие пузырьки постепенно распространяются по всему сечению труб – возникает водо-воздушная эмульсия.

Скорость движения пузырьков свободного воздуха в воде зависит от подъемной архимедовой силы и сил сопротивления движению воды воздуха.

Воздух переходит из растворенного состояния в свободное по мере уменьшения гидростатического давления в верхней части систем отопления. Свободный воздух в виде пузырьков и скоплений движется по направлению или против течения в зависимости от скорости потока воды и уклона труб. Воздух собирается в высших точках системы или при значительной скорости движения захватывается потоком и по мере понижения температуры и повышения гидростатического давления вновь абсорбируется водой» [10].

Для удаления воздуха в трубопроводах систем теплогазоснабжения применяется различная арматура: краны Маевского в приборах и автоматические воздухоотводчики. В научно-технической литературе и в патентной информации предлагаются разнообразные конструкции воздухоотводчиков. В связи с этим представляется весьма необходимым провести патентные исследования воздухоотводчиков, чтобы можно было

выявить наиболее прогрессивные конструкции воздухоотводчиков, установить достигнутый уровень и тенденции их развития.

Описание предмета поиска

Кран Маевского – устройство для выпуска воздуха из радиаторов центрального водяного отопления. Кран открывается с помощью специального ключа или отвёртки и состоит из металлического корпуса с конусным винтом. На винте расположены головка под ключ, входное и выходное отверстия для воздуха и поворотной части. Для спуска воздуха из батареи с краном Маевского (Рисунок 2), нужно повернуть против часовой стрелки.



Рисунок 2 – Кран Маевского

Формирование программы исследования

Целью исследования объекта техники - воздухоотводчика - повышение эффективности работы, выбор наиболее прогрессивного технического решения и установления тенденций развития.

Определение категории объекта: воздухоотводчик характеризуется наличием узлов и деталей, соединенных в определенной последовательности и имеющих определенные размеры. Каждая деталь выполнена из определенного материала. Это признаки устройства. Признаки способа и вещества отсутствуют.

Определение стран проверки: наиболее развит данный вид техники в странах: ФРГ, США, Франции, России. В качестве стран проверки в первую очередь выбираем Россию (СССР).

Определение классификационных рубрик МПК: для определения рубрик МПК «Воздухоотводчик» определяем ключевые слова. Принимаем за ключевое слово «краны-воздухоотводчики». По алфавитно-предметному указателю определяем для слова «арматура» предполагаемый подкласс F16K – «арматура в промышленности для трубопроводов». Далее уточняем группу и подгруппу.

В результате определили:

«F – Механика; освещение; отопление; двигатели и насосы; оружие и боеприпасы; взрывные работы.

F16 – Узлы и детали машин; общие способы и устройства, обеспечивающие нормальную эксплуатацию машин и установок; теплоизоляция.

F16K – Клапаны; краны; задвижки; поплавки для приведения их в действие; вентиляционные устройства или устройства для аэрации.

F16K 3/00 – Задвижки или шиберные затворы, т.е. отключающие устройства с запорными элементами, совершающими скользящее движение вдоль седловой поверхности.

10 – с приспособлениями для раздвигания уплотняющих поверхностей или их взаимного прижатия.

F16K 5/00 – Краны с поворотными пробками, имеющими седловую поверхность, форма которой представляет собой поверхность тела вращения.

06 – с пробками, имеющими сферическую поверхность; уплотнения для них.

02 – с пробками, имеющими конические поверхности; уплотнения для них.

F16K 24/00 – Устройства, например, клапаны для вентиляции или аэрации замкнутых полостей» [45].

Выбор источников информации: в библиотеке Тольяттинского государственного университета имеются следующие источники: «бюллетень «Открытия и изобретения»; бюллетень «Заявки и изобретения»; реферативный сборник «Изобретения стран мира»; полное описание к авторским свидетельствам и патентам; а также научно-техническая литература в области арматуростроения.

Установление глубины поиска: глубину поиска при исследовании достигнутого уровня и тенденций развития вида техники определяем в 15 лет» [45].

Регламент поиска [42]: регламент поиска оформляем в виде таблицы 5.

«Объект – воздухоотводчик.

Вид исследований:

- исследование достигнутого уровня развития техники;
- установление тенденций развития.

Таблица 5 – Регламент поиска №1

Предмет поиска	Страна Поиска	Индексы МПК и УДК	Глубина поиска	Источники информации
1	2	3	4	5
Воздухоотводчик	Россия	F16K 24/00	15	Бюллетень изобретений
	Япония	F16K 3/00		Реферативные журналы
	ФРГ	F16K 5/00		Научно-технические журналы
				«Изобретения стран мира»
				Описания к авторским
				свидетельствам
				Сайт www1.fips.ru

Просматриваем источники информации в соответствии с выбранной рубрикой МПК. Сведения об изобретениях заносим в таблицу 6. Сведения об аналогах, найденных в научно-технической литературе, заносим в таблицу 7» [46].

Таблица 6 – Патентная документация, отобранная для анализа

Предмет поиска (ИОТ)	Страна выдачи, вид и номер охранного документа, классификационный индекс	Автор, страна, Дата приоритета, дата публикации, название	Сущность изобретения, цель его создания или технический результат	Подлежит (не подлежит) исследованию
1	2	3	4	5
1. Воздухоотводчик	Россия С2 №2177094 F16K 24/00	Лапин В.М. Россия 2000.07.28 Автоматический воздухоотводчик	«Автоматический воздухоотводчик предназначен для выпуска воздуха, препятствующего полному заполнению системы теплоносителем в отопительных приборах. Изделие состоит из корпуса с теплоносителем, поплавка и запорного клапана. Поплавок соединен с запорным клапаном через две упругие гофрированные полости типа сильфонов с различной площадью поперечного сечения. Полости сообщаются друг с другом через перфорированную перегородку, прикрепленную к корпусу. При этом одно из отверстий перегородки соединяет полости сильфонов, остальные соединяют верхнюю и нижнюю части корпуса. Изобретение позволяет повысить надежность работы воздухоотводчика» [13].	Подлежит
2. Воздухоотводчик	Россия U1 №24717 F16K 24/00	Татовосян С.В. Россия 2022.08.28 Воздухоотводчик	«Воздухоотводчик, состоящий из корпуса с направляющим отверстием, поплавок, отличающийся тем, что, с целью упрощения конструкции и повышения работоспособности в присутствии различных солей, поплавок выполнен с хвостовиком и регулируемой шайбой, с другой стороны для фиксации поплавок установлен эксцентрический ограничитель» [41].	Подлежит

Продолжение таблицы 6

1	2	3	4	5
3. Воздухоотводчик	Россия С1 №2148199 F16K 24/00	Горошков С.А. Лолейт Р.А. Макаров А.А. Селедочкин М.Е. Щербаков С.Н. Россия 2000.04.07 Воздухоотводчик	«Изобретение относится к трубопроводной арматуре, предназначено для удаления воздуха из заполненных находящихся под избыточным давлением рабочей жидкостью систем, например, центрального отопления. Воздухоотводчик содержит корпус с выпускным игольчатым клапаном. В корпусе размещена пластинчатая пружина, которая соединена с иглой выпускного клапана и одним концом шарнирно связана с кронштейном. На кронштейне установлен груз, выполненный в виде сплошного тела из полимерного материала. Плотность полимерного материала равна плотности рабочей жидкости для обеспечения его нулевой плавучести. Второй конец пружины закреплен на торце выходного патрубка. В выходном патрубке расположен игольчатый клапан. Изобретение обеспечивает снижение габаритов воздухоотводчика, упрощает его конструкцию и повышает надежность его работы» [11].	Подлежит
4. Воздухоотводчик	Россия С1 №2154229 F16K 24/00	Афанасьев С.П. Костин Н.Н. Курбан В.Д. Самойлов С.В. Костиков В.И. Матюхин А.И. Россия 2020.05.11 Воздухоотводчик	«Изобретение предназначено для выпуска воздуха из водоводов. Воздухоотводчик имеет в выходном отверстии корпуса в верхней части запорного органа основной клапан в виде стального шарика, свободно перемещающегося внутри седла, жестко закрепленного на фланце, прижатом накидной гайкой к корпусу, причем основной клапан через цилиндрическую втулку и возвратную пружину кинематически связан с дополнительным клапаном, расположенным во входном отверстии корпуса в нижней части запорного органа и выполненным в виде подвижной втулки с радиальными проходными отверстиями и уплотнительным кольцом, запирающим входное отверстие корпуса во время демонтажа основного клапана. Изобретение позволяет повысить надежность и стабильность работы воздухоотводчика и упростить конструкцию» [12].	Подлежит

Таблица 7 – Научно-техническая документация, отобранная для анализа

Предмет поиска	Автор(ы), УДК	Наименование	Сущность технического решения
1	2	3	4
Воздухоотводчик	Староверов И.Г.	Справочник проектировщика	Имеет поплавок и запорный клапан
		Внутренние санитарно-технические устройства	
		Часть 1 ОТОПЛЕНИЕ	
		Москва Стройиздат, 1990	Цель – повышение автоматизации
Автоматический воздухоотводчик	Сканави А.Н. Махов Л.М.	ОТОПЛЕНИЕ	Объединено в неразборный корпус
		Москва: МГСУ,	
		Издательство АСВ, 2002	Цель – повышение компактности

По результатам исследования достигнутого уровня можно сделать вывод, что из всех рассмотренных типов воздухоотводчиков, целью изобретения которых является повышение эффективности работы, именно изобретение С1 №2154229 авторов Афанасьева С.П., Костина Н.Н., Курбана В.Д., Самойлова С.В., Костикова В.И., Матюхина А.И. Россия 2000.05.11 является наиболее прогрессивным, т.к. в отличие от других изобретений способен эффективно работать и обладает возможностью ремонта без отключения системы отопления, что приводит к надежности и долговечности самого воздухоотводчика.

Выводы по разделу 2:

- выполнен обзор нормативных требований, предъявляемых к системам обеспечения микроклимата зданий по результатам которого установлены основные нормы обеспечения микроклимата в помещениях проектируемого Дома инвалидов и ветеранов с комплексом служб социально-бытового обслуживания в г. Южно-Сахалинск;
- произведен обзор существующих инженерных решений по проектированию систем обеспечения микроклимата в жилых, общественных, лечебно-профилактических, спортивных и досуговых учреждениях, выбраны оптимальные варианты с учетом специфики объекта проектирования;
- выполнен патентный поиск одной из единиц оборудования – воздухоотводчика, Оценены достигнутый уровень развития техники и установлены тенденции ее развития. В качестве воздухоотводчика решено применить в проекте кран Маевского в виду его надежности и доступности.

3 Расчёт теплопотерь и теплопоступлений. Тепловой баланс

3.1 Теплотехнический расчёт ограждающих конструкций

Теплотехнический расчет ограждающих конструкций выполняется из условия, что приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций будет не меньше нормируемого значения [20, 49].:

$$R_0^{норм} \geq R_0^{мп}, \quad (1)$$

где $R_0^{норм}$ – приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций, $(\text{м}^2 \cdot \text{°C})/\text{Вт}$;

$R_0^{мп}$ – требуемое значение сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций, $(\text{м}^2 \cdot \text{°C})/\text{Вт}$, определяется в зависимости от градусо-суток района строительства ГСОП, $\text{°C} \cdot \text{сут}$.

Приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций, отвечающие экономии энергоресурсов, определяются в зависимости от градусо-суток района строительства $ГСОП$, $\text{°C} \cdot \text{сут}$.

Градусо-сутки отопительного периода $R_0^{норм}$, $\text{°C} \cdot \text{сут}$, определяют по формуле:

$$ГСОП = (t_e - t_{ом}) \cdot z_{ом}, \quad (2)$$

где $ГСОП$ – градусо-сутки отопительного периода, $\text{°C} \cdot \text{сут}$,

t_e – расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания, °C ;

$t_{ом}$ – средняя температура наружного воздуха, °C , отопительного периода;

$z_{ом}$ – продолжительность, сут, отопительного периода.

Нормируемое значение сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций, $R_0^{норм}$, $(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})/\text{Вт}$, определяется интерполяцией.

Для входных дверей приведенное сопротивление теплопередачи $R_0^{норм}$, $(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})/\text{Вт}$, должно быть не менее произведения $0,6 R_0^{норм}$, определяемого по формуле:

$$R_0^{норм} = \frac{n \cdot (t_e - t_n)}{\Delta t^n \alpha_e} . \quad (3)$$

Условное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций находится по следующей формуле:

$$R_0^{усл} = \frac{1}{\alpha_e} + R_K + \frac{1}{\alpha_n} , \quad (4)$$

где α_e – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$;

R_K – сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции $(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})/\text{Вт}$;

α_n – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$.

Сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции R_K , $(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})/\text{Вт}$, определяют по формуле:

$$R_K = R_1 + R_2 + \dots + R_n , \quad (5)$$

где R_1, R_2, R_n – сопротивление теплопередаче отдельных слоев ограждающей конструкции, $(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})/\text{Вт}$.

Сопrotивление теплопередаче i -го однородного слоя ограждающей конструкции определяется по формуле:

$$R_i = \frac{\delta_i}{\lambda_i}, \quad (6)$$

где δ_i – толщина i -го слоя ограждающей конструкции, м,

λ_i – расчетный коэффициент теплопроводности материала i -го слоя ограждающей конструкции, Вт/(м·°C).

Расчетный коэффициент теплопроводности материала i -го слоя ограждающей конструкции, λ_i , Вт/(м·°C), определяется по нормативной литературе, согласно условиям эксплуатации.

Условия эксплуатации определяются согласно влажностному режиму помещений и зоне влажности района строительства.

Подставив в формулы значение соответствующих величин, получим:

$$GCOI = (20 - (-4,3)) \cdot 227 = 5516,1 \text{ (}^\circ\text{C} \cdot \text{сут)}$$

$$\text{Для стены } R_0^{mp} = 3,3 \text{ (м}^2 \cdot \text{}^\circ\text{C)/Вт.}$$

$$\text{Для крыши } R_0^{mp} = 4,96 \text{ (м}^2 \cdot \text{}^\circ\text{C)/Вт.}$$

$$\text{Для окон и балконных дверей } R_0^{mp} = 0,44 \text{ (м}^2 \cdot \text{}^\circ\text{C)/Вт}$$

$$\text{Для потолка подвала } R_0^{mp} = 0,862 \text{ (м}^2 \cdot \text{}^\circ\text{C)/Вт}$$

Состав наружной стены здания представлен в таблице 8.

Таблица 8 – Состав наружных стен

Слой	Наименование материала	Толщина слоя δ , м	Коэффициент теплопроводности λ , Вт/(м·°C)
1	Навесная фасадная система		
2	Утеплитель - плиты Rockwool Венти Баттс	0,12	0,064
3	Газобетонные блоки	0,40	0,26
4	Цементно-песчаная штукатурка	0,02	0,93

Конструкция наружной стены изображена на рисунке 3. В связи с малой толщиной фасадная отделка утеплителя и финишная штукатурка на рисунке 3 не отображена.

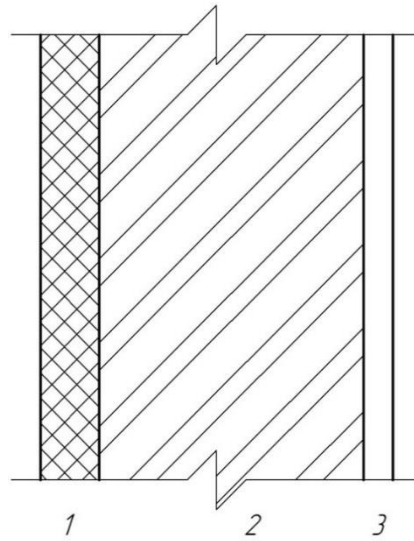


Рисунок 3 – Конструкция стены здания

Преобразовав формулы (4), (5) и (6) получим:

$$R_0^{ysl} = \frac{1}{\alpha_e} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + R_{cm} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_n}, \quad (7)$$

где R_0 - приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций, $(\text{м}^2 \cdot \text{°C})/\text{Вт}$;

α_e - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, $\alpha_e = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$,

α_n - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, $\alpha_n = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$,

R_0^{mp} - нормируемое значение сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций, $R_0^{mp} = 3,3 (\text{м}^2 \cdot \text{°C})/\text{Вт}$.

$$R_0^{ysl} = 3,595 (\text{м}^2 \cdot \text{°C})/\text{Вт}.$$

$$R_0^{ysl} \geq R_0^{mp} = 3,595 (\text{м}^2 \cdot \text{°C})/\text{Вт}.$$

После определения приведенного сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций R_o^{ycl} , $(\text{м}^2 \cdot \text{°C})/\text{Вт}$, определяем коэффициент теплопередачи ограждающих конструкций k , $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$ по формуле:

$$k = \frac{1}{R_o^{ycl}}, \quad (8)$$

где k – коэффициент теплопередачи ограждающих конструкций, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$;

R_o – сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций, $(\text{м}^2 \cdot \text{°C})/\text{Вт}$.

$$k = \frac{1}{3.595} = 0.28 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$$

Окна

К установке принимаем окна из ПВХ с двухкамерным стеклопакетом из обычного стекла с межстекольным расстоянием 6 мм с $R_o = 0,51 (\text{м}^2 \cdot \text{°C})/\text{Вт}$.

$$k = \frac{1}{0.51} = 1,96 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$$

Состав наружной стены подвала представлен в таблице 9.

Таблица 9 – Состав наружной стены подвала

Слой	Наименование материала	Толщина слоя δ , м	Коэффициент теплопроводности λ , $\text{Вт}/(\text{м} \cdot \text{°C})$
1	Навесная фасадная система		
2	Гидроизоляция CERESIT CR 65	0,003	0,27
3	Утеплитель - плиты Rockwool Фасад Баттс Оптима	0,06	0,06
4	Гидроизоляция битумно-полимерным материалом Сейфити	0,005	0,093
5	Железо-бетонная стена	0,3	2,04

$$Ro = \frac{1}{8.7} + \frac{0.3}{2.04} + \frac{0.003}{0.27} + \frac{0.06}{0.06} + \frac{0.005}{0.093} + \frac{1}{23}$$

$$Ro=1.37 \text{ (м}^2\cdot\text{°C)/Вт}$$

$$k = \frac{1}{1.37}=0.73 \text{ (м}^2\cdot\text{°C)/Вт}$$

Конструкция наружной стены подвала изображена на рисунке 4.

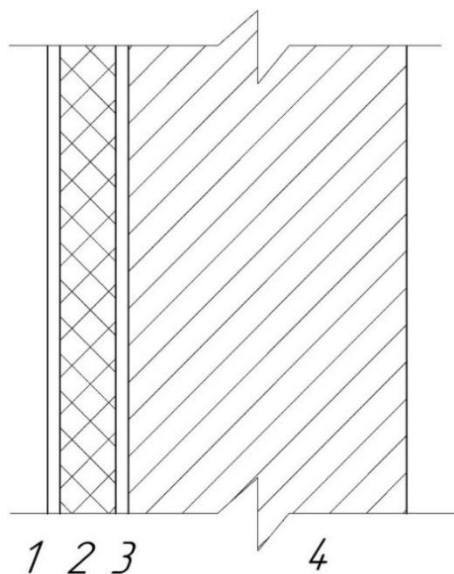


Рисунок 4 – Конструкция стены подвала

Состав пола подвала без утепления по грунту указан в таблице 10.

Таблица 10 – Состав пола подвала на грунте

Слой	Наименование материала	Толщина слоя δ , м	Коэффициент теплопроводности λ , Вт/(м·°C)
1	Грунт	-	-
2	Бетон	0,2	1,74

Конструкция пола подвала изображена на рисунке 5.

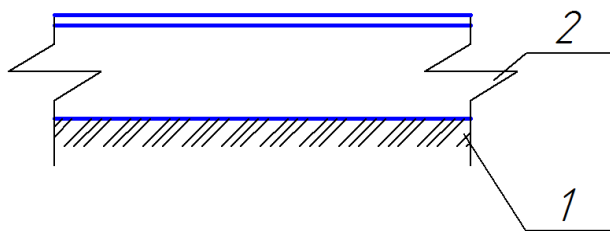


Рисунок 5 – Конструкция пола по грунту

Пол не утеплен по грунту, следовательно, сопротивление теплопередачи принимается по нормативным данным.

$$I \text{ зона} - 2,1 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ \text{C} / \text{Вт}$$

$$II \text{ зона} - 4,3 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ \text{C} / \text{Вт}$$

$$III \text{ зона} - 8,6 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ \text{C} / \text{Вт}$$

$$IV \text{ зона} - 14,2 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ \text{C} / \text{Вт}$$

Зная значение сопротивления теплопередачи находим коэффициент теплопередачи:

$$k_I = \frac{1}{R_I} = \frac{1}{2,1} = 0,476 \text{ Вт} / \text{м}^2 \cdot ^\circ \text{C}$$

$$k_{II} = \frac{1}{R_{II}} = \frac{1}{4,3} = 0,233 \text{ Вт} / \text{м}^2 \cdot ^\circ \text{C}$$

$$k_{III} = \frac{1}{R_{III}} = \frac{1}{8,6} = 0,116 \text{ Вт} / \text{м}^2 \cdot ^\circ \text{C}$$

$$k_{IV} = \frac{1}{R_{IV}} = \frac{1}{14,2} = 0,07 \text{ Вт} / \text{м}^2 \cdot ^\circ \text{C}$$

Рассчитаем сопротивление теплопередачи наружной двери:

$$R^{reg} = \frac{1 \cdot (20 - (-21))}{4 \cdot 8,7} = 1,18 \text{ (м}^2 \cdot ^\circ \text{C) / Вт}$$

$$R_0 = 0,6 \cdot 1,18 = 0,708 \text{ (м}^2 \cdot ^\circ \text{C) / Вт}$$

$$k = \frac{1}{0,708} = 1,41 \text{ Вт} / (\text{м}^2 \cdot ^\circ \text{C})$$

Состав крыши над помещениями указан в таблице 11, конструкция крыши отображена на рисунке 6.

Таблица 11 – Состав пола крыши над помещениями

Слой	Наименование материала	Толщина слоя δ , м	Коэффициент теплопроводности λ , Вт/(м·°С)
1	Гидроизоляция Техноэласт ЭКП	0,009	0,27
2	Цементно-песчаная стяжка	0,05	0,93
3	Керамзитобетон	0,275	0,31
4	Утеплитель Техно Руф Н30	0,05	0,07
5	Утеплитель Техно Руф В60	0,1	0,07
6	Плита железобетонная	0,2	2,04

Верхний слой – Техноэласт ЭКП ТехноНиколь – 4,2 мм
 Нижний слой – Унифлекс Вент-ЭПВ ТехноНиколь – 3,5 мм
 Огрунтовка праймером битумным "ТехноНиколь№04" – менее 1,0 мм
 Стяжка из цементно-песчаного раствора, плотность 1800 кг/м³, армированная сеткой Ф 5Вр-I-100x100 ГОСТ 23279-85 – 50 мм
 Керамзитобетон $\gamma=800$ кг/м³ по уклону – от 200 до 350 мм (у парапета)
 Рубероид ТехноНиколь
 Утеплитель Техно Руф В60 ТехноНиколь, плотность 165-195 кг/м³ – 50 мм
 Утеплитель Техно Руф Н30 ТехноНиколь, плотность 100-130 кг/м³ – 150 мм
 Биполь ЭПП ТехноНиколь
 Монолитная плита покрытия – 200 мм

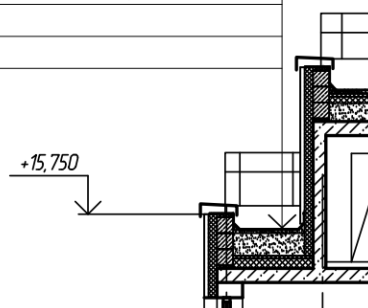


Рисунок 6 – Конструкция крыши

$$R_0 = \frac{1}{8.7} + \frac{0.2}{2.04} + \frac{0.05}{0.07} + \frac{0.275}{0.31} + \frac{0.05}{0.93} + \frac{0.009}{0.27} + \frac{0.05}{0.93} + \frac{1}{23} = 4.968 (\text{м}^2 \cdot \text{°С}) / \text{Вт}$$

$$k = \frac{1}{4.968} = 0.20 \text{ Вт} / (\text{м}^2 \cdot \text{°С})$$

Состав потолка подвала и его конструкция указаны в таблице 12 и на рисунке 7.

Таблица 12 – Состав потолка подвала

Слой	Наименование материала	Толщина слоя δ , м	Коэффициент теплопроводности λ , Вт/(м·°С)
1	Утеплитель Rockwool Лайт Баттс	0,1	0,06
2	Плита железобетонная	0,2	2,04

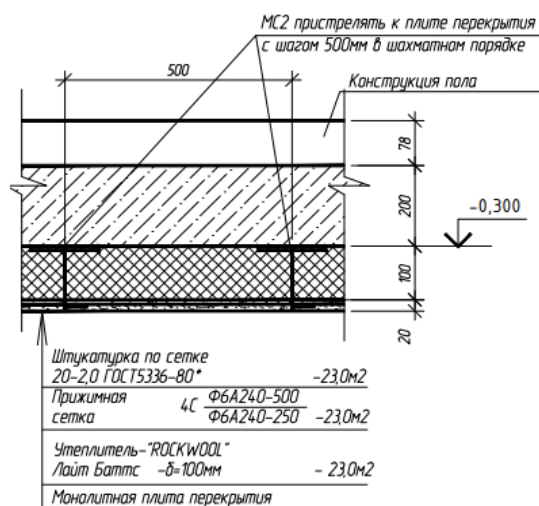


Рисунок 7 – Конструкция потолка подвала

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,2}{2,04} + \frac{0,1}{0,06} + \frac{1}{8,7} = 1,995 \text{ (м}^2 \cdot \text{°С)/Вт}$$

$$k = \frac{1}{1,995} = 0,50 \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{°С)}$$

Состав пола 5 этажа над балконом и его конструкция указаны в таблице 13 и на рисунке 8.

Таблица 13 – Состав пола 5 этажа над балконом

Слой	Наименование материала	Толщина слоя δ , м	Коэффициент теплопроводности λ , Вт/(м·°С)
1	Цементно-песчаная стяжка	0,04	0,93
2	Керамзитобетон	0,055	0,31
3	Плита железобетонная	0,2	2,04
4	Утеплитель ТеплоЛайт Оптима	0,2	0,06

1. Линолеум на тепло-звукоизолирующей подоснове по прослойке из холодной мастики на водостойких вяжущих – 5 мм
2. Стяжка из цементно-песчаного раствора $\gamma=1800 \text{ кг/м}^3$ – 40 мм
3. Керамзитобетон $\gamma=800 \text{ кг/м}^3$ – 55 мм
4. Плита железобетонная монолитная – 200 мм
5. Утеплитель ТехноЛайт Оптима ТехноНиколь, плотность 34–42 кг/м^3 – 200 мм
6. Подшивной потолок по металлическим направляющим (шаг направляющих 600х600 мм)
7. Профилированный настил С10-1000-0,7 (ГОСТ24045-94)

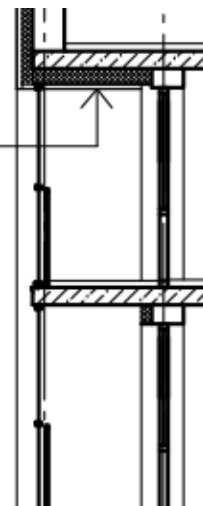


Рисунок 8 – Конструкция пола 5 этажа над балконом

$$R_0 = \frac{1}{8.7} + \frac{0.2}{2.04} + \frac{0.04}{0.93} + \frac{0.055}{0.31} + \frac{0.2}{0.06} + \frac{1}{23} = 3,827 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт}$$

$$k = \frac{1}{3,827} = 0.26 \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{°C)}$$

Все результаты теплотехнического расчета сведены в таблицу 14.

Таблица 14 – Теплотехнические характеристики ограждающих конструкций

Наименование ограждающей конструкции	Толщина утепляющего слоя, $\delta_{ут}, \text{м}$	Приведенное сопротивление теплопередаче $R_0, (\text{м}^2 \cdot \text{°C)/Вт}$	Коэффициент теплопередачи $k, \text{Вт/(м}^2 \cdot \text{°C)}$
Наружная стена здания	0,12	3,595	0,28
Подземная стена подвала	0,06	1,37	0,73
Пол 5 этажа над балконом	0,04	3,827	0,26
Крыша	0,15	4,968	0,20
Потолок в подвале утепленный	0,1	1,995	0,50
Пол по зонам	I зона	2,1	0,476
	II зона	4,3	0,233
	III зона	8,6	0,116
	IV зона	14,2	0,07
Окно	Двойное, в пластиковых переплетах	0,51	1,96
Наружная дверь	Двойная с тамбуром	0,708	1,41
Внутренняя стена	-	1,768	0,566

Проверка ограждающих конструкций на вероятность выпадения
конденсата на внутренней поверхности

Расчетный температурный перепад Δt_0 , °С, между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции не должен превышать нормируемых величин Δt_n , °С, и определяется по формуле:

$$\Delta t_0 = \frac{n \cdot (t_g - t_n)}{\alpha_g \cdot R_o}, \quad (9)$$

где n – коэффициент, учитывающий зависимость положения наружной поверхности ограждающих конструкций по отношению к наружному воздуху;

t_g – расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания, °С,

t_n – расчетная температура наружного воздуха в холодный период года, °С;

R_o – приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций, (м²·°С)/Вт;

α_g – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, Вт/(м²·°С).

$$\text{Наружная стена } \Delta t_n = 1 \cdot \frac{(20 - (-21))}{8,7 \cdot 3,595} = 1,31^\circ\text{C} < 3^\circ\text{C}$$

$$\text{Крыша } \Delta t_n = 1 \cdot \frac{(20 - (-21))}{8,7 \cdot 4,968} = 0,948^\circ\text{C} < 3^\circ\text{C}$$

Температуру внутренней поверхности τ_B , °С, ограждающей конструкции следует определять по формуле:

$$\tau_g^{ок} = t_g - \frac{(t_g - t_n)}{\alpha_g \cdot R_o^{норм}} \geq 3^\circ\text{C}. \quad (10)$$

Температуру внутренней поверхности τ_B , °С, ограждающей конструкции (по теплопроводному включению) необходимо принимать на основании расчета температурного поля конструкции.

Окно:

$\tau_6^{ок} = 10,77^\circ\text{C} \geq 3^\circ\text{C}$, следовательно, конденсат не выпадает.

3.2 Расчёт теплопотерь помещений

Тепловая мощность отопительной установки помещения $Q_{от}$ для компенсации дефицита теплоты равна:

$$Q_{от} = Q + Q_{инф} - Q_{быт}, \quad (11)$$

где $Q_{быт}$ – тепловыделения в помещении, принимаем тепловыделения в жилых помещениях и кухне равными 10 Вт на 1 м² пола;

$Q_{инф}$ – потери тепла за счёт инфильтрации, Вт.

Основные и добавочные потери теплоты через ограждающие конструкции помещений определяются по формуле:

$$Q = k \cdot A \cdot (t_6 - t_n) \cdot (1 + \sum \beta) \cdot n, \quad (12)$$

где A – расчетная площадь ограждающей конструкции м²;

k – коэффициент теплопередачи ограждающих конструкций, Вт/(м²·°С);

t_6 – то же, что и в формуле (2), °С;

t_n – то же, что и в формуле (3), °С;

n – то же, что и в формуле (3);

β – добавочные потери теплоты в долях от основных потерь.

Для учета дополнительных потерь теплоты β принимаются добавки:

а) в помещениях любого назначения через стены, двери и окна, обращенные на:

- север, восток, северо-восток, северо-запад – 0,1
- юго-восток, запад – 0,05
- юг – 0;

б) в угловых помещениях дополнительно на каждую стену, дверь и окно, если одно из ограждений ориентировано на:

- север, восток, северо-запад, северо-восток – 0,05
- в остальных случаях – 0,1;

в) добавка на врывание холодного воздуха через наружные двери и ворота при их кратковременном открывании при высоте здания Н, м:

- для дверей и ворот – 3.

Расход теплоты на нагревание инфильтрирующегося воздуха.

Расход теплоты $Q_{инф}$, Вт, на нагревание инфильтрующегося воздуха в помещениях при естественной вытяжной вентиляции, не компенсируемого подогретым приточным воздухом, определяют по формуле:

$$Q_{инф} = 0,28 \cdot L_n \cdot \rho \cdot c \cdot (t_в - t_n) \cdot \bar{k}, \quad (13)$$

где L_n – расход удаляемого воздуха, м³/ч, не компенсируемый подогретым приточным воздухом; удельный нормативный расход 3 м³/ч на 1 м² помещений;

ρ – плотность воздуха в помещении, кг/м³.

c – удельная теплоемкость воздуха, равная 1 кДж/(кг·°С);

$t_в, t_n$ – расчетные температуры воздуха, °С, соответственно внутреннего и наружного воздуха в холодный период года;

\bar{k} – коэффициент учета влияния встречного теплового потока в конструкциях.

Расчет расхода теплоты $Q_{инф}$, Вт, на нагревание инфильтрующегося воздуха сводим в таблицу 15 колонка 21

Расчет теплотерь всех помещений приведен в Приложении А.

Таблица 15 – Фрагмент таблицы расчета теплотерь помещений

№ помещения	Наименование помещения	Температура внутреннего воздуха $t_{в}$, °С	Ограждающие конструкции										Основные теплотери через ограждения Q , Вт	Добавочные теплотери, Вт				Теплотери, Вт			
			наименование	ориентация	высота, м	ширина, м	площадь A , м ²	Приведенное сопротивление теплопередаче R	Коэффициент теплопередачи k , Вт/м ² ·°С	Температура наружного воздуха $t_{н}$, °С	Коэффициент n	Расчетная разность температуры $(t_{в}-t_{н})n$		β				коэффициент $(1+\beta)$	Через ограждения с учетом добавочных $Q(1+\Sigma\beta)$	инфильтрация	расчетные Q_0
														на ориентацию	на обществ., адм-быт здания	при перепаде температур 4 и более 0С	сумма				
Блок 1, этаж 2, типовой																					
201	помещение для досуга проживающих	20	НС угл гр	С	1,95	7,54	14,70	3,595	0,28	-21	1	41	167,68	0,1	0,05		0,15	1,15	193		
		20	НС угл гр	З	3	6,34	14,73	3,595	0,28	-21	1	41	167,96	0,05	0,05		0,1	1,1	185		
		20	ОК	З	1,47	1,46	4,29	0,510	1,96	-21	1	41	345,08	0,05	0,05		0,1	1,1	380		
		20	ВС	-	3	6	18,00	1,768	0,57	16	1	4	40,72				0	1	41		
		20	S пола	-			30,30	-												798	417
202	помещение для досуга проживающих	20	НС угл гр	С	1,95	7,54	14,70	3,595	0,28	-21	1	41	167,68	0,1	0,05		0,15	1,15	193		
		20	НС угл гр	В	3	6,34	14,73	3,595	0,28	-21	1	41	167,96	0,1	0,05		0,15	1,15	193		
		20	ОК	В	1,47	1,46	4,29	0,510	1,96	-21	1	41	345,08	0,1	0,05		0,15	1,15	397		
		20	ВС	-	3	6	18,00	1,768	0,57	16	1	4	40,72				0	1	41		
		20	S пола	-			30,30	-												824	417
203	жилая комната	20	НС угл гр	С	3	1,84	5,52	3,595	0,28	-21	1	41	62,95	0,1	0,05		0,15	1,15	72		
		20	НС угл гр	В	3	4,28	9,69	3,595	0,28	-21	1	41	110,47	0,1	0,05		0,15	1,15	127		
		20	НС угл гр	Ю	3	1,84	5,52	3,595	0,28	-21	1	41	62,95	0	0,05		0,05	1,05	66		
		20	ОК	В	1,08	1,46	3,15	0,510	1,96	-21	1	41	253,52	0,1	0,05		0,15	1,15	292		
		20	S пола	-			16,00	-												557	220

Аналогичным образом рассчитаны теплопотери в остальных помещениях. Общий расход тепла на отопление Дома ветеранов и инвалидов составил 200,2 кВт.

Далее определяем теплотраты за отопительный период.

Тепловая мощность местной системы отопления Q_{om} , Вт, соответствует тепловой мощности отопительных установок при расчетной температуре наружного воздуха для проектирования отопления.

$$Q_{con} = Q_{расч} \cdot \frac{t_g - t_{con}}{t_g - t_{x5}}, \quad (14)$$

$$Q_{con} = 200200 \cdot \frac{20 + 4,3}{20 + 21} = 118700 \text{ Вт}$$

Общее количество тепла за отопительный период Q_z , Гкал, находим по формуле:

$$Q_z = Q_{con} \cdot 24 \cdot Z_{оп} \quad (15)$$

$$Q_z = 118700 \cdot 3600 \cdot 24 \cdot 227 = 2327,16 \text{ ГДж} = 555,81 \text{ Гкал}$$

Удельная тепловая характеристика здания q_o , Вт/(м³·С°), находим по следующей формуле:

$$q_o = \frac{Q_{зд}}{V_n \cdot (t_g - t_{x5})} \quad (16),$$

где $Q_{зд}$ – расчетные теплопотери здания, Вт;

V_n – объем отапливаемой части здания по внешнему обмеру, м³ (высоту отсчитывают от поверхности земли).

$$q_o = \frac{200200}{17377 \cdot (20 + 21)} = 0,28 \text{ Вт/(м}^3 \cdot \text{С}^\circ)$$

$$q_F = \frac{Q_{расч}}{F_{полз}} \quad (17),$$

где $F_{полз}$ – полезная площадь здания, м².

$$q_F = \frac{200200}{5330} = 37,56 \text{ Вт/м}^2$$

Расход топлива на отопление M , кг усл.топл., находим по формуле:

$$M = \frac{Q_z}{7000}, \quad (18)$$

где 7000 – теплота сгорания условного топлива, ккал/кг.

$$M = \frac{555,81 \cdot 10^6}{7000} = 79401 \text{ кг усл.топл.}$$

Расход циркуляционной воды в системах отопления $G_{\text{цирк}}$, кг/ч, находим по формуле:

$$G_{\text{цирк}} = \frac{0,86 \cdot Q_{\text{сист.от}}}{c \cdot (t_2 - t_o)}, \quad (19)$$

где c – теплоемкость воды 1 ккал/(кг·С°).

$$G_{\text{цирк}} = \frac{0,86 \cdot 200200}{1 \cdot (85 - 65)} = 8606 \text{ кг/ч.}$$

3.3 Расчёт тепло- и влагопоступлений

Расчет теплопоступлений ведется для теплого и холодного периодов года только для расчетного помещения – зрительного зала.

Рассчитаем тепло и влагопоступления от людей в зрительном зале.

Количество тепла, $Вт$, поступающее в помещение зрительного зала от людей, рассчитывается по формуле:

$$Q_{\text{л}} = q \cdot n, \quad (20)$$

где q – удельное выделение тепла одним человеком, $Вт/чел$,

$$q = 102 \text{ Вт/чел};$$

n - количество человек, одновременно находящихся в помещении.

Количество человек, одновременно находящихся в помещении зрительного зала в состоянии покоя: $n=50$ чел.

$$Q_{л} = 102 \cdot 50 = 5100 \text{ Вт}$$

Количество влаги, кг/ч , поступающее в помещение от людей, зависит от интенсивности выполняемой работы и параметров внутреннего воздуха, определяется по формуле:

$$W = w \cdot n, \quad (21)$$

где w – количество влаги, выделяемой одним человеком, г/ч ,

n – количество человек, одновременно находящихся в помещении.

$$W_{л}^{XII} = 0,04 \cdot 50 = 2 \text{ кг/ч}$$

$$W_{л}^{III} = 0,045 \cdot 50 = 2,25 \text{ кг/ч}$$

Расчёт тепlopоступлений от источников искусственного освещения произведён только для холодного периода года:

$$Q_{осв} = E \cdot F \cdot q_{осв} \cdot \eta_{осв}, \quad (22)$$

где E – освещенность, Лк , $E=200 \text{ Лк}$;

F – площадь пола помещения, м^2 , $F=115,5 \text{ м}^2$;

$q_{осв}$ – удельные тепловыделения, $\text{Вт/м}^2 \cdot \text{Лк}$, $q_{осв}=0,087$;

$\eta_{осв}$ – доля тепла, поступающего в помещение; $\eta_{осв} = 1$.

$$Q_{осв} = 200 \cdot 115,5 \cdot 0,087 \cdot 1 = 2010 \text{ Вт}$$

Тепlopоступления от солнечной радиации рассчитаны по формуле:

$$Q_{сол} = (q_{ен} + q_{ер}) \cdot F_0 \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot \beta_{сз}, \quad (23)$$

где $q_{ен}$ – Поступление тепла от прямой солнечной радиации в июле через вертикальное и горизонтальное остекление, $\text{Вт/м}^2 \cdot \text{Лк}$;

$q_{ер}$ – поступление тепла от рассеянной солнечной радиации в июле через вертикальное и горизонтальное остекление, $\text{Вт/м}^2 \cdot \text{Лк}$;

F_0 – поверхность остекления, м ;

k_1 – коэффициент, учитывающий затенение остекления и загрязнения атмосферы;

k_2 – коэффициент, учитывающий загрязнения стекла;

$\beta_{сз}$ – коэффициент теплопропускания солнцезащитных устройств, принимаемый равным 0,4.

Расчет тепlopоступлений от солнечной радиации сведен в таблицу 16.

Определение количества тепла, поступающего через перекрытие и стеновые ограждения рассчитывается для теплого периода года и определяется по формуле:

$$Q = \left[\frac{1}{R_0} (t_n + R_n \cdot \rho \cdot I_{ср} - t_g) + \beta \cdot k \frac{A_{t_g}}{R_g} \right] \cdot F, \quad (24)$$

где R_0 – сопротивление теплопередаче покрытия, м² К/Вт,

t_n – среднемесячная температура наружного воздуха за июль, °С,

принимаемая согласно СНиП;

R_n – термическое сопротивление при теплообмене между наружным воздухом и внешней поверхностью покрытия, м² К/Вт,

ρ – коэффициент поглощения солнечной радиации материалом наружной поверхности покрытия;

$I_{ср}$ – среднесуточная суммарная (прямая и рассеянная) солнечная радиация, падающая на горизонтальную поверхность, Вт/м²;

t_g – расчетная температура внутреннего воздуха, °С;

β – коэффициент для определения гармонически изменяющихся величин теплового потока в различные часы суток;

k – коэффициент, принимаемый для покрытий с вентилируемыми воздушными прослойками 0,6 и для всех других покрытий – 1;

A_{t_g} – амплитуда колебаний температуры внутренней поверхности ограждающих конструкций, °С;

R_g – термическое сопротивление при теплообмене между внутренней поверхностью покрытия и воздухом помещения, м² К/Вт;

F – площадь покрытия, м².

Тепло- и влагопоступления от остывающей пищи в обеденном зале рассчитаем для примера.

Таблица 16 – Расчет теплоступлений от солнечной радиации

	Часы суток															
	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20
	Зрительный зал															
	Восток															
$q_{\text{вн}}, \text{Вт} / \text{м}^2$	90	371	536	590	565	454	279	105	0	0	0	0	0	0	0	0
$q_{\text{вр}}, \text{Вт} / \text{м}^2$	16	88	115	174	164	135	110	98	87	81	79	78	72	59	34	6
$F_0, \text{м}^2$	13,88															
k_1	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	1,58	1,58	1,58	1,58	1,58	1,58	1,58
k_2	0,95															
$\beta_{\text{сз}}$	0,4															
$Q_{\text{сол}}$	380	1646	2335	2740	2615	2113	1395	728	725	675	658	650	600	492	283	50

Для расчета принимаем $Q_{\text{сол}} = 2740 \text{ Вт}$.

Полное количество тепла, выделяемого остывающей пищей, определяется по формуле:

$$Q_{пищи} = \frac{0,278 \cdot g \cdot c_{cp} \cdot (t_n - t_k) \cdot n_1}{\tau}, \text{Вт}, \quad (25)$$

где g – средний вес блюд, приходящийся на одного обедающего, кг,

$$g = 0,85 \text{ кг};$$

c_{cp} – средняя теплоёмкость блюд, входящих в состав обеда, $\text{кДж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C})$,

$$c_{cp} = 3,35 \text{ кДж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C});$$

t_n – средняя температура блюд, поступающих в обеденный зал, $^\circ\text{C}$,

$$t_n = 70^\circ\text{C};$$

t_k – средняя температура блюд в момент потребления, $^\circ\text{C}$, $t_k = 40^\circ\text{C}$;

n_1 – количество посадочных мест, чел;

τ – продолжительность приёма пищи одним посетителем, ч, $\tau = 0,3$.

$$Q_{пищи} = \frac{0,278 \cdot 0,85 \cdot 3,35 \cdot (70 - 40) \cdot 18}{0,3} = 1425 \text{ Вт}.$$

Явное тепло от остывающей пищи составляет 70% от полного:

$$Q_{пищи} = 0,7 \cdot 2850 = 998 \text{ Вт}.$$

Выделение влаги при остывании пищи определяется по формуле:

$$G = k \cdot \frac{g \cdot c_{cp} \cdot (t_n - t_k) \cdot n_1}{\tau \cdot 2500}, \text{кг/ч}, \quad (26)$$

где k – коэффициент, учитывающий неравномерность потребления пищи, а также наличие жировой плёнки, затрудняющей испарение влаги, $k = 0,34$;

g , c_{cp} , t_n и t_k – то же, что и в формуле (25).

$$G = 0,34 \cdot \frac{0,85 \cdot 3,35 \cdot (70 - 40) \cdot 18}{0,3 \cdot 2500} = 0,7 \text{ кг/ч}.$$

3.4 Тепловой баланс

На основании проведенных расчетов составляем тепловой баланс зрительного зала для теплого периода:

$$(Q_{c.p.} + Q_l) = Q_{вент}. \quad (27)$$
$$(5100 + 2740) = 7840 \text{ Вт}.$$

Суммарная нагрузка на систему вентиляции в теплый период для составляет $Q_{вент} = 7,8$ кВт.

Выводы по разделу 3:

- в процессе выполнения работы произведен теплотехнический расчет ограждающих конструкций, определены теплотехнические характеристики, проведена проверка ограждающих конструкций на вероятность выпадения конденсата на внутренней поверхности;
- определены теплотери каждого помещения через ограждающие конструкции путем расчета основных и добавочных потерь теплоты через ограждающие конструкции помещений, расхода теплоты на нагревание инфильтрирующегося воздуха. В разделе определены теплотраты за отопительный период. Общий расход тепла на отопление Дома ветеранов и инвалидов составил 200,2 кВт;
- в ходе расчета тепло – и влагопоступлений определены их значения. При расчете учитывались данные для расчетного помещения, зрительного зала, в теплый и холодный период года. Тепло- и влагопоступления от людей составили $Q_l = 5100$ Вт, $W_{лхп} = 2$ кг/ч, $W_{лтп} = 2,25$ кг/ч. Расчет теплопоступлений от источников искусственного освещения произведён только для холодного периода года и составили $Q_{осв} = 2010$ Вт. Теплопоступления от солнечной радиации составили $Q_{сол} = 2740$ Вт;

– на основании произведенных расчетов составлен тепловой баланс здания. $Q_{\text{вент}} = 7840 \text{ Вт}$.

4 Системы обеспечения микроклимата

4.1 Отопление

4.1.1 Конструирование систем отопления и теплоснабжения

Параметры микроклимата и внутренняя температура в различных помещениях для систем отопления и вентиляции приняты с учетом рекомендаций, расчетных значений теплотехнических характеристик ограждающих строительных конструкций и в соответствии требуемым значениям теплого и холодного периодов года, установленным исходя из необходимости создания благоприятных санитарно-гигиенических условий.

В здании предусматривается водяное отопление, состоящее из двух систем, которые запроектированы отдельно для жилой и общественной части здания. В качестве отопительных приборов для обеих систем приняты алюминиевые радиаторы Rifar Alum 350 и Rifar Alum 500. На подводке к каждому прибору устанавливается клапан терморегулятора с термостатическим элементом для автоматизированного управления.

Система отопления №1 (Блок №1) – двухтрубная вертикальная с нижней разводкой магистралей с тупиковым движением теплоносителя. В жилой части здания подключение трубопроводов горизонтальное с поквартирной разводкой [9]. Для организации индивидуального учета теплоты приборами, расположенными в квартирах, предусматривается установка компактных теплосчетчиков «Пульсар» производства фирмы ООО НПП «Тепловодохран». Выписка из паспорта теплосчетчика в Приложении Е.

Система отопления №2 (Блок №2 и №3) -горизонтальная двухтрубная с тупиковым движением теплоносителя.

Подключение систем отопления и теплоснабжения осуществляется от теплового пункта, расположенного в подвале здания [1, 5, 15, 48].

Воздух из системы отопления удаляется через автоматические и ручные воздухоотводчики. Воздухоотводчики располагаются в высших точках магистральных трубопроводах и на отопительных приборах. Для спуска воды в системе отопления в низших точках магистралей предусматриваются сливные краны.

Для горизонтальной поэтажной разводки применяются трубы из металлопластиковых трубопроводов фирмы Valtec. Прокладка трубопроводов предусматривается в теплоизоляционных скорлупах из вспененного полиэтилена выше поверхности чистого пола вдоль наружных стен.

Магистральные трубопроводы в подвале выполняются из стальных труб. Трубопроводы систем отопления и теплоснабжения следует монтировать до Ду50 из труб стальных водогазопроводных, свыше Ду50 – из электросварных. Трубопроводы, расположенные в подвале, в том числе магистральные трубопроводы изолируются тепловой изоляцией фирмы «К-Flex». Для стальных трубопроводов коррозии предусмотрено антикоррозийное покрытие: грунтовка Гф-21 в 1 слой, краска БТ-177 в 2 слоя.

Предусмотрены меры по компенсации теплового удлинения трубопроводов. Все горизонтальные трубопроводы прокладываются с уклоном в соответствии с нормативными требованиями.

Отдельные ветви и стояки систем отопления и теплоснабжения снабжаются запорной и регулировочной арматурой, а также арматурой для спуска воды.

Трубы системы отопления и отопительные приборы крепятся к строительным конструкциям по с.4.904-69. Системы отопления должны быть отрегулированы при пуско-наладочных работах.

«Трубопроводы в местах пересечения перекрытий, внутренних стен и перегородок прокладываются в гильзах из труб по ГОСТ 3262-75 с зазором не менее 15 мм. Края гильз должны быть на одном уровне с поверхностями

стен, перегородок, потолков и на 30 мм выше поверхности чистого пола для стальных труб и на 20 мм – для металлопластиковых. Зазор между трубами и гильзами зачеканить мастикой герметизирующей МГКП с пределом огнестойкости до 1,5 часов, обеспечивающей нормируемый предел огнестойкости ограждений» [45].

Гидростатические испытания систем отопления, теплоснабжения выполняются при положительной температуре в помещениях здания. Температура воды, которой заполняют систему, должна быть не ниже 5°C.

Отопление помещений здания, горячее водоснабжение, теплоснабжение калориферов предусматривается от проектируемого узла управления.

Тепловой пункт (узел управления): Присоединение объекта проектирования осуществляется к наружным теплосетям с параметрами теплоносителя в точке подключения $T_1=85$ °C, $T_2=65$ °C через тепловой узел блочного изготовления (далее БИТП), расположенный в помещении теплового пункта здания на отм. -2800 м. БИТП состоит из: узла ввода и учета, узла регулирования системы отопления и узла приготовления воды для системы ГВС. Схема с зависимым присоединением систем ОВ через насосные узлы смешения.

Для присоединения к тепловым сетям и для учета фактически потребленного тепла в БИТП (Рисунок 9) предусматривается узел ввода и учета, оснащенный всем необходимым оборудованием (арматура, грязевики, фильтры, КИП, расходомеры, термометры сопротивления, датчики давления, тепловычислитель).

Подключение узла системы отопления предусматривается по зависимой схеме (насос на подаче) с подачей теплоносителя в систему отопления с температурой 85-65°C. Узел системы отопления комплектуется всем необходимым оборудованием (запорная, регулирующая арматура, циркуляционные насосы, средства КИП и автоматики) и осуществляет

качественное регулирование температуры теплоносителя по нагрузке отопления в зависимости от параметров наружного воздуха.

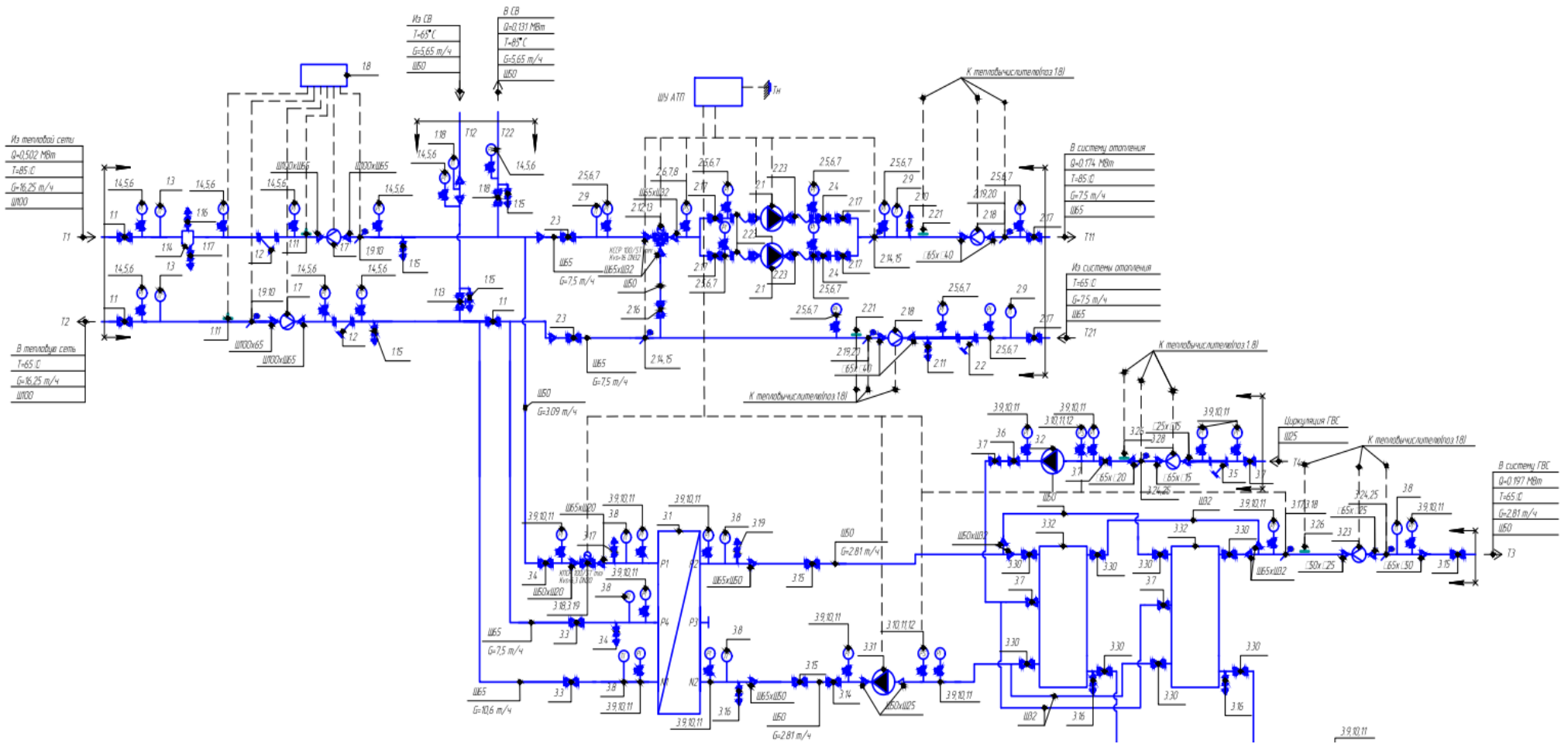


Рисунок 9 – Принципиальная схема БИТП

Теплоснабжение

Проектом предусматривается присоединение воздухонагревателей приточных систем вентиляции здания к тепловому узлу. Теплоноситель – горячая вода с параметрами 85/65°C.

Для регулирования температуры приточного воздуха устанавливаются насосные смесительные узлы с регулирующими клапанами отдельно для каждой приточной установки (Рисунок 10).

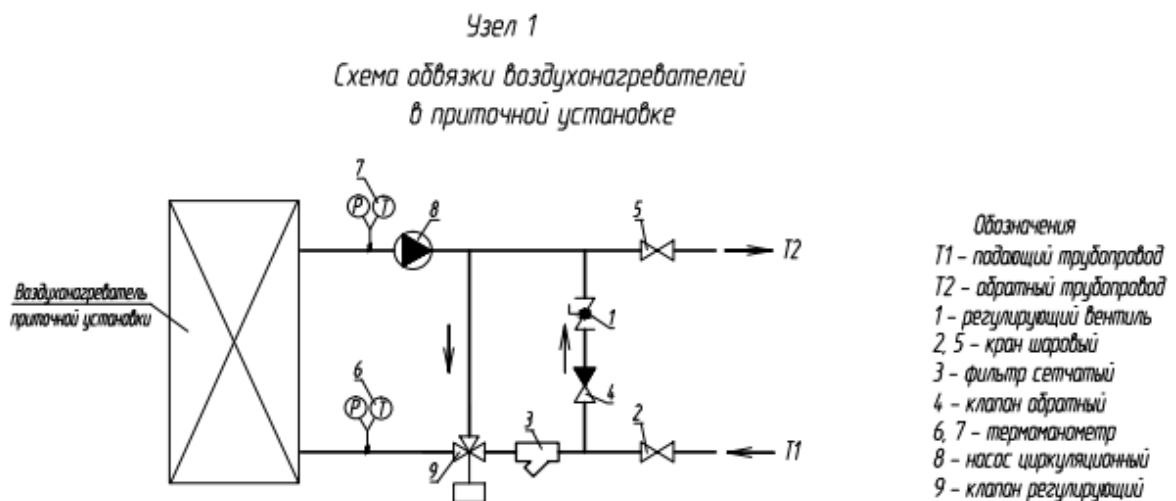


Рисунок 10 – Схема обвязки воздухонагревателей в приточной установке

Для защиты воздухонагревателей от замерзания предусмотрена установка термостата защиты по воздуху и датчика температуры обратного теплоносителя.

Трубопроводы систем теплоснабжения приняты стальные водогазопроводные по ГОСТ 3262-75 и элетросварные по ГОСТ 10704-91.

В тамбуре у входных дверей на входе в общественную часть здания устанавливаются воздушно-тепловые завесы фирмы Тепломаш (Россия), работающие периодически во время открывания дверей.

Удаление воздуха из системы осуществляется через воздушники, расположенные в верхних точках. Дренаж – в нижних точках сети, через спускные устройства.

Трубопроводы, проходящие через стены и перекрытия заключены в стальные гильзы, с заделкой зазоров эластичным противопожарным силиконовым герметиком.

Для защиты наружной поверхности стальных трубопроводов от коррозии предусмотрено антикоррозийное покрытие: грунтовка Гф-21 в 1 слой, краска БТ-177 в 2 слоя. Для тепловой изоляции трубопроводов применены изоляционные трубки из вспененного каучука ф. «K-Flex».

Монтаж, производство и приемку работ производить согласно СНиП 3.05.05-85 «Технологическое оборудование и трубопроводы», СП 73.13330.2012 «Внутренние санитарно-технические системы». После монтажа трубопроводы на прочность и плотность испытать давлением $P_{min}=1,25 \times P_{раб}$.

4.1.2 Гидравлический расчёт системы отопления

Целью гидравлического расчёта является определение диаметров трубопроводов и определение потерь давления в трубопроводах и увязке параллельно соединенных участков.

Гидравлический расчёт производится по методу удельных потерь давлений на трение. Перед выполнением расчета, конструируется система отопления и строится аксонометрическая схема. На схеме выбирается главное циркуляционное кольцо (ГЦК), это кольцо через наиболее удалённый и наиболее нагруженный прибор первого этажа. ГЦК разбивается на участки с указанием расходов и длин участков.

Расход воды на каждом участке вычисляется по формуле:

$$G_{yч} = \frac{3,6 \cdot Q_{yч} \cdot \beta_1 \cdot \beta_2}{c \cdot t_r - t_0}, \quad (27)$$

где β_1 – коэффициент, учитывающий теплопередачу через дополнительную площадь (помимо расчетной) прибора, принятых в установке,

β_2 – коэффициент, учитывающий дополнительные тепловые потери вследствие размещения приборов у наружных стен,

Расчётное циркуляционное давление определяется по формуле:

$$\Delta P_p = \Delta P_n + 0,4 \cdot (\Delta P_{e.пр} + \Delta P_{e.тр}), \quad (28)$$

где ΔP_n – насосное циркуляционное давление, Па:

$$\Delta P_n = 100 \cdot \sum l_{оцк}, \quad (29)$$

где $\sum l_{оцк}$ – длина основного циркуляционного кольца, м

$\Delta P_{e.пр}$ – естественное циркуляционное давление от охлаждения воды в приборах, Па

$$\Delta P_{e.пр} = \beta \cdot g \cdot h \cdot (t_r - t_0), \quad (30)$$

где β – среднее приращение плотности при понижении t на 1°C

h – вертикальное расстояние между центром нагрева и центром охлаждения воды, м

$\Delta P_{e.тр}$ – естественное циркуляционное давление от охлаждения воды в трубах, Па:

$$\Delta P_{e.тр} = \beta \cdot g \cdot \sum h_i \cdot (t_i - t_{i+1}), \quad (31)$$

h_i – вертикальное расстояние между условными центрами охлаждения i – ого участка и нагревания, м

Средние удельные линейные потери давления на трение определяется по формуле:

$$R_{ср} = \frac{0,65 \cdot \Delta P_p}{\sum l_{оцк}}. \quad (32)$$

По полученным $G_{уч}$ и $R_{ср}$ выбираются диаметры труб основного циркуляционного кольца.

По диаметрам определяются фактические потери давления на трение R_ϕ , Па и скорость движения теплоносителя w , м/с.

Коэффициенты местных сопротивлений определяются по справочникам.

Далее с учётом скорости движения воды в трубопроводах по находится величина потерь давления на местные сопротивления, Z , Па.

Потери давления на трение $\Delta P_{\text{уч}}$, Па/м и местные сопротивления на участке равны:

$$\Delta P_{\text{уч}} = R_{\text{ф}} \cdot l + z, \quad (33)$$

где $R_{\text{ф}}$ – фактические потери давления на трение, Па

z – давление в местных сопротивлениях, Па.

Потери давления в главном циркуляционном кольце сравниваем с располагаемым перепадом давления:

$$\frac{\Delta P_{\text{р}} - \sum \Delta P_{\text{уч}}}{\Delta P_{\text{р}}} \cdot 100\% \leq 10\%, \quad (34)$$

Запас располагаемого давления необходим в случае неучтенных гидравлических сопротивлений. Если запас давления превышает эту величину, необходимо уменьшить диаметры участков циркуляционного кольца. Если же запас давления оказался менее 5% или отрицательным, то необходимо увеличить диаметры участков. Измененные участки необходимо пересчитать заново, чтобы получить запас давления 5-10%.

Затем производим увязку стояков. При невозможности увязки потерь давления путём изменения диаметра труб, можно прибегнуть к установке балансировочных кранов RTD-N на приборах и MSV-BD и MSV-S. Результаты гидравлического расчёта сведены в таблицу в приложении Б.

Схемы участков системы отопления №1 представлены на рисунках 11 и 12.

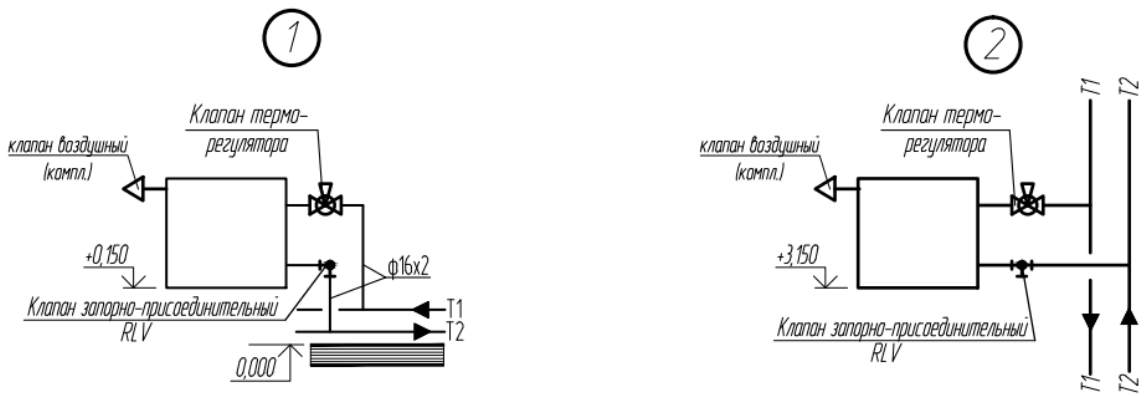


Рисунок 11 – Схема участков №1,2 системы отопления №1

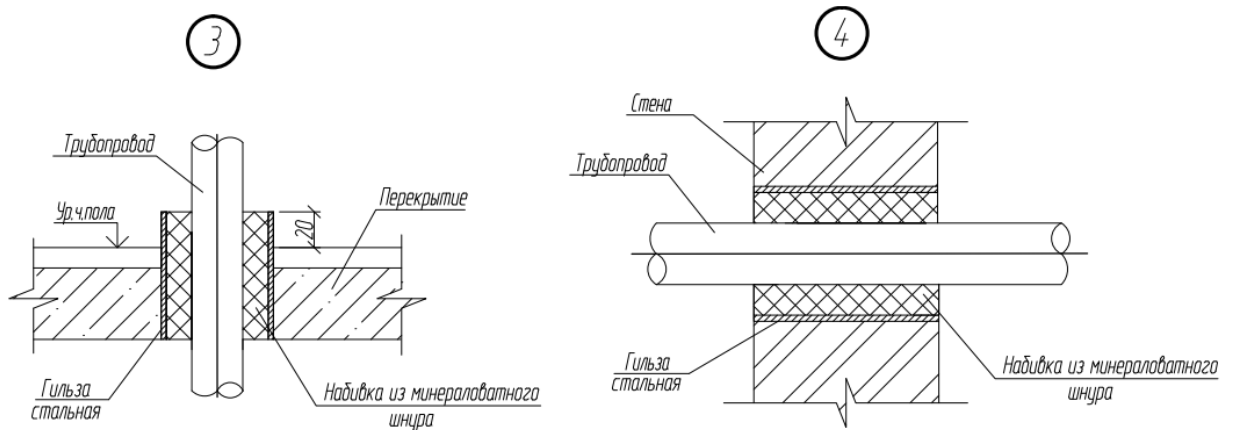


Рисунок 12 – Схема участков №3,4 системы отопления №1

АксонOMETрические схемы систем отопления №1 и №2, системы теплоснабжения изображены на рисунках 13,14,15.

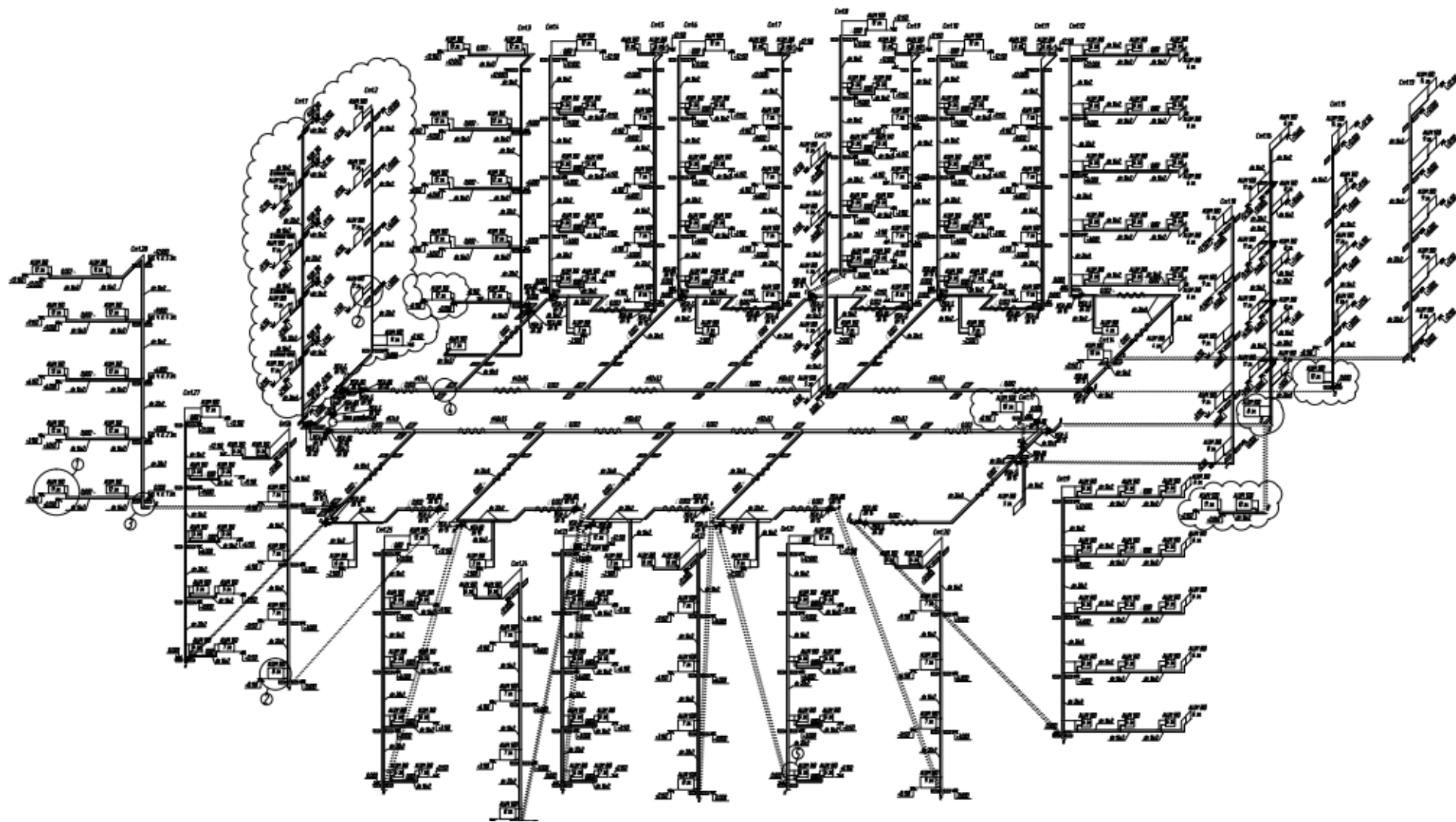


Рисунок 13 – Схема системы отопления №1

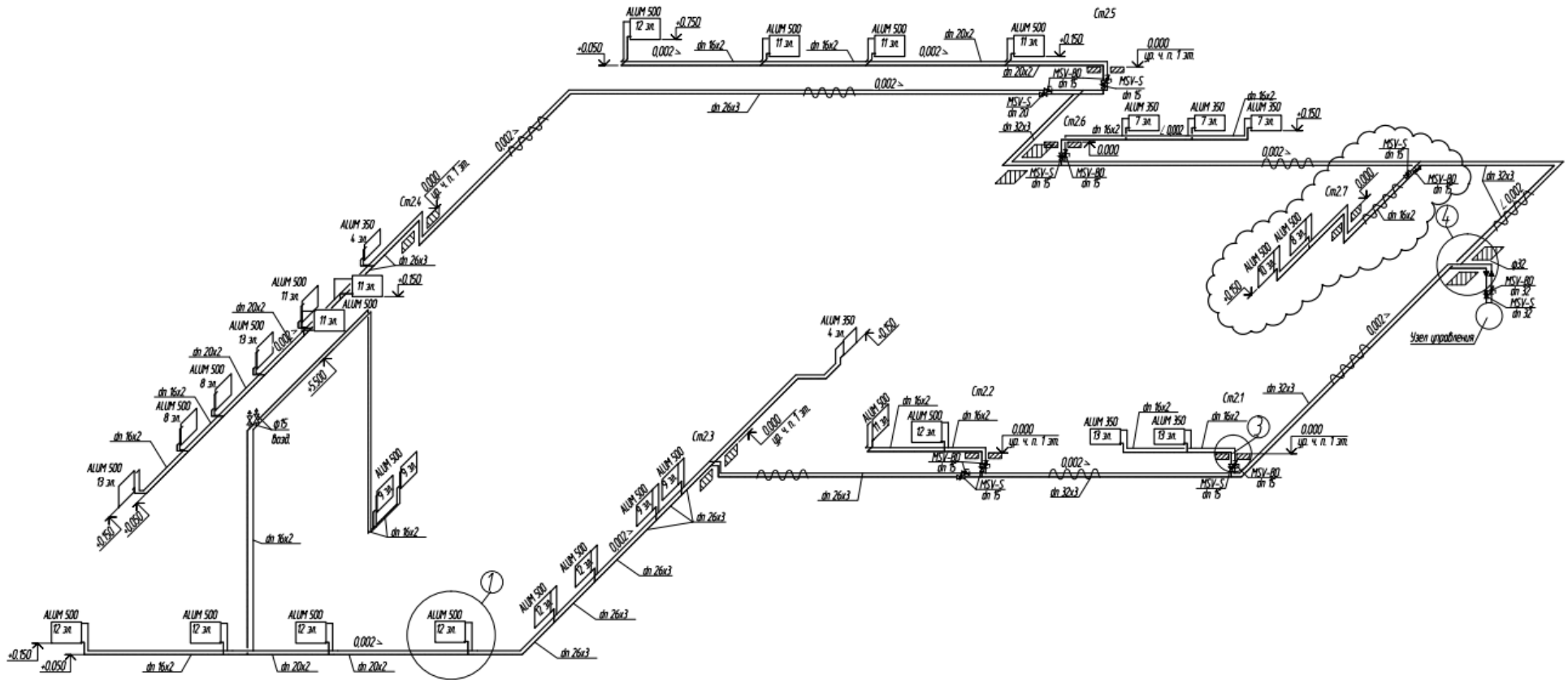


Рисунок 14 – Схема системы отопления №2

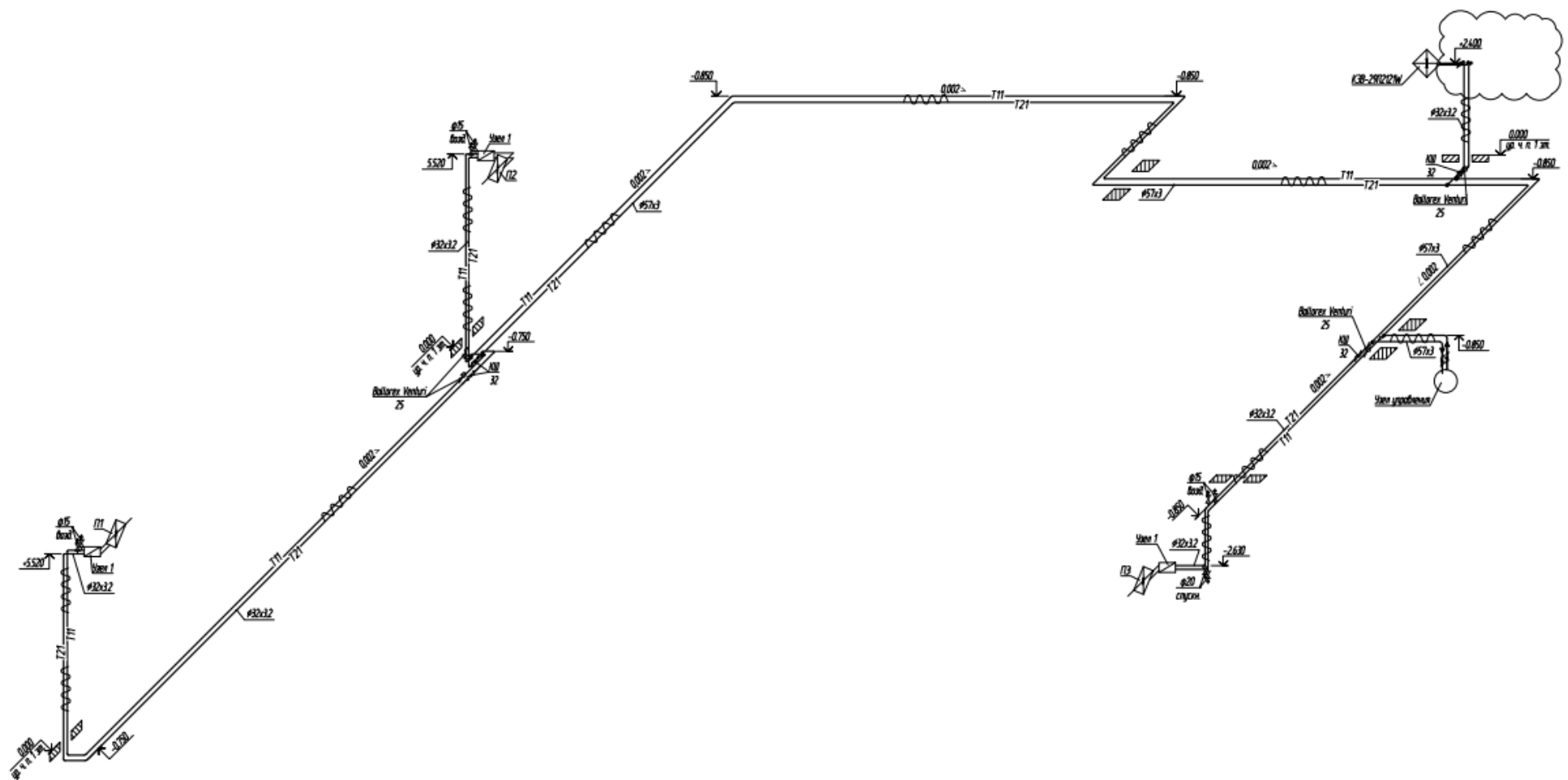


Рисунок 15 – Схема системы теплоснабжения приточных установок

В ходе гидравлического расчёта были определены диаметры трубопроводов, потери давления в трубопроводах, произведена увязка параллельно соединенных участков. Данные изложены в приложении Б.

4.1.3 Тепловой расчет и подбор отопительных приборов

В обеих системах отопления к установке принимаются алюминиевые радиаторы Rifar Alum-350 и Rifar Alum -500. (Рисунок 16)

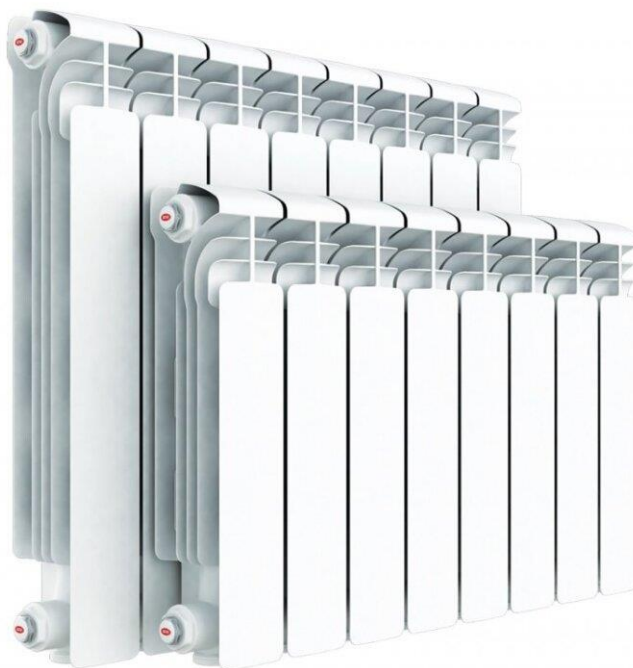


Рисунок 16 – Фото алюминиевых радиаторов Rifar

Алюминиевый радиатор RIFAR Alum применяется: «в системах отопления, сконструированных по классической схеме с боковым подключением и имеет отличительную особенность в конструкции и геометрии вертикального канала секции. Технологическое отверстие в нижней части каждой секции радиатора герметизируют не с помощью сварки, а с помощью мембраны из EPDM и специальной заглушки. Мембрана предотвращает контакт теплоносителя с донной частью радиатора и обеспечивает повышение коррозионной стойкости соединения и надежности отопительного прибора в целом.

В числе прочих конструктивных преимуществ, свойственных этим алюминиевым радиаторам, следует отметить уникальный способ герметизации межсекционного соединения, существенно повышающий надежность отопительного прибора. Надежность межсекционного соединения достигается за счет фрезерования торца коллектора под прокладку типа O-ring из материала EPDM. Такая технология сборки радиатора из секций обеспечивает герметичность межсекционного стыка за счет образования замкового соединения. Это соединение существенно надежнее обычного соединения коллекторов с использованием плоской прокладки, которое применяют в обычных алюминиевых секционных радиаторах» [7].

Серийно производитель выпускает радиаторы с числом секций от 4 до 14. Характеристики радиатора представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Технические характеристики одной секции радиатора

Межосевое расстояние, мм	Габаритные размеры, мм			Номинальный тепловой поток, Вт	Объем теплоносителя, л	Масса, кг
	высота	ширина	глубина			
500	565	81	90	186	0,27	1,42
350	415	81	90	137	0,19	1,00

Номинальный тепловой поток с одной секции $Q_{н.у.} = 139$ Вт (350 мм) и $Q_{н.у.} = 183$ Вт (500 мм). Присоединение труб к приборам одностороннее с движением теплоносителя сверху вниз.

Фактическая теплоотдача одной секции Q_{np} , определяется по формуле:

$$Q_{np} = Q_{ном} \left(\frac{\Delta t_{cp}}{70} \right)^{1+n} \cdot \left(\frac{G_{np}}{360} \right)^P \quad (35)$$

где $Q_{ном}$ – номинальная теплоотдача одной секции прибора отопления.

$\Delta t_{cp} = 0,5 \cdot (t_{вх} + t_{вых}) - t_e$ – температурный градиент прибора и внутреннего воздуха, °С;

G_{np} – расход воды, кг/ч;

n и P – эмпирические коэффициенты $n=0,3, P=0,04$.

Количество секций прибора отопления определяется по формуле:

$$N_{np} = \frac{Q_{np} \cdot \beta_4}{Q_{np}^{фак} \cdot \beta_3} \quad (36)$$

где $\beta_3 = 1$ (число секций до 15) и $\beta_4 = 1,02$.

Теплоотдача труб, теплоизолированных пеннополиэтиленовыми скорлупами, не учитывается.

Расчет количества секций приборов отопления для разных систем сведен в таблицу в Приложении В. Выписка из паспорта прибора отражена в Приложении Г.

4.1.4 Расчет и подбор отопительного оборудования

Подключение систем отопления к наружным теплосетям осуществляется с помощью насосно-смесительного узла по схеме "насос на подаче". Применение данной схемы основано на параметрах теплоносителя в точке подключения. Задача циркуляционно-повысительного насоса состоит в обеспечении циркуляции теплоносителя и повышении давления для заполнения системы отопления до необходимого уровня по высоте.

G насоса = $1,1 \cdot G$ системы отопления.

G насоса = $1,1 \cdot 8606 = 9500$ кг/час.

H насоса = $1,15 \cdot (\Delta P_{co} + H)$

H насоса = $1,15 \cdot (1,3 + 18) = 22,2$ метра водяного столба

С учетом температуры теплоносителя подбираем по каталогу насос VeroLine-IPL 32/135-1,5/2 производителя Wilo (Рисунок 17, 18).

В виду особенностей функционального назначения здания закладываем 2 насоса, один из которых будет резервным.



Рисунок 17 – Насос Wilo Veroline-IPL 32/135-1,5/2

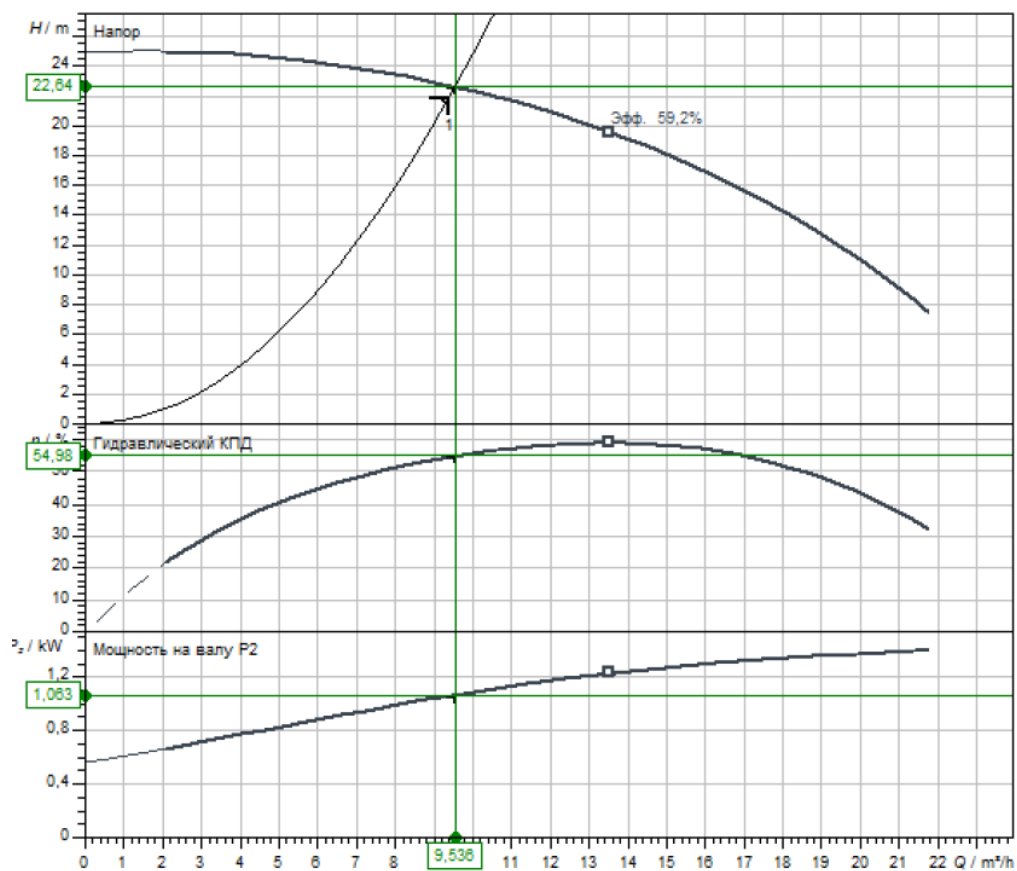


Рисунок 18 – Рабочая точка насоса Veroline-IPL 32/135-1,5/2

Подбор регулирующего трехходового клапана осуществляется по показателю K_{vs} , коэффициенту пропускной способности полностью открытого клапана.

Пропускная способность полностью открытого клапана определяется по формуле:

$$K_{vs} = 1,1 \cdot Q \sqrt{\frac{\rho}{1000 \cdot \Delta P_{кл}}}, \quad 37$$

$$K_{vs} = 1,1 \cdot 9,5 \sqrt{\frac{970}{1000 \cdot 1}} = 11,23 \text{ м}^3/\text{ч}$$

По $k_{vs} = 11,23 \text{ м}^3/\text{ч}$ выбирается клапан производства КПСР Групп: КССР серии 100 $d_y = 32 \text{ мм}$ ($k_{vs} = 16 \text{ м}^3/\text{ч}$ от производителя) с управляющим электроприводом ST mini Regada.

Рекомендации производителя по подбору регулирующего трехходового клапана изложены в Таблице 18.

Таблица 18 – Характеристики для подбора клапана от производителя

ДУ, мм	Ход штока, мм	Условная пропускная способность, K_{vu} , $\text{м}^3/\text{ч}$													
		0,4	0,63	1,0	1,6	2,5	4,0	6,3	10	16	25	40	63	80	100
15	10	●	●	●	●	●	●								
20	15				●	●	●	●							
25	20				●	●	●	●	●						
32	22							●	●	●					
40	25								●	●	●				
50										●	●	●			
65	32										●	●	●		
80												●	●	●	●

На рисунке 19 изображена схема клапана производства КССР.



Рис. 1
Схема клапанов КССР

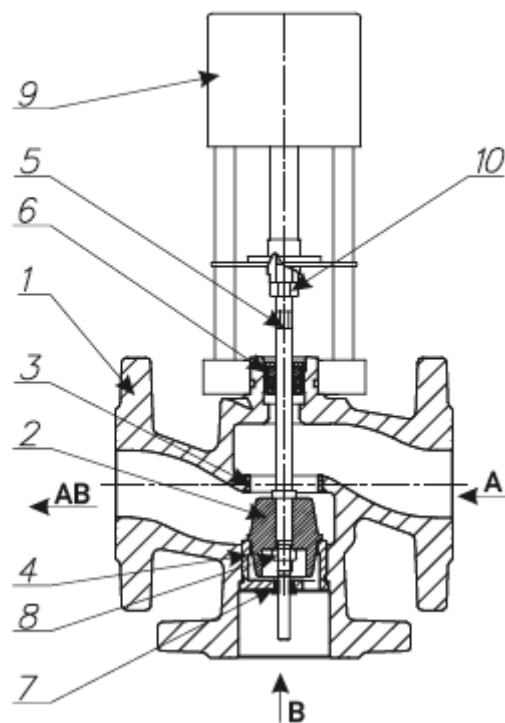


Рисунок 19 – Схема клапанов КССР

- 1 – корпус,
- 2 – плунжер,
- 3 – уплотнительное кольцо,
- 4 – седло ввертное,
- 5 – шток,
- 6 – гайка уплотнения штока,
- 7 – втулка направляющая,
- 8 – гайка плунжера,
- 9 – электрический исполнительный механизм,
- 10 – гайка.

Выписка из паспорта клапана находится в Приложении Д.

4.2 Вентиляция и кондиционирование воздуха

4.2.1 Определение требуемых воздухообменов. Воздушный баланс

Расход вентилируемого воздуха в помещениях: ИТП, насосная, ПВК, элетрощитовая, подсобное помещение, КУИ, помещение постирочной и сушики, инвентарная, процедурная, универсальная кабина, артистическая, склад декораций, моечная, вестибюль, помещение видеонаблюдения производится по нормируемой кратности, м³/ч, рассчитывается по формуле [4]:

$$L = k \cdot V \quad (38)$$

где k – кратность воздухообмена, ч⁻¹;

V – внутренний объем помещения, м³.

Удаление воздуха из помещения сан. узла осуществляется в размере 50 м³/час на 1 унитаз и 75 м³/час на душевую сетку, для санузлов МГН - 100 м³/час [43].

Для помещений административного назначения (кабинеты бухгалтерии, заведующего) приток и вытяжка принимается согласно нормам СанПиН для офисных помещений (на одного человека необходимо подавать 60 м³/час) [8].

В помещении физкультурно-оздоровительного зала воздухообмен определяется по санитарно-гигиеническим нормам исходя из технологического задания 20 человек занимающихся по 80 м³/час, 60 м³/час на тренера, при этом необходимо учитывать по балансу вытяжку в инвентарной.

В кабинете врача приток и вытяжка принимаются по санитарно-гигиеническим нормам 20 м³/час на посетителя и 60 м³/час на врача.

Компенсация вытяжки из помещений душевых осуществляется за счет дополнительного притока воздуха из помещений раздевален, куда предусматривается организованная подача воздуха в пятикратном объеме душевых, но не менее двукратного объема раздевален. Удаление воздуха из раздевален предусматривается в двукратном объеме через помещения душевых [52].

В помещении зрительного зала воздухообмен определяется по расчету для разбавления избытков явной теплоты [51].

Принимаем, что расход в помещении зрительного зала 50 человек по 30 м³/час составляет 1500 м³/час (по санитарно-гигиеническим нормам), при этом система вентиляции может ассимилировать следующее количество тепла.

$$Q_y = \frac{L \cdot c \cdot (t_y - t_n)}{3,6}, \quad (39)$$

где c – объемная теплоемкость воздуха, равная 1,2 кДж/м³°С.

$$Q_y = \frac{1500 \cdot 1,2 \cdot (24 - 21)}{3,6} = 1500 \text{ Вт.}$$

Остальные тепlopоступления ложатся на ККБ в приточной камере

$$Q_{\text{ККБ}} = Q_{\text{с.р.}} + Q_{\text{л}} - Q_y = 7840 - 1500 = 6340 \text{ Вт.}$$

По воздушному балансу с учетом вытяжки смежных помещений расход приточного воздуха в зрительный зал корректируем в сторону увеличения на 150 м³/час. Температура притока при этом составит 18,6 °С.

В обеденном зале – по санитарно-гигиеническим нормам исходя из технологического задания 18 человек занимающихся по 40 м³/час.

Подсобная буфета – по кратности с учетом местных отсосов (зонт приточно-вытяжной с жироуловителем).

В жилой части здания приток осуществляется через клапана в окнах, вытяжка естественная из санузлов и кухни.

Результаты расчета воздухообменов сводят в таблицу воздушного баланса (Приложение Ж). В ней приводится перечень помещений с указанием нормативной кратности по притоку и вытяжке, и результирующего воздухообмена по притоку и вытяжке.

4.2.2 Конструирование систем вентиляции и кондиционирования воздуха

Вентиляция проектируемого объекта – приточно-вытяжная с механическим и естественным побуждением. Для различных помещений приняты самостоятельные приточные и вытяжные системы вентиляции и вентустановки.

Система П1 осуществляет приток свежего обработанного воздуха в спортивно-оздоровительную зону 3 блока. По помещениям: зал физкультурно-оздоровительный, тренерская, кабинет врача, процедурная, тамбур-ожидальная, коридор, раздевальные.

Система П2 с холодоснабжением ККБ отвечает за приток воздуха в досуговую зону 3 блока, включающую в себя: коридор, фойе, артистические, комнату звукорежиссера, зрительный зал и эстраду.

Система П3 осуществляет подачу воздуха в помещения 2 блока: обеденный зал, подсобную и моечную буфета, коридор, вестибюль и раздевальную.

Система В1, блок 2 – вытяжка из обеденного зала, крышный вентилятор.

Система В2, блок 2 – вытяжка местных отсосов из помещений подсобной и моечной буфета.

Система В3, блок 2 – вытяжка из санузла, КУИ и душевой.

Вытяжка из санузлов и душевых блока №3 обеспечивает система В4, механическая с крышным вентилятором.

Система В5, блок 3 – вытяжка из помещения процедурной.

Система В6, блок 3 – вытяжка из физкультурно-оздоровительного зала и инвентарной.

Система В7, блок 3 – вытяжка из артистических и комнаты звукорежиссера.

Система В8, блок 3 – вытяжка из зрительного зала.

Система ВЕ1 – естественная вытяжка из ИТП и насосной.

Система ВЕ2 – естественная вытяжка из помещения электрощитовой.

Система ВЕ3 – естественная вытяжка из помещений видеонаблюдения и гардероба.

Система ВЕ4 – естественная вытяжка из помещения кабинет врача.

Система ВЕ5 – естественная вытяжка из помещения склад декорацмй.

Система ВЕ6 – естественная вытяжка из помещения машинного зала лифтов.

Для жилых помещений приток воздуха обеспечен через регулируемые приточные клапаны в окнах. Естественная вытяжка осуществляется через вентблоки.

Проектом предусмотрена установка приточного оборудования или в отдельном выгороженном помещении (венткамере) или за подшивным потолком обслуживаемых помещений. Воздухозаборные решетки предусмотрены на высоте не менее 2 метров от земли. Вытяжное оборудование – на кровле.

Оборудование систем вентиляции имеет автоматическое и дистанционное управление.

На системах противодымной вентиляции устанавливаются «нормально закрытые» дымовые клапаны, снабженные реверсивным электроприводом. Для обеспечения безопасной эвакуации людей из здания во время пожара в начальной его стадии проектом предусмотрены системы приточно-вытяжной противодымной вентиляции, которые обеспечивают блокирование и (или) ограничение распространения продуктов горения в помещениях безопасных зон по путям эвакуации людей и создают необходимые условия пожарным подразделениям для выполнения работ по их спасению.

При разработке противопожарных мероприятий рассматривается возможность возникновения пожара только на одном этаже.

Подпор воздуха выполнен:

- в лифты для перевозки пожарных подразделений
- в зоны безопасности маломобильных групп населения (МГН), в том числе с подогревом подаваемого воздуха.

Расход наружного воздуха для приточной противодымной вентиляции в шахты лифтов рассчитан на обеспечение избыточного давления 20Па при закрытых дверях в лифтовых шахтах на всех этажах (кроме посадочного этажа) и по условию обеспечения средней скорости истечения воздуха через открытый проем не менее 1,3 м/с.

Расход подаваемого воздуха на начальном этапе до завершения размещения в безопасной зоне людей определен из расчета обеспечения скорости движения воздуха через открытую дверь не менее 1,5 м/с. Другим вентилятором создается избыточное давление не менее 20 Па при закрытых дверях безопасной зоны и осуществляется подогрев воздуха.

Так как согласно п.7.1. СП 7.13130 системы приточной противодымной вентиляции должны применяться только в необходимом сочетании с системами вытяжной противодымной вентиляции, то в проекте дополнительно выполнено дымоудаление из коридоров не только на 1 этаже, но и на остальных этажах здания, причем рассматривается возможность возникновения пожара только в одном из коридоров на этаже пожара.

Вентоборудование для систем противодымной вентиляции размещено на техэтаже в венткамерах и на кровле с ограждениями от доступа посторонних лиц.

При пожаре выполнена блокировка и автоматическое отключение систем общеобменной вентиляции, включение систем противодымной защиты, открывание дымовых клапанов и закрывание огнезадерживающих клапанов, а также дистанционное отключение систем вентиляции.

Для компенсации приточного воздуха, взамен удаляемого из коридоров вытяжной противодымной системой, предусматривается автоматически открываемых приводов фрамуг наружных окон (2-5 этаж) и наружных дверей (1 этаж) коридоров, обеспечивающих приток наружного воздуха в необходимом объеме.

Для помещения зрительного зала общественной части здания предусматривается установка автоматически открываемых приводов фрамуг наружных окон, обеспечивающих удаление продуктов горения при пожаре.

Планы вентиляции поэтажно представлены на рисунках 20-24.

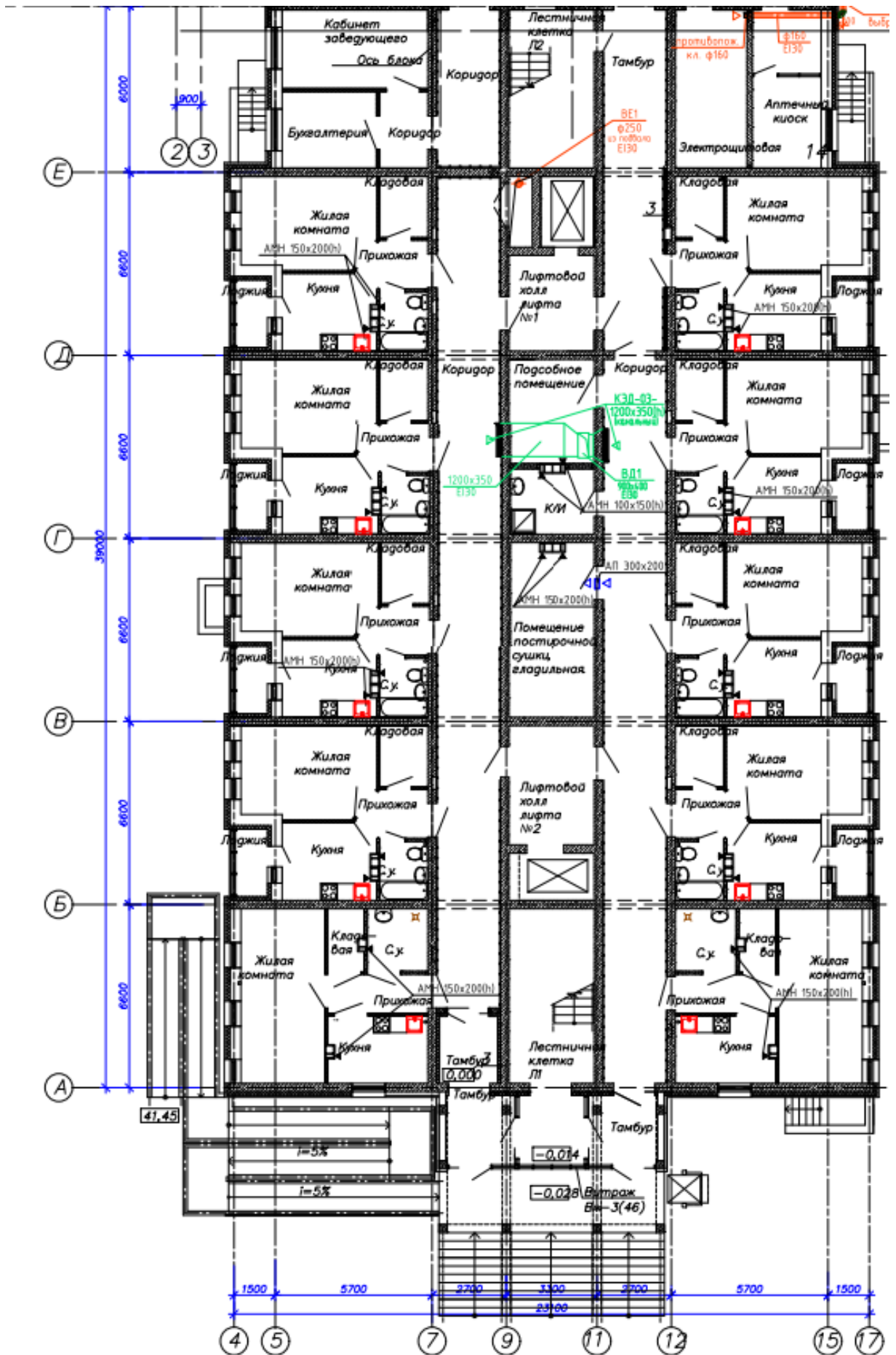


Рисунок 20 – План вентиляции 1 этажа Блока №1

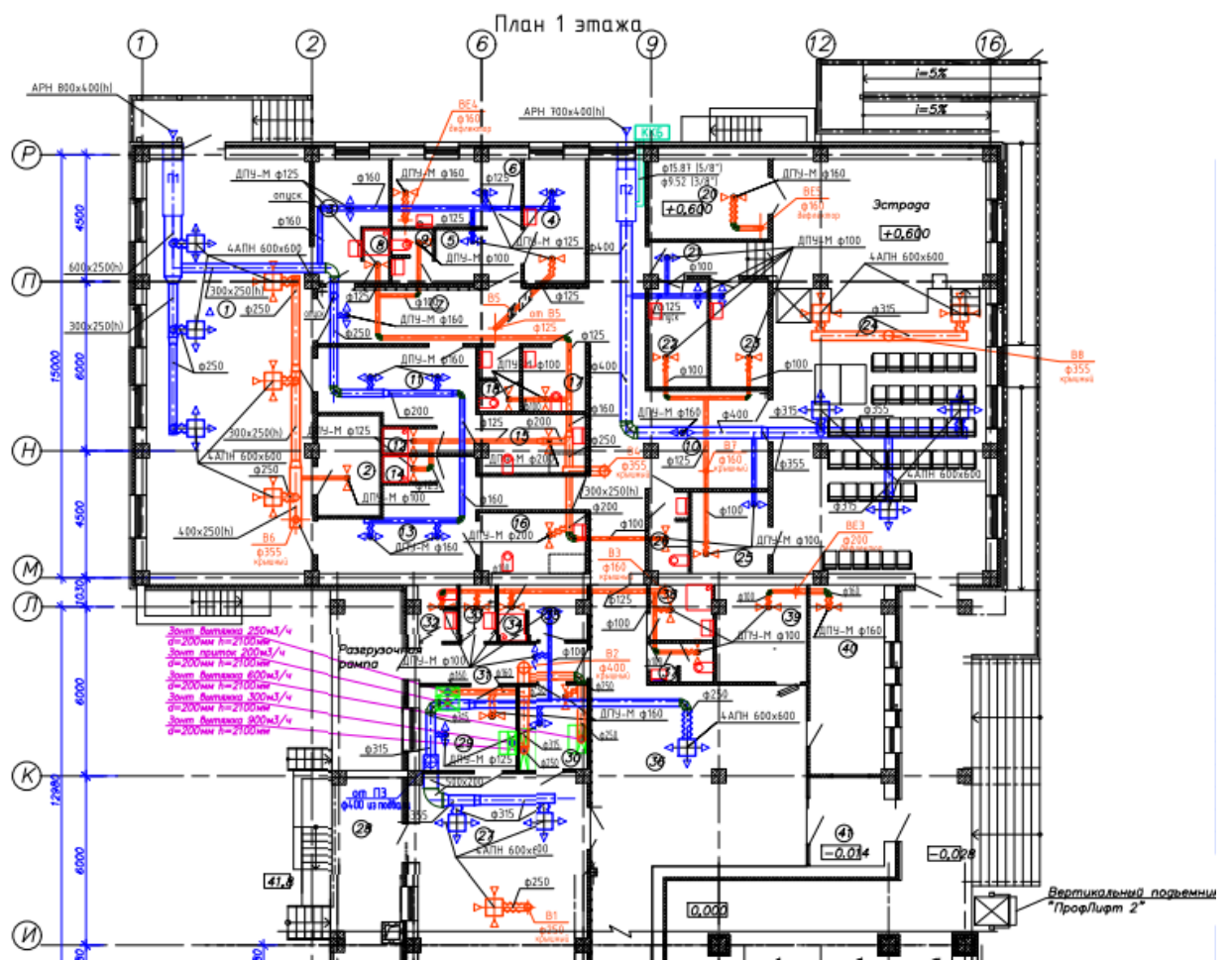


Рисунок 21 – План вентиляции 1 этажа Блоков №2,3

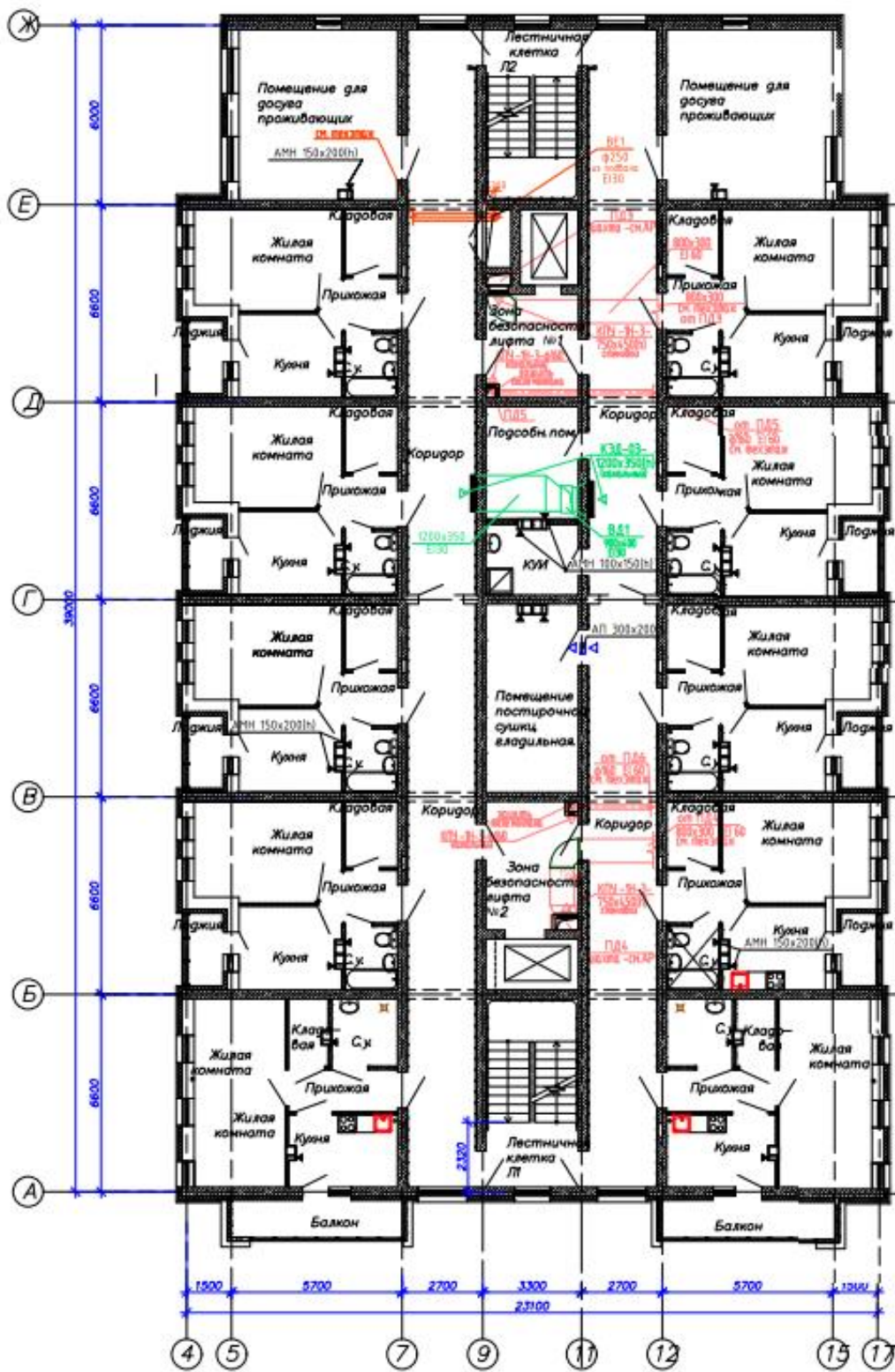
План типового 2-4 этажа



Отверстия всех вентилялов (кроме К5В) закрыть решеткой АМН 150x200(Н).

Рисунок 22 – План вентиляции 2-4 этажа Блока №1

План 5 этажа



Отверстия всех вентиляционных (кроме КСМ) закрыть решеткой АМН 150x200(н)

Рисунок 23 – План вентиляции 5 этажа Блока №1

План тех этажа

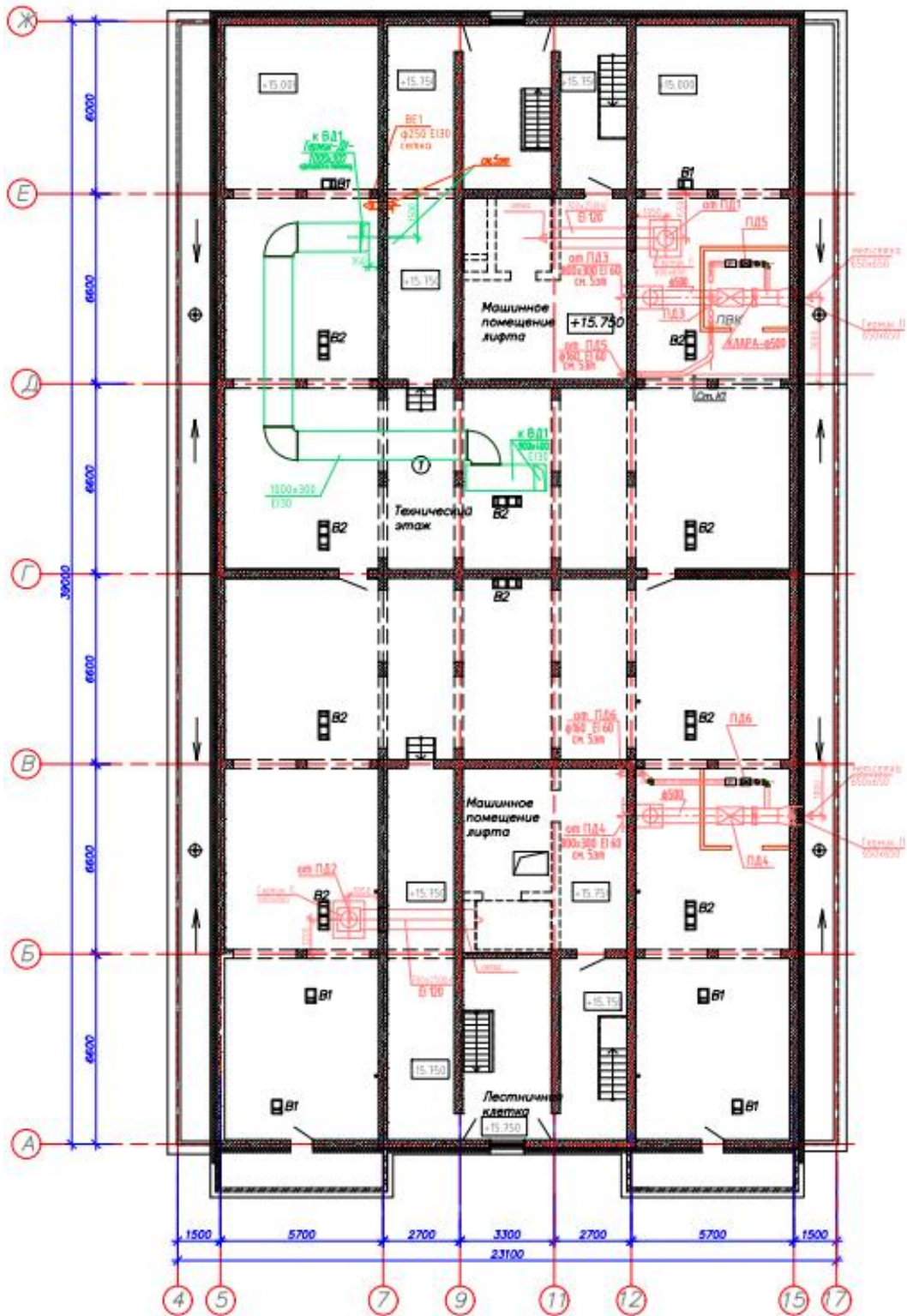


Рисунок 24 – План тех.этажа Блока №1

Для регулирования температуры приточного воздуха в приточных камерах устанавливаются насосные смесительные узлы с регулирующими клапанами отдельно для каждой приточной установки.

4.2.3 Расчет воздухораспределительных устройств

В здании Дома ветеранов и инвалидов спроектирован подвесной потолок, поэтому для расчета воздухораспределительных устройств принимаем такие устройства как диффузоры и решетки. Принятие решения сводится к определению числа и размеров принятого типа воздухораспределителей с учетом расхода в помещениях.

Полные технические характеристики воздухораспределителей и алгоритмы их подбора находятся в Приложении И.

При расчете воздухораспределительных устройств учтены характеристики следующих типов:

1. Диффузор круглый универсальный ДПУ-М-125 от производителя Арктос Арктика служит запорным клапаном во время отключения всей технологической системы или отдельных ее участков. Выполняет функцию подачи и удаления воздуха. Применяется в вентиляционных и кондиционирующих установках жилых домов и квартир, помещениях административного, общественного и промышленного назначения.

Состав конструкции: корпус, обтекатель подвижный, патрубок для присоединения.

Диффузор ДПУ-М-125 изменяет вид приточной струи и ее дальности за счет перемещения обтекателя с закручивателем вдоль оси, благодаря чему появляется возможность регулировать систему по сезонам. Сила воздушного потока зависит от того, как сконструирована движущаяся часть и какое место она занимает по отношению к корпусу.

Конструктивная схема диффузора и схема струй, формируемых диффузорами, представлены на рисунке 25.

2. Наружные решетки АРН (Рисунок 26) предназначены для забора свежего воздуха и удаления загрязненного воздуха из зданий.

Решетки АРН изготовлены из алюминия и представляют собой прямоугольную раму с установленными в нее неподвижными жалюзи, форма которых препятствует проникновению атмосферных осадков с улицы. Минимальный размер решетки 150×150 мм, максимальный — 2000×1950 мм, с шагом 50 мм.

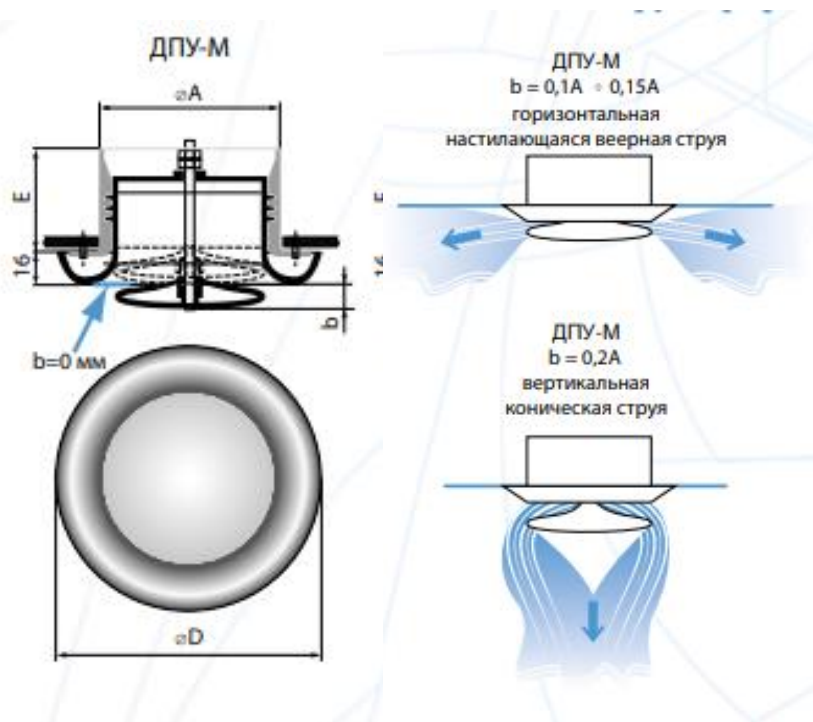


Рисунок 25 – Схема диффузора ДПУ-М

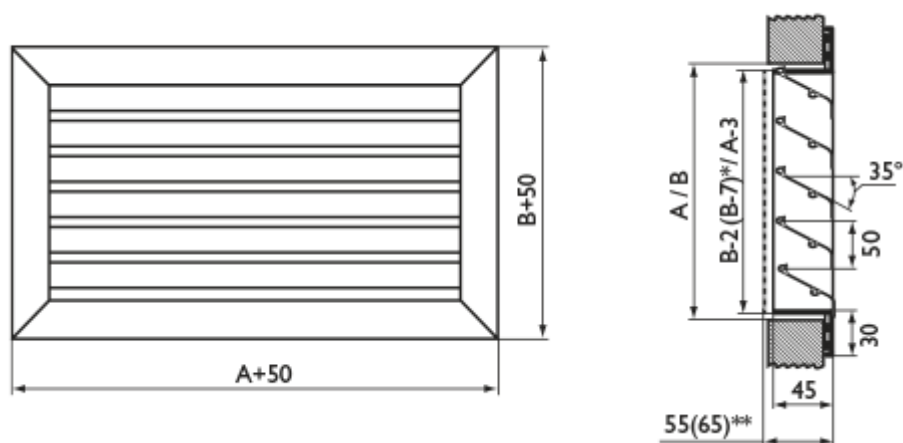


Рисунок 26 – Эскиз наружной решетки АРН

3. Четырехсторонние потолочные диффузоры 4АПН (Рисунок 27) предназначены для подачи и удаления воздуха системами вентиляции и кондиционирования в помещениях различного назначения. Диффузоры 4АПН представляют собой корпус квадратной формы с центральной частью в виде съемного блока из направляющих.

Диффузоры формируют комбинированный приточный поток: симметричную настилаящуюся веерную струю через щель между корпусом

и внутренним диффузором и вертикальную коническую струю через перфорированную или сотовую часть, что обеспечивает большую равномерность параметров воздуха в обслуживаемой зоне. Диффузоры дополнительно оснащены встроенным в корпус регулятором расхода воздуха.

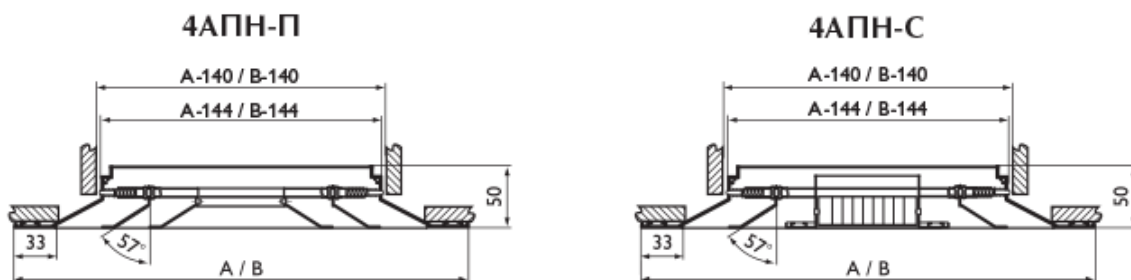


Рисунок 27 – Эскиз диффузоров 4АПН

4. Решетки АМН предназначены для подачи и удаления воздуха системами вентиляции и кондиционирования в помещениях различного назначения.

Решетки АМН (Рисунок 28) снабжены одним рядом индивидуально регулируемых жалюзи, предназначенных для изменения направления и характеристик приточной струи. Жалюзи установлены в пластиковые втулки, которые облегчают их поворот при регулировании.

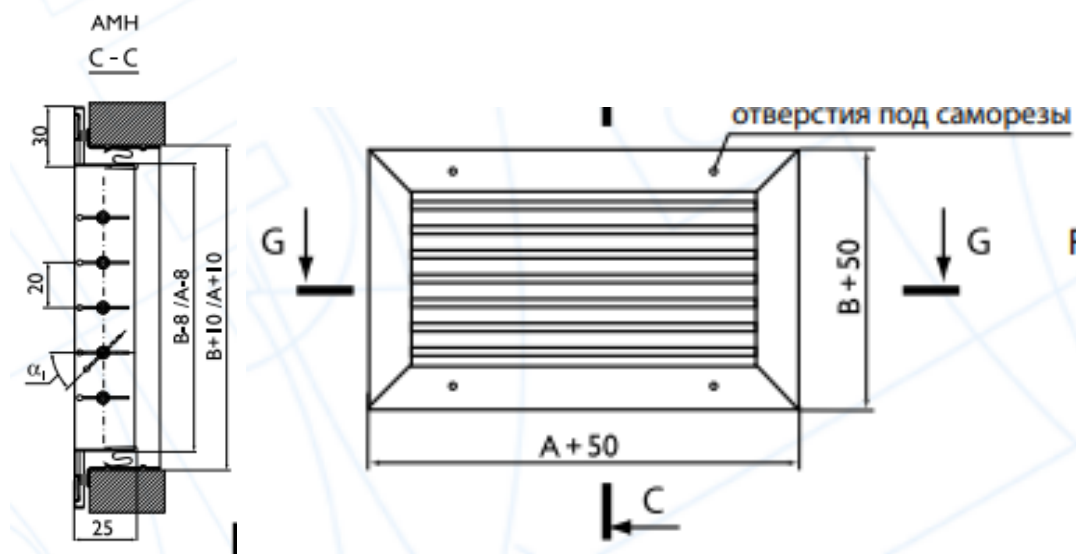


Рисунок 28 – Схема решетки АМН

Целью расчета воздухораспределительных устройств (ВР) является выбор наиболее рационального количества и типа воздухораспределителей, а также расчет максимальной скорости движения воздуха на основном участке приточной струи и максимального отклонения температуры в приточной струе от нормируемой температуры воздуха в рабочей зоне.

Температура притока соответствует температуре внутреннего воздуха, следовательно, разность температур между температурой воздуха на основном участке струи и температурой воздуха в рабочей зоне равна 0.

Подбор распределительных устройств производится по таблицам и монограммам фирмы-производителя (Приложение И) с учетом коэффициента перехода от нормируемой скорости движения воздуха к максимальной скорости в струе.

Для приточной системы П1 принимаются воздухораспределители ДПУ-М с горизонтальной настилающейся веерной изотермической струей и 4АПН с четырехсторонней настилающей изотермической струей. Приняты к установке в помещениях:

- зал физкультурно-оздоровительный - 4АПН 600х600 – 3 шт.,
- тренерская - ДПУ-М 125– 1 шт.,
- кабинет врача– ДПУ-М 125– 1 шт.,
- процедурная– ДПУ-М 125– 1 шт.,
- тамбур-ожидальная– ДПУ-М 125– 1 шт.,
- коридор ДПУ-М 160– 1 шт.,
- раздевальные ДПУ-М 160– 2 шт.

Для приточной системы П2 принимаются воздухораспределители ДПУ-М с горизонтальной настилающейся веерной струей и 4АПН с четырехсторонней настилающей струей. Приняты к установке в помещениях:

- коридор - ДПУ-М 100– 1 шт,
- фойе - ДПУ-М 160– 1 шт,
- артистические - ДПУ-М 100– 2 шт,
- комнату звукорежиссера - ДПУ-М 100– 1 шт,

– зрительный зал - 4АПН 600х600 – 3 шт.

Для приточной системы ПЗ принимаются воздухораспределители ДПУ-М с горизонтальной настилающейся веерной изотермической струей и 4АПН с четырехсторонней настилающей изотермической струей. Приняты к установке в помещениях:

- обеденный зал - 4АПН 600х600 – 2 шт.,
- подсобную и моечную буфета - ДПУ-М 120– 2 шт.,
- коридор - ДПУ-М 100– 1 шт.,
- вестибюль - 4АПН 600х600 – 1 шт.,
- раздевальную - ДПУ-М 100– 1 шт.

Для вытяжных систем В1-В8 принимаются воздухораспределители ДПУ-М и 4АПН. Приняты к установке в помещениях:

- обеденный зал- 4АПН 600х600 – 1 шт.,
- подсобная и моечная буфета - ДПУ-М 160– 2 шт.,
- санузел, КУИ, душевая - ДПУ-М 100– 5 шт., ДПУ-М 125– 2 шт.,
- ДПУ-М 200– 2 шт.
- процедурная – ДПУ-М 125– 1 шт.,
- зал физкультурно-оздоровительный - 4АПН 600х600 – 3 шт.,
- инвентарная- ДПУ-М 100– 1 шт.,
- артистическая и комната звукорежиссера - ДПУ-М 100– 3 шт.,
- зрительный зал - 4АПН 600х600 – 3 шт.

Для вытяжных систем естественной вентиляции ВЕ1-ВЕ6 – принимаются воздухораспределители АМН и ДПУ-М. Приняты к установке в помещениях:

- ИТП и насосная - АМН 200х100 – 4 шт.,
- электрощитовая - АМН 150х150 – 1 шт.,
- помещение видеонаблюдения и гардероб- ДПУ-М 100– 1 шт.,
- кабинет врача - ДПУ-М 160– 1 шт.,
- склад декораций ДПУ-М 160– 1 шт.

– помещение машинного зала – сетка.

4.2.4 Аэродинамический расчет

Аэродинамический расчет механических вентиляционных систем выполняют методом удельных потерь по длине с целью выбора диаметров воздуховодов, определения потерь давления и увязки ответвлений. Схемы механических вытяжных и приточных систем вентиляции приведены на рисунках 29-37.

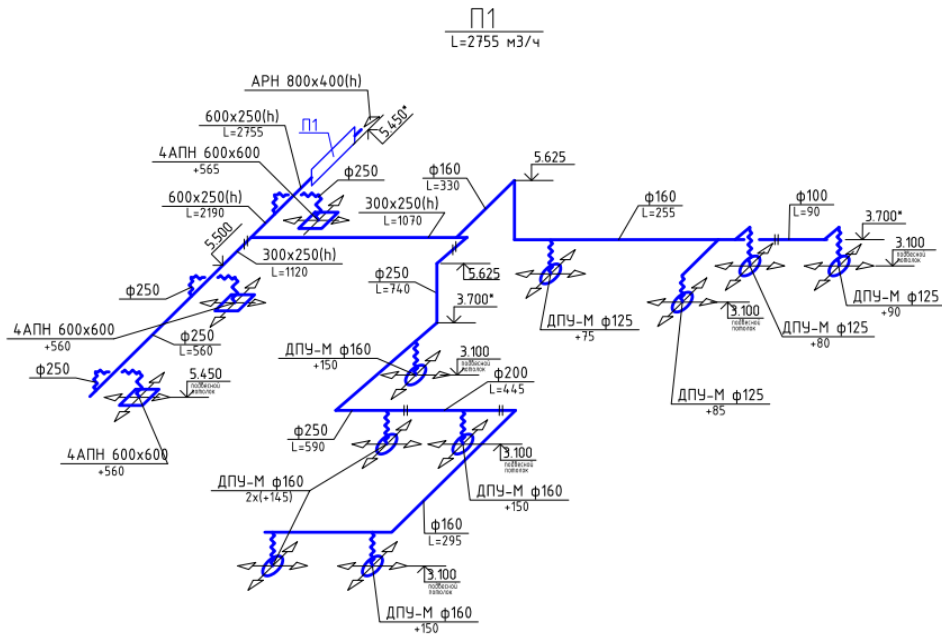


Рисунок 29 – Расчетная схема системы П1

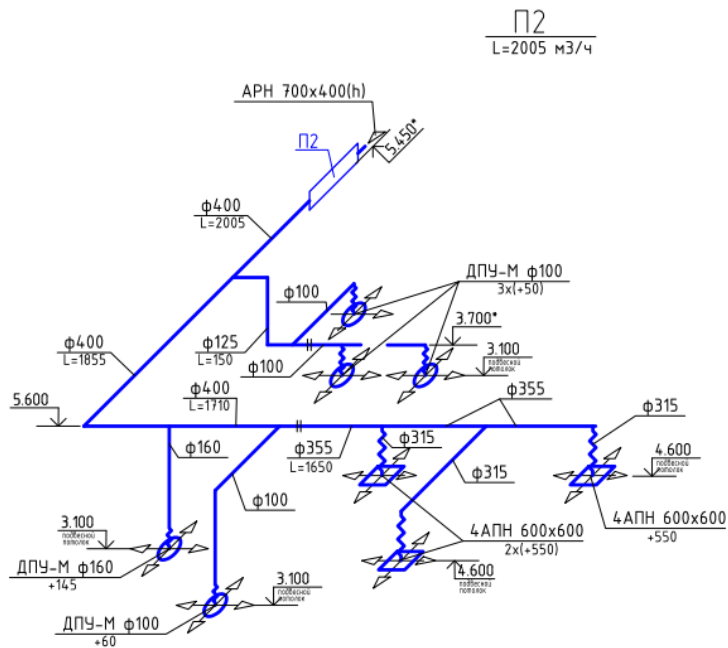


Рисунок 30 – Расчетная схема системы П2

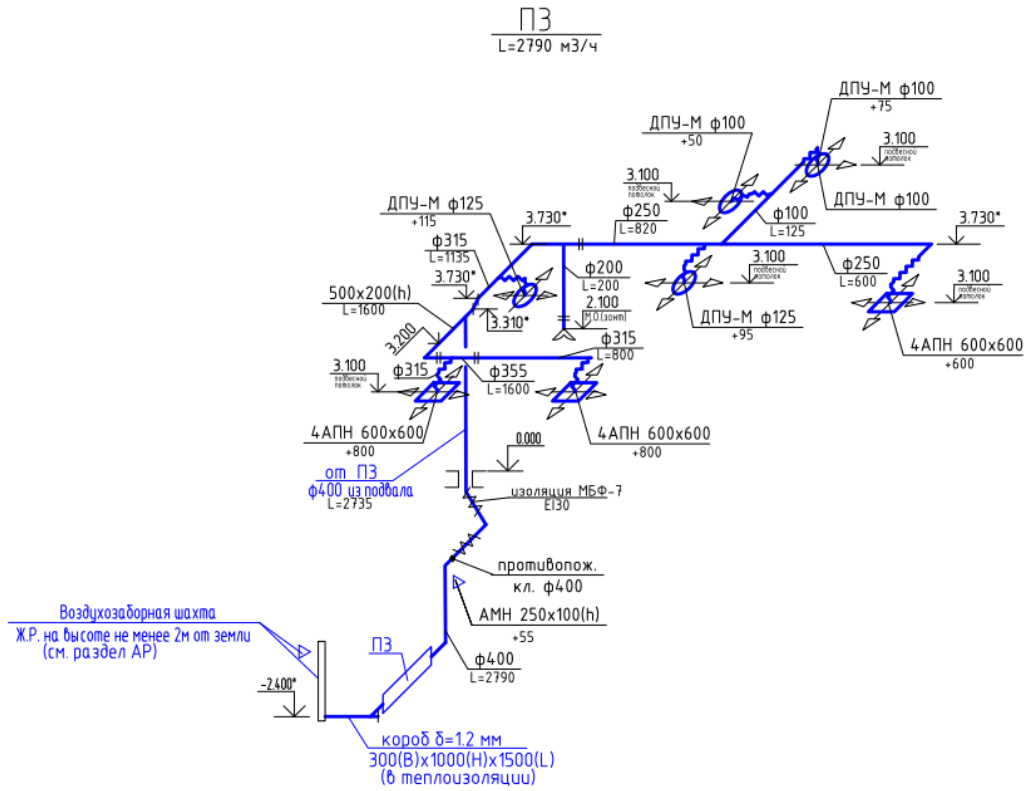


Рисунок 31 – Расчетная схема системы ПЗ

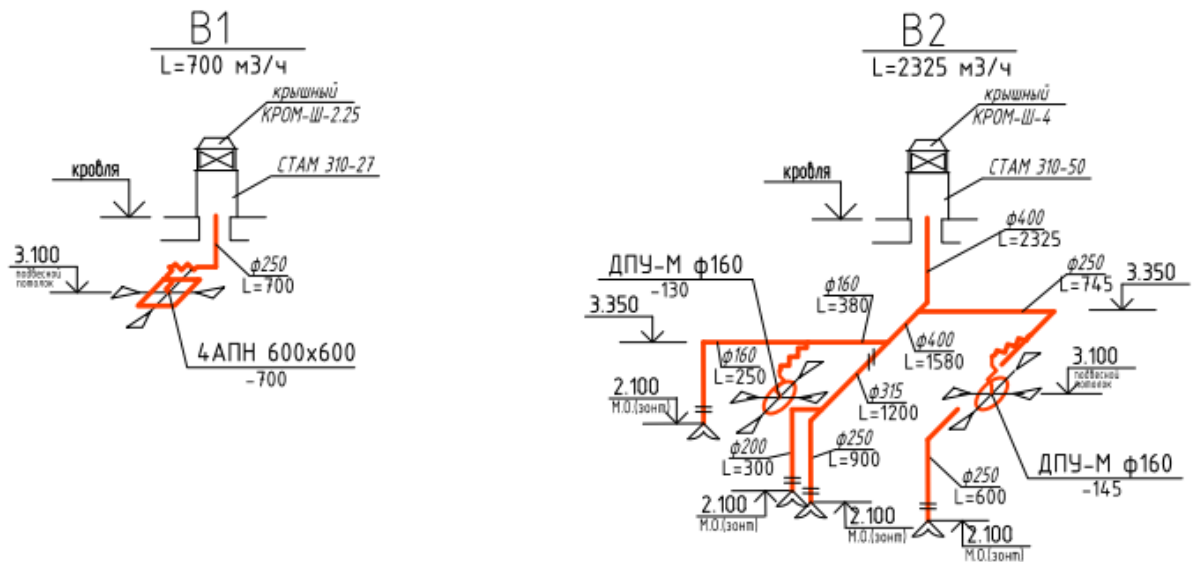


Рисунок 32 – Расчетная схема систем В1, В2

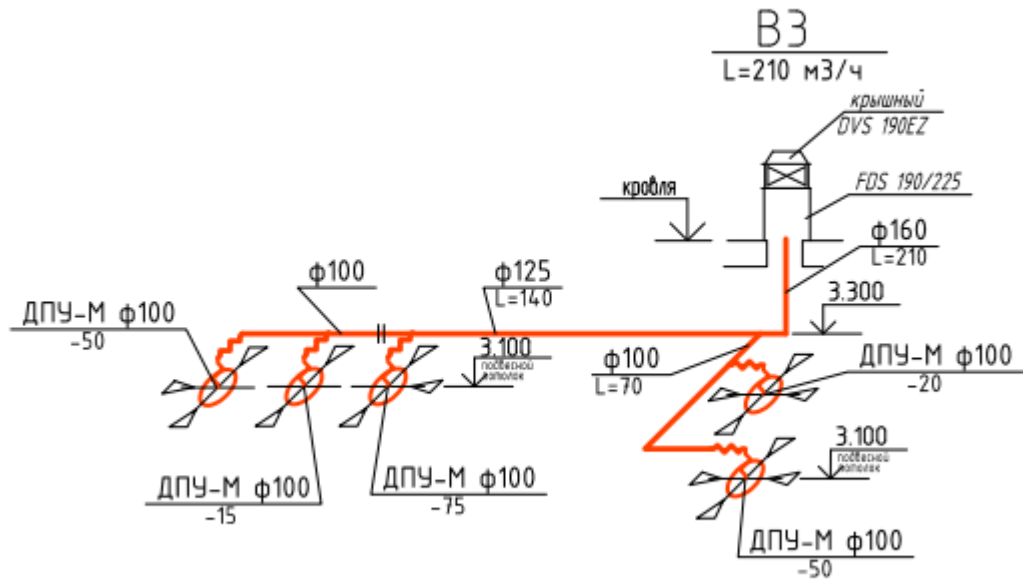


Рисунок 33 – Расчетная схема систем В3

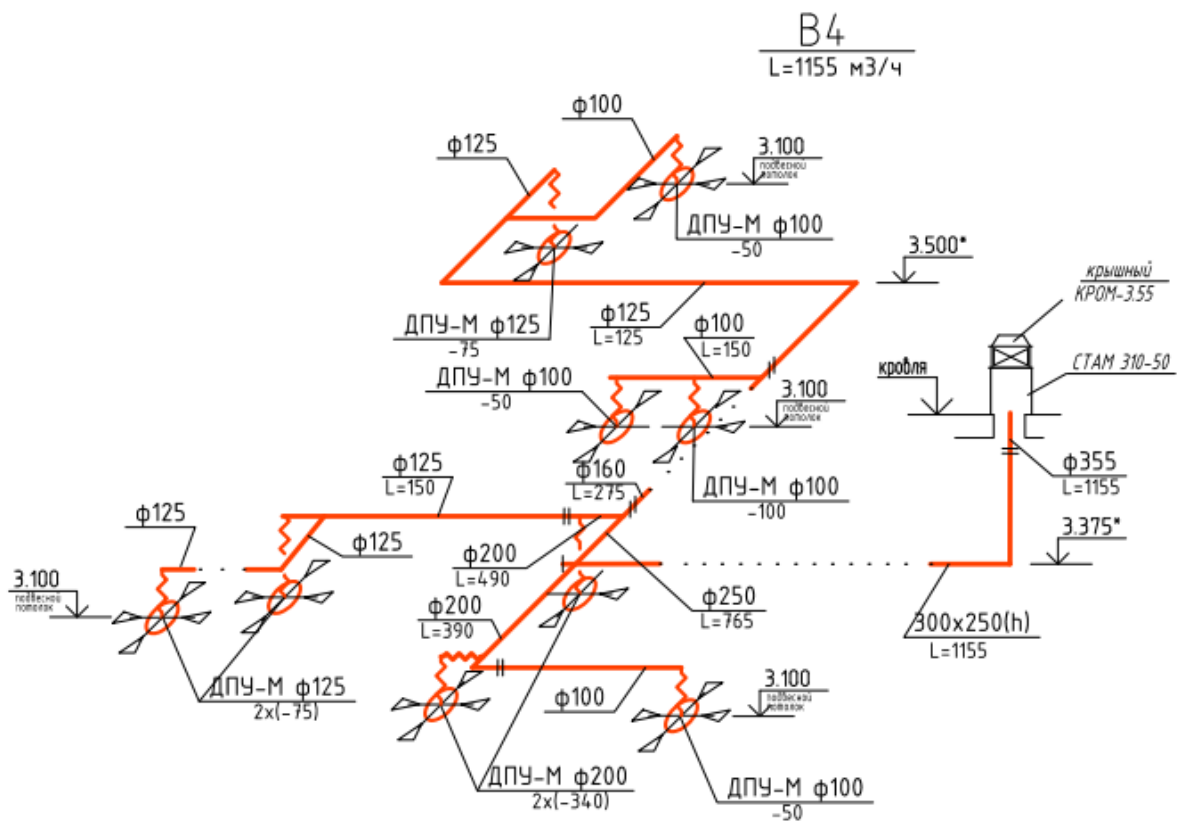


Рисунок 34 – Расчетная схема системы В4

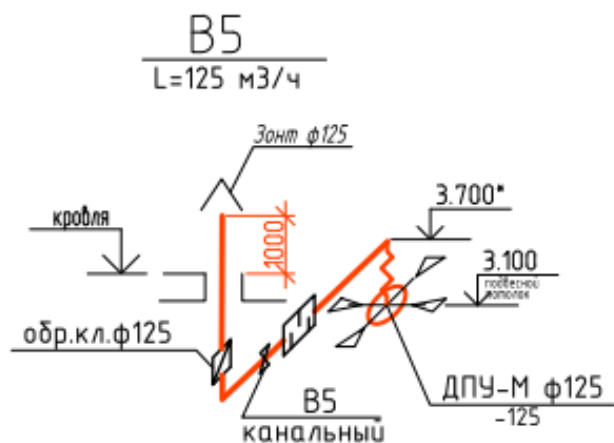


Рисунок 35 – Расчетная схема системы В5

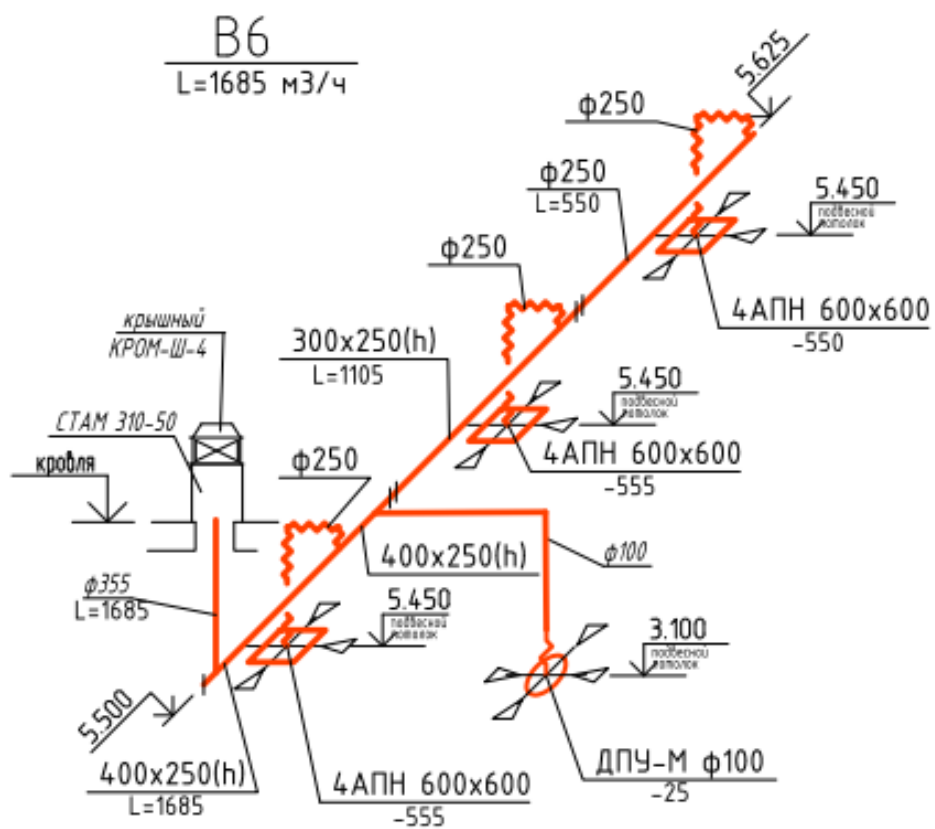


Рисунок 36 – Расчетная схема системы В6

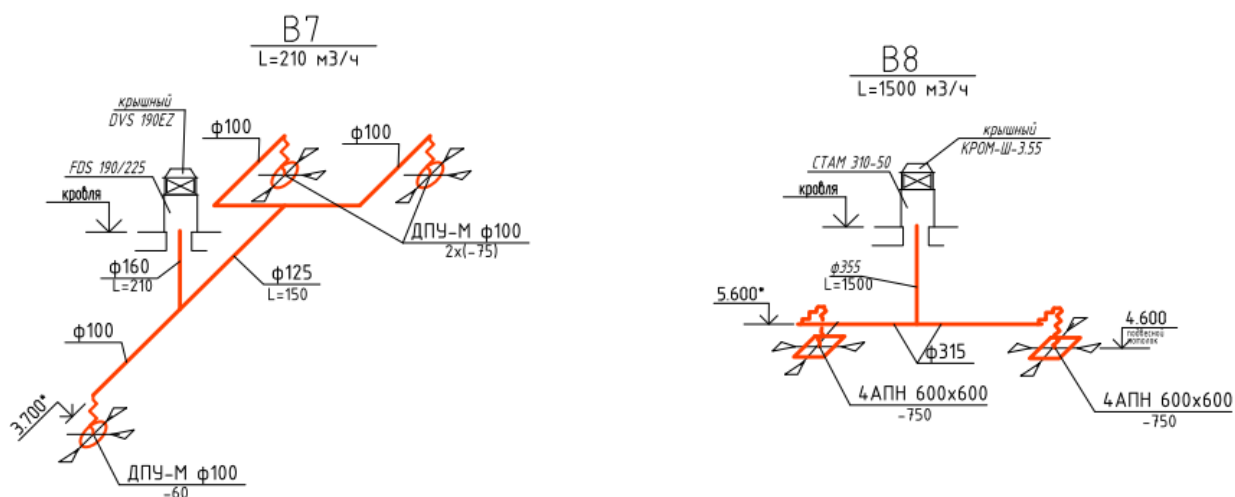


Рисунок 37 – Расчетная схема систем В7 и В8

Потери давления на участке определяются по формуле:

$$\Delta p = R \cdot l + Z, \text{ Па} \quad (40)$$

где R – удельная потеря давления на 1 м стального воздуховода, Па/м;

$$Z = \sum \xi P_{\text{дин}}$$

Увязка ответвлений осуществляется по формуле:

$$\frac{\Delta p_{\text{от}} - \Delta p_{\text{м}}}{\Delta p_{\text{м}}} 100 \leq 10 - 15\% \quad (41)$$

Если невязка более 15 % для уравнивания расчетных потерь давления на магистрали $\Delta p_{\text{м}}$ и ответвлении $\Delta p_{\text{от}}$ устанавливается диафрагма.

Аэродинамические расчеты механических приточных и вытяжных систем сводятся в таблицу в Приложении К.

Методика аэродинамического расчета систем естественной вентиляции аналогична рассмотренной методике расчета систем механической вентиляции.

В качестве расчетной температуры наружного воздуха в аэродинамическом расчете вытяжных систем с естественным побуждением движения воздуха принимается $t_{\text{н}} = +5^{\circ}\text{C}$.

Расчетное гравитационное давление, Па, определяют по формуле:

$$P_{\text{расп}} = h(\rho_{\text{нар}} - \rho_{\text{вн}})g, \quad (42)$$

где h – высота воздушного столба, м;

$\rho_{\text{нар}}$ и $\rho_{\text{вн}}$ – плотность наружного воздуха при $t = 5^\circ\text{C}$ и внутреннего воздуха, кг/м^3 ;

g – ускорение свободного падения, $g = 9,81 \text{ м/с}^2$.

Высоту воздушного столба h для вытяжных воздуховодов следует принимать:

– при наличии в помещении только вытяжки – от середины вытяжного отверстия до устья вытяжной шахты;

– при наличии притока – от середины высоты помещения до устья вытяжной шахты.

Величину запаса при определении потери давления в основном расчетном направлении принимают от 5 до 10%, т.е.

$$5 \leq \frac{P_{\text{расп}} - (Rl + Z)_{\text{сист}}}{P_{\text{расп}}} 100 \leq 10\%$$

На участках и в элементах систем с естественным движением воздуха рекомендуются следующие скорости движения воздуха:

– для вытяжных жалюзийных решеток 0,5-1,0 м/с;

– горизонтальных и вертикальных воздуховодов и каналов 1-1,5 м/с;

– вытяжных шахт 1,5-2,0 м/с.

Увязка ответвлений осуществляется регулированием вытяжной решетки в каждой квартире при пуско-наладочных работах.

4.2.5 Расчет и подбор вентиляционного оборудования

По данным полученным в результате аэродинамического расчета систем вентиляции с учетом запаса давления на загрязнение воздушных

фильтров и потерь на гибких соединительных рукавах осуществляем выбор оборудования приточных камер который выполнен с помощью программ подбора фирмы Веза. Результат приведен в Приложении Л.

Подбор дефлекторов для систем ВЕЗ-ВЕ6 выполнен по диаметру исходя из данных каталогов и номограмм завода-изготовителя ООО «ВЗ Аэровент» (Таблица 19). Дефлектор предназначен для установки на вытяжных шахтах в системах естественной вентиляции и позволяет использовать ветровое давление.

Таблица 19 – Данные для подбора дефлектора

СЕРИЯ 5.904-51					
D, мм	D₁, мм	H, мм	H₁, мм	δ, мм	m, кг
100	200	170	120	0,5	1,6
125	250	210	150		2,2
140	280	240	170		2,6
160	320	270	190	0,7	3,1
180	360	300	215		3,8
200	400	340	240		4,7
250	480	425	285		6,4
280	530	450	320		7,5
315	615	540	370		10,4
400	750	640	450		15,5
500	990	840	575		27,6
630	1190	1010	685		41,7
710	1320	1120	790		1,0
800	1550	1320	930	90	
900	1770	1500	980	111,3	
1000	2020	1705	1230	153,6	
1250	2500	2125	1500	230	

Аналогично по программе фирмы изготовителя осуществляется выбор вентиляторов вытяжных систем В1-В6.

Выводы по разделу 4:

- в ходе выполнения работы спроектированы системы отопления и теплоснабжения. В здании предусмотрено отопление, состоящее из двух систем, которые запроектированы отдельно для жилой и общественной части здания. Система отопления №1 (Блок №1) - двухтрубная вертикальная с нижней разводкой магистралей с тупиковым движением теплоносителя. В жилой части здания подключение трубопроводов горизонтальное с поквартирной разводкой. Система отопления №2 (Блок №2 и №3) -горизонтальная двухтрубная с тупиковым движением теплоносителя;
- для регулирования температуры приточного воздуха в системе теплоснабжения устанавливаются насосные смесительные узлы с регулирующими клапанами отдельно для каждой приточной установки;
- подключение систем отопления и теплоснабжения осуществляется от теплового пункта к наружным теплосетям с параметрами теплоносителя в точке подключения $T_1=85\text{ }^{\circ}\text{C}$, $T_2=65\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- в ходе гидравлического расчёта были определены диаметры трубопроводов, потери давления в трубопроводах, произведена увязка параллельно соединенных участков;
- в качестве отопительных приборов для обеих систем приняты алюминиевые радиаторы Rifar Alum 350 и Rifar Alum 500. Было принято решение на подводке к каждому прибору устанавливать клапан терморегулятора с термостатическим элементом для автоматизированного управления;
- подключение систем отопления к наружным теплосетям осуществляется с помощью насосно-смесительного узла по схеме "насос на подаче". Задача насоса состоит в обеспечении циркуляции теплоносителя и повышении давления для заполнения системы отопления до необходимого уровня по высоте. G насоса = 9500 кг/час. H насоса = 22,2 метра водяного столба. С учетом температуры

теплоносителя был подобран насос VeroLine-IPL 32/135-1,5/2. В виду особенностей назначения здания закладываем 2 насоса, один из которых будет резервным;

- для смешения или разделения двух рабочих сред, протекающих по трубопроводу, выбран клапан трехходовой регулирующий производства КПСР Групп - КССР серии 100 с управляющим электроприводом ST mini Regada. Пропускная способность полностью открытого клапана $kvs = 11,23 \text{ м}^3/\text{ч}$;
- определены требуемые воздухообмены помещений и составлен воздушный баланс. Расход вентилируемого воздуха в большинстве помещений рассчитан по нормируемой кратности. В помещении зрительного зала воздухообмен определяется по расчету для разбавления избытков явной теплоты. $Q_{\text{я}} = 1500 \text{ Вт}$. Остальные теплопоступления ложатся на ККБ в приточной камере $Q_{\text{ккб}} = 6300 \text{ Вт}$;
- вентиляция Дома ветеранов и инвалидов – приточно-вытяжная с механическим и естественным побуждением. Для различных помещений приняты самостоятельные приточные и вытяжные системы вентиляции и вентустановки. Для жилых помещений приток воздуха обеспечен через регулируемые приточные клапаны в окнах. Естественная вытяжка осуществляется через вентблоки;
- в здании Дома ветеранов и инвалидов спроектирован подвесной потолок, поэтому для расчета воздухораспределительных устройств принимаем диффузоры и решетки;
- выполнен аэродинамический расчет вентиляционных систем методом удельных потерь по длине с целью выбора диаметров воздуховодов, определения потерь давления и увязки ответвлений;
- по данным полученным в результате аэродинамического расчета систем вентиляции выбрано оборудования приточных камер и вентиляторов фирмы Веза.

5 Автоматизация систем обеспечения микроклимата

Во всех технологических процессах имеются физические величины, характеризующие их качество или производительность, - параметры процесса. Для систем обеспечения микроклиматом такими параметрами являются температура, давление, расход, уровень и относительная влажность воздуха. Без точного знания параметров процесса невозможно правильно, т. е. с учетом величины и знака отклонения этой величины от заданного значения, воздействовать на технологический процесс. Наблюдение за параметрами осуществляется с помощью контрольно-измерительных приборов.

Неотъемлемыми элементами автоматизации являются дистанционное и автоматическое управление сервоприводами регулирующей арматуры и исполнительными механизмами регулирующих органов, технологическая и защитная блокировка, а также световая и звуковая сигнализация. Все эти элементы позволяют централизовать управление автоматизированными устройствами и контроль их состояния [16].

Управление силовыми приводами и электрическими исполнительными механизмами, контроль и сигнализация выполняются с помощью электроаппаратуры, применяемой во всех отраслях промышленности (аппаратура общепромышленного назначения). Наиболее распространенными элементами схем управления и сигнализации являются контакторы, реле разных типов, усилители, переключатели, кнопки управления, концевые выключатели, сигнальные лампы и табло, блинкеры, звонки, гудки и сирены.

Управление системами микроклимата можно условно разделить на местное, дистанционное и автоматическое. Местное управление предполагает управление приводами с помощью аппаратуры, которая располагается в непосредственной близости от механизма. Дистанционное управление обеспечивает управление технологическим оборудованием на расстоянии (например, с центрального щита управления). Автоматическое управление позволяет управлять технологическим оборудованием в зависимости от протекания технологического процесса или по заданной программе.

Для приточной камеры, расположенной в здании на местности с температурой холодной пятидневки равной -21°C , подбирается необходимое оборудование и элементы автоматики.

Для контроля за изменением температур наружного и внутреннего воздуха принимается датчик температур ESM-10. Для измерения температуры теплоносителя принимается датчик температур ESMU. Датчики представляют собой платиновые термометры сопротивления, $1000\ \text{Ом}$ при 0°C . Все температурные датчики являются двухпроводными устройствами с симметричными взаимозаменяемыми соединительными кабелями.

Для обеспечения надежного контакта с трубами поверхностный датчик типа ESM-11 снабжен прижимной пружиной. Базовый датчик содержит платиновый элемент с характеристикой, соответствующей EN 60751.

Автоматическое регулирование систем приточной вентиляции проектируется для стабилизации температуры приточного воздуха или воздуха в помещении. Кроме стабилизации и синхронизации работы исполнительных механизмов, управляемых одним регулятором, выполняется и автоматическое переключение нескольких исполнительных механизмов, управляемых поочередно одним регулятором.

Для регулирования теплопроводности приточной камеры применяется способ автоматического регулирования температуры воздуха на выходе из приточной камеры путем изменения расхода воздуха.

Система автоматического управления приточной камерой работает следующим образом. Выбор способа управления производится поворотом переключателя SA1 в нужное положение “ручное” или “автоматическое”, а выбор режима работы – переключателем SA 2 “зима” или “лето”.

Ручное местное управление электродвигателем приточного вентилятора H1 производится кнопками SB1 “Стоп” и SB2 “Пуск” через магнитный пускатель KM; исполнительным механизмом M2 двухходового клапана наружного воздуха SB5 “открытие” SB6 “закрытие” через промежуточные реле и выключатели; исполнительным механизмом M3 клапана на теплоносителе кнопками SB7 “закрытие” через реле K5.

Работа электродвигателя M1 вентилятора сигнализируется лампой HL1 “Вентилятор включен”, установленной на щите автоматизации.

Работа приточной камеры в автоматическом режиме производится кнопками SB3 “Стоп” и SB4 “Пуск”, расположенными на щите автоматизации, через промежуточные реле K1 и K2. При этом перед включением вентилятора реле K1, K3 и K6 обеспечивают принудительное открытие клапана на теплоносителе, а после включения вентилятора реле K2 подключает контур регулирования температуры приточного воздуха и защиту от замерзания, а также открывает приёмный клапан наружного воздуха.

Поддержание температуры приточного воздуха осуществляется регулятором температуры P2 с термисторным датчиком BK1, установленным в приточном воздуховоде; управляющий сигнал через релейно-импульсивный прерыватель P1 подаётся на исполнительный механизм M3 клапана на теплоносителе. Изменение соотношений расходов воздуха через калорифер производится по сигналам регулятора температуры P4 с датчиком BK2, на трубопроводе теплоносителя.

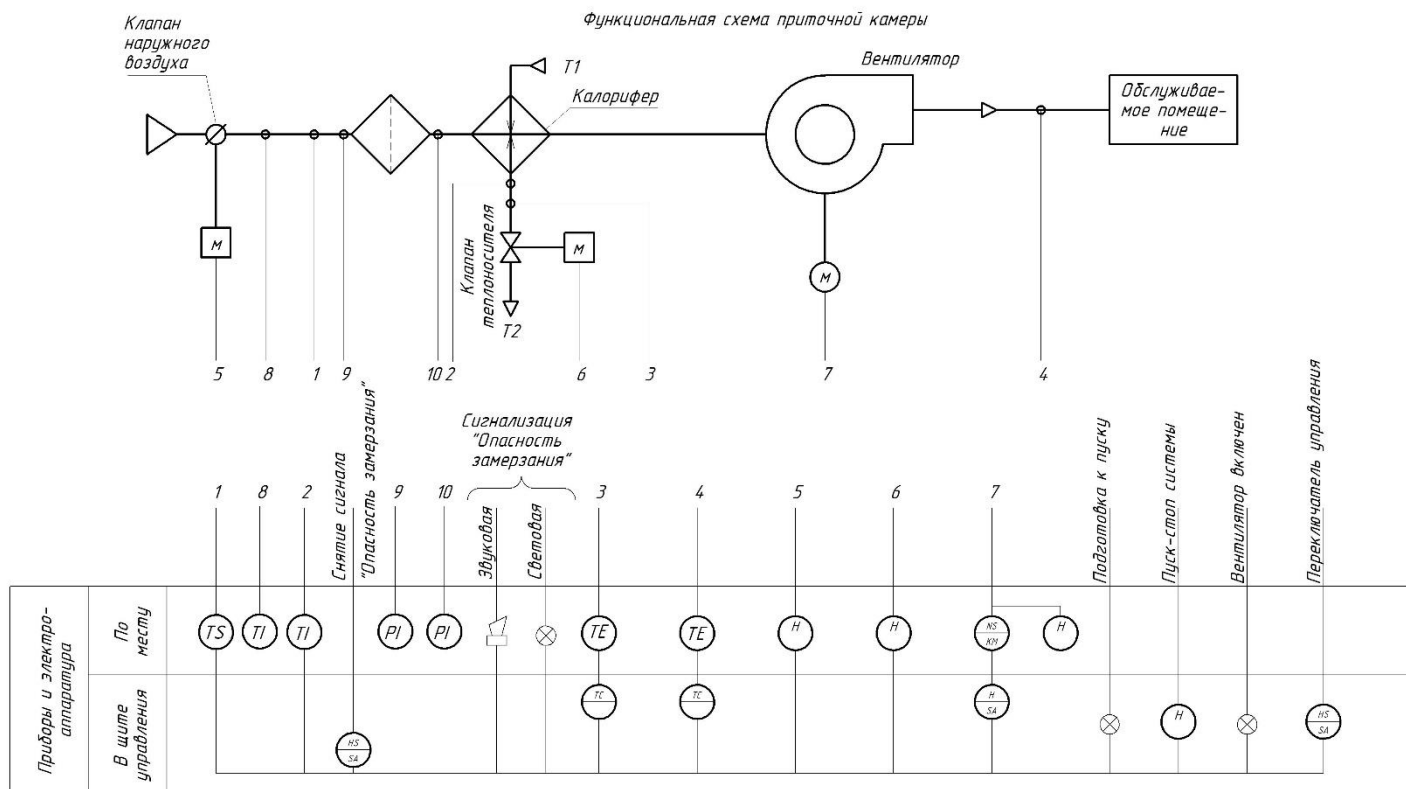
Защита воздухоподогревательной установки от замерзания обеспечиваются датчиком – реле температуры теплоносителя P5 и датчиком – реле температуры воздуха P6. В случае опасности замерзания через реле K6 производится отключение электродвигателя M1 приточного вентилятора, открытие клапана на теплоносителе и включение сигнализации, а также закрытие приемного клапана наружного воздуха. Возникновение опасности замерзания сигнализируется лампой HL3 “Опасность замерзания” и звуковым сигналом HA.

Подготовка к пуску вентилятора после нажатия кнопки SB4 сигнализируется лампой HL2 (для зимнего режима).

Функциональная схема приведена на рисунке 38.

Вывод по разделу 5

В ходе выполнения работы спроектирована автоматизированная система обеспечения микроклимата. Автоматическое регулирование систем приточной вентиляции решает задачи стабилизации температуры приточного воздуха и воздуха в помещении, а также автоматического переключения нескольких механизмов, управляемых поочередно одним регулятором.



Условные обозначения

- | | | |
|-------------------------------------|--|--|
| - датчик температуры, электрический | - переключатель управления электропривода | - регулятор температуры (погодный компенсатор) |
| - термометр стеклянный | - кнопки управления электропривода | |
| - магнитный пускатель | - кнопки управления частотного регулятора электропривода | |

Рисунок 38 – Функциональная схема приточной камеры

6 Техничко-экономический расчет

Для технико-экономического расчета рассмотрим экономический эффект от внедрения тепловой изоляции труб в подвале.

Для проведения технико-экономического расчета была выбрана тепловая изоляция фирмы «K-Flex» марки ST, которая использована для изоляции стальных труб магистральных трубопроводов в подвале.

Универсальная техническая теплоизоляция ST изготовлена из вспененного каучука (Рисунок 39) и предназначена для защиты поверхностей с положительными и отрицательными температурами.



Рисунок 39 – Тепловая изоляция ф. «K-Flex» марки ST

Характеристики тепловой изоляции приведены в Таблице 20.

Таблица 20 – Характеристики тепловой изоляции ф. «K-Flex» марки ST

Теплопроводность	0,038 Вт/(м·К)
Сопротивление диффузии пара	$\mu \geq 10.000$
Группа горючести	Г1
Плотность	40 кг/м ³
Вид изоляции	трубки
Температура эксплуатации	-200 ... +110°C

В системах отопления и теплоснабжения строительного объекта в подвале используются стальные водогазопроводные трубы диаметрами 32 (длина 102 м) и 50 мм (длина 112 м)

Расчет экономии тепла и экономического эффекта от утепления трубопровода диаметром 32 мм общей длиной 102:

Произведем расчет сопротивления теплопередачи неизолированной трубы:

$$R_n = \frac{1}{\pi \cdot d_n \cdot \alpha_n} = \frac{1}{3,14 \cdot 0,042 \cdot 8,7} = 0,871 \text{ (мп } ^\circ\text{C)/Вт}$$

подача (51 м, температура 85 °С), температура подвала 5 °С

$$q_{\text{неиз}}^{85} = \frac{(t_z - t_g)}{R_n} = \frac{(85 - 5)}{0,871} = 97,6 \text{ Вт/мп}$$

обратка (51 м, температура 65 °С), температура подвала 5 °С

$$q_{\text{неиз}}^{65} = \frac{(t_z - t_g)}{R_n} = \frac{(65 - 5)}{0,871} = 68,89 \text{ Вт/мп}$$

при одинаковой протяженности подачи и обратки вычислим среднюю удельную теплоотдачу неизолированной трубы

$$q_{\text{неиз}}^{\text{ср}} = \frac{(q_{\text{неиз}}^{85} + q_{\text{неиз}}^{65})}{2} = \frac{(97,6 + 68,89)}{2} = 83,24 \text{ Вт/мп}$$

Сопротивление теплопередачи изолированной трубы:

$$R_{\text{из.труб}} = R_{\text{из.труб}} + R_n = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \lambda_{\text{из}}} \cdot \ln \frac{d_{\text{из}}}{d_n} + \frac{1}{\pi \cdot d_n \cdot \alpha_n} =$$

$$= \frac{1}{2 \cdot 3,14 \cdot 0,038} \cdot \ln \frac{0,08}{0,042} + \frac{1}{3,14 \cdot 0,042 \cdot 8,7} = 2,92 \text{ (мп } ^\circ\text{C)/Вт}$$

подача (51 м, температура 85 °С), температура подвала 5 °С

$$q_{\text{из}}^{85} = \frac{(t_z - t_g)}{R_{\text{из.труб}}} = \frac{(85 - 5)}{2,92} = 27,4 \text{ Вт/мп}$$

обратка (51 м, температура 65 °С), температура подвала 5 °С

$$q_{\text{из}}^{65} = \frac{(t_z - t_g)}{R_{\text{из.труб}}} = \frac{(65 - 5)}{2,92} = 20,55 \text{ Вт/мп}$$

при одинаковой протяженности подачи и обратки вычислим среднюю удельную теплоотдачу изолированной трубы

$$q_{из}^{cp} = \frac{(q_{из}^{85} + q_{из}^{65})}{2} = \frac{(27,4 + 20,55)}{2} = 23,98 \text{ Вт/мп}$$

Удельная экономия тепла при утеплении трубопроводов подачи и обратки диаметром 32 мм тепловой изоляцией фирмы «K-Flex» марки ST при расчетных температурах теплоносителя составит

$$Q_{эконом}^{cp} = (q_{неиз}^{cp} - q_{из}^{cp}) \cdot l_{тр} = (83,24 - 23,98) \cdot 102 = 6045 \text{ Вт},$$

что с учетом изменения температуры теплоносителя за весь отопительный период составит

$$Q_{эконом}^{от.пер} = Q_{эконом}^{cp} \cdot 3600 \cdot 24 \cdot Z_{от} \cdot \frac{(t_g - t_{con})}{(t_g - t_{x5})} = 6045 \cdot 3600 \cdot 24 \cdot 227 \cdot \frac{(20 - -4,3)}{(20 - 21)} = 70268 \text{ МДж/от. пер.} = 16,782 \text{ Гкал/от. пер.}$$

При стоимости 1 Гкал 5400 руб экономия составит

$$\mathcal{E}_{32}^{от.пер} = c \cdot Q_{эконом}^{от.пер} = 16,782 \cdot 5400 = 90625 \text{ руб/от. пер.}$$

Расчет экономии тепла и экономического эффекта от утепления трубопровода диаметром 50 мм общей длиной 112:

Сопротивление теплопередачи неизолированной трубы:

$$R_n = \frac{1}{\pi \cdot d_n \cdot \alpha_n} = \frac{1}{3,14 \cdot 0,057 \cdot 8,7} = 0,64 \text{ (мп } ^\circ\text{C)/Вт}$$

подача (56 м, температура 85 °С), температура подвала 5 °С

$$q_{неиз}^{85} = \frac{(t_z - t_g)}{R_n} = \frac{(85 - 5)}{0,64} = 125 \text{ Вт/мп}$$

обратка (56 м, температура 65 °С), температура подвала 5 °С

$$q_{неиз}^{65} = \frac{(t_z - t_g)}{R_n} = \frac{(65 - 5)}{0,64} = 93,75 \text{ Вт/мп}$$

при одинаковой протяженности подачи и обратки вычислим среднюю удельную теплоотдачу неизолированной трубы

$$q_{неиз}^{cp} = \frac{(q_{неиз}^{85} + q_{неиз}^{65})}{2} = \frac{(125 + 93,75)}{2} = 109,4 \text{ Вт/мп}$$

Сопротивление теплопередачи изолированной трубы:

$$R_{из.труб} = R_{из.труб} + R_n = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \lambda_{из}} \cdot \ln \frac{d_{из}}{d_n} + \frac{1}{\pi \cdot d_n \cdot \alpha_n} =$$

$$= \frac{1}{2 \cdot 3,14 \cdot 0,038} \cdot \ln \frac{0,098}{0,057} + \frac{1}{3,14 \cdot 0,098 \cdot 8,7} = 2,63 \text{ (мп } ^\circ\text{C)/Вт}$$

подача (56 м, температура 85 °С), температура подвала 5 °С

$$q_{из}^{85} = \frac{(t_z - t_g)}{R_{из.труб}} = \frac{(85 - 5)}{2,63} = 30,41 \text{ Вт/мп}$$

обратка (56 м, температура 65 °С), температура подвала 5 °С

$$q_{из}^{65} = \frac{(t_z - t_g)}{R_{из.труб}} = \frac{(65 - 5)}{2,63} = 22,8 \text{ Вт/мп}$$

при одинаковой протяженности подачи и обратки вычислим среднюю удельную теплоотдачу изолированной трубы

$$q_{из}^{cp} = \frac{(q_{из}^{85} + q_{из}^{65})}{2} = \frac{(30,41 + 22,8)}{2} = 26,6 \text{ Вт/мп}$$

Удельная экономия тепла при утеплении трубопроводов подачи и обратки диаметром 50 мм тепловой изоляцией фирмы «K-Flex» марки ST при расчетных температурах теплоносителя составит

$$Q_{эконом}^{cp} = (q_{неиз}^{cp} - q_{из}^{cp}) \cdot l_{тр} = (109,4 - 26,6) \cdot 112 = 9274 \text{ Вт},$$

что с учетом изменения температуры теплоносителя за весь отопительный период составит:

$$Q_{эконом}^{от.пер} = Q_{эконом}^{cp} \cdot 3600 \cdot 24 \cdot Z_{он} \cdot \frac{(t_g - t_{con})}{(t_g - t_{x5})} = 9274 \cdot 3600 \cdot 24 \cdot 227 \cdot \frac{(20 - -4,3)}{(20 - 21)} =$$

$$= 107798 \text{ МДж/от. пер.} = 25,75 \text{ Гкал/от. пер.}$$

При стоимости 1 Гкал 5400 руб экономия составит

$$\mathcal{E}_{50}^{от.пер} = c \cdot Q_{эконом}^{от.пер} = 25,75 \cdot 5400 = 139050 \text{ руб/от. пер.}$$

Суммарный экономический эффект от утепления трубопровода диаметром 32 и 50 мм общей длиной 102 м и 112 м соответственно составит

$$\mathcal{E}_{50+32}^{от.пер} = \mathcal{E}_{32}^{от.пер} + \mathcal{E}_{50}^{от.пер} = 90625 + 139050 = 229675 \text{ руб/от. пер.}$$

с учетом протяженности отопительного период окупаемость по материалу и работе составит 1,1 год.

Выводы по разделу 6

Расчет экономического эффекта от внедрения тепловой изоляции фирмы «K-Flex» марки ST, которая использована для изоляции стальных труб магистральных трубопроводов в подвале показал высокую эффективность. Суммарный экономический эффект от утепления трубопровода общей длиной 214 м соответственно составит 139 050 руб/от.пер. Срок окупаемости 1,1 год.

Заключение

В ходе выполнения магистерской диссертации достигнута цель магистерской диссертации. Спроектирована система обеспечения микроклимата Дома ветеранов и инвалидов с комплексом служб социально-бытового обслуживания в г. Южно-Сахалинск.

Поэтапно выполнены необходимые расчеты. Проведен теплотехнический расчет наружных ограждений, в ходе которого определена конструкция и толщина утеплителя, найдены коэффициенты теплопроводности. Составлен тепловой баланс здания, спроектированы и рассчитаны системы водяного отопления. В результате гидравлического расчета найдены диаметры труб, потери давления, проведена увязка параллельных участков. Выполнен расчет числа секций приборов отопления, подобрано оборудование ИТП. После этого произведен расчет требуемых воздухообменов, составлен воздушный баланс. Сконструирована система вентиляции и кондиционирования воздуха. Проведен аэродинамический расчет и подбор вентиляционного оборудования. Спроектирована автоматизированная система обеспечения микроклимата помещений. Выполнен технико-экономический расчет, в результате которого было установлено, что суммарный экономический эффект от утепления трубопровода диаметром 32 и 50 мм общей длиной 102 м и 112 м соответственно составит 229 675 руб/от. пер. С учетом протяженности отопительного периода окупаемость по материалу и работе составит 1,1 год.

Задачи исследования достигнуты в полном объеме: обоснована актуальность исследования, выявлены проблемы проектирования и их практической реализации, изучена нормативная, научно-техническая литература, современные проектные решения ОВК, проведен патентный поиск устройства удаления воздуха из системы отопления, разработан проект систем ОВК для объекта проектирования, получено технико-экономическое обоснование принятого инженерного решения.

Список использованной литературы и использованных источников

1. Барон В. Г. Российские «планшетные» теплопункты как способ снижения бюджетных расходов // Энергосбережение. – 2018. – № 1. – С. 14–17.
2. Борисоглебская, А. П. Эффективные технологии для лечебно-профилактических учреждений. Санитарно-гигиенические требования к микроклимату / А. П. Борисоглебская // Энергосбережение. – 2019. – № 3. – С. 1-15. – EDN XGJGJL.
3. ГОСТ 30494-2011 Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях
4. Желдаков Д.Ю. Расчет воздухообмена в помещениях // АВОК. – 2020 - №2. – С.42.
5. Индивидуальные тепловые пункты: дань моде или осознанная необходимость «АВОК», 2020, № 5.
6. Инженерные решения высотного жилого комплекса, «АВОК», 2004, № 5, с. 12–18
7. Каталог оборудования Rifar [Электронный ресурс] : <https://rifar.ru/products/8/>
8. Нормы воздухообмена: дискуссия специалистов // АВОК. – 2019 - №8.
9. Опыт проектирования и эксплуатации поквартирных систем отопления высотных жилых зданий, «АВОК», 2005, № 6, с. 10–19.
10. Отопление и вентиляция. В 2 ч. / П.Н. Каменев, А.Н. Сканави, В.Н. Богословский и др. – М.: Стройиздат, - <https://bibliotekar.ru/spravochnik-138-otoplenie/index.htm>
11. Патент № 2148199 С1 Российская Федерация, МПК F16K 24/00. воздухоотводчик : № 99106331/06 : заявл. 07.04.1999 : опубл. 27.04.2000 / С. А. Горошков, Р. А. Лолейт, А. А. Макаров [и др.]. – EDN INTNTY.

12. Патент № 2154229 С1 Российская Федерация, МПК F16K 24/00 воздухоотводчик : опубл. 2020.05.11 Афанасьев С.П., Костин Н.Н., Курбан В.Д., Самойлов С.В., Костиков В.И., Матюхин А.И. : – EDN INTNTU

13. Патент № 2177094 С2 Российская Федерация, МПК F16K 24/00. автоматический воздухоотводчик : № 99116391/06 : заявл. 28.07.1999 : опубл. 20.12.2001 / В. М. Лапин. – EDN BGMZHQ.

14. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1076-01 Гигиенические требования к инсоляции и солнцезащите помещений жилых и общественных зданий и территорий.

15. Семенов В. Г. и др. Индивидуальные тепловые пункты нового поколения // Энергосбережение. – 2017. – № 7. – С. 30–32.

16. Системы автоматизации и диспетчеризации высотных жилых комплексов, «АВОК», № 4, с. 8–17, № 5, с. 8–17

17. СНиП 21-01-97 «Пожарная безопасность зданий и сооружений»

18. СНиП 21-02-99* «Стоянка автомобилей»

19. СНиП 23-01-99 «Строительная климатология»

20. СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий»

21. СНиП 31-01-2003 «Здания жилые многоквартирные»

22. СНиП 31-05-2003 «Общественные здания административного назначения»

23. СНиП 31-06-2009 «Общественные здания и сооружения»

24. СНиП 41-01-2003 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха

25. СП 118.13330.2012 "СНиП 31-06-2009 Общественные здания и сооружения" (с изменениями N 1, N 2, N 3, N 4)

26. СП 131.13330.2018 "СНиП 23-01-99* Строительная климатология"

27. СП 136.13330.2012 Здания и сооружения. Общие положения проектирования с учетом доступности для маломобильных групп населения (с изменением N 1)

28. СП 137.13330.2012 Жилая среда с планировочными элементами, доступными инвалидам. Правила проектирования (с Изменением N 1)

29.СП 138.13330.2012 Общественные здания и сооружения, доступные маломобильным группам населения. Правила проектирования (с Изменением 1)

30.СП 143.13330.2012 Помещения для досуговой и физкультурно-оздоровительной деятельности маломобильных групп населения. Правила проектирования (с изменением N 1)

31.СП 145.13330.2020 Дома-интернаты. Правила проектирования

32.СП 148.13330.2012 Помещения в учреждениях социального и медицинского обслуживания. Правила проектирования

33.СП 2.1.2.3358-16 Санитарно-эпидемиологические требования к размещению, устройству, оборудованию, содержанию, санитарно-гигиеническому и противоэпидемическому режиму работы организаций социального обслуживания. Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/420358947>

34.СП 309.1325800.2017 Здания театрально-зрелищные. Правила проектирования

35.СП 484.1311500.2020 Системы противопожарной защиты. Системы пожарной сигнализации и автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования

36.СП 50.13330.2012 "СНиП 23-02-2003 Тепловая защита зданий" (с изменением N 1)

37.СП 54.13330.2016 "СНиП 31-01-2003 Здания жилые многоквартирные" (с изменениями N 1, N 2, N 3)

38.СП 59.13330.2016 "СНиП 35-01-2001 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения"

39.СП 60.13330.2016 "СНиП 41-01-2003 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха" (с изменением N 1)

40.СП 7.13130.2013 Отопление, вентиляция и кондиционирование. Требования пожарной безопасности

41.Справочник международной патентной спецификации [Электронный ресурс] : <https://www.freepatent.ru/MPK/F/F16/F16K/F16K24>

42.Справочные материалы по патентной спецификации [Электронный ресурс] www1.fips.ru

43.ТР АВОК-4-2004. Технические рекомендации по организации воздухообмена в квартирах многоэтажного жилого дома. М.: АВОК-ПРЕСС, 2004.

44.Чиркова, Е. В. Общие проблемы при проектировании систем обеспечения микроклимата в зданиях гостиниц / Е. В. Чиркова, Т. С. Шамина // НАУКА. Технологии. Инновации : Сборник статей по итогам Международной научно-практической конференции, Магнитогорск, 23 мая 2019 года / Ответственный редактор: Сукиасян Асатур Альбертович. – Магнитогорск: Общество с ограниченной ответственностью "Агентство международных исследований", 2019. – С. 91-94. – EDN АННУGJ.

45.Чичерин, С. В. Анализ технологий отопления, вентиляции и кондиционирования для перехода на низкотемпературное теплоснабжение / С. В. Чичерин // Строительство: наука и образование. – 2019. – Т. 9, № 3. – С. 8. – DOI 10.22227/2305-5502.2019.3.8. – EDN BVOEND.

46.Швец, А. Е. Исследование нормативной базы строительства домов для инвалидов и престарелых в РФ / А. Е. Швец, С. Г. Шеина // Инженерный вестник Дона. – 2020. – № 5(65). – С. 27. – EDN ZCLMZU.

47.Шилкин Н.В. Индивидуальное регулирование вентиляции в многоквартирных жилых зданиях// АВОК. – 2020 - №3. – С.38. 49

48.Экономические аспекты внедрения индивидуальных тепловых пунктов «АВОК», 2007, № 3.

49.Энергосбережение в системах теплоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха. Справочное пособие. Под ред. Богуславского Л.Д., Ливчака В.И. М.: Стройиздат. 1990.

50.Castellazzi L. Analysis of Member States' rules for allocating heating, cooling and hot water costs in multi-apartment/purpose buildings supplied

from collective systems/ Implementation of EED. Article 9(3).-2017. - [URL] <https://www.semanticscholar.org/paper/Analysis-of-Member-States%27-rules-for-allocating-and-Luka/5814b5ca522f85462e38af60f4e31915ac92440d>.

51. Grande G., Ljungman P. L. S., Eneroth K. et al. Association Between Cardiovascular Disease and Longterm Exposure to Air Pollution With the Risk of Dementia// JAMA Neurol. Publ.-2020/-March 30.

52. Wang C., Collins D.B., Arata C. et al. Surface reservoirs dominate dynamic gas-surface partitioning of many indoor air constituents / Science Adv.-2020.- Feb19.

53. Mohannad Bayoumi, Improving Natural Ventilation Conditions on Semi-Outdoor and Indoor Levels in Warm–Humid Climates, Buildings Journal, 2018.

54. Zijing Tan, Xiang Deng, Assessment of Natural Ventilation Potential for Residential Buildings across Different Climate Zones in Australia, Atmosphere Journal, 2017.

Приложение А

Теплопотери через наружные ограждения

Таблица А.1 – Теплопотери через наружные ограждения

№ помещения	Наименование помещения	Температура внутреннего воздуха $t_{в}$, °С	Ограждающие конструкции										Добавочные теплопотери, β				Теплопотери, Вт				
			наименование	ориентация	высота, м	ширина, м	площадь $A, \text{м}^2$	Приведенное сопротивление теплопередаче R	Коэффициент теплопередачи k , $\text{Вт}/\text{м}^2 \cdot \text{°С}$	Температура наружного воздуха $t_{н}$, °С	Коэффициент n	Расчетная разность температуры $(t_{в}-t_{н})n$	Основные теплопотери через ограждения Q , Вт	на ориентацию	на угол	при перепаде температур 4 и более 0С	сумма	коэффициент $(1+\beta)$	Через ограждения с учетом добавочных $Q(1+\Sigma\beta)$	инфильтрация	расчетные Q_0
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Блок 1, этаж 1																					
101	Электрощитовая	16	НС угл гр	С	3	3	9,00	3,595	0,28	-21	1	37	92,63	0,1	0,05		0,15	1,15	107		
		16	НС угл гр	В	3	3	9,00	3,595	0,28	-21	1	37	92,63	0,1	0,05		0,15	1,15	107		
		16	Подвала				14,80	1,995	0,50	5	1	11	81,60	0	0		0	1	82		
			S пола	-			14,80	-												233	0
102	Аптечный киоск	18	НС	В	3	3	6,85	3,595	0,28	-21	1	39	74,35	0,05	0		0,05	1,05	78		
		18	ОК	В	1,47	1,46	2,15	0,510	1,96	-21	1	39	164,12	0,05	0		0,05	1,05	172		
		16	Подвала				14,00	1,995	0,50	5	1	11	77,19	0	0		0	1	77		
		18	S пола	-			14,00	-												328	550
103	жилая комната	20	НС угл гр	С	3	1,84	5,52	3,595	0,28	-21	1	41	62,95	0,1	0,05		0,15	1,15	72		
		20	НС угл гр	В	3	4,28	9,69	3,595	0,28	-21	1	41	110,47	0,1	0,05		0,15	1,15	127		
		20	НС угл гр	Ю	3	1,84	5,52	3,595	0,28	-21	1	41	62,95	0	0,05		0,05	1,05	66		
		20	ОК	В	1,08	1,46	3,15	0,510	1,96	-21	1	41	253,52	0,1	0,05		0,15	1,15	292		
		20	Подвала				16,00	1,995	0,50	5	1	15	120,30	0	0		0	1	120		
		20	S пола	-			16,00	-												677	661

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
106	кухня	20	НС угл гр	В	3	2,8	5,85	3,595	0,28	-21	1	41	66,68	0,1	0,05		0,15	1,15	77		
		20	ОК	В	1,46	0,57	0,83	0,510	1,96	-21	1	41	66,90	0,1	0,05		0,15	1,15	77		
		20	БД	В	2,39	0,72	1,72	0,510	1,96	-21	1	41	138,34	0,1	0,05	2,2	2,35	3,35	463		
		24	ВС	-	3	6	18,00	1,768	0,57	16	1	8	81,45				0	1	81		
		20	Пподвала				9,12	1,995	0,50	5	1	15	68,57	0	0		0	1	69		
		20	S пола	-			9,12													767	377
107	жилая комната	20	НС угл гр	С	3	1,84	5,52	3,595	0,28	-21	1	41	62,95	0,1	0,05		0,15	1,15	72		
		20	НС угл гр	В	3	4,28	9,69	3,595	0,28	-21	1	41	110,47	0,1	0,05		0,15	1,15	127		
		20	НС угл гр	Ю	3	1,84	5,52	3,595	0,28	-21	1	41	62,95	0	0,05		0,05	1,05	66		
		20	ОК	В	1,08	1,46	3,15	0,510	1,96	-21	1	41	253,52	0,1	0,05		0,15	1,15	292		
		20	Пподвала				16,00	1,995	0,50	5	1	15	120,30	0	0		0	1	120		
		20	S пола	-			16,00	-												677	661
110	кухня	20	НС угл гр	В	3	2,8	5,85	3,595	0,28	-21	1	41	66,68	0,1	0,05		0,15	1,15	77		
		20	ОК	В	1,46	0,57	0,83	0,510	1,96	-21	1	41	66,90	0,1	0,05		0,15	1,15	77		
		20	БД	В	2,39	0,72	1,72	0,510	1,96	-21	1	41	138,34	0,1	0,05	2,2	2,35	3,35	463		
		24	ВС	-	3	6	18,00	1,768	0,57	16	1	8	81,45				0	1	81		
		20	Пподвала				9,12	1,995	0,50	5	1	15	68,57	0	0		0	1	69		
		20	S пола	-			9,12													767	377
111	жилая комната	20	НС угл гр	С	3	1,84	5,52	3,595	0,28	-21	1	41	62,95	0,1	0,05		0,15	1,15	72		
		20	НС угл гр	В	3	4,28	9,69	3,595	0,28	-21	1	41	110,47	0,1	0,05		0,15	1,15	127		
		20	НС угл гр	Ю	3	1,84	5,52	3,595	0,28	-21	1	41	62,95	0	0,05		0,05	1,05	66		
		20	ОК	В	1,08	1,46	3,15	0,510	1,96	-21	1	41	253,52	0,1	0,05		0,15	1,15	292		
		20	Пподвала				16,00	1,995	0,50	5	1	15	120,30	0	0		0	1	120		
		20	S пола	-			16,00	-												677	661
114	кухня	20	НС угл гр	В	3	2,8	5,85	3,595	0,28	-21	1	41	66,68	0,1	0,05		0,15	1,15	77		
		20	ОК	В	1,46	0,57	0,83	0,510	1,96	-21	1	41	66,90	0,1	0,05		0,15	1,15	77		
		20	БД	В	2,39	0,72	1,72	0,510	1,96	-21	1	41	138,34	0,1	0,05	2,2	2,35	3,35	463		
		24	ВС	-	3	6	18,00	1,768	0,57	16	1	8	81,45				0	1	81		
		20	Пподвала				9,12	1,995	0,50	5	1	15	68,57	0	0		0	1	69		
		20	S пола	-			9,12													767	377

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
115	жилая комната	20	НС угл гр	С	3	1,84	5,52	3,595	0,28	-21	1	41	62,95	0,1	0,05		0,15	1,15	72			
		20	НС угл гр	В	3	4,28	9,69	3,595	0,28	-21	1	41	110,47	0,1	0,05			0,15	1,15	127		
		20	НС угл гр	Ю	3	1,84	5,52	3,595	0,28	-21	1	41	62,95	0	0,05			0,05	1,05	66		
		20	ОК	В	1,08	1,46	3,15	0,510	1,96	-21	1	41	253,52	0,1	0,05			0,15	1,15	292		
		20	Пподвала				16,00	1,995	0,50	5	1	15	120,30	0	0			0	1	120		
		20	С пола	-			16,00	-													677	661
118	кухня	20	НС угл гр	В	3	2,8	5,85	3,595	0,28	-21	1	41	66,68	0,1	0,05		0,15	1,15	77			
		20	ОК	В	1,46	0,57	0,83	0,510	1,96	-21	1	41	66,90	0,1	0,05			0,15	1,15	77		
		20	БД	В	2,39	0,72	1,72	0,510	1,96	-21	1	41	138,34	0,1	0,05	2,2	2,35	3,35	463			
		24	ВС	-	3	6	18,00	1,768	0,57	16	1	8	81,45					0	1	81		
		20	Пподвала				9,12	1,995	0,50	5	1	15	68,57	0	0			0	1	69		
		20	С пола	-			9,12														767	377
121	жилая комната	20	НС угл гр	С	3	1,84	5,52	3,595	0,28	-21	1	41	62,95	0,1	0,05		0,15	1,15	72			
		20	НС угл гр	В	3	7,68	19,23	3,595	0,28	-21	1	41	219,31	0,1	0,05			0,15	1,15	252		
		20	НС угл гр	Ю	3	3,59	10,77	3,595	0,28	-21	1	41	122,83	0	0,05			0,05	1,05	129		
		20	ОК	В	1,46	0,87	3,81	0,510	1,96	-21	1	41	306,34	0,1	0,05			0,15	1,15	352		
		20	ОК	Ю	1,46	0,87	1,27	0,510	1,96	-21	1	41	102,11	0	0,05			0,05	1,05	107		
		20	Пподвала				19,21	1,995	0,50	5	1	15	144,44	0	0			0	1	144		
20	С пола	-			19,21	-													1 058	794	1 851	
122	кухня	20	НС	Ю	3	4,15	8,65	3,595	0,28	-21	1	41	98,65	0	0		0	1	99			
		20	ОК	Ю	2,39	0,72	1,72	0,510	1,96	-21	1	41	138,34	0	0			0	1	138		
		20	БД	Ю	2,39	0,87	2,08	0,510	1,96	-21	1	41	167,16	0	0	2,2	2,2	3,2	535			
		24	ВС	-	3	2,25	6,75	1,768	0,57	16	1	8	30,54					0	1	31		
		20	Пподвала				8,73	1,995	0,50	5	1	15	65,64	0	0			0	1	66		
		20	С пола	-			8,73														868	361
123	кухня	20	НС	Ю	3	4,15	8,65	3,595	0,28	-21	1	41	98,65	0	0		0	1	99			
		20	ОК	Ю	2,39	0,72	1,72	0,510	1,96	-21	1	41	138,34	0	0			0	1	138		
		20	БД	Ю	2,39	0,87	2,08	0,510	1,96	-21	1	41	167,16	0	0	2,2	2,2	3,2	535			
		24	ВС	-	3	2,25	6,75	1,768	0,57	16	1	8	30,54					0	1	31		
		20	Пподвала				8,73	1,995	0,50	5	1	15	65,64	0	0			0	1	66		
		20	С пола	-			8,73														868	361

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
124	жилая комната	20	НС угл гр	С	3	1,84	5,52	3,595	0,28	-21	1	41	62,95	0,1	0,05		0,15	1,15	72			
		20	НС угл гр	З	3	7,68	19,23	3,595	0,28	-21	1	41	219,31	0,05	0,05			0,1	1,1	241		
		20	НС угл гр	Ю	3	3,59	10,77	3,595	0,28	-21	1	41	122,83	0	0,05			0,05	1,05	129		
		20	ОК	В	1,46	0,87	3,81	0,510	1,96	-21	1	41	306,34	0,1	0,05			0,15	1,15	352		
		20	ОК	Ю	1,46	0,87	1,27	0,510	1,96	-21	1	41	102,11	0	0,05			0,05	1,05	107		
		20	Пподвала				19,21	1,995	0,50	5	1	15	144,44	0	0			0	1	144		
		20	С пола	-			19,21	-													1 047	794
127	кухня	20	НС угл гр	З	3	2,8	5,85	3,595	0,28	-21	1	41	66,68	0,05	0,05		0,1	1,1	73			
		20	ОК	З	1,46	0,57	0,83	0,510	1,96	-21	1	41	66,90	0,05	0,05			0,1	1,1	74		
		20	БД	З	2,39	0,72	1,72	0,510	1,96	-21	1	41	138,34	0,05	0,05	2,2	2,3	3,3	457			
		24	ВС	-	3	6	18,00	1,768	0,57	16	1	8	81,45					0	1	81		
		20	Пподвала				9,12	1,995	0,50	5	1	15	68,57	0	0			0	1	69		
		20	С пола	-			9,12														753	377
129	жилая комната	20	НС угл гр	С	3	1,84	5,52	3,595	0,28	-21	1	41	62,95	0,1	0,05		0,15	1,15	72			
		20	НС угл гр	З	3	4,28	9,69	3,595	0,28	-21	1	41	110,47	0,05	0,05			0,1	1,1	122		
		20	НС угл гр	Ю	3	1,84	5,52	3,595	0,28	-21	1	41	62,95	0	0,05			0,05	1,05	66		
		20	ОК	В	1,08	1,46	3,15	0,510	1,96	-21	1	41	253,52	0,1	0,05			0,15	1,15	292		
		20	Пподвала				16,00	1,995	0,50	5	1	15	120,30	0	0			0	1	120		
		20	С пола	-			16,00	-													672	661
131	кухня	20	НС угл гр	З	3	2,8	5,85	3,595	0,28	-21	1	41	66,68	0,05	0,05		0,1	1,1	73			
		20	ОК	З	1,46	0,57	0,83	0,510	1,96	-21	1	41	66,90	0,05	0,05			0,1	1,1	74		
		20	БД	З	2,39	0,72	1,72	0,510	1,96	-21	1	41	138,34	0,05	0,05	2,2	2,3	3,3	457			
		24	ВС	-	3	6	18,00	1,768	0,57	16	1	8	81,45					0	1	81		
		20	Пподвала				9,12	1,995	0,50	5	1	15	68,57	0	0			0	1	69		
		20	С пола	-			9,12														753	377
133	жилая комната	20	НС угл гр	С	3	1,84	5,52	3,595	0,28	-21	1	41	62,95	0,1	0,05		0,15	1,15	72			
		20	НС угл гр	З	3	4,28	9,69	3,595	0,28	-21	1	41	110,47	0,5	0,05			0,55	1,55	171		
		20	НС угл гр	Ю	3	1,84	5,52	3,595	0,28	-21	1	41	62,95	0	0,05			0,05	1,05	66		
		20	ОК	В	1,08	1,46	3,15	0,510	1,96	-21	1	41	253,52	0,1	0,05			0,15	1,15	292		
		20	Пподвала				16,00	1,995	0,50	5	1	15	120,30	0	0			0	1	120		
		20	С пола	-			16,00	-													722	661

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
135	кухня	20	НС угл гр	3	3	2,8	5,85	3,595	0,28	-21	1	41	66,68	0,05	0,05		0,1	1,1	73		
		20	ОК	3	1,46	0,57	0,83	0,510	1,96	-21	1	41	66,90	0,05	0,05		0,1	1,1	74		
		20	БД	3	2,39	0,72	1,72	0,510	1,96	-21	1	41	138,34	0,05	0,05	2,2	2,3	3,3	457		
		24	ВС	-	3	6	18,00	1,768	0,57	16	1	8	81,45				0	1	81		
		20	Подвала				9,12	1,995	0,50	5	1	15	68,57	0	0		0	1	69		
		20	S пола	-			9,12													753	377
137	жилая комната	20	НС угл гр	С	3	1,84	5,52	3,595	0,28	-21	1	41	62,95	0,1	0,05		0,15	1,15	72		
		20	НС угл гр	3	3	4,28	9,69	3,595	0,28	-21	1	41	110,47	0,05	0,05		0,1	1,1	122		
		20	НС угл гр	Ю	3	1,84	5,52	3,595	0,28	-21	1	41	62,95	0	0,05		0,05	1,05	66		
		20	ОК	В	1,08	1,46	3,15	0,510	1,96	-21	1	41	253,52	0,1	0,05		0,15	1,15	292		
		20	Подвала				16,00	1,995	0,50	5	1	15	120,30	0	0		0	1	120		
		20	S пола	-			16,00	-												672	661
139	кухня	20	НС угл гр	3	3	2,8	5,85	3,595	0,28	-21	1	41	66,68	0,05	0,05		0,1	1,1	73		
		20	ОК	3	1,46	0,57	0,83	0,510	1,96	-21	1	41	66,90	0,05	0,05		0,1	1,1	74		
		20	БД	3	2,39	0,72	1,72	0,510	1,96	-21	1	41	138,34	0,05	0,05	2,2	2,3	3,3	457		
		24	ВС	-	3	6	18,00	1,768	0,57	16	1	8	81,45				0	1	81		
		20	Подвала				9,12	1,995	0,50	5	1	15	68,57	0	0		0	1	69		
		20	S пола	-			9,12													753	377
141	жилая комната	20	НС угл гр	С	3	1,84	5,52	3,595	0,28	-21	1	41	62,95	0,1	0,05		0,15	1,15	72		
		20	НС угл гр	3	3	4,28	9,69	3,595	0,28	-21	1	41	110,47	0,05	0,05		0,1	1,1	122		
		20	НС угл гр	Ю	3	1,84	5,52	3,595	0,28	-21	1	41	62,95	0	0,05		0,05	1,05	66		
		20	ОК	В	1,08	1,46	3,15	0,510	1,96	-21	1	41	253,52	0,1	0,05		0,15	1,15	292		
		20	Подвала				16,00	1,995	0,50	5	1	15	120,30	0	0		0	1	120		
		20	S пола	-			16,00	-												672	661
145	Бухгалтерия	20	НС	3	3	3	6,85	3,595	0,28	-21	1	41	78,17	0,05	0		0,05	1,05	82		
		20	ОК	3	1,47	1,46	2,15	0,510	1,96	-21	1	41	172,54	0,05	0		0,05	1,05	181		
		20	Подвала				14,00	1,995	0,50	5	1	15	105,26	0	0		0	1	105		
		20	S пола	-			14,00	-												369	579
146	Кабинет заведующего	20	ОК	3	1,47	1,46	2,15	0,510	1,96	-21	1	41	172,54	0,05	0		0,05	1,05	181		
		20	НС угл гр	3	3	3	9,00	3,595	0,28	-21	1	41	102,64	0,05	0		0,05	1,05	108		
		20	Подвала				14,80	1,995	0,50	5	1	15	111,28	0	0		0	1	111		
		20	S пола	-			14,80	-												400	0

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Блок 1, этаж 2, типовой																					
201	помещение для досуга проживающих	20	НС угл гр	С	1,95	7,54	14,70	3,595	0,28	-21	1	41	167,68	0,1	0,05		0,15	1,15	193		
		20	НС угл гр	З	3	6,34	14,73	3,595	0,28	-21	1	41	167,96	0,05	0,05		0,1	1,1	185		
		20	ОК	З	1,47	1,46	4,29	0,510	1,96	-21	1	41	345,08	0,05	0,05		0,1	1,1	380		
		20	ВС	-	3	6	18,00	1,768	0,57	16	1	4	40,72				0	1	41		
		20	S пола	-			30,30	-												798	1 252
202	помещение для досуга проживающих	20	НС угл гр	С	1,95	7,54	14,70	3,595	0,28	-21	1	41	167,68	0,1	0,05		0,15	1,15	193		
		20	НС угл гр	В	3	6,34	14,73	3,595	0,28	-21	1	41	167,96	0,1	0,05		0,15	1,15	193		
		20	ОК	В	1,47	1,46	4,29	0,510	1,96	-21	1	41	345,08	0,1	0,05		0,15	1,15	397		
		20	ВС	-	3	6	18,00	1,768	0,57	16	1	4	40,72				0	1	41		
		20	S пола	-			30,30	-												824	1 252
203	жилая комната	20	НС угл гр	С	3	1,84	5,52	3,595	0,28	-21	1	41	62,95	0,1	0,05		0,15	1,15	72		
		20	НС угл гр	В	3	4,28	9,69	3,595	0,28	-21	1	41	110,47	0,1	0,05		0,15	1,15	127		
		20	НС угл гр	Ю	3	1,84	5,52	3,595	0,28	-21	1	41	62,95	0	0,05		0,05	1,05	66		
		20	ОК	В	1,08	1,46	3,15	0,510	1,96	-21	1	41	253,52	0,1	0,05		0,15	1,15	292		
		20	S пола	-			16,00	-												557	661
206	кухня	20	НС угл гр	В	3	2,8	5,85	3,595	0,28	-21	1	41	66,68	0,1	0,05		0,15	1,15	77		
		20	ОК	В	1,46	0,57	0,83	0,510	1,96	-21	1	41	66,90	0,1	0,05		0,15	1,15	77		
		20	БД	В	2,39	0,72	1,72	0,510	1,96	-21	1	41	138,34	0,1	0,05	2,2	2,35	3,35	463		
		24	ВС	-	3	6	18,00	1,768	0,57	16	1	8	81,45				0	1	81		
		20	S пола	-			9,12													699	377
207	жилая комната	20	НС угл гр	С	3	1,84	5,52	3,595	0,28	-21	1	41	62,95	0,1	0,05		0,15	1,15	72		
		20	НС угл гр	В	3	4,28	9,69	3,595	0,28	-21	1	41	110,47	0,1	0,05		0,15	1,15	127		
		20	НС угл гр	Ю	3	1,84	5,52	3,595	0,28	-21	1	41	62,95	0	0,05		0,05	1,05	66		
		20	ОК	В	1,08	1,46	3,15	0,510	1,96	-21	1	41	253,52	0,1	0,05		0,15	1,15	292		
		20	S пола	-			16,00	-												557	661
210	кухня	20	НС угл гр	В	3	2,8	5,85	3,595	0,28	-21	1	41	66,68	0,1	0,05		0,15	1,15	77		
		20	ОК	В	1,46	0,57	0,83	0,510	1,96	-21	1	41	66,90	0,1	0,05		0,15	1,15	77		
		20	БД	В	2,39	0,72	1,72	0,510	1,96	-21	1	41	138,34	0,1	0,05	2,2	2,35	3,35	463		
		24	ВС	-	3	6	18,00	1,768	0,57	16	1	8	81,45				0	1	81		
		20	S пола	-			9,12													699	377

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
211	жилая комната	20	НС угл гр	С	3	1,84	5,52	3,595	0,28	-21	1	41	62,95	0,1	0,05		0,15	1,15	72		
		20	НС угл гр	В	3	4,28	9,69	3,595	0,28	-21	1	41	110,47	0,1	0,05		0,15	1,15	127		
		20	НС угл гр	Ю	3	1,84	5,52	3,595	0,28	-21	1	41	62,95	0	0,05		0,05	1,05	66		
		20	ОК	В	1,08	1,46	3,15	0,510	1,96	-21	1	41	253,52	0,1	0,05		0,15	1,15	292		
		20	С пола	-			16,00	-												557	661
214	кухня	20	НС угл гр	В	3	2,8	5,85	3,595	0,28	-21	1	41	66,68	0,1	0,05		0,15	1,15	77		
		20	ОК	В	1,46	0,57	0,83	0,510	1,96	-21	1	41	66,90	0,1	0,05		0,15	1,15	77		
		20	БД	В	2,39	0,72	1,72	0,510	1,96	-21	1	41	138,34	0,1	0,05	2,2	2,35	3,35	463		
		24	ВС	-	3	6	18,00	1,768	0,57	16	1	8	81,45				0	1	81		
		20	С пола	-			9,12													699	377
215	жилая комната	20	НС угл гр	С	3	1,84	5,52	3,595	0,28	-21	1	41	62,95	0,1	0,05		0,15	1,15	72		
		20	НС угл гр	В	3	4,28	9,69	3,595	0,28	-21	1	41	110,47	0,1	0,05		0,15	1,15	127		
		20	НС угл гр	Ю	3	1,84	5,52	3,595	0,28	-21	1	41	62,95	0	0,05		0,05	1,05	66		
		20	ОК	В	1,08	1,46	3,15	0,510	1,96	-21	1	41	253,52	0,1	0,05		0,15	1,15	292		
		20	С пола	-			16,00	-												557	661
218	кухня	20	НС угл гр	В	3	2,8	5,85	3,595	0,28	-21	1	41	66,68	0,1	0,05		0,15	1,15	77		
		20	ОК	В	1,46	0,57	0,83	0,510	1,96	-21	1	41	66,90	0,1	0,05		0,15	1,15	77		
		20	БД	В	2,39	0,72	1,72	0,510	1,96	-21	1	41	138,34	0,1	0,05	2,2	2,35	3,35	463		
		24	ВС	-	3	6	18,00	1,768	0,57	16	1	8	81,45				0	1	81		
		20	С пола	-			9,12													699	377
221	жилая комната	20	НС угл гр	С	3	1,84	5,52	3,595	0,28	-21	1	41	62,95	0,1	0,05		0,15	1,15	72		
		20	НС угл гр	В	3	7,68	19,23	3,595	0,28	-21	1	41	219,31	0,1	0,05		0,15	1,15	252		
		20	НС угл гр	Ю	3	3,59	10,77	3,595	0,28	-21	1	41	122,83	0	0,05		0,05	1,05	129		
		20	ОК	В	1,46	0,87	3,81	0,510	1,96	-21	1	41	306,34	0,1	0,05		0,15	1,15	352		
		21	ОК	Ю	1,46	0,87	1,27	0,510	1,96	-21	1	42	104,60	0	0,05		0,05	1,05	110		
		20	С пола	-			19,21	-												916	794
222	кухня	20	НС	Ю	3	4,15	8,65	3,595	0,28	-21	1	41	98,65	0	0		0	1	99		
		20	ОК	Ю	2,39	0,72	1,72	0,510	1,96	-21	1	41	138,34	0	0		0	1	138		
		20	БД	Ю	2,39	0,87	2,08	0,510	1,96	-21	1	41	167,16	0	0	2,2	2,2	3,2	535		
		24	ВС	-	3	2,25	6,75	1,768	0,57	16	1	8	30,54				0	1	31		
		20	С пола	-			8,73													802	361

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
223	кухня	20	НС	Ю	3	4,15	8,65	3,595	0,28	-21	1	41	98,65	0	0		0	1	99		
		20	ОК	Ю	2,39	0,72	1,72	0,510	1,96	-21	1	41	138,34	0	0		0	1	138		
		20	БД	Ю	2,39	0,87	2,08	0,510	1,96	-21	1	41	167,16	0	0	2,2	2,2	3,2	535		
		24	ВС	-	3	2,25	6,75	1,768	0,57	16	1	8	30,54				0	1	31		
		20	S пола	-			8,73													802	361
224	жилая комната	20	НС угл гр	С	3	1,84	5,52	3,595	0,28	-21	1	41	62,95	0,1	0,05		0,15	1,15	72		
		20	НС угл гр	З	3	7,68	19,23	3,595	0,28	-21	1	41	219,31	0,05	0,05		0,1	1,1	241		
		20	НС угл гр	Ю	3	3,59	10,77	3,595	0,28	-21	1	41	122,83	0	0,05		0,05	1,05	129		
		20	ОК	З	1,46	0,87	3,81	0,510	1,96	-21	1	41	306,34	0,5	0,05		0,55	1,55	475		
		20	ОК	З	1,46	0,87	1,27	0,510	1,96	-21	1	41	102,11	0	0,05		0,05	1,05	107		
20	S пола	-			19,21	-												1 025	794	1 819	
227	кухня	20	НС угл гр	З	3	2,8	5,85	3,595	0,28	-21	1	41	66,68	0,05	0,05		0,1	1,1	73		
		20	ОК	З	1,46	0,57	0,83	0,510	1,96	-21	1	41	66,90	0,05	0,05		0,1	1,1	74		
		20	БД	З	2,39	0,72	1,72	0,510	1,96	-21	1	41	138,34	0,05	0,05	2,2	2,3	3,3	457		
		24	ВС	-	3	6	18,00	1,768	0,57	16	1	8	81,45				0	1	81		
		20	S пола	-			9,12													685	377
229	жилая комната	20	НС угл гр	С	3	1,84	5,52	3,595	0,28	-21	1	41	62,95	0,1	0,05		0,15	1,15	72		
		20	НС угл гр	З	3	4,28	9,69	3,595	0,28	-21	1	41	110,47	0,05	0,05		0,1	1,1	122		
		20	НС угл гр	Ю	3	1,84	5,52	3,595	0,28	-21	1	41	62,95	0	0,05		0,05	1,05	66		
		20	ОК	З	1,08	1,46	3,15	0,510	1,96	-21	1	41	253,52	0,05	0,05		0,1	1,1	279		
		20	S пола	-			16,00	-												539	661
231	кухня	20	НС угл гр	З	3	2,8	5,85	3,595	0,28	-21	1	41	66,68	0,05	0,05		0,1	1,1	73		
		20	ОК	З	1,46	0,57	0,83	0,510	1,96	-21	1	41	66,90	0,05	0,05		0,1	1,1	74		
		20	БД	З	2,39	0,72	1,72	0,510	1,96	-21	1	41	138,34	0,05	0,05	2,2	2,3	3,3	457		
		24	ВС	-	3	6	18,00	1,768	0,57	16	1	8	81,45				0	1	81		
		20	S пола	-			9,12													685	377
233	жилая комната	20	НС угл гр	С	3	1,84	5,52	3,595	0,28	-21	1	41	62,95	0,1	0,05		0,15	1,15	72		
		20	НС угл гр	З	3	4,28	9,69	3,595	0,28	-21	1	41	110,47	0,05	0,05		0,1	1,1	122		
		20	НС угл гр	Ю	3	1,84	5,52	3,595	0,28	-21	1	41	62,95	0	0,05		0,05	1,05	66		
		20	ОК	З	1,08	1,46	3,15	0,510	1,96	-21	1	41	253,52	0,05	0,05		0,1	1,1	279		
		20	S пола	-			16,00	-												539	661

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
235	кухня	20	НС угл гр	З	3	2,8	5,85	3,595	0,28	-21	1	41	66,68	0,05	0,05		0,1	1,1	73		
		20	ОК	З	1,46	0,57	0,83	0,510	1,96	-21	1	41	66,90	0,05	0,05		0,1	1,1	74		
		20	БД	З	2,39	0,72	1,72	0,510	1,96	-21	1	41	138,34	0,05	0,05	2,2	2,3	3,3	457		
		24	ВС	-	3	6	18,00	1,768	0,57	16	1	8	81,45				0	1	81		
		20	S пола	-			9,12													685	377
237	жилая комната	20	НС угл гр	С	3	1,84	5,52	3,595	0,28	-21	1	41	62,95	0,1	0,05		0,15	1,15	72		
		20	НС угл гр	З	3	4,28	9,69	3,595	0,28	-21	1	41	110,47	0,05	0,05		0,1	1,1	122		
		20	НС угл гр	Ю	3	1,84	5,52	3,595	0,28	-21	1	41	62,95	0	0,05		0,05	1,05	66		
		20	ОК	З	1,08	1,46	3,15	0,510	1,96	-21	1	41	253,52	0,05	0,05		0,1	1,1	279		
		20	S пола	-			16,00	-												539	661
239	кухня	20	НС угл гр	З	3	2,8	5,85	3,595	0,28	-21	1	41	66,68	0,05	0,05		0,1	1,1	73		
		20	ОК	З	1,46	0,57	0,83	0,510	1,96	-21	1	41	66,90	0,05	0,05		0,1	1,1	74		
		20	БД	З	2,39	0,72	1,72	0,510	1,96	-21	1	41	138,34	0,05	0,05	2,2	2,3	3,3	457		
		24	ВС	-	3	6	18,00	1,768	0,57	16	1	8	81,45				0	1	81		
		20	S пола	-			9,12													685	377
241	жилая комната	20	НС угл гр	С	3	1,84	5,52	3,595	0,28	-21	1	41	62,95	0,1	0,05		0,15	1,15	72		
		20	НС угл гр	З	3	4,28	9,69	3,595	0,28	-21	1	41	110,47	0,05	0,05		0,1	1,1	122		
		20	НС угл гр	Ю	3	1,84	5,52	3,595	0,28	-21	1	41	62,95	0	0,05		0,05	1,05	66		
		20	ОК	З	1,08	1,46	3,15	0,510	1,96	-21	1	41	253,52	0,05	0,05		0,1	1,1	279		
		20	S пола	-			16,00	-												539	661
Блок 1, этаж 3, типовой																					
301	помещение для досуга проживающих	20	НС угл гр	С	3	7,54	22,62	3,595	0,28	-21	1	41	257,97	0,1	0,05		0,15	1,15	297		
		20	НС угл гр	З	3	6,34	14,73	3,595	0,28	-21	1	41	167,96	0,05	0,05		0,1	1,1	185		
		20	ОК	З	1,47	1,46	4,29	0,510	1,96	-21	1	41	345,08	0,05	0,05		0,1	1,1	380		
		20	ВС	-	3	6	18,00	1,768	0,57	16	1	4	40,72				0	1	41		
		20	S пола	-			30,30	-												902	1 252
302	помещение для досуга проживающих	20	НС угл гр	С	3	7,54	22,62	3,595	0,28	-21	1	41	257,97	0,1	0,05		0,15	1,15	297		
		20	НС угл гр	В	3	6,34	14,73	3,595	0,28	-21	1	41	167,96	0,1	0,05		0,15	1,15	193		
		20	ОК	В	1,47	1,46	4,29	0,510	1,96	-21	1	41	345,08	0,1	0,05		0,15	1,15	397		
		20	ВС	-	3	6	18,00	1,768	0,57	16	1	4	40,72				0	1	41		
		20	S пола	-			30,30	-												927	1 252

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
303	жилая комната	20	НС угл гр	С	3	1,84	5,52	3,595	0,28	-21	1	41	62,95	0,1	0,05		0,15	1,15	72		
		20	НС угл гр	В	3	4,28	9,69	3,595	0,28	-21	1	41	110,47	0,1	0,05		0,15	1,15	127		
		20	НС угл гр	Ю	3	1,84	5,52	3,595	0,28	-21	1	41	62,95	0	0,05		0,05	1,05	66		
		20	ОК	В	1,08	1,46	3,15	0,510	1,96	-21	1	41	253,52	0,1	0,05		0,15	1,15	292		
		20	S пола	-			16,00	-												557	661
306	кухня	20	НС угл гр	В	3	2,8	5,85	3,595	0,28	-21	1	41	66,68	0,1	0,05		0,15	1,15	77		
		20	ОК	В	1,46	0,57	0,83	0,510	1,96	-21	1	41	66,90	0,1	0,05		0,15	1,15	77		
		20	БД	В	2,39	0,72	1,72	0,510	1,96	-21	1	41	138,34	0,1	0,05	2,2	2,35	3,35	463		
		24	ВС	-	3	6	18,00	1,768	0,57	16	1	8	81,45				0	1	81		
		20	S пола	-			9,12													699	377
307	жилая комната	20	НС угл гр	С	3	1,84	5,52	3,595	0,28	-21	1	41	62,95	0,1	0,05		0,15	1,15	72		
		20	НС угл гр	В	3	4,28	9,69	3,595	0,28	-21	1	41	110,47	0,1	0,05		0,15	1,15	127		
		20	НС угл гр	Ю	3	1,84	5,52	3,595	0,28	-21	1	41	62,95	0	0,05		0,05	1,05	66		
		20	ОК	В	1,08	1,46	3,15	0,510	1,96	-21	1	41	253,52	0,1	0,05		0,15	1,15	292		
		20	S пола	-			16,00	-												557	661
310	кухня	20	НС угл гр	В	3	2,8	5,85	3,595	0,28	-21	1	41	66,68	0,1	0,05		0,15	1,15	77		
		20	ОК	В	1,46	0,57	0,83	0,510	1,96	-21	1	41	66,90	0,1	0,05		0,15	1,15	77		
		20	БД	В	2,39	0,72	1,72	0,510	1,96	-21	1	41	138,34	0,1	0,05	2,2	2,35	3,35	463		
		24	ВС	-	3	6	18,00	1,768	0,57	16	1	8	81,45				0	1	81		
		20	S пола	-			9,12													699	377
311	жилая комната	20	НС угл гр	С	3	1,84	5,52	3,595	0,28	-21	1	41	62,95	0,1	0,05		0,15	1,15	72		
		20	НС угл гр	В	3	4,28	9,69	3,595	0,28	-21	1	41	110,47	0,1	0,05		0,15	1,15	127		
		20	НС угл гр	Ю	3	1,84	5,52	3,595	0,28	-21	1	41	62,95	0	0,05		0,05	1,05	66		
		20	ОК	В	1,08	1,46	3,15	0,510	1,96	-21	1	41	253,52	0,1	0,05		0,15	1,15	292		
		20	S пола	-			16,00	-												557	661
314	кухня	20	НС угл гр	В	3	2,8	5,85	3,595	0,28	-21	1	41	66,68	0,1	0,05		0,15	1,15	77		
		20	ОК	В	1,46	0,57	0,83	0,510	1,96	-21	1	41	66,90	0,1	0,05		0,15	1,15	77		
		20	БД	В	2,39	0,72	1,72	0,510	1,96	-21	1	41	138,34	0,1	0,05	2,2	2,35	3,35	463		
		24	ВС	-	3	6	18,00	1,768	0,57	16	1	8	81,45				0	1	81		
		20	S пола	-			9,12													699	377

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
315	жилая комната	20	НС угл гр	С	3	1,84	5,52	3,595	0,28	-21	1	41	62,95	0,1	0,05		0,15	1,15	72			
		20	НС угл гр	В	3	4,28	9,69	3,595	0,28	-21	1	41	110,47	0,1	0,05			0,15	1,15	127		
		20	НС угл гр	Ю	3	1,84	5,52	3,595	0,28	-21	1	41	62,95	0	0,05			0,05	1,05	66		
		20	ОК	В	1,08	1,46	3,15	0,510	1,96	-21	1	41	253,52	0,1	0,05			0,15	1,15	292		
		20	С пола	-			16,00	-													557	661
318	кухня	20	НС угл гр	В	3	2,8	5,85	3,595	0,28	-21	1	41	66,68	0,1	0,05		0,15	1,15	77			
		20	ОК	В	1,46	0,57	0,83	0,510	1,96	-21	1	41	66,90	0,1	0,05			0,15	1,15	77		
		20	БД	В	2,39	0,72	1,72	0,510	1,96	-21	1	41	138,34	0,1	0,05	2,2	2,35	3,35	463			
		24	ВС	-	3	6	18,00	1,768	0,57	16	1	8	81,45					0	1	81		
		20	С пола	-			9,12														699	377
321	жилая комната	20	НС угл гр	С	3	1,84	5,52	3,595	0,28	-21	1	41	62,95	0,1	0,05		0,15	1,15	72			
		20	НС угл гр	В	3	7,68	19,23	3,595	0,28	-21	1	41	219,31	0,1	0,05			0,15	1,15	252		
		20	НС угл гр	Ю	3	3,59	10,77	3,595	0,28	-21	1	41	122,83	0	0,05			0,05	1,05	129		
		20	ОК	В	1,46	0,87	3,81	0,510	1,96	-21	1	41	306,34	0,1	0,05			0,15	1,15	352		
		21	ОК	Ю	1,46	0,87	1,27	0,510	1,96	-21	1	42	104,60	0	0,05			0,05	1,05	110		
		20	С пола	-			19,21	-													916	794
322	кухня	20	НС угл гр	Ю	3	4,15	8,65	3,595	0,28	-21	1	41	98,65	0	0		0	1	99			
		20	ОК	Ю	2,39	0,72	1,72	0,510	1,96	-21	1	41	138,34	0	0			0	1	138		
		20	БД	Ю	2,39	0,87	2,08	0,510	1,96	-21	1	41	167,16	0	0	2,2	2,2	3,2	535			
		24	ВС	-	3	2,25	6,75	1,768	0,57	16	1	8	30,54					0	1	31		
		20	С пола	-			8,73														802	361
323	кухня	20	НС	Ю	3	4,15	8,65	3,595	0,28	-21	1	41	98,65	0	0		0	1	99			
		20	ОК	Ю	2,39	0,72	1,72	0,510	1,96	-21	1	41	138,34	0	0			0	1	138		
		20	БД	Ю	2,39	0,87	2,08	0,510	1,96	-21	1	41	167,16	0	0	2,2	2,2	3,2	535			
		24	ВС	-	3	2,25	6,75	1,768	0,57	16	1	8	30,54					0	1	31		
		20	С пола	-			8,73														802	361
324	жилая комната	20	НС угл гр	С	3	1,84	5,52	3,595	0,28	-21	1	41	62,95	0,1	0,05		0,15	1,15	72			
		20	НС угл гр	З	3	7,68	19,23	3,595	0,28	-21	1	41	219,31	0,05	0,05			0,1	1,1	241		
		20	НС угл гр	Ю	3	3,59	10,77	3,595	0,28	-21	1	41	122,83	0	0,05			0,05	1,05	129		
		20	ОК	З	1,46	0,87	3,81	0,510	1,96	-21	1	41	306,34	0,5	0,05			0,55	1,55	475		
		20	ОК	З	1,46	0,87	1,27	0,510	1,96	-21	1	41	102,11	0	0,05			0,05	1,05	107		
		20	С пола	-			19,21	-													1 025	794

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
327	кухня	20	НС угл гр	3	3	2,8	5,85	3,595	0,28	-21	1	41	66,68	0,05	0,05		0,1	1,1	73		
		20	ОК	3	1,46	0,57	0,83	0,510	1,96	-21	1	41	66,90	0,05	0,05		0,1	1,1	74		
		20	БД	3	2,39	0,72	1,72	0,510	1,96	-21	1	41	138,34	0,05	0,05	2,2	2,3	3,3	457		
		24	ВС	-	3	6	18,00	1,768	0,57	16	1	8	81,45				0	1	81		
		20	S пола	-			9,12													685	377
329	жилая комната	20	НС угл гр	С	3	1,84	5,52	3,595	0,28	-21	1	41	62,95	0,1	0,05		0,15	1,15	72		
		20	НС угл гр	3	3	4,28	9,69	3,595	0,28	-21	1	41	110,47	0,05	0,05		0,1	1,1	122		
		20	НС угл гр	Ю	3	1,84	5,52	3,595	0,28	-21	1	41	62,95	0	0,05		0,05	1,05	66		
		20	ОК	3	1,08	1,46	3,15	0,510	1,96	-21	1	41	253,52	0,05	0,05		0,1	1,1	279		
		20	S пола	-			16,00	-												539	661
331	кухня	20	НС угл гр	3	3	2,8	5,85	3,595	0,28	-21	1	41	66,68	0,05	0,05		0,1	1,1	73		
		20	ОК	3	1,46	0,57	0,83	0,510	1,96	-21	1	41	66,90	0,05	0,05		0,1	1,1	74		
		20	БД	3	2,39	0,72	1,72	0,510	1,96	-21	1	41	138,34	0,05	0,05	2,2	2,3	3,3	457		
		24	ВС	-	3	6	18,00	1,768	0,57	16	1	8	81,45				0	1	81		
		20	S пола	-			9,12													685	377
333	жилая комната	20	НС угл гр	С	3	1,84	5,52	3,595	0,28	-21	1	41	62,95	0,1	0,05		0,15	1,15	72		
		20	НС угл гр	3	3	4,28	9,69	3,595	0,28	-21	1	41	110,47	0,05	0,05		0,1	1,1	122		
		20	НС угл гр	Ю	3	1,84	5,52	3,595	0,28	-21	1	41	62,95	0	0,05		0,05	1,05	66		
		20	ОК	3	1,08	1,46	3,15	0,510	1,96	-21	1	41	253,52	0,05	0,05		0,1	1,1	279		
		20	S пола	-			16,00	-												539	661
335	кухня	20	НС угл гр	3	3	2,8	5,85	3,595	0,28	-21	1	41	66,68	0,05	0,05		0,1	1,1	73		
		20	ОК	3	1,46	0,57	0,83	0,510	1,96	-21	1	41	66,90	0,05	0,05		0,1	1,1	74		
		20	БД	3	2,39	0,72	1,72	0,510	1,96	-21	1	41	138,34	0,05	0,05	2,2	2,3	3,3	457		
		24	ВС	-	3	6	18,00	1,768	0,57	16	1	8	81,45				0	1	81		
		20	S пола	-			9,12													685	377
337	жилая комната	20	НС угл гр	С	3	1,84	5,52	3,595	0,28	-21	1	41	62,95	0,1	0,05		0,15	1,15	72		
		20	НС угл гр	3	3	4,28	9,69	3,595	0,28	-21	1	41	110,47	0,05	0,05		0,1	1,1	122		
		20	НС угл гр	Ю	3	1,84	5,52	3,595	0,28	-21	1	41	62,95	0	0,05		0,05	1,05	66		
		20	ОК	3	1,08	1,46	3,15	0,510	1,96	-21	1	41	253,52	0,05	0,05		0,1	1,1	279		
		20	S пола	-			16,00	-												539	661

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
339	кухня	20	НС угл гр	З	3	2,8	5,85	3,595	0,28	-21	1	41	66,68	0,05	0,05		0,1	1,1	73		
		20	ОК	З	1,46	0,57	0,83	0,510	1,96	-21	1	41	66,90	0,05	0,05		0,1	1,1	74		
		20	БД	З	2,39	0,72	1,72	0,510	1,96	-21	1	41	138,34	0,05	0,05	2,2	2,3	3,3	457		
		24	ВС	-	3	6	18,00	1,768	0,57	16	1	8	81,45				0	1	81		
		20	S пола	-			9,12													685	377
341	жилая комната	20	НС угл гр	С	3	1,84	5,52	3,595	0,28	-21	1	41	62,95	0,1	0,05		0,15	1,15	72		
		20	НС угл гр	З	3	4,28	9,69	3,595	0,28	-21	1	41	110,47	0,05	0,05		0,1	1,1	122		
		20	НС угл гр	Ю	3	1,84	5,52	3,595	0,28	-21	1	41	62,95	0	0,05		0,05	1,05	66		
		20	ОК	З	1,08	1,46	3,15	0,510	1,96	-21	1	41	253,52	0,05	0,05		0,1	1,1	279		
		20	S пола	-			16,00	-												539	661
Блок 1, этаж 4, типовой																					
401	помещение для досуга проживающих	20	НС угл гр	С	3	7,54	22,62	3,595	0,28	-21	1	41	257,97	0,1	0,05		0,15	1,15	297		
		20	НС угл гр	З	3	6,34	14,73	3,595	0,28	-21	1	41	167,96	0,05	0,05		0,1	1,1	185		
		20	ОК	З	1,47	1,46	4,29	0,510	1,96	-21	1	41	345,08	0,05	0,05		0,1	1,1	380		
		20	ВС	-	3	6	18,00	1,768	0,57	16	1	4	40,72				0	1	41		
		20	S пола	-			30,30	-												902	1 252
402	помещение для досуга проживающих	20	НС угл гр	С	3	7,54	22,62	3,595	0,28	-21	1	41	257,97	0,1	0,05		0,15	1,15	297		
		20	НС угл гр	В	3	6,34	14,73	3,595	0,28	-21	1	41	167,96	0,1	0,05		0,15	1,15	193		
		20	ОК	В	1,47	1,46	4,29	0,510	1,96	-21	1	41	345,08	0,1	0,05		0,15	1,15	397		
		20	ВС	-	3	6	18,00	1,768	0,57	16	1	4	40,72				0	1	41		
		20	S пола	-			30,30	-												927	1 252
403	жилая комната	20	НС угл гр	С	3	1,84	5,52	3,595	0,28	-21	1	41	62,95	0,1	0,05		0,15	1,15	72		
		20	НС угл гр	В	3	4,28	9,69	3,595	0,28	-21	1	41	110,47	0,1	0,05		0,15	1,15	127		
		20	НС угл гр	Ю	3	1,84	5,52	3,595	0,28	-21	1	41	62,95	0	0,05		0,05	1,05	66		
		20	ОК	В	1,08	1,46	3,15	0,510	1,96	-21	1	41	253,52	0,1	0,05		0,15	1,15	292		
		20	S пола	-			16,00	-												557	661
406	кухня	20	НС угл гр	В	3	2,8	5,85	3,595	0,28	-21	1	41	66,68	0,1	0,05		0,15	1,15	77		
		20	ОК	В	1,46	0,57	0,83	0,510	1,96	-21	1	41	66,90	0,1	0,05		0,15	1,15	77		
		20	БД	В	2,39	0,72	1,72	0,510	1,96	-21	1	41	138,34	0,1	0,05	2,2	2,35	3,35	463		
		24	ВС	-	3	6	18,00	1,768	0,57	16	1	8	81,45				0	1	81		
		20	S пола	-			9,12													699	377

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
407	жилая комната	20	НС угл гр	С	3	1,84	5,52	3,595	0,28	-21	1	41	62,95	0,1	0,05		0,15	1,15	72		
		20	НС угл гр	В	3	4,28	9,69	3,595	0,28	-21	1	41	110,47	0,1	0,05		0,15	1,15	127		
		20	НС угл гр	Ю	3	1,84	5,52	3,595	0,28	-21	1	41	62,95	0	0,05		0,05	1,05	66		
		20	ОК	В	1,08	1,46	3,15	0,510	1,96	-21	1	41	253,52	0,1	0,05		0,15	1,15	292		
		20	S пола	-			16,00	-												557	661
410	кухня	20	НС угл гр	В	3	2,8	5,85	3,595	0,28	-21	1	41	66,68	0,1	0,05		0,15	1,15	77		
		20	ОК	В	1,46	0,57	0,83	0,510	1,96	-21	1	41	66,90	0,1	0,05		0,15	1,15	77		
		20	БД	В	2,39	0,72	1,72	0,510	1,96	-21	1	41	138,34	0,1	0,05	2,2	2,35	3,35	463		
		24	ВС	-	3	6	18,00	1,768	0,57	16	1	8	81,45				0	1	81		
		20	S пола	-			9,12													699	377
411	жилая комната	20	НС угл гр	С	3	1,84	5,52	3,595	0,28	-21	1	41	62,95	0,1	0,05		0,15	1,15	72		
		20	НС угл гр	В	3	4,28	9,69	3,595	0,28	-21	1	41	110,47	0,1	0,05		0,15	1,15	127		
		20	НС угл гр	Ю	3	1,84	5,52	3,595	0,28	-21	1	41	62,95	0	0,05		0,05	1,05	66		
		20	ОК	В	1,08	1,46	3,15	0,510	1,96	-21	1	41	253,52	0,1	0,05		0,15	1,15	292		
		20	S пола	-			16,00	-												557	661
414	кухня	20	НС угл гр	В	3	2,8	5,85	3,595	0,28	-21	1	41	66,68	0,1	0,05		0,15	1,15	77		
		20	ОК	В	1,46	0,57	0,83	0,510	1,96	-21	1	41	66,90	0,1	0,05		0,15	1,15	77		
		20	БД	В	2,39	0,72	1,72	0,510	1,96	-21	1	41	138,34	0,1	0,05	2,2	2,35	3,35	463		
		24	ВС	-	3	6	18,00	1,768	0,57	16	1	8	81,45				0	1	81		
		20	S пола	-			9,12													699	377
415	жилая комната	20	НС угл гр	С	3	1,84	5,52	3,595	0,28	-21	1	41	62,95	0,1	0,05		0,15	1,15	72		
		20	НС угл гр	В	3	4,28	9,69	3,595	0,28	-21	1	41	110,47	0,1	0,05		0,15	1,15	127		
		20	НС угл гр	Ю	3	1,84	5,52	3,595	0,28	-21	1	41	62,95	0	0,05		0,05	1,05	66		
		20	ОК	В	1,08	1,46	3,15	0,510	1,96	-21	1	41	253,52	0,1	0,05		0,15	1,15	292		
		20	S пола	-			16,00	-												557	661
418	кухня	20	НС угл гр	В	3	2,8	5,85	3,595	0,28	-21	1	41	66,68	0,1	0,05		0,15	1,15	77		
		20	ОК	В	1,46	0,57	0,83	0,510	1,96	-21	1	41	66,90	0,1	0,05		0,15	1,15	77		
		20	БД	В	2,39	0,72	1,72	0,510	1,96	-21	1	41	138,34	0,1	0,05	2,2	2,35	3,35	463		
		24	ВС	-	3	6	18,00	1,768	0,57	16	1	8	81,45				0	1	81		
		20	S пола	-			9,12													699	377

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
421	жилая комната	20	НС угл гр	С	3	1,84	5,52	3,595	0,28	-21	1	41	62,95	0,1	0,05		0,15	1,15	72		
		20	НС угл гр	В	3	7,68	19,23	3,595	0,28	-21	1	41	219,31	0,1	0,05		0,15	1,15	252		
		20	НС угл гр	Ю	3	3,59	10,77	3,595	0,28	-21	1	41	122,83	0	0,05		0,05	1,05	129		
		20	ОК	В	1,46	0,87	3,81	0,510	1,96	-21	1	41	306,34	0,1	0,05		0,15	1,15	352		
		21	ОК	Ю	1,46	0,87	1,27	0,510	1,96	-21	1	42	104,60	0	0,05		0,05	1,05	110		
		20	С пола	-			19,21	-												916	794
422	кухня	20	НС	Ю	3	4,15	8,65	3,595	0,28	-21	1	41	98,65	0	0		0	1	99		
		20	ОК	Ю	2,39	0,72	1,72	0,510	1,96	-21	1	41	138,34	0	0		0	1	138		
		20	БД	Ю	2,39	0,87	2,08	0,510	1,96	-21	1	41	167,16	0	0	2,2	2,2	3,2	535		
		24	ВС	-	3	2,25	6,75	1,768	0,57	16	1	8	30,54				0	1	31		
		20	С пола	-			8,73													802	361
423	кухня	20	НС	Ю	3	4,15	8,65	3,595	0,28	-21	1	41	98,65	0	0		0	1	99		
		20	ОК	Ю	2,39	0,72	1,72	0,510	1,96	-21	1	41	138,34	0	0		0	1	138		
		20	БД	Ю	2,39	0,87	2,08	0,510	1,96	-21	1	41	167,16	0	0	2,2	2,2	3,2	535		
		24	ВС	-	3	2,25	6,75	1,768	0,57	16	1	8	30,54				0	1	31		
		20	С пола	-			8,73													802	361
424	жилая комната	20	НС угл гр	С	3	1,84	5,52	3,595	0,28	-21	1	41	62,95	0,1	0,05		0,15	1,15	72		
		20	НС угл гр	З	3	7,68	19,23	3,595	0,28	-21	1	41	219,31	0,05	0,05		0,1	1,1	241		
		20	НС угл гр	Ю	3	3,59	10,77	3,595	0,28	-21	1	41	122,83	0	0,05		0,05	1,05	129		
		20	ОК	З	1,46	0,87	3,81	0,510	1,96	-21	1	41	306,34	0,5	0,05		0,55	1,55	475		
		20	ОК	З	1,46	0,87	1,27	0,510	1,96	-21	1	41	102,11	0	0,05		0,05	1,05	107		
		20	С пола	-			19,21	-												1 025	794
427	кухня	20	НС угл гр	З	3	2,8	5,85	3,595	0,28	-21	1	41	66,68	0,05	0,05		0,1	1,1	73		
		20	ОК	З	1,46	0,57	0,83	0,510	1,96	-21	1	41	66,90	0,05	0,05		0,1	1,1	74		
		20	БД	З	2,39	0,72	1,72	0,510	1,96	-21	1	41	138,34	0,05	0,05	2,2	2,3	3,3	457		
		24	ВС	-	3	6	18,00	1,768	0,57	16	1	8	81,45				0	1	81		
		20	С пола	-			9,12													685	377
429	жилая комната	20	НС угл гр	С	3	1,84	5,52	3,595	0,28	-21	1	41	62,95	0,1	0,05		0,15	1,15	72		
		20	НС угл гр	З	3	4,28	9,69	3,595	0,28	-21	1	41	110,47	0,05	0,05		0,1	1,1	122		
		20	НС угл гр	Ю	3	1,84	5,52	3,595	0,28	-21	1	41	62,95	0	0,05		0,05	1,05	66		
		20	ОК	З	1,08	1,46	3,15	0,510	1,96	-21	1	41	253,52	0,05	0,05		0,1	1,1	279		
		20	С пола	-			16,00	-												539	661

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
431	кухня	20	НС угл гр	3	3	2,8	5,85	3,595	0,28	-21	1	41	66,68	0,05	0,05		0,1	1,1	73		
		20	ОК	3	1,46	0,57	0,83	0,510	1,96	-21	1	41	66,90	0,05	0,05		0,1	1,1	74		
		20	БД	3	2,39	0,72	1,72	0,510	1,96	-21	1	41	138,34	0,05	0,05	2,2	2,3	3,3	457		
		24	ВС	-	3	6	18,00	1,768	0,57	16	1	8	81,45				0	1	81		
		20	S пола	-			9,12													685	377
433	жилая комната	20	НС угл гр	С	3	1,84	5,52	3,595	0,28	-21	1	41	62,95	0,1	0,05		0,15	1,15	72		
		20	НС угл гр	3	3	4,28	9,69	3,595	0,28	-21	1	41	110,47	0,05	0,05		0,1	1,1	122		
		20	НС угл гр	Ю	3	1,84	5,52	3,595	0,28	-21	1	41	62,95	0	0,05		0,05	1,05	66		
		20	ОК	3	1,08	1,46	3,15	0,510	1,96	-21	1	41	253,52	0,05	0,05		0,1	1,1	279		
		20	S пола	-			16,00	-												539	661
435	кухня	20	НС угл гр	3	3	2,8	5,85	3,595	0,28	-21	1	41	66,68	0,05	0,05		0,1	1,1	73		
		20	ОК	3	1,46	0,57	0,83	0,510	1,96	-21	1	41	66,90	0,05	0,05		0,1	1,1	74		
		20	БД	3	2,39	0,72	1,72	0,510	1,96	-21	1	41	138,34	0,05	0,05	2,2	2,3	3,3	457		
		24	ВС	-	3	6	18,00	1,768	0,57	16	1	8	81,45				0	1	81		
		20	S пола	-			9,12													685	377
437	жилая комната	20	НС угл гр	С	3	1,84	5,52	3,595	0,28	-21	1	41	62,95	0,1	0,05		0,15	1,15	72		
		20	НС угл гр	3	3	4,28	9,69	3,595	0,28	-21	1	41	110,47	0,05	0,05		0,1	1,1	122		
		20	НС угл гр	Ю	3	1,84	5,52	3,595	0,28	-21	1	41	62,95	0	0,05		0,05	1,05	66		
		20	ОК	3	1,08	1,46	3,15	0,510	1,96	-21	1	41	253,52	0,05	0,05		0,1	1,1	279		
		20	S пола	-			16,00	-												539	661
439	кухня	20	НС угл гр	3	3	2,8	5,85	3,595	0,28	-21	1	41	66,68	0,05	0,05		0,1	1,1	73		
		20	ОК	3	1,46	0,57	0,83	0,510	1,96	-21	1	41	66,90	0,05	0,05		0,1	1,1	74		
		20	БД	3	2,39	0,72	1,72	0,510	1,96	-21	1	41	138,34	0,05	0,05	2,2	2,3	3,3	457		
		24	ВС	-	3	6	18,00	1,768	0,57	16	1	8	81,45				0	1	81		
		20	S пола	-			9,12													685	377
441	жилая комната	20	НС угл гр	С	3	1,84	5,52	3,595	0,28	-21	1	41	62,95	0,1	0,05		0,15	1,15	72		
		20	НС угл гр	3	3	4,28	9,69	3,595	0,28	-21	1	41	110,47	0,05	0,05		0,1	1,1	122		
		20	НС угл гр	Ю	3	1,84	5,52	3,595	0,28	-21	1	41	62,95	0	0,05		0,05	1,05	66		
		20	ОК	3	1,08	1,46	3,15	0,510	1,96	-21	1	41	253,52	0,05	0,05		0,1	1,1	279		
		20	S пола	-			16,00	-												539	661

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
Блок 1, этаж 5																						
501	помещение для досуга проживающих	20	НС угл гр	С	3,485	9,04	31,50	3,595	0,28	-21	1	41	359,30	0,1	0,05		0,15	1,15	413			
		20	НС угл гр	З	3,485	6,34	17,80	3,595	0,28	-21	1	41	203,03	0,05	0,05			0,1	1,1	223		
		20	ОК	З	1,47	1,46	4,29	0,510	1,96	-21	1	41	345,08	0,05	0,05			0,1	1,1	380		
		20	ВС	-	3	6	18,00	1,768	0,57	16	1	4	40,72					0	1	41		
		20	П5этажа	-	1,5	6	9,00	3,827	0,26	-21	1	41	96,42					0	1	96		
		20	ПТЛ	-	5,7	6	34,20	0,328	3,05	7	1	13	1 355,49					0	1	1 355		
		20	КРЛ	-	1,5	6	9,00	4,968	0,20	-21	1	41	74,28					0	1	74		
		20	S пола	-			30,30	-													2 583	1 252
502	помещение для досуга проживающих	20	НС угл гр	С	3,485	7,54	26,28	3,595	0,28	-21	1	41	299,68	0,1	0,05		0,15	1,15	345			
		20	НС угл гр	В	3,485	6,34	17,80	3,595	0,28	-21	1	41	203,03	0,1	0,05			0,15	1,15	233		
		20	ОК	В	1,47	1,46	4,29	0,510	1,96	-21	1	41	345,08	0,1	0,05			0,15	1,15	397		
		20	ВС	-	3,485	6	20,91	1,768	0,57	16	1	4	47,31					0	1	47		
		20	П5этажа	-	1,5	6	9,00	3,827	0,26	-21	1	41	96,42					0	1	96		
		20	ПТЛ	-	5,7	6	34,20	0,328	3,05	7	1	13	1 355,49					0	1	1 355		
		20	КРЛ	-	1,5	6	9,00	4,968	0,20	-21	1	41	74,28					0	1	74		
		20	S пола	-			30,30	-													2 548	1 252
503	жилая комната	20	НС	В	3,485	4,28	11,76	3,595	0,28	-21	1	41	134,14	0,1	0		0,1	1,1	148			
		20	ОК	В	1,08	1,46	3,15	0,510	1,96	-21	1	41	253,52	0,1	0			0,1	1,1	279		
		20	ПТЛ	-			11,50	0,328	3,05	7	1	13	455,79					0	1	456		
		20	КРЛ	-	1,5	3	4,50	4,968	0,20	-21	1	41	37,14					0	1	37		
		20	S пола	-			16,00	-													919	661
506	кухня	20	НС угл гр	В	3,485	2,8	8,09	3,595	0,28	-21	1	41	92,31	0,1	0		0,1	1,1	102			
		20	ОК	В	1,46	0,57	1,66	0,510	1,96	-21	1	41	133,80	0,1	0			0,1	1,1	147		
		24	ВС	-	3	6	18,00	1,768	0,57	16	1	8	81,45					0	1	81		
		20	ПТЛ	-			9,12	0,328	3,05	7	1	13	361,46					0	1	361		
		20	КРЛ	-	1,5	2,8	4,20	4,968	0,20	-21	1	41	34,66					0	1	35		
		20	П5этажа		1,5	2,8	4,20	3,827	0,26	-21	1	41	45,00					0	1	45		
		20	S пола	-			13,32														771	550

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
507	жилая комната	20	НС	В	3,485	4,28	11,76	3,595	0,28	-21	1	41	134,14	0,1	0		0,1	1,1	148		
		20	ОК	В	1,08	1,46	3,15	0,510	1,96	-21	1	41	253,52	0,1	0		0,1	1,1	279		
		20	ПТЛ	-			11,50	0,328	3,05	7	1	13	455,79				0	1	456		
		20	КРЛ	-	1,5	3	4,50	4,968	0,20	-21	1	41	37,14				0	1	37		
		20	S пола	-			16,00	-												919	661
510	кухня	20	НС угл гр	В	3,485	2,8	8,09	3,595	0,28	-21	1	41	92,31	0,1	0		0,1	1,1	102		
		20	ОК	В	1,46	0,57	1,66	0,510	1,96	-21	1	41	133,80	0,1	0		0,1	1,1	147		
		24	ВС	-	3	6	18,00	1,768	0,57	16	1	8	81,45				0	1	81		
		20	ПТЛ	-			9,12	0,328	3,05	7	1	13	361,46				0	1	361		
		20	КРЛ	-	1,5	2,8	4,20	4,968	0,20	-21	1	41	34,66				0	1	35		
		20	П5этажа		1,5	2,8	4,20	3,827	0,26	-21	1	41	45,00				0	1	45		
		20	S пола	-			13,32													771	550
511	жилая комната	20	НС	В	3,485	4,28	11,76	3,595	0,28	-21	1	41	134,14	0,1	0		0,1	1,1	148		
		20	ОК	В	1,08	1,46	3,15	0,510	1,96	-21	1	41	253,52	0,1	0		0,1	1,1	279		
		20	ПТЛ	-			11,50	0,328	3,05	7	1	13	455,79				0	1	456		
		20	КРЛ	-	1,5	3	4,50	4,968	0,20	-21	1	41	37,14				0	1	37		
		20	S пола	-			16,00	-												919	661
514	кухня	20	НС угл гр	В	3,485	2,8	8,09	3,595	0,28	-21	1	41	92,31	0,1	0		0,1	1,1	102		
		20	ОК	В	1,46	0,57	1,66	0,510	1,96	-21	1	41	133,80	0,1	0		0,1	1,1	147		
		24	ВС	-	3	6	18,00	1,768	0,57	16	1	8	81,45				0	1	81		
		20	ПТЛ	-			9,12	0,328	3,05	7	1	13	361,46				0	1	361		
		20	КРЛ	-	1,5	2,8	4,20	4,968	0,20	-21	1	41	34,66				0	1	35		
		20	П5этажа		1,5	2,8	4,20	3,827	0,26	-21	1	41	45,00				0	1	45		
		20	S пола	-			13,32													771	550
515	жилая комната	20	НС	В	3,485	4,28	11,76	3,595	0,28	-21	1	41	134,14	0,1	0		0,1	1,1	148		
		20	ОК	В	1,08	1,46	3,15	0,510	1,96	-21	1	41	253,52	0,1	0		0,1	1,1	279		
		20	ПТЛ	-			11,50	0,328	3,05	7	1	13	455,79				0	1	456		
		20	КРЛ	-	1,5	3	4,50	4,968	0,20	-21	1	41	37,14				0	1	37		
		20	S пола	-			16,00	-												919	661

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
518	кухня	20	НС угл гр	В	3,485	2,8	8,09	3,595	0,28	-21	1	41	92,31	0,1	0		0,1	1,1	102		
		20	ОК	В	1,46	0,57	1,66	0,510	1,96	-21	1	41	133,80	0,1	0		0,1	1,1	147		
		24	ВС	-	3	6	18,00	1,768	0,57	16	1	8	81,45				0	1	81		
		20	ПТЛ	-			9,12	0,328	3,05	7	1	13	361,46				0	1	361		
		20	КРЛ	-	1,5	2,8	4,20	4,968	0,20	-21	1	41	34,66				0	1	35		
		20	П5этажа		1,5	2,8	4,20	3,827	0,26	-21	1	41	45,00				0	1	45		
		20	S пола	-			13,32													771	550
521	жилая комната	20	НС угл гр	В	3,485	7,68	22,95	3,595	0,28	-21	1	41	261,79	0,1	0,05		0,15	1,15	301		
		20	НС угл гр	Ю	3,485	3,59	12,51	3,595	0,28	-21	1	41	142,69	0	0,05		0,05	1,05	150		
		20	ОК	В	1,46	0,87	3,81	0,510	1,96	-21	1	41	306,34	0,1	0,05		0,15	1,15	352		
		20	ОК	Ю	1,46	0,87	1,27	0,510	1,96	-21	1	41	102,11	0	0,05		0,05	1,05	107		
		20	ПТЛ	-			9,31	0,328	3,05	7	1	13	368,99				0	1	369		
		20	КРЛ	-	1,5	6,6	9,90	4,968	0,20	-21	1	41	81,70				0	1	82		
		20	S пола	-			19,21	-												1 361	794
522	кухня	20	НС угл гр	Ю	3,485	4,15	10,66	3,595	0,28	-21	1	41	121,60	0	0		0	1	122		
		20	ОК	Ю	2,39	0,72	1,72	0,510	1,96	-21	1	41	138,34	0	0		0	1	138		
		20	БД	Ю	2,39	0,87	2,08	0,510	1,96	-21	1	41	167,16	0	0	2,2	2,2	3,2	535		
		24	ВС	-	3,485	2,25	7,84	1,768	0,57	16	1	8	35,48				0	1	35		
		20	ПТЛ	-			8,73	0,328	3,05	7	1	13	346,01				0	1	346		
		20	S пола	-			8,73													1 176	361
523	кухня	20	НС угл гр	Ю	3,485	4,15	10,66	3,595	0,28	-21	1	41	121,60	0	0		0	1	122		
		20	ОК	Ю	2,39	0,72	1,72	0,510	1,96	-21	1	41	138,34	0	0		0	1	138		
		20	БД	Ю	2,39	0,87	2,08	0,510	1,96	-21	1	41	167,16	0	0	2,2	2,2	3,2	535		
		24	ВС	-	3,485	2,25	7,84	1,768	0,57	16	1	8	35,48				0	1	35		
		20	ПТЛ	-			8,73	0,328	3,05	7	1	13	346,01				0	1	346		
		20	S пола	-			8,73													1 176	361
524	жилая комната	20	НС угл гр	З	3,485	7,68	22,95	3,595	0,28	-21	1	41	261,79	0,05	0,05		0,1	1,1	288		
		20	НС угл гр	Ю	3,485	3,59	12,51	3,595	0,28	-21	1	41	142,69	0	0,05		0,05	1,05	150		
		20	ОК	З	1,46	0,87	3,81	0,510	1,96	-21	1	41	306,34	0,05	0,05		0,1	1,1	337		
		20	ОК	Ю	1,46	0,87	1,27	0,510	1,96	-21	1	41	102,11	0	0,05		0,05	1,05	107		
		20	ПТЛ	-			9,31	0,328	3,05	7	1	13	368,99				0	1	369		
		20	КРЛ	-	1,5	6,6	9,90	4,968	0,20	-21	1	41	81,70				0	1	82		
		20	S пола	-			19,21	-												1 333	794

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
527	кухня	20	НС угл гр	3	3,485	2,8	8,09	3,595	0,28	-21	1	41	92,31	0,05	0		0,05	1,05	97		
		20	ОК	3	1,46	0,57	1,66	0,510	1,96	-21	1	41	133,80	0,05	0		0,05	1,05	140		
		24	ВС	-	3	6	18,00	1,768	0,57	16	1	8	81,45				0	1	81		
		20	ПТЛ	-			9,12	0,328	3,05	7	1	13	361,46				0	1	361		
		20	КРЛ	-	1,5	2,8	4,20	4,968	0,20	-21	1	41	34,66				0	1	35		
		20	П5этажа		1,5	2,8	4,20	3,827	0,26	-21	1	41	45,00				0	1	45		
		20	S пола	-			13,32													760	550
529	жилая комната	20	НС	3	3,485	4,28	11,76	3,595	0,28	-21	1	41	134,14	0,05	0		0,05	1,05	141		
		20	ОК	3	1,08	1,46	3,15	0,510	1,96	-21	1	41	253,52	0,05	0		0,05	1,05	266		
		20	ПТЛ	-			11,50	0,328	3,05	7	1	13	455,79				0	1	456		
		20	КРЛ	-	1,5	3	4,50	4,968	0,20	-21	1	41	37,14				0	1	37		
		20	S пола	-			16,00	-												900	661
531	кухня	20	НС угл гр	3	3,485	2,8	8,09	3,595	0,28	-21	1	41	92,31	0,05	0		0,05	1,05	97		
		20	ОК	3	1,46	0,57	1,66	0,510	1,96	-21	1	41	133,80	0,05	0		0,05	1,05	140		
		24	ВС	-	3	6	18,00	1,768	0,57	16	1	8	81,45				0	1	81		
		20	ПТЛ	-			9,12	0,328	3,05	7	1	13	361,46				0	1	361		
		20	КРЛ	-	1,5	2,8	4,20	4,968	0,20	-21	1	41	34,66				0	1	35		
		20	П5этажа		1,5	2,8	4,20	3,827	0,26	-21	1	41	45,00				0	1	45		
		20	S пола	-			13,32													760	550
533	жилая комната	20	НС	3	3,485	4,28	11,76	3,595	0,28	-21	1	41	134,14	0,05	0		0,05	1,05	141		
		20	ОК	3	1,08	1,46	3,15	0,510	1,96	-21	1	41	253,52	0,05	0		0,05	1,05	266		
		20	ПТЛ	-			11,50	0,328	3,05	7	1	13	455,79				0	1	456		
		20	КРЛ	-	1,5	3	4,50	4,968	0,20	-21	1	41	37,14				0	1	37		
		20	S пола	-			16,00	-												900	661
535	кухня	20	НС угл гр	3	3,485	2,8	8,09	3,595	0,28	-21	1	41	92,31	0,05	0		0,05	1,05	97		
		20	ОК	3	1,46	0,57	1,66	0,510	1,96	-21	1	41	133,80	0,05	0		0,05	1,05	140		
		24	ВС	-	3	6	18,00	1,768	0,57	16	1	8	81,45				0	1	81		
		20	ПТЛ	-			9,12	0,328	3,05	7	1	13	361,46				0	1	361		
		20	КРЛ	-	1,5	2,8	4,20	4,968	0,20	-21	1	41	34,66				0	1	35		
		20	П5этажа		1,5	2,8	4,20	3,827	0,26	-21	1	41	45,00				0	1	45		
		20	S пола	-			13,32													760	550

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
537	жилая комната	20	НС	3	3,485	4,28	11,76	3,595	0,28	-21	1	41	134,14	0,05	0		0,05	1,05	141		
		20	ОК	3	1,08	1,46	3,15	0,510	1,96	-21	1	41	253,52	0,05	0		0,05	1,05	266		
		20	ПТЛ	-			11,50	0,328	3,05	7	1	13	455,79				0	1	456		
		20	КРЛ	-	1,5	3	4,50	4,968	0,20	-21	1	41	37,14				0	1	37		
		20	S пола	-			16,00	-												900	661
539	кухня	20	НС угл гр	3	3,485	2,8	8,09	3,595	0,28	-21	1	41	92,31	0,05	0		0,05	1,05	97		
		20	ОК	3	1,46	0,57	1,66	0,510	1,96	-21	1	41	133,80	0,05	0		0,05	1,05	140		
		24	ВС	-	3	6	18,00	1,768	0,57	16	1	8	81,45				0	1	81		
		20	ПТЛ	-			9,12	0,328	3,05	7	1	13	361,46				0	1	361		
		20	КРЛ	-	1,5	2,8	4,20	4,968	0,20	-21	1	41	34,66				0	1	35		
		20	П5этажа	-	1,5	2,8	4,20	3,827	0,26	-21	1	41	45,00				0	1	45		
		20	S пола	-			13,32													760	550
541	жилая комната	20	НС	3	3,485	4,28	11,76	3,595	0,28	-21	1	41	134,14	0,05	0		0,05	1,05	141		
		20	ОК	3	1,08	1,46	3,15	0,510	1,96	-21	1	41	253,52	0,05	0		0,05	1,05	266		
		20	ПТЛ	-			11,50	0,328	3,05	7	1	13	455,79				0	1	456		
		20	КРЛ	-	1,5	3	4,50	4,968	0,20	-21	1	41	37,14				0	1	37		
		20	S пола	-			16,00	-												900	661
Блок 2, этаж 1																					
101	санузел	24	НС угл гр	3	4,95	3,9	19,31	3,595	0,28	-21	1	45	241,65	0,05	0		0,05	1,05	254		
		24	ВС	-	4,95	3,9	19,31	1,768	0,57	18	1	6	65,51	0	0		0	1	66		
		24	КРЛ	-			2,64	4,968	0,20	-21	1	45	23,91				0	1	24		
		24	Пподвала	-			2,64	1,995	0,50	5	1	19	25,14	0	0		0	1	25		
			S пола	-			2,64	-												368	0
102	КУИ	18	КРЛ	-			2,50	4,968	0,20	-21	1	39	19,63				0	1	20		
		18	Пподвала	-			2,50	1,995	0,50	5	1	13	16,29	0	0		0	1	16		
			S пола	-			2,50	-											36	0	36
103	душевая	24	КРЛ	-			1,94	4,968	0,20	-21	1	45	17,57				0	1	18		
		24	ВС	-	4,95	3,9	19,31	1,768	0,57	18	1	6	65,51	0	0		0	1	66		
		24	Пподвала	-			1,94	1,995	0,50	5	1	19	18,48	0	0		0	1	18		
			S пола	-			1,94	-												102	0

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
104	раздевальная	24	КРЛ	-			3,94	4,968	0,20	-21	1	45	35,69				0	1	36			
		24	ВС		4,95	3,9	19,31	1,768	0,57	16	1	8	87,35	0	0			0	1	87		
		24	Пподвала				3,94	1,995	0,50	5	1	19	37,52	0	0			0	1	38		
			S пола	-			3,94	-												161	0	161
105	вестибюль	16	КРЛ	-			84,12	4,968	0,20	-21	1	37	626,50				0	1	626			
		16	Пподвала				84,12	1,995	0,50	5	1	11	463,82	0	0			0	1	464		
			S пола	-			84,12	-												1 090	0	1 090
106	КУИ	18	КРЛ	-			4,60	4,968	0,20	-21	1	39	36,11				0	1	36			
		18	Пподвала				4,60	1,995	0,50	5	1	13	29,97	0	0			0	1	30		
			S пола	-			4,60	-												66	0	66
107	санузел	24	ВС		4,95	3,9	19,31	1,768	0,57	16	1	8	87,35	0	0			0	1	87		
		24	КРЛ	-			3,10	4,968	0,20	-21	1	45	28,08					0	1	28		
		24	Пподвала				3,10	1,995	0,50	5	1	19	29,52	0	0			0	1	30		
			S пола	-			3,10	-												145	0	145
108	Гардероб	18	КРЛ	-			10,30	4,968	0,20	-21	1	39	80,86				0	1	81			
		18	Пподвала				10,30	1,995	0,50	5	1	13	67,12	0	0			0	1	67		
			S пола	-			10,30	-												148	0	148
109	Помещение видеонаблюдения	18	НС	В	7	3,9	21,57	3,595	0,28	-21	1	39	233,97	0,1	0		0,1	1,1	257			
		18	ОК	В	0,91	2,1	5,73	0,510	1,96	-21	1	39	438,41	0,1	0		0,1	1,1	482			
		18	КРЛ	-			17,97	4,968	0,20	-21	1	39	141,07					0	1	141		
		18	Пподвала				17,97	1,995	0,50	5	1	13	117,10	0	0			0	1	117		
			S пола	-			17,97	-												998	0	998
110	Тамбур	16	НС	В	7	3,9	21,00	3,595	0,28	-21	1	37	216,13	0,1	0		0,1	1,1	238			
		16	НД	В	1,5	2,1	6,30	0,708	1,41	-21	1	37	329,24	0,1	0	4,87	4,97	5,97	1 966			
		16	КРЛ	-			17,97	4,968	0,20	-21	1	37	133,83					0	1	134		
		16	Пподвала				17,97	1,995	0,50	5	1	11	99,08	0	0			0	1	99		
			S пола	-			17,97	-												2 436	0	2 436
111	Обеденный зал	18	НС	3	7	3,9	21,00	3,595	0,28	-21	1	39	227,82	0,5	0		0,5	1,5	342			
		18	ОК	3	0,91	2,1	5,73	0,510	1,96	-21	1	39	438,41	0,5	0		0,5	1,5	658			
		18	НД	3	1,5	2,1	3,15	0,708	1,41	-21	1	39	173,52	0,5	0	4,87	5,37	6,37	1 105			
		18	КРЛ	-			40,62	4,968	0,20	-21	1	39	318,88					0	1	319		
		18	Пподвала				40,62	1,995	0,50	5	1	13	264,69	0	0			0	1	265		
			S пола	-			40,62	-												2 688	0	2 688

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
112	Моечная буфета	18	КРЛ	-			7,80	4,968	0,20	-21	1	39	61,23				0	1	61		
		18	Подвала				7,80	1,995	0,50	5	1	13	50,83	0	0		0	1	51		
			S пола	-			7,80	-												112	0
113	Подсобная буфета	18	НС	3	3	3,9	9,11	3,595	0,28	-21	1	39	98,86	0,5	0		0,5	1,5	148		
		18	ОК	3	1,47	1,76	2,59	0,510	1,96	-21	1	39	197,84	0,5	0		0,5	1,5	297		
		18	КРЛ	-			10,22	4,968	0,20	-21	1	39	80,23				0	1	80		
		18	Подвала				10,22	1,995	0,50	5	1	13	66,60	0	0		0	1	67		
			S пола	-			10,22	-												592	0
114	Коридор	16	НС	3	1,37	3,9	2,82	3,595	0,28	-21	1	37	29,05	0,5	0		0,5	1,5	44		
		16	НД	3	1,2	2,1	2,52	0,708	1,41	-21	1	37	131,69	0,5	0	4,87	5,37	6,37	839		
		16	КРЛ	-			8,34	4,968	0,20	-21	1	37	62,11				0	1	62		
		16	Подвала				8,34	1,995	0,50	5	1	11	45,98	0	0		0	1	46		
			S пола	-			8,34	-												991	0
Блок 3, этаж 1																					
101	Спортзал	18	НС угл гр	С	6,76	7,1	44,85	3,595	0,28	-21	1	39	486,51	0,1	0,05		0,15	1,15	559		
		18	НС угл гр	3	16,52	7,1	103,42	3,595	0,28	-21	1	39	121,89	0,05	0,05		0,1	1,1	1 234		
		18	НС угл гр	Ю	6,76	7,1	48,00	3,595	0,28	-21	1	39	520,68	0	0,05		0,05	1,05	547		
		18	ОК	3	1,47	2,36	13,88	0,510	1,96	-21	1	39	061,17	0,5	0,05		0,55	1,55	1 645		
		18	НД	С	1,5	2,1	3,15	0,708	1,41	-21	1	39	173,52	0,1	0,05	1,917	2,067	3,067	532		
		18	КРЛ	-			84,72	4,968	0,20	-21	1	39	665,07				0	1	665		
		18	Подвала				84,72	1,995	0,50	5	1	13	552,06	0	0		0	1	552		
			S пола	-			84,72	-												5 734	0
102	Инвентарная	18	КРЛ	-			7,90	4,968	0,20	-21	1	39	62,02				0	1	62		
		18	Подвала				7,90	1,995	0,50	5	1	13	51,48	0	0		0	1	51		
			S пола	-			7,90	-											113	0	113
103 108	Тренерская с с/у	18	НС	С	2,74	7,1	17,39	3,595	0,28	-21	1	39	188,71	0,1			0,1	1,1	208		
		18	ОК	С	1,17	1,76	2,06	0,510	1,96	-21	1	39	157,47	0,1			0,1	1,1	173		
		18	КРЛ	-			11,25	4,968	0,20	-21	1	39	88,32				0	1	88		
		18	Подвала				11,25	1,995	0,50	5	1	13	73,31	0	0		0	1	73		
			S пола	-			11,25	-												542	0

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
104	Процедурная	24	НС	С	2,27	7,1	14,06	3,595	0,28	-21	1	45	175,97	0,1			0,1	1,1	194		
		24	ОК	С	1,17	1,76	2,06	0,510	1,96	-21	1	45	181,69	0,1			0,1	1,1	200		
		24	ВС	-	11,2	6,1	68,32	1,768	0,57	16	1	8	309,14				0	1	309		
		24	КРЛ	-			9,80	4,968	0,20	-21	1	45	88,77				0	1	89		
		24	Пподвала				9,80	1,995	0,50	5	1	19	93,33	0	0		0	1	93		
			С пола	-			9,80	-												885	0
105 106 109	Тамбур Кабинет врача С/у	20	НС	С	4,6	7,1	30,60	3,595	0,28	-21	1	41	348,99	0,1			0,1	1,1	384		
		20	ОК	С	1,17	1,76	2,06	0,510	1,96	-21	1	41	165,54	0,1			0,1	1,1	182		
		20	ВС	-	4,6	6,1	28,06	1,768	0,57	16	1	4	63,48				0	1	63		
		20	КРЛ	-			18,64	4,968	0,20	-21	1	41	153,83				0	1	154		
		20	Пподвала				18,64	1,995	0,50	5	1	15	140,15	0	0		0	1	140		
			С пола	-			18,64	-												923	0
107 110 119	Коридор Фойе	16	НС	С	2,4	7,1	14,70	3,595	0,28	-21	1	37	151,33	0,1			0,1	1,1	166		
		16	ОК	С	1,6	1,46	2,34	0,510	1,96	-21	1	37	169,47	0,1			0,1	1,1	186		
		16	КРЛ	-			68,24	4,968	0,20	-21	1	37	508,23				0	1	508		
		16	Пподвала				68,24	1,995	0,50	5	1	11	376,26	0	0		0	1	376		
			С пола	-			68,24	-												1 237	0
111 112	Раздевальная Душевая	24	ВС	-	17,4	6,1	106,14	1,768	0,57	16	1	8	480,27				0	1	480		
		24	КРЛ	-			17,47	4,968	0,20	-21	1	45	158,24				0	1	158		
		24	Пподвала				17,47	1,995	0,50	5	1	19	166,38	0	0		0	1	166		
			С пола	-			17,47	-											805	0	805
113 114	Раздевальная Душевая	24	ВС	-	13,6	6,1	82,96	1,768	0,57	16	1	8	375,38				0	1	375		
		24	НС	Ю	3,6	7,1	7,27	3,595	0,28	-21	1	45	91,00				0	1	91		
		24	КРЛ	-			18,29	4,968	0,20	-21	1	45	165,67				0	1	166		
		24	Пподвала				18,29	1,995	0,50	5	1	19	174,19	0	0		0	1	174		
			С пола	-			18,29	-												806	0
115	Универсальная кабина	20	ВС	-	14,1	6,1	86,01	1,768	0,57	16	1	4	194,59				0	1	195		
		20	КРЛ	-			8,42	4,968	0,20	-21	1	41	69,49				0	1	69		
		20	Пподвала				8,42	1,995	0,50	5	1	15	63,31	0	0		0	1	63		
			С пола	-			8,42	-											327	0	327

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
116	Универсальная кабина	20	ВС	-	14,1	6,1	86,01	1,768	0,57	16	1	4	194,59				0	1	195		
		20	КРЛ	-			8,08	4,968	0,20	-21	1	41	66,68				0	1	67		
		20	Подвала				8,08	1,995	0,50	5	1	15	60,75	0	0		0	1	61		
			S пола	-			8,08	-												322	0
117 118	Санузел	20	КРЛ	-			9,00	4,968	0,20	-21	1	41	74,28				0	1	74		
		20	Подвала				9,00	1,995	0,50	5	1	15	67,67	0	0		0	1	68		
			S пола	-			9,00	-												142	0
120	Склад декораций	16	НС	С	4,25	7,1	18,18	3,595	0,28	-21	1	37	187,06	0,1			0,1	1,1	206		
		16	КРЛ	-			12,00	4,968	0,20	-21	1	37	89,37				0	1	89		
		16	Подвала				12,00	1,995	0,50	5	1	11	66,17	0	0		0	1	66		
			S пола	-			12,00	-												361	0
122 123	Артистические	18	КРЛ	-			15,75	4,968	0,20	-21	1	39	123,64				0	1	124		
		18	Подвала				15,75	1,995	0,50	5	1	13	102,63	0	0		0	1	103		
			S пола	-			15,75	-												226	0
121 124	Зрительный зал Коридор	20	НС угл гр	С	9,26	7,1	65,75	3,595	0,28	-21	1	41	749,82	0,1	0,05		0,15	1,15	862		
		20	НС угл гр	В	16,52	7,1	117,29	3,595	0,28	-21	1	41	¹ 337,68	0,1	0,05		0,15	1,15	1 538		
		20	НС угл гр	Ю	4,36	5	21,80	3,595	0,28	-21	1	41	248,62	0	0,05		0,05	1,05	261		
		20	ВС	-	2,7	6,1	16,47	1,768	0,57	16	1	4	37,26				0	1	37		
		20	ОК	В	1,47	2,36	13,88	0,510	1,96	-21	1	41	¹ 115,59	0,1	0,05		0,15	1,15	1 283		
		20	НД	Ю	1,5	2,1	3,15	0,708	1,41	-21	1	41	182,42	0,5	0,05	1,917	2,467	3,467	632		
		20	КРЛ	-			115,50	4,968	0,20	-21	1	41	953,20				0	1	953		
		20	Подвала				115,50	1,995	0,50	5	1	15	868,42	0	0		0	1	868		
	S пола	-			115,50	-												6 436	0	6 436	
125 126	Комната звукорежисера Санузел	20	КРЛ	-			12,00	4,968	0,20	-21	1	41	99,03				0	1	99		
		20	ВС	-	6,4	6,1	39,04	1,768	0,57	16	1	4	88,33				0	1	88		
		20	Подвала				12,00	1,995	0,50	5	1	15	90,23	0	0		0	1	90		
			S пола	-			12,00	-												278	0

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Подвал																					
001	Подвальное помещение	5	НС угл гр	С	31,8	1,5	47,70	1,370	0,73	-21	1	26	905,26	0,1	0,05		0,15	1,15	1 041		
		5	НС угл гр	В	16,3	1,5	24,45	1,370	0,73	-21	1	26	464,01	0,1	0,05		0,15	1,15	534		
		5	НС угл гр	Ю	8,5	1,5	12,75	1,370	0,73	-21	1	26	241,97	0	0,05		0,05	1,05	254		
		5	НС угл гр	З	16,4	1,5	24,60	1,370	0,73	-21	1	26	466,86	0,05	0,05		0,1	1,1	514		
		5	Нсподз	-	69	1,3	89,70	2,100	0,48	-21	1	26	1110,57		0,05		0,05	1,05	1 166		
		5	Пол Iз				48,86	2,100	0,48	-21	1	26	604,93		0,05		0,05	1,05	635		
		5	Пол IIз				124,5	4,300	0,23	-21	1	26	752,79		0,05		0,05	1,05	790		
		5	Пол IIIз				108,5	8,600	0,12	-21	1	26	328,02		0,05		0,05	1,05	344		
		5	Пол IVз				188,7	14,200	0,07	-21	1	26	345,51		0,05		0,05	1,05	363		
		5	ОК	Ю	0,9	1,2	4,32	0,510	1,96	-21	1	26	220,24	0	0,05		0,05	1,05	231		
		5	ОК	С	0,9	1,2	4,32	0,510	1,96	-21	1	26	220,24	0,1	0,05		0,15	1,15	253		
		5	НД	Ю	0,9	2,1	1,89	0,708	1,41	-21	1	26	69,41	0	0,05	0,616	0,666	1,666	116		
		5	НД	С	0,9	2,1	1,89	1,708	0,59	-21	1	26	28,77	0,1	0,05	0,616	0,766	1,766	51		
	S пола	-			470,56	-												6 292	0	6 292	
002	Подвальное помещение	5	НС угл гр	В	13,3	1,5	19,95	1,370	0,73	-21	1	26	378,61	0,1			0,1	1,1	416		
		5	Нсподз	-	13,3	1,3	17,29	2,100	0,48	-21	1	26	214,07				0	1	214		
		5	Пол Iз				9,1	2,100	0,48	-21	1	26	112,67				0	1	113		
		5	Пол IIз				26	4,300	0,23	-21	1	26	157,21				0	1	157		
		5	Пол IIIз				49	8,600	0,12	-21	1	26	148,14				0	1	148		
		5	Пол IVз				158,1	14,200	0,07	-21	1	26	289,48				0	1	289		
			S пола	-			242,20	-												1 338	0
003	ИТП	5	Пол Iз				0,6	2,100	0,48	-21	1	26	7,43				0	1	7		
		5	Пол IIз				7,2	4,300	0,23	-21	1	26	43,53				0	1	44		
		5	Пол IIIз				7,6	8,600	0,12	-21	1	26	22,98				0	1	23		
		5	Пол IVз				0,2	14,200	0,07	-21	1	26	0,37				0	1	0		
			S пола	-			15,60	-												74	0

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
004	Подвальное помещение	5	НС угл гр	Ю	3,5	1,5	5,25	1,370	0,73	-21	1	26	99,64	0	0,05		0,05	1,05	105			
		5	НС угл гр	З	13,5	1,5	20,25	1,370	0,73	-21	1	26	384,31	0,05	0,05			0,1	1,1	423		
		5	Нсподз	-	15,6	1,3	20,28	2,100	0,48	-21	1	26	251,09		0,05			0,05	1,05	264		
		5	Пол Iз				11	2,100	0,48	-21	1	26	136,19					0	1	136		
		5	Пол IIз				25,1	4,300	0,23	-21	1	26	151,77					0	1	152		
		5	Пол IIIз				1,9	8,600	0,12	-21	1	26	5,74					0	1	6		
		5	ОК	З	0,9	1,2	4,32	0,510	1,96	-21	1	26	220,24	0,05	0,05			0,1	1,1	242		
		5	НД	З	0,9	2,1	1,89	1,708	0,59	-21	1	26	28,77	0,05	0,05	0,616	0,716	1,716	49			
			S пола	-			470,56	-													1 376	0
005	Подвальное помещение	5	НС	В	6	1,5	9,00	1,370	0,73	-21	1	26	170,80	0,05	0,05		0,1	1,1	188			
		5	Нсподз	-	6	1,3	7,80	2,100	0,48	-21	1	26	96,57		0,05			0,05	1,05	101		
		5	Пол Iз				4,3	2,100	0,48	-21	1	26	53,24					0	1	53		
		5	Пол IIз				12,4	4,300	0,23	-21	1	26	74,98					0	1	75		
		5	Пол IIIз				12,4	8,600	0,12	-21	1	26	37,49					0	1	37		
		5	Пол IVз				19,9	14,200	0,07	-21	1	26	36,44					0	1	36		
		5	НД	В	0,9	2,1	1,89	1,708	0,59	-21	1	26	28,77	0,05	0,05	0,616	0,716	1,716	49			
			S пола	-			49,00	-													541	0
006	Подвальное помещение	5	НС угл гр	В	6,6	1,5	9,90	1,370	0,73	-21	1	26	187,88	0,05	0,05		0,1	1,1	207			
		5	НС угл гр	С	1,5	1,5	2,25	1,370	0,73	-21	1	26	42,70	0,1	0,05			0,15	1,15	49		
		5	НС угл гр	Ю	1,5	1,5	2,25	1,370	0,73	-21	1	26	42,70	0	0,05			0,05	1,05	45		
		5	Нсподз	-	9,6	1,3	12,48	2,100	0,48	-21	1	26	154,51		0,05			0,05	1,05	162		
		5	Пол Iз				7,58	2,100	0,48	-21	1	26	93,85					0	1	94		
		5	Пол IIз				16,2	4,300	0,23	-21	1	26	97,95					0	1	98		
		5	Пол IIIз				13,4	8,600	0,12	-21	1	26	40,51					0	1	41		
		5	Пол IVз				23,5	14,200	0,07	-21	1	26	43,03					0	1	43		
		5	ОК	В	0,6	0,4	0,96	0,510	1,96	-21	1	26	48,94	0,1	0,05			0,15	1,15	56		
			S пола	-			60,68	-													794	0

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
007	Подвальное помещение	5	НС угл гр	В	6,6	1,5	9,90	1,370	0,73	-21	1	26	187,88	0,05	0,05		0,1	1,1	207		
		5	НС угл гр	С	1,5	1,5	2,25	1,370	0,73	-21	1	26	42,70	0,1	0,05		0,15	1,15	49		
		5	НС угл гр	Ю	1,5	1,5	2,25	1,370	0,73	-21	1	26	42,70	0	0,05		0,05	1,05	45		
		5	Нсподз	-	9,6	1,3	12,48	2,100	0,48	-21	1	26	154,51		0,05		0,05	1,05	162		
		5	Пол Iз				7,58	2,100	0,48	-21	1	26	93,85				0	1	94		
		5	Пол IIз				16,2	4,300	0,23	-21	1	26	97,95				0	1	98		
		5	Пол IIIз				13,4	8,600	0,12	-21	1	26	40,51				0	1	41		
		5	Пол IVз				23,5	14,200	0,07	-21	1	26	43,03				0	1	43		
		5	ОК	В	0,6	0,4	0,96	0,510	1,96	-21	1	26	48,94	0,1	0,05		0,15	1,15	56		
			S пола	-			60,68	-													794
008	Подвальное помещение	5	НС угл гр	В	6,6	1,5	9,90	1,370	0,73	-21	1	26	187,88	0,05	0,05		0,1	1,1	207		
		5	НС угл гр	С	1,5	1,5	2,25	1,370	0,73	-21	1	26	42,70	0,1	0,05		0,15	1,15	49		
		5	НС угл гр	Ю	1,5	1,5	2,25	1,370	0,73	-21	1	26	0,1	0	0,05		0,05	1,05	0		
		5	Нсподз	-	9,6	1,3	12,48	2,100	0,48	-21	1	26	154,51		0,05		0,05	1,05	162		
		5	Пол Iз				7,58	2,100	0,48	-21	1	26	93,85				0	1	94		
		5	Пол IIз				16,2	4,300	0,23	-21	1	26	97,95				0	1	98		
		5	Пол IIIз				13,4	8,600	0,12	-21	1	26	40,51				0	1	41		
		5	Пол IVз				23,5	14,200	0,07	-21	1	26	43,03				0	1	43		
		5	ОК	В	0,6	0,4	0,96	0,510	1,96	-21	1	26	48,94	0,1	0,05		0,15	1,15	56		
			S пола	-			60,68	-													750
009	Подвальное помещение	5	НС угл гр	В	6,6	1,5	9,90	1,370	0,73	-21	1	26	187,88	0,05	0,05		0,1	1,1	207		
		5	НС угл гр	С	1,5	1,5	2,25	1,370	0,73	-21	1	26	42,70	0,1	0,05		0,15	1,15	49		
		5	НС угл гр	Ю	1,5	1,5	2,25	1,370	0,73	-21	1	26	42,70	0	0,05		0,05	1,05	45		
		5	Нсподз	-	9,6	1,3	12,48	2,100	0,48	-21	1	26	154,51		0,05		0,05	1,05	162		
		5	Пол Iз				7,58	2,100	0,48	-21	1	26	93,85				0	1	94		
		5	Пол IIз				16,2	4,300	0,23	-21	1	26	97,95				0	1	98		
		5	Пол IIIз				13,4	8,600	0,12	-21	1	26	40,51				0	1	41		
		5	Пол IVз				23,5	14,200	0,07	-21	1	26	43,03				0	1	43		
		5	ОК	В	0,6	0,4	0,96	0,510	1,96	-21	1	26	48,94	0,1	0,05		0,15	1,15	56		
			S пола	-			60,68	-													794

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
010	Подвальное помещение	5	НС угл гр	В	6,3	1,5	9,45	1,370	0,73	-21	1	26	179,34	0,1	0,05		0,15	1,15	206		
		5	НС угл гр	С	1,5	1,5	2,25	1,370	0,73	-21	1	26	42,70	0,1	0,05		0,15	1,15	49		
		5	НС угл гр	Ю	9,7	1,5	14,55	1,370	0,73	-21	1	26	276,13	0	0,05		0,05	1,05	290		
		5	Нсподз	-	17,5	1,3	22,75	2,100	0,48	-21	1	26	281,67		0,05		0,05	1,05	296		
		5	Пол Iз				13,08	2,100	0,48	-21	1	26	161,94				0	1	162		
		5	Пол IIз				28,5	4,300	0,23	-21	1	26	172,33				0	1	172		
		5	Пол IIIз				15,8	8,600	0,12	-21	1	26	47,77				0	1	48		
		5	Пол IVз				6,2	14,200	0,07	-21	1	26	11,35				0	1	11		
		5	ОК	Ю	0,9	1,2	4,32	0,510	1,96	-21	1	26	220,24	0	0,05		0,05	1,05	231	0	
		5	НД	Ю	0,9	2,1	1,89	1,708	0,59	-21	1	26	28,77	0	0,05	0,616	0,666	1,666	48	0	
		5	ОК	В	0,6	0,4	0,96	0,510	1,96	-21	1	26	48,94	0,1	0,05		0,15	1,15	56		
	S пола	-			63,58	-													1 570	0	1 570
011	Подвальное помещение	5	НС	Ю	3,3	1,5	4,95	1,370	0,73	-21	1	26	93,94				0	1	94		
		5	Нсподз	-	3,3	1,3	4,29	2,100	0,48	-21	1	26	53,11				0	1	53		
		5	Пол Iз				2,3	2,100	0,48	-21	1	26	28,48				0	1	28		
		5	Пол IIз				6,7	4,300	0,23	-21	1	26	40,51				0	1	41		
		5	Пол IIIз				6,7	8,600	0,12	-21	1	26	20,26				0	1	20		
		5	Пол IVз				6	14,200	0,07	-21	1	26	10,99				0	1	11		
			S пола	-			21,70	-												247	0
012	Подвальное помещение	5	НС угл гр	З	6,3	1,5	9,45	1,370	0,73	-21	1	26	179,34	0,05	0,05		0,1	1,1	197		
		5	НС угл гр	С	1,5	1,5	2,25	1,370	0,73	-21	1	26	42,70	0,1	0,05		0,15	1,15	49		
		5	НС угл гр	Ю	9,7	1,5	14,55	1,370	0,73	-21	1	26	276,13	0	0,05		0,05	1,05	290		
		5	Нсподз	-	17,5	1,3	22,75	2,100	0,48	-21	1	26	281,67		0,05		0,05	1,05	296		
		5	Пол Iз				13,08	2,100	0,48	-21	1	26	161,94				0	1	162		
		5	Пол IIз				28,5	4,300	0,23	-21	1	26	172,33				0	1	172		
		5	Пол IIIз				15,8	8,600	0,12	-21	1	26	47,77				0	1	48		
		5	Пол IVз				6,2	14,200	0,07	-21	1	26	11,35				0	1	11		
		5	ОК	З	0,6	0,4	0,96	0,510	1,96	-21	1	26	48,94	0,05	0,05		0,1	1,1	54		
			S пола	-			63,58	-												1 279	0

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
013	Подвальное помещение	5	НС угл гр	З	6,6	1,5	9,90	1,370	0,73	-21	1	26	187,88	0,05	0,05		0,1	1,1	207		
		5	НС угл гр	С	1,5	1,5	2,25	1,370	0,73	-21	1	26	42,70	0,1	0,05		0,15	1,15	49		
		5	НС угл гр	Ю	1,5	1,5	2,25	1,370	0,73	-21	1	26	42,70	0	0,05		0,05	1,05	45		
		5	Нсподз	-	9,6	1,3	12,48	2,100	0,48	-21	1	26	154,51		0,05		0,05	1,05	162		
		5	Пол Iз				7,58	2,100	0,48	-21	1	26	93,85				0	1	94		
		5	Пол IIз				16,2	4,300	0,23	-21	1	26	97,95				0	1	98		
		5	Пол IIIз				13,4	8,600	0,12	-21	1	26	40,51				0	1	41		
		5	Пол IVз				23,5	14,200	0,07	-21	1	26	43,03				0	1	43		
		5	ОК	З	0,6	0,4	0,96	0,510	1,96	-21	1	26	48,94	0,05	0,05		0,1	1,1	54		
	S пола	-			60,68	-													792	0	792
014	Подвальное помещение	5	Пол IVз				22	14,200	0,07	-21	1	26	40,28				0	1	40		
			S пола	-			22,00	-												40	0
015	Подвальное помещение	5	Пол IVз				22	14,200	0,07	-21	1	26	40,28				0	1	40		
			S пола	-			22,00	-												40	0
016	Подвальное помещение	5	НС угл гр	З	6,6	1,5	9,90	1,370	0,73	-21	1	26	187,88	0,05	0,05		0,1	1,1	207		
		5	НС угл гр	С	1,5	1,5	2,25	1,370	0,73	-21	1	26	42,70	0,1	0,05		0,15	1,15	49		
		5	НС угл гр	Ю	1,5	1,5	2,25	1,370	0,73	-21	1	26	0,1	0	0,05		0,05	1,05	0		
		5	Нсподз	-	9,6	1,3	12,48	2,100	0,48	-21	1	26	154,51		0,05		0,05	1,05	162		
		5	Пол Iз				7,58	2,100	0,48	-21	1	26	93,85				0	1	94		
		5	Пол IIз				16,2	4,300	0,23	-21	1	26	97,95				0	1	98		
		5	Пол IIIз				13,4	8,600	0,12	-21	1	26	40,51				0	1	41		
		5	Пол IVз				23,5	14,200	0,07	-21	1	26	43,03				0	1	43		
		5	ОК	З	0,6	0,4	0,96	0,510	1,96	-21	1	26	48,94	0,05	0,05		0,1	1,1	54		
	S пола	-			60,68	-													747	0	747

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
017	Подвальное помещение	5	НС угл гр	З	6,6	1,5	9,90	1,370	0,73	-21	1	26	187,88	0,05	0,05		0,1	1,1	207		
		5	НС угл гр	С	1,5	1,5	2,25	1,370	0,73	-21	1	26	42,70	0,1	0,05		0,15	1,15	49		
		5	НС угл гр	Ю	1,5	1,5	2,25	1,370	0,73	-21	1	26	0,1	0	0,05		0,05	1,05	0		
		5	Нсподз	-	9,6	1,3	12,48	2,100	0,48	-21	1	26	154,51		0,05		0,05	1,05	162		
		5	Пол Iз				7,58	2,100	0,48	-21	1	26	93,85				0	1	94		
		5	Пол IIз				16,2	4,300	0,23	-21	1	26	97,95				0	1	98		
		5	Пол IIIз				13,4	8,600	0,12	-21	1	26	40,51				0	1	41		
		5	Пол IVз				23,5	14,200	0,07	-21	1	26	43,03				0	1	43		
		5	ОК	З	0,6	0,4	0,96	0,510	1,96	-21	1	26	48,94	0,05	0,05		0,1	1,1	54		
	S пола	-			60,68	-													747	0	747
018	Подвальное помещение	5	Пол IVз				22	14,200	0,07	-21	1	26	40,28				0	1	40		
			S пола	-			22,00	-												40	0
019	Подвальное помещение	5	Пол IVз				22	14,200	0,07	-21	1	26	40,28				0	1	40		
			S пола	-			22,00	-												40	0
020	Подвальное помещение	5	НС угл гр	З	6,6	1,5	9,90	1,370	0,73	-21	1	26	187,88	0,05	0,05		0,1	1,1	207		
		5	НС угл гр	С	1,5	1,5	2,25	1,370	0,73	-21	1	26	42,70	0,1	0,05		0,15	1,15	49		
		5	НС угл гр	Ю	1,5	1,5	2,25	1,370	0,73	-21	1	26	0,1	0	0,05		0,05	1,05	0		
		5	Нсподз	-	9,6	1,3	12,48	2,100	0,48	-21	1	26	154,51		0,05		0,05	1,05	162		
		5	Пол Iз				7,58	2,100	0,48	-21	1	26	93,85				0	1	94		
		5	Пол IIз				16,2	4,300	0,23	-21	1	26	97,95				0	1	98		
		5	Пол IIIз				13,4	8,600	0,12	-21	1	26	40,51				0	1	41		
		5	Пол IVз				23,5	14,200	0,07	-21	1	26	43,03				0	1	43		
		5	ОК	З	0,6	0,4	0,96	0,510	1,96	-21	1	26	48,94	0,05	0,05		0,1	1,1	54		
	S пола	-			60,68	-													747	0	747
021	Подвальное помещение	5	НС	З	6	1,5	9,00	1,370	0,73	-21	1	26	170,80	0,05	0,05		0,1	1,1	188		
		5	Нсподз	-	6	1,3	7,80	2,100	0,48	-21	1	26	96,57		0,05		0,05	1,05	101		
		5	Пол Iз				4,3	2,100	0,48	-21	1	26	53,24				0	1	53		
		5	Пол IIз				12,4	4,300	0,23	-21	1	26	74,98				0	1	75		
		5	Пол IIIз				12,4	8,600	0,12	-21	1	26	37,49				0	1	37		
		5	Пол IVз				19,9	14,200	0,07	-21	1	26	36,44				0	1	36		
		5	НД	З	0,9	2,1	1,89	1,708	0,59	-21	1	26	28,77	0,05	0,05	0,616	0,716	1,716	49		
			S пола	-			49,00	-													541

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
022	Подвальное помещение	5	Пол IVз				22	14,200	0,07	-21	1	26	40,28				0	1	40		
			S пола	-			22,00	-												40	0

Приложение Б

Гидравлический расчет систем отопления

Таблица Б.1 – Гидравлический расчет систем отопления

Рр 12800												
Rcp 58,5 Па												
№ участка	Q участка	Длина L, м	Расход G, кг/час	Диаметр d, мм	Rф, Па/м	Скорость V, м/с	Rдин Па	сумма КМС	Rф*L, Па	Z, Па	Rф*L+Z, Па	Примечание
1-2	30616	3	1409	32	65	0,377	69	13	195	862	1057	
2-3	17294	5	796	25	90	0,371	67	2	450	100	550	
3-4	14858	11	684	25	70	0,325	51	1	770	51	821	
4-5	12411	6	571	25	50	0,272	36	3	300	90	390	
5-6	5697	25	262	20	38	0,198	19	17	950	323	1273	
6-7	5336	2	246	20	34	0,187	17	1	68	17	85	
7-8	4975	2	229	20	30	0,175	15	1	60	15	75	
8-9	3663	0,5	169	15	70	0,223	24	1	35	24	59	
9-10	2351	2	108	15	32	0,146	10	1	64	10	74	
10-11	1466	2	67	10	45	0,149	11	1	90	11	101	
11-12	1004	2	46	10	20	0,100	5	1	40	5	45	
12-a	542	2	25	10	6	0,054	1	2	11	3	14	
a-б	542	3	25	10	6	0,054	1	26	16,5	37	2053	2000
б-13	542	2	25	10	6	0,054	1	2	11	3	14	
13-14	1004	2	46	10	20	0,100	5	1	40	5	45	
14-15	1466	2	67	10	45	0,149	11	1	90	11	101	
15-16	2351	2	108	15	32	0,146	10	1	64	10	74	
16-17	3663	1	169	15	70	0,223	24	1	35	24	59	
17-18	4975	2	229	20	30	0,175	15	1	60	15	75	

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
18-19	5336	2	246	20	34	0,187	17	1	68	17	85	
19-20	5697	25	262	20	38	0,198	19	17	950	323	1273	
20-21	12411	6	571	25	50	0,272	36	3	300	90	390	
21-22	14858	11	684	25	70	0,325	51	1	770	51	821	
22-23	17294	5	796	25	90	0,371	67	2	450	100	550	
23-1	30616	3	1409	32	65	0,377	69	13	195	862	1057	
		128							6082,5	3058	11141	

Продолжение приложения Б

Эпюра давлений ГЦК

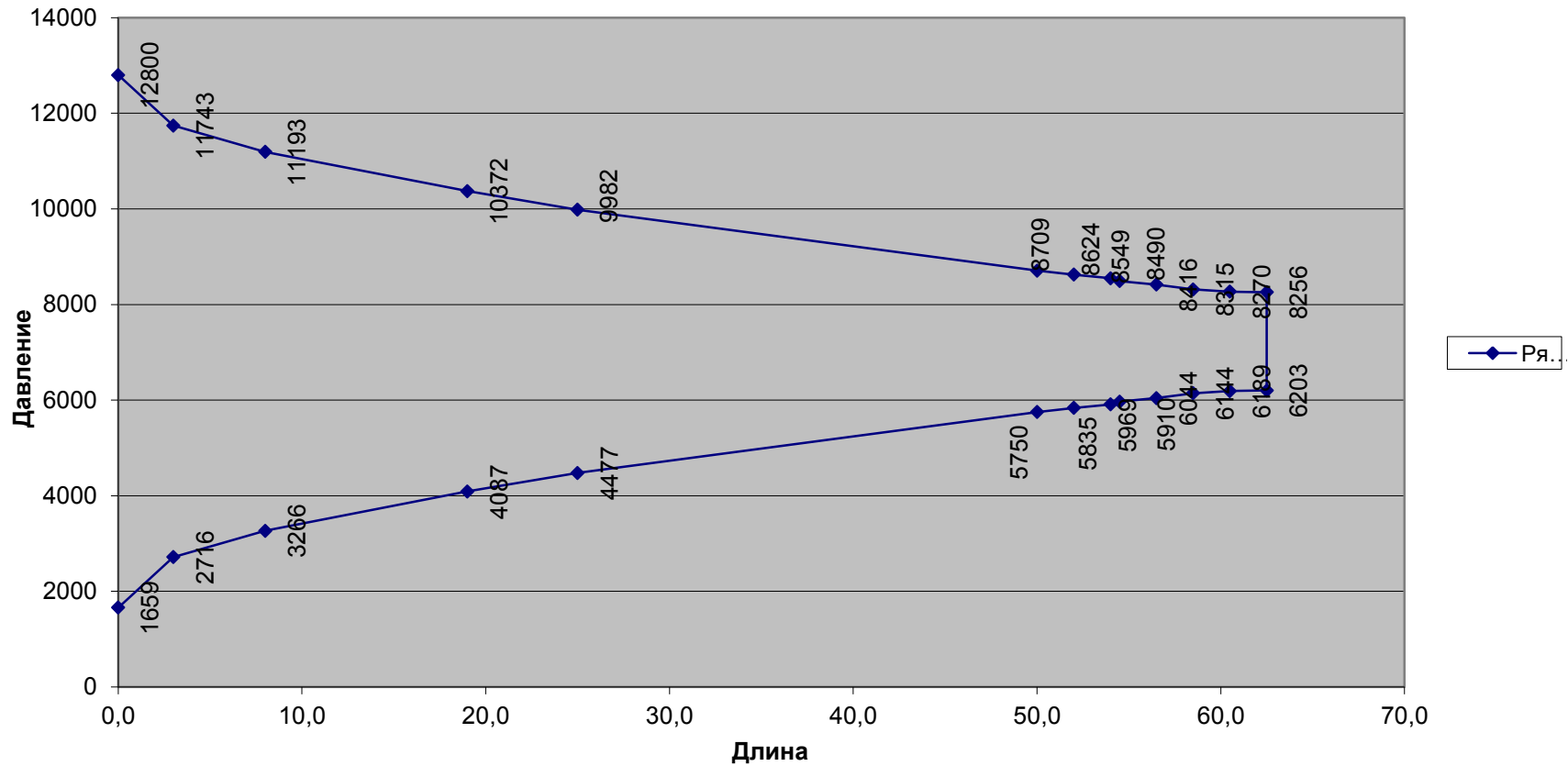


Рисунок Б.1 – Эпюра давлений главного циркуляционного кольца 1

Продолжение приложения Б

Таблица Б.2 – Гидравлический расчет систем отопления

Рр 9027 Rcp 57Па Невязка 4,4

№ участка	Q участка	длина L, м	Расход G, кг/час	Диаметр d, мм	Rф, Па/м	Скорость V, м/с	Rдин Па	сумма КМС	Rф*L, Па	Z, Па	Rф*L+Z, Па	Примечание
2-24	13325	8	613	25	55	0,286	40	1,5	440	60	500	
24-25	10637	12	489	25	36	0,229	25	9	432	229	661	
25-26	8538	5	393	20	85	0,303	45	5,5	425	245	670	
26-27	8276	2	381	20	95	0,313	48	1	190	48	238	
27-28	7705	2	355	20	85	0,295	42	1	170	42	212	
28-29	7134	4	328	20	60	0,252	31	1	240	31	271	
29-30	6159	2	283	20	45	0,216	23	1	90	23	113	
30-31	5184	3	239	20	32	0,181	16	3	96	48	144	
31-32	4209	4	194	20	22	0,148	11	1	88	11	99	
32-33	3234	3	149	15	60	0,205	20	1	180	20	200	
33-34	1950	1	90	15	24	0,125	8	1	24	8	32	
34-а	975	4	45	10	19	0,099	5	2	76	10	86	
а-б	975	3	45	10	19	0,099	5	26	57	124	2181	2000
б-35	975	4	45	10	19	0,099	5	2	76	10	86	
35-36	1950	1	90	15	24	0,125	8	1	24	8	32	
36-37	3234	3	149	15	60	0,205	20	1	180	20	200	
37-38	4209	4	194	20	22	0,148	11	1	88	11	99	
38-39	5184	3	239	20	32	0,181	16	3	96	48	144	
39-40	6159	2	283	20	45	0,216	23	1	90	23	113	
40-41	7134	4	328	20	60	0,252	31	1	240	31	271	
41-42	7705	2	355	20	85	0,295	42	1	170	42	212	
42-43	8276	2	381	20	95	0,313	48	1	190	48	238	
43-44	8538	5	393	20	85	0,303	45	5,5	425	245	670	
44-45	10637	12	489	25	36	0,229	25	9	432	229	661	
45-23	13325	8	613	25	55	0,286	40	1,5	440	60	500	
		103							4959	1668	8627	

Продолжение приложения Б

Эюра ветки В CO2

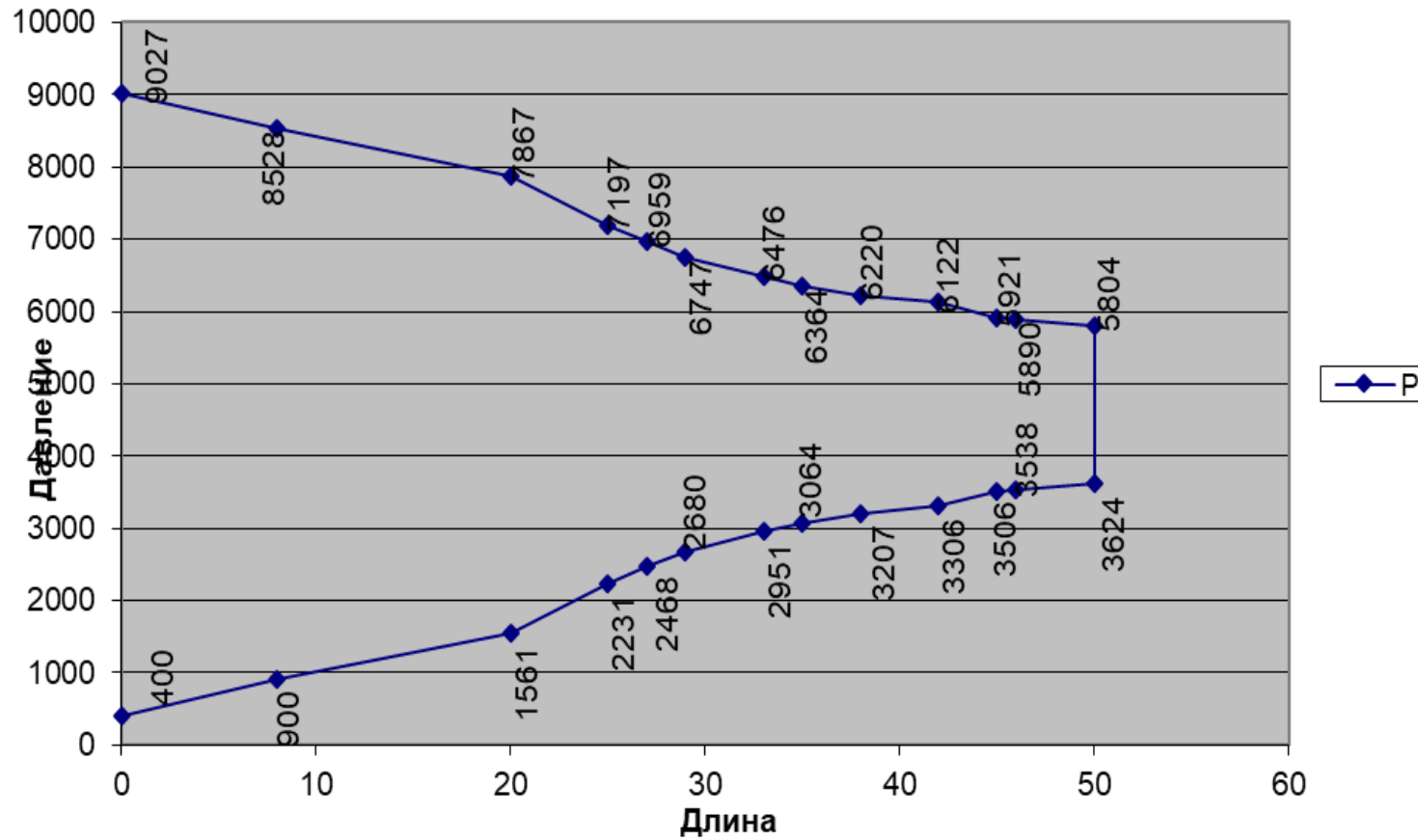


Рисунок Б.2 – Эюра давлений главного циркуляционного кольца

Продолжение приложения Б

Таблица Б.3 – Гидравлический расчет систем отопления

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Рр	2352												
			Невязка	0									
№ участка	Q участка	длина L,м	Расход G, кг/час	Диаметр d, мм	Rф, Па/м	Скорость V, м/с	Рдин Па	сумма КМС	Rф* L,Па	Z, Па	Rф*L+Z, Па	Примечание	n
34-35	975	3	45	10	19	0,099	5	26	57	124	2352	2171	5,5
Рр	2415												
			Невязка	0									
№ участка	Q участка	длина L,м	Расход G, кг/час	Диаметр d, мм	Rф, Па/м	Скорость V, м/с	Рдин Па	сумма КМС	Rф* L,Па	Z, Па	Rф*L+Z, Па	Примечание	n
33-46	1284	22	59	10	19	0,099	5	7	418	33	451		
46-47	642	3	30	10	6,5	0,064	2	26	19,5	52	1512	1441	5
47-36	1284	22	59	10	19	0,099	5	7	418	33	451		
											2415		
Рр	2816												
			Невязка	0									
№ участка	Q участка	длина L,м	Расход G, кг/час	Диаметр d, мм	Rф, Па/м	Скорость V, м/с	Рдин Па	сумма КМС	Rф* L,Па	Z, Па	Rф*L+Z, Па	Примечание	n
32-37	975	3	45	10	19	0,099	5	26	57	124	2816	2635	5
Рр	3013												
			Невязка	0									
№ участка	Q участка	длина L,м	Расход G, кг/час	Диаметр d, мм	Rф, Па/м	Скорость V, м/с	Рдин Па	сумма КМС	Rф* L,Па	Z, Па	Rф*L+Z, Па	Примечание	n
31-38	975	3	45	10	19	0,099	5	26	57	124	3013	2832	5
Рр	3300												
			Невязка	0									

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
№ участка	Q участка	длина L,м	Расход G, кг/час	Диаметр d, мм	Rф, Па/м	Скорость V, м/с	Rдин Па	сумма КМС	Rф* L,Па	Z, Па	Rф*L+Z, Па	Примечание	n
30-39	975	3	45	10	19	0,099	5	26	57	124	3300	3119	5
Рр	3525												
			Невязка	0									
№ участка	Q участка	длина L,м	Расход G, кг/час	Диаметр d, мм	Rф, Па/м	Скорость V, м/с	Rдин Па	сумма КМС	Rф* L,Па	Z, Па	Rф*L+Z, Па	Примечание	n
29-40	975	3	45	10	19	0,099	5	26	57	124	3525	3344	4
Рр	4067												
			Невязка	0									
№ участка	Q участка	длина L,м	Расход G, кг/час	Диаметр d, мм	Rф, Па/м	Скорость V, м/с	Rдин Па	сумма КМС	Rф* L,Па	Z, Па	Rф*L+Z, Па	Примечание	n
28-41	571	3	26	10	6	0,059	2	26	18	44	4067	4005	3
Рр	4491												
			Невязка	0									
№ участка	Q участка	длина L,м	Расход G, кг/час	Диаметр d, мм	Rф, Па/м	Скорость V, м/с	Rдин Па	сумма КМС	Rф* L,Па	Z, Па	Rф*L+Z, Па	Примечание	n
27-42	571	3	26	10	6	0,059	2	26	18	44	4491	4429	3
Рр	4966												
			Невязка	0									
№ участка	Q участка	длина L,м	Расход G, кг/час	Диаметр d, мм	Rф, Па/м	Скорость V, м/с	Rдин Па	сумма КМС	Rф* L,Па	Z, Па	Rф*L+Z, Па	Примечание	n
26-43	262	16	12	10	2,6	0,026	0,33	40	41,6	13	4966	4911	1,5
Рр	6306												
			Невязка	0									

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

№ участка	Q участка	длина L, м	Расход G, кг/час	Диаметр d, мм	Rф, Па/м	Скорость V, м/с	Rдин Па	сумма КМС	Rф* L, Па	Z, Па	Rф*L+Z, Па	Примечание	n
25-48	2099	3	97	10	85	0,21	21	3	255	64	319		
48-49	1395	9	64	10	40,0	0,140	10	26	360	247	5668	5061	5,5
49-44	2099	3	97	10	85	0,21	21	3	255	64	319		
											6306		
Рр	5668												
			Невязка	0									
№ участка	Q участка	длина L, м	Расход G, кг/час	Диаметр d, мм	Rф, Па/м	Скорость V, м/с	Rдин Па	сумма КМС	Rф* L, Па	Z, Па	Rф*L+Z, Па	Примечание	n
48-49	704	3	32	10	7,5	0,07	2,38	26	22,5	62	5668	5584	3
Рр	7628												
			Невязка	0									
№ участка	Q участка	длина L, м	Расход G, кг/час	Диаметр d, мм	Rф, Па/м	Скорость V, м/с	Rдин Па	сумма КМС	Rф* L, Па	Z, Па	Rф*L+Z, Па	Примечание	n
24-50	2688	8	124	10	140	0,273	36	3	1120	108	1228		
50-51	1344	12	62	10	36,0	0,132	8	26	432	220	5171	4519	5
51-45	2688	8	124	10	140	0,273	36	3	1120	108	1228		
											7628		
Рр	5171												
			Невязка	0									
№ участка	Q участка	длина L, м	Расход G, кг/час	Диаметр d, мм	Rф, Па/м	Скорость V, м/с	Rдин Па	сумма КМС	Rф* L, Па	Z, Па	Rф*L+Z, Па	Примечание	n
50-51	1344	3	62	10	36,0	0,132	8	26	108	220	5171	4843	4,5

Приложение В

Расчет количества секций приборов отопления

Таблица В.1 – Расчет количества приборов

№ пом	Qпом	Qтр	Qпр	tвх	tвых	tв	Дтср	h,мм	Qном сек	Qфак сек	N
1	975	0	975	85	65	18	57	500	183	129	10
	975	0	975	85	65	18	57	500	183	129	10
	975	0	975	85	65	18	57	500	183	129	10
	975	0	975	85	65	18	57	500	183	129	10
	975	0	975	85	65	18	57	500	183	129	10
	975	0	975	85	65	18	57	500	183	129	10
13	571	0	571	85	65	24	51	500	183	109	7
	571	0	571	85	65	24	51	500	183	109	7
11	642	0	642	85	65	24	51	500	183	110	8
	642	0	642	85	65	24	51	500	183	110	8
35	262	0	262	85	65	24	51	350	139	80	4
31	1395	0	1395	85	65	16	59	500	183	137	13
29	704	0	704	85	65	18	57	500	183	127	7
27	1344	0	1344	85	65	18	57	500	183	131	13
	1344	0	1344	85	65	18	57	500	183	131	13
3	542	0	542	85	65	18	57	500	183	126	6
6	462	0	462	85	65	20	55	500	183	119	5
	462	0	462	85	65	20	55	500	183	119	5
4	885	0	885	85	65	24	51	500	183	111	10
10	1312	0	1312	85	65	16	59	500	183	136	12
	1312	0	1312	85	65	16	59	500	183	136	12
	1312	0	1312	85	65	16	59	500	183	136	12
20	361	0	361	85	65	16	59	350	139	98	5
24	1679	0	1679	85	65	20	55	500	183	126	14
	1679	0	1679	85	65	20	55	500	183	126	14
	1679	0	1679	85	65	20	55	500	183	126	14
	1679	0	1679	85	65	20	55	500	183	126	14
40	816	0	816	85	65	18	57	350	139	97	11
	816	0	816	85	65	18	57	350	139	97	11
	816	0	816	85	65	18	57	350	139	97	11
41	1218	0	1218	85	65	16	59	500	183	136	11
	1218	0	1218	85	65	16	59	500	183	136	11
											318

Приложение Г

Выписка из паспорта радиатора

АЛЮМИНИЕВЫЙ СЕКЦИОННЫЙ РАДИАТОР

ALUM 500 / 350 / 200

AI

Высокая
тепловая мощность:

ALUM 500 - 186 Вт

ALUM 350 - 137 Вт

ALUM 200 - 99 Вт

Температура
теплоносителя до 135°C



Вода - Антифриз - Масло

Рабочее давление до 20 атм.

ГАРАНТИЯ 10 ЛЕТ



ПАСПОРТ ПРИБОРА


Инструкция по монтажу и эксплуатации.
Технические характеристики.



СДЕЛАНО В РОССИИ

Застраховано СПАО "ИНГОССТРАХ"

ALUM 200
ALUM 350
ALUM 500
ALUM 350



Продолжение Приложения Г



Россия, 462631, Оренбургская обл., г. Гай, Технологический проезд, д. 18

АЛЮМИНИЕВЫЙ СЕКЦИОННЫЙ РАДИАТОР ОТОПЛЕНИЯ

Паспорт моделей

RIFAR Alum 500, RIFAR Alum 350, RIFAR Alum 200, RIFAR Alum VENTIL, RIFAR Alum FLEX и их модификаций

Алюминиевый радиатор отопления RIFAR Alum (далее – радиатор) предназначен для применения в системах отопления жилых и административных зданий. Модели радиаторов Alum 500 и 350 изготовлены по ТУ 25.21.11-002-41807387-2018, модель Alum 200 по ТУ 25.21.11-010-41807387-2019 в соответствии с ГОСТ 31311-2005, что подтверждено сертификатом соответствия

на продукцию, включенную в единый перечень продукции, подлежащей обязательной сертификации. Допускается использование радиатора в открытых или закрытых системах отопления, подключенных к внешним теплосетям по зависимой или независимой схемам.

Таблица 1. Основные технические и эксплуатационные параметры

Рабочее давление до	2,0 МПа (20 атм)	Номинальный размер резьбы коллекторов	G1"				
Испытательное давление	3,0 МПа (30 атм)	Максимальная температура теплоносителя	135 °С				
Разрушающее давление	≥6,0 МПа (60 атм)	ГДК растворенного кислорода в теплоносителе, не более	20 мкг/дм ³				
Относительная влажность в помещении, не более	75%						
Модель	Межосевое расстояние, мм	Габаритные размеры 1 секции, мм			Номинальный тепловой поток 1 секции, Вт	Внутренний объем 1 секции, л	Масса 1 секции, кг
		высота	ширина	глубина			
Alum 500	500	565	81	90	186	0,27	1,42
Alum 350	350	415	81	90	137	0,19	1,00
Alum 200	200	265	81	90	99	0,16	0,72

Значения номинального теплового потока, приведенные в табл. 1, получены в соответствии с методикой по ГОСТ Р 53583-2009 при схеме подключения радиатора сверху вниз при $\Delta t = 70$ °С и расходе теплоносителя через прибор 360 кг/ч. Сведения о расчете теплового потока прибора при условиях, отличных от нормативных, приведены в издании «Радиаторы отопления RIFAR. Технический каталог» на сайте www.rifar.ru.

1. Общие правила

1.1 Проектирование, монтаж и эксплуатация системы отопления должны осуществляться в соответствии с требованиями ГОСТ 31311-2005, СП 60.13330.2016, СП 73.13330.2016 и СО 153-34.20.501-2003 «Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей РФ» и согласовываться с организацией, отвечающей за эксплуатацию системы отопления.

1.2 Для предотвращения ускоренной коррозии отопительного прибора от воздействия электрического тока тепловые сети должны соответствовать нормам СТО 17330282.27.060.001-2008. При установке радиатора в индивидуальные системы отопления с источниками энергии, имеющими электронное или электрическое управление, обязательно выполнить все правила заземления этих устройств.

1.3 В качестве теплоносителя для модели RIFAR Alum использовать только специально подготовленную воду согласно п. 4.8 СО 153-34.20.501-2003 «Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей РФ».

1.4 В радиаторах моделей Alum допускается использование низкотемпературных теплоносителей.

Важно: При установке радиатора в систему отопления с использованием низкотемпературного теплоносителя необходимо учитывать особые требования к выбору герметизирующих материалов монтажных компонентов в соответствии с рекомендациями производителя используемого теплоносителя.

1.5 Трубопроводы для подвода теплоносителя в отопительный прибор должны соответствовать СП 60.13330.2016 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха».

2. Монтаж радиаторов

2.1 Пользователь несет ответственность за любую локальную безопасность и нормы монтажа. Обратитесь к вашей обслуживающей организации за технической консультацией или к специальной монтажной организации для выполнения работ по монтажу.

2.2 Монтаж радиатора в системах отопления коллективного пользования должен быть произведен согласно теплотехни-

ческому проекту, созданному проектной организацией и заверенному организацией, ответственной за эксплуатацию системы отопления помещения, в соответствии со строительными нормами и правилами, утвержденными Минстроем России.

2.3 Приступать к монтажу следует после достижения радиатором комнатной температуры естественным образом без прямого воздействия нагревательных приборов.

2.4 Монтаж радиатора должен быть произведен с обязательной возможностью перекрытия входа и выхода теплоносителя.

2.5 Непосредственно перед установкой заглушек и переходников необходимо смазать прокладку химически нейтральным термостойким составом. Момент затяжки резьбовых элементов не более: G1" – 45 Нм, G3/4" – 25 Нм, G1/2" – 23 Нм.

Рекомендуемые условия монтажа, эксплуатации и обращения

2.6 Изготовитель рекомендует производить монтаж радиатора к трубопроводам без снятия защитной полиэтиленовой пленки. Перед запуском системы в рабочий режим пленка должна быть удалена.

2.7 Завод-изготовитель не рекомендует производить перекомпоновку радиаторов с целью уменьшения или увеличения количества секций, а также замену отдельных секций радиатора. **Гарантийные обязательства на перекомпонованные радиаторы не распространяются.**

2.8 Число секций в серийно производимых радиаторах от 4 до 14. На заказ может быть изготовлен радиатор с другим количеством секций.

2.9 В процессе эксплуатации необходимо периодически удалять воздух из верхнего коллектора с помощью воздушовыпускного клапана, соблюдая меры предосторожности согласно п. 6.4 ГОСТ 31311-2005.

2.10 По ГОСТ 31311-2005 радиатор в течение всего срока эксплуатации должен быть заполнен теплоносителем, отвечающим требованиям п. 1.3 или п. 1.4 настоящего паспорта.

2.11 Транспортировку и хранение радиаторов следует осуществлять в соответствии с ГОСТ 31311-2005.

3. Категорически запрещается:

3.1 подвергать радиатор ударам и нагрузкам, способным повредить или разрушить его, в том числе замораживать при использовании прибора в водяных системах отопления;

3.2 использовать радиатор в качестве элемента заземляющего или токоведущего контура;

3.3 резко открывать запорные вентили во избежание гидравлического удара;

3.4 использовать радиатор в водяных системах отопления с

Продолжение Приложения Г

режимом водно-химической подготовки, не соответствующим п. 4.8 СО 153-34.20.501-2003 «Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей РФ»;

3.5 использовать радиатор в контуре ГВС (горячего водоснабжения), в том числе вместо полотенцесушителя;

3.6 опорожнять систему отопления в отопительные и межотопительные периоды;

3.7 использовать радиатор в помещении с относительной влажностью более 75%;

3.8 эксплуатировать радиатор при давлениях и температурах выше указанных в настоящем паспорте.

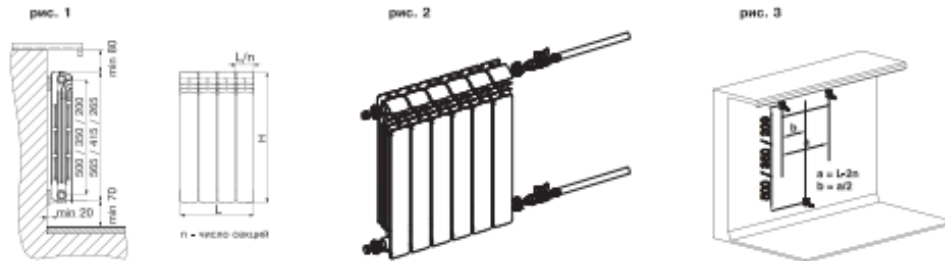
4. Гарантийные обязательства и условия их действия

4.1 Срок эксплуатации радиатора при условии соблюдения требований и рекомендаций, перечисленных в п.п. 1-3, не менее 25 лет.

4.2 Гарантия на радиатор RIFAR Alum действует в течение 10 лет со дня продажи при соблюдении требований и рекомендаций, перечисленных в п.п. 1-3 настоящего паспорта и при отсутствии аварийных случаев опорожнения радиатора.

4.3 Гарантия распространяется на все дефекты, возникшие по вине изготовителя.

Подготовка к монтажу. Принципиальная схема установки радиатора



Информация об установке и комплектующих RIFAR

При установке радиаторов RIFAR рекомендуется использовать оригинальные комплектующие:

- монтажный комплект RIFAR G1/2" или G3/4";
- регулируемые кронштейны RIFAR;
- узел нижнего подключения RIFAR 50 мм (прямой или угловой);
- автоматический терморегулятор RIFAR.

Монтажный комплект, запорная арматура и кронштейны приобретаются отдельно в зависимости от расчетных параметров и характеристик системы. Кронштейны для установки радиатора

4.4 Гарантия не распространяется на дефекты, возникшие по вине потребителя или организации, ответственной за эксплуатацию системы отопления, к которой подключен (был подключен) радиатор в результате нарушения условий п.п. 1-3 настоящего паспорта.

5. Претензии по качеству продукции принимаются от покупателя при предъявлении следующих документов:

5.1 заявления с указанием данных заявителя или реквизитов организации, адреса, даты и времени обнаружения дефекта, реквизитов монтажной организации, установившей и испытавшей радиатор после установки;

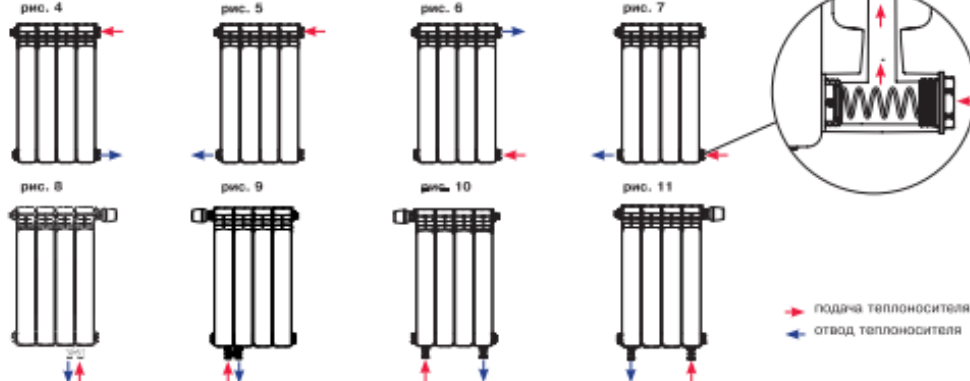
5.2 копии документа, выданного эксплуатационной организацией, ответственной за эксплуатацию системы отопления, в которую был установлен прибор, на согласие с изменениями системы отопления и возможностью соблюдать все необходимые эксплуатационные параметры;

5.3 копии акта о вводе радиатора в эксплуатацию с указанием величины испытательного давления;

5.4 документа, подтверждающего покупку радиатора;

5.5 оригинала паспорта прибора с подписью потребителя.

Возможные схемы подключения к системе отопления радиаторов RIFAR Alum



Особенности схем подключений:

Наиболее предпочтительные схемы подключения указаны на рис. 4 и рис. 5.

При подключении радиатора по схеме рис. 6 его тепловая мощность будет значительно снижена. При таком подключении рекомендуется в нижний коллектор установить направляющую потока, представленную в разделе 20 издания «Радиаторы

должны быть выбраны в соответствии с материалом стен и обеспечивать надежное крепление радиатора. Радиатор на кронштейнах должен быть установлен горизонтально, для чего при его установке необходимо использовать строительный уровень. При монтаже радиаторов с числом секций до 10 использовать не менее 3 кронштейнов (рис. 3), до 14 – не менее 4 (3 сверху, 1 снизу). Для монтажа приборов с количеством секций более 14 следует обратиться к специалистам.

отопления RIFAR. Технический каталог», который можно найти на сайте www.rifar.ru.

При подключении по схеме, представленной на рис. 7, в коллектор в месте подключения можно установить пружинный клапан, представленный в разделе 19 издания «Радиаторы отопления RIFAR. Технический каталог» на сайте www.rifar.ru.

Продолжение Приложения Г

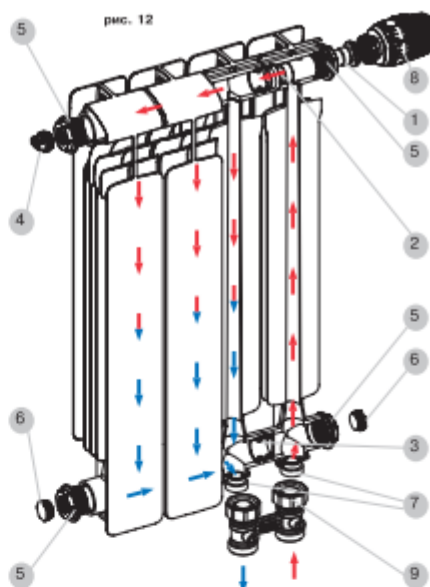
Комплектация радиатора RIFAR Alum 500/350/200 VENTIL

В комплектацию радиатора с нижним подключением RIFAR Alum VENTIL (рис. 8-11) входят: термостатический клапан 1, верхний распределитель потока 2, разделительная перегородка 3 в нижнем коллекторе, воздуховыпускной клапан (кран Маевского) 4, переходники 5, заглушки 6, редукционные ниппели 7. Установочные кронштейны, термостатический регулятор 8 и узел нижнего подключения 9 в комплектацию не входят и приобретаются отдельно. Принципиальная схема движения теплоносителя в радиаторе RIFAR Alum VENTIL приведена на рис. 12.

Размер наружной присоединительной резьбы редукционных ниппелей – G3/4". Тип герметизации соединения – евроконус с прокладкой типа O-ring. Редукционные ниппели приварены к радиатору контактно-стыковой сваркой.

Для подключения радиатора к системе отопления рекомендуется использовать прямой или угловой узлы нижнего подключения 9 RIFAR.

Для автоматической регулировки температуры в помещении рекомендуется использовать терморегулятор RIFAR by Heimeier арт. 6000-09.500 8, полностью совместимый с термостатическим клапаном Heimeier 4335. По заказу потребителя может быть установлен термостатический клапан DANFOSS модели RA-N 013G1382, совместимый с автоматическими терморегуляторами DANFOSS 013G709B, 014G1111, 013G6070, 013G70B0.



Аксессуары RIFAR для установки на лицевую поверхность радиатора:

- полотенцедержатель;
- полка для сушки.

Надежны и просты в установке благодаря запатентованным унифицированным креплениям. Не наносят повреждений лакокрасочному покрытию прибора. Подходят для всех моделей радиаторов RIFAR.

Минимальное количество секций, требуемое для установки – 6шт. Допустимая максимальная нагрузка на полотенцедержатель – 10 кг, на полку для сушки – 6 кг.



Свидетельство о приеме

Радиатор RIFAR Alum прошел испытание на герметичность давлением 3,0 МПа (30 атм), соответствует требованиям ТУ 25.21.11-002-41807387-2018 (Alum 500 и Alum 350), ТУ 25.21.11-010-41807387-2019 (Alum 200), ГОСТ 31311-2005 и признан годным к эксплуатации. Дата производства, время испытания, Ф.И.О. испытателя и индивидуальный код контролера ОТК указаны на задней стенке радиатора.

Я,,

с условиями монтажа и эксплуатации радиатора ознакомлен, претензий к товарному виду не имею.

Подпись покупателя:,

Дата покупки:20..... г.

ГАРАНТИЙНЫЙ ТАЛОН

Радиатор RIFAR Alum
(модель, число секций)

Дата продажи:20..... г.

Продавец (поставщик):
М.П.

Дата:20..... г.

Ответственное лицо:
(Ф.И.О., подпись)

Монтажная и эксплуатирующая организации

Отметка организации, выполнившей монтаж радиатора:

Название организации:,

Адрес:,

Тел., факс, e-mail:,

.....

М.П.

Дата:20..... г.

Ответственное лицо:
(Ф.И.О., подпись)

Отметка организации, производившей приемку монтажа радиатора и принявшей его в эксплуатацию:

Название организации:,

Адрес:,

Тел., факс, e-mail:,

.....

М.П.

Дата:20..... г.

Ответственное лицо:
(Ф.И.О., подпись)

www.rifar.ru

Россия, 462631, Оренбургская обл., г. Гай, Технологический проезд, д. 18. E-mail: info@rifar.ru

Приложение Д

Выписка из паспорта клапана смесительного регулирующего трехходового

ПРЕДПРИЯТИЕ "КПСР-ГРУПП" ПРОИЗВОДИТ
КЛАПАНЫ ПРОХОДНЫЕ СЕДЕЛЬНЫЕ ЗАПОРНО-РЕГУЛИРУЮЩИЕ
СЛЕДУЮЩИХ СЕРИЙ:

Серия	Условный диаметр, DN, мм	Условное давление, PN, МПа	Условная температура, T, °С	НАЗНАЧЕНИЕ	Применяемые материалы корпуса	Исполнения привода
100	15 - 300	1.6	150	Предназначена для установки в системах теплоснабжения на холодную и горячую воду или водный раствор этиленгликоля.	Серый чугун	Электрические Regada Auma Sauter Belimo Danfoss Пневматические
110	15 - 50	1.6			Серый чугун	Электрические Auma
200	15 - 200	2,5	220	Применяется для водяного насыщенного пара.	Высокопрочный чугун	Электрические Regada Auma Sauter
210	15 - 400	1.6 - 4,0	260	Применяется для водяного насыщенного пара, других жидких и газообразных сред, нейтральных и материала деталей.	Углеродистая сталь Нержавеющая сталь	Электрические Regada Sauter МЭПК Auma Polna Пневматические
220			425			

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

КЛАПАН ТРЕХХОДОВОЙ СМЕСИТЕЛЬНЫЙ РЕГУЛИРУЮЩИЙ КССР с ЭИМ
серия 100



СОДЕРЖАНИЕ

1. НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ	страница 4
2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ	страница 4
3. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ	страница 5
4. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ	страница 6
5. МОНТАЖ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	страница 6
6. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ	страница 7
7. ПОРЯДОК РАЗБОРКИ И СБОРКИ КЛАПАНОВ	страница 7
8. УКАЗАНИЯ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ИСПЫТАНИЙ	страница 8
9. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВКИ	страница 8

ПРИЛОЖЕНИЕ

Порядок монтажа и демонтажа электрических исполнительных механизмов.

страница 10



Продолжение Приложения Д

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

КЛАПАН ТРЕХХОДОВОЙ СМЕСИТЕЛЬНЫЙ РЕГУЛИРУЮЩИЙ КССР с ЭИМ
серия 100



ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) клапана смесительного (разделительного) регулирующего трехходового КССР (далее – клапан) с электрическим исполнительным механизмом (ЭИМ) предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с устройством и работой клапана, его основными техническими данными и характеристиками, а также служит руководством по монтажу, эксплуатации и хранению.

Предприятие-изготовитель постоянно ведет работу по усовершенствованию изделия, поэтому в настоящем руководстве могут быть не отражены незначительные изменения в конструкции, имеющиеся в изделии.

1. НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ

Клапан трехходовой регулирующей КССР с ЭИМ предназначен для смешения или разделения двух рабочих сред, протекающих по трубопроводу при давлении не более 1,6МПа и температуре до +150°С.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

2.1. Основные технические данные и характеристики клапана приведены в таблицах на странице 9.

Основные технические данные и характеристики ЭИМ приведены в соответствующих инструкциях по их монтажу, настройке и эксплуатации.

2.2. Установочное положение клапана относительно трубопровода произвольное (при положении вниз исключить попадание конденсата на привод).

2.3. Вертикальное расположение* с DN ≥ 100 не рекомендовано. При вертикальном расположении клапана, с DN ≥ 100 обязательна установка опорных стоек под привод.

2.4. Присоединение клапана к трубопроводу – фланцевое. Присоединительные фланцы по ГОСТ 12819 -80, с размерами уплотнительных поверхностей и присоединительными размерами по ГОСТ 12815 -80.

2.5. Рабочая среда: холодная и горячая вода, раствор этиленгликоля.

Окружающая Среда:

- температура окружающей среды - от минус 5 до +55 о С,**
- относительная влажность - от 30 до 80 %.**

2.6. Материал основных деталей и конкретные значения технических характеристик указаны в паспорте изделия.

2.7. Вид климатического исполнения УХЛ 3; УХЛ 4 по ГОСТ 15150-69.

2.8. Средний срок службы изделия 8 лет.

2.9. На корпусе клапана закреплена табличка, на которой нанесены основные сведения об изделии.



* DN ≤ 80 мм.

** Может изменяться от типа выбранного электрического привода.

4

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

КЛАПАН ТРЕХХОДОВОЙ СМЕСИТЕЛЬНЫЙ РЕГУЛИРУЮЩИЙ КССР с ЭИМ
серия 100



3. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ

3.1. Состав изделия.

3.1.1 В состав разгруженного клапана КССР (см. рис. 1) входят:

- 1 - корпус;
- 2 - плунжер;
- 3 - уплотнительное кольцо;
- 4 - седло ввертное;
- 5 - шток;
- 6 - гайка уплотнения штока;
- 7 - втулка направляющая;
- 8 - гайка плунжера;
- 9 - электрический исполнительный механизм (на рис. 1 изображен условно);
- 10 - гайка.

3.1.2 В связи с тем, что конструкция изделия постоянно совершенствуется, обозначения и конструкция отдельных сборочных единиц и деталей могут отличаться от указанных.

3.2. Работа изделия:

3.2.1. Управление клапаном осуществляется электрическим исполнительным механизмом 9. Развиваемое им усилие передается через шток 5 на плунжер 2, который, перемещаясь вверх или вниз, изменяет площадь проходного сечения в затворе и регулирует соотношение расхода рабочих сред.

3.2.2. Герметичность клапана по отношению к внешней среде обеспечивается прокладками и уплотнением штока 6.

4. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

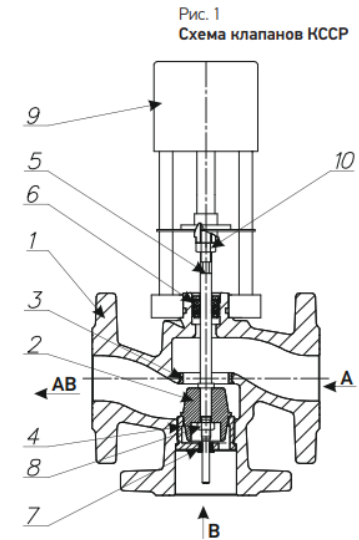
4.1. Требования безопасности при монтаже и эксплуатации - по ГОСТ 12.2.063-81.

4.2. Обслуживающий персонал может быть допущен к обслуживанию клапана только после получения соответствующих инструкций по технике безопасности и изучения данного руководства.

4.3. Для обеспечения безопасной работы категорически запрещается:


- эксплуатировать клапан при отсутствии эксплуатационной документации;
- производить работы по устранению неисправностей при наличии давления среды в трубопроводе и поданном электропитании на ЭИМ.

4.4. Эксплуатация клапана разрешается только при наличии инструкции по технике безопасности, утвержденной руководителем предприятия потребителя и учитывающей специфику применения клапана.



5

Приложение Е
Выписка из паспорта теплосчетчика

 Научно - производственное предприятие
«ТЕПЛОВОДОХРАН»

Система менеджмента
качества сертифицирована
DIN EN ISO 9001:2008

ОКП 42 1894



ТЕПЛОСЧЕТЧИК КОМПАКТНЫЙ
«ПУЛЬСАР»

Руководство по эксплуатации

РЭ 4213-039-44883489-2013

Россия, 390027, г. Рязань, ул. Новая, 51в
Т./ф. (4912) 24-02-70
e-mail: info@teplovodokhran.ru
<http://www.teplovodokhran.ru>

Продолжение Приложения Е

Руководство по эксплуатации представляет собой эксплуатационный документ, объединенный с паспортом.

1 Назначение

Теплосчетчик компактный «ПУЛЬСАР» предназначен для измерения тепловой энергии, объема и температуры теплоносителя, а также для подсчета количества импульсов, формируемых приборами учета с импульсным выходом.

Теплосчетчики включают в себя преобразователь расхода, вычислитель и пару платиновых термопреобразователей сопротивления.

Принцип работы теплосчетчиков состоит в измерении объема и температуры теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах и последующем определении тепловой энергии, путем обработки результатов измерений вычислителем.

Теплосчетчики измеряют, вычисляют и индицируют на ЖКИ следующие параметры:

- тепловую энергию, (Гкал);
- объем теплоносителя, (м^3);
- температуру теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах, ($^{\circ}\text{C}$);
- разность температур в подающем и обратном трубопроводах, ($^{\circ}\text{C}$);
- мгновенный расход теплоносителя, ($\text{м}^3/\text{ч}$);
- мгновенную тепловую мощность, (Гкал/ч);
- дату и время;
- объем воды, измеренный счетчиками с импульсным выходом, подключенными к дополнительным счетным входам (м^3);
- сетевой адрес;
- коды ошибок.

Теплосчетчики имеют энергонезависимую память, в которой регистрируются значения тепловой энергии и параметры теплопотребления (средние температуры за интервал времени, объем теплоносителя за интервал времени). Глубина архива 18 месяцев, 180 суток и 1080 часов. В энергонезависимой памяти сохраняется журнал событий, содержащий информацию об ошибках, возникающих в процессе работы и изменении настроечных параметров.

Теплосчетчики могут использоваться в режиме измерения тепла в тупиковой системе горячего водоснабжения, а также как счетчик горячей воды, определяющий объем воды, температура которой выше заданного значения.

Преобразователь расхода устанавливается либо в прямом, либо в обратном трубопроводе. Место установки расходомера оговаривается при заказе.

Прибор поставляется либо с интерфейсом с RS485 либо с импульсным выходом, либо с радиоинтерфейсом. Выбор интерфейса осуществляется при заказе прибора.

Продолжение Приложения Е

Тип компактных теплосчетчиков «Пульсар» зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений РФ, свидетельство №_____.

2 Технические и метрологические характеристики

Наименование параметра	Значение параметра				
	Диаметр условного прохода, ДУ, мм	15		20	
Максимальный расход, Q _{max} , м ³ /час	1,2	2,0	3,0	3,0	5,0
Номинальный расход, Q _n , м ³ /час	0,6	1,0	1,5	1,5	2,5
Минимальный расход, Q _{min} , м ³ /час	0,012	0,02	0,03	0,03	0,05
Относительная погрешность измерения объема, %	$\pm(2+0,05 \cdot (Q_n/Q))$				
Диапазон измерений температуры, °С	0...130				
Диапазон измерений разности температур (Δt), °С	2...130				
Абсолютная погрешность измерения разности температур, С	$\pm(0,2+0,005 \cdot \Delta t)$				
Относительная погрешность измерения тепловой энергии, %	$\pm(3+4/\Delta t+0,02 \cdot (Q_n/Q))$				
Абсолютная погрешность измерения количества импульсов дополнительными счетными входами, импульсов за период измерений	± 1				
Количество дополнительных счетных входов (в зависимости от заказа)	до 4				
Максимальное рабочее давление, МПа	1,6				
Потеря давления при Q _n , МПа, не более	0,15				
Напряжение встроенного элемента питания, В	3,6				
Срок службы элемента питания, лет, не менее	6				
Класс защиты по ГОСТ 14254	IP 54				
Срок службы, лет, не менее	12				

3 Состав изделия





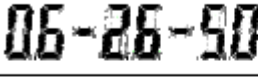
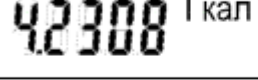
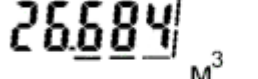
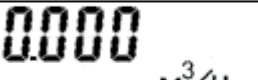
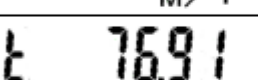
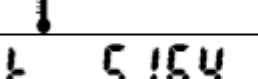
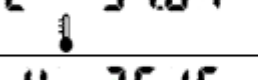
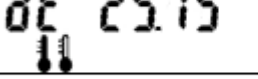
Комплект поставки теплосчетчика определяется при заказе из состава, указанного в таблице:

Наименование	Количество
Теплосчетчик компактный «Пульсар»	1
Руководство по эксплуатации	1
Комплект присоединителей	Согласно заказу
Шаровой кран для термометра сопротивления	Согласно заказу
Приемный радиомодуль	Согласно заказу
Гильза погружная для термометра сопротивления	Согласно заказу


Продолжение Приложения Е



4 Описание интерфейса пользователя

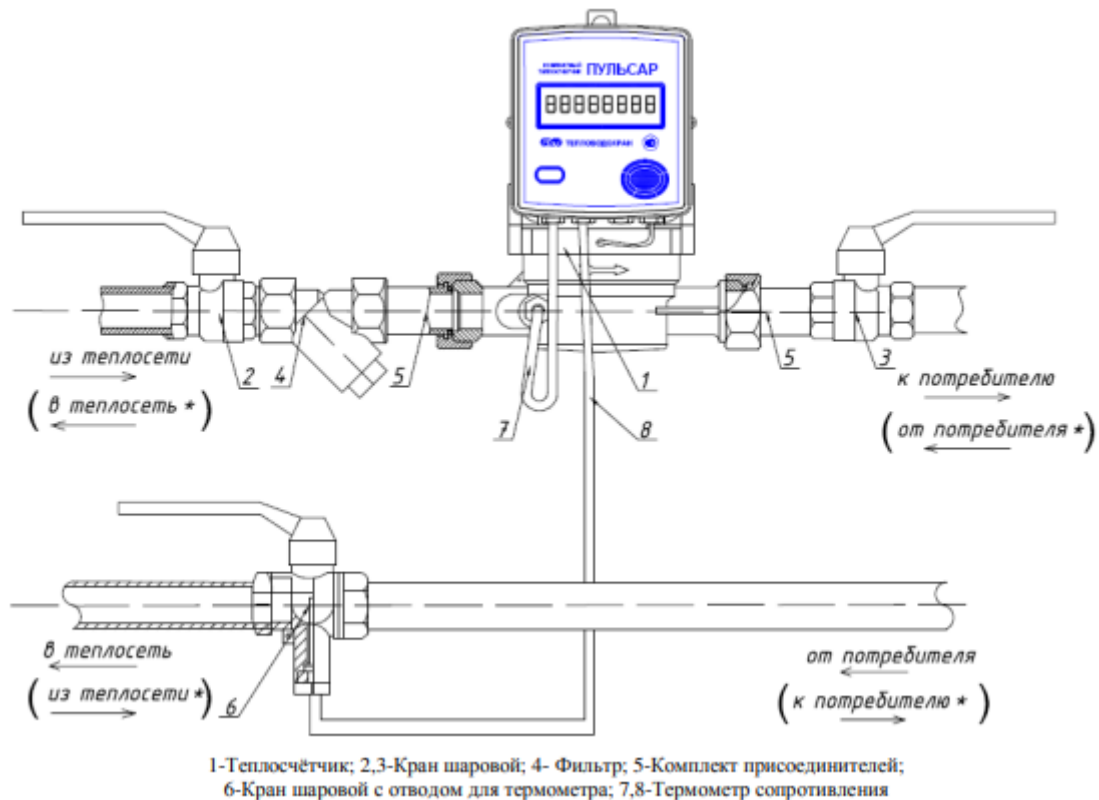
При нажатии на кнопку, расположенную на передней панели, происходит циклическое переключение между режимами индикации.

	Сетевой адрес прибора, информация о типе теплосчетчика:  «в подачу» /  «в обратку»
	Дата
	Время
	Тепловая энергия (накопленное значение)
	Объем теплоносителя (накопленное значение)
	Расход теплоносителя (мгновенное значение)
	Температура в прямом трубопроводе, °С
	Температура в обратном трубопроводе, °С
	Разница температур в прямом и обратном трубопроводах, °С
	Тепловая мощность (мгновенное значение)

Знак * означает, что крыльчатка расходомера вращается, т.е. счетчик регистрирует расход теплоносителя.

На индикаторе могут отображаться следующие виды ошибок (об ошибке сигнализирует значок ):

- разряжена батарея (мигает значок батареи );
- разница температур подающего и обратного термометра имеет отрицательное значение (мигают значки обоих термометров);
- ошибка энергонезависимой памяти (мигает значок );



1-Теплосчётчик; 2,3-Кран шаровой; 4- Фильтр; 5-Комплект присоединителей;
6-Кран шаровой с отводом для термометра; 7,8-Термометр сопротивления

* при монтаже теплосчётчика в обратный трубопровод

Рис.1 Схема измерительного узла

6.4 Подготовка к работе

По завершении монтажа рекомендуется убедиться в работоспособности преобразователей прибора.

7 Техническое обслуживание

Техническое обслуживание должно проводиться лицами, изучившими настоящее руководство по эксплуатации.

Техническое обслуживание состоит из:

- 1) периодического технического обслуживания в процессе эксплуатации;
- 2) технического обслуживания перед проведением поверки.

Периодическое обслуживание заключается в осмотре внешнего вида теплосчетчика, в снятии измерительной информации, в устранении причин, вызывающих ошибки в работе.

Осмотр рекомендуется проводить не реже 1 раза в месяц, при этом проверяется надежность крепления прибора на месте эксплуатации, состояние кабельных линий и сохранность пломб.

Обслуживание перед поверкой заключается в замене литиевой батареи.

Приложение Ж
Воздухообмен помещений

Таблица Ж.1 – Воздухообмен помещений

Наименование помещений	Тем-ра, °С	Пло-дь, м ²	Высота, м	Объём, м ³	Кратность, об/ч		Воздухообмен, м ³ /ч			
					Приток	Вытяжка	Приток	Вытяжка		
								об. обм.	м. отсос	Итого
Подвал										
ИТП	12	30,8	2,2	67,8		1,5		100		100
Насосная	12	30,77	2,2	67,7		1,5		100		100
ПВК	12	13	2,2	28,6	2		55			
1 этаж										
Блок 1										
К-т заведующего	20	14,58	2,7	39,4	±60 м ³ /ч		через окна			
Бухгалтерия	20	9,25	2,7	25	±60 м ³ /ч		через окна			
Электрощитовая	16	14,8	2,7	40	-	1	-	60		60
Аптечный киоск	16	7,8	2,7	21,1	-	50 м ³ /ч на унитаз	через окна			
Подсобное помещ	16	11,25	2,7	30,4	-	1		35		35
К-та уборочного инвентаря	16	6,9	2,7	18,6	-	1,5		30		30
Пом.постирачной, сушки,глад.	16	18,54	2,7	50,1	2	3	100	150		150
Блок 3										
Зал физкультурно-оздоровительный	18	84,72	5,45	461,7	20 чел х (±80 м ³ /ч); (1 тренер.) х (±60 м ³ /ч); баланс на инвентарную		1685	1660		1660

Продолжение Приложение Ж

Продолжение таблицы Ж.1

Наименование помещений	Тем-ра, °С	Пло-дь, м ²	Высота, м	Объём, м ³	Кратность, об/ч		Воздухообмен, м ³ /ч			
					Приток	Вытяжка	Приток	Вытяжка		
								об. обм.	м. отсос	Итого
Инвентарная	16	7,9	3,1	24,5	-	1	-	25		30
Душевая	25	1,7	3,1	5,3	-	75 м3/час		75		75
Тренерская	18	9,55	3,1	29,6	баланс с душ.	-	75			
Процедурная	18	9,8	3,1	30,4	3	4	90	125		125
К-т врача	20	10,5	3,1	32,6	±60 м ³ /ч на врача; ±20 м ³ /ч на посетителя		80	80		80
Душевая	25	1,8	3,1	5,6	-	75 м3/час		75		75
Раздевальная М	25	15	3,1	46,5	по балансу	2		100		100
Универс.кабина	16	8,42	3,1	26,1	5	10	120	240		110
Душевая	25	1,8	3,1	5,6	-	75 м3/час		75		75
Универс.кабина	16	8,42	3,1	26,1	5	10	120	240		110
Раздевальная Ж	25	16,5	3,1	51,2	по балансу	2		100		100
су для посетителей Ж	16	3,32	3,1	10,3		50 м3/час		50		50
су МГН	16	5,12	3,1	15,9		100 м3/час		100		100
Зрительный зал	16	109,35	4,6	155	50 чел х (±30 м ³ /ч) +10% подпор	50 чел х (±30 м ³ /ч)	1650	1500		1500
су для посетителей М	16	3,85	3,1	11,9		50 м3/час		50		50
Артистическая М	18	7,78	3,1	24,1	2	3	50	75		75
Артистическая Ж	18	7,85	3,1	24,3	2	3	50	75		75
Склад декораций	16	11,78	3,1	36,5		1,5		55		55
к-та звукорежиссера	18	7,76	3,1	24,1	±60 м ³ /ч		60	60		60

Продолжение Приложение Ж

Продолжение таблицы Ж.1

Наименование помещений	Тем-ра, °С	Пло-дь, м ²	Высота, м	Объём, м ³	Кратность, об/ч		Воздухообмен, м ³ /ч			
					Приток	Вытяжка	Приток	Вытяжка		
								об. обм.	м. отсос	Итого
Блок 2										
Обеденный зал	16	40,62	3,1	125,9	18 чел х (±40 м ³ /ч)		700	700		700
Моечная буфета	16	7,8	3,1	24,2	4	6	95	145	1500	1645
Подсобная буфета	16	10,2	3,1	31,6	2 (+м.о. 200м ³ /ч)		265	130	550	680
су	16	2,64	3,1			50 м ³ /час		50		50
КУИ	16	2,5	3,1			1,5		20		20
Душевая	16	1,94	3,1		-	75 м ³ /час		75		75
Раздевальная	16	3,94	3,1	12,2	баланс с душ.		75			
су	16	3,1	3,1			50 м ³ /час		50		50
Вестибюль	16	84,12	3,1	260,8	2		520			
Пом. видеонабл +пож.пост	18	17,97	3,1	55,7		2		110		110

Приложение И

Характеристики воздухораспределительных устройств

Воздухораспределительные устройства



Диффузоры универсальные ДПУ-М, ДПУ-К

Диффузоры ДПУ-М и ДПУ-К предназначены для подачи и удаления воздуха в системах вентиляции и кондиционирования в помещениях различного назначения.

Диффузоры ДПУ-М и ДПУ-К состоят из корпуса, присоединительного патрубка и центральной вставки в виде подвижного обтекателя у ДПУ-М и подвижной веерной вставки у ДПУ-К.

При перемещении центральной вставки вдоль оси корпуса изменяется вид формируемой приточной струи: от вертикальной смыкающейся конической до горизонтальной веерной.

Монтаж осуществляется с помощью присоединительного патрубка, который крепится самонарезающими винтами к воздуховоду или к подшивному потолку.

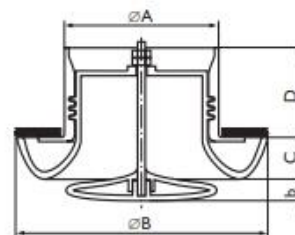
Диффузоры изготавливаются из полипропилена белого цвета. При изготовлении диффузоров ДПУ-М на заказ возможна окраска в любой цвет по каталогу "экслюзив".



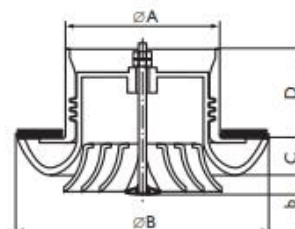
Характеристики диффузоров ДПУ-М, ДПУ-К

Модель	$F_0, \text{м}^2$	$\varnothing A, \text{мм}$	$\varnothing B, \text{мм}$	$C, \text{мм}$	$D, \text{мм}$	Вес, кг
ДПУ-М 100	0,007	100	140	16	55	0,20
ДПУ-М 125	0,011	125	170	16	55	0,25
ДПУ-М 160	0,018	160	215	16	60	0,35
ДПУ-М 200	0,029	200	258	16	60	0,45
ДПУ-М 250	0,046	250	308	16	60	0,66
ДПУ-К 100	0,007	100	140	16	55	0,20
ДПУ-К 125	0,011	125	170	16	55	0,25
ДПУ-К 160	0,018	160	215	16	60	0,35
ДПУ-К 200	0,029	200	258	16	60	0,45
ДПУ-К 250	0,046	250	308	16	60	0,66

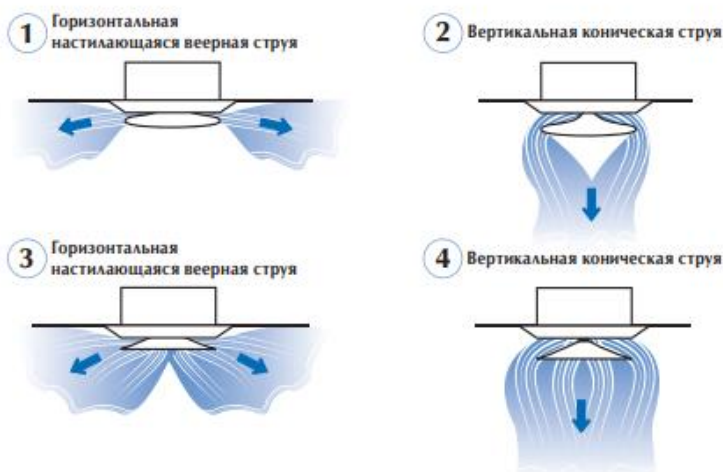
ДПУ-М



ДПУ-К



Вид формируемых струй



Продолжение Приложения И



**Воздухораспределительные
устройства**

**Данные для подбора диффузоров ДПУ-М, ДПУ-К
при подаче воздуха**

Типо- размер	N*	b, мм	L _{нЛ} = 20 дБ(А)					L _{нЛ} = 25 дБ(А)					L _{нЛ} = 35 дБ(А)					L _{нЛ} = 45 дБ(А)				
			L ₀ , м ³ /ч	ΔP _{полн} , Па	Дально- бойность, м при V ₀ , м/с		L ₀ , м ³ /ч	ΔP _{полн} , Па	Дально- бойность, м при V ₀ , м/с		L ₀ , м ³ /ч	ΔP _{полн} , Па	Дально- бойность, м при V ₀ , м/с			L ₀ , м ³ /ч	ΔP _{полн} , Па	Дально- бойность, м при V ₀ , м/с				
					0,2	0,5			0,2	0,5			0,2	0,5	0,75			0,5	0,75			
ДПУ-М – горизонтальная настилающаяся веерная струя (схема 1, b=0,1A)**																						
100	10	10	55	34	0,7	0,3	80	73	1,1	0,4	120	163	1,6	0,6	0,4	160	290	0,8	0,6			
125	12	12	85	33	0,9	0,4	120	66	1,3	0,5	170	133	1,8	0,7	0,5	230	243	1,0	0,6			
160	13	16	140	34	1,2	0,5	220	83	1,8	0,7	330	187	2,7	1,1	0,7	410	288	1,4	0,9			
200	16	20	200	26	1,3	0,5	320	68	2,1	0,8	450	134	2,9	1,2	0,8	610	246	1,6	1,1			
250	20	25	280	21	1,4	0,6	520	71	2,7	1,1	720	136	3,7	1,5	1,0	1000	263	2,1	1,4			
ДПУ-М – горизонтальная настилающаяся веерная струя (схема 1, b=0,15A)**																						
100	15	15	80	19	0,8	0,3	90	24	0,9	0,4	130	51	1,3	0,5	0,3	180	98	0,7	0,5			
125	19	19	130	21	1,0	0,4	160	31	1,3	0,5	210	54	1,7	0,7	0,4	290	103	0,9	0,6			
160	19	24	180	15	1,1	0,4	270	33	1,7	0,7	390	70	2,4	1,0	0,6	540	133	1,3	0,9			
200	24	30	250	11	1,2	0,5	380	25	1,9	0,7	530	49	2,6	1,0	0,7	700	86	1,4	0,9			
250	30	37,5	350	8,6	1,4	0,5	620	27	2,4	1,0	860	52	3,4	1,3	0,9	1180	97	1,8	1,2			
ДПУ-М – вертикальная коническая струя (схема 2, b=0,2A)																						
100	20	20	80	16	2,0	0,8	100	25	2,5	1,0	150	55	3,7	1,5	1,0	200	98	2,0	1,3			
125	25	25	130	17	2,6	1,0	180	32	3,6	1,4	250	62	5,0	2,0	0,4	350	122	2,8	1,9			
160	26	32	180	12	2,8	1,1	330	40	5,1	2,0	450	75	7,0	2,8	0,5	620	143	3,9	2,6			
200	32	40	250	8,9	3,1	1,2	450	29	5,5	2,2	600	52	7,3	2,9	0,6	800	92	3,9	2,6			
250	40	50	350	7	3,4	1,4	720	29	7,0	2,8	990	56	9,6	3,8	0,7	1350	104	5,2	3,5			
ДПУ-К – горизонтальная настилающаяся веерная струя (схема 3, b=0,05A)**																						
100	5	5	90	21	1,5	0,6	110	31	1,8	0,7	150	57	2,4	1,0	0,7	210	113	1,4	0,9			
125	6	6	110	13	1,4	0,6	130	17	1,7	0,7	190	37	2,5	1,0	0,7	260	70	1,3	0,9			
160	6,5	8	180	13	1,8	0,7	220	19	2,2	0,9	320	40	3,2	1,3	0,9	460	82	1,9	1,2			
200	8	10	280	12	2,2	0,9	340	17	2,7	1,1	470	33	3,8	1,5	1,0	640	61	2,0	1,4			
250	10	12,5	390	9	2,5	1,0	480	14	3,0	1,2	690	28	4,4	1,8	1,2	980	57	2,5	1,7			
ДПУ-К – вертикальная коническая струя (схема 3, b=0,1A)																						
100	10	10	90	17	2,2	0,9	110	25	2,7	1,1	150	47	3,7	1,5	1,0	210	92	2,1	1,4			
125	12	12	110	10	2,2	0,9	130	14	2,6	1,0	190	30	3,8	1,5	1,0	260	57	2,1	1,4			
160	13	16	180	10	2,8	1,1	220	15	3,4	1,4	320	32	5,0	2,0	1,3	460	67	2,9	1,9			
200	16	20	280	9	3,4	1,4	340	14	4,2	1,7	470	27	5,7	2,3	1,5	640	50	3,1	2,1			
250	20	25	390	7	3,8	1,5	480	11	4,7	1,9	690	23	6,7	2,7	1,8	980	46	3,8	2,5			
ДПУ-К – вертикальная коническая струя (схема 4, b=0,15A)																						
100	15	15	90	15	3,0	1,2	110	23	3,7	1,5	150	43	5,0	2,0	1,3	210	83	2,8	1,9			
125	19	19	110	9	2,9	1,2	130	13	3,4	1,4	190	28	5,0	2,0	1,3	260	52	2,8	1,8			
160	19	24	180	9	3,7	1,5	220	14	4,6	1,8	320	29	6,6	2,7	1,8	460	60	3,8	2,5			
200	24	30	280	9	4,6	1,8	340	13	5,5	2,2	470	24	7,7	3,1	2,0	640	45	4,2	2,8			
250	30	37,5	390	7	5,1	2,0	480	10	6,2	2,5	690	21	8,9	3,6	2,4	980	42	5,1	3,4			

* N – количество оборотов центральной вставки против часовой стрелки, вращение осуществляется из положения заподлицо с корпусом.

** При подаче воздуха свободными струями (в условиях отсутствия настиления) величину дальности, указанную в таблице, необходимо умножить на коэффициент 0,7.

Продолжение Приложения И

**Воздухораспределительные
устройства**



**Данные для подбора диффузоров ДПУ-М, ДПУ-К
при удалении воздуха**

Типо-размер	N*	b, мм	L _{вЛ} = 25 дБ(А)		L _{вЛ} = 35 дБ(А)		L _{вЛ} = 45 дБ(А)	
			L _в , м ³ /ч	ΔP _{полн} , Па	L _в , м ³ /ч	ΔP _{полн} , Па	L _в , м ³ /ч	ΔP _{полн} , Па
ДПУ-М, b = 0,1А								
100	10	10	80	64	120	145	150	226
125	12	12	100	39	170	112	230	205
160	13	16	170	40	240	79	340	159
200	16	20	250	35	300	50	500	138
250	20	25	350	27	450	44	750	123
ДПУ-М, b = 0,15А								
100	15	15	130	48	170	81	230	149
125	19	19	170	31	230	57	330	118
160	19	24	250	24	370	52	500	96
200	24	30	350	19	510	40	750	87
250	30	37,5	500	15	700	30	1000	61
ДПУ-М, b = 0,2А								
100	20	20	130	32	170	55	230	101
125	25	25	170	21	230	39	330	80
160	26	32	250	16	370	36	500	65
200	32	40	350	13	510	27	750	59
250	40	50	500	10	700	20	1000	42
ДПУ-К, b = 0,05А								
100	5	5	100	32	140	63	190	116
125	6	6	140	24	200	50	270	90
160	6,5	8	200	18	300	39	450	89
200	8	10	300	16	450	36	630	70
250	10	12,5	400	11	600	25	900	57
ДПУ-К, b = 0,1А								
100	10	10	100	20	140	39	190	72
125	12	12	140	15	200	31	270	56
160	13	16	200	11	300	25	450	55
200	16	20	300	10	450	22	630	44
250	20	25	400	7,0	600	16	900	36
ДПУ-К, b = 0,15А								
100	15	15	100	18	140	35	190	65
125	19	19	140	14	200	28	270	51
160	19	24	200	9,9	300	22	450	50
200	24	30	300	9,0	450	20	630	40
250	30	37,5	400	6,3	600	14	900	32

* N – количество оборотов центральной вставки против часовой стрелки, вращение осуществляется из положения заподлицо с корпусом.

Аксессуары для систем вентиляции



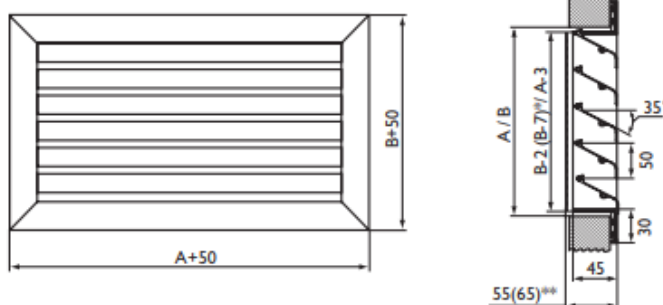
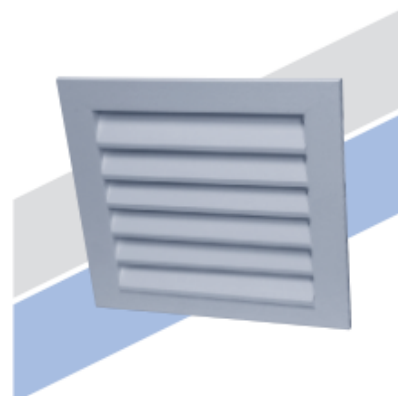
Наружные решетки АРН

Наружные решетки АРН предназначены для забора свежего воздуха и удаления загрязненного воздуха из зданий.

Решетки АРН представляют собой прямоугольную раму с установленными в нее неподвижными жалюзи, форма которых препятствует проникновению атмосферных осадков с улицы. В моделях АРН-С дополнительно установлена защитная сетка.

Минимальный размер решетки 150×150 мм, максимальный – 2000×1950 мм, с шагом 50 мм; возможно изготовление решеток с нестандартным шагом (см. Приложение 4 на стр....).

Решетки изготавливаются из алюминия и окрашиваются методом порошкового напыления в белый цвет (RAL 9016). При изготовлении на заказ возможна окраска решеток в любой цвет по каталогу RAL.



* В скобках указаны размеры для решеток B>1000 мм.

** Размер для решеток АРН-С.

Данные для подбора наружных решеток АРН

Размер А×В, мм	F _в , м ²	F _{ж.с.} , м ²	L _{нл} =25 дБ(А)		L _{нл} =35 дБ(А)		L _{нл} =45 дБ(А)	
			L _в , м ³ /ч	ΔP _{нв} , Па	L _в , м ³ /ч	ΔP _{нв} , Па	L _в , м ³ /ч	ΔP _{нв} , Па
Приток / Вытяжка								
АРН 200×200	0,036	0,014	300	32/40	550	108/135	—	—
АРН 300×150	0,041	0,014	300	25/32	600	102/127	800	176/220
АРН 300×300	0,084	0,036	650	28/35	1100	79/99	1600	168/210
АРН 400×200	0,075	0,029	550	25/32	1000	83/104	1400	163/204
АРН 400×400	0,152	0,069	1000	20/25	1800	65/81	2700	146/182
АРН 500×250	0,118	0,049	800	21/27	1400	65/82	2000	133/166
АРН 500×300	0,143	0,061	950	21/26	1600	58/73	2600	154/193
АРН 500×500	0,240	0,112	1500	18/23	2700	59/73	4800	185/231
АРН 600×300	0,172	0,074	1100	19/24	2000	63/78	3200	161/201
АРН 600×350	0,201	0,089	1250	18/22	2400	66/83	3500	140/175
АРН 600×600	0,348	0,165	1800	12/15	3700	52/65	6400	157/196
АРН 700×400	0,270	0,122	1600	16/20	3000	57/72	5000	160/200
АРН 700×700	0,476	0,228	2500	13/16	5000	51/64	8000	131/163
АРН 800×500	0,388	0,180	2100	14/17	4100	52/65	6800	142/178
АРН 800×800	0,624	0,302	3000	11/13	5500	36/45	9000	96/120
АРН 900×900	0,792	0,385	3600	10/12	6800	34/43	12000	106/133
АРН 1000×500	0,486	0,226	2500	14/15	5000	49/61	8000	125/157
АРН 1000×1000	0,980	0,480	4000	8/10	8000	31/39	15000	108/136
АРН 1200×1200	1,410	0,684	5500	7/9	10500	26/32	20000	93/116

3. Диффузоры

Диффузоры АПН, АПР



Потолочные диффузоры АПН, АПР предназначены для подачи и удаления воздуха системами вентиляции и кондиционирования в помещениях различного назначения.

Диффузоры АПН, АПР представляют собой корпус прямоугольной формы с центральной частью в виде съёмного блока из направляющих пластин, который при

необходимости легко демонтируется. Блок направляющих пластин изготавливается с односторонней, двухсторонней, двухсторонней угловой, трёхсторонней или четырёхсторонней подачей воздуха.

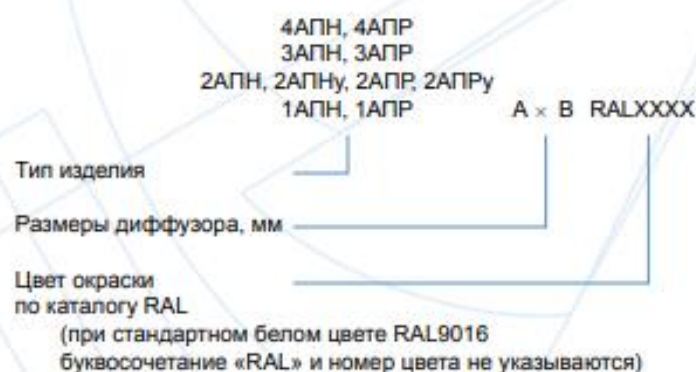
Диффузоры АПР дополнительно оснащены встроенным в корпус регулятором расхода воздуха. Регулирование расхода осуществляется вручную, без использования инструмента, при помощи специального флажкового механизма.

Монтаж изделия к воздуховоду осуществляется с помощью самонарезающих винтов.

Потолочные диффузоры могут изготавливаться квадратной и прямоугольной формы. Минимальный размер 225 x 225 мм, максимальный - 1050 x 1050 мм, шаг - 75 мм.

Потолочные диффузоры изготавливаются из алюминия и окрашиваются методом порошкового напыления в белый цвет (RAL 9016). При изготовлении на заказ возможна окраска в любой цвет по каталогу RAL.

Система обозначений



Пример обозначения при заказе диффузора 2АПР 450x450, цвета RAL 1015:

2АПР 450 x 450 RAL 1015

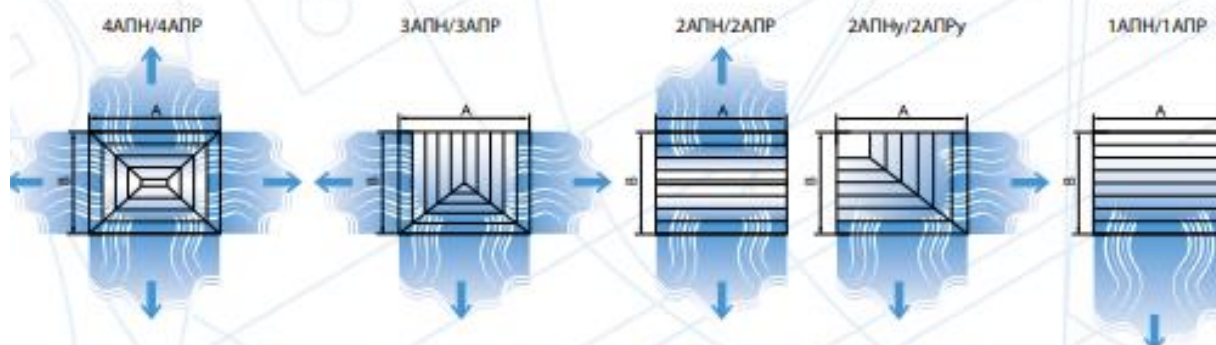
Продолжение Приложения И

Характеристики диффузоров АПН, АПР

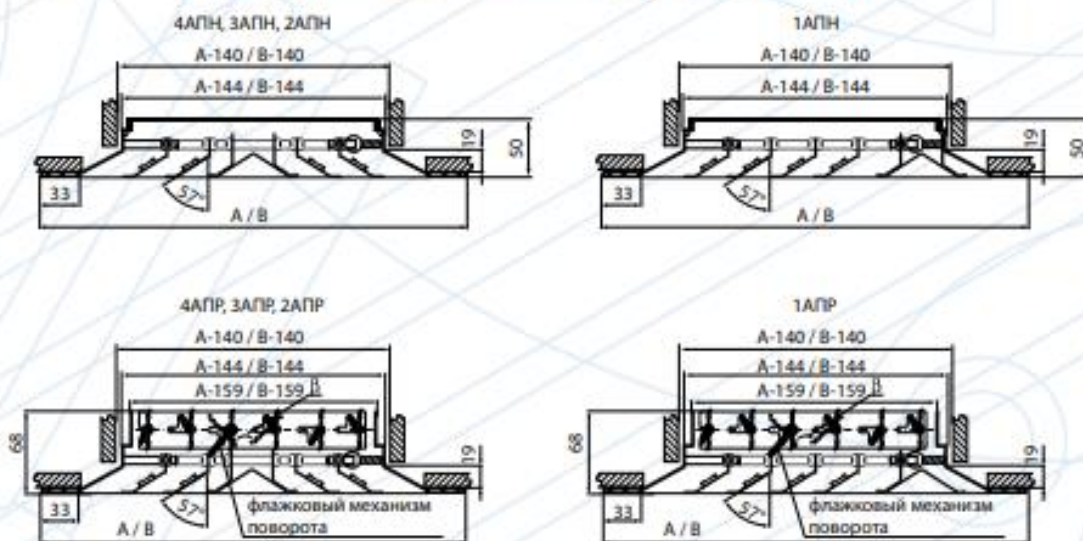
А × В, мм*	F _{max} , м²				Масса, кг	
	4АПН	3АПН	2АПН	1АПН	АПН	АПР
225x225	0,003	0,003	0,003	0,002	0,4	0,5
300x300	0,015	0,014	0,013	0,012	0,7	0,9
300x450	0,022	0,021	0,019	0,015	1,0	1,4
300x600	0,030	0,029	0,027	0,022	1,3	1,8
375x375	0,028	0,026	0,025	0,022	1,1	1,4
450x300	0,022	0,019	0,016	0,013	1,0	1,4
450x450	0,041	0,039	0,036	0,033	1,6	2,1
450x600	0,061	0,053	0,047	0,042	2,0	2,8
525x525	0,061	0,057	0,054	0,049	2,1	2,9
600x300	0,030	0,026	0,024	0,019	1,3	1,8
600x450	0,061	0,047	0,041	0,037	2,0	2,9
600x600	0,086	0,081	0,076	0,069	2,7	3,9
675x675	0,106	0,100	0,093	0,085	3,6	5,2
750x750	0,138	0,130	0,121	0,110	4,5	5,2
825x825	0,173	0,163	0,152	0,138	5,4	8,1
900x900	0,213	0,200	0,187	0,170	6,5	9,0
975x975	0,256	0,241	0,223	0,205	7,6	11,8
1050x1050	0,304	0,286	0,268	0,243	8,8	11,1

* - При обозначении типоразмера изделия 600 x 600 мм фактический размер составляет 595 x 595 мм.

Схемы струй, формируемых диффузорами АПН, АПР



Конструктивные схемы диффузоров АПН, АПР



Продолжение Приложения И

Четырёхсторонние диффузоры 4АПН, 4АПР

Четырёхсторонние диффузоры 4АПН, 4АПР устанавливаются, как правило, в центре модуля помещения, обслуживаемого одним воздушораспределителем, и формируют четырёхстороннюю настилающуюся струю.

Данные для подбора диффузоров 4АПН, 4АПР

при подаче воздуха в помещение настилающимися струями

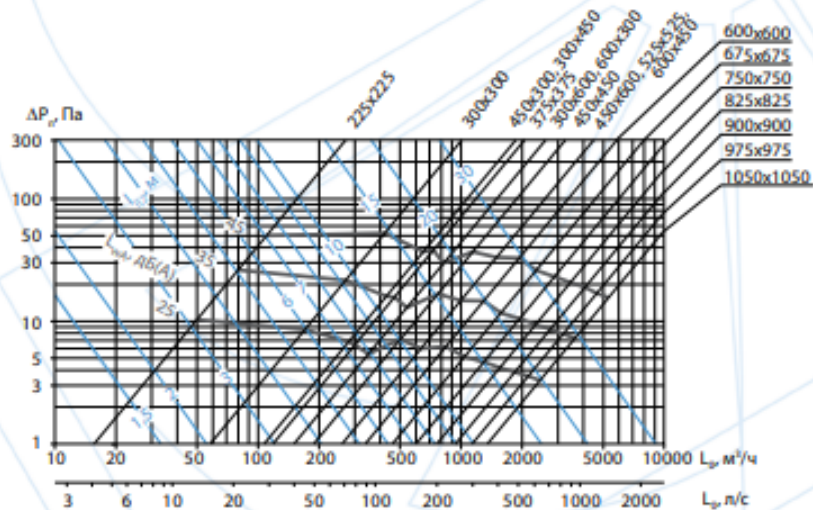
A × B, мм	F _в , м ²	L _{wa} = 20 дБ(А)					L _{wa} = 25 дБ(А)					L _{wa} = 35 дБ(А)					L _{wa} = 45 дБ(А)				
		L _в , м ³ /ч	ΔP _н , Па	Дально-бойность струи [м] при V _с м/с		L _в , м ³ /ч	ΔP _н , Па	Дально-бойность струи [м] при V _с м/с		L _в , м ³ /ч	ΔP _н , Па	Дально-бойность струи [м] при V _с м/с		L _в , м ³ /ч	ΔP _н , Па	Дально-бойность струи [м] при V _с м/с					
				0,2	0,5			0,2	0,5			0,5	0,75			0,5	0,75				
225x225	0,006	40	7	2,4	1,0	50	10	3,1	1,2	80	26	2,0	1,3	110	50	2,7	1,8				
300x300	0,023	130	5	4,0	1,6	170	9	5,2	2,1	270	22	3,3	2,2	420	52	5,2	3,5				
300x450	0,045	220	4	5,4	2,2	280	7	6,9	2,8	430	16	4,3	2,8	650	37	6,4	4,3				
300x600	0,068	280	3	6,7	2,7	350	5	8,4	3,4	540	13	5,2	3,5	820	30	7,9	5,3				
375x375	0,051	230	4	5,4	2,2	300	6	7,0	2,8	470	16	4,4	2,9	730	38	6,8	4,6				
450x300	0,045	220	4	5,4	2,2	280	7	6,9	2,8	430	16	4,3	2,8	650	37	6,4	4,3				
450x450	0,090	390	4	8,1	3,2	500	7	10	4,1	770	17	6,4	4,2	1140	37	9,4	6,3				
450x600	0,135	520	4	9,8	3,9	650	7	12	4,9	1010	16	7,6	5,1	1520	36	11	7,7				
525x525	0,141	490	4	9,1	3,6	620	6	11	4,6	970	14	7,2	4,8	1450	31	11	7,2				
600x300	0,068	280	3	6,7	2,7	350	5	8,4	3,4	540	13	5,2	3,5	820	30	7,9	5,2				
600x450	0,135	520	4	9,8	3,9	650	7	12	4,9	1010	16	7,6	5,1	1520	36	11	7,7				
600x600	0,203	670	4	10	4,1	840	6	13	5,2	1290	15	8,0	5,3	1930	33	12	7,9				
675x675	0,276	830	3	11	4,4	1040	5	14	5,5	1570	12	8,3	5,5	2340	26	12	8,3				
750x750	0,360	1030	3	12	4,8	1290	5	15	6,0	1940	10	9,0	6,0	2880	23	13	8,9				
825x825	0,456	1250	3	13	5,1	1550	4	16	6,4	2330	9	9,6	6,4	3450	21	14	9,5				
900x900	0,563	1490	3	14	5,5	1840	4	17	6,8	2750	9	10	6,8	4070	19	15	10				
975x975	0,681	1740	2	15	5,9	2140	4	18	7,2	3180	8	11	7,1	4660	17	16	10				
1050x1050	0,810	2000	2	15	6,2	2450	3	19	7,6	3640	7	11	7,5	5330	16	16	11				

В воздушораспределителях 4АПР (с регулятором расхода) значения ΔP_н и L_{wa} (из таблицы и графика) корректируются:

$$\Delta P_n^{4АПР} = K \cdot \Delta P_n$$

$$L_{wa}^{4АПР} = L_{wa} + \Delta L_{wa}$$

Угол поворота створок регулятора β, градус	0°	15°	30°	45°
K	1,1	1,2	1,8	3,8
ΔL _{wa} , дБ	-1	2	6	14



Аэродинамические и акустические характеристики диффузоров 4АПН, 4АПР при подаче воздуха в помещение настилающимися струями

Продолжение Приложения И

Данные для подбора диффузоров 4АПН, 4АПР при удалении воздуха из помещения

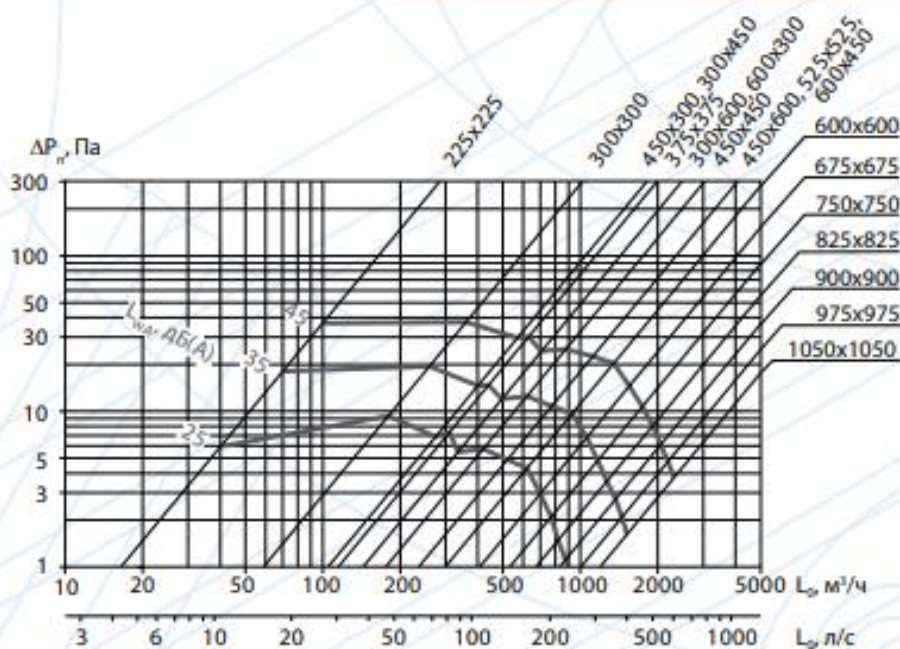
A × B, мм	F _р , м ²	L _{wa} = 25 дБ(А)		L _{wa} = 35 дБ(А)		L _{wa} = 45 дБ(А)	
		L _р , м ³ /ч	ΔP _н , Па	L _р , м ³ /ч	ΔP _н , Па	L _р , м ³ /ч	ΔP _н , Па
225x225	0,006	40	6	70	18	100	37
300x300	0,023	180	9	260	19	360	37
300x450	0,045	280	7	400	15	570	30
300x600	0,068	340	6	500	12	710	25
375x375	0,051	310	7	440	15	630	30
450x300	0,045	280	7	400	15	570	30
450x450	0,090	420	6	620	12	880	25
450x600	0,135	510	5	760	11	1100	23
525x525	0,141	530	5	780	11	1130	23
600x300	0,068	340	6	500	12	710	24
600x450	0,135	510	5	760	11	1100	23
600x600	0,203	620	4	930	10	1350	20
675x675	0,276	700	3	1060	7	1550	14
750x750	0,360	770	2	1170	5	1740	11
825x825	0,456	820	1	1270	4	1910	8
900x900	0,563	880	1	1370	3	2050	6
975x975	0,681	930	1	1450	2	2190	5
1050x1050	0,810	970	1	1520	2	2320	4

В воздухораспределителях 4АПР (с регулятором расхода) значения ΔP_н и L_{wa} (из таблицы и графика) корректируются:

$$\Delta P_n^{4АПР} = K \cdot \Delta P_n$$

$$L_{wa}^{4АПР} = L_{wa} + \Delta L_{wa}$$

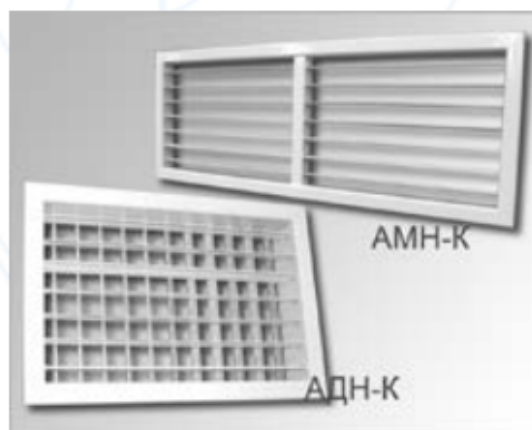
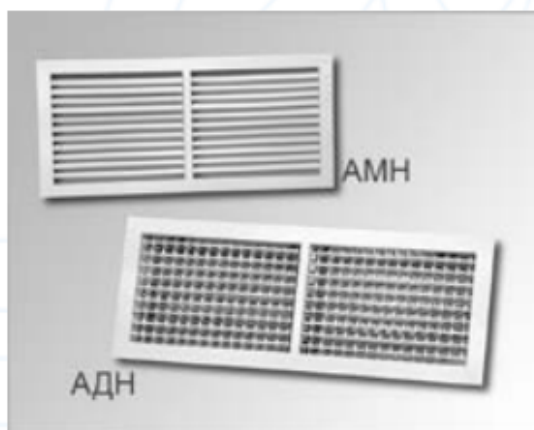
Угол поворота створок регулятора β, градус	0°	15°	30°	45°
K	1,1	1,1	1,4	2,8
ΔL _{wa} , дБ	2	4	6	11



Аэродинамические и акустические характеристики диффузоров 4АПН, 4АПР при удалении воздуха из помещения

1. Вентиляционные решётки

Решётки с поворотными жалюзи АМН, АМР, АДН, АДР, АМН-К, АМР-К, АДН-К, АДР-К



Решётки АМН, АДН, АМР, АДР, АМН-К, АДН-К, АМР-К, АДР-К предназначены для подачи и удаления воздуха в системах вентиляции и кондиционирования в помещениях различного назначения. Решётки АМН-К, АМР-К, АДН-К, АДР-К отличаются от АМН, АМР, АДН, АДР дизайном и размерами.

Решётки АМН, АМР, АМН-К, АМР-К снабжены одним, а АДН, АДР, АДН-К, АДР-К двумя рядами индивидуально регулируемых жалюзи, предназначенных для изменения направления и (или) характеристик приточной струи. Жалюзи установлены в пластиковые втулки, которые облегчают их поворот при регулировании. Для АМН, АМР, АМН-К, АМР-К угол наклона жалюзи - α_1 . Для АДН, АДР, АДН-К, АДР-К угол наклона внутреннего ряда жалюзи - α_2 , угол наклона наружного ряда жалюзи - α_1 .

Решётки АМР, АДР, АМР-К, АДР-К дополнительно оснащены регулятором расхода воздуха. Регулирование расхода осуществляется вручную, без использования инструмента, при помощи специального флажкового механизма.

Настенный монтаж к воздуховодам производится с помощью установленных на боковых

стенках решётки пружинных фиксаторов. Потолочный монтаж рекомендуется производить с помощью самонарезающих винтов. С целью удобства установки решётки могут дополнительно комплектоваться монтажной рамкой (РМУ).

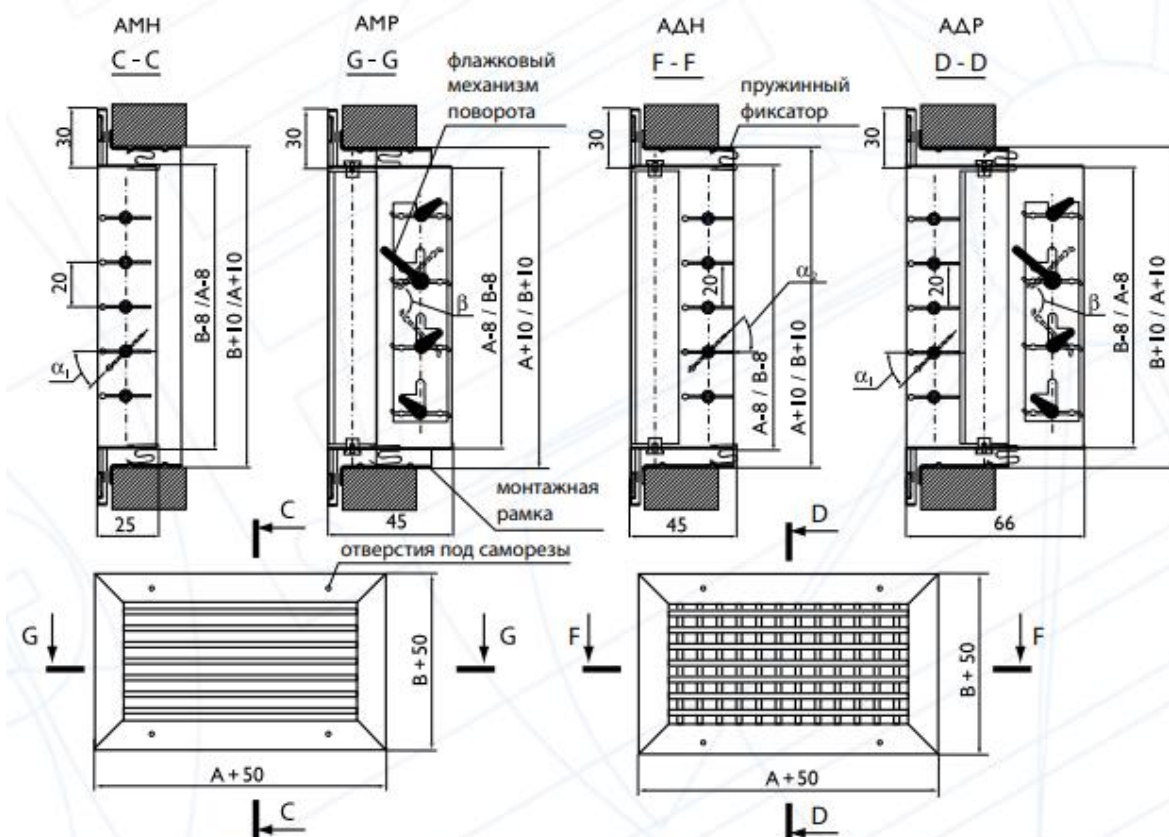
Минимальный размер решёток 100x100 мм, шаг 50 мм. Максимальный размер для решёток АМН, АДН, АМР, АДР, АМН-К, АДН-К, АМР-К и АДР-К в соответствии с таблицами приведены далее. Возможно изготовление решёток с нестандартным шагом. С целью обеспечения жёсткости конструкции решёток АМН, АМР, АДН, АДР при размере $A \geq 500$ мм устанавливается перемычка. В решётках серии "К" при размере $A \geq 450$ мм устанавливается одна перемычка, при размере $A \geq 800$ мм - две перемычки. На заводе постоянно поддерживается складская программа, позволяющая оперативно комплектовать заказы.

Решётки изготавливаются из алюминия и окрашиваются методом порошкового напыления в белый цвет (RAL 9016). При изготовлении на заказ возможна окраска в любой цвет по каталогу RAL или текстурирование (см. Приложение).

Продолжение Приложения И

Решётки АМН, АМР, АДН, АДР

Конструктивные схемы решёток АМН, АМР, АДН, АДР



Система обозначений

АМН, АМР
АДН, АДР A × B П RALXXXX
TXX

Тип изделия

Размеры

Потолочное исполнение

для крепления на саморезы
(в случае настенного крепления на пружинных фиксаторах символ не указывается)

Тип и цвет покрытия

RALXXXX - полимерное окрашивание
(при стандартном белом цвете RAL9016
буквосочетание «RAL» и номер цвета не указываются)
TXX - текстурирование

Допустимый шаг решётки

Модель решётки	Шаг, мм	
	Сторона А	Сторона В
АМН	5	10
АДН	10	10
АМР	25	10
АДР	10	50

Пример обозначения при заказе решётки АМР размером 500 x 300 мм, цвета RAL 1015, потолочного исполнения:

АМР 500 x 300 П RAL 1015

Продолжение Приложения И

Характеристики решёток АМН, АМР, АДН, АДР

параметры		А, мм																									
		100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1050	1100	1150	1200			
Масса, кг	F _р м ²	0,008	0,013	0,018	0,022	0,027	0,031	0,036	0,040	0,045	0,050	0,054	0,059	0,063	0,068	0,073	0,077	0,082	0,086	0,091	0,096	0,100	0,105	0,109			
	АМН	0,2	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	1,1	1,1			
	АМР	0,3	0,3	0,4	0,5	0,5	0,6	0,7	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,1	1,2	1,3	1,3	1,4	1,5	1,5	1,6	1,7	1,8	1,8			
	АДН	0,2	0,3	0,4	0,5	0,5	0,6	0,7	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,2	1,3	1,4	1,5	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0			
Масса, кг	АДР	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,1			
	F _р м ²	0,013	0,020	0,027	0,034	0,041	0,048	0,055	0,062	0,070	0,077	0,084	0,091	0,098	0,105	0,112	0,119	0,126	0,133	0,141	0,148	0,155	0,162	0,169			
	АМН	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5	0,5	0,6	0,6	0,7	0,8	0,8	0,9	0,9	1,0	1,0	1,1	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3	1,3			
	АМР	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,8	0,9	1,0	1,2	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3			
Масса, кг	АДН	0,3	0,4	0,5	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,7	1,8	1,9	2,0	2,0	2,1			
	АДР	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	1,0	1,1	1,2	1,3	1,5	1,6	1,7	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,8	2,8	2,8			
	F _р м ²	0,018	0,027	0,036	0,046	0,055	0,065	0,074	0,084	0,093	0,103	0,112	0,122	0,131	0,141	0,150	0,160	0,169	0,179	0,188	0,198	0,207	0,217	0,226			
	АМН	0,3	0,3	0,4	0,5	0,5	0,6	0,6	0,7	0,7	0,9	0,9	1,0	1,0	1,1	1,1	1,2	1,3	1,3	1,4	1,4	1,5	1,5	1,6			
Масса, кг	АМР	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,4	1,5	1,6	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8			
	АДН	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	1,0	1,0	1,1	1,2	0,7	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6			
	АДР	0,5	0,6	0,8	0,9	1,1	1,2	1,3	1,5	1,6	1,8	2,1	2,2	2,4	2,5	2,6	2,8	2,9	3,1	3,1	3,3	3,4	3,5	3,6			
	F _р м ²	0,022	0,034	0,046	0,058	0,070	0,082	0,094	0,106	0,118	0,130	0,142	0,154	0,166	0,178	0,190	0,202	0,214	0,226	0,238	0,250	0,262	0,274	0,286			
Масса, кг	АМН	0,3	0,4	0,5	0,5	0,6	0,6	0,7	0,8	0,8	1,0	1,0	1,1	1,2	1,2	1,3	1,4	1,4	1,5	1,6	1,6	1,7	1,8	1,8			
	АМР	0,4	0,6	0,7	0,8	0,9	1,1	1,2	1,3	1,5	1,7	1,8	1,9	2,0	2,2	2,3	2,4	2,6	2,7	2,8	2,9	3,1	3,2	3,3			
	АДН	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,4	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0			
	АДР	0,6	0,7	0,9	1,1	1,3	1,4	1,6	1,8	1,9	2,2	2,5	2,6	2,8	3,0	3,1	3,3	3,5	3,6	3,8	4,0	4,2	4,4	4,5			
Масса, кг	F _р м ²	0,027	0,041	0,055	0,070	0,084	0,099	0,113	0,128	0,142	0,157	0,171	0,186	0,200	0,215	0,229	0,244	0,258	0,273	0,287	0,302	0,316	0,331	0,345			
	АМН	0,4	0,4	0,5	0,6	0,7	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,4	1,5	1,6	1,7	1,7	1,8	1,9	2,0	2,0	2,1			
	АМР	0,5	0,7	0,8	0,9	1,1	1,2	1,4	1,5	1,7	1,9	2,1	2,2	2,4	2,5	2,7	2,8	3,0	3,1	3,3	3,4	3,6	3,7	3,9			
	АДН	0,5	0,6	0,8	0,9	1,1	1,2	1,3	1,4	1,6	1,8	2,0	2,1	2,2	2,3	2,5	2,6	2,8	2,9	3,0	3,1	3,3	3,4	3,6			
Масса, кг	АДР	0,7	0,9	1,1	1,3	1,5	1,7	1,9	2,1	2,3	2,6	2,9	3,1	3,3	3,5	3,7	3,9	4,1	4,3	4,5	4,7	4,9	5,1	5,3			
	F _р м ²	0,031	0,048	0,065	0,082	0,099	0,116	0,133	0,150	0,167	0,184	0,201	0,218	0,235	0,252	0,269	0,286	0,303	0,320	0,337	0,354	0,371	0,388	0,405			
	АМН	0,4	0,5	0,5	0,7	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,3	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	2,0	1,9	2,0	2,1	2,2	2,2	2,3			
	АМР	0,6	0,7	0,9	1,1	1,2	1,4	1,6	1,7	1,9	2,2	2,3	2,5	2,7	2,8	3,0	3,2	3,5	3,5	3,7	3,9	4,0	4,2	4,4			
Масса, кг	АДН	0,6	0,7	0,8	1,0	1,2	1,3	1,5	1,6	1,8	2,0	2,1	2,3	2,5	2,6	2,8	2,9	3,1	3,2	3,4	3,5	3,7	3,8	4,0			
	АДР	0,8	1,0	1,3	1,5	1,8	2,0	2,3	2,5	2,8	3,1	3,6	3,7	4,0	4,2	4,5	4,7	5,0	5,2	5,5	5,7	5,9	6,2	6,4			
	F _р м ²	0,036	0,055	0,074	0,094	0,113	0,133	0,152	0,172	0,191	0,211	0,230	0,250	0,269	0,289	0,308	0,328	0,347	0,367	0,386	0,406	0,425	0,445	0,464			
	АМН	0,5	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,3	2,4	2,5	2,6			
Масса, кг	АМР	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	1,9	2,1	2,5	2,6	2,8	3,0	3,2	3,4	3,6	3,8	4,0	4,2	4,3	4,5	4,7	4,9			
	АДН	0,6	0,8	1,0	1,1	1,3	1,5	1,7	1,8	2,0	2,3	2,5	2,6	2,8	3,0	3,1	3,3	3,5	3,6	3,8	4,0	4,2	4,3	4,5			
	АДР	0,9	1,2	1,4	1,7	2,0	2,2	2,4	2,8	3,1	3,5	3,9	4,2	4,5	4,7	5,0	5,3	5,6	5,8	6,1	6,4	6,7	7,0	7,4			
	F _р м ²	0,040	0,062	0,084	0,106	0,128	0,150	0,172	0,194	0,216	0,238	0,260	0,282	0,304	0,326	0,348	0,370	0,392	0,414	0,436	0,458	0,480	0,502	0,524			
Масса, кг	АМН	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8			
	АМР	0,7	0,9	1,1	1,3	1,5	1,7	1,9	2,1	2,3	2,7	2,9	3,1	3,3	3,5	3,7	3,9	4,1	4,4	4,6	4,8	5,0	5,2	5,4			
	АДН	0,7	0,9	1,1	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,5	2,7	2,9	3,1	3,2	3,4	3,6	3,8	4,0	4,2	4,4	4,6	4,7	4,9			
	АДР	1,0	1,3	1,6	1,9	2,2	2,5	2,8	3,1	3,4	3,8	4,3	4,6	4,9	5,2	5,5	5,8	6,1	6,4	6,7	7,0	7,4	7,8	8,2			
Масса, кг	F _р м ²	0,045	0,070	0,093	0,118	0,142	0,167	0,191	0,216	0,240	0,265	0,289	0,314	0,338	0,363	0,387	0,412	0,436	0,461	0,485	0,510	0,534	0,559	0,583			
	АМН	0,5	0,6	0,7	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0	3,1			
	АМР	0,8	1,0	1,2	1,4	1,7	1,9	2,1	2,3	2,6	3,0	3,2	3,4	3,7	3,9	4,1	4,3	4,6	4,8	5,0	5,3	5,5	5,7	5,9			
	АДН	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,4	2,8	3,0	3,2	3,4	3,6	3,8	4,0	4,2	4,4	4,5	4,8	5,0	5,2	5,5			
Масса, кг	АДР	1,1	1,5	1,7	2,1	2,4	2,7	3,1	3,4	3,7	4,3	4,8	5,1	5,4	5,8	6,3	6,4	6,8	6,6	7,3	7,7	8,1	8,6	9,0			
	F _р м ²	0,050	0,077	0,103	0,130	0,157	0,184	0,211	0,238	0,265	0,292	0,319	0,346	0,373	0,400	0,427	0,454	0,481	0,508	0,535	0,562	0,589	0,616	0,643			
	АМН	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,2	1,3	1,4	1,5	1,8	1,9	2,0	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,8	2,9	3,0	3,1	3,2	3,3			
	АМР	0,8	1,1	1,3	1,6	1,8	2,0	2,3	2,5	2,8	3,2	3,5	3,7	4,0	4,2	4,4	4,7	4,9	5,2	5,4	5,7	5,9	6,2	6,4			
Масса, кг	АДН	0,9	1,1	0,7	1,6	1,8	2,0	2,3	2,5	2,8	3,2	3,4	3,6	3,9	4,1	4,4											
	АДР	1,2	1,5	1,9	2,2	2,6	2,9	3,3	3,7	4,0	4,6	5,2	5,6	6,0	6,3	6,7											
	F _р м ²	0,054	0,084	0,112	0,142	0,171	0,201	0,230	0,260	0,289	0,319	0,348	0,378	0,407	0,437	0,466	0,496	0,525	0,555	0,584	0,614	0,643	0,673	0,702			
	АМН	0,6	0,7	0,9	1,0	1,1	1,3	1,4	1,5	1,6	2,0	2,1	2,2	2,3	2,5	2,6	2,7	2,9	3,0	3,1	3,3	3,4	3,5	3,6			
Масса, кг	АМР	0,9	1,2	1,5	1,7	2,1	2,4	2,6	2,9	3,2	3,7	4,0	4,3	4,6	4,9	5,2	5,4	5,7	6,0	6,3	6,6	6,9	7,2	7,5			
	АДН	1,0	1,2	1,4	1,7	2,0	1,4	2,5	2,7	3,0	3,4	3,7	3,9	4,2	4,4	4,7											
	АДР	1,3	1,6	2,0	2,4	2,8	3,2	3,6	4,0	4,4	4,7	5,6	6,0	6,4	6,8	7,2											
	F _р м ²	0,059	0,091	0,122	0,154	0,186	0,218	0,250	0,282	0,314	0,346	0,378	0,410	0,442	0,474	0,506	0,538	0,570	0,602	0,634	0,666	0,698	0,730</				

Приложение К

Аэродинамический расчет

Таблица К.1 – Аэродинамический расчет. Ветка 1

Участок	Данные по схеме		длина L, м	скорость V, м/с	размеры воздуховодов			Площадь поперечного сечения, кв.м	Площадь поверхности 1 м (периметр x 1м), ф, кв.м	Кэ	потери давления на трение, Па/м				скоростное давление $v^2 \cdot \rho / 2$, Па	сумма коэффициентов местных сопротивлений Sx	Поправочный коэффициент учитывающий температуру	Потери давления на местные сопротивления Z, Па	Дополнительные потери давления, Па	Общие потери давления на участке RL+Z, Па	Площадь поверхности участка, ф, кв.м	
	кол-во воздуха				круглых d, мм	прямоугольных					Dэв= 2AB/(A+B)	на 1 метр, Па/м	поправочный коэф. шероховатости	поправочный коэф. учитывающий температуру								на участок, Па
	м3/ч	м3/с				ширина, мм	высота, мм															
1	145	0,040	0,0	2,00	160		160	0,020	0,503	0,1	0,3623	1,00	1,00	0,000	2,41	2,200	1,00	5,30	50,0	55,30	0	
1	145	0,040	2,5	2,00	160		160	0,020	0,503	0,1	0,3623	1,00	1,00	0,906	2,41	0,350	1,00	0,84		1,75	1,2	
2	295	0,082	6,0	4,08	160		160	0,020	0,503	0,1	1,3390	1,00	1,00	8,034	10,03	1,070	1,00	10,73		18,77	3,1	
3	445	0,124	2,0	3,93	200		200	0,031	0,628	0,1	0,9636	1,00	1,00	1,927	9,31	0,260	1,00	2,42		4,35	1,2664	
4	590	0,164	4,0	3,34	250		250	0,049	0,785	0,1	0,5512	1,00	1,00	2,205	6,72	0,600	1,00	4,03		6,24	3,1159	
5	740	0,206	4,5	4,19	250		250	0,049	0,785	0,1	0,8353	1,00	1,00	3,759	10,58	1,180	1,00	12,48		16,24	3,5349	
6	1070	0,297	5,5	3,96		300	250	303	0,075	1,100	0,1	0,6029	1,00	1,00	3,316	9,45	0,330	1,00	3,12		6,43	6,05
7	2755	0,765	4,0	5,10		600	250	420	0,150	1,700	0,1	0,6532	1,00	1,00	2,613	15,67	2,980	1,00	46,70		49,31	6,8
Итого																			158,4			
Располагаемое давление 57,05 Па																						
8	150	0,042		2,07	160		160	0,020	0,503	0,1	0,3859	1,00	1,00	0,000	2,58	2,700	1,00	6,97	50,1	57,05	0	
Располагаемое давление 75,82 Па																						
9	150	0,042		2,07	160		160	0,020	0,503	0,1	0,3859	1,00	1,00	0,000	2,58	2,950	1,00	7,62	68,2	75,82	0	
Располагаемое давление 80,16 Па																						
10	145	0,040		2,00	160		160	0,020	0,503	0,1	0,3623	1,00	1,00	0,000	2,41	3,400	1,00	8,19	72,0	80,16	0	
Располагаемое давление 86,40 Па																						
11	150	0,042		2,07	160		160	0,020	0,503	0,1	0,3859	1,00	1,00	0,000	2,58	3,950	1,00	10,20	76,2	86,40	0	
Располагаемое давление 109,1 Па																						
12	565	0,157		3,20	250		250	0,049	0,785	0,1	0,5096	1,00	1,00	0,000	6,17	4,370	1,00	26,96	82,1	109,1	0	

Продолжение Приложения К

Таблица К.2 – Аэродинамический расчет. Ветки 2 и 3

Участок	Данные по схеме кол-во воздуха		длина L, м	скорость V, м/с	размеры воздуховодов			Площадь поперечного сечения, кв.м	Площадь поверхности 1 м (периметр x 1м), ф, кв.м	К _э	потери давления на трение, Па/м				скоростное давление v ² *P/2, Па	сумма коэффициентов местных сопротивлений S _х	Поправочный коэффициент учитывающий температуру	Потери давления на местные сопротивления Z, Па	Дополнительные потери давления, Па	Общие потери давления на участке RL+Z, Па	Площадь поверхности участка, ф, кв.м
	м ³ /ч	м ³ /с			круглых d, мм	прямоугольных	ширина, мм				высота, мм	Dэв=2AB/(A+B)	на 1 метр, Па/м	поправочный коэф. Учитывающий шероховатость							
Ветка 2 Располагаемое давление 102,64 Па																					
13	90	0,025	0,0	1,24	160		160	0,020	0,503	0,1	0,1508	1,00	1,00	0,000	0,93	2,200	1,00	2,04	92,9	94,91	0
13	90	0,025	2,5	1,24	160		160	0,020	0,503	0,1	0,1508	1,00	1,00	0,377	0,93	0,700	1,00	0,65		1,03	1,25
14	170	0,047	0,5	2,35	160		160	0,020	0,503	0,1	0,4870	1,00	1,00	0,243	3,33	0,140	1,00	0,47		0,71	0,25
15	255	0,071	4,0	2,25	200		200	0,031	0,628	0,1	0,3466	1,00	1,00	1,386	3,05	0,150	1,00	0,46		1,84	2,51
16	330	0,092	5,0	1,87	250		250	0,049	0,785	0,1	0,1903	1,00	1,00	0,952	2,11	1,520	1,00	3,20		4,15	3,92
Итого																			102,64		
Располагаемое давление 95,83 Па																					
17	80,0	0,022	0,0	1,81	125		125	0,012	0,393	0,1	0,4024	1,00	1,00	0,000	1,97	2,200	1,00	4,34	88,4	92,70	0
17	80,0	0,022	1,0	1,81	125		125	0,012	0,393	0,1	0,4024	1,00	1,00	0,402	1,97	1,380	1,00	2,72		3,13	0,39
Располагаемое давление 96,64 Па																					
18	85,0	0,024	0,0	1,92	125		125	0,012	0,393	0,1	0,4484	1,00	1,00	0,000	2,22	2,200	1,00	4,89	86,3	91,22	0
18	85,0	0,024	2,0	1,92	125		125	0,012	0,393	0,1	0,4484	1,00	1,00	0,897	2,22	2,040	1,00	4,53		5,43	0,78
Располагаемое давление 98,49 Па																					
19	75,0	0,021	0,0	1,70	125		125	0,012	0,393	0,1	0,3587	1,00	1,00	0,000	1,74	2,200	1,00	3,83	85,9	89,69	0
19	75,0	0,021	1,0	1,70	125		125	0,012	0,393	0,1	0,3587	1,00	1,00	0,359	1,74	4,850	1,00	8,44		8,80	0,39
Ветка 3 Располагаемое давление 109,07 Па																					
20	560	0,156	0,0	3,17	250		250	0,049	0,785	0,1	0,5008	1,00	1,00	0,000	6,05	2,700	1,00	16,35	66,7	83,07	0
20	560	0,156	5,5	3,17	250		250	0,049	0,785	0,1	0,5008	1,00	1,00	2,755	6,05	0,450	1,00	2,72		5,48	4,31
21	1120	0,311	2,0	6,34	250		250	0,049	0,785	0,1	1,7848	1,00	1,00	3,570	24,22	0,700	1,00	16,95		20,52	1,57
Располагаемое давление 88,55 Па																					
22	560	0,156		3,17	250		250	0,049	0,785		0,5008	1,00	1,00	0,000	6,05	2,700	1,00	16,35	47,8	64,15	0
22	560	0,156		3,17	250		250	0,049	0,785		0,5008	1,00	1,00	0,000	6,05	4,030	1,00	24,40		24,40	0

Приложение Л

Подбор вентиляционного оборудования

Приточная система П1

Объект	Дом ветеранов на Сахалине	Название:	П1						
Заказч		Производитель	2755 м ³ /ч						
Испол		Свободный	300 Па						
Характеристики входящего оборудования									
1. Клапан унифицированный канальный воздушный Канал-Регуляр									
Индекс: Канал-Регуляр-70-40-F220; Привод: F220; dP_{P3} =5,9 Па; L=160 мм; m=8,6 кг									
2. Фильтр канальный прямоугольный Канал-ФКП панельный									
Индекс: Канал-ФКП-70-40-G4; Класс: G4; dP_{P3} =62,6 Па; L=240 мм; m=9,1 кг									
3. Фильтр канальный прямоугольный Канал-ФКП карманный									
Индекс: Канал-ФКП-70-40-F5; Класс: F5; dP_{P3} =58,9 Па; L=500 мм; m=14,0 кг									
4. Воздуонагреватель канальный водяной Канал-КВН									
Индекс: Канал-КВН-70-40-2; Q_t =37,6 кВт; $t_{вн}$ =-22 °С; $t_{вк}$ =19 °С; $G_{ж}$ =1613,6 кг/ч; $t_{жн}$ =85 °С; $t_{жк}$ =65 °С; dP_{P3} =11,7 кПа; dP_{P3} =36,3 Па; L=180 мм; m=11,5 кг									
5. Вентилятор канальный радиальный прямоугольный Канал-КВАРК-П									
Индекс: Канал-КВАРК-П-70-40-31-2-380									
L_v =2755 куб.м./ч; $R_{полн}$ =464 Па; $R_{сеть}$ =300 Па									
Превышение напора вентилятором: dP =418 Па									
Эл. двиг: N_v =1,5 кВт; $U_{пит}$ =~380 В; $I_{пот}$ =3,2 А									
L=570 мм; m=43,5 кг									
Спектральные (дБ) и суммарные (дБА) уровни звуковой мощности									
	6	1	2	5	1	2	4	8	Сумм. дБА
На входе	7	6	6	7	7	7	6	6	76
На выходе	7	6	6	6	6	6	5	5	70
К окружению	6	7	6	5	5	5	5	5	62
Габаритная схема									

Продолжение Приложения Л

Приточная система П2

Подбор оборудования для системы П2

Наименование блоков с индексами и характеристиками входящего оборудования

1. Моноблок двухступенчатая фильтрация, нагрев (вода), охлаждение (фреон)

$dP_{\Sigma} = 749.3 \text{ Па}$

1.1. Передняя панель с клапаном. Вертикальный внешний клапан

Положение: Клапан: верх; Возд. клапан: РЕГУЛЯР-0320-0615-Н-12-01-00-У2; Привод: LF230-S; Гибк. вставка: ТВГ100-0635-0340-0140-20-2-1; Сторона: обл. снизу

1.2. Фильтр панельный

Индекс: ФВП-I-570-325-48-G3/C; Класс: G3; Материал: стекловолокно; Запыленность: Рекомендуемая: $dP_{\Sigma} = 130 \text{ Па}$; Сторона: обл. снизу; $dP_{\Sigma} = 131.1 \text{ Па}$

1.3. Фильтр карманный

Индекс: ФВК-S-570-325-360-3-M5/25; Класс: M5; Запыленность: Рекомендуемая: $dP_{\Sigma} = 200 \text{ Па}$; Сторона: обл. снизу; $dP_{\Sigma} = 201.1 \text{ Па}$

1.4. Воздуонагреватель жидкостный

Задача: Обратная; Насос: Нет; Индекс: ВНВ243.4-043-030-03-20-06-2-111-1; $D_{\text{ж}} = G1''$; $F_{\text{то}} = 9.6 \text{ кв. м}$; $M = 11 \text{ кг}$; $V = 2 \text{ л}$; Фланцы: Нет; $Q_{\text{т}} = 28 \text{ кВт}$; $L_{\text{в}} = 2005 \text{ (н.у.) куб. м/ч}$; $t_{\text{вн}} = -22^{\circ}\text{C}$; $t_{\text{вк}} = 19^{\circ}\text{C}$; $\rho_{\text{то}} = 5.2 \text{ кг/кв. м/с}$; $dP_{\Sigma} \text{ оборуд.} = 132.6 \text{ Па}$; $G_{\text{ж}} = 845 \text{ кг/ч}$; $t_{\text{жк}} = 85^{\circ}\text{C}$; $t_{\text{жх}} = 57^{\circ}\text{C}$; $w = 0.7 \text{ м/с}$; $dP_{\text{ж}} = 2 \text{ кПа}$; Сторона: обл. снизу; $dP_{\Sigma} = 133.7 \text{ Па}$

1.5. Воздухоохладитель непосредственного охлаждения

Задача: Обратная; Индекс: ВОФ243.4-043-030-04-20-08-1-421-1; Вход: 22; Выход: 28*1.5; Контуры=1 ед.; $F_{\text{то}} = 12.8 \text{ кв. м}$; $M = 10 \text{ кг}$; $V = 2 \text{ л}$; $Q_{\text{х}} = 6.4 \text{ кВт}$; $P_{\text{б}} = 745 \text{ мм рт. ст.}$; $L_{\text{в}} = 2005 \text{ (н.у.) куб. м/ч}$; $t_{\text{вн}} = 24^{\circ}\text{C}$; $i_{\text{вн}} = 63.2 \text{ кДж/кг}$; $d_{\text{вн}} = 15.3 \text{ г/кг}$; $f_{\text{вн}} = 80\%$; $t_{\text{вк}} = 19^{\circ}\text{C}$; $i_{\text{вк}} = 53.5 \text{ кДж/кг}$; $d_{\text{вк}} = 13.6 \text{ г/кг}$; $f_{\text{вк}} = 96.2\%$; $\rho_{\text{то}} = 5.2 \text{ кг/кв. м/с}$; $dP_{\Sigma} \text{ оборуд.} = 278.7 \text{ Па}$; Хладагент: R407C; $G_{\text{ж}} = 143 \text{ кг/ч}$; $T_{\text{кип}} = 7^{\circ}\text{C}$; $R_{\text{кип}} = 584.6 \text{ кПа}$; $T_{\text{конд}} = 45^{\circ}\text{C}$; $R_{\text{конд}} = 1753.6 \text{ кПа}$; перегрев=5°C; переохла=3°C; $X_{\text{фн}} = 0.26$; $dP_{\text{ж}} = 1.9 \text{ кПа}$; $dT_{\text{кин}} = 0.1^{\circ}\text{C}$; Сторона: обл. снизу; $dP_{\Sigma} = 279.8 \text{ Па}$

1.6. Вентилятор

Индекс: АДН-160-R; Выхлоп по оси; Выхлоп: ВхН: 205x205мм; Сеть: вых: Да; $H = 0 \text{ м}$; $t_{\text{в}} = 19.9^{\circ}\text{C}$; $\rho_{\text{о. в.}} = 1.2 \text{ кг/куб. м}$; $R_{\text{конд}} = 749 \text{ Па}$; $R_{\text{сеть}} = 300 \text{ Па}$; $L_{\text{в}} = 2005 \text{ куб. м/ч}$; $R_{\text{полн}} = 1051 \text{ Па}$; $R_{\text{ст}} = 946 \text{ Па}$; $V_{\text{вых}} = 13.3 \text{ м/с}$; $n_{\text{рк}} = 3376 \text{ мин-1}$; $N_{\text{р}} = 1.3 \text{ кВт}$; КПД=44.9%; $I_{\text{sum вх}} = 92.2 \text{ дБ}$; $I_{\text{sum вых}} = 89.1 \text{ дБ}$; $I_{\text{sum вх(A)}} = 87.4 \text{ дБ(A)}$; $I_{\text{sum вых(A)}} = 85.2 \text{ дБ(A)}$; Коннектор вых: ТВГ100-0205-0205-0140-20-2-1; Эл. двиг.: А80В2; $N_{\text{у}} = 2.2 \text{ кВт}$; $n_{\text{дв}} = 2820 \text{ мин-1}$; $M = 15 \text{ кг}$; $K_{\text{заг}} = 70\%$; Двиг. расчет: оптимальный; Сторона: обл. снизу

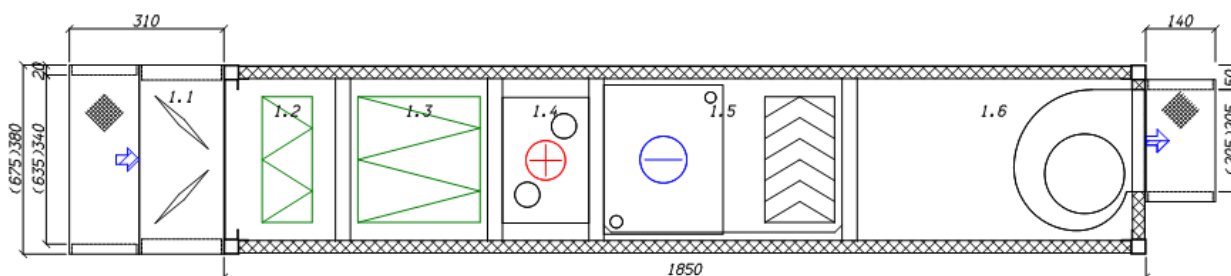
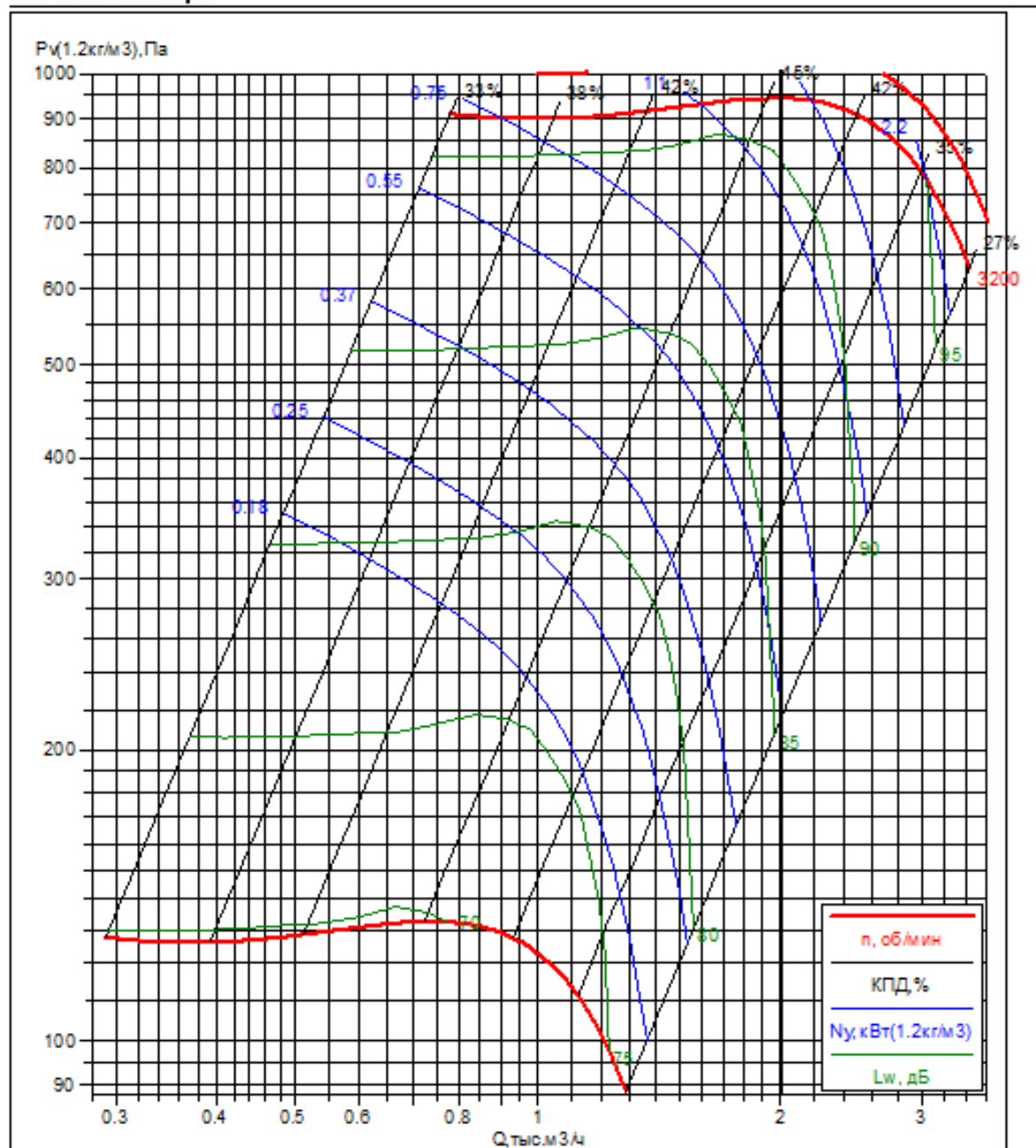


Схема установки П2

Продолжение Приложения Л

1.6. Вентилятор



Индекс: ADH-160-R Pст=946Па)» КПД=44.9%)» Эл. двиг: А80В2)»
 R_o в=1.2кг/куб.м $V_{вых}=13.3$ м/с)» $L_{сум}=86$ дБ (А)» $N_y=2.2$ кВт)»
 $L_w=2005$ куб.м/ч)» $n_{рк}=3376$ мин-1)» $L_{сум} вх=92.2$ дБ)» $n_{дв}=2820$ мин-1)»
 $R_{полн}=1051$ Па)» $N_p=1.3$ кВт)» $L_{сум} вых=89.1$ дБ)»

Продолжение Приложения Л

Приточная система ПЗ

Объект: Дом ветеранов на Сахалине
Сторона обслуживания: справа
Лв, м3/ч: 2790

Название: ПЗ
Типоразмер: ВЕРОСА-300-039-00-00-У3
Блоков/моноблоков: 6/1

Наименование блоков с индексами и характеристиками входящего оборудования

1. Моноблок

$dP_v=384.9\text{Па}$; $M=193\text{кг}$

1.1. Передняя панель с клапаном. Вертикальный внешний клапан

Положение: Клапан_верт; Возд. клапан: РЕГУЛЯР-0675-0575-Н-12-00-00-У2; Привод: NF230A-S2;
 Гибк. вставка: ТВГ100-0595-0695-0140-20-2-1; Сторона_обсл: справа; $M=18\text{кг}$

1.2. Фильтр панельный

Индекс: ФВП-I-66-48-G3/C; Класс: G3; Материал: стекловолокно; Запыленность: Рекомендуемая; $dP_v=130\text{Па}$;
 Сторона_обсл: справа; $dP_v=130.2\text{Па}$; $M=23\text{кг}$

1.3. Фильтр карманный

Индекс: ФВК-S-66-360-6-M5/25; Класс: M5; Запыленность: Рекомендуемая; $dP_v=200\text{Па}$; Сторона_обсл: справа;
 $dP_v=200.2\text{Па}$; $M=38\text{кг}$

1.4. Воздухонагреватель жидкостный

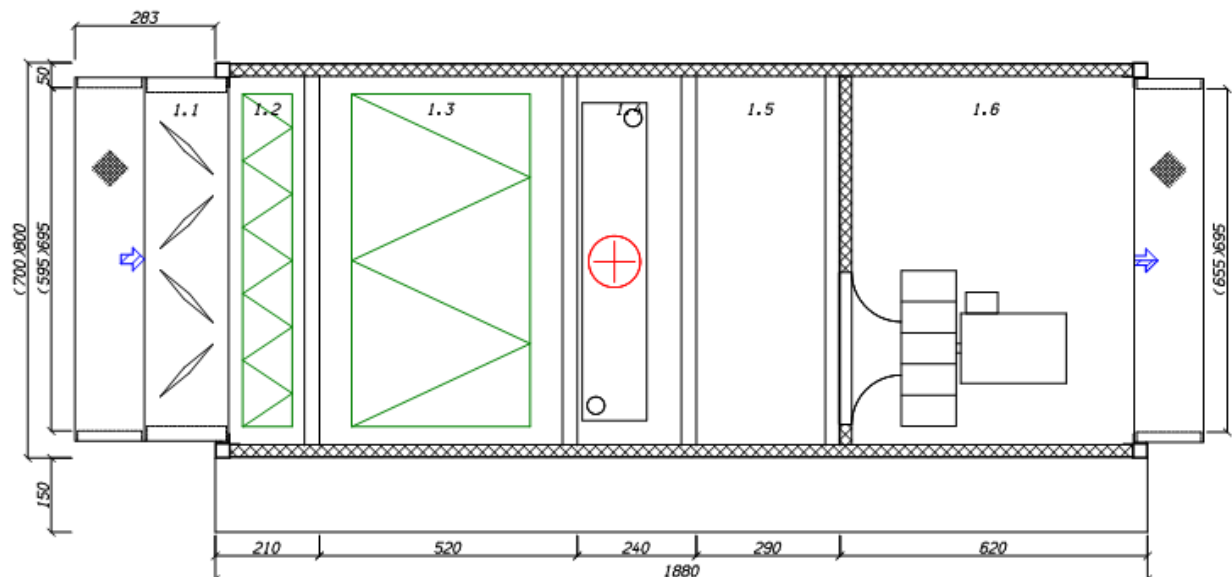
Задача: Прямая; Насос: Нет; Индекс: ВНВ243.1-043-060-02-18-04-2-111-1; $D_k=G1"$; $F_{то}=14.2\text{кв.м}$; $M=14\text{кг}$; $V=3\text{л}$;
 Фланцы: Нет; $Q_T=36\text{кВт}$; $K_f=6\%$; $L_v=2790(\text{н.у.})\text{куб.м/ч}$; $t_{вн}=-22^\circ\text{C}$; $t_{вк}^*=16^\circ\text{C}$; $t_{вк}=16^\circ\text{C}$; $v_{то}=3.6\text{кг/куб.м/с}$;
 $dP_v\text{_оборуд.}=51\text{Па}$; $G_{ж}=1309\text{кг/ч}$; $t_{жн}^*=85^\circ\text{C}$; $t_{жк}^*=65^\circ\text{C}$; $t_{жн}=85^\circ\text{C}$; $t_{жк}=61.7^\circ\text{C}$; $w=0.6\text{м/с}$; $dP_{ж}^*<30\text{кПа}$; $dP_{ж}=1.3\text{кПа}$;
 Сторона_обсл: справа; $dP_v=51.2\text{Па}$; $M=41\text{кг}$

1.5. Камера промежуточная

Исп. Базовое; $L=320\text{мм}$; Сторона_обсл: справа; $dP_v=1.2\text{Па}$; $M=23\text{кг}$

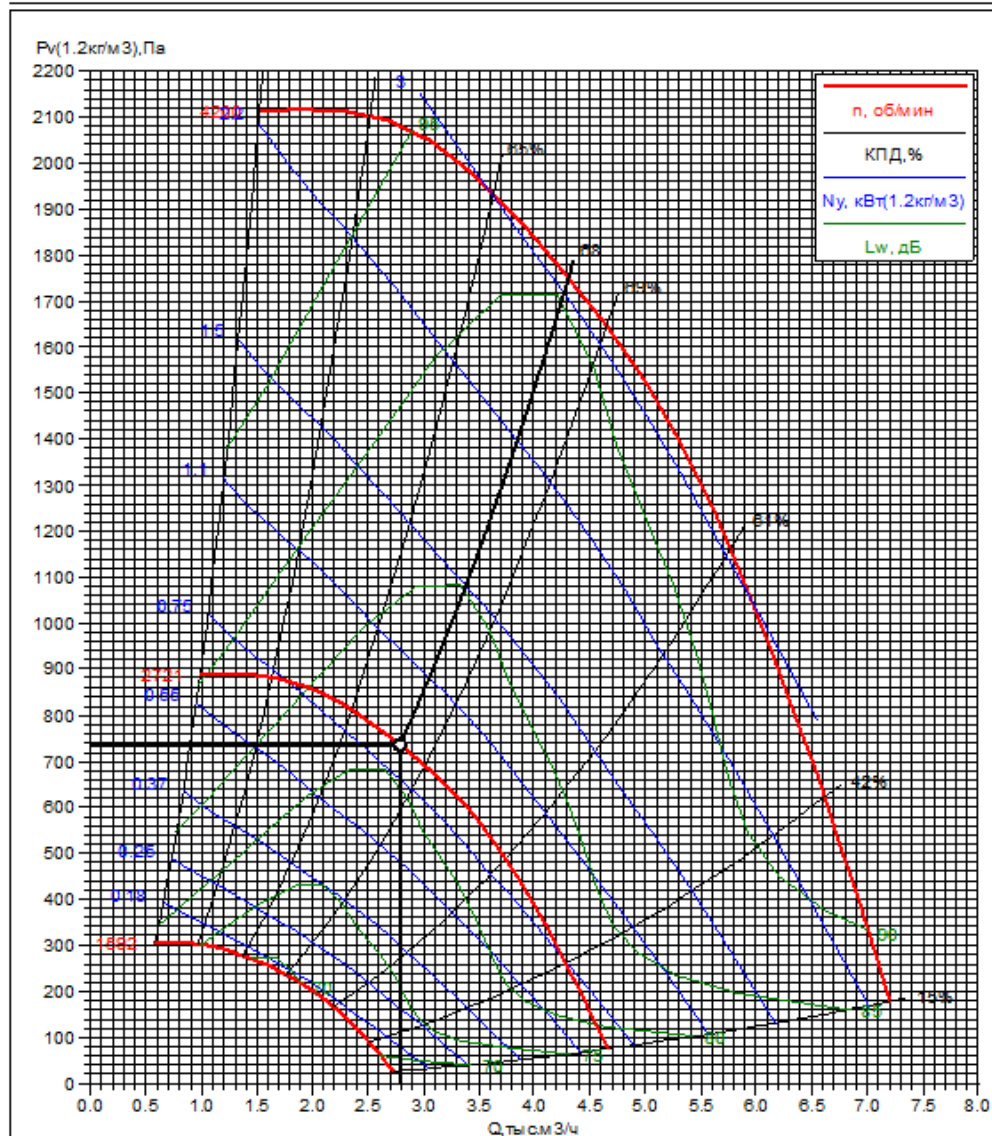
1.6. Вентилятор ВСК

Индекс: ВОСК62-032-00110-02-1-О-У3; Выхлоп: по оси; Сеть_вых: Да; $H=0\text{м}$; $t_v=19.9^\circ\text{C}$; $R_{о\text{,}в}=1.2\text{кг/куб.м}$;
 $R_{конд}=385\text{Па}$; $R_{сеть}=350\text{Па}$; $L_v=2790\text{куб.м/ч}$; $R_{полн}=735\text{Па}$; $R_{ст}=733\text{Па}$; $V_{вых}=1.6\text{м/с}$; $n_{рк}=2721\text{мин-1}$; $N_p=0.84\text{кВт}$;
 $\text{КПД}=68.1\%$; $L_{sum\text{,}вх}=80.9\text{дБ}$; $L_{sum\text{,}вых}=88.9\text{дБ}$; $L_{sum\text{,}вх(A)}=78.5\text{дБ(A)}$; $L_{sum\text{,}вых(A)}=84.4\text{дБ(A)}$; Эл. двиг. А71В2F;
 $N_y=1.1\text{кВт}$; $n_{дв}=2820\text{мин-1}$; $M=11\text{кг}$; $\text{Кзаг}=79\%$; Двиг. расчет оптимальный; Частота рег: Да; $f_{рег}=48\text{Гц}$;
 Верт. вых: ТВГ100-0595-0695-0140-20-2-1; Сторона_обсл: справа; $M=81\text{кг}$



Продолжение Приложения Л

1.6. Вентилятор ВСК



Индекс: ВСК62-032-00110-02-1-0-УЗ $P_{ст}=733$ Па $KPD=68.1\%$ Эл. двиг: А71В2F
 R_0 в=1.2 кг/куб.м $V_{вых}=1.6$ м/с $L_{сум}=88.9$ дБ (А) $N_u=1.1$ кВт
 $L_w=2790$ куб.м/ч $n_{рк}=2721$ мин⁻¹ $L_{сум\ вх}=80.9$ дБ $n_{дв}=2820$ мин⁻¹
 $R_{полн}=735$ Па $N_p=0.84$ кВт $L_{сум\ вых}=88.9$ дБ $f_{рег}=48$ Гц

Продолжение Приложения Л



ПАСПОРТ

Дефлектор сварной

Серия 5.904-51



г. Екатеринбург

2017 год.

Продолжение Приложения Л

Общие сведения о дефлекторе.

Дефлектор серии 5.904-51 сварной изготовлен ООО «ВЗ Аэровент».

Дефлектор предназначен для установки на вытяжных шахтах в системах естественной вентиляции (при отсутствии или недостаточности теплового давления). Они позволяют использовать ветровое давление.

Для обеспечения эффективной работы дефлекторы устанавливаются на 1,5 – 2 м выше конька крыши.

Дефлектор изготовлен в соответствии с КД, разработанной «ЦНИИПРОМЗДАНИЙ».

Присоединительные размеры дефлекторов приняты в соответствии с нормируемыми размерами воздуховодов по СНиП 2.04.05-86 и присоединительными размерами узлов прохода вентиляционных вытяжных шахт через покрытия промышленных зданий по серии типовых конструкций 5.904-45.

Транспортирование и хранение

Транспортирование дефлекторов допускается любым видом закрытого транспорта. При транспортировании следует избегать чрезмерных толчков и ударов во избежание повреждения (вмятин и искажения форм), а также отслаивания покрытия.

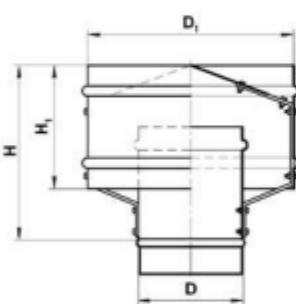
Хранение дефлекторов следует производить в закрытом помещении с естественной вентиляцией при температуре окружающего воздуха от -60 до +85 С_о и относительной влажности не более 85% при температуре окружающего воздуха +25 С_о. В воздухе не должно быть примесей, вызывающих коррозию дефлектора.

Техническое обслуживание

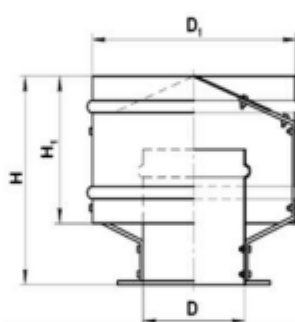
Систематически проверять состояние антикоррозионного покрытия дефлектора, в случае его нарушения производить необходимый ремонт.

Регулярно в сроки, установленные рабочей инструкцией с учетом технологии производства, обследовать загрязненность дефлектора.

нипельное соединение



СЕРИЯ 5.904-51



Габаритные размеры

Нипельное соединение					
D, мм	D1, мм	H, мм	H1, мм	δ, мм	m, кг
100	180	170	120	0,5	0,6
125	225	210	150		0,96
140	252	240	170		1,53
160	288	270	190		1,97
180	324	300	216		2,39
200	360	340	240		2,96
225	405	400	270		3,63
250	450	425	285		4,51
280	504	450	320		5,47
315	567	540	370		7,08
355	639	595	425	8,82	
400	720	640	450	11,87	
450	810	730	540	14,96	
500	900	840	575	18,87	
560	1008	935	670	24,46	
630	1134	1010	685	33,18	
710	1278	1120	790	54,36	
800	1440	1320	930	79,3	
900	1620	1500	980	95,29	

Продолжение Приложения Л

СЕРИЯ 5.904-51					
D, мм	D ₁ , мм	H, мм	H ₁ , мм	δ, мм	m, кг
100	200	170	120	0,5	1,6
125	250	210	150		2,2
140	280	240	170	0,7	2,6
160	320	270	190		3,1
180	360	300	215		3,8
200	400	340	240		4,7
250	480	425	285		6,4
280	530	450	320		7,5
315	615	540	370		10,4
400	750	640	450		15,5
500	990	840	575		27,6
630	1190	1010	685		41,7
710	1320	1120	790	1,0	67
800	1550	1320	930		90
900	1770	1500	980		111,3
1000	2020	1705	1230		153,6
1250	2500	2125	1500		230

Транспортирование и хранение

Изделие может транспортироваться любым видом транспорта при условии соблюдения инструкций при перевозке грузов на данном виде транспорта

Гарантийные обязательства

Изготовитель гарантирует соответствие вентиляционных решеток требованиям ТУ при соблюдении условий транспортирования, хранения и указаний по эксплуатации.

Гарантийный срок составляет 12 месяцев с момента ввода изделия в эксплуатацию, но не более 18 месяцев с момента отгрузки изделия в адрес заказчика.

Условия предоставления гарантийных обязательств:

Гарантия не распространяется на случаи выхода из строя по вине потребителя или из-за несоблюдения требований, указанных в данном паспорте, а также при нарушении целостности упаковки производителя.

1. Отсутствие внешних механических повреждений.
2. Соблюдение всех рекомендаций производителя, правил монтажа, подключения и сдачи в эксплуатацию.
3. Отсутствие несогласованных с производителем изменений конструкции изделия.

При рекламации наличие наклейки со штампом ОТК на изделие обязательно!

Уважаемый покупатель! ООО «ВЗ Аэровент» благодарит Вас за покупку!

Свои предложения и пожелания Вы можете направить по адресу:

Россия, 620085, Екатеринбург, ул. Монтёрская, д. 3А офис 307

или по e-mail: info@vpk66.ru

Контактный телефон: +7 (343) 216-97-71; 8-800-777-04-78.

www.vpk66.ru.

