101000 | МОСКВА | МЯСНИЦКАЯ 46/2 СТР.3 | ООО «ПИ «АРЕНА» | +7 495 641 23 17 | PIARENA.RU | INFO@PIARENA.RU

ЗАКАЗЧИК: ООО «ГЛОБАЛСТРОЙТЕХ»

«МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ ДВОРЕЦ СПОРТА, ВХОДЯЩИЙ В СОСТАВ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОГО КОМПЛЕКСА СПОРТИВНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ С СООТВЕТСТВУЮЩЕЙ ИНФРАСТРУКТУРОЙ» ПО АДРЕСУ: ГОРОД МОСКВА, ВОЛОКОЛАМСКОЕ ШОССЕ, ВЛ.71/10»

П Р О Е К Т Н А Я Д О К У М Е Н Т А Ц И Я

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

Подраздел 4
Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети

Часть 1
Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепло-холодоснабжение. Холодильный центр. Противодымная вентиляция. Вентиляция и кондиционирование

Д771520/19-ИОС4.1

Том 5.4.1

МОСКВА 27.07.2021 г.

101000 | МОСКВА | МЯСНИЦКАЯ 46/2 СТР.3 | ООО «ПИ «АРЕНА» | +7 495 641 23 17 | PIARENA.RU | INFO@PIARENA.RU

ЗАКАЗЧИК: ООО «ГЛОБАЛСТРОЙТЕХ»

«МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ ДВОРЕЦ СПОРТА, ВХОДЯЩИЙ В СОСТАВ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОГО КОМПЛЕКСА СПОРТИВНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ С СООТВЕТСТВУЮЩЕЙ ИНФРАСТРУКТУРОЙ» ПО АДРЕСУ: ГОРОД МОСКВА, ВОЛОКОЛАМСКОЕ ШОССЕ, ВЛ.71/10»

П Р О Е К Т Н А Я Д О К У М Е Н Т А Ц И Я

Раздел 5

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

Подраздел 4

Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепловые сети

Часть 1

Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, тепло-холодоснабжение. Холодильный центр. Противодымная вентиляция. Вентиляция и кондиционирование

Д771520/19-ИОС4.1

Том 5.4.1

Генеральный директор	Бекмухамедов Е.Е.
Главный инженер	Мухин А.Д.
Главный архитектор проекта	Гурчев В.А.
Главный инженер проекта	Кривошеев О.В.

МОСКВА 27.07.2021 г.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Содержание

Шифр	Наименование	Примечание
	Титульный лист ООО ПИ «Арена»	
Д771520/19-ИОС4.1.С	Содержание	
Д771520/19-ИОС4.1.ПЗ	Текстовая часть	
Д771520/19-ИОС4.1.П1	Приложение №1. Расчет теплопотерь	
Д771520/19-ИОС4.1.П2	Приложение №2. Таблица воздухообмена	
Д771520/19-ИОС4.1.П3	Приложение №3. Характеристики отопительно-вентиляционных систем	
Д771520/19-ИОС4.1.П4	Приложение №4. Расчет теплопритоков	
Д771520/19-ИОС4.1.П5	Приложение №5. Расчет ВТЗ	
Д771520/19-ИОС4.1.П6	Приложение №6. Расчет противодымной вентиляции	
Д771520/19-ИОС4.1.П7	Приложение №7. Расчет воздухообмена бассейна	
Д771520/19-ИОС4.1.П8	Приложение №8. Расчет фанкойлов	
Д771520/19-ИОС4.1.П9	Приложение №9. i-d диаграммы	
Д771520/19-ИОС4.1.П10	Приложение №10. Расчет общеобменной вентиляции	
Д771520/19-ИОС4.1 л.1	Принципиальная схема отопления.	
Д771520/19-ИОС4.1 л.2	Принципиальная схема теплоснабжения.	
Д771520/19-ИОС4.1 л.3	Пож. отсек №1. Функциональные схемы общеобменной вентиляции №1	
Д771520/19-ИОС4.1 л.4	Пож. отсек №2. Функциональные схемы общеобменной вентиляции №2	
Д771520/19-ИОС4.1 л.5	Пож. отсек №2. Функциональные схемы общеобменной вентиляции №3	
Д771520/19-ИОС4.1 л.6	Пож. отсек №2. Функциональные схемы общеобменной вентиляции №4	
Д771520/19-ИОС4.1 л.7	Пож. отсек №2. Функциональные схемы общеобменной вентиляции №5	
Д771520/19-ИОС4.1 л.8	Пож. отсек №3. Функциональные схемы общеобменной вентиляции №6	
Д771520/19-ИОС4.1 л.9	Пож. отсек №3. Функциональные схемы общеобменной вентиляции №7	
Д771520/19-ИОС4.1 л.10	Принципиальная схема противодымной вентиляции	
Д771520/19-ИОС4.1 л.11	Принципиальная схема холодоснабжения	
Д771520/19-ИОС4.1 л.12	Принципиальная схема холодоснабжения вентустановок	
Д771520/19-ИОС4.1 л.13	Принципиальная схема фанкойлов	
Д771520/19-ИОС4.1 л.14	Принципиальные схемы обвязки	
Д771520/19-ИОС4.1.СО	Спецификация оборудования и материалов	

Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Д771520/19-ИОС4.1.С

ГАП	Гурчев		04.21
ГИП	Кривошеев		04.21
Разраб.	Могилевич		04.21
Пров.	Лукич		04.21
Н. контр.	Шаталин		04.21

Содержание

Стадия	Лист	Листов
П	1	1

АРЕНА ПРОЕКТНЫЙ ИНСТИТУТ

1. Общие данные

Проектом предусматривается строительство Многофункционального дворца спорта, входящего в состав Многофункционального комплекса спортивной направленности с соответствующей инфраструктурой, по адресу: город Москва, Волоколамское шоссе, вл.71/10. Физкультурно-оздоровительный комплекс предназначен:

- Для организации учебно-тренировочных занятий клиентских групп всех уровней подготовки и проведения соревнований до уровня всероссийских с числом зрителей до 800 человек по видам спорта: «Танцевальный спорт», «Акробатический рок-н-ролл», танцев сальса, брейк-данс, хип-хоп и иных свинговых и современных танцев.
- Для организации учебно-тренировочных занятий клиентских групп любого уровня подготовки и проведения меж клубных соревнований по хоккею.
- Для организации учебно-тренировочных занятий клиентских групп любого уровня подготовки и проведения районных соревнований по плаванию и занятиям водными видами спорта.
- Представление физкультурно-оздоровительных услуг.

Проектная документация на данный раздел разработана на основании:

- Технического задания, утвержденного Заказчиком;
- Архитектурно-строительных чертежей;
- Заданий технологического раздела.

а также с обязательным исполнением следующих норм и правил:

- СП 118.13330.2012 «Общественные здания и сооружения»;
- СП 60.13330.2016 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха»

Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
ГАП		Гурчев			04.21
ГиИП		Кривошеев			04.21
Разраб.		Могилевич			04.21
Пров.		Лукич			04.21
Н. контр.		Шаталин			04.21

Д771520/19-ИОС4.1.ПЗ

Пояснительная записка

Стадия	Лист	Листов
П	1	12

АРЕНА ПРОЕКТНЫЙ ИНСТИТУТ

– *СП 7.13130.2013 «Отопление, вентиляция и кондиционирование. Требования пожарной безопасности»*

– *СП 332.1325800.2017 «Спортивные сооружения. Правила проектирования»*

– *СП 31-112-2004 «Физкультурно-спортивные залы»*

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

Расчетные температуры наружного воздуха приняты в соответствии с СП 131.13330.2018 " Строительная климатология";
Для проектирования систем отопления и вентиляции в холодный период года (параметры Б)
- температура наружного воздуха: -25°С;
- удельная энтальпия: -25,4 кДж/кг;
Продолжительность отопительного периода 205 суток.
Средняя температура отопительного периода -2,2 °С.
Для проектирования кондиционирования в тёплый период года (Параметры А):
- температура воздуха: +26°,
- удельная энтальпия 56,8 кДж/кг
- внутренний воздух +22-24°С.
Расчетные параметры внутреннего воздуха помещений приняты в соответствии с требованиями Технического задания, нормативных документов и представлены в таблице 1.
Температура воздуха в помещениях принята:
- технические и подсобные помещения - +16°С;
- коридоры, фойе, холлы, л/к - +18°С;
- санузлы и умывальные - +18°С;
- административные и бытовые помещения - +20°С;
- обеденные залы, магазины - +20°С;
- раздевальные - +22°С;
- душевые и пред душевые - +24°С;
- спортивные залы - +18°С;
- бассейн для взрослых - +30°С;
- детский бассейн -+31°С.
В спортивном зале со зрителями поддерживается влажность 35%.
Расчетные значения температур в подполье на отм.-2.150 составляют не менее +12°С
Количество наружного воздуха на одного человека в помещениях, оснащенных системами кондиционирования воздуха, не имеющих естественного проветривания, принято по кратности, но не менее:
- 80 м^3/ч для занимающихся в спортзалах;
- 60 м^3/ч в помещениях с длительным пребыванием людей;
- 20 м^3/ч в помещениях с кратковременным (до 2 часов) пребыванием людей.
Количество удаляемого воздуха из помещений санузлов для общего пользования принято:
- 100 м^3/час на унитаз;
- 100 м^3/час на писсуар;
- 75 м^3/час на душевую кабину.

Количество удаляемого воздуха из помещений санузлов принято:
– 50 м³/час на унитаз;
– 75 м³/час на душевую кабину.

Количество работающих в помещениях административного назначения определяется в соответствии с разделом «Технологические решения»

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

Источником теплоснабжения систем отопления, систем вентиляции и ВТЗ, технологии бассейнов и ледовой арены, а также на нужды приготовления горячей воды системы ГВС является проектируемый индивидуальный тепловой пункт (ИТП), расположенный в подвале здания.
Теплоноситель – вода.
Параметры теплоносителя после ИТП:
– отопление: 90/65 °С.
– вентиляция: 90/65 °С.
–технологии бассейнов и ледовой арены: 90/65°С – (летом 70/43 °С).
Потребители тепла по надежности теплоснабжения имеют вторую категорию.

4. Сведения о тепловых нагрузках на отопление, вентиляцию, горячее водоснабжение на производственные и другие нужды

Потребитель	Температурный график	Тепловая нагрузка, кВт	Тепловая нагрузка, Гкал/ч
Отопление	90/65°С	480	0,413
Вентиляция	90/65°С	3062,7	2,634
ВТЗ	90/65°С	308	0,264
Технология бассейнов	90/65°С	670*	0,576*
Технология ледовой арены	90/65°С	300	0,258
ГВС	65/5°С	1077	0,926
ИТОГО:		**5897,7**	**5,071**

** – в т. ч. 21 кВт (0,018 Гкал/ч) на напольное отопление обходных дорожек бассейнов*

5. Обоснование принятых принципиальных решений по отоплению

Для компенсации теплопотерь в проектируемом здании проектом предусматривается водяная система отопления.
Значения приведенного сопротивления теплопередачи приняты по разделу проекта энергоэффективность.
Для помещений административно-бытовых помещений, коридоров, а также лестничных клеток принята радиаторная система отопления. Радиаторная система отопления

запроектирована двухтрубная. В здании принята кольцевая схема с попутным движением теплоносителя. Для лестничных клеток запроектирована тупиковая система.
Запроектированы следующие ветки систем отопления:
Т11.1/Т21.1 – отопление в осях 7-8/А-Б, 7-8/Н-П, 15-16/А-Б, 15-16/Н-П, 25-26/А-Б, 25-26/Н-П
Т11.2/Т21.2 – отопление в осях 8-14/А-Б
Т11.3/Т21.3 – отопление в осях 8-14/Н-П
Т11.4/Т21.4 – отопление в осях 7-8/Б-Н
Т11.5/Т21.5 – отопление в осях 5-7/А-Б
Т11.6/Т21.6 – отопление в осях 16-25/Н-П
Т11.7/Т21.7 – отопление в осях 16-25/А-Б
Т11.8/Т21.8 – отопление в осях 27-28/А-П

Для помещений спортивных залов запроектирована смешанная система отопления: дежурная радиаторная для поддержания температуры не ниже +12 градусов круглосуточно и воздушная система отопления, совмещенная с вентиляцией, поддерживающая нормируемую температуру в рабочее время.
Для компенсации теплопотерь в помещениях с электрооборудованием проектом предусматривается электрическая система отопления. Для этих целей проектом предусматривается установка электрических конвекторов, подключение осуществить согласно ПУЭ.
В помещениях бассейнов предусматривается подогрев обходных дорожек, подключенные к системе теплоснабжения бассейнов через смесительные узлы. Параметры теплоносителя – 50/40 °С.
Отопление техподполья на отм. -2.150 не предусматривается. Поддержание температуры в техподполье предусматривается перетоком тепла с 1 этажа.
Трубопроводы отопления прокладываются под потолком нижележащего этажа по периметру здания.
В качестве отопительных приборов приняты напольные и настенные стальные конвекторы. Для обеспечения регулирования теплоотдачи каждый отопительный прибор, комплектуется термостатической головкой.
Отопительные приборы, предусмотренные для компенсации теплопотерь в лестничной площадке, термостатическими головками не комплектуются.
На входах в здание запроектированы воздушно-тепловые завесы, по одной на каждую входную дверь.
Для удаления воздуха в проекте предусмотрены воздушные краны у приборов и автоматические воздух отводчики на стояках.
Опорожнение системы производится через спускные краны, расположенные на каждой ветке в ИТП.
Магистральные трубопроводы и стояки системы отопления предусматриваются из стальных труб согласно ГОСТ 3262-75 (для трубопроводов Ø40 и менее), ГОСТ 10704-91 (для трубопроводов Ø50 и более).
Все трубопроводы систем отопления и теплоснабжения подлежат изоляции. В качестве изоляционного материала применена трубная изоляция из вспененного каучука K-Flex ST. Перед изоляцией металлические трубопроводы окрашиваются грунтовкой ГФ-031 в два слоя.

Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

6. Обоснование принятых принципиальных решений по вентиляции

В здании проектом предусматриваются системы приточно-вытяжной вентиляции с механическим побуждением.
Системы принудительной приточно-вытяжной вентиляции разработаны в соответствии, с указанными исходными данными и расчетными параметрами, с учетом функционального назначения отдельных групп помещений и их эксплуатационного режима.
Самостоятельные системы вентиляции предусматриваются для следующих групп помещений:

Пожарный отсек №1

- *Помещение стоянки ледозаливочных машин и помещение загрузки (В1.1, В1.2)*
- *Раздевалки (П5, В5.1, В5.2);*
- *Холодильная станция ледовой арены (П6, В6.1, В6.2, В6.3);*
- *Игровая комната (П7, В7);*
- *Помещения администрации (П25, В25.1, В25.2, В25.3, В25.4, В25.5).*

Пожарный отсек №2

- *Водоподготовка бассейнов (П2, В2.1, В2.2, В2.3, П4, В4.1, В4.2, В4.3, В4.4);*
- *ИТП (П3, В3);*
- *Бассейны для взрослых и детский (П8.1, В8.1, П8.2, В8.2, П9.1, В9.1, П9.2, В9.2);*
- *Обеденные залы и кухня (П10, В10.1, В10.2, В10.3, В10.4, В10.5, В10.6, В10.7);*
- *Вестибюль, гардеробные, с/у, ПУИ, склад, инвентарные, сушилки для формы (П11, В11.1, В11.2, В11.3, В11.4, В11.5, В11.6, В11.7, В11.8);*
- *Раздевалки (П12, В12.1, В12.2);*
- *Инфракрасные кабины (В12.3, В12.4);*
- *Помещение для нанесения автозагара (П14, В14);*
- *Зал брейк-данса (П15, В15);*
- *Зал акробатического рок-н-рола (П16, В16);*
- *Блок помещений медицинского назначения (П17, В17.1, В17.2);*
- *Зал хореографии (П18, В18);*
- *Универсальный спортивный зал (П22, В22);*

- *Зал ОФП (П23, В23);*
- *Тренажерный зал (П24, В24);*
- *Конференц-зал (П27, В27);*
- *Холодильный центр (П28, В28);*
- *Помещения судей (П32, В32);*
- *Вент камера №3 (П33, В33);*
- *Служебные помещения (П36, В36);*
- *Электрические помещения (П37, В37);*
- *Помещение № 3.047 на 3 этаже (П38, В38);*
- *Помещение охраны-ночной режим (П40, В40).*

- ***Пожарный отсек №3***

- *Раздевалки (П13, В13.1, В13.2);*
- *Зал с площадкой и трибунами на 800 зрителей (ПВ19.1, В19.1, ПВ19.2, В19.2, ПВ19.3);*
- *VIP-ложи и лаунж зона (П20, В20, В20.2);*
- *Вестибюль, гардеробные, с/у, ПУИ, камера хранения (П21, В21.1, В21.2, В21.3, В21.4, В21.5);*
- *Аппаратные (П26, В26);*
- *Обеденные залы и кухни (П29, В29.1, В29.2, В29.3, В29.4, П30, В30.1, В30.2, В30.3, В30.4);*
- *Бутики (П31, В31);*
- *Помещения судей (П32, В32);*
- *Зал многоцелевого назначения (П34, В34, П35, В35).*
- *Помещение охраны и диспетчерской пожарной пост-ночной режим (П39, В39).*

Приточные установки включают в свой состав:

- *Заслонка с электроприводом;*
- *Секции фильтрации;*
- *Калорифер обогрева;*
- *Секция охладителя;*
- *Секция вентилятора;*
- *Комплект гибких вставок;*
- *Шумоглушители*

В системах П8.3/В8.3, П19.3/В19.3, П20/В20.1, П21/В21.1, П24/В24, П26/В26, П27/В27, П33/В33 предусматривается установка рекуператора.
Системы П15/В15, П16/В16, П18/В18, П22/В22, П23/В23, П34/В34, П35/В35 оснащены секцией рециркуляции воздуха и обеззараживанием воздуха
Системы ПВ19.1 и ПВ19.2 оснащаются адиабатным увлажнением.
Система ПВ19.3 работает только при соревнованиях.
Сам процесс подготовки воздуха на системах ПВ8.1, ПВ8.2, ПВ9.1, ПВ9.2, ПВ19.1 и ПВ19.2 показаны в I-d диаграмме -приложение №9.
Для обеспечения резервирования систем вентиляции, обслуживающих помещения с постоянным пребыванием людей в помещениях с круглогодичным, круглосуточным режимом работы (охрана и пожарный пост с диспетчерской) предусмотрены системы П39, В39, П40 и В40.
Вентиляционное оборудование располагается в венткамерах, расположенных на 3 и 4 этажах здания.
Количество воздуха, подаваемого и вытягиваемого из помещения, приняты согласно Приложения №2:
Воздухообмены для указанных групп помещений определены расчетами или приняты по кратностям, в соответствии с требованиями нормативных документов РФ (см. приложении №10)
В помещениях буфета заложен дисбаланс между обеденным залом и помещениями кухни для предотвращения проникновения запах с кухни.
Воздуховоды предусматриваются из оцинкованной стали по ГОСТ 19904-90 класса "Н", толщина которой принимается согласно СП 60.13330.2012 «Отопление, вентиляция и кондиционирование» (приложение Л). Воздуховоды с нормируемыми пределами огнестойкости (в том числе теплозащитные и огнезащитные покрытия в составе их конструкций) предусмотрены из негорючих материалов, при этом толщина стали принята не менее 0,8 мм.
На приточных вентиляционных системах воздуховоды предусматриваются в тепловой изоляции.
На вентиляционных сетях предусматривается установка дроссель-клапанов, необходимых для балансировки систем.
Противопожарные клапаны на системах общеобменной вентиляции установлены на каждом пересечении стены категорийных помещений, на входе и выходе из вент камеры, а также, на входе и выходе из вертикальных шахт.

Предусмотрены пожарные клапана КЛОП-2 с пределом огнестойкости 60 мин., нормально открытый, с электромеханическим приводом BELIMO на 220 В, с соединительной коробкой и клеммой колодкой.
Все приемные решетки, необходимые для забора свежего воздуха, располагаются на расстоянии от нижней части не менее 2 м от поверхности земли.
Выброс условно чистого воздуха осуществляется на кровлю. Расстояния от выбросных до заборных устройств приняты согласно рекомендаций ГОСТ Р ЕН 13779-2007 и действующих строительных норм и правил на территории РФ.

7. Обоснование принятых принципиальных решений по кондиционированию

Для ассимиляция тепло избытков и поддержания комфортных климатических условий в помещениях предусмотрена система кондиционирования воздуха.
Система кондиционирования запроектирована на базе центральных кондиционеров и фанкойлов.
Холодоснабжение осуществляется от холодильной станции, расположенной на 4 этаже и кровле здания.

Расчетом получены следующие значения потребности холода:

Приточные установки	*1035,9 кВт*
Фанкойлы	*189,0 кВт*
Всего	*1224,9 квт*

Схема холодильного центра выполнена по двухконтурной схеме с установкой 2-х рабочих холодильных машин ХМ1(624 кВт) и ХМ2(624 кВт) (по 50%-мощности каждый) с выносными конденсаторами воздушного охлаждения.
Холод носителем является вода с параметрами 7-12°С.
Циркуляция воды производится при помощи 2-х рабочих насосов.
Каждый насос работает на свой контур.
Регулирование температуры в системе осуществляется трехходовым клапаном, на разделение потоков.
Резервирование насосных контуров холодоснабжения выполняется по схеме N+1, (1рабочий + 1 резервный).
Производство холода предусматривается в летний и переходный период, для:
-холодоснабжения приточных установок;
-холодоснабжения фанкойлов;
Производство холода в зимний период не предусматривается.
В вестибюле и административных помещениях устанавливаются двухтрубные фанкойлы
Сеть системы холодоснабжения предусматривается из стальных труб по ГОСТ и представляет собой магистральные трубопроводы, расположенные в подшивных потолках, к которым подключены стояки, предусмотренные в коммуникационных шахтах. Стояки подключаются с обязательной установкой запорной и спускной арматуры.
Предусматривается тепловая изоляция Техно Николь.
Проектом предусмотрены скользящие подвижные опоры труб системы холодоснабжения.
Поверхность трубопроводов перед нанесением тепловой изоляции, а также кронштейны, каркасы покрываются антикоррозийным покрытием.

Удаление воздуха из системы холодоснабжения осуществляется через воздухосборники, установленные в верхних точках магистралей, и автоматические воздух отводчики, установленные на узлах управления охладителями; для спуска воды из систем в низших точках устанавливаются спускные краны.
На трубопроводах систем холодоснабжения, в местах пересечения перекрытий, стен и перегородок, предусмотреть гильзы. Кольцевой зазор между гильзой и трубопроводом заложить несгораемым материалом.
Для помещений с особыми технологическими требованиями: серверная, аппаратные, поддержание температурного режима производиться с помощью сплит систем с зимним комплектом. Предусмотрено 100% резервирование.
Расчетом получены следующие значения потребности холода с помощью сплит систем с зимним комплектом:
Серверные, аппаратные, узел ввода: 64 кВт

8. Обоснование принятых принципиальных решений по противодымной вентиляции

В здании запроектированы механические системы дымоудаления, компенсации дымоудаления и подпора воздуха.
Системы вытяжной противодымной вентиляции запроектированы из коридоров более 15м, без естественного проветривания при пожаре.
Во все коридоры, из которых удаляется дым при пожаре, предусмотрены системы компенсации дымоудаления.
Системы приточной противодымной вентиляции предусмотрены для зон безопасности, лифтов.
Приточная противодымная система для зоны безопасности работает в 2х режимах:
1. При открытой двери, когда идет эвакуация людей, работает вентилятор, рассчитанный на объем воздуха, проходящий через открытую дверь.
2. При закрытой двери, работает вентилятор, рассчитанный на расход воздуха, проходящий через щель закрытой двери, при этом включен нагрев воздуха.
Вентиляторы систем противодымной вентиляции устанавливаются на кровле.
Воздуховоды приняты класса П, с пределом огнестойкости:
EI 120 – на системах, защищающие шахты лифтов с режимом перевозки пожарных подразделений,
EI 60 – на системах, защищающие зоны безопасности,
EI 30 – из коридоров.
При прокладке в рамках пожарного отсека в общих шахтах – с пределами огнестойкости не менее EI 30 и согласно Приложения В СП 7.13130.2013.
В системах противодымной вентиляции здания используется оборудование производства РФ, имеющее сертификаты соответствия и пожарной безопасности.
Воздуховоды для вытяжных систем противодымной вентиляции применяются из листовой стали по ГОСТ 14918-80, ГОСТ 19903-74 толщиной 1,5 мм, фланцевое соединение на сварку.*
Воздуховоды для приточных систем противодымной вентиляции применяются из листовой оцинкованной горячекатаной стали по ГОСТ 14918-80, ГОСТ 19903-74 толщиной не менее 0,8 мм класса герметичности В.*
Звукоизоляционные и теплоизоляционные материалы вентиляционного оборудования предусмотрены из негорючих материалов.

Системы вентиляции, кондиционирования и воздушного отопления должны автоматически отключаться при возникновении пожара в здании.

На системах подпора воздуха предусмотрены пожарные клапана КЛОП-2 с пределом огнестойкости 60 мин, нормально закрытый, с реверсивным приводом BELIMO на 220 В, с соединительной коробкой и клеммой колодкой.

На системах дымоудаления предусмотрены дымовые клапана КЛАД-3 канального типа- нормально закрыт, с реверсивным приводом BELIMO на 220 В, расположенным снаружи клапана.

9. Описание систем автоматизации и диспетчеризации процесса регулирования отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.

Системы отопления, вентиляции и теплоснабжения оснащаются средствами автоматического регулирования, дистанционного управления и контроля.

Приточные и вытяжные системы поставляются комплектно со средствами автоматизации и с управляющим модулем.

Управляющий модуль обеспечивает:

- регулирование температуры приточного воздуха;

- управление приводом воздушной заслонки;

- управление работой и контроль состояния вентилятора;

- защиту калорифера от замораживания по температуре воздуха и обратной воды;

- контроль загрязнения воздушного фильтра;

- включение системы и индикацию рабочего режима («Включено», «Авария»);

- отключение системы при возникновении аварийных ситуаций (в т.ч. по сигналам системы пожаротушения);

Системы поставляются комплектно с дистанционным пультом, на который выводится информация об их состоянии.

Проектом предусматривается автоматическое блокирование электроприемников систем вентиляции для отключения всех общеобменных систем при пожаре.

Отключение производится централизованно прекращением подачи электропитания на распределительные щиты, при этом сохраняется электропитание цепей защиты от замораживания.

10. Акустические мероприятия

Предусматриваются необходимые мероприятия, исключающие проникновение шума и вибраций от работающего оборудования систем отопления, вентиляции и кондиционирования в обслуживаемые помещения здания и на прилегающие территории.

При этом выполняются требования СН 2.2.4/2.18.562-96. К этим мероприятиям относятся:

- *Установка вентиляторов и насосов на специальных виброизолирующих основаниях с амортизаторами.*
- *Подсоединение вентиляторов и насосов к сетям воздуховодов и трубопроводов при помощи гибких вставок.*

- *Перед установкой на место вентиляторы подлежат динамической балансировке, насосы – пробному пуску для проверки подшипников и центровки колес.*
- *Установка шумоглушителей на магистральных воздуховодах и акустических развязках, установка шумоглушителей на ответвлениях в отдельные помещения, а также – на воздух заборах и выбросах.*
- *Скорости движения воздуха по воздуховодам принять: в ответвлениях до 5 м/сек, в магистралях до 8 м/сек.*
- *Канальные вентиляторные доводчики соединяются с решетками гибкими шум глушащими воздуховодами.*
- *Применение оборудования с пониженным уровнем шума.*

11. Энергосбережение.

При разработке принципиальных решений систем отопления, вентиляции и кондиционирования здания предусмотрено:

- *устройство эффективных наружных ограждающих конструкций зданий и заполнений световых проемов;*
- *устройство центрального качественного и индивидуального регулирования для систем центрального водяного отопления;*
- *использование рекуператоров для подогрева наружного воздуха;*
- *качественное регулирование теплопроизводительности калориферов приточных установок, центральных кондиционеров;*
- *устройство систем авторегулирования потребления тепла приточными установками;*
- *устройство систем авторегулирования потребления холода центральными кондиционерами, вентиляторными доводчиками;*
- *устройство теплоизоляции магистральных трубопроводов систем теплоснабжения, отопления современным высокоэффективным теплоизолирующим материалом;*
- *устройство индивидуальных терморегуляторов на каждом отопительном приборе, позволяющих постоянно поддерживать в помещениях требуемую температуру, что сокращает непроизводительные затраты теплоты на перегрев помещений;*

- *установка приборов учета и контроля потребляемого тепла;*
- *подача в помещения минимальной (санитарной) нормы наружного воздуха;*
- *для предотвращения врывания холодного воздуха на входах в здание – предусмотрена установка воздушно-тепловых завес.*

№ пом	Наименование помещения	Площадь, м2	Твн, °С	Тнар, °С	ΔТ, °С	Стена					окна/двери						Пол			Потолок			Добавки (1+β)n				Суммарные теплопотери, Вт
						L,м	Н,м	Sогр, м²	R, м²°С/Вт	Qст, Вт	L,м	Н,м	Sогр, м²	R, м²°С/Вт	Потери на инфильтрацию	Qо, Вт	Sогр, м²	R, м²°С/Вт	Qпол, Вт	Sогр, м²	R, м²°С/Вт	Qпот, Вт	Ориентация	Продуваемость	Ветер	Итого	
	Подвал (-3.400)																										
0.001	Тамбур	5.95	16	-25	41	0.0	0	0.0		0	0.0		0.0	0.690		0.5	5.95	14.20	17							1.05	**19**
0.002	Хлораторная	7.40	16	-25	41	0.0	0	0.0		0	0.0		0.0	0.690		0.5	7.40	14.20	21			4.0				1.05	**27**
0.003	Склад хлора	13.90	16	-25	41	0.0	0	0.0		0	0.0		0.0	0.690		0.5	13.90	14.20	40			4.0				1.05	**47**
0.004	Водоподготовка	262.45	16	-25	41	7.3	3.55	25.9	3.92	271	0.0		0.0	0.690		0.5	262.45	14.20	758			4.0				1.05	**1 085**
0.005	Коридор	694.90	16	-25	41	27.5	3.55	97.6	3.92	1 021	0.0		0.0	0.690		0.5	694.90	14.20	2006			4.0				1.05	**3 184**
0.006	Тамбур	16.50	16	-25	41	2.4	3.55	6.4	3.92	67	1.0	2.1	2.1	0.690		0.5	16.50	14.20	48			4.0				1.05	**125**
0.007	Хлораторная	8.30	16	-25	41	0.0	0	0.0		0	0.0		0.0	0.690		0.5	8.30	14.20	24			4.0				1.05	**30**
0.008	Склад хлора	5.90	16	-25	41	2.9	3.55	10.3	3.92	108	0.0		0.0	0.690		0.5	5.90	14.20	17			4.0				1.05	**136**
0.009	Водоподготовка	119.30	16	-25	41	7.1	3.55	25.2	3.92	264	0.0		0.0	0.690		0.5	119.30	14.20	344			4.0				1.05	**643**
0.010	Насосная	52.65	16	-25	41	7.0	3.55	22.8	3.92	238	1.0	2.1	2.1	0.690		0.5	52.65	14.20	152			4.0				1.05	**414**
0.011	ИТП	71.65	16	-25	41	10.5	3.55	37.3	3.92	390	0.0		0.0	0.690		0.5	71.65	14.20	207			4.0				1.05	**631**
0.012	Венткамера	38.60	16	-25	41	0.0	0	0.0		0	0.0		0.0	0.690		0.5	38.60	14.20	111			4.0				1.05	**122**
0.013	Тамбур	12.80	16	-25	41	7.0	3.55	22.8	3.92	238	1.0	2.1	2.1	0.690		0.5	12.80	14.20	37			4.0				1.05	**293**
0.014	Техподполье	297.85	16	-25	41	41.2	2.1	86.5	3.92	905	0.9		0.0	0.690		0.5	297.85	14.20	860			4.0				1.05	**1 858**
0.015	Техподполье	2402.90	16	-25	41	47.2	2.1	99.1	3.92	1 037	1.8		0.0	0.690		0.5	2402.90	14.20	6938			4.0				1.05	**8 378**
0.016	Техподполье	2093.10	16	-25	41	157.0	2.1	324.0	3.92	3 389	2.7	2.1	5.7	0.690		0.5	2093.10	14.20	6043			4.0				1.05	**9 909**
0.017	Насосная	8.55	16	-25	41	5.0	3.55	15.7	3.92	164	1.0	2.1	2.1	0.690		0.5	8.55	14.20	25			4.0				1.05	**203**
0.018	Машинное отделение	9.00	16	-25	41	0.0	0	0.0		0	0.0		0.0	0.690		0.5	9.00	14.20	26			4.0				1.05	**32**
0.019	Коридор	98.90	16	-25	41	2.3	3.55	8.2	3.92	85	0.0		0.0	0.690		0.5	98.90	14.20	286			4.0				1.05	**394**
0.020	Склад	107.95	16	-25	41	8.6	3.55	30.5	3.92	319	0.0		0.0	0.690		0.5	107.95	14.20	312			4.0				1.05	**667**
0.021	Склад	58.75	16	-25	41	0.0	0	0.0		0	0.0		0.0	0.690		0.5	58.75	14.20	170			4.0				1.05	**183**
0.022	Машинный зал	225.05	16	-25	41	5.5	3.55	19.5	3.92	204	0.0		0.0	0.690		0.5	225.05	14.20	650			4.0				1.05	**901**
0.024	Коридор	147.75	16	-25	41	58.9	3.55	207.0	3.92	2 165	1.0	2.1	2.1	0.690		0.5	147.75	14.20	427			4.0				1.05	**2 726**
0.025	Тамбур	12.90	16	-25	41	0.0	0	0.0		0	0.0		0.0	0.690		0.5	12.90	14.20	37			4.0				1.05	**44**
0.026	Машинное отделение	4.25	16	-25	41	0.0	0	0.0		0	0.0		0.0	0.690		0.5	4.25	14.20	12			4.0				1.05	**18**
0.027	Монтажный приямок	25.85	16	-25	41	19.5	3.55	69.2	3.92	724	0.0		0.0	0.690		0.5	25.85	14.20	75			4.0				1.05	**843**
	1 Этаж (0.000)																										
1.001	Тамбур	14.05	16	-25	41	5.9	4.45	17.1	2.35	299	3.8	2.4	9.1	0.890	254	674			0			0	5	0	10	1.20	**1 168**
1.002	Вестибюль	247.35	16	-25	41	40.1	4.45	29.5		0	33.1	4.5	149.0	0.890	1 542	8 403			0			0	0	0	0	1.05	**8 824**
1.003	Охрана	9.90	20	-25	45	2.8	4.45	9.1	2.35	174	1.6	2.1	3.4	0.890	167	336			0			0	5	0	10	1.20	**613**
1.006	ЛК-3 (потери с кровли)		16	-25	41	21.0	2.7	53.6	2.0	1 098	1.5	2.1	3.2	0.890		145			0	0.0	3.2	0	10	5	5	1.25	**1 554**
1.006	ЛК-3	26.35	16	-25	41	3.4	21.3	56.2	2.0	1 152	0.8	20	16.2	0.890		748			0	26.4	3.2	342.968	5	5	5	1.20	**2 691**
1.007	Лифтовая холл	17.00	16	-25	41					0				0.890		0			0			0				1.05	**0**
1.008	Тамбур	3.00	18	-25	43					0				0.890		0			0			0				1.05	**0**
1.009	Раздевальная на 25 человек	65.80	22	-25	47					0				0.890		0			0			0				1.05	**0**
1.010	Сушилка для формы,амуниции и коньков	5.90	18	-25	43					0				0.890		0			0			0				1.05	**0**
1.011	Душевая	8.30	24	-25	49					0				0.890		0			0			0				1.05	**0**
1.012	С/у МГН с душевой	6.00	18	-25	43					0				0.890		0			0			0				1.05	**0**
1.013	Умывальня	2.30	18	-25	43					0				0.890		0			0			0				1.05	**0**
1.014	Уборная	4.25	18	-25	43					0				0.890		0			0			0				1.05	**0**
1.015	Тамбур	2.80	18	-25	43					0				0.890		0			0			0				1.05	**0**
1.016	Раздевальная на 25 человек	64.30	22	-25	47					0				0.890		0			0			0				1.05	**0**
1.017	Сушилка для формы,амуниции и коньков	5.80	18	-25	43					0				0.890		0			0			0				1.05	**0**
1.018	Душевая	8.30	24	-25	49					0				0.890		0			0			0				1.05	**0**
1.019	С/у МГН с душевой	6.00	18	-25	43					0				0.890		0			0			0				1.05	**0**
1.020	Умывальня	4.00	18	-25	43					0				0.890		0			0			0				1.05	**0**
1.021	Уборная	2.55	18	-25	43					0				0.890		0			0			0				1.05	**0**
1.022	Тамбур	2.80	16	-25	41					0				0.890		0			0			0				1.05	**0**
1.023	Коридор	10.45	16	-25	41					0				0.890		0			0			0				1.05	**0**
1.024	Ледовая арена	2399.55	18	-25	43									0.890													**0**
1.025	Помещение стоянки ледозаливочных машин	83.80	16	-25	41									0.890													**0**
1.028	Помещение загрузки склада	46.10	16	-25	41	9.7	4.45			0	4.2	3.8	15.8	0.890		726			0			0	10	0	0	1.15	**834**
1.029	Коридор	51.65	16	-25	41					0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	**0**
1.030	Лифтовой холл	14.30	16	-25	41		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	**0**
1.031	ЛК-6 (потери на кровле)		16	-25	41	21.0	2.7	53.6	2.0	1 098	1.5	2.1	3.2	0.890		145			0	0.0	3.2	0	10	5	5	1.25	**1 554**
1.031	ЛК-6	26.35	16	-25	41	3.4	21.3	56.2	2.0	1 152	0.8	20	16.2	0.890		748			0	26.4	3.2	342.968	10	5	5	1.25	**2 803**
1.032	Тамбур	3.00	16	-25	41		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	**0**

Приложение №1.
Расчет теплопотерь

№ пом	Наименование помещения	Площадь, м2	Tвн, °C	Tнар, °C	ΔT, °C	Стена					окна/двери						Пол			Потолок			Добавки (1+β)n				Суммарные теплопотери, Вт
						L,м	H,м	Sогр, м²	R, м²°C/Вт	Qст, Вт	L,м	H,м	Sогр, м²	R, м²°C/ Вт	Потери на инфильтрацию	Qо, Вт	Sогр, м²	R, м²°C/ Вт	Qпол, Вт	Sогр, м²	R, м²°C/ Вт	Qпот, Вт	Ориентация	Продуваемость	Ветер	Итого	
1.033	Раздевальная на 25 человек	65.80	22	-25	47		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.034	Сушилка для формы,амуниции и коньков	5.95	18	-25	43		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.035	Душевая	8.45	24	-25	49		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.036	С/у МГН с душевой	6.15	18	-25	43		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.037	Умывальня	2.35	18	-25	43		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.038	Уборная	4.30	18	-25	43		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.039	Тамбур	2.80	16	-25	41		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.040	Раздевальная на 25 человек	64.10	22	-25	47		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.041	Сушилка для формы,амуниции и коньков	5.95	18	-25	43		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.042	Душевая	8.45	24	-25	49		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.043	С/у МГН с душевой	6.15	24	-25	49		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.044	Умывальня	4.10	18	-25	43		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.045	Уборная	2.60	18	-25	43		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.046	Тамбур	2.80	16	-25	41		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.047	Помещение дежурной медсестры с местом проведения анализа вода	16.95	20	-25	45	7.4	4.45	24.1	2.35	462	4	2.2	8.8	0.890		445			0			0	10	0	10	1.25	1 134
1.049	Раздевальная на 32 человека	67.60	22	-25	47		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.050	Умывальня	1.10	18	-25	43		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.051	Уборная	1.05	18	-25	43		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.052	Универсальная кабина	8.55	24	-25	49		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.053	Перддушевая	5.00	22	-25	47		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.054	Душевая	14.85	24	-25	49		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.055	Преддушевая	5.40	22	-25	47		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.056	Раздевальная на 32 человека	67.40	22	-25	47		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.057	Преддушевая	5.40	22	-25	47		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.058	Душевая	14.85	24	-25	49		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.059	Преддушевая	3.25	22	-25	47		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.060	Универсальная кабина	8.85	24	-25	49		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.061	Умывальня	1.20	18	-25	43		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.062	Уборная	2.70	18	-25	43		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.063	Инвентарная	8.30	16	-25	41		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.064	Зал бассейна с чашей 25*21 м на 8 дорожек	771.55	30	-25	55	30.5	13.3	288.7	2.35	6 756	23.4	5	117.0	0.890		7 230			0			0	10	0	10	1.25	17 482
1.065	Место для МГН в бассейне	10.15	30	-25	55		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.066	Коридор	240.95	16	-25	41		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.067	Гардероб для занимающихся	48.65	18	-25	43		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.068	Гардероб для занимающихся	55.90	18	-25	43		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.069	Умывальня	7.35	18	-25	43		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.070	Уборная	8.90	18	-25	43		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.071	Универсальная кабина МГН	5.75	18	-25	43		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.072	ПУИ	3.85	18	-25	43		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.073	Умывальня	8.05	18	-25	43		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.074	Уборная	9.70	18	-25	43		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.075	Помещение для хранения, выдачи прокатных ботинок с коньками и инвентаря	18.05	18	-25	43		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.076	Помещение сушки прогкатных ботинок с коньками и инвентаря	10.15	18	-25	43		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.077	Помещение точки коньков	7.00	18	-25	43		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.078	Подсобное помещение кухни	40.25	18	-25	43	3.6	4.45	12.5	2.35	229	1.6	2.2	3.5	0.890		170			0			0	5	0	10	1.20	479
1.079	Кафе для занимающихся	142.40	20	-25	45		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.084	Тамбур	4.80	18	-25	43		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.085	Раздевальная на 10 человек	38.90	22	-25	47		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.086	Умывальня	1.80	18	-25	43		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.087	Уборная	1.60	18	-25	43		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.088	Душевая	6.00	24	-25	49		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.089	С/У МГН с душевой	8.15	24	-25	49		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.090	Тамбур	6.65	30	-25	55		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0

Приложение №1.
Расчет теплопотерь

№ пом	Наименование помещения	Площадь, м2	Tвн, °C	Tнар, °C	ΔT, °C	Стена					окна/двери						Пол			Потолок			Добавки (1+β)n				Суммарные теплопотери, Вт
						L,м	H,м	Sогр, м²	R, м²°C/Вт	Qст, Вт	L,м	H,м	Sогр, м²	R, м²°C/ Вт	Потери на инфильтрацию	Qо, Вт	Sогр, м²	R, м²°C/ Вт	Qпол, Вт	Sогр, м²	R, м²°C/ Вт	Qпот, Вт	Ориентация	Продуваемость	Ветер	Итого	
1.091	Помещение для хранения пересадочных колясок	5.95	30	-25	55		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.092	Бассейн для обучения плаванию 10*6	145.85	30	-25	55	9	4.45	21.1	2.35	493	7.6	2.5	19.0	0.890		1 174			0			0	5	0	10	1.20	2 000
1.093	Помещение медсестры и дежурного тренера	33.30	20	-25	45	3.4	4.45	11.6	2.35	222	1.6	2.2	3.5	0.890		178			0			0	5	0	10	1.20	480
1.094	Инвентарная	5.10	16	-25	41		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.095	Помещение для хранения пересадочных колясок	6.15	30	-25	55		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.096	Тамбур	6.50	30	-25	55		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.097	С/у МГН с душевой	7.00	24	-25	49		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.098	Душевая	6.00	24	-25	49		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.099	Раздевальная на 10 человек	40.30	22	-25	47		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.100	Умывальня	1.75	18	-25	43		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.101	Уборная	1.55	18	-25	43		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.102	Тамбур	5.40	16	-25	41		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.103	ПУИ	7.20	18	-25	43		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.104	Вестибюль для занимающихся	215.90	16	-25	41	3.4	4.45	10.9	2.35	190	1.7	2.5	4.3	0.890		196			0			0	10	0	5	1.20	463
1.105	Холл для судей	115.40	16	-25	41	9.7	4.45	35.4	2.35	618	3.3	2.4	7.8	0.890		357			0			0	5	0	10	1.20	1 170
1.106	Раздевальная судей	16.90	22	-25	47		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.107	С/у МГН	5.05	18	-25	43		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.108	С/у МГР	5.05	18	-25	43		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.109	Уборная	2.05	18	-25	43		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.110	Умывальная	2.25	18	-25	43		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.111	Раздевальная судей	18.80	22	-25	47		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.112	Стойка администратора	5.00	20	-25	45		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.114	Душевая	1.90	24	-25	49		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.115	Душевая	2.20	24	-25	49		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.116	Гардероб судей	14.05	20	-25	45		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.117	Лифтовой холл	6.65	16	-25	41		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.118	ЛК-2 (потери с кровли)		16	-25	41	19.6	3.6	67.1	2.0	1 376	1.5	2.3	3.5	0.890		159			0			0	10	5	5	1.25	1 918
1.118	ЛК-2	24.20	16	-25	41	3.4	21.3	57.1	2.0	1 170	0.8	19	15.4	0.890		708			0	24.2	3.2	310.063	5	5	5	1.20	2 625
1.119	ЛК-9	59.00	16	-25	41		4.5	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.120	Лифтовый холл	22.70	16	-25	41		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.121	Тренерская	11.80	20	-25	45		4.2	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.122	Душевая	1.65	24	-25	49		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.123	Умывальня	1.30	18	-25	43		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.124	Уборная	1.10	18	-25	43		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.125	Тренерская	12.10	20	-25	45		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.126	Умывальная	1.60	18	-25	43		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.127	Уборная	1.30	18	-25	43		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.128	Душевая	1.65	24	-25	49		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.129	ЛК-7 (потери с кровли)		16	-25	41	19.6	3.6	67.1	2.0	1 376	1.5	2.3	3.5	0.890		159			0			0	10	5	5	1.25	1 918
1.129	ЛК-7	24.20	16	-25	41	3.4	21.3	57.1	2.0	1 170	0.8	19	15.4	0.890		708			0	24.2	3.2	310.063	10	5	5	1.25	2 734
1.130	Узел ввода СС	25.45	16	-25	41	3.55	4.45	15.8	2.35	276			0.0	0.890		0			0			0	10	0	0	1.15	317
1.132	Помещение нанесения автозагара	174.75	22	-25	47		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.133	Тамбур	13.65	16	-25	41		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.134	Склад	202.40	16	-25	41		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.135	Коридор	25.50	16	-25	41	9.1	4.45	24.7	2.35	432	4.2	3.8	15.8	0.890		726			0			0	10	0	5	1.20	1 389
1.136	Раздевальная на 90 человек	138.00	22	-25	47		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.137	Умывальная	4.70	18	-25	43		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.138	Универсальная кабина	6.60	18	-25	43		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.139	Уборная	12.00	18	-25	43		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.140	Душевая	21.35	24	-25	49		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.141	Преддушевая	6.80	24	-25	49		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.142	Душевая	16.50	24	-25	49		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.143	Тамбур	4.35	16	-25	41		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.144	ПУИ	13.60	18	-25	43		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.163	ПУИ	14.30	18	-25	43		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.164	Тамбур	4.75	16	-25	41		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0

Приложение №1.
Расчет теплопотерь

№ пом	Наименование помещения	Площадь, м2	Tвн, °C	Tнар, °C	ΔT, °C	Стена					окна/двери						Пол			Потолок			Добавки (1+β)n				Суммарные теплопотери, Вт
						L,м	H,м	Sогр, м²	R, м²°C/Вт	Qст, Вт	L,м	H,м	Sогр, м²	R, м²°C/ Вт	Потери на инфильтрацию	Qо, Вт	Sогр, м²	R, м²°C/ Вт	Qпол, Вт	Sогр, м²	R, м²°C/ Вт	Qпот, Вт	Ориентация	Продуваемость	Ветер	Итого	
1.165	Раздевальная на 90 человек	139.30	22	-25	47		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.166	Преддушевая	6.8	24	-25	49		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.167	Душевая	16.55	24	-25	49		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.168	Душевая	21.35	24	-25	49		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.169	Уборная	11.90	18	-25	43		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.170	Универсальная кабина	6.35	18	-25	43		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.171	Умывальная	7.90	18	-25	43		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.172	Зона регистрации спортсменов	90.25	20	-25	45		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.173	ПУИ	13.50	18	-25	43		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.174	Тамбур	4.25	16	-25	41		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.175	Раздевальная на 90 человек	138.40	22	-25	47		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.176	Душевая	16.50	24	-25	49		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.177	Душевая	21.35	24	-25	49		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.178	Преддушевая	6.80	24	-25	49		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.179	Умывальная	4.55	18	-25	43		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.180	Уборная	12.00	18	-25	43		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.181	Универсальная кабина	6.55	18	-25	43		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.200	Раздевальная на 90 человек	139.25	22	-25	47		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.201	Универсальная кабина	7.90	18	-25	43		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.202	Умывальная	6.35	18	-25	43		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.203	Уборная	11.90	18	-25	43		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.204	Преддушевая	7.10	24	-25	49		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.205	Душевая	22.40	24	-25	49		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.206	Душевая	17.45	24	-25	49		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.207	Тамбур	4.75	16	-25	41		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.208	ПУИ	14.30	16	-25	41		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.209	Имидж студии для спортсменов	19.15	22	-25	47		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.210	Магазин специализированных товаров	70.35	20	-25	45		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.212	ПУИ	7.00	18	-25	43		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.213	Универсальный санузел МГН	5.70	18	-25	43		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.214	Умывальная	12.35	18	-25	43		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.215	С/У зрителей	36.10	18	-25	43		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.216	Камера хранения	20.00	18	-25	43	2.8	4.45	6.2	2.35	114	2.5	2.5	6.3	0.890		302			0			0	10	0	10	1.25	519
1.217	Гардероб для занимающихся	113.85	20	-25	45		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.218	Касса	7.20	20	-25	45		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.219	Коридор	12.40	16	-25	41		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.220	Стойка администратора	17	20	-25	45		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.221	Гардероб для зрителей	113.90	20	-25	45		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.223	Умывальная	12.35	18	-25	43		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.224	С/У зрителей	38.55	18	-25	43		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.225	Умывальная	3	18	-25	43		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.226	Уборная	2.35	18	-25	43		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.227	ПУИ	7.00	18	-25	43		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.228	ЛК-8	24.20	16	-25	41	3.4	25.9	67.8	2.0	1 390	0.8	25	20.2	0.890		932			0	24.2	3.2	310.063	10	0	5	1.20	3 159
1.229	Лифтовый холл	10.15	16	-25	41		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.230	Подъемник с холлом	9.30	16	-25	41	3.7	4.45	16.5	2.0	338			0.0	0.890		0			0			0	10	0	10	1.25	422
1.231	Помещение загрузки	7.75	16	-25	41	6.7	4.45	25.8	2.35	450	1.6	2.5	4.0	0.890		184			0			0	10	5	10	1.30	825
1.235	Диспетчерская,пожарный пост	14.55	20	-25	45	3.9	4.45	12.7	2.35	244	1.25	3.7	4.6	0.890		234			0			0	10	0	10	1.25	597
1.236	Охрана	14.40	20	-25	45	3.9	4.45	12.7	2.35	244	1.25	3.7	4.6	0.890		234			0			0	10	0	10	1.25	597
1.238	Вестибюль VIP	58.90	16	-25	41	17	4.45	69.4	2.35	1 211	2.5	2.5	6.3	0.890		288			0			0	10	5	10	1.30	1 948
1.239	Лифтовый холл	10.15	16	-25	41		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.240	ЛК-1	24.20	16	-25	41	3.4	25.9	67.8	2.0	1 390	0.8	25	20.2	0.890		932			0	24.2	3.2	310.063	5	0	5	1.15	3 028
1.242	Коридор	116.35	16	-25	41	42.3	4.45	158.0	2.35	2 757	14.4	2.1	30.2	0.890		1 393			0			0	10	0	10	1.25	5 187
1.243	Тамбур	3.00	16	-25	41		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.244	Тамбур	3.00	16	-25	41		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.245	Закассовый вестибюль	32.05	16	-25	41		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.246	Гардеробная	2.80	16	-25	41		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	0
1.248	Кассовый вестибюль	32.05	16	-25	41	10.4	4.45	33.8	2.35	589	5	2.5	12.5	0.890		576			0			0	10	0	5	1.20	1 398

Приложение №1.
Расчет теплопотерь

№ пом	Наименование помещения	Площадь, м2	Tвн, °C	Tнар, °C	ΔT, °C	Стена					окна/двери						Пол			Потолок			Добавки (1+β)n				Суммарные теплопотери, Вт
						L,м	H,м	Sогр, м²	R, м²°C/Вт	Qст, Вт	L,м	H,м	Sогр, м²	R, м²°C/ Вт	Потери на инфильтрацию	Qо, Вт	Sогр, м²	R, м²°C/ Вт	Qпол, Вт	Sогр, м²	R, м²°C/ Вт	Qпот, Вт	Ориентация	Продуваемость	Ветер	Итого	
1.249	ПУИ	6.65	18	-25	43		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	**0**
1.250	Коридор	24.60	16	-25	41		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	**0**
1.251	ПУИ	6.65	18	-25	43		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	**0**
1.252	Моечная столовой посуды	12.80	18	-25	43		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	**0**
1.253	Кладовая	9.75	16	-25	41	2.4	4.45	9.0	2.35	157	0.8	2.1	1.7	0.890		77			0			0	5	0	10	1.20	**281**
1.254	Помещение зав.производством	6.00	20	-25	45		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	**0**
1.255	Моечная кухонной посуды	6.00	18	-25	43	3	4.45	11.7	2.35	214	0.8	2.1	1.7	0.890		81			0			0	5	0	10	1.20	**354**
1.256	Кладовая	6.40	16	-25	41		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	**0**
1.257	Бытовое помещение	4.30	20	-25	45		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	**0**
1.258	Душевая	2.15	24	-25	49		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	**0**
1.259	Бытовое помещение	7.15	20	-25	45		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	**0**
1.260	Душевая	1.8	24	-25	49		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	**0**
1.261	Умывальная	1.35	18	-25	43		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	**0**
1.262	Уборная	1.35	18	-25	43		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	**0**
1.263	Загрузочная	8.60	16	-25	41	2.3	4.45	7.0	2.35	122	1.3	2.5	3.3	0.890		150			0			0	5	0	10	1.20	**326**
1.264	Кладовая пищевых отходов	5.15	16	-25	41		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	**0**
1.265	Кладовая и моечная оборотной тары	4.20	16	-25	41	1.8	4.45	6.3	2.35	110	0.8	2.1	1.7	0.890		77			0			0	5	0	0	1.10	**207**
1.266	Тамбур	6.55	16	-25	41	1.7	4.45	5.5	2.35	95	1	2.1	2.1	0.890		97			0			0	5	0	10	1.20	**231**
1.267	Кладовая тары и моечная тары	6.30	16	-25	41		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	**0**
1.268	Сауна	7.80	70	-25	95		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	**0**
1.269	Сауна	7.80	70	-25	95		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	**0**
1.270	Гардероб для зрителей	22.70	20	-25	45		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	**0**
1.271	Комната для оказания первой медецинской помощи	10.10	20	-25	45		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	**0**
1.272	Помещение отхоодов	5.60	16	-25	41		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	**0**
1.273	Коридор	33.15	16	-25	41	12.3	4.45	45.9	2.35	801	4	2.2	8.8	0.890		405			0			0	5	0	10	1.20	**1 448**
1.274	Коридор	133.85	16	-25	41		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	**0**
1.275	Коридор	22.75	16	-25	41	8.5	4.45	34.5	2.35	601	1.6	2.1	3.4	0.890		155			0			0	10	0	10	1.25	**945**
1.276	Инвентарная для вендинга	8.20	16	-25	41	4.2	4.45	186.9		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	**0**
1.278	Помещение разминки	500.85	18	-25	43		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	**0**
1.279	Электрощитовая	33.45	16	-25	41	6.1	4.45	27.1	2.0	556			0.0	0.890		0			0			0	5	0	10	1.20	**668**
1.281	Помещение разминки	500.90	18	-25	43		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	**0**
1.282	Коридор	328.70	16	-25	41		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0	5	0	10	1.20	**0**
1.283	Коридор	116.35	16	-25	41	42.3	4.45	154.8	2.35	2 701	15.2	2.2	33.4	0.890		1 540			0			0				1.05	**4 453**
1.284	Касса	5.30	20	-25	45		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0	5	0	10	1.20	**0**
1.285	Касса	5.10	20	-25	45		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	**0**
1.286	Касса	7.00	20	-25	45		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0	5	0	10	1.20	**0**
1.287	Уывальная	1.65	18	-25	43		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	**0**
1.288	Уборная	1.20	18	-25	43		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0	5	0	10	1.20	**0**
1.289	Комната отдыха охраны	18.15	20	-25	45	2.8	4.45	12.5	2.35	239			0.0	0.890		0			0			0				1.05	**251**
1.290	Тренерская	12.00	20	-25	45		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0	5	0	10	1.20	**0**
1.291	Душевая	1.65	24	-25	49		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	**0**
1.292	Уывальная	1.70	18	-25	43		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0	5	0	10	1.20	**0**
1.293	Уборная	1.50	18	-25	43		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	**0**
1.294	Судейская	12.00	20	-25	45		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0	5	0	10	1.20	**0**
1.295	Умывальная	1.70	18	-25	43		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	**0**
1.296	Уборная	1.50	18	-25	43		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0	5	0	10	1.20	**0**
1.297	Душевая	1.60	24	-25	49		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	**0**
1.298	Тамбур	10.65	16	-25	41		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0	5	0	10	1.20	**0**
1.299	Вестибюль	790.10	16	-25	41	39	4.45	85.1	2.35	1 485	23.9	3.7	88.4	0.890		4 074			0			0				1.05	**5 837**
1.300	Тамбур	20.45	16	-25	41		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0	5	0	10	1.20	**0**
1.301	Тамбур	15.80	16	-25	41		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	**0**
1.302	Душевая	1.60	24	-25	49		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0	5	0	10	1.20	**0**
1.303	Душевая	1.65	24	-25	49		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	**0**
	2 Этаж (+4.800)								2.5	0																	**0**
2.001	ПБЗ	17.00	16	-25	41			0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	**0**
2.002	Коридор	164.65	16	-25	41			0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	**0**
2.003	Коридор	9.20	16	-25	41		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	**0**

№ пом	Наименование помещения	Площадь, м2	Tвн, °C	Tнар, °C	ΔT, °C	Стена					окна/двери						Пол			Потолок			Добавки (1+β)n				Суммарные теплопотери, Вт
						L,м	H,м	Sогр, м²	R, м²°C/Вт	Qст, Вт	L,м	H,м	Sогр, м²	R, м²°C/ Вт	Потери на инфильтрацию	Qо, Вт	Sогр, м²	R, м²°C/ Вт	Qпол, Вт	Sогр, м²	R, м²°C/ Вт	Qпот, Вт	Ориентация	Продуваемость	Ветер	Итого	
2.004	Детский центр	59.05	20	-25	45	9.7	4.45	35.2	2.35	673	3.2	2.5	8.0	0.890		404			0			0	5	0	10	1.20	**1 293**
2.005	Аппаратная	11.05	18	-25	43		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	**0**
2.006	ПУИ	6.70	18	-25	43		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	**0**
2.009	Уборная	6.80	18	-25	43		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	**0**
2.010	Душевая	1.80	24	-25	49		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	**0**
2.011	Универсальный санузел МГН	7.95	18	-25	43		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	**0**
2.012	Уборная	12.25	18	-25	43		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	**0**
2.013	Умывальная	7.05	18	-25	43		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	**0**
2.014	Умывальная	7.05	18	-25	43		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	**0**
2.015	Уборная	12.25	18	-25	43		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	**0**
2.016	Универсальный санузел МГН	7.95	18	-25	43		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	**0**
2.018	Универсальный санузел	5.30	18	-25	43		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	**0**
2.021	Электрощитовая	6.70	16	-25	41		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	**0**
2.022	Коридор	13.90	16	-25	41		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	**0**
2.023	Серверная	8.75	16	-25	41		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	**0**
2.024	Тех.помещение	68.80	16	-25	41	9.7	4.45	43.2	2.35	753			0.0	0.890		0			0			0	10	0	10	1.25	**941**
2.025	ПБЗ	14.30	16	-25	41		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	**0**
2.026	Тамбур	2.85	16	-25	41	9.6	4.45	42.7		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	**0**
2.027	Раздевальная на 50 человек	71.80	22	-25	47	8.3	4.45	36.9	2.35	739			0.0	0.890		0			0			0	10	0	10	1.25	**923**
2.028	Умывальная	3.35	18	-25	43		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	**0**
2.029	Уборная	6.90	18	-25	43		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	**0**
2.030	Универсальная кабина МГН	9.50	24	-25	49		4.45	0.0		0			0.0	0.658		0			0			0				1.05	**0**
2.031	Преддушевая	3.30	24	-25	49		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	**0**
2.032	Душевая	19.90	24	-25	49		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	**0**
2.034	Тамбур	2.85	16	-25	41		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	**0**
2.035	Раздевальная на 50 человек	73.85	22	-25	47		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	**0**
2.037	Преддушевая	3.30	24	-25	49		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	**0**
2.038	Душевая	20.05	24	-25	49		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	**0**
2.039	Универсальная кабина МГН	9.30	24	-25	49		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	**0**
2.040	Умывальная	3.35	18	-25	43		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	**0**
2.041	Уборная	7.20	18	-25	43		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	**0**
2.042	Коридор	67.40	16	-25	41	3.1	4.45	11.2	2.35	196	1.6	1.6	2.6	0.890		118			0			0	10	0	10	1.25	**392**
2.043	Аппаратная	8.95	16	-25	41		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	**0**
2.044	Коридор	236.30	16	-25	41		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	**0**
2.045	Зал брейк данса 20*30	590.75	12	-25	37	21	13.5	179.5	2.35	2 826	10.4	10	104.0	0.890		4 324			0	590.8	3.2	6938.97	5	0	10	1.20	**16 906**
		590.75	18	12	6	21	13.5	179.5	2.35	458	10.4	10	104.0	0.890		701			0	590.8	3.2	1125.24	5	0	10	1.20	**2 742**
2.046	Зал акробатического рок-н-ролла 20*30	596.20	12	-25	37	21	13.5	179.5	2.35	2 826	10.4	10	104.0	0.890		4 324			0	596.2	3.2	7002.98	5	0	10	1.20	**16 983**
		596.20	18	12	6	21	13.5	179.5	2.35	458	10.4	10	104.0	0.890		701			0	596.2	3.2	1135.62	5	0	10	1.20	**2 754**
2.047	ПБЗ	6.65	16	-25	41		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	**0**
2.048	Коридор	195.35	16	-25	41		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	**0**
2.049	Массажная	17.70	22	-25	47	3.7	4.45	13.7	2.35	274	1.5	1.9	2.8	0.890		147			0			0	5	0	10	1.20	**504**
2.050	ПУИ	5.75	18	-25	43		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	**0**
2.051	Универсальный санузел МГН	5.40	18	-25	43		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	**0**
2.052	Ожидальная	12.65	20	-25	45		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	**0**
2.053	Кабинет врача	19.50	20	-25	45	6.5	4.45	23.4	2.35	448	3	1.9	5.6	0.890		281			0			0	5	0	10	1.20	**874**
2.054	Процедурная	13.75	20	-25	45	4.8	4.45	17.2	2.35	329	2.25	1.9	4.2	0.890		210			0			0	5	0	10	1.20	**648**
2.055	Помещение персонала	5.40	20	-25	45		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	**0**
2.056	ПУИ	9.90	18	-25	43		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	**0**
2.057	Коридор	43.05	16	-25	41		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	**0**
2.058	Уборная	1.60	18	-25	43		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	**0**
2.059	Умывальная	1.40	18	-25	43		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	**0**
2.060	Судейская коллегия	35.70	20	-25	45		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	**0**
2.061	Судейская коллегия	34.05	20	-25	45		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	**0**
2.062	Помещения оформления допинг проб	20.40	20	-25	45		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	**0**
2.063	Ожидальная	19.10	20	-25	45		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	**0**
2.065	Допинг-контроль	14.50	20	-25	45		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	**0**
2.066	Уборная	1.65	18	-25	43		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	**0**
2.067	Умывальная	1.20	18	-25	43		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	**0**

Приложение №1.
Расчет теплопотерь

№ пом	Наименование помещения	Площадь, м2	Tвн, °C	Tнар, °C	ΔT, °C	Стена					окна/двери						Пол			Потолок			Добавки (1+β)n				Суммарные теплопотери, Вт
						L,м	H,м	Sогр, м²	R, м²°C/Вт	Qст, Вт	L,м	H,м	Sогр, м²	R, м²°C/ Вт	Потери на инфильтрацию	Qо, Вт	Sогр, м²	R, м²°C/ Вт	Qпол, Вт	Sогр, м²	R, м²°C/ Вт	Qпот, Вт	Ориентация	Продуваемость	Ветер	Итого	
2.068	Судейская коллегия	37.35	20	-25	45		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	**0**
2.069	Судейская коллегия	40.30	20	-25	45		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	**0**
2.070	Помещение организаторов	42.35	20	-25	45		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	**0**
2.071	ПБЗ	36.00	16	-25	41		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	**0**
2.072	Фойе для занимающихся	123.95	16	-25	41		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	**0**
2.073	Универсальный санузел МГН	6.00	18	-25	43		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	**0**
2.074	Уборная	4.55	18	-25	43		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	**0**
2.075	Умывальная	5.75	18	-25	43		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	**0**
2.076	Умывальная	5.75	18	-25	43		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	**0**
2.077	Уборная	4.35	18	-25	43		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	**0**
2.078	Инвентарная	90.90	16	-25	41		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	**0**
2.079	Инструкторская	25.45	20	-25	45	3.6	4.45	16.0	2.35	307			0.0	0.890		0			0			0	10	0	0	1.15	**353**
2.080	Зал хореографии 12*15	161.70	12	-25	37	14	12.6	147.7	2.35	2 325	5.6	5	28.0	0.890		1 164			0	161.7	3.2	1899.33	10	0	10	1.25	**6 736**
		161.70	18	12	6	14	12.6	147.7	2.35	377	5.6	5	28.0	0.890		189			0	161.7	3.2	308	10	0	10	1.25	**1 092**
2.081	Площадка 48*52 м с требунами на 800 зрителей	3594.15	12	-25	37	105.6	21.5	1710.4	2.35	26 930	56	10	560.0	0.890		23 281			0	3594.2	3.2	42217	10	5	10	1.30	**120 156**
		3594.15	18	12	6	105.6	21.5	1710.4	2.35	4 367	56	10	560.0	0.890		3 775			0	3594.2	3.2	6846	10	5	10	1.30	**19 485**
2.082	Фойе	290.20	16	-25	41	41	8.35	41.8	2.35	728	36	8.4	300.6	0.890		13 848			0	290.2	3.2	3777.21	10	0	10	1.25	**22 942**
2.083	Коридор	18.30	16	-25	41		8.25	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	**0**
2.084	ПБЗ	10.15	16	-25	41		8.25	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	**0**
2.085	Подсобные помещения буфета	7.25	18	-25	43	2.6	8.25	21.5	2.35	392			0.0	0.890		0			0			0	10	0	10	1.25	**491**
2.086	Зал буфета	26.35	20	-25	45	8.8	8.25	72.6	2.35	1 390			0.0	0.890		0			0			0	10	0	10	1.25	**1 738**
2.087	Универсальный санузел МГН	6.10	18	-25	43		8.25	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	**0**
2.088	Коридор	18.30	16	-25	41		8.25	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	**0**
2.089	ПБЗ	10.40	16	-25	41		8.25	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	**0**
2.090	ПУИ с временным хранением отходов	4.30	18	-25	43		8.25	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	**0**
2.091	Зал буфета на 12 посадочных мест	25.75	20	-25	45	8.8	8.25	72.6	2.35	1 390			0.0	0.890		0			0			0	10	0	10	1.25	**1 738**
2.092	Кладовая	6.90	16	-25	41	6.6	8.25	54.5	2.35	950			0.0	0.890		0			0			0	10	5	10	1.30	**1 235**
2.093	Коридор	61.85	16	-25	41		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	**0**
2.094	Коридор	36.15	16	-25	41		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	**0**
2.095	Универсальный санузел МГН	6.10	18	-25	43		8.25	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	**0**
2.096	Коридор	24.60	16	-25	41	2.7	8.25	22.3	2.0	457			0.0	0.890		0			0			0	10	0	10	1.25	**571**
2.097	Санузел	4.55	18	-25	43		8.25	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	**0**
2.098	Гардероб персонала	4.30	18	-25	43		8.25	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	**0**
2.100	Подсобное помещение	7.30	18	-25	43	2.3	8.25	19.0	2.35	347			0.0	0.890		0			0			0	10	0	10	1.25	**434**
2.101	Коридор	14.70	16	-25	41		8.25	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	**0**
2.102	Помещение временного хранения отходов	3.55	16	-25	41		8.25	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	**0**
2.103	Кладовая	11.55	16	-25	41	9	8.25	74.3	2.35	1 295			0.0	0.890		0			0			0	10	5	10	1.30	**1 684**
2.104	Гардероб персонала	4.80	18	-25	43		8.25	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	**0**
2.105	Санузел	3.35	18	-25	43	1.8	8.25	14.9	2.35	272			0.0	0.890		0			0			0	5	0	0	1.10	**299**
2.106	ПУИ	4.30	18	-25	43		8.25	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	**0**
2.107	ПУИ	3.35	18	-25	43		8.25	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	**0**
2.108	Бытовое помещение персонала	11.45	20	-25	45		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	**0**
2.109	Помещение талисмана	8.30	20	-25	45		4.45	0.0		0			0.0	0.890		0			0			0				1.05	**0**
	3 этаж (+9.300)									0																	**0**
3.001	Коридор	163.75	16	-25	41		4.2	0.0		0			0.0	0.890		0			0	163.8	3.15	2131.35				1.05	**2 238**
3.002	ПБЗ	17.00	16	-25	41		4.2	0.0		0			0.0	0.890		0			0	17.0	3.15	221.27				1.05	**232**
3.003	Рабочее помещение фотографов	13.70	20	-25	45		4.2	0.0		0			0.0	0.890		0			0	13.7	3.15	195.714				1.05	**206**
3.004	Тамбур	3.20	16	-25	41		4.2	0.0		0			0.0	0.890		0			0	3.2	3.15	41.6508				1.05	**44**
3.005	ПУИ	6.10	18	-25	43		4.2	0.0		0			0.0	0.890		0			0	6.1	3.15	83.2698				1.05	**87**
3.006	Помещение талисмана	14.95	22	-25	47		4.2	0.0		0			0.0	0.890		0			0	15.0	3.15	223.063				1.05	**234**
3.007	Универсальная кабина МГН	6.45	18	-25	43		4.2	0.0		0			0.0	0.890		0			0	6.5	3.15	88.0476				1.05	**92**
3.008	Инфаркрасная кабина	9.75	22	-25	47		4.2	0.0		0			0.0	0.890		0			0	9.8	3.15	145.476				1.05	**153**
3.009	Кабина для переодевания	2.35	22	-25	47		4.2	0.0		0			0.0	0.890		0			0	2.4	3.15	35.0635				1.05	**37**
3.010	Помещение представителей федерации	30.60	20	-25	45		4.2	0.0		0			0.0	0.890		0			0	30.6	3.15	437.143				1.05	**459**
3.011	Помещение представителей федерации	22.75	20	-25	45		4.2	0.0		0			0.0	0.890		0			0	22.8	3.15	325				1.05	**341**
3.012	Табур	3.20	16	-25	41		4.2	0.0		0			0.0	0.890		0			0	3.2	3.15	41.6508				1.05	**44**
3.013	ПБЗ	14.30	16	-25	41		4.2	0.0		0			0.0	0.890		0			0	14.3	3.15	186.127				1.05	**195**

№ пом	Наименование помещения	Площадь, м2	Tвн, °C	Tнар, °C	ΔT, °C	Стена					окна/двери						Пол			Потолок			Добавки (1+β)n				Суммарные теплопотери, Вт
						L,м	H,м	Sогр, м²	R, м²°C/Вт	Qст, Вт	L,м	H,м	Sогр, м²	R, м²°C/ Вт	Потери на инфильтрацию	Qо, Вт	Sогр, м²	R, м²°C/ Вт	Qпол, Вт	Sогр, м²	R, м²°C/ Вт	Qпот, Вт	Ориентация	Продуваемость	Ветер	Итого	
3.014	Зал ОПФ 18*9 метров	198.40	12	-25	37	11	12	84.0	2.35	1 323	6.4	7.5	48.0	0.890		1 996			0	198.4	3.15	2330.41	10	0	10	1.25	**7 061**
		198.40	18	12	6	11	12	84.0	2.35	214	6.4	7.5	48.0	0.890		324			0	198.4	3.15	377.905	10	0	10	1.25	**1 145**
3.015	Аппаратная	8.00	18	-25	43		4.2	0.0		0			0.0	0.890		0			0	8.0	3.15	109.206				1.05	**115**
3.016	Тамбур	4.95	16	-25	41		4.2	0.0		0			0.0	0.890		0			0	5.0	3.15	64.4286				1.05	**68**
3.017	Уборная	5.05	18	-25	43		4.2	0.0		0			0.0	0.890		0			0	5.1	3.15	68.9365				1.05	**72**
3.018	Душевая	6.80	24	-25	49		4.2	0.0		0			0.0	0.890		0			0	6.8	3.15	105.778				1.05	**111**
3.019	Раздевальная на 12 человек	24.00	22	-25	47		4.2	0.0		0			0.0	0.890		0			0	24.0	3.15	358.095				1.05	**376**
3.020	Тамбур	4.95	18	-25	43		4.2	0.0		0			0.0	0.890		0			0	5.0	3.15	67.5714				1.05	**71**
3.021	Раздевальная на 12 человек	25.85	22	-25	47		4.2	0.0		0			0.0	0.890		0			0	25.9	3.15	385.698				1.05	**405**
3.022	Душевая	6.80	24	-25	49		4.2	0.0		0			0.0	0.890		0			0	6.8	3.15	105.778				1.05	**111**
3.023	Уборная	5.05	18	-25	43		4.2	0.0		0			0.0	0.890		0			0	5.1	3.15	68.9365				1.05	**72**
3.024	Инвентарная	21.00	16	-25	41		4.2	0.0		0			0.0	0.890		0			0	21.0	3.15	273.333				1.05	**287**
3.025	Универсальный спортивный зал 30*20 метров	554.80	12	-25	37	30.8	11.5	228.2	2.35	3 593	16.8	7.5	126.0	0.890		5 238			0	554.8	3.15	6516.7	10	0	10	1.25	**19 185**
		554.80	18	12	6	30.8	11.5	228.2	2.35	583	16.8	7.5	126.0	0.890		849			0	554.8	3.15	1056.76	10	0	10	1.25	**3 111**
3.026	Тренерская	18.70	20	-25	45		4.2	0.0		0			0.0	0.890		0			0	18.7	3.15	267.143				1.05	**281**
3.027	Умывальная	1.70	18	-25	43		4.2	0.0		0			0.0	0.890		0			0	1.7	3.15	23.2063				1.05	**24**
3.028	Уборная	1.55	18	-25	43		4.2	0.0		0			0.0	0.890		0			0	1.6	3.15	21.1587				1.05	**22**
3.029	Душевая	4.00	24	-25	49		4.2	0.0		0			0.0	0.890		0			0	4.0	3.15	62.2222				1.05	**65**
3.030	Рабочее помещение прессы	54.55	20	-25	45		4.2	0.0		0			0.0	0.890		0			0	54.6	3.15	779.286				1.05	**818**
3.031	Аппаратная	8.15	18	-25	43		4.2	0.0		0			0.0	0.890		0			0	8.2	3.15	111.254				1.05	**117**
3.032	ПУИ	5.20	18	-25	43		4.2	0.0		0			0.0	0.890		0			0	5.2	3.15	70.9841				1.05	**75**
3.033	Электрощитовая	18.90	16	-25	41		4.2	0.0		0			0.0	0.890		0			0	18.9	3.15	246				1.05	**258**
3.034	Коридор	197.35	16	-25	41		4.2	0.0		0			0.0	0.890		0			0	197.4	3.15	2568.68				1.05	**2 697**
3.035	Инвентарная	20.40	16	-25	41		4.2	0.0		0			0.0	0.890		0			0	20.4	3.15	265.524				1.05	**279**
3.036	Раздевальная на 12 человек	25.50	22	-25	47		4.2	0.0		0			0.0	0.890		0			0	25.5	3.15	380.476				1.05	**400**
3.037	Уборная	5.05	18	-25	43		4.2	0.0		0			0.0	0.890		0			0	5.1	3.15	68.9365				1.05	**72**
3.038	Душевая	6.80	24	-25	49		4.2	0.0		0			0.0	0.890		0			0	6.8	3.15	105.778				1.05	**111**
3.039	Тамбур	5.00	16	-25	41		4.2	0.0		0			0.0	0.890		0			0	5.0	3.15	65.0794				1.05	**68**
3.040	Тамбур	5.00	16	-25	41		4.2	0.0		0			0.0	0.890		0			0	5.0	3.15	65.0794				1.05	**68**
3.041	Раздевальная на 12 человек	25.85	22	-25	47		4.2	0.0		0			0.0	0.890		0			0	25.9	3.15	385.698				1.05	**405**
3.042	Уборная	5.05	18	-25	43		4.2	0.0		0			0.0	0.890		0			0	5.1	3.15	68.9365				1.05	**72**
3.043	Душевая	6.80	24	-25	49		4.2	0.0		0			0.0	0.890		0			0	6.8	3.15	105.778				1.05	**111**
3.044	Тамбур	29.80	18	-25	43		4.2	0.0		0			0.0	0.890		0			0	29.8	3.15	406.794				1.05	**427**
3.045	Конференц зал	172.50	20	-25	45	14.7	4.2	61.7		0			0.0	0.890		0			0	172.5	3.15	2464.29	10	0	10	1.25	**3 080**
3.046	ПБЗ (МГН)	25.45	16	-25	41	3.6	4.2	15.1	2.35	264			0.0	0.890		0			0	25.5	3.15	331.254	10	0	0	1.15	**684**
3.047	Венткамера ХЦ	159.15	16	-25	41		4.2	0.0		0			0.0	0.890		0			0	159.2	3.15	2071.48				1.05	**2 175**
3.048	Коридор	41.20	16	-25	41		4.2	0.0		0			0.0	0.890		0			0	41.2	3.15	536.254				1.05	**563**
3.049	Тренерская	26.55	20	-25	45		4.2	0.0		0			0.0	0.890		0			0	26.6	3.15	379.286				1.05	**398**
3.050	Душевая	1.90	24	-25	49		4.2	0.0		0			0.0	0.890		0			0	1.9	3.15	29.5556				1.05	**31**
3.051	Умывальная	1.90	18	-25	43		4.2	0.0		0			0.0	0.890		0			0	1.9	3.15	25.9365				1.05	**27**
3.052	Уборная	1.90	18	-25	43		4.2	0.0		0			0.0	0.890		0			0	1.9	3.15	25.9365				1.05	**27**
3.053	Массажная	16.45	22	-25	47		4.2	0.0		0			0.0	0.890		0			0	16.5	3.15	245.444				1.05	**258**
3.054	Бытовое помещение	27.60	20	-25	45		4.2	0.0		0			0.0	0.890		0			0	27.6	3.15	394.286				1.05	**414**
3.055	Умывальная	1.90	18	-25	43		4.2	0.0		0			0.0	0.890		0			0	1.9	3.15	25.9365				1.05	**27**
3.056	Уборная	1.90	18	-25	43		4.2	0.0		0			0.0	0.890		0			0	1.9	3.15	25.9365				1.05	**27**
3.057	Душевая	1.85	24	-25	49		4.2	0.0		0			0.0	0.890		0			0	1.9	3.15	28.7778				1.05	**30**
3.058	Раздевальная на 27 человек	69.65	22	-25	47		4.2	0.0		0			0.0	0.890		0			0	69.7	3.15	1039.22				1.05	**1 091**
3.059	Умывальная	4.00	18	-25	43		4.2	0.0		0			0.0	0.890		0			0	4.0	3.15	54.6032				1.05	**57**
3.060	Уборная	4.85	18	-25	43		4.2	0.0		0			0.0	0.890		0			0	4.9	3.15	66.2063				1.05	**70**
3.061	Душевая	10.75	24	-25	49		4.2	0.0		0			0.0	0.890		0			0	10.8	3.15	167.222				1.05	**176**
3.062	Преддушевая	5.10	22	-25	47		4.2	0.0		0			0.0	0.890		0			0	5.1	3.15	76.0952				1.05	**80**
3.063	Универсальная кабине МГН	6.90	24	-25	49		4.2	0.0		0			0.0	0.890		0			0	6.9	3.15	107.333				1.05	**113**
3.064	Тамбур	5.45	16	-25	41		4.2	0.0		0			0.0	0.890		0			0	5.5	3.15	70.9365				1.05	**74**
3.065	Инвентарная	7.60	16	-25	41		4.2	0.0		0			0.0	0.890		0			0	7.6	3.15	98.9206				1.05	**104**
3.066	Тамбур	5.15	16	-25	41		4.2	0.0		0			0.0	0.890		0			0	5.2	3.15	67.0317				1.05	**70**
3.067	Раздевальная на 27 человек	68.50	22	-25	47		4.2	0.0		0			0.0	0.890		0			0	68.5	3.15	1022.06				1.05	**1 073**
3.068	Универсальная кабина МГН	6.90	24	-25	49		4.2	0.0		0			0.0	0.890		0			0	6.9	3.15	107.333				1.05	**113**
3.069	Преддушевая	5.10	22	-25	47		4.2	0.0		0			0.0	0.890		0			0	5.1	3.15	76.0952				1.05	**80**

№ пом	Наименование помещения	Площадь, м2	Tвн, °C	Tнар, °C	ΔT, °C	Стена					окна/двери						Пол			Потолок			Добавки (1+β)n				Суммарные теплопотери, Вт
						L,м	H,м	Sогр, м²	R, м²°C/Вт	Qст, Вт	L,м	H,м	Sогр, м²	R, м²°C/ Вт	Потери на инфильтрацию	Qо, Вт	Sогр, м²	R, м²°C/ Вт	Qпол, Вт	Sогр, м²	R, м²°C/ Вт	Qпот, Вт	Ориентация	Продуваемость	Ветер	Итого	
3.070	Душевая	10.75	24	-25	49		4.2	0.0		0			0.0	0.890		0			0	10.8	3.15	167.222				1.05	**176**
3.071	Умывальная	2.90	18	-25	43		4.2	0.0		0			0.0	0.890		0			0	2.9	3.15	39.5873				1.05	**42**
3.072	Уборная	4.45	18	-25	43		4.2	0.0		0			0.0	0.890		0			0	4.5	3.15	60.746				1.05	**64**
3.073	Тренажерный зал	298.50	18	-25	43	17	4.2	15.4	2.35	281	13.5	4.2	56.0	0.890		2 707			0	298.5	3.15	4074.76	5	0	10	1.20	**8 476**
3.087	Коридор	102.80	16	-25	41		4.2	0.0		0			0.0	0.890		0			0	102.8	3.15	1338.03				1.05	**1 405**
3.088	Умывальная	4.30	18	-25	43		4.2	0.0		0			0.0	0.890		0			0	4.3	3.15	58.6984				1.05	**62**
3.089	Уборная	8.05	18	-25	43		4.2	0.0		0			0.0	0.890		0			0	8.1	3.15	109.889				1.05	**115**
3.090	Инфракрасная кабина	9.90	24	-25	49		4.2	0.0		0			0.0	0.890		0			0	9.9	3.15	154				1.05	**162**
3.092	Уборная	1.45	18	-25	43		4.2	0.0		0			0.0	0.890		0			0	1.5	3.15	19.7937				1.05	**21**
3.098	Венткамера	11.95	22	-25	47		4.2	0.0		0			0.0	0.890		0			0	12.0	3.15	178.302				1.05	**187**
3.099	Массажная	16.70	22	-25	47		4.2	0.0		0			0.0	0.890		0			0	16.7	3.15	249.175				1.05	**262**
3.100	Аппаратная	9.50	18	-25	43	2.3	4.2	9.7	2.35	177			0.0	0.890		0			0	9.5	3.15	129.683				1.05	**322**
3.102	Умывальная	4.30	18	-25	43		4.2	0.0		0			0.0	0.890		0			0	4.3	3.15	58.6984				1.05	**62**
3.103	Уборная	8.60	18	-25	43		4.2	0.0		0			0.0	0.890		0			0	8.6	3.15	117.397				1.05	**123**
3.106	Венткамера	31.80	16	-25	41		4.2	0.0		0			0.0	0.890		0				31.8	3.15	413.905				1.05	**435**
3.107	Техническое помещение	31.95	16	-25	41		4.2	0.0		0			0.0	0.890		0				32.0	3.15	415.857				1.05	**437**
	3 этаж (+13.500)									0																	**0**
3.074	ПБЗ	9.90	16	-25	41		4.2	0.0		0			0.0	0.890		0				9.9	3.15	128.857	10	5	10	1.30	**168**
3.075	Лаунж зона	237.80	18	-25	43	49.8	4.2	209.2	2.35	3 827			0.0	0.890		0				237.8	3.15	3246.16				1.05	**7 427**
3.076	ПУИ	12.05	18	-25	43		4.2	0.0		0			0.0	0.890		0				12.1	3.15	164.492	10	5	10	1.30	**214**
3.077	VIP ложа	42.95	20	-25	45		4.2	0.0		0			0.0	0.890		0				43.0	3.15	613.571				1.05	**644**
3.078	Умывальная	1.95	18	-25	43		4.2	0.0		0			0.0	0.890		0				2.0	3.15	26.619	10	0	0	1.15	**31**
3.079	Уборная	2.60	18	-25	43		4.2	0.0		0			0.0	0.890		0				2.6	3.15	35.4921				1.05	**37**

№ пом.	Наименование	Категор помещ.	Площадь. м2	Высота. м	Объем. м3	Температура, С	Относительная влажность	Кол-во людей/ оборуд-я		Норма притока	Норма вытяжки	Ед. изм.	Принятый приток	Принятая вытяжка	Принятый приток без учета рециркуляции	Принятая вытяжка без учета рециркуляции	Наим. притока	Наим. Вытяжки	Примечание
	Подвал -3.550																		
0.001	Тамбур		5.95	3.2	19.04					баланс		м3/ч	140		140		П4		
0.002	Хлораторная	В4	7.49	3.2	23.97					10	12	крат	240	290	240	290	П4	В4.2	
0.003	Склад хлора	В3	8.98	3.2	28.74					10	12	крат	290	350	290	350	П4	В4.2	
0.004	Водоподготовка	В3	207.44	3.2	663.81					2	3	крат	1330	2000	1330	2000	П4	В4.1	
0.005	Помещение под бассейном		280.32	0.23	64.47														в рамках пом.№0.004
0.006	Тамбур		26.28	3.2	84.10					баланс		м3/ч	460		460		П2		
0.007	Хлораторная	В4	8.41	3.2	26.91					10	12	крат	270	330	270	330	П2	В2.2	
0.008	Склад хлора	В4	5.81	3.2	18.59					10	12	крат	190	230	190	230	П2	В2.2	
0.009	Водоподготовка	В3	101.65	3.2	325.28					2	3	крат	660	980	660	980	П2	В2.1	
0.010	Насосная	В3	59.79	3.2	191.33					1	1	крат	200	200	200	200	П2	В2.3	
0.011	ИТП	В3	100.91	3.2	322.91					5	5	крат	1620	1620	1620	1620	П3	В3	без нагрева
0.012	Венткамера	В3	49.77	3.2	159.26					1		крат	160		160		П2		
0.018	Машинное отделение	В4	1.68	3.2	5.38					по расчету	по расчету	м3/ч	500	500	500	500	П4	В4.3	тепловыделение 1,4кВт
0.019	Коридор		95.38	3.2	305.22					баланс		м3/ч	1010		1010		П4		
0.020	Склад	В3	89.01	3.2	284.83						1	крат		290		290		В6.2	
0.021	Склад	В3	52.73	3.2	168.74						1	крат		170		170		В4.4	
0.022	Машинный зал	В3	170.29	3.2	544.93					4	5	крат	2180	2730	2180	2730	П6	В6.1	
0.024	Коридор		162.63	3.2	520.42					баланс		м3/ч	950		950		П6		
0.026	Машинное отделение	В4	10.86	3.2	34.75					по расчету	по расчету	м3/ч	500	500	500	500	П6	В6.3	тепловыделение 1,4кВт
0.028	Инвентарная	В3	23.71	3.2	75.87						1	крат		80		80		ВЕ4	
0.031	Инвентарная	В3	29.92	3.2	95.74						1	крат		100		100		ВЕ4	
0.037	Помещение для хранения использованных ртутьсодержащих ламп	В3	4.67	3.2	14.94						1	крат		20		20		В4.5	
														ИТОГО по этажу:	10700	10390			
	Подвал -2.1/-3,0																		
0.014	Техподполье, пож.отс.1	Д	226.43	1.75	396.25						баланс	м3/ч	350	350	350	350	ПЕ	ВЕ1	
0.015	Техподполье, пож.отс.2	Д	2305.23	1.75	4034.15						баланс	м3/ч	2440	2440	2440	2440	ПЕ	ВЕ2	
0.016	Техподполье, пож.отс.3	Д	2081.68	1.75	3642.94						0.5	крат	1830	1830	1830	1830	ПЕ	ВЕ3	
														ИТОГО по этажу:	4620	4620			
	1 Этаж 0.000																		
1.002	Вестибюль		252.82	3.5	884.87					баланс		м3/ч	2100		2100		П11		
1.003	Охрана		10.11	3	30.33			2чел		60	60	м3/ч	120	120	120	120	П36	В36	
1,009	Раздевальная		66.39	3	199.17					8	баланс	крат	1600	1280	1600	1280	П5	В5.1	
1.010	Сушилка для формы, амуниции и коньков	В4	6.68	4.45	29.73					2	3	крат	60	90	60	90	П11	В11.7	
1.011	Душевая		8.33	3	24.99			4	душ	5	10	крат	125	250	125	250	П5	В5.2	
1.012	Душевая и санузел МГН		5.96	3	17.88			1	душ		75	м3/ч		75		75		В5.2	
1.013	Умывальная		2.39	3	7.17														за счет санузла
1.014	Уборная		4.12	3	12.36			1 1	ун. Пиис.		50 50	м3/ч		100		100		В5.2	
1.016	Раздевальная		64.75	3	194.25					8	баланс	крат	1560	1300	1560	1300	П5	В5.1	
1.017	Сушилка для формы, амуниции и коньков	В4	6.57	4.45	29.24					2	3	крат	60	90	60	90	П11	В11.7	
1.018	Душевая		8.33	3	24.99			4	душ	5	10	крат	125	250	125	250	П5	В5.2	
1.019	Душевая и санузел МГН		5.96	3	17.88			1	душ		75	м3/ч		75		75		В5.2	

№ пом.	Наименование	Категор помещ.	Площадь. м2	Высота. м	Объем. м3	Температура, С	Относительная влажность	Кол-во людей/ оборуд-я		Норма притока	Норма вытяжки	Ед. изм.	Принятый приток	Принятая вытяжка	Принятый приток без учета рециркуляции	Принятая вытяжка без учета рециркуляции	Наим. притока	Наим. Вытяжки	Примечание
1.020	Умывальная		3.96	3	11.88			2	ум.										за чсет санузла
1.021	Уборная		2.55	3	7.65			1	ун.		50	м3/ч		50		50		В5.2	
1.023	Коридор		10.6	3	31.80					2		крат	60		60		П5		
1.024	Ледовая арена		2391.04		0.00														отдельный проект смотри ИОС4 подраздел 5.4.2 часть 2
1.025	Помещение для хранения специализированных механизмов для обновления ледовой поверхности	В2	70.21	4.45	312.43					по балансу с зр.залом	10	крат		3130				В1.1	1/3 из верхней и 2/3 нижней зоны
1.028	Помещение загрузки склада	В3	45.68	4.45	203.28						1	крат		200		200		В1.2	
1.029	Коридор		55.99	3.5	195.97					баланс			180		180		П11		
1.033	Раздевальная		65.86	3	197.58					8	баланс	крат	1590	1295	1590	1295	П5	В5.1	
1.034	Сушилка для формы, амуниции и коньков	В4	6.49	4.45	28.88					2	3	крат	55	80	55	80	П11	В11.7	
1.035	Душевая		8.59	3	25.77			4	душ	5	10	крат	130	260	130	260	П5	В5.2	
1.036	Душевая и санузел МГН		6.09	3	18.27			1	душ		75	м3/ч		75		75		В5.2	
1.037	Умывальная		2.5	3	7.50														за счет санузла
1.038	Уборная		4.07	3	12.21			1 1	ун. Пиис.		50 50	м3/ч		100		100		В5.2	
1.040	Раздевальная		65.05	3	195.15					8	баланс	крат	1570	1345	1570	1345	П5	В5.1	
1.041	Сушилка для формы, амуниции и коньков	В4	6.62	4.45	29.46					2	3	крат	55	80	55	80	П11	В11.7	
1.042	Душевая		8.59	3	25.77			4	душ	5	10	крат	130	260	130	260	П5	В5.2	
1.043	Санузел МГН с душевой		6.09	3	18.27			1	душ		75	м3/ч		75		75		В5.2	
1.044	Умывальная		3.93	3	11.79														за счет санузла
1.045	Уборная		2.64	3	7.92			1	ун.		50	м3/ч		50		50		В5.2	
1.047	Помещение дежурного тренера и медсестры с местом проведения анализа воды		17.03	3	51.09			2		60	60	м3/ч	120	120	120	120	П36	В36	
1.049	Раздевальная		67.33	3	201.99					3	баланс	крат	610	105	610	105	П12	В12.1	
1.050	Умывальная		1.12	3	3.36			1	ум.										за счет санузла
1.051	Уборная		1.06	3	3.18			1	ун.		50	м3/ч		50		50		В12.2	
1.052	Душевая и санузел МГН		8.51	3	25.53			1	душ		75	м3/ч		75		75		В12.2	
1.053	Преддушевая		4.94	3	14.82														
1.054	Душевая		14.83	3	44.49			10	душ	5	10	крат	380	760	380	760	П12	В12.2	подача в преддуш.
1.055	Преддушевая		5.43	3	16.29											0			
1.056	Раздевальная		67.27	3	201.81					3	баланс	крат	610	105	610	105	П12	В12.1	
1.057	Преддушевая		5.43	3	16.29														
1.058	Душевая		14.83	3	44.49			10	душ	5	10	крат	380	760	380	760	П12	В12.2	подача в преддуш.
1.059	Преддушевая		3.19	3	9.57														
1.060	Душевая и санузел МГН		8.72	3	26.16			1	душ		75	м3/ч		75		75		В12.2	
1.061	Умывальная		1.28	3	3.84			1	ум.										за счет санузла
1.062	Уборная		2.6	3	7.80			1 1	ун. Пиис.		50 50	м3/ч		100		100		В12.2	
1.063	Инвентарная	В4	8.74	3.5	30.59						1	крат		30		30		В11.6	
1.064	Зал бассейна с чашей 25х21м		896.49	9	8068.41			64	плавц.	по расчету	по расчету	м3/ч	14900	15400	3000	3000	П8.1	В8.1	свеж воздух 3000м3/ч
								8	тренер.	по расчету	по расчету	м3/ч	14900	15400	3000	3000	П8.2	В8.2	свеж воздух 3000м3/ч
								156	зрит.	20	баланс	м3/ч	3120	3320	3120	3320	П8.3	В8.3	

№ пом.	Наименование	Категор помещ.	Площадь. м2	Высота. м	Объем. м3	Температура, С	Относительная влажность	Кол-во людей/ оборуд-я		Норма притока	Норма вытяжки	Ед. изм.	Принятый приток	Принятая вытяжка	Принятый приток без учета рециркуляции	Принятая вытяжка без учета рециркуляции	Наим. притока	Наим. Вытяжки	Примечание
1.066	Коридор		175.69	3	527.07					баланс		м3/ч	780		780		П11		
1.067	Гардероб для занимающихся		47.79	3	143.37						2	крат		290		290		В11.2	
1.068	Гардероб для занимающихся		54.75	3	164.25						2	крат		340		340		В11.2	
1.069	Умывальная		6.21	3	18.63			3	ум.							0			за счет санузла
1.070	Уборная		7.49	3	22.47			3	ун.		100	м3/ч		300		300		В11.8	
1.071	Универсальная кабина МГН		5.34	3	16.02			1	ун.		100	м3/ч		100		100		В11.8	
1.072	ПУИ	В4	3.83	3	11.49						2	крат		25		25		В11.4	
1.073	Умывальная		8.05	3	24.15			3	ум.										за счет санузла
1.074	Уборная		9.71	3	29.13				Зун. Зписс.		100	м3/ч		600		600		В11.8	
1.075	Помещение для хранения, выдачи прокатных ботинок с коньками и инвентаря	В3	18.15	3	54.45					2	3	крат	110	165	110	165	П11	В11.6	
1.076	Помещение сушки прокатных ботинок с коньками и инвентаря	В4	10.21	4.45	45.43					2	3	крат	90	135	90	135	П11	В11.7	
1.077	Помещение точки коньков	В4	7.05	3	21.15					2	3	крат	50	70	50	70	П11	В11.6	
1.078	Помещение приема и раздачи готовых блюд и кулинарных изделий.	В3	40.66	3	121.98					по расчету	по расчету	м3/ч	1680	480	1680	480	П10	В10.2	
	вытяжной зонт МВОN°1(843x1091x251(h)мм)) (об.N°36)										по заданию ТХ	м3/ч		800		800	П10	В10.6	
	вытяжной зонт МВОN°1(843x1091x251(h)мм)) (об.N°36)										по заданию ТХ	м3/ч		800		800	П10	В10.6	
1,079	Обеденный зал		142.52	3.5	498.82			3+104		60/30	баланс	м3/ч	3300	3000	3300	3000	П10	В10.1	
1.085	Раздевальная		39.6	3	118.80					3	баланс	крат	350	135	350	135	П12	В12.1	
1.086	Умывальная		1.92	3	5.76			1	ум.										за счет санузла
1.087	Уборная		1.61	3	4.83			1	ун.		50	м3/ч		50		50		В12.2	
1.088	Душевая		5.94	3	17.82					5	10	крат	90	180	90	180	П12	В12.2	
1.089	Душевая и санузел МГН		8.09	3	24.27			1	душ		75	м3/ч		75		75		В12.2	
1.092	Детский бассейн для профессионального обучения плаванию с обходной дорожкой для тренера с чашей 10х6 м		147.15	4.45	654.82			20	плавц.	по расчету	по расчету	м3/ч	2700	2850	880	880	П9.1	В9.1	свеж воздух 880м3/ч
1.092					0.00			2	трен.	по расчету	по расчету	м3/ч	2700	2850	880	880	П9.2	В9.2	свеж воздух 880м3/ч
1.093	Помещение медсестры и дежурного тренера.		33.52	3	100.56			2+2чел		60/40	60/40	м3/ч	200	200	200	200	П36	В36	
1.094	Инвентарная	В4	5.39	3	16.17						1	крат		20		20		В11.6	
1.097	Душевая и санузел МГН		8.65	3	25.95			1	душ		75	м3/ч		75		75		В12.2	
1.098	Душевая		5.94	3	17.82					5	10	крат	90	180	90	180	П12	В12.2	
1.099	Раздевальная		40.46	3	121.38					3	баланс	крат	370	155	370	155	П12	В12.1	
1.100	Умывальная		1.9	3	5.70			1	ум.										за счет санузла
1.101	Уборная		1.62	3	4.86			1	ун.		50	м3/ч		50		50		В12.2	
1.103	ПУИ для бассейнов с местом приготовления.дез.растворов	В4	4.23	3	12.69						2	крат		50		50		В11.4	
1.104	Вестибюль для занимающихся		212.05	3.5	742.18					баланс		м3/ч	1020	450	1020	450	П11	В11.1	
1.105	Холл для судей		130.75	3.5	457.63					2		крат	810		810		П11		
1.106	Раздевальная судей		16.81	3	50.43					баланс		м3/ч	200		200		П12		
1.107	С/у МГН		5.02	3	15.06			1	душ		75	м3/ч		75		75		В12.2	

№ пом.	Наименование	Категор помещ.	Площадь. м2	Высота. м	Объем. м3	Температура, С	Относительная влажность	Кол-во людей/ оборуд-я		Норма притока	Норма вытяжки	Ед. изм.	Принятый приток	Принятая вытяжка	Принятый приток без учета рециркуляции	Принятая вытяжка без учета рециркуляции	Наим. притока	Наим. Вытяжки	Примечание
1.108	С/у МГН		5.02	3	15.06			1	душ		75	м3/ч		75		75		В12.2	
1.109	Уборная		2.03	3	6.09			1	ун.		50	м3/ч		50		50		В12.2	
1.110	Умывальная		2.25	3	6.75														за счет санузла
1.111	Раздевальная судей		18.72	3	56.16					баланс		м3/ч	200		200		П12		
1.114	Уборная		1.9	3	5.70			1	ун.		50	м3/ч		50		50		В12.2	
1.115	Умывальная		2.2	3	6.60											0			через санузел
1.116	Гардероб судей		13.27	3.5	46.45						2	крат		100		100		В11.2	
1.120	Лифтовой холл		23.46	3.5	82.11					2		крат	160		160		П11		
1.121	Тренерская		11.86	3	35.58					баланс		м3/ч	125		125		П36		
1.122	Душевая		1.64	3	4.92			1	душ		75	м3/ч		75		75		В11.3	
1.123	Умывальная		1.65	3	4.95			1	ум.							0			за счет санузла
1.124	Уборная		1.11	3	3.33			1	ун.		50	м3/ч		50		50		В11.3	
1.125	Тренерская		11.55	3	34.65					баланс		м3/ч	125		125		П36		
1.126	Умывальная		1.99	3	5.97			1	ум.										за счет санузла
1.127	Уборная		1.34	3	4.02			1	ун.		50	м3/ч		50		50		В11.3	
1.128	Душевая		1.64	3	4.92			1	душ		75	м3/ч		75		75		В11.3	
1.130	Узел ввода СС	В3	25.35	4.45	112.81					2	2	крат	230	230	230	230	П37	В37	
1.132	Помещение нанесения автозагара		178.94	3.5	626.29			20чел		2	2.1	крат	1240	1360	1240	1360	П14	В14	
1.134	Склад	В3	193.01	4.45	858.89					1	1	крат	900	900	900	900	П11	В11.5	
1.136	Раздевальная		137.99	3	413.97					3	баланс	крат	1250	250	1250	250	П12	В12.1	
1.137	Умывальная		4	3	12.00			3	ум.										за счет санузла
1.138	Универсальная кабина		5.7	3	17.10			1	душ		75	м3/ч		75		75		В12.2	
1.139	Уборная		12.77	3	38.31			5	ун.		50	м3/ч		250		250		В12.2	
1.140	Душевая		21.34	3	64.02			10	душ	5	10	крат	375	750	375	750	П12	В12.2	
1.141	Преддушевая		6.79	3	20.37														
1.142	Душевая		16.49	3	49.47			8	душ	5	10	крат	300	600	300	600	П12	В12.2	
1.144	ПУИ	В3	13.59	3	40.77						2	крат		90		90		В11.4	
1.163	ПУИ	В3	14.32	3	42.96						2	крат		90		90		В21.4	
1.165	Раздевальная		139.36	3	418.08					3	баланс	крат	1250	250	1250	250	П13	В13.1	
1.166	Преддушевая		6.79	3	20.37														
1.167	Душевая		16.55	3	49.65			8	душ	5	10	крат	300	600	300	600	П13	В13.2	подача в преддушевую
1.168	Душевая		21.26	3	63.78			10	душ	5	10	крат	375	750	375	750	П13	В13.2	подача в преддушевую
1.169	Уборная		13.26	3	39.78			5	ун.		50	м3/ч		250		250		В13.2	
1.170	Универсальная кабина		5.54	3	16.62			1	душ		75	м3/ч		75		75		В13.2	
1.171	Умывальная		7.36	3	22.08			3	ум.										за счет санузла
1.172	Зона регистрации спортсменов		82.33	3.5	288.16			10чел. 40пос.		60/20	60/20	м3/ч	1400	1400	1400	1400	П31	В31	
1.173	ПУИ	В3	13.63	3	40.89						2	крат		90		90		В11.4	
1.175	Раздевальная		138.64	3	415.92					3	баланс	крат	1250	250	1250	250	П12	В12.1	
1.176	Душевая		16.65	3	49.95			8	душ	5	10	крат	300	600	300	600	П12	В12.2	подача в преддушевую
1.177	Душевая		21.37	3	64.11			10	душ	5	10	крат	375	750	375	750	П12	В12.2	подача в преддушевую
1.178	Преддушевая		6.79	3	20.37														
1.179	Умывальная		4	3	12.00			3	ум.										за счет санузла
1.180	Уборная		13.46	3	40.38			5	ун.		50	м3/ч		250		250		В12.2	
1.181	Универсальная кабина		5.73	3	17.19			1	душ		75	м3/ч		75		75		В12.2	
1.200	Раздевальная		139.28	3	417.84					3	баланс	крат	1260	230	1260	230	П13	В13.1	
1.201	Умывальная		7.36	3	22.08			3	ум.										за счет санузла

№ пом.	Наименование	Категор помещ.	Площадь. м2	Высота. м	Объем. м3	Температура, С	Относительная влажность	Кол-во людей/ оборуд-я		Норма притока	Норма вытяжки	Ед. изм.	Принятый приток	Принятая вытяжка	Принятый приток без учета рециркуляции	Принятая вытяжка без учета рециркуляции	Наим. притока	Наим. Вытяжки	Примечание
1.202	Универсальная кабина		5.54	3	16.62			1	душ		75	м3/ч		75		75		В13.2	за счет санузла
1.203	Уборная		13.85	3	41.55			5	ун.		50	м3/ч		250		250		В13.2	
1.204	Преддушевая		7.12	3	21.36														
1.205	Душевая		22.38	3	67.14			10	душ	5	10	крат	390	780	390	780	П13	В13.2	подача в преддушевую
1.206	Душевая		17.53	3	52.59			8	душ	5	10	крат	315	630	315	630	П13	В13.2	подача в преддушевую
1.208	ПУИ	В3	14.32	3	42.96						2	крат		90		90		В21.4	
1.209	Имидж студии для спортсменов		17.18	3	51.54			5чел		60	60	м3/ч	300	300	300	300	П31	В31	
1.210	Магазин специализированных товаров		64.5	3.5	225.75			2чел+ 20пос		60/20	60/20	м3/ч	520	520	520	520	П31	В31	
1.212	ПУИ	В4	6.9	3	20.70						2	крат		50		50		В21.4	
1.213	Универсальный санузел МГН		5.69	3	17.07			1	ун.		100	м3/ч		100		100		В21.3.1	
1.214	Умывальная		12.43	3	37.29			5	ум.										за счет санузла
1.215	Санузел зрителей		35.98	3	107.94			8 7	ун писс.		100	м3/ч		1500		1500		В21.3.1	
1.216	Камера хранения	В3	18.75	3	56.25						2	крат		120		120		В21.5	
1.217	Гардероб для занимающихся		123.44	3.7	456.73						2	крат		920		920		В21.2	
1.218	Касса		7.47	3	22.41			1чел		60	60	м3/ч	60	60	60	60	П26	В26	
1.219	Коридор		12	3.5	42.00					1	1	крат	45	45	45	45	П26	В26	
1.220	Стойка администрации		17.09	3.7	63.23			2чел		60	60	м3/ч	120	120	120	120	П26	В26	
1.221	Гардероб для зрителей		121.94	3.7	451.18						2	крат		850		850		В21.2	
1.223	Умывальная		12.43	3	37.29			7	ум.										за счет санузла
1.224	Санузел для зрителей		38.41	3	115.23			14	ун.		1400	м3/ч		1400		1400		В21.3.2	
1.225	Умывальная		3.05	3	9.15			1	ум.										за счет санузла
1.226	Уборная		2.3	3	6.90			1	ун.		100	м3/ч		100		100		В21.3.2	
1.227	ПУИ	В4	6.9	3	20.70						2	крат		50		50		В21.4	
1.231	Помещение загрузки	В4	11.46	3	34.38					баланс		крат	260		260		П30		
1.235	Диспетчерская и пожарный пост		15.16	3.75	56.85			2чел+ 2пос.		60/20	60/20	м3/ч	160	160	160	160	П26	В26	
1.236	Охрана		14.38	3.75	53.93			2чел		60	60	м3/ч	120	120	120	120	П26	В26	
1.238	Вестибюль VIP		60.42	3	181.26					2		крат	360		360		П21		
1.239	Лифтовой холл		10.9	3	32.70														
1,245	Закассовый вестибюль		9.28	3	27.84					баланс		м3/ч	70		70		П26		
1.246	Гардеробная		1.8	3	5.40						2	крат		20		20		В21.2	
1.248	Кассовый вестибюль		45.13	3	135.39					2	2	крат	280	280	280	280	П26	В26	
1.249	ПУИ	В4	6.78	3	20.34						2	крат		40		40		В11.4	
1.250	Коридор		28.68	3	86.04					баланс		м3/ч	1190		1190		П10		
1.251	ПУИ	В4	4.16	3	12.48						2	крат		25		25		В11.4	
1.252	Моечная столовой посуды	Д	12.73	3	38.19					4	6	крат	160	240	160	240	П10	В10.7	
1.252	вытяжной вентиляц.зонт МВО №4 (1200х700х400(h)мм)) (об.№47)									по заданию ТХ	по заданию ТХ	м3/ч	210	260	210	260	П10	В10.7	
1.252	вытяжной вентиляц.зонт МВО №5 (1800х700х400(h)мм)) (об.№45)									по заданию ТХ	по заданию ТХ	м3/ч	310	380	310	380	П10	В10.7	
1.252	вытяжной вентиляц.зонт МВО №6 (800х1000х400(h)мм)) (об.№46)									по заданию ТХ	по заданию ТХ	м3/ч	320	400	320	400	П10	В10.7	
1.253	Кладовая	В4	9.82	3	29.46						по расчету	м3/ч		180		180		В10.5	
1.254	Помещение приема пищи		5.57	3	16.71			3чел		20	20	м3/ч	60	80	60	80	П10	В10.1	

№ пом.	Наименование	Категор помещ.	Площадь. м2	Высота. м	Объем. м3	Температура, С	Относительная влажность	Кол-во людей/ оборуд-я		Норма притока	Норма вытяжки	Ед. изм.	Принятый приток	Принятая вытяжка	Принятый приток без учета рециркуляции	Принятая вытяжка без учета рециркуляции	Наим. притока	Наим. Вытяжки	Примечание
1.255	Моечная кухонной посуды	Д	6.06	3	18.18					4	6	крат	80	120	80	120	П10	В10.7	
1.255	вытяжной вентиляц.зонт МВО №3 (1400х700х400(h)мм)) (об.№44)									по заданию ТХ	по заданию ТХ	м3/ч	200	300	200	300	П10	В10.7	
1.256	Кладовая	В4	6.37	3	19.11						по расчету	м3/ч		600		600		В10.5	моно блок 1,8кВт
1.257	Гардероб персонала		6.29	3	18.87					баланс		м3/ч	75		75		П10		
1.258	Душевая		1.91	3	5.73			1	душ		75	м3/ч		75		75		В10.3	
1.259	Гардероб персонала		6.35	3	19.05					баланс		м3/ч	75		75		П10		
1.260	Душевая		1.76	3	5.28			1	душ		75	м3/ч		75		75		В10.3	
1.261	Умывальная		1.41	3	4.23			1	ум.										за счет санузла
1.262	Уборная персонала		1.26	3	3.78			1	ун.		50	м3/ч		50		50		В10.3	
1.263	Загрузочная	В4	8.59	3	25.77					баланс			180		180		П10		
1.264	Кладовая пищевых отходов	В4	5.61	3	16.83						10	крат		160	0	160		В10.4	
1.265	Кладовая и моечная оборотной тары	В4	4.36	3	13.08					4	6	крат	60	80	60	80	П10	В10.5	
1.267	ПУИ	В4	3.62	3	10.86						2	крат		30		30		В30.2	
1.268	Сауна		7.88	3	23.64					6	6	крат	150	150	150	150	П12	В12.3	гост IEC 60335-2-53-2014
1.269	Сауна		7.66	3	22.98					6	6	крат	150	150	150	150	П12	В12.3	гост IEC 60335-2-53-2014
1.270	Гардероб для зрителей		23.01	3	69.03						2	крат		140		140		В11.2	
1.271	Комната приема пищи персонала		10.31	3	30.93			2		60	60	м3/ч	120	120	120	120	П11	В11.1	
1.272	Кладовая пищевых отходов	В4	4.84	4.45	21.54						10	крат		220		220		В30.4	
1.274	Коридор		132.48	3.5	463.68					баланс		м3/ч	750	450	750	450	П11	В11.1	
1.276	Инвентарная для вендинга	В4	7.98	4.45	35.51						1	крат		40		40		В11.6	
1.278	Зал многоцелевого назначения		500.25	5.35	2676.34			42чел		по расчету	по расчету	м3/ч	7900	8200	3360	3360	П34	В34	свеж воздух 3360м3/ч
1.279	Электрощитовая	В3	33.98	4.45	151.21					1	1	крат	150	150	150	150	П37	В37	
1.281	Зал многоцелевого назначения		500.74	5.35	2678.96			42чел		по расчету	по расчету	м3/ч	7900	8200	3360	3360	П35	В35	свеж воздух 3360м3/ч
1.282	Коридор		328.7	3.5	1150.45					2	баланс	крат	2300	1520	2300	1520	П21	В21.1	
1,284	Досмотровая		17.67	3	53.01			1+1		60/20	60/20	крат	80	80	80	80	П21	В21.1	
1,285	Касса		9.11	3	27.33			1чел		60	60	м3/ч	60	60	60	60	П26	В26	
1,286	Касса		8.52	3	25.56			1чел		60	60	м3/ч	60	60	60	60	П26	В26	
1,287	Умывальная		1.84	3	5.52			1	ум.										за счет санузла
1,288	Уборная		1.35	3	4.05			1	ун.		50	м3/ч		50		50		В21.3.2	
1,289	Комната отдыха охраны		14.04	3	42.12			2чел		60	60	м3/ч	120	120	120	120	П26	В26	
1,290	Тренерская		12.02	3	36.06					баланс		м3/ч	200		200		П5		
1,291	Душевая		1.69	3	5.07			1	душ		75	м3/ч		75		75		В5.2	
1,292	Умывальная		1.69	3	5.07														за счет санузла
1,293	Уборная		1.49	3	4.47			1	ун.		50	м3/ч		50		50		В5.2	
1,294	Помещение отдыха		12.02	3	36.06					баланс		м3/ч	200		200		П5		
1,295	Умывальная		1.69	3	5.07														за счет санузла
1,296	Уборная		1.49	3	4.47			1	ун.		50	м3/ч		50		50		В5.2	
1,297	Душевая		1.62	3	4.86			1	душ		75	м3/ч		75		75		В5.2	
1,298	Тамбур с подъемником	В3	12.69	4.45	56.47						1	крат		50		50		В1.2	
1,299	Вестибюль		735.18	3.75	2756.93					2	баланс	крат	5520	500	5520	500	П21	В21.1	
1,302	Душевая		1.62	3	4.86			1	душ		75	м3/ч		75		75		В5.2	
1,303	Душевая		1.69	3	5.07			1	душ		75	м3/ч		75		75		В5.2	

№ пом.	Наименование	Категор помещ.	Площадь. м2	Высота. м	Объем. м3	Температура, С	Относительная влажность	Кол-во людей/ оборуд-я		Норма притока	Норма вытяжки	Ед. изм.	Принятый приток	Принятая вытяжка	Принятый приток без учета рециркуляции	Принятая вытяжка без учета рециркуляции	Наим. притока	Наим. Вытяжки	Примечание
1.305	Помещение персонала		8.08	3	24.24					баланс	за счет санузла		50		50		П25		
1.306	Санузел для персонала		2.90	3	8.70			1	ун.		50	м3/ч		50		50		В25.2	
1.307	Санузел для персонала		3.56	3	10.68			1	ун.		50	м3/ч		50		50		В12.2	
														ИТОГО по ЭТАЖУ:	65605	62965			
	2 Этаж +4.800																		
2.002	Коридор		168.66	3	505.98					баланс		м3/ч	1000		1000		П25		
2.003	Коридор		9.26	3	27.78					баланс		м3/ч	100		100		П25		
2.004	Игровая комната		56.8	4.15	235.72			17чел		80	80	м3/ч	1360	1340	1360	1340	П7	В7	
2.005	Аппаратная	В3	11.06	4.15	45.90					2	2	крат	90	90	90	90	П25	В25.3	
2.006	ПУИ	В4	6.54	3	19.62						2	крат		40		40		В25.2	
2.009	Помещение для мытья игрушек и игрового оборудования	В4	9.33	3	27.99						1	крат		30		30		В7.1	
2.010	Душевая		1.88	3	5.64			1	душ		75	м3/ч		75		75		В11.3	
2.011	Универсальная кабина МГН		7.82	3	23.46			1	ун.		100	м3/ч		100		100		В25.2	
2.012	Уборная		11.66	3	34.98			3	ун.		100	м3/ч		300		300		В25.2	
2.013	Умывальная		6.95	3	20.85			2	ум.										за счет санузла
2.014	Умывальная		6.95	3	20.85			2	ум.										за счет санузла
2.015	Уборная		12.08	3	36.24				3ун. 2писс.		100	м3/ч		500		500		В25.2	
2.016	Универсальный санузел МГН		7.82	3	23.46				1 ун.		100	м3/ч		100		100		В25.2	
2.018	Универсальный санузел		5.36	3	16.08				1 ун.		100	м3/ч		100		100		В25.2	
2.021	Электрощитовая	В4	6.27	4.15	26.02					1	1	крат	30	30	30	30	П25	В25.3	
2.023	Серверная	В3	8.42	4.15	34.94					2	2	крат	80	80	80	80	П25	В25.3	
2.024	Венткамера ХЦ	В3	72.01	4.15	298.84														отдельный проект, смотри ИОС4, подраздел 5.4.2 часть 2
2.027	Раздевальная		72.65	3	217.95					3	баланс	крат	650	125	650	125	П12	В12.1	
2.028	Умывальная		3.35	3	10.05			2	ум.										за счет санузла
2.029	Уборная		6.39	3	19.17			2	ун.		50	м3/ч		100		100		В12.2	
2.030	Душевая и санузел МГН		9.32	3	27.96			1	душ		75	м3/ч		75		75		В12.2	
2.031	Преддушевая		3.27	3	9.81														
2.032	Душевая		19.86	3	59.58			10	душ	5	10	крат	350	700	350	700	П12	В12.2	подача в преддушевую
2.035	Раздевальная		74.74	3	224.22					3	баланс	крат	675		675		П12		
2.037	Преддушевая		3.26	3	9.78														
2.038	Душевая		20.04	3	60.12			10	душ	5	10	крат	350	700	350	700	П12	В12.2	подача в преддушевую
2.039	Душевая и санузел МГН		9.32	3	27.96			1	душ		75	м3/ч		75		75		В12.2	
2.040	Умывальная		3.36	3	10.08			3	ум.										за счет санузла
2.041	Уборная		7.17	3	21.51				2ун 3писс.		50	м3/ч		250		250		В12.2	
2.042	Коридор		66.69	3	200.07					1	1	крат	200	200	200	200	П11	В11.1	
2.043	Аппаратная	В4	9.78	4.15	40.59					2	2	крат	80	80	80	80	П37	В37	
2.044	Коридор		228.81	3	686.43					баланс		м3/ч	1000		1000	0	П11		
2.045	Зал брейк данса 20х30		596.9	12.9	7700.01			52чел		по расчету	по расчету	м3/ч	17500	18000	4160	4160	П15	В15	свеж воздух 4160м3/ч
2.046	Зал акробатического рок-н-ролла 20х30		602.7	12.9	7774.83			52чел		по расчету	по расчету	м3/ч	17500	18000	4160	4160	П16	В16	свеж воздух 4160м3/ч
2.048	Коридор		194.99	3	584.97					баланс	680	м3/ч	680		680		П11		

№ пом.	Наименование	Категор помещ.	Площадь. м2	Высота. м	Объем. м3	Температура, С	Относительная влажность	Кол-во людей/ оборуд-я		Норма притока	Норма вытяжки	Ед. изм.	Принятый приток	Принятая вытяжка	Принятый приток без учета рециркуляции	Принятая вытяжка без учета рециркуляции	Наим. притока	Наим. Вытяжки	Примечание
2.049	Массажная		15.92	3	47.76					4(+бал.)	5	крат	275	250	275	250	П17	В17.1	
2.050	ПУИ с местом приготовления дез.растворов.	В4	5.8	3	17.40						2	крат		40		40		В11.4	
2.051	Универсальный санузел МГН		5.44	3	16.32			1	ун.		100	м3/ч		100		100		В11.3	по балансу
2.052	Ожидальная		12.76	3	38.28					баланс		м3/ч	90		90	0	П17		
2.053	Кабинет врача		19.22	3	57.66					3	2	крат	180	120	180	120	П17	В17.1	
2.054	Процедурная		14.66	3.5	51.31					2	3	крат	100	150	100	150	П17	В17.1	
2.055	Помещение персонала		6.16	3	18.48					3	3	крат	60	60	60	60	П17	В17.1	
2.056	ПУИ	В4	9.88	3	29.64						2	крат		60		60		В11.4	
2.057	Коридор		43.94	3	131.82					2		крат	260		260		П32		
2.058	Уборная		1.42	3	4.26			1	ун.		50	м3/ч		50		50		В11.3	
2.059	Умывальная		1.56	3	4.68			1	ум.										за счет санузла
2.060	Судейская коллегия		34.38	3	103.14			1+19чел		60/20	60/20	м3/ч	440	440	440	440	П32	В32	
2.061	Судейская коллегия		34.05	3	102.15			1+19чел		60/20	60/20	м3/ч	440	440	440	440	П32	В32	
2.062	Помещение оформления допинг проб		20.38	3	61.14			3+6чел		60/20	баланс	м3/ч	300	255	300	255	П17	В17.1	
2.063	Ожидальная		20.78	3	62.34			9чел		20	20	м3/ч	180	180	180	180	П17	В17.1	
2.065	Комната отбора биопроб		14.5	3	43.50					2	3	крат	90	135	90	135	П17	В17.2	
2.066	Уборная		1.53	3	4.59			1	ун.		50	м3/ч		50		50		В11.3	
2.067	Умывальная		1.58	3	4.74			1	ум.										за счет санузла
2.068	Судейская коллегия		37.08	3	111.24			1+19чел		60/20		м3/ч	440	440	440	440	П32	В32	
2.069	Судейская коллегия		40.32	3	120.96			1+19чел		60/20		м3/ч	440	440	440	440	П32	В32	
2.070	Помещение организаторов		44.88	3	134.64			4+4чел		60/20		м3/ч	320	320	320	320	П32	В32	
2.071	Лифтовый холл		36.4	3	109.20					2		крат	220		220		П11		
2.072	Фойе для занимающихся		128.47	3	385.41					2	баланс	крат	750		750		П11		
2.073	Универсальный санузел МГН		6	3	18.00			1	ун.		100	м3/ч		100		100		В11.3	
2.074	Уборная		4.57	3	13.71				1ун. 1писс.		100	м3/ч		200		200		В11.3	
2.075	Умывальная		5.74	3	17.22			2	ум.										за счет санузла
2.076	Умывальная		5.74	3	17.22			2	ум.										за счет санузла
2.077	Уборная		5.22	3	15.66			2	ун.		100	м3/ч		200		200		В11.3	
2.078	Инвентарная залов	В3	94.64	4.15	392.76						1	крат		380		380		В11.6	
2.079	Инструкторская		25.35	3	76.05			5чел		60	60	м3/ч	300	300	300	300	П36	В36	
2.080	Зал хореографии 12х15		162.82	12.15	1978.26			22чел		по расчету	по расчету	м3/ч	7000	7300	1760	1760	П18	В18	свеж воздух 1760м3/ч
2.081	Площадка 48х52 м с трибунами на 800 зрителей		3555.92	20	71118.40	соревнование		40 чел.на площ.+ 200чел. ждет		по расчету	по расчету	м3/ч	37000	37000	3600		ПВ19.1	ПВ19.1	свеж воздух 3600м3/ч
						соревнование				по расчету	по расчету	м3/ч		3800		3800		В19.1	
						соревнование				по расчету	по расчету	м3/ч	37000	37000	3600		ПВ19.2	ПВ19.2	свеж воздух 3600м3/ч
						соревнование				по расчету	по расчету	м3/ч		3800		3800		В19.2	
						соревнование		800		по расчету	по расчету	м3/ч	16000	16800	16000	16800	П19.3	В19.3	
2.082	Фойе		269.47	3	808.41					2	баланс	крат	4460	3300	4460	3300	П21	В21.1	
2.083	Коридор		20.81	3	62.43														част фойе №2.082
2.085	Помещение приема и раздачи готовых блюд и кулинарных	В4	6.82	3	20.46					по расчету	по расчету	м3/ч	120	180	120	180	П29	В29.2	

№ пом.	Наименование	Категор помещ.	Площадь. м2	Высота. м	Объем. м3	Температура, С	Относительная влажность	Кол-во людей/ оборуд-я		Норма притока	Норма вытяжки	Ед. изм.	Принятый приток	Принятая вытяжка	Принятый приток без учета рециркуляции	Принятая вытяжка без учета рециркуляции	Наим. притока	Наим. Вытяжки	Примечание
2.086	Обеденный зал		35.95	3	107.85			1+22чел		60/30	баланс	м3/ч	720	720	720	720	П29	В29.1	
2.087	Универсальный санузел МГН		4.95	3	14.85			1	ун.		100	м3/ч		100		100		В21.3.1	
2.088	Коридор		21.17	3	63.51														част фойе №2.082
2.090	ПУИ с временным хранением отходов	В4	3.72	3	11.16						10	крат		130		130		В30.4	
2.091	Обеденный зал		35.94	3	107.82			1+22чел		60/30	баланс	м3/ч	720	720	720	720	П30	В30.1	
2.092	Кладовая продуктов	В4	6.85	3	20.55						по расчету	м3/ч		80		80		В30.2	
2.093	Коридор		61.51	3	184.53					баланс		м3/ч	190		190		П17		
2.094	Коридор		33.71	3	101.13					баланс		м3/ч	40		40		П25		
2.095	Универсальный санузел МГН		4.96	3	14.88			1	ун.		100	м3/ч		100	0	100		В21.3.2	
2.096	Коридор		21.13	3	63.39					баланс		м3/ч	240		240		П30		
2.097	Санузел		3.93	3	11.79			1	душ		75	м3/ч		75		75		В30.3	
2.098	Гардероб персонала		4.43	3	13.29														за счет санузла
2.100	Помещение приема и раздачи готовых блюд и кулинарных изделий.	В4	7.81	3	23.43					по расчету	по расчету	м3/ч	120	180	120	180	П30	В30.2	
2.101	Коридор		16.77	3	50.31					баланс		м3/ч	240		240		П29		
2.102	ПУИ	В4	4.09	3	12.27						2	крат		30		30		В29.4	
2.103	Кладовая продуктов	В4	10.13	3	30.39						1	крат		40		40		В29.2	
2.104	Санузел		3.55	3	10.65			1	душ		75	м3/ч		75		75		В29.3	
2.106	ПУИ	В4	3.83	3	11.49						2	крат		25		25		В21.4	
2.107	Гардероб персонала	В4	4.72	3	14.16														за счет санузла
2.108	Помещение персонала		11.7	4.15	48.56			2чел		40	40	м3/ч	80	80	80	80	П25	В25.1	
2.109	Помещение талисмана		8.83	3	26.49			2чел		60	60	м3/ч	120	120	120	120	П36	В36	
														ИТОГО по этажу:	51860	50235			
	3 этаж +9.000																		
3.001	Коридор		168.45	3	505.35					баланс		м3/ч	40		40		П25		
3.003	Рабочее помещение фитографов		13.73	3	41.19			4чел		60	60	м3/ч	240	240	240	240	П36	В36	
3.005	ПУИ	В4	6.19	3	18.57						2	крат		40	0	40		В25.2	
3.006	Помещение талисмана		15.17	3	45.51			2чел		60	60	м3/ч	120	120	120	120	П25	В25.1	
3.007	Универсальная кабина МГН		6.20	3	18.60			1	ун.		50	м3/ч		50		50		В11.8	
3.008	Инфракрасная кабина		2.60	3	7.80					6	6	крат	50	50	50	50	П12	В12.4	гост IEC 60335-2-53-2014
3.009	Кабина для переодевания		1.96	3	5.88						2	крат		20		20		В36	
3.010	Помещ.представителей федерации		30.83	3	92.49			10чел		20	20	м3/ч	200	200	200	200	П25	В25.1	
3.011	Помещ.представителей федерации		22.57	3	67.71			10чел		20	20	м3/ч	200	200	200	200	П25	В25.1	
3.014	Зал общефизической подготовки без игровых занятий		191.99	11.2	2150.29			22чел		по расчету	по расчету	м3/ч	7000	7150	1760	1760	П23	В23	свеж воздух 1760м3/ч
3.015	Аппаратная	В4	7.17	3	21.51					2	2	крат	50	50	50	50	П37	В37	
3.017	Универсальная кабина		5.06	3	15.18			1	ун.		50	м3/ч		50		50		В12.2	
3.018	Душевая		6.78	3	20.34			3	душ	5	10	крат	100	200	100	200	П12	В12.2	
3.019	Раздевальная		24.70	3	74.10					3	баланс	крат	220	70	220	70	П12	В12.1	
3.021	Раздевальная		28.10	3	84.30					3	баланс	крат	240	90	240	90	П12	В12.1	
3.022	Душевая		6.75	3	20.25			3	душ	5	10	крат	100	200	100	200	П12	В12.2	
3.023	Универсальная кабина		5.06	3	15.18			1	ун.		50	м3/ч		50		50		В12.2	
3.024	Инвентарная	В3	21.06	4.2	88.45						1	крат		90		90		В11.6	

№ пом.	Наименование	Категор помещ.	Площадь. м2	Высота. м	Объем. м3	Температура, С	Относительная влажность	Кол-во людей/ оборуд-я		Норма притока	Норма вытяжки	Ед. изм.	Принятый приток	Принятая вытяжка	Принятый приток без учета рециркуляции	Принятая вытяжка без учета рециркуляции	Наим. притока	Наим. Вытяжки	Примечание
3.025	Универсальный спортивный зал		542.30	11.2	6073.76			26чел		по расчету	по расчету	м3/ч	15000	15400	2080	2080	П22	В22	свеж воздух 2080м3/ч
3.026	Тренерская		17.60	3	52.80					баланс		м3/ч	250		250		П36		
3.027	Умывальная		1.66	3	4.98			1	ум.										за счет санузла
3.028	Уборная		1.53	3	4.59			1	ун.		50	м3/ч		50		50		В11.8	
3.029	Душевая		3.98	3	11.94			2	душ		75	м3/ч		150		150		В11.8	
3.030	Рабочее помещение прессы		51.23	3	153.69			11чел		60	60	м3/ч	660	660	660	660	П36	В36	
3.031	Аппаратная	В4	7.37	3	22.11					2	2	крат	50	50	50	50	П37	В37	
3.032	ПУИ	В4	5.26	3	15.78						2	крат		40		40		В11.4	
3.033	Электрощитовая	В3	14.58	4.2	61.24					1	1	крат	80	80	80	80	П37	В37	
3.034	Коридор		204.97	3	614.91					баланс		м3/ч	1120		1120		П11		
3.035	Инвентарная	В3	20.41	4.2	85.72						1	крат		90		90		В11.6	
3.036	Раздевальная		26.88	3	80.64					3	баланс	крат	240	90	240	90	П12	В12.1	
3.037	Универсальная кабина		5.06	3	15.18			1	ун.		50	м3/ч		50		50		В12.2	
3.038	Душевая		6.78	3	20.34			3	душ	5	10	крат	100	200	100	200	П12	В12.2	
3.041	Раздевальная		26.62	3	79.86					3	баланс	крат	240	90	240	90	П12	В12.1	
3.042	Универсальная кабина		5.06	3	15.18			1	ун.		50	м3/ч		50		50		В12.2	
3.043	Душевая		6.76	3	20.28			3	душ	5	10	крат	100	200	100	200	П12	В12.2	
3.044	Коридор		30.04	3	90.12					1	1	крат	90	90	90	90	П11	В11.1	
3.045	Конференц зал		174.35	11.2	1952.72			110чел		по расчету	по расчету	м3/ч	3900	3900	2200	2200	П27	В27	свеж воздух 2200м3/ч
3.046	Инвентарная	В3	25.84	3	77.52						1	крат		80		80		В37	
3.047	Венткамера ХЦ	В3	145.42	4.2	610.76								1500	1500	1500	1500	П38	В38	
3.048	Коридор		41.74	3	125.22					баланс			120		120		П11		
3.049	Тренерская		26.83	3	80.49			2+2чел		60/40	баланс	м3/ч	200	75	200	75	П25	В25.1	
3.050	Душевая		2.18	3	6.54			1	душ		75	м3/ч		75		75		В25.2	
3.051	Умывальная		1.62	3	4.86			1	ум.										за счет санузла
3.052	Уборная		1.84	3	5.52			1	ун.		50	м3/ч		50		50		В25.2	
3.053	Массажная		16.45	3	49.35					4	5	крат	200	250	200	250	П12	В12.1	
3.054	Тренерская		27.46	3	82.38			2+2чел		60/40	баланс	м3/ч	200	75	200	75	П25	В25.1	
3.055	Умывальная		1.62	3	4.86			1	ум.										за счет санузла
3.056	Уборная		1.96	3	5.88			1	ун.		50	м3/ч		50		50		В25.2	
3.057	Душевая		2.18	3	6.54			1	душ		75	м3/ч		75		75		В25.2	
3.058	Раздевальная		64.15	3	192.45					3	баланс	крат	630	165	630	165	П12	В12.1	
3.059	Умывальная		4.01	3	12.03			1	ум.										за счет санузла
3.060	Уборная		4.85	3	14.55			2	ун.		50	м3/ч		100		100		В12.2	
3.061	Душевая		10.72	3	32.16			5	душ	5	10	крат	240	480	240	480	П12	В12.2	подача в преддушевую
3.062	Преддушевая		3.57	3	10.71														
3.063	Душевая и санузел МГН		6.91	3	20.73			1	душ		75	м3/ч		75		75		В12.2	
3.065	Инвентарная	В4	7.64	4.2	32.09						1	крат		40		40		В11.6	
3.067	Раздевальная		67.04	3	201.12					3	баланс	крат	630	115	630	115	П12	В12.1	
3.068	Душевая и санузел МГН		6.92	3	20.76			1	душ		75	м3/ч		75		75		В12.2	
3.069	Преддушевая		3.66	3	10.98														
3.070	Душевая		10.69	3	32.07					5	10	крат	240	480	240	480	П12	В12.2	подача в преддушевую
3.071	Умывальная		2.91	3	8.73			1	ум.										за счет санузла
3.072	Уборная		4.38	3	13.14				1ун. 2 писс		50	м3/ч		150		150		В12.2	
3.073	Тренажерный зал		302.46	4.2	1270.33			56чел		80	баланс	м3/ч	4480	4700	4480	4700	П24	В24	
3.087	Коридор		102.80	3	308.40					1	баланс	крат	310	250	310	250	П11	В11.1	
3.088	Умывальная		4.30	3	12.90			2	ум.										за счет санузла

№ пом.	Наименование	Категор помещ.	Площадь. м2	Высота. м	Объем. м3	Температура, С	Относительная влажность	Кол-во людей/ оборуд-я		Норма притока	Норма вытяжки	Ед. изм.	Принятый приток	Принятая вытяжка	Принятый приток без учета рециркуляции	Принятая вытяжка без учета рециркуляции	Наим. притока	Наим. Вытяжки	Примечание
3.089	Уборная		8.05	3	24.15			2	ун.		50	м3/ч		100		100		В11.3	
3.090	Инфракрасная кабина		2.72	3	8.16					6	6	крат	180	180	180	180	П12	В12.4	гост IEC 60355-2-53-2014
3.092	Уборная		1.40	3	4.20			1	писс.		50	м3/ч		50		50		В11.8	
3,098	Венткамера	В4	11.04	4.2	46.37						1	крат		60		60		В12.2	
3,099	Массажная		16.70	3	50.10					4	5		200	250	200	250	П12	В12.1	
3,100	Аппаратная	В4	9.71	3	29.13					2	2	крат	60	60	60	60	П37	В37	
3,102	Умывальная		4.37	3	13.11			2	ум.										за счет санузла
3,103	Уборная		8.6	3	25.80				1ун. 2 писс		100	м3/ч		300		300		В11.3	
3,106	Венткамера №1	В3	33.65	4.4	148.06					2	1	крат	280	140	280	140	П25	В25.1	
3,107	Венткамера №2	В3	34.06	4.4	149.86					2	1	крат	280	140	280	140	П5	В5.1	
3.109	Электрощитовая технологическая	В3	19.94	4.2	83.75					1	1	крат	90	90	90	90	П37	В37	
														ИТОГО по этажу:	20370	19880			
	План 3 зона vip				0.00														
3.075	Лаунж зона		204.67	3.5	716.35					3	баланс	крат	2500	2320	2500	2320	П20	В20.1	
3.076	ПУИ	В3	12.94	3	38.82						2	крат		80		80		В21.4	
3.077	VIP ложа		47.00	3.6	169.20			10+5чел		60/40	60/40	м3/ч	800	750	800	750	П20	В20.1	
3.078	Умывальная		2.06	3	6.18			1	ум.										за счет санузла
3.079	Уборная		2.72	3	8.16			1	ун.		100	м3/ч		100		100		В20.2	
3.080	VIP ложа		46.54	3	139.62			10+5чел		60/40	60/40	м3/ч	800	750	800	750	П20	В20.1	
3.081	Умывальная		2.72	3	8.16			1	ум.										за счет санузла
3.082	Уборная		2.06	3	6.18			1	ун.		100	м3/ч		100		100		В20.2	
3.083	Серверная	В3	22.59	4.2	94.88					2	2	крат	180	180	180	180	П26	В26	
3.084	Аппаратная	В3	24.46	4.2	102.73					2	2	крат	200	200	200	200	П26	В26	
3.085	Аппаратная	В3	24.97	4.2	104.87					2	2	крат	200	200	200	200	П26	В26	
3.086	Сервировочная		8.02	3	24.06					2	4	крат	50	100	50	100	П20	В20.1	
3.091	Сервировочная		8.34	3	25.02					2	4	крат	50	100	50	100	П20	В20.1	
3.093	Тамбур		9.68	3.6	34.85					баланс		м3/ч	100		100		П20		
3.095	Тамбур		9.61	3.6	34.60					баланс		м3/ч	100		100		П20		
3,097	Универсальная кабина МГН		5.91	3	17.73			1	ун.		100	м3/ч		100		100		В20.2	
3.104	Переговорная		59.15	3.5	207.03			33чел		30	30	м3/ч	1000	1000	1000	1000	П20	В20.1	
3.105	Переговорная		59.15	3.5	207.03			33чел		30	30	м3/ч	1000	1000	1000	1000	П20	В20.1	
														ИТОГО по этажу:	6980	6980			
	4 этаж на отм.+13.800																		
4.005	Холодильный центр	В3	126.78	3.55	450.07					4	5	крат	1800	2250	1800	2250	П28	В28	
4.006	Коридор		176.56	3	529.68						баланс	м3/ч		1500		1500		В33	
4.007	Венткамера	В3	191.69	3.95	757.18					2	1	крат	800	400	800	400	П8.3	В8.3	
4.009	Кабинет администрации		22.20	3.2	71.04			4чел		60	60	м3/ч	240	240	240	240	П25	В25.4	
4.010	Кабинет администрации		12.51	3.2	40.03			2чел		60	60	м3/ч	120	120	120	120	П25	В25.4	
4.011	Умывальная		3.71	3	11.13														за счет санузла
4.012	Уборная		5.10	3	15.30			2	ун.		50	м3/ч		100		100		В25.5	
4.013	Универсальная кабина МГН		6.33	3	18.99			1	ун.		50	м3/ч		50		50		В25.5	
4.014	Кабинет администрации		22.25	3.2	71.20			3чел		60	60	м3/ч	180	180	180	180	П25	В25.4	
4.015	Приемная		14.62	3.2	46.78			1+4чел		60/20	60/20	м3/ч	140	140	140	140	П25	В25.4	
4.016	Кабинет администрации		14.33	3.2	45.86			2чел		60	60	м3/ч	120	120	120	120	П25	В25.4	
4.017	Комната приема пищи персонала		12.74	3.2	40.77			8чел		4	6	крат	200	300	200	300	П25	В25.4	
4.018	Методический кабинет		30.14	3.2	96.45			5чел		60	60	м3/ч	300	300	300	300	П25	В25.4	
4.019	Коридор		166.92	3	500.76					баланс		м3/ч	100		100		П25		
4.031	Умывальная		3.38	3	10.14			1	ум.										за счет санузла

№ пом.	Наименование	Категор помещ.	Площадь. м2	Высота. м	Объем. м3	Температура, С	Относительная влажность	Кол-во людей/ оборуд-я		Норма притока	Норма вытяжки	Ед. изм.	Принятый приток	Принятая вытяжка	Принятый приток без учета рециркуляции	Принятая вытяжка без учета рециркуляции	Наим. притока	Наим. Вытяжки	Примечание
4.032	Уборная		5.07	3	15.21			2	ун.		50	м3/ч		100		100		В25.5	
4.033	Бытовое помещение		24.25	3	72.75					баланс			150		150	0	П25		
4.034	Душевая		1.63	3	4.89			1	душ		75	м3/ч		75		75		В25.5	
4.035	Умывальная		1.66	3	4.98			1	ум.		25	м3/ч		25		25		В25.5	
4.036	Уборная		1.62	3	4.86			1	ун.		50	м3/ч		50		50		В25.5	
4.037	Бытовое помещение		25.05	3	75.15					баланс			150		150		П25		
4.038	Душевая		1.63	3	4.89			1	душ		75	м3/ч		75		75		В25.5	
4.039	Умывальная		1.66	3	4.98			1	ум.		25	м3/ч		25		25		В25.5	
4.040	Уборная		1.74	3	5.22			1	ун.		50	м3/ч		50		50		В25.5	
4.041	Коридор		23.93	3	71.79					баланс		м3/ч	275		275		П25		
4.042	Кабинет директора		20.01	3.2	64.03			1+7чел		60/20	60/20	м3/ч	200	200	200	200	П25	В25.4	
4.043	ПУИ	В4	4.26	3	12.78						2	крат		25		25		В25.5	
4.046	Венткамера	В3	844.85	3.55	2999.22					2	1	крат	3900	1950	3900	1950	П33	В33	
														ИТОГО по этажу:		8675	8275			
	4 этаж на отм.+18.000																		
4.001	Венткамера	В3	169.65	7.85	1331.75					2	1	крат	1600	800	1600	800	П26	В26	
4.003	Венткамера	В3	169.65	7.85	1331.75					2	1	крат	1600	800	1600	800	П21	В21.1	
														ИТОГО по этажу:		3200	1600			

Обозначение системы	Количество систем	Наименование обслуживаемого помещения (технологического оборудования)	Место расположения	Тип установки и производитель	Вентилятор			Воздухонагреватель			Воздухоохладитель			Примечание
					L	H	N	температура		Расход тепла	температура		Расход холода	
								от	до		от	до		
					м³/ч	Па	кВт	°С	°С	кВт	°С	°С	кВт	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
П1	1	Ледовая арена, пож.отс.1	помещ.№2.024 на отм.+4,8					ИОС4	подраздел 5.4.2.					
В1	1	Ледовая арена, пож.отс.1	помещ.№2.024 на отм.+4,8					ИОС4	подраздел 5.4.2.					
В1.1	1	Помещение стоянки ледозаливочных машин, пож.отс.1	кровля	кр.вентилятор тип: DVNI 450 E4	3730	383	1,02							рег.ск. 230В; 4,47А вес: 115 кг обр.кл.с эл.приводом
В1.2	1	Помещение загрузки склада	кровля	кр.вентилятор тип: TFSR 200 Black	250	362	0,108							рег.ск. 230В; 0,466А вес: 18 кг
П2	1	Водоподготовка, хлораторная, склад хлора, насосная, пож.отс.2	ВК№8 техподполье	прит.уст. тип: LITENED 60-30	2220 (2020)	564 (420)	1,1	-25	+16	31,03				част.рег. 400В; 2,52А вес: 220кг
В2.1	1	Водоподготовка	кровля	кр.вентилятор тип: DVS 400 E4 Sileo	1290 (1150)	394	0,41							рег.ск. 230В; 2,32А вес: 60кг обр.кл.с эл.приводом
В2.2	1	Хлораторная, склад хлора	кровля	кр.вентилятор тип: TFSR 315 Sileo Black	570 (540)	408	0,186							рег.ск. 230В; 1,16А вес: 28 кг
В2.3	1	Насосная №0,010	насосная	кан.вентилятор тип: KVR 160/1	170	320	0,105							рег.ск. 230В; 0,48А вес: 4кг
П3	1	ИТП	ИТП на отм.-3,55	кан.вентилятор тип: VR 60-30/28-4D	1600 (1600)	486 (400)	1,7							част.рег. 400В; 3,2А вес: 120кг
В3	1	ИТП	ИТП на отм.-3,55	кан.вентилятор тип: VRN 50-30/25.2D	1600	435 (400)	0,75							част.рег. 400В; 1,67А вес: 111кг
П4	1	Водоподготовка, хлораторная, склад хлора, пож.отс.2	водоподготовка	прит.уст. тип: LITENED 80-50	4460 (4040)	511 (420)	2,2	-25	+16	62,33				част.рег. 400В; 4,9А вес: 260кг
В4.1	1	Водоподготовка	кровля	кр.вентилятор тип: DVS 450 DV Sileo	2800 (2520)	414	0,683							част.рег. 400В; 1,37А вес: 80кг обр.кл.с эл.приводом
В4.2	1	Хлораторная, склад хлора	кровля	кр.вентилятор тип: DVS 400 E4 Sileo	960 (830)	418	0,466							рег.ск. 230В; 2,32А вес: 80кг обр.кл.с эл.приводом
В4.3	1	Машиное отделение	машиное отделение	кан.вентилятор тип: KVR 250/1	500	380	0,23							рег.ск. 230В; 1,05А вес: 5кг
В4.4	1	Склад №0.021	Склад №0.021	кан.вентилятор тип: KVR 160/1	190	330	0,105							рег.ск. 230В; 0,48А вес: 4кг

Согласовано

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
ГАП		Гурчев			04.21
ГИП		Кривошеев			04.21
Разработал		Могилевич			04.21
Проверил		Лукич			04.21
Н. контроль		Шаталин			04.21

Д771520/19 – ИОС4.1.ПЗ

"Многофункциональный дворец спорта, входящий в состав многофункционального комплекса спортивной направленности с соответствующей инфраструктурой" по адресу: город Москва, Волоколамское шоссе, вл.71/10"

Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха.

Стадия	Лист	Листов
П	1	14

Приложение 3
Характеристики вентиляционных систем

АРЕНА ПРОЕКТНЫЙ ИНСТИТУТ

Обозначение системы	Количество систем	Наименование обслуживаемого помещения (технологического оборудования)	Место расположения	Тип установки и производитель	Вентилятор			Воздухонагреватель			Воздухоохладитель			Примечание
					L	H	N	температура		Расход тепла	температура		Расход холода	
								от	до		от	до		
					м³/ч	Па	кВт	°С	°С	кВт	°С	°С	кВт	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
П5	1	Раздевалки лед.арены пож.отс.1	ВК№2 на отм.+9,3	прит.уст. тип: AIRNED-M6	8000 (7580)	981 (550)	4,0	-25	+25	132,35	26 (57%)	+19	24,616	част.рег. 400В; 7,8А вес: 570кг
В5.1	1	Раздевалки лед.арены пож.отс.1	ВК№2 на отм.+9,3	кан.вент. тип: VRN 80-50/35.2D	5900 (5360)	767 (500)	3,0							част.рег. 400В; 5,9А вес: 174кг
В5.2	1	С/у и душевые раздевалок пож.отс.1	кровля	кр.вентилятор тип: DVS 450 DV Sileo	2260 (2020)	585 (500)	0,683							част.рег. 400В; 2,5А вес: 110 кг
П6	1	Холодильная станция лед.арены, пож.отс.1	ВК№2 на отм.+9,3	прит.уст. тип: LITENED 80-50	4900 (4450)	557 (450)	2,2	-25	+16	68,48				част.рег. 400В; 4,9А вес: 280кг
В6.1	1	Холодильная станция лед.арены, пож.отс.1	кровля	кр.вентилятор тип: DVN 450D4 roof fan	4050 (3600)	402	0,914							част.рег. 400В; 1,66А обр.кл.с эл.приводом вес:115 кг
В6.2	1	Склад №0.020 пож.отс.1	Склад №0.020	кан.вентилятор тип: KVR 200/1	350	380	0,157							рег.скор. 230В; 0,72А вес: 5 кг
В6.3	1	Машиное отделение, пож.отс.1	Машиное отделение	кан.вентилятор тип: KVR 250/1	500	380	0,23							рег.скор. 230В; 1,05А вес: 5 кг
П7	1	Игровая комната пож.отс.1	ВК№1 на отм.+9,3	прит.уст. тип: LITENED 50-30	1500 (1360)	630 (420)	0,55	-25	+22	23,56	26 (57%)	+19	5,64	част.рег. 400В; 1,4А вес: 260кг
В7	1	Игровая комната пож.отс.1	кровля	кр.вентилятор тип: DVN 400DV roof fan	1500 (1360)	328	0,526							част.рег. 400В; 1,37А вес: 80 кг обр.кл.с эл.приводом
П8.1	1	Бассейн для взрослых, пож.отс.2	ВК№6 на отм.+13,8	прит.выт.уст. тип: специальная установка для бассейна AIRNED-R BS 18	15200	931 (600)	7,5	+22	+32	49,0	+24 (77%)	+17,7 (91%)	61,2	рециркуляция 70% обеззараживание компрессор 2шт.-2х6,9=13,9кВт теплоутилизатор 41кВт част.рег. вес: 2600кг
В8.1	1	Бассейн для взрослых, пож.отс.2			15500	1090 (800)	7,5							
П8.2	1	Бассейн для взрослых, пож.отс.2	ВК№6 на отм.+13,8	прит.выт.уст. тип: специальная установка для бассейна AIRNED-R BS 18	15200	931 (600)	7,5	+22	+32	49,0	+24 (77%)	+17,7 (91%)	61,2	рециркуляция 70% обеззараживание компрессор 2шт.-2х6,9=13,9кВт теплоутилизатор 41кВт част.рег. вес: 2600кг
В8.2	1	Бассейн для взрослых, пож.отс.2			15500	1090 (800)	7,5							
П8.3	1	Бассейн для взрослых, пож.отс.2	ВК№6 на отм.+13,8	прит.выт.уст. тип: LITENED 80-50	4100 (3920)	864 (550)	2,2	-25	+22	64,39	26 (57%)	+19	15,41	рекуперация 41,1кВт част.рег. 400В; 4,9А
В8.3	1	Бассейн для взрослых, пож.отс.2			4100 (3720)	681 (500)	2,2							част.рег. 400В; 4,9А вес: 830кг
П9.1	1	Детский бассейн, пож.отс.2	ВК№3 на отм.+13,8	прит.выт.уст. тип: специальная установка для бассейна LITENED BS70-40	2700	905 (600)	2,2	+27	+36	8,0	+24 (77%)	+18,4 (89%)	10,9	рециркуляция обеззараживание компрессор 1шт.-N=2,8кВт теплоутилизатор 8кВт част.рег. вес: 750кг
В9.1	1	Детский бассейн, пож.отс.2			2850	1110 (800)	2,2							
П9.2	1	Детский бассейн, пож.отс.2	ВК№3	прит.выт.уст. тип: специальная	2700	905 (600)	2,2	+27	+36	8,0	+24 (77%)	+18,4 (89%)	10,9	рециркуляция обеззараживание компрессор 1шт.-N=2,8кВт

Согласовано

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	N док	Подпись	Дата

Шифр: Д771520/19–ИОС4.1.ПЗ

Лист 2

Обозначение системы	Количество систем	Наименование обслуживаемого помещения (технологического оборудования)	Место расположения	Тип установки и производитель	Вентилятор			Воздухонагреватель			Воздухоохладитель			Примечание
					L	H	N	температура		Расход тепла	температура		Расход холода	
								от	до		от	до		
					м³/ч	Па	кВт	°С	°С	кВт	°С	°С	кВт	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
В9.2	1	Детский бассейн, пож.отс.2	на отм.+13,8	тип: специальная установка для бассейна LITENED BS70-40	2850	1110 (800)	2,2							1шт.N=2,6кВт теплоутилизатор 8кВт част.рег. вес: 750кг
П10	1	Обеденный зал и кухня пож.отс.2	ВК№3 на отм.+13,8	прит.уст. тип: AIRNED M7	8800 (7800)	922 (600)	4,0	-25	+18	128,14	+26 (57%)	+17	42,83	част.рег. 400В; 8,7А вес: 820кг
В10.1	1	Обеденный зал пож.отс.2	кровля	кр.вентилятор тип: DVS 450DV Sileo	3100 (3080)	376	0,683							част.рег. 400В; 1,37А вес: 80кг обр.кл.с эл.приводом
В10.2	1	Помещение приема и раздачи готовых блюд и кулинарных изделий, пож.отс.2	кровля	кр.вентилятор тип: DVS 400E4 Sileo	520 (480)	420	0,466							рег.ск. 230В; 2,32А вес: 80кг обр.кл.с эл.приводом
В10.3	1	С/у и душевые, пож.отс.2	кровля	кр.вентилятор тип: TFSR 200 Black	220 (200)	368	0,108							рег.ск. 230В; 0,466А вес: 18кг
В10.4	1	Кладовая пищевых отходов, пож.отс.2	кровля	кр.вентилятор тип: TFSR 200 Black	170 (160)	301	0,108							рег.ск. 230В; 0,466А вес: 18кг
В10.5	1	Кладовые, пож.отс.2	кровля	кр.вентилятор тип: DVS 400E4 Sileo	900 (860)	420	0,466							рег.ск. 230В; 2,32А вес: 80кг обр.кл.с эл.приводом
В10.6	1	Местный отсос - Помещение приема и раздачи готовых блюд и кулинарных изделий,пож.отс.2	кровля	кр.вентилятор тип: DVV 560D4 - XL/120°C	1600	780	2,605		электродвигатель вне потока воздуха					част.рег. 400В; 5,4А вес: 110кг обр.кл.с эл.приводом
В10.7	1	Моечные пож.отс.2	кровля	кр.вентилятор тип: DVNI 450D4 roof fan insul.	1550	556	0,916		электродвигатель вне потока воздуха					част.рег. 400В; 1,67А вес: 80кг обр.кл.с эл.приводом
П11	1	Коридоры, пож.отс.2	ВК№3 на отм.+13,8	прит.уст. тип: AIRNED M8	12500 (11780)	1129 (750)	7,5	-25	+18	182,01	+26 (57%)	+19	47,0	част.рег. 400В; 15А вес: 980кг
В11.1	1	Коридоры, пож.отс.2	ВК№3 на отм.+13,8	кан.вентилятор тип: VRN 60-30/28.2D	1700 (1500)	689 (600)	1,1							част.рег. 400В; 2,5А вес: 110кг
В11.2	1	Гардеробы, пож.отс.2	кровля	кр.вентилятор тип: DVS 400E4 Sileo	950 (870)	419	0,466							рег.ск. 230В; 2,32А вес: 80кг обр.кл.с эл.приводом
В11.3	1	С/у, пож.отс.2	кровля	кр.вентилятор тип: DVS 400DV Sileo	1450 (1340)	425	0,509							част.рег. 400В; 1,23А вес: 80кг обр.кл.с эл.приводом
В11.4	1	ПУИ, пож.отс.2	кровля	кр.вентилятор тип: TFSR 315 Sileo Black	500 (460)	450	0,231							рег.ск. 230В; 1А вес: 28кг обр.кл.с эл.приводом
В11.5	1	Склад, пож.отс.2	кровля	кр.вентилятор тип: DVS 400E4 Sileo	1000 (900)	415	0,466							рег.ск. 230В; 2,32А вес: 80кг обр.кл.с эл.приводом
В11.6	1	Инвентарные, пож.отс.2	кровля	кр.вентилятор тип: DVS 400E4 Sileo	1000 (925)	415	0,466							рег.ск. 230В; 2,32А вес: 80кг обр.кл.с эл.приводом
В11.7	1	Сушилка для формы, амуниции и коньков, пож.отс.2	кровля	кр.вентилятор тип: TFSR 315 Sileo Black	500 (455)	380	0,231							рег.ск. 230В; 1,05А вес: 5кг
В11.8	1	С/у, пож.отс.2	кровля	кр.вентилятор тип: DVS 400DV Sileo	1450 (1335)	425	0,509							част.рег. 400В; 1,23А вес: 80кг обр.кл.с эл.приводом

Согласовано

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	N док	Подпись	Дата	Шифр: Д771520/19–ИОС4.1.ПЗ	Лист 3

Обозначение системы	Количество систем	Наименование обслуживаемого помещения (технологического оборудования)	Место расположения	Тип установки и производитель	Вентилятор			Воздухонагреватель			Воздухоохладитель			Примечание
					L	H	N	температура		Расход тепла	температура		Расход холода	
								от	до		от	до		
					м³/ч	Па	кВт	°С	°С	кВт	°С	°С	кВт	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
П12	1	Раздевалки пож.отс.2	ВК№3 на отм.+13,8	прит.уст. тип: AIRNED M12	14300 (13295)	1155 (800)	7,5	-25	+25	236,53	+26 (57%)	+19	53,77	част.рег. 400В; 15А вес: 1060кг
В12.1	1	Раздевалки пож.отс.2	ВК№3 на отм.+13,8	выт.уст. тип: VRN60-35/31.2D	2400 (2245)	888 (600)	1,5							част.рег. 400В; 3,45А вес: 119кг
В12.2	1	С/у и душевые раздевалок, пож.отс.2	ВК№7 на отм.+9,3	выт.уст. тип: AIRNED M6	11200 (10400)	785 (700)	4,0							част.рег. 400В; 8,7А вес: 567кг
В12.3	1	Инфракрасные кабины пож.отс.2	кровля	центр.вент. тип: KBT200DV Thermo fan	300	300	0,572							част.рег. 400В; 1,69А вес: 35кг
В12.4	1	Инфракрасные кабины пож.отс.2	ВК№3.1 на отм.+13,8	центр.вент. тип: KBT200DV Thermo fan	360	290	0,572							част.рег. 400В; 1,69А вес: 35кг
П13	1	Раздевалки пож.отс.3	ВК№4 на отм.+18,0	прит.уст. тип: LITENED 80-50	4120 (3890)	970 (750)	2,2	-25	+25	68,15	+26 (57%)	+19	15,5	част.рег. 400В; 4,9А вес: 370кг
В13.1	1	Раздевалки пож.отс.3	ВК№4.1 на отм.+18,0	кан.вент. тип: VRN 50-30/25.2D	520 (480)	599 (550)	0,75							част.рег. 400В; 1,67А вес: 94кг
В13.2	1	С/у и душевые раздевалок пож.отс.3	ВК№4.1 на отм.+18,0	выт.уст. тип: LITENED 60-35/61.31	3600 (3410)	788 (700)	1,1							част.рег. 400В; 2,52А вес: 174кг
П14	1	Помещение для нанесения автозагара, пож.отс.2	ВК№3 на отм.+13,8	прит.уст. тип: LITENED 50-30	1310 (1240)	800 (650)	0,75	-25	+22	20,57	26 (57%)	+19	4,92	част.рег. 400В; 1,4А вес: 260кг
В14	1	Помещение для нанесения автозагара, пож.отс.2	кровля	кр.вентилятор тип: DVS 400F4 Sileo	1400 (1360)	387	0,466							рег.ск. 230В; 2,32А вес: 80кг обр.кл.с эл.приводом
П15	1+рез.дв.	Зал брейк данса, пож.отс.2	ВК№3 на отм.+13,8	прит.выт.уст. тип: AIRNED R18	17500	1027 (600)	7,5	+7,7	+20	78,04	+23 (50%)	+16	45	рециркуляция обеззараживание част.рег. 400В; 15А
В15	1+рез.дв.	Зал брейк данса, пож.отс.2			18000	827 (900)	7,5							част.рег. 400В; 15А вес: 2250кг
П16	1+рез.дв.	Зал акробатического рок-н-рола, пож.отс.2	ВК№3 на отм.+13,8	прит.выт.уст. тип: AIRNED R18	17500	1027 (600)	7,5	+7,7	+20	78,04	+23 (50%)	+16	45	рециркуляция обеззараживание част.рег. 400В; 15А
В16	1+рез.дв.	Зал акробатического рок-н-рола, пож.отс.2			18000	827 (900)	7,5							част.рег. 400В; 15А вес: 2250кг
П17	1	Блок помещений медицинского назначения, пож.отс.2	ВК№3 на отм.+13,8	прит.уст.Гигиеник тип: МЕД (LITENED) 60-30	1550 (1465)	801 (600)	1,1	-25	+22	24,34	+26 (57%)	+17	7,54	част.рег. 400В; 2,52А вес: 320кг
В17.1	1	Блок помещений медицинского назначения, пож.отс.2	кровля	кр.вентилятор тип: DVS 400E4 Sileo	1100 (1015)	407	0,466							рег.ск. 230В; 2,32А вес: 80кг обр.кл.с эл.приводом
В17.2	1	Комната отбора биопроб пож.отс.2	кровля	кр.вентилятор тип: TFSR 200 Black	150 (135)	315	0,108							рег.ск. 230В; 0,466А вес: 18кг
П18	1+рез.дв.	Зал хореографии, пож.отс.2	ВК№3	прит.выт.уст.	7000	772 (450)	4,0	+7	+20	33,97	+23 (50%)	+15	18,27	рециркуляция обеззараживание част.рег. 400В; 7,8А

Согласовано

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подпись	Дата

Шифр: Д771520/19–ИОС4.1.ПЗ

Лист 4

Обозначение системы	Количество систем	Наименование обслуживаемого помещения (технологического оборудования)	Место расположения	Тип установки и производитель	Вентилятор			Воздухонагреватель			Воздухоохладитель			Примечание
					L	H	N	температура		Расход тепла	температура		Расход холода	
								от	до		от	до		
					м³/ч	Па	кВт	°С	°С	кВт	°С	°С	кВт	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
В18	1+рез.дв.	Зал хореографии, пож.отс.2	на отм.+13,8	тип: AIRNED M6	7300	669 (650)	4,0							400В; 7,8А вес: 1450кг
ПВ19.1	1	Зал с площадкой и трибунами на 800 зрителей пож.отс.3	ВК№5 на отм.+18,0	прит.выт.уст. тип: AIRNED M30	38000 (37000)	1638 (1120)	30	+12 +9	+19 +20	90,0 140,22	+23 (50%)	+13	124,84	рециркуляция обеззараживание част.рег.:400В; 56А адиабатное увлажн. вес: 2900кг
В19.1	1	Зал с площадкой и трибунами на 800 зрителей пож.отс.3	ВК№5 на отм.+18,0	кан.вентилятор тип: VRN 70-40/31.2D	3800	587 (500)	2,2							част.рег. 400В; 4,6А вес: 148кг
ПВ19.2	1	Зал с площадкой и трибунами на 800 зрителей пож.отс.3	ВК№4 на отм.+18,0	прит.выт.уст. тип: AIREND M30	38000 (37000)	1638 (1120)	30	+12 +9	+19 +20	90,0 140,22	+23 (50%)	+13	124,84	рециркуляция обеззараживание част.рег.:400В; 56А адиабатное увлажн. вес: 2980кг
В19.2	1	Зал с площадкой и трибунами на 800 зрителей пож.отс.3	ВК№4 на отм.+18,0	кан.вентилятор тип: VRN70-40/31.2D	3800	587 (500)	2,2							част.рег. 400В; 4,6А вес: 148кг
П19.3	1	Зал с площадкой и трибунами на 800 зрителей пож.отс.3	ВК№4 на отм.+18,0	прит.выт.уст. тип: AIREND M20	16000	1213 (700)	11	-25	+18	232,98	26 (57%)	+13	114,06	рекуперация 206кВт част.рег. 400В; 23А
В19.3	1	Зал с площадкой и трибунами на 800 зрителей пож.отс.3			16800	909 (700)	7,5							част.рег. 400В; 15А вес: 3300кг
П20	1+рез.дв.	ВИП ложи и Лаунж зона, пож.отс.3	ВК№4 на отм.+18,0	прит.выт.уст. тип: AIRNED M6	6800 (6400)	969 (500)	4,0	-25	+22	106,8	26 (57%)	+15	40,73	рекуперация 67,5кВт част.рег. 400В; 7,8А
В20.1	1+рез.дв.	ВИП ложи и Лаунж зона, пож.отс.3			6400 (6020)	742 (500)	4,0							част.рег. 400В; 7,8А вес: 1740кг
В20.2	1	С/у, пож.отс.3	кровля	кр.вентилятор тип: TFSR 200 Black	320 (300)	319	0,108							рег.ск. 230В; 0,466А вес: 18кг
П21	1	Вестибюль фойе, пож.отс.3	ВК№5 на отм.+18,0	прит.выт.уст. тип: AIREND M20	15400 (14680)	1079 (750)	7,5	-25	+18	224,24	26 (57%)	+19	57,9	рекуперация 40,4кВт част.рег. 400В; 15А
В21.1	1	Вестибюль фойе, пож.отс.3			6700 (6120)	857 (750)	7,5							част.рег. 400В; 15А вес: 3300кг
В21.2	1	Гардеробные, пож.отс.3	кровля	кр.вентилятор тип: DVS 450DV Sileo	1820 (1720)	483	0,683							част.рег. 400В; 1,37А вес: 80кг обр.кл.с эл.приводом
В21.3	1	С/у, пож.отс.3	кровля	кр.вентилятор тип: DVN 450D4 roof fan	3550 (3350)	472	0,914							част.рег. 400В; 1,66А вес:115 кг обр.кл.с эл.приводом
В21.4	1	ПУИ, пож.отс.3	кровля	кр.вентилятор тип: TFSR 315 Sileo Black	450 (410)	491	0,231							рег.ск. 230В; 1А вес: 28кг
В21.5	1	Камера хранения, пож.отс.3	кровля	кр.вентилятор тип: TFSR 200 Black	150 (120)	419	0,108							рег.ск. 230В; 0,466А вес: 18кг
П22	1+рез.дв.	Универсальный спортивный зал, пож.отс.2	ВК№3 на отм.+13,8	прит.выт.уст. тип: AIRNED R18	15000	965 (620)	7,5	+12	+20	45,26	+22,5 (50%)	+14	41,7	рециркуляция обеззараживание част.рег. 400В; 15А
В22	1+рез.дв.	Универсальный спортивный зал, пож.отс.2			15400	841 (820)	5,5							част.рег. 400В; 11А вес: 2200кг

Согласовано

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	N док	Подпись	Дата	Шифр: Д771520/19–ИОС4.1.ПЗ	Лист 5

Обозначение системы	Количество систем	Наименование обслуживаемого помещения (технологического оборудования)	Место расположения	Тип установки и производитель	Вентилятор			Воздухонагреватель			Воздухоохладитель			Примечание
					L	H	N	температура		Расход тепла	температура		Расход холода	
								от	до		от	до		
					м³/ч	Па	кВт	°С	°С	кВт	°С	°С	кВт	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
П23	1+рез.дв.	Зал ОФП, пож.отс.2	ВК№6 на отм.+13,8	прит.выт.уст. тип: AIRNED M6	7000	996 (650)	4,0	+7	+20	32,86	+23 (50%)	+14	20,62	рециркуляция обеззараживание част.рег. 400В; 7,8А
В23	1+рез.дв.	Зал ОФП, пож.отс.2			7150	869 (850)	4,0							част.рег. 400В; 7,8А вес: 1450кг
П24	1	Тренажерный зал, пож.отс.2	ВК№1 на отм.+13,8	прит.выт.уст. тип: AIRNED M6	4750 (4480)	903 (650)	2,2	-25	+18	69,17	+26 (57%)	+15	28,45	рекуперация 50,6кВт част.рег. 400В; 4,9А
В24	1	Тренажерный зал, пож.отс.2			5000 (4700)	816 (650)	2,2							част.рег. 400В; 4,9А вес: 1600кг
П25	1	Административные и бытовые помещения, пож.отс.1	ВК№1 на отм.+9,3	прит.уст. тип: LITENED 100-50	5300 (4835)	1007 (750)	4,0	-25	+20	80,23	+26 (57%)	+17	24,52	част.рег. вес: 480кг
В25.1	1	Административные и бытовые помещения, пож.отс.1	кровля	кр.вентилятор тип: DVS 355 DV Sileo roof fan	980 (890)	319	0,254							част.рег. 400В; 0,49А обр.кл.с эл.приводом вес: 60кг
В25.2	1	С/у, пож.отс.1	кровля	кр.вентилятор тип: DVN 400 DV roof fan	1620 (1480)	402	0,526							част.рег.: 400В; 1,37А вес: 80кг обр.кл.с эл.приводом
В25.3	1	Аппаратные, серверные, пож.отс.1	кровля	кр.вентилятор тип: TFSR 200 Black	220 (200)	377	0,108							рег.ск. 230В; 0,466А вес: 18кг
В25.4	1	Административные и бытовые помещения, пож.отс.1	кровля	кр.вентилятор тип: DVS 400 DV Sileo	1760 (1600)	490	0,509							част.рег.: 400В; 1,23А вес: 80кг обр.кл.с эл.приводом
В25.5	1	С/у, пож.отс.1	кровля	кр.вентилятор тип: TFSR 315 Sileo Black	630 (575)	369	0,231							рег.ск. 230В; 1А вес: 28кг обр.кл.с эл.приводом
П26	1	Аппаратные, серверная, диспетчерская, пож.отс.3	ВК№4 на отм.+18,0	прит.выт.уст. тип: LITENED 80-50	3450 (3255)	909 (700)	2,2	-25	+18	50,24	+26 (57%)	+17	16,79	рекуперация 31,2кВт част.рег. 400В; 4,9А
В26	1	Аппаратные, серверная, диспетчерская, пож.отс.3			2580 (2385)	783 (700)	2,2							част.рег. 400В; 4,9А вес: 800кг
П27	1	Конференц зал, пож.отс.2	ВК№3 на отм.+13,8	прит.выт.уст. тип: LITENED 90-50	3900	896 (600)	3	-25	+24	63,43	+26 (57%)	+15	22,49	рекуперация 41,9кВт част.рег. 400В; 6А
В27	1	Конференц зал, пож.отс.2			3900	749 (600)	3							част.рег. 400В; 6А вес: 900кг
П28	1	Холодильная станция здания	ВК№3 на отм.+13,8	прит.уст. тип: LITENED 50-30	1800	587 (450)	0,55	-25	+16	26,21				част.рег. 400В; 1,4А вес: 180кг
В28	1	Холодильная станция здания	кровля	кр.вентилятор тип: DVS 400E4 Sileo	2250	298	0,466							рег.ск. 230В; 2,32А вес: 80кг обр.кл.с эл.приводом
П29	1	Обеденный зал и кухня пож.отс.3	ВК№5 на отм.+18,0	прит.уст. тип: LITENED 50-30	1100 (1080)	627 (500)	0,55	-25	+20	16,6	+26 (57%)	+17	4,86	част.рег. 400В; 1,4А вес: 240кг
В29.1	1	Обеденный зал пож.отс.3	кровля	кр.вентилятор тип: TFSR 315 Sileo Black	600 (540)	383	0,231							рег.ск. 230В; 1А вес: 28кг

Согласовано

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

Обозначение системы	Количество систем	Наименование обслуживаемого помещения (технологического оборудования)	Место расположения	Тип установки и производитель	Вентилятор			Воздухонагреватель			Воздухоохладитель			Примечание
					L	H	N	температура		Расход тепла	температура		Расход холода	
								от	до		от	до		
					м³/ч	Па	кВт	°С	°С	кВт	°С	°С	кВт	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
В29.2	1	Подсобное помещение и кладовая, пож.отс.3	кровля	кр.вентилятор тип: TFSR 200 Black	290 (260)	341	0,108							рег.ск. 230В; 0,466А вес: 18кг
В29.3	1	С/у и душ, пож.отс.3	кровля	кр.вентилятор тип: TFSR 160 Sileo Black	80 (75)	322	0,05							рег.ск. 230В; 0,221А вес: 14кг
В29.4	1	ПУИ отходы, пож.отс.3	кровля	кр.вентилятор тип: TFSR 160 Sileo Black	120 (110)	295	0,05							рег.ск. 230В; 0,221А вес: 14кг
П30	1	Обеденный зал и кухня пож.отс.3	ВК№4 на отм.+18,0	прит.уст. тип: LITENED 50-30	1400 (1340)	725 (500)	0,55	-25	+20	21,19	+26 (57%)	+17	6,42	част.рег. 400В; 1,4А вес: 240кг
В30.1	1	Обеденный зал пож.отс.3	кровля	кр.вентилятор тип: TFSR 315 Sileo Black	600 (540)	383	0,231							рег.ск. 230В; 1А вес: 28кг
В30.2	1	Подсобное помещение и кладовые, пож.отс.3	кровля	кр.вентилятор тип: TFSR 315 Sileo Black	410 (380)	484	0,231							рег.ск. 230В; 1А вес: 28кг
В30.3	1	С/у и душ, пож.отс.3	кровля	кр.вентилятор тип: TFSR 160 Sileo Black	80 (75)	322	0,05							рег.ск. 230В; 0,221А вес: 14кг
В30.4	1	Помещение отходов, пож.отс.3	кровля	кр.вентилятор тип: TFSR 315 Sileo Black	410 (380)	499	0,231							рег.ск. 230В; 1А вес: 14кг
П31	1	Бутики, пож.отс.3	ВК№5 на отм.+18,0	прит.уст. тип: LITENED 60-35	2300 (2220)	774 (550)	1,1	-25	+20	34,82	+26 (57%)	+19	8,65	част.рег. 400В; 2,52А вес: 280кг
В31	1	Бутики, пож.отс.3	кровля	кр.вентилятор тип: DVS 450 DV Sileo	2300 (2220)	445	0,683							част.рег.: 400В; 1,37А вес: 80кг обр.кл.с эл.приводом
П32	1	Помещения судейской колегии, пож.отс.2	ВК№3 на отм.+13,8	прит.уст. тип: LITENED 70-40	2560 (2340)	687 (550)	1,1	-25	+20	38,75	+26 (57%)	+19	9,62	част.рег. 400В; 2,52А вес: 300кг
В32	1	Помещения судейской колегии, пож.отс.2	кровля	кр.вентилятор тип: DVS 450DV Sileo	2300 (2080)	445	0,683							част.рег.: 400 В; 1,37А вес: 80кг обр.кл.с эл.приводом
П33	1	Венткамера №3, пож.отс.2	ВК№3 на отм.+13,8	прит.выт.уст. тип: LITENED 80-50	3900	573 (400)	2,2	-25	+16	54,5				рекуперация 37,5кВт част.рег. 400В; 4,9А
В33	1	Венткамера №3, пож.отс.2			3450	538 (400)	2,2							част.рег. 400В; 4,9А вес: 640кг
П34	1	Зал многоцелевого назначения пож.отс.3	ВК№4 на отм.+18,0	прит.выт.уст. тип: AIRNED M6	7900	1092 (700)	4,0	-1	+20	55,81	+24 (50%)	+15	26,36	рециркуляция обеззараживание част.рег. 400В; 7,8А
В34	1	Зал многоцелевого назначения пож.отс.3			8200	923 (900)	4,0							част.рег. 400В; 7,8А вес: 1450кг
П35	1	Зал многоцелевого назначения пож.отс.3	ВК№5 на отм.+18,0	прит.выт.уст. тип: AIREND M6	7900	1092 (700)	4,0	-1	+20	55,81	+24 (50%)	+15	26,36	рециркуляция обеззараживание част.рег. 400В; 7,8А
В35	1	Зал многоцелевого назначения пож.отс.3			8200	923 (900)	4,0							част.рег. 400В; 7,8А вес: 1450кг

Согласовано

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	N док	Подпись	Дата

Шифр: Д771520/19–ИОС4.1.ПЗ

Лист 7

Обозначение системы	Количество систем	Наименование обслуживаемого помещения (технологического оборудования)	Место расположения	Тип установки и производитель	Вентилятор			Воздухонагреватель			Воздухоохладитель			Примечание
					L	H	N	температура		Расход тепла	температура		Расход холода	
								от	до		от	до		
					м³/ч	Па	кВт	°С	°С	кВт	°С	°С	кВт	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
П36	1	Служебные помещения, пож.отс.2	ВК№3 на отм.+13,8	прит.уст. тип: LITENED 70-40	2480 (2260)	716 (580)	1,1	-25	+20	37,54	+26 (57%)	+19	9,32	част.рег.: 400 В; 2,52А вес: 400кг
В36	1	Служебные помещения, пож.отс.2	ВК№3 на отм.+13,8	выт.уст. тип: VRN 60-30/28.2D	1950 (1780)	625 (600)	1,1							част.рег.: 400 В; 2,5А вес: 110кг
П37	1	Электрические помещения	ВК№3 на отм.+13,8	прит.уст. тип: LITENED 50-25	1000	685 (580)	0,37	-25	+18	13,98	+26 (57%)	+19	3,76	част.рег. 400 В; 0,96А вес: 220кг
В37	1	Электрические помещения	ВК№3 на отм.+13,8	кан.вентилятор тип: VRN 60-30/28.2D	1000	740 (600)	1,1							част.рег. 400 В; 2,5А вес: 110кг
П38	1	Помещение №3.047 на 3 эт.	ВК№3 на отм.+13,8	прит.уст. тип: LITENED 50-25	1500	577 (420)	0,55	-25	+18	21,84				част.рег. 400 В; 1,4А вес: 180кг
В38	1	Помещение №3.047 на 3 эт.	ВК№3 на отм.+13,8	кан.вентилятор тип: VRN 60-30/25.2D	1500	484 (450)	0,75							част.рег. 400 В; 1,67А вес: 104кг
П39	1	дежурной ночной режим Диспетчерская и пожарный пост №1.235 и помещения охраны №1.236 и 1.289	помещение охраны на 1 этаже	прит.уст. тип: Shuft CAU 3000/1-6,0/2	400	400	1,15	-25	+18	6(эл)				400 В; вес: 98 кг
В39	1	дежурной ночной режим Диспетчерская и пожарный пост №1.235 и помещения охраны №1.236 и 1.289	помещение охраны на 1 этаже	кан.вентилятор тип: KVR 200/1	400	320	0,157							400 В; 1,67А вес: 104кг
П40	1	дежурной ночной режим помещение охраны №1.003	помещение охраны на 1 этаже	прит.уст. тип: Shuft CAUF VIM 500	120	380	0,19	-25	+18	2(эл)				230 В; 0,72А вес: 30 кг
В40	1	дежурной ночной режим помещение охраны №1.003	помещение охраны на 1 этаже	кан.вентилятор тип: KVR 125/1	120	200	0,071							220 В; 0,33А вес: 3 кг
ВЕ1	1	Техподполье пож.отс.1	кровля	естеств.	350									
ВЕ2	1	Техподполье пож.отс.2	кровля	естеств.	2440									
ВЕ3	1	Техподполье пож.отс.3	кровля	естеств.	1840									
ВЕ4	1	Инвентарная	кровля	естеств.	120									
О.В8.1	1	Обеззараживание рециркуляционного воздуха	ВК№6 на отм.+13,8	КФУ2Э модификац. 16000			2,72							вес: 425кг
О.В8.2	1	Обеззараживание рециркуляционного воздуха	ВК№6 на отм.+13,8	КФУ2Э модификац. 16000			2,72							вес: 425кг
О.В9.1	1	Обеззараживание рециркуляционного воздуха	ВК№3 на отм.+13,8	КФУ2Э модификац. 3000			0,52							вес: 65кг
О.В9.2	1	Обеззараживание рециркуляционного воздуха	ВК№3 на отм.+13,8	КФУ2Э модификац. 3000			0,52							вес: 65кг

Согласовано

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

Обозначение системы	Количество систем	Наименование обслуживаемого помещения (технологического оборудования)	Место расположения	Тип установки и производитель	Вентилятор			Воздухонагреватель			Воздухоохладитель			Примечание
					L	H	N	температура		Расход тепла	температура		Расход холода	
								от	до		от	до		
					м³/ч	Па	кВт	°С	°С	кВт	°С	°С	кВт	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
О.В15	1	Обеззараживание рециркуляционного воздуха	ВК№3 на отм.+13,8	КФУ2Э модификац. 18000			3,36							вес: 535кг
О.В16	1	Обеззараживание рециркуляционного воздуха	ВК№3 на отм.+13,8	КФУ2Э модификац. 18000			3,36							вес: 535кг
О.В18	1	Обеззараживание рециркуляционного воздуха	ВК№3 на отм.+13,8	КФУ2Э модификац. 8000			1,32							вес: 143кг
О.ПВ19.1	1	Обеззараживание рециркуляционного воздуха	ВК№5 на отм.+18,0	КФУ2Э модификац. 16000 модификац. 24000			2,72 3,92							вес: (425+610)=1035кг
О.ПВ19.2	1	Обеззараживание рециркуляционного воздуха	ВК№4 на отм.+18,0	КФУ2Э модификац. 16000 модификац. 24000			2,72 3,92							вес: (425+610)=1035кг
О.В22	1	Обеззараживание рециркуляционного воздуха	ВК№6 на отм.+13,8	КФУ2Э модификац. 16000			2,72							вес: 425кг
О.В23	1	Обеззараживание рециркуляционного воздуха	ВК№3 на отм.+13,8	КФУ2Э модификац. 8000			1,32							вес: 143кг
О.В34	1	Обеззараживание рециркуляционного воздуха	ВК№4 на отм.+18,0	КФУ2Э модификац. 9000			1,48							вес: 158кг
О.В35	1	Обеззараживание рециркуляционного воздуха	ВК№5 на отм.+18,0	КФУ2Э модификац. 9000			1,48							вес: 158кг
У1	1	Входные двери в здание м/о 28/И-К	над дверным проемом	КЭВ-70П4141W+ КЭВ-44П4131W	1800+1300 3000+2000 3600+2500		0,53 0,265	+12 +12 +12	+50 +42 +36	50				вес: 45+25=70кг
У2	1	Входные двери в здание м/о 28/Ж-И	над дверным проемом	КЭВ-70П4141W+ КЭВ-44П4131W	1800+1300 3000+2000 3600+2500		0,53 0,265	+12 +12 +12	+50 +42 +36	50				вес: 45+25=70кг
У3	1	Входные двери в здание м/о 28/Ж-И	над дверным проемом	КЭВ-70П4141W+ КЭВ-44П4131W	1800+1300 3000+2000 3600+2500		0,53 0,265	+12 +12 +12	+50 +42 +36	50				вес: 45+25=70кг
У4	1	Входные двери в здание м/о 28/Д-Ж	над дверным проемом	КЭВ-70П4141W+ КЭВ-44П4131W	1800+1300 3000+2000 3600+2500		0,53 0,265	+12 +12 +12	+50 +42 +36	50				вес: 45+25=70кг
У5	1	Входные двери VIP м/о 27/А	над дверным проемом	КЭВ-98П4121W	2600 4000 5000		0,53	+12 +12 +12	+50 +39 +33	36				вес: 47кг
У6	1	Входные двери вестибюля м/о 25-26/А	над дверным проемом	КЭВ-98П4121W	2600 4000 5000		0,53	+12 +12 +12	+50 +39 +33	36				вес: 47кг
У7	1	Входные двери холл для судей м/о 16-17/А	над дверным проемом	КЭВ-98П4121W	2600 4000 5000		0,53	+12 +12 +12	+50 +39 +33	36				вес: 47кг
У8	2	Входные двери загрузки склада м/о 17-18/П	над дверным проемом	КЭВ-100П4060W	2500 4000 6200		0,8	+12 +12 +12	+50 +47 +36	50				вес: 2х76=152кг
КПВ8.1	1	Компрессор установка ПВ8.1	ВК№6 на отм.+13,8	тепловой насос R410A			2х6,9			68,3			2х30,6	

Согласовано

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

Обозначение системы	Количество систем	Наименование обслуживаемого помещения (технологического оборудования)	Место расположения	Тип установки и производитель	Вентилятор			Воздухонагреватель			Воздухоохладитель			Примечание
					L	H	N	температура		Расход тепла	температура		Расход холода	
								от	до		от	до		
					м³/ч	Па	кВт	°С	°С	кВт	°С	°С	кВт	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
КПВ8.2	1	Компрессор установка ПВ8.2	ВК№6 на отм.+13,8	тепловой насос R410A			2x6,9			75,8			2x30,6	
КПВ9.1	1	Компрессор установка ПВ9.1	ВК№3 на отм.+13,8	тепловой насос R410A			2,8			10,1			10,9	
КПВ9.2	1	Компрессор установка ПВ9.2	ВК№3 на отм.+13,8	тепловой насос R410A			2,8			10,1			10,9	
ХМ1	1	Холодильная машина с выносным конденсатором	хол.станция на отм.+13,8	WF2812°°°°E° R134a						холодопроизв. 624кВт потр.эл.мощность: 162кВт				вес пустой: 3350 кг вес рабочий:3610 кг
ХМ2	1	Холодильная машина с выносным конденсатором	хол.станция на отм.+13,8	WF2812°°°°E° R134a						холодопроизв. 624кВт потр.эл.мощность: 162кВт				вес пустой: 3350 кг вес рабочий:3610 кг
ВК-ХМ1	1	Выносной конденсатор ХМ1	кровля	CGA°1084CTB			20,64							вес: 3000кг
ВК-ХМ2	1	Выносной конденсатор ХМ2	кровля	CGA°1084CTB			20,64							вес: 3000кг
Ц.Н.холод ХМ1	1 сдв.	Циркуляционны насоси холодоснабжения	хол. станция	TPED 125-230/4 S-A-F-A-BAQE-OX3			15+15							вес: 792кг
Ц.Н.холод ХМ2	1 сдв.	Циркуляционный насос холодоснабжения	хол. станция	TPED 125-230/4 S-A-F-A-BAQE-OX3			15+15							вес: 792кг
Ц.Н.подп. вода	1	Циркуляционный насос подпитка вода	хол. станция	CR1s-7			0,37							вес: 23кг
ФК тип: 32	13	Охлаждение помещения здания фэн койлы	помещ. здания	кассетные фэн койлы, тип: FCL			0,045							
ФК тип: 36	25	Охлаждение помещения здания фэн койлы	помещ. здания	кассетные фэн койлы, тип: FCL			0,045							
ФК тип: 42	49	Охлаждение помещения здания фэн койлы	помещ. здания	кассетные фэн койлы, тип: FCL			0,049							
ФК тип: 62	8	Охлаждение помещения здания фэн койлы	помещ. здания	кассетные фэн койлы, тип: FCL			0,083							
ФК тип: 72	14	Охлаждение помещения здания фэн койлы	помещ. здания	кассетные фэн койлы, тип: FCL			0,11							
ФК тип: 82	10	Охлаждение помещения здания фэн койлы	помещ. здания	кассетные фэн койлы, тип: FCL			0,15							
СС№1	1+1	Узел ввода СС №1.130	помещ. техподполье	FHA125A RR125B			4,51						10	100% резерв
СС№2	1+1	Аппаратная №2.005	помещ. кровля	FAA71A RR71BV/-40T			2,65	зимний	холод				5	100% резерв

Согласовано

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	N док	Подпись	Дата	Шифр: Д771520/19–ИОС4.1.ПЗ	Лист 10

Обозначение системы	Количество систем	Наименование обслуживаемого помещения (технологического оборудования)	Место расположения	Тип установки и производитель	Вентилятор			Воздухонагреватель			Воздухоохладитель			Примечание
					L	H	N	температура		Расход тепла	температура		Расход холода	
								от	до		от	до		
					м³/ч	Па	кВт	°С	°С	кВт	°С	°С	кВт	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
СС№3	1+1	Серверная №2.023	помещ. кровля	FAA100A RR100BV/-40T			3,75	зимний	холод				7	100% резерв
СС№4	1+1	Аппаратная №2.043	помещ. кровля	FAA71A RR71BV/-40T			2,65	зимний	холод				5	100% резерв
СС№5	1+1	Аппаратная №3.015	помещ. кровля	FAA71A RR71BV/-40T			2,65	зимний	холод				5	100% резерв
СС№6	1+1	Аппаратная №3.031	помещ. кровля	FAA71A RR71BV/-40T			2,65	зимний	холод				5	100% резерв
СС№7	1+1	Аппаратная №3.100	помещ. кровля	FHA125A RR125B/-40T			4,51	зимний	холод				10	100% резерв
СС№8	1+1	Серверная №3.083	помещ. кровля	FAA100A RR100BV/-40T			3,75	зимний	холод				7	100% резерв
СС№9	1+1	Аппаратная №3.084	помещ. кровля	FAA71A RR71BV/-40T			2,65	зимний	холод				5	100% резерв
СС№10	1+1	Аппаратная №3.085	помещ. кровля	FAA71A RR71BV/-40T			2,65	зимний	холод				5	100% резерв
		Противодымная вентиляция												
ДУ1	1	Коридоры 2.094, 3.001	помещ. кровля	Радиальный вентилятор VTR-DU-400-63B-5,5x15	15574	650	5,5							400В
ДУ2	1	Коридоры 1.029, 1.066, 2.044, 3.087	помещ. кровля	Радиальный вентилятор VTR-DU-80B-15x15	26352	1450	15							400В
ДУ3	1	Вестибюль 1.002, коридор 2.002	помещ. кровля	Радиальный вентилятор VTR-DU-90B-11x10	22512	850	11							400В
ДУ4	1	Вестибюль 1.104, коридоры 2.048, 3.034	помещ. кровля	Радиальный вентилятор VTR-DU-400-63A-4x15	10325	600	4							400В
ДУ5	1	Фойе 2.072, коридоры 1.274, 3.048	помещ. кровля	Радиальный вентилятор VTR-DU-71A-7,5x15	14568	900	7,5							400В
ДУ6	1	Коридор 1.282	помещ. кровля	Радиальный вентилятор VTR-DU-63A-4x15	11249	700	4							400В
ДУ7	1	Вестибюль 1.299, 2.082, лаунж зона 3.075	помещ. кровля	Радиальный вентилятор VTR-DU-80B-4x10	16362	600	4							400В

Согласовано

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	N док	Подпись	Дата

Шифр: Д771520/19–ИОС4.1.ПЗ

Обозначение системы	Количество систем	Наименование обслуживаемого помещения (технологического оборудования)	Место расположения	Тип установки и производитель	Вентилятор			Воздухонагреватель			Воздухоохладитель			Примечание
					L	H	N	температура		Расход тепла	температура		Расход холода	
								от	до		от	до		
					м³/ч	Па	кВт	°С	°С	кВт	°С	°С	кВт	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
ДУ8.1	1	Ледовая арена 1.024	помещ. кровля	Радиальный вентилятор VTR-DU-400-125A-37x10	70310	600	37							400В
ДУ8.2	1	Ледовая арена 1.024	помещ. кровля	Радиальный вентилятор VTR-DU-400-125A-37x10	70310	600	37							400В
ДУ9	1	Площадка со трибунами 2.081	помещ. кровля	Радиальный вентилятор VTR-DU-400-125B-45x10	74131	600	45							400В
ДУ10.1	1	Зал бассейна 1.064	помещ. кровля	Радиальный вентилятор VTR-DU-400-112A-18,5x10	46000	600	18,5							400В
ДУ10.2	1	Зал бассейна 1.064	помещ. кровля	Радиальный вентилятор VTR-DU-400-112A-18,5x10	46000	600	18,5							400В
ПД1	1	Коридоры 2.094, 3.001	помещ. кровля	Крышный вентилятор VOP 45-3x30	7709	600	3							400В
ПД2	1	Коридоры 1.029, 1.066, 2.044, 3.087	помещ. кровля	Крышный вентилятор VOP 63-5,5x30	17132	600	5,5							400В
ПД3	1	Вестибюль 1.002, коридор 2.002	помещ. кровля	Осевой вентилятор VOP 50-4x30	9419	800	4							400В
ПД4	1	Вестибюль 1.104, коридоры 2.048, 3.034	помещ. кровля	Крышный вентилятор VOC 45-3x30	7709	600	3							400В
ПД5	1	Фойе 2.072, коридоры 1.274, 3.048	помещ. кровля	Осевой вентилятор VOC 45-3x30	7709	600	3							400В
ПД6	1	Коридор 1.282	помещ. кровля	Осевой вентилятор VOC 45-3x30	7709	600	3							400В
ПД7	1	Вестибюль 1.299, 2.082, лаунж зона 3.075	помещ. кровля	Осевой вентилятор VOP 56-3x30	10014	600	3							400В
ПД8.1	1	Ледовая арена 1.024	помещ. кровля	Крышный вентилятор VOP 80-15x30	46100	600	15							400В
ПД8.2	1	Ледовая арена 1.024	помещ. кровля	Крышный вентилятор VOP 80-15x30	46100	600	15							400В
ПД9	1	Площадка со трибунами 2.081	помещ. кровля	Крышный вентилятор VOP 112-18,5x15	52323	600	18,5							400В
ПД10.1	1	Зал бассейна 1.064	помещ. кровля	Крышный вентилятор VOP 71-11x30	27410	600	11							400В
ПД10.2	1	Зал бассейна 1.064	помещ. кровля	Крышный вентилятор VOP 71-11x30	27410	600	11							400В
ПД11	1	Лифтовая шахта Л-2	помещ. кровля	Крышный вентилятор VOP 56-4x30	19463	150	4							400В

Согласовано

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	N док	Подпись	Дата

Шифр: Д771520/19–ИОС4.1.ПЗ

Обозначение системы	Количество систем	Наименование обслуживаемого помещения (технологического оборудования)	Место расположения	Тип установки и производитель	Вентилятор			Воздухонагреватель			Воздухоохладитель			Примечание
					L	H	N	температура		Расход тепла	температура		Расход холода	
								от	до		от	до		
					м³/ч	Па	кВт	°С	°С	кВт	°С	°С	кВт	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
ПД12	1	ПБЗ 2.025, 3.013	помещ. кровля	Крышный вентилятор VOP 45-2,2x30	11340	150	2,2							400В
ПД12.1	1	ПБЗ 2.025, 3.013	помещ. кровля	Канальный вентилятор VR 40-20/20.4D	389	60	0,33			6 (эл-во)				400В
ПД13	1	Лифтовая шахта Л-1	помещ. кровля	Крышный вентилятор VOP 56-4x30	19463	150	4							400В
ПД14	1	ПБЗ 2.001, 3.002	помещ. кровля	Крышный вентилятор VOP 45-2,2x30	11340	150	2,2							400В
ПД14.1	1	ПБЗ 2.001, 3.002	помещ. кровля	Канальный вентилятор VR 40-20/20.4D	389	60	0,33			6 (эл-во)				400В
ПД15	1	Лифтовая шахта Л-5	помещ. кровля	Крышный вентилятор VOP 56-4x30	18948	150	4							400В
ПД16	1	ПБЗ 1.229, 2.089, 3.086	помещ. кровля	Осевой вентилятор VOC 45-2,2x30	11340	150	2,2							400В
ПД16.1	1	ПБЗ 1.229, 2.089, 3.086	помещ. кровля	Канальный вентилятор VR 40-20/20.4D	389	60	0,33			6 (эл-во)				400В
ПД17	1	Лифтовая шахта Л-4	помещ. кровля	Крышный вентилятор VOP 56-4x30	18948	150	4							400В
ПД18	1	ПБЗ 1.239, 2.084, 3.074	помещ. кровля	Крышный вентилятор VOP 45-2,2x30	11340	150	2,2							400В
ПД18.1	1	ПБЗ 1.239, 2.084, 3.074	помещ. кровля	Канальный вентилятор VR 40-20/20.4D	389	60	0,33			6 (эл-во)				400В
ПД19.1	1	Лифтовая шахта П-1	помещ. кровля	Осевой вентилятор VOC 125-7,5x10	51469	200	7,5							400В
ПД19.2	1	Лифтовая шахта П-1	помещ. кровля	Осевой вентилятор VOC 125-7,5x10	51469	200	7,5							400В
ПД20	1	Лифтовая шахта Л-6	помещ. кровля	Осевой вентилятор VOC 56-4x30	18609	200	4							400В
ПД21	1	Лифтовая шахта Л-7	помещ. кровля	Осевой вентилятор VOC 56-4x30	18609	200	4							400В
ПД22	1	ПБЗ 2.071	помещ. кровля	Крышный вентилятор VOP 45-2,2x30	11340	150	2.2							400В
ПД22.1	1	ПБЗ 2.071	помещ. кровля	Канальный вентилятор VR 40-20/20.4D	779	60	0.33			12 (эл-во)				400В
ПД23	1	Лифтовая шахта Л-3	помещ. кровля	Крышный вентилятор VOP 63-4x30	19469	200	4							400В

Согласовано

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

Обозначение системы	Количество систем	Наименование обслуживаемого помещения (технологического оборудования)	Место расположения	Тип установки и производитель	Вентилятор			Воздухонагреватель			Воздухоохладитель			Примечание
					L	H	N	температура		Расход тепла	температура		Расход холода	
								от	до		от	до		
					м³/ч	Па	кВт	°С	°С	кВт	°С	°С	кВт	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
ПД24	1	ПБЗ 2.047	помещ. кровля	Крышный вентилятор VOP 45-2,2x30	11340	150	2.2							400В
ПД24.1	1	ПБЗ 2.047	помещ. кровля	Канальный вентилятор VR 40-20/20.4D	389	60	0.33			7,2 (эл-во)				400В
ПД25	1	Тамбур 0.025	Коридор 0.024	Канальный вентилятор VR 70-40/35.4D	3639	300	3.5							400В

Согласовано

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	N док	Подпись	Дата

Шифр: Д771520/19–ИОС4.1.ПЗ

Лист 14

Характеристика оборудования системы кондиционирования

Обозначение системы	Тип системы	Фирма-производитель	Количество систем	Резервирование	Потребляемая электрическая мощность, питание, кВт	Наружный блок					Внутренний блок							
						Место расположения	Модель	Количество	Холодопроизв.-тельность, кВт	Теплопроизв.тельность, кВт	Тип хладоносителя	Обозначение	Модель FXAQ	Количество	Холодопроизв.-тельность, кВт	Теплопроизв.-тельность, кВт	Потребляемая электрическая мощность, питание, Вт	Обслуживаемые помещения	Этаж
ССN№1	Сплит систем	Daikin	2	N+1 (1+1)	4,51 (400В)	техподполье	RR125B	2	10	-	R410A	ССN№1в	FHA125A	2	10	-	150	Узел ввода СС N°1.130	1
ССN№2	Сплит систем	Daikin	2	N+1 (1+1)	2,65 (400В)	кровля на отм.+14,6	RR71BV/-40T зимний комплект	2	5	-	R410A	ССN№2в	FAA71A	2	5,0	-	120	Аппаратная N°2.005	2
ССN№3	Сплит систем	Daikin	2	N+1 (1+1)	3,75 (400В)	кровля на отм.+14,6	RR100BV/-40T зимний комплект	2	7	-	R410A	ССN№3в	FAA100A	2	7,0	-	150	Серверная N°2.023	2
ССN№4	Сплит систем	Daikin	2	N+1 (1+1)	2,65 (400В)	кровля на отм.+18,8	RR71BV/-40T зимний комплект	2	5	-	R410A	ССN№4в	FAA71A	2	5,0	-	120	Аппаратная N°2.043	2
ССN№5	Сплит систем	Daikin	2	N+1 (1+1)	2,65 (400В)	кровля на отм.+18,8	RR71BV/-40T зимний комплект	2	5	-	R410A	ССN№5в	FAA71A	2	5,0	-	120	Аппаратная N°3.015	3
ССN№6	Сплит систем	Daikin	2	N+1 (1+1)	2,65 (400В)	кровля на отм.+18,8	RR71BV/-40T зимний комплект	2	5	-	R410A	ССN№6в	FAA71A	2	5,0	-	120	Аппаратная N°3.031	3
ССN№7	Сплит систем	Daikin	2	N+1 (1+1)	4,51 (400В)	кровля на отм.+18,8	RR125B/-40T зимний комплект	2	10	-	R410A	ССN№7в	FHA125A	2	10,0	-	150	Аппаратная N°3.100	3
ССN№8	Сплит систем	Daikin	2	N+1 (1+1)	3,75 (400В)	кровля на отм.+26,6	RR100BV/-40T зимний комплект	2	7	-	R410A	ССN№8в	FAA100A	2	7,0	-	150	Серверная N°3.083	3 VIP
ССN№9	Сплит систем	Daikin	2	N+1 (1+1)	2,65 (400В)	кровля на отм.+26,6	RR71BV/-40T зимний комплект	2	5	-	R410A	ССN№9в	FAA71A	2	5,0	-	120	Аппаратная N°3.084	3 VIP
ССN№10	Сплит систем	Daikin	2	N+1 (1+1)	2,65 (400В)	кровля на отм.+26,6	RR71BV/-40T зимний комплект	2	5	-	R410A	ССN№10в	FAA71A	2	5,0	-	120	Аппаратная N°3.085	3 VIP

Инв.N подл. | Подпись и дата | Взамен инв.N

обозн. согласно проекту ОВК	уровень - этаж	обозн.согласно арх.-стр.проекту	Наименование помещений	площ. (м2)	T	q' (Вт/м2)	Qя (Вт)	месяц			
				Обьем (м3)	(°C)	q'' (Вт/м3)	Qc (Вт)	час	Qя (Вт)	Qc (Вт)	Qобщие (Вт)
			СУММАРНАЯ ТАБЛИЦА ТЕПЛОПОСТУПЛЕНИЯ								
1002	1	**1.002.**	Вестибюль	247,35	24	30	7 368	July	7 368	4 000	11 368
				1100,71		7	4 000	21			
1003	1	**1.003.**	Охрана	9,9	24	117	1 154	July	1 154	167	1 321
				44,05		26	167	11			
1047	1	**1.047.**	Помещение дежурной медсестры с местом проведения анализа воды.	16,95	24	94	1 597	July	1 597	184	1 781
				75,43		21	184	18			
1064	1	**1.064.**	Зал бассейна с чашей 25х21м на 8 дорожек	771,55	30	44	33 567	July	33 567	18 534	52 101
				6943,95		5	18 534	18			
1079	1	**1.079.**	Кафе для занимающихся	142,4	24	68	9 637	July	9 637	6 560	16 197
				633,68		15	6 560	21			
1092	1	**1.092.**	Бассейн для обучения плаванию 10х6м	145,85	34	40	5 797	July	5 797	1 600	7 397
				649,03		9	1 600	11			
1093	1	**1.093.**	Помещение медсестры и дежурного тренера.	33,3	24	32	1 056	July	1 056	320	1 376
				148,18		7	320	11			
1132	1	**1.132.**	Помещение нанесения автозагара	174,75	24	25	4 289	July	4 289	1 600	5 889
				777,64		6	1 600	21			
1172	1	**1.172.**	Зона регистрации спортсменов	90,25	24	66	5 915	July	5 915	4 000	9 915
				401,61		15	4 000	21			
1209	1	**1.209.**	Имидж студии для спортсменов	19,15	24	33	638	July	638	400	1 038
				85,22		7	400	21			
1210	1	**1.210.**	Магазин специализированных товаров	70,35	24	40	2 782	July	2 782	1 760	4 542
				313,06		9	1 760	21			
1218	1	**1.218.**	Касса	7,2	24	87	630	July	630	80	710
				32,04		20	80	21			
1220	1	**1.220.**	Стойка администрации	17	24	64	1 084	July	1 084	160	1 244
				75,65		14	160	21			
1235	1	**1.235.**	Диспетчерская и пожарный пост	14,55	24	87	1 260	July	1 260	320	1 580
				64,75		19	320	15			
1236	1	**1.236.**	Охрана	14,4	24	80	1 153	July	1 153	160	1 313
				64,08		18	160	15			
1238	1	**1.238.**	Вестибюль VIP	58,9	24	20	1 189	July	1 189	480	1 669
				262,1		5	480	10			
1271	1	**1.271.**	Комната для оказания первой медицинской помощи	10,1	24	56	564	July	564	160	724
				44,94		13	160	21			
1278	1	**1.278.**	Помещение разминки	500,85	24	25	12 771	July	12 771	5 460	18 231
				2228,78		6	5 460	21			
1281	1	**1.281.**	Помещение разминки	500,9	24	25	12 772	July	12 772	5 460	18 232
				2229		6	5 460	21			
1284	1	**1.284.**	Касса	5,3	24	112	596	July	596	80	676

обозн. согласно проекту ОВК	уровень - этаж	обозн.согласно арх.-стр.проекту	Наименование помещений	площ. (м2)	T	q' (Вт/м2)	Qя (Вт)	месяц			
				Обьем (м3)	(°C)	q'' (Вт/м3)	Qc (Вт)	час	Qя (Вт)	Qc (Вт)	Qобщие (Вт)
				23,58		25	80	21			
1285	1	**1.285.**	Касса	5,1	24	116	593	July	593	80	673
				22,69		26	80	21			
1286	1	**1.286.**	Касса	7	24	89	626	July	626	80	706
				31,15		20	80	21			
1289	1	**1.289.**	Комната отдыха охраны	18,15	24	26	474	July	474	160	634
				80,77		6	160	21			
1299	1	**1.299.**	Вестибюль	782,7	24	17	13 511	July	13 511	4 082	17 593
				3483,01		4	4 082	16			
2004	2	**2.004.**	Детский центр	59,05	24	47	2 778	July	2 778	1 379	4 157
				525,54		5	1 379	12			
2045	2	**2.045.**	Зал брейк данса 20х30	590,75	22	39	22 842	July	22 842	262	23 104
				7561,6		3	262	11			
2046	2	**2.046.**	Зал акробатического рок-н-ролла 20х30	596,2	22	38	22 842	July	22 842	262	23 104
				7631,36		3	262	11			
2049	2	**2.049.**	Массажная	17,7	24	29	511	July	511	260	771
				74,34		7	260	21			
2053	2	**2.053.**	Кабинет врача	19,05	24	50	959	July	959	240	1 199
				80,01		12	240	21			
2054	2	**2.054.**	Процедурная	13,75	24	78	1 073	July	1 073	160	1 233
				57,75		19	160	21			
2060	2	**2.060.**	Судейская коллегия	35,7	24	57	2 049	July	2 049	1 600	3 649
				149,94		14	1 600	21			
2061	2	**2.061.**	Судейская коллегия	34,05	24	59	2 020	July	2 020	1 600	3 620
				143,01		14	1 600	21			
2062	2	**2.062.**	Помещение оформления допинг проб	20,4	24	87	1 784	July	1 784	720	2 504
				85,68		21	720	21			
2063	2	**2.063.**	Ожидальная	19,1	24	46	876	July	876	720	1 596
				80,22		11	720	21			
2068	2	**2.068.**	Судейская коллегия	37,35	24	56	2 078	July	2 078	1 600	3 678
				156,87		13	1 600	21			
2069	2	**2.069.**	Судейская коллегия	40,3	24	98	3 945	July	3 945	1 600	5 545
				169,26		23	1 600	21			
2070	2	**2.070.**	Помещение организаторов	42,35	24	55	2 334	July	2 334	640	2 974
				177,87		13	640	21			
2072	2	**2.072.**	Фойе для занимающихся	123,95	24	37	4 586	July	4 586	3 200	7 786
				520,59		9	3 200	21			
2079	2	**2.079.**	Инструкторская	25,45	24	92	2 329	July	2 329	400	2 729
				106,89		22	400	21			
2080	2	**2.080.**	Зал хореографии 12х15	161,7	22	60	9 731	July	9 731	4 397	14 128
				1964,65		5	4 397	18			
2081	2	**2.081.**	Зал с площадкой 48х52 м с трибунами на 800 зрителей	359,5	22	423	152 090	July	152 090	72 105	224 195
				7657,35		20	72 105	17			

обозн. согласно проекту ОВК	уровень - этаж	обозн.согласно арх.-стр.проекту	Наименование помещений	площ. (м2)	T	q' (Вт/м2)	Qя (Вт)	месяц			
				Обьем (м3)	(°C)	q'' (Вт/м3)	Qc (Вт)	час	Qя (Вт)	Qc (Вт)	Qобщие (Вт)
2082	2	**2.082.**	Фойе	290,2	24	133	38 688	July	38 688	347	39 035
				2423,17		16	347	9			
2086	2	**2.086.**	**Зал буфета**	26,35	24	88	2 316	July	2 316	1 040	3 356
				220,02		11	1 040	21			
2091	2	**2.091.**	**Зал буфета на 12 посадочных мест**	25,75	24	90	2 306	July	2 306	1 040	3 346
				215,01		11	1 040	21			
2109	2	**2.109.**	Помещение талисмана	8,3	24	32	267	July	267	160	427
				34,86		8	160	21			
3003	3	**3.003.**	**Рабочее помещение фотографов**	13,7	24	99	1 367	July	1 367	320	1 687
				56,85		24	320	21			
3006	3	**3.006.**	Помещение талисмана	14,95	24	26	384	July	384	160	544
				62,04		6	160	21			
3010	3	**3.010.**	Помещение представителей федерации	30,6	24	37	1 140	July	1 140	800	1 940
				126,99		9	800	21			
3011	3	**3.011.**	Помещение представителей федерации	22,75	24	44	1 001	July	1 001	800	1 801
				94,41		11	800	21			
3014	3	**3.014.**	Зал ОФП 18x9 метров	198,4	22	64	12 615	July	12 615	4 826	17 441
				2301,44		5	4 826	18			
3025	3	**3.025.**	Универсальный спортивный зал	554,8	22	54	29 844	July	29 844	5 454	35 298
				6435,68		5	5 454	18			
3045	3	**3.045.**	Конференц зал	172,5	24	58	9 932	July	9 932	8 800	18 732
				1518		7	8 800	17			
3053	3	**3.053.**	Массажная	16,45	24	26	420	July	420	260	680
				68,27		6	260	21			
3073	3	**3.073.**	Тренажерный зал	298,5	20	66	19 758	July	19 758	11 071	30 829
				1238,77		16	11 071	11			
3075	3	**3.075.**	Лаунж зона	237,8	24	28	6 578	July	6 578	1 600	8 178
				1367,35		5	1 600	20			
3077	3	**3.077.**	VIP Ложа	42,95	22	76	3 270	July	3 270	1 200	4 470
				530,43		6	1 200	20			
3080	3	**3.080.**	VIP Ложа	42,55	22	77	3 263	July	3 263	1 200	4 463
				525,49		6	1 200	20			
3099	3	**3.099.**	Массажная	16,7	24	25	424	July	424	260	684
				69,3		6	260	21			
3104	3	**3.104.**	Переговорная	61,85	22	77	4 780	July	4 780	2 680	7 460
				349,45		14	2 680	11			
3105	3	**3.105.**	Переговорная	61,85	22	71	4 408	July	4 408	2 689	7 097
				349,45		13	2 689	18			
4009	4	**4.009.**	Кабинет администрации	24,6	24	107	2 624	July	2 624	335	2 959
				97,17		27	335	17			
4010	4	**4.010.**	Кабинет администрации	14,7	24	98	1 441	July	1 441	167	1 608
				58,06		25	167	17			
4014	4	**4.014.**	Кабинет администрации	22,55	24	104	2 342	July	2 342	255	2 597

обозн. согласно проекту ОВК	уровень - этаж	обозн.согласно арх.-стр.проекту	Наименование помещений	площ. (м2)	T	q' (Вт/м2)	Qя (Вт)	месяц			
				Обьем (м3)	(°C)	q'' (Вт/м3)	Qс (Вт)	час	Qя (Вт)	Qс (Вт)	Qобщие (Вт)
				89,07		26	255	17			
4015	4	**4.015.**	Приемная	14,7	24	93	1 368	July	1 368	408	1 776
				58,06		24	408	16			
4016	4	**4.016.**	Кабинет администрации	12,5	24	113	1 412	July	1 412	167	1 579
				49,37		29	167	17			
4017	4	**4.017.**	Комната приема пищи персонала	14,7	24	157	2 303	July	2 303	648	2 951
				58,06		40	648	16			
4018	4	**4.018.**	Методический кабинет	30,45	24	106	3 231	July	3 231	418	3 649
				120,28		27	418	17			
4042	4	**4.042.**	Кабинет директора	20,2	24	99	2 009	July	2 009	655	2 664
				79,79		25	655	17			

Расчет воздушно-тепловых завес на входе в здании.

1. Завесы смешивающего типа :

1.1 Расход воздуха $G_3 = 5100 \bullet K_2 \bullet \mu_{BX} \bullet F_{BX}\left(t_{CM} - t_H\right)\sqrt{\Delta\rho \bullet \rho_H} / \left(t_3 - t_{CM}\right)$

Где: K_2 – поправочный коэффициент для учета числа проходящих людей, места забора воздуха для завесы и типа вестибюля (табл.7.5 Справочника);

μ_{BX} - коэффициент расхода, зависящие от конструкции входа (табл.7.6 Справочника);

F_{BX} - площадь одной открываемой створки наружных входных дверей, $м^2$;

t_{CM} - температура смеси воздуха проходящего через открытый проем, ^0C;

t_H - температура наружного воздуха, соответствующая расчетным параметрам «Б» для холодного времени года, ^0C;

$\rho_н$ и $\rho_в$ - плотность воздуха соответственно при наружной и внутренней температуре, кг/м^3 ;

$\Delta\rho$ - разность давления воздуха снаружи и внутри помещения на уровне проема, оборудованного завесой, с учетом ветрового давления, Па;

t_3 - требуемая температура воздуха завесы.

$\Delta p = 9{,}8 \bullet h_{РАСЧ.} \bullet \left(\rho_H - \rho_B\right)$

$h_{РАСЧ.}$ для зданий с числом этажей больше трех

$h_{РАСЧ.} = 0{,}5 \bullet \left(h_{ЛК} + 2h_{ЭТ.} - h_{ДВ.}\right)$

Где: $h_{ЛК}$ – высота лестничной клетки от планировочной отметки клетки земли, м;

$h_{ЭТ.}$ – полная высота одного этажа, м

$h_{ДВ}$ – высота створки входных дверей, м.

1.2. Тепловая мощность $Q=0{,}28 \bullet G_3 \bullet (t_3 - t_O)$, Вт.

1.3. Результаты расчетов (сведены в таблицу 1 :

Таблица 1

Расчет воздушных тепловых завес.															
№	Fвх,	K_2	μвх	$h_{РАСЧ.}$,	ρн,	ρв,	V	Δp	ρсм	G,	tн,	tсм,	$t_в$,	t_3,	Q
	м^2			м	кг/м^3	кг/м^3	м/с	Па	кг/м^3	кг/ч	^0C	^0C	^0C	^0C	кВт
У1	5,85	0,04	0,55	16,6	1,423	1,213	2,0	34,2	1,239	4700	-25	12	18	50	50
У2	5,85	0,04	0,55	16,6	1,423	1,213	2,0	34,2	1,239	4700	-25	12	18	50	50
У3	5,85	0,04	0,55	16,6	1,423	1,213	2,0	34,2	1,239	4700	-25	12	18	50	50
У4	5,85	0,04	0,55	16,6	1,423	1,213	2,0	34,2	1,239	4700	-25	12	18	50	50
У5	4,625	0,03	0,7	16,6	1,423	1,213	2,0	34,2	1,239	3365	-25	12	18	50	36
У6	4,625	0,02	0,7	16,6	1,423	1,213	2,0	34,2	1,239	3365	-25	12	18	50	36
У7	4,625	0,02	0,7	16,6	1,423	1,213	2,0	34,2	1,239	3365	-25	12	18	50	36
У8	15,54	0,025	0,7	16,6	1,423	1,213	2,0	34,2	1,239	9420	-25	12	18	50	100

*- расчет произведен по Справочнику проектировщика под ред. Староверова И.Г. ч.2.

Режим работы воздушно тепловых завес.

Соревнование, все воздушные завесы работают, кроме завесы загрузки склада (У 8). При соревнованиях, загрузка склада не работает. Общая тепловая нагрузка 308 кВт.

Рабочий режим-без соревнования.

Работает одна входная дверь, У 1, двери У 2, У3 и У4 -не работают.

Завеса двери ВИП входа, работает (У 5).

Завеса загрузки склада, работает (У 8-шт.2).

Завеса холла для судей, работает (У 7).

Завеса двери вестибюля, работает (У6).

Общая тепловая нагрузка 258 кВт.

Программа "КВМ-Дым" разработана на основании
Методических рекомендаций к СП 7.13130.2013 (Расчётное определение
основных параметров противодымной вентиляции зданий, ВНИИПО, 2013).
Разработчик - ООО «Производственное объединение КВМ», 4/21.02.
Программа предназначена для расчёта основных параметров противодымной вентиляции
зданий различного назначения - жилых и общественных, производственных и складских, а также
многофункциональных зданий и комплексов, закрытых подземных и надземных автостоянок.

РАСЧЕТ СИСТЕМЫ ВЫТЯЖНОЙ ПРОТИВОДЫМНОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Наименование проекта: ДУ1

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

Тип здания: Общественное

Площадь пола, F_f: 6.6 м^2

Минимальная ширина, b: 1.7 м

Высота помещения, h: 3 м

Размеры проемов, B_i x H_i:
1 x 2.1 м

Горючие вещества:
Подсобные и бытовые помещения
m_i = 500 кг $Q_{нi}$ = 14 МДж/кг Ψ_i = 0.0129 кг/м^2/с

Температура воздуха в помещении, t_r: 20 °C

Теплота сгорания дерева, $Q_{нд}$: 13.8 МДж/кг (константа)

Коэффициент, k_{sm}: 1.2

Длина коридора, l_c: 48.2 м

Площадь коридора, A_c: 168.44 м^2

Площадь двери при выходе из коридора, A_d: 1.89 м^2

Высота двери, H_d: 2.1 м

Высота потолка коридора, $h_к$: 4.15 м

Высота незадымляемой зоны, $H_{НЗ}$: 2.07 м

Предельная толщина дымового слоя, $H_{sm} = (h_к - H_{НЗ})$: 2.07 м

Отметка клапана первого обслуживаемого этажа, h_1: 8 м

Температура наружного воздуха, $t_Н$: 26 °C

Скорость ветра, $V_В$: 2 м/с

Участки сети вытяжной противодымной вентиляции (всего 3)
Участок 1:
Клапан 1200 x 400 мм, Сечение 0.434 м^2
Горизонтальный участок
$F_{ВВ}$ = 0.4 м^2, $L_{ВВ}$ = 3 м, $Z_{ВВ}$ = 0, Металл
Вертикальный участок
$F_{Ш}$ = 0.4 м^2, $L_{Ш}$ = 1 м, $Z_{Ш}$ = 0, Металл
Участок 2:
Клапан 1200 x 400 мм, Сечение 0.434 м^2
Горизонтальный участок
$F_{ВВ}$ = 0.4 м^2, $L_{ВВ}$ = 3 м, Металл
Вертикальный участок
$F_{Ш}$ = 0.4 м^2, $L_{Ш}$ = 4.5 м, $Z_{Ш}$ = 0, Металл
Участок 3:
Горизонтальный участок
$F_{ВВ}$ = 0.4 м^2, $L_{ВВ}$ = 6 м, $Z_{ВВ}$ = 0, Металл
Вертикальный участок
$F_{Ш}$ = 0.4 м^2, $L_{Ш}$ = 5.1 м, $Z_{Ш}$ = 0, Металл

Суммарное сопротивление присоединительных воздуховодов, P_d: 100 Па

Скорость истечения продуктов горения из выбросного устройства, v_f: 20 м/с

РАСЧЕТНЫЕ ВЕЛИЧИНЫ

Объем помещения
$\mathbf{V} = F_f \cdot h = 6.6 \cdot 3 =$ **19.8 м^3**

Площадь ограждающих конструкций
$\mathbf{F_w} = 6 \cdot V^{2/3} = 6 \cdot 19.8^{2/3} =$ **43.91 м^2**

Суммарная площадь проемов
$\mathbf{A_0} = \sum A_i = \sum(B_i \cdot H_i) =$ **2.1 м^2**

Проемность помещения (объем < 1000 м^3)
$\mathbf{П} = \sum(A_i \cdot H_i^{1/2}) / V^{2/3} =$ **0.4158 м$^{1/2}$**

Суммарная масса горючих веществ
$\mathbf{m_0} = \sum m_i =$ **500 кг**

Суммарная низшая теплота сгорания
$\mathbf{Q_н} = \sum(m_i \cdot Q_{нi}) =$ **7000 МДж**

Средняя низшая теплота сгорания
$\mathbf{Q_{нср}} = Q_н / \sum m_i = 7000 / 500 =$ **14 МДж/кг**

Необходимое удельное количество воздуха
$\mathbf{V_0} = 0{,}263 \cdot Q_{нср} = 0{,}263 \cdot 14 =$ **3.68 м^3/кг**

Температура воздуха в помещении
$\mathbf{T_r} = t_a + 273 = 20 + 273 =$ **293 K**

Удельная пожарная нагрузка в помещении, приведенная к площади пола
$\mathbf{g_0} = Q_н / (Q_{нд} \cdot F_f) = 7000 / (13.8 \cdot 6.6) =$ **76.85 кг/м^2**

Удельная пожарная нагрузка в помещении, приведенная к площади ограждений

$g_к = Q_н / (Q_{нд} \cdot (F_w - A_0)) = 7000 / (13.8 \cdot (43.91 - 2.1)) =$ **12.13 кг/м²**

Критическая пожарная нагрузка в помещении
$g_{ккр} = 4500 \cdot П^3 / (1 + 500 \cdot П^3) + V^{1/3} / (6 \cdot V_0) =$
$4500 \cdot 0.41^3 / (1 + 500 \cdot 0.41^3) + 19.8^{1/3} / (6 \cdot 3.68) =$ **8.87 кг/м²**

Пожарная нагрузка, приведенная к площади ограждений, выше критической
=> пожар, регулируемый вентиляцией

Максимальная среднеобъёмная температура
$T_{0max} = T_r + 940 \cdot \exp(0.0047 \cdot g_0 - 0.141) =$
$293 + 940 \cdot \exp(0.0047 \cdot 76.85 - 0.141) =$ **1465 K**

Температура в потоке газов, поступающих из горящего помещения
$T_0 = 0,8 \cdot T_{0max} = 0,8 \cdot 1465 =$ **1172 K**

Средняя температура дымового слоя в коридоре
$T_{sm} = T_r + 1,22 \cdot (T_0 - T_r) \cdot (2 \cdot h_{sm} + A_c / l_c) / l_c \cdot$
$(1 - \exp(-0.58 \cdot l_c / (2 \cdot h_{sm} + A_c / l_c))) =$
$293 + 1,22 \cdot (1172 - 293) \cdot (2 \cdot 2.07 + 168.44 / 48.2) / 48.2 \cdot$
$(1 - \exp(-0.58 \cdot 48.2 / (2 \cdot 2.07 + 168.44 / 48.2))) =$ **459 K**

Массовый расход продуктов горения, удаляемых из коридора
$G_{ПГ} = k_{sm} \cdot A_d \cdot H_d^{1/2} = 1.2 \cdot 1.89 \cdot 2.1^{1/2} =$ **3.28 кг/с**

Средняя плотность продуктов горения, удаляемых из коридора
$\rho_{ПГ} = 353 / T_{sm} = 353 / 459 =$ **0.76 кг/м³**

Объемный расход продуктов горения, удаляемых из коридора
$L_{ПГ} = G_{ПГ} / \rho_{ПГ} \cdot 3600 = 3.28 / 0.76 \cdot 3600 =$ **15372 м³/час**

Температура наружного воздуха
$T_Н = t_Н + 273 =$ **299 K**

Температура внутреннего воздуха до начала пожара
$T_В = T_r =$ **293 K**

Плотность наружного воздуха
$\rho_Н = 353 / T_Н =$ **1.18 кг/м³**

Плотность внутреннего воздуха до начала пожара
$\rho_В = 353 / T_В =$ **1.20 кг/м³**

Температура приточного воздуха
$T_П = (T_Н + T_В) / 2 =$ **296 K**

Плотность приточного воздуха
$\rho_П = 353 / T_П =$ **1.19 кг/м³**

Участки сети вытяжной противодымной вентиляции (всего 3)
Участок 1:
Скорость продуктов горения в клапане
$V_{кл} = G_{ПГ} / (F_{кл} \cdot \rho_{ПГ}) = 3.28 / (0.43 \cdot 0.76) =$ **9.83 м/с**
Потери давления в открытом клапане
$\Delta P_{кл} = 1 / 2 \cdot (Z_{кл} + Z') \cdot V_{кл}^2 \cdot \rho_{ПГ} = 1 / 2 \cdot (0.31 + 3.5) \cdot 9.83^2 \cdot 0.76 =$ **141.94 Па**
Давление снаружи здания с наветренной стороны
$P_{НН} = 0,4 \cdot \rho_Н \cdot V_В^2 - 9,81 \cdot h_1 \cdot (\rho_Н - \rho_П) =$
$0,4 \cdot 1.18 \cdot 2^2 - 9,81 \cdot 8 \cdot (1.18 - 1.19) =$ **2.82 Па**

Давление снаружи здания с заветренной стороны

$\mathbf{P_{нз}} = -0,3 \cdot \rho_н \cdot V_в^2 - 9,81 \cdot h_1 \cdot (\rho_н - \rho_п) =$

$-0,3 \cdot 1.18 \cdot 2^2 - 9,81 \cdot 8 \cdot (1.18 - 1.19) =$ **-0.47 Па**

Давление внутри здания

$\mathbf{P_в} = (P_{нн} + P_{нз}) / 2 = (2.82 + -0.47) / 2 =$ **1.17 Па**

Давление в шахте

$\mathbf{P_ш} = P_{нн} - \Delta P_{кл} - \Delta P_{вв} = 2.82 - 141.94 - 3.92 =$ **-143.03 Па**

Подсосы горизонтального участка

$\mathbf{G_{фвв}} = \rho_в / 3600 \cdot S_{вв} \cdot 0.032 \cdot (P_в - P_ш)^{0.65} =$

$(1.20 / 3600) \cdot 8.4 \cdot 0.032 \cdot (1.17 - -143.03)^{0.65} =$ **0.002277 кг/с**

Подсосы вертикального участка

$\mathbf{G_{фш}} = (\rho_в / 3600) \cdot S_ш \cdot 0.032 \cdot (P_в - P_ш)^{0.65} =$

$(1.20 / 3600) \cdot 2.8 \cdot 0.032 \cdot (1.17 - -143.03)^{0.65} =$ **0.000759 кг/с**

Суммарные подсосы участка

$\mathbf{G_ф} = G_{фш} + G_{фвв} + G_{фкл} = 0.000759 + 0.002277 + 0 =$ **0.003036 кг/с**

Суммарные подсосы

$\mathbf{G_а} = \sum G_{фj} =$ **0.003036 кг/с**

Расход продуктов горения с учетом подсосов

$\mathbf{G_ш} = G_{пг} + G_а = 3.2866 + 0.003036 =$ **3.2896 кг/с**

Температура продуктов горения на участке шахты

$\mathbf{T°K} = (T_в \cdot G_а + T_{sm} \cdot G_{пг}) / (G_{пг} + G_а) =$

$(293 \cdot 0.003036 + 458.62 \cdot 3.28) / (3.28 + 0.003036) =$ **458.47 K**

Плотность продуктов горения

$\mathbf{\rho_{пг}} = 353 / T°K = 353 / 458.47 =$ **0.76 кг/м^3**

Коэффициент кинематической вязкости продуктов горения

$\mathbf{\nu} = (\nu 2 \cdot ((T°K - 273) / 1000)^2 + \nu 1 \cdot (T°K - 273) / 1000 + \nu 0) / 10^6 =$

$(63.763736 \cdot ((458.47 - 273) / 1000)^2 + 99.05 \cdot (458.47 - 273) / 1000 + 11.106593) / 10^6 =$ **$31.67 \cdot 10^{-6}$ м^2/с**

Скорость продуктов горения в горизонтальном участке

$\mathbf{V_{вв}} = G_ш / (\rho_{пг} \cdot F_{вв}) = 3.28 / (0.76 \cdot 0.4) =$ **10.68 м/с**

Абсолютная эквивалентная шероховатость материала горизонтального участка

$\mathbf{\varepsilon_{вв}} =$ **0.1 мм**

Коэффициент сопротивления трения горизонтального участка

$\mathbf{\lambda_{вв}} =$ **0.01**

Потери давления трения горизонтального участка

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

$0,5 \cdot 0.76 \cdot 10.68^2 \cdot (0.01 \cdot 3 / 0.57 + 0) =$ **3.92 Па**

Число Рейнольдса для горизонтального участка

$\mathbf{Re_{вв}} = V_{вв} \cdot D_{эвв} / \nu = 10.68 \cdot 0.57 / (31.67 \cdot 10^{-6}) =$ **192721**

Скорость продуктов горения в вертикальном участке

$\mathbf{V_ш} = G_ш / (\rho_{пг} \cdot F_ш) = 3.28 / (0.76 \cdot 0.4) =$ **10.68 м/с**

Абсолютная эквивалентная шероховатость материала вертикального участка

$\mathbf{\varepsilon_ш} =$ **0.1 мм**

Коэффициент сопротивления трения вертикального участка

$\mathbf{\lambda_ш} =$ **0.01**

Потери давления трения вертикального участка

$\mathbf{\Delta P_ш} = 0,5 \cdot \rho_{пг} \cdot V_ш^2 \cdot (\lambda_ш \cdot L_ш / D_{эш} + Z_ш) =$

$0,5 \cdot 0.76 \cdot 10.68^2 \cdot (0.01 \cdot 1 / 0.57 + 0) =$ **1.30 Па**

Число Рейнольдса для вертикального участка

$\mathbf{Re_ш} = V_ш \cdot D_{эш} / \nu = 10.68 \cdot 0.57 / (31.67 \cdot 10^{-6}) =$ **192721**

Участок 2:

Давление снаружи здания с наветренной стороны

$\mathbf{P_{нн}} = 0,4 \cdot \rho_н \cdot V_в^2 - 9,81 \cdot h_2 \cdot (\rho_н - \rho_п) =$

$0,4 \cdot 1.18 \cdot 2^2 - 9,81 \cdot 9 \cdot (1.18 - 1.19) =$ **2.94 Па**

Давление снаружи здания с заветренной стороны

$\mathbf{P_{нз}} = -0,3 \cdot \rho_н \cdot V_в^2 - 9,81 \cdot h_2 \cdot (\rho_н - \rho_п) =$

$-0,3 \cdot 1.18 \cdot 2^2 - 9,81 \cdot 9 \cdot (1.18 - 1.19) =$ **-0.36 Па**

Давление внутри здания

$\mathbf{P_В} = (P_{НН} + P_{Нз}) / 2 = (2.94 + -0.36) / 2 =$ **1.29 Па**

Давление в шахте

$\mathbf{P_Ш} = P_{Ш(i-1)} - \Delta P_{Ш(i-1)} = -143.03 - 1.30 =$ **-144.34 Па**

Подсосы закрытого клапана

$\mathbf{G_{фкл}} = F_{Кл} \cdot \sqrt{((P_В - P_Ш) / S_{Кл})} = 0.43 \cdot \sqrt{((1.29 - -144.34) / 11000)} =$ **0.049938 кг/с**

Подсосы горизонтального участка

$\mathbf{G_{фвв}} = \rho_В / 3600 \cdot S_{ВВ} \cdot 0.032 \cdot (P_В - P_Ш)^{0.65} =$

$(1.20 / 3600) \cdot 8.4 \cdot 0.032 \cdot (1.29 - -144.34)^{0.65} =$ **0.002291 кг/с**

Подсосы вертикального участка

$\mathbf{G_{фш}} = (\rho_В / 3600) \cdot S_Ш \cdot 0.032 \cdot (P_В - P_Ш)^{0.65} =$

$(1.20 / 3600) \cdot 12.6 \cdot 0.032 \cdot (1.29 - -144.34)^{0.65} =$ **0.003437 кг/с**

Суммарные подсосы участка

$\mathbf{G_ф} = G_{фш} + G_{фвв} + G_{фкл} = 0.003437 + 0.002291 + 0.049938 =$ **0.055667 кг/с**

Суммарные подсосы

$\mathbf{G_а} = \sum G_{фj} =$ **0.058703 кг/с**

Расход продуктов горения с учетом подсосов

$\mathbf{G_Ш} = G_{ПГ} + G_а = 3.2866 + 0.058703 =$ **3.3453 кг/с**

Температура продуктов горения на участке шахты

$\mathbf{T°K} = (T_В \cdot G_а + T_{sm} \cdot G_{ПГ}) / (G_{ПГ} + G_а) =$

$(293 \cdot 0.058703 + 458.62 \cdot 3.28) / (3.28 + 0.058703) =$ **455.72 К**

Плотность продуктов горения

$\rho_{ПГ} = 353 / T°K = 353 / 455.72 =$ **0.77 кг/м^3**

Коэффициент кинематической вязкости продуктов горения

$\nu = (\nu 2 \cdot ((T°K - 273) / 1000)^2 + \nu 1 \cdot (T°K - 273) / 1000 + \nu 0) / 10^6 =$

$(63.763736 \cdot ((455.72 - 273) / 1000)^2 + 99.05 \cdot (455.72 - 273) / 1000 + 11.106593) / 10^6 =$ **$31.33 \cdot 10^{-6}$ м^2/с**

Скорость продуктов горения в вертикальном участке

$\mathbf{V_Ш} = G_Ш / (\rho_{ПГ} \cdot F_Ш) = 3.34 / (0.77 \cdot 0.4) =$ **10.79 м/с**

Абсолютная эквивалентная шероховатость материала вертикального участка

$\varepsilon_Ш =$ **0.1 мм**

Коэффициент сопротивления трения вертикального участка

$\lambda_Ш =$ **0.01**

Потери давления трения вертикального участка

$\Delta \mathbf{P_Ш} = 0,5 \cdot \rho_{ПГ} \cdot V_Ш^2 \cdot (\lambda_Ш \cdot L_Ш / D_{ЭШ} + Z_Ш) =$

$0,5 \cdot 0.77 \cdot 10.79^2 \cdot (0.01 \cdot 4.5 / 0.57 + 0) =$ **6.03 Па**

Число Рейнольдса для вертикального участка

$\mathbf{Re_Ш} = V_Ш \cdot D_{ЭШ} / \nu = 10.79 \cdot 0.57 / (31.33 \cdot 10^{-6}) =$ **196903**

Участок 3:

Наружное давление на наветренном фасаде на уровне выброса

$\mathbf{P_{НН.В}} = 0,4 \cdot \rho_Н \cdot V_В^2 - 9,81 \cdot h_{выброс} \cdot (\rho_Н - \rho_П) =$

$0,4 \cdot 1.18 \cdot 2^2 - 9,81 \cdot 18.6 \cdot (1.18 - 1.19) =$ **4.07 Па**

Давление в шахте ДУ на уровне верхнего дымового клапана

$\mathbf{P_{ШN}} = P_{Ш(i-1)} - \Delta P_{Ш(i-1)} = -144.34 - 6.03 =$ **-150.38 Па**

Подсосы горизонтального участка

$\mathbf{G_{фвв}} = \rho_В / 3600 \cdot S_{ВВ} \cdot 0.032 \cdot (P_В - P_Ш)^{0.65} =$

$(1.20 / 3600) \cdot 16.8 \cdot 0.032 \cdot (2.41 - -150.38)^{0.65} =$ **0.004728 кг/с**

Подсосы вертикального участка

$\mathbf{G_{фш}} = (\rho_В / 3600) \cdot S_Ш \cdot 0.032 \cdot (P_В - P_Ш)^{0.65} =$

$(1.20 / 3600) \cdot 14.28 \cdot 0.032 \cdot (2.41 - -150.38)^{0.65} =$ **0.004019 кг/с**

Суммарные подсосы участка

$\mathbf{G_ф} = G_{фш} + G_{фвв} + G_{фкл} = 0.004019 + 0.004728 + 0 =$ **0.008748 кг/с**

Суммарные подсосы

$\mathbf{G_а} = \sum G_{фj} =$ **0.067451 кг/с**

Расход продуктов горения с учетом подсосов

$\mathbf{G_Ш} = G_{ПГ} + G_а = 3.2866 + 0.067451 =$ **3.3541 кг/с**

Температура продуктов горения на участке шахты

$\mathbf{T°K} = (T_В \cdot G_а + T_{sm} \cdot G_{ПГ}) / (G_{ПГ} + G_а) =$

(293 · 0.067451 + 458.62 · 3.28) / (3.28 + 0.067451) = **455.29 K**

Плотность продуктов горения на уровне выброса

ρ_N = 353 / T°K = 353 / 455.29 = **0.77 кг/м^3**

Коэффициент кинематической вязкости продуктов горения

ν = (ν2 · ((T°K - 273) / 1000)^2 + ν1 · (T°K - 273) / 1000 + ν0) / 10^6 =

(63.763736 · ((455.29 - 273) / 1000)^2 + 99.05 · (455.29 - 273) / 1000 + 11.106593) / 10^6 = **31.28·10^{-6} м^2/с**

Скорость продуктов горения в горизонтальном участке

$V_{ВВ}$ = $G_Ш$ / ($\rho_{ПГ}$ · $F_{ВВ}$) = 3.35 / (0.77 · 0.4) = **10.81 м/с**

Абсолютная эквивалентная шероховатость материала горизонтального участка

$\varepsilon_{ВВ}$ = **0.1 мм**

Коэффициент сопротивления трения горизонтального участка

$\lambda_{ВВ}$ = **0.01**

Потери давления в горизонтальном воздуховоде от шахты до вентилятора

$\Delta P_{сети}$ = 0,5 · $\rho_{ПГ}$ · $V_{ВВ}^2$ · ($\lambda_{ВВ}$ · $L_{ВВ}$ / $D_{ЭВВ}$ + $Z_{ВВ}$) =

0,5 · 0.77 · 10.81^2 · (0.01 · 6 / 0.57 + 0) = **8.07 Па**

Число Рейнольдса для горизонтального участка

$Re_{ВВ}$ = $V_{ВВ}$ · $D_{ЭВВ}$ / ν = 10.81 · 0.57 / (31.28·10^{-6}) = **197561**

Скорость продуктов горения в вертикальном участке

$V_Ш$ = $G_Ш$ / ($\rho_{ПГ}$ · $F_Ш$) = 3.35 / (0.77 · 0.4) = **10.81 м/с**

Абсолютная эквивалентная шероховатость материала вертикального участка

$\varepsilon_Ш$ = **0.1 мм**

Коэффициент сопротивления трения вертикального участка

$\lambda_Ш$ = **0.01**

Потери давления трения вертикального участка

$\Delta P_Ш$ = 0,5 · $\rho_{ПГ}$ · $V_Ш^2$ · ($\lambda_Ш$ · $L_Ш$ / $D_{ЭШ}$ + $Z_Ш$) =

0,5 · 0.77 · 10.81^2 · (0.01 · 5.1 / 0.57 + 0) = **6.86 Па**

Число Рейнольдса для вертикального участка

$Re_Ш$ = $V_Ш$ · $D_{ЭШ}$ / ν = 10.81 · 0.57 / (31.28·10^{-6}) = **197561**

Массовый расход продуктов горения

$G_Ш$ = **3.3541 кг/с**

Объемный расход вентилятора

L_v = $G_Ш$ / ρ_N · 3600 = 3.3541 / 0.7753 · 3600 = **15574 м^3/час**

Давление вентилятора, приведённое к нормальным условиям

P_v = 1,2 · ($P_{ШN}$ + $\Delta P_{сети}$ + P_d + 0,5 · ρ_N · v_f^2) / ρ_N = **650.64 Па**

Температура продуктов горения перед вентилятором

t°C = T°K - 273 = **183 °C**

Выбросное устройство

сечение **0.21 м^2**, скорость **20 м/с**

Компенсирующая подача воздуха

Массовый расход воздуха

$G_{НВ}$ = $G_{ПГ}$ / (1,3 ÷ 1,0) = 3.2866 / (1,3 ÷ 1,0) = **(2.5281 ÷ 3.2866) кг/с**

Объемный расход воздуха при t = 26 °C

$L_{НВ}$ = $G_{НВ}$ / $\rho_Н$ · 3600 = (2.5281 ÷ 3.2866) / 1.18 · 3600 = **(7709 ÷ 10022) м^3/час**

Программа "КВМ-Дым" разработана на основании
Методических рекомендаций к СП 7.13130.2013 (Расчётное определение
основных параметров противодымной вентиляции зданий, ВНИИПО, 2013).
Разработчик - ООО «Производственное объединение КВМ», 4/21.02.
Программа предназначена для расчёта основных параметров противодымной вентиляции
зданий различного назначения - жилых и общественных, производственных и складских, а также
многофункциональных зданий и комплексов, закрытых подземных и надземных автостоянок.

РАСЧЕТ СИСТЕМЫ ВЫТЯЖНОЙ ПРОТИВОДЫМНОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Наименование проекта: ДУ2

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

Тип здания: Общественное

Размеры помещения, a x b x h: 17.97 x 3.04 x 3 м

Размеры проемов, B_i x H_i:
1.45 x 2.1 м

Горючие вещества:
Административное помещение; мебель + бумага (0.75+0.25)
m_i = 500 кг $Q_{нi}$ = 14.002 МДж/кг Ψ_i = 0.021 кг/м^2/с

Температура воздуха в помещении, t_r: 20 °C

Теплота сгорания дерева, $Q_{нд}$: 13.8 МДж/кг (константа)

Коэффициент, k_{sm}: 1.2

Длина коридора, l_c: 41.65 м

Площадь коридора, A_c: 102.87 м^2

Площадь двери при выходе из коридора, A_d: 4.2 м^2

Высота двери, H_d: 2.1 м

Высота потолка коридора, $h_к$: 3 м

Высота незадымляемой зоны, $H_{НЗ}$: 1.5 м

Предельная толщина дымового слоя, $H_{sm} = (h_к - H_{НЗ})$: 1.5 м

Отметка клапана первого обслуживаемого этажа, h_1: 3 м

Температура наружного воздуха, $t_Н$: 26 °C

Скорость ветра, $V_В$: 2 м/с

Участки сети вытяжной противодымной вентиляции (всего 4)
Участок 1:
Клапан 1000 x 400 мм, Сечение 0.362 м^2
Горизонтальный участок

$F_{ВВ}$ = 0.4 м^2, $L_{ВВ}$ = 35 м, $Z_{ВВ}$ = 0, Металл
Вертикальный участок
$F_{Ш}$ = 0.4 м^2, $L_{Ш}$ = 1 м, $Z_{Ш}$ = 0, Металл
Участок 2:
Клапан 1000 x 400 мм, Сечение 0.362 м^2
Горизонтальный участок
$F_{ВВ}$ = 0.4 м^2, $L_{ВВ}$ = 35 м, Металл
Вертикальный участок
$F_{Ш}$ = 0.4 м^2, $L_{Ш}$ = 4.4 м, $Z_{Ш}$ = 0, Металл
Участок 3:
Клапан 1000 x 400 мм, Сечение 0.362 м^2
Горизонтальный участок
$F_{ВВ}$ = 0.4 м^2, $L_{ВВ}$ = 35 м, Металл
Вертикальный участок
$F_{Ш}$ = 0.4 м^2, $L_{Ш}$ = 4.5 м, $Z_{Ш}$ = 0, Металл
Участок 4:
Горизонтальный участок
$F_{ВВ}$ = 0.4 м^2, $L_{ВВ}$ = 3 м, $Z_{ВВ}$ = 0, Металл
Вертикальный участок
$F_{Ш}$ = 0.4 м^2, $L_{Ш}$ = 5.1 м, $Z_{Ш}$ = 0, Металл

Суммарное сопротивление присоединительных воздуховодов, P_d: 100 Па

Скорость истечения продуктов горения из выбросного устройства, v_f: 20 м/с

РАСЧЕТНЫЕ ВЕЛИЧИНЫ

Площадь пола
$\mathbf{F_f} = a \cdot b = 17.97 \cdot 3.04 =$ **54.64 м^2**

Объем помещения
$\mathbf{V} = a \cdot b \cdot h = 17.97 \cdot 3.04 \cdot 3 =$ **163.93 м^3**

Площадь ограждающих конструкций
$\mathbf{F_w} = 6 \cdot V^{2/3} = 6 \cdot 163.93^{2/3} =$ **179.71 м^2**

Суммарная площадь проемов
$\mathbf{A_0} = \sum A_i = \sum(B_i \cdot H_i) =$ **3.04 м^2**

Проемность помещения (объем < 1000 м^3)
$\mathbf{П} = \sum(A_i \cdot H_i^{1/2}) / V^{2/3} =$ **0.1473 м$^{1/2}$**

Суммарная масса горючих веществ
$\mathbf{m_0} = \sum m_i =$ **500 кг**

Суммарная низшая теплота сгорания
$\mathbf{Q_н} = \sum(m_i \cdot Q_{нi}) =$ **7001 МДж**

Средняя низшая теплота сгорания
$\mathbf{Q_{нср}} = Q_н / \sum m_i = 7001 / 500 =$ **14.00 МДж/кг**

Необходимое удельное количество воздуха
$\mathbf{V_0} = 0{,}263 \cdot Q_{нср} = 0{,}263 \cdot 14.00 =$ **3.68 м^3/кг**

Температура воздуха в помещении
$\mathbf{T_r} = t_a + 273 = 20 + 273 =$ **293 K**

Удельная пожарная нагрузка в помещении, приведенная к площади пола
$g_0 = Q_н / (Q_{нд} \cdot F_f) = 7001 / (13.8 \cdot 54.64) =$ **9.28 кг/м²**

Удельная пожарная нагрузка в помещении, приведенная к площади ограждений
$g_k = Q_н / (Q_{нд} \cdot (F_w - A_0)) = 7001 / (13.8 \cdot (179.71 - 3.04)) =$ **2.87 кг/м²**

Критическая пожарная нагрузка в помещении
$g_{ккр} = 4500 \cdot П^3 / (1 + 500 \cdot П^3) + V^{1/3} / (6 \cdot V_0) =$
$4500 \cdot 0.14^3 / (1 + 500 \cdot 0.14^3) + 163.93^{1/3} / (6 \cdot 3.68) =$ **5.78 кг/м²**

Пожарная нагрузка, приведенная к площади ограждений, ниже критической
=> пожар, регулируемый нагрузкой

Максимальная среднеобъёмная температура
$T_{0max} = T_r + 224 \cdot g_k^{0.528} =$
$293 + 224 \cdot 2.87^{0.528} =$ **684 K**

Температура в потоке газов, поступающих из горящего помещения
$T_0 = 0,8 \cdot T_{0max} = 0,8 \cdot 684 =$ **547 K**

Средняя температура дымового слоя в коридоре
$T_{sm} = T_r + 1,22 \cdot (T_0 - T_r) \cdot (2 \cdot h_{sm} + A_c / l_c) / l_c \cdot$
$(1 - \exp(-0.58 \cdot l_c / (2 \cdot h_{sm} + A_c / l_c))) =$
$293 + 1,22 \cdot (547 - 293) \cdot (2 \cdot 1.5 + 102.87 / 41.65) / 41.65 \cdot$
$(1 - \exp(-0.58 \cdot 41.65 / (2 \cdot 1.5 + 102.87 / 41.65))) =$ **333 K**

Массовый расход продуктов горения, удаляемых из коридора
$G_{ПГ} = k_{sm} \cdot A_d \cdot H_d^{1/2} = 1.2 \cdot 4.2 \cdot 2.1^{1/2} =$ **7.30 кг/с**

Средняя плотность продуктов горения, удаляемых из коридора
$\rho_{ПГ} = 353 / T_{sm} = 353 / 333 =$ **1.05 кг/м³**

Объемный расход продуктов горения, удаляемых из коридора
$L_{ПГ} = G_{ПГ} / \rho_{ПГ} \cdot 3600 = 7.30 / 1.05 \cdot 3600 =$ **24821 м³/час**

Температура наружного воздуха
$T_Н = t_Н + 273 =$ **299 K**

Температура внутреннего воздуха до начала пожара
$T_В = T_r =$ **293 K**

Плотность наружного воздуха
$\rho_Н = 353 / T_Н =$ **1.18 кг/м³**

Плотность внутреннего воздуха до начала пожара
$\rho_В = 353 / T_В =$ **1.20 кг/м³**

Температура приточного воздуха
$T_П = (T_Н + T_В) / 2 =$ **296 K**

Плотность приточного воздуха
$\rho_П = 353 / T_П =$ **1.19 кг/м³**

Участки сети вытяжной противодымной вентиляции (всего 4)
Участок 1:
Скорость продуктов горения в клапане
$V_{кл} = G_{ПГ} / (F_{кл} \cdot \rho_{ПГ}) = 7.30 / (0.36 \cdot 1.05) =$ **19.04 м/с**
Потери давления в открытом клапане

$\Delta P_{кл}$ = 1 / 2 · ($Z_{кл}$ + Z') · $V_{кл}^2$ · $\rho_{ПГ}$ = 1 / 2 · (0.33 + 3.5) · 19.04^2 · 1.05 = **735.87 Па**

Давление снаружи здания с наветренной стороны

$P_{НН}$ = 0,4 · $\rho_Н$ · $V_В^2$ - 9,81 · h_1 · ($\rho_Н$ - $\rho_П$) =

0,4 · 1.18 · 2^2 - 9,81 · 3 · (1.18 - 1.19) = **2.24 Па**

Давление снаружи здания с заветренной стороны

$P_{НЗ}$ = -0,3 · $\rho_Н$ · $V_В^2$ - 9,81 · h_1 · ($\rho_Н$ - $\rho_П$) =

-0,3 · 1.18 · 2^2 - 9,81 · 3 · (1.18 - 1.19) = **-1.06 Па**

Давление внутри здания

$P_В$ = ($P_{НН}$ + $P_{НЗ}$) / 2 = (2.24 + -1.06) / 2 = **0.58 Па**

Давление в шахте

$P_Ш$ = $P_{НН}$ - $\Delta P_{кл}$ - $\Delta P_{ВВ}$ = 2.24 - 735.87 - 147.93 = **-881.57 Па**

Подсосы горизонтального участка

$G_{фВВ}$ = $\rho_В$ / 3600 · $S_{ВВ}$ · 0.032 · ($P_В$ - $P_Ш$)$^{0.65}$ =

(1.20 / 3600) · 98 · 0.032 · (0.58 - -881.57)$^{0.65}$ = **0.086215 кг/с**

Подсосы вертикального участка

$G_{фШ}$ = ($\rho_В$ / 3600) · $S_Ш$ · 0.032 · ($P_В$ - $P_Ш$)$^{0.65}$ =

(1.20 / 3600) · 2.8 · 0.032 · (0.58 - -881.57)$^{0.65}$ = **0.002463 кг/с**

Суммарные подсосы участка

$G_ф$ = $G_{фШ}$ + $G_{фВВ}$ + $G_{фКЛ}$ = 0.002463 + 0.086215 + 0 = **0.088678 кг/с**

Суммарные подсосы

$G_а$ = $\sum G_{фj}$ = **0.088678 кг/с**

Расход продуктов горения с учетом подсосов

$G_Ш$ = $G_{ПГ}$ + $G_а$ = 7.3036 + 0.088678 = **7.3923 кг/с**

Температура продуктов горения на участке шахты

T°K = ($T_В$ · $G_а$ + T_{sm} · $G_{ПГ}$) / ($G_{ПГ}$ + $G_а$) =

(293 · 0.088678 + 333.23 · 7.30) / (7.30 + 0.088678) = **332.74 K**

Плотность продуктов горения

$\rho_{ПГ}$ = 353 / T°K = 353 / 332.74 = **1.06 кг/м^3**

Коэффициент кинематической вязкости продуктов горения

ν = (ν2 · ((T°K - 273) / 1000)^2 + ν1 · (T°K - 273) / 1000 + ν0) / 10^6 =

(63.763736 · ((332.74 - 273) / 1000)^2 + 99.05 · (332.74 - 273) / 1000 + 11.106593) / 10^6 = **$17.25 \cdot 10^{-6}$ м^2/с**

Скорость продуктов горения в горизонтальном участке

$V_{ВВ}$ = $G_Ш$ / ($\rho_{ПГ}$ · $F_{ВВ}$) = 7.39 / (1.06 · 0.4) = **17.42 м/с**

Абсолютная эквивалентная шероховатость материала горизонтального участка

$\varepsilon_{ВВ}$ = **0.1 мм**

Коэффициент сопротивления трения горизонтального участка

$\lambda_{ВВ}$ = **0.01**

Потери давления трения горизонтального участка

$\Delta P_{ВВ}$ = 0,5 · $\rho_{ПГ}$ · $V_{ВВ}^2$ · ($\lambda_{ВВ}$ · $L_{ВВ}$ / $D_{ЭВВ}$ + $Z_{ВВ}$) =

0,5 · 1.06 · 17.42^2 · (0.01 · 35 / 0.57 + 0) = **147.93 Па**

Число Рейнольдса для горизонтального участка

$Re_{ВВ}$ = $V_{ВВ}$ · $D_{ЭВВ}$ / ν = 17.42 · 0.57 / ($17.25 \cdot 10^{-6}$) = **577001**

Скорость продуктов горения в вертикальном участке

$V_Ш$ = $G_Ш$ / ($\rho_{ПГ}$ · $F_Ш$) = 7.39 / (1.06 · 0.4) = **17.42 м/с**

Абсолютная эквивалентная шероховатость материала вертикального участка

$\varepsilon_Ш$ = **0.1 мм**

Коэффициент сопротивления трения вертикального участка

$\lambda_Ш$ = **0.01**

Потери давления трения вертикального участка

$\Delta P_Ш$ = 0,5 · $\rho_{ПГ}$ · $V_Ш^2$ · ($\lambda_Ш$ · $L_Ш$ / $D_{ЭШ}$ + $Z_Ш$) =

0,5 · 1.06 · 17.42^2 · (0.01 · 1 / 0.57 + 0) = **4.22 Па**

Число Рейнольдса для вертикального участка

$Re_Ш$ = $V_Ш$ · $D_{ЭШ}$ / ν = 17.42 · 0.57 / ($17.25 \cdot 10^{-6}$) = **577001**

Участок 2:

Давление снаружи здания с наветренной стороны

$P_{НН}$ = 0,4 · $\rho_Н$ · $V_В^2$ - 9,81 · h_2 · ($\rho_Н$ - $\rho_П$) =

$0,4 \cdot 1.18 \cdot 2^2 - 9,81 \cdot 4 \cdot (1.18 - 1.19) =$ **2.35 Па**

Давление снаружи здания с заветренной стороны

$\mathbf{P_{нз}} = -0,3 \cdot \rho_н \cdot V_в^2 - 9,81 \cdot h_2 \cdot (\rho_н - \rho_п) =$

$-0,3 \cdot 1.18 \cdot 2^2 - 9,81 \cdot 4 \cdot (1.18 - 1.19) =$ **-0.94 Па**

Давление внутри здания

$\mathbf{P_в} = (P_{нн} + P_{нз}) / 2 = (2.35 + -0.94) / 2 =$ **0.70 Па**

Давление в шахте

$\mathbf{P_ш} = P_{ш(i-1)} - \Delta P_{ш(i-1)} = -881.57 - 4.22 =$ **-885.79 Па**

Подсосы закрытого клапана

$\mathbf{G_{фкл}} = F_{кл} \cdot \sqrt{((P_в - P_ш) / S_{кл})} = 0.36 \cdot \sqrt{((0.70 - -885.79) / 11000)} =$ **0.102766 кг/с**

Подсосы горизонтального участка

$\mathbf{G_{фвв}} = \rho_в / 3600 \cdot S_{вв} \cdot 0.032 \cdot (P_в - P_ш)^{0.65} =$

$(1.20 / 3600) \cdot 98 \cdot 0.032 \cdot (0.70 - -885.79)^{0.65} =$ **0.086491 кг/с**

Подсосы вертикального участка

$\mathbf{G_{фш}} = (\rho_в / 3600) \cdot S_ш \cdot 0.032 \cdot (P_в - P_ш)^{0.65} =$

$(1.20 / 3600) \cdot 12.32 \cdot 0.032 \cdot (0.70 - -885.79)^{0.65} =$ **0.010873 кг/с**

Суммарные подсосы участка

$\mathbf{G_ф} = G_{фш} + G_{фвв} + G_{фкл} = 0.010873 + 0.086491 + 0.102766 =$ **0.200131 кг/с**

Суммарные подсосы

$\mathbf{G_а} = \sum G_{фj} =$ **0.288810 кг/с**

Расход продуктов горения с учетом подсосов

$\mathbf{G_ш} = G_{пг} + G_а = 7.3036 + 0.288810 =$ **7.5924 кг/с**

Температура продуктов горения на участке шахты

$\mathbf{T°K} = (T_в \cdot G_а + T_{sm} \cdot G_{пг}) / (G_{пг} + G_а) =$

$(293 \cdot 0.288810 + 333.23 \cdot 7.30) / (7.30 + 0.288810) =$ **331.70 K**

Плотность продуктов горения

$\mathbf{\rho_{пг}} = 353 / T°K = 353 / 331.70 =$ **1.06 кг/м^3**

Коэффициент кинематической вязкости продуктов горения

$\mathbf{\nu} = (\nu 2 \cdot ((T°K - 273) / 1000)^2 + \nu 1 \cdot (T°K - 273) / 1000 + \nu 0) / 10^6 =$

$(63.763736 \cdot ((331.70 - 273) / 1000)^2 + 99.05 \cdot (331.70 - 273) / 1000 + 11.106593) / 10^6 =$ **$17.14 \cdot 10^{-6}$ м^2/с**

Скорость продуктов горения в вертикальном участке

$\mathbf{V_ш} = G_ш / (\rho_{пг} \cdot F_ш) = 7.59 / (1.06 \cdot 0.4) =$ **17.83 м/с**

Абсолютная эквивалентная шероховатость материала вертикального участка

$\mathbf{\varepsilon_ш} =$ **0.1 мм**

Коэффициент сопротивления трения вертикального участка

$\mathbf{\lambda_ш} =$ **0.01**

Потери давления трения вертикального участка

$\mathbf{\Delta P_ш} = 0,5 \cdot \rho_{пг} \cdot V_ш^2 \cdot (\lambda_ш \cdot L_ш / D_{эш} + Z_ш) =$

$0,5 \cdot 1.06 \cdot 17.83^2 \cdot (0.01 \cdot 4.4 / 0.57 + 0) =$ **19.50 Па**

Число Рейнольдса для вертикального участка

$\mathbf{Re_ш} = V_ш \cdot D_{эш} / \nu = 17.83 \cdot 0.57 / (17.14 \cdot 10^{-6}) =$ **594605**

Участок 3:

Давление снаружи здания с наветренной стороны

$\mathbf{P_{нн}} = 0,4 \cdot \rho_н \cdot V_в^2 - 9,81 \cdot h_3 \cdot (\rho_н - \rho_п) =$

$0,4 \cdot 1.18 \cdot 2^2 - 9,81 \cdot 8.4 \cdot (1.18 - 1.19) =$ **2.87 Па**

Давление снаружи здания с заветренной стороны

$\mathbf{P_{нз}} = -0,3 \cdot \rho_н \cdot V_в^2 - 9,81 \cdot h_3 \cdot (\rho_н - \rho_п) =$

$-0,3 \cdot 1.18 \cdot 2^2 - 9,81 \cdot 8.4 \cdot (1.18 - 1.19) =$ **-0.43 Па**

Давление внутри здания

$\mathbf{P_в} = (P_{нн} + P_{нз}) / 2 = (2.87 + -0.43) / 2 =$ **1.22 Па**

Давление в шахте

$\mathbf{P_ш} = P_{ш(i-1)} - \Delta P_{ш(i-1)} = -885.79 - 19.50 =$ **-905.30 Па**

Подсосы закрытого клапана

$\mathbf{G_{фкл}} = F_{кл} \cdot \sqrt{((P_в - P_ш) / S_{кл})} = 0.36 \cdot \sqrt{((1.22 - -905.30) / 11000)} =$ **0.103920 кг/с**

Подсосы горизонтального участка

$\mathbf{G_{фвв}} = \rho_в / 3600 \cdot S_{вв} \cdot 0.032 \cdot (P_в - P_ш)^{0.65} =$

$(1.20 / 3600) \cdot 98 \cdot 0.032 \cdot (1.22 - -905.30)^{0.65} =$ **0.087756 кг/с**

Подсосы вертикального участка

$\mathbf{G_{фш}} = (\rho_В / 3600) \cdot S_Ш \cdot 0.032 \cdot (P_В - P_Ш)^{0.65} =$

$(1.20 / 3600) \cdot 12.6 \cdot 0.032 \cdot (1.22 - -905.30)^{0.65} =$ **0.011282 кг/с**

Суммарные подсосы участка

$\mathbf{G_ф} = G_{фш} + G_{фвв} + G_{фкл} = 0.011282 + 0.087756 + 0.103920 =$ **0.202959 кг/с**

Суммарные подсосы

$\mathbf{G_a} = \sum G_{фj} =$ **0.491769 кг/с**

Расход продуктов горения с учетом подсосов

$\mathbf{G_Ш} = G_{ПГ} + G_a = 7.3036 + 0.491769 =$ **7.7954 кг/с**

Температура продуктов горения на участке шахты

$\mathbf{T°K} = (T_В \cdot G_a + T_{sm} \cdot G_{ПГ}) / (G_{ПГ} + G_a) =$

$(293 \cdot 0.491769 + 333.23 \cdot 7.30) / (7.30 + 0.491769) =$ **330.69 K**

Плотность продуктов горения

$\mathbf{\rho_{ПГ}} = 353 / T°K = 353 / 330.69 =$ **1.06 кг/м³**

Коэффициент кинематической вязкости продуктов горения

$\mathbf{\nu} = (\nu 2 \cdot ((T°K - 273) / 1000)^2 + \nu 1 \cdot (T°K - 273) / 1000 + \nu 0) / 10^6 =$

$(63.763736 \cdot ((330.69 - 273) / 1000)^2 + 99.05 \cdot (330.69 - 273) / 1000 + 11.106593) / 10^6 =$ **$17.03 \cdot 10^{-6}$ м²/с**

Скорость продуктов горения в вертикальном участке

$\mathbf{V_Ш} = G_Ш / (\rho_{ПГ} \cdot F_Ш) = 7.79 / (1.06 \cdot 0.4) =$ **18.25 м/с**

Абсолютная эквивалентная шероховатость материала вертикального участка

$\mathbf{\varepsilon_Ш} =$ **0.1 мм**

Коэффициент сопротивления трения вертикального участка

$\mathbf{\lambda_Ш} =$ **0.01**

Потери давления трения вертикального участка

$\mathbf{\Delta P_Ш} = 0{,}5 \cdot \rho_{ПГ} \cdot V_Ш^2 \cdot (\lambda_Ш \cdot L_Ш / D_{ЭШ} + Z_Ш) =$

$0{,}5 \cdot 1.06 \cdot 18.25^2 \cdot (0.01 \cdot 4.5 / 0.57 + 0) =$ **20.91 Па**

Число Рейнольдса для вертикального участка

$\mathbf{Re_Ш} = V_Ш \cdot D_{ЭШ} / \nu = 18.25 \cdot 0.57 / (17.03 \cdot 10^{-6}) =$ **612479**

Участок 4:

Наружное давление на наветренном фасаде на уровне выброса

$\mathbf{P_{НН.В}} = 0{,}4 \cdot \rho_Н \cdot V_В^2 - 9{,}81 \cdot h_{выброс} \cdot (\rho_Н - \rho_П) =$

$0{,}4 \cdot 1.18 \cdot 2^2 - 9{,}81 \cdot 18 \cdot (1.18 - 1.19) =$ **4.00 Па**

Давление в шахте ДУ на уровне верхнего дымового клапана

$\mathbf{P_{ШN}} = P_{Ш(i-1)} - \Delta P_{Ш(i-1)} = -905.30 - 20.91 =$ **-926.21 Па**

Подсосы горизонтального участка

$\mathbf{G_{фвв}} = \rho_В / 3600 \cdot S_{ВВ} \cdot 0.032 \cdot (P_В - P_Ш)^{0.65} =$

$(1.20 / 3600) \cdot 8.4 \cdot 0.032 \cdot (2.34 - -926.21)^{0.65} =$ **0.007640 кг/с**

Подсосы вертикального участка

$\mathbf{G_{фш}} = (\rho_В / 3600) \cdot S_Ш \cdot 0.032 \cdot (P_В - P_Ш)^{0.65} =$

$(1.20 / 3600) \cdot 14.28 \cdot 0.032 \cdot (2.34 - -926.21)^{0.65} =$ **0.012988 кг/с**

Суммарные подсосы участка

$\mathbf{G_ф} = G_{фш} + G_{фвв} + G_{фкл} = 0.012988 + 0.007640 + 0 =$ **0.020628 кг/с**

Суммарные подсосы

$\mathbf{G_a} = \sum G_{фj} =$ **0.512398 кг/с**

Расход продуктов горения с учетом подсосов

$\mathbf{G_Ш} = G_{ПГ} + G_a = 7.3036 + 0.512398 =$ **7.8160 кг/с**

Температура продуктов горения на участке шахты

$\mathbf{T°K} = (T_В \cdot G_a + T_{sm} \cdot G_{ПГ}) / (G_{ПГ} + G_a) =$

$(293 \cdot 0.512398 + 333.23 \cdot 7.30) / (7.30 + 0.512398) =$ **330.59 K**

Плотность продуктов горения на уровне выброса

$\mathbf{\rho_N} = 353 / T°K = 353 / 330.59 =$ **1.06 кг/м³**

Коэффициент кинематической вязкости продуктов горения

$\mathbf{\nu} = (\nu 2 \cdot ((T°K - 273) / 1000)^2 + \nu 1 \cdot (T°K - 273) / 1000 + \nu 0) / 10^6 =$

$(63.763736 \cdot ((330.59 - 273) / 1000)^2 + 99.05 \cdot (330.59 - 273) / 1000 + 11.106593) / 10^6 =$ **$17.02 \cdot 10^{-6}$ м²/с**

Скорость продуктов горения в горизонтальном участке

$\mathbf{V_{ВВ}} = G_Ш / (\rho_{ПГ} \cdot F_{ВВ}) = 7.81 / (1.06 \cdot 0.4) =$ **18.29 м/с**

Абсолютная эквивалентная шероховатость материала горизонтального участка
$\varepsilon_{ВВ}$ = **0.1 мм**
Коэффициент сопротивления трения горизонтального участка
$\lambda_{ВВ}$ = **0.01**
Потери давления в горизонтальном воздуховоде от шахты до вентилятора
$\Delta P_{сети} = 0{,}5 \cdot \rho_{ПГ} \cdot V_{ВВ}^2 \cdot (\lambda_{ВВ} \cdot L_{ВВ} / D_{ЭВВ} + Z_{ВВ}) =$
$0{,}5 \cdot 1.06 \cdot 18.29^2 \cdot (0.01 \cdot 3 / 0.57 + 0) =$ **14.00 Па**
Число Рейнольдса для горизонтального участка
$Re_{ВВ} = V_{ВВ} \cdot D_{ЭВВ} / \nu = 18.29 \cdot 0.57 / (17.02 \cdot 10^{-6}) =$ **614297**
Скорость продуктов горения в вертикальном участке
$V_Ш = G_Ш / (\rho_{ПГ} \cdot F_Ш) = 7.81 / (1.06 \cdot 0.4) =$ **18.29 м/с**
Абсолютная эквивалентная шероховатость материала вертикального участка
$\varepsilon_Ш$ = **0.1 мм**
Коэффициент сопротивления трения вертикального участка
$\lambda_Ш$ = **0.01**
Потери давления трения вертикального участка
$\Delta P_Ш = 0{,}5 \cdot \rho_{ПГ} \cdot V_Ш^2 \cdot (\lambda_Ш \cdot L_Ш / D_{ЭШ} + Z_Ш) =$
$0{,}5 \cdot 1.06 \cdot 18.29^2 \cdot (0.01 \cdot 5.1 / 0.57 + 0) =$ **23.81 Па**
Число Рейнольдса для вертикального участка
$Re_Ш = V_Ш \cdot D_{ЭШ} / \nu = 18.29 \cdot 0.57 / (17.02 \cdot 10^{-6}) =$ **614297**

Массовый расход продуктов горения
$G_Ш$ = **7.8160 кг/с**

Объемный расход вентилятора
$L_v = G_Ш / \rho_N \cdot 3600 = 7.8160 / 1.0677 \cdot 3600 =$ **26352 м³/час**

Давление вентилятора, приведённое к нормальным условиям
$P_v = 1{,}2 \cdot (P_{ШN} + \Delta P_{сети} + P_d + 0{,}5 \cdot \rho_N \cdot v_f^2) / \rho_N =$ **1435.8 Па**

Температура продуктов горения перед вентилятором
t°C = T°K - 273 = **58 °C**

Выбросное устройство
сечение **0.36 м²**, скорость **20 м/с**

Компенсирующая подача воздуха

Массовый расход воздуха
$G_{НВ} = G_{ПГ} / (1{,}3 \div 1{,}0) = 7.3036 / (1{,}3 \div 1{,}0) =$ **(5.6182 ÷ 7.3036) кг/с**

Объемный расход воздуха при t = 26 °C
$L_{НВ} = G_{НВ} / \rho_Н \cdot 3600 = (5.6182 \div 7.3036) / 1.18 \cdot 3600 =$ **(17132 ÷ 22271) м³/час**

Программа "КВМ-Дым" разработана на основании
Методических рекомендаций к СП 7.13130.2013 (Расчётное определение
основных параметров противодымной вентиляции зданий, ВНИИПО, 2013).
Разработчик - ООО «Производственное объединение КВМ», 4/21.02.
Программа предназначена для расчёта основных параметров противодымной вентиляции
зданий различного назначения - жилых и общественных, производственных и складских, а также
многофункциональных зданий и комплексов, закрытых подземных и надземных автостоянок.

РАСЧЕТ СИСТЕМЫ ВЫТЯЖНОЙ ПРОТИВОДЫМНОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Наименование проекта: ДУ3

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

Тип здания: Общественное

Размеры помещения, a x b x h: 9.54 x 5.9 x 3.5 м

Размеры проемов, B_i x H_i:
1 x 2.1 м

Горючие вещества:
Гардеробы
m_i = 500 кг $Q_{нi}$ = 16.7 МДж/кг Ψ_i = 0.009 кг/м^2/с

Температура воздуха в помещении, t_r: 20 °C

Теплота сгорания дерева, $Q_{нд}$: 13.8 МДж/кг (константа)

Коэффициент, k_{sm}: 1.2

Длина коридора, l_c: 27.4 м

Площадь коридора, A_c: 252.81 м^2

Площадь двери при выходе из коридора, A_d: 2.16 м^2

Высота двери, H_d: 2.4 м

Высота потолка коридора, $h_к$: 3 м

Высота незадымляемой зоны, $H_{НЗ}$: 1.5 м

Предельная толщина дымового слоя, $H_{sm} = (h_к - H_{НЗ})$: 1.5 м

Отметка клапана первого обслуживаемого этажа, h_1: 3 м

Температура наружного воздуха, $t_Н$: 26 °C

Скорость ветра, $V_В$: 2 м/с

Участки сети вытяжной противодымной вентиляции (всего 3)
Участок 1:
Клапан 1400 x 400 мм, Сечение 0.506 м^2
Горизонтальный участок

$F_{вв}$ = 0.56 м^2, $L_{вв}$ = 4 м, $Z_{вв}$ = 0, Металл
Вертикальный участок
$F_{ш}$ = 0.56 м^2, $L_{ш}$ = 1 м, $Z_{ш}$ = 0, Металл
Участок 2:
Клапан 1400 x 400 мм, Сечение 0.506 м^2
Горизонтальный участок
$F_{вв}$ = 0.56 м^2, $L_{вв}$ = 4 м, Металл
Вертикальный участок
$F_{ш}$ = 0.56 м^2, $L_{ш}$ = 4.4 м, $Z_{ш}$ = 0, Металл
Участок 3:
Горизонтальный участок
$F_{вв}$ = 0.56 м^2, $L_{вв}$ = 12 м, $Z_{вв}$ = 0, Металл
Вертикальный участок
$F_{ш}$ = 0.56 м^2, $L_{ш}$ = 10.6 м, $Z_{ш}$ = 0, Металл

Суммарное сопротивление присоединительных воздуховодов, P_d: 100 Па

Скорость истечения продуктов горения из выбросного устройства, v_f: 20 м/с

РАСЧЕТНЫЕ ВЕЛИЧИНЫ

Площадь пола
$\mathbf{F_f} = a \cdot b = 9.54 \cdot 5.9 =$ **56.33 м^2**

Объем помещения
$\mathbf{V} = a \cdot b \cdot h = 9.54 \cdot 5.9 \cdot 3.5 =$ **197.16 м^3**

Площадь ограждающих конструкций
$\mathbf{F_w} = 6 \cdot V^{2/3} = 6 \cdot 197.16^{2/3} =$ **203.25 м^2**

Суммарная площадь проемов
$\mathbf{A_0} = \sum A_i = \sum(B_i \cdot H_i) =$ **2.1 м^2**

Проемность помещения (объем < 1000 м^3)
$\mathbf{П} = \sum(A_i \cdot H_i^{1/2}) / V^{2/3} =$ **0.0898 м$^{1/2}$**

Суммарная масса горючих веществ
$\mathbf{m_0} = \sum m_i =$ **500 кг**

Суммарная низшая теплота сгорания
$\mathbf{Q_н} = \sum(m_i \cdot Q_{нi}) =$ **8350 МДж**

Средняя низшая теплота сгорания
$\mathbf{Q_{нср}} = Q_н / \sum m_i = 8350 / 500 =$ **16.7 МДж/кг**

Необходимое удельное количество воздуха
$\mathbf{V_0} = 0{,}263 \cdot Q_{нср} = 0{,}263 \cdot 16.7 =$ **4.39 м^3/кг**

Температура воздуха в помещении
$\mathbf{T_r} = t_a + 273 = 20 + 273 =$ **293 K**

Удельная пожарная нагрузка в помещении, приведенная к площади пола
$\mathbf{g_0} = Q_н / (Q_{нд} \cdot F_f) = 8350 / (13.8 \cdot 56.33) =$ **10.74 кг/м^2**

Удельная пожарная нагрузка в помещении, приведенная к площади ограждений
$\mathbf{g_k} = Q_н / (Q_{нд} \cdot (F_w - A_0)) = 8350 / (13.8 \cdot (203.25 - 2.1)) =$ **3.00 кг/м^2**

Критическая пожарная нагрузка в помещении
$g_{ккр} = 4500 \cdot П^3 / (1 + 500 \cdot П^3) + V^{1/3} / (6 \cdot V_0) =$
$4500 \cdot 0.08^3 / (1 + 500 \cdot 0.08^3) + 197.16^{1/3} / (6 \cdot 4.39) =$ **2.61 кг/м²**

Пожарная нагрузка, приведенная к площади ограждений, выше критической
=> пожар, регулируемый вентиляцией

Максимальная среднеобъёмная температура
$T_{0max} = T_r + 940 \cdot \exp(0.0047 \cdot g_0 - 0.141) =$
$293 + 940 \cdot \exp(0.0047 \cdot 10.74 - 0.141) =$ **1152 K**

Температура в потоке газов, поступающих из горящего помещения
$T_0 = 0,8 \cdot T_{0max} = 0,8 \cdot 1152 =$ **921 K**

Средняя температура дымового слоя в коридоре
$T_{sm} = T_r + 1,22 \cdot (T_0 - T_r) \cdot (2 \cdot h_{sm} + A_c / l_c) / l_c \cdot$
$(1 - \exp(-0.58 \cdot l_c / (2 \cdot h_{sm} + A_c / l_c))) =$
$293 + 1,22 \cdot (921 - 293) \cdot (2 \cdot 1.5 + 252.81 / 27.4) / 27.4 \cdot$
$(1 - \exp(-0.58 \cdot 27.4 / (2 \cdot 1.5 + 252.81 / 27.4))) =$ **542 K**

Массовый расход продуктов горения, удаляемых из коридора
$G_{ПГ} = k_{sm} \cdot A_d \cdot H_d^{1/2} = 1.2 \cdot 2.16 \cdot 2.4^{1/2} =$ **4.01 кг/с**

Средняя плотность продуктов горения, удаляемых из коридора
$\rho_{ПГ} = 353 / T_{sm} = 353 / 542 =$ **0.65 кг/м³**

Объемный расход продуктов горения, удаляемых из коридора
$L_{ПГ} = G_{ПГ} / \rho_{ПГ} \cdot 3600 = 4.01 / 0.65 \cdot 3600 =$ **22188 м³/час**

Температура наружного воздуха
$T_Н = t_Н + 273 =$ **299 K**

Температура внутреннего воздуха до начала пожара
$T_В = T_r =$ **293 K**

Плотность наружного воздуха
$\rho_Н = 353 / T_Н =$ **1.18 кг/м³**

Плотность внутреннего воздуха до начала пожара
$\rho_В = 353 / T_В =$ **1.20 кг/м³**

Температура приточного воздуха
$T_П = (T_Н + T_В) / 2 =$ **296 K**

Плотность приточного воздуха
$\rho_П = 353 / T_П =$ **1.19 кг/м³**

Участки сети вытяжной противодымной вентиляции (всего 3)
Участок 1:
Скорость продуктов горения в клапане
$V_{кл} = G_{ПГ} / (F_{кл} \cdot \rho_{ПГ}) = 4.01 / (0.50 \cdot 0.65) =$ **12.18 м/с**
Потери давления в открытом клапане
$\Delta P_{кл} = 1 / 2 \cdot (Z_{кл} + Z') \cdot V_{кл}^2 \cdot \rho_{ПГ} = 1 / 2 \cdot (0.29 + 3.5) \cdot 12.18^2 \cdot 0.65 =$ **183.17 Па**
Давление снаружи здания с наветренной стороны
$P_{НН} = 0,4 \cdot \rho_Н \cdot V_В^2 - 9,81 \cdot h_1 \cdot (\rho_Н - \rho_П) =$
$0,4 \cdot 1.18 \cdot 2^2 - 9,81 \cdot 3 \cdot (1.18 - 1.19) =$ **2.24 Па**
Давление снаружи здания с заветренной стороны
$P_{НЗ} = -0,3 \cdot \rho_Н \cdot V_В^2 - 9,81 \cdot h_1 \cdot (\rho_Н - \rho_П) =$

-0,3 · 1.18 · 2^2 - 9,81 · 3 · (1.18 - 1.19) = **-1.06 Па**

Давление внутри здания

$P_В$ = ($P_{НН}$ + $P_{НЗ}$) / 2 = (2.24 + -1.06) / 2 = **0.58 Па**

Давление в шахте

$P_Ш$ = $P_{НН}$ - $\Delta P_{кл}$ - $\Delta P_{ВВ}$ = 2.24 - 183.17 - 4.41 = **-185.35 Па**

Подсосы горизонтального участка

$G_{фВВ}$ = $\rho_В$ / 3600 · $S_{ВВ}$ · 0.032 · ($P_В$ - $P_Ш$)$^{0.65}$ =

(1.20 / 3600) · 14.4 · 0.032 · (0.58 - -185.35)$^{0.65}$ = **0.004604 кг/с**

Подсосы вертикального участка

$G_{фШ}$ = ($\rho_В$ / 3600) · $S_Ш$ · 0.032 · ($P_В$ - $P_Ш$)$^{0.65}$ =

(1.20 / 3600) · 3.6 · 0.032 · (0.58 - -185.35)$^{0.65}$ = **0.001151 кг/с**

Суммарные подсосы участка

$G_ф$ = $G_{фШ}$ + $G_{фВВ}$ + $G_{фКЛ}$ = 0.001151 + 0.004604 + 0 = **0.005755 кг/с**

Суммарные подсосы

$G_а$ = $\sum G_{фj}$ = **0.005755 кг/с**

Расход продуктов горения с учетом подсосов

$G_Ш$ = $G_{ПГ}$ + $G_а$ = 4.0155 + 0.005755 = **4.0212 кг/с**

Температура продуктов горения на участке шахты

T°K = ($T_В$ · $G_а$ + T_{sm} · $G_{ПГ}$) / ($G_{ПГ}$ + $G_а$) =

(293 · 0.005755 + 541.81 · 4.01) / (4.01 + 0.005755) = **541.46 K**

Плотность продуктов горения

$\rho_{ПГ}$ = 353 / T°K = 353 / 541.46 = **0.65 кг/м^3**

Коэффициент кинематической вязкости продуктов горения

ν = ($\nu 2$ · ((T°K - 273) / 1000)^2 + $\nu 1$ · (T°K - 273) / 1000 + $\nu 0$) / 10^6 =

(63.763736 · ((541.46 - 273) / 1000)^2 + 99.05 · (541.46 - 273) / 1000 + 11.106593) / 10^6 = **42.29·10^{-6} м^2/с**

Скорость продуктов горения в горизонтальном участке

$V_{ВВ}$ = $G_Ш$ / ($\rho_{ПГ}$ · $F_{ВВ}$) = 4.02 / (0.65 · 0.56) = **11.01 м/с**

Абсолютная эквивалентная шероховатость материала горизонтального участка

$\varepsilon_{ВВ}$ = **0.1 мм**

Коэффициент сопротивления трения горизонтального участка

$\lambda_{ВВ}$ = **0.01**

Потери давления трения горизонтального участка

$\Delta P_{ВВ}$ = 0,5 · $\rho_{ПГ}$ · $V_{ВВ}^2$ · ($\lambda_{ВВ}$ · $L_{ВВ}$ / $D_{ЭВВ}$ + $Z_{ВВ}$) =

0,5 · 0.65 · 11.01^2 · (0.01 · 4 / 0.62 + 0) = **4.41 Па**

Число Рейнольдса для горизонтального участка

$Re_{ВВ}$ = $V_{ВВ}$ · $D_{ЭВВ}$ / ν = 11.01 · 0.62 / (42.29·10^{-6}) = **162047**

Скорость продуктов горения в вертикальном участке

$V_Ш$ = $G_Ш$ / ($\rho_{ПГ}$ · $F_Ш$) = 4.02 / (0.65 · 0.56) = **11.01 м/с**

Абсолютная эквивалентная шероховатость материала вертикального участка

$\varepsilon_Ш$ = **0.1 мм**

Коэффициент сопротивления трения вертикального участка

$\lambda_Ш$ = **0.01**

Потери давления трения вертикального участка

$\Delta P_Ш$ = 0,5 · $\rho_{ПГ}$ · $V_Ш^2$ · ($\lambda_Ш$ · $L_Ш$ / $D_{ЭШ}$ + $Z_Ш$) =

0,5 · 0.65 · 11.01^2 · (0.01 · 1 / 0.62 + 0) = **1.10 Па**

Число Рейнольдса для вертикального участка

$Re_Ш$ = $V_Ш$ · $D_{ЭШ}$ / ν = 11.01 · 0.62 / (42.29·10^{-6}) = **162047**

Участок 2:

Давление снаружи здания с наветренной стороны

$P_{НН}$ = 0,4 · $\rho_Н$ · $V_В^2$ - 9,81 · h_2 · ($\rho_Н$ - $\rho_П$) =

0,4 · 1.18 · 2^2 - 9,81 · 4 · (1.18 - 1.19) = **2.35 Па**

Давление снаружи здания с заветренной стороны

$P_{НЗ}$ = -0,3 · $\rho_Н$ · $V_В^2$ - 9,81 · h_2 · ($\rho_Н$ - $\rho_П$) =

-0,3 · 1.18 · 2^2 - 9,81 · 4 · (1.18 - 1.19) = **-0.94 Па**

Давление внутри здания

$P_В$ = ($P_{НН}$ + $P_{НЗ}$) / 2 = (2.35 + -0.94) / 2 = **0.70 Па**

Давление в шахте

$\mathbf{P_Ш} = P_{Ш(i-1)} - \Delta P_{Ш(i-1)} = -185.35 - 1.10 =$ **-186.45 Па**

Подсосы закрытого клапана

$\mathbf{G_{фКЛ}} = F_{КЛ} \cdot \sqrt{((P_В - P_Ш) / S_{КЛ})} = 0.50 \cdot \sqrt{((0.70 - -186.45) / 11000)} =$ **0.066002 кг/с**

Подсосы горизонтального участка

$\mathbf{G_{фВВ}} = \rho_В / 3600 \cdot S_{ВВ} \cdot 0.032 \cdot (P_В - P_Ш)^{0.65} =$

$(1.20 / 3600) \cdot 14.4 \cdot 0.032 \cdot (0.70 - -186.45)^{0.65} =$ **0.004624 кг/с**

Подсосы вертикального участка

$\mathbf{G_{фШ}} = (\rho_В / 3600) \cdot S_Ш \cdot 0.032 \cdot (P_В - P_Ш)^{0.65} =$

$(1.20 / 3600) \cdot 15.84 \cdot 0.032 \cdot (0.70 - -186.45)^{0.65} =$ **0.005086 кг/с**

Суммарные подсосы участка

$\mathbf{G_ф} = G_{фШ} + G_{фВВ} + G_{фКЛ} = 0.005086 + 0.004624 + 0.066002 =$ **0.075714 кг/с**

Суммарные подсосы

$\mathbf{G_a} = \sum G_{фj} =$ **0.081470 кг/с**

Расход продуктов горения с учетом подсосов

$\mathbf{G_Ш} = G_{ПГ} + G_a = 4.0155 + 0.081470 =$ **4.0969 кг/с**

Температура продуктов горения на участке шахты

$\mathbf{T°K} = (T_В \cdot G_a + T_{sm} \cdot G_{ПГ}) / (G_{ПГ} + G_a) =$

$(293 \cdot 0.081470 + 541.81 \cdot 4.01) / (4.01 + 0.081470) =$ **536.87 K**

Плотность продуктов горения

$\mathbf{\rho_{ПГ}} = 353 / T°K = 353 / 536.87 =$ **0.65 кг/м^3**

Коэффициент кинематической вязкости продуктов горения

$\mathbf{\nu} = (\nu 2 \cdot ((T°K - 273) / 1000)^2 + \nu 1 \cdot (T°K - 273) / 1000 + \nu 0) / 10^6 =$

$(63.763736 \cdot ((536.87 - 273) / 1000)^2 + 99.05 \cdot (536.87 - 273) / 1000 + 11.106593) / 10^6 =$ **$41.68 \cdot 10^{-6}$ м^2/с**

Скорость продуктов горения в вертикальном участке

$\mathbf{V_Ш} = G_Ш / (\rho_{ПГ} \cdot F_Ш) = 4.09 / (0.65 \cdot 0.56) =$ **11.12 м/с**

Абсолютная эквивалентная шероховатость материала вертикального участка

$\mathbf{\varepsilon_Ш} =$ **0.1 мм**

Коэффициент сопротивления трения вертикального участка

$\mathbf{\lambda_Ш} =$ **0.01**

Потери давления трения вертикального участка

$\mathbf{\Delta P_Ш} = 0{,}5 \cdot \rho_{ПГ} \cdot V_Ш^2 \cdot (\lambda_Ш \cdot L_Ш / D_{ЭШ} + Z_Ш) =$

$0{,}5 \cdot 0.65 \cdot 11.12^2 \cdot (0.01 \cdot 4.4 / 0.62 + 0) =$ **4.98 Па**

Число Рейнольдса для вертикального участка

$\mathbf{Re_Ш} = V_Ш \cdot D_{ЭШ} / \nu = 11.12 \cdot 0.62 / (41.68 \cdot 10^{-6}) =$ **166096**

Участок 3:

Наружное давление на наветренном фасаде на уровне выброса

$\mathbf{P_{НН.В}} = 0{,}4 \cdot \rho_Н \cdot V_В^2 - 9{,}81 \cdot h_{выброс} \cdot (\rho_Н - \rho_П) =$

$0{,}4 \cdot 1.18 \cdot 2^2 - 9{,}81 \cdot 19 \cdot (1.18 - 1.19) =$ **4.11 Па**

Давление в шахте ДУ на уровне верхнего дымового клапана

$\mathbf{P_{ШN}} = P_{Ш(i-1)} - \Delta P_{Ш(i-1)} = -186.45 - 4.98 =$ **-191.43 Па**

Подсосы горизонтального участка

$\mathbf{G_{фВВ}} = \rho_В / 3600 \cdot S_{ВВ} \cdot 0.032 \cdot (P_В - P_Ш)^{0.65} =$

$(1.20 / 3600) \cdot 43.2 \cdot 0.032 \cdot (2.46 - -191.43)^{0.65} =$ **0.014196 кг/с**

Подсосы вертикального участка

$\mathbf{G_{фШ}} = (\rho_В / 3600) \cdot S_Ш \cdot 0.032 \cdot (P_В - P_Ш)^{0.65} =$

$(1.20 / 3600) \cdot 38.16 \cdot 0.032 \cdot (2.46 - -191.43)^{0.65} =$ **0.012539 кг/с**

Суммарные подсосы участка

$\mathbf{G_ф} = G_{фШ} + G_{фВВ} + G_{фКЛ} = 0.012539 + 0.014196 + 0 =$ **0.026736 кг/с**

Суммарные подсосы

$\mathbf{G_a} = \sum G_{фj} =$ **0.108206 кг/с**

Расход продуктов горения с учетом подсосов

$\mathbf{G_Ш} = G_{ПГ} + G_a = 4.0155 + 0.108206 =$ **4.1237 кг/с**

Температура продуктов горения на участке шахты

$\mathbf{T°K} = (T_В \cdot G_a + T_{sm} \cdot G_{ПГ}) / (G_{ПГ} + G_a) =$

$(293 \cdot 0.108206 + 541.81 \cdot 4.01) / (4.01 + 0.108206) =$ **535.29 K**

Плотность продуктов горения на уровне выброса

ρ_N = 353 / T°K = 353 / 535.29 = **0.65 кг/м^3**

Коэффициент кинематической вязкости продуктов горения

ν = (ν2 · ((T°K - 273) / 1000)^2 + ν1 · (T°K - 273) / 1000 + ν0) / 10^6 =

(63.763736 · ((535.29 - 273) / 1000)^2 + 99.05 · (535.29 - 273) / 1000 + 11.106593) / 10^6 = **41.47·10^{-6} м^2/с**

Скорость продуктов горения в горизонтальном участке

$V_{ВВ}$ = $G_Ш$ / ($\rho_{ПГ}$ · $F_{ВВ}$) = 4.12 / (0.65 · 0.56) = **11.16 м/с**

Абсолютная эквивалентная шероховатость материала горизонтального участка

$\varepsilon_{ВВ}$ = **0.1 мм**

Коэффициент сопротивления трения горизонтального участка

$\lambda_{ВВ}$ = **0.01**

Потери давления в горизонтальном воздуховоде от шахты до вентилятора

$\Delta P_{сети}$ = 0,5 · $\rho_{ПГ}$ · $V_{ВВ}^2$ · ($\lambda_{ВВ}$ · $L_{ВВ}$ / $D_{эВВ}$ + $Z_{ВВ}$) =

0,5 · 0.65 · 11.16^2 · (0.01 · 12 / 0.62 + 0) = **13.70 Па**

Число Рейнольдса для горизонтального участка

$Re_{ВВ}$ = $V_{ВВ}$ · $D_{эВВ}$ / ν = 11.16 · 0.62 / (41.47·10^{-6}) = **167531**

Скорость продуктов горения в вертикальном участке

$V_Ш$ = $G_Ш$ / ($\rho_{ПГ}$ · $F_Ш$) = 4.12 / (0.65 · 0.56) = **11.16 м/с**

Абсолютная эквивалентная шероховатость материала вертикального участка

$\varepsilon_Ш$ = **0.1 мм**

Коэффициент сопротивления трения вертикального участка

$\lambda_Ш$ = **0.01**

Потери давления трения вертикального участка

$\Delta P_Ш$ = 0,5 · $\rho_{ПГ}$ · $V_Ш^2$ · ($\lambda_Ш$ · $L_Ш$ / $D_{эШ}$ + $Z_Ш$) =

0,5 · 0.65 · 11.16^2 · (0.01 · 10.6 / 0.62 + 0) = **12.10 Па**

Число Рейнольдса для вертикального участка

$Re_Ш$ = $V_Ш$ · $D_{эШ}$ / ν = 11.16 · 0.62 / (41.47·10^{-6}) = **167531**

Массовый расход продуктов горения

$G_Ш$ = **4.1237 кг/с**

Объемный расход вентилятора

L_v = $G_Ш$ / ρ_N · 3600 = 4.1237 / 0.6594 · 3600 = **22512 м^3/час**

Давление вентилятора, приведённое к нормальным условиям

P_v = 1,2 · ($P_{ШN}$ + $\Delta P_{сети}$ + P_d + 0,5 · ρ_N · v_f^2) / ρ_N = **817.28 Па**

Температура продуктов горения перед вентилятором

t°C = T°K - 273 = **263 °C**

Выбросное устройство

сечение **0.31 м^2**, скорость **20 м/с**

Компенсирующая подача воздуха

Массовый расход воздуха

$G_{НВ}$ = $G_{ПГ}$ / (1,3 ÷ 1,0) = 4.0155 / (1,3 ÷ 1,0) = **(3.0888 ÷ 4.0155) кг/с**

Объемный расход воздуха при t = 26 °C

$L_{НВ}$ = $G_{НВ}$ / $\rho_Н$ · 3600 = (3.0888 ÷ 4.0155) / 1.18 · 3600 = **(9419 ÷ 12244) м^3/час**

Программа "КВМ-Дым" разработана на основании
Методических рекомендаций к СП 7.13130.2013 (Расчётное определение
основных параметров противодымной вентиляции зданий, ВНИИПО, 2013).
Разработчик - ООО «Производственное объединение КВМ», 4/21.02.
Программа предназначена для расчёта основных параметров противодымной вентиляции
зданий различного назначения - жилых и общественных, производственных и складских, а также
многофункциональных зданий и комплексов, закрытых подземных и надземных автостоянок.

РАСЧЕТ СИСТЕМЫ ВЫТЯЖНОЙ ПРОТИВОДЫМНОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Наименование проекта: ДУ4

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

Тип здания: Общественное

Размеры помещения, a x b x h: 30 x 20 x 13 м

Размеры проемов, B_i x H_i:
1.75 x 2.1 м
1.75 x 2.1 м
1.6 x 2.1 м
1.6 x 2.1 м

Горючие вещества:
Спортзалы
m_i = 500 кг $Q_{нi}$ = 16.7 МДж/кг Ψ_i = 0.014 кг/м^2/с

Температура воздуха в помещении, t_r: 20 °C

Теплота сгорания дерева, $Q_{нд}$: 13.8 МДж/кг (константа)

Коэффициент, k_{sm}: 1.2

Длина коридора, l_c: 61.3 м

Площадь коридора, A_c: 212.04 м^2

Площадь двери при выходе из коридора, A_d: 1.89 м^2

Высота двери, H_d: 2.1 м

Высота потолка коридора, $h_к$: 3 м

Высота незадымляемой зоны, $H_{НЗ}$: 1.5 м

Предельная толщина дымового слоя, $H_{sm} = (h_к - H_{НЗ})$: 1.5 м

Отметка клапана первого обслуживаемого этажа, h_1: 3 м

Температура наружного воздуха, $t_Н$: 26 °C

Скорость ветра, $V_В$: 2 м/с

Участки сети вытяжной противодымной вентиляции (всего 4)

Участок 1:
Клапан 800 x 400 мм, Сечение 0.291 м^2
Горизонтальный участок
$F_{ВВ}$ = 0.32 м^2, $L_{ВВ}$ = 10 м, $Z_{ВВ}$ = 0, Металл
Вертикальный участок
$F_{Ш}$ = 0.32 м^2, $L_{Ш}$ = 1 м, $Z_{Ш}$ = 0, Металл
Участок 2:
Клапан 800 x 400 мм, Сечение 0.291 м^2
Горизонтальный участок
$F_{ВВ}$ = 0.32 м^2, $L_{ВВ}$ = 10 м, Металл
Вертикальный участок
$F_{Ш}$ = 0.32 м^2, $L_{Ш}$ = 4.4 м, $Z_{Ш}$ = 0, Металл
Участок 3:
Клапан 800 x 400 мм, Сечение 0.291 м^2
Горизонтальный участок
$F_{ВВ}$ = 0.32 м^2, $L_{ВВ}$ = 10 м, Металл
Вертикальный участок
$F_{Ш}$ = 0.32 м^2, $L_{Ш}$ = 4.5 м, $Z_{Ш}$ = 0, Металл
Участок 4:
Горизонтальный участок
$F_{ВВ}$ = 0.32 м^2, $L_{ВВ}$ = 6 м, $Z_{ВВ}$ = 0, Металл
Вертикальный участок
$F_{Ш}$ = 0.32 м^2, $L_{Ш}$ = 5.1 м, $Z_{Ш}$ = 0, Металл

Суммарное сопротивление присоединительных воздуховодов, P_d: 100 Па

Скорость истечения продуктов горения из выбросного устройства, v_f: 20 м/с

РАСЧЕТНЫЕ ВЕЛИЧИНЫ

Площадь пола
$\mathbf{F_f} = a \cdot b = 30 \cdot 20 =$ **600 м^2**

Объем помещения
$\mathbf{V} = a \cdot b \cdot h = 30 \cdot 20 \cdot 13 =$ **7800 м^3**

Площадь ограждающих конструкций
$\mathbf{F_w} = 6 \cdot V^{2/3} = 6 \cdot 7800^{2/3} =$ **2359.83 м^2**

Суммарная площадь проемов
$\mathbf{A_0} = \sum A_i = \sum(B_i \cdot H_i) =$ **14.07 м^2**

Проемность помещения (объем ≥ 1000 м^3)
$\mathbf{П} = \sum(A_i \cdot H_i^{1/2}) / F_f =$ **0.0339 м$^{1/2}$**

Суммарная масса горючих веществ
$\mathbf{m_0} = \sum m_i =$ **500 кг**

Суммарная низшая теплота сгорания
$\mathbf{Q_н} = \sum(m_i \cdot Q_{нi}) =$ **8350 МДж**

Средняя низшая теплота сгорания
$\mathbf{Q_{нср}} = Q_н / \sum m_i = 8350 / 500 =$ **16.7 МДж/кг**

Необходимое удельное количество воздуха
$\mathbf{V_0} = 0{,}263 \cdot Q_{нср} = 0{,}263 \cdot 16.7 =$ **4.39 м^3/кг**

Температура воздуха в помещении
$\mathbf{T_r} = t_a + 273 = 20 + 273 =$ **293 K**

Удельная пожарная нагрузка в помещении, приведенная к площади пола
$\mathbf{g_0} = Q_н / (Q_{нд} \cdot F_f) = 8350 / (13.8 \cdot 600) =$ **1.00 кг/м^2**

Удельная пожарная нагрузка в помещении, приведенная к площади ограждений
$\mathbf{g_k} = Q_н / (Q_{нд} \cdot (F_w - A_0)) = 8350 / (13.8 \cdot (2359.83 - 14.07)) =$ **0.25 кг/м^2**

Критическая пожарная нагрузка в помещении
$\mathbf{g_{kкр}} = 4500 \cdot П^3 / (1 + 500 \cdot П^3) + V^{1/3} / (6 \cdot V_0) =$
$4500 \cdot 0.03^3 / (1 + 500 \cdot 0.03^3) + 7800^{1/3} / (6 \cdot 4.39) =$ **0.92 кг/м^2**

Пожарная нагрузка, приведенная к площади ограждений, ниже критической
=> пожар, регулируемый нагрузкой

Максимальная среднеобъёмная температура
$\mathbf{T_{0max}} = T_r + 224 \cdot g_k^{0.528} =$
$293 + 224 \cdot 0.25^{0.528} =$ **403 K**

Температура в потоке газов, поступающих из горящего помещения
$\mathbf{T_0} = 0,8 \cdot T_{0max} = 0,8 \cdot 403 =$ **322 K**

Средняя температура дымового слоя в коридоре
$\mathbf{T_{sm}} = T_r + 1,22 \cdot (T_0 - T_r) \cdot (2 \cdot h_{sm} + A_c / l_c) / l_c \cdot$
$(1 - \exp(-0.58 \cdot l_c / (2 \cdot h_{sm} + A_c / l_c))) =$
$293 + 1,22 \cdot (322 - 293) \cdot (2 \cdot 1.5 + 212.04 / 61.3) / 61.3 \cdot$
$(1 - \exp(-0.58 \cdot 61.3 / (2 \cdot 1.5 + 212.04 / 61.3))) =$ **297 K**

Массовый расход продуктов горения, удаляемых из коридора
$\mathbf{G_{ПГ}} = k_{sm} \cdot A_d \cdot H_d^{1/2} = 1.2 \cdot 1.89 \cdot 2.1^{1/2} =$ **3.28 кг/с**

Средняя плотность продуктов горения, удаляемых из коридора
$\mathbf{\rho_{ПГ}} = 353 / T_{sm} = 353 / 297 =$ **1.18 кг/м^3**

Объемный расход продуктов горения, удаляемых из коридора
$\mathbf{L_{ПГ}} = G_{ПГ} / \rho_{ПГ} \cdot 3600 = 3.28 / 1.18 \cdot 3600 =$ **9945 м^3/час**

Температура наружного воздуха
$\mathbf{T_Н} = t_Н + 273 =$ **299 K**

Температура внутреннего воздуха до начала пожара
$\mathbf{T_В} = T_r =$ **293 K**

Плотность наружного воздуха
$\mathbf{\rho_Н} = 353 / T_Н =$ **1.18 кг/м^3**

Плотность внутреннего воздуха до начала пожара
$\mathbf{\rho_В} = 353 / T_В =$ **1.20 кг/м^3**

Температура приточного воздуха
$\mathbf{T_П} = (T_Н + T_В) / 2 =$ **296 K**

Плотность приточного воздуха
$\mathbf{\rho_П} = 353 / T_П =$ **1.19 кг/м^3**

Участки сети вытяжной противодымной вентиляции (всего 4)
Участок 1:

Скорость продуктов горения в клапане

$\mathbf{V_{кл}} = G_{ПГ} / (F_{кл} \cdot \rho_{ПГ}) = 3.28 / (0.29 \cdot 1.18) =$ **9.49 м/с**

Потери давления в открытом клапане

$\mathbf{\Delta P_{кл}} = 1 / 2 \cdot (Z_{кл} + Z') \cdot V_{кл}^2 \cdot \rho_{ПГ} = 1 / 2 \cdot (0.35 + 3.5) \cdot 9.49^2 \cdot 1.18 =$ **206.40 Па**

Давление снаружи здания с наветренной стороны

$\mathbf{P_{НН}} = 0,4 \cdot \rho_{Н} \cdot V_{В}^2 - 9,81 \cdot h_1 \cdot (\rho_{Н} - \rho_{П}) =$

$0,4 \cdot 1.18 \cdot 2^2 - 9,81 \cdot 3 \cdot (1.18 - 1.19) =$ **2.24 Па**

Давление снаружи здания с заветренной стороны

$\mathbf{P_{НЗ}} = -0,3 \cdot \rho_{Н} \cdot V_{В}^2 - 9,81 \cdot h_1 \cdot (\rho_{Н} - \rho_{П}) =$

$-0,3 \cdot 1.18 \cdot 2^2 - 9,81 \cdot 3 \cdot (1.18 - 1.19) =$ **-1.06 Па**

Давление внутри здания

$\mathbf{P_{В}} = (P_{НН} + P_{НЗ}) / 2 = (2.24 + -1.06) / 2 =$ **0.58 Па**

Давление в шахте

$\mathbf{P_{Ш}} = P_{НН} - \Delta P_{кл} - \Delta P_{ВВ} = 2.24 - 206.40 - 13.30 =$ **-217.46 Па**

Подсосы горизонтального участка

$\mathbf{G_{фВВ}} = \rho_{В} / 3600 \cdot S_{ВВ} \cdot 0.032 \cdot (P_{В} - P_{Ш})^{0.65} =$

$(1.20 / 3600) \cdot 24 \cdot 0.032 \cdot (0.58 - -217.46)^{0.65} =$ **0.008512 кг/с**

Подсосы вертикального участка

$\mathbf{G_{фШ}} = (\rho_{В} / 3600) \cdot S_{Ш} \cdot 0.032 \cdot (P_{В} - P_{Ш})^{0.65} =$

$(1.20 / 3600) \cdot 2.4 \cdot 0.032 \cdot (0.58 - -217.46)^{0.65} =$ **0.000851 кг/с**

Суммарные подсосы участка

$\mathbf{G_{ф}} = G_{фШ} + G_{фВВ} + G_{фКЛ} = 0.000851 + 0.008512 + 0 =$ **0.009363 кг/с**

Суммарные подсосы

$\mathbf{G_{а}} = \sum G_{фj} =$ **0.009363 кг/с**

Расход продуктов горения с учетом подсосов

$\mathbf{G_{Ш}} = G_{ПГ} + G_{а} = 3.2866 + 0.009363 =$ **3.2960 кг/с**

Температура продуктов горения на участке шахты

$\mathbf{T°K} = (T_{В} \cdot G_{а} + T_{sm} \cdot G_{ПГ}) / (G_{ПГ} + G_{а}) =$

$(293 \cdot 0.009363 + 296.71 \cdot 3.28) / (3.28 + 0.009363) =$ **296.70 K**

Плотность продуктов горения

$\mathbf{\rho_{ПГ}} = 353 / T°K = 353 / 296.70 =$ **1.18 кг/м^3**

Коэффициент кинематической вязкости продуктов горения

$\mathbf{\nu} = (\nu 2 \cdot ((T°K - 273) / 1000)^2 + \nu 1 \cdot (T°K - 273) / 1000 + \nu 0) / 10^6 =$

$(63.763736 \cdot ((296.70 - 273) / 1000)^2 + 99.05 \cdot (296.70 - 273) / 1000 + 11.106593) / 10^6 =$ **$13.49 \cdot 10^{-6}$ м^2/с**

Скорость продуктов горения в горизонтальном участке

$\mathbf{V_{ВВ}} = G_{Ш} / (\rho_{ПГ} \cdot F_{ВВ}) = 3.29 / (1.18 \cdot 0.32) =$ **8.65 м/с**

Абсолютная эквивалентная шероховатость материала горизонтального участка

$\mathbf{\varepsilon_{ВВ}} =$ **0.1 мм**

Коэффициент сопротивления трения горизонтального участка

$\mathbf{\lambda_{ВВ}} =$ **0.01**

Потери давления трения горизонтального участка

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

$0,5 \cdot 1.18 \cdot 8.65^2 \cdot (0.01 \cdot 10 / 0.53 + 0) =$ **13.30 Па**

Число Рейнольдса для горизонтального участка

$\mathbf{Re_{ВВ}} = V_{ВВ} \cdot D_{ЭВВ} / \nu = 8.65 \cdot 0.53 / (13.49 \cdot 10^{-6}) =$ **342264**

Скорость продуктов горения в вертикальном участке

$\mathbf{V_{Ш}} = G_{Ш} / (\rho_{ПГ} \cdot F_{Ш}) = 3.29 / (1.18 \cdot 0.32) =$ **8.65 м/с**

Абсолютная эквивалентная шероховатость материала вертикального участка

$\mathbf{\varepsilon_{Ш}} =$ **0.1 мм**

Коэффициент сопротивления трения вертикального участка

$\mathbf{\lambda_{Ш}} =$ **0.01**

Потери давления трения вертикального участка

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

$0,5 \cdot 1.18 \cdot 8.65^2 \cdot (0.01 \cdot 1 / 0.53 + 0) =$ **1.33 Па**

Число Рейнольдса для вертикального участка

$\mathbf{Re_{Ш}} = V_{Ш} \cdot D_{ЭШ} / \nu = 8.65 \cdot 0.53 / (13.49 \cdot 10^{-6}) =$ **342264**

Участок 2:

Давление снаружи здания с наветренной стороны

$\mathbf{P_{нн}} = 0{,}4 \cdot \rho_н \cdot V_в^2 - 9{,}81 \cdot h_2 \cdot (\rho_н - \rho_п) =$

$0{,}4 \cdot 1.18 \cdot 2^2 - 9{,}81 \cdot 4 \cdot (1.18 - 1.19) =$ **2.35 Па**

Давление снаружи здания с заветренной стороны

$\mathbf{P_{нз}} = -0{,}3 \cdot \rho_н \cdot V_в^2 - 9{,}81 \cdot h_2 \cdot (\rho_н - \rho_п) =$

$-0{,}3 \cdot 1.18 \cdot 2^2 - 9{,}81 \cdot 4 \cdot (1.18 - 1.19) =$ **-0.94 Па**

Давление внутри здания

$\mathbf{P_в} = (P_{нн} + P_{нз}) / 2 = (2.35 + -0.94) / 2 =$ **0.70 Па**

Давление в шахте

$\mathbf{P_ш} = P_{ш(i-1)} - \Delta P_{ш(i-1)} = 217.46 - 1.33 =$ **-218.79 Па**

Подсосы закрытого клапана

$\mathbf{G_{фкл}} = F_{кл} \cdot \sqrt{((P_в - P_ш) / S_{кл})} = 0.29 \cdot \sqrt{((0.70 - -218.79) / 11000)} =$ **0.041107 кг/с**

Подсосы горизонтального участка

$\mathbf{G_{фвв}} = \rho_в / 3600 \cdot S_{вв} \cdot 0.032 \cdot (P_в - P_ш)^{0.65} =$

$(1.20 / 3600) \cdot 24 \cdot 0.032 \cdot (0.70 - -218.79)^{0.65} =$ **0.008548 кг/с**

Подсосы вертикального участка

$\mathbf{G_{фш}} = (\rho_в / 3600) \cdot S_ш \cdot 0.032 \cdot (P_в - P_ш)^{0.65} =$

$(1.20 / 3600) \cdot 10.56 \cdot 0.032 \cdot (0.70 - -218.79)^{0.65} =$ **0.003761 кг/с**

Суммарные подсосы участка

$\mathbf{G_ф} = G_{фш} + G_{фвв} + G_{фкл} = 0.003761 + 0.008548 + 0.041107 =$ **0.053417 кг/с**

Суммарные подсосы

$\mathbf{G_а} = \sum G_{фj} =$ **0.062780 кг/с**

Расход продуктов горения с учетом подсосов

$\mathbf{G_ш} = G_{пг} + G_а = 3.2866 + 0.062780 =$ **3.3494 кг/с**

Температура продуктов горения на участке шахты

$\mathbf{T°K} = (T_в \cdot G_а + T_{sm} \cdot G_{пг}) / (G_{пг} + G_а) =$

$(293 \cdot 0.062780 + 296.71 \cdot 3.28) / (3.28 + 0.062780) =$ **296.64 K**

Плотность продуктов горения

$\mathbf{\rho_{пг}} = 353 / T°K = 353 / 296.64 =$ **1.18 кг/м^3**

Коэффициент кинематической вязкости продуктов горения

$\mathbf{\nu} = (\nu 2 \cdot ((T°K - 273) / 1000)^2 + \nu 1 \cdot (T°K - 273) / 1000 + \nu 0) / 10^6 =$

$(63.763736 \cdot ((296.64 - 273) / 1000)^2 + 99.05 \cdot (296.64 - 273) / 1000 + 11.106593) / 10^6 =$ **$13.48 \cdot 10^{-6}$ м^2/с**

Скорость продуктов горения в вертикальном участке

$\mathbf{V_ш} = G_ш / (\rho_{пг} \cdot F_ш) = 3.34 / (1.18 \cdot 0.32) =$ **8.79 м/с**

Абсолютная эквивалентная шероховатость материала вертикального участка

$\mathbf{\varepsilon_ш} =$ **0.1 мм**

Коэффициент сопротивления трения вертикального участка

$\mathbf{\lambda_ш} =$ **0.01**

Потери давления трения вертикального участка

$\mathbf{\Delta P_ш} = 0{,}5 \cdot \rho_{пг} \cdot V_ш^2 \cdot (\lambda_ш \cdot L_ш / D_{эш} + Z_ш) =$

$0{,}5 \cdot 1.18 \cdot 8.79^2 \cdot (0.01 \cdot 4.4 / 0.53 + 0) =$ **6.03 Па**

Число Рейнольдса для вертикального участка

$\mathbf{Re_ш} = V_ш \cdot D_{эш} / \nu = 8.79 \cdot 0.53 / (13.48 \cdot 10^{-6}) =$ **347898**

Участок 3:

Давление снаружи здания с наветренной стороны

$\mathbf{P_{нн}} = 0{,}4 \cdot \rho_н \cdot V_в^2 - 9{,}81 \cdot h_3 \cdot (\rho_н - \rho_п) =$

$0{,}4 \cdot 1.18 \cdot 2^2 - 9{,}81 \cdot 8.4 \cdot (1.18 - 1.19) =$ **2.87 Па**

Давление снаружи здания с заветренной стороны

$\mathbf{P_{нз}} = -0{,}3 \cdot \rho_н \cdot V_в^2 - 9{,}81 \cdot h_3 \cdot (\rho_н - \rho_п) =$

$-0{,}3 \cdot 1.18 \cdot 2^2 - 9{,}81 \cdot 8.4 \cdot (1.18 - 1.19) =$ **-0.43 Па**

Давление внутри здания

$\mathbf{P_в} = (P_{нн} + P_{нз}) / 2 = (2.87 + -0.43) / 2 =$ **1.22 Па**

Давление в шахте

$\mathbf{P_ш} = P_{ш(i-1)} - \Delta P_{ш(i-1)} = 218.79 - 6.03 =$ **-224.83 Па**

Подсосы закрытого клапана

$\mathbf{G_{фкл}} = F_{кл} \cdot \sqrt{((P_в - P_ш) / S_{кл})} = 0.29 \cdot \sqrt{((1.22 - -224.83) / 11000)} =$ **0.041715 кг/с**

Подсосы горизонтального участка

$G_{фвв} = \rho_в / 3600 \cdot S_{вв} \cdot 0.032 \cdot (P_в - P_ш)^{0.65} =$

$(1.20 / 3600) \cdot 24 \cdot 0.032 \cdot (1.22 - -224.83)^{0.65} =$ **0.008713 кг/с**

Подсосы вертикального участка

$G_{фш} = (\rho_в / 3600) \cdot S_ш \cdot 0.032 \cdot (P_в - P_ш)^{0.65} =$

$(1.20 / 3600) \cdot 10.8 \cdot 0.032 \cdot (1.22 - -224.83)^{0.65} =$ **0.003921 кг/с**

Суммарные подсосы участка

$G_ф = G_{фш} + G_{фвв} + G_{фкл} = 0.003921 + 0.008713 + 0.041715 =$ **0.054350 кг/с**

Суммарные подсосы

$G_a = \sum G_{фj} =$ **0.117131 кг/с**

Расход продуктов горения с учетом подсосов

$G_ш = G_{пг} + G_a = 3.2866 + 0.117131 =$ **3.4037 кг/с**

Температура продуктов горения на участке шахты

$T°K = (T_в \cdot G_a + T_{sm} \cdot G_{пг}) / (G_{пг} + G_a) =$

$(293 \cdot 0.117131 + 296.71 \cdot 3.28) / (3.28 + 0.117131) =$ **296.58 K**

Плотность продуктов горения

$\rho_{пг} = 353 / T°K = 353 / 296.58 =$ **1.19 кг/м^3**

Коэффициент кинематической вязкости продуктов горения

$\nu = (\nu 2 \cdot ((T°K - 273) / 1000)^2 + \nu 1 \cdot (T°K - 273) / 1000 + \nu 0) / 10^6 =$

$(63.763736 \cdot ((296.58 - 273) / 1000)^2 + 99.05 \cdot (296.58 - 273) / 1000 + 11.106593) / 10^6 =$ **$13.47 \cdot 10^{-6}$ м^2/с**

Скорость продуктов горения в вертикальном участке

$V_ш = G_ш / (\rho_{пг} \cdot F_ш) = 3.40 / (1.19 \cdot 0.32) =$ **8.93 м/с**

Абсолютная эквивалентная шероховатость материала вертикального участка

$\varepsilon_ш =$ **0.1 мм**

Коэффициент сопротивления трения вертикального участка

$\lambda_ш =$ **0.01**

Потери давления трения вертикального участка

$\Delta P_ш = 0,5 \cdot \rho_{пг} \cdot V_ш^2 \cdot (\lambda_ш \cdot L_ш / D_{эш} + Z_ш) =$

$0,5 \cdot 1.19 \cdot 8.93^2 \cdot (0.01 \cdot 4.5 / 0.53 + 0) =$ **6.35 Па**

Число Рейнольдса для вертикального участка

$Re_ш = V_ш \cdot D_{эш} / \nu = 8.93 \cdot 0.53 / (13.47 \cdot 10^{-6}) =$ **353629**

Участок 4:

Наружное давление на наветренном фасаде на уровне выброса

$P_{нн.в} = 0,4 \cdot \rho_н \cdot V_в^2 - 9,81 \cdot h_{выброс} \cdot (\rho_н - \rho_п) =$

$0,4 \cdot 1.18 \cdot 2^2 - 9,81 \cdot 18 \cdot (1.18 - 1.19) =$ **4.00 Па**

Давление в шахте ДУ на уровне верхнего дымового клапана

$P_{шN} = P_{ш(i-1)} - \Delta P_{ш(i-1)} = -224.83 - 6.35 =$ **-231.19 Па**

Подсосы горизонтального участка

$G_{фвв} = \rho_в / 3600 \cdot S_{вв} \cdot 0.032 \cdot (P_в - P_ш)^{0.65} =$

$(1.20 / 3600) \cdot 14.4 \cdot 0.032 \cdot (2.34 - -231.19)^{0.65} =$ **0.005340 кг/с**

Подсосы вертикального участка

$G_{фш} = (\rho_в / 3600) \cdot S_ш \cdot 0.032 \cdot (P_в - P_ш)^{0.65} =$

$(1.20 / 3600) \cdot 12.24 \cdot 0.032 \cdot (2.34 - -231.19)^{0.65} =$ **0.004539 кг/с**

Суммарные подсосы участка

$G_ф = G_{фш} + G_{фвв} + G_{фкл} = 0.004539 + 0.005340 + 0 =$ **0.009879 кг/с**

Суммарные подсосы

$G_a = \sum G_{фj} =$ **0.127010 кг/с**

Расход продуктов горения с учетом подсосов

$G_ш = G_{пг} + G_a = 3.2866 + 0.127010 =$ **3.4136 кг/с**

Температура продуктов горения на участке шахты

$T°K = (T_в \cdot G_a + T_{sm} \cdot G_{пг}) / (G_{пг} + G_a) =$

$(293 \cdot 0.127010 + 296.71 \cdot 3.28) / (3.28 + 0.127010) =$ **296.57 K**

Плотность продуктов горения на уровне выброса

$\rho_N = 353 / T°K = 353 / 296.57 =$ **1.19 кг/м^3**

Коэффициент кинематической вязкости продуктов горения

$\nu = (\nu 2 \cdot ((T°K - 273) / 1000)^2 + \nu 1 \cdot (T°K - 273) / 1000 + \nu 0) / 10^6 =$

(63.763736 · ((296.57 - 273) / 1000)^2 + 99.05 · (296.57 - 273) / 1000 + 11.106593) / 10^6 = **$13.47 \cdot 10^{-6}$ м^2/с**

Скорость продуктов горения в горизонтальном участке

$V_{ВВ}$ = $G_Ш$ / ($\rho_{ПГ}$ · $F_{ВВ}$) = 3.41 / (1.19 · 0.32) = **8.96 м/с**

Абсолютная эквивалентная шероховатость материала горизонтального участка

$\varepsilon_{ВВ}$ = **0.1 мм**

Коэффициент сопротивления трения горизонтального участка

$\lambda_{ВВ}$ = **0.01**

Потери давления в горизонтальном воздуховоде от шахты до вентилятора

$\Delta P_{сети}$ = 0,5 · $\rho_{ПГ}$ · $V_{ВВ}^2$ · ($\lambda_{ВВ}$ · $L_{ВВ}$ / $D_{ЭВВ}$ + $Z_{ВВ}$) =

0,5 · 1.19 · 8.96^2 · (0.01 · 6 / 0.53 + 0) = **8.52 Па**

Число Рейнольдса для горизонтального участка

$Re_{ВВ}$ = $V_{ВВ}$ · $D_{ЭВВ}$ / ν = 8.96 · 0.53 / (13.47·10^{-6}) = **354671**

Скорость продуктов горения в вертикальном участке

$V_Ш$ = $G_Ш$ / ($\rho_{ПГ}$ · $F_Ш$) = 3.41 / (1.19 · 0.32) = **8.96 м/с**

Абсолютная эквивалентная шероховатость материала вертикального участка

$\varepsilon_Ш$ = **0.1 мм**

Коэффициент сопротивления трения вертикального участка

$\lambda_Ш$ = **0.01**

Потери давления трения вертикального участка

$\Delta P_Ш$ = 0,5 · $\rho_{ПГ}$ · $V_Ш^2$ · ($\lambda_Ш$ · $L_Ш$ / $D_{ЭШ}$ + $Z_Ш$) =

0,5 · 1.19 · 8.96^2 · (0.01 · 5.1 / 0.53 + 0) = **7.24 Па**

Число Рейнольдса для вертикального участка

$Re_Ш$ = $V_Ш$ · $D_{ЭШ}$ / ν = 8.96 · 0.53 / (13.47·10^{-6}) = **354671**

Массовый расход продуктов горения

$G_Ш$ = **3.4136 кг/с**

Объемный расход вентилятора

L_v = $G_Ш$ / ρ_N · 3600 = 3.4136 / 1.1902 · 3600 = **10325 м^3/час**

Давление вентилятора, приведённое к нормальным условиям

P_v = 1,2 · ($P_{ШN}$ + $\Delta P_{сети}$ + P_d + 0,5 · ρ_N · v_f^2) / ρ_N = **589.80 Па**

Температура продуктов горения перед вентилятором

t°C = T°K - 273 = **24 °C**

Выбросное устройство

сечение **0.14 м^2**, скорость **20 м/с**

Компенсирующая подача воздуха

Массовый расход воздуха

$G_{НВ}$ = $G_{ПГ}$ / (1,3 ÷ 1,0) = 3.2866 / (1,3 ÷ 1,0) = **(2.5281 ÷ 3.2866) кг/с**

Объемный расход воздуха при t = 26 °C

$L_{НВ}$ = $G_{НВ}$ / $\rho_Н$ · 3600 = (2.5281 ÷ 3.2866) / 1.18 · 3600 = **(7709 ÷ 10022) м^3/час**

Программа "КВМ-Дым" разработана на основании
Методических рекомендаций к СП 7.13130.2013 (Расчётное определение
основных параметров противодымной вентиляции зданий, ВНИИПО, 2013).
Разработчик - ООО «Производственное объединение КВМ», 4/21.02.
Программа предназначена для расчёта основных параметров противодымной вентиляции
зданий различного назначения - жилых и общественных, производственных и складских, а также
многофункциональных зданий и комплексов, закрытых подземных и надземных автостоянок.

РАСЧЕТ СИСТЕМЫ ВЫТЯЖНОЙ ПРОТИВОДЫМНОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Наименование проекта: ДУ5

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

Тип здания: Общественное

Размеры помещения, a x b x h: 15 x 12 x 3.5 м

Размеры проемов, B_i x H_i:
1.6 x 2.1 м

Горючие вещества:
Мебель; дерево + облицовка
m_i = 500 кг $Q_{нi}$ = 14.4 МДж/кг Ψ_i = 0.0135 кг/м^2/с
Спортзалы
m_i = 500 кг $Q_{нi}$ = 16.7 МДж/кг Ψ_i = 0.014 кг/м^2/с

Температура воздуха в помещении, t_r: 20 °C

Теплота сгорания дерева, $Q_{нд}$: 13.8 МДж/кг (константа)

Коэффициент, k_{sm}: 1.2

Длина коридора, l_c: 39 м

Площадь коридора, A_c: 133 м^2

Площадь двери при выходе из коридора, A_d: 1.89 м^2

Высота двери, H_d: 2.1 м

Высота потолка коридора, $h_к$: 3.5 м

Высота незадымляемой зоны, $H_{НЗ}$: 1.75 м

Предельная толщина дымового слоя, $H_{sm} = (h_к - H_{НЗ})$: 1.75 м

Отметка клапана первого обслуживаемого этажа, h_1: 3.5 м

Температура наружного воздуха, $t_Н$: 26 °C

Скорость ветра, $V_В$: 2 м/с

Участки сети вытяжной противодымной вентиляции (всего 4)
Участок 1:

Клапан 800 x 400 мм, Сечение 0.291 м^2
Горизонтальный участок
$F_{вв}$ = 0.32 м^2, $L_{вв}$ = 6 м, $Z_{вв}$ = 0, Металл
Вертикальный участок
$F_ш$ = 0.32 м^2, $L_ш$ = 1 м, $Z_ш$ = 0, Металл

Участок 2:
Клапан 800 x 400 мм, Сечение 0.291 м^2
Горизонтальный участок
$F_{вв}$ = 0.32 м^2, $L_{вв}$ = 6 м, Металл
Вертикальный участок
$F_ш$ = 0.32 м^2, $L_ш$ = 4.4 м, $Z_ш$ = 0, Металл

Участок 3:
Клапан 800 x 400 мм, Сечение 0.291 м^2
Горизонтальный участок
$F_{вв}$ = 0.32 м^2, $L_{вв}$ = 6 м, Металл
Вертикальный участок
$F_ш$ = 3.2 м^2, $L_ш$ = 4.5 м, $Z_ш$ = 0, Металл

Участок 4:
Горизонтальный участок
$F_{вв}$ = 0.32 м^2, $L_{вв}$ = 8 м, $Z_{вв}$ = 0, Металл
Вертикальный участок
$F_ш$ = 0.32 м^2, $L_ш$ = 5.1 м, $Z_ш$ = 0, Металл

Суммарное сопротивление присоединительных воздуховодов, P_d: 100 Па

Скорость истечения продуктов горения из выбросного устройства, v_f: 20 м/с

РАСЧЕТНЫЕ ВЕЛИЧИНЫ

Площадь пола
$\mathbf{F_f} = a \cdot b = 15 \cdot 12 =$ **180 м^2**

Объем помещения
$\mathbf{V} = a \cdot b \cdot h = 15 \cdot 12 \cdot 3.5 =$ **630 м^3**

Площадь ограждающих конструкций
$\mathbf{F_w} = 6 \cdot V^{2/3} = 6 \cdot 630^{2/3} =$ **440.93 м^2**

Суммарная площадь проемов
$\mathbf{A_0} = \sum A_i = \sum(B_i \cdot H_i) =$ **3.36 м^2**

Проемность помещения (объем < 1000 м^3)
$\mathbf{П} = \sum(A_i \cdot H_i^{1/2}) / V^{2/3} =$ **0.0662 м$^{1/2}$**

Суммарная масса горючих веществ
$\mathbf{m_0} = \sum m_i =$ **1000 кг**

Суммарная низшая теплота сгорания
$\mathbf{Q_н} = \sum(m_i \cdot Q_{нi}) =$ **15550 МДж**

Средняя низшая теплота сгорания
$\mathbf{Q_{нср}} = Q_н / \sum m_i = 15550 / 1000 =$ **15.55 МДж/кг**

Необходимое удельное количество воздуха
$\mathbf{V_0} = 0{,}263 \cdot Q_{нср} = 0{,}263 \cdot 15.55 =$ **4.08 м^3/кг**

Температура воздуха в помещении

$\mathbf{T_r}$ = t_a + 273 = 20 + 273 = **293 K**

Удельная пожарная нагрузка в помещении, приведенная к площади пола
$\mathbf{g_0}$ = $Q_н$ / ($Q_{нд}$ · F_f) = 15550 / (13.8 · 180) = **6.26 кг/м^2**

Удельная пожарная нагрузка в помещении, приведенная к площади ограждений
$\mathbf{g_k}$ = $Q_н$ / ($Q_{нд}$ · (F_w - A_0)) = 15550 / (13.8 · (440.93 - 3.36)) = **2.57 кг/м^2**

Критическая пожарная нагрузка в помещении
$\mathbf{g_{ккр}}$ = 4500 · П^3 / (1 + 500 · П^3) + $V^{1/3}$ / (6 · V_0) =
4500 · 0.06^3 / (1 + 500 · 0.06^3) + 630$^{1/3}$ / (6 · 4.08) = **1.49 кг/м^2**

Пожарная нагрузка, приведенная к площади ограждений, выше критической
=> пожар, регулируемый вентиляцией

Максимальная среднеобъёмная температура
$\mathbf{T_{0max}}$ = T_r + 940 · exp(0.0047 · g_0 - 0.141) =
293 + 940 · exp(0.0047 · 6.26 - 0.141) = **1134 K**

Температура в потоке газов, поступающих из горящего помещения
$\mathbf{T_0}$ = 0,8 · T_{0max} = 0,8 · 1134 = **907 K**

Средняя температура дымового слоя в коридоре
$\mathbf{T_{sm}}$ = T_r + 1,22 · (T_0 - T_r) · (2 · h_{sm} + A_c / l_c) / l_c ·
(1 - exp(-0.58 · l_c / (2 · h_{sm} + A_c / l_c))) =
293 + 1,22 · (907 - 293) · (2 · 1.75 + 133 / 39) / 39 ·
(1 - exp(-0.58 · 39 / (2 · 1.75 + 133 / 39))) = **421 K**

Массовый расход продуктов горения, удаляемых из коридора
$\mathbf{G_{ПГ}}$ = k_{sm} · A_d · $H_d^{1/2}$ = 1.2 · 1.89 · 2.1$^{1/2}$ = **3.28 кг/с**

Средняя плотность продуктов горения, удаляемых из коридора
$\mathbf{\rho_{ПГ}}$ = 353 / T_{sm} = 353 / 421 = **0.83 кг/м^3**

Объемный расход продуктов горения, удаляемых из коридора
$\mathbf{L_{ПГ}}$ = $G_{ПГ}$ / $\rho_{ПГ}$ · 3600 = 3.28 / 0.83 · 3600 = **14101 м^3/час**

Температура наружного воздуха
$\mathbf{T_Н}$ = $t_Н$ + 273 = **299 K**

Температура внутреннего воздуха до начала пожара
$\mathbf{T_В}$ = T_r = **293 K**

Плотность наружного воздуха
$\mathbf{\rho_Н}$ = 353 / $T_Н$ = **1.18 кг/м^3**

Плотность внутреннего воздуха до начала пожара
$\mathbf{\rho_В}$ = 353 / $T_В$ = **1.20 кг/м^3**

Температура приточного воздуха
$\mathbf{T_П}$ = ($T_Н$ + $T_В$) / 2 = **296 K**

Плотность приточного воздуха
$\mathbf{\rho_П}$ = 353 / $T_П$ = **1.19 кг/м^3**

Участки сети вытяжной противодымной вентиляции (всего 4)
Участок 1:
Скорость продуктов горения в клапане

$V_{кл}$ = $G_{пг}$ / ($F_{кл}$ · $\rho_{пг}$) = 3.28 / (0.29 · 0.83) = **13.46 м/с**

Потери давления в открытом клапане

$\Delta P_{кл}$ = 1 / 2 · ($Z_{кл}$ + Z') · $V_{кл}^2$ · $\rho_{пг}$ = 1 / 2 · (0.35 + 3.5) · 13.46^2 · 0.83 = **292.65 Па**

Давление снаружи здания с наветренной стороны

$P_{нн}$ = 0,4 · $\rho_н$ · $V_в^2$ - 9,81 · h_1 · ($\rho_н$ - $\rho_п$) =

0,4 · 1.18 · 2^2 - 9,81 · 3.5 · (1.18 - 1.19) = **2.29 Па**

Давление снаружи здания с заветренной стороны

$P_{нз}$ = -0,3 · $\rho_н$ · $V_в^2$ - 9,81 · h_1 · ($\rho_н$ - $\rho_п$) =

-0,3 · 1.18 · 2^2 - 9,81 · 3.5 · (1.18 - 1.19) = **-1.00 Па**

Давление внутри здания

$P_в$ = ($P_{нн}$ + $P_{нз}$) / 2 = (2.29 + -1.00) / 2 = **0.64 Па**

Давление в шахте

$P_ш$ = $P_{нн}$ - $\Delta P_{кл}$ - $\Delta P_{вв}$ = 2.29 - 292.65 - 11.78 = **-302.13 Па**

Подсосы горизонтального участка

$G_{фвв}$ = $\rho_в$ / 3600 · $S_{вв}$ · 0.032 · ($P_в$ - $P_ш$)$^{0.65}$ =

(1.20 / 3600) · 14.4 · 0.032 · (0.64 - -302.13)$^{0.65}$ = **0.006321 кг/с**

Подсосы вертикального участка

$G_{фш}$ = ($\rho_в$ / 3600) · $S_ш$ · 0.032 · ($P_в$ - $P_ш$)$^{0.65}$ =

(1.20 / 3600) · 2.4 · 0.032 · (0.64 - -302.13)$^{0.65}$ = **0.001053 кг/с**

Суммарные подсосы участка

$G_ф$ = $G_{фш}$ + $G_{фвв}$ + $G_{фкл}$ = 0.001053 + 0.006321 + 0 = **0.007375 кг/с**

Суммарные подсосы

G_a = $\sum G_{фj}$ = **0.007375 кг/с**

Расход продуктов горения с учетом подсосов

$G_ш$ = $G_{пг}$ + G_a = 3.2866 + 0.007375 = **3.2940 кг/с**

Температура продуктов горения на участке шахты

T°K = ($T_в$ · G_a + T_{sm} · $G_{пг}$) / ($G_{пг}$ + G_a) =

(293 · 0.007375 + 420.7 · 3.28) / (3.28 + 0.007375) = **420.41 K**

Плотность продуктов горения

$\rho_{пг}$ = 353 / T°K = 353 / 420.41 = **0.83 кг/м^3**

Коэффициент кинематической вязкости продуктов горения

ν = (ν2 · ((T°K - 273) / 1000)^2 + ν1 · (T°K - 273) / 1000 + ν0) / 10^6 =

(63.763736 · ((420.41 - 273) / 1000)^2 + 99.05 · (420.41 - 273) / 1000 + 11.106593) / 10^6 = **27.09·10^{-6} м^2/с**

Скорость продуктов горения в горизонтальном участке

$V_{вв}$ = $G_ш$ / ($\rho_{пг}$ · $F_{вв}$) = 3.29 / (0.83 · 0.32) = **12.25 м/с**

Абсолютная эквивалентная шероховатость материала горизонтального участка

$\varepsilon_{вв}$ = **0.1 мм**

Коэффициент сопротивления трения горизонтального участка

$\lambda_{вв}$ = **0.01**

Потери давления трения горизонтального участка

$\Delta P_{вв}$ = 0,5 · $\rho_{пг}$ · $V_{вв}^2$ · ($\lambda_{вв}$ · $L_{вв}$ / $D_{эвв}$ + $Z_{вв}$) =

0,5 · 0.83 · 12.25^2 · (0.01 · 6 / 0.53 + 0) = **11.78 Па**

Число Рейнольдса для горизонтального участка

$Re_{вв}$ = $V_{вв}$ · $D_{эвв}$ / ν = 12.25 · 0.53 / (27.09·10^{-6}) = **241330**

Скорость продуктов горения в вертикальном участке

$V_ш$ = $G_ш$ / ($\rho_{пг}$ · $F_ш$) = 3.29 / (0.83 · 0.32) = **12.25 м/с**

Абсолютная эквивалентная шероховатость материала вертикального участка

$\varepsilon_ш$ = **0.1 мм**

Коэффициент сопротивления трения вертикального участка

$\lambda_ш$ = **0.01**

Потери давления трения вертикального участка

$\Delta P_ш$ = 0,5 · $\rho_{пг}$ · $V_ш^2$ · ($\lambda_ш$ · $L_ш$ / $D_{эш}$ + $Z_ш$) =

0,5 · 0.83 · 12.25^2 · (0.01 · 1 / 0.53 + 0) = **1.96 Па**

Число Рейнольдса для вертикального участка

$Re_ш$ = $V_ш$ · $D_{эш}$ / ν = 12.25 · 0.53 / (27.09·10^{-6}) = **241330**

Участок 2:

Давление снаружи здания с наветренной стороны

$P_{нн} = 0,4 \cdot \rho_н \cdot V_в^2 - 9,81 \cdot h_2 \cdot (\rho_н - \rho_п) =$

$0,4 \cdot 1.18 \cdot 2^2 - 9,81 \cdot 4.5 \cdot (1.18 - 1.19) =$ **2.41 Па**

Давление снаружи здания с заветренной стороны

$P_{нз} = -0,3 \cdot \rho_н \cdot V_в^2 - 9,81 \cdot h_2 \cdot (\rho_н - \rho_п) =$

$-0,3 \cdot 1.18 \cdot 2^2 - 9,81 \cdot 4.5 \cdot (1.18 - 1.19) =$ **-0.88 Па**

Давление внутри здания

$P_в = (P_{нн} + P_{нз}) / 2 = (2.41 + -0.88) / 2 =$ **0.76 Па**

Давление в шахте

$P_ш = P_{ш(i-1)} - \Delta P_{ш(i-1)} = -302.13 - 1.96 =$ **-304.09 Па**

Подсосы закрытого клапана

$G_{фкл} = F_{кл} \cdot \sqrt{((P_в - P_ш) / S_{кл})} = 0.29 \cdot \sqrt{((0.76 - -304.09) / 11000)} =$ **0.048444 кг/с**

Подсосы горизонтального участка

$G_{фвв} = \rho_в / 3600 \cdot S_{вв} \cdot 0.032 \cdot (P_в - P_ш)^{0.65} =$

$(1.20 / 3600) \cdot 14.4 \cdot 0.032 \cdot (0.76 - -304.09)^{0.65} =$ **0.006350 кг/с**

Подсосы вертикального участка

$G_{фш} = (\rho_в / 3600) \cdot S_ш \cdot 0.032 \cdot (P_в - P_ш)^{0.65} =$

$(1.20 / 3600) \cdot 10.56 \cdot 0.032 \cdot (0.76 - -304.09)^{0.65} =$ **0.004656 кг/с**

Суммарные подсосы участка

$G_ф = G_{фш} + G_{фвв} + G_{фкл} = 0.004656 + 0.006350 + 0.048444 =$ **0.059451 кг/с**

Суммарные подсосы

$G_a = \sum G_{фj} =$ **0.066826 кг/с**

Расход продуктов горения с учетом подсосов

$G_ш = G_{пг} + G_a = 3.2866 + 0.066826 =$ **3.3534 кг/с**

Температура продуктов горения на участке шахты

$T°K = (T_в \cdot G_a + T_{sm} \cdot G_{пг}) / (G_{пг} + G_a) =$

$(293 \cdot 0.066826 + 420.7 \cdot 3.28) / (3.28 + 0.066826) =$ **418.15 К**

Плотность продуктов горения

$\rho_{пг} = 353 / T°K = 353 / 418.15 =$ **0.84 кг/м^3**

Коэффициент кинематической вязкости продуктов горения

$\nu = (\nu 2 \cdot ((T°K - 273) / 1000)^2 + \nu 1 \cdot (T°K - 273) / 1000 + \nu 0) / 10^6 =$

$(63.763736 \cdot ((418.15 - 273) / 1000)^2 + 99.05 \cdot (418.15 - 273) / 1000 + 11.106593) / 10^6 =$ **26.82·10^{-6} м^2/с**

Скорость продуктов горения в вертикальном участке

$V_ш = G_ш / (\rho_{пг} \cdot F_ш) = 3.35 / (0.84 \cdot 0.32) =$ **12.41 м/с**

Абсолютная эквивалентная шероховатость материала вертикального участка

$\varepsilon_ш =$ **0.1 мм**

Коэффициент сопротивления трения вертикального участка

$\lambda_ш =$ **0.01**

Потери давления трения вертикального участка

$\Delta P_ш = 0,5 \cdot \rho_{пг} \cdot V_ш^2 \cdot (\lambda_ш \cdot L_ш / D_{эш} + Z_ш) =$

$0,5 \cdot 0.84 \cdot 12.41^2 \cdot (0.01 \cdot 4.4 / 0.53 + 0) =$ **8.87 Па**

Число Рейнольдса для вертикального участка

$Re_ш = V_ш \cdot D_{эш} / \nu = 12.41 \cdot 0.53 / (26.82 \cdot 10^{-6}) =$ **246787**

Участок 3:

Давление снаружи здания с наветренной стороны

$P_{нн} = 0,4 \cdot \rho_н \cdot V_в^2 - 9,81 \cdot h_3 \cdot (\rho_н - \rho_п) =$

$0,4 \cdot 1.18 \cdot 2^2 - 9,81 \cdot 8.9 \cdot (1.18 - 1.19) =$ **2.93 Па**

Давление снаружи здания с заветренной стороны

$P_{нз} = -0,3 \cdot \rho_н \cdot V_в^2 - 9,81 \cdot h_3 \cdot (\rho_н - \rho_п) =$

$-0,3 \cdot 1.18 \cdot 2^2 - 9,81 \cdot 8.9 \cdot (1.18 - 1.19) =$ **-0.37 Па**

Давление внутри здания

$P_в = (P_{нн} + P_{нз}) / 2 = (2.93 + -0.37) / 2 =$ **1.28 Па**

Давление в шахте

$P_ш = P_{ш(i-1)} - \Delta P_{ш(i-1)} = -304.09 - 8.87 =$ **-312.97 Па**

Подсосы закрытого клапана

$G_{фкл} = F_{кл} \cdot \sqrt{((P_в - P_ш) / S_{кл})} = 0.29 \cdot \sqrt{((1.28 - -312.97) / 11000)} =$ **0.049185 кг/с**

Подсосы горизонтального участка

$G_{фВВ}$ = $\rho_В$ / 3600 · $S_{ВВ}$ · 0.032 · ($P_В$ - $P_Ш$)$^{0.65}$ =
(1.20 / 3600) · 14.4 · 0.032 · (1.28 - -312.97)$^{0.65}$ = **0.006476 кг/с**
Подсосы вертикального участка
$G_{фШ}$ = ($\rho_В$ / 3600) · $S_Ш$ · 0.032 · ($P_В$ - $P_Ш$)$^{0.65}$ =
(1.20 / 3600) · 43.2 · 0.032 · (1.28 - -312.97)$^{0.65}$ = **0.019429 кг/с**
Суммарные подсосы участка
$G_ф$ = $G_{фШ}$ + $G_{фВВ}$ + $G_{фКЛ}$ = 0.019429 + 0.006476 + 0.049185 = **0.075091 кг/с**
Суммарные подсосы
$G_а$ = $\sum G_{фj}$ = **0.141918 кг/с**
Расход продуктов горения с учетом подсосов
$G_Ш$ = $G_{ПГ}$ + $G_а$ = 3.2866 + 0.141918 = **3.4285 кг/с**
Температура продуктов горения на участке шахты
T°K = ($T_В$ · $G_а$ + T_{sm} · $G_{ПГ}$) / ($G_{ПГ}$ + $G_а$) =
(293 · 0.141918 + 420.7 · 3.28) / (3.28 + 0.141918) = **415.41 K**
Плотность продуктов горения
$\rho_{ПГ}$ = 353 / T°K = 353 / 415.41 = **0.84 кг/м^3**
Коэффициент кинематической вязкости продуктов горения
ν = ($\nu 2$ · ((T°K - 273) / 1000)^2 + $\nu 1$ · (T°K - 273) / 1000 + $\nu 0$) / 10^6 =
(63.763736 · ((415.41 - 273) / 1000)^2 + 99.05 · (415.41 - 273) / 1000 + 11.106593) / 10^6 = **26.50·10^{-6} м^2/с**
Скорость продуктов горения в вертикальном участке
$V_Ш$ = $G_Ш$ / ($\rho_{ПГ}$ · $F_Ш$) = 3.42 / (0.84 · 3.2) = **1.26 м/с**
Абсолютная эквивалентная шероховатость материала вертикального участка
$\varepsilon_Ш$ = **0.1 мм**
Коэффициент сопротивления трения вертикального участка
$\lambda_Ш$ = **0.02**
Потери давления трения вертикального участка
$\Delta P_Ш$ = 0,5 · $\rho_{ПГ}$ · $V_Ш^2$ · ($\lambda_Ш$ · $L_Ш$ / $D_{ЭШ}$ + $Z_Ш$) =
0,5 · 0.84 · 1.26^2 · (0.02 · 4.5 / 1.33 + 0) = **0.04 Па**
Число Рейнольдса для вертикального участка
$Re_Ш$ = $V_Ш$ · $D_{ЭШ}$ / ν = 1.26 · 1.33 / (26.50·10^{-6}) = **63425.5**

Участок 4:

Наружное давление на наветренном фасаде на уровне выброса
$P_{НН.В}$ = 0,4 · $\rho_Н$ · $V_В^2$ - 9,81 · $h_{выброс}$ · ($\rho_Н$ - $\rho_П$) =
0,4 · 1.18 · 2^2 - 9,81 · 18.5 · (1.18 - 1.19) = **4.06 Па**
Давление в шахте ДУ на уровне верхнего дымового клапана
$P_{ШN}$ = $P_{Ш(i-1)}$ - $\Delta P_{Ш(i-1)}$ = -312.97 - 0.04 = **-313.01 Па**
Подсосы горизонтального участка
$G_{фВВ}$ = $\rho_В$ / 3600 · $S_{ВВ}$ · 0.032 · ($P_В$ - $P_Ш$)$^{0.65}$ =
(1.20 / 3600) · 19.2 · 0.032 · (2.40 - -313.01)$^{0.65}$ = **0.008656 кг/с**
Подсосы вертикального участка
$G_{фШ}$ = ($\rho_В$ / 3600) · $S_Ш$ · 0.032 · ($P_В$ - $P_Ш$)$^{0.65}$ =
(1.20 / 3600) · 12.24 · 0.032 · (2.40 - -313.01)$^{0.65}$ = **0.005518 кг/с**
Суммарные подсосы участка
$G_ф$ = $G_{фШ}$ + $G_{фВВ}$ + $G_{фКЛ}$ = 0.005518 + 0.008656 + 0 = **0.014174 кг/с**
Суммарные подсосы
$G_а$ = $\sum G_{фj}$ = **0.156093 кг/с**
Расход продуктов горения с учетом подсосов
$G_Ш$ = $G_{ПГ}$ + $G_а$ = 3.2866 + 0.156093 = **3.4427 кг/с**
Температура продуктов горения на участке шахты
T°K = ($T_В$ · $G_а$ + T_{sm} · $G_{ПГ}$) / ($G_{ПГ}$ + $G_а$) =
(293 · 0.156093 + 420.7 · 3.28) / (3.28 + 0.156093) = **414.91 K**
Плотность продуктов горения на уровне выброса
ρ_N = 353 / T°K = 353 / 414.91 = **0.85 кг/м^3**
Коэффициент кинематической вязкости продуктов горения
ν = ($\nu 2$ · ((T°K - 273) / 1000)^2 + $\nu 1$ · (T°K - 273) / 1000 + $\nu 0$) / 10^6 =
(63.763736 · ((414.91 - 273) / 1000)^2 + 99.05 · (414.91 - 273) / 1000 + 11.106593) / 10^6 = **26.44·10^{-6} м^2/с**

Скорость продуктов горения в горизонтальном участке
$\mathbf{V_{ВВ}}$ = $G_Ш$ / ($\rho_{ПГ}$ · $F_{ВВ}$) = 3.44 / (0.85 · 0.32) = **12.64 м/с**
Абсолютная эквивалентная шероховатость материала горизонтального участка
$\mathbf{\varepsilon_{ВВ}}$ = **0.1 мм**
Коэффициент сопротивления трения горизонтального участка
$\mathbf{\lambda_{ВВ}}$ = **0.01**
Потери давления в горизонтальном воздуховоде от шахты до вентилятора
$\mathbf{\Delta P_{сети}}$ = 0,5 · $\rho_{ПГ}$ · $V_{ВВ}^2$ · ($\lambda_{ВВ}$ · $L_{ВВ}$ / $D_{эВВ}$ + $Z_{ВВ}$) =
0,5 · 0.85 · 12.64^2 · (0.01 · 8 / 0.53 + 0) = **16.81 Па**
Число Рейнольдса для горизонтального участка
$\mathbf{Re_{ВВ}}$ = $V_{ВВ}$ · $D_{эВВ}$ / ν = 12.64 · 0.53 / ($26.44 \cdot 10^{-6}$) = **255010**
Скорость продуктов горения в вертикальном участке
$\mathbf{V_Ш}$ = $G_Ш$ / ($\rho_{ПГ}$ · $F_Ш$) = 3.44 / (0.85 · 0.32) = **12.64 м/с**
Абсолютная эквивалентная шероховатость материала вертикального участка
$\mathbf{\varepsilon_Ш}$ = **0.1 мм**
Коэффициент сопротивления трения вертикального участка
$\mathbf{\lambda_Ш}$ = **0.01**
Потери давления трения вертикального участка
$\mathbf{\Delta P_Ш}$ = 0,5 · $\rho_{ПГ}$ · $V_Ш^2$ · ($\lambda_Ш$ · $L_Ш$ / $D_{эШ}$ + $Z_Ш$) =
0,5 · 0.85 · 12.64^2 · (0.01 · 5.1 / 0.53 + 0) = **10.71 Па**
Число Рейнольдса для вертикального участка
$\mathbf{Re_Ш}$ = $V_Ш$ · $D_{эШ}$ / ν = 12.64 · 0.53 / ($26.44 \cdot 10^{-6}$) = **255010**

Массовый расход продуктов горения
$\mathbf{G_Ш}$ = **3.4427 кг/с**

Объемный расход вентилятора
$\mathbf{L_v}$ = $G_Ш$ / ρ_N · 3600 = 3.4427 / 0.8507 · 3600 = **14568 м³/час**

Давление вентилятора, приведённое к нормальным условиям
$\mathbf{P_v}$ = 1,2 · ($P_{ШN}$ + $\Delta P_{сети}$ + P_d + 0,5 · ρ_N · v_f^2) / ρ_N = **861.37 Па**

Температура продуктов горения перед вентилятором
t°C = T°K - 273 = **142 °C**

Выбросное устройство
сечение **0.20 м²**, скорость **20 м/с**

Компенсирующая подача воздуха

Массовый расход воздуха
$\mathbf{G_{НВ}}$ = $G_{ПГ}$ / (1,3 ÷ 1,0) = 3.2866 / (1,3 ÷ 1,0) = **(2.5281 ÷ 3.2866) кг/с**

Объемный расход воздуха при t = 26 °C
$\mathbf{L_{НВ}}$ = $G_{НВ}$ / $\rho_Н$ · 3600 = (2.5281 ÷ 3.2866) / 1.18 · 3600 = **(7709 ÷ 10022) м³/час**

Программа "КВМ-Дым" разработана на основании
Методических рекомендаций к СП 7.13130.2013 (Расчётное определение
основных параметров противодымной вентиляции зданий, ВНИИПО, 2013).
Разработчик - ООО «Производственное объединение КВМ», 4/21.02.
Программа предназначена для расчёта основных параметров противодымной вентиляции
зданий различного назначения - жилых и общественных, производственных и складских, а также
многофункциональных зданий и комплексов, закрытых подземных и надземных автостоянок.

РАСЧЕТ СИСТЕМЫ ВЫТЯЖНОЙ ПРОТИВОДЫМНОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Наименование проекта: ДУ6

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

Тип здания: Общественное

Размеры помещения, a x b x h: 27 x 18 x 4.5 м

Размеры проемов, B_i x H_i:
1.6 x 2.1 м

Горючие вещества:
Спортзалы
m_i = 500 кг $Q_{нi}$ = 16.7 МДж/кг Ψ_i = 0.014 кг/м^2/с
Спортзалы
m_i = 500 кг $Q_{нi}$ = 16.7 МДж/кг Ψ_i = 0.014 кг/м^2/с

Температура воздуха в помещении, t_r: 20 °C

Теплота сгорания дерева, $Q_{нд}$: 13.8 МДж/кг (константа)

Коэффициент, k_{sm}: 1.2

Длина коридора, l_c: 133 м

Площадь коридора, A_c: 383 м^2

Площадь двери при выходе из коридора, A_d: 1.89 м^2

Высота двери, H_d: 2.1 м

Высота потолка коридора, $h_к$: 3.5 м

Высота незадымляемой зоны, $H_{НЗ}$: 1.75 м

Предельная толщина дымового слоя, $H_{sm} = (h_к - H_{НЗ})$: 1.75 м

Отметка клапана первого обслуживаемого этажа, h_1: 3.5 м

Температура наружного воздуха, $t_Н$: 26 °C

Скорость ветра, $V_В$: 2 м/с

Участки сети вытяжной противодымной вентиляции (всего 2)
Участок 1:

Клапан 1000 x 400 мм, Сечение 0.362 м^2
Горизонтальный участок
$F_{ВВ}$ = 0.32 м^2, $L_{ВВ}$ = 67 м, $Z_{ВВ}$ = 0, Металл
Вертикальный участок
$F_{Ш}$ = 0.32 м^2, $L_{Ш}$ = 1 м, $Z_{Ш}$ = 0, Металл

Участок 2:
Горизонтальный участок
$F_{ВВ}$ = 0.32 м^2, $L_{ВВ}$ = 6 м, $Z_{ВВ}$ = 0, Металл
Вертикальный участок
$F_{Ш}$ = 0.32 м^2, $L_{Ш}$ = 15 м, $Z_{Ш}$ = 0, Металл

Суммарное сопротивление присоединительных воздуховодов, P_d: 100 Па

Скорость истечения продуктов горения из выбросного устройства, v_f: 20 м/с

РАСЧЕТНЫЕ ВЕЛИЧИНЫ

Площадь пола
$\mathbf{F_f} = a \cdot b = 27 \cdot 18 =$ **486 м^2**

Объем помещения
$\mathbf{V} = a \cdot b \cdot h = 27 \cdot 18 \cdot 4.5 =$ **2187 м^3**

Площадь ограждающих конструкций
$\mathbf{F_w} = 6 \cdot V^{2/3} = 6 \cdot 2187^{2/3} =$ **1010.92 м^2**

Суммарная площадь проемов
$\mathbf{A_0} = \sum A_i = \sum(B_i \cdot H_i) =$ **3.36 м^2**

Проемность помещения (объем ≥ 1000 м^3)
$\mathbf{П} = \sum(A_i \cdot H_i^{1/2}) / F_f =$ **0.0100 м$^{1/2}$**

Суммарная масса горючих веществ
$\mathbf{m_0} = \sum m_i =$ **1000 кг**

Суммарная низшая теплота сгорания
$\mathbf{Q_н} = \sum(m_i \cdot Q_{нi}) =$ **16700 МДж**

Средняя низшая теплота сгорания
$\mathbf{Q_{нср}} = Q_н / \sum m_i = 16700 / 1000 =$ **16.7 МДж/кг**

Необходимое удельное количество воздуха
$\mathbf{V_0} = 0{,}263 \cdot Q_{нср} = 0{,}263 \cdot 16.7 =$ **4.39 м^3/кг**

Температура воздуха в помещении
$\mathbf{T_r} = t_a + 273 = 20 + 273 =$ **293 K**

Удельная пожарная нагрузка в помещении, приведенная к площади пола
$\mathbf{g_0} = Q_н / (Q_{нд} \cdot F_f) = 16700 / (13.8 \cdot 486) =$ **2.49 кг/м^2**

Удельная пожарная нагрузка в помещении, приведенная к площади ограждений
$\mathbf{g_k} = Q_н / (Q_{нд} \cdot (F_w - A_0)) = 16700 / (13.8 \cdot (1010.92 - 3.36)) =$ **1.20 кг/м^2**

Критическая пожарная нагрузка в помещении
$\mathbf{g_{ккр}} = 4500 \cdot П^3 / (1 + 500 \cdot П^3) + V^{1/3} / (6 \cdot V_0) =$
$4500 \cdot 0.01^3 / (1 + 500 \cdot 0.01^3) + 2187^{1/3} / (6 \cdot 4.39) =$ **0.49 кг/м^2**

Пожарная нагрузка, приведенная к площади ограждений, выше критической
=> пожар, регулируемый вентиляцией

Максимальная среднеобъёмная температура
$\mathbf{T_{0max}} = T_r + 940 \cdot \exp(0.0047 \cdot g_0 - 0.141) =$
$293 + 940 \cdot \exp(0.0047 \cdot 2.49 - 0.141) =$ **1119 K**

Температура в потоке газов, поступающих из горящего помещения
$\mathbf{T_0} = 0{,}8 \cdot T_{0max} = 0{,}8 \cdot 1119 =$ **895 K**

Средняя температура дымового слоя в коридоре
$\mathbf{T_{sm}} = T_r + 1{,}22 \cdot (T_0 - T_r) \cdot (2 \cdot h_{sm} + A_c / l_c) / l_c \cdot$
$(1 - \exp(-0.58 \cdot l_c / (2 \cdot h_{sm} + A_c / l_c))) =$
$293 + 1{,}22 \cdot (895 - 293) \cdot (2 \cdot 1.75 + 383 / 133) / 133 \cdot$
$(1 - \exp(-0.58 \cdot 133 / (2 \cdot 1.75 + 383 / 133))) =$ **328 K**

Массовый расход продуктов горения, удаляемых из коридора
$\mathbf{G_{ПГ}} = k_{sm} \cdot A_d \cdot H_d^{1/2} = 1.2 \cdot 1.89 \cdot 2.1^{1/2} =$ **3.28 кг/с**

Средняя плотность продуктов горения, удаляемых из коридора
$\mathbf{\rho_{ПГ}} = 353 / T_{sm} = 353 / 328 =$ **1.07 кг/м^3**

Объемный расход продуктов горения, удаляемых из коридора
$\mathbf{L_{ПГ}} = G_{ПГ} / \rho_{ПГ} \cdot 3600 = 3.28 / 1.07 \cdot 3600 =$ **11002 м^3/час**

Температура наружного воздуха
$\mathbf{T_Н} = t_Н + 273 =$ **299 K**

Температура внутреннего воздуха до начала пожара
$\mathbf{T_В} = T_r =$ **293 K**

Плотность наружного воздуха
$\mathbf{\rho_Н} = 353 / T_Н =$ **1.18 кг/м^3**

Плотность внутреннего воздуха до начала пожара
$\mathbf{\rho_В} = 353 / T_В =$ **1.20 кг/м^3**

Температура приточного воздуха
$\mathbf{T_П} = (T_Н + T_В) / 2 =$ **296 K**

Плотность приточного воздуха
$\mathbf{\rho_П} = 353 / T_П =$ **1.19 кг/м^3**

Участки сети вытяжной противодымной вентиляции (всего 2)
Участок 1:
Скорость продуктов горения в клапане
$\mathbf{V_{кл}} = G_{ПГ} / (F_{кл} \cdot \rho_{ПГ}) = 3.28 / (0.36 \cdot 1.07) =$ **8.44 м/с**
Потери давления в открытом клапане
$\mathbf{\Delta P_{кл}} = 1 / 2 \cdot (Z_{кл} + Z') \cdot V_{кл}^2 \cdot \rho_{ПГ} = 1 / 2 \cdot (0.33 + 3.5) \cdot 8.44^2 \cdot 1.07 =$ **146.78 Па**
Давление снаружи здания с наветренной стороны
$\mathbf{P_{НН}} = 0{,}4 \cdot \rho_Н \cdot V_В^2 - 9{,}81 \cdot h_1 \cdot (\rho_Н - \rho_П) =$
$0{,}4 \cdot 1.18 \cdot 2^2 - 9{,}81 \cdot 3.5 \cdot (1.18 - 1.19) =$ **2.29 Па**
Давление снаружи здания с заветренной стороны
$\mathbf{P_{НЗ}} = -0{,}3 \cdot \rho_Н \cdot V_В^2 - 9{,}81 \cdot h_1 \cdot (\rho_Н - \rho_П) =$
$-0{,}3 \cdot 1.18 \cdot 2^2 - 9{,}81 \cdot 3.5 \cdot (1.18 - 1.19) =$ **-1.00 Па**
Давление внутри здания
$\mathbf{P_В} = (P_{НН} + P_{НЗ}) / 2 = (2.29 + -1.00) / 2 =$ **0.64 Па**
Давление в шахте

$P_{Ш}$ = $P_{НН}$ - $\Delta P_{кл}$ - $\Delta P_{ВВ}$ = 2.29 - 146.78 - 102.78 = **-247.26 Па**

Подсосы горизонтального участка

$G_{фВВ}$ = $\rho_{В}$ / 3600 · $S_{ВВ}$ · 0.032 · ($P_{В}$ - $P_{Ш}$)$^{0.65}$ =

(1.20 / 3600) · 160.8 · 0.032 · (0.64 - -247.26)$^{0.65}$ = **0.061991 кг/с**

Подсосы вертикального участка

$G_{фШ}$ = ($\rho_{В}$ / 3600) · $S_{Ш}$ · 0.032 · ($P_{В}$ - $P_{Ш}$)$^{0.65}$ =

(1.20 / 3600) · 2.4 · 0.032 · (0.64 - -247.26)$^{0.65}$ = **0.000925 кг/с**

Суммарные подсосы участка

$G_{ф}$ = $G_{фШ}$ + $G_{фВВ}$ + $G_{фКЛ}$ = 0.000925 + 0.061991 + 0 = **0.062916 кг/с**

Суммарные подсосы

$G_{а}$ = $\sum G_{фj}$ = **0.062916 кг/с**

Расход продуктов горения с учетом подсосов

$G_{Ш}$ = $G_{ПГ}$ + $G_{а}$ = 3.2866 + 0.062916 = **3.3495 кг/с**

Температура продуктов горения на участке шахты

T°K = ($T_{В}$ · $G_{а}$ + T_{sm} · $G_{ПГ}$) / ($G_{ПГ}$ + $G_{а}$) =

(293 · 0.062916 + 328.24 · 3.28) / (3.28 + 0.062916) = **327.57 K**

Плотность продуктов горения

$\rho_{ПГ}$ = 353 / T°K = 353 / 327.57 = **1.07 кг/м^3**

Коэффициент кинематической вязкости продуктов горения

ν = (ν2 · ((T°K - 273) / 1000)^2 + ν1 · (T°K - 273) / 1000 + ν0) / 10^6 =

(63.763736 · ((327.57 - 273) / 1000)^2 + 99.05 · (327.57 - 273) / 1000 + 11.106593) / 10^6 = **16.70·10^{-6} м^2/с**

Скорость продуктов горения в горизонтальном участке

$V_{ВВ}$ = $G_{Ш}$ / ($\rho_{ПГ}$ · $F_{ВВ}$) = 3.34 / (1.07 · 0.32) = **9.71 м/с**

Абсолютная эквивалентная шероховатость материала горизонтального участка

$\varepsilon_{ВВ}$ = **0.1 мм**

Коэффициент сопротивления трения горизонтального участка

$\lambda_{ВВ}$ = **0.01**

Потери давления трения горизонтального участка

$\Delta P_{ВВ}$ = 0,5 · $\rho_{ПГ}$ · $V_{ВВ}^2$ · ($\lambda_{ВВ}$ · $L_{ВВ}$ / $D_{ЭВВ}$ + $Z_{ВВ}$) =

0,5 · 1.07 · 9.71^2 · (0.01 · 67 / 0.53 + 0) = **102.78 Па**

Число Рейнольдса для горизонтального участка

$Re_{ВВ}$ = $V_{ВВ}$ · $D_{ЭВВ}$ / ν = 9.71 · 0.53 / (16.70·10^{-6}) = **310167**

Скорость продуктов горения в вертикальном участке

$V_{Ш}$ = $G_{Ш}$ / ($\rho_{ПГ}$ · $F_{Ш}$) = 3.34 / (1.07 · 0.32) = **9.71 м/с**

Абсолютная эквивалентная шероховатость материала вертикального участка

$\varepsilon_{Ш}$ = **0.1 мм**

Коэффициент сопротивления трения вертикального участка

$\lambda_{Ш}$ = **0.01**

Потери давления трения вертикального участка

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

0,5 · 1.07 · 9.71^2 · (0.01 · 1 / 0.53 + 0) = **1.53 Па**

Число Рейнольдса для вертикального участка

$Re_{Ш}$ = $V_{Ш}$ · $D_{ЭШ}$ / ν = 9.71 · 0.53 / (16.70·10^{-6}) = **310167**

Участок 2:

Наружное давление на наветренном фасаде на уровне выброса

$P_{НН.В}$ = 0,4 · $\rho_{Н}$ · $V_{В}^2$ - 9,81 · $h_{выброс}$ · ($\rho_{Н}$ - $\rho_{П}$) =

0,4 · 1.18 · 2^2 - 9,81 · 19.5 · (1.18 - 1.19) = **4.17 Па**

Давление в шахте ДУ на уровне верхнего дымового клапана

$P_{ШN}$ = $P_{Ш(i-1)}$ - $\Delta P_{Ш(i-1)}$ = -247.26 - 1.53 = **-248.79 Па**

Подсосы горизонтального участка

$G_{фВВ}$ = $\rho_{В}$ / 3600 · $S_{ВВ}$ · 0.032 · ($P_{В}$ - $P_{Ш}$)$^{0.65}$ =

(1.20 / 3600) · 14.4 · 0.032 · (2.52 - -248.79)$^{0.65}$ = **0.005601 кг/с**

Подсосы вертикального участка

$G_{фШ}$ = ($\rho_{В}$ / 3600) · $S_{Ш}$ · 0.032 · ($P_{В}$ - $P_{Ш}$)$^{0.65}$ =

(1.20 / 3600) · 36 · 0.032 · (2.52 - -248.79)$^{0.65}$ = **0.014002 кг/с**

Суммарные подсосы участка

$G_{ф}$ = $G_{фШ}$ + $G_{фВВ}$ + $G_{фКЛ}$ = 0.014002 + 0.005601 + 0 = **0.019603 кг/с**

Суммарные подсосы

G_{a} = $\sum G_{фj}$ = **0.082520 кг/с**

Расход продуктов горения с учетом подсосов

$G_{Ш}$ = $G_{ПГ}$ + G_{a} = 3.2866 + 0.082520 = **3.3691 кг/с**

Температура продуктов горения на участке шахты

T°K = ($T_{В}$ · G_{a} + T_{sm} · $G_{ПГ}$) / ($G_{ПГ}$ + G_{a}) =

(293 · 0.082520 + 328.24 · 3.28) / (3.28 + 0.082520) = **327.37 K**

Плотность продуктов горения на уровне выброса

ρ_{N} = 353 / T°K = 353 / 327.37 = **1.07 кг/м^3**

Коэффициент кинематической вязкости продуктов горения

ν = ($\nu 2$ · ((T°K - 273) / 1000)^2 + $\nu 1$ · (T°K - 273) / 1000 + $\nu 0$) / 10^6 =

(63.763736 · ((327.37 - 273) / 1000)^2 + 99.05 · (327.37 - 273) / 1000 + 11.106593) / 10^6 = **$16.68 \cdot 10^{-6}$ м^2/с**

Скорость продуктов горения в горизонтальном участке

$V_{ВВ}$ = $G_{Ш}$ / ($\rho_{ПГ}$ · $F_{ВВ}$) = 3.36 / (1.07 · 0.32) = **9.76 м/с**

Абсолютная эквивалентная шероховатость материала горизонтального участка

$\varepsilon_{ВВ}$ = **0.1 мм**

Коэффициент сопротивления трения горизонтального участка

$\lambda_{ВВ}$ = **0.01**

Потери давления в горизонтальном воздуховоде от шахты до вентилятора

$\Delta P_{сети}$ = 0,5 · $\rho_{ПГ}$ · $V_{ВВ}^2$ · ($\lambda_{ВВ}$ · $L_{ВВ}$ / $D_{эВВ}$ + $Z_{ВВ}$) =

0,5 · 1.07 · 9.76^2 · (0.01 · 6 / 0.53 + 0) = **9.29 Па**

Число Рейнольдса для горизонтального участка

$Re_{ВВ}$ = $V_{ВВ}$ · $D_{эВВ}$ / ν = 9.76 · 0.53 / ($16.68 \cdot 10^{-6}$) = **312189**

Скорость продуктов горения в вертикальном участке

$V_{Ш}$ = $G_{Ш}$ / ($\rho_{ПГ}$ · $F_{Ш}$) = 3.36 / (1.07 · 0.32) = **9.76 м/с**

Абсолютная эквивалентная шероховатость материала вертикального участка

$\varepsilon_{Ш}$ = **0.1 мм**

Коэффициент сопротивления трения вертикального участка

$\lambda_{Ш}$ = **0.01**

Потери давления трения вертикального участка

$\Delta P_{Ш}$ = 0,5 · $\rho_{ПГ}$ · $V_{Ш}^2$ · ($\lambda_{Ш}$ · $L_{Ш}$ / $D_{эШ}$ + $Z_{Ш}$) =

0,5 · 1.07 · 9.76^2 · (0.01 · 15 / 0.53 + 0) = **23.24 Па**

Число Рейнольдса для вертикального участка

$Re_{Ш}$ = $V_{Ш}$ · $D_{эШ}$ / ν = 9.76 · 0.53 / ($16.68 \cdot 10^{-6}$) = **312189**

<u>Массовый расход продуктов горения</u>

$G_{Ш}$ = **3.3691 кг/с**

<u>Объемный расход вентилятора</u>

L_{v} = $G_{Ш}$ / ρ_{N} · 3600 = 3.3691 / 1.0782 · 3600 = **11249 м^3/час**

<u>Давление вентилятора, приведённое к нормальным условиям</u>

P_{v} = 1,2 · ($P_{ШN}$ + $\Delta P_{сети}$ + P_{d} + 0,5 · ρ_{N} · v_f^2) / ρ_{N} = **664.39 Па**

<u>Температура продуктов горения перед вентилятором</u>

t°C = T°K - 273 = **55 °C**

Выбросное устройство

сечение **0.15 м^2**, скорость **20 м/с**

<u>Компенсирующая подача воздуха</u>

Массовый расход воздуха

$G_{НВ}$ = $G_{ПГ}$ / (1,3 ÷ 1,0) = 3.2866 / (1,3 ÷ 1,0) = **(2.5281 ÷ 3.2866) кг/с**

Объемный расход воздуха при t = 26 °C

$\mathbf{L_{нв}} = G_{нв} / \rho_{н} \cdot 3600 = (2.5281 \div 3.2866) / 1.18 \cdot 3600 =$ **(7709 ÷ 10022) м^3/час**

Программа "КВМ-Дым" разработана на основании
Методических рекомендаций к СП 7.13130.2013 (Расчётное определение
основных параметров противодымной вентиляции зданий, ВНИИПО, 2013).
Разработчик - ООО «Производственное объединение КВМ», 4/21.02.
Программа предназначена для расчёта основных параметров противодымной вентиляции
зданий различного назначения - жилых и общественных, производственных и складских, а также
многофункциональных зданий и комплексов, закрытых подземных и надземных автостоянок.

РАСЧЕТ СИСТЕМЫ ВЫТЯЖНОЙ ПРОТИВОДЫМНОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Наименование проекта: ДУ7

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

Тип здания: Общественное

Размеры помещения, a x b x h: 19 x 6 x 4.5 м

Размеры проемов, B_i x H_i:

1 x 2.1 м
1.85 x 2.5 м
1.85 x 2.5 м
1.85 x 2.5 м
1.85 x 2.5 м

Горючие вещества:

Гардеробы
m_i = 500 кг $Q_{нi}$ = 16.7 МДж/кг Ψ_i = 0.009 кг/м^2/с
Гардеробы
m_i = 500 кг $Q_{нi}$ = 16.7 МДж/кг Ψ_i = 0.009 кг/м^2/с

Температура воздуха в помещении, t_r: 20 °C

Теплота сгорания дерева, $Q_{нд}$: 13.8 МДж/кг (константа)

Коэффициент, k_{sm}: 1.2

Длина коридора, l_c: 66 м

Площадь коридора, A_c: 782 м^2

Площадь двери при выходе из коридора, A_d: 2.25 м^2

Высота двери, H_d: 2.5 м

Высота потолка коридора, $h_к$: 3.7 м

Высота незадымляемой зоны, $H_{НЗ}$: 1.85 м

Предельная толщина дымового слоя, $H_{sm} = (h_к - H_{НЗ})$: 1.85 м

Отметка клапана первого обслуживаемого этажа, h_1: 3.7 м

Температура наружного воздуха, t_H: 26 °C

Скорость ветра, $V_В$: 2 м/с

Участки сети вытяжной противодымной вентиляции (всего 4)
Участок 1:
Клапан 800 х 600 мм, Сечение 0.453 м^2
Горизонтальный участок
$F_{ВВ}$ = 0.48 м^2, $L_{ВВ}$ = 3 м, $Z_{ВВ}$ = 0, Металл
Вертикальный участок
$F_Ш$ = 0.48 м^2, $L_Ш$ = 1 м, $Z_Ш$ = 0, Металл
Участок 2:
Клапан 800 х 600 мм, Сечение 0.453 м^2
Горизонтальный участок
$F_{ВВ}$ = 0.48 м^2, $L_{ВВ}$ = 3 м, Металл
Вертикальный участок
$F_Ш$ = 0.48 м^2, $L_Ш$ = 4.4 м, $Z_Ш$ = 0, Металл
Участок 3:
Клапан 800 х 600 мм, Сечение 0.453 м^2
Горизонтальный участок
$F_{ВВ}$ = 0.48 м^2, $L_{ВВ}$ = 3 м, Металл
Вертикальный участок
$F_Ш$ = 0.48 м^2, $L_Ш$ = 4.5 м, $Z_Ш$ = 0, Металл
Участок 4:
Вертикальный участок
$F_Ш$ = 0.48 м^2, $L_Ш$ = 5.1 м, $Z_Ш$ = 0, Металл

Суммарное сопротивление присоединительных воздуховодов, P_d: 100 Па

Скорость истечения продуктов горения из выбросного устройства, v_f: 20 м/с

РАСЧЕТНЫЕ ВЕЛИЧИНЫ

Площадь пола
$\mathbf{F_f} = a \cdot b = 19 \cdot 6 =$ **114 м^2**

Объем помещения
$\mathbf{V} = a \cdot b \cdot h = 19 \cdot 6 \cdot 4.5 =$ **513 м^3**

Площадь ограждающих конструкций
$\mathbf{F_w} = 6 \cdot V^{2/3} = 6 \cdot 513^{2/3} =$ **384.5 м^2**

Суммарная площадь проемов
$\mathbf{A_0} = \sum A_i = \sum(B_i \cdot H_i) =$ **20.6 м^2**

Проемность помещения (объем < 1000 м^3)
$\mathbf{П} = \sum(A_i \cdot H_i^{1/2}) / V^{2/3} =$ **0.5039 м$^{1/2}$**

Суммарная масса горючих веществ
$\mathbf{m_0} = \sum m_i =$ **1000 кг**

Суммарная низшая теплота сгорания
$\mathbf{Q_н} = \sum(m_i \cdot Q_{нi}) =$ **16700 МДж**

Средняя низшая теплота сгорания
$\mathbf{Q_{нср}} = Q_н / \sum m_i = 16700 / 1000 =$ **16.7 МДж/кг**

Необходимое удельное количество воздуха
$\mathbf{V_0} = 0{,}263 \cdot Q_{нср} = 0{,}263 \cdot 16.7 =$ **4.39 м^3/кг**

Температура воздуха в помещении
$\mathbf{T_r}$ = t_a + 273 = 20 + 273 = **293 K**

Удельная пожарная нагрузка в помещении, приведенная к площади пола
$\mathbf{g_0}$ = $Q_н$ / ($Q_{нд}$ · F_f) = 16700 / (13.8 · 114) = **10.61 кг/м^2**

Удельная пожарная нагрузка в помещении, приведенная к площади ограждений
$\mathbf{g_k}$ = $Q_н$ / ($Q_{нд}$ · (F_w - A_0)) = 16700 / (13.8 · (384.5 - 20.6)) = **3.32 кг/м^2**

Критическая пожарная нагрузка в помещении
$\mathbf{g_{kкр}}$ = 4500 · П^3 / (1 + 500 · П^3) + $V^{1/3}$ / (6 · V_0) =
4500 · 0.50^3 / (1 + 500 · 0.50^3) + 513$^{1/3}$ / (6 · 4.39) = **9.16 кг/м^2**

Пожарная нагрузка, приведенная к площади ограждений, ниже критической
=> пожар, регулируемый нагрузкой

Максимальная среднеобъёмная температура
$\mathbf{T_{0max}}$ = T_r + 224 · $g_k^{0.528}$ =
293 + 224 · 3.32$^{0.528}$ = **715 K**

Температура в потоке газов, поступающих из горящего помещения
$\mathbf{T_0}$ = 0,8 · T_{0max} = 0,8 · 715 = **572 K**

Средняя температура дымового слоя в коридоре
$\mathbf{T_{sm}}$ = T_r + 1,22 · (T_0 - T_r) · (2 · h_{sm} + A_c / l_c) / l_c ·
(1 - exp(-0.58 · l_c / (2 · h_{sm} + A_c / l_c))) =
293 + 1,22 · (572 - 293) · (2 · 1.85 + 782 / 66) / 66 ·
(1 - exp(-0.58 · 66 / (2 · 1.85 + 782 / 66))) = **366 K**

Массовый расход продуктов горения, удаляемых из коридора
$\mathbf{G_{ПГ}}$ = k_{sm} · A_d · $H_d^{1/2}$ = 1.2 · 2.25 · 2.5$^{1/2}$ = **4.26 кг/с**

Средняя плотность продуктов горения, удаляемых из коридора
$\mathbf{\rho_{ПГ}}$ = 353 / T_{sm} = 353 / 366 = **0.96 кг/м^3**

Объемный расход продуктов горения, удаляемых из коридора
$\mathbf{L_{ПГ}}$ = $G_{ПГ}$ / $\rho_{ПГ}$ · 3600 = 4.26 / 0.96 · 3600 = **15954 м^3/час**

Температура наружного воздуха
$\mathbf{T_Н}$ = $t_Н$ + 273 = **299 K**

Температура внутреннего воздуха до начала пожара
$\mathbf{T_В}$ = T_r = **293 K**

Плотность наружного воздуха
$\mathbf{\rho_Н}$ = 353 / $T_Н$ = **1.18 кг/м^3**

Плотность внутреннего воздуха до начала пожара
$\mathbf{\rho_В}$ = 353 / $T_В$ = **1.20 кг/м^3**

Температура приточного воздуха
$\mathbf{T_П}$ = ($T_Н$ + $T_В$) / 2 = **296 K**

Плотность приточного воздуха
$\mathbf{\rho_П}$ = 353 / $T_П$ = **1.19 кг/м^3**

Участки сети вытяжной противодымной вентиляции (всего 4)

Участок 1:

Скорость продуктов горения в клапане

$\mathbf{V_{кл}} = G_{ПГ} / (F_{кл} \cdot \rho_{ПГ}) = 4.26 / (0.45 \cdot 0.96) =$ **9.78 м/с**

Потери давления в открытом клапане

$\mathbf{\Delta P_{кл}} = 1 / 2 \cdot (Z_{кл} + Z') \cdot V_{кл}^2 \cdot \rho_{ПГ} = 1 / 2 \cdot (0.28 + 3.5) \cdot 9.78^2 \cdot 0.96 =$ **174.24 Па**

Давление снаружи здания с наветренной стороны

$\mathbf{P_{НН}} = 0{,}4 \cdot \rho_{Н} \cdot V_{В}^2 - 9{,}81 \cdot h_1 \cdot (\rho_{Н} - \rho_{П}) =$

$0{,}4 \cdot 1.18 \cdot 2^2 - 9{,}81 \cdot 3.7 \cdot (1.18 - 1.19) =$ **2.32 Па**

Давление снаружи здания с заветренной стороны

$\mathbf{P_{НЗ}} = -0{,}3 \cdot \rho_{Н} \cdot V_{В}^2 - 9{,}81 \cdot h_1 \cdot (\rho_{Н} - \rho_{П}) =$

$-0{,}3 \cdot 1.18 \cdot 2^2 - 9{,}81 \cdot 3.7 \cdot (1.18 - 1.19) =$ **-0.98 Па**

Давление внутри здания

$\mathbf{P_{В}} = (P_{НН} + P_{НЗ}) / 2 = (2.32 + -0.98) / 2 =$ **0.67 Па**

Давление в шахте

$\mathbf{P_{Ш}} = P_{НН} - \Delta P_{кл} - \Delta P_{ВВ} = 2.32 - 174.24 - 2.84 =$ **-174.76 Па**

Подсосы горизонтального участка

$\mathbf{G_{фВВ}} = \rho_{В} / 3600 \cdot S_{ВВ} \cdot 0.032 \cdot (P_{В} - P_{Ш})^{0.65} =$

$(1.20 / 3600) \cdot 8.4 \cdot 0.032 \cdot (0.67 - -174.76)^{0.65} =$ **0.002586 кг/с**

Подсосы вертикального участка

$\mathbf{G_{фШ}} = (\rho_{В} / 3600) \cdot S_{Ш} \cdot 0.032 \cdot (P_{В} - P_{Ш})^{0.65} =$

$(1.20 / 3600) \cdot 2.8 \cdot 0.032 \cdot (0.67 - -174.76)^{0.65} =$ **0.000862 кг/с**

Суммарные подсосы участка

$\mathbf{G_{ф}} = G_{фШ} + G_{фВВ} + G_{фКЛ} = 0.000862 + 0.002586 + 0 =$ **0.003448 кг/с**

Суммарные подсосы

$\mathbf{G_{а}} = \sum G_{фj} =$ **0.003448 кг/с**

Расход продуктов горения с учетом подсосов

$\mathbf{G_{Ш}} = G_{ПГ} + G_{а} = 4.2690 + 0.003448 =$ **4.2725 кг/с**

Температура продуктов горения на участке шахты

$\mathbf{T°K} = (T_{В} \cdot G_{а} + T_{sm} \cdot G_{ПГ}) / (G_{ПГ} + G_{а}) =$

$(293 \cdot 0.003448 + 366.44 \cdot 4.26) / (4.26 + 0.003448) =$ **366.38 K**

Плотность продуктов горения

$\mathbf{\rho_{ПГ}} = 353 / T°K = 353 / 366.38 =$ **0.96 кг/м^3**

Коэффициент кинематической вязкости продуктов горения

$\mathbf{\nu} = (\nu 2 \cdot ((T°K - 273) / 1000)^2 + \nu 1 \cdot (T°K - 273) / 1000 + \nu 0) / 10^6 =$

$(63.763736 \cdot ((366.38 - 273) / 1000)^2 + 99.05 \cdot (366.38 - 273) / 1000 + 11.106593) / 10^6 =$ **$20.91 \cdot 10^{-6}$ м^2/с**

Скорость продуктов горения в горизонтальном участке

$\mathbf{V_{ВВ}} = G_{Ш} / (\rho_{ПГ} \cdot F_{ВВ}) = 4.27 / (0.96 \cdot 0.48) =$ **9.23 м/с**

Абсолютная эквивалентная шероховатость материала горизонтального участка

$\mathbf{\varepsilon_{ВВ}} =$ **0.1 мм**

Коэффициент сопротивления трения горизонтального участка

$\mathbf{\lambda_{ВВ}} =$ **0.01**

Потери давления трения горизонтального участка

$\mathbf{\Delta P_{ВВ}} = 0{,}5 \cdot \rho_{ПГ} \cdot V_{ВВ}^2 \cdot (\lambda_{ВВ} \cdot L_{ВВ} / D_{эВВ} + Z_{ВВ}) =$

$0{,}5 \cdot 0.96 \cdot 9.23^2 \cdot (0.01 \cdot 3 / 0.68 + 0) =$ **2.84 Па**

Число Рейнольдса для горизонтального участка

$\mathbf{Re_{ВВ}} = V_{ВВ} \cdot D_{эВВ} / \nu = 9.23 \cdot 0.68 / (20.91 \cdot 10^{-6}) =$ **302929**

Скорость продуктов горения в вертикальном участке

$\mathbf{V_{Ш}} = G_{Ш} / (\rho_{ПГ} \cdot F_{Ш}) = 4.27 / (0.96 \cdot 0.48) =$ **9.23 м/с**

Абсолютная эквивалентная шероховатость материала вертикального участка

$\mathbf{\varepsilon_{Ш}} =$ **0.1 мм**

Коэффициент сопротивления трения вертикального участка

$\mathbf{\lambda_{Ш}} =$ **0.01**

Потери давления трения вертикального участка

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

$0{,}5 \cdot 0.96 \cdot 9.23^2 \cdot (0.01 \cdot 1 / 0.68 + 0) =$ **0.94 Па**

Число Рейнольдса для вертикального участка

$Re_Ш$ = $V_Ш \cdot D_{ЭШ} / \nu = 9.23 \cdot 0.68 / (20.91 \cdot 10^{-6})$ = **302929**

Участок 2:

Давление снаружи здания с наветренной стороны

$P_{НН}$ = $0,4 \cdot \rho_Н \cdot V_В^2 - 9,81 \cdot h_2 \cdot (\rho_Н - \rho_П)$ =

$0,4 \cdot 1.18 \cdot 2^2 - 9,81 \cdot 4.7 \cdot (1.18 - 1.19)$ = **2.44 Па**

Давление снаружи здания с заветренной стороны

$P_{НЗ}$ = $-0,3 \cdot \rho_Н \cdot V_В^2 - 9,81 \cdot h_2 \cdot (\rho_Н - \rho_П)$ =

$-0,3 \cdot 1.18 \cdot 2^2 - 9,81 \cdot 4.7 \cdot (1.18 - 1.19)$ = **-0.86 Па**

Давление внутри здания

$P_В$ = $(P_{НН} + P_{НЗ}) / 2 = (2.44 + -0.86) / 2$ = **0.78 Па**

Давление в шахте

$P_Ш$ = $P_{Ш(i-1)} - \Delta P_{Ш(i-1)} = -174.76 - 0.94$ = **-175.71 Па**

Подсосы закрытого клапана

$G_{фКЛ}$ = $F_{КЛ} \cdot \sqrt{((P_В - P_Ш) / S_{КЛ})} = 0.45 \cdot \sqrt{((0.78 - -175.71) / 11000)}$ = **0.057382 кг/с**

Подсосы горизонтального участка

$G_{фВВ}$ = $\rho_В / 3600 \cdot S_{ВВ} \cdot 0.032 \cdot (P_В - P_Ш)^{0.65}$ =

$(1.20 / 3600) \cdot 8.4 \cdot 0.032 \cdot (0.78 - -175.71)^{0.65}$ = **0.002596 кг/с**

Подсосы вертикального участка

$G_{фШ}$ = $(\rho_В / 3600) \cdot S_Ш \cdot 0.032 \cdot (P_В - P_Ш)^{0.65}$ =

$(1.20 / 3600) \cdot 12.32 \cdot 0.032 \cdot (0.78 - -175.71)^{0.65}$ = **0.003808 кг/с**

Суммарные подсосы участка

$G_Ф$ = $G_{фШ} + G_{фВВ} + G_{фКЛ} = 0.003808 + 0.002596 + 0.057382$ = **0.063787 кг/с**

Суммарные подсосы

$G_а$ = $\sum G_{фj}$ = **0.067236 кг/с**

Расход продуктов горения с учетом подсосов

$G_Ш$ = $G_{ПГ} + G_а = 4.2690 + 0.067236$ = **4.3363 кг/с**

Температура продуктов горения на участке шахты

T°K = $(T_В \cdot G_а + T_{sm} \cdot G_{ПГ}) / (G_{ПГ} + G_а)$ =

$(293 \cdot 0.067236 + 366.44 \cdot 4.26) / (4.26 + 0.067236)$ = **365.30 K**

Плотность продуктов горения

$\rho_{ПГ}$ = $353 / T°K = 353 / 365.30$ = **0.96 кг/м^3**

Коэффициент кинематической вязкости продуктов горения

ν = $(\nu 2 \cdot ((T°K - 273) / 1000)^2 + \nu 1 \cdot (T°K - 273) / 1000 + \nu 0) / 10^6$ =

$(63.763736 \cdot ((365.30 - 273) / 1000)^2 + 99.05 \cdot (365.30 - 273) / 1000 + 11.106593) / 10^6$ = **$20.79 \cdot 10^{-6}$ м^2/с**

Скорость продуктов горения в вертикальном участке

$V_Ш$ = $G_Ш / (\rho_{ПГ} \cdot F_Ш) = 4.33 / (0.96 \cdot 0.48)$ = **9.34 м/с**

Абсолютная эквивалентная шероховатость материала вертикального участка

$\varepsilon_Ш$ = **0.1 мм**

Коэффициент сопротивления трения вертикального участка

$\lambda_Ш$ = **0.01**

Потери давления трения вертикального участка

$\Delta P_Ш$ = $0,5 \cdot \rho_{ПГ} \cdot V_Ш^2 \cdot (\lambda_Ш \cdot L_Ш / D_{ЭШ} + Z_Ш)$ =

$0,5 \cdot 0.96 \cdot 9.34^2 \cdot (0.01 \cdot 4.4 / 0.68 + 0)$ = **4.27 Па**

Число Рейнольдса для вертикального участка

$Re_Ш$ = $V_Ш \cdot D_{ЭШ} / \nu = 9.34 \cdot 0.68 / (20.79 \cdot 10^{-6})$ = **308311**

Участок 3:

Давление снаружи здания с наветренной стороны

$P_{НН}$ = $0,4 \cdot \rho_Н \cdot V_В^2 - 9,81 \cdot h_3 \cdot (\rho_Н - \rho_П)$ =

$0,4 \cdot 1.18 \cdot 2^2 - 9,81 \cdot 9.1 \cdot (1.18 - 1.19)$ = **2.95 Па**

Давление снаружи здания с заветренной стороны

$P_{НЗ}$ = $-0,3 \cdot \rho_Н \cdot V_В^2 - 9,81 \cdot h_3 \cdot (\rho_Н - \rho_П)$ =

$-0,3 \cdot 1.18 \cdot 2^2 - 9,81 \cdot 9.1 \cdot (1.18 - 1.19)$ = **-0.34 Па**

Давление внутри здания

$P_В$ = $(P_{НН} + P_{НЗ}) / 2 = (2.95 + -0.34) / 2$ = **1.30 Па**

Давление в шахте

$P_Ш$ = $P_{Ш(i-1)} - \Delta P_{Ш(i-1)} = -175.71 - 4.27$ = **-179.98 Па**

Подсосы закрытого клапана

$G_{фкл}$ = $F_{кл} \cdot \sqrt{((P_в - P_ш) / S_{кл})}$ = 0.45 · √((1.30 - -179.98) / 11000) = **0.058155 кг/с**

Подсосы горизонтального участка

$G_{фвв}$ = $\rho_в / 3600 \cdot S_{вв} \cdot 0.032 \cdot (P_в - P_ш)^{0.65}$ =

(1.20 / 3600) · 8.4 · 0.032 · (1.30 - -179.98)$^{0.65}$ = **0.002642 кг/с**

Подсосы вертикального участка

$G_{фш}$ = $(\rho_в / 3600) \cdot S_ш \cdot 0.032 \cdot (P_в - P_ш)^{0.65}$ =

(1.20 / 3600) · 12.6 · 0.032 · (1.30 - -179.98)$^{0.65}$ = **0.003963 кг/с**

Суммарные подсосы участка

$G_ф$ = $G_{фш} + G_{фвв} + G_{фкл}$ = 0.003963 + 0.002642 + 0.058155 = **0.064761 кг/с**

Суммарные подсосы

G_a = $\sum G_{фj}$ = **0.131997 кг/с**

Расход продуктов горения с учетом подсосов

$G_ш$ = $G_{пг} + G_a$ = 4.2690 + 0.131997 = **4.4010 кг/с**

Температура продуктов горения на участке шахты

T°K = $(T_в \cdot G_a + T_{sm} \cdot G_{пг}) / (G_{пг} + G_a)$ =

(293 · 0.131997 + 366.44 · 4.26) / (4.26 + 0.131997) = **364.24 K**

Плотность продуктов горения

$\rho_{пг}$ = 353 / T°K = 353 / 364.24 = **0.96 кг/м^3**

Коэффициент кинематической вязкости продуктов горения

ν = $(\nu 2 \cdot ((T°K - 273) / 1000)^2 + \nu 1 \cdot (T°K - 273) / 1000 + \nu 0) / 10^6$ =

(63.763736 · ((364.24 - 273) / 1000)^2 + 99.05 · (364.24 - 273) / 1000 + 11.106593) / 10^6 = **20.67·10^{-6} м^2/с**

Скорость продуктов горения в вертикальном участке

$V_ш$ = $G_ш / (\rho_{пг} \cdot F_ш)$ = 4.40 / (0.96 · 0.48) = **9.46 м/с**

Абсолютная эквивалентная шероховатость материала вертикального участка

$\varepsilon_ш$ = **0.1 мм**

Коэффициент сопротивления трения вертикального участка

$\lambda_ш$ = **0.01**

Потери давления трения вертикального участка

$\Delta P_ш$ = $0,5 \cdot \rho_{пг} \cdot V_ш^2 \cdot (\lambda_ш \cdot L_ш / D_{эш} + Z_ш)$ =

0,5 · 0.96 · 9.46^2 · (0.01 · 4.5 / 0.68 + 0) = **4.47 Па**

Число Рейнольдса для вертикального участка

$Re_ш$ = $V_ш \cdot D_{эш} / \nu$ = 9.46 · 0.68 / (20.67·10^{-6}) = **313782**

Участок 4:

Наружное давление на наветренном фасаде на уровне выброса

$P_{нн.в}$ = $0,4 \cdot \rho_н \cdot V_в^2 - 9,81 \cdot h_{выброс} \cdot (\rho_н - \rho_п)$ =

0,4 · 1.18 · 2^2 - 9,81 · 18.7 · (1.18 - 1.19) = **4.08 Па**

Давление в шахте ДУ на уровне верхнего дымового клапана

$P_{шN}$ = $P_{ш(i-1)} - \Delta P_{ш(i-1)}$ = -179.98 - 4.47 = **-184.46 Па**

Подсосы вертикального участка

$G_{фш}$ = $(\rho_в / 3600) \cdot S_ш \cdot 0.032 \cdot (P_в - P_ш)^{0.65}$ =

(1.20 / 3600) · 14.28 · 0.032 · (2.43 - -184.46)$^{0.65}$ = **0.004581 кг/с**

Суммарные подсосы участка

$G_ф$ = $G_{фш} + G_{фвв} + G_{фкл}$ = 0.004581 + 0 + 0 = **0.004581 кг/с**

Суммарные подсосы

G_a = $\sum G_{фj}$ = **0.136579 кг/с**

Расход продуктов горения с учетом подсосов

$G_ш$ = $G_{пг} + G_a$ = 4.2690 + 0.136579 = **4.4056 кг/с**

Температура продуктов горения на участке шахты

T°K = $(T_в \cdot G_a + T_{sm} \cdot G_{пг}) / (G_{пг} + G_a)$ =

(293 · 0.136579 + 366.44 · 4.26) / (4.26 + 0.136579) = **364.17 K**

Плотность продуктов горения на уровне выброса

ρ_N = 353 / T°K = 353 / 364.17 = **0.96 кг/м^3**

Коэффициент кинематической вязкости продуктов горения

ν = $(\nu 2 \cdot ((T°K - 273) / 1000)^2 + \nu 1 \cdot (T°K - 273) / 1000 + \nu 0) / 10^6$ =

(63.763736 · ((364.17 - 273) / 1000)^2 + 99.05 · (364.17 - 273) / 1000 + 11.106593) / 10^6 = **20.66·10^{-6} м^2/с**

Скорость продуктов горения в вертикальном участке

$\mathbf{V_Ш}$ = $G_Ш$ / ($\rho_{ПГ}$ · $F_Ш$) = 4.40 / (0.96 · 0.48) = **9.46 м/с**
Абсолютная эквивалентная шероховатость материала вертикального участка
$\varepsilon_Ш$ = **0.1 мм**
Коэффициент сопротивления трения вертикального участка
$\lambda_Ш$ = **0.01**
Потери давления трения вертикального участка
$\Delta P_Ш$ = 0,5 · $\rho_{ПГ}$ · $V_Ш^2$ · ($\lambda_Ш$ · $L_Ш$ / $D_{ЭШ}$ + $Z_Ш$) =
0,5 · 0.96 · 9.46^2 · (0.01 · 5.1 / 0.68 + 0) = **5.08 Па**
Число Рейнольдса для вертикального участка
$Re_Ш$ = $V_Ш$ · $D_{ЭШ}$ / ν = 9.46 · 0.68 / ($20.66 \cdot 10^{-6}$) = **314169**

Массовый расход продуктов горения
$G_Ш$ = **4.4056 кг/с**

Объемный расход вентилятора
L_v = $G_Ш$ / ρ_N · 3600 = 4.4056 / 0.9693 · 3600 = **16362 м³/час**

Давление вентилятора, приведённое к нормальным условиям
P_v = 1,2 · ($P_{ШN}$ + P_d + 0,5 · ρ_N · v_f^2) / ρ_N = **598.45 Па**

Температура продуктов горения перед вентилятором
t°C = T°K - 273 = **92 °C**

Выбросное устройство
сечение **0.22 м²**, скорость **20 м/с**

Компенсирующая подача воздуха

Массовый расход воздуха
$G_{НВ}$ = $G_{ПГ}$ / (1,3 ÷ 1,0) = 4.2690 / (1,3 ÷ 1,0) = **(3.2839 ÷ 4.2690) кг/с**

Объемный расход воздуха при t = 26 °C
$L_{НВ}$ = $G_{НВ}$ / $\rho_Н$ · 3600 = (3.2839 ÷ 4.2690) / 1.18 · 3600 = **(10014 ÷ 13018) м³/час**

Программа "КВМ-Дым" разработана на основании
Методических рекомендаций к СП 7.13130.2013 (Расчётное определение
основных параметров противодымной вентиляции зданий, ВНИИПО, 2013).
Разработчик - ООО «Производственное объединение КВМ», 3/20.02.
Программа предназначена для расчёта основных параметров противодымной вентиляции
зданий различного назначения - жилых и общественных, производственных и складских, а также
многофункциональных зданий и комплексов, закрытых подземных и надземных автостоянок.

РАСЧЕТ СИСТЕМЫ ВЫТЯЖНОЙ ПРОТИВОДЫМНОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Наименование проекта: ДУ8

Вариант: Удаление дыма из зальных помещений различного назначения и атриумов

Местонахождение: в городе

Размеры помещения, a x b x h: 65,94 x 36,72 x 13,8 м

Высота незадымляемой зоны, $H_{НЗ}$: 7,3 м

Предельная толщина дымового слоя, $H_{sm} = (h - H_{НЗ})$: 6,5 м

Горючие вещества:

Стадионы

m_i = 500 кг $Q_{нi}$ = 26,4 МДж/кг Ψ_i = 0,014 кг/м^2/с

Температура воздуха в помещении, t_r: 20 °C

Полнота сгорания, η: 0,85

Коэффициент теплопотерь на излучение, r: 0,75

Температура наружного воздуха, $t_Н$: 26 °C

Скорость ветра, $V_В$: 2 м/с

Участки сети вытяжной противодымной вентиляции (всего 2)

Участок 1:

Клапан 1500 x 1500 мм, Сечение 1,959 м^2

Вертикальный участок

$F_Ш$ = 2,25 м^2, $L_Ш$ = 3 м, $Z_Ш$ = 0, Металл

Участок 2:

Вертикальный участок

$F_Ш$ = 2,25 м^2, $L_Ш$ = 3 м, $Z_Ш$ = 0, Металл

Суммарное сопротивление присоединительных воздуховодов, P_d: 100 Па

Скорость истечения продуктов горения из выбросного устройства, v_f: 20 м/с

РАСЧЕТНЫЕ ВЕЛИЧИНЫ

Площадь пола

$F_f = a \cdot b = 65,94 \cdot 36,72 =$ **2421,32 м^2**

Объем помещения
$\mathbf{V} = a \cdot b \cdot h = 65{,}94 \cdot 36{,}72 \cdot 13{,}8 =$ **33414,2 м³**

Суммарная масса горючих веществ
$\mathbf{m_0} = \sum m_i =$ **500 кг**

Суммарная низшая теплота сгорания
$\mathbf{Q_н} = \sum(m_i \cdot Q_{нi}) =$ **13200 МДж**

Средняя низшая теплота сгорания
$\mathbf{Q_{нср}} = Q_н / \sum m_i =$ **26,4 МДж/кг**

Средняя удельная скорость выгорания
$\mathbf{\Psi_{ср}} = \sum(m_i \cdot \Psi_i) / \sum m_i =$ **0,014 кг/м²/с**

Макс. периметр горизонтального сечения дымового слоя
$\mathbf{l_{sm}} = 2 \cdot (a + b) =$ **205,32 м**

Эквивалентная площадь горизонтального сечения дымового слоя
$\mathbf{A_{sm}} = F_f =$ **2421,32 м²**

Макс. скорость распространения пламени
$\mathbf{U_{лmax}} =$ **0,004 м/с**

Время развития очага пожара
$\mathbf{\tau_o} =$ **600 с**

Диаметр очага пожара
$\mathbf{d_o} = U_{лmax} \cdot \tau_o \cdot 2 =$ **4,8 м**

Очаг пожара не достигнет стен помещения,
площадь очага принята равной площади круга диаметром d_o
$\mathbf{F_o} = \pi \cdot d_o^2 / 4 =$ **18,09 м²**

Мощность тепловыделения очага пожара
$\mathbf{Q_f} = \eta \cdot Q_{нср} \cdot 1000 \cdot \Psi_{ср} \cdot F_o =$ **5685 кВт**

Высота пламени
$\mathbf{Z} = 0{,}166 \cdot (r \cdot Q_f)^{2/5} =$ **4,69 м**

Конвективный массовый расход дыма
$\mathbf{G_k} = 0.071 \cdot (r \cdot Q_f)^{1/3} \cdot (h - H_{sm})^{5/3} + 0.0018 \cdot r \cdot Q_f =$ **39,30 кг/с**

Температура воздуха в помещении
$\mathbf{T_r} = t_r + 273 =$ **293 K**

Удельная теплоемкость конвективной колонки
$\mathbf{C_{pk}} = 1.3615803 / (1 + \exp(7.0065648 - 0.0053034712 \cdot T_k))^{1/20.761095} =$ **1,0740 кДж/(кг·K)**

Температура в конвективной колонке
$\mathbf{T_k} = T_r + r \cdot Q_f / (C_{pk} \cdot G_k) =$ **394 K**

Удельная теплоемкость дымового слоя
$\mathbf{C_{psm}} = 1.3615803 / (1 + \exp(7.0065648 - 0.0053034712 \cdot T_{sm}))^{1/20.761095} =$ **1,0623 кДж/(кг·K)**

Коэффициент теплоотдачи дымового слоя в ограждающие конструкции
$\alpha = 0.01163 \cdot \exp(0.0023 \cdot (T_{sm} - 273)) =$ **0,0139 кВт/(м²·K)**

Средняя температура дымового слоя в помещении
$\mathbf{T_{sm}} = T_r + C_{psm} \cdot r \cdot Q_f / (C_{pk} \cdot \alpha \cdot (H_{sm} \cdot l_{sm} + A_{sm})) \cdot (1 - \exp(-\alpha \cdot (H_{sm} \cdot l_{sm} + A_{sm}) / (C_{psm} \cdot G_k))) =$ **351 K**

Средняя плотность продуктов горения, удаляемых из помещения
$\mathbf{\rho_{ПГ}} = 353 / T_{sm} =$ **1,00 кг/м^3**

Объемный расход продуктов горения, удаляемых из помещения
$\mathbf{L_{ПГ}} = G_{ПГ} / \rho_{ПГ} \cdot 3600 =$ **140557 м^3/час**

Температура наружного воздуха
$\mathbf{T_Н} = t_Н + 273 =$ **299 K**

Температура внутреннего воздуха до начала пожара
$\mathbf{T_В} = T_r =$ **293 K**

Плотность наружного воздуха
$\mathbf{\rho_Н} = 353 / T_Н =$ **1,18 кг/м^3**

Плотность внутреннего воздуха до начала пожара
$\mathbf{\rho_В} = 353 / T_В =$ **1,20 кг/м^3**

Температура приточного воздуха
$\mathbf{T_П} = (T_Н + T_В) / 2 =$ **296 K**

Плотность приточного воздуха
$\mathbf{\rho_П} = 353 / T_П =$ **1,19 кг/м^3**

Участки сети вытяжной противодымной вентиляции (всего 2)
Участок 1:
Потери давления трения вертикального участка
$\mathbf{\Delta P_Ш} = 0,5 \cdot \rho_{ПГ} \cdot V_Ш^2 \cdot (\lambda_Ш \cdot L_Ш / D_{ЭШ} + Z_Ш) =$
$0,5 \cdot 1,00 \cdot 17,35^2 \cdot (0,01 \cdot 3 / 1,5 + 0) =$ **3,80 Па**
Участок 2:
Потери давления трения вертикального участка
$\mathbf{\Delta P_Ш} = 0,5 \cdot \rho_{ПГ} \cdot V_Ш^2 \cdot (\lambda_Ш \cdot L_Ш / D_{ЭШ} + Z_Ш) =$
$0,5 \cdot 1,00 \cdot 17,35^2 \cdot (0,01 \cdot 3 / 1,5 + 0) =$ **3,80 Па**

Массовый расход продуктов горения
$\mathbf{G_Ш} =$ **39,3203 кг/с**

Объемный расход вентилятора
$\mathbf{L_v} = G_Ш / \rho_N \cdot 3600 = 39,3203 / 1,0066 \cdot 3600 =$ **140613 м^3/час**

Давление вентилятора, приведённое к нормальным условиям
$\mathbf{P_{sv}} = 1,2 \cdot (P_{ШN} + P_d + 0,5 \cdot \rho_N \cdot v_f^2) / \rho_N =$ **826,20 Па**

Температура продуктов горения перед вентилятором
t°C = T°K - 273 = **78 °C**

Выбросное устройство
сечение **1,95 м^2**, скорость **20 м/с**

Компенсирующая подача воздуха
$\mathbf{G_a} = G_Ш / (1 - n) = 39,3203 / (1 + 0,3) =$ **30,2464 кг/с**

Объемный расход воздуха при t = 26 °C
$\mathbf{L_a} = G_a / \rho_Н \cdot 3600 = 30,2464 / 77,6562 \cdot 3600 =$ **92230 м^3/час**

Программа "КВМ-Дым" разработана на основании
Методических рекомендаций к СП 7.13130.2013 (Расчётное определение
основных параметров противодымной вентиляции зданий, ВНИИПО, 2013).
Разработчик - ООО «Производственное объединение КВМ», 3/20.02.
Программа предназначена для расчёта основных параметров противодымной вентиляции
зданий различного назначения - жилых и общественных, производственных и складских, а также
многофункциональных зданий и комплексов, закрытых подземных и надземных автостоянок.

РАСЧЕТ СИСТЕМЫ ВЫТЯЖНОЙ ПРОТИВОДЫМНОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Наименование проекта: ДУ9

Вариант: Удаление дыма из зальных помещений различного назначения и атриумов

Местонахождение: в городе

Размеры помещения, a x b x h: 65,4 x 55,69 x 21,3 м

Высота незадымляемой зоны, $H_{НЗ}$: 5,1 м

Предельная толщина дымового слоя, $H_{sm} = (h - H_{НЗ})$: 16,2 м

Горючие вещества:

Спортзалы

m_i = 500 кг $Q_{нi}$ = 16,7 МДж/кг Ψ_i = 0,014 кг/м^2/с

Температура воздуха в помещении, t_r: 20 °C

Полнота сгорания, η: 0,85

Коэффициент теплопотерь на излучение, r: 0,75

Температура наружного воздуха, t_H: 26 °C

Скорость ветра, V_B: 2 м/с

Участки сети вытяжной противодымной вентиляции (всего 2)

Участок 1:

Клапан 1500 x 1500 мм, Сечение 1,959 м^2

Вертикальный участок

$F_Ш$ = 2,25 м^2, $L_Ш$ = 3 м, $Z_Ш$ = 0, Металл

Участок 2:

Вертикальный участок

$F_Ш$ = 2,25 м^2, $L_Ш$ = 3 м, $Z_Ш$ = 0, Металл

Суммарное сопротивление присоединительных воздуховодов, P_d: 100 Па

Скорость истечения продуктов горения из выбросного устройства, v_f: 20 м/с

РАСЧЕТНЫЕ ВЕЛИЧИНЫ

Площадь пола

$F_f = a \cdot b = 65,4 \cdot 55,69 =$ **3642,13 м^2**

Объем помещения
$\mathbf{V} = a \cdot b \cdot h = 65{,}4 \cdot 55{,}69 \cdot 21{,}3 =$ **77577,3 м³**

Суммарная масса горючих веществ
$\mathbf{m_0} = \sum m_i =$ **500 кг**

Суммарная низшая теплота сгорания
$\mathbf{Q_н} = \sum(m_i \cdot Q_{нi}) =$ **8350 МДж**

Средняя низшая теплота сгорания
$\mathbf{Q_{нср}} = Q_н / \sum m_i =$ **16,7 МДж/кг**

Средняя удельная скорость выгорания
$\mathbf{\Psi_{ср}} = \sum(m_i \cdot \Psi_i) / \sum m_i =$ **0,014 кг/м²/с**

Макс. периметр горизонтального сечения дымового слоя
$\mathbf{l_{sm}} = 2 \cdot (a + b) =$ **242,18 м**

Эквивалентная площадь горизонтального сечения дымового слоя
$\mathbf{A_{sm}} = F_f =$ **3642,13 м²**

Макс. скорость распространения пламени
$\mathbf{U_{лmax}} =$ **0,0045 м/с**

Время развития очага пожара
$\mathbf{\tau_o} =$ **600 с**

Диаметр очага пожара
$\mathbf{d_o} = U_{лmax} \cdot \tau_o \cdot 2 =$ **5,4 м**

Очаг пожара не достигнет стен помещения,
площадь очага принята равной площади круга диаметром d_o
$\mathbf{F_o} = \pi \cdot d_o^2 / 4 =$ **22,90 м²**

Мощность тепловыделения очага пожара
$\mathbf{Q_f} = \eta \cdot Q_{нср} \cdot 1000 \cdot \Psi_{ср} \cdot F_o =$ **4551 кВт**

Высота пламени
$\mathbf{Z} = 0{,}166 \cdot (r \cdot Q_f)^{2/5} =$ **4,29 м**

Конвективный массовый расход дыма
$\mathbf{G_k} = 0.071 \cdot (r \cdot Q_f)^{1/3} \cdot (h - H_{sm})^{5/3} + 0.0018 \cdot r \cdot Q_f =$ **22,29 кг/с**

Температура воздуха в помещении
$\mathbf{T_r} = t_r + 273 =$ **293 K**

Удельная теплоемкость конвективной колонки
$\mathbf{C_{pk}} = 1.3615803 / (1 + \exp(7.0065648 - 0.0053034712 \cdot T_k))^{1/20.761095} =$ **1,0850 кДж/(кг·K)**

Температура в конвективной колонке
$\mathbf{T_k} = T_r + r \cdot Q_f / (C_{pk} \cdot G_k) =$ **434 K**

Удельная теплоемкость дымового слоя
$\mathbf{C_{psm}} = 1.3615803 / (1 + \exp(7.0065648 - 0.0053034712 \cdot T_{sm}))^{1/20.761095} =$ **1,0556 кДж/(кг·K)**

Коэффициент теплоотдачи дымового слоя в ограждающие конструкции
$\alpha = 0.01163 \cdot \exp(0.0023 \cdot (T_{sm} - 273)) =$ **0,0131 кВт/(м²·K)**

Средняя температура дымового слоя в помещении
$\mathbf{T_{sm}} = T_r + C_{psm} \cdot r \cdot Q_f / (C_{pk} \cdot \alpha \cdot (H_{sm} \cdot l_{sm} + A_{sm})) \cdot (1 - \exp(-\alpha \cdot (H_{sm} \cdot l_{sm} + A_{sm}) / (C_{psm} \cdot G_k))) =$ **326 K**

Средняя плотность продуктов горения, удаляемых из помещения
$\mathbf{\rho_{ПГ}} = 353 / T_{sm} =$ **1,08 кг/м^3**

Объемный расход продуктов горения, удаляемых из помещения
$\mathbf{L_{ПГ}} = G_{ПГ} / \rho_{ПГ} \cdot 3600 =$ **74106 м^3/час**

Температура наружного воздуха
$\mathbf{T_Н} = t_Н + 273 =$ **299 K**

Температура внутреннего воздуха до начала пожара
$\mathbf{T_В} = T_r =$ **293 K**

Плотность наружного воздуха
$\mathbf{\rho_Н} = 353 / T_Н =$ **1,18 кг/м^3**

Плотность внутреннего воздуха до начала пожара
$\mathbf{\rho_В} = 353 / T_В =$ **1,20 кг/м^3**

Температура приточного воздуха
$\mathbf{T_П} = (T_Н + T_В) / 2 =$ **296 K**

Плотность приточного воздуха
$\mathbf{\rho_П} = 353 / T_П =$ **1,19 кг/м^3**

Участки сети вытяжной противодымной вентиляции (всего 2)
Участок 1:
Потери давления трения вертикального участка
$\mathbf{\Delta P_Ш} = 0,5 \cdot \rho_{ПГ} \cdot V_Ш^2 \cdot (\lambda_Ш \cdot L_Ш / D_{ЭШ} + Z_Ш) =$
$0,5 \cdot 1,08 \cdot 9,15^2 \cdot (0,01 \cdot 3 / 1,5 + 0) =$ **1,19 Па**
Участок 2:
Потери давления трения вертикального участка
$\mathbf{\Delta P_Ш} = 0,5 \cdot \rho_{ПГ} \cdot V_Ш^2 \cdot (\lambda_Ш \cdot L_Ш / D_{ЭШ} + Z_Ш) =$
$0,5 \cdot 1,08 \cdot 9,15^2 \cdot (0,01 \cdot 3 / 1,5 + 0) =$ **1,19 Па**

Массовый расход продуктов горения
$\mathbf{G_Ш} =$ **22,3066 кг/с**

Объемный расход вентилятора
$\mathbf{L_v} = G_Ш / \rho_N \cdot 3600 = 22,3066 / 1,0832 \cdot 3600 =$ **74131 м^3/час**

Давление вентилятора, приведённое к нормальным условиям
$\mathbf{P_{sv}} = 1,2 \cdot (P_{ШN} + P_d + 0,5 \cdot \rho_N \cdot v_f^2) / \rho_N =$ **479,19 Па**

Температура продуктов горения перед вентилятором
t°C = T°K - 273 = **53 °C**

Выбросное устройство
сечение **1,02 м^2**, скорость **20 м/с**

Компенсирующая подача воздуха
$\mathbf{G_a} = G_Ш / (1 - n) = 22,3066 / (1 + 0,3) =$ **17,159 кг/с**

Объемный расход воздуха при t = 26 °C
$\mathbf{L_a} = G_a / \rho_Н \cdot 3600 = 17,159 / 52,8664 \cdot 3600 =$ **52323 м^3/час**

Программа "КВМ-Дым" разработана на основании
Методических рекомендаций к СП 7.13130.2013 (Расчётное определение
основных параметров противодымной вентиляции зданий, ВНИИПО, 2013).
Разработчик - ООО «Производственное объединение КВМ», 3/20.02.
Программа предназначена для расчёта основных параметров противодымной вентиляции
зданий различного назначения - жилых и общественных, производственных и складских, а также
многофункциональных зданий и комплексов, закрытых подземных и надземных автостоянок.

РАСЧЕТ СИСТЕМЫ ВЫТЯЖНОЙ ПРОТИВОДЫМНОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Наименование проекта: ДУ10

Вариант: Удаление дыма из зальных помещений различного назначения и атриумов

Местонахождение: в городе

Размеры помещения, a x b x h: 30 x 29,91 x 8,95 м

Высота незадымляемой зоны, $H_{НЗ}$: 5,3 м

Предельная толщина дымового слоя, $H_{sm} = (h - H_{НЗ})$: 3,65 м

Горючие вещества:

Спортзалы

m_i = 500 кг $Q_{нi}$ = 16,7 МДж/кг Ψ_i = 0,014 кг/м^2/с

Температура воздуха в помещении, t_r: 20 °C

Полнота сгорания, η: 0,85

Коэффициент теплопотерь на излучение, r: 0,75

Температура наружного воздуха, t_H: 26 °C

Скорость ветра, V_B: 2 м/с

Участки сети вытяжной противодымной вентиляции (всего 2)

Участок 1:

Клапан 1500 x 1500 мм, Сечение 1,959 м^2

Вертикальный участок

$F_Ш$ = 2,25 м^2, $L_Ш$ = 1 м, $Z_Ш$ = 0, Металл

Участок 2:

Вертикальный участок

$F_Ш$ = 2,25 м^2, $L_Ш$ = 1 м, $Z_Ш$ = 0, Металл

Суммарное сопротивление присоединительных воздуховодов, P_d: 100 Па

Скорость истечения продуктов горения из выбросного устройства, v_f: 20 м/с

РАСЧЕТНЫЕ ВЕЛИЧИНЫ

Площадь пола

$F_f = a \cdot b = 30 \cdot 29{,}91 =$ **897,3 м^2**

Объем помещения
$\mathbf{V} = a \cdot b \cdot h = 30 \cdot 29{,}91 \cdot 8{,}95 =$ **8030,83 м³**

Суммарная масса горючих веществ
$\mathbf{m_0} = \sum m_i =$ **500 кг**

Суммарная низшая теплота сгорания
$\mathbf{Q_н} = \sum(m_i \cdot Q_{нi}) =$ **8350 МДж**

Средняя низшая теплота сгорания
$\mathbf{Q_{нср}} = Q_н / \sum m_i =$ **16,7 МДж/кг**

Средняя удельная скорость выгорания
$\mathbf{\Psi_{ср}} = \sum(m_i \cdot \Psi_i) / \sum m_i =$ **0,014 кг/м²/с**

Макс. периметр горизонтального сечения дымового слоя
$\mathbf{l_{sm}} = 2 \cdot (a + b) =$ **119,82 м**

Эквивалентная площадь горизонтального сечения дымового слоя
$\mathbf{A_{sm}} = F_f =$ **897,3 м²**

Макс. скорость распространения пламени
$\mathbf{U_{лmax}} =$ **0,0045 м/с**

Время развития очага пожара
$\mathbf{\tau_o} =$ **600 с**

Диаметр очага пожара
$\mathbf{d_o} = U_{лmax} \cdot \tau_o \cdot 2 =$ **5,4 м**

Очаг пожара не достигнет стен помещения,
площадь очага принята равной площади круга диаметром d_o
$\mathbf{F_o} = \pi \cdot d_o^2 / 4 =$ **22,90 м²**

Мощность тепловыделения очага пожара
$\mathbf{Q_f} = \eta \cdot Q_{нср} \cdot 1000 \cdot \Psi_{ср} \cdot F_o =$ **4551 кВт**

Высота пламени
$\mathbf{Z} = 0{,}166 \cdot (r \cdot Q_f)^{2/5} =$ **4,29 м**

Конвективный массовый расход дыма
$\mathbf{G_k} = 0.071 \cdot (r \cdot Q_f)^{1/3} \cdot (h - H_{sm})^{5/3} + 0.0018 \cdot r \cdot Q_f =$ **23,36 кг/с**

Температура воздуха в помещении
$\mathbf{T_r} = t_r + 273 =$ **293 K**

Удельная теплоемкость конвективной колонки
$\mathbf{C_{pk}} = 1.3615803 / (1 + \exp(7.0065648 - 0.0053034712 \cdot T_k))^{1/20.761095} =$ **1,0833 кДж/(кг·K)**

Температура в конвективной колонке
$\mathbf{T_k} = T_r + r \cdot Q_f / (C_{pk} \cdot G_k) =$ **428 K**

Удельная теплоемкость дымового слоя
$\mathbf{C_{psm}} = 1.3615803 / (1 + \exp(7.0065648 - 0.0053034712 \cdot T_{sm}))^{1/20.761095} =$ **1,0718 кДж/(кг·K)**

Коэффициент теплоотдачи дымового слоя в ограждающие конструкции
$\alpha = 0.01163 \cdot \exp(0.0023 \cdot (T_{sm} - 273)) =$ **0,0150 кВт/(м²·K)**

Средняя температура дымового слоя в помещении
$\mathbf{T_{sm}} = T_r + C_{psm} \cdot r \cdot Q_f / (C_{pk} \cdot \alpha \cdot (H_{sm} \cdot l_{sm} + A_{sm})) \cdot (1 - \exp(-\alpha \cdot (H_{sm} \cdot l_{sm} + A_{sm}) / (C_{psm} \cdot G_k))) =$ **386 K**

Средняя плотность продуктов горения, удаляемых из помещения
$\mathbf{\rho_{ПГ}} = 353 / T_{sm} =$ **0,91 кг/м³**

Объемный расход продуктов горения, удаляемых из помещения
$\mathbf{L_{ПГ}} = G_{ПГ} / \rho_{ПГ} \cdot 3600 =$ **91903 м³/час**

Температура наружного воздуха
$\mathbf{T_Н} = t_Н + 273 =$ **299 K**

Температура внутреннего воздуха до начала пожара
$\mathbf{T_В} = T_r =$ **293 K**

Плотность наружного воздуха
$\mathbf{\rho_Н} = 353 / T_Н =$ **1,18 кг/м³**

Плотность внутреннего воздуха до начала пожара
$\mathbf{\rho_В} = 353 / T_В =$ **1,20 кг/м³**

Температура приточного воздуха
$\mathbf{T_П} = (T_Н + T_В) / 2 =$ **296 K**

Плотность приточного воздуха
$\mathbf{\rho_П} = 353 / T_П =$ **1,19 кг/м³**

Участки сети вытяжной противодымной вентиляции (всего 2)
Участок 1:
Потери давления трения вертикального участка
$\mathbf{\Delta P_Ш} = 0,5 \cdot \rho_{ПГ} \cdot V_Ш^2 \cdot (\lambda_Ш \cdot L_Ш / D_{ЭШ} + Z_Ш) =$
$0,5 \cdot 0,91 \cdot 11,34^2 \cdot (0,01 \cdot 1 / 1,5 + 0) =$ **0,52 Па**
Участок 2:
Потери давления трения вертикального участка
$\mathbf{\Delta P_Ш} = 0,5 \cdot \rho_{ПГ} \cdot V_Ш^2 \cdot (\lambda_Ш \cdot L_Ш / D_{ЭШ} + Z_Ш) =$
$0,5 \cdot 0,91 \cdot 11,34^2 \cdot (0,01 \cdot 1 / 1,5 + 0) =$ **0,52 Па**

Массовый расход продуктов горения
$\mathbf{G_Ш} =$ **23,3711 кг/с**

Объемный расход вентилятора
$\mathbf{L_v} = G_Ш / \rho_N \cdot 3600 = 23,3711 / 0,9153 \cdot 3600 =$ **91913 м³/час**

Давление вентилятора, приведённое к нормальным условиям
$\mathbf{P_{sv}} = 1,2 \cdot (P_{ШN} + P_d + 0,5 \cdot \rho_N \cdot v_f^2) / \rho_N =$ **567,98 Па**

Температура продуктов горения перед вентилятором
$\mathbf{t°C} = T°K - 273 =$ **113 °C**

Выбросное устройство
сечение **1,27 м²**, скорость **20 м/с**

Компенсирующая подача воздуха
$\mathbf{G_a} = G_Ш / (1 - n) = 23,3711 / (1 + 0,3) =$ **17,9777 кг/с**

Объемный расход воздуха при t = 26 °C
$\mathbf{L_a} = G_a / \rho_Н \cdot 3600 = 17,9777 / 112,631 \cdot 3600 =$ **54819 м³/час**

Программа "КВМ-Дым" разработана на основании
Методических рекомендаций к СП 7.13130.2013 (Расчётное определение
основных параметров противодымной вентиляции зданий, ВНИИПО, 2013).
Разработчик - ООО «Производственное объединение КВМ», 3/20.02.
Программа предназначена для расчёта основных параметров противодымной вентиляции
зданий различного назначения - жилых и общественных, производственных и складских, а также
многофункциональных зданий и комплексов, закрытых подземных и надземных автостоянок.

РАСЧЕТ СИСТЕМЫ ПРИТОЧНОЙ ПРОТИВОДЫМНОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Наименование проекта: ПД11, ПД13

Вариант: Подача воздуха в лифтовую шахту

Условия:
Надземная лифтовая шахта.
Лифтовая шахта центрального ядра надземной части.
Выгороженный лифтовой холл на основном посадочном этаже.
Выгороженные лифтовые холлы на вышележащих надземных этажах.

Характеристики здания
Число надземных этажей: $N_{НЭ}$ **= 4**
Отметка уровня второго этажа (от пола 1-го до пола 2-го): $h_{(2)}$ **= 4,80 м**
Высота вышележащих этажей (от пола до пола): $\Delta h_{НЭ}$ **= 4,50 м**

Характеристики лифтовой шахты
Нижний обслуживаемый этаж: $НЭ_н$ **= 1**
Верхний обслуживаемый этаж: $НЭ_в$ **= 4**
Площадь дверей лифтовой шахты: F_{dl} **= 2,60 м^2**
Площадь дверей лифтовых холлов: F_{dr} **= 3,10 м^2**
Высота дверей лифтовой шахты: h_{dl} **= 2,00 м**
Количество кабин лифтов в шахте: **n = 1**
Количество дверей каждого лифтового холла: **m = 1**
Площадь поперечного сечения кабины лифта по внешнему контуру ограждений: F_{lc} **= 2,79 м^2**
Площадь поперечного сечения шахты лифта по внутреннему контуру ограждений: F_{ls} **= 5,95 м^2**
КМС проема дверей выгороженного лифтового холла на основном посадочном этаже: ξ_d **= 2,44**
КМС узла "кабина-шахта" при открытых дверях: ξ_l **= 5,16**

Параметры воздуха
Температура наружного воздуха: t_a **= -25,00 °C**
Температура воздуха в лифтовой шахте: t_l **= 14,00 °C**
Температура воздуха во внутренних помещениях: t_r **= 20,00 °C**

Система приточной противодымной вентиляции
Разность уровней воздухоприёмного устройства и верхнего оголовка ЛШ: h_{0s} **= 3,00 м**
Потери давления в сети до верхнего оголовка ЛШ: P_{dl} **= 100,00 Па**
Избыточное давление в надземной части ЛШ: P_{20H} **= 20,00 Па**

РАСЧЕТ

$T_a = t_a + 273{,}15 =$ **248,15 K**
$T_l = t_l + 273{,}15 =$ **287,15 K**
$T_r = t_r + 273{,}15 =$ **293,15 K**

Плотность наружного воздуха

ρ_a = 353 / T_a = **1,42 кг/м^3**

Плотность воздуха в лифтовой шахте
ρ_l = 353 / T_l = **1,23 кг/м^3**

Плотность воздуха во внутренних помещениях
ρ_r = 353 / T_r = **1,20 кг/м^3**

Сопротивление воздухопроницанию дверей лифтовой шахты
S_{dl} = 2600 / ρ_l = **2114,99 м^3/кг**

Сопротивление воздухопроницанию дверей лифтового холла
S_{dr} = 5300 / ρ_l = **4311,32 м^3/кг**

Характеристика сопротивления дверей надземной части ЛШ
$S_{dlr} = S_{dl} / (n \cdot F_{dl})^2 + S_{dr} / (m \cdot F_{dr})^2$ = **761,50 ^{1}/(кг·м)**

Характеристика сопротивления дверей подземной части ЛШ
$S_{dlr} = S_{dl} / (n \cdot F_{dl})^2 + S_{dr} / (m \cdot F_{dr})^2$ = **761,50 ^{1}/(кг·м)**

Давление в надземной части лифтовой шахты
$P_{l(2)} = P_{20H} - g \cdot (h_{(2)} + 0,5 \cdot h_d) \cdot (\rho_l - \rho_r)$ = **18,57 Па**

Расход воздуха в открытых проёмах шахты на 1-м этаже, поступающего сверху
$G_{l(2)} = \{ 2 \cdot \rho_l \cdot [P_{20H} - g \cdot (h_{(2)} + 0,5 \cdot h_{dl}) \cdot (\rho_l - \rho_r) + 0,5 \cdot g \cdot h_{dl} \cdot (\rho_a - \rho_l)] /$
$[\xi_l / (n \cdot F_{dl})^2 + (\xi_d + 1) / (m \cdot F_{dr})^2] \}^{1/2}$ = **7,19 кг/с**

Расчётные зависимости давления и расхода воздуха на этажах

Давление, Па
$P_{l(i)} = P_{l(2)}$; $P_{l(-n)} = P_{l(-i)}$

Утечки через неплотности в верхней части ЛШ, кг/с
$\Delta G_{l(i)} = \{ [P_{l(i)} + g \cdot (h_{(i)} + 0,5 \cdot h_{dl}) \cdot (\rho_s - \rho_r)] / S_{lr(i)} \}^{1/2}$ = **0,50 кг/с**

Приток в верхнюю часть лифтовой шахты

Массовый расход воздуха
G_L = **8 кг/с**

Давление в оголовке ЛШ
P_L = **22 Па**

Объёмный расход вентилятора
$L_V = 3600 \cdot G_L / \rho_a$ = **19463 м^3/ч**

Давление вентилятора, приведённое к нормальным условиям
$P_{sv} = (1,2 / \rho_a) \cdot [P_L + g \cdot h_{lN} \cdot (\rho_a - \rho_l) + g \cdot h_{0s} \cdot (\rho_a - \rho_r) + P_{dl}]$ = **147 Па**

Расход и скорость воздуха в открытых проёмах на первом этаже

Расход в открытом проёме лифтового холла 1-го этажа
$L_{холл1э}$ = **18199 м^3/ч**

Скорость в открытом проёме лифтового холла 1-го этажа
$V_{холл1э}$ = **1,94 м/с**

Расход в открытом проёме ЛШ 1-го этажа

$L_{лифт1э}$ = 18199 м^3/ч

Скорость в открытом проёме ЛШ 1-го этажа
$V_{лифт1э}$ = 1,94 м/с

Таблица 1. Давление и расходы воздуха на этажах

Этаж	h, м	P_g, Па	P_L, Па	ΔG, кг/с	G, кг/с
4	13,80	3,65	22,22	0,171	7,52
3	9,30	2,54	21,11	0,167	7,353
2	4,80	1,43	20,00	0,162	7,191
1	0,00	0,25			7,191

Программа "КВМ-Дым" разработана на основании
Методических рекомендаций к СП 7.13130.2013 (Расчётное определение
основных параметров противодымной вентиляции зданий, ВНИИПО, 2013).
Разработчик - ООО «Производственное объединение КВМ», 4/21.02.
Программа предназначена для расчёта основных параметров противодымной вентиляции
зданий различного назначения - жилых и общественных, производственных и складских, а также
многофункциональных зданий и комплексов, закрытых подземных и надземных автостоянок.

РАСЧЕТ СИСТЕМЫ ПРИТОЧНОЙ ПРОТИВОДЫМНОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Наименование проекта: ПД12, ПД14

Вариант: Подача воздуха в помещения зон безопасности

Характеристики здания

Число надземных этажей: $N_{НЭ}$ **= 4**
Число подземных этажей: $N_{ПЭ}$ **= 0**
Высота второго надземного этажа (от пола 1-го до пола 2-го): $h_{(2)}$ **= 4.80 м**
Высота вышележащих этажей (от пола до пола): $\Delta h_{НЭ}$ **= 4.50 м**
Высота подземных этажей (от пола до пола): $\Delta h_{ПЭ}$ **= 0.00 м**

Параметры воздуха

Температура наружного воздуха (без подогрева): t_a **= -25.00 °C**
Температура воздуха в прилегающих помещениях (ЛШ, ЛК): t_{sl} **= 16.00 °C**
Температура воздуха в защищаемых помещениях (с подогревом): t_r **= 20.00 °C**

Параметры защищаемого помещения
на время эвакуации (одна открытая дверь, без подогрева)

Скорость воздуха через одну открытую дверь: v_r **= 1.50 м/с**
Площадь двери: F_d **= 2.00 м^2**
Высота двери: h_d **= 2.00 м**

Система приточной противодымной вентиляции
на время эвакуации (одна открытая дверь, без подогрева)

Уровень воздухоприёмного устройства отн. перекрытия верхнего этажа: h_0 **= 2.00 м**
Потери давления в сети воздуховодов (для верхнего этажа): P_d **= 80.00 Па**
Удельные потери давления воздуховодов вертикального участка: P_h **= 2.00 Па/м**

Параметры защищаемого помещения
на время пребывания в помещении (закрытые двери, с подогревом)

Количество дверей Д1: n_d **= 1**
Площадь каждой двери Д1: F_d **= 2.10 м^2**
Высота каждой двери Д1: h_d **= 2.10 м**

Система приточной противодымной вентиляции
на время пребывания в помещении (закрытые двери, с подогревом)

Уровень воздухоприёмного устройства отн. перекрытия верхнего этажа: h_0 **= 2.00 м**
Потери давления в сети воздуховодов (для верхнего этажа): P_d **= 10.00 Па**
Удельные потери давления воздуховодов вертикального участка: P_h **= 2.00 Па/м**

РАСЧЕТ

$T_a = t_a + 273{,}15 =$ **248.15 K**
$T_{sl} = t_{sl} + 273{,}15 =$ **289.15 K**
$T_r = t_r + 273{,}15 =$ **293.15 K**

Плотность наружного воздуха (без подогрева)
$\rho_a = 353 / T_a =$ **1.42 кг/м³**

Плотность воздуха в прилегающих помещениях (ЛШ, ЛК)
$\rho_{sl} = 353 / T_{sl} =$ **1.22 кг/м³**

Плотность воздуха в защищаемых помещениях (с подогревом)
$\rho_r = 353 / T_r =$ **1.20 кг/м³**

Характеристика удельного сопротивления воздухопроницанию каждой двери Д1
$S_d = 5300 / \rho_a =$ **3725.76 м³/кг**

Расход воздуха, подаваемого во время эвакуации
$G_{sf\,Э} = v_r \cdot \rho_a \cdot F_d =$ **4.27 кг/с**

Расход воздуха, подаваемого во время пребывания в помещении
$G_{sf\,П} = n_d \cdot F_d \cdot (20 / S_d)^{1/2} =$ **0.15 кг/с**

Расчётные зависимости давления воздуха на этажах

Давление в защищаемых помещениях надземной части, Па
$P_{sf(i)} = 20 - g \cdot (h_{(i)} + 0{,}5 \cdot h_d) \cdot (\rho_{sl} - \rho_r)$

Система приточной противодымной вентиляции
на время эвакуации (открытые двери, без подогрева)

Объёмный расход воздуха
$L_v = v_r \cdot F_d \cdot 3600 =$ **10800 м³/ч**

Давление вентилятора, приведённое к нормальным условиям
$P_{sv} = 1{,}2 \cdot [P_r + g \cdot h_0 \cdot (\rho_a - \rho_r) + P_d + h_{нэ} \cdot P_h] / \rho_a =$ **106 Па**

Давление, создаваемое вентилятором в помещении верхнего этажа
$P_{max} =$ **20 Па**

Система приточной противодымной вентиляции
на время пребывания в помещении (закрытые двери, с подогревом)

Объёмный расход воздуха
$L_v = 3600 \cdot G_{sf\,П} / \rho_r =$ **460 м³/ч**

Давление вентилятора, приведённое к нормальным условиям
$P_{sv} = 1{,}2 \cdot [P_r + g \cdot h_0 \cdot (\rho_a - \rho_r) + P_d + h_{нэ} \cdot P_h] / \rho_r =$ **58 Па**

Давление, создаваемое вентилятором в помещении верхнего этажа
$P_{max} =$ **50 Па**

Таблица 1. Давление в защищаемых помещениях на время эвакуации ($t_{sf} = t_a$)

Этаж	P_{sf}, Па	ΔP, Па	P_v, Па	P_r, Па
4	49.29	80.00	105.72	20.29
3	40.38	89.00	105.80	20.20
2	31.48	98.00	105.88	20.10
1	21.98	107.60	105.97	20.00

Таблица 2. Давление в защищаемых помещениях на время пребывания ($t_{sf} = t_r$)

Этаж	**P_{sf}, Па**	**ΔP, Па**	**P_v, Па**	**P_r, Па**
4	17.57	10.00	27.80	49.86
3	18.31	19.00	37.51	40.12
2	19.04	28.00	47.21	30.38
1	19.83	37.60	57.56	20.00

Программа "КВМ-Дым" разработана на основании
Методических рекомендаций к СП 7.13130.2013 (Расчётное определение
основных параметров противодымной вентиляции зданий, ВНИИПО, 2013).
Разработчик - ООО «Производственное объединение КВМ», 3/20.02.
Программа предназначена для расчёта основных параметров противодымной вентиляции
зданий различного назначения - жилых и общественных, производственных и складских, а также
многофункциональных зданий и комплексов, закрытых подземных и надземных автостоянок.

РАСЧЕТ СИСТЕМЫ ПРИТОЧНОЙ ПРОТИВОДЫМНОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Наименование проекта: ПД15, ПД17

Вариант: Подача воздуха в лифтовую шахту

Условия:
Надземная лифтовая шахта.
Надземная часть лифтовой шахты примыкает к наружной стене.
Выгороженный лифтовой холл на основном посадочном этаже.
Выгороженные лифтовые холлы на вышележащих надземных этажах.

Характеристики здания
Число надземных этажей: **$N_{НЭ}$ = 3**
Отметка уровня второго этажа (от пола 1-го до пола 2-го): **$h_{(2)}$ = 4,80 м**
Высота вышележащих этажей (от пола до пола): **$\Delta h_{НЭ}$ = 8,70 м**

Характеристики лифтовой шахты
Нижний обслуживаемый этаж: **$НЭ_н$ = 1**
Верхний обслуживаемый этаж: **$НЭ_в$ = 3**
Площадь дверей лифтовой шахты: **F_{dl} = 2,40 м^2**
Площадь дверей лифтовых холлов: **F_{dr} = 3,10 м^2**
Высота дверей лифтовой шахты: **h_{dl} = 2,00 м**
Количество кабин лифтов в шахте: **n = 1**
Количество дверей каждого лифтового холла: **m = 1**
Площадь поперечного сечения кабины лифта по внешнему контуру ограждений: **F_{lc} = 3,36 м^2**
Площадь поперечного сечения шахты лифта по внутреннему контуру ограждений: **F_{ls} = 6,50 м^2**
КМС проема дверей выгороженного лифтового холла на основном посадочном этаже: **ξ_d = 2,44**
КМС узла "кабина-шахта" при открытых дверях: **ξ_l = 5,16**

Параметры воздуха
Температура наружного воздуха: **t_a = -25,00 °C**
Температура воздуха в лифтовой шахте: **t_l = 14,00 °C**
Температура воздуха во внутренних помещениях: **t_r = 20,00 °C**
Скорость ветра: **v_a = 2,00 м/с**

Коэффициенты ветрового напора
Наветренная сторона: **K_{WW} = 0,80**
Заветренная сторона: **K_{W0} = -0,60**

Система приточной противодымной вентиляции
Разность уровней воздухоприёмного устройства и верхнего оголовка ЛШ: **h_{0s} = 10,00 м**
Потери давления в сети до верхнего оголовка ЛШ: **P_{dl} = 100,00 Па**
Избыточное давление в надземной части ЛШ: **P_{20H} = 20,00 Па**

РАСЧЕТ

$\mathbf{T_a}$ = t_a + 273,15 = **248,15 K**
$\mathbf{T_l}$ = t_l + 273,15 = **287,15 K**
$\mathbf{T_r}$ = t_r + 273,15 = **293,15 K**

Плотность наружного воздуха
$\mathbf{\rho_a}$ = 353 / T_a = **1,42 кг/м^3**

Плотность воздуха в лифтовой шахте
$\mathbf{\rho_l}$ = 353 / T_l = **1,23 кг/м^3**

Плотность воздуха во внутренних помещениях
$\mathbf{\rho_r}$ = 353 / T_r = **1,20 кг/м^3**

Ветровой напор
$\mathbf{P_{wind}}$ = 0,25 · (K_{WW} - K_{W0}) · ρ_a · v_a^2 = **1,99 Па**

Сопротивление воздухопроницанию дверей лифтовой шахты
$\mathbf{S_{dl}}$ = 2600 / ρ_l = **2114,99 м^3/кг**

Сопротивление воздухопроницанию дверей лифтового холла
$\mathbf{S_{dr}}$ = 5300 / ρ_l = **4311,32 м^3/кг**

Характеристика сопротивления дверей надземной части ЛШ
$\mathbf{S_{dlr}}$ = S_{dl} / (n · F_{dl})^2 + S_{dr} / (m · F_{dr})^2 = **815,81 ^{1}/(кг·м)**

Характеристика сопротивления дверей подземной части ЛШ
$\mathbf{S_{dlr}}$ = S_{dl} / (n · F_{dl})^2 + S_{dr} / (m · F_{dr})^2 = **815,81 ^{1}/(кг·м)**

Давление в надземной части лифтовой шахты
$\mathbf{P_{l(2)}}$ = P_{20H} - g · ($h_{(2)}$ + 0,5 · h_d) · (ρ_l - ρ_r) + P_{wind} = **20,56 Па**

Расход воздуха в открытых проёмах шахты на 1-м этаже, поступающего сверху
$\mathbf{G_{l(2)}}$ = { 2 · ρ_l · [P_{20H} - g · ($h_{(2)}$ + 0,5 · h_{dl}) · (ρ_l - ρ_r) + 0,5 · g · h_{dl} · (ρ_a - ρ_l) + P_{wind}] /
[ξ_l / (n · F_{dl})^2 + (ξ_d + 1) / (m · F_{dr})^2] }$^{1/2}$ = **7,15 кг/с**

Расчётные зависимости давления и расхода воздуха на этажах

Давление, Па
$\mathbf{P_{l(i)}}$ = $P_{l(2)}$; $\mathbf{P_{l(-n)}}$ = $P_{l(-i)}$

Утечки через неплотности в верхней части ЛШ, кг/с
$\mathbf{\Delta G_{l(i)}}$ = { [$P_{l(i)}$ + g · ($h_{(i)}$ + 0,5 · h_{dl}) · (ρ_l - ρ_r) - P_{wind}] / $S_{lr(-i)}$ }$^{1/2}$ = **0,34 кг/с**

Приток в верхнюю часть лифтовой шахты

Массовый расход воздуха
$\mathbf{G_L}$ = **7 кг/с**

Давление в оголовке ЛШ
$\mathbf{P_L}$ = **22 Па**

Объёмный расход вентилятора
$\mathbf{L_V}$ = 3600 · G_L / ρ_a = **18948 м^3/ч**

Давление вентилятора, приведённое к нормальным условиям
$\mathbf{P_{sv}}$ = (1,2 / ρ_a) · [P_L + g · h_{lN} · (ρ_a - ρ_l) + g · h_{0s} · (ρ_a - ρ_r) + P_{dl}] = **157 Па**

Расход и скорость воздуха в открытых проёмах на первом этаже

Расход в открытом проёме лифтового холла 1-го этажа
$L_{холл1э}$ = 18097 м^3/ч

Скорость в открытом проёме лифтового холла 1-го этажа
$V_{холл1э}$ = 2,09 м/с

Расход в открытом проёме ЛШ 1-го этажа
$L_{лифт1э}$ = 18097 м^3/ч

Скорость в открытом проёме ЛШ 1-го этажа
$V_{лифт1э}$ = 2,09 м/с

Таблица 1. Давление и расходы воздуха на этажах

Этаж	**h, м**	**P_g, Па**	**P_L, Па**	**ΔG, кг/с**	**G, кг/с**
3	13,50	3,58	22,15	0,172	7,315
2	4,80	1,43	20,00	0,164	7,151
1	0,00	0,25			7,151

Программа "КВМ-Дым" разработана на основании
Методических рекомендаций к СП 7.13130.2013 (Расчётное определение
основных параметров противодымной вентиляции зданий, ВНИИПО, 2013).
Разработчик - ООО «Производственное объединение КВМ», 4/21.02.
Программа предназначена для расчёта основных параметров противодымной вентиляции
зданий различного назначения - жилых и общественных, производственных и складских, а также
многофункциональных зданий и комплексов, закрытых подземных и надземных автостоянок.

РАСЧЕТ СИСТЕМЫ ПРИТОЧНОЙ ПРОТИВОДЫМНОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Наименование проекта: ПД16, ПД18

Вариант: Подача воздуха в помещения зон безопасности

Характеристики здания

Число надземных этажей: $N_{НЭ}$ **= 4**
Число подземных этажей: $N_{ПЭ}$ **= 0**
Высота второго надземного этажа (от пола 1-го до пола 2-го): $h_{(2)}$ **= 4.80 м**
Высота вышележащих этажей (от пола до пола): $\Delta h_{НЭ}$ **= 4.50 м**
Высота подземных этажей (от пола до пола): $\Delta h_{ПЭ}$ **= 0.00 м**

Параметры воздуха

Температура наружного воздуха (без подогрева): t_a **= -25.00 °C**
Температура воздуха в прилегающих помещениях (ЛШ, ЛК): t_{sl} **= 14.00 °C**
Температура воздуха в защищаемых помещениях (с подогревом): t_r **= 20.00 °C**

Параметры защищаемого помещения
на время эвакуации (одна открытая дверь, без подогрева)

Скорость воздуха через одну открытую дверь: v_r **= 1.50 м/с**
Площадь двери: F_d **= 2.00 м^2**
Высота двери: h_d **= 2.00 м**

Система приточной противодымной вентиляции
на время эвакуации (одна открытая дверь, без подогрева)

Уровень воздухоприёмного устройства отн. перекрытия верхнего этажа: h_0 **= 2.00 м**
Потери давления в сети воздуховодов (для верхнего этажа): P_d **= 80.00 Па**
Удельные потери давления воздуховодов вертикального участка: P_h **= 2.00 Па/м**

Параметры защищаемого помещения
на время пребывания в помещении (закрытые двери, с подогревом)

Количество дверей Д1: n_d **= 1**
Площадь каждой двери Д1: F_d **= 2.00 м^2**
Высота каждой двери Д1: h_d **= 2.00 м**

Система приточной противодымной вентиляции
на время пребывания в помещении (закрытые двери, с подогревом)

Уровень воздухоприёмного устройства отн. перекрытия верхнего этажа: h_0 **= 2.00 м**
Потери давления в сети воздуховодов (для верхнего этажа): P_d **= 10.00 Па**
Удельные потери давления воздуховодов вертикального участка: P_h **= 2.00 Па/м**

РАСЧЕТ

$T_a = t_a + 273{,}15 =$ **248.15 K**
$T_{sl} = t_{sl} + 273{,}15 =$ **287.15 K**
$T_r = t_r + 273{,}15 =$ **293.15 K**

Плотность наружного воздуха (без подогрева)
$\rho_a = 353 / T_a =$ **1.42 кг/м^3**

Плотность воздуха в прилегающих помещениях (ЛШ, ЛК)
$\rho_{sl} = 353 / T_{sl} =$ **1.23 кг/м^3**

Плотность воздуха в защищаемых помещениях (с подогревом)
$\rho_r = 353 / T_r =$ **1.20 кг/м^3**

Характеристика удельного сопротивления воздухопроницанию каждой двери Д1
$S_d = 5300 / \rho_a =$ **3725.76 м^3/кг**

Расход воздуха, подаваемого во время эвакуации
$G_{sf\,Э} = v_r \cdot \rho_a \cdot F_d =$ **4.27 кг/с**

Расход воздуха, подаваемого во время пребывания в помещении
$G_{sf\,П} = n_d \cdot F_d \cdot (20 / S_d)^{1/2} =$ **0.15 кг/с**

Расчётные зависимости давления воздуха на этажах

Давление в защищаемых помещениях надземной части, Па
$P_{sf(i)} = 20 - g \cdot (h_{(i)} + 0{,}5 \cdot h_d) \cdot (\rho_{sl} - \rho_r)$

Система приточной противодымной вентиляции
на время эвакуации (открытые двери, без подогрева)

Объёмный расход воздуха
$L_v = v_r \cdot F_d \cdot 3600 =$ **10800 м^3/ч**

Давление вентилятора, приведённое к нормальным условиям
$P_{sv} = 1{,}2 \cdot [P_r + g \cdot h_0 \cdot (\rho_a - \rho_r) + P_d + h_{нэ} \cdot P_h] / \rho_a =$ **106 Па**

Давление, создаваемое вентилятором в помещении верхнего этажа
$P_{max} =$ **21 Па**

Система приточной противодымной вентиляции
на время пребывания в помещении (закрытые двери, с подогревом)

Объёмный расход воздуха
$L_v = 3600 \cdot G_{sf\,П} / \rho_r =$ **438 м^3/ч**

Давление вентилятора, приведённое к нормальным условиям
$P_{sv} = 1{,}2 \cdot [P_r + g \cdot h_0 \cdot (\rho_a - \rho_r) + P_d + h_{нэ} \cdot P_h] / \rho_r =$ **58 Па**

Давление, создаваемое вентилятором в помещении верхнего этажа
$P_{max} =$ **51 Па**

Таблица 1. Давление в защищаемых помещениях на время эвакуации ($t_{sf} = t_a$)

Этаж	P_{sf}, Па	ΔP, Па	P_v, Па	P_r, Па
4	48.05	80.00	104.82	21.44
3	39.52	89.00	105.22	20.97
2	30.99	98.00	105.62	20.50
1	21.90	107.60	106.04	20.00

Таблица 2. Давление в защищаемых помещениях на время пребывания ($t_{sf} = t_r$)

Этаж	**P_{sf}, Па**	**ΔP, Па**	**P_v, Па**	**P_r, Па**
4	16.35	10.00	26.75	51.01
3	17.46	19.00	36.82	40.90
2	18.57	28.00	46.90	30.78
1	19.75	37.60	57.65	20.00

Программа "КВМ-Дым" разработана на основании
Методических рекомендаций к СП 7.13130.2013 (Расчётное определение
основных параметров противодымной вентиляции зданий, ВНИИПО, 2013).
Разработчик - ООО «Производственное объединение КВМ», 3/20.02.
Программа предназначена для расчёта основных параметров противодымной вентиляции
зданий различного назначения - жилых и общественных, производственных и складских, а также
многофункциональных зданий и комплексов, закрытых подземных и надземных автостоянок.

РАСЧЕТ СИСТЕМЫ ПРИТОЧНОЙ ПРОТИВОДЫМНОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Наименование проекта: ПД19

Вариант: Подача воздуха в лифтовую шахту

Условия:
Надземная лифтовая шахта.
Лифтовая шахта центрального ядра надземной части.
Без выгороженного лифтового холла на основном посадочном этаже.
Без выгороженных лифтовых холлов на вышележащих надземных этажах.

Характеристики здания
Число надземных этажей: $N_{НЭ}$ **= 4**
Отметка уровня второго этажа (от пола 1-го до пола 2-го): $h_{(2)}$ **= 4,80 м**
Высота вышележащих этажей (от пола до пола): $\Delta h_{НЭ}$ **= 4,50 м**

Характеристики лифтовой шахты
Нижний обслуживаемый этаж: $НЭ_н$ **= 1**
Верхний обслуживаемый этаж: $НЭ_в$ **= 2**
Площадь дверей лифтовой шахты: F_{dl} **= 11,20 м^2**
Высота дверей лифтовой шахты: h_{dl} **= 2,80 м**
Количество кабин лифтов в шахте: **n = 1**
Площадь поперечного сечения кабины лифта по внешнему контуру ограждений: F_{lc} **= 6,67 м^2**
Площадь поперечного сечения шахты лифта по внутреннему контуру ограждений: F_{ls} **= 19,47 м^2**
КМС узла "кабина-шахта" при открытых дверях: ξ_l **= 5,16**

Параметры воздуха
Температура наружного воздуха: t_a **= -25,00 °C**
Температура воздуха в лифтовой шахте: t_l **= 14,00 °C**
Температура воздуха во внутренних помещениях: t_r **= 20,00 °C**

Система приточной противодымной вентиляции
Разность уровней воздухоприёмного устройства и верхнего оголовка ЛШ: h_{0s} **= 11,00 м**
Потери давления в сети до верхнего оголовка ЛШ: P_{dl} **= 100,00 Па**
Избыточное давление в надземной части ЛШ: P_{20H} **= 20,00 Па**

РАСЧЕТ

$T_a = t_a + 273{,}15 =$ **248,15 K**
$T_l = t_l + 273{,}15 =$ **287,15 K**
$T_r = t_r + 273{,}15 =$ **293,15 K**

Плотность наружного воздуха
$\rho_a = 353 / T_a =$ **1,42 кг/м^3**

Плотность воздуха в лифтовой шахте

ρ_l = 353 / T_l = **1,23 кг/м^3**

Плотность воздуха во внутренних помещениях
ρ_r = 353 / T_r = **1,20 кг/м^3**

Сопротивление воздухопроницанию дверей лифтовой шахты
S_{dl} = 2600 / ρ_l = **2114,99 м^3/кг**

Характеристика сопротивления дверей надземной части ЛШ
$S_{dlr} = S_{dl} / (n \cdot F_{dl})^2$ = **16,86 ^{1}/(кг·м)**

Характеристика сопротивления дверей подземной части ЛШ
$S_{dlr} = S_{dl} / (n \cdot F_{dl})^2 + S_{dr} / (m \cdot F_{dr})^2$ = **465,49 ^{1}/(кг·м)**

Давление в надземной части лифтовой шахты
$P_{l(2)} = P_{20H} - g \cdot (h_{(2)} + 0{,}5 \cdot h_d) \cdot (\rho_l - \rho_r)$ = **18,47 Па**

Расход воздуха в открытых проёмах шахты на 1-м этаже, поступающего сверху
$G_{l(2)} = \{ 2 \cdot \rho_l \cdot [P_{20H} - g \cdot (h_{(2)} + 0{,}5 \cdot h_{dl}) \cdot (\rho_l - \rho_r) + 0{,}5 \cdot g \cdot h_{dl} \cdot (\rho_a - \rho_l)] / [\xi_l / (n \cdot F_{dl})^2] \}^{1/2}$ = **39,59 кг/с**

Расчётные зависимости давления и расхода воздуха на этажах

Давление, Па
$P_{l(i)} = P_{l(2)}$; $P_{l(-n)} = P_{l(-i)}$

Утечки через неплотности в верхней части ЛШ, кг/с
$\Delta G_{l(i)} = \{ [P_{l(i)} + g \cdot (h_{(i)} + 0{,}5 \cdot h_{dl}) \cdot (\rho_s - \rho_r)] / S_{lr(i)} \}^{1/2}$ = **1,09 кг/с**

Приток в верхнюю часть лифтовой шахты

Массовый расход воздуха
G_L = **41 кг/с**

Давление в оголовке ЛШ
P_L = **22 Па**

Объёмный расход вентилятора
$L_V = 3600 \cdot G_L / \rho_a$ = **102938 м^3/ч**

Давление вентилятора, приведённое к нормальным условиям
$P_{sv} = (1{,}2 / \rho_a) \cdot [P_L + g \cdot h_{lN} \cdot (\rho_a - \rho_l) + g \cdot h_{0s} \cdot (\rho_a - \rho_r) + P_{dl}]$ = **162 Па**

Расход и скорость воздуха в открытых проёмах на первом этаже

Расход в открытом проёме лифтового холла 1-го этажа
$L_{холл1э}$ = **100182 м^3/ч**

Скорость в открытом проёме лифтового холла 1-го этажа
$V_{холл1э}$ = **2,48 м/с**

Расход в открытом проёме ЛШ 1-го этажа
$L_{лифт1э}$ = **100182 м^3/ч**

Скорость в открытом проёме ЛШ 1-го этажа
$V_{лифт1э}$ = **2,48 м/с**

Таблица 1. Давление и расходы воздуха на этажах

Этаж	**h, м**	**P_g, Па**	**P_L, Па**	**ΔG, кг/с**	**G, кг/с**
4	13,80	3,75	22,22		40,676
3	9,30	2,64	21,11		40,676
2	4,80	1,53	20,00	1,089	39,587
1	0,00	0,35			39,587

Программа "КВМ-Дым" разработана на основании
Методических рекомендаций к СП 7.13130.2013 (Расчётное определение
основных параметров противодымной вентиляции зданий, ВНИИПО, 2013).
Разработчик - ООО «Производственное объединение КВМ», 3/20.02.
Программа предназначена для расчёта основных параметров противодымной вентиляции
зданий различного назначения - жилых и общественных, производственных и складских, а также
многофункциональных зданий и комплексов, закрытых подземных и надземных автостоянок.

РАСЧЕТ СИСТЕМЫ ПРИТОЧНОЙ ПРОТИВОДЫМНОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Наименование проекта: ПД20, ПД21

Вариант: Подача воздуха в лифтовую шахту

Условия:
Надземная лифтовая шахта.
Лифтовая шахта центрального ядра надземной части.
Выгороженный лифтовой холл на основном посадочном этаже.
Выгороженные лифтовые холлы на вышележащих надземных этажах.

Характеристики здания
Число надземных этажей: $N_{НЭ}$ **= 4**
Отметка уровня второго этажа (от пола 1-го до пола 2-го): $h_{(2)}$ **= 4,80 м**
Высота вышележащих этажей (от пола до пола): $\Delta h_{НЭ}$ **= 4,50 м**

Характеристики лифтовой шахты
Нижний обслуживаемый этаж: $НЭ_н$ **= 1**
Верхний обслуживаемый этаж: $НЭ_в$ **= 2**
Площадь дверей лифтовой шахты: F_{dl} **= 2,60 м^2**
Площадь дверей лифтовых холлов: F_{dr} **= 3,10 м^2**
Высота дверей лифтовой шахты: h_{dl} **= 2,00 м**
Количество кабин лифтов в шахте: **n = 1**
Количество дверей каждого лифтового холла: **m = 1**
Площадь поперечного сечения кабины лифта по внешнему контуру ограждений: F_{lc} **= 2,52 м^2**
Площадь поперечного сечения шахты лифта по внутреннему контуру ограждений: F_{ls} **= 5,95 м^2**
КМС проема дверей выгороженного лифтового холла на основном посадочном этаже: ξ_d **= 2,44**
КМС узла "кабина-шахта" при открытых дверях: ξ_l **= 5,16**

Параметры воздуха
Температура наружного воздуха: t_a **= -25,00 °C**
Температура воздуха в лифтовой шахте: t_l **= 14,00 °C**
Температура воздуха во внутренних помещениях: t_r **= 20,00 °C**

Система приточной противодымной вентиляции
Разность уровней воздухоприёмного устройства и верхнего оголовка ЛШ: h_{0s} **= 11,00 м**
Потери давления в сети до верхнего оголовка ЛШ: P_{dl} **= 100,00 Па**
Избыточное давление в надземной части ЛШ: P_{20H} **= 20,00 Па**

РАСЧЕТ

$T_a = t_a + 273{,}15 =$ **248,15 K**
$T_l = t_l + 273{,}15 =$ **287,15 K**
$T_r = t_r + 273{,}15 =$ **293,15 K**

Плотность наружного воздуха

ρ_a = 353 / T_a = **1,42 кг/м^3**

Плотность воздуха в лифтовой шахте
ρ_l = 353 / T_l = **1,23 кг/м^3**

Плотность воздуха во внутренних помещениях
ρ_r = 353 / T_r = **1,20 кг/м^3**

Сопротивление воздухопроницанию дверей лифтовой шахты
S_{dl} = 2600 / ρ_l = **2114,99 м^3/кг**

Сопротивление воздухопроницанию дверей лифтового холла
S_{dr} = 5300 / ρ_l = **4311,32 м^3/кг**

Характеристика сопротивления дверей надземной части ЛШ
$S_{dlr} = S_{dl} / (n \cdot F_{dl})^2 + S_{dr} / (m \cdot F_{dr})^2$ = **761,50 ^{1}/(кг·м)**

Характеристика сопротивления дверей подземной части ЛШ
$S_{dlr} = S_{dl} / (n \cdot F_{dl})^2 + S_{dr} / (m \cdot F_{dr})^2$ = **761,50 ^{1}/(кг·м)**

Давление в надземной части лифтовой шахты
$P_{l(2)} = P_{20H} - g \cdot (h_{(2)} + 0,5 \cdot h_d) \cdot (\rho_l - \rho_r)$ = **18,57 Па**

Расход воздуха в открытых проёмах шахты на 1-м этаже, поступающего сверху
$G_{l(2)} = \{ 2 \cdot \rho_l \cdot [P_{20H} - g \cdot (h_{(2)} + 0,5 \cdot h_{dl}) \cdot (\rho_l - \rho_r) + 0,5 \cdot g \cdot h_{dl} \cdot (\rho_a - \rho_l)] /$
$[\xi_l / (n \cdot F_{dl})^2 + (\xi_d + 1) / (m \cdot F_{dr})^2] \}^{1/2}$ = **7,19 кг/с**

Расчётные зависимости давления и расхода воздуха на этажах

Давление, Па
$P_{l(i)} = P_{l(2)}$; $P_{l(-n)} = P_{l(-i)}$

Утечки через неплотности в верхней части ЛШ, кг/с
$\Delta G_{l(i)} = \{ [P_{l(i)} + g \cdot (h_{(i)} + 0,5 \cdot h_{dl}) \cdot (\rho_s - \rho_r)] / S_{lr(i)} \}^{1/2}$ = **0,16 кг/с**

Приток в верхнюю часть лифтовой шахты

Массовый расход воздуха
G_L = **7 кг/с**

Давление в оголовке ЛШ
P_L = **22 Па**

Объёмный расход вентилятора
$L_V = 3600 \cdot G_L / \rho_a$ = **18609 м^3/ч**

Давление вентилятора, приведённое к нормальным условиям
$P_{sv} = (1,2 / \rho_a) \cdot [P_L + g \cdot h_{IN} \cdot (\rho_a - \rho_l) + g \cdot h_{0s} \cdot (\rho_a - \rho_r) + P_{dl}]$ = **162 Па**

Расход и скорость воздуха в открытых проёмах на первом этаже

Расход в открытом проёме лифтового холла 1-го этажа
$L_{холл1э}$ = **18199 м^3/ч**

Скорость в открытом проёме лифтового холла 1-го этажа
$V_{холл1э}$ = **1,94 м/с**

Расход в открытом проёме ЛШ 1-го этажа

$L_{лифт1э}$ = 18199 м^3/ч

Скорость в открытом проёме ЛШ 1-го этажа
$V_{лифт1э}$ = 1,94 м/с

Таблица 1. Давление и расходы воздуха на этажах

Этаж	h, м	P_g, Па	P_L, Па	ΔG, кг/с	G, кг/с
4	13,80	3,65	22,22		7,353
3	9,30	2,54	21,11		7,353
2	4,80	1,43	20,00	0,162	7,191
1	0,00	0,25			7,191

Программа "КВМ-Дым" разработана на основании
Методических рекомендаций к СП 7.13130.2013 (Расчётное определение
основных параметров противодымной вентиляции зданий, ВНИИПО, 2013).
Разработчик - ООО «Производственное объединение КВМ», 4/21.02.
Программа предназначена для расчёта основных параметров противодымной вентиляции
зданий различного назначения - жилых и общественных, производственных и складских, а также
многофункциональных зданий и комплексов, закрытых подземных и надземных автостоянок.

РАСЧЕТ СИСТЕМЫ ПРИТОЧНОЙ ПРОТИВОДЫМНОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Наименование проекта: ПД22

Вариант: Подача воздуха в помещения зон безопасности

Характеристики здания

Число надземных этажей: $N_{НЭ}$ **= 4**
Число подземных этажей: $N_{ПЭ}$ **= 0**
Высота второго надземного этажа (от пола 1-го до пола 2-го): $h_{(2)}$ **= 4.80 м**
Высота вышележащих этажей (от пола до пола): $\Delta h_{НЭ}$ **= 4.50 м**
Высота подземных этажей (от пола до пола): $\Delta h_{ПЭ}$ **= 0.00 м**

Параметры воздуха

Температура наружного воздуха (без подогрева): t_a **= -25.00 °C**
Температура воздуха в прилегающих помещениях (ЛШ, ЛК): t_{sl} **= 14.00 °C**
Температура воздуха в защищаемых помещениях (с подогревом): t_r **= 20.00 °C**

Параметры защищаемого помещения
на время эвакуации (одна открытая дверь, без подогрева)

Скорость воздуха через одну открытую дверь: v_r **= 1.50 м/с**
Площадь двери: F_d **= 2.00 м^2**
Высота двери: h_d **= 2.00 м**

Система приточной противодымной вентиляции
на время эвакуации (одна открытая дверь, без подогрева)

Уровень воздухоприёмного устройства отн. перекрытия верхнего этажа: h_0 **= 10.00 м**
Потери давления в сети воздуховодов (для верхнего этажа): P_d **= 80.00 Па**
Удельные потери давления воздуховодов вертикального участка: P_h **= 2.00 Па/м**

Параметры защищаемого помещения
на время пребывания в помещении (закрытые двери, с подогревом)

Количество дверей Д1: n_d **= 1**
Площадь каждой двери Д1: F_d **= 2.00 м^2**
Высота каждой двери Д1: h_d **= 2.00 м**

Система приточной противодымной вентиляции
на время пребывания в помещении (закрытые двери, с подогревом)

Уровень воздухоприёмного устройства отн. перекрытия верхнего этажа: h_0 **= 10.00 м**
Потери давления в сети воздуховодов (для верхнего этажа): P_d **= 10.00 Па**
Удельные потери давления воздуховодов вертикального участка: P_h **= 2.00 Па/м**

РАСЧЕТ

$T_a = t_a + 273{,}15 =$ **248.15 K**
$T_{sl} = t_{sl} + 273{,}15 =$ **287.15 K**
$T_r = t_r + 273{,}15 =$ **293.15 K**

Плотность наружного воздуха (без подогрева)
$\rho_a = 353 / T_a =$ **1.42 кг/м^3**

Плотность воздуха в прилегающих помещениях (ЛШ, ЛК)
$\rho_{sl} = 353 / T_{sl} =$ **1.23 кг/м^3**

Плотность воздуха в защищаемых помещениях (с подогревом)
$\rho_r = 353 / T_r =$ **1.20 кг/м^3**

Характеристика удельного сопротивления воздухопроницанию каждой двери Д1
$S_d = 5300 / \rho_a =$ **3725.76 м^3/кг**

Расход воздуха, подаваемого во время эвакуации
$G_{sf\,Э} = v_r \cdot \rho_a \cdot F_d =$ **4.27 кг/с**

Расход воздуха, подаваемого во время пребывания в помещении
$G_{sf\,П} = n_d \cdot F_d \cdot (20 / S_d)^{1/2} =$ **0.15 кг/с**

Расчётные зависимости давления воздуха на этажах

Давление в защищаемых помещениях надземной части, Па
$P_{sf(i)} = 20 - g \cdot (h_{(i)} + 0{,}5 \cdot h_d) \cdot (\rho_{sl} - \rho_r)$

Система приточной противодымной вентиляции
на время эвакуации (открытые двери, без подогрева)

Объёмный расход воздуха
$L_v = v_r \cdot F_d \cdot 3600 =$ **10800 м^3/ч**

Давление вентилятора, приведённое к нормальным условиям
$P_{sv} = 1{,}2 \cdot [P_r + g \cdot h_0 \cdot (\rho_a - \rho_r) + P_d + h_{нэ} \cdot P_h] / \rho_a =$ **93 Па**

Давление, создаваемое вентилятором в помещении верхнего этажа
$P_{max} =$ **21 Па**

Система приточной противодымной вентиляции
на время пребывания в помещении (закрытые двери, с подогревом)

Объёмный расход воздуха
$L_v = 3600 \cdot G_{sf\,П} / \rho_r =$ **438 м^3/ч**

Давление вентилятора, приведённое к нормальным условиям
$P_{sv} = 1{,}2 \cdot [P_r + g \cdot h_0 \cdot (\rho_a - \rho_r) + P_d + h_{нэ} \cdot P_h] / \rho_r =$ **60 Па**

Давление, создаваемое вентилятором в помещении верхнего этажа
$P_{max} =$ **51 Па**

Таблица 1. Давление в защищаемых помещениях на время эвакуации ($t_{sf} = t_a$)

Этаж	P_{sf}, Па	ΔP, Па	P_v, Па	P_r, Па
4	48.05	80.00	92.03	21.44
3	39.52	89.00	92.43	20.97
2	30.99	98.00	92.83	20.50
1	21.90	107.60	93.25	20.00

Таблица 2. Давление в защищаемых помещениях на время пребывания ($t_{sf} = t_r$)

Этаж	**P_{sf}, Па**	**ΔP, Па**	**P_v, Па**	**P_r, Па**
4	16.35	10.00	28.72	51.01
3	17.46	19.00	38.79	40.90
2	18.57	28.00	48.87	30.78
1	19.75	37.60	59.61	20.00

Программа "КВМ-Дым" разработана на основании
Методических рекомендаций к СП 7.13130.2013 (Расчётное определение
основных параметров противодымной вентиляции зданий, ВНИИПО, 2013).
Разработчик - ООО «Производственное объединение КВМ», 3/20.02.
Программа предназначена для расчёта основных параметров противодымной вентиляции
зданий различного назначения - жилых и общественных, производственных и складских, а также
многофункциональных зданий и комплексов, закрытых подземных и надземных автостоянок.

РАСЧЕТ СИСТЕМЫ ПРИТОЧНОЙ ПРОТИВОДЫМНОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Наименование проекта: ПД23

Вариант: Подача воздуха в лифтовую шахту

Условия:
Надземная лифтовая шахта.
Лифтовая шахта центрального ядра надземной части.
Выгороженный лифтовой холл на основном посадочном этаже.
Выгороженные лифтовые холлы на вышележащих надземных этажах.

Характеристики здания
Число надземных этажей: $N_{НЭ}$ **= 4**
Отметка уровня второго этажа (от пола 1-го до пола 2-го): $h_{(2)}$ **= 4,80 м**
Высота вышележащих этажей (от пола до пола): $\Delta h_{НЭ}$ **= 4,50 м**

Характеристики лифтовой шахты
Нижний обслуживаемый этаж: $НЭ_н$ **= 1**
Верхний обслуживаемый этаж: $НЭ_в$ **= 2**
Площадь дверей лифтовой шахты: F_{dl} **= 2,80 м^2**
Площадь дверей лифтовых холлов: F_{dr} **= 3,10 м^2**
Высота дверей лифтовой шахты: h_{dl} **= 2,00 м**
Количество кабин лифтов в шахте: **n = 1**
Количество дверей каждого лифтового холла: **m = 1**
Площадь поперечного сечения кабины лифта по внешнему контуру ограждений: F_{lc} **= 3,47 м^2**
Площадь поперечного сечения шахты лифта по внутреннему контуру ограждений: F_{ls} **= 6,50 м^2**
КМС проема дверей выгороженного лифтового холла на основном посадочном этаже: ξ_d **= 2,44**
КМС узла "кабина-шахта" при открытых дверях: ξ_l **= 5,16**

Параметры воздуха
Температура наружного воздуха: t_a **= -25,00 °C**
Температура воздуха в лифтовой шахте: t_l **= 14,00 °C**
Температура воздуха во внутренних помещениях: t_r **= 20,00 °C**

Система приточной противодымной вентиляции
Разность уровней воздухоприёмного устройства и верхнего оголовка ЛШ: h_{0s} **= 11,00 м**
Потери давления в сети до верхнего оголовка ЛШ: P_{dl} **= 100,00 Па**
Избыточное давление в надземной части ЛШ: P_{20H} **= 20,00 Па**

РАСЧЕТ

$T_a = t_a + 273{,}15 =$ **248,15 K**
$T_l = t_l + 273{,}15 =$ **287,15 K**
$T_r = t_r + 273{,}15 =$ **293,15 K**

Плотность наружного воздуха

ρ_a = 353 / T_a = **1,42 кг/м^3**

Плотность воздуха в лифтовой шахте
ρ_l = 353 / T_l = **1,23 кг/м^3**

Плотность воздуха во внутренних помещениях
ρ_r = 353 / T_r = **1,20 кг/м^3**

Сопротивление воздухопроницанию дверей лифтовой шахты
S_{dl} = 2600 / ρ_l = **2114,99 м^3/кг**

Сопротивление воздухопроницанию дверей лифтового холла
S_{dr} = 5300 / ρ_l = **4311,32 м^3/кг**

Характеристика сопротивления дверей надземной части ЛШ
$S_{dlr} = S_{dl} / (n \cdot F_{dl})^2 + S_{dr} / (m \cdot F_{dr})^2$ = **718,40 ^{1}/(кг·м)**

Характеристика сопротивления дверей подземной части ЛШ
$S_{dlr} = S_{dl} / (n \cdot F_{dl})^2 + S_{dr} / (m \cdot F_{dr})^2$ = **718,40 ^{1}/(кг·м)**

Давление в надземной части лифтовой шахты
$P_{l(2)} = P_{20H} - g \cdot (h_{(2)} + 0,5 \cdot h_d) \cdot (\rho_l - \rho_r)$ = **18,57 Па**

Расход воздуха в открытых проёмах шахты на 1-м этаже, поступающего сверху
$G_{l(2)} = \{ 2 \cdot \rho_l \cdot [P_{20H} - g \cdot (h_{(2)} + 0,5 \cdot h_{dl}) \cdot (\rho_l - \rho_r) + 0,5 \cdot g \cdot h_{dl} \cdot (\rho_a - \rho_l)] /$
$[\xi_l / (n \cdot F_{dl})^2 + (\xi_d + 1) / (m \cdot F_{dr})^2] \}^{1/2}$ = **7,53 кг/с**

Расчётные зависимости давления и расхода воздуха на этажах

Давление, Па
$P_{l(i)} = P_{l(2)}$; $P_{l(-n)} = P_{l(-i)}$

Утечки через неплотности в верхней части ЛШ, кг/с
$\Delta G_{l(i)} = \{ [P_{l(i)} + g \cdot (h_{(i)} + 0,5 \cdot h_{dl}) \cdot (\rho_s - \rho_r)] / S_{lr(i)} \}^{1/2}$ = **0,17 кг/с**

Приток в верхнюю часть лифтовой шахты

Массовый расход воздуха
G_L = **8 кг/с**

Давление в оголовке ЛШ
P_L = **22 Па**

Объёмный расход вентилятора
$L_V = 3600 \cdot G_L / \rho_a$ = **19469 м^3/ч**

Давление вентилятора, приведённое к нормальным условиям
$P_{sv} = (1,2 / \rho_a) \cdot [P_L + g \cdot h_{IN} \cdot (\rho_a - \rho_l) + g \cdot h_{0s} \cdot (\rho_a - \rho_r) + P_{dl}]$ = **162 Па**

Расход и скорость воздуха в открытых проёмах на первом этаже

Расход в открытом проёме лифтового холла 1-го этажа
$L_{холл1э}$ = **19047 м^3/ч**

Скорость в открытом проёме лифтового холла 1-го этажа
$V_{холл1э}$ = **1,89 м/с**

Расход в открытом проёме ЛШ 1-го этажа

$L_{лифт1э}$ = 19047 м^3/ч

Скорость в открытом проёме ЛШ 1-го этажа
$V_{лифт1э}$ = 1,89 м/с

Таблица 1. Давление и расходы воздуха на этажах

Этаж	h, м	P_g, Па	P_L, Па	ΔG, кг/с	G, кг/с
4	13,80	3,65	22,22		7,693
3	9,30	2,54	21,11		7,693
2	4,80	1,43	20,00	0,167	7,526
1	0,00	0,25			7,526

Программа "КВМ-Дым" разработана на основании
Методических рекомендаций к СП 7.13130.2013 (Расчётное определение
основных параметров противодымной вентиляции зданий, ВНИИПО, 2013).
Разработчик - ООО «Производственное объединение КВМ», 4/21.02.
Программа предназначена для расчёта основных параметров противодымной вентиляции
зданий различного назначения - жилых и общественных, производственных и складских, а также
многофункциональных зданий и комплексов, закрытых подземных и надземных автостоянок.

РАСЧЕТ СИСТЕМЫ ПРИТОЧНОЙ ПРОТИВОДЫМНОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Наименование проекта: ПД24

Вариант: Подача воздуха в помещения зон безопасности

Характеристики здания

Число надземных этажей: $N_{НЭ}$ **= 4**
Число подземных этажей: $N_{ПЭ}$ **= 0**
Высота второго надземного этажа (от пола 1-го до пола 2-го): $h_{(2)}$ **= 4.80 м**
Высота вышележащих этажей (от пола до пола): $\Delta h_{НЭ}$ **= 4.50 м**
Высота подземных этажей (от пола до пола): $\Delta h_{ПЭ}$ **= 0.00 м**

Параметры воздуха

Температура наружного воздуха (без подогрева): t_a **= -25.00 °C**
Температура воздуха в прилегающих помещениях (ЛШ, ЛК): t_{sl} **= 14.00 °C**
Температура воздуха в защищаемых помещениях (с подогревом): t_r **= 20.00 °C**

Параметры защищаемого помещения
на время эвакуации (одна открытая дверь, без подогрева)

Скорость воздуха через одну открытую дверь: v_r **= 1.50 м/с**
Площадь двери: F_d **= 2.00 м^2**
Высота двери: h_d **= 2.00 м**

Система приточной противодымной вентиляции
на время эвакуации (одна открытая дверь, без подогрева)

Уровень воздухоприёмного устройства отн. перекрытия верхнего этажа: h_0 **= 10.00 м**
Потери давления в сети воздуховодов (для верхнего этажа): P_d **= 80.00 Па**
Удельные потери давления воздуховодов вертикального участка: P_h **= 2.00 Па/м**

Параметры защищаемого помещения
на время пребывания в помещении (закрытые двери, с подогревом)

Количество дверей Д1: n_d **= 1**
Площадь каждой двери Д1: F_d **= 2.00 м^2**
Высота каждой двери Д1: h_d **= 2.00 м**

Система приточной противодымной вентиляции
на время пребывания в помещении (закрытые двери, с подогревом)

Уровень воздухоприёмного устройства отн. перекрытия верхнего этажа: h_0 **= 10.00 м**
Потери давления в сети воздуховодов (для верхнего этажа): P_d **= 10.00 Па**
Удельные потери давления воздуховодов вертикального участка: P_h **= 2.00 Па/м**

РАСЧЕТ

$T_a = t_a + 273{,}15 =$ **248.15 K**
$T_{sl} = t_{sl} + 273{,}15 =$ **287.15 K**
$T_r = t_r + 273{,}15 =$ **293.15 K**

Плотность наружного воздуха (без подогрева)
$\rho_a = 353 / T_a =$ **1.42 кг/м^3**

Плотность воздуха в прилегающих помещениях (ЛШ, ЛК)
$\rho_{sl} = 353 / T_{sl} =$ **1.23 кг/м^3**

Плотность воздуха в защищаемых помещениях (с подогревом)
$\rho_r = 353 / T_r =$ **1.20 кг/м^3**

Характеристика удельного сопротивления воздухопроницанию каждой двери Д1
$S_d = 5300 / \rho_a =$ **3725.76 м^3/кг**

Расход воздуха, подаваемого во время эвакуации
$G_{sf\,Э} = v_r \cdot \rho_a \cdot F_d =$ **4.27 кг/с**

Расход воздуха, подаваемого во время пребывания в помещении
$G_{sf\,П} = n_d \cdot F_d \cdot (20 / S_d)^{1/2} =$ **0.15 кг/с**

Расчётные зависимости давления воздуха на этажах

Давление в защищаемых помещениях надземной части, Па
$P_{sf(i)} = 20 - g \cdot (h_{(i)} + 0{,}5 \cdot h_d) \cdot (\rho_{sl} - \rho_r)$

Система приточной противодымной вентиляции
на время эвакуации (открытые двери, без подогрева)

Объёмный расход воздуха
$L_v = v_r \cdot F_d \cdot 3600 =$ **10800 м^3/ч**

Давление вентилятора, приведённое к нормальным условиям
$P_{sv} = 1{,}2 \cdot [P_r + g \cdot h_0 \cdot (\rho_a - \rho_r) + P_d + h_{нэ} \cdot P_h] / \rho_a =$ **93 Па**

Давление, создаваемое вентилятором в помещении верхнего этажа
$P_{max} =$ **21 Па**

Система приточной противодымной вентиляции
на время пребывания в помещении (закрытые двери, с подогревом)

Объёмный расход воздуха
$L_v = 3600 \cdot G_{sf\,П} / \rho_r =$ **438 м^3/ч**

Давление вентилятора, приведённое к нормальным условиям
$P_{sv} = 1{,}2 \cdot [P_r + g \cdot h_0 \cdot (\rho_a - \rho_r) + P_d + h_{нэ} \cdot P_h] / \rho_r =$ **60 Па**

Давление, создаваемое вентилятором в помещении верхнего этажа
$P_{max} =$ **51 Па**

Таблица 1. Давление в защищаемых помещениях на время эвакуации ($t_{sf} = t_a$)

Этаж	P_{sf}, Па	ΔP, Па	P_v, Па	P_r, Па
4	48.05	80.00	92.03	21.44
3	39.52	89.00	92.43	20.97
2	30.99	98.00	92.83	20.50
1	21.90	107.60	93.25	20.00

Таблица 2. Давление в защищаемых помещениях на время пребывания ($t_{sf} = t_r$)

Этаж	**P_{sf}, Па**	**ΔP, Па**	**P_v, Па**	**P_r, Па**
4	16.35	10.00	28.72	51.01
3	17.46	19.00	38.79	40.90
2	18.57	28.00	48.87	30.78
1	19.75	37.60	59.61	20.00

Программа "КВМ-Дым" разработана на основании
Методических рекомендаций к СП 7.13130.2013 (Расчётное определение
основных параметров противодымной вентиляции зданий, ВНИИПО, 2013).
Разработчик - ООО «Производственное объединение КВМ», 4/21.02.
Программа предназначена для расчёта основных параметров противодымной вентиляции
зданий различного назначения - жилых и общественных, производственных и складских, а также
многофункциональных зданий и комплексов, закрытых подземных и надземных автостоянок.

РАСЧЕТ СИСТЕМЫ ПРИТОЧНОЙ ПРОТИВОДЫМНОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Наименование проекта: ПД25

Вариант: Подача воздуха в тамбур-шлюзы

Условия:
Подача воздуха в тамбур-шлюзы и лифтовые холлы при выходах из лифтов с режимом управления "пожарная опасность" в цокольные, подвальные, подземные этажи.

Характеристики здания
Отметка уровня второго этажа: $h_{(2)}$ **= 4.80 м**
Число надземных этажей: $N_{НЭ}$ **= 1**
Высота надземных этажей (второго и выше): $\Delta h_{НЭ}$ **= 4.50 м**
Число подземных этажей: $N_{ПЭ}$ **= 1**
Высота подземных этажей: $\Delta h_{ПЭ}$ **= 3.55 м**

Параметры воздуха
Температура наружного воздуха: t_a **= -26.00 °C**
Температура воздуха во внутренних помещениях: t_r **= 20.00 °C**

Параметры тамбур-шлюза
Площадь двери тамбур-шлюза: F_{dr} **= 8.10 м^2**
Высота двери тамбур-шлюза: h_{dr} **= 2.70 м**
Количество дверей тамбур-шлюза: **m = 1**
Скорость воздуха через одну открытую дверь тамбур-шлюза: v_r **= 1.30 м/с**
Площадь двери лифтовой шахты: F_{dl} **= 8.10 м^2**
Количество дверей лифтовой шахты: **n = 1**

Система приточной противодымной вентиляции
Разность уровней воздухоприёмного устройства и перекрытия верхнего этажа: h_0 **= 0.00 м**
Потери давления в сети воздуховодов (для верхнего этажа): P_d **= 0.00 Па**
Удельные потери давления воздуховодов вертикального участка: P_h **= 0.00 Па/м**

РАСЧЕТ

$T_a = t_a + 273{,}15 =$ **247.15 K**
$T_r = t_r + 273{,}15 =$ **293.15 K**

Плотность наружного воздуха
$\rho_a = 353 / T_a =$ **1.43 кг/м^3**

Плотность воздуха во внутренних помещениях
$\rho_r = 353 / T_r =$ **1.20 кг/м^3**

Характеристика удельного сопротивления воздухопроницанию дверей тамбур-шлюза
$S_{dr} = 5300 / \rho_a =$ **3710.75 м^3/кг**

Характеристика удельного сопротивления воздухопроницанию дверей лифтовой шахты
$\mathbf{S_{dl}} = 2600 / \rho_a =$ **1820.37 м³/кг**

Расход воздуха, подаваемого в тамбур-шлюз, лифтовой холл
$\mathbf{G_r} = m \cdot F_{dr} \cdot \sqrt{(20 / S_{dr})} + n \cdot F_{dl} \cdot \sqrt{(20 / S_{dl})} =$ **1.44 кг/с**

Расчётные зависимости давления воздуха на этажах

Давление в тамбур-шлюзе надземной части
$\mathbf{P_{r(i)}} = 20 - g \cdot (h_{(i)} + 0{,}5 \cdot h_{dr}) \cdot (\rho_a - \rho_r)$

Давление в тамбур-шлюзе подземной части
$\mathbf{P_{r(i)}} = 20 + g \cdot (h_{(Nпэ)} - (h_{(i)} + 0{,}5 \cdot h_{dr})) \cdot (\rho_a - \rho_r)$

Давление вентилятора, приведённое к нормальным условиям
$\mathbf{P_{sv}} = 1{,}2 \cdot [P_r + g \cdot h_0 \cdot (\rho_a - \rho_r) + P_d + h_i \cdot P_h] / \rho_a$

Система приточной противодымной вентиляции

Объёмный расход воздуха
$\mathbf{L_v} = 3600 \cdot G_r / \rho_a =$ **3639 м³/ч**

Давление вентилятора, приведённое к нормальным условиям (для нижнего этажа)
$\mathbf{P_{sv}} = 1{,}2 \cdot [P_r + g \cdot h_0 \cdot (\rho_a - \rho_r) + P_d + h_{нэ} \cdot P_h] / \rho_a =$ **14 Па**

Давление, создаваемое вентилятором в помещении верхнего этажа
$\mathbf{P_{max}} =$ **28 Па**

Таблица 1. Давление в защищаемых тамбур-шлюзах

Этаж	**P_r, Па**	**ΔP, Па**	**P_{sv}, Па**	**P_r, Па**
1	9.23	0.00	7.75	27.81
-1	17.03	0.00	14.31	20.00

Расчет системы кондиционирования, вентиляции и осушения воздуха бассейна

Расчет системы кондиционирования, вентиляции и осушения воздуха бассейна с использованием установки с встроенным осушителем и тепловым насосом.

А. Бассейн для взрослых

- Площадь зеркала бассейна: Ав=525м^2

- Температура воды в ванне бассейна tw=28^{0}С

- Параметры воздуха в помещении для теплового периода, tr=30^{0}С φ=60%

- Число пловцов: 64 человека + 8 тренеров

- Трибуны вмещают 180 зрителей

- На трибунах поддерживается температура 22^{0}С

- Высота помещения – 9м

-Подвижность воздуха в зонах нахождения занимающихся не должна превышать:
- 0,2 м/с - в залах ванн бассейнов;

А.1. Влаговыделение с зеркала воды

$M1 = (\beta b / R_D \bullet T) \bullet (\rho_{D.W} - \rho_{D.L}) \bullet A_B$ (кг/ч),

Где:

- βb – интенсивность влаговыделения, бассейн общественный, глубина более 1,35м. Коэффициент интенсивности влаговыделения уже учитывает влаговыделения с обходных дорожек – 28.

Нерабочее время – 7.

- R_D – газовая постоянная, Дж/(кг•К) для водяного пара, R=461,52 Дж/(кг•К)

- Т – среднее арифметическое температур воды tw и воздуха tr (К) – Т=29+273=302^{0}С

- $\rho_{D.W}$ – давление водяных паров насыщенного воздуха при заданной температуре воздуха (согласно ГОСТ Р 8.811-2012)

Т=28^{0}С – $\rho_{D.W}$ = 3779Па

- $\rho_{D.L}$ – парциальное давление водяных паров при заданной температуре 30^{0}С и относительной влажности воздуха (60%) в зале с ваннами бассейна, Па, определяется по формуле,

$\rho_{D.L} = \varphi \bullet \rho_{D.W} / 100\% = 60 \bullet 4243 / 100 = 2546$Па

где:

- φ – относительная влажность воздуха, %

Влаговыделение с зеркала воды, рабочее время

M1 = (28 / 461,52 • 302) • (3779 - 2546) • 525 = 130 кг/ч

Влаговыделение с зеркала воды, не рабочее время

M1нр = (7 / 461,52 • 302) • (3779 – 2546) • 525 = 33 кг/ч

А.2. Количество влаги, выделяемой пловцам и тренерам

M2 = N • W = 72 • 230 = 13560гр/ч = 16,56 кг/ч

N – Число пловцов и тренеров

W – Количество влаги (г/ч • чел.) выделяемое одним человеком (при температуре $+30^0$С) и средняя работа – 230 г/ч • чел.

А.3. Массовый расход воздуха необходимый для ассимиляции влаги, выделяющейся в зале с ванной бассейна, определяется по формуле (с учетом отсутствия аттракционов):

$M_{AS} = (M1 + M2 / X_{D.\,L} - X_{D.A}) \bullet 10^3$ (кг/ч)

Где:

- $X_{D.\,L}$ – влагосодержание в зале с ванной бассейна, 16,3 г/кг

- $X_{D.\,A}$ – влагосадержание наружного воздуха Г/кг, находят с помощью закона Дальтона через парциальное давление водяного пара по формуле

$X_{D.\,A} = 0,622 \bullet (\rho_{D.A} / \rho_B – \rho_{D.A}) \bullet 10^3 = 0,622 \bullet (1902 / (99700 - 1902)) \bullet 10^3 = 12,1$ г/кг

Где:

- $P_{D.A}$ – парциальное давление водяного пара в наружном воздухе, Па;

$P_{D.A} = \varphi \bullet \rho_{D.W} / 100 = 56,6 \bullet 3361 / 100 = 1902$Па

Давление водяных паров насыщенного воздуха при температуре 26^0С, $\rho_{D.W}$ = 3361Пв, а влажность наружного воздуха составляет 56,6%.

- ρ_B – барометрическое давление – 99700Па (согласно СП 131.13330)

Массовый расход воздуха

$M_{AS} = (130+16,56 / 16,3-12,1) \bullet 10^3 = 34896$кг/ч

А.4. Объемный расход воздуха вычисляется по формуле

$V_{A.S} = M_{A.S} / q = 34896 / 1,16 = 30100$ м^3/ч

Где, q – плотность воздуха при параметрах внутри бассейна, 1,16кг/м^3

А.5. Зрители

Во время соревнований в зону трибун требуется подавать приточный воздух отдельной системой вентиляции (П8.3 / В8.3) с расходом, 156 • 20 = 3160м^3/ч.

Б. Детский бассейн

- Площадь зеркала бассейна: Ав= 59,7м^2

- Температура воды в ванне бассейна tw=29^{0}С

- Параметры воздуха в помещении для теплового периода, tr=31^{0}С φ=60%

- Число пловцов: 15 детей

- Высота помещения – 4,2м

-Подвижность воздуха в зонах нахождения занимающихся не должна превышать:
- 0,2 м/с - в залах ванн бассейнов;

Б.1. Влаговыделение с зеркала воды

$M1 = (\beta b / R_D \bullet T) \bullet (\rho_{D.W} - \rho_{D.L}) \bullet A_в$ (кг/ч),

Где:

- βb – интенсивность влаговыделения, бассейн общественный, глубина менее 1,35м. Коэффициент интенсивности влаговыделения уже учитывает влаговыделения с обходных дорожек – 40.

Нерабочее время – 7.

- R_D – газовая постоянная, Дж/(кг•К) для водяного пара, R=461,52 Дж/(кг•К)

- Т – среднее арифметическое температур воды tw и воздуха tr (К) – Т=30+273=303^{0}С

- $\rho_{D.W}$ – давление водяных паров насыщенного воздуха при заданной температуре воздуха (согласно ГОСТ Р 8.811-2012)

Т=29^{0}С – $\rho_{D.W}$ = 4005Па

- $\rho_{D.L}$ – парциальное давление водяных паров при заданной температуре 31^{0}С и относительной влажности воздуха (55%) в зале с ваннами бассейна, Па, определяется по формуле,

$\rho_{D.L} = \varphi \bullet \rho_{D.W} / 100\% = 60 \bullet 4492 / 100 = 2695$Па

где:

- φ – относительная влажность воздуха, %

Влаговыделение с зеркала воды, рабочее время

M1 = (40 / 461,52 • 303) • (4005 - 2695) • 59,7 = 22,4 кг/ч

Влаговыделение с зеркала воды, не рабочее время

M1нр = (7 / 461,52 • 303) • (4005 – 2695) • 59,7 = 3,92 кг/ч

Б.2. Количество влаги, выделяемой пловцам

M2 = N • W = 15 • 277 = 4155гр/ч = 4,155 кг/ч

N – Число пловцов

W – Количество влаги (г/ч • чел.) выделяемое одним человеком (при температуре $+31^0$С и средняя работа – 277г/ч • чел.

Б.3. Массовый расход воздуха необходимый для ассимиляции влаги, выделяющейся в зале с ванной бассейна, определяется по формуле (с учетом отсутствия аттракционов):

$M_{AS} = (M1 + M2 / X_{D.L} - X_{D.A}) \cdot 10^3$ (кг/ч)

Где:

- $X_{D.L}$ – Влагосодержание в зале с ванной бассейна, 17 г/кг

- $X_{D.A}$ – влагосодержание наружного воздуха гр/кг, находят с помощью закона Дальтона через парциальное давление водяного пара по формуле

$X_{D.A} = 0,622 \cdot (\rho_{D.A} / \rho_B – \rho_{D.A}) \cdot 10^3 = 0,622 \cdot (1902 / (99700 - 1902)) \cdot 10^3 = 12,1$ г/кг

Где:

- $P_{D.A}$ – парциальное давление водяного пара в наружном воздухе, Па;

$P_{D.A} = \varphi \cdot \rho_{D.W} / 100 = 56,6 \cdot 3361 / 100 = 1902$Па

Давление водяных паров насыщенного воздуха при температуре 26^0С, $\rho_{D.W}$ = 3361Пв, а влажность наружного воздуха составляет 56,6%.

- ρ_B – барометрическое давление – 99700Па (согласно СП 131.13330)

Массовый расход воздуха

$M_{AS} = (22,4+4,155 / 17-12,1) \cdot 10^3 = 5420$кг/ч

Б.4. Объемный расход воздуха вычисляется по формуле

$V_{AS} = M_{AS} / q = 5420 / 1,15 = 4714$ м^3/ч

Где, q – плотность воздуха при параметрах внутри бассейна, 1,15кг/м^3

Описание I-D диаграмме систем ПВ8.1, ПВ8.2, ПВ9.1 и ПВ9.2
зима (режим 1):
1-2: приток, пластин рекуператор
2-3-4: смешение притока после рекуператора и вытяжного воздуха
4-5: водяной нагрев
7-8: вытяжка, пластин рекуператор

переходный (режим 2):
1-2-3: смешение наружного воздуха с вытяжным после испарителя
3-4: приток, пластин рекуператор
4-5: приток, конденсатор
7-8: вытяжка, пластин рекуператор
8-9: вытяжка, испаритель

Лето (Режим 3):

1-2: приток, испаритель

2-3: приток, нагреватель

Дата: 11.02.2022

Название установки: ПВ81, ПВ8.2

УСТАНОВКА: AIRNED-R-BS18L/2B1/2K1/R7/N1.2/V1.2.P63.R-7,5x15/B1+P/2B1/2V1.2.P63.R-11x15/R7/K1/B1

Номер КП: ND22-004289/23

ДАННЫЕ

Приток. Расход воздуха, м3/ч	15 200
Приток. Свободный напор, Па	600
Вытяжка. Расход воздуха, м3/ч	15 500
Вытяжка. Свободный напор, Па	800
Суммарный ток двигателей (вентиляторы+компрессоры), А	73,2
Скорость в сечении т/о, м/с	2,76

ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ*

Длина, мм	5 000
Ширина, мм	2 095
Высота, мм	2 323

Сборка двухэтажных секций на заводе

ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ

Приток. Всас, Ш х В, мм	2 025	x	1 040
Приток. Выхлоп, Ш х В, мм	2 025	x	1 040
Вытяжка. Всас, Ш х В, мм	2 025	x	1 040
Вытяжка. Выхлоп, Ш х В, мм	2 025	x	1 040

ПАРАМЕТРЫ УСТАНОВКИ

Серия / типоразмер:	AIRNED-R-BS18
Назначение установки:	ПВ - приточно-вытяжная уст.
Расположение приток / вытяжка	Вертикально
Сторона обслуживания:	Левая
Тип агрегата:	Внутренней установки
Исполнение корпуса:	Коррозионностойкое
Тип рамы:	опорная рама 120 мм
Масса установки, кг	3066

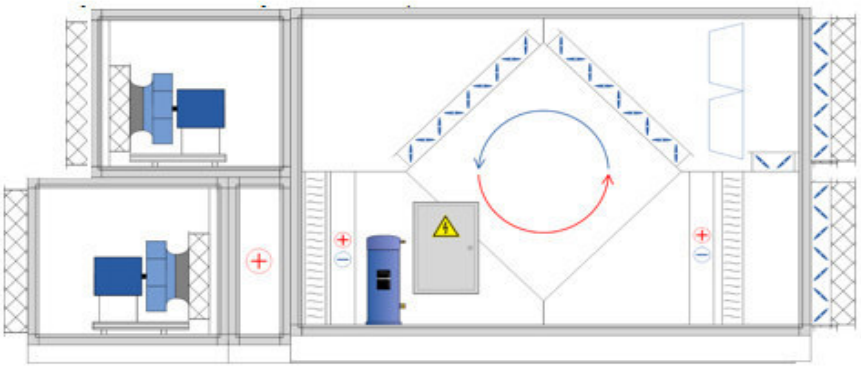
СЭНДВИЧ ПАНЕЛЬ

Внутренний лист:	Окрашенная оцинк. сталь
Изоляция:	Пенополиуретан 45 мм
Наружный лист:	Оцинк. сталь с защ. пленкой

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Холодный период		Теплый период	
Т нар., °С =	-25	Т нар., °С =	26
Н нар., % =	90	Н нар., % =	56,15
Т выт., °С =	30	Т выт., °С =	30
Н выт., % =	60	Н выт., % =	60

* Габаритные размеры указаны без учета гибких вставок и клапанов
Длина клапана 125 мм
Длина гибкой вставки 150 мм
Трубка сброса хладагента выступает на 100 мм с необслуживаемой стороны



ВОЗДУШНЫЙ КЛАПАН 1					Масса, кг	44,7
Наружный воздух, м3/час	15 200	Клапан	Стандарт	Кол-во осей под привод		1
Скорость воздуха на входе, м/с	2,00	Падение давления на клапане, Па	3	Требуемый крутящий момент, Н.м		11

СЕКЦИЯ СМЕШЕНИЯ					Масса, кг	0
Возвратный воздух, м3/час	9 120	Клапан	Сторона рециркуляции:	Сверху	Кол-во осей под привод	1
Скорость возд. на входе, м/с	1,20	Падение давления на клапане, Па		1	Требуемый крутящий момент, Н.м	11

Параметр			На входе				На выходе	
			Наружный воздух		40%	Рециркуляционный воздух		
Расход, м3/час			6 080			9 120	15 200	
Температура, С /	Влажность, %	ХП (Режим 1)	10,7	5,7	30	60	22	58
Температура, С /	Влажность, %	ХП (Режим 2)	0	85	17	100	11	100

ФИЛЬТР 1 СТУПЕНИ					Масса, кг	120
Степень очистки:		F5	Производительность		Сопротивление	
Марка вставки:	892*892		Расход воздуха, м3/час	15 200	Расчетное сопр., Па	50
Количество фильт. вставок		2	Скорость в фильтре, м/с	2,65	Конечное сопр., Па	300

С правом на технические изменения без предварительного уведомления.

ТЕПЛОУТИЛИЗАТОР						Масса, кг	1 507
Характеристики		Производительность зима (режим 1)			Производительность зима (режим 2)		
Тип рекуператора:	Пластинчатый	Расход воздуха, м3/час	6 080		Расход воздуха, м3/час	15 200	
Модель	R7	Вх. воздух Т, ºС /	Н, %	-25 / 90	Вх. воздух Т, ºС /	Н, %	11 / 100
Материал	Epoxy	Вых. воздух Т, ºС /	Н, %	10,7 / 5,7	Вых. воздух Т, ºС /	Н, %	20,5 / 54,4
Макс. фронтальная скорость, м/с	2,07	Эффективность, %		65	Эффективность, %		50
		Переносимая мощность, кВт		72,1	Переносимая мощность, кВт		48
		Падение давления, Па		20	Падение давления, Па		122

ТЕПЛОВОЙ НАСОС. КОНДЕНСАТОР. РЕЖИМ 2						
Тип контура:	Фреоновый	Производительность			Энергоноситель	
Модель конденсатора:	C2.1.6	Расход воздуха, м3/час		15 200	Тип	Фреон
Материал	Cu / Al Epoxy	Вх. воздух Т, ºС /	Н, %	21 / 54	Марка фреона	R410A
Фронтальная скорость, м/с	2,76	Вых. воздух Т, ºС /	Н, %	38,1 / 20		
Кол-во рядов	6	Полная производит, кВт		88,63	Темп. кипения, ºС	10,3
		Явная производит, кВт		88,6	Темп. конденсации, ºС	43,1
		Объём конденсата, кг/час		0,0		
		Падение давления, Па		100		
Аксессуар: каплеуловитель	Установлен	Падение давления, Па		38	Диаметр подсоединения	28 / 28

Компрессорный блок	Произв. 1 компрессора	36,4	Количество компрессоров	2	
	Потреб. Мощность 1 компр., кВт	7,1	Сумм. потреб. мощность, кВт.	14,1	
	Питание, Фаз/Вольт	3/380	RLA 1 компр., А	17,9	

ИСПАРИТЕЛЬ. РЕЖИМ 3						
Тип контура:	Фреоновый	Производительность			Энергоноситель	
Модель конденсатора:	C2.1.6	Расход воздуха, м3/час		15 200	Тип	Фреон
Материал	Cu / Al Epoxy	Вх. воздух Т, ºС /	Н, %	26 / 56	Марка фреона	R410A
Фронтальная скорость, м/с	2,76	Вых. воздух Т, ºС /	Н, %	18,1 / 79		
Кол-во рядов	6	Полная производит, кВт		60,3	Темп. кипения, ºС	8,6
		Явная производит, кВт		41,0	Темп. конденсации, ºС	52
		Объём конденсата, кг/час		27,4		
		Падение давления, Па		130		
Аксессуар: каплеуловитель	Установлен	Падение давления, Па		38	Диаметр подсоединения	28 / 28

Компрессорный блок	Произв. 1 компрессора	29,9	Количество компрессоров	2	
	Потреб. Мощность 1 компр., кВт	8,8	Сумм. потреб. мощность, кВт.	17,5	
	Питание, Фаз/Вольт	3/380	RLA 1 компр., А	17,9	

ВЕНТИЛЯТОР					Масса, кг	317
Тип вентилятора	свободное колесо	Электродвигатель	А - ГОСТ стандарт		Расход воздуха, м3/час	**15 200**
Модель вентилятора	P63.R-7,5x15	Мощность, кВт / кол-во двиг.		7,5 / 1	Требуемое давление, Па.	**1 004**
		Запас мощности		1,27	Падение давл. в агрегате, Па.	404
Лопатки	назад	Кол-во полюсов		4		
Эффективность, %	71,6	Ном. скорость вращения, об/мин		1450	Тип привода	Прямой привод
Потреб. мощность, кВт	5,919	Питание: Напр Y/Δ, В		380 / 690	Частотное регулирование	Использовать
Скорость вращ, об/мин	1610	Питание: Фаз / Гц		3 / 50	Рабочая частота, Гц	55,5
		Номинальный / Пусковой ток, А		15,4 / 107,8	Максимальная частота, Гц	60,3
Мак. скорость вращения, об/мин	1750	Резерв двигателя	НЕТ		Количество регуляторов	1

Уровень шума	63 Гц	125 Гц	250 Гц	500 Гц	1 кГц	2 кГц	4 кГц	8 кГц	Полн.
Lw на нагнетание, dB(A)	56	70	81	87	86	83	78	72	91
Lw на всасывание, dB(A)	46	56	67	70	68	59	55	47	74
Lw через корпус, dB(A)	40	51	54	57	57	57	46	31	64

НАГРЕВАТЕЛЬ 1					Масса, кг	145
Тип нагревателя:	Водяной	Производительность			Энергоноситель	
Модель нагревателя:	2	Расход воздуха, м3/час		15200	Тип	Вода
Материал	Cu / Al Epoxy	Вход. воздух, ºС		22	Тип гликоля	НЕТ
Скорость воздуха в ТО, м/с	2,72	Вых. воздух, ºС		32	Содерж.гликоля, %	
Кол-во рядов	2	Требуемая мощность, кВт		49	Темп. прям / обр. воды, ºС	90 / 65
		max темп. на данном ТО,°С		46	Расход жидк., м3/час	4,4
					Потеря напора, кПа	1,2
		Падение давления, Па		60	Диаметр подсоединения	1½"

С правом на технические изменения без предварительного уведомления.

ВОЗВРАТНЫЙ ВОЗДУХ

Расход выт. воздуха, м3/час: 15 500
Свободный напор, Па. 800

ВОЗДУШНЫЙ КЛАПАН 2						Масса, кг	0
Возвратный воздух, м3/час	15 500	Открыто					
Скорость возд. на входе, м/с	2,04	Падение давления на входе, Па	1				

КОНДЕНСАТОР							Масса, кг	282
Тип охладителя:	Фреоновый	Производительность				Энергоноситель		
Модель охладителя:	C2.1.6	Расход воздуха, м3/час		15 500		Тип	Фреон	
Материал	Cu / Al	Вх. воздух Т, °C /	Н, %	30	60	Марка фреона	R410A	
Фронтальная скорость, м/с	2,81	Вых. воздух Т, °C /	Н, %	45,6	25,8			
Площадь поверхн, м2	6	Полная производит, кВт		81		Темп. конденсации, °C		52
		Падение давления, Па		108		Диаметр подсоединения		28 / 28

ВЕНТИЛЯТОР							Масса, кг	324
Тип вентилятора	свободное колесо	Электродвигатель	A - ГОСТ стандарт			Расход воздуха, м3/час		**15 500**
Модель вентилятора	P63.R-11x15	Мощность, кВт / кол-во двиг.		11	1	Требуемое давление, Па.		**1 216**
		Запас мощности		1,52		Падение давл. в агрегате, Па.		416
Лопатки	назад	Кол-во полюсов		4				
Эффективность, %	72,4	Ном. скорость вращения, об/мин		1460		Тип привода	Прямой привод	
Потреб. мощность, кВт	7,228	Питание: Напр Y/Δ, В		380 / 690		Частотное регулирование	Использовать	
Скорость вращ, об/мин	1720	Питание: Фаз / Гц		3	50	Рабочая частота, Гц		58,9
		Номинальный / Пусковой ток, А		22	165	Максимальная частота, Гц		68
Мак. скорость вращения, об/мин	1985	Резерв двигателя	НЕТ			Количество регуляторов		1

Уровень шума	63 Гц	125 Гц	250 Гц	500 Гц	1 кГц	2 кГц	4 кГц	8 кГц	Полн.
Lw на нагнетание, dB(A)	52	63	74	77	75	69	64	57	81
Lw на всасывание, dB(A)	54	68	79	85	84	81	76	70	89
Lw через корпус, dB(A)	36	44	47	47	46	43	32	16	65

ТЕПЛОУТИЛИЗАТОР									
Характеристики		Производительность зима (режим 1)				Производительность зима (режим 2)			
Тип	Пластинчатый	Расход воздуха, м3/час		6 380		Расход воздуха, м3/час		15 500	
Модель	R7	Вх. воздух Т, °C /	Н, %	30	60	Вх. воздух Т, °C /	Н, %	30	60
Материал	Epoxy	Вых. воздух Т, °C /	Н, %	13	100	Вых. воздух Т, °C /	Н, %	22	100
Фронтальная скорость, м/с	2,49	Эффективность, %		31		Эффективность, %		45	
		Переносимая мощность, кВт		72,1		Переносимая мощность, кВт		48,1	
		Конденсат, л / час.		51,2		Конденсат, л / час.		0	
		Падение давления, Па		25		Падение давления, Па		133	

ТЕПЛОВОЙ НАСОС. ИСПАРИТЕЛЬ. РЕЖИМ 2								
Тип охладителя:	Фреоновый	Производительность				Энергоноситель		
Модель охладителя:	C2.1.6	Расход воздуха, м3/час		15 500		Тип	Фреон	
Материал	Cu / Al Epoxy	Вх. воздух Т, °C /	Н, %	21,5	99,6	Марка фреона	R410A	
Фронтальная скорость, м/с	2,81	Вых. воздух Т, °C /	Н, %	17,4	100			
Кол-во рядов	6	Полная производит, кВт		69,47		Темп. кипения, °C		10,3
		Явная производит, кВт		21,5		Темп. конденсации, °C		43,1
		Объём конденсата, кг/час		67,5				
		Падение давления, Па		240				
Аксессуар: каплеуловитель	Установлен	Падение давления, Па		39		Диаметр подсоединения		28 / 28

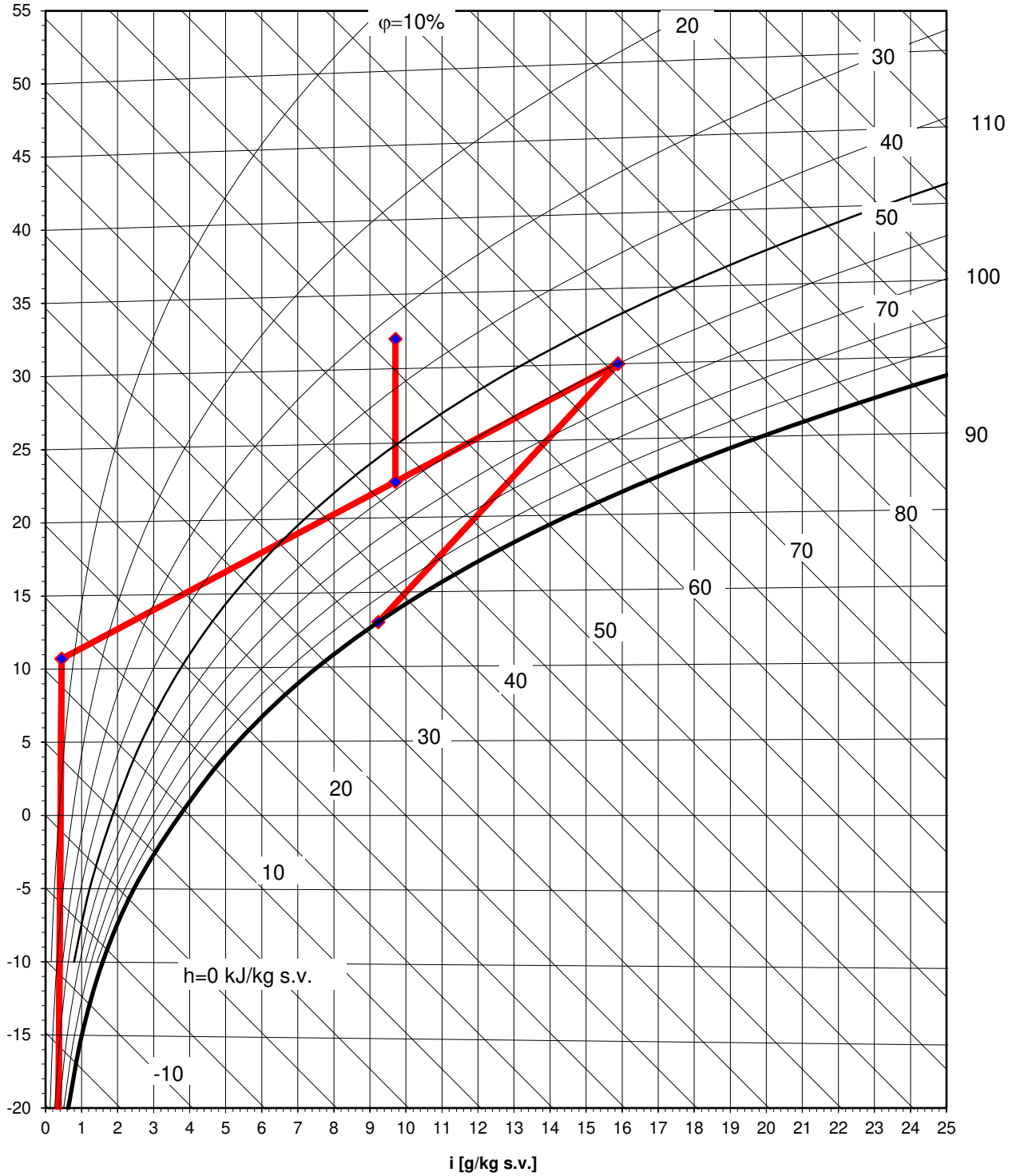
ВОЗДУШНЫЙ КЛАПАН 1					Масса, кг	34
Вытяжной воздух, м3/час	15 500	Клапан	Стандарт		Кол-во осей под привод	1
Скорость возд. на входе, м/с	2,04	Падение давления на клапане, Па	3		Требуемый крутящий момент, Н.м	11

С правом на технические изменения без предварительного уведомления.

I-d диаграмма влажного воздуха *Атмосферное давление:* 102,3 kPa

зима *(Диаграмма Рамзина)* *Макс. Допустимая влажность:* 100 %

LordN *Температура на поверхности испарителя:* 18 °C

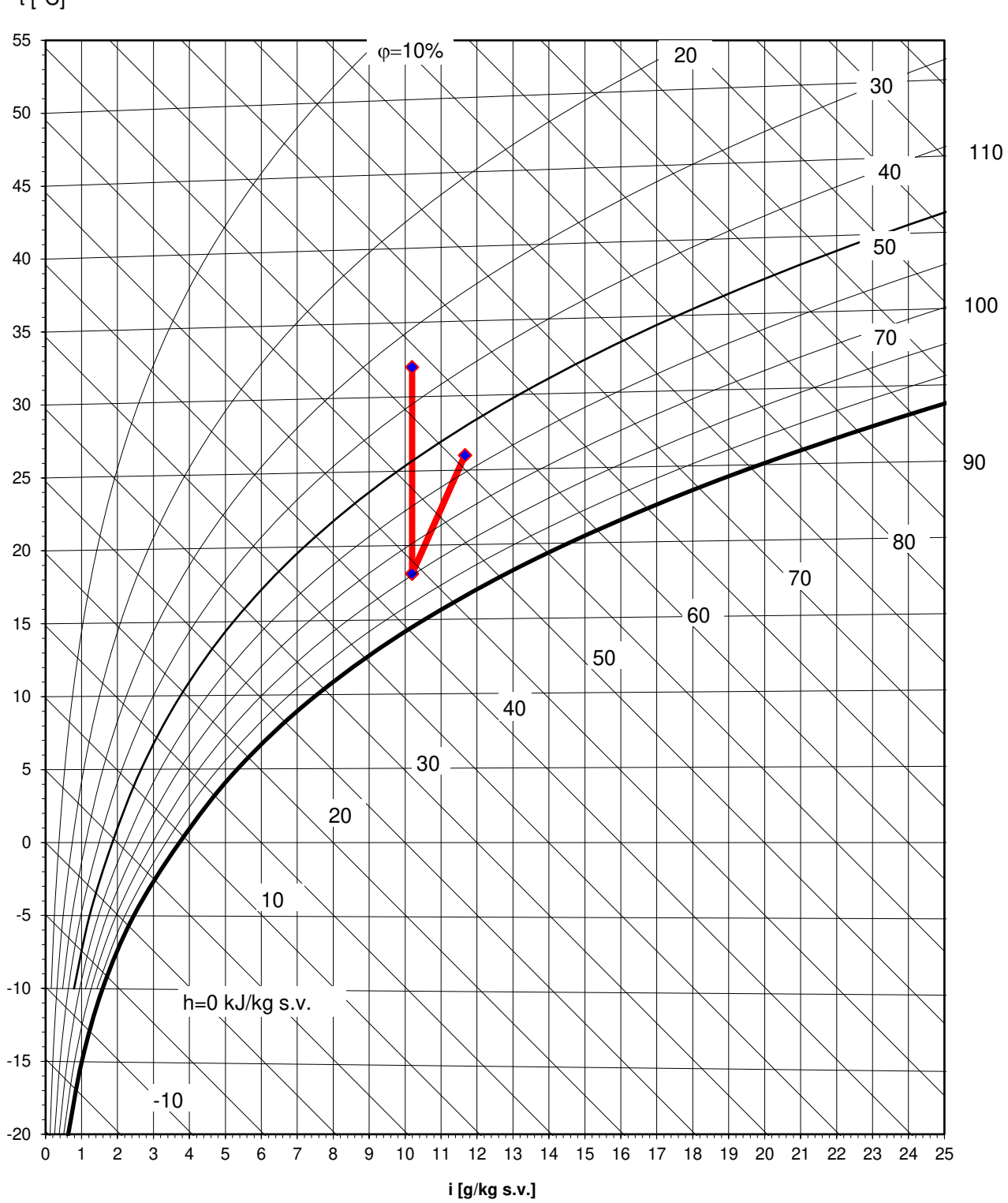


			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Наименование точки												
Процесс				**Общий**		**Смесь**	**Нагрев**			**Общий**		
Температура	**t**	*°C*	-25,0	10,7	30,0	22,4	32,0		30,0	13,0		
Влажность	**φ**	*%*	90%	6%	60%	58%	33%		60%	100%		
Влагосодержание	**x**	*g/kg s.v.*	0,3	0,4	15,9	9,7	9,7		15,9	9,2		
Энтальпия	**h**	*kJ/kg s.v.*	-24,4	11,9	70,9	47,3	57,2		70,9	36,5		
Плотность	**ρ**	*kg/m3*	1,44	1,26	1,16	1,20	1,16		1,16	1,24		
Темп.влажн.терм	**tv**	*°C*	-25,2	1,4	23,8	16,9	20,0		23,8	13,0		
Расход	**Vs**	*m3/h*	5 082	5 814	9 545	15 361	15 859		6 678	6 238		
Расход*	**Vn**	*m3/h*	6 080	6 080	9 120	15 200	15 200		6 380	6 380		
Мощность	**P**	*kW*		73,6			50,0			-73,3		
Влагоприток	**qw**	*kg/h*		0,7		0,0	0,0			-50,9		

I-d диаграмма влажного воздуха *Атмосферное давление:* 102,3 kPa

лето *(Диаграмма Рамзина)* *Макс. Допустимая влажность:* 100 %

LordN *Температура на поверхности испарителя:* 13 °C

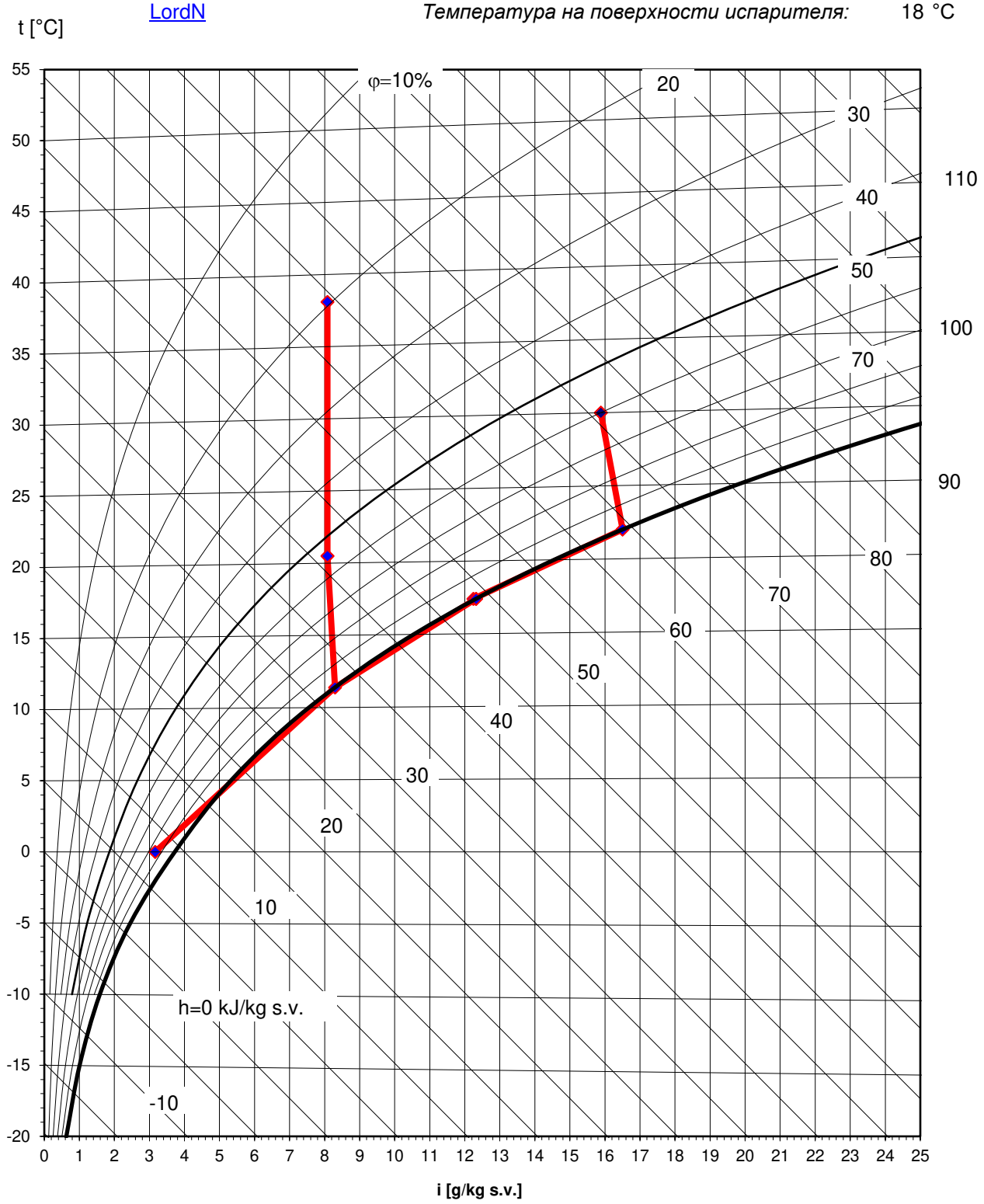


			1	2	3	4	3	6	7	8	9	10
Наименование точки												
Процесс				**Холод**	**Нагрев**							
Температура	**t**	*°C*	26,0	18,1	32,0							
Влажность	**φ**	*%*	56%	79%	35%							
Влагосодержание	**x**	*g/kg s.v.*	11,7	10,2	10,2							
Энтальпия	**h**	*kJ/kg s.v.*	56,0	44,1	58,4							
Плотность	**ρ**	*kg/m3*	1,18	1,22	1,16							
Темп.влажн.терм	**tv**	*°C*	19,7	15,8	20,4							
Расход	**Vs**	*m3/h*	15 595	15 148	15 871							
Расход*	**Vn**	*m3/h*	15 200	15 200	15 200							
Мощность	**P**	*kW*		-60,2	72,5							
Влагоприток	**qw**	*kg/h*		-26,8	0,0							

I-d диаграмма влажного воздуха *Атмосферное давление:* 102,3 kPa

переходный период *(Диаграмма Рамзина)* *Макс. Допустимая влажность:* 100 %

LordN *Температура на поверхности испарителя:* 18 °C



			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Наименование точки												
Процесс					**Смесь**	**Общий**	**Нагрев**			**Общий**	**Холод**	
Температура	**t**	°C	0,0	17,4	11,4	20,5	38,1		30,0	22,0	17,4	
Влажность	**φ**	%	85%	100%	100%	54%	20%		60%	100%	99%	
Влагосодержание	**x**	g/kg s.v.	3,2	12,3	8,3	8,1	8,1		15,9	16,5	12,2	
Энтальпия	**h**	kJ/kg s.v.	7,9	48,8	32,4	41,2	59,3		70,9	64,2	48,6	
Плотность	**ρ**	kg/m3	1,30	1,22	1,25	1,21	1,14		1,16	1,20	1,22	
Темп.влажн.терм	**tv**	°C	-0,8	17,4	11,4	14,8	20,6		23,8	22,0	17,3	
Расход	**Vs**	m3/h	5 620	9 098	14 755	15 222	16 134		0	0	0	
Расход*	**Vn**	m3/h	6 080	9 120	15 200	15 200	15 200		0	0	0	
Мощность	**P**	kW				44,5	91,4			0,0	0,0	
Влагоприток	**qw**	kg/h			-6,6	-3,9	0,0			0,0	0,0	

Дата: 11.02.2022

Название установки: ПВ9.1, ПВ9.2

УСТАНОВКА: LITENED BS70-40L/FH/CHR/R7/WH.2/G1.P31.R-2,2x30/FH+P/FH/G1.P35.R-2,2x30/R7/CHR/FH

Номер КП: ND22-004289/23

ДАННЫЕ

Приток. Расход воздуха, м3/ч	2 700
Приток. Свободный напор, Па	600
Вытяжка. Расход воздуха, м3/ч	2 850
Вытяжка. Свободный напор, Па	800
Суммарный ток двигателей (вентиляторы+компрессоры), А	17,4
Скорость в сечении т/о, м/с	2,68

ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ*

Длина, мм	3 810
Ширина, мм	910
Высота, мм	1 290

Сборка двухэтажных секций на заводе

ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ

Приток. Всас, Ш х В, мм	720	x	420
Приток. Выхлоп, Ш х В, мм	720	x	420
Вытяжка. Всас, Ш х В, мм	720	x	420
Вытяжка. Выхлоп, Ш х В, мм	720	x	420

* Габаритные размеры указаны без учета гибких вставок и клапанов
Длина клапана 125 мм
Длина гибкой вставки 150 мм
Трубка сброса хладагента выступает на 100 мм с необслуживаемой стороны

ПАРАМЕТРЫ УСТАНОВКИ

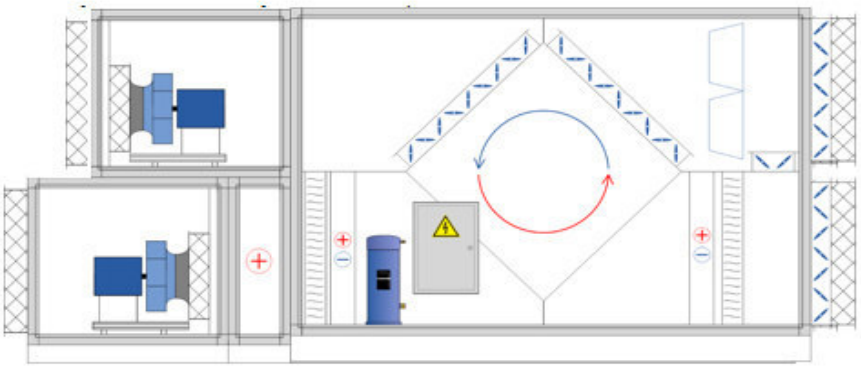
Серия / типоразмер:	LITENED BS70-40
Назначение установки:	ПВ - приточно-вытяжная уст.
Расположение приток / вытяжка	Вертикально
Сторона обслуживания:	Левая
Тип агрегата:	Внутренней установки
Исполнение корпуса:	Коррозионностойкое
Тип рамы:	опорные ноги 50 мм
Масса установки, кг	855

СЭНДВИЧ ПАНЕЛЬ

Внутренний лист:	Окрашенная оцинк. сталь
Изоляция:	Пенополиуретан 25 мм
Наружный лист:	Оцинк. сталь с защ. пленкой

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Холодный период		Теплый период	
Т нар., °С =	-25	Т нар., °С =	26
Н нар., % =	90	Н нар., % =	56,15
Т выт., °С =	34	Т выт., °С =	34
Н выт., % =	55	Н выт., % =	55



ВОЗДУШНЫЙ КЛАПАН 1					**Масса, кг**	**15,8**
Наружный воздух, м3/час	2 700	Клапан	Стандарт	Кол-во осей под привод		1
Скорость воздуха на входе, м/с	2,48	Падение давления на клапане, Па	5	Требуемый крутящий момент, Н.м		2

СЕКЦИЯ СМЕШЕНИЯ					**Масса, кг**	**0**
Возвратный воздух, м3/час	1 620	Клапан	Сторона рециркуляции:	Сверху	Кол-во осей под привод	1
Скорость возд. на входе, м/с	1,49	Падение давления на клапане, Па		2	Требуемый крутящий момент, Н.м	2

Параметр			На входе				На выходе	
			Наружный воздух		40%	Рециркуляционный воздух		
Расход, м3/час			1 080			1 620	2 700	
Температура, С /	Влажность, %	ХП (Режим 1)	17,1	3,7	34	55	27	50
Температура, С /	Влажность, %	ХП (Режим 2)	0	85	20	100	13	100

ФИЛЬТР 1 СТУПЕНИ				**Масса, кг**	**29**
Степень очистки:	F5	Производительность		Сопротивление	
Марка вставки:	700*400	Расход воздуха, м3/час	2 700	Расчетное сопр., Па	45
Количество фильт. вставок	1	Скорость в фильтре, м/с	2,68	Конечное сопр., Па	300

С правом на технические изменения без предварительного уведомления.

ТЕПЛОУТИЛИЗАТОР						Масса, кг	460
Характеристики		Производительность зима (режим 1)			Производительность зима (режим 2)		
Тип рекуператора:	Пластинчатый	Расход воздуха, м3/час	1 080		Расход воздуха, м3/час	2 700	
Модель	R7	Вх. воздух Т, ºС /	Н, %	-25 / 90	Вх. воздух Т, ºС /	Н, %	13 / 100
Материал	Epoxy	Вых. воздух Т, ºС /	Н, %	17,1 / 3,7	Вых. воздух Т, ºС /	Н, %	23,6 / 51,4
Макс. фронтальная скорость, м/с	1,92	Эффективность, %		71	Эффективность, %		50
		Переносимая мощность, кВт		15,1	Переносимая мощность, кВт		10
		Падение давления, Па		24	Падение давления, Па		124

ТЕПЛОВОЙ НАСОС. КОНДЕНСАТОР. РЕЖИМ 2						
Тип контура:	Фреоновый	Производительность			Энергоноситель	
Модель конденсатора:	C2.1.6	Расход воздуха, м3/час	2 700		Тип	Фреон
Материал	Cu / Al Epoxy	Вх. воздух Т, ºС /	Н, %	24 / 51	Марка фреона	R410A
Фронтальная скорость, м/с	2,68	Вых. воздух Т, ºС /	Н, %	41 / 20		
Кол-во рядов	6	Полная производит, кВт		15,68	Темп. кипения, ºС	12,6
		Явная производит, кВт		15,7	Темп. конденсации, ºС	45,3
		Объём конденсата, кг/час		0,0		
		Падение давления, Па		99		
Аксессуар: каплеуловитель	Установлен	Падение давления, Па		36	Диаметр подсоединения	12 / 12

Компрессорный блок	Произв. 1 компрессора	13,2	Количество компрессоров	1
	Потреб. Мощность 1 компр., кВт	2,8	Сумм. потреб. мощность, кВт.	2,8
	Питание, Фаз/Вольт	3/380	RLA 1 компр., А	7,7

ИСПАРИТЕЛЬ. РЕЖИМ 3						
Тип контура:	Фреоновый	Производительность			Энергоноситель	
Модель конденсатора:	C2.1.6	Расход воздуха, м3/час	2 700		Тип	Фреон
Материал	Cu / Al Epoxy	Вх. воздух Т, ºС /	Н, %	26 / 56	Марка фреона	R410A
Фронтальная скорость, м/с	2,68	Вых. воздух Т, ºС /	Н, %	18,7 / 79		
Кол-во рядов	6	Полная производит, кВт		9,6	Темп. кипения, ºС	8,6
		Явная производит, кВт		6,8	Темп. конденсации, ºС	52,5
		Объём конденсата, кг/час		4,0		
		Падение давления, Па		125		
Аксессуар: каплеуловитель	Установлен	Падение давления, Па		36	Диаметр подсоединения	12 / 12

Компрессорный блок	Произв. 1 компрессора	10,2	Количество компрессоров	1
	Потреб. Мощность 1 компр., кВт	3,4	Сумм. потреб. мощность, кВт.	3,4
	Питание, Фаз/Вольт	3/380	RLA 1 компр., А	7,7

ВЕНТИЛЯТОР						Масса, кг	74
Тип вентилятора	свободное колесо	Электродвигатель		А - ГОСТ стандарт	Расход воздуха, м3/час		**2 700**
Модель вентилятора	P31.R-2,2x30	Мощность, кВт / кол-во двиг.		2,2 / 1	Требуемое давление, Па.		**972**
		Запас мощности		2,15	Падение давл. в агрегате, Па.		372
Лопатки	назад	Кол-во полюсов		2			
Эффективность, %	71,4	Ном. скорость вращения, об/мин		2840	Тип привода	Прямой привод	
Потреб. мощность, кВт	1,021	Питание: Напр Y/Δ, В		220 / 380	Частотное регулирование	Использовать	
Скорость вращ, об/мин	2895	Питание: Фаз / Гц		3 / 50	Рабочая частота, Гц		51
		Номинальный / Пусковой ток, А		4,85 / 29,1	Максимальная частота, Гц		65
Мак. скорость вращения, об/мин	3690	Резерв двигателя	НЕТ		Количество регуляторов		1

Уровень шума	63 Гц	125 Гц	250 Гц	500 Гц	1 кГц	2 кГц	4 кГц	8 кГц	Полн.
Lw на нагнетание, dB(A)	51	65	76	82	81	78	73	67	86
Lw на всасывание, dB(A)	41	51	62	65	63	54	50	42	69
Lw через корпус, dB(A)	35	46	49	52	52	52	41	26	59

НАГРЕВАТЕЛЬ 1					Масса, кг	34
Тип нагревателя:	Водяной	Производительность		Энергоноситель		
Модель нагревателя:	2	Расход воздуха, м3/час	2700	Тип	Вода	
Материал	Cu / Al Epoxy	Вход. воздух, ºС	27	Тип гликоля	НЕТ	
Скорость воздуха в ТО, м/с	2,68	Вых. воздух, ºС	36	Содерж.гликоля, %		
Кол-во рядов	2	Требуемая мощность, кВт	8	Темп. прям / обр. воды, ºС	90	65
		max темп. на данном ТО,°С	43	Расход жидк., м3/час	0,55	
				Потеря напора, кПа	0,8	
		Падение давления, Па	35	Диаметр подсоединения	1"	

С правом на технические изменения без предварительного уведомления.

ВОЗВРАТНЫЙ ВОЗДУХ

Расход выт. воздуха, м3/час: 2 850
Свободный напор, Па. 800

ВОЗДУШНЫЙ КЛАПАН 2						Масса, кг	0
Возвратный воздух, м3/час	2 850	Открыто					
Скорость возд. на входе, м/с	2,62	Падение давления на входе, Па	2				

КОНДЕНСАТОР							Масса, кг	75
Тип охладителя:	Фреоновый	Производительность				Энергоноситель		
Модель охладителя:	C2.1.6	Расход воздуха, м3/час	2 850			Тип	Фреон	
Материал	Cu / Al	Вх. воздух Т, °С /	Н, %	34	55	Марка фреона	R410A	
Фронтальная скорость, м/с	2,83	Вых. воздух Т, °С /	Н, %	47	27,7			
Площадь поверхн, м2	6	Полная производит, кВт		12		Темп. конденсации, °С	52,5	
		Падение давления, Па		116		Диаметр подсоединения	12 / 12	

ВЕНТИЛЯТОР						Масса, кг	76
Тип вентилятора	свободное колесо	Электродвигатель	A - ГОСТ стандарт			Расход воздуха, м3/час	**2 850**
Модель вентилятора	P35.R-2,2x30	Мощность, кВт / кол-во двиг.		2,2	1	Требуемое давление, Па.	**1 258**
		Запас мощности		1,45		Падение давл. в агрегате, Па.	458
Лопатки	назад	Кол-во полюсов		2			
Эффективность, %	65,5	Ном. скорость вращения, об/мин		2840		Тип привода	Прямой привод
Потреб. мощность, кВт	1,52	Питание: Напр Y/Δ, В		220 / 380		Частотное регулирование	Использовать
Скорость вращ, об/мин	2758	Питание: Фаз / Гц		3	50	Рабочая частота, Гц	48,6
		Номинальный / Пусковой ток, А		4,85	29,1	Максимальная частота, Гц	53,2
Мак. скорость вращения, об/мин	3020	Резерв двигателя	НЕТ			Количество регуляторов	1

Уровень шума	63 Гц	125 Гц	250 Гц	500 Гц	1 кГц	2 кГц	4 кГц	8 кГц	Полн.
Lw на нагнетание, dB(A)	48	59	70	73	71	65	60	53	77
Lw на всасывание, dB(A)	50	64	75	81	80	77	72	66	85
Lw через корпус, dB(A)	32	40	43	43	42	39	28	12	61

ТЕПЛОУТИЛИЗАТОР										
Характеристики		Производительность зима (режим 1)				Производительность зима (режим 2)				
Тип	Пластинчатый	Расход воздуха, м3/час		1 230		Расход воздуха, м3/час		2 850		
Модель	R7	Вх. воздух Т, °С /	Н, %	34	55	Вх. воздух Т, °С /	Н, %	34	55	
Материал	Epoxy	Вых. воздух Т, °С /	Н, %	16	100	Вых. воздух Т, °С /	Н, %	24	98	
Фронтальная скорость, м/с	2,4	Эффективность, %		31		Эффективность, %		48		
		Переносимая мощность, кВт		15,1		Переносимая мощность, кВт		9,5		
		Конденсат, л / час.		10,8		Конденсат, л / час.		0		
		Падение давления, Па		33		Падение давления, Па		144		

ТЕПЛОВОЙ НАСОС. ИСПАРИТЕЛЬ. РЕЖИМ 2							
Тип охладителя:	Фреоновый	Производительность				Энергоноситель	
Модель охладителя:	C2.1.6	Расход воздуха, м3/час		2 850		Тип	Фреон
Материал	Cu / Al Epoxy	Вх. воздух Т, °С /	Н, %	24	98,2	Марка фреона	R410A
Фронтальная скорость, м/с	2,83	Вых. воздух Т, °С /	Н, %	20,1	100		
Кол-во рядов	6	Полная производит, кВт		12,69		Темп. кипения, °С	12,6
		Явная производит, кВт		3,8		Темп. конденсации, °С	45,3
		Объём конденсата, кг/час		12,6			
		Падение давления, Па		266			
Аксессуар: каплеуловитель	Установлен	Падение давления, Па		40		Диаметр подсоединения	12 / 12

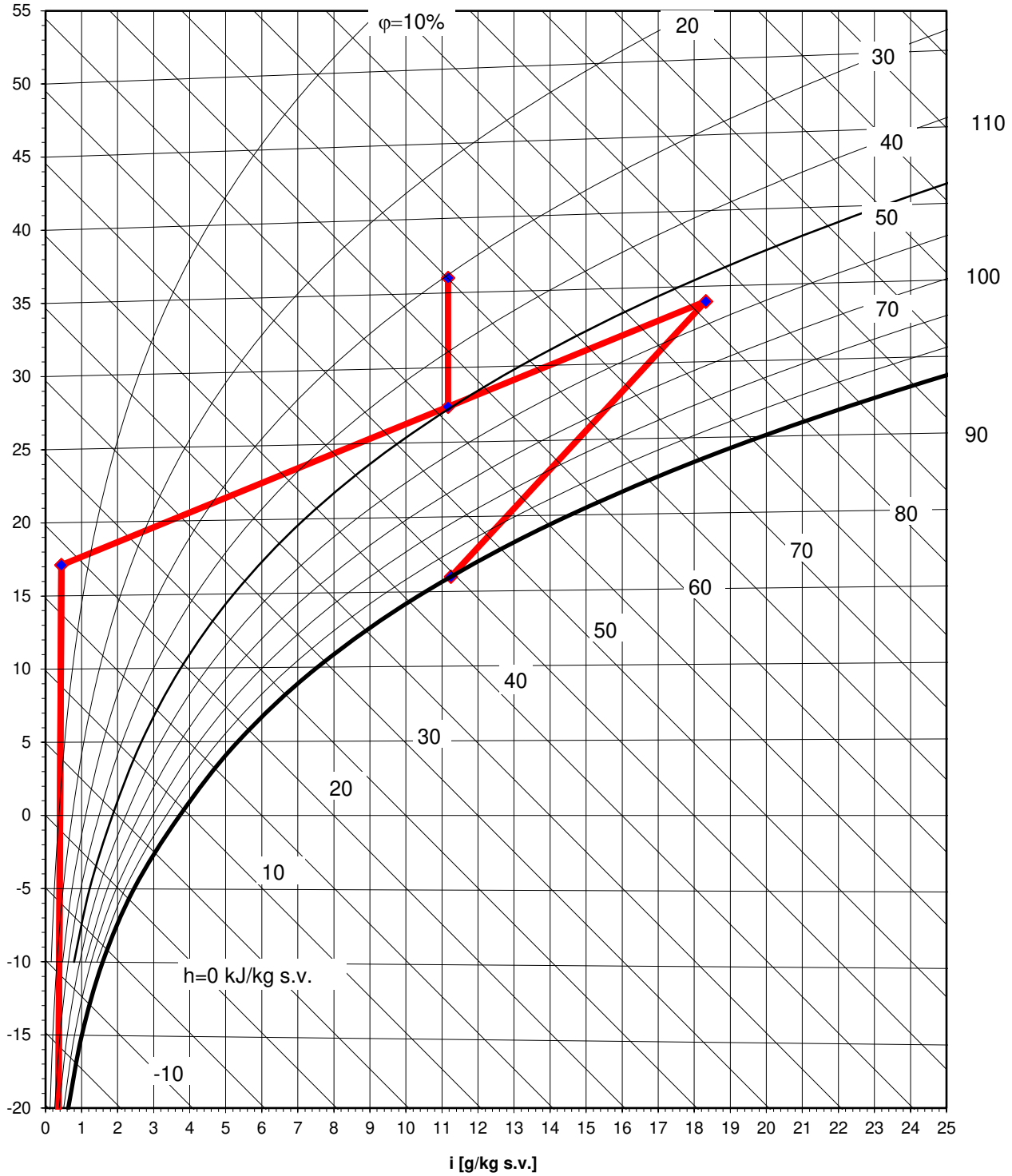
ВОЗДУШНЫЙ КЛАПАН 1					Масса, кг	11,2
Вытяжной воздух, м3/час	2 850	Клапан	Стандарт		Кол-во осей под привод	1
Скорость возд. на входе, м/с	2,62	Падение давления на клапане, Па	6		Требуемый крутящий момент, Н.м	2

С правом на технические изменения без предварительного уведомления.

I-d диаграмма влажного воздуха *Атмосферное давление:* 102,3 kPa

зима *(Диаграмма Рамзина)* *Макс. Допустимая влажность:* 100 %

LordN *Температура на поверхности испарителя:* 18 °C

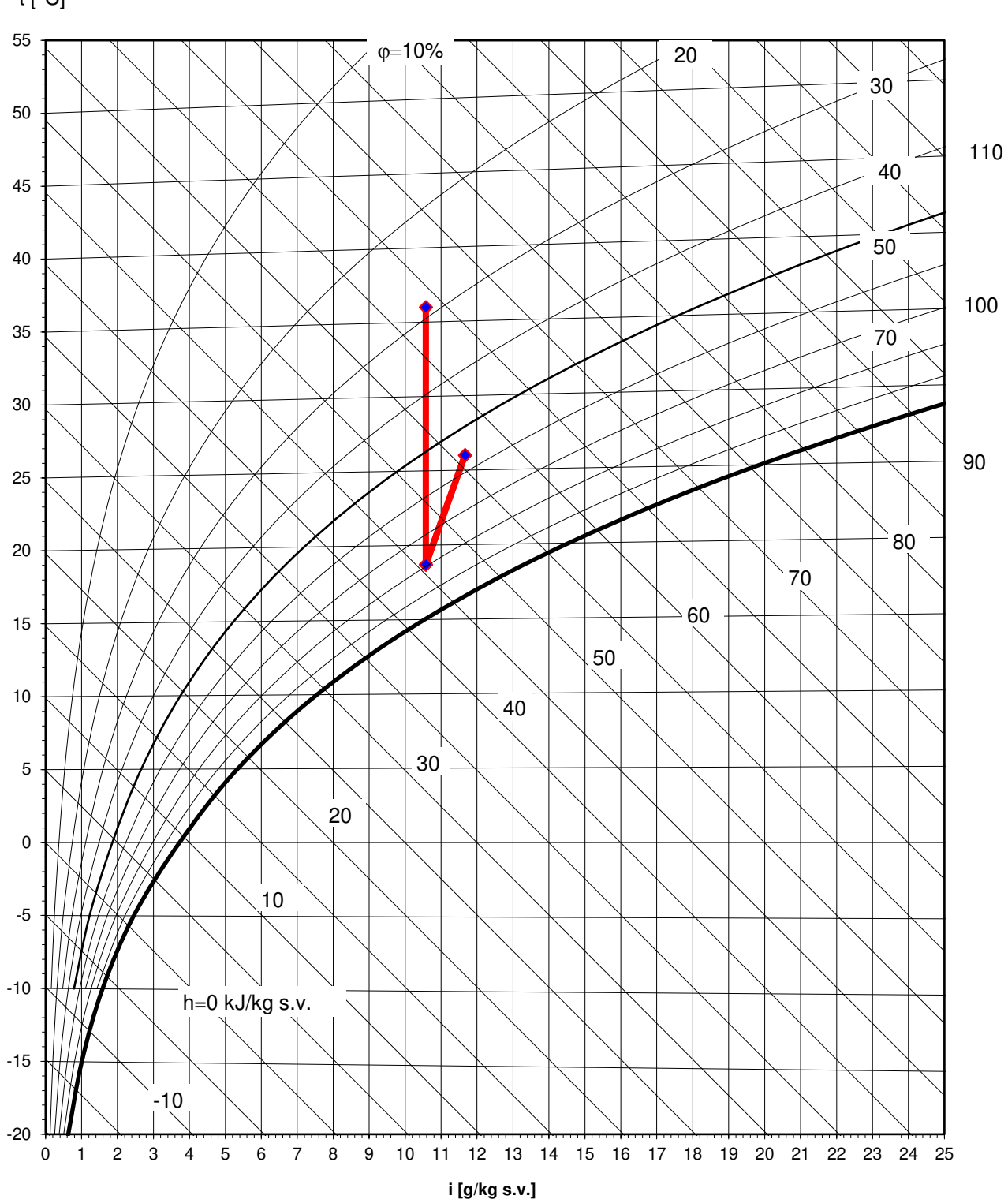


			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Наименование точки												
Процесс				**Общий**		**Смесь**	**Нагрев**			**Общий**		
Температура	**t**	*°C*	-25,0	17,1	34,0	27,4	36,0		34,0	16,0		
Влажность	**φ**	*%*	90%	4%	55%	50%	30%		55%	100%		
Влагосодержание	**x**	*g/kg s.v.*	0,3	0,4	18,3	11,2	11,2		18,3	11,3		
Энтальпия	**h**	*kJ/kg s.v.*	-24,4	18,4	81,3	56,1	65,0		81,3	44,6		
Плотность	**ρ**	*kg/m3*	1,44	1,23	1,15	1,18	1,15		1,15	1,22		
Темп.влажн.терм	**tv**	*°C*	-25,2	5,2	26,3	19,7	22,2		26,3	16,0		
Расход	**Vs**	*m3/h*	903	1 056	1 725	2 781	2 861		1 309	1 219		
Расход*	**Vn**	*m3/h*	1 080	1 080	1 620	2 700	2 700		1 230	1 230		
Мощность	**P**	*kW*		15,4			8,0			-15,0		
Влагоприток	**qw**	*kg/h*		0,1		0,0	0,0			-10,4		

I-d диаграмма влажного воздуха *Атмосферное давление:* 102,3 kPa

лето *(Диаграмма Рамзина)* *Макс. Допустимая влажность:* 100 %

LordN *Температура на поверхности испарителя:* 14 °C

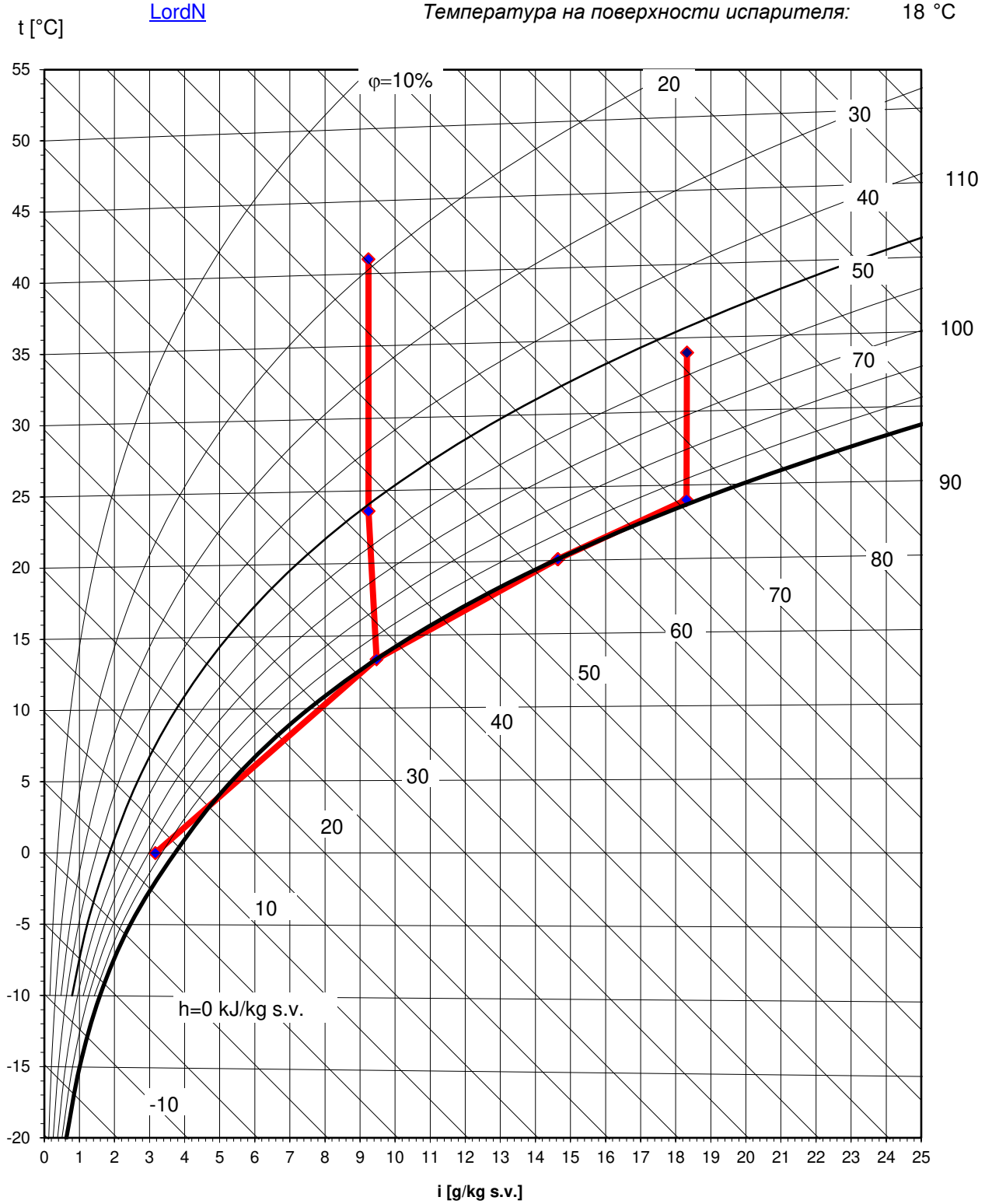


			1	2	3	4	3	6	7	8	9	10
Наименование точки												
Процесс				**Холод**	**Нагрев**							
Температура	**t**	*°C*	26,0	18,7	36,0							
Влажность	**φ**	*%*	56%	79%	29%							
Влагосодержание	**x**	*g/kg s.v.*	11,7	10,6	10,6							
Энтальпия	**h**	*kJ/kg s.v.*	56,0	45,7	63,5							
Плотность	**ρ**	*kg/m3*	1,18	1,21	1,15							
Темп.влажн.терм	**tv**	*°C*	19,7	16,4	21,8							
Расход	**Vs**	*m3/h*	2 770	2 698	2 858							
Расход*	**Vn**	*m3/h*	2 700	2 700	2 700							
Мощность	**P**	*kW*		-9,3	16,0							
Влагоприток	**qw**	*kg/h*		-3,5	0,0							

I-d диаграмма влажного воздуха *Атмосферное давление:* 102,3 kPa

переходный период *(Диаграмма Рамзина)* *Макс. Допустимая влажность:* 100 %

LordN *Температура на поверхности испарителя:* 18 °C



			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Наименование точки												
Процесс					**Смесь**	**Общий**	**Нагрев**			**Общий**	**Холод**	
Температура	**t**	°C	0,0	20,1	13,4	23,6	41,0		34,0	24,0	20,1	
Влажность	**φ**	%	85%	100%	100%	51%	19%		55%	98%	100%	
Влагосодержание	**x**	*g/kg s.v.*	3,2	14,6	9,5	9,2	9,2		18,3	18,3	14,6	
Энтальпия	**h**	*kJ/kg s.v.*	7,9	57,5	37,4	47,4	65,2		81,3	70,8	57,5	
Плотность	**ρ**	*kg/m3*	1,30	1,20	1,24	1,19	1,13		1,15	1,19	1,20	
Темп.влажн.терм	**tv**	°C	-0,8	20,0	13,4	16,9	22,3		26,3	23,8	20,1	
Расход	**Vs**	*m3/h*	998	1 637	2 644	2 738	2 898		0	0	0	
Расход*	**Vn**	*m3/h*	1 080	1 620	2 700	2 700	2 700		0	0	0	
Мощность	**P**	*kW*				8,9	16,1			0,0	0,0	
Влагоприток	**qw**	*kg/h*			-1,9	-0,7	0,0			0,0	0,0	

РАСЧЕТ ФАНКОЙЛОВ

Номер	Помещение	Площадь	Объем	Температура ЗИМА	Температура ЛЕТО	Теплоемкость	Потребность холода Qтот.	охлаж от вентиляции		нагрев от вентиляции		фэн койл – холод –	фэн койл – тепло –	4–х трубные фэн койлы – тепло –						2–х трубные фэн койлы – холод –				ΣG холода	ΣG тепло
								L	Q	L	Q			фэн койл	мощность холод	Расход холоданостителя	мощность тепло	Расход теплоностителя	фэн койл кассетный	фэн койл	мощность холод	Расход холоданостителя	фэн койл кассетный FCL		
		м²	м³	°C	°C	кВт	кВт	м³/ч	кВт	м³/ч	кВт	кВт	кВт	шт.	кВт	л/ч	кВт	л/ч	шт	шт.	кВт	л/ч	шт	л/ч	л/ч
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
	1 этаж, отм.+/-0,00																								
1.002	Вестибюль	247,35	865	-	24	-	11,37	2100	2,87	-	-	8,5	-	-	-	-	-	-	-	4	2,2	380	тип: 72	1520	-
1.003	Охрана	9,9	30	-	24	-	1,32	120	0,16	-	-	1,16	-	-	-	-	-	-	-	1	1,2	210	тип: 36	210	-
1.047	Помещение дежурной медсестры с местом проведения анализа воды.	16,95	51	-	24	-	1,78	120	0,16	-	-	1,62	-	-	-	-	-	-	-	1	1,7	295	тип: 42	295	-
1.064	Зал бассейна с чашей 25х21м на 8 дорожек.	771,55	6943	-	30	-	52,1	33000	52,1	-	-	воздушное охлаждение в полностью (П8.1, П8.2 и П8.3)								-	-	-	-	-	-
1.079	Кафе для занимающихся.	142,4	500	-	24	-	16,2	3320	6,6	-	-	9,6	-	-	-	-	-	-	-	5	2,0	345	тип: 62	1725	-
1.092	Бассейн для обучения плаванию 10х6м.	145,85	650	-	34	-	7,4	5000	7,4	-	-	воздушное охлаждение в полностью (П9.1 и П9.2)								-	-	-	-	-	-
1.093	Помещение медсестры и дежурного тренера.	33,3	100	-	24	-	1,38	200	0,26	-	-	1,12	-	-	-	-	-	-	-	1	1,2	210	тип: 36	210	-
1.132	Помещение нанесения автозагара.	174,75	611	-	24	-	5,9	1240	1,6	-	-	4,3	-	-	-	-	-	-	-	3	1,5	260	тип: 42	780	-
1.172	Зона регистрации спартсменов.	90,25	316	-	24	-	10,0	1400	1,8	-	-	9,2	-	-	-	-	-	-	-	5	1,9	330	тип: 42	1650	-
1.209	Имидж студии для спортсменов.	19,15	57,45	-	24	-	1,04	300	0,4	-	-	0,64	-	-	-	-	-	-	-	1	0,7	120	тип: 32	120	-
1.210	Магазин специализированный товаров.	70,35	246,3	-	24	-	4,55	520	0,65	-	-	3,9	-	-	-	-	-	-	-	2	2,0	345	тип: 62	690	-
1.218	Касса.	7,2	21,6	-	24	-	0,71	60	0,12	-	-	0,59	-	-	-	-	-	-	-	1	0,6	110	тип: 32	110	-
1.220	Стойка администрации.	17,0	62,9	-	24	-	1,25	120	0,24	-	-	1,0	-	-	-	-	-	-	-	1	1,0	175	тип: 32	175	-
1.235	Диспетчерская и пожарный пост.	14,55	54,6	-	24	-	1,58	160	0,32	-	-	1,26	-	-	-	-	-	-	-	1	1,3	225	тип: 36	225	-
1.236	Охрана.	14,4	54,0	-	24	-	1,32	120	0,24	-	-	1,08	-	-	-	-	-	-	-	1	1,1	190	тип: 36	190	-
1.238	Вестибюль VIP.	58,9	180,0	-	24	-	1,67	360	0,48	-	-	1,2	-	-	-	-	-	-	-	1	1,2	210	тип: 36	210	-
1.271	Комната для оказания первой мед.помощи.	10,1	30,3	-	24	-	0,73	120	0,16	-	-	0,57	-	-	-	-	-	-	-	1	0,6	110	тип: 32	110	-
1.278	Помещение разминки.	500,85	2680	-	23	-	18,24	7900	18,24	-	-		воздушное охлаждение в полностью (П34)							-	-	-	-	-	-
1.281	Помещение разминки.	500,9	2680	-	23	-	18,24	7900	18,24	-	-		воздушное охлаждение в полностью (П35)							-	-	-	-	-	-

взамен инв.N

подпись и дата

арх.N подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата
ГАП		Гурчев			01.21
ГИП		Кривошеев			01.21
Разработал		Могилевич			01.21
Проверил		Лукич			01.21
Н.контроль		Шаталин			01.21

Д771520/19–ИОС4.1.П8

"Многофункциональный дворец спорта", входящий в состав Многофункционального комплекса спортивной направленности с соответствующей инфраструктурой", по адресу: город Москва, Волоколамское шоссе, вл.71/10 "

Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха.

Стадия	Лист	Листов
П	1	4

Таблица расчета фанкойлов

ООО "СБ ПРОЖЕКТ"

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
1.284	Касса.	5,3	15,9	-	24	-	0,68	60	0,12	-	-	0,56	-	-	-	-	-	-	-	1	0,6	110	тип: 32	110	-
1.285	Касса.	5,1	15,3	-	24	-	0,68	60	0,12	-	-	0,56	-	-	-	-	-	-	-	1	0,6	110	тип: 32	110	-
1.286	Касса.	7,0	21,0	-	24	-	0,71	60	0,12	-	-	0,59	-	-	-	-	-	-	-	1	0,6	110	тип: 32	110	-
1.289	Комната отдыха охраны.	18,15	54,45	-	24	-	0,64	120	0,24	-	-	0,4	-	-	-	-	-	-	-	1	0,5	100	тип: 32	100	-
																			Σ	33	49,7			8650	
	2 этаж, отм.+4,80																								
2.004	Детский центр - игровая комната.	59,05	245,0	-	24	-	4,16	1360	1,82	-	-	2,34	-	-	-	-	-	-	-	2	1,7	295	тип: 42	590	-
2.045	Зал брейк данса 20х30.	590,75	7620,7	-	22	-	23,1	17500	23,1	-	-		воздушное охлаждение в полностью (П15)							-	-	-	-	-	-
2.046	Зал акробатического рок-н-ролла 20х30.	596,2	769,1	-	22	-	23,1	17500	23,1	-	-		воздушное охлаждение в полностью (П16)							-	-	-	-	-	-
2.049	Массажная.	17,7	53,1	-	24	-	0,78	275	0,55	-	-	1,23	-	-	-	-	-	-	-	1	1,3	225	тип: 36	225	-
2.053	Кабинет врача.	19,05	57,15	-	24	-	1,2	180	0,36	-	-	0,84	-	-	-	-	-	-	-	1	0,9	155	тип: 32	155	-
2.054	Процедурная.	13,75	48,2	-	24	-	1,24	100	0,2	-	-	1,04	-	-	-	-	-	-	-	1	1,1	190	тип: 36	190	-
2.060	Судейская коллегия.	35,7	107,1	-	24	-	3,65	440	0,58	-	-	3,07	-	-	-	-	-	-	-	2	1,6	275	тип: 42	550	-
2.061	Судейская коллегия.	34,05	102,15	-	24	-	3,62	440	0,58	-	-	3,04	-	-	-	-	-	-	-	2	1,6	275	тип: 42	550	-
2.062	Помещение оформления допинг проб.	20,4	61,2	-	24	-	2,51	300	0,6	-	-	1,91	-	-	-	-	-	-	-	1	2	345	тип: 62	345	-
2.063	Ожидальная.	19,1	57,3	-	24	-	1,6	180	0,36	-	-	1,24	-	-	-	-	-	-	-	1	1,3	225	тип: 36	225	-
2.068	Судейская коллегия.	37,35	112,05	-	24	-	3,68	440	0,58	-	-	3,1	-	-	-	-	-	-	-	2	1,6	275	тип: 42	550	-
2.069	Судейская коллегия.	40,3	120,9	-	24	-	5,55	440	0,58	-	-	4,97	-	-	-	-	-	-	-	3	1,7	295	тип: 42	885	-
2.070	Помещение организаторов.	42,35	127,05	-	24	-	3,0	320	0,42	-	-	2,58	-	-	-	-	-	-	-	2	1,3	225	тип: 36	450	-
2.072	Фойе для занимающихся.	123,95	371,85	-	24	-	7,8	750	1,0	-	-	6,8	-	-	-	-	-	-	-	4	1,7	295	тип: 42	1180	-
2.079	Инструкторская.	24,45	76,35	-	24	-	2,73	300	0,4	-	-	2,33	-	-	-	-	-	-	-	2	1,2	210	тип: 36	420	-
2.080	Зал хореографии 12х15.	161,7	1965,0	-	22	-	14,13	7000	14,13	-	-		воздушное охлаждение в полностью (П18)							-	-	-	-	-	-
2.081	Площадка 48х52м с трибунами на 800 зрителей.	3594,15	71883	-	22	-	224,2	90000	224,2	-	-	воздушное охлаждение в полностью (П19.1, П19.2 и П19.3)								-	-	-	-	-	-
2.082	Фойе.	290,2	870,6	-	24	-	39,04	4460	6,04	-	-	33,0	-	-	-	-	-	-	-	10	3,3	570	тип: 82	5700	-
2.086	Зал буфета.	26,35	79,05	-	24	-	3,36	540	1,08	-	-	2,28	-	-	-	-	-	-	-	2	1,2	210	тип: 36	420	-
2.091	Зал буфета на 12 посадочных мест.	25,75	77,25	-	24	-	3,36	540	1,08	-	-	2,28	-	-	-	-	-	-	-	2	1,2	210	тип: 36	420	-
2.109	Помещение талисмана.	8,3	24,9	-	24	-	0,43	120	0,16	-	-	0,27	-	-	-	-	-	-	-	1	0,5	100	тип: 32	100	-
																			Σ	39	74,8			12955	

взамен инв.N

подпись и дата

арх.N подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	N док	Подпись	Дата

Шифр: Д771520/19–ИОС4.1.П8

Лист 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
	3 этаж, отм.+9,00																								
3.003	**Рабочее помещение фитографов.**	**13,70**	**41,1**	**-**	**24**	**-**	**1,7**	**240**	**0,32**	**-**	**-**	**1,38**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**1**	**1,4**	**240**	**тип: 36**	**240**	**-**
3.006	**Помещение талисмана.**	**14,95**	**44,85**	**-**	**24**	**-**	**0,55**	**120**	**0,24**	**-**	**-**	**0,31**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**1**	**0,4**	**100**	**тип: 32**	**100**	**-**
3.010	**Помещение представителей федерации.**	**30,60**	**91,8**	**-**	**24**	**-**	**1,94**	**200**	**0,4**	**-**	**-**	**1,54**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**1**	**1,6**	**275**	**тип: 42**	**275**	**-**
3.011	**Помещение представителей федерации.**	**22,75**	**68,25**	**-**	**24**	**-**	**1,81**	**200**	**0,4**	**-**	**-**	**1,41**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**1**	**1,5**	**260**	**тип: 42**	**260**	**-**
3.014	**Зал ОФП 18*9 метров.**	**198,4**	**2222**	**-**	**22**	**-**	**17,45**	**7000**	**17,45**	**-**	**-**		**воздушное охлаждение в полностью (П23)**							**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
3.025	**Универсальный спортивный зал.**	**554,8**	**6213,7**	**-**	**22**	**-**	**35,3**	**15000**	**35,3**	**-**	**-**		**воздушное охлаждение в полностью (П22)**							**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
3.045	**Конференц зал.**	**172,5**	**1932**	**-**	**24**	**-**	**18,74**	**3900**	**10,74**	**-**	**-**	**8,0**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**4**	**2,0**	**345**	**тип: 42**	**1380**	**-**
3.053	**Массажная.**	**16,45**	**49,35**	**-**	**24**	**-**	**0,68**	**200**	**0,26**	**-**	**-**	**0,42**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**1**	**0,5**	**100**	**тип: 32**	**100**	**-**
3.073	**Тренажерный зал.**	**298,5**	**1253,7**	**-**	**20**	**-**	**30,9**	**4480**	**6,0**	**-**	**-**	**24,9**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**10**	**2,5**	**430**	**тип: 72**	**4300**	**-**
3.099	**Массажная.**	**16,7**	**50,0**	**-**	**24**	**-**	**0,68**	**200**	**0,26**	**-**	**-**	**0,42**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**1**	**0,5**	**100**	**тип: 32**	**100**	**-**
	VIP зона																								
3.075	**Лаунж зона.**	**237,8**	**832,2**	**-**	**24**	**-**	**8,2**	**2500**	**5,0**	**-**	**-**	**3,2**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**2**	**1,6**	**275**	**тип: 42**	**550**	**-**
3.077	**VIP ложа.**	**42,95**	**154,6**	**-**	**22**	**-**	**4,5**	**800**	**1,0**	**-**	**-**	**3,5**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**2**	**1,75**	**300**	**тип: 42**	**600**	**-**
3.080	**VIP ложа.**	**42,55**	**154,6**	**-**	**22**	**-**	**4,5**	**800**	**1,0**	**-**	**-**	**3,5**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**2**	**1,75**	**300**	**тип: 42**	**600**	**-**
3.104	**Переговорная.**	**61,85**	**216,5**		**22**	**-**	**7,5**	**1000**	**1,3**	**-**	**-**	**6,2**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**4**	**1,6**	**275**	**тип: 42**	**1100**	**-**
3.105	**Переговорная.**	**61,85**	**216,5**	**-**	**22**	**-**	**7,1**	**1000**	**1,3**	**-**	**-**	**5,8**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**4**	**1,5**	**260**	**тип: 42**	**1040**	**-**
																			Σ	**34**	**61,5**			**10645**	
	4 этаж, отм.+13,80																								
4.009	**Кабинет администрации.**	**24,60**	**91,17**	**-**	**24**	**-**	**3,0**	**240**	**0,48**	**-**	**-**	**2,52**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**2**	**1,3**	**225**	**тип: 42**	**450**	**-**
4.010	**Кабинет администрации.**	**14,7**	**58,06**	**-**	**24**	**-**	**1,62**	**120**	**0,24**	**-**	**-**	**1,38**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**1**	**1,4**	**240**	**тип: 36**	**240**	**-**
4.014	**Кабинет администрации.**	**22,55**	**89,7**	**-**	**24**	**-**	**2,6**	**180**	**0,36**	**-**	**-**	**2,24**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**2**	**1,2**	**210**	**тип: 36**	**420**	**-**
4.015	**Приемная.**	**14,7**	**58,06**	**-**	**24**	**-**	**1,78**	**140**	**0,28**	**-**	**-**	**1,5**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**1**	**1,5**	**260**	**тип: 42**	**260**	**-**
4.016	**Кабинет администрации.**	**12,5**	**49,37**	**-**	**24**	**-**	**1,6**	**120**	**0,24**	**-**	**-**	**1,36**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**1**	**1,4**	**240**	**тип: 36**	**240**	**-**
4.017	**Комната приема пищи персонала.**	**14,7**	**58,06**	**-**	**24**	**-**	**3,0**	**200**	**0,4**	**-**	**-**	**2,6**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**2**	**1,3**	**225**	**тип: 36**	**450**	**-**

взамен инв.N

подпись и дата

арх.N подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	N док	Подпись	Дата	Шифр: Д771520/19–ИОС4.1.П8	Лист 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
4.018	Методический кабинет.	30,45	120,28	-	24	-	3,66	300	0,6	-	-	3,06	-	-	-	-	-	-	-	2	1,6	275	тип: 42	550	-
4.042	Кабинет директора.	20,2	79,79	-	24	-	2,68	200	0,4	-	-	2,28	-	-	-	-	-	-	-	2	1,2	210	тип: 36	420	-
																			Σ	13	17,5			3030	
																			Σ	119	203,5			35280	

Электрические нагрузки фан койлов

тип : 32 N= 45 Вт шт. 13

тип : 36 N= 45 Вт шт. 25

тип : 42 N= 75 Вт шт. 49

тип : 62 N= 83 Вт шт. 8

тип : 72 N= 110 Вт шт. 14

тип : 82 N= 150 Вт шт. 10

взамен инв.N

подпись и дата

арх.N подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	N док	Подпись	Дата

Шифр: Д771520/19–ИОС4.1.П8

Лист 4

А. Вентиляционные системы воздушного отопления и охлаждения, работающие со смесью циркуляционного и наружного воздуха

Общая величина расхода воздуха получается исходя из летнего режима работы, который по сравнению с зимним, приводит к более высоким условиям расхода (и, следовательно, полностью эффективным и в зимнем режиме). Для воздушного отопления и охлаждения, кратность воздухообмена в помещении должно быт минимум 2. Для помещений спортивных залов запроектирована смешанная система отопления: дежурная радиаторная для поддержания температуры не ниже +12 градусов круглосуточно и воздушная система отопления, совмещенная с вентиляцией, поддерживающая нормируемую температуру в рабочее время.

Данные системы предусматривается в следующих помещений**:**

1. Зал брейк данса -П15

-температура внутреннего воздуха, зимой, $t_В$=+18^{0}С

- температура внутреннего воздуха, летом, $t_В$=+22^{0}С

-влажность воздуха не поддерживается

-количество воздуха 17.500 м3/ч

- количество свежего воздуха 4.160 м3/ч

-тепловая нагрузка на воздушное отопление, 2742 Вт

- тепловая нагрузка на воздушное охлаждение, 23104 Вт

Точка смешивания воздуха

-летом: Т= (13340х22 +4160х26)/17500= +23^{0}С

- зимой: Т= (13340х18 -4160х25)/17500= +7,7^{0}С

Необходимая разница температур приточного воздуха

- летом: ΔТ= 23104/17500х0,335= +4^{0}С, с учетом нагрева воздуха на секции вентилятора, принимается ΔТ= 5 ^{0}С. Температура приточного воздуха ровна 17^{0}С.

- зимой: ΔТ= 2742/17500х0,335= +0,5^{0}С. Температура приточного воздуха на 2 градуса выше температуре помещения и ровна 20^{0}С.

2. Зал акробатического рок-н-ролла-П16

-температура внутреннего воздуха, зимой, $t_В$=+18^{0}С

- температура внутреннего воздуха, летом, $t_В$=+22^{0}С

-влажность воздуха не поддерживается

-количество воздуха 17.500 м3/ч

- количество свежего воздуха 4.160 м3/ч

-тепловая нагрузка на воздушное отопление, 2754 Вт

- тепловая нагрузка на воздушное охлаждение, 23104 Вт

Точка смешивания воздуха

-летом: Т= (13340х22 +4160х26)/17500= +23^{0}С

- зимой: Т= (13340х18 -4160х25)/17500= +7,7^{0}С

Необходимая разница температур приточного воздуха

- летом: ΔТ= 23104/17500х0,335= +4^{0}С, с учетом нагрева воздуха на секции вентилятора, принимается ΔТ= 5 ^{0}С. Температура приточного воздуха ровна 17^{0}С.

- зимой: ΔТ= 2754/17500х0,335= +0,5^{0}С. Температура приточного воздуха на 2 градуса выше температуре помещения и ровна 20^{0}С.

3. Зал хореографии-П18

-температура внутреннего воздуха, зимой, $t_В$=+18^{0}С

- температура внутреннего воздуха, летом, $t_В$=+22^{0}С

-влажность воздуха не поддерживается

-количество воздуха 7.000 м3/ч

- количество свежего воздуха 1.760 м3/ч

-тепловая нагрузка на воздушное отопление, 1092 Вт

- тепловая нагрузка на воздушное охлаждение, 14128 Вт

Точка смешивания воздуха

-летом: Т= (5240х22 +1760х26)/7000= +23^{0}С

- зимой: Т= (5240х18 -1760х25)/7000= +7^{0}С

Необходимая разница температур приточного воздуха

- летом: ΔТ= 14128/7000х0,335= +6^{0}С, с учетом нагрева воздуха на секции вентилятора, принимается ΔТ= 7 ^{0}С. Температура приточного воздуха ровна 15^{0}С.

- зимой: ΔТ= 1092/7000х0,335= +0,5^{0}С. Температура приточного воздуха на 2 градуса выше температуре помещения и ровна 20^{0}С.

4. Зал с площадкой и трибунами на 800 зрителей-ПВ19.1, ПВ19.2, П19.3

Система П19.3 работает при присутствии зрителей.

Для подержания в помещении относительной влажности 35% в зимнем режиме, в системах ПВ19.1 и ПВ19.2 предусмотрено адиабатическое увлажнение.

Расчет на присутствии 800 зрителей

-температура внутреннего воздуха, зимой, $t_В$=+18^{0}С

- температура внутреннего воздуха, летом, $t_В$=+22^{0}С

-влажность воздуха поддерживается, 35%

-количество воздуха ПВ19.1 (37.000), ПВ19.2 (37.000), ПВ19.3 (16.000), м3/ч

- количество свежего воздуха 23.200 м3/ч

-тепловая нагрузка на воздушное отопление, 19485 Вт

- тепловая нагрузка на воздушное охлаждение, 224195 Вт

Точка смешивания воздуха на системах ПВ19.1 и ПВ19.2

-летом: Т= (66800х22 +7200х26)/74000= +22,4^{0}С

- зимой: Т= (66800х18 -7200х25)/74000= +13,8^{0}С рабочее время

Т= +12^{0}С начало рабочего дня

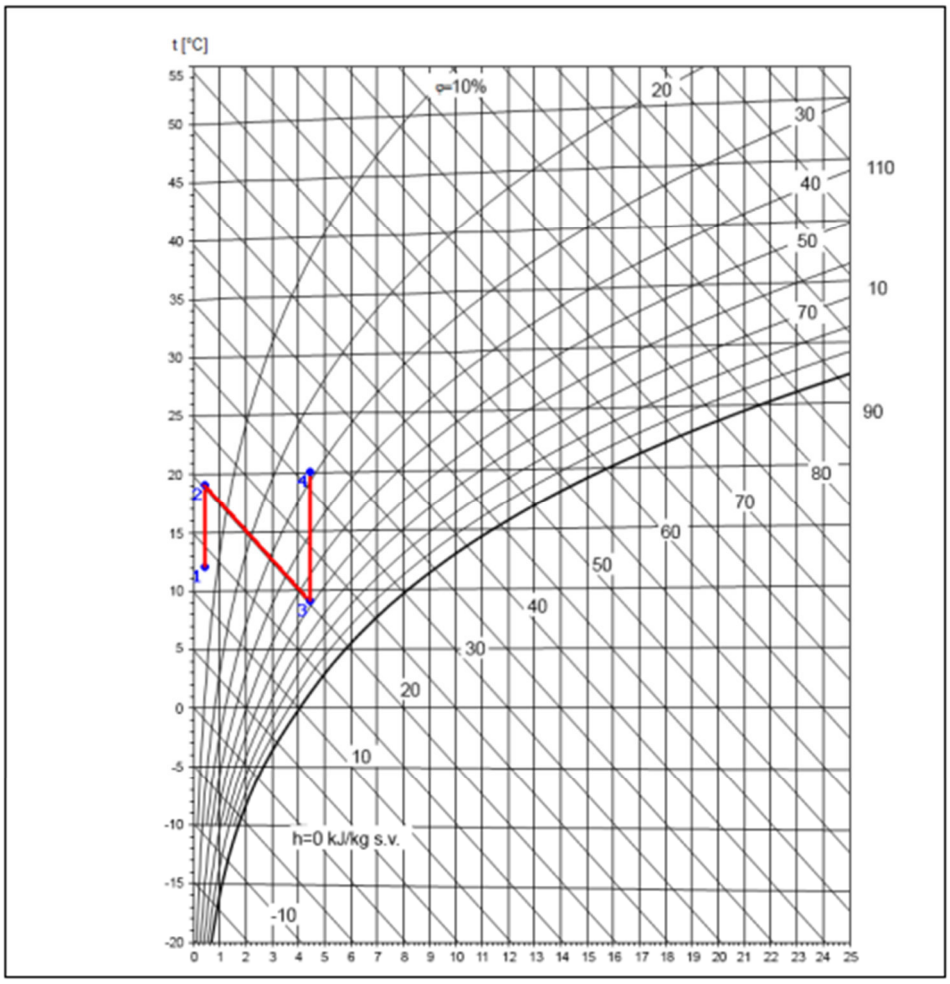
Процесс в I-d диаграмме приказан для начало рабочего дня.

Необходимая разница температур приточного воздуха

- летом: ΔT= 224195/90000x0,335= +8^{0}C, с учетом нагрева воздуха на секции вентилятора, принимается ΔT= 9 ^{0}C. Температура приточного воздуха в системах ПВ19.1, ПВ19.2 и ПВ19.3 ровна 13^{0}C.

Зимнем режиме,

- зимой: ΔT= 19485/74000x0,335= +0,8^{0}C. Температура приточного воздуха на 2 градуса выше температуре помещения и ровна 20^{0}C.



Позиция			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Температура	t	*C	12	19	9	20						
Отн. влажность	φ	%	5	3	63	31						
Абс. влажность	x	g/kg s.v.	0.4	0.4	4.4	4.4						
Энтальпия	h	kJ/kg s.v.	13.2	20.3	20.3	31.5						
Плотность	ρ	kg/m3	1.23	1.2	1.24	1.2						
Тем.влажн.терм.	tv	*C	2.14	5.83	5.83	10.89						
Расход	Vs	m3/h	15572	15955	15508	16112						
Расход*	Vn	m3/h	16000	16000	16000	16000						
Мощность	P	kW		37.7	0	59.7						
Влагоприток	qw	kg/h		0	77.1	0						

5. Универсальный спортивный зал-П22

-температура внутреннего воздуха, зимой, t_B=+18^{0}C

- температура внутреннего воздуха, летом, $t_В$=+22^{0}С

-влажность воздуха не поддерживается

-количество воздуха 15.000 м3/ч

- количество свежего воздуха 2.080 м3/ч

-тепловая нагрузка на воздушное отопление, 3111 Вт

- тепловая нагрузка на воздушное охлаждение, 35298 Вт

Точка смешивания воздуха

-летом: Т= (12920х22 +2080х26)/15000= +22,5^{0}С

- зимой: Т= (12920х18 -2080х25)/15000= +12^{0}С

Необходимая разница температур приточного воздуха

- летом: ΔТ= 35298/15000х0,335= +7^{0}С, с учетом нагрева воздуха на секции вентилятора, принимается ΔТ= 8 ^{0}С. Температура приточного воздуха ровна 14^{0}С.

- зимой: ΔТ= 3111/15000х0,335= +0,7^{0}С. Температура приточного воздуха на 2 градуса выше температуре помещения и ровна 20^{0}С.

6. Зал общефизической подготовки без игровых занятий-П23

-температура внутреннего воздуха, зимой, $t_В$=+18^{0}С

- температура внутреннего воздуха, летом, $t_В$=+22^{0}С

-влажность воздуха не поддерживается

-количество воздуха 7.000 м3/ч

- количество свежего воздуха 1.760 м3/ч

-тепловая нагрузка на воздушное отопление, 1145 Вт

- тепловая нагрузка на воздушное охлаждение, 17441 Вт

Точка смешивания воздуха

-летом: Т= (5240х22 +1760х26)/7000= +23^{0}С

- зимой: Т= (5240х18 -1760х25)/7000= +7^{0}С

Необходимая разница температур приточного воздуха

- летом: ΔТ= 17441/7000х0,335= +7^{0}С, с учетом нагрева воздуха на секции вентилятора, принимается ΔТ= 8 ^{0}С. Температура приточного воздуха ровна 14^{0}С.

- зимой: ΔТ= 1145/7000х0,335= +0,5^{0}С. Температура приточного воздуха на 2 градуса выше температуре помещения и ровна 20^{0}С.

7. Зал многоцелевого назначения-П34

-температура внутреннего воздуха, зимой, $t_В$=+18^{0}С

- температура внутреннего воздуха, летом, $t_В$=+22^{0}С

-влажность воздуха не поддерживается

-количество воздуха 7.900 м3/ч

- количество свежего воздуха 3.360 м3/ч

-тепловая нагрузка на воздушное отопление, 0 Вт

- тепловая нагрузка на воздушное охлаждение, 18231 Вт

Точка смешивания воздуха

-летом: Т= (4540х22 +3360х26)/7900= +24^{0}С

- зимой: Т= (4540х18 -3360х25)/7900= -1^{0}С

Необходимая разница температур приточного воздуха

- летом: ΔТ= 18231/7900х0,335= +7^{0}С, с учетом нагрева воздуха на секции вентилятора, принимается ΔТ= 8 ^{0}С. Температура приточного воздуха ровна 14^{0}С.

- зимой: ΔТ= 0/7900х0,335= 0^{0}С. Температура приточного воздуха на 2 градуса выше температуре помещения и ровна 20^{0}С.

8. Зал многоцелевого назначения-П35

-температура внутреннего воздуха, зимой, $t_В$=+18^{0}С

- температура внутреннего воздуха, летом, $t_В$=+22^{0}С

-влажность воздуха не поддерживается

-количество воздуха 7.900 м3/ч

- количество свежего воздуха 3.360 м3/ч

-тепловая нагрузка на воздушное отопление, 0 Вт

- тепловая нагрузка на воздушное охлаждение, 18232 Вт

Точка смешивания воздуха

-летом: Т= (4540х22 +3360х26)/7900= $+24^0$С

- зимой: Т= (4540х18 -3360х25)/7900= -1^0С

Необходимая разница температур приточного воздуха

- летом: ΔТ= 18232/7900х0,335= $+7^0$С, с учетом нагрева воздуха на секции вентилятора, принимается ΔТ= 8 ^{0}С. Температура приточного воздуха ровна 14^0С.

- зимой: ΔТ= 0/7900х0,335= 0^0С. Температура приточного воздуха на 2 градуса выше температуре помещения и ровна 20^0С.

Б. Помещения кухни

1. Расчет воздухообмена помещения приема и раздачи блюд и кулинарных изделий №1.078 на отм.0,0

Исходные данные для расчета:
- площадь цеха Р=40,65м^2,
- высота цеха h=3,0м,
- объем цеха V=120м^3,
- количество обслуживающего персонала 2 чел.

Установленное технологическое оборудование
Зонт МВО№1 (843х1091х251мм) обслуживает:
- Пароконвектомат
Мощностью 12,5кВт – 1шт.;
Зонт МВО№2 (843х1091х251мм) обслуживает:
- Пароконвектомат
Мощностью 12,5кВт – 1шт.;

Остальное технологическое оборудование необслуживаемое местными отсосами:
- Электрокипятильник
Мощностью 10кВт – 1шт.

Тепловыделения от электрического немодулированного теплового технологического оборудования составляют:
$Q = 860 \times 0{,}8 \times 10x0{,}3 = 2064 Ккал/ч$

Тепловыделения от электрического модулированного теплового технологического оборудования составляют:

$$Q = 860 \times 0{,}8 \times 12{,}5x2x0{,}5 \times (1 - 0{,}75) = 2.150 Ккал/ч$$

Коэффициент загрузки оборудования:
- для пароконвектомат – 0,5,
- для электрокипятильника – 0,3,
- остальные – 0,3.

Коэффициент эффективности работ МВО - 0,75.
Коэффициент одновременности работы электрооборудования - 0,8.

Определяем общие тепловыделения от теплового оборудования.
$Q_{об}$=2064+2150=4.214Ккал/ч

Определяем тепловыделения от людей:
Q_2=170х2=340Ккал/ч.

Определяем тепловыделения от освещения:
Q_3=860х0,027х40,65=944Ккал/ч.

Определяем общие тепловыделения в кухне:
$Q_{общ.}$ =4.214+340+944=5.498Ккал/ч.
Определяем количество воздуха, удаляемого из горячего цеха:
- количество воздуха, удаляемого через местные отсосы, составляет:

- МВО №1

$L_{МО1}$=800м^3/ч (задание технологии)

- МВО №2

$L_{МО2}$=800м^3/ч (задание технологии)

Для эффективной работы зонта требуется, чтобы скорость воздуха на его срезе была не менее 0,3м/с. Размеры зонта и количество вытяжного воздуха, требуемого для эффективной работы.

- МВО №1 и МВО №2 (вытяжной) 843х1091х251мм – 1шт.

$L_{МО1}$=Р(м^2) х$К_1$х (γ_F=0,3м/с) х3600 х N[м^3/ч],
$L_{МО1}$=0,843х1,091х0,7х0,3х3.600=695м^3/ч –принимается 800 м3/ч-задание ТХ.

Количество воздуха, удаляемого из верхней зоны помещения, составляет четырёх объема помещения за час.

$L_{ВЗ}$=120х4=480м^3/ч.

Общее количество воздуха, удаляемого из кухни:

$L_{общ.}$ =1.600+480=2.080м^3/ч.

Определяем количество воздуха, подаваемое в горячий цех:

$L_{ПР}$=2.080х0,8=1.680м^3/ч.

Кратность воздухообмена по притоку составляет:

1.680/120=14 Крат/в час.

Кратность воздухообмена по вытяжке составляет:

2.080/120=17,4Крат/ в час.

Проверяем расчет воздухообмена для теплого периода года.

Температура в рабочей зоне помещения определяется в зависимости от тепло напряжённости помещения:

$Q=5.498/120=45,8$Ккал/м^{3}ч.

В соответствии со СП при тепло напряжённости более 20ккал/ м^{3}ч, температура в рабочей зоне помещения принимается на 5^{o}С выше наружной:

$T_{РЗ}=22,6+5=27,6\ ^o$ С.

Температура удаляемого под потолком воздуха, учитывая градиент, равный 1,5 ^{o} С на каждый метр высоты помещения выше 2м, составляет:

$T_{РЗ}=27,6+1,5=28,7\ ^o$ С.

Температура удаляемого местными отсосами воздуха не должна превышать 42 ^{o} С.

Определяемое количество тепла, ассимилируемое воздухом, удаляемым из верхней зоны:

$Q_{В.З}=480$х1,2х0,24х (28,7-18) =1.480Ккал/ч.

Определяемое количество тепла, ассимилируемое воздухом, удаляемым местными отсосами:

$Q_{М.О}=5.498-1.480=4.018$Ккал/ч.

Определяем температуру воздуха, удаляемыми местными отсосами:

$T_{М.О} - T_{П} =4.018/(1,2х0,24х1.600) = 8,8\ ^o$ С.

$T_{М.О}=28,7+8,8=37,5\ ^o$С, что ниже допустимого значения 42 ^{o} С.

2. Кладовая №1.256 на отм.0,0

В данном помещению располагается холодильная камера и моноблок потолочный, тепловыделения- 1550 ккал/ч. Температура в помещении не должна превысить 35 ^{o} С (максимум 40 ^{o} С).
Расчет для летнего периода, как критический. Из помещения только вытягивается воздух, который приходит из коридора.

Необходимой расход воздуха: Lв=1550 х 1,163 / 0,335 х (35-26) =600м3/ч.

3. Моечная столовой посуды №1.252 и моечная кухонной посуды №1.255 на отм.0,0

В данных помещениях располагаются моечные ванны и над ними, вытяжные вентиляционные зонты. Для эффективной работы зонта требуется, чтобы скорость воздуха на его срезе была не менее 0,3м/с. С учетом что число вентиляционных зонтов для моечных 4, принимается, чтобы скорость воздуха на его срезе была не менее 0,1м/с. Размеры зонта по технологии, количество вытяжного воздуха по расчету.

- МВО №3

$L_{МО3}$=1, 4х0,7х0,7х0,12х3.600=300м^3/ч

- МВО №4

$L_{МО4}$=1, 2х0,7х0,7х0,12х3.600=260м^3/ч

- МВО №5

$L_{МО5}$=1, 8х0,7х0,7х0,12х3.600=380м^3/ч

В помещении **Моечная столовой посуды** установлена посудомоечная машина, над ней вытяжной зонт (поз. 78). Объем вытяжки 400 м^3/ч (По заданию ТХ).

- МВО №6

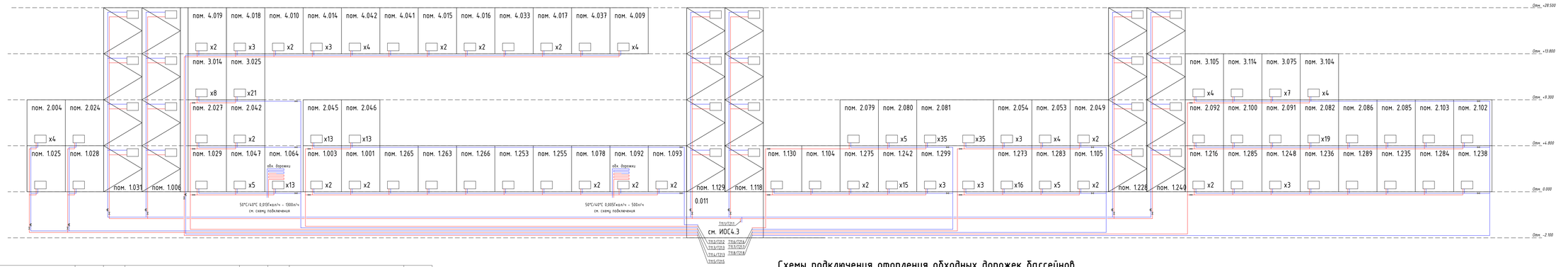
$L_{МО6}$=400м^3/ч

4. Кладовая №1.253 на отм.0,0

В данном помещению располагается шкаф холодильный, электрической мощностью 400 Вт. Температура в помещении не должна превысить 28 ^{o}С.
Расчет для летнего периода, как критический. Из помещения только вытягивается воздух, который приходит из коридора.

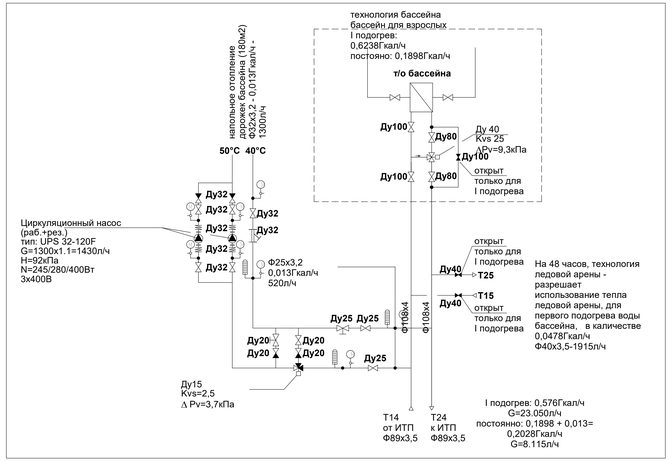
Необходимой расход воздуха: Lв=400 х 0, 3 / 0,335 х (28-26) =180м3/ч.

Принципиальная схема отопления



Номер	Наименование	Площадь, м2	Номер	Наименование	Площадь, м2	Номер	Наименование	Площадь, м2
0.011	ИТП	100.9	1.255	Моечная кухонной посуды	6.1	2.082	Фойе	269.5
1.001	Тамбур	14.7	1.263	Загрузочная	8.6	2.085	Помещение приема и раздачи готовых блюд и...	6.8
1.003	Охрана	10.1	1.265	Кладовая и моечная оборотной тары	4.4	2.086	Обеденный зал	35.9
1.006	ЛК-3	26.4	1.266	Тамбур	6.6	2.091	Обеденный зал	35.9
1.025	Помещение для хранения специализированных механизмов для обновления ледовой поверхности	70.2	1.273	Коридор	33.7	2.092	Кладовая продуктов	6.9
1.028	Помещение загрузки склада	45.7	1.275	Коридор	19.0	2.100	Помещение приема и раздачи готовых блюд и...	7.8
1.029	Коридор	56.0	1.278	Зал многоцелевого назначения	500.3	2.102	ПУИ	4.1
1.031	ЛК-6	26.4	1.283	Коридор	142.9	2.103	Кладовая продуктов	10.1
1.047	Помещение дежурного тренера и медсестры с местом проведения анализа воды	17.0	1.284	Досмотровая	17.7	3.014	Зал общеразвивающей подготовки без игровых занятий	192.0
1.064	Зал бассейна с чашей 25х21м	896.5	1.285	Касса	9.1	3.025	Универсальный спортивный зал	542.3
1.078	Помещение приема и раздачи готовых блюд и...	40.7	1.289	Комната отдыха охраны	14.0	3.075	Лоунж зона	204.7
1.092	Детский бассейн для профессионального обучения плаванию с обходной дорожкой для тренера с чашей...	147.1	1.292	Умывальная	1.7	3.104	Переодевалка	59.2
1.093	Помещение медсестры и дежурного тренера.	33.5	1.293	Уборная	1.5	3.105	Переодевалка	59.2
1.104	Вестибюль для занимающихся	212.0	1.299	Вестибюль	735.2	3.114	Коридор	39.7
1.105	Холл для судьи	130.8	2.004	Игровая комната	56.8	4.009	Кабинет администрации	22.2
1.118	ЛК-2	24.2	2.024	Венткамера ХЦ	72.0	4.010	Кабинет администрации	12.5
1.129	ЛК-1	24.2	2.027	Раздевальная	72.7	4.014	Кабинет администрации	22.2
1.130	Узел ввода СС	25.4	2.042	Коридор	66.7	4.015	Приемная	14.6
1.216	Комната хранения	18.8	2.045	Зал брейк данса 20х30	596.9	4.016	Кабинет администрации	14.3
1.228	ЛК-8	24.2	2.046	Зал акробатическая рок-н-ролла 20х30	602.7	4.017	Комната приема пищи персонала	12.7
1.235	Диспетчерская и пожарный пост	15.2	2.049	Массажная	15.9	4.018	Методический кабинет	30.1
1.236	Охрана	14.4	2.053	Кабинет врача	19.2	4.019	Коридор	166.9
1.238	Вестибюль VIP	60.4	2.054	Процедурная	14.7	4.033	Гардероб персонала	24.5
1.240	ЛК-1	24.2	2.079	Инструкторская	25.4	4.037	Гардероб персонала	25.0
1.242	Коридор	143.3	2.080	Зал хореографии 12х15	162.8	4.041	Коридор	23.9
1.248	Кассовый вестибюль	45.1	2.081	Зал с площадкой 48х52 м с трибунами на 800...	3555.9	4.042	Кабинет директора	20.0
1.253	Кладовая	9.8						

Схемы подключения отопления обходных дорожек бассейнов



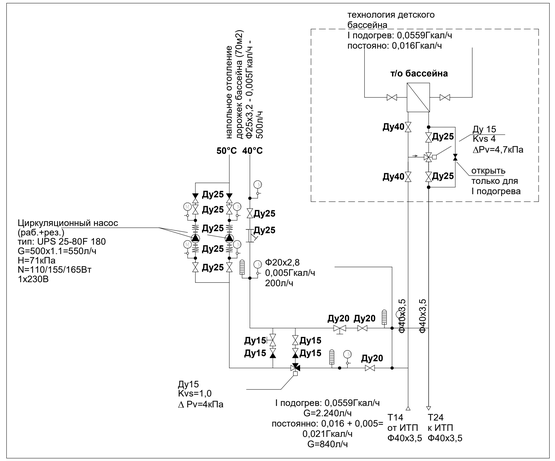
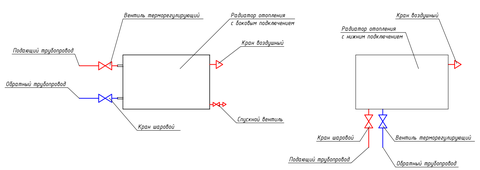
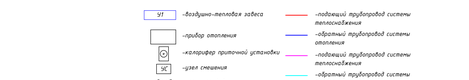


Схема подключения прибора отопления



Условные обозначения:



					Д7715120/19-ИОС4.1
					"Многофункциональный фитнес спорта, входящий в состав многофункционального комплекса спортивной направленности с соответствующей инфраструктурой" по адресу: город Москва, Волоколамское шоссе, вл.71/2"
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
ГИП		Крайнышев			04.21
Разраб.		Могилевич			04.21
Пров.		Лужич			04.21
Н. контр.		Шапалин			04.21
Отопление, вентиляция, кондиционирование			Стадия	Лист	Листов
			П	1	
Принципиальная схема отопления			АЕНА ПРОЕКТНЫЙ ИНСТИТУТ		

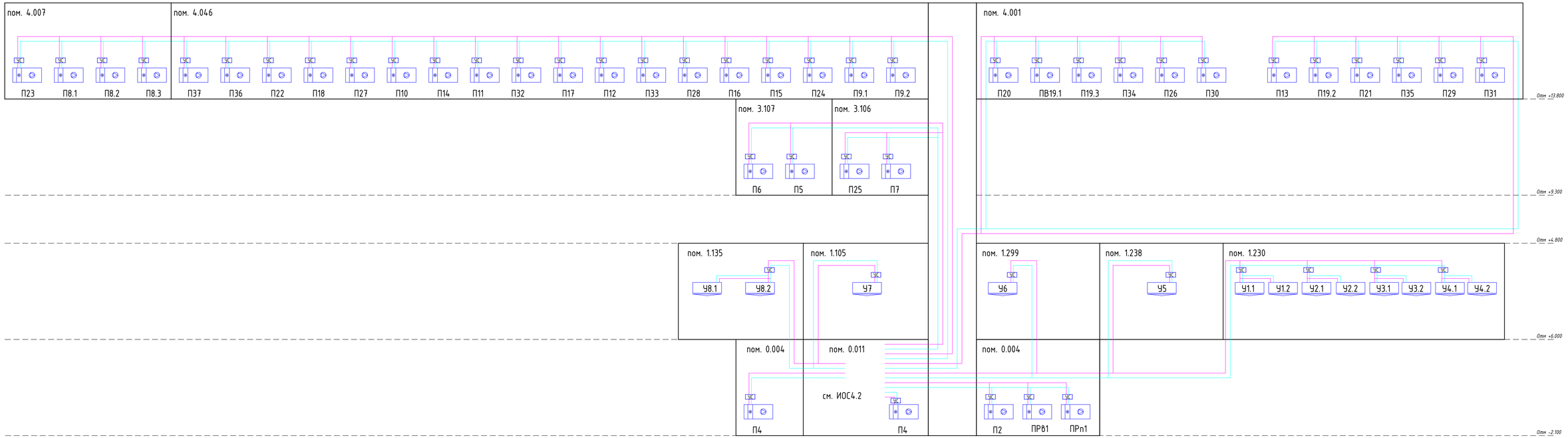
Формат А3х4

Согласовано

Согласовано

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

Принципиальная схема теплоснабжения



Номер	Наименование	Площадь, м2
0.004	Водоподготовка	207.4
0.011	ИТП	100.9
1.105	Холл для судей	130.8
1.135	Коридор	19.2
1.230	Тамбур	71.2
1.238	Вестибюль VIP	60.4
1.299	Вестибюль	735.2
3.106	Венткамера №1	33.6
3.107	Венткамера №2	34.1
4.001	Венткамера	661.9
4.007	Венткамера	191.7
4.046	Венткамера	844.9

Условные обозначения:

- У1 – воздушно-тепловая завеса
- – радиатор отопления
- – калорифер приточной установки
- УС – узел смешения
- – подающий трубопровод системы теплоснабжения
- – обратный трубопровод системы отопления
- – подающий трубопровод системы теплоснабжения
- – обратный трубопровод системы теплоснабжения

Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	Д771520/19-ИОС4.1			
						"Многофункциональный дворец спорта, входящий в состав многофункционального комплекса спортивной направленности с соответствующей инфраструктурой" по адресу: город Москва, Волоколамское шоссе, вл.71/10"			
ГАП		Гурчев			04.21		Стадия	Лист	Листов
ГИП		Кривошеев			04.21	Отопление, вентиляция, кондиционирование	П	2	
Разраб.		Могилевич			04.21				
Пров.		Лукич			04.21				
					04.21	Принципиальная схема теплоснабжения	АРЕНА ПРОЕКТНЫЙ ИНСТИТУТ		
Н. контр		Шаталин			04.21				

Согласовано

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Формат А3Ах3

СХЕМА УСТАНОВКИ ВЕНТИЛЯЦИИ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА (П25/В25.1, В25.2, В25.3,В25.4, В25.5)

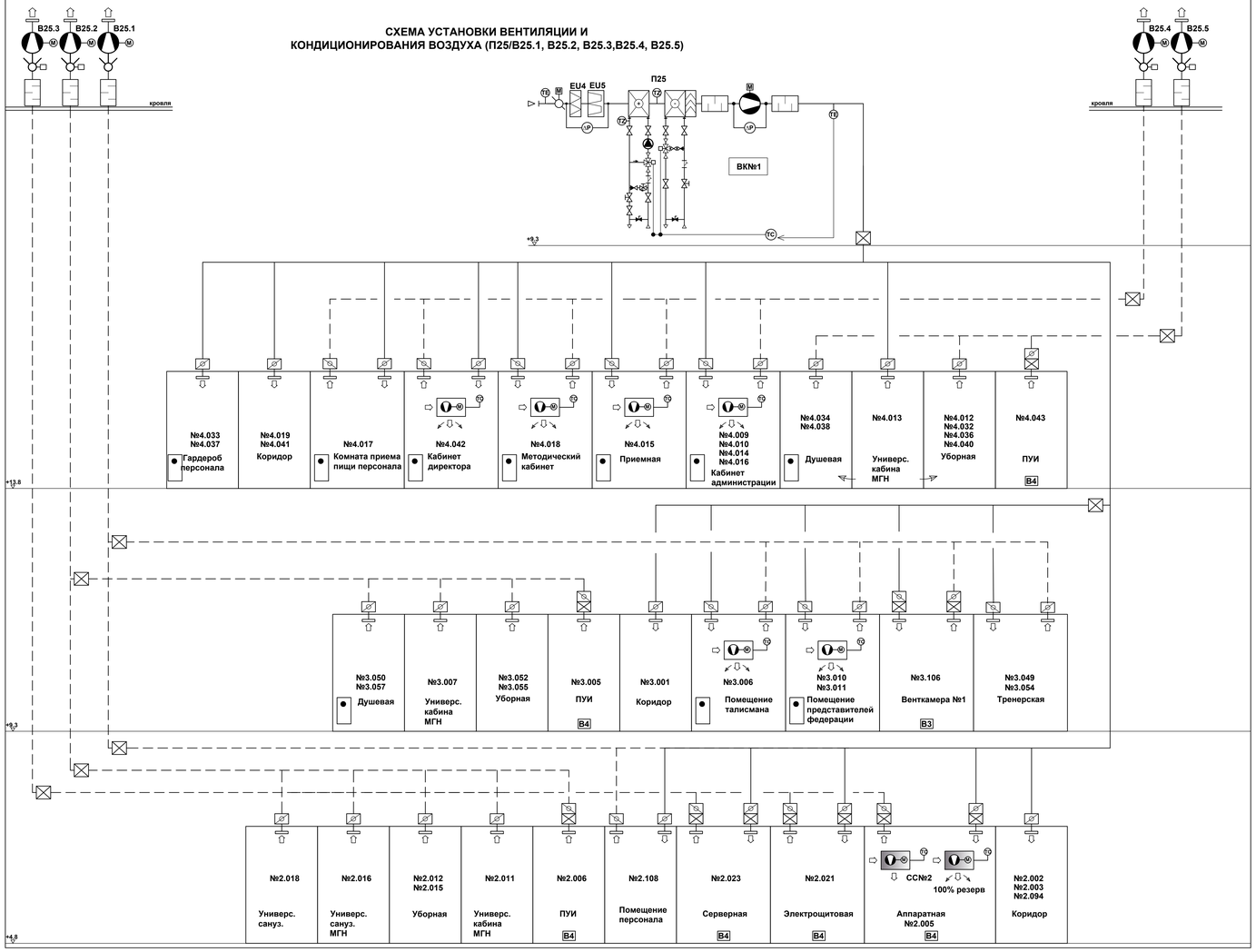


СХЕМА УСТАНОВКИ ВЕНТИЛЯЦИИ (П6/В6.1, В6.2, В6.3)

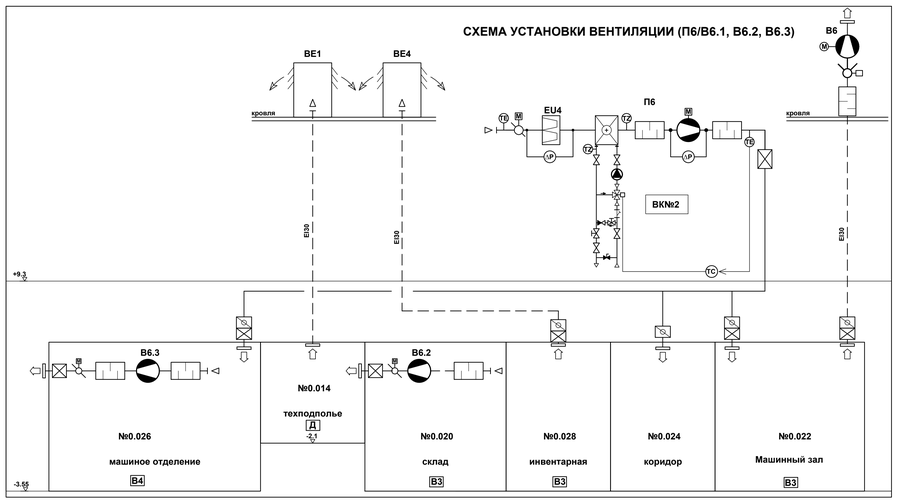


СХЕМА УСТАНОВКИ ВЕНТИЛЯЦИИ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА (П5/В5.1, В5.2)

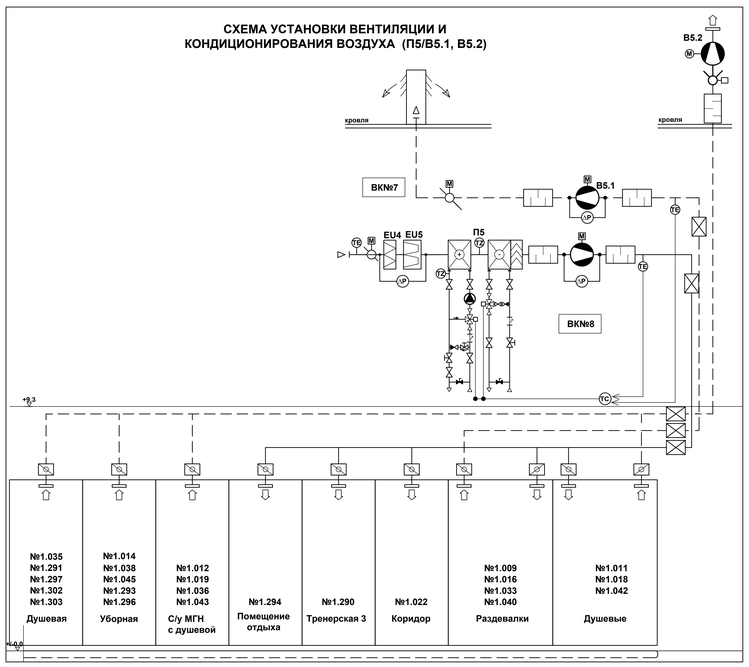


СХЕМА УСТАНОВКИ ВЕНТИЛЯЦИИ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА (П7/В7)

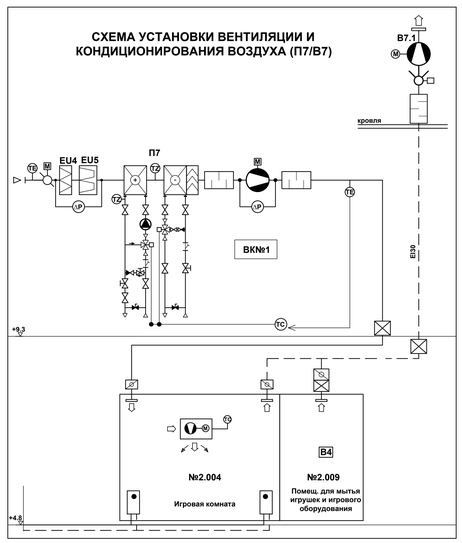
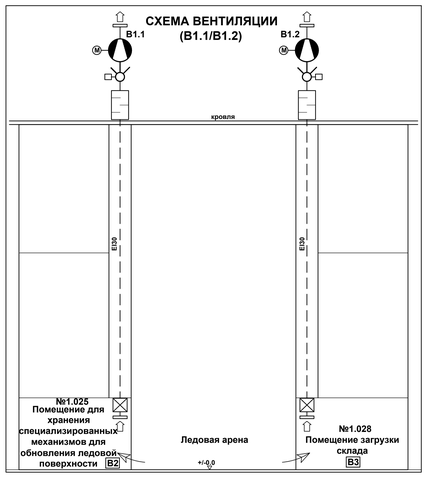
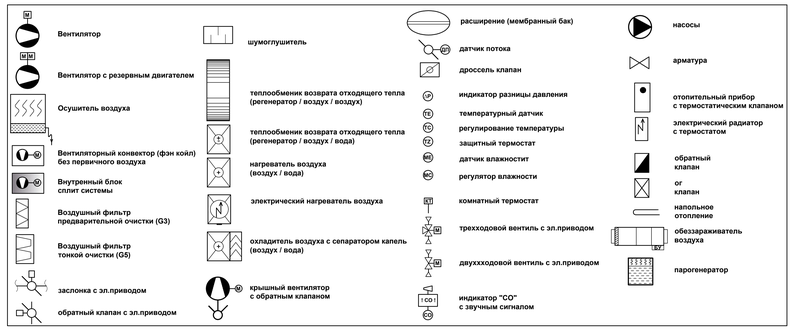


СХЕМА ВЕНТИЛЯЦИИ (В1.1/В1.2)



Условные обозначения



					Д7715520/19 – ИОС4.1
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
ГИП	Кривошеев				04.21
Разработал	Могилевич				04.21
Проверил	Лукич				04.21
Н. контроль	Шапалин				04.21

"Многофункциональный сборно спорта, входящий в состав многофункционального комплекса спортивно направленности с соответствующей инфраструктурой" по адресу: город Москва, Волоколамское шоссе, вл.73/10

Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха.

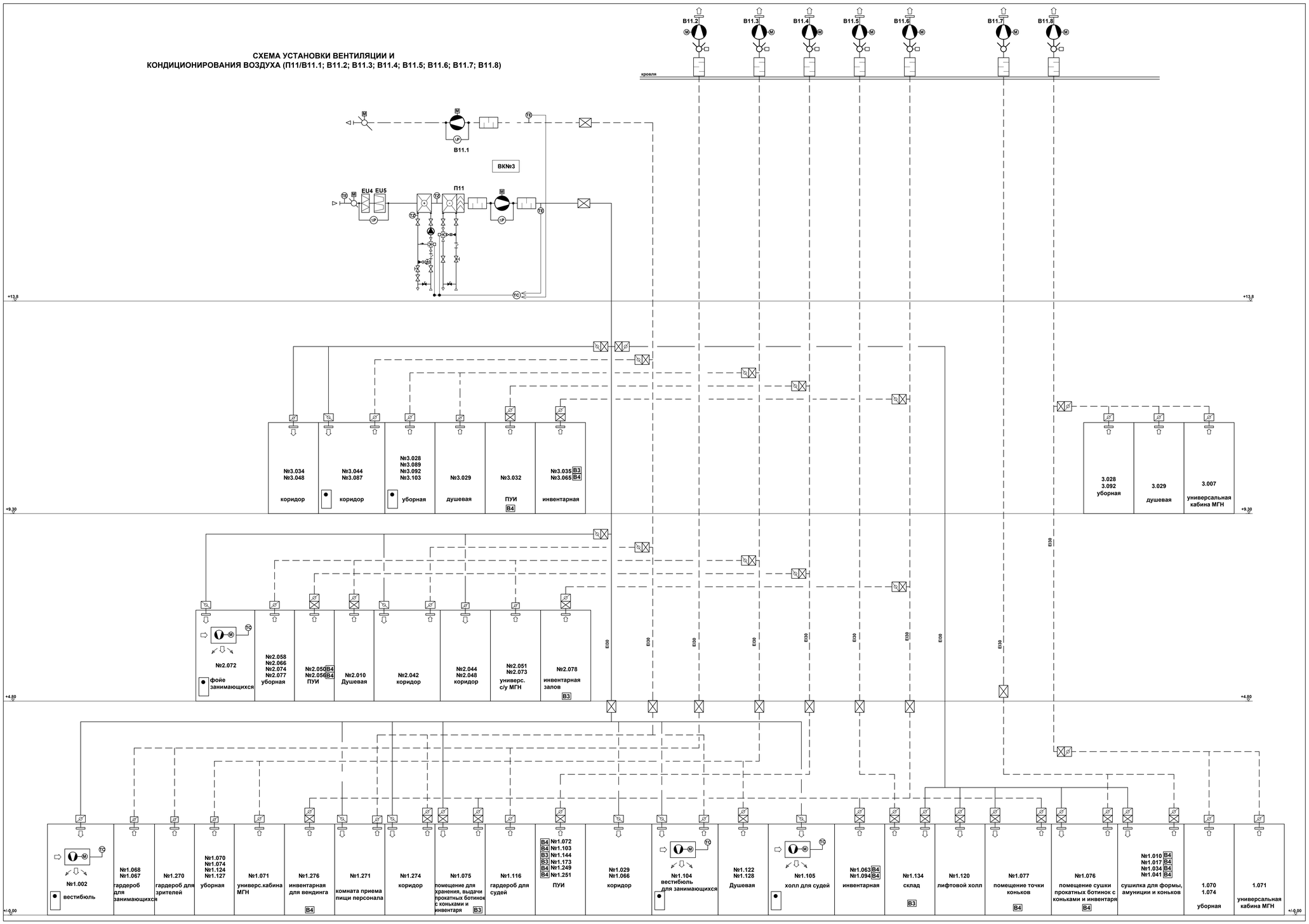
Стадия	Лист	Листов
П	3	

Пом. секск №1. Функционально-структурные схемы №1

АРЕНА ПРОЕКТНЫЙ ИНСТИТУТ

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

СХЕМА УСТАНОВКИ ВЕНТИЛЯЦИИ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА (П11/В11.1; В11.2; В11.3; В11.4; В11.5; В11.6; В11.7; В11.8)



Условные обозначения

- Вентилятор
- Вентилятор с резервным двигателем
- Осушитель воздуха
- Вентиляторный конвектор (фэн койл) без первичного воздуха
- Внутренный блок сплит системы
- Воздушный фильтр предварительной очистки (G3)
- Воздушный фильтр тонкой очистки (G5)
- заслонка с эл.приводом
- обратный клапан с эл.приводом
- шумоглушитель
- теплообменик возврата отходящего тепла (регенератор / воздух / воздух)
- теплообменик возврата отходящего тепла (регенератор / воздух / вода)
- нагреватель воздуха (воздух / вода)
- электрический нагреватель воздуха
- охладитель воздуха с сепаратором капель (воздух / вода)
- крышный вентилятор с обратным клапаном
- расширение (мембранный бак)
- датчик потока
- дроссель клапан
- индикатор разницы давления
- температурный датчик
- регулирование температуры
- защитный термостат
- датчик влажностит
- регулятор влажности
- комнатный термостат
- трехходовой вентиль с эл.приводом
- двухходовой вентиль с эл.приводом
- индикатор "СО" с звучным сигналом
- насосы
- арматура
- отопительный прибор с термостатическим клапаном
- электрический радиатор с термостатом
- обратный клапан
- ог клапан
- напольное отопление
- обеззараживатель воздуха
- парогенератор

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
ГАП	Гудчев				04.21
ИП	Кривошеев				04.21
Разработал	Машевич				04.21
Проверил	Лукич				04.21
Н. контроль	Шатолин				04.21

Д771520/19 – ИОС4.1

"Многофункциональный сборно, спорта, входящий в состав многофункционального комплекса спортивно направленности с соответствующей инфраструктурой" по адресу: город Москва, Волоколамское шоссе, вл.71/10

Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха

Стадия	Лист	Листов
П	4	

Пом. опсех №2. Функционально-структурные схемы №2

АРЕНА ПРОЕКТНЫЙ ИНСТИТУТ

Инв.N подл. | Подпись и дата | Взамен инв.N

СХЕМА УСТАНОВКИ ВЕНТИЛЯЦИИ (П2/В2.1, В2.2)

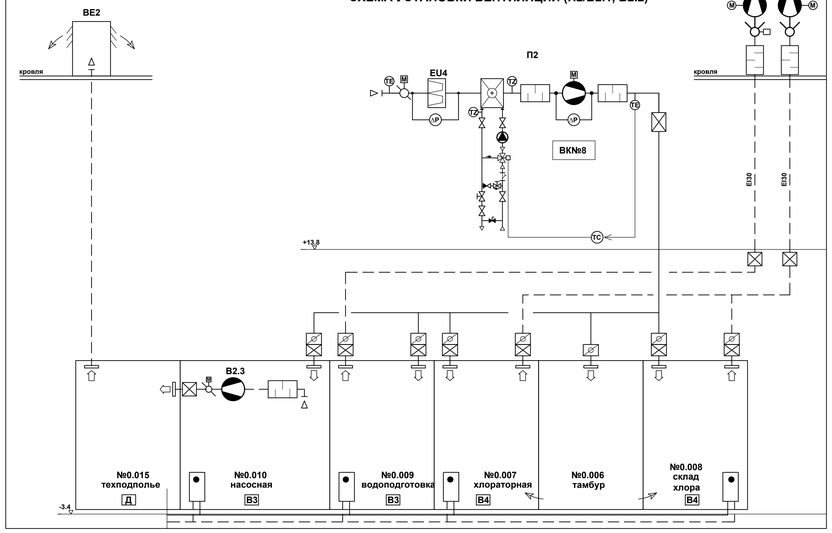


СХЕМА УСТАНОВКИ ВЕНТИЛЯЦИИ (П4/В4.1, В4.2, В4.3, В4.4)

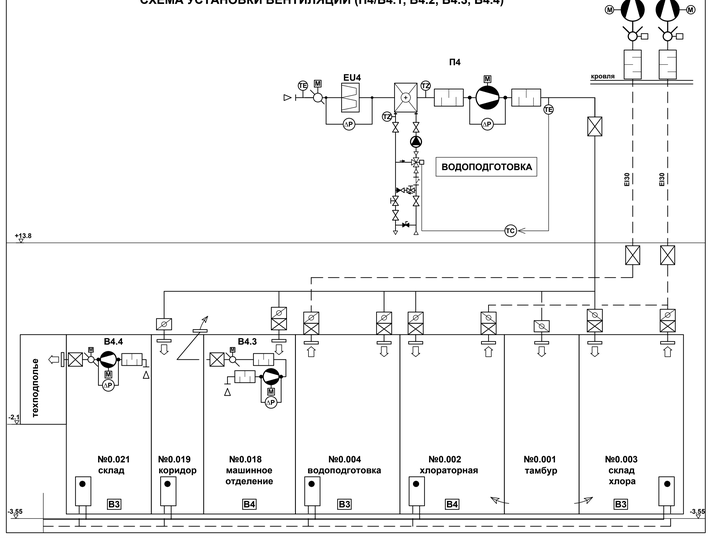
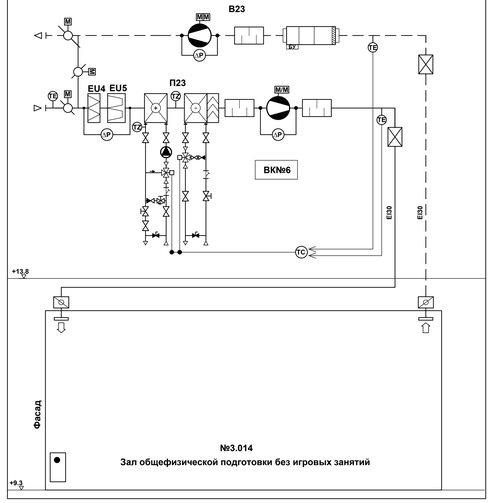


СХЕМА УСТАНОВКИ ВЕНТИЛЯЦИИ, ВОЗДУШНОЕ ОТОПЛЕНИЕ, КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ И РЕЦИРКУЛЯЦИИ ВОЗДУХА (П23/В23).



Условные обозначения

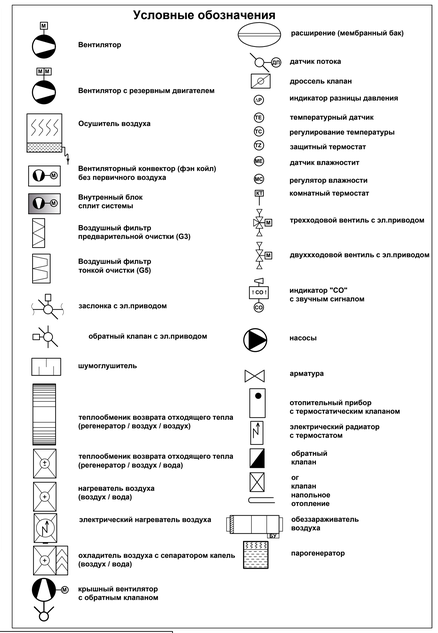


СХЕМА УСТАНОВКИ ВЕНТИЛЯЦИИ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА (П12/В12.1, В12.2, В12.3, В12.4)

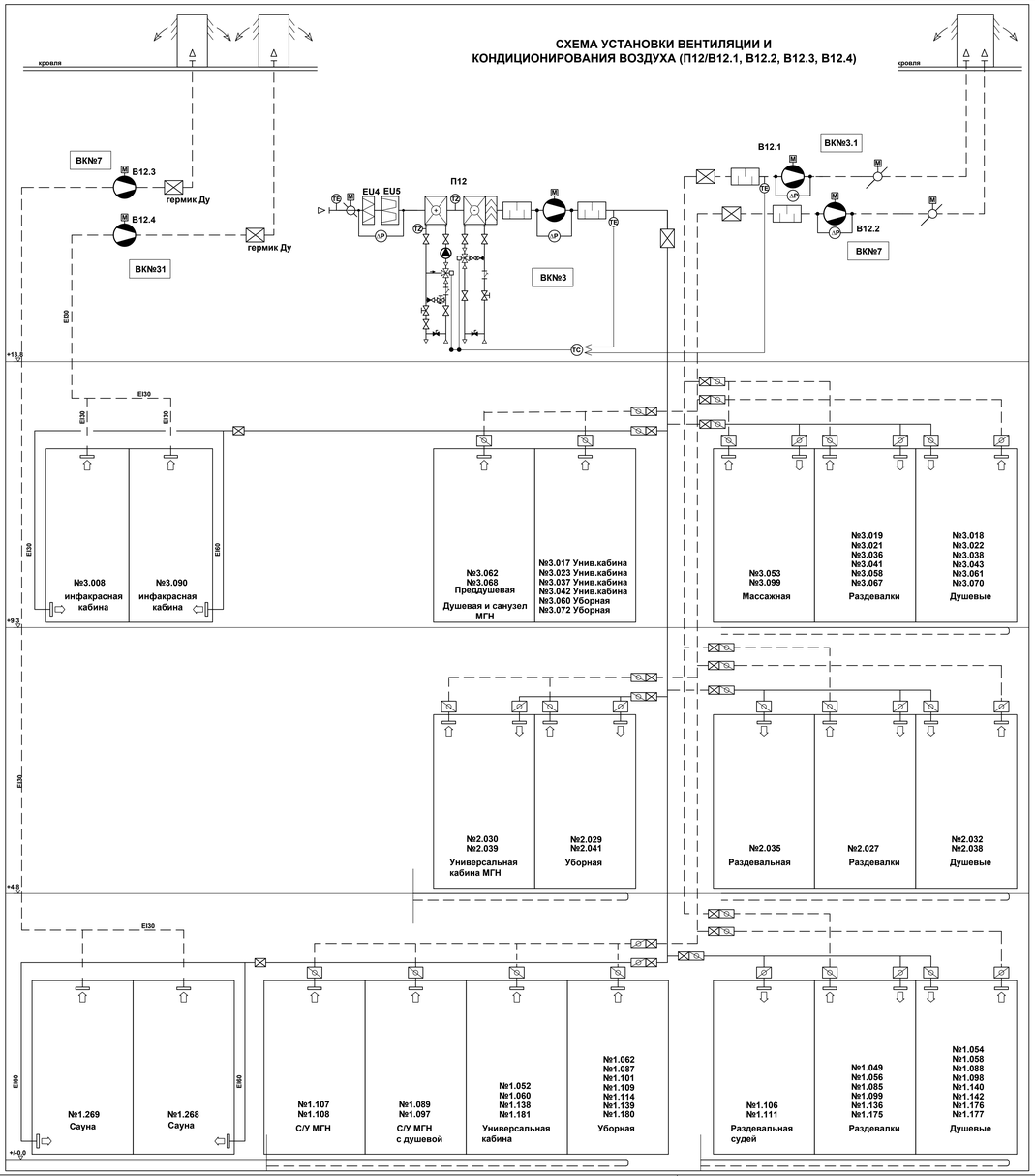


СХЕМА УСТАНОВКИ ВЕНТИЛЯЦИИ (П8.1/В8.1; П8.2/В8.2; П8.3/В8.3) П8.1/В8.1; П8.2/В8.2 СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСТАНОВКИ ДЛЯ БАССЕЙНА со своей автоматикой

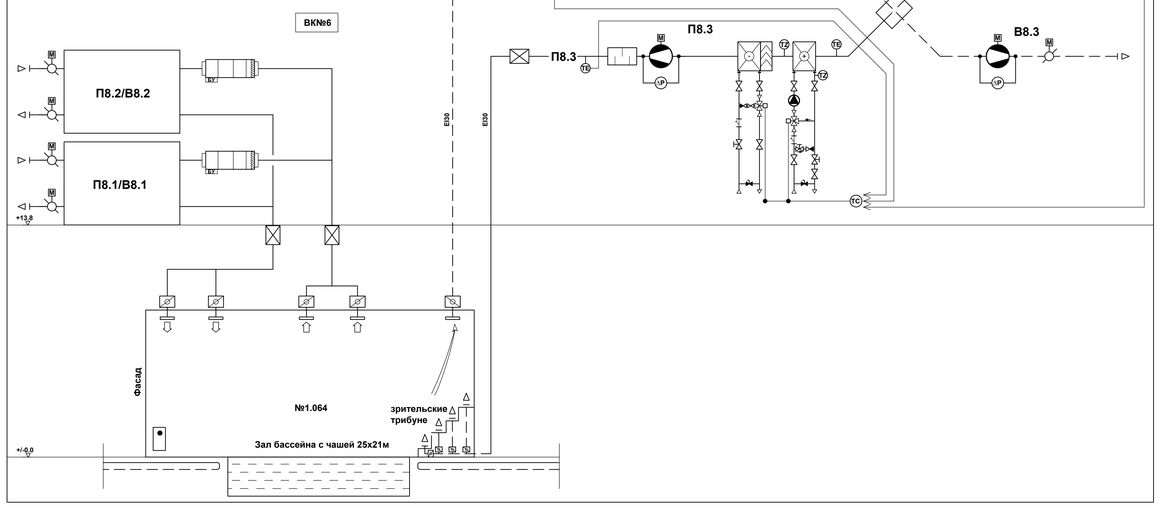


СХЕМА УСТАНОВКИ ВЕНТИЛЯЦИИ, ВОЗДУШНОЕ ОТОПЛЕНИЕ, КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ И РЕЦИРКУЛЯЦИИ ВОЗДУХА (П18/В18).

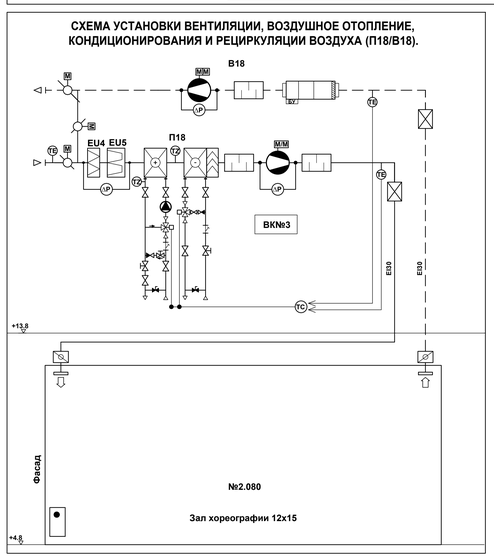


СХЕМА УСТАНОВКИ ВЕНТИЛЯЦИИ, ВОЗДУШНОЕ ОТОПЛЕНИЕ, КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ И РЕЦИРКУЛЯЦИИ ВОЗДУХА (П22/В22).

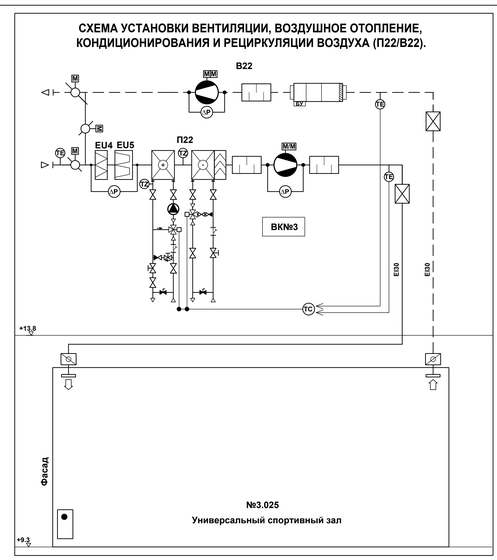
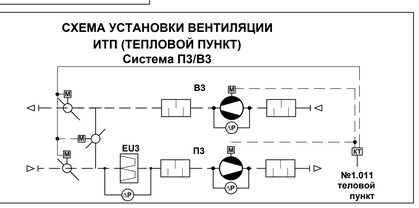


СХЕМА УСТАНОВКИ ВЕНТИЛЯЦИИ ИТП (ТЕПЛОВОЙ ПУНКТ) Система П3/В3



					Д771520/19 – ИОС4.1
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
ГАП		Гурчев			04.21
ГИП		Крайшевец			04.21
Разработал		Могилевич			04.21
Проверил		Лукич			04.21
Н. контроль		Шапалин			04.21

"Многофункциональный зверец спорта, входящий в состав многофункционального комплекса спортивного назначения с соответствующей инфраструктурой" по адресу: город Москва, Волоколамское шоссе, вл.71/10

Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха.

Стадия	Лист	Листов
П	5	

Лок. отсек №2. Функционально-служащие схемы №3

АРЕНА ПРОЕКТНЫЙ ИНСТИТУТ

Инв.N подл. | Подпись и дата | Взамен инв.N

СХЕМА УСТАНОВКИ ВЕНТИЛЯЦИИ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА (П10/В10.1; В10.2; В10.3; В10.4; В10.5; В10.6; В10.7)

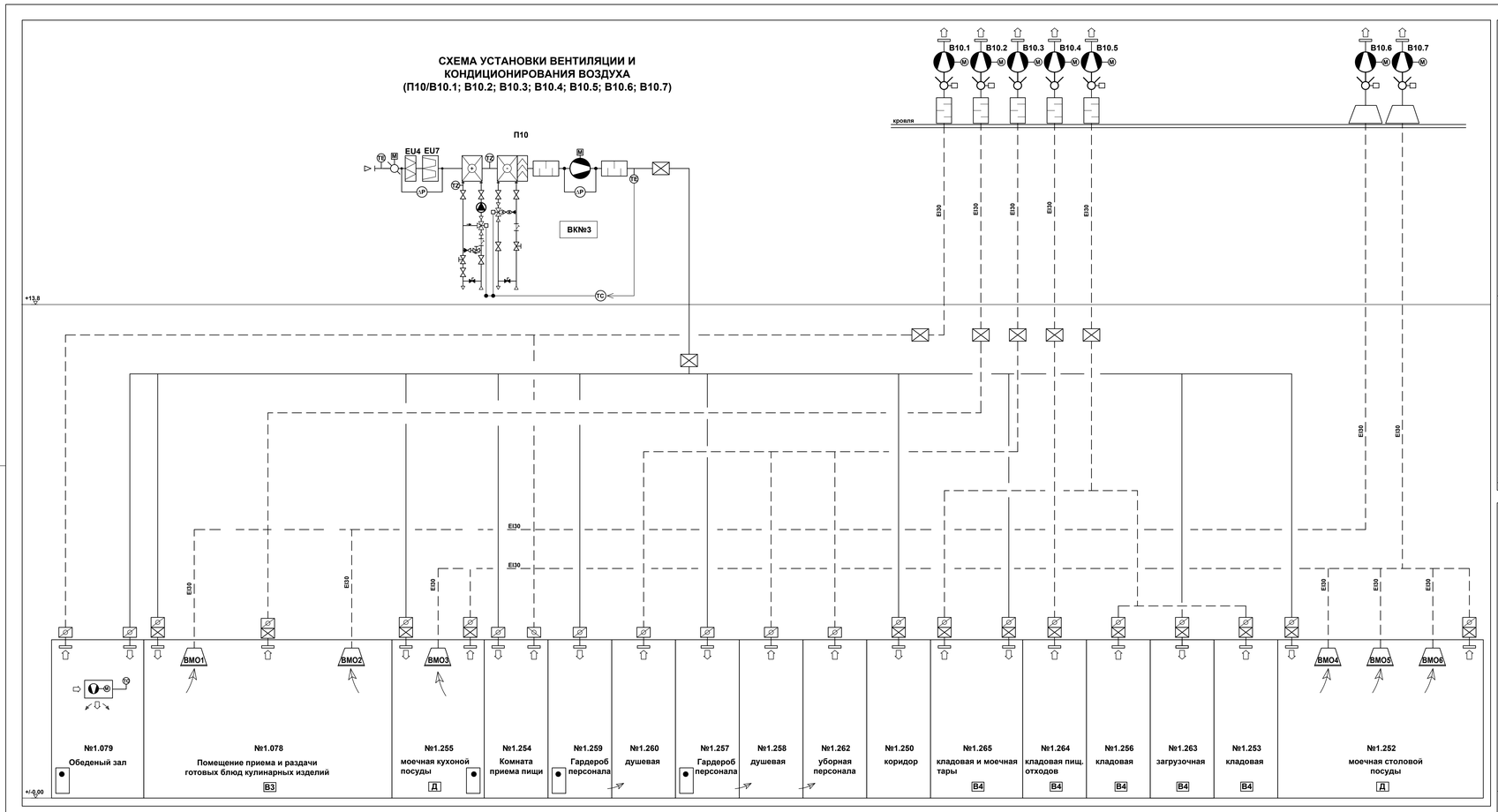


СХЕМА УСТАНОВКИ ВЕНТИЛЯЦИИ, ВОЗДУШНОЕ ОТОПЛЕНИЕ, КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ И РЕЦИРКУЛЯЦИИ ВОЗДУХА (П15/В15).

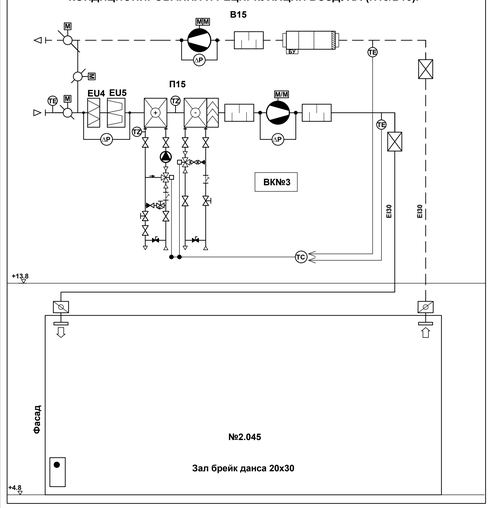


СХЕМА УСТАНОВКИ ВЕНТИЛЯЦИИ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА (П14/В14)

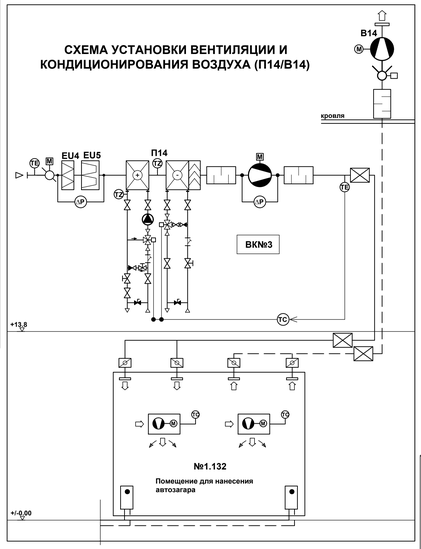


СХЕМА УСТАНОВКИ ВЕНТИЛЯЦИИ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА (П17/В17.1; В17.2)

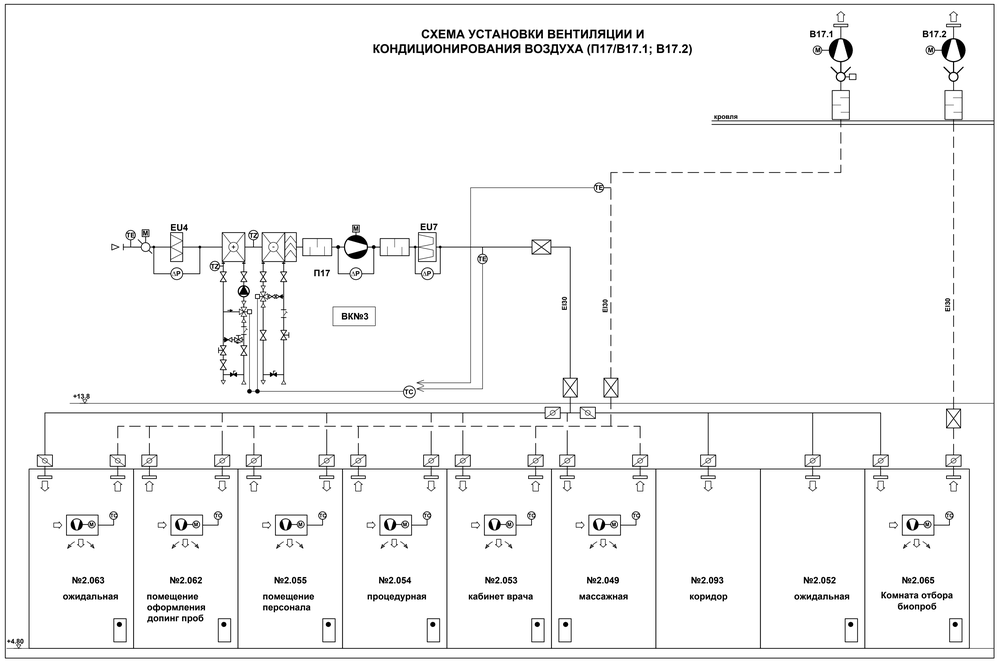


СХЕМА УСТАНОВКИ ВЕНТИЛЯЦИИ (П9/В9=П9.1/В9.1 +П9.2/В9.2) СПЕЦИАЛЬНАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ БАССЕЙНА с своей автоматики

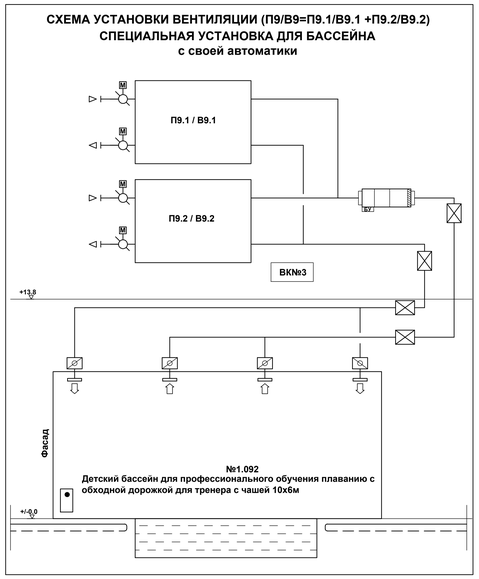
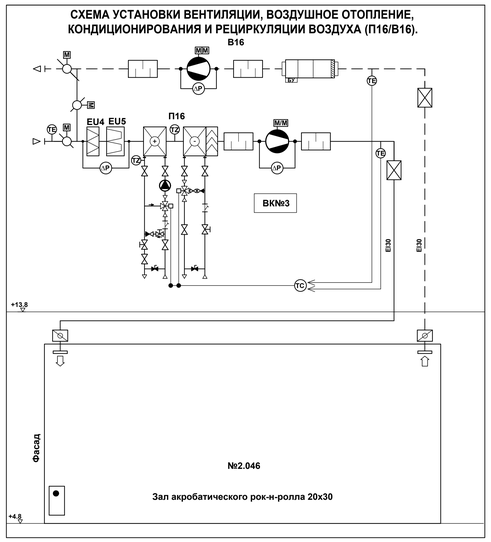


СХЕМА УСТАНОВКИ ВЕНТИЛЯЦИИ, ВОЗДУШНОЕ ОТОПЛЕНИЕ, КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ И РЕЦИРКУЛЯЦИИ ВОЗДУХА (П16/В16).



Условные обозначения

- Вентилятор
- Вентилятор с резервным двигателем
- Осушитель воздуха
- Вентиляторный конвектор (фэн койл) без первичного воздуха
- Внутренный блок сплит системы
- Воздушный фильтр предварительной очистки (G3)
- Воздушный фильтр тонкой очистки (G5)
- заслонка с эл.приводом
- обратный клапан с эл.приводом
- шумоглушитель
- теплообменик возврата отходящего тепла (регенератор / воздух / воздух)
- теплообменик возврата отходящего тепла (регенератор / воздух / вода)
- нагреватель воздуха (воздух / вода)
- электрический нагреватель воздуха
- охладитель воздуха с сепаратором капель (воздух / вода)
- крышный вентилятор с обратным клапаном
- расширение (мембранный бак)
- датчик потока
- дроссель клапан
- индикатор разницы давления
- температурный датчик
- регулирование температуры
- защитный термостат
- датчик влажностит
- регулятор влажности
- комнатный термостат
- трехходовой вентиль с эл.приводом
- двухходовой вентиль с эл.приводом
- индикатор "СО" с звучным сигналом
- насосы
- арматура
- отопительный прибор с термостатическим клапаном
- электрический радиатор с термостатом
- обратный клапан
- or клапан напольное отопление
- обеззараживатель воздуха
- парогенератор

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
ГИП	Гурчев				04.21
Разработал	Кривошеев				04.21
Проверил	Могилевич				04.21
Н. контроль	Лукич				04.21
	Шапалин				04.21

Д7715520/19 – ИОС4.1

"Многофункциональный ледовый дворец спорта, входящий в состав многофункционального комплекса спортивной направленности с соответствующей инфраструктурой" по адресу: город Москва, Волоколамское шоссе, вл.71/10"

Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха.

Стадия	Лист	Листов
П	6	

Пом. отсек №2. Функционально-планировочные схемы №4

АРЕНА ПРОЕКТНЫЙ ИНСТИТУТ

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

СХЕМА УСТАНОВКИ ВЕНТИЛЯЦИИ, КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ И РЕКУПЕРАЦИИ ВОЗДУХА (П27/В27)

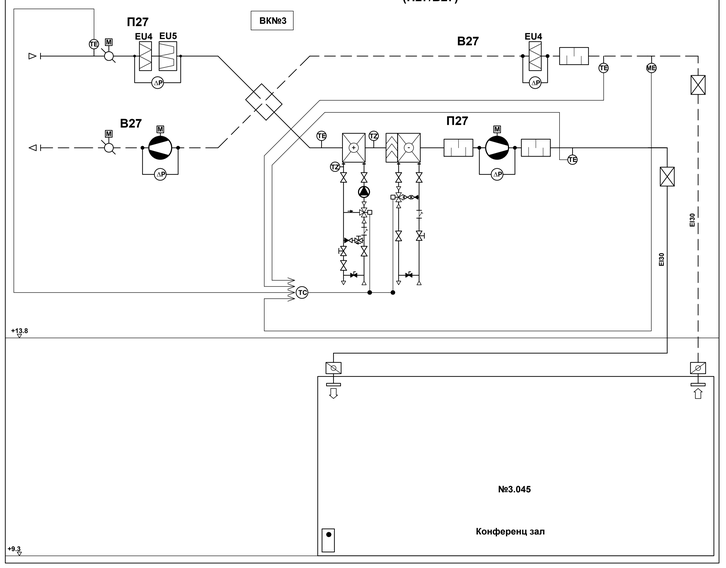


СХЕМА УСТАНОВКИ ВЕНТИЛЯЦИИ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА(П36/В36)

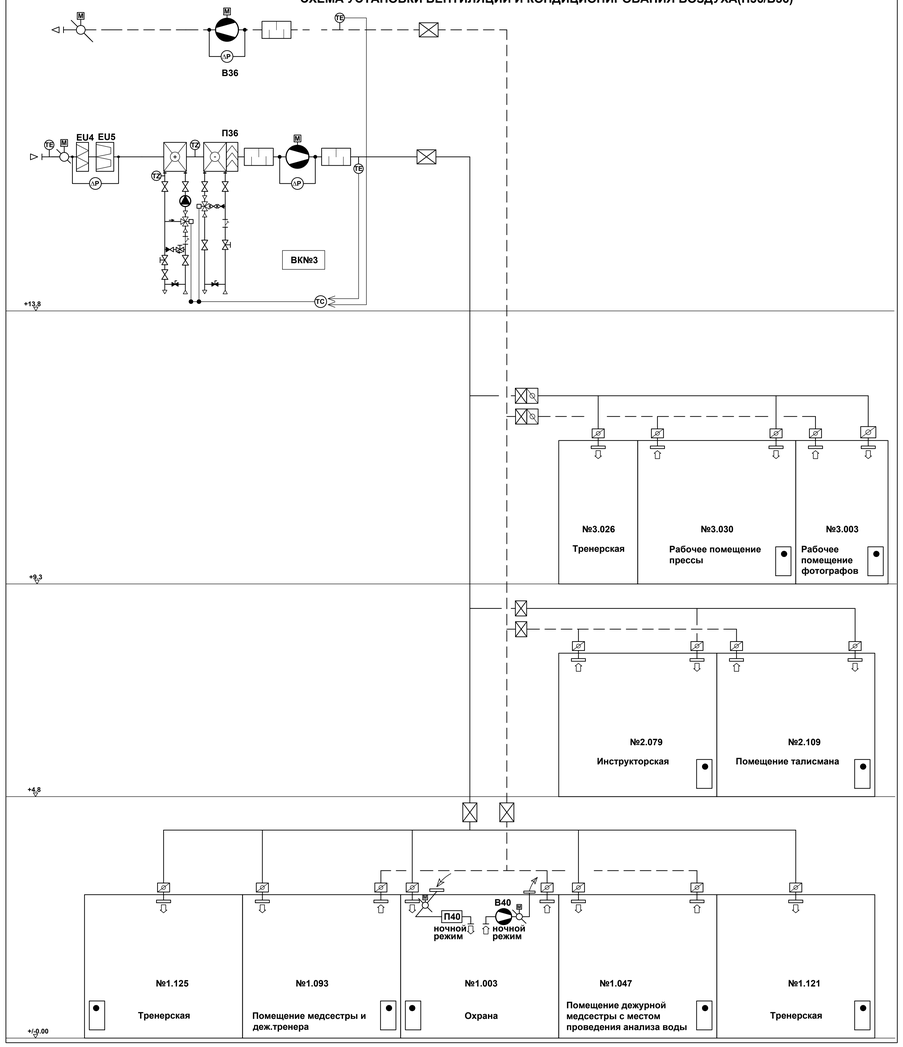


СХЕМА УСТАНОВКИ ВЕНТИЛЯЦИИ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА (П37/В37)

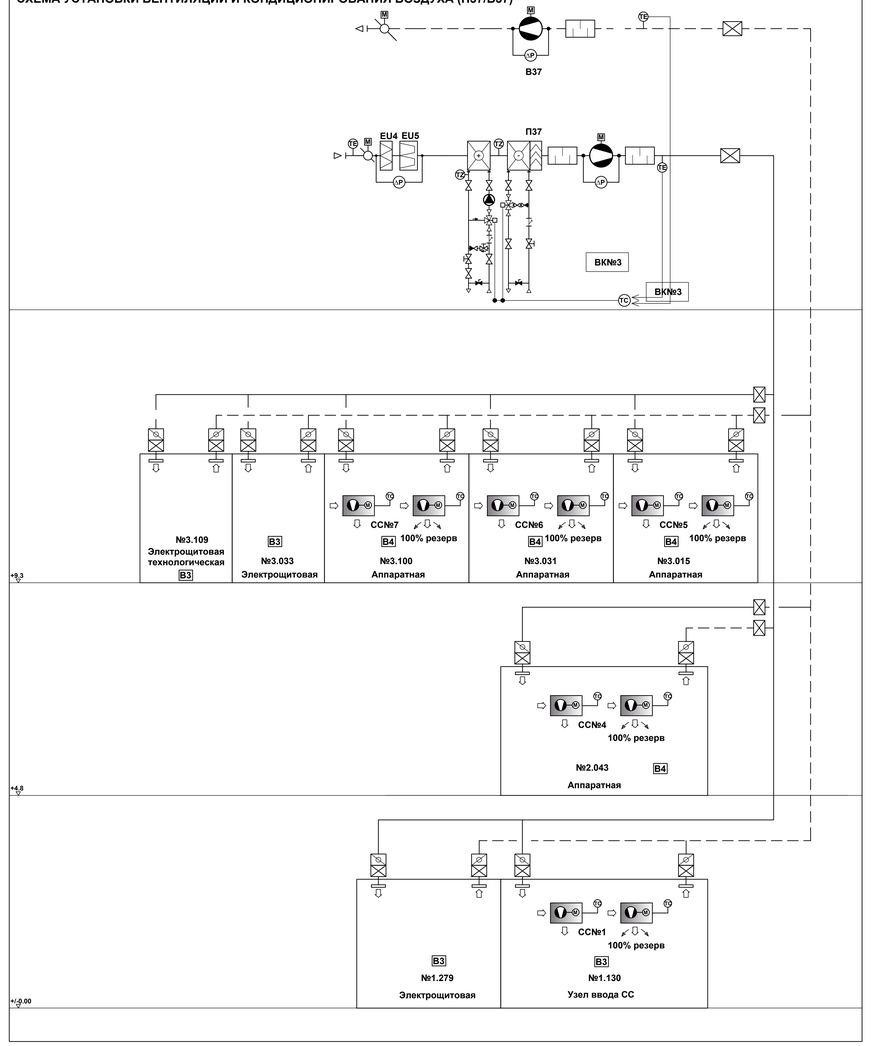


СХЕМА УСТАНОВКИ ВЕНТИЛЯЦИИ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА (П32/В32)

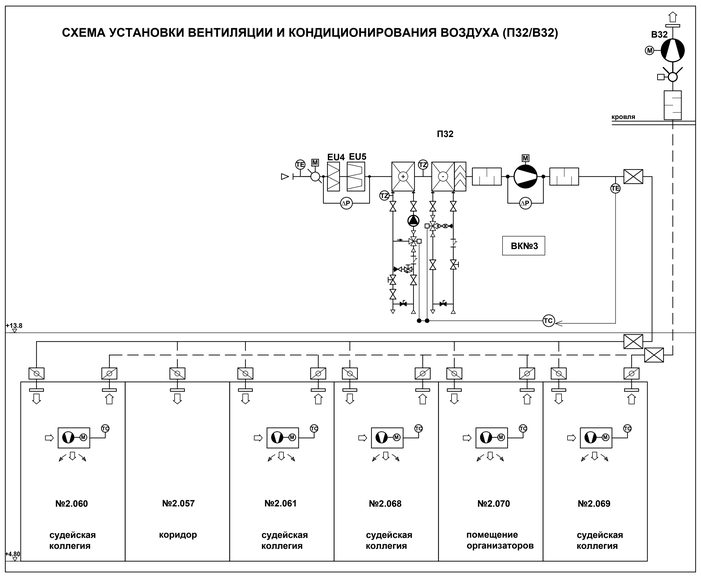
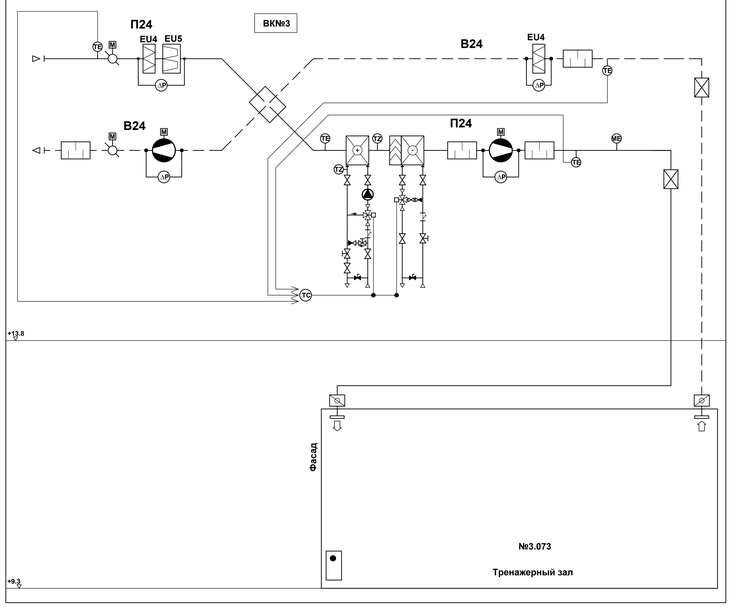


СХЕМА УСТАНОВКИ ВЕНТИЛЯЦИИ, КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ И РЕКУПЕРАЦИИ ВОЗДУХА (П24/В24).



Условные обозначения

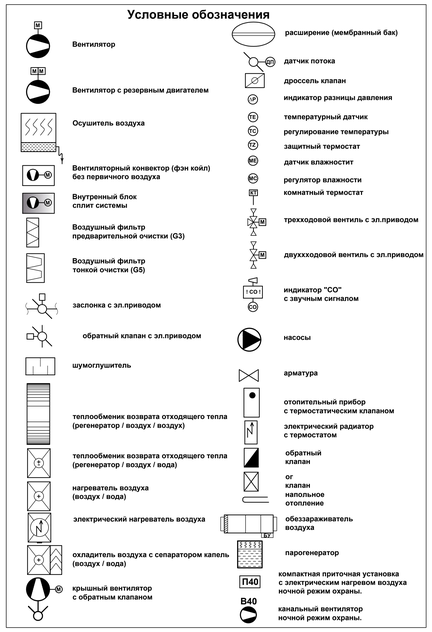


СХЕМА УСТАНОВКИ ВЕНТИЛЯЦИИ (П28/В28)

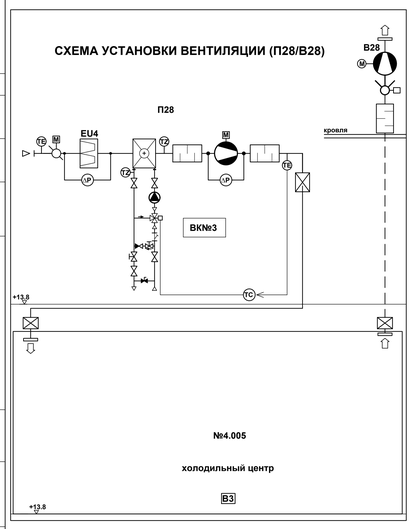


СХЕМА УСТАНОВКИ ВЕНТИЛЯЦИИ (П38/В38)

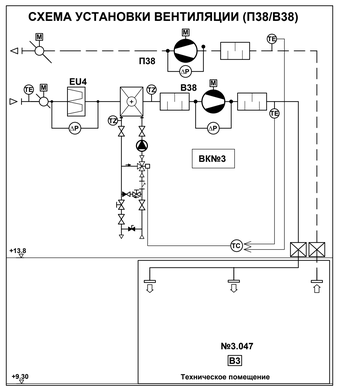
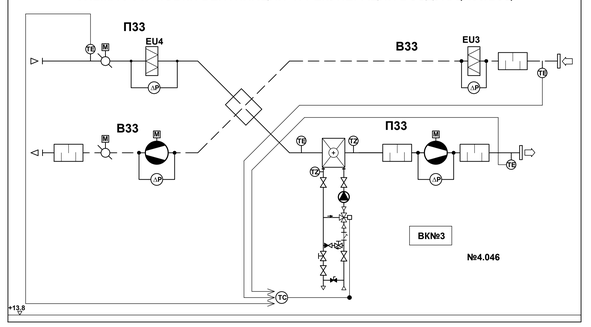


СХЕМА УСТАНОВКИ ВЕНТИЛЯЦИИ И РЕКУПЕРАЦИИ ВОЗДУХА(П33/В33)



						Д771520/19 – ИОС4.1
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	"Многофункциональный сборно, спорта, входящий в состав многофункционального комплекса спортивно направленности с соответствующей инфраструктурой" по адресу: город Москва, Волоколамское шоссе, вл.71/10
ГАП		Гудчев			04.21	
ГИП		Кривошеев			04.21	Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха.
Разработал		Мошиевич			04.21	
Проверил		Лукич			04.21	Пом. опсж №2. Функционально-структурные схемы №5
Н. контроль		Шапалин			04.21	

Стадия: П | Лист: 7 | Листов:

АРЕНА ПРОЕКТНЫЙ ИНСТИТУТ

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

СХЕМА УСТАНОВКИ ВЕНТИЛЯЦИИ, ВОЗДУШНОЕ ОТОПЛЕНИЕ, КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ И РЕЦИРКУЛЯЦИИ ВОЗДУХА С УВЛАЖНЕНИЕМ (ПВ19.1/В19.1-ПВ19.2/В19.2). СХЕМА УСТАНОВКИ ВЕНТИЛЯЦИИ, КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ И РЕКУПЕРАЦИИ ВОЗДУХА (П19.3/В19.3).

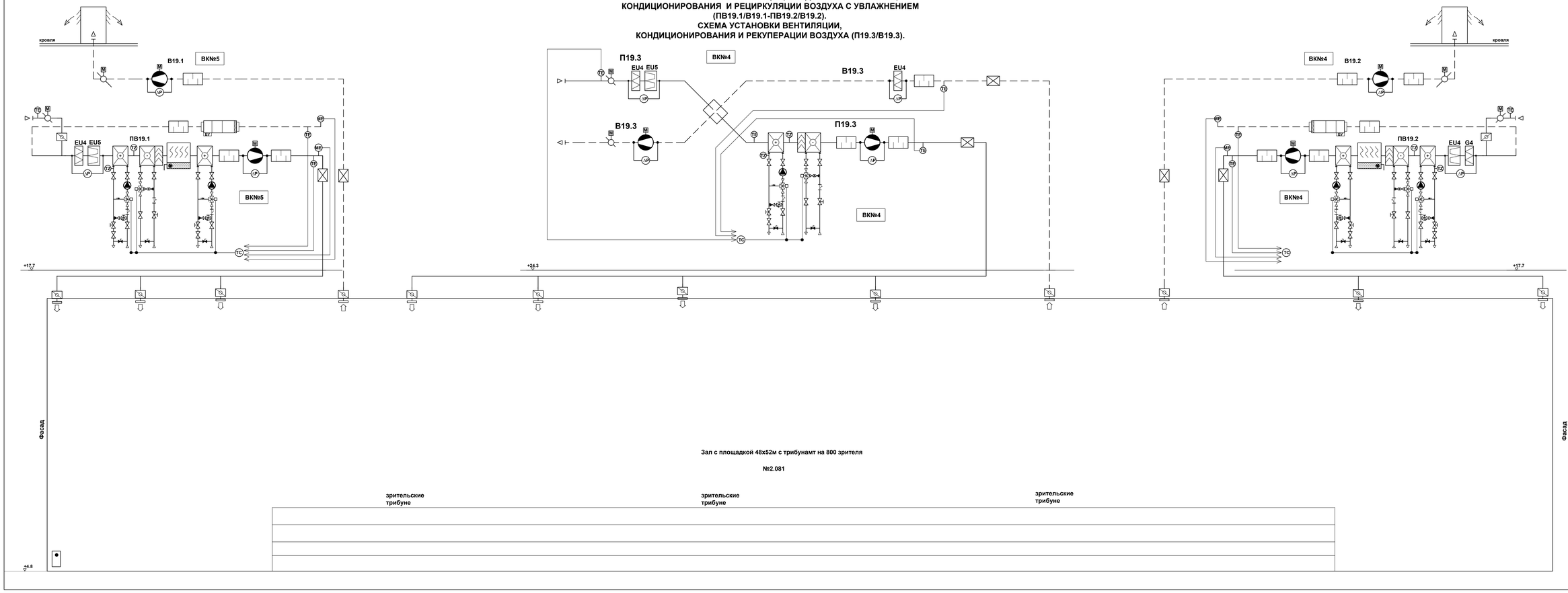


СХЕМА УСТАНОВКИ ВЕНТИЛЯЦИИ (П13/В13.1, В13.2)

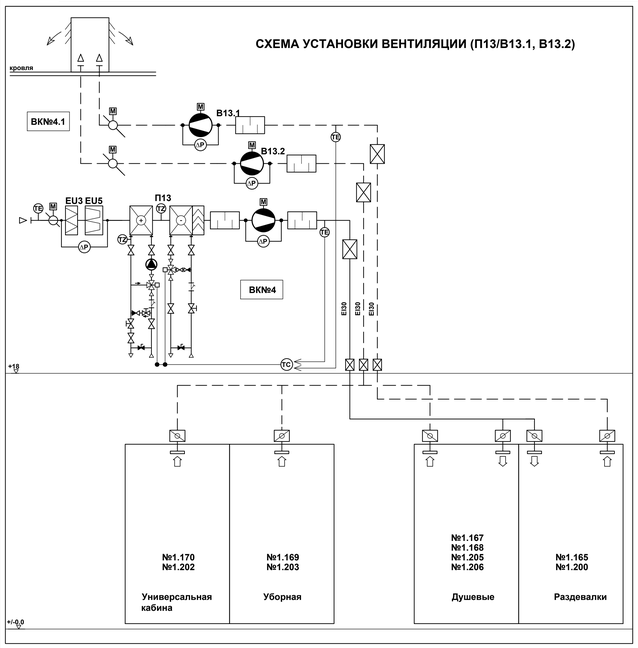


СХЕМА УСТАНОВКИ ВЕНТИЛЯЦИИ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХ (П29/В29.1; В29.2; В29.3; В29.4)

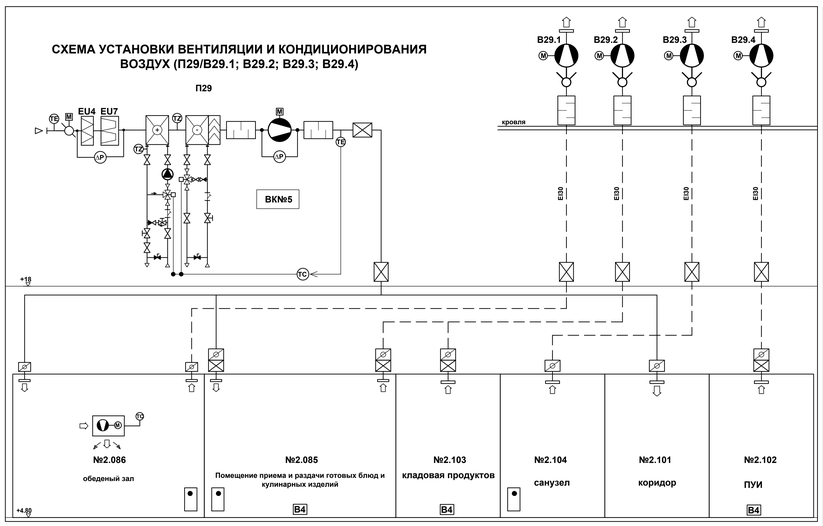
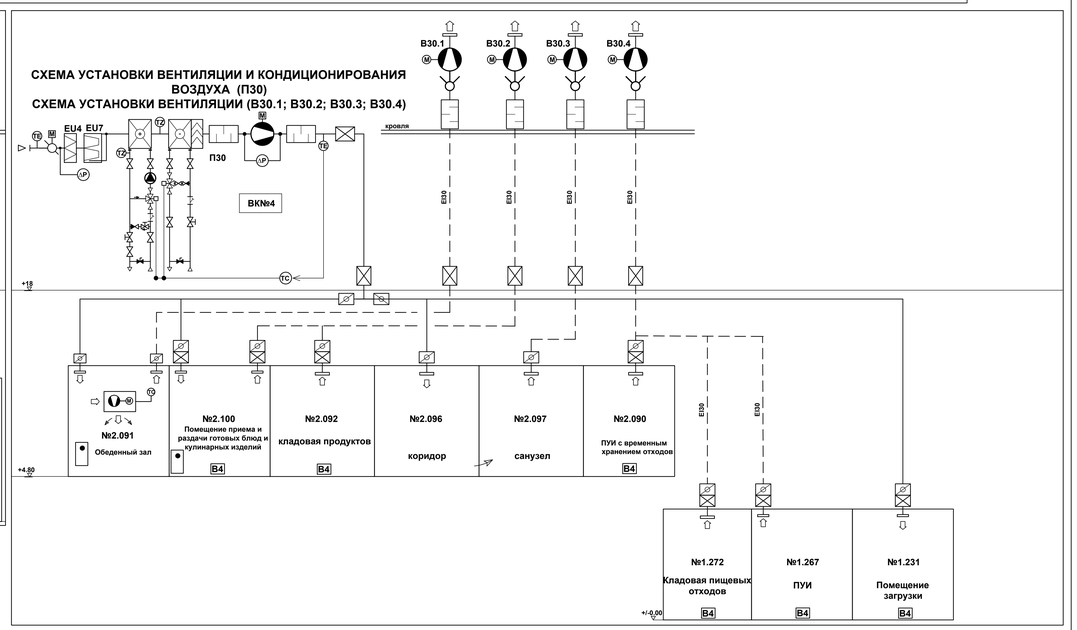


СХЕМА УСТАНОВКИ ВЕНТИЛЯЦИИ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА (П30) СХЕМА УСТАНОВКИ ВЕНТИЛЯЦИИ (В30.1; В30.2; В30.3; В30.4)



Условные обозначения

- Вентилятор
- Вентилятор с резервным двигателем
- Осушитель воздуха
- Вентиляторный конвектор (фэн койл) без первичного воздуха
- Внутренний блок сплит системы
- Воздушный фильтр предварительной очистки (G3)
- Воздушный фильтр тонкой очистки (G5)
- заслонка с эл.приводом
- обратный клапан с эл.приводом
- шумоглушитель
- теплообменик возврата отходящего тепла (регенератор / воздух / воздух)
- теплообменик возврата отходящего тепла (регенератор / воздух / вода)
- нагреватель воздуха (воздух / вода)
- электрический нагреватель воздуха
- охладитель воздуха с сепаратором капель (воздух / вода)
- крышный вентилятор с обратным клапаном
- расширение (мембранный бак)
- датчик потока
- дроссель клапан
- индикатор разницы давления
- температурный датчик
- регулирование температуры
- защитный термостат
- датчик влажностит
- регулятор влажности
- комнатный термостат
- трехходовой вентиль с эл.приводом
- двухходовой вентиль с эл.приводом
- индикатор "СО" с звучным сигналом
- насосы
- арматура
- отопительный прибор с термостатическим клапаном
- электрический радиатор с термостатом
- обратный клапан
- ог клапан
- напольное отопление
- обеззараживатель воздуха
- парогенератор

					Д771520/19 – ИОС4.1
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
ГИП	Крибошеев				04.21
Разработал	Могилевич				04.21
Проверил	Лукич				04.21
Н. контроль	Шапалин				04.21

"Многофункциональный сборно спорта, входящий в состав многофункционального комплекса спортивной направленности с соответствующей инфраструктурой" по адресу: город Москва, Волоколамское шоссе, вл.71/10

Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха.

Стадия	Лист	Листов
П	8	

Пом. окон №3. Функционально-структурные схемы №6

АРЕНА ПРОЕКТНЫЙ ИНСТИТУТ

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

СХЕМА УСТАНОВКИ ВЕНТИЛЯЦИИ, КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ И РЕКУПЕРАЦИИ ВОЗДУХА (П26/В26)

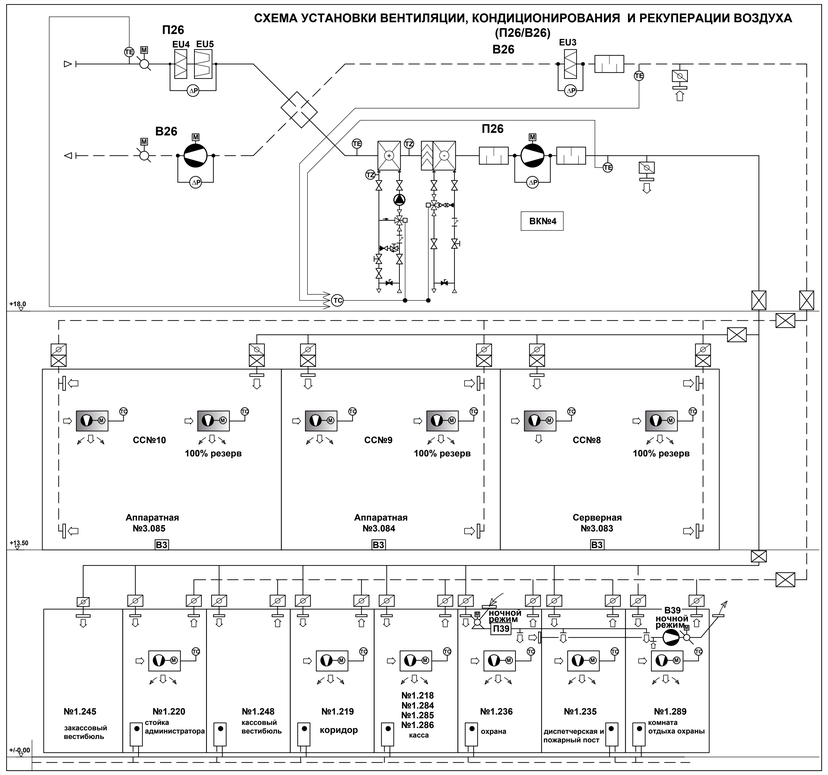


СХЕМА УСТАНОВКИ ВЕНТИЛЯЦИИ, КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ И РЕКУПЕРАЦИИ ВОЗДУХА (П21/В21.1)
СХЕМА УСТАНОВКИ ВЕНТИЛЯЦИИ (В21.2; В21.3; В21.4; В21.5; В21.6)

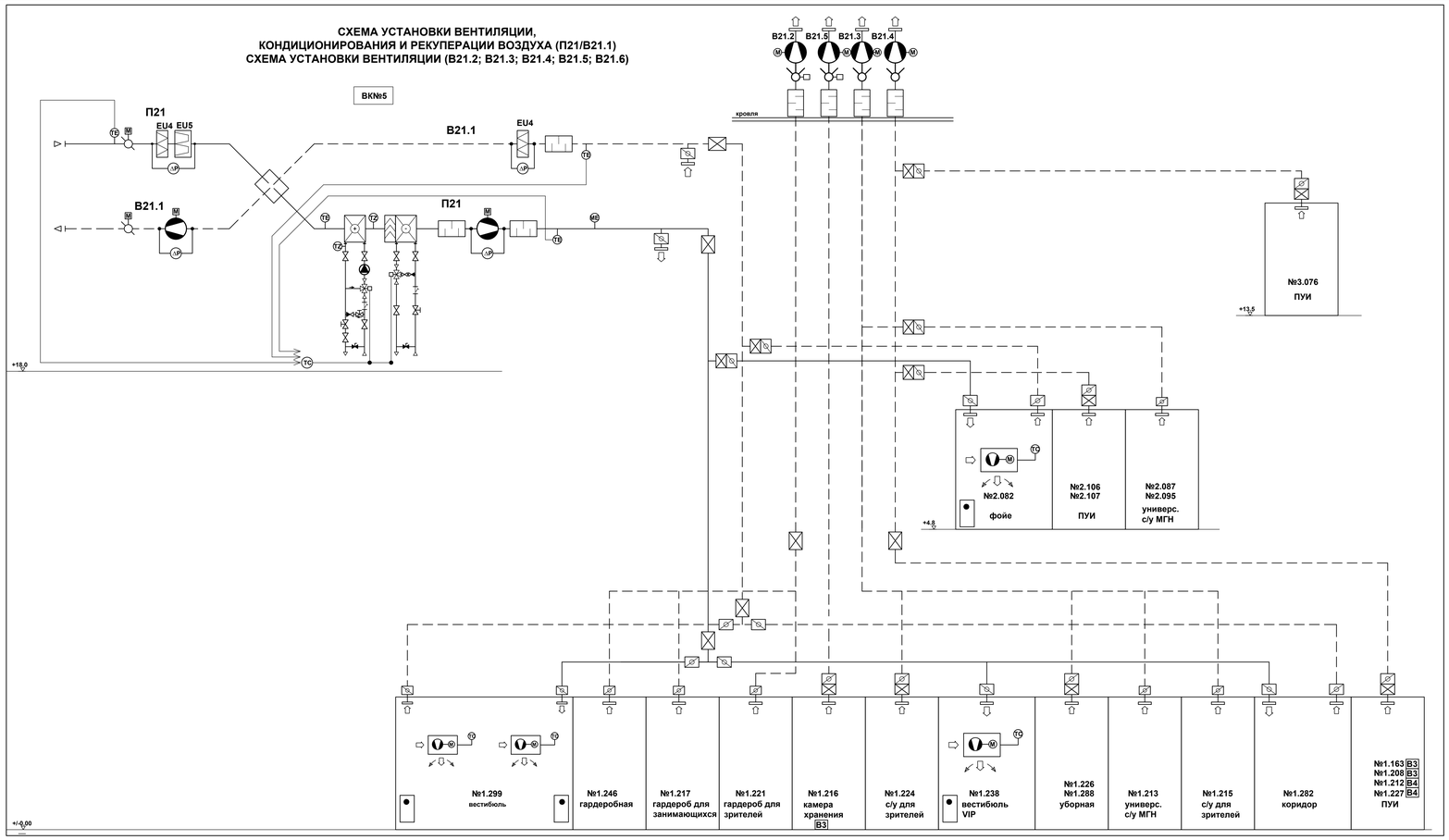


СХЕМА УСТАНОВКИ ВЕНТИЛЯЦИИ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА (П31/В31)

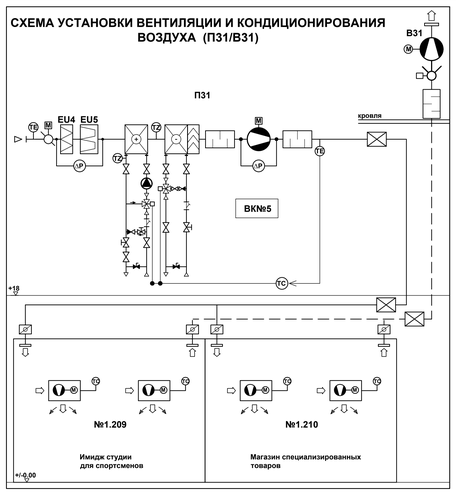


СХЕМА УСТАНОВКИ ВЕНТИЛЯЦИИ, ВОЗДУШНОЕ ОТОПЛЕНИЕ, КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ И РЕЦИРКУЛЯЦИИ ВОЗДУХА (П34/В34).

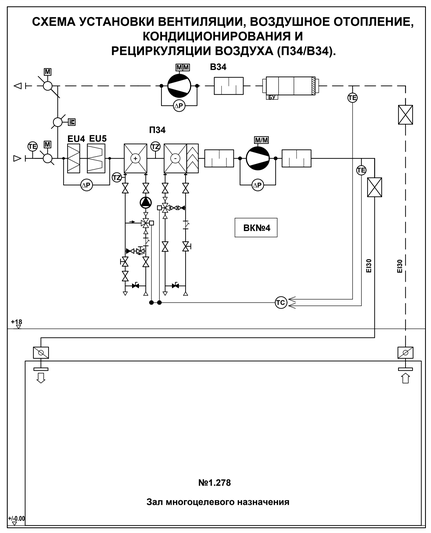


СХЕМА УСТАНОВКИ ВЕНТИЛЯЦИИ, ВОЗДУШНОЕ ОТОПЛЕНИЕ, КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ И РЕЦИРКУЛЯЦИИ ВОЗДУХА (П35/В35).

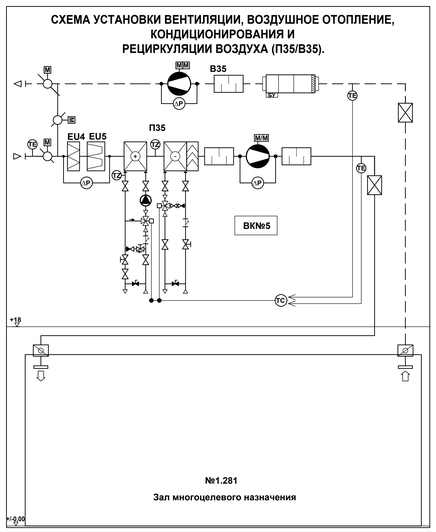
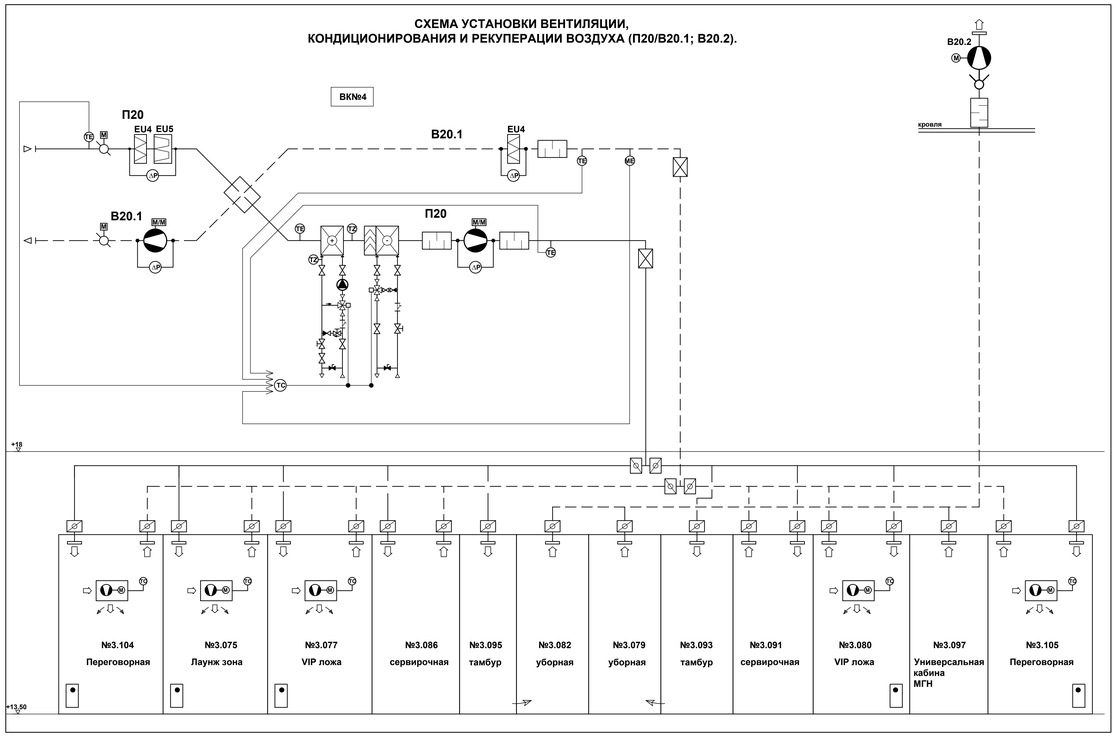


СХЕМА УСТАНОВКИ ВЕНТИЛЯЦИИ, КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ И РЕКУПЕРАЦИИ ВОЗДУХА (П20/В20.1; В20.2).



Условные обозначения

- Вентилятор
- Вентилятор с резервным двигателем
- Осушитель воздуха
- Вентиляторный конвектор (фэн койл) без первичного воздуха
- Внутренний блок сплит системы
- Воздушный фильтр предварительной очистки (G3)
- Воздушный фильтр тонкой очистки (G5)
- заслонка с эл.приводом
- обратный клапан с эл.приводом
- шумоглушитель
- теплообменик возврата отходящего тепла (регенератор / воздух / воздух)
- теплообменик возврата отходящего тепла (регенератор / воздух / вода)
- нагреватель воздуха (воздух / вода)
- электрический нагреватель воздуха
- охладитель воздуха с сепаратором капель (воздух / вода)
- крышный вентилятор с обратным клапаном
- расширение (мембранный бак)
- датчик потока
- дроссель клапан
- индикатор разницы давления
- температурный датчик
- регулирование температуры
- защитный термостат
- датчик влажностит
- регулятор влажности
- комнатный термостат
- трехходовой вентиль с эл.приводом
- двухходовой вентиль с эл.приводом
- индикатор "СО" с звучным сигналом
- насосы
- арматура
- отопительный прибор с термостатическим клапаном
- электрический радиатор с термостатом
- обратный клапан
- ог клапан напольное отопление
- обеззараживатель воздуха
- парогенератор
- П39 компактная приточная установка с электрическим нагревом воздуха- ночной режим охраны и диспетчерского и пожарного поста.
- В39 канальный вентилятор- ночной режим охраны и диспетчерского и пожарного поста.

					Д771520/19 - ИОС4.1
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
ГАП		Гурчев			04.21
ГИП		Кривошеев			04.21
Разработал		Мокшевич			04.21
Проверил		Лукич			04.21
Н. контроль		Шаталин			04.21

"Многофункциональный ледовый спорта, входящий в состав многофункционального комплекса спортивного назначения с соответствующей инфраструктурой" по адресу: города Москва, Волоколамское шоссе, вл.77/10

Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха.

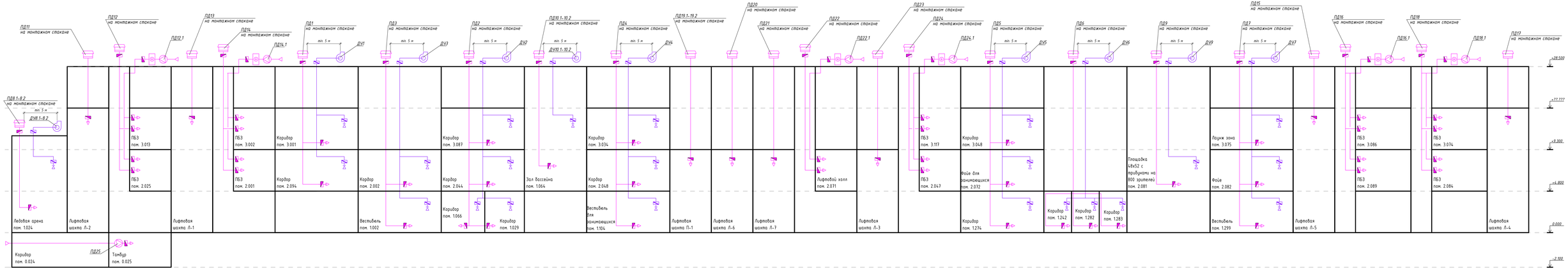
Стадия	Лист	Листов
П	9	

Пом. окон №3
Функционально-планировочные схемы №7

АРЕНА ПРОЕКТНЫЙ ИНСТИТУТ

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

Принципиальная схема противодымной вентиляции



Условные обозначения:

- -воздухораспределитель приточный
- -воздухораспределитель вытяжной
- -клапан дымоудаления
- -вытяжная система противодымной вентиляции
- -приточная система противодымной вентиляции
- -вентилятор подпора
- -вентилятор дымоудаления
- -вентилятор подпора в зону МГН (режим - "закрытая дверь")
- -электроклапан

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
ГИП	Уручев				04.21
ГИП	Крайшиев				04.21
Разраб.	Могилевич				04.21
Пров.	Лужич				04.21
Н. контр	Шаталин				04.21

Д771520/19-ИОС4.1

"Многофункциональный дворец спорта, входящий в состав многофункционального комплекса спортивной направленности с соответствующей инфраструктурой" по сфере, город Москва, Волоколамское шоссе, вл.71/2"

Отопление, вентиляция, кондиционирование

Стадия	Лист	Листов
П	10	

Принципиальная схема противодымной вентиляции

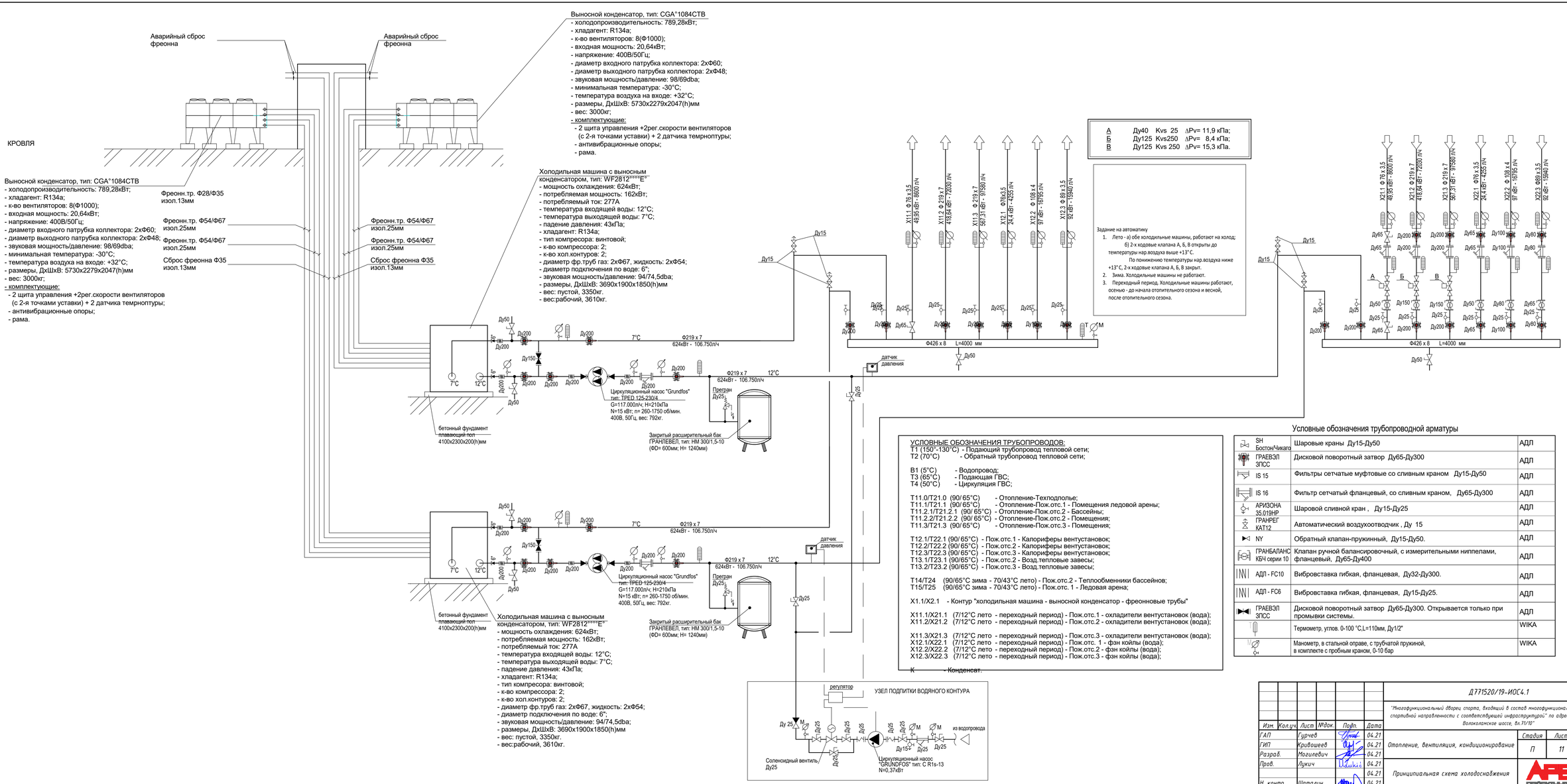
АРЕНА ПРОЕКТ ИНСТИТУТ

Формат А3х4

Согласовано

Согласовано

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



А	Ду40 Kvs 25	ΔPv= 11,9 кПа;
Б	Ду125 Kvs250	ΔPv= 8,4 кПа;
В	Ду125 Kvs 250	ΔPv= 15,3 кПа.

Задание на автоматику
1. Лето - а) обе холодильные машины, работают на холод; б) 2-х ходовые клапана А, Б, В открыты до температуры нар.воздуха выше +13°С. По понижению температуры нар.воздуха ниже +13° С, 2-х ходовые клапана А, Б, В закрыт.
2. Зима. Холодильные машины не работают.
3. Переходный период. Холодильные машины работают, осенью - до начала отопительного сезона и весной, после отопительного сезона.

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ ТРУБОПРОВОДОВ:
Т1 (150°-130°С) - Подающий трубопровод тепловой сети;
Т2 (70°С) - Обратный трубопровод тепловой сети;

В1 (5°С) - Водопровод;
Т3 (65°С) - Подающая ГВС;
Т4 (50°С) - Циркуляция ГВС;

Т11.0/Т21.0 (90/65°С) - Отопление-Техподполье;
Т11.1/Т21.1 (90/65°С) - Отопление-Пож.отс.1 - Помещения ледовой арены;
Т11.2.1/Т21.2.1 (90/65°С) - Отопление-Пож.отс.2 - Бассейны;
Т11.2.2/Т21.2.2 (90/65°С) - Отопление-Пож.отс.2 - Помещения;
Т11.3/Т21.3 (90/65°С) - Отопление-Пож.отс.3 - Помещения;

Т12.1/Т22.1 (90/65°С) - Пож.отс.1 - Калориферы вентустановок;
Т12.2/Т22.2 (90/65°С) - Пож.отс.2 - Калориферы вентустановок;
Т12.3/Т22.3 (90/65°С) - Пож.отс.3 - Калориферы вентустановок;
Т13.1/Т23.1 (90/65°С) - Пож.отс.2 - Возд.тепловые завесы;
Т13.2/Т23.2 (90/65°С) - Пож.отс.3 - Возд.тепловые завесы;

Т14/Т24 (90/65°С зима - 70/43°С лето) - Пож.отс.2 - Теплообменники бассейнов;
Т15/Т25 (90/65°С зима - 70/43°С лето) - Пож.отс. 1 - Ледовая арена;

X1.1/X2.1 - Контур "холодильная машина - выносной конденсатор - фреонновые трубы"

X11.1/X21.1 (7/12°С лето - переходный период) - Пож.отс.1 - охладители вентустановок (вода);
X11.2/X21.2 (7/12°С лето - переходный период) - Пож.отс.2 - охладители вентустановок (вода);

X11.3/X21.3 (7/12°С лето - переходный период) - Пож.отс.3 - охладители вентустановок (вода);
X12.1/X22.1 (7/12°С лето - переходный период) - Пож.отс. 1 - фэн койлы (вода);
X12.2/X22.2 (7/12°С лето - переходный период) - Пож.отс.2 - фэн койлы (вода);
X12.3/X22.3 (7/12°С лето - переходный период) - Пож.отс.3 - фэн койлы (вода);

К - Конденсат.

Условные обозначения трубопроводной арматуры

	SH БостонЧикаго	Шаровые краны Ду15-Ду50	АДЛ
	ГРАЕВЭЛ ЗПСС	Дисковой поворотный затвор Ду65-Ду300	АДЛ
	IS 15	Фильтры сетчатые муфтовые со сливным краном Ду15-Ду50	АДЛ
	IS 16	Фильтр сетчатый фланцевый, со сливным краном, Ду65-Ду300	АДЛ
	АРИЗОНА 35.019НР	Шаровой сливной кран , Ду15-Ду25	АДЛ
	ГРАНРЕГ КАТ12	Автоматический воздухоотводчик , Ду 15	АДЛ
	NY	Обратный клапан-пружинный, Ду15-Ду50.	АДЛ
	ГРАНБАЛАНС КБЧ серии 10	Клапан ручной балансировочный, с измерительными ниппелами, фланцевый, Ду65-Ду400	АДЛ
	АДЛ - FC10	Виброставка гибкая, фланцевая, Ду32-Ду300.	АДЛ
	АДЛ - FC6	Виброставка гибкая, фланцевая, Ду15-Ду25.	АДЛ
	ГРАЕВЭЛ ЗПСС	Дисковой поворотный затвор Ду65-Ду300. Открывается только при промывки системы.	АДЛ
		Термометр, углов. 0-100 °С,L=110мм, Ду1/2"	WIKA
		Манометр, в стальной оправе, с трубчатой пружиной, в комплекте с пробным краном, 0-10 бар	WIKA

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
ГАП		Гурчев			04.21
ГИП		Крибошеев			04.21
Разраб.		Могилевич			04.21
Пров.		Лукич			04.21
					04.21
Н. контр		Шаталин			04.21

Д771520/19-ИОС4.1

"Многофункциональный дворец спорта, входящий в состав многофункционального комплекса спортивной направленности с соответствующей инфраструктурой" по адресу: город Москва, Волоколамское шоссе, вл.71/19"

Стадия	Лист	Листов
П	11	

Отопление, вентиляция, кондиционирование

Принципиальная схема холодоснабжения

АРЕНА ПРОЕКТНЫЙ ИНСТИТУТ

Формат А3Ах3

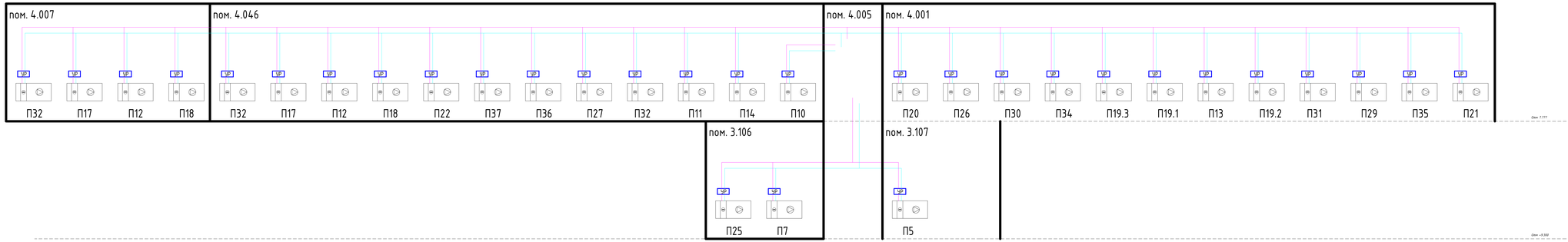
Согласовано

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.



Условные обозначения:

- приточная установка с охладителем
- узел регулирования
- трубопроводы

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
ГАП		Гарнов			04.21
ИОС		Кобзаков			04.21
Разраб.		Мошкобой			04.21
Пров.		Арсен			04.21
Н. контр.		Шапкин			04.21

Д177520/19-ИОС4.1

Реконструкционные здания спорта, входящие в состав многофункционального комплекса спортивной направленности с соответствующей инфраструктурой по адресу: город Москва, Волоколамское шоссе, 8с19/9

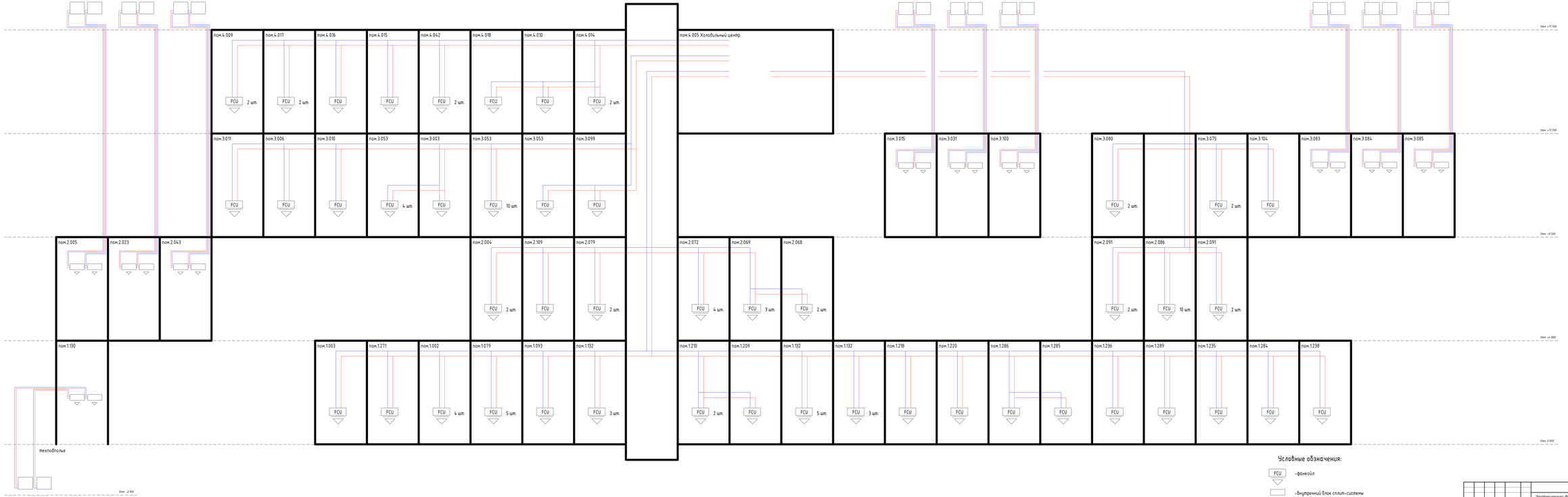
Стадия	Лист	Листов
П	12	

Отопление, вентиляция, кондиционирование

Принципиальная схема холодоснабжения внеплощадки

АРЕНА ПРОЕКТ-МОСКВА

Формат А3х4



Условные обозначения:

- FCU – фанкойл
- – внутренний блок сплит-системы
- – наружный блок сплит-системы
- – трубопроводы

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
ГАП		Гуляев			04.21
Нач.отд.		Кобзаев			04.21
Разраб.		Мочалов			04.21
Пров.		Ярош			04.21
Н. контр.		Шапкин			04.21

Д177520.19-ИОС4.1

Многофункциональный торгово-сервисный комплекс с гостиницей по адресу: город Москва, Волоколамское шоссе, 8с19/4

Стадия	Лист	Листов
П	13	

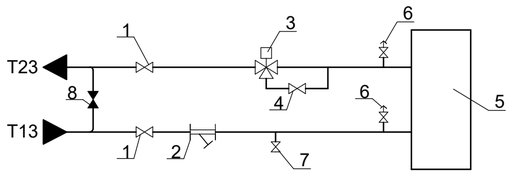
Вентиляция, вентиляция, кондиционирование

Принципиальная схема холодоснабжения фанкойлов

АРЕНА ПРОЕКТ-МАНУФАКТУРА

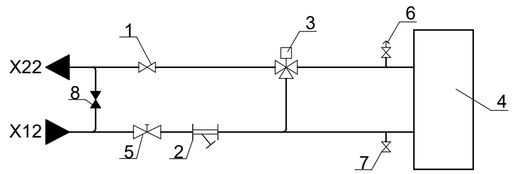
Формат А3х4

Узел обвязки воздушных завес



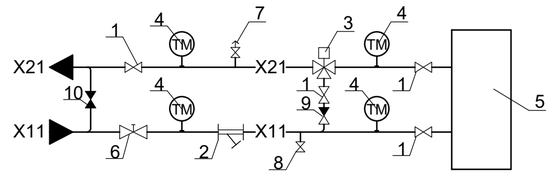
1 - шаровый кран ;
2 - фильтр;
3 - трехходовой клапан с приводом ;
4 - шаровый кран (Ду15) - бай пас ;
5 - воздушно тепловая завеса ;
6 - автоматический воздухоотводчик ;
7 - кран сливной;
8 - кран шаровый. открывается
только при промывки системы.

Узел обвязки фэнкойла



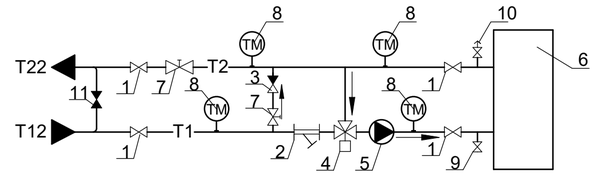
1 - шаровый кран ;
2 - фильтр;
3 - трехходовой клапан с приводом ;
4 - фэнкойл;
5 - балансировочный клапан ;
6 - автоматический воздухоотводчик ;
7 - кран сливной;
8 - кран шаровый. открывается
только при промывки системы.

Узел обвязки охладителя приточной установки

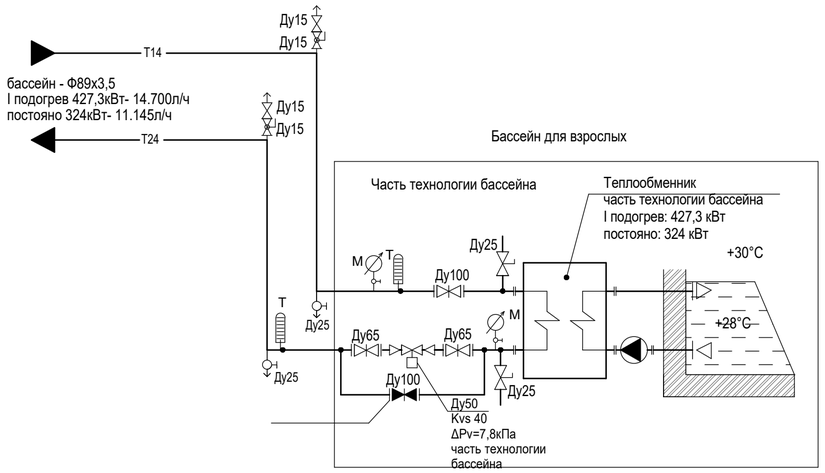


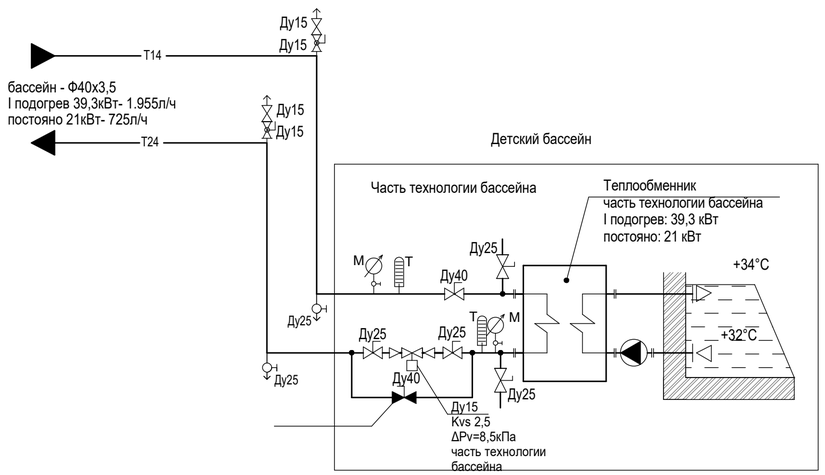
1 - кран шаровый ;
2 - фильтр;
3 - трехходовой клапан с приводом ;
4 - термоманометр;
5 - охладитель приточной установки ;
6 - балансировочный клапан ;
7 - автоматический воздухоотводчик;
8 - кран сливной;
9 - клапан обратный;
10 - кран шаровый. открывается
только при промывки системы.

Смесительный узел калорифера приточной установки



1 - кран шаровый ;
2 - фильтр;
3 - клапан обратный ;
4 - трехходовой клапан с приводом ;
5 - циркуляционный насос ;
6 - калорифер водяной;
7 - балансировочный клапан ;
8 - термоманометр;
9 - кран сливной;1
10 - автоматический воздухоотводчик;
11 - кран шаровый. открывается
только при промывки системы.





УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ ТРУБОПРОВОДОВ:

T1 (150°-130°C) - Подающий трубопровод тепловой сети;
T2 (70°C) - Обратный трубопровод тепловой сети;

B1 (5°C) - Водопровод;
T3 (65°C) - Подающая ГВС;
T4 (50°C) - Циркуляция ГВС;

T11.0/T21.0 (90/65°C) - Отопление-Техподполье;
T11.1/T21.1 (90/65°C) - Отопление-Пож.отс.1 - Помещения ледовой арены;
T11.2.1/T21.2.1 (90/65°C) - Отопление-Пож.отс.2 - Бассейны;
T11.2.2/T21.2.2 (90/65°C) - Отопление-Пож.отс.2 - Помещения;
T11.3/T21.3 (90/65°C) - Отопление-Пож.отс.3 - Помещения;

T12.1/T22.1 (90/65°C) - Пож.отс.1 - Калориферы вентустановок;
T12.2/T22.2 (90/65°C) - Пож.отс.2 - Калориферы вентустановок;
T12.3/T22.3 (90/65°C) - Пож.отс.3 - Калориферы вентустановок;
T13.1/T23.1 (90/65°C) - Пож.отс.2 - Возд.тепловые завесы;
T13.2/T23.2 (90/65°C) - Пож.отс.3 - Возд.тепловые завесы;

T14/T24 (90/65°C зима - 70/43°C лето) - Пож.отс.2 - Теплообменники бассейнов;
T15/T25 (90/65°C зима - 70/43°C лето) - Пож.отс. 1 - Ледовая арена;

X1.1/X2.1 - Контур "холодильная машина - выносной конденсатор - фреонновые трубы"

X11.1/X21.1 (7/12°C лето - переходный период) - Пож.отс.1 - охладители вентустановок (вода);
X11.2/X21.2 (7/12°C лето - переходный период) - Пож.отс.2 - охладители вентустановок (вода);

X11.3/X21.3 (7/12°C лето - переходный период) - Пож.отс.3 - охладители вентустановок (вода);
X12.1/X22.1 (7/12°C лето - переходный период) - Пож.отс. 1 - фэн койлы (вода);
X12.2/X22.2 (7/12°C лето - переходный период) - Пож.отс.2 - фэн койлы (вода);
X12.3/X22.3 (7/12°C лето - переходный период) - Пож.отс.3 - фэн койлы (вода);

К - Конденсат.

						Д771520/19-ИОС4.1	
						"Многофункциональный дворец спорта, входящий в состав многофункционального комплекса спортивной направленности с соответствующей инфраструктурой" по адресу: город Москва, Волоколамское шоссе, вл.71/10"	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата		
ГАП		Гурчев			04.21	Отопление, вентиляция, кондиционирование	Стадия: П; Лист: 14; Листов:
ГИП		Кривошеев			04.21		
Разраб.		Могилевич			04.21		
Пров.		Лукич			04.21		
					04.21	Принципиальные схемы обвязки	АРЕНА ПРОЕКТНЫЙ ИНСТИТУТ
Н. контр		Шаталин			04.21		

Согласовано

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Формат А2А

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа.	Код оборудования, изделия, материала	Завод изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	А. Холодоснабжение							
1.	Компрессорно-испарительный блок	WF 2812 E		Aermec	К-во	2		
	Интерфейсная плата Modbus	AER 485 P1			К-во	4		
	Комплект виброопор	AVX 673			К-во	2		
2	**Выносной конденсатор**	CGA^{0}1084CTB		Aermec	К-во	2		
3	**Фанкойл**			Aermec				
3.1	Фанкойл кассетный двухтрубный со встроенным трехходовым	FCL 32			К-во	13		
	клапаном							
3.2	Воздухозаборная решетка	GLL 10			К-во	13		
3.3	Настенная панель управления	WMT 10			К-во	13		
4	**Фанкойл**			Aermec				
4.1	Фанкойл кассетный двухтрубный со встроенным трехходовым	FCL 36			К-во	25		
	клапаном							
4.2	Воздухозаборная решетка	GLL 10			К-во	25		
4.3	Настенная панель управления	WMT 10			К-во	25		
5	**Фанкойл**			Aermec				
5.1	Фанкойл кассетный двухтрубный со встроенным трехходовым	FCL 42			К-во	49		

					Подп.	Дата		
ГАП	Гурчев							
ГИП	Кривошеев							
Разработал	Могилевич							
Проверил	Лукич							
Н.контроль	Шаталин							

Шифр: Д771520/19-ИОС4.1.СО

Объект: «Многофункциональный. Дворец спорта, входящий в состав Многофункционального комплекса спорт.направленности с соответствующей инфрастр», по адресу: г.Москва, Волоколамское шоссе, вл.71/10»

Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха

Стадия	Лист	Листов
	1	48

Спецификация оборудования и материалов

АРЕНА ПРОЕКТНЫЙ ИНСТИТУТ

	клапаном							
5.2	Воздухозаборная решетка	GLL 10			К-во	49		
5.3	Настенная панель управления	WMT 10			К-во	49		
6	**Фанкойл**			Aermec				
6.1	Фанкойл кассетный двухтрубный со встроенным трехходовым	FCL 62			К-во	8		
	клапаном							
6.2	Воздухозаборная решетка	GLL 10			К-во	8		
6.3	Настенная панель управления	WMT 10			К-во	8		
7	**Фанкойл**			Aermec				
7.1	Фанкойл кассетный двухтрубный со встроенным трехходовым	FCL 72			К-во	14		
	клапаном							
7.2	Воздухозаборная решетка	GLL 10			К-во	14		
7.3	Настенная панель управления	WMT 10			К-во	14		
8	**Фанкойл**			Aermec				
8.1	Фанкойл кассетный двухтрубный со встроенным трехходовым	FCL 82			К-во	13		
	клапаном							
8.2	Воздухозаборная решетка	GLL 20			К-во	13		
8.3	Настенная панель управления	WMT 10			К-во	13		
9	**Внутренний блок кондиционера**	FAA71A		Daikin	К-во	12		
10	**Наружный блок кондиционера**	RR71BV/-40T		Daikin	К-во	12		
11	**Внутренний блок кондиционера**	FAA100A		Daikin	К-во	4		
12	**Наружный блок кондиционера**	RR100BV/-40T		Daikin	К-во	4		
13	**Внутренний блок кондиционера**	FHA125A		Daikin	К-во	2		
14	**Наружный блок кондиционера**	RR125B/-40T		Daikin	К-во	2		
15	**Внутренний блок кондиционера**	FHA125A		Daikin	К-во	2		
16	**Наружный блок кондиционера**	RR125B		Daikin	К-во	2		
17	**Адаптер функциональный к кондиционеру**	AF-XS		Россия	К-во	20		

					Стадия	Лист	Листов
				Спецификация оборудования и материалов	П	2	

18	**Пульт управления проводной**	BRC1D52		Daikin	К-во	20		
19	**Согласователь работы кондиционера**	CPK-DI		Россия	К-во	10		
20	**Шаровые краны**	SH Бостон - Чикаго		АДЛ				
	Ду15		BN01A79336		Шт.	294		
	Ду20		BN01A79341		Шт.	75		
	Ду25		BN01A79347		Шт.	54		
	Ду32		BN01A79351		Шт.	53		
	Ду40		BN01A79353		Шт.	23		
	Ду50		BN01A79356		Шт.	46		
21	**Затворы ГРАНВЭЛ**	ЗПСС		АДЛ				
	С рукояткой, фланцевые, в комплекте с присоединительными							
	Фланцами и уплотнениями							
	Ду65		BD01C130806		Шт.	37		
	Ду80		BD01C130808		Шт.	18		
	Ду100		BD01C130809		Шт.	14		
	Ду150		BD01C130811		Шт.	2		
	Ду200		BD01H142746		Шт.	20		
22	**Клапаны балансировочные**	VIR9505		АДЛ				
	Ду15		BN01B116746		Шт.	38		
	Ду20		BN01B116746		Шт.	72		
	Ду25		BN01B116747		Шт.	39		
	Ду32		BN01B116748		Шт.	7		
	Ду40		BN01B116947		Шт.	11		
	Ду50		BN01B116948		Шт.	12		
23	**Клапаны балансировочные, гран баланс, фланцевые, в ком.**	КБЧ серии 10		АДЛ				
	с присоединительными фланцами и уплотнениями							
	Ду65		FH01A136750		Шт.	4		
	Ду80		FH01A136751		Шт.	4		
	Ду150		FH01A136775		Шт.	2		
24	**Циркуляционный насос**			Grundfos				
	TPED 125-230/4-S-A-F-A-BAQE-OX3 50Гц		98743723		Шт.	2		
	CR1s-13 A-A-A-E-HQQE		96515563		Шт.	1		

				Спецификация оборудования и материалов	*Стадия*	*Лист*	*Листов*
					П	*3*	

25	**Закрытый расширительный бак, тип: НМ300/1,5-10**	Гранхевел		АДЛ	Шт.	2		
26	**Предохранительный клапан**	Прегран 495-05		АДЛ				
	Ду 25		ТУ370-008-81673229-2007		Шт.	2		
27	**Двухходовой регулирующий клапан, фланцевый, в компл.**	VFM2		Danfoss				Эл.привод част проекта автоматики
	с присоединительными фланцами и уплотнениями							
	Ду125 Kvs 250		065B3503		Шт.	2		
	Ду40 Kvs 25		065B3060		Шт.	1		
28	**Соленоидный клапан с электромагнитной катушкой, Ру16**	EV220B		Danfoss				
	Ду25 Kvs 11		032U453431		К-та.	1		
29	**Клапан регулирующий, трехходовой, фланцевый, в комп.**	VF3		Danfoss				
	с присоединительными фланцами и уплотнениями							
	Ду15 Kvs 2,5		065Z0254		К-та	1		Эл.привод част проекта автоматики
	Ду15 Kvs 4		065Z0255		К-та	8		Эл.привод част проекта автоматики
	Ду20 Kvs 6,3		065Z0256		К-та	4		Эл.привод част проекта автоматики
	Ду25 Kvs 10		065Z0257		К-та	3		Эл.привод част проекта автоматики
	Ду32 Kvs 16		065Z0258		К-та	6		Эл.привод част проекта автоматики
	Ду40 Kvs 25		065Z0259		К-та	6		Эл.привод част проекта автоматики
	Ду65 Kvs 63		065Z0261		К-та	3		Эл.привод част проекта автоматики

30	**Воздух отводчик автоматический**	Гранрег КАТ12		АДЛ				
	Ду15		FM05B394673		Шт.	277		
31	**Фильтры сетчатые, муфтовые**	IS15		АДЛ				
	Ду15		BM03D103782		Шт.	13		
	Ду20		BM03D103783		Шт.	74		
	Ду25		BM03D103784		Шт.	37		
	Ду32		BM03D103785		Шт.	8		
	Ду40		BM03D103786		Шт.	3		
	Ду50		BM03D103787		Шт.	7		
32	**Фильтры сетчатые, фланцевые, в комплекте**	IS16		АДЛ				
	с присоединительными фланцами и уплотнением							
	Ду65		BM03B224633		Шт.	8		
	Ду80		BM03B224634		Шт.	4		
	Ду100		BM03B224635		Шт.	5		
	Ду200		BM03B224641		Шт.	4		
33	**Обратный клапан STANDARD HIDRAULICA**	NY		АДЛ				
	Ду25		HF01B453060		Шт.	2		
	Ду32		HF01B453061		Шт.	8		
	Ду40		HF01B453062		Шт.	3		
	Ду50		HF01B453063		Шт.	7		
34	**Обратный клапан Гранлок, фланцевый, в комплекте**	Серии RD16		АДЛ				
	с присоединительными фланцами и уплотнением							
	Ду65		DF04E102859		Шт.	6		
	Ду80		DF04E102860		Шт.	3		
	Ду100		DF04E102861		Шт.	3		
35	**Гребенка**							
	Ф426х8 L=4000мм				Шт.	2		
36	**Шаровой латунный кран, с рукояткой, угловой, со штуцером**	АРИЗОНА 35.019НР		АДЛ				
	Ду15		BN01C115898		Шт.	160		
	Ду25		BN01C115898		Шт.	42		
37	**Вставки гибкие, муфтовые**	FC-6		АДЛ				
	Ду25		DY01B104978		Шт.	2		

38	**Вставки гибкие, фланцевые, в комплекте**	FC-10		АДЛ				
	с присоединительными фланцами и уплотнением							
	Ду200		DY01A105066		Шт.	8		
39	**Термоманометри**	WIKA		АДЛ				
	10Бар, 120^{0}С		IW01C95024		Шт.	124		
40	**Термометри**	WIKA A50		АДЛ				
	от -30^{0}С до +50^{0}С		IZ02A137557		Шт.	23		
41	**Манометри**	WIKA 111.10		АДЛ				
	с трубчатой пружинной		IW01A1245		Шт.	23		
42	**Кран трехходовой к манометру**	WIKA		АДЛ	Шт.	147		
43	**Трубы стальные**							
	Ф15х2,8	ГОСТ3262-75*			пм.	150		
	Ф20х2,8	ГОСТ3262-75*			пм.	660		
	Ф25х3,2	ГОСТ3262-75*			пм.	330		
	Ф32х3,2	ГОСТ3262-75*			пм.	432		
	Ф40х3,5	ГОСТ3262-75*			пм.	322		
	Ф50х3,5	ГОСТ3262-75*			пм.	336		
	Ф76х3,5	ГОСТ10704-91*			пм.	714		
	Ф89х3,5	ГОСТ10704-91*			пм.	690		
	Ф108х4	ГОСТ10704-91*			пм.	300		
	Ф133х4	ГОСТ10704-91*			пм.	132		
	Ф159х4,5	ГОСТ10704-91*			пм.	108		
	Ф219х7	ГОСТ10704-91*			пм.	564		
44	**Грунтовка в два слоя (0,2кг на 1м2 трубопровода)**	ГФ-021			Кг	494		
45	**Растворитель**	Уайтспирит			Лит.	165		
46	**Опора трубопровода стальная подвижная**	ГОСТ 14911-82						
	Ду 65				Шт.	204		
	Ду 80				Шт.	198		
	Ду 100				Шт.	76		
	Ду 125				Шт.	34		

				Спецификация оборудования и материалов	*Стадия*	*Лист*	*Листов*
					П	*6*	

	Ду 150				Шт.	22		
	Ду 200				Шт.	114		
47	**Хомут стальной с резиновым уплотнением для труб**							
	Ду 15				Шт.	100		
	Ду 20				Шт.	330		
	Ду 25				Шт.	166		
	Ду 32				Шт.	174		
	Ду 40				Шт.	108		
	Ду 50				Шт.	112		
48	**Пластиковые трубы конденсата**							
	Ф 25				пм.	564		
	Ф 32				пм.	150		
	Ф 40				пм.	156		
	Ф 50				пм.	180		
49	**Фреонновые изолированные трубы (13мм K-flex)**							
	Ф 9,52				пм.	480		
	Ф 15,88				пм.	480		
	Ф 35				пм.	88		
	Ф 54				пм.	132		
	Ф 67				пм.	132		
50	**Хомут стальной с резиновым уплотнением**							
	для фр.труб и конденсата							
	Ду 10				Шт.	600		
	Ду 16				Шт.	400		
	Ду 25				Шт.	282		
	Ду 32				Шт.	60		
	Ду 35				Шт.	38		
	Ду 40				Шт.	52		
	Ду 50				Шт.	60		
	Ду 54				Шт.	50		
	Ду 67				Шт.	44		
51	**Фланец**							
	Ду65				Шт.	16		
	Ду125				Шт.	8		
	Ду200				Шт.	8		

52	**Лестницая для сетей холодоснабжения**			ООО»Тех строймон-таж»				
	ЛТС-1 (Л16) 63х63х5							
	длина 2,5м (вес 35кг)				Шт.	1		
53	**Теплоизоляция труб холодоснабжения**	K-flex ST		K-flex				
	(20% растер)							
	Ф15	13х022			Пм.	180		
	Ф20	13х028			Пм.	790		
	Ф25	13х035			Пм.	400		
	Ф32	13х042			Пм.	510		
	Ф40	13х048			Пм.	386		
	Ф50	13х060			Пм.	400		
	Ф76	13х076			Пм.	850		
	Ф89	13х089			Пм.	820		
	Ф108	13х108			Пм.	360		
	Ф133	13х133			Пм.	158		
	Ф159	13х159			Пм.	130		
54	**Листовая теплоизоляция для труб Ф219х7 и Ф426х8,**	K-flex ST		K-flex	$м^2$	483		
	толщиной 25мм							
55	**Лента из вспененного каучука, самоклеящуюся, толщ.3мм,**	K-flex ST		K-flex				
	длина 15м, ширина 50мм, рулон				Шт.	384		
56	**K-flex однокомпонентный клей**	К114		K-flex	Лит.	154		
57	**Теплоизоляция труб конденсата (20% на растер)**	K-flex ST		K-flex				
	Ф25	9х028			Пм.	676		
	Ф32	9х035			Пм.	180		
	Ф40	9х042			Пм.	180		
	Ф50	9х057			Пм.	216		
58	**Опора под отвод**	ОСТ 34-10-622-93						
	Ф200				Шт.	4		
59	**Вертикальное перемещение от отм.0,00 до отм.+24,3**				Тонн.	78,6		

					Стадия	Лист	Листов
				Спецификация оборудования и материалов	П	8	

60	**Металлоконструкция для крепления оборудования и**							
	трубопроводов				Тонн.	5,4		
	Б. Теплоснабжение							
1	**Шаровые краны**	SH-Бостон-Чикаго		АДЛ				
	Ду15		BN01A79336		Шт.	110		
	Ду20		BN01A79341		Шт.	16		
	Ду25		BN01A79347		Шт.	46		
	Ду32		BN01A79351		Шт.	53		
	Ду40		BN01A79353		Шт.	55		
	Ду50		BN01A79356		Шт.	28		
2	**Циркуляционный насосы**			Grundfoss				
	ALPHA 2 25-40(N)				Шт.	2		
	ALPHA 2 25-60(N)				Шт.	2		
	UPS 25-60 180				Шт.	14		
	UPS 32-55(N)				Шт.	14		
	UPS 32-100F				Шт.	4		
	IPS 40-50F				Шт.	1		
	UPS 40-100F				Шт.	1		
	UPS 40-120F				Шт.	3		
3	**Клапан регулирующий, трехходовой, фланцевый,**	VF3		Danfoss				
	в комплекте с присоединительными фланцами и уплотнениями							
	Ду15 Kvs1		065Z0252		К-та	2		Эл.привод част про-екта ав-томатики
	Ду15 Kvs2,5		065Z0252		К-та	2		Эл.привод част про-екта ав-томатики
	Ду15 Kvs4		065Z0255		К-та	7		Эл.привод част про-екта ав-томатики
	Ду20 Kvs6,3		065Z0256		К-та	18		Эл.привод част про-екта ав-томатики
	Ду25 Kvs10		065Z0257		К-та	4		Эл.привод част про-

								екта ав-томатики
	Ду32 Kvs16		065Z0258		К-та	5		Эл.привод част про-екта ав-томатики
	Ду40 Kvs25		065Z0259		К-та	3		Эл.привод част про-екта ав-томатики
4	**Клапаны балансировочные**	VIR9505		АДЛ				
	в комплекте с присоединительными фланцами и уплотнениями							
	Ду15		DN01B116738		Шт.	4		
	Ду20		DN01B116746		Шт.	16		
	Ду25		DN01B116747		Шт.	19		
	Ду32		DN01B116748		Шт.	28		
	Ду40		DN01B116947		Шт.	13		
	Ду50		DN01B116948		Шт.	9		
5	**Воздухоотводчик автоматический**	Гранрег КАТ12		АДЛ				
	Ду15		FM05B394673		Шт.	108		
6	**Фильтры сетчатые, муфтовые**	IS15		АДЛ				
	Ду20		BM03D103783		Шт.	2		
	Ду25		BM03D103784		Шт.	8		
	Ду32		BM03D103785		Шт.	8		
	Ду40		BM03D103786		Шт.	12		
	Ду50		BM03D103787		Шт.	6		
7	**Обратный клапан STANDARD HIDRAULICA**	NY		АДЛ				
	Ду15		HF01B453056		Шт.	2		
	Ду20		HF01B453058		Шт.	8		
	Ду25		HF01B453060		Шт.	8		
	Ду32		HF01B453061		Шт.	12		
	Ду40		HF01B453062		Шт.	6		
	Ду50		HF01B453063		Шт.	3		
8	**Затворы Гранвел с рукояткой, фланцевые, в комплекте**	3ПСС		АДЛ				
	с присоединительными фланцами и уплотнением							
	Ду 65		BD01C130806		Шт.	19		

	Ду 80		BD01C130808		Шт.	9		
	Ду 100		BD01C130809		Шт.	1		
	Ду 125		BD01C130810		Шт.	1		
9	**Фильтры сетчатые, фланцевые, в комплекте**	IS16						
	с присоединительными фланцами и уплотнением.							
	Ду 65		BMO3B224633		К-та	3		
	Ду 80		BMO3B224634		К-та	2		
10	**Обратный клапан Гранлок, фланцевый, в комплекте**	Сериа RD16		АДЛ				
	с присоединительными фланцами и уплотнением							
	Ду 65		DF04E102859		К-та	2		
11	**Клапаны балансировочные, гран баланс, фланцевые,**	КБЧ серии 10		АДЛ				
	в комплекте с присоединительными фланцами и уплотнением							
	Ду 65		FHO1A136750		К-та	7		
	Ду 80		FHO1A136751		К-та	1		
	Ду 100		FHO1A136752		К-та	1		
12	**Шаровой латунный кран, с рукояткой, угловой, со штуцером**	АРИЗОНА 35.019НР		АДЛ				
	Ду15		BN01C115898		Шт.	45		
	Ду25		BN01C115898		Шт.	21		
13	**Термоманометри**	WIKA		АДЛ				
	10Бар, 120^{0}С		IW01C95024		Шт.	164		
14	**Кран трехходовой к термоманометру**	WIKA		АДЛ	Шт.	164		
15	**Трубы стальные**							
	Ф20х2,8				Пм.	78		
	Ф25х3,2				Пм.	522		
	Ф32х3,2				Пм.	660		
	Ф40х3,5				Пм.	822		
	Ф50х3,5				Пм.	348		
	Ф76х3,5				Пм.	1050		
	Ф89х3,5				Пм.	780		
	Ф108х4				Пм.	324		
	Ф133х4				Пм.	270		
	Ф159х4,5				Пм.	120		

16	**Грунтовка в два слоя (0,2кг на 1м2 трубопровода)**	ГФ-021			Кг	2190		
17	**Растворитель**	Уайтспирит			Лит.	500		
18	**Опора трубопровода стальная подвижная**	ГОСТ 14911-82						
	Ду 65				Шт.	270		
	Ду 80				Шт.	194		
	Ду 100				Шт.	72		
	Ду 125				Шт.	54		
	Ду 150				Шт.	24		
19	Хомут стальной с резиновым уплотнением для труб							
	Ду 20				Шт.	40		
	Ду 25				Шт.	262		
	Ду 32				Шт.	270		
	Ду 40				Шт.	274		
	Ду 50				Шт.	116		
20	**Неподвижные опоры**	ОСТ 36-146-88						
	Ду 25				Шт.	8		
	Ду 32				Шт.	4		
	Ду 40				Шт.	8		
	Ду 50				Шт.	2		
	Ду 65				Шт.	28		
	Ду 80				Шт.	18		
	Ду 100				Шт.	6		
	Ду 125				Шт.	10		
	Ду 150				Шт.	6		
21	**Теплоизоляция труб теплоснабжения (20% растер)**	K-flex ST		K-flex				
	Ф20	13x028			Пм.	94		
	Ф25	13x035			Пм.	626		
	Ф32	13x042			Пм.	700		
	Ф40	13x048			Пм.	800		
	Ф50	13x060			Пм.	416		
	Ф76	13x076			Пм.	1040		
	Ф89	13x089			Пм.	490		
	Ф108	13x108			Пм.	388		

				Спецификация оборудования и материалов	Стадия	Лист	Листов
					П	12	

	Ф133	13х133			Пм.	324		
	Ф159	13х159			Пм.	144		
22	Лента из вспененного каучука, самоклеящуюся, толщ.3мм,	K-flex ST		K-flex				
	длина 15м, ширина 50мм, рулон				Шт.	396		
23	K-flex однокомпонентный клей	К114		K-flex	Лит.	200		
24	Вертикальное перемещение от отм.0,00 до отм.+24,3				Тонн.	44,8		
25	**Металлоконструкция для крепления оборудования и**							
	трубопроводов				Тонн.	3,5		
	В. Вентиляция							
1	**Оборудование**			NED				
1.1	**Приточная установка П2 (L=2220 м3/ч, Pc=420 Па)**							
	Корпус фильтра, укороченного	**LITENED 60-30 FRUM**			ШТ	1,00		
	Вставка карманная фильтрующая укороченная	**DFUM 60-30 G4**			ШТ	1,00		
	Заслонка	**CHR 60-30**			ШТ	1,00		
	Вставка гибкая	**FH 60-30**			ШТ	2,00		
	Воздухонагреватель водяной	**LITENED 60-30 WH/3**			ШТ	1,00		
	Шумоглушитель	LITENED 60-30 NKD			ШТ	1,00		
	Вентилятор	LITENED 60-30 G1.28-1,1x30			ШТ	1,00		
1.2	**Прит.вытяжна устан. П3/В3 (L=1600|1600 м3/ч, Pc=400|400 Па)**							
	Заслонка	CHR 60-30			ШТ	2,00		
	Фильтр карманный укороченный	FRU 60-30			ШТ	1,00		
	Вставка карманная фильтрующая укороченная	DFU 60-30 G4			ШТ	1,00		
	Шумоглушитель	NK 60-30			ШТ	2,00		
	Вентилятор	**VR 60-30/28-4D**			ШТ	1,00		
	Вставка гибкая	**FH 60-30**			ШТ	2,00		
	Шумоглушитель	NK 50-30			ШТ	2,00		
	Вентилятор	VRN 50-30/25.2D			ШТ	1,00		
	Вставка гибкая	FH 50-30			ШТ	2,00		
	Заслонка	CHR 50-30			ШТ	1,00		

					Стадия	Лист	Листов
				Спецификация оборудования и материалов	П	13	

1.3	**Приточная установка П4 (L=4460 м3/ч, Pc=420 Па)**							
	Заслонка	CHR 80-50			ШТ	1,00		
	Вставка гибкая	FH 80-50			ШТ	2,00		
	Воздухонагреватель водяной	LITENED 80-50 WH/2			ШТ	1,00		
	Шумоглушитель	LITENED 80-50 NKD			ШТ	1,00		
	Вентилятор	**LITENED 80-50 G1.35-2,2x30**			ШТ	1,00		
	Корпус фильтра, укороченного	**LITENED 80-50 FRUM**			ШТ	1,00		
	Вставка карманная фильтрующая укороченная	DFUM 80-50 G4			ШТ	1,00		
1.4	**Приточная установка П5 (L=4020 м3/ч, Pc=450 Па)**							
	Заслонка	CHR 80-50			ШТ	1,00		
	Вставка гибкая	FH 80-50			ШТ	2,00		
	Корпус фильтра	LITENED 80-50 FRPM			ШТ	1,00		
	Вставка карманная фильтрующая	DFPM 80-50 F5			ШТ	1,00		
	Воздухонагреватель водяной	**LITENED 80-50 WH/3**			ШТ	1,00		
	Воздухоохладитель водяной	**LITENED 80-50 RW (левый)**			ШТ	1,00		
	Шумоглушитель	LITENED 80-50 NKD			ШТ	1,00		
	Вентилятор	LITENED 80-50 G1.35-2,2x30			ШТ	1,00		
	Корпус фильтра, укороченного	LITENED 80-50 FRUM			ШТ	1,00		
	Вставка карманная фильтрующая укороченная	DFUM 80-50 G4			ШТ	1,00		
1.5	**Приточная установка П6 (L=4900 м3/ч, Pc=450 Па)**							
	Заслонка	CHR 80-50			ШТ	1,00		
	Вставка гибкая	FH 80-50			ШТ	2,00		
	Воздухонагреватель водяной	LITENED 80-50 WH/2			ШТ	1,00		
	Шумоглушитель	**LITENED 80-50 NKD**			ШТ	1,00		
	Вентилятор	**LITENED 80-50 G1.35-2,2x30**			ШТ	1,00		
	Корпус фильтра укороченного	**LITENED 80-50 FRUM**			ШТ	1,00		
	Вставка карманная фильтрующая укороченная	DFUM 80-50 G4			ШТ	1,00		
1.6	**Приточная установка П7 (L=1500 м3/ч, Pc=420 Па)**							
	Корпус фильтра, укороченного	LITENED 50-30 FRUM			ШТ	1,00		
	Вставка карманная фильтрующая укороченная	DFUM 50-30 G4			ШТ	1,00		
	Заслонка	CHR 50-30			ШТ	1,00		
	Вставка гибкая	FH 50-30			ШТ	2,00		
	Корпус фильтра	**LITENED 50-30 FRPM**			ШТ	1,00		
	Вставка карманная фильтрующая	**DFPM 50-30 F5**			ШТ	1,00		
	Воздухонагреватель водяной	LITENED 50-30 WH/3			ШТ	1,00		

	Воздухоохладитель водяной	LITENED 50-30 RW (левый)			ШТ	1,00		
	Шумоглушитель	LITENED 50-30 NKD			ШТ	1,00		
	Вентилятор	LITENED 50-30 G1.25-0,55x30			ШТ	1,00		
1.7	**Прит.выт.установка ПВ8.1, ПВ8.2 L=15200/15500м3/ч, Р=600/800Па (R4.5.0)**				ШТ	2,00		
	Установка (двухэтажная) AIRNED-R-BS 18L/2B1/2K1/R4.5.0/N1.2/V1.2.P63.R-7,5X15/B1+P/2B1/2V1.2.P63.R-7,5X15/R4.5.0/K1/B1							
	КИПиА							
	Датчик температуры наружного воздуха	ARN-3			ШТ	2,00		
	Датчик температуры канальный	ARK-3			ШТ	2,00		
	Датчик температуры воды погружной	WTP-3			ШТ	2,00		
	Датчик перепада давления 500 Ра	DVL-500			ШТ	4,00		
	Термостат	KP 61 (060L126566) 11,5 м			ШТ	2,00		
	Датчик влажности/температуры канальный	DPDC210000			ШТ	2,00		
	Привод воздушной заслонки	GCA 161.1E			ШТ	4,00		
	Привод воздушной заслонки	GLB 161.1E			ШТ	4,00		
	Привод воздушной заслонки	GEB 341.1E			ШТ	2,00		
	Блок управления	ACW-DP-CTRL			ШТ	2,00		
	Комплект частотного преобразователя	VL-A-11/400 (11кВт, 23А, 400В)			ШТ	4,00		
	Блок управления	ACW-DP18-S25-E25			ШТ	2,00		
1.8	**Прит.выт. устан.П8.3/В8.3 (L=4100|4100 м3/ч, Рс=550|500 Па)**							
	Корпус фильтра укороченного	**LITENED 80-50 FRUM**			ШТ	2,00		
	Вставка карманная фильтрующая укороченная	**DFUM 80-50 G4**			ШТ	1,00		
	Заслонка	CHR 80-50			ШТ	2,00		
	Вставка гибкая	FH 80-50			ШТ	4,00		
	Корпус фильтра	LITENED 80-50 FRPM			ШТ	1,00		
	Вставка карманная фильтрующая	DFPM 80-50 F5			ШТ	1,00		
	Рекуператор напольный	LITENED 80-50 REN (левый)			ШТ	1,00		
	Воздухонагреватель водяной	LITENED 80-50 WH/3			ШТ	1,00		
	Воздухоохладитель водяной	LITENED 80-50 RW (левый)			ШТ	1,00		
	Шумоглушитель	LITENED 80-50 NKD			ШТ	3,00		
	Вентилятор	LITENED 80-50 G1.35-2,2x30			ШТ	2,00		
	Вставка карманная фильтрующая укороченная	DFUM 80-50 G3			ШТ	1,00		
	Секция промежуточная	LITENED 80-50 PS			ШТ	1,00		
	Межсекционная стяжка	TH 5009-000			ШТ	4,00		
1.9	**Прит.выт. устан.ПВ9.1, ПВ9.2 L=2700/2850м3/ч, Рс=600/800Па**							
	Межсекционная стяжка	TH 5009-000			ШТ	8,00		

					Стадия	Лист	Листов
				Спецификация оборудования и материалов	П	15	

	Пластинчатый рекуператор с тепловым насосом, с фильтром	F5 LITENED BS 70-40 R4.5.0 (левый)			ШТ	2,00		
	Вентилятор	LITENED BS 70-40 G1.31-2,2x30			ШТ	2,00		
	Вентилятор	LITENED BS 70-40 G1.35-2,2x30			ШТ	2,00		
	Вставка гибкая	**BS FH 70-40**			ШТ	8,00		
	Заслонка	**BS CHR 70-40**			ШТ	4,00		
	Воздухонагреватель водяной	LITENED BS 70-40 WH/2			ШТ	2,00		
	КИПиА							
	Датчик температуры канальный	ARK-3			ШТ	2,00		
	Датчик температуры наружного воздуха	ARN-3			ШТ	2,00		
	Датчик температуры воды погружной	WTP-3			ШТ	2,00		
	Термостат	KP 61 (060L126466) 6 м H			ШТ	2,00		
	Датчик перепада давления 500 Pa	DVL-500 !!!			ШТ	4,00		
	Привод воздушной заслонки	GDB 161.1E			ШТ	4,00		
	Привод воздушной заслонки	GMA 161.1E			ШТ	4,00		
	Датчик влажности/температуры канальный	DPDC210000			ШТ	2,00		
	Комплект частотного преобразователя	VL-A-2,2/400 (2,2 кВт, 5,3 А, 400 В)			ШТ	4,00		
	Блок управления	ACW-DP7040-S16-E16			ШТ	2,00		
	Блок управления	ACW-DP-CTRL			ШТ	2,00		
	Привод воздушной заслонки	GDB 341.1E/KF			ШТ	2,00		
1.10	**Приточная установка П10 (L=8800 м3/ч, Pc=600 Па)**				ШТ	1,00		
	Установка AIRNED-M7L/K1/P1/F1/F7/T1.23/H105/V1.0.P50.R-4x15/P1							
1.11	**Приточная установка П11 (L=12500 м3/ч, Pc=750 Па)**				ШТ	1,00		
	Установка AIRNED-M8L/K1/P1/F1/T5.23/H105/V1.0.P63.R-7,5x15/P1							
1.12	**Приточная установка П12 (L=14300 м3/ч, Pc=800 Па)**				ШТ	1,00		
	Установка AIRNED-M12L/K1/P1/F1/T5.23/H105/V1.0.P63.R-7,5x15/P1							
1.13	**Приточная установка П13 (L=4120 м3/ч, Pc=750 Па)**							
	Корпус фильтра укороченного	LITENED 80-50 FRUM			ШТ	1,00		
	Вставка карманная фильтрующая укороченная	DFUM 80-50 G3			ШТ	1,00		
	Заслонка	CHR 80-50			ШТ	1,00		
	Вставка гибкая	FH 80-50			ШТ	2,00		
	Корпус фильтра	LITENED 80-50 FRPM			ШТ	1,00		
	Вставка карманная фильтрующая	DFPM 80-50 F5			ШТ	1,00		

	Воздухонагреватель водяной	LITENED 80-50 WH/3			ШТ	1,00		
	Воздухоохладитель водяной	LITENED 80-50 RW (левый)			ШТ	1,00		
	Шумоглушитель (L=510мм)	LITENED 80-50 NKD			ШТ	1,00		
	Вентилятор	LITENED 80-50 G1.35-2,2x30			ШТ	1,00		
1.14	**Приточная установка П14 (L=1310 м3/ч, Pc=650 Па)**							
	Корпус фильтра укороченного	LITENED 50-30 FRUM			ШТ	1,00		
	Вставка карманная фильтрующая укороченная	DFUM 50-30 G3			ШТ	1,00		
	Заслонка	CHR 50-30			ШТ	1,00		
	Вставка гибкая	FH 50-30			ШТ	2,00		
	Корпус фильтра	LITENED 50-30 FRPM			ШТ	1,00		
	Вставка карманная фильтрующая	DFPM 50-30 F5			ШТ	1,00		
	Воздухонагреватель водяной	LITENED 50-30 WH/3			ШТ	1,00		
	Воздухоохладитель водяной	LITENED 50-30 RW (левый)			ШТ	1,00		
	Шумоглушитель (L=510мм)	LITENED 50-30 NKD			ШТ	1,00		
	Вентилятор	LITENED 50-30 G1.25-0,55x30			ШТ	1,00		
1.15	**Прит.выт. устан.П15/В15, П16/В16 (Н105) (L=17500|18000 м3/ч, Pc=600|800 Па)**							
	Установка (двухэтажная) AIRNED-R18L/B1/K1/S2/F1/T5.2.4/H2/V1.2.P63.R-7,5x15REZ/H2/B1+P/2B1/2H2/2V1.2.P63.R-7,5x15REZ/2S2/2K1/2B1 нестандартная				ШТ	2,00		
1.16	**Приточная установка П17 (L=1550 м3/ч, Pc=600 Па)**							
	Корпус фильтра укороченного	МЕД (LITENED) 60-30 UKFM (мед-оц.)			ШТ	1,00		
	Вставка карманная фильтрующая укороченная	DFUM 60-30 G4			ШТ	1,00		
	Заслонка	CHR 60-30			ШТ	1,00		
	Вставка гибкая	FH 60-30			ШТ	2,00		
	Воздухонагреватель водяной	МЕД (LITENED) 60-30 NWW/2 (мед-оц.)			ШТ	1,00		
	Воздухоохладитель водяной	МЕД (LITENED) 60-30 OLW (левый) (мед-оц.)			ШТ	1,00		
	Шумоглушитель	МЕД 60-30 GSK (L=510мм) (мед-оц.)			ШТ	1,00		
	Вентилятор	МЕД (LITENED) 60-30 W1.28-1,1x30 (мед-оц.)			ШТ	1,00		
	Шумоглушитель	МЕД (LITENED) 60-30 GSD (мед-оц.)			ШТ	1,00		
	Корпус фильтра	МЕД (LITENED) 60-30 RKFM (мед-оц.)			ШТ	1,00		
	Вставка карманная фильтрующая	DFPM 60-30 F7			ШТ	1,00		
1.17	**Прит.выт. устан.П18/В18 (L=7000|7300 м3/ч, Pc=450|650 Па)**				ШТ	1,00		
	Установка (двухэтажная) AIRNED-M6L/K1/P1/S2/F1/T5.23/H105/V1.0.P40.R-							

Спецификация оборудования и материалов

Стадия	Лист	Листов
П	17	

	4x30REZ/H2/B1+P/2B1/2H2/2V1.0.P40.R-4x30REZ/2S2/2P1/2K1							
1.18	**Прит.выт. устан.ПВ19.1 (L=38000 м3/ч, Рс=1120 Па)**				ШТ	1,00		
	Установка AIRNED-M30L/P1/F1/T5.24/U2.1/N1.2/H105/V1.1.P90.R-30x15/P1							
1.19	**Прит.выт. устан.ПВ19.2 (L=38000 м3/ч, Рс=1120 Па)**				ШТ	1,00		
	Установка AIRNED-M30L/P1/F1/T5.24/U2.1/N1.2/H105/V1.1.P90.R-30x15/P1							
1.20	**Прит.выт. устан.П19.3/В19.3 6-ряд охладитель (L=16000|16800 м3/ч, Рс=700|700 Па)**				ШТ	1,00		
	Установка (двухэтажная) AIRNED-M20L/2K1/2P1/2F1/2F5/R1/N1.2/C1.4/H105/V1.0.P63.R-11x15/P1+P/2P1/2F1/2H105/2V1.0.P63.R-7,5x15/R1/H2/P1/K1 Не-стандартная							
1.21	**Прит.выт. устан.П20/В20.1 (L=6800|6400 м3/ч, Рс=500|500 Па)**				ШТ	1,00		
	Установка (двухэтажная) AIRNED-M6L/2K1/2P1/2F1/2F5/R1/N1.2/C1.4/H105/V1.0.P40.R-4x30REZ/P1+P/2P1/2F1/2H105/2V1.0.P40.R-4x30REZ/R1/H2/P1/K1							
1.22	**Прит.выт. устан.П21/В21.1 (L=15400|10320 м3/ч, Рс=750|750 Па)**				ШТ	1,00		
	Установка (двухэтажная) AIRNED-M20L/2K1/2P1/2F1/2F5/R1/N1.2/C1.3/H105/V1.0.P63.R-7,5x15/P1+P/2P1/2F1/2H105/2V1.0.P63.R-7,5x15/R1/H2/P1/K1							
1.23	**Прит.выт. устан.П22/В22 (H105, охлаждение до 14.64С) (L=15000|15400 м3/ч, Рс=620|820 Па)**				ШТ	1,00		
	Установка (двухэтажная) AIRNED-R18L/B1/K1/S2/F1/T5.2.4/H2/V1.2.P63.R-7,5x15REZ/H2/B1+P/2B1/2H2/2V1.2.P63.R-5,5x15REZ/2S2/2K1/2B1 нестандартная							
1.24	**Прит.выт. устан.П23/В23 (L=7000|7150 м3/ч, Рс=650|850 Па)**				ШТ	1,00		
	Установка (двухэтажная) AIRNED-M6L/K1/P1/S2/F1/T5.24/H105/V1.0.P40.R-4x30REZ/H2/B1+P/2B1/2H2/2V1.0.P40.R-4x30REZ/2S2/2P1/2K1							
1.25	**Прит.выт. устан.П24/В24 (L=4750|5000 м3/ч, Рс=650|650 Па)**				ШТ	1,00		
	Установка (двухэтажная) AIRNED-M6L/2K1/2P1/2F1/2F5/R1/N1.2/C1.3/H105/V1.0.P35.R-2,2x30/P1+P/2P1/2F1/2H105/2V1.0.P35.R-2,2x30/R1/H2/P1/K1							
1.26	**Приточная установка П25 4 ряд охладитель (L=5300 м3/ч,**							

	Pc=750 Па)							
	Шумоглушитель	LITENED 100-50 NKD			ШТ	1,00		
	Заслонка	CHR 100-50			ШТ	1,00		
	Вставка гибкая	FH 100-50			ШТ	2,00		
	Корпус фильтра укороченного	LITENED 100-50 FRUM			ШТ	1,00		
	Вставка карманная фильтрующая укороченная	DFUM 100-50 G3			ШТ	1,00		
	Корпус фильтра	LITENED 100-50 FRPM			ШТ	1,00		
	Вставка карманная фильтрующая	DFPM 100-50 F5			ШТ	1,00		
	Воздухонагреватель водяной	LITENED 100-50 WH/2			ШТ	1,00		
	Вентилятор	LITENED 100-50 G1.40-4x30			ШТ	1,00		
	Воздухоохладитель водяной	LITENED 100-50/4 RW (левый) Нестандарт			ШТ	1,00		
1.27	**Прит.выт. устан.П26/В26 (L=3450|2580 м3/ч, Pc=700|700 Па)**							
	Корпус фильтра укороченного	LITENED 80-50 FRUM			ШТ	2,00		
	Вставка карманная фильтрующая укороченная	DFUM 80-50 G4			ШТ	1,00		
	Заслонка	CHR 80-50			ШТ	2,00		
	Вставка гибкая	FH 80-50			ШТ	4,00		
	Корпус фильтра	LITENED 80-50 FRPM			ШТ	1,00		
	Вставка карманная фильтрующая	DFPM 80-50 F5			ШТ	1,00		
	Рекуператор напольный	LITENED 80-50 REN (левый)			ШТ	1,00		
	Воздухонагреватель водяной	LITENED 80-50 WH/2			ШТ	1,00		
	Воздухоохладитель водяной	LITENED 80-50 RW (левый)			ШТ	1,00		
	Шумоглушитель (L=510мм)	LITENED 80-50 NKD			ШТ	2,00		
	Вентилятор	LITENED 80-50 G1.35-2,2x30			ШТ	2,00		
	Вставка карманная фильтрующая укороченная	DFUM 80-50 G3			ШТ	1,00		
	Секция промежуточная	LITENED 80-50 PS			ШТ	1,00		
	Шумоглушитель	LITENED 80-50 NKD			ШТ	1,00		
	Межсекционная стяжка	TH 5009-000			ШТ	4,00		
1.28	**Прит.выт. устан.П27/В27 4ряд охладитель (L=3900|3900 м3/ч, Pc=600|600 Па)**							
	Заслонка	CHR 90-50			ШТ	2,00		
	Вставка гибкая	FH 90-50			ШТ	4,00		
	Корпус фильтра	LITENED 90-50 FRPM			ШТ	1,00		
	Вставка карманная фильтрующая	DFPM 90-50 F5			ШТ	1,00		
	Рекуператор напольный	LITENED 90-50 REN (левый)			ШТ	1,00		
	Воздухонагреватель водяной	LITENED 90-50 WH/3			ШТ	1,00		
	Шумоглушитель	LITENED 90-50 NKD			ШТ	2,00		
	Вентилятор	LITENED 90-50 G1.35-3x30			ШТ	2,00		

	Вставка карманная фильтрующая укороченная	DFUM 90-50 G3			ШТ	1,00		
	Секция промежуточная	LITENED 90-50 PS			ШТ	1,00		
	Шумоглушитель	LITENED 90-50 NKD			ШТ	1,00		
	Межсекционная стяжка	TH 5009-000			ШТ	4,00		
	Корпус фильтра укороченного	LITENED 90-50 FRUM			ШТ	2,00		
	Вставка карманная фильтрующая укороченная	DFUM 90-50 G4			ШТ	1,00		
	Воздухоохладитель водяной	LITENED 90-50/4 RW (левый) Нестандарт			ШТ	1,00		
1.29	**Приточная установка П28 (L=1800 м3/ч, Pc=450 Па)**							
	Заслонка	CHR 50-30			ШТ	1,00		
	Вставка гибкая	FH 50-30			ШТ	2,00		
	Воздухонагреватель водяной	LITENED 50-30 WH/3			ШТ	1,00		
	Шумоглушитель (L=510мм)	LITENED 50-30 NKD			ШТ	1,00		
	Корпус фильтра укороченного	LITENED 50-30 FRUM			ШТ	1,00		
	Вентилятор	LITENED 50-30 G1.25-0,55x30			ШТ	1,00		
	Вставка карманная фильтрующая укороченная	DFUM 50-30 G4			ШТ	1,00		
1.30	**Приточная установка П29 (L=1000 м3/ч, Pc=500 Па)**							
	Заслонка	CHR 50-30			ШТ	1,00		
	Вставка гибкая	FH 50-30			ШТ	2,00		
	Корпус фильтра	LITENED 50-30 FRPM			ШТ	1,00		
	Вставка карманная фильтрующая	DFPM 50-30 F7			ШТ	1,00		
	Воздухонагреватель водяной	LITENED 50-30 WH/2			ШТ	1,00		
	Воздухоохладитель водяной	LITENED 50-30 RW (левый)			ШТ	1,00		
	Шумоглушитель	LITENED 50-30 NKD			ШТ	1,00		
	Корпус фильтра укороченного	LITENED 50-30 FRUM			ШТ	1,00		
	Вентилятор	LITENED 50-30 G1.25-0,55x30			ШТ	1,00		
	Вставка карманная фильтрующая укороченная	DFUM 50-30 G4			ШТ	1,00		
1.31	**Приточная установка П30 4 ряд охладитель (L=1400 м3/ч, Pc=500 Па)**							
	Заслонка	CHR 50-30			ШТ	1,00		
	Вставка гибкая	FH 50-30			ШТ	2,00		
	Корпус фильтра	LITENED 50-30 FRPM			ШТ	1,00		
	Вставка карманная фильтрующая	DFPM 50-30 F5			ШТ	1,00		
	Воздухонагреватель водяной	LITENED 50-30 WH/3			ШТ	1,00		
	Шумоглушитель (L=510мм)	LITENED 50-30 NKD			ШТ	1,00		
	Корпус фильтра укороченного	LITENED 50-30 FRUM			ШТ	1,00		
	Вентилятор	LITENED 50-30 G1.25-0,55x30			ШТ	1,00		

	Вставка карманная фильтрующая укороченная	DFUM 50-30 G4			ШТ	1,00		
	Воздухоохладитель водяной	LITENED 50-30/4 RW (левый) Нестандарт			ШТ	1,00		
1.32	**Приточная установка П31 (L=2300 м3/ч, Pc=550 Па)**							
	Заслонка	CHR 60-35			ШТ	1,00		
	Вставка гибкая	FH 60-35			ШТ	2,00		
	Корпус фильтра	LITENED 60-35 FRPM			ШТ	1,00		
	Вставка карманная фильтрующая	DFPM 60-35 F5			ШТ	1,00		
	Воздухонагреватель водяной	LITENED 60-35 WH/3			ШТ	1,00		
	Воздухоохладитель водяной	LITENED 60-35 RW (левый)			ШТ	1,00		
	Шумоглушитель (L=510мм)	LITENED 60-35 NKD			ШТ	1,00		
	Вентилятор	LITENED 60-35 G1.31-1,1x30			ШТ	1,00		
	Корпус фильтра укороченного	LITENED 60-35 FRUM			ШТ	1,00		
	Вставка карманная фильтрующая укороченная	DFUM 60-35 G4			ШТ	1,00		
1.33	**Приточная установка П32 (L=2560 м3/ч, Pc=550 Па)**							
	Заслонка	CHR 70-40			ШТ	1,00		
	Вставка гибкая	FH 70-40			ШТ	2,00		
	Корпус фильтра	LITENED 70-40 FRPM			ШТ	1,00		
	Вставка карманная фильтрующая	DFPM 70-40 F5			ШТ	1,00		
	Воздухонагреватель водяной	LITENED 70-40 WH/2			ШТ	1,00		
	Воздухоохладитель водяной	LITENED 70-40 RW (левый)			ШТ	1,00		
	Шумоглушитель (L=510мм)	LITENED 70-40 NKD			ШТ	1,00		
	Вентилятор	LITENED 70-40 G1.31-1,1x30			ШТ	1,00		
	Корпус фильтра укороченного	LITENED 70-40 FRUM			ШТ	1,00		
	Вставка карманная фильтрующая укороченная	DFUM 70-40 G4			ШТ	1,00		
1.34	**Прит.выт. устан.П33/В3.3 (L=3900|3450 м3/ч, Pc=400|400 Па)**							
	Корпус фильтра укороченного	LITENED 80-50 FRUM			ШТ	2,00		
	Вставка карманная фильтрующая укороченная	DFUM 80-50 G4			ШТ	1,00		
	Заслонка	CHR 80-50			ШТ	2,00		
	Вставка гибкая	FH 80-50			ШТ	4,00		
	Рекуператор напольный	LITENED 80-50 REN (левый)			ШТ	1,00		
	Воздухонагреватель водяной	LITENED 80-50 WH/2			ШТ	1,00		
	Шумоглушитель (L=510мм)	LITENED 80-50 NKD			ШТ	3,00		
	Вентилятор	LITENED 80-50 G1.35-2,2x30			ШТ	2,00		
	Вставка карманная фильтрующая укороченная	DFUM 80-50 G3			ШТ	1,00		
	Межсекционная стяжка	TH 5009-000			ШТ	4,00		

					Стадия	Лист	Листов
				Спецификация оборудования и материалов	П	21	

1.35	**Прит.выт. устан.П34/В34 (L=7900|8200 м3/ч, Рс=700|900 Па)**				ШТ	1,00		
	Установка (двухэтажная) AIRNED-M6L/K1/P1/S2/F1/T5.23/H105/V1.0.P40.R-4x30REZ/H2/B1+P/2B1/2H2/2V1.0.P40.R-4x30REZ/2S2/2P1/2K1							
1.36	**Прит.выт. устан.П35/В35 (L=7900|8200 м3/ч, Рс=700|900 Па)**				ШТ	1,00		
	Установка (двухэтажная) AIRNED-M6L/K1/P1/S2/F1/T5.23/H105/V1.0.P40.R-4x30REZ/H2/B1+P/2B1/2H2/2V1.0.P40.R-4x30REZ/2S2/2P1/2K1							
1.37	**Приточная установка П36 (L=2480 м3/ч, Рс=580 Па)**							
	Заслонка	CHR 70-40			ШТ	1,00		
	Вставка гибкая	FH 70-40			ШТ	2,00		
	Корпус фильтра	LITENED 70-40 FRPM			ШТ	1,00		
	Вставка карманная фильтрующая	DFPM 70-40 F5			ШТ	1,00		
	Воздухонагреватель водяной	LITENED 70-40 WH/2			ШТ	1,00		
	Воздухоохладитель водяной	LITENED 70-40 RW (левый)			ШТ	1,00		
	Шумоглушитель (L=510мм)	LITENED 70-40 NKD			ШТ	1,00		
	Вентилятор	LITENED 70-40 G1.31-1,1x30			ШТ	1,00		
	Корпус фильтра укороченного	LITENED 70-40 FRUM			ШТ	1,00		
	Вставка карманная фильтрующая укороченная	DFUM 70-40 G4			ШТ	1,00		
1.38	**Приточная установка П37 (L=1000 м3/ч, Рс=580 Па)**							
	Корпус фильтра	LITENED 50-25 FRPM			ШТ	1,00		
	Вставка карманная фильтрующая	DFPM 50-25 F5			ШТ	1,00		
	Воздухонагреватель водяной	LITENED 50-25 WH/2			ШТ	1,00		
	Воздухоохладитель водяной	LITENED 50-25 RW (левый)			ШТ	1,00		
	Шумоглушитель (L=510мм)	LITENED 50-25 NKD			ШТ	1,00		
	Корпус фильтра укороченного	LITENED 50-25 FRUM			ШТ	1,00		
	Вентилятор	LITENED 50-25 G1.22-0,37x30			ШТ	1,00		
	Вставка карманная фильтрующая укороченная	DFUM 50-25 G4			ШТ	1,00		
	Заслонка	CHR 50-25			ШТ	1,00		
	Вставка гибкая	FH 50-25			ШТ	2,00		
1.39	**Приточная установка П38 (L=1500 м3/ч, Рс=420 Па)**							
	Заслонка	CHR 50-25			ШТ	1,00		
	Вставка гибкая	FH 50-25			ШТ	2,00		
	Воздухонагреватель водяной	LITENED 50-25 WH/3			ШТ	1,00		
	Шумоглушитель	LITENED 50-25 NKD			ШТ	1,00		
	Корпус фильтра укороченного	LITENED 50-25 FRUM			ШТ	1,00		
	Вентилятор	LITENED 50-25 G1.25-0,55x30			ШТ	1,00		

	Вставка карманная фильтрующая укороченная	DFUM 50-25 G4			ШТ	1,00		
1.40	**Вытяжная установка В2.3 (L=170 м3/ч, Рс=320 Па)**							
	Шумоглушитель	KNK 160/6			ШТ	2,00		
	Вентилятор	KVR 160/1			ШТ	1,00		
	Хомут соединительный	HTK 160			ШТ	2,00		
	Заслонка регулирующая	KCH 160			ШТ	1,00		
	Подставка под привод	PP			ШТ	1,00		
	Кронштейн крепления вентилятора	KKV 160			ШТ	1,00		
	Регулятор скорости	RTY-1,5			ШТ	1,00		
1.41	**Вытяжная установка В4.3 (L=500 м3/ч, Рс=250 Па)**							
	Шумоглушитель	KNK 250/6			ШТ	2,00		
	Вентилятор	KVR 250/1			ШТ	1,00		
	Хомут соединительный	HTK 250			ШТ	2,00		
	Заслонка регулирующая	KCH 250			ШТ	1,00		
	Подставка под привод	PP			ШТ	1,00		
	Кронштейн крепления вентилятора	KKV 250			ШТ	1,00		
	Регулятор скорости	RTY-1,5			ШТ	1,00		
1.42	**Вытяжная установка В4.4 (L=190 м3/ч, Рс=250 Па)**							
	Шумоглушитель	KNK 160/6			ШТ	2,00		
	Вентилятор	KVR 160/1			ШТ	1,00		
	Хомут соединительный	HTK 160			ШТ	2,00		
	Заслонка регулирующая	KCH 160			ШТ	1,00		
	Подставка под привод	PP			ШТ	1,00		
	Кронштейн крепления вентилятора	KKV 160			ШТ	1,00		
	Регулятор скорости	RTY-1,5			ШТ	1,00		
1.43	**Вытяжная установка В6.2 (L=350 м3/ч, Рс=250 Па)**							
	Шумоглушитель	KNK 200/6			ШТ	2,00		
	Вентилятор	KVR 200/1			ШТ	1,00		
	Хомут соединительный	HTK 200			ШТ	2,00		
	Заслонка регулирующая	KCH 200			ШТ	1,00		
	Подставка под привод	PP			ШТ	1,00		
	Кронштейн крепления вентилятора	KKV 200			ШТ	1,00		
	Регулятор скорости	RTY-1,5			ШТ	1,00		
1.44	**Вытяжная установка В6.3 (L=500 м3/ч, Рс=250 Па)**							

	Шумоглушитель	KNK 250/6			ШТ	2,00		
	Вентилятор	KVR 250/1			ШТ	1,00		
	Хомут соединительный	HTK 250			ШТ	2,00		
	Заслонка регулирующая	KCH 250			ШТ	1,00		
	Подставка под привод	PP			ШТ	1,00		
	Кронштейн крепления вентилятора	KKV 250			ШТ	1,00		
	Регулятор скорости	RTY-1,5			ШТ	1,00		
1.45	**Вытяжная установка В5.1 (L=1550 м3/ч, Pc=500 Па)**							
	Шумоглушитель	NK 60-30			ШТ	2,00		
	Вентилятор	VRN 60-30/28.2D			ШТ	1,00		
	Вставка гибкая	FH 60-30			ШТ	2,00		
	Заслонка	CHR 60-30			ШТ	1,00		
1.46	**Вытяжная установка В5.2 (L=2260 м3/ч, Pc=500 Па)**							
	Шумоглушитель	NK 60-30			ШТ	2,00		
	Вентилятор	VRN 60-30/28.2D			ШТ	1,00		
	Вставка гибкая	FH 60-30			ШТ	2,00		
	Заслонка CHR	CHR 60-30			ШТ	1,00		
1.47	**Вытяжная установка В11.1 (L=1700 м3/ч, Pc=600 Па)**							
	Шумоглушитель	NK 60-30			ШТ	2,00		
	Вентилятор	VRN 60-30/28.2D			ШТ	1,00		
	Вставка гибкая	FH 60-30			ШТ	2,00		
	Заслонка	CHR 60-30			ШТ	1,00		
1.48	**Вытяжная установка В12.1 (L=2400 м3/ч, Pc=600 Па)**							
	Шумоглушитель	NK 60-35			ШТ	2,00		
	Вентилятор	VRN 60-35/31.2D			ШТ	1,00		
	Вставка гибкая	FH 60-35			ШТ	2,00		
	Заслонка	CHR 60-35			ШТ	1,00		
1.49	**Вытяжная установка В12.2 (L=11200 м3/ч, Pc=700 Па)**							
	Установка AIRNED-M6L/B1/H2/V1.0.P56.R-4x15/H2/P1/K1				ШТ	1,00		
1.50	**Вытяжная установка В13.1 (L=520 м3/ч, Pc=550 Па)**							
	Шумоглушитель	Шумоглушитель			ШТ	2,00		
	Вентилятор	Вентилятор			ШТ	1,00		
	Вставка гибкая	Вставка гибкая			ШТ	2,00		

	Заслонка	Заслонка			ШТ	1,00		
1.51	**В13.2 (L=3600 м3/ч, Pc=700 Па)**							
	Шумоглушитель	LITENED 60-35 NKD			ШТ	2,00		
	Вставка гибкая	FH 60-35			ШТ	2,00		
	Вентилятор	LITENED 60-35 G1.31-1,1x30			ШТ	1,00		
	Заслонка	CHR 60-35			ШТ	1,00		
1.52	**Вытяжная установка В19.1 (L=3800 м3/ч, Pc=500 Па)**							
	Шумоглушитель	Шумоглушитель			ШТ	2,00		
	Вентилятор	Вентилятор			ШТ	1,00		
	Вставка гибкая	Вставка гибкая			ШТ	2,00		
	Заслонка	Заслонка			ШТ	1,00		
1.53	**Вытяжная установка В19.2 (L=3800 м3/ч, Pc=500 Па)**							
	Шумоглушитель	Шумоглушитель			ШТ	2,00		
	Вентилятор	Вентилятор			ШТ	1,00		
	Вставка гибкая	Вставка гибкая			ШТ	2,00		
	Заслонка	Заслонка			ШТ	1,00		
1.54	**Вытяжная установка В36 (L=1950 м3/ч, Pc=600 Па)**							
	Шумоглушитель	Шумоглушитель			ШТ	2,00		
	Вентилятор	Вентилятор			ШТ	1,00		
	Вставка гибкая	Вставка гибкая			ШТ	2,00		
	Заслонка	Заслонка			ШТ	1,00		
1.55	**Вытяжная установка В37 (L=1000 м3/ч, Pc=600 Па)**							
	Шумоглушитель	Шумоглушитель			ШТ	2,00		
	Вентилятор	Вентилятор			ШТ	1,00		
	Вставка гибкая	Вставка гибкая			ШТ	2,00		
	Заслонка	Заслонка			ШТ	1,00		
1.56	**Вытяжная установка В38 (L=1500 м3/ч, Pc=450 Па)**							
	Шумоглушитель	Шумоглушитель			ШТ	2,00		
	Вентилятор	Вентилятор			ШТ	1,00		
	Вставка гибкая	Вставка гибкая			ШТ	2,00		
	Заслонка	Заслонка			ШТ	1,00		
2	**Крышные вентиляторы, в комплекте:**			“Systemair”				

2.1	Система B1.1	DVNI 450 E4 roof fan insulated			Шт.	1		
-	Гибкий соединитель	ASS 355-500			Шт.	1		
-	Клапан с электроприводом	VKM 355-500			Шт.	1		
-	Рама для монтажа	FTG 640 (450/500)			Шт.	1		
-	Крышный шумоглушитель	SSD 450/500			Шт.	1		
-	Регулятор скорости вентилятора	RTRE 7 (1~, 7A)			Шт.	1		
2.2	**Система B 1.2, черный,**	TFSR 200			Шт.	1		
-	Регулятор скорости вентилятора	RE 1,5			Шт.	1		
-	Плоская покрывающая пластина для вентиляторов TFSR черная	TOS 200-315			Шт.	1		
-	Обратный клапан для круглых каналов	RSK 200			Шт.	1		
2.3	**Система B 2.1**	DVSI Sileo 400 E4 ErP			Шт.	1		
-	Гибкий соединитель	ASS 355-500			Шт.	1		
-	Клапан с электроприводом	VKM 355-500			Шт.	1		
-	Рама для монтажа	FTG 540 (455/400)			Шт.	1		
-	Крышный шумоглушитель	SSD 355/400			Шт.	1		
-	Регулятор скорости вентилятора	RTRE 3 (1~, 3A)			Шт.	1		
2.4	**Система B 2.2**	TFSR 315 Roof fan sileo			Шт.	1		
-	Регулятор скорости вентилятора	RE 1,5			Шт.	1		
-	Плоская покрывающая пластина для вентиляторов TFSR черная	TOS 200-315			Шт.	1		
-	Обратный клапан для круглых каналов	RSK 200			Шт.	1		
2.5	**Система B 4.1**	DVSI Sileo 450 DV ErP			Шт.	1		
-	Гибкий соединитель	ASS 355-500			Шт.	1		
-	Крышный шумоглушитель	SSD 450/500			Шт.	1		
-	Клапан с электроприводом	VKM 355-500			Шт.	1		
-	Рама для монтажа	FTG 640 (450/500)			Шт.	1		
-	Регулятор скорости	FRQS-4A V2			Шт.	1		
2.6	**Система B 4.2**	DVSI Sileo 400 E4 ErP			Шт.	1		
-	Гибкий соединитель	ASS 355-500			Шт.	1		
-	Регулятор скорости вентилятора	RTRE 3 (1~, 3A)			Шт.	1		
-	Крышный шумоглушитель	SSD 355/400			Шт.	1		
-	Рама для монтажа	FTG 540 (355/400)			Шт.	1		
-	Клапан с электроприводом	VKM 355-500			Шт.	1		

2.7	**Система В 6.1**	DVN 450 D4 IE3			Шт.	1		
-	Гибкий соединитель	ASS 355-500			Шт.	1		
-	Крышный шумоглушитель	SSD 450/500			Шт.	1		
-	Рама для монтажа	FTG 640 (450/500)			Шт.	1		
-	Клапан с электроприводом	VKM 355-500			Шт.	1		
-	Регулятор скорости	FRQS-4A V2			Шт.	1		
2.8	**Система В 7**	DVN 400 DV			Шт.	1		
-	Гибкий соединитель	ASS 355-500			Шт.	1		
-	Крышный шумоглушитель	SSD 355/400			Шт.	1		
-	Клапан с электроприводом	VKM 355-500			Шт.	1		
-	Рама для монтажа	FTG 540 (355/400)			Шт.	1		
-	Регулятор скорости	FRQS-4A V2			Шт.	1		
2.9	**Система В10.1**	DVS Sileo 450 DV ErP			Шт.	1		
-	Гибкий соединитель	ASS 355-500			Шт.	1		
-	Регулятор скорости	FRQS-4A V2			Шт.	1		
-	Крышный шумоглушитель	SSD 450/500			Шт.	1		
-	Клапан с электроприводом	VKM 355-500			Шт.	1		
-	Рама для монтажа	FTG 640 (450/500)			Шт.	1		
2.10	**Система В10.2**	DVS Sileo 400 E4 ErP			Шт.	1		
-	Гибкий соединитель	ASS 355-500			Шт.	1		
-	Регулятор скорости вентилятора	RTRE 3 (1~, 3A)			Шт.	1		
-	Крышный шумоглушитель	SSD 355/400			Шт.	1		
-	Рама для монтажа	FTG 540 (355/400)			Шт.	1		
-	Клапан с электроприводом	VKM 355-500			Шт.	1		
2.11	**Система В10.3**	TFSR 200			Шт.	1		
-	Регулятор скорости вентилятора	REU 1,5			Шт.	1		
-	Плоская покрывающая пластина для вентиляторов TFSR черная	TOS 200-315			Шт.	1		
2.12	**Система В10.4**	TFSR 200			Шт.	1		
-	Регулятор скорости вентилятора	REU 1,5			Шт.	1		
-	Плоская покрывающая пластина для вентиляторов TFSR черная	TOS 200-315			Шт.	1		
-	Обратный клапан для круглых каналов	RSK 200			Шт.	1		
2.13	**Система В10.5**	DVS Sileo 400 E4 ErP			Шт.	1		
-	Гибкий соединитель	ASS 355-500			Шт.	1		

-	Регулятор скорости вентилятора	RTRE 3 (1~, 3A)			Шт.	1		
-	Крышный шумоглушитель	SSD 355/400			Шт.	1		
-	Рама для монтажа	FTG 540 (355/400)			Шт.	1		
-	Клапан с электроприводом	VKM 355-500			Шт.	1		
2.14	**Система В10.6**	DVV 560D4-XL/120^{0}C			Шт.	1		
-	Регулятор скорости	FRQS-10A V2			Шт.	1		
-	Гибкая вставка	ASSG/F 500-560			Шт.	1		
-	Крышный короб	FDS-L-560			шт	1		
-	Переходник на всасывании	ASG/F 500-560			Шт.	1		
2.14	**Система В10.7**	DVNI 450 D4 roof fan			Шт.	1		
-	Гибкий соединитель	ASS 355-500			Шт.	1		
-	Регулятор скорости	FRQS-4A V2			Шт.	1		
-	Крышный короб	FDS-L-450/500			шт	1		
-	Рама для монтажа	FTG 640 (450/500)			Шт.	1		
2.15	**Система В11.2**	DVS Sileo 400 E4 ErP			Шт.	1		
-	Гибкий соединитель	ASS 355-500			Шт.	1		
-	Регулятор скорости вентилятора	RTRE 3 (1~, 3A)			Шт.	1		
-	Крышный шумоглушитель	SSD 355/400			Шт.	1		
-	Рама для монтажа	FTG 540 (355/400)			Шт.	1		
-	Клапан с электроприводом	VKM 355-500			Шт.	1		
2.16	**Система В11.3**	DVS 400 DV Sileo			Шт.	1		
-	Гибкий соединитель	ASS 355-500			Шт.	1		
-	Регулятор скорости	FRQS-4A V2			Шт.	1		
-	Крышный шумоглушитель	SSD 355/400			Шт.	1		
-	Рама для монтажа	FTG 540 (355/400)			Шт.	1		
-	Клапан с электроприводом	VKM 355-500			Шт.	1		
2.17	**Система В11.4**	TFSR 315 Roof fan Black sileo			Шт.	1		
-	Регулятор скорости вентилятора	REU 1,5			Шт.	1		
-	Обратный клапан для круглых каналов	RSK 200			Шт.	1		
-	Плоская покрывающая пластина для вентиляторов TFSR черная	TOS 200-315			Шт.	1		
2.18	**Система В11.5**	DVS Sileo 400 E4 ErP			Шт.	1		
-	Гибкий соединитель	ASS 355-500			Шт.	1		
-	Регулятор скорости вентилятора	RTRE 3 (1~, 3A)			Шт.	1		

-	Рама для монтажа	FTG 540 (355/400)			Шт.	1		
-	Клапан с электроприводом	VKM 355-500			Шт.	1		
2.19	**Система В11.6**	DVS Sileo 400 E4 ErP			Шт.	1		
-	Гибкий соединитель	ASS 355-500			Шт.	1		
-	Регулятор скорости вентилятора	RTRE 3 (1~, 3A)			Шт.	1		
-	Рама для монтажа	FTG 540 (355/400)			Шт.	1		
-	Клапан с электроприводом	VKM 355-500			Шт.	1		
2.20	**Система В11.7**	TFSR 315 Roof fan Black sileo			Шт.	1		
-	Регулятор скорости вентилятора	REU 1,5			Шт.	1		
-	Обратный клапан для круглых каналов	RSK 200			Шт.	1		
-	Плоская покрывающая пластина для вентиляторов TFSR черная	TOS 200-315			Шт.	1		
2.21	**Система В11.8**	DVS 400DV sileo			Шт.	1		
-	Гибкий соединитель	ASS 355-500			Шт.	1		
-	Регулятор скорости	FRQS-4A V2			Шт.	1		
-	Крышный шумоглушитель	SSD 355/400			Шт.	1		
-	Рама для монтажа	FTG 540 (355/400)			Шт.	1		
-	Клапан с электроприводом	VKM 355-500			Шт.	1		
2.22	**Система В14**	DVS Sileo 400 E4 ErP			Шт.	1		
-	Гибкий соединитель	ASS 355-500			Шт.	1		
-	Крышный шумоглушитель	SSD 355/400			Шт.	1		
-	Регулятор скорости вентилятора	RTRE 3 (1~, 3A)			Шт.	1		
-	Рама для монтажа	FTG 540 (355/400)			Шт.	1		
-	Клапан с электроприводом	VKM 355-500			Шт.	1		
2.23	**Система В17.1**	DVS Sileo 400 E4 ErP			Шт.	1		
-	Гибкий соединитель	ASS 355-500			Шт.	1		
-	Регулятор скорости вентилятора	RTRE 3 (1~, 3A)			Шт.	1		
-	Крышный шумоглушитель	SSD 355/400			Шт.	1		
-	Рама для монтажа	FTG 540 (355/400)			Шт.	1		
-	Клапан с электроприводом	VKM 355-500			Шт.	1		
2.24	**Система В17.2**	TFSR 200 (чёрный)			Шт.	1		
-	Регулятор скорости вентилятора	REU 1,5			Шт.	1		
-	Обратный клапан для круглых каналов	RSK 200			Шт.	1		
-	Плоская покрывающая пластина для вентиляторов TFSR черная	TOS 200-315			Шт.	1		

2.25	**Система В20.2**	TFSR 200 (чёрный)			Шт.	1		
-	Регулятор скорости вентилятора	RE 1,5			Шт.	1		
-	Плоская покрывающая пластина для вентиляторов TFSR черная	TOS 200-315			Шт.	1		
-	Обратный клапан для круглых каналов	RSK 200			Шт.	1		
2.26	**Система В21.2**	DVS Sileo 450 DV ErP			Шт.	1		
-	Гибкий соединитель	ASS 355-500			Шт.	1		
-	Регулятор скорости	FRQS-4A V2			Шт.	1		
-	Крышный шумоглушитель	SSD 450/500			Шт.	1		
-	Клапан с электроприводом	VKM 355-500			Шт.	1		
-	Рама для монтажа	FTG 640 (450/500)			Шт.	1		
2.27	**Система В21.3**	DVN 450 D4 IE3			Шт.	1		
-	Гибкий соединитель	ASS 355-500			Шт.	1		
-	Регулятор скорости	FRQS-4A V2			Шт.	1		
-	Рама для монтажа	FTG 640 (450/500)			Шт.	1		
-	Клапан с электроприводом	VKM 355-500			Шт.	1		
-	Крышный шумоглушитель	SSD 450/500			Шт.	1		
2.28	**Система В21.4**	TFSR 315 Roof fan Black sileo			Шт.	1		
-	Регулятор скорости вентилятора	RE 1,5			Шт.	1		
-	Плоская покрывающая пластина для вентиляторов TFSR черная	TOS 200-315			Шт.	1		
-	Обратный клапан для круглых каналов	RSK 200			Шт.	1		
2.29	**Система В21.5**	TFSR 200 (чёрный)			Шт.	1		
-	Регулятор скорости вентилятора	RE 1,5			Шт.	1		
-	Плоская покрывающая пластина для вентиляторов TFSR черная	TOS 200-315			Шт.	1		
-	Обратный клапан для круглых каналов	RSK 200			Шт.	1		
2.30	**Система В25.1**	DVS 355DV sileo			Шт.	1		
-	Гибкий соединитель	ASS 355-500			Шт.	1		
-	Регулятор скорости	FRQS-4A V2			Шт.	1		
-	Рама для монтажа	FTG 540 (355/400)			Шт.	1		
-	Клапан с электроприводом	VKM 355-500			Шт.	1		
-	Крышный шумоглушитель	SSD 355/400			Шт.	1		
2.31	**Система В25.2**	DVN 400 DV			Шт.	1		
-	Гибкий соединитель	ASS 355-500			Шт.	1		

-	Регулятор скорости	FRQS-4A V2			Шт.	1		
-	Рама для монтажа	FTG 540 (355/400)			Шт.	1		
-	Клапан с электроприводом	VKM 355-500			Шт.	1		
-	Крышный шумоглушитель	SSD 450/500			Шт.	1		
2.32	**Система B25.3**	TFSR 200 (чёрный)			Шт.	1		
-	Регулятор скорости вентилятора	RE 1,5			Шт.	1		
-	Обратный клапан для круглых каналов	RSK 200			Шт.	1		
-	Плоская покрывающая пластина для вентиляторов TFSR черная	TOS 200-315			Шт.	1		
2.33	**Система B25.4**	DVS 400DV sileo			Шт.	1		
-	Гибкий соединитель	ASS 355-500			Шт.	1		
-	Регулятор скорости	FRQS-4A V2			Шт.	1		
-	Крышный шумоглушитель	SSD 355/400			Шт.	1		
-	Рама для монтажа	FTG 540 (355/400)			Шт.	1		
-	Клапан с электроприводом	VKM 355-500			Шт.	1		
2.34	**Система B25.5**	TFSR 315 Roof fan Black sileo			Шт.	1		
-	Регулятор скорости вентилятора	RE 1,5			Шт.	1		
-	Плоская покрывающая пластина для вентиляторов TFSR черная	TOS 200-315			Шт.	1		
-	Обратный клапан для круглых каналов	RSK 200			Шт.	1		
2.35	**Система B28**	DVS Sileo 400 E4 ErP			Шт.	1		
-	Гибкий соединитель	ASS 355-500			Шт.	1		
-	Регулятор скорости вентилятора	RTRE 3 (1~, 3A)			Шт.	1		
-	Крышный шумоглушитель	SSD 355/400			Шт.	1		
-	Рама для монтажа	FTG 540 (355/400)			Шт.	1		
-	Клапан с электроприводом	VKM 355-500			Шт.	1		
2.36	**Система B29.1**	TFSR 315 Roof fan Black sileo			Шт.	1		
-	Регулятор скорости вентилятора	RE 1,5			Шт.	1		
-	Плоская покрывающая пластина для вентиляторов TFSR черная	TOS 200-315			Шт.	1		
-	Обратный клапан для круглых каналов	RSK 200			Шт.	1		
2.37	**Система B29.2**	TFSR 200 (чёрный)			Шт.	1		
-	Регулятор скорости вентилятора	RE 1,5			Шт.	1		
-	Плоская покрывающая пластина для вентиляторов TFSR черная	TOS 200-315			Шт.	1		
-	Обратный клапан для круглых каналов	RSK 200			Шт.	1		

2.38	**Система В29.3**	TFSR 160 Sileo (чёрный)			Шт.	1		
-	Регулятор скорости вентилятора	RE 1,5			Шт.	1		
-	Обратный клапан для круглых каналов	RSK 160			Шт.	1		
-	Плоская покрывающая пластина для вентиляторов TFSR черная	TOS 125-160			Шт.	1		
2.39	**Система В29.4**	TFSR 160 Sileo (чёрный)			Шт.	1		
-	Регулятор скорости вентилятора	RE 1,5			Шт.	1		
-	Обратный клапан для круглых каналов	RSK 160			Шт.	1		
-	Плоская покрывающая пластина для вентиляторов TFSR черная	TOS 125-160			Шт.	1		
2.40	**Система В30.1**	TFSR 315 Roof fan Black sileo			Шт.	1		
-	Регулятор скорости вентилятора	RE 1,5			Шт.	1		
-	Плоская покрывающая пластина для вентиляторов TFSR черная	TOS 200-315			Шт.	1		
-	Обратный клапан для круглых каналов	RSK 200			Шт.	1		
2.41	**Система В30.2**	TFSR 315 Roof fan Black sileo			Шт.	1		
-	Регулятор скорости вентилятора	RE 1,5			Шт.	1		
-	Плоская покрывающая пластина для вентиляторов TFSR черная	TOS 200-315			Шт.	1		
-	Обратный клапан для круглых каналов	RSK 200			Шт.	1		
2.42	**Система В30.3**	TFSR 160 Sileo (чёрный)			Шт.	1		
-	Регулятор скорости вентилятора	RE 1,5			Шт.	1		
-	Обратный клапан для круглых каналов	RSK 160			Шт.	1		
-	Плоская покрывающая пластина для вентиляторов TFSR черная	TOS 125-160			Шт.	1		
2.43	**Система В30.4**	TFSR 315 Roof fan Black sileo			Шт.	1		
-	Регулятор скорости вентилятора	RE 1,5			Шт.	1		
-	Плоская покрывающая пластина для вентиляторов TFSR черная	TOS 200-315			Шт.	1		
-	Обратный клапан для круглых каналов	RSK 200			Шт.	1		
2.44	**Система В31**	DVS Sileo 450 DV ErP			Шт.	1		
-	Гибкий соединитель	ASS 355-500			Шт.	1		
-	Регулятор скорости	FRQS-4A V2			Шт.	1		
-	Крышный шумоглушитель	SSD 450/500			Шт.	1		
-	Клапан с электроприводом	VKM 355-500			Шт.	1		
-	Рама для монтажа	FTG 640 (450/500)			Шт.	1		
2.45	**Система В32**	DVS Sileo 450 DV ErP			Шт.	1		
-	Гибкий соединитель	ASS 355-500			Шт.	1		

-	Регулятор скорости	FRQS-4A V2			Шт.	1		
-	Крышный шумоглушитель	SSD 450/500			Шт.	1		
-	Клапан с электроприводом	VKM 355-500			Шт.	1		
-	Рама для монтажа	FTG 640 (450/500)			Шт.	1		
3	**Центробежный вентилятор для саун, в комплекте:**							
3.1	**Система В12.3**	KBT 200 DV			Шт.	1		
-	Регулятор скорости	FRQS-4A V2			Шт.	1		
-	Входящий фланец	ASF 200/KB			Шт.	1		
3.2	**Система В12.4**	KBT 200 DV			Шт.	1		
-	Регулятор скорости	FRQS-4A V2			Шт.	1		
-	Входящий фланец	ASF 200/KB			Шт.	1		
4	**Резервный номер**							
5	**Системы очистки и обеззараживания воздуха**			«Аэролайф»				
5.1	Модель КФУ2-150 (модуль) модиф.24000				К-во	2		
5.2	Модель КФУ2-150 (модуль) модиф.18000				К-во	2		
5.3	Модель КФУ2-150 (модуль) модиф.16000				К-во	5		
5.4	Модель КФУ2-150 (модуль) модиф.9000				К-во	2		
5.5	Модель КФУ2-150 (модуль) модиф.8000				К-во	2		
5.6	Модель КФУ2-150 (модуль) модиф.3000				К-во	2		

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	ДУ1 Радиальный вентилятор L=14088 м3/ч P=600 Па	VTR-DU-400-63B-5,5x15		NED	шт.	1		
	ДУ2 Радиальный вентилятор L=11582 м3/ч P=600 Па	VTR-DU-400-63A-4x15		NED	шт.	1		
	ДУ3 Радиальный вентилятор L=18700 м3/ч P=800 Па	VTR-DU-400-90A-7,5x10		NED	шт.	1		
	ДУ4 Радиальный вентилятор L=10273 м3/ч P=600 Па	VTR-DU-400-63A-4x15		NED	шт.	1		
	ДУ5 Радиальный вентилятор L=11604 м3/ч P=600 Па	VTR-DU-400-63A-4x15		NED	шт.	1		
	ДУ6 Радиальный вентилятор L=12000 м3/ч P=600 Па	VTR-DU-400-63A-4x15		NED	шт.	1		
	ДУ7 Радиальный вентилятор L=11878 м3/ч P=600 Па	VTR-DU-400-63A-4x15		NED	шт.	1		
	ДУ8.1 Радиальный вентилятор L=70310 м3/ч P=600 Па	VTR-DU-400-125A-37x10		NED	шт.	1		
	ДУ8.2 Радиальный вентилятор L=70310 м3/ч P=600 Па	VTR-DU-400-125A-37x10		NED	шт.	1		
	ДУ9 Радиальный вентилятор L=74131 м3/ч P=600 Па	VTR-DU-400-125B-45x10		NED	шт.	1		
	ДУ10.1 Радиальный вентилятор L=46000 м3/ч P=600 Па	VTR-DU-400-112A-18,5x10		NED	шт.	1		
	ДУ10.2 Радиальный вентилятор L=46000 м3/ч P=600 Па	VTR-DU-400-112A-18,5x10		NED	шт.	1		
	ПД1 Крышный вентилятор L=7992 м3/ч P=600 Па	VOP 45-3x30		NED	шт.	1		
	Стакан монтажный утепленный	MSN-U-400		NED	шт.	1		
	Комплект плиты опорной	SPN-450		NED	шт.	1		
	Адаптер стакана монтажного	MPK-400		NED	шт.	1		
	ПД2 Крышный вентилятор L=7988 м3/ч P=600 Па	VOP 45-3x30		NED	шт.	1		
	Стакан монтажный утепленный	MSN-U-400		NED	шт.	1		
	Комплект плиты опорной	SPN-450		NED	шт.	1		
	Адаптер стакана монтажного	MPK-400		NED	шт.	1		
	ПД3 Осевой вентилятор L=7998 м3/ч P=800 Па	VOC 71-5,5x30		NED	шт.	1		
	ПД4 Крышный вентилятор L=7986 м3/ч P=600 Па	VOP 45-3x30		NED	шт.	1		
	Стакан монтажный утепленный	MSN-U-400		NED	шт.	1		

Согласовано

Взам. инв.№

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч	Лист	№док	Подп.	Дата	Д771520/19-ИОС4.1	Лист 35

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. изме-рения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Комплект плиты опорной	SPN-450		NED	шт.	1		
	Адаптер стакана монтажного	MPK-400		NED	шт.	1		
	ПД5 Осевой вентилятор L=7988 м3/ч P=600 Па	VOC 45-3x30		NED	шт.	1		
	ПД6 Осевой вентилятор L=7989 м3/ч P=600 Па	VOC 45-3x30		NED	шт.	1		
	ПД7 Осевой вентилятор L=7989 м3/ч P=600 Па	VOC 45-3x30		NED	шт.	1		
	ПД8.1 Крышный вентилятор L=46100 м3/ч P=600 Па	VOP 80-15x30		NED	шт.	1		
	Стакан монтажный утепленный	MSN-U-630		NED	шт.	1		
	Комплект плиты опорной	SPN-800		NED	шт.	1		
	Адаптер стакана монтажного	MPK-630		NED	шт.	1		
	ПД8.2 Крышный вентилятор L=46100 м3/ч P=600 Па	VOP 80-15x30		NED	шт.	1		
	Стакан монтажный утепленный	MSN-U-630		NED	шт.	1		
	Комплект плиты опорной	SPN-800		NED	шт.	1		
	Адаптер стакана монтажного	MPK-630		NED	шт.	1		
	ПД9 Крышный вентилятор L=52323 м3/ч P=600 Па	VOP 112-18,5x15		NED	шт.	1		
	Стакан мотажный утепленный	MSN-U-900		NED	шт.	1		
	Комплект плиты опорной	SPN-1120		NED	шт.	1		
	Адаптер стакана монтажного	MPK-900		NED	шт.	1		
	ПД10.1 Крышный вентилятор L=27410 м3/ч P=600 Па	VOP 71-11x30		NED	шт.	1		
	Стакан монтажный утепленный	MSN-U-560		NED	шт.	1		
	Комплект плиты опорной	SPN-710		NED	шт.	1		
	Адаптер стакана монтажного	MPK-560		NED	шт.	1		
	ПД10.2 Крышный вентилятор L=27410 м3/ч P=600 Па	VOP 71-11x30		NED	шт.	1		
	Стакан монтажный утепленный	MSN-U-560		NED	шт.	1		
	Комплект плиты опорной	SPN-710		NED	шт.	1		
	Адаптер стакана монтажного	MPK-560		NED	шт.	1		
	ПД11 Крышный вентилятор L=19463 м3/ч P=150 Па	VOP 56-4x30		NED	шт.	1		
	Стакан мотажный утепленный	MSN-U-500		NED	шт.	1		
	Комплект плиты опорной	SPN-560		NED	шт.	1		
	Адаптер стакана монтажного	MPK-500		NED	шт.	1		

Согласовано

Взам. инв.№

Подп. и дата

Инв.№ подл.

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. изме-рения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	ПД12 Крышный вентилятор L=11340 м3/ч P=150 Па	VOP 45-2,2x30		NED	шт.	1		
	Стакан монтажный утепленный	MSN-U-400		NED	шт.	1		
	Комплект плиты опорной	SPN-450		NED	шт.	1		
	Адаптер стакана монтажного	MPK-400		NED	шт.	1		
	ПД12.1 Приточная установка канальная L=389 м3/ч P=40 Па	VR 40-20/20.4D		NED	компл.	1		
	ПД13 Крышный вентилятор L=19463 м3/ч P=150 Па	VOP 56-4x30		NED	шт.	1		
	Стакан мотажный утепленный	MSN-U-500		NED	шт.	1		
	Комплект плиты опорной	SPN-560		NED	шт.	1		
	Адаптер стакана монтажного	MPK-500		NED	шт.	1		
	ПД14 Крышный вентилятор L=11340 м3/ч P=150 Па	VOP 45-2,2x30		NED	шт.	1		
	Стакан монтажный утепленный	MSN-U-400		NED	шт.	1		
	Комплект плиты опорной	SPN-450		NED	шт.	1		
	Адаптер стакана монтажного	MPK-400		NED	шт.	1		
	ПД14.1 Приточная установка канальная L=389 м3/ч P=40 Па	VR 40-20/20.4D		NED	компл.	1		
	ПД15 Крышный вентилятор L=18948 м3/ч P=150 Па	VOP 56-4x30		NED	шт.	1		
	Стакан мотажный утепленный	MSN-U-500		NED	шт.	1		
	Комплект плиты опорной	SPN-560		NED	шт.	1		
	Адаптер стакана монтажного	MPK-500		NED	шт.	1		
	ПД16 Осевой вентилятор L=11340 м3/ч P=150 Па	VOC 45-2,2x30		NED	шт.	1		
	ПД16.1 Приточная установка канальная L=389 м3/ч P=40 Па	VR 40-20/20.4D		NED	компл.	1		
	ПД17 Крышный вентилятор L=18948 м3/ч P=150 Па	VOP 56-4x30		NED	шт.	1		
	Стакан мотажный утепленный	MSN-U-500		NED	шт.	1		
	Комплект плиты опорной	SPN-560		NED	шт.	1		
	Адаптер стакана монтажного	MPK-500		NED	шт.	1		
	ПД18 Крышный вентилятор L=11340 м3/ч P=150 Па	VOP 45-2,2x30		NED	шт.	1		
	Стакан монтажный утепленный	MSN-U-400		NED	шт.	1		
	Комплект плиты опорной	SPN-450		NED	шт.	1		
	Адаптер стакана монтажного	MPK-400		NED	шт.	1		
	ПД18.1 Приточная установка канальная L=389 м3/ч P=40 Па	VR 40-20/20.4D		NED	компл.	1		

Согласовано

Взам. инв.№

Подп. и дата

Инв. № подл.

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. изме-рения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	ПД19.1 Осевой вентилятор L=51469 м3/ч P=200 Па	VOC 125-7,5x10		NED	шт.	1		
	ПД19.2 Осевой вентилятор L=51469 м3/ч P=200 Па	VOC 125-7,5x10		NED	шт.	1		
	ПД20 Осевой вентилятор L=18609 м3/ч P=200 Па	VOC 56-4x30		NED	шт.	1		
	ПД21 Осевой вентилятор L=18609 м3/ч P=200 Па	VOC 56-4x30		NED	шт.	1		
	ПД22 Крышный вентилятор L=11340 м3/ч P=150 Па	VOP 45-2,2x30		NED	шт.	1		
	Стакан монтажный утепленный	MSN-U-400		NED	шт.	1		
	Комплект плиты опорной	SPN-450		NED	шт.	1		
	Адаптер стакана монтажного	MPK-400		NED	шт.	1		
	ПД22.1 Приточная установка канальная L=779 м3/ч P=40 Па	VR 40-20/20.4D		NED	компл.	1		
	ПД23 Крышный вентилятор L=19469 м3/ч P=200 Па	VOP 63-4x30		NED	шт.	1		
	Стакан монтажный утепленный	MSN-U-560		NED	шт.	1		
	Комплект плиты опорной	SPN-630		NED	шт.	1		
	Адаптер стакана монтажного	MPK-560		NED	шт.	1		
	ПД24 Крышный вентилятор L=11340 м3/ч P=150 Па	VOP 45-2,2x30		NED	шт.	1		
	Стакан монтажный утепленный	MSN-U-400		NED	шт.	1		
	Комплект плиты опорной	SPN-450		NED	шт.	1		
	Адаптер стакана монтажного	MPK-400		NED	шт.	1		
	ПД24.1 Приточная установка канальная L=389 м3/ч P=40 Па	VR 40-20/20.4D		NED	компл.	1		
	Материалы							
	Воздуховод из оцинкованной стали				м2	5280		δ=0.6 мм
	Воздуховод из оцинкованной стали				м2	7700		δ=0.8 мм
	Воздуховод сварной из черной стали фланцевый				м2	5000		δ=1.2 мм
	Подвес, траверса, шпильки М8				компл.	4884		
	Огнезащитное покрытие воздуховодов с пределом огнестойкости не менее 60 мин			Технониколь	м2	5000		
	Изоляция воздуховодов, степень горючести НГ			Технониколь	$м^2$	10000		
	Декоративная решетка РКДМ с габаритными размерами 690x490 для установки на фланце стенового клапана с установочными размерами 600x400, жалюзи решетки параллельны стороне Вр	РКДМ-690x490-Р(Вр)		Вингс-М	шт.	18		

Согласовано

Взам. инв.№

Подп. и дата

Инв.№ подл.

Изм.	Колуч	Лист	№док	Подп.	Дата

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. изме-рения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Декоративная решетка РКДМ с габаритными размерами 690х690 для установки на фланце стенового клапана с установочными размерами 600х600, жалюзи решетки параллельны стороне Вр	РКДМ-690х690-Р(Вр)		Вингс-М	шт.	30		
	Декоративная решетка РКДМ с габаритными размерами 800х400, жалюзи решетки параллельны стороне Вр	РКДМ-800х400-Р(Вр)		Вингс-М	шт.	2		
	Декоративная решетка РКДМ с габаритными размерами 1000х350, жалюзи решетки параллельны стороне Вр	РКДМ-1000х350-Р(Вр)		Вингс-М	шт.	1		
	Декоративная решетка РКДМ с габаритными размерами 1000х1000, жалюзи решетки параллельны стороне Вр	РКДМ-1000х1000-Р(Вр)		Вингс-М	шт.	5		
	Декоративная решетка РКДМ с габаритными размерами 1200х600, жалюзи решетки параллельны стороне Ар	РКДМ-1200х600-Р(Ар)		Вингс-М	шт.	2		
	Диффузор с камерой статического давления	4АПН 600х600+3КСД		Арктика	шт	3		
	Диффузор с камерой статического давления	4АПН 600х600+3КСД		Арктика	шт	4		
	Диффузор с камерой статического давления	4АПН 600х600+3КСД		Арктика	шт	5		
	Решетка	АМН 200х100		Арктика	шт	1		
	Решетка	АМН 200х200		Арктика	шт	1		
	Решетка	АМН 300х150		Арктика	шт	3		
	Решетка	АМН 400х200		Арктика	шт	1		
	Решетка	АМН 400х200		Арктика	шт	2		
	Решетка	АМН 400х300		Арктика	шт	9		
	Решетка	АМН 600х600		Арктика	шт	4		
	Решетка	АРН 500х500		Арктика	шт	1		
	Решетка наружная	АРН 1800х1000		Арктика	шт	2		
	Решетка наружная	АРН 5000х2000		Арктика	шт	3		
	Решетка наружная	АРН 4000х2000		Арктика	шт	1		
	Диффузор	ДПУ-К 100		Арктика	шт	35		
	Диффузор	ДПУ-К 125		Арктика	шт	37		
	Диффузор	ДПУ-К 160		Арктика	шт	16		
	Диффузор	ДПУ-К 200		Арктика	шт	41		
	Диффузор	ДПУ-К 250		Арктика	шт	20		

Согласовано

Взам. инв.№

Подп. и дата

Инв.№ подл.

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. изме-рения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Диффузор	ДПУ-М 100		Арктика	шт	125		
	Диффузор	ДПУ-М 125		Арктика	шт	71		
	Диффузор	ДПУ-М 160		Арктика	шт	25		
	Диффузор	ДПУ-М 200		Арктика	шт	47		
	Диффузор	ДПУ-М 250		Арктика	шт	7		
	Диффузор сопловой	VS-S/K/R/RAL 315		Hidria	шт.	62		
	Диффузор сопловой	VS-S/K/R/RAL 400		Hidria	шт.	92		
	Решетка	АМР 800х600		Арктика	шт.	66		
	Клапан противодымной вентиляции КЛАД-3 канального типа, для установки в воздуховод с размерами внутреннего сечения 500х300 мм, с реверсивным приводом BELIMO на 220 В, расположенным снаружи клапана, для установки в вертикальной плоскости стены с горизонтальной ориентацией размера А, без соединительной коробки и клеммной колодки.	КЛАД-3-К-500х300-МВЕ(220)-СН-ВГ-Н		ВИНГС-М	шт.	2	10.5	
	Клапан противодымной вентиляции КЛАД-3 канального типа, для установки в воздуховод с размерами внутреннего сечения 600х400 мм, с реверсивным приводом BELIMO на 220 В, расположенным снаружи клапана, для установки в вертикальной плоскости стены с горизонтальной ориентацией размера А, без соединительной коробки и клеммной колодки.	КЛАД-3-К-600х400-МВЕ(220)-СН-ВГ-Н		ВИНГС-М	шт.	4	15	
	Клапан противодымной вентиляции КЛАД-3 канального типа, для установки в воздуховод с размерами внутреннего сечения 650х650 мм, с реверсивным приводом BELIMO на 220 В, расположенным снаружи клапана, для установки в вертикальной плоскости стены с горизонтальной ориентацией размера А, без соединительной коробки и клеммной колодки.	КЛАД-3-К-650х650-МВЕ(220)-СН-ВГ-Н		ВИНГС-М	шт.	4	19	

Согласовано

Взаим. инв.№

Подп. и дата

Инв.№ подл.

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. изме-рения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Клапан противодымной вентиляции КЛАД-3 канального типа, для установки в воздуховод с размерами внутреннего сечения 700х700 мм, с реверсивным приводом BELIMO на 220 В, расположенным снаружи клапана, для установки в вертикальной плоскости стены с горизонтальной ориентацией размера А, без соединительной коробки и клеммной колодки.	КЛАД-3-К-700х700-МВЕ(220)-СН-ВГ-Н		ВИНГС-М	шт.	2	21	
	Клапан противодымной вентиляции КЛАД-3 канального типа, для установки в воздуховод с размерами внутреннего сечения 800х400 мм, с реверсивным приводом BELIMO на 220 В, расположенным снаружи клапана, для установки в вертикальной плоскости стены с горизонтальной ориентацией размера А, без соединительной коробки и клеммной колодки.	КЛАД-3-К-800х400-МВЕ(220)-СН-ВГ-Н		ВИНГС-М	шт.	19	18	
	Клапан противодымной вентиляции КЛАД-3 канального типа, для установки в воздуховод с размерами внутреннего сечения 900х900 мм, с реверсивным приводом BELIMO на 220 В, расположенным снаружи клапана, для установки в вертикальной плоскости стены с горизонтальной ориентацией размера А, без соединительной коробки и клеммной колодки.	КЛАД-3-К-900х900-МВЕ(220)-СН-ВГ-Н		ВИНГС-М	шт.	2	33	
	Клапан противодымной вентиляции КЛАД-3 канального типа, для установки в воздуховод с размерами внутреннего сечения 1000х1000 мм, с реверсивным приводом BELIMO на 220 В, расположенным снаружи клапана, для установки в вертикальной плоскости стены с горизонтальной ориентацией размера А, без соединительной коробки и клеммной колодки.	КЛАД-3-К-1000х1000-МВЕ(220)-СН-ВГ-Н		ВИНГС-М	шт.	2	40	
	Клапан противодымной вентиляции КЛАД-3 канального типа, для установки в воздуховод с размерами внутреннего сечения 1150х1150 мм, с реверсивным приводом BELIMO на 220 В, расположенным снаружи клапана, для установки в вертикальной плоскости стены с горизонтальной ориентацией размера А, без соединительной коробки и клеммной колодки.	КЛАД-3-К-1150х1150-МВЕ(220)-СН-ВГ-Н		ВИНГС-М	шт.	1	50	

Согласовано

Взам. инв.№

Подп. и дата

Инв.№ подл.

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. изме-рения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Клапан противодымной вентиляции КЛАД-3 канального типа, для установки в воздуховод с размерами внутреннего сечения 1200х1200 мм, с реверсивным приводом BELIMO на 220 В, расположенным снаружи клапана, для установки в вертикальной плоскости стены с горизонтальной ориентацией размера А, без соединительной коробки и клеммной колодки.	КЛАД-3-К-1200х1200-МВЕ(220)-СН-ВГ-Н		ВИНГС-М	шт.	3	52	
	Клапан противодымной вентиляции КЛАД-3 стенового типа, размером 600х400 мм, с приводом BELIMO на 220 В внутри клапана, для установки в вертикальной плоскости стены с вертикальной ориентацией размера А без соединительной коробки и клеммной колодки.	КЛАД-3-С-600х400-МВЕ(220)-ВН-ВВ-Н		ВИНГС-М	шт.	16	15	
	Клапан противодымной вентиляции КЛАД-3 стенового типа, размером 600х400 мм, с приводом BELIMO на 220 В внутри клапана, для установки в вертикальной плоскости стены с горизонтальной ориентацией размера А без соединительной коробки и клеммной колодки.	КЛАД-3-С-600х400-МВЕ(220)-ВН-ВГ-Н		ВИНГС-М	шт.	2	15	
	Клапан КЛОП-2 с пределом огнестойкости 60 мин, нормально открытый, с электромеханическим приводом BELIMO на 220 В, с соединительной коробкой и клеммной колодкой.	КЛОП-2(60)-НО-100(Нп)-МВ(220)-К		ВИНГС-М	шт.	57		
	Клапан КЛОП-2 с пределом огнестойкости 60 мин, нормально открытый, с электромеханическим приводом BELIMO на 220 В, с соединительной коробкой и клеммной колодкой.	КЛОП-2(60)-НО-125(Нп)-МВ(220)-К		ВИНГС-М	шт.	8		
	Клапан КЛОП-2 с пределом огнестойкости 60 мин, нормально открытый, с электромеханическим приводом BELIMO на 220 В, с соединительной коробкой и клеммной колодкой.	КЛОП-2(60)-НО-160(Нп)-МВ(220)-К		ВИНГС-М	шт.	11		
	Клапан КЛОП-2 с пределом огнестойкости 60 мин, нормально открытый, с электромеханическим приводом BELIMO на 220 В, с соединительной коробкой и клеммной колодкой.	КЛОП-2(60)-НО-200(Нп)-МВ(220)-К		ВИНГС-М	шт.	2		

Согласовано

Взаим. инв.№

Подп. и дата

Инв. № подл.

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Клапан КЛОП–2 с пределом огнестойкости 60 мин, нормально открытый, с электромеханическим приводом BELIMO на 220 В, с соединительной коробкой и клеммной колодкой.	КЛОП–2(60)–НО–250(Нп)–МВ(220)–К		ВИНГС–М	шт.	1		
	Клапан КЛОП–2 с пределом огнестойкости 60 мин, нормально открытый, с электромеханическим приводом BELIMO на 220 В, с соединительной коробкой и клеммной колодкой.	КЛОП–2(60)–НО–100х100–МВ(220)–К		ВИНГС–М	шт.	6		
	Клапан КЛОП–2 с пределом огнестойкости 60 мин, нормально открытый, с электромеханическим приводом BELIMO на 220 В, с соединительной коробкой и клеммной колодкой.	КЛОП–2(60)–НО–150х100–МВ(220)–К		ВИНГС–М	шт.	2		
	Клапан КЛОП–2 с пределом огнестойкости 60 мин, нормально открытый, с электромеханическим приводом BELIMO на 220 В, с соединительной коробкой и клеммной колодкой.	КЛОП–2(60)–НО–150х150–МВ(220)–К		ВИНГС–М	шт.	28		
	Клапан КЛОП–2 с пределом огнестойкости 60 мин, нормально открытый, с электромеханическим приводом BELIMO на 220 В, с соединительной коробкой и клеммной колодкой.	КЛОП–2(60)–НО–200х150–МВ(220)–К		ВИНГС–М	шт.	11		
	Клапан КЛОП–2 с пределом огнестойкости 60 мин, нормально открытый, с электромеханическим приводом BELIMO на 220 В, с соединительной коробкой и клеммной колодкой.	КЛОП–2(60)–НО–200х200–МВ(220)–К		ВИНГС–М	шт.	19		
	Клапан КЛОП–2 с пределом огнестойкости 60 мин, нормально открытый, с электромеханическим приводом BELIMO на 220 В, с соединительной коробкой и клеммной колодкой.	КЛОП–2(60)–НО–250х200–МВ(220)–К		ВИНГС–М	шт.	6		
	Клапан КЛОП–2 с пределом огнестойкости 60 мин, нормально открытый, с электромеханическим приводом BELIMO на 220 В, с соединительной коробкой и клеммной колодкой.	КЛОП–2(60)–НО–300х200–МВ(220)–К		ВИНГС–М	шт.	25		
	Клапан КЛОП–2 с пределом огнестойкости 60 мин, нормально открытый, с электромеханическим приводом BELIMO на 220 В, с соединительной коробкой и клеммной колодкой.	КЛОП–2(60)–НО–300х300–МВ(220)–К		ВИНГС–М	шт.	18		
	Клапан КЛОП–2 с пределом огнестойкости 60 мин, нормально открытый, с электромеханическим приводом BELIMO на 220 В, с соединительной коробкой и клеммной колодкой.	КЛОП–2(60)–НО–400х300–МВ(220)–К		ВИНГС–М	шт.	8		

Согласовано

Взам. инв.№

Подп. и дата

Инв.№ подл.

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. изме-рения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Клапан КЛОП-2 с пределом огнестойкости 60 мин, нормально открытый, с электромеханическим приводом BELIMO на 220 В, с соединительной коробкой и клеммной колодкой.	КЛОП-2(60)-НО-400х400-МВ(220)-К		ВИНГС-М	шт.	5		
	Клапан КЛОП-2 с пределом огнестойкости 60 мин, нормально открытый, с электромеханическим приводом BELIMO на 220 В, с соединительной коробкой и клеммной колодкой.	КЛОП-2(60)-НО-500х300-МВ(220)-К		ВИНГС-М	шт.	7		
	Клапан КЛОП-2 с пределом огнестойкости 60 мин, нормально открытый, с электромеханическим приводом BELIMO на 220 В, с соединительной коробкой и клеммной колодкой.	КЛОП-2(60)-НО-500х400-МВ(220)-К		ВИНГС-М	шт.	7		
	Клапан КЛОП-2 с пределом огнестойкости 60 мин, нормально открытый, с электромеханическим приводом BELIMO на 220 В, с соединительной коробкой и клеммной колодкой.	КЛОП-2(60)-НО-600х300-МВ(220)-К		ВИНГС-М	шт.	6		
	Клапан КЛОП-2 с пределом огнестойкости 60 мин, нормально открытый, с электромеханическим приводом BELIMO на 220 В, с соединительной коробкой и клеммной колодкой.	КЛОП-2(60)-НО-600х400-МВ(220)-К		ВИНГС-М	шт.	6		
	Клапан КЛОП-2 с пределом огнестойкости 60 мин, нормально открытый, с электромеханическим приводом BELIMO на 220 В, с соединительной коробкой и клеммной колодкой.	КЛОП-2(60)-НО-800х300-МВ(220)-К		ВИНГС-М	шт.	1		
	Клапан КЛОП-2 с пределом огнестойкости 60 мин, нормально открытый, с электромеханическим приводом BELIMO на 220 В, с соединительной коробкой и клеммной колодкой.	КЛОП-2(60)-НО-800х400-МВ(220)-К		ВИНГС-М	шт.	9		
	Клапан КЛОП-2 с пределом огнестойкости 60 мин, нормально открытый, с электромеханическим приводом BELIMO на 220 В, с соединительной коробкой и клеммной колодкой.	КЛОП-2(60)-НО-800х500-МВ(220)-К		ВИНГС-М	шт.	13		
	Клапан КЛОП-2 с пределом огнестойкости 60 мин, нормально открытый, с электромеханическим приводом BELIMO на 220 В, с соединительной коробкой и клеммной колодкой.	КЛОП-2(60)-НО-1000х300-МВ(220)-К		ВИНГС-М	шт.	1		
	Клапан КЛОП-2 с пределом огнестойкости 60 мин, нормально открытый, с электромеханическим приводом BELIMO на 220 В, с соединительной коробкой и клеммной колодкой.	КЛОП-2(60)-НО-1000х400-МВ(220)-К		ВИНГС-М	шт.	5		

Согласовано

Взам. инв.№

Подп. и дата

Инв.№ подл.

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Клапан КЛОП-2 с пределом огнестойкости 60 мин, нормально открытый, с электромеханическим приводом BELIMO на 220 В, с соединительной коробкой и клеммной колодкой.	КЛОП-2(60)-НО-1000х600-МВ(220)-К		ВИНГС-М	шт.	2		
	Клапан КЛОП-2 с пределом огнестойкости 60 мин, нормально открытый, с электромеханическим приводом BELIMO на 220 В, с соединительной коробкой и клеммной колодкой.	КЛОП-2(60)-НО-1000х800-МВ(220)-К		ВИНГС-М	шт.	4		
	Клапан КЛОП-2 с пределом огнестойкости 60 мин, нормально открытый, с электромеханическим приводом BELIMO на 220 В, с соединительной коробкой и клеммной колодкой.	КЛОП-2(60)-НО-1000х900-МВ(220)-К		ВИНГС-М	шт.	4		
	Клапан КЛОП-2 с пределом огнестойкости 60 мин, нормально открытый, с электромеханическим приводом BELIMO на 220 В, с соединительной коробкой и клеммной колодкой.	КЛОП-2(60)-НО-1200х500-МВ(220)-К		ВИНГС-М	шт.	1		
	Клапан КЛОП-2 с пределом огнестойкости 60 мин, нормально открытый, с электромеханическим приводом BELIMO на 220 В, с соединительной коробкой и клеммной колодкой.	КЛОП-2(60)-НО-1200х600-МВ(220)-К		ВИНГС-М	шт.	2		
	Клапан КЛОП-2 с пределом огнестойкости 60 мин, нормально открытый, с электромеханическим приводом BELIMO на 220 В, с соединительной коробкой и клеммной колодкой.	КЛОП-2(60)-НО-1200х800-МВ(220)-К		ВИНГС-М	шт.	1		
	Клапан КЛОП-2 с пределом огнестойкости 60 мин, нормально открытый, с электромеханическим приводом BELIMO на 220 В, с соединительной коробкой и клеммной колодкой.	КЛОП-2(60)-НО-200х1000-МВ(220)-К		ВИНГС-М	шт.	4		
	Заслонка регулирующая с ручным управлением	Ø100			шт.	420		
	Заслонка регулирующая с ручным управлением	Ø125			шт.	77		
	Заслонка регулирующая с ручным управлением	Ø100			шт.	62		
	Заслонка регулирующая с ручным управлением	Ø100			шт.	119		
	Заслонка регулирующая с ручным управлением	Ø100			шт.	77		
	Заслонка регулирующая с ручным управлением	Ø100			шт.	94		
	Заслонка регулирующая с ручным управлением	Ø100			шт.	100		
	Заслонка регулирующая с ручным управлением	150х150			шт.	44		
	Заслонка регулирующая с ручным управлением	200х150			шт.	26		

Согласовано

Взаим. инв.№

Подп. и дата

Инв.№ подл.

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. изме-рения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Заслонка регулирующая с ручным управлением	200х200			шт.	65		
	Заслонка регулирующая с ручным управлением	300х200			шт.	68		
	Заслонка регулирующая с ручным управлением	300х300			шт.	44		
	Заслонка регулирующая с ручным управлением	400х200			шт.	5		
	Заслонка регулирующая с ручным управлением	400х300			шт.	38		
	Заслонка регулирующая с ручным управлением	400х400			шт.	17		
	Заслонка регулирующая с ручным управлением	500х300			шт.	11		
	Заслонка регулирующая с ручным управлением	500х400			шт.	14		
	Заслонка регулирующая с ручным управлением	600х300			шт.	6		
	Заслонка регулирующая с ручным управлением	600х400			шт.	25		
	Заслонка регулирующая с ручным управлением	600х600			шт.	6		
	Заслонка регулирующая с ручным управлением	800х400			шт.	15		
	Заслонка регулирующая с ручным управлением	800х500			шт.	6		
	Заслонка регулирующая с ручным управлением	800х600			шт.	6		
	Заслонка регулирующая с ручным управлением	1000х400			шт.	11		
	Заслонка регулирующая с ручным управлением	1000х500			шт.	3		
	Заслонка регулирующая с ручным управлением	1000х600			шт.	2		
	Заслонка регулирующая с ручным управлением	1000х800			шт.	2		
	Заслонка регулирующая с ручным управлением	1000х1000			шт.	2		
	Заслонка регулирующая с ручным управлением	1200х1000			шт.	2		

Согласовано

Взам. инв.№

Подп. и дата

Инв. № подл.

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
	2	3	4	5	6	7	8	9
	СИСТЕМА ОТОПЛЕНИЯ							
	Отопительное оборудование							
	Конвектор напольпольный с нижним подключением 600х150мм	НКОН 10.15.060		Изотерм	шт.	2		
	Конвектор напольпольный с нижним подключением 700х150мм	НКОН 10.15.070		Изотерм	шт.	6		
	Конвектор напольпольный с нижним подключением 700х150мм	НКДН 05.10.070		Изотерм	шт.	8		
	Конвектор напольпольный с нижним подключением 1100х150мм	НКДН 05.10.110		Изотерм	шт.	19		
	Конвектор напольпольный с нижним подключением 500х150мм	НКДН 10.15.050		Изотерм	шт.	63		
	Конвектор напольпольный с нижним подключением 1500х150мм	НКДН 10.15.150		Изотерм	шт.	1		
	Конвектор напольпольный с нижним подключением 2100х150мм	НКДН 10.15.210		Изотерм	шт.	1		
	Конвектор напольпольный с нижним подключением 3000х150мм	НКДН 10.15.300		Изотерм	шт.	2		
	Конвектор настенный с боковым подключением 1200х500мм	10К 500-1200		Ростерм	шт.	8		
	Конвектор настенный с боковым подключением 1600х500мм	10К 500-1600		Ростерм	шт.	8		
	Конвектор настенный с боковым подключением 1700х500мм	10К 500-1700		Ростерм	шт.	8		
	Конвектор настенный с нижним подключением 500х400мм	10KV 500-400		Ростерм	шт.	8		
	Конвектор настенный с нижним подключением 500х500мм	10KV 500-500		Ростерм	шт.	59		
	Конвектор настенный с нижним подключением 600х500мм	10KV 500-600		Ростерм	шт.	2		
	Конвектор настенный с нижним подключением 700х500мм	10KV 500-700		Ростерм	шт.	8		
	Конвектор настенный с нижним подключением 800х500мм	10KV 500-800		Ростерм	шт.	1		
	Конвектор настенный с нижним подключением 900х500мм	10KV 500-900		Ростерм	шт.	1		
	Конвектор настенный с нижним подключением 1300х500мм	10KV 500-1300		Ростерм	шт.	8		
	Конвектор настенный с нижним подключением 1600х500мм	10KV 500-1600		Ростерм	шт.	1		
	Конвектор настенный с нижним подключением 1800х500мм	10KV 500-1800		Ростерм	шт.	2		
	Конвектор настенный с нижним подключением 500х500мм	11KV 500-500		Ростерм	шт.	4		
	Конвектор настенный с нижним подключением 700х500мм	11KV 500-700		Ростерм	шт.	8		
	Конвектор настенный с нижним подключением 900х500мм	11KV 500-900		Ростерм	шт.	1		
	Конвектор настенный с нижним подключением 1200х500мм	11KV 500-1200		Ростерм	шт.	1		
	Конвектор настенный с нижним подключением 1300х500мм	11KV 500-1300		Ростерм	шт.	1		
	Конвектор настенный с нижним подключением 1400х500мм	11KV 500-1400		Ростерм	шт.	1		
	Конвектор настенный с нижним подключением 1500х500мм	11KV 500-1500		Ростерм	шт.	6		

Согласовано

Взаим. инв.№

Подп. и дата

Инв. № подл.

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Конвектор настенный с нижним подключением 1700х500мм	11KV 500-1700		Ростерм	шт.	8		
	Конвектор настенный с нижним подключением 1800х500мм	11KV 500-1800		Ростерм	шт.	1		
	Конвектор настенный с нижним подключением 600х500мм	21KV 500-600		Ростерм	шт.	21		
	Конвектор настенный с нижним подключением 600х500мм	22KV 500-600		Ростерм	шт.	5		
	Конвектор настенный с нижним подключением 700х600мм	22KV 500-700		Ростерм	шт.	70		
	Воздушные тепловые завесы, в комплекте с термостатом и проводным пультом управления	КЭВ 44П4131W		Тепломаш	компл.	4		
	Воздушные тепловые завесы, в комплекте с термостатом и проводным пультом управления	КЭВ 70П4141W		Тепломаш	компл.	4		
	Воздушные тепловые завесы, в комплекте с термостатом и проводным пультом управления	КЭВ 98П4121W		Тепломаш	компл.	3		
	Воздушные тепловые завесы, в комплекте с термостатом и проводным пультом управления	КЭВ 100П4060W		Тепломаш	компл.	2		
	Смесительный узел КЭВ-УТМ-4 (привод клапан КЭВ-ПР2-05)	500168		Тепломаш	компл.	3		
	Смесительный узел КЭВ-УТМ-6,3 (привод клапан КЭВ-ПР2-05)	500170		Тепломаш	компл.	4		
	Арматура трубопроводов							
	Радиаторный термостат			Ростерм	шт.	350		
	Клапан термостатический прямой D15			Ростерм	шт.	350		
	Клапан запорный прямой D15			Ростерм	шт.	350		
	Воздухоотводчик автоматический с шаровым краном DN15			Ростерм	шт.	350		
	Трубопроводы							
	Труба стальная ВГП Ø15	ГОСТ 3262-75		Россия	м	4156		
	Труба стальная ВГП Ø20	ГОСТ 3262-75		Россия	м	282		
	Труба стальная ВГП Ø25	ГОСТ 3262-75		Россия	м	213		
	Труба стальная ВГП Ø32	ГОСТ 3262-75		Россия	м	3384		
	Труба стальная электросварная Ø57х3	ГОСТ 10704-91		Россия	м	934		
	Труба стальная электросварная Ø108х4	ГОСТ 10704-91		Россия	м	747		
	Изоляционные материалы							
	Тепловая изоляция трубчатая с покрытием ALU для трубы ф15	ST13		K-Flex	м.п.	4156		

Согласовано

Взам. инв.№

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	Д919550/20-ИОС4.1.СО	Лист 48

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Тепловая изоляция трубчатая с покрытием ALU для трубы Ф20	ST13		K-Flex	м.п.	282		
	Тепловая изоляция трубчатая с покрытием ALU для трубы Ф25	ST13		K-Flex	м.п.	213		
	Тепловая изоляция трубчатая с покрытием ALU для трубы Ф32	ST13		K-Flex	м.п.	3384		
	Тепловая изоляция трубчатая с покрытием ALU для трубы Ф57	ST13		K-Flex	м.п.	934		
	Тепловая изоляция трубчатая с покрытием ALU для трубы Ф108	ST13		K-Flex	м.п.	747		

Согласовано

Взаим. инв.№

Подп. и дата

Инв. № подл.