Система региональных документов регулирования
градостроительной деятельности в Санкт-Петербурге

РЕГИОНАЛЬНЫЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

РЕКОМЕНДАЦИИ

ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЖИЛЫХ И ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ

РМД 23-16-2012 Санкт-Петербург

ИЗДАНИЕ ОФИЦИАЛЬНОЕ

Правительство Санкт-Петербурга
Санкт-Петербург
2013

Предисловие

1 **Разработано** ОАО «КБ высотных и подземных сооружений» при участии ОАО «Газпром-промгаз»

2 **Внесено** Отделом мониторинга и стандартизации Управления перспективного развития Комитета по строительству Правительства Санкт-Петербурга

3 **Согласовано** с Жилищным комитетом, с Комитетом по энергетике и инженерному обеспечению, Службой государственного строительного надзора и экспертизы Санкт-Петербурга

4 **Одобрено и рекомендовано к применению** на территории Санкт-Петербурга распоряжением Комитета по строительству от 13.09.2012 № 114

5 **Подготовлено к изданию** ЗАО «Инженерная ассоциация «Ленстройинжсервис»

6 **Актуализированная редакция ТСН 23-340-2002 Санкт-Петербург**

В соответствии с требованиями п. 4 статьи 11 Федерального закона Российской Федерации от 23 ноября 2009 года N 261-ФЗ в целях повышения энергетической эффективности зданий, строений, сооружений требования энергетической эффективности подлежат пересмотру не реже, чем один раз в пять лет.

Настоящий документ не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Правительства Санкт-Петербурга

© *Правительство Санкт-Петербурга, 2013*

Содержание

Введение.....

1 Область применения..... 1

2 Нормативные ссылки..... 1

3 Термины, определения и сокращения..... 1

4 Исходные данные для проектирования..... 1

5 Общие положения..... 3

6 Требования к энергетическому паспорту здания..... 7

7 Заполнение разделов энергетического паспорта, составленного на основании проектной документации..... 8

7.1 Нормативные параметры теплозащиты здания, строения, сооружения..... 8

7.2 Расчетные показатели их характеристики здания, строения, сооружения..... 14

7.3 Энергетические нагрузки здания..... 19

7.4 Показатели эксплуатационной энергоемкости здания..... 22

7.5 Требования к оснащенности зданий приборами учета используемых энергетических ресурсов..... 27

8 Международные системы обеспечения энергетической эффективности зданий..... 27

8.1 Европейские требования обеспечения энергетической эффективности зданий..... 27

8.2 Международные стандарты рейтинговой оценки уровня энергетической эффективности зданий..... 31

Приложение А Нормативные ссылки 43

Приложение Б Термины, определения и сокращения..... 48

Приложение В Архитектурно-планировочные рекомендации по обеспечению энергетической эффективности жилых и общественных зданий..... 52

Приложение Г Конструктивные рекомендации по обеспечению энергетической эффективности жилых и общественных зданий..... 54

Приложение Д Инженерно-технические рекомендации по обеспечению энергетической эффективности жилых и общественных зданий..... 58

Приложение Е Рекомендации по утилизации в зданиях вторичных энергетических ресурсов и возобновляемых источников энергии..... 75

Приложение Ж Энергетический паспорт (форма), составленный на основании проектной документации..... 101

Приложение И Пример составления раздела «Энергетическая эффективность» проекта общественного здания..... 106

Приложение К Методика и пример расчета требуемых сопротивлений теплопередаче ограждающих конструкций теплого чердака..... 121

Приложение Л Методика и пример расчета требуемых сопротивлений теплопередаче ограждающих конструкций технического подвала..... 129

Приложение М Методика и пример расчета приведенного сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций, расположенных за остекленной лоджией..... 137

Приложение Н Метод определения приведенного сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций на основе расчета температурных полей..... 140

Приложение П Расчетные теплотехнические показатели строительных материалов и изделий..... 156

Приложение Р Методика расчета сопротивления теплопередаче полов на грунте и стен, расположенных ниже уровня грунта..... 170

Приложение С Пример определения сопротивления воздухопроницанию оконного блока при проектировании жилого здания..... 173

Приложение Т Методика и пример расчета потребляемой мощности системой отопления здания..... 176

Приложение У Методика и пример расчета потребляемой мощности системой горячего водоснабжения здания..... 302

Приложение Ф Методика и пример расчета потребляемой мощности системой электроснабжения здания..... 326

Приложение Х Методика и пример расчета потребляемой мощности системой вентиляции здания..... 337

Приложение Ц Методика и пример расчета годового расхода тепловой энергии на отопление здания в холодный и переходный периоды года..... 393

Приложение Ч Пример расчета годового расхода тепловой энергии на горячее водоснабжение здания..... 411

Приложение Ш Пример расчета годового расхода в здании электрической энергии..... 413

Приложение Щ Пример расчета годового расхода природного газа..... 416

Приложение Э Пример расчета удельной эксплуатационной энергоемкости здания..... 417

Приложение Ю Методика расчета потребляемой зданиями энергии и потребности в тепловых мощностях (согласно National Building Code of Finland, PartD)..... 418

Приложения Я Пример оценки энергетической и экологической эффективности проекта жилого здания в соответствии с требованиями системы LEED..... 433

Введение

Настоящий документ (в дальнейшем Рекомендации) содержит рекомендации по обеспечению энергетической эффективности жилых и общественных зданий в соответствии с требованиями Указа Президента Российской Федерации от 4 июня 2008 г. № 889 «О некоторых мерах по повышению энергетической и экологической эффективности российской экономики», Федерального закона Российской Федерации от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесений изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», Постановления Правительства Российской Федерации от 25 января 2011 г. № 18 «Об утверждении правил установления требований энергетической эффективности для зданий, строений, сооружений и требований к правилам определения класса энергетической эффективности многоквартирных домов», Постановления Правительства Российской Федерации от 25 апреля 2011 г. № 318 «Об утверждении Правил осуществления государственного контроля за соблюдением требований законодательства за соблюдением требований законодательства об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации».

Рекомендации содержат расчетные зависимости и примеры выполнения расчетов для заполнения формы энергетического паспорта Приложения 24 Приказа Министерства энергетики Российской Федерации от 8 декабря 2011 г. № 577.

При разработке рекомендаций учтены требования Строительных норм и правил Российской Федерации «Тепловая защита зданий» СНиП 23-02-2003[1], разделы 4-12 и приложения В, Г и Д которых включены в «Перечень национальных стандартов и сводов правил(частей таких стандартов и сводов правил), в результате применения которых на обязательной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений», утвержденный распоряжением Правительства Российской Федерации от 21.06.2010 № 1047-р, а также требования других нормативных документов.

Документ подготовлен специалистами ОАО «КБ высотных и подземных сооружений».

Руководитель разработки – А.А.Панферов, ответственный исполнитель – канд. техн. наук А.С.Горшков, исполнители – архитектор Р.М.Попова, инженеры А.В.Гришкевич, А.А.Селиванов, С.А.Байкова, канд. техн. наук А.В.Кулыгин, Д.Н.Леонтьев, В.А.Чижов, А.А.Пешков, С.В.Реу, А.А.Гладких, соисполнители – доктор техн. наук, член-корр. РААСН В.К.Аверьянов, доктор науки и техн. А.Г.Михайлов, канд. техн. наук А.П.Кочнев, канд. техн. наук А.И.Тютюнников, А.А. Мележик (Приложения Д, Е), канд. техн. наук А.Д.Кривошеин, канд. техн. наук С.В.Федоров (Приложения Н, С), доктор техн. наук А.М.Гримитлин, доктор техн. наук С.И.Бурцев, канд. техн. наук А.Л. Наумов, М.А.Гримитлина, Е.С.Кужанова (подраздел 8.2, Приложение Я).

[1] СП 50.13330.2012

В разработке отдельных разделов Рекомендаций приняли участие: доктор техн. наук Т.А.Дацюк, доктор техн. наук Н.А.Соколов, доктор техн. наук Н.И.Ватин, канд. физ.-мат. наук П.П.Рымкевич, М.А.Карганов.

РЕГИОНАЛЬНЫЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЖИЛЫХ И ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ

1 Область применения

1.1 Рекомендации предназначены для использования при разработке и экспертизе проектной документации для нового строительства и реконструкции жилых и общественных зданий.

1.2 Положения настоящего методического документа становятся обязательными для выполнения при включении требования руководствоваться данным документом в договоры (контракты), задания на проектирование, нормативные документы (стандарты) организаций, в том числе саморегулируемых.

Документ предназначается для всех участников градостроительной деятельности, государственных органов управления и надзора, в том числе органов экспертизы.

1.3 Требования энергетической эффективности подлежат применению при проектировании, экспертизе, строительстве, реконструкции, вводе в эксплуатацию и в процессе эксплуатации в пределах срока, в течение которого выполнение требований энергетической эффективности обеспечивается застройщиком, построенных и реконструированных отапливаемых зданий, оборудованных теплопотребляющими установками, электроприемниками, водоразборными устройствами и (или) устройствами для использования природного газа с целью обеспечения потребителей энергетическими ресурсами и коммунальными услугами.

1.4 Рекомендации применяются на территории Санкт-Петербурга при проектировании жилых (по СП 54.13330.2011) и общественных зданий (по СНиП 31-05, СНиП 31-06) с нормируемой температурой и относительной влажностью внутреннего воздуха и предназначены для обеспечения эффективного использования энергетических ресурсов.

1.5 Настоящие рекомендации не распространяются на проектирование:

- культовых зданий;
- зданий, строений, сооружений, которые в соответствии с законодательством Российской Федерации отнесены к объектам культурного наследия (памятники истории и культуры);
- жилых и общественных зданий, отапливаемых периодически (менее пяти дней в неделю) или сезонно (непрерывно, менее трех месяцев в году);
- мобильных жилых зданий;
- временных зданий, находящихся в эксплуатации не более двух отопительных сезонов;
- строений и сооружений в составе инженерного обеспечения объекта – трансформаторные подстанции, котельные, КНС, ВНС, ЦТП и т.п.

2 Нормативные ссылки

В настоящем Руководстве использованы ссылки на нормативные правовые акты, нормативные и другие документы, перечень которых приведен в приложении А.

3 Термины, определения и сокращения

В настоящем Руководстве применены термины с соответствующими определениями, которые приведены в приложении Б, а также другие термины, употребляемые в ссылочных документах, перечисленных в приложении А. В приложении Б также приведены принятые в документе сокращения.

4 Исходные данные для проектирования

4.1 Расчетную температуру наружного воздуха в холодный период года $t_н$,°С, принимаемую по СНиП 23-01 равной средней температуре наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 и среднюю температуру наружного воздуха $t_{от}$,°С, в течение отопительного периода, следует принимать в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1 – Расчетные температуры наружного воздуха в холодный период года

Наименование населенного пункта	Расчетные температуры наружного воздуха, °С		
	наиболее холодной пятидневки, $t_н$	средняя за отопительный период $t_{от}$ для зданий	
		жилых и общественных, кроме перечисленных в графе 4	поликлиник и лечебных учреждений, домов-интернатов, дошкольных учреждений, общеобразовательных школ
Санкт-Петербург	минус 26	минус 1,8	минус 0,9

4.2 Расчетные параметры внутреннего воздуха помещений зданий следует принимать согласно ГОСТ 12.1.005, ГОСТ 30494, СанПиН 2.1.2.2645, СанПиН 2.1.3.2630, СанПиН 2.2.2/2.4.1340, СанПиН 2.4.1.2660, СанПиН 2.4.2.2821, ТСН 31-324-2002 Санкт-Петербург, СП 23-101, СП 31-113.

4.3 Для теплотехнического расчета ограждающих конструкций расчетные параметры внутреннего воздуха соответствующих типов зданий и помещений следует принимать по таблице 2.

Таблица 2 – Расчетная температура, относительная влажность и точка росы для внутреннего воздуха помещений, принимаемые при теплотехнических расчетах ограждающих конструкций

Назначение зданий	Расчетная температура внутреннего воздуха $t_в$, °С	Относительная влажность внутреннего воздуха $\varphi_в$, %	Точка росы $t_р$, °С
1 Жилые здания. гостиницы, общежития, общеобразовательные учреждения (школы)	20	55	10,7
2 Поликлиники и лечебные учреждения, дома-интернаты	21	55	11,6
3 Дошкольные учреждения	22	55	12,6
4 Другие общественные здания (или помещения общественного назначения, встроенные в жилые здания), кроме перечисленных в пунктах 1, 2 и 3 настоящей таблицы 2	18	55	8,8
5 Помещения:			
– кухонь	20	60	12,0
– ванных комнат	25	60	16,7
– залов ванн плавательных бассейнов	27	67	20,4

Примечания

1 Для зданий, не указанных в таблице, температуру воздуха $t_в$, относительную влажность воздуха $\varphi_в$ внутри здания и соответствующую им значение точки росы $t_р$ следует принимать согласно ГОСТ 30494 и нормам проектирования соответствующих зданий.

2 Параметры микроклимата специальных общеобразовательных школ-интернатов, детских дошкольных и оздоровительных учреждений следует принимать в соответствии с действующими санитарными правилами и нормами (СанПиН), перечень которых приведен в 4.2 настоящих рекомендаций.

4.4 Расчетная температура воздуха внутри здания $t_в$ для теплого периода года должна быть не выше верхней границы допустимых значений температур, приведенных в таблице 2 ГОСТ 30494.

4.5 Продолжительность $z_{от}$, сут, и градусо-сутки ГСОП, °С·сут, отопительного периода для климатических условий Санкт-Петербурга следует принимать согласно таблице 3.

Таблица 3 – Градусо-сутки и продолжительность отопительного периода

Наименование населенного пункта	Градусо-сутки ГСОП, °С·сут / продолжительность отопительного периода $z_{от}$, сут				
	Назначение здания				
	Жилые, гостиницы и общежития	Общественные, кроме перечисленных в графах 4, 5 и 6	Школы общеобразовательные	Поликлиники и лечебные учреждения, дома-интернаты	Дошкольные учреждения
1	2	3	4	5	6
Санкт-Петербург	4796 / 220	4356 / 220	4995 / 239	5234 / 239	5473 / 239

4.6 Среднюю за отопительный период величину суммарной солнечной радиации на горизонтальную и вертикальные поверхности различной ориентации при действительных условиях облачности I_i, МДж/м^2, следует принимать по таблице 4.

Таблица 4 – Средняя величина солнечной суммарной радиации на горизонтальную и вертикальные поверхности при действительных условиях облачности I_i, МДж/м^2 (кВт·ч/м^2), за отопительный период

Наименование населенного пункта	Горизонтальная поверхность	Вертикальные поверхности с ориентацией на:				
		север	северо-восток / северо-запад	восток / запад	юго-восток / юго-запад	юг
Санкт-Петербург	912 (253,3)	394 (109,4)	455 (126,4)	650 (180,6)	902 (250,6)	1009 (280,3)

4.7 Среднюю температуру наружного воздуха для соответствующего периода эксплуатации ограждающих конструкций следует вычислять как среднеарифметическое значение средних месячных температур периода, определяемых по таблице 5.

Таблица 5 – Средняя месячная и годовая температура воздуха, °С для климатических условий Санкт-Петербурга

Город	Средняя месячная и годовая температура воздуха, °С												
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Санкт-Петербург	-7,8	-7,8	-3,9	3,1	9,8	15,0	17,8	16,0	10,9	4,9	-0,3	-5,0	4,4

5 Общие положения

5.1 Класс энергетической эффективности зданий определяется по результатам:

- оценки градостроительных, архитектурно-планировочных, конструктивных и инженерно-технических решений, реализованных в здании;

- установления показателей, характеризующих удельные годовые величины расхода энергетических ресурсов;

- величины отклонения расчетного (фактического) значения расхода энергетических ресурсов от нормируемого уровня, устанавливаемого требованиями энергетиче-

ской эффективности зданий, строений, сооружений.

5.2 Градостроительные, архитектурно-планировочные, конструктивные и инженерно-технические решения, реализованные в здании, должны обеспечивать требуемые для проживания и деятельности людей параметры микроклимата в помещениях и нормируемый уровень энергопотребления на коммунально-бытовые нужды. Рекомендуемый перечень градостроительных, архитектурно-планировочных, конструктивных и инженерно-технических решений приведен в приложениях В, Г, Д. Рекомендации по использованию в зданиях вторичных энергетических ресурсов и возобновляемых источников энергии представлены в приложении Е.

5.3 Схема годового баланса потребления зданиями топливно-энергетических ресурсов (далее – ТЭР) представлена на рисунке 1.

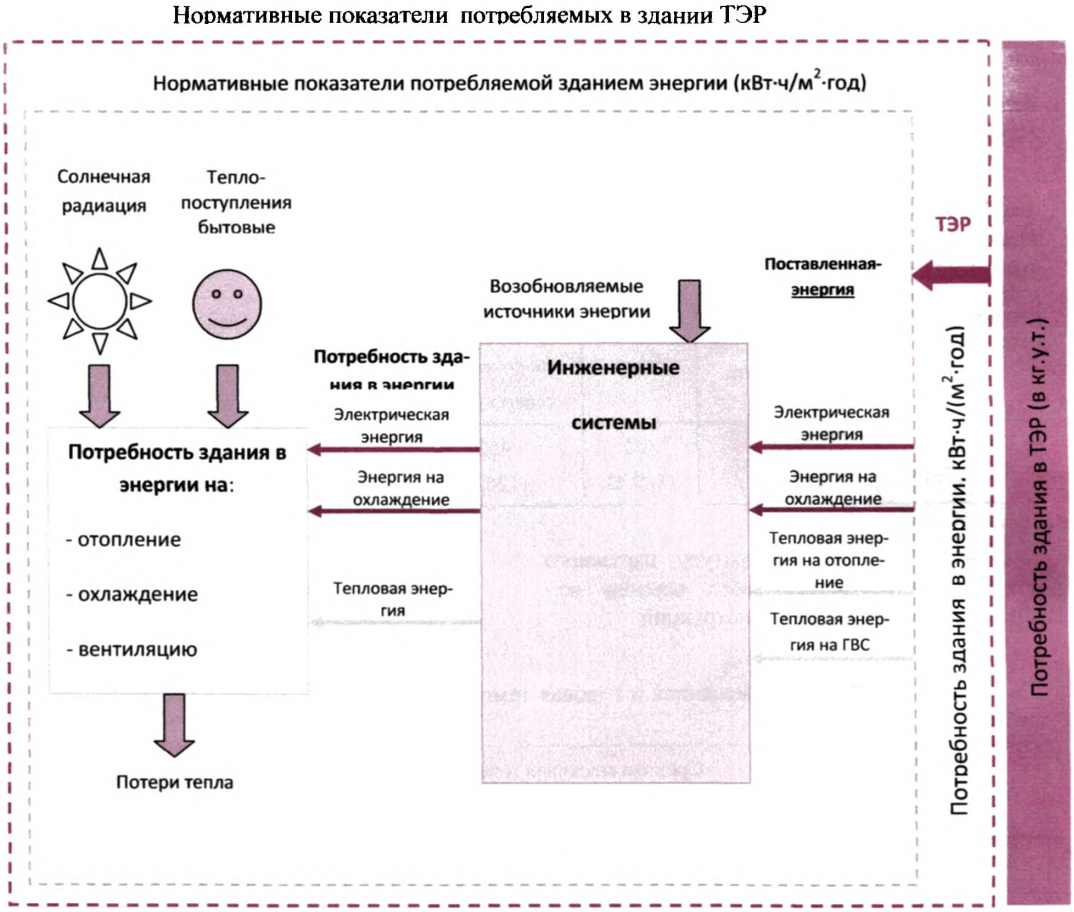


Рисунок 1 – Схема годового баланса потребления зданиями ТЭР

5.4 Класс энергетической эффективности для жилых и общественных зданий устанавливается в процентах отклонения расчетного (фактического) показателя энергетической эффективности здания от нормируемой (базовой) величины в соответствии с классификацией, приведенной в таблице 6.

5.5 В качестве показателя энергетической эффективности жилого или общественного здания принимается удельный годовой расход тепловой энергии на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение $q^{2}_{m(ов,гвс)}$, кВт·ч/(м²·год).

Т а б л и ц а 6 – Классы энергетической эффективности жилых и общественных зданий

Обозначение класса	Нормируемый (базовый) обобщенный показатель энергетической эффективности, не более кВт·ч/(м^2·год)	Величина отклонения расчетного (фактического) значения показателя энергетической эффективности здания от нормируемого (базового) значения, %
A	≤0,60·баз.ур.	менее – **40,0**
B	0,70·баз.ур.	от – **30,0** до – **39,9** включительно
C	0,85·баз.ур.	от – **15,0** до – **29,9** включительно
D	Базовый уровень	от **0** до – **14,9** включительно
E	1,15·баз.ур.	от + **0,1** до + **14,9** включительно
F	<1,40·баз.ур.	от + **15,0** до + **39,9** включительно
G	≥1,40·баз.ур.	более + **40,0**

5.6 Расчетный показатель энергетической эффективности принимается для определения класса энергетической эффективности здания на стадии проектирования, фактический показатель – на стадии эксплуатации.

5.7 В качестве базового уровня требований энергетической эффективности для жилых и общественных зданий, введенных в эксплуатацию до 31 декабря 2010 года, принят класс «D» по энергетической эффективности.

5.8 Нормируемые (базовые) значения удельного годового расхода тепловой энергии на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение, кВт·ч/м^2·год, численные значения которого для зданий класса «D» по энергетической эффективности в зависимости от функционального назначения и их этажности, приведены в таблице 7.

5.9 Величину отклонения расчетного значения показателя энергетической эффективности от нормативного (базового) значения $\Delta_{расч}$ для проектируемого здания, следует определять по формуле:

$$\Delta_{расч} = \frac{q^{г(расч)}_{т(ов,гвс)} - q^{г(норм)}_{т(ов,гвс)}}{q^{г(норм)}_{т(ов,гвс)}} \cdot 100\ \%, \quad (1)$$

где $q^{г(расч)}_{т(ов,гвс)}$ – расчетное значение удельного годового расхода тепловой энергии на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение проектируемого здания, кВт·ч/(м^2·год); определяется в соответствии с 7.4.4.1 настоящих Рекомендаций;

$q^{г(норм)}_{т(ов,гвс)}$ – нормируемое (базовое) значение удельного годового расхода тепловой энергии на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение, кВт·ч/м^2·год, численные значения которого в зависимости от функционального назначения зданий и их этажности, приведены в таблице 7.

Т а б л и ц а 7 – Нормируемый (базовый) обобщенный показатель удельного годового расхода тепловой энергии на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение $q_{m(ов,гвс)}^{г(норм)}$, кВт·ч/(м^2·год) для зданий класса «D» по энергетической эффективности

Типы зданий	Этажность						
	1 – 3	4 – 6	7 – 9	10 – 12	13 – 15	16 – 19	20 и выше
1 Жилые, гостиницы, общежития	225	210	200	195	190	185	180
2 Общественные, кроме указанных в 3, 4, 5, 6 и 7 таблицы 7	235	220	210	205	200	195	190
3 Поликлиники и лечебные учреждения, дома-интернаты	245	230	220	215	210	205	200
4 Дошкольные учреждения	275	-	-	-	-	-	-
5 Общеобразовательные школы	255	235	-	-	-	-	-
6 Сервисного обслуживания	165	150	140	-	-	-	-
7 Административного назначения	200	185	175	170	165	160	155

5.10 В соответствии с требованиями статьи 15 Постановления Правительства Российской Федерации от 25 января 2011 г. № 18 о поэтапном снижении показателей, характеризующих годовую удельную величину расхода энергетических ресурсов в зданиях:

- с 1 января 2011 года (на период 2011 – 2015 годов) допускается проектирование зданий классов энергетической эффективности **«С» и выше** (с уменьшением не менее чем на 15 % по отношению к базовому уровню показателей, характеризующих годовую удельную величину расхода энергетических ресурсов в зданиях);

- с 1 января 2016 года (на период 2016 – 2020 годов) допускается проектирование зданий классов энергетической эффективности **«В» и выше** (с уменьшением не менее чем на 30 % по отношению к базовому уровню показателей, характеризующих годовую удельную величину расхода энергетических ресурсов в зданиях);

- с 1 января 2020 года допускается проектирование зданий класса энергетической эффективности «А» (с уменьшением не менее чем на 40 % по отношению к базовому уровню показателей, характеризующих годовую удельную величину расхода энергетических ресурсов в зданиях).

5.11 Присвоение зданиям классов энергетической эффективности «А» и «В» производится только при условии включения в проект следующих обязательных энергосберегающих мероприятий:

- применение индивидуальных тепловых пунктов, снижающих затраты энергии на циркуляцию в системах горячего водоснабжения и оснащенных автоматизированными системами управления и учета потребления энергоресурсов, горячей и холодной воды;

- применение систем освещения общедомовых помещений, использующих энергосберегающие лампы с классом энергетической эффективности «А» и/или «В», оснащенных датчиками движения и освещенности, а также устройствами компенсации реактивной мощности двигателей лифтового хозяйства, насосного и вентиляционного оборудования;

- применение авторегулируемой вытяжной вентиляции с механическим побуждением, с рекуперацией тепла вытяжного воздуха и естественным притоком через вентиляционные клапаны в наружных ограждающих конструкциях;

- интеграция в энергетический баланс зданий возобновляемых источников энергии и вторичных энергетических ресурсов.

5.12 Застройщик обязан обеспечить соответствие зданий требованиям энергетической эффективности и требованиям оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов путем выбора оптимальных архитектурных, функционально-

технологических, конструктивных и инженерно-технических решений и их надлежащей реализации при осуществлении строительства, реконструкции, капитального ремонта.

5.13 Контроль за соответствием расчетных показателей энергетической эффективности здания нормируемым показателям на стадии разработки проектной документации осуществляют органы экспертизы.

5.14 Проверка соответствия вводимых в эксплуатацию жилых и общественных зданий требованиям энергетической эффективности и требованиям оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов осуществляется органами строительного надзора.

5.15 Класс энергетической эффективности эксплуатируемых жилых и общественных зданий определяется исходя из сравнения фактических $q_{m(ов,гвс)}^{г(факт)}$ и нормируемых (базовых) значений $q_{m(ов,гвс)}^{г(норм)}$ удельного годового расхода тепловой энергии на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение здания в соответствии с требованиями таблиц 6 и 7. При этом фактические показатели энергетической эффективности устанавливаются на основе результатов обязательного расчетно-экспериментального контроля нормируемых энергетических показателей.

5.16 Срок, в течение которого выполнение требований энергетической эффективности обеспечивается застройщиком, должен составлять не менее пяти лет с момента ввода их в эксплуатацию. Для жилых и общественных зданий с классом энергетической эффективности «А» и «В» выполнение таких требований должно быть обеспечено застройщиком в течение первых десяти лет эксплуатации с момента их ввода. При этом во всех случаях на застройщике лежит обязанность проведения обязательного расчетно-инструментального контроля нормируемых энергетических показателей как при вводе здания в эксплуатацию, так и последующего их подтверждения не реже, чем один раз в пять лет.

5.17 В случае выявления факта несоответствия здания или его отдельных элементов, а также конструкций требованиям энергетической эффективности и (или) требованиям его оснащенности приборами учета используемых энергетических ресурсов, возникшего вследствие несоблюдения застройщиком данных требований, собственник здания, собственники помещений в многоквартирном доме вправе требовать по своему выбору от застройщика безвозмездного устранения в разумный срок выявленного несоответствия или возмещения произведенных ими расходов на устранение выявленного несоответствия. Такое требование может быть предъявлено застройщику в случае выявления указанного факта несоответствия в период, указанный в 5.16.

5.18 Не допускается ввод в эксплуатацию жилых и общественных зданий, построенных, реконструированных, прошедших капитальный ремонт и не соответствующих требованиям энергетической эффективности и требованиям оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов.

6 Требования к энергетическому паспорту здания

6.1 Требования к энергетическому паспорту, составленному по результатам обязательного энергетического обследования (далее по тексту – энергетический паспорт), распространяются на саморегулируемые организации в области энергетического обследования при разработке и утверждении стандартов и правил оформления энергетического паспорта, а также лиц, проводящих обязательные энергетические обследования.

6.2 Энергетический паспорт жилых и общественных зданий предназначен для подтверждения соответствия расчетного (фактического) значения показателя энергетической эффективности здания и нормируемого (базового) значения, установленного в таблице 7 настоящих Рекомендаций с учетом требований 5.10.

6.3 Энергетический паспорт следует заполнять:

а) на стадии разработки проекта и на стадии привязки его к условиям конкретной площадки – проектной организацией;

б) на стадии сдачи строительного объекта в эксплуатацию – проектной организацией на основе анализа отступлений от первоначального проекта, допущенных при строительстве здания. При этом учитываются:

- данные технической документации (исполнительные чертежи, акты на скрытые работы, паспорта, справки, предоставляемые приемочным комиссиям и прочее);

- изменения, вносившиеся в проект и санкционированные (согласованные) отступления от проекта в период строительства;

- итоги текущих и целевых проверок соблюдения теплотехнических характеристик объекта и инженерным систем техническим и авторским надзором.

В случае необходимости (при выявлении несогласованного отступления от проекта, отсутствии необходимой технической документации, наличия брака) заказчик и/или орган государственного строительного надзора вправе потребовать проведения комплекса необходимых испытаний.

в) на стадии эксплуатации строительного объекта – застройщиком, в пределах срока его ответственности за обеспечение энергетической эффективности здания, определенного в 5.16 настоящих Рекомендаций, но не менее чем после трех лет с момента ввода здания в эксплуатацию при условии:

- заселенности не менее 70 % квартир жилого здания;

- эксплуатации не менее 80 % полезной площади помещений общественного здания.

6.4 Энергетический паспорт проекта здания разрабатывает проектная организация. При экспертизе проектной документации должна осуществляться проверка правильности составления энергетического паспорта проекта здания, выполненных расчетов и соответствия показателя энергетической эффективности здания нормируемому значению, а соответственно и класса энергетической эффективности.

6.5 Ответственность за достоверность данных энергетического паспорта проекта здания несет проектная организация, разработавшая энергетический паспорт проекта здания.

6.6 Контроль эксплуатируемых зданий на соответствие требованиям энергетической эффективности осуществляется по результатам энергетического аудита путем сравнения фактического показателя энергетической эффективности нормируемому значению. При этом для сопоставления фактического и нормируемого показателей энергетической эффективности в качестве основы допускается использовать данные энергетического паспорта проекта здания.

6.7 Ответственность за достоверность данных энергетического паспорта эксплуатируемого здания несет организация, которая осуществляет его заполнение.

6.8 Форма для заполнения энергетического паспорта проекта здания приведена в Приложении Ж, а пример составления раздела «Энергетическая эффективность» проекта общественного здания в Приложении И. Далее приводится методика заполнения формы энергетического паспорта, составленного на основании проектной документации, по Приложению № 24 Приказа Министерства энергетики Российской Федерации от 19 апреля 2010 г. № 182, с учетом изменений, отраженных в Приказе Министерства энергетики Российской Федерации от 8 декабря 2011 г. № 577.

7 Заполнение разделов энергетического паспорта, составленного на основании проектной документации

7.1 Нормативные параметры теплозащиты здания, строения, сооружения

Требуемое сопротивление теплопередаче

7.1.1 Требуемое сопротивление теплопередаче для элементов ограждающих конструкций жилых и общественных зданий R_i^{mp} устанавливается в зависимости от градусо-суток отопительного периода (далее по тексту – ГСОП) по следующей зависимости:

$$R_i^{mp} = a \cdot ГСОП + b, \qquad (2)$$

где a, b – коэффициенты, численные значения которых приведены в таблице 8;

ГСОП – градусо-сутки отопительного периода, определяемые для соответствующей группы зданий по формуле:

$$ГСОП = (t_в - t_{от}) \cdot z_{от}, \qquad (3)$$

где $t_в$– расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания, °С, принимаемая для теплотехнического расчета ограждающих конструкций жилых зданий 20 °С, общественных зданий 18 °С (согласно 9.5 СНиП 31-05, 8.4 СНиП 31-06), дошкольных учреждений 22 °С, поликлиник, лечебных учреждений и домов-интернатов 21 °С, общеобразовательных школ 20 °С, залов ванн бассейнов 27 °С

(согласно 11.4 СП 31-113);

$t_{от}$, $z_{от}$ – соответственно средняя температура наружного воздуха, °С, и продолжительность, сут/год, отопительного периода, принимаемые по СНиП 23-01 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 10 °С – при проектировании лечебно-профилактических, детских учреждений, домов-интернатов для престарелых, общеобразовательных школ, залов плавательных бассейнов и не более 8 °С – в остальных случаях.

7.1.2 Требуемые значения приведенного сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций жилых и общественных зданий приведены в таблице 8.

Т а б л и ц а 8 – Требуемые значения приведенного сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций

Здания и помещения	ГСОП °С·сут	Требуемые значения приведенного сопротивления теплопередаче $R_0^{тр}$, м²·°С/Вт, ограждающих конструкций				
		Стен	Покрытий и перекрытий над проездами и под эркерами	Перекрытий чердачных, над неотапливаемыми подпольями и подвалами	Окон и балконных дверей, витрин и витражей	Фонарей с вертикальным остеклением
1 Жилые, лечебные и детские учреждения, школы, интернаты, гостиницы и общежития	2000	2,1	3,2	2,8	0,30	0,30
	4000	2,8	4,2	3,7	0,45	0,35
	6000	3,5	5,2	4,6	0,60	0,40
	8000	4,2	6,2	5,5	0,70	0,45
	10000	4,9	7,2	6,4	0,75	0,50
	12000	5,6	8,2	7,3	0,80	0,55
a	-	0,00035	0,0005	0,00045	0,000075	0,000025
b	-	1,4	2,2	1,9	0,15	0,25
2 Общественные, кроме указанных выше, административные и бытовые	2000	1,8	2,4	2,0	0,3	0,30
	4000	2,4	3,2	2,7	0,4	0,35
	6000	3,0	4,0	3,4	0,5	0,40
	8000	3,6	4,8	4,1	0,6	0,45
	10000	4,2	5,6	4,8	0,7	0,50
	12000	4,8	6,4	5,5	0,8	0,55
a	-	0,0003	0,0004	0,00035	0,00005	0,000025
b	-	1,2	1,6	1,3	0,2	0,25

Примечания

1 Для величин ГСОП, отличающихся от указанных в табл. 2, значения $R_0^{тр}$ следует определять по формуле (2).

2 Требуемое приведенное сопротивление теплопередаче глухой части балконных дверей должно быть не менее чем в 1,5 раза выше требуемого приведенного сопротивления теплопередаче светопрозрачной части этих конструкций.

7.1.3 Для чердачных перекрытий теплых чердаков и цокольных перекрытий над подпольями и подвалами с температурой воздуха в них t_c большей $t_н$, но меньшей $t_в$ численные значения требуемых сопротивлений теплопередаче, определенных по таблице 8, следует умножать на коэффициент n, определяемый по формуле:

$$n = \frac{(t_в - t_c)}{(t_в - t_н)}, \qquad (4)$$

где $t_в$ – то же, что и в формуле (3);

$t_н$ – расчетная температура наружного воздуха в холодный период года, °С, принимаемая по СНиП 23-01 равной средней температуре наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92; для климатических

условий Санкт-Петербурга принимаемая равной минус 26 °С.

7.1.4 Расчетную температуру воздуха t_c в теплом чердаке $t_{с.черд}$, теплом подвале $t_{с.подв}$, остекленной лоджии или балконе $t_{с.лодж}$ следует определять на основе уравнений теплового баланса.

Методика и примеры расчетов требуемых сопротивлений теплопередаче ограждающих конструкций теплых чердаков, технических подвалов, а также температур воздуха в пространстве теплого чердака, помещениях технического подвала, на остекленных лоджиях приведены в Приложениях К, Л, М настоящих Рекомендаций.

7.1.5 Применительно к климатическим условиям Санкт-Петербурга требуемые значения приведенных сопротивлений теплопередаче $R_0^{тр}$ ограждающих конструкций жилых и общественных зданий, рассчитанные по формуле (2), приведены в таблице 9.

Таблица 9 – Требуемые значения приведенного сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций применительно к климатическим условиям Санкт-Петербурга

Здания и помещения	ГСОП	Требуемые значения приведенного сопротивления теплопередаче $R_0^{тр}$, м^2·°С/Вт, ограждающих конструкций					
		Стен	Покрытий и перекрытий над проездами и под эркерами	Перекрытий чердачных, над неотапливаемыми подпольями и подвалами	Полов по грунту	Окон и балконных дверей, витрин и витражей	Фонарей с вертикальным остеклением
1 Жилые, гостиницы и общежития ($t_в$=20 °С)	4796	3,08	4,60	4,06	4,50	0,51	0,37
2 Поликлиники и лечебные учреждения, дома-интернаты ($t_в$=21 °С)	5234	3,23	4,82	4,26	4,91	0,54	0,38
3 Дошкольные учреждения ($t_в$=22 °С)	5473	3,32	4,94	4,36	5,14	0,56	0,39
4 Школы общеобразовательные ($t_в$=20 °С)	4995	3,15	4,70	4,15	4,69	0,53	0,38
5 Залы ванн бассейнов ($t_в$=27 °С)	6668	3,73	5,53	-	6,26	0,65	0,42
6 Общественные, кроме указанных выше ($t_в$=18 °С)	4356	2,51	3,34	2,83	4,09	0,42	0,36

Пример.

Требуется определить требуемое значение приведенного сопротивления теплопередаче $R_0^{тр}$ стен жилого здания, проектируемого в Санкт-Петербурге.

Исходные данные:

- расчетная средняя температура внутреннего воздуха в жилых помещениях здания $t_в$ = 20 °С (по таблице 1 ГОСТ 30494);

- средняя за отопительный период температура наружного воздуха для климатических условий г. Санкт-Петербурга $t_{от}$ = минус 1,8 °С (по таблице 1* СНиП 23-01);

- продолжительность отопительного периода $z_{от}$ = 220 сут (по таблице 1* СНиП 23-01).

Определение требуемого приведенного сопротивления теплопередаче стен:

1. Определяем ГСОП:

$$ГСОП = (t_в - t_{от}) \cdot z_{от} = (20 - (-1{,}8)) \cdot 220 = 4796\ (°С \cdot сут);$$

2. Определяем требуемое приведенное сопротивление теплопередаче наружных стен жилого здания $R_0^{тр}$:

$$R_0^{тр} = a \cdot ГСОП + b = 0{,}00035 \cdot 4796 + 1{,}4 = 3{,}08\ (м^2 \cdot °С/Вт).$$

7.1.6 Требуемое сопротивление теплопередаче входных дверей и ворот жилых и общественных зданий должно быть не ниже 0,79 м²·°С/Вт; для дверей в квартиры выше первого этажа зданий с отапливаемыми лестничными клетками – не менее 0,55 м²·°С/Вт.

7.1.7 С 1 января 2014 года для заполнений светопроемов (оконных блоков и балконных дверей) вводится прогрессивная шкала требований к уровню их тепловой защиты в зависимости от степени остекленности фасадов $k_{ост}$. Требуемые значения приведенных сопротивлений теплопередаче для оконных блоков и балконных дверей представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Требуемые значения приведенного сопротивления теплопередаче оконных блоков и балконных дверей в зависимости от степени остекленности фасадов $k_{ост}$ (требования вводятся с 1 января 2014 года)

Здания и помещения	Требуемые значения приведенного сопротивлений теплопередаче $R_{0,ок}^{тр}$, [м²·°С/Вт] оконных блоков и балконных дверей при степени остекленности фасадов $k_{ост}$			
	$k_{ост} \le 18$ %	18 % < $k_{ост} \le 36$ %	36 % < $k_{ост} \le 54$ %	$k_{ост} > 54$ %
1 Жилые, гостиницы и общежития	по таблице 9	0,64	0,81	1,02
2 Поликлиники и лечебные учреждения, школы, дома-интернаты		0,68	0,86	1,08
3 Дошкольные учреждения		0,7	0,89	1,12
4 Общеобразовательные школы		0,66	0,84	1,06
5 Залы ванн бассейнов		0,95	1,25	1,5
6 Общественные, кроме указанных в 2, 3, 4		0,56	0,71	0,9

Требуемый приведенный коэффициент теплопередачи здания

7.1.8 Требуемый приведенный коэффициент теплопередачи здания $K^{тр}$, Вт/(м²·°С), следует определять по формуле:

$$K^{тр} = \frac{\left(\frac{A_{ст}}{R_{ст}^{тр}} + \frac{A_{ок}}{R_{ок}^{тр}} + \frac{A_{ф}}{R_{ф}^{тр}} + \frac{A_{ов}}{R_{ов}^{тр}} + \frac{A_{покр}}{R_{покр}^{тр}} + \frac{A_{перекр}}{R_{перекр}^{тр}} + n \cdot \frac{A_{ч.перекр}}{R_{ч.перекр}^{тр}} + n \cdot \frac{A_{ц.перекр}}{R_{ц.перекр}^{тр}} + \frac{A_{пол}}{R_{пол}^{тр}}\right)}{A_{н}^{сум}}, \quad (5)$$

где $A_{ст}, R_{ст}^{тр}$ – соответственно площадь, м², и требуемое значение приведенного сопротивления теплопередаче, м²·°С/Вт, наружных стен здания (за исключением проемов);

$A_{ок}, R^{тр}_{ок}$ – то же, заполнений светопроемов (оконных блоков и балконных дверей, витрин и витражей);

$A_{ф}, R^{тр}_{ф}$ – то же, фонарей с вертикальным остеклением;

$A_{дв}, R^{тр}_{дв}$ – то же, наружных дверей и ворот;

$A_{покр}, R^{тр}_{покр}$ – то же, совмещенных покрытий (в том числе над эркерами), чердачных перекрытий холодных чердаков;

$A_{перекр}, R^{тр}_{перекр}$ – то же, перекрытий над проездами и под эркерами;

$A_{ч.перекр}, R^{тр}_{ч.перекр}$ – то же, чердачных перекрытий теплых чердаков;

$A_{ц.перекр}, R^{тр}_{ц.перекр}$ – то же, цокольных перекрытий над неотапливаемыми подвалами или подпольями;

n – коэффициент, рассчитываемый для чердачных перекрытий теплых чердаков по методике Приложения К, для цокольных перекрытий техподполий и подвалов с разводкой в них трубопроводов систем отопления и горячего водоснабжения – по методике Приложения Л;

$A_{пол}, R^{тр}_{пол}$ – то же, ограждающих конструкций отапливаемых подвалов, контактирующих с грунтом; полов по грунту для зданий без подвала (подполья);

$A^{сум}_{н}$ – сумма площадей (по внутреннему обмеру) всех наружных ограждающих конструкций отапливаемой части здания, м^2.

Примечания

1 При проектировании зданий с холодным чердаком в качестве площади тия $A_{покр}$ принимается площадь чердачного перекрытия холодного чердака, а в качестве требуемого сопротивление теплопередаче тия $R^{тр}_{покр}$ принимается требуемое значение приведенного сопротивления теплопередаче для перекрытий чердачных по таблице 9 настоящих Рекомендаций. При этом отношение площади $A_{ч.перекр}$ к требуемому значению приведенного сопротивления теплопередаче $R^{тр}_{ч.перекр}$ в расчете по формуле (5) принимается равным нулю.

2 При проектировании зданий с теплым чердаком в качестве $R^{тр}_{ч.перекр}$ в формуле (4) принимается эквивалентное значение приведенного сопротивления теплопередаче чердачного перекрытия, рассчитанное с учетом 7.1.3 по методике Приложения К. При этом отношение площади $A_{покр}$ к требуемому значению приведенного сопротивления теплопередаче $R^{тр}_{покр}$ в расчете по формуле (5) принимается равным нулю.

3 При проектировании зданий без подвала (без подполья) с полами по грунту в качестве площади $A_{пол}$ в формуле (5) принимается площадь пола, контактирующего с грунтом.

4 При проектировании зданий с отапливаемым подвалом (подпольем) для полов в ве $R^{тр}_{пол}$ в формуле (5) принимается требуемое значение приведенного сопротивления теплопередаче для полов по грунту в соответствии с требованиями таблицы 9, а в качестве $A_{пол}$ принимается площадь стен и полов отапливаемого подвала (подполья), контактирующих с грунтом. При этом отношение площади $A_{ц.перекр}$ к требуемому значению приведенного сопротивления теплопередаче $R^{тр}_{ц.перекр}$ в расчете по формуле (5) принимается равным нулю.

5 При проектировании полов неотапливаемых подвалов (подполий) в качестве $R^{тр}_{ц.перекр}$ в формуле (5) принимается требуемое значение приведенного сопротивления теплопередаче для перекрытий над неотапливаемыми подпольями и подвалами по таблице 9, рассчитанное с учетом 7.1.3 по методике Приложения Л. При этом отношение площади $A_{пол}$ к требуемому значению приведенного сопротивления теплопередаче $R^{тр}_{пол}$ в расчете по формуле (5) принимается равным нулю.

6 Значения площадей наружных ограждающих конструкций A_i и суммарную площадь всех наружных ограждающих конструкций $A^{сум}_{н}$ следует определять согласно 7.2.1 настоящих Рекомендаций.

Требуемая воздухопроницаемость

7.1.8 Требуемую воздухопроницаемость ограждающих конструкций ний $G^{тр}$, кг/(м^2·ч), следует принимать по таблице 11.

Таблица 11 – Требуемая воздухопроницаемость ограждающих конструкций

	Ограждающие конструкции	Воздухопроницаемость $G^{тр}$, кг/м^2·ч, не более
1	Наружные стены (в т. ч. стыки)	1,0
2	Окна и балконные двери (при разности давлений 10 Па)	5,0
3	Перекрытия первого этажа, покрытия	0,5
4	Входные двери в квартиры	1,5

Нормативная обобщенная воздухопроницаемость здания

7.1.9 Нормативную обобщенную воздухопроницаемость здания $G_{зд}^{норм}$,кг/(м^2·ч), при разности давлений 10 Па следует определять по формуле:

$$G_{зд}^{норм} = \frac{\sum_{i=1}^{k} A_i \cdot G^{тр}}{\sum_{i=1}^{k} A_i}, \quad (6)$$

где $G^{тр}$ – требуемая воздухопроницаемость наружных стен (в т.ч. стыков), окон и балконных дверей (при разности давлений 10 Па), перекрытий первого этажа, покрытий, входных дверей в квартиру, кг/(м^2·ч), принимаемые по таблице11;

A_i – площади наружных ограждающих конструкций здания: наружных стен (в т.ч. стыков), окон и балконных дверей, покрытий и перекрытий первого этажа, входных дверей в квартиры, м^2, учитываемых при расчете нормативной обобщенной воздухопроницаемости здания.

7.1.10 Требуемое сопротивление воздухопроницанию ограждающих конструкций $R_{инф}^{тр}$, м^2·ч·Па/кг, за исключением заполнений световых проемов, следует определять по формуле:

$$R_{инф}^{тр} = \frac{\Delta p}{G^{тр}}, \quad (7)$$

где $G^{тр}$– то же, что и в формуле (6), кг/(м^2·ч);

Δp–разность давлений воздуха на наружной и внутренней поверхностях ограждающей конструкции, Па; Δp следует рассчитывать по формуле:

$$\Delta p = 0{,}55 \cdot H \cdot (\gamma_н - \gamma_в) + 0{,}03 \cdot \gamma_н \cdot v^2, (8)$$

Здесь

H – высота здания (от уровня пола первого этажа до верха вытяжной шахты), м;

$\gamma_н$ – удельный вес наружного воздуха, принимаемый для климатических условий Санкт-Петербурга равным 14,02 Н/м^3;

$\gamma_в$ – удельный вес внутреннего воздуха, принимаемый равным:

- для жилых зданий, общеобразовательных школ, гостиниц и общежитий (с расчетной температурой внутреннего воздуха $t_в$=20 °С) – 11,82 Н/м^3;

- для поликлиник и лечебных учреждений, домов-интернатов (с расчетной температурой внутреннего воздуха $t_в$=21°С) – 11,78 Н/м^3;

- для дошкольных учреждений (с расчетной температурой внутреннего воздуха $t_в$=22 °С) – 11,74 Н/м^3;

- для общественных зданий (с расчетной температурой внутреннего воздуха $t_в$=18 °С) – 11,90 Н/м^3;

v – максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь, повторяемость которых составляет 16 % и более, принимаемая для климатических условий Санкт-Петербурга равной 4,2 м/с; для зданий высотой свыше 60 м v следует умножать на коэффициент ξ изменения скорости ветра по высоте, принимаемый по таблице 12.

Таблица 12 – Изменение скорости ветра по отношению к стандартной высоте 10 м

Высота, м	Коэффициент ξ
10	1,0
100	1,9
150	2,1
200	2,3
250	2,5
300	2,6
350	2,7
400	2,8
450	2,9
500	2,9

7.1.11 Требуемое сопротивление воздухопроницанию светопрозрачных ограждающих конструкций $R_{инф}^{тр}$, м^2·ч/кг, рассчитывается по формуле:

$$R_{инф}^{тр} = \left(\frac{1}{G^{тр}}\right) \cdot \left(\frac{\Delta p}{\Delta p_0}\right)^{\frac{2}{3}}, \quad (9)$$

где Δp_0 = 10 Па – разность давлений воздуха на наружной и внутренней поверхностях светопрозрачной конструкции, при которой определяется воздухопроницаемость сертифицируемого (испытываемого) образца;

Δp – то же, что и в формуле (8), Па;

$G^{тр}$ – требуемая воздухопроницаемость светопрозрачной конструкции, кг/(м^2·ч), при Δp_0 = 10 Па, принимаемая по таблице 11 настоящих Рекомендаций.

7.1.12 Для обеспечения нормируемого значения удельного годового расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания, средняя воздухопроницаемость квартир жилых и помещений общественных зданий (при закрытых приточно-вытяжных вентиляционных отверстиях) должна обеспечивать воздухообмен, определяемый по ГОСТ 31167, кратностью n_{50},ч$^{-1}$, при разности давлений наружного и внутреннего воздуха 50 Па при вентиляции:

- с естественным побуждением $n_{50} \leq 4$ ч$^{-1}$;
- с механическим побуждением $n_{50} \leq 2$ ч$^{-1}$.

7.2 Расчетные показатели и характеристики здания

Объемно-планировочные и заселения

7.2.1 Для определения геометрических характеристик зданий при расчете теплоэнергетических показателей следует руководствоваться следующими правилами:

7.2.1.1 Отапливаемую площадь здания следует определять как площадь этажей (в т. ч. мансардного, отапливаемого цокольного и подвального) здания, измеряемую в пределах внутренних поверхностей наружных стен, включая площадь, занимаемую перегородками и внутренними стенами. При этом площадь лестничных клеток, за исключением неотапливаемых и лифтовых шахт, включается в площадь этажа. Площадь антресолей, галерей и балконов зрительных и других залов следует включать в отапливаемую площадь здания.

Примечание - В отапливаемую площадь здания не включаются площади объемов здания неотапливаемого подвала (подполья), чердака или его части, не занятой под мансарду, остекленных лоджий, балконов, веранд, холодных кладовых и т. п., выходящих за пределы наружных ограждающих конструкций, а также площади неотапливаемых технических этажей.

7.2.1.2 При определении площади мансардного помещения жилого здания учитывается площадь этого помещения с высотой от пола до наклонного потолка 1,5 м при наклоне 30° к горизонту, 1,1 м – при 45°, 0,5 м – при 60° и более. При промежуточных значениях высота определяется по интерполяции. Площадь помещения с меньшей высотой от пола до наклонного потолка следует учитывать в общей площади с коэффициентом 0,7, при этом минимальная высота стены, примыкающей к потолку, должна быть 1,2 м при наклоне потолка 30°, 0,8 м – при 45-60°, не ограничивается при наклоне 60° и более.

Примечание - При определении площади мансардного помещения общественного здания учитывается площадь этого помещения с высотой от пола до наклонного потолка не менее 1,6 м

7.2.1.3 Площадь жилых помещений здания подсчитывается как сумма площадей всех общих комнат (гостиных) и спален.

7.2.1.4 Отапливаемый объем здания определяется как произведение площади этажа на внутреннюю высоту, измеряемую от поверхности пола первого этажа (отапливаемого цокольного этажа и подвала) до поверхности потолка последнего этажа (мансардного этажа, отапливаемого чердака).

Примечания

1 При сложных формах внутреннего объема здания отапливаемый объем определяется как объем пространства, ограниченного внутренними поверхностями наружных ограждений (стен, покрытия или чердачного перекрытия, цокольного перекрытия (пола) отапливаемого цокольного этажа).

2 Для определения объема воздуха, заполняющего здание, отапливаемый объем умножается на коэффициент 0,85 или определяется по строительным чертежам здания.

7.2.1.5 Площадь наружных ограждающих конструкций определяется по внутренним размерам здания. Общая площадь на-

ружных стен (с учетом оконных и дверных проемов) определяется как произведение периметра наружных стен по внутренней поверхности на внутреннюю высоту здания, измеряемую от поверхности пола первого этажа до поверхности потолка последнего этажа. Суммарная площадь окон определяется по размерам проемов в свету. Площадь наружных стен (непрозрачной части) определяется как разность общей площади наружных стен и площади окон;

7.2.1.6 Площадь горизонтальных наружных ограждений (покрытия, чердачного и цокольного перекрытия) определяется как площадь этажа здания (в пределах внутренних поверхностей наружных стен).

Примечание - При наклонных поверхностях потолков последнего этажа площадь покрытия, чердачного перекрытия определяется как площадь внутренней поверхности потолка.

7.2.2 Правила определения площади застройки, этажности, площади жилого здания и его помещений следует принимать по Приложению В СП 54.13330.2011.

7.2.3 Правила подсчета общей, полезной и расчетной площадей, площади застройки и этажности общественного здания следует принимать по Приложению Г СНиП 31-06.

7.2.4 Расчетное количество квартир (помещений), а также расчетное количество жителей определяется в задании на проектирование.

7.2.5Коэффициент формы здания $k_ф$, – отношение площади наружных ограждающих конструкций отапливаемой части здания к площади квартир (помещений), определяется по формуле:

$$k_ф = \frac{A_н^{сум}}{A_{от}}, \quad (10)$$

где $A_н^{сум}$ – то же, что и в формуле (5);

$A_{от}$ – площадь отапливаемых помещений здания, определяемая согласно 7.2.1.

7.2.6 Коэффициент остекленности фасадов $k_{ост}$, – отношение площади окон и балконных дверей к площади стен, включая входные двери и ворота, окна и балконные двери, определяется по формуле:

$$k_{ост} = \frac{A_{ок}}{A_{ст}+A_{ок}+A_{дв}}, \quad (11)$$

где $A_{ст}, A_{ок}, A_{дв}$ – то же, что и в формуле (5).

Уровень теплозащиты наружных ограждающих конструкций

7.2.7 Требование к уровню тепловой защиты наружных ограждающих конструкций здания считается выполненными при удовлетворении следующего основного условия:

$$R_i^{пр} \geq R_i^{тр}, \quad (12)$$

где $R_i^{пр}$ – расчетное значение приведенного сопротивления теплопередаче i-той ограждающей конструкции здания, м^2 °С/Вт, рассчитываемое по методике СНиП 23-02 или по методу расчета температурных полей, представленного с примерами расчетов коэффициента теплотехнической однородности r для различных типов наружных стен зданий в Приложении Н;

$R_i^{тр}$ – требуемое значение приведенного сопротивления теплопередаче для i-той ограждающей конструкции, м^2 °С/Вт, определяемое по таблице 10 настоящих Рекомендаций.

7.2.9 Расчетные теплотехнические показатели строительных материалов и изделий приведены в Приложении П.

7.2.10 Приведенный коэффициент теплопередачи здания $K^{пр}$, Вт/(м^2·°С), следует определять по формуле:

$$K^{пр} = \frac{\left(\frac{A_{ст}}{R_{ст}^{пр}} + \frac{A_{ок}}{R_{ок}^{пр}} + \frac{A_ф}{R_ф^{пр}} + \frac{A_{дв}}{R_{дв}^{пр}} + \frac{A_{покр}}{R_{покр}^{пр}} + \frac{A_{перекр}}{R_{перекр}^{пр}} + \frac{A_{ч.перекр}}{R_{ч.перекр}^{пр}} + \frac{A_{ц.перекр}}{R_{ц.перекр}^{пр}} + \frac{A_{пол}}{R_{пол}^{пр}}\right)}{A_н^{сум}}, \quad (13)$$

где $A_{ст}, R_{ст}^{пр}$ – соответственно площадь, м^2, и расчетное значение приведенного сопротивления теплопередаче, м^2·°С/Вт, наружных стен здания (за исключением проемов);

$A_{ок}, R_{ок}^{пр}$ – то же, заполнений светопроемов (оконных блоков и балконных дверей, витрин и витражей);

$A_ф, R_ф^{пр}$ – то же, фонарей с вертикальным остеклением;

$A_{дв}, R_{дв}^{пр}$ – то же, наружных дверей и ворот;

$A_{покр}, R_{покр}^{пр}$ – то же, совмещенных по-

крытий (в том числе над эркерами), чердачных перекрытий холодных чердаков;

$A_{перекр}, R^{пр}_{перекр}$ – то же, перекрытий над проездами и под эркерами;

$A_{ч.перекр}, R^{пр}_{ч.перекр}$ – то же, чердачных перекрытий теплых чердаков;

$A_{ц.перекр}, R^{пр}_{ц.перекр}$ – то же, цокольных перекрытий над неотапливаемыми подвалами или подпольями;

$A_{пол}, R^{пр}_{пол}$ – то же, ограждающих конструкций отапливаемых подвалов, контактирующих с грунтом; полов по грунту для зданий без подвала (подполья);

$A^{сум}_{н}$ – то же, что и в формуле (5), м^2.

Примечания

1 При проектировании зданий с холодным чердаком в качестве площади покрытия $A_{покр}$ принимается площадь чердачного перекрытия холодного чердака, а в качестве расчетного значения приведенного сопротивления теплопередаче покрытия $R^{тр}_{покр}$ принимается расчетное значение приведенного сопротивления теплопередаче чердачного перекрытия. При этом отношение площади $A_{ч.перекр}$ к расчетному значению приведенного сопротивления теплопередаче $R^{пр}_{ч.перекр}$ в расчете по формуле (13) принимается равным нулю.

2 При проектировании зданий с теплым чердаком в качестве $R^{пр}_{ч.перекр}$ в формуле (13) принимается расчетное значение приведенного сопротивления теплопередаче чердачного перекрытия. При этом отношение площади $A_{покр}$ к расчетному значению приведенного сопротивления теплопередаче $R^{пр}_{покр}$ в расчете по формуле (13) принимается равным нулю.

3 При проектировании зданий без подвала (без подполья) с полами по грунту в качестве площади $A_{пол}$ в формуле (13) принимается площадь пола, контактирующего с грунтом. При этом расчетное значение приведенного сопротивления теплопередаче $R^{пр}_{пол.гр}$ полов по грунту следует рассчитывать по методике Приложения Р настоящих Рекомендаций. В случае, если расчетное значение приведенного сопротивления теплопередаче $R^{пр}_{пол.гр}$ полов по грунту окажется меньше требуемого $R^{тр}_{пол.гр}$, полы следует утеплить до достижения расчетного значения приведенного сопротивления теплопередаче $R^{пр}_{пол.гр}$ му $R^{тр}_{пол.гр}$ с целью выполнения условия (12) настоящих Рекомендаций.

4 При проектировании зданий с отапливаемым подвалом (подпольем) для полов в качестве $A_{пол}$ принимается площадь стен и полов отапливаемого подвала (подполья), контактирующих с грунтом. При этом расчетное значение приведенного сопротивления теплопередаче полов по грунту и стен, расположенных ниже уровня грунта $R^{пр}_{пол.гр}$, следует рассчитывать по методике Приложения Р настоящих Рекомендаций. В случае, если расчетное значение приведенного сопротивления теплопередаче полов по грунту и стен, расположенных ниже уровня грунта $R^{пр}_{пол.гр}$, окажется меньше требуемого $R^{тр}_{пол.гр}$, полы следует утеплить до достижения расчетного значения приведенного сопротивления теплопередаче $R^{пр}_{пол.гр}$ требуемому $R^{тр}_{пол.гр}$ с целью выполнения условия (12) настоящих Рекомендаций. Отношение площади $A_{ц.перекр}$ к расчетному значению приведенного сопротивления теплопередаче $R^{тр}_{ц.перекр}$ в расчете по формуле (13) в этом случае принимается равным нулю.

5 При проектировании зданий с неотапливаемым подвалом (подпольем) в качестве $A_{ц.перекр}$ в формуле (13) принимается площадь перекрытия над неотапливаемым подвалом (подпольем). При этом отношение площади $A_{пол}$ к расчетному значению приведенного сопротивления теплопередаче $R^{тр}_{пол}$ в расчете по формуле (13) принимается равным нулю.

6 Расчетное значение приведенного сопротивления теплопередаче наружных ограждающих конструкций, расположенных за остекленными лоджиями (балконами) следует рассчитывать по уравнению теплового баланса. Пример расчета приведенного сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций (стен, окон), расположенных за остекленной лоджией или балконом представлен в Приложении М.

Сопротивление воздухопроницанию наружных ограждающих конструкций при разности давлений 10 Па

7.2.11 Сопротивление воздухопроницанию многослойных ограждающих конструкций, за исключением заполнений световых проемов (оконных блоков, фонарей, балконных дверей) $R^{расч}_{инф}$, м^2·ч·Па/кг, следует определять сложением сопротивлений воздухопроницанию отдельных слоев ограждающей конструкции по формуле:

$$R^{расч}_{инф} = R_{инф1} + R_{инф2} + \cdots + R_{инф,n}, \quad (14)$$

где $R_{инф1}, R_{инф2}, \ldots + R_{инф,n}$ – сопротивления воздухопроницанию отдельных слоев ограждающей конструкции, м^2·ч·Па/кг, принимаемые по результатам испытаний согласно ГОСТ 31167 или ГОСТ 26602.2, или по данным, приведенным в таблице 13.

Таблица 13 – Сопротивление воздухопроницанию материалов и конструкций

Материалы и конструкции	Толщина слоя, мм	Сопротивление воздухопроницанию $R_{инф}$, м^2·ч·Па/кг
Бетон монолитный (без швов)	100	19260
Кирпичная кладка из полнотелого кирпича на цементно-песчаном растворе толщиной в 1 кирпич и более	250 и более	18
Кирпичная кладка из полнотелого кирпича на цементно-песчаном растворе толщиной в ½ кирпича	120	2
Кирпичная кладка из полнотелого кирпича на цементно-шлаковом растворе толщиной в 1 кирпич и более	250 и более	9
Кирпичная кладка из полнотелого кирпича на цементно-шлаковом растворе толщиной в ½ кирпича	120	1
Кладка кирпича керамического пустотелого на цементно-песчаном растворе толщиной в ½ кирпича	120	2
Кладка из легкобетонных камней на цементно-песчаном растворе	400	13
Кладка из легкобетонных камней на цементно-шлаковом растворе	400	1
Листы асбестоцементные с заделкой швов	6	196
Картон строительный (без швов)	1,3	64
Обои бумажные обычные	-	20
Обшивка из обрезных досок, соединенных впритык или в четверть	20-25	0,1
Обшивка из обрезных досок, соединенных в шпунт	20-25	1,5
Обшивка из фибролита или из древесно-волокнистых бесцементных мягких плит с заделкой швов	15-70	2,5
Обшивка из фибролита или из древесно-волокнистых бесцементных мягких плит без заделки швов	15-70	0,5
Обшивка из жестких древесно-волокнистых листов с заделкой швов	10	3,3
Обшивка из гипсовой сухой штукатурки с заделкой швов	10	20
Пенобетон автоклавного твердения (без швов)	100	1960
Пенобетон неавтоклавного твердения	100	196
Газосиликат сплошной (без швов)	140	21
Пенополистирол	50-100	79
Пеностекло сплошное (без швов)	120	> 2000
Плиты минераловатные жесткие	50	2
Рубероид	1,5	Воздухонепроницаем
Фанера клееная (без швов)	3-4	2940

Окончание таблицы 13

Штукатурка цементно-песчаным раствором по каменной или кирпичной кладке	15	373
Штукатурка известковая по каменной или кирпичной кладке	15	142
Штукатурка известково-гипсовая по дереву (по драни)	20	17
Керамзитобетон плотностью 900 кг/м^3	250 - 400	13 – 17
То же, 1000 кг/м^3	250 - 400	53 – 80
То же, 1100 кг/м^3	250 - 450	390 – 590
Плиты из пенополиуретана с покрытием	25 - 250	Воздухонепроницаем

Примечания

1 Для кладок из кирпича и камней с расшивкой швов на наружной поверхности приведенное в настоящей таблице сопротивление воздухопроницанию следует увеличивать на 20 м^2·ч·Па/кг.

2 Сопротивление воздухопроницанию воздушных прослоек и слоев ограждающих конструкций из сыпучих (шлака, керамзита, пемзы и т. п.), рыхлых и волокнистых (минеральной ваты и т. п.) материалов следует принимать равным нулю независимо от толщины слоя.

3 Для материалов и конструкций, не указанных в настоящей таблице, сопротивление воздухопроницанию следует определять экспериментально согласно ГОСТ 31167 или ГОСТ 26602.2.

7.2.12 Расчетное сопротивление воздухопроницанию выбранного типа светопрозрачной конструкции $R_{инф}^{расч}$, м^2·ч/кг, определяют по формуле:

$$R_{инф}^{расч} = \left(\frac{1}{G_c}\right) \cdot \left(\frac{\Delta p}{\Delta p_0}\right)^n, \quad (15)$$

где G_c – воздухопроницаемость светопрозрачной конструкции, кг/(м^2·ч), при Δp_0 = 10 Па, полученная в результате сертификационных испытаний по ГОСТ 26602.2;

n – показатель режима фильтрации, учитывающий турбулизацию воздушного потока при фильтрации воздуха через неплотности светопрозрачных конструкций, полученный в результате сертификационных испытаний;

Δp_o = 10 Па – разность давлений воздуха на наружной и внутренней поверхностях светопрозрачной конструкции, при которой определяется воздухопроницаемость сертифицируемого (испытываемого) образца;

Δp– то же, что в формуле (8), Па.

7.2.13 Расчетную воздухопроницаемость стыков элементов стен (количество воздуха, поступающее в здание через стыки) $G_{ст}^{расч}$,кг/(м·ч), следует рассчитывать по формуле:

$$G_{ст}^{расч} = \frac{L}{R_{инф,ст}}, \quad (16)$$

где L – протяженность стыков, м;

$R_{инф,ст}$ – сопротивление воздухопроницанию стыков элементов стен, принимаемое для стыков панелей по результатам испытаний при разности давлений Δp_o=10 Па согласно ГОСТ 31167, м·ч·Па/кг.

7.2.14 Расчетную воздухопроницаемость наружных ограждающих конструкций (кроме стыков элементов стен) $G_i^{расч}$,кг/(м^2·ч), следует рассчитывать по формуле:

$$G_i^{расч} = \frac{\Delta p}{R_{инф}^{расч}}, \quad (17)$$

где Δp – то же, что в формуле (8), Па;

$R_{инф}^{расч}$ – расчетное сопротивление воздухопроницанию наружных ограждающих конструкций, – стен, покрытия, перекрытий над техподпольем (подвалом), входных дверей в квартиры, м^2·ч·Па/кг.

7.2.15 Требования к воздухопроницанию наружных ограждающих конструкций здания считаются выполненными при удовлетворении следующего основного условия:

$$R_{инф}^{расч} \geq R_{инф}^{тр}, \quad (18)$$

где $R_{инф}^{расч}$ – расчетное сопротивление воздухопроницанию наружных ограждаю-

щих конструкций, рассчитываемое или определяемое по результатам испытаний согласно 7.2.11, 7.2.12;

$R_{инф}^{тр}$ – требуемое сопротивление воздухопроницанию наружных ограждающих конструкций, рассчитываемое для проектируемого здания по формулам (7), (9) настоящих Рекомендаций.

7.2.16 Если $R_{инф}^{расч} \geq R_{инф}^{тр}$ выбранная светопрозрачная ограждающая конструкция удовлетворяет требованию по сопротивлению воздухопроницанию.

Если $R_{инф}^{расч} \leq R_{инф}^{тр}$ необходимо заменить светопрозрачную конструкцию и повторить расчет по формуле (11) до удовлетворения требования $R_{инф}^{расч} \geq R_{инф}^{тр}$. Пример расчета сопротивления воздухопроницанию светопрозрачных ограждающих конструкций и выбора типа оконного блока представлен в Приложении С.

Приведенная воздухопроницаемость ограждающих конструкций здания при разности давлений 10 Па

7.2.17 Приведенная воздухопроницаемость ограждающих конструкций здания $G_{зд}^{пр}$, кг/(м^2·ч), при разности давлений 10 Па рассчитывается по формуле:

$$G_{об}^{пр} = \frac{\sum_{i=1}^{k} A_i \cdot G_i^{расч}}{\sum_{i=1}^{k} A_i}, \qquad (19)$$

где $G_i^{расч}$ – то же, что и в формуле (17), кг/(м^2·ч);

A_i – то же, что и в формуле (6), м^2.

7.3 Энергетические нагрузки здания

7.3.1 Потребляемая мощность систем инженерного оборудования

7.3.1.1 Потребляемую мощность системы отопления $P_{от}$, кВт, следует рассчитывать по формуле:

$$P_{от} = A \cdot (t_в - t_н) \cdot (1 + \sum_{(i)} \beta_i) \cdot n/1000 \cdot R_i^{пр}, \quad (20)$$

где A – расчетная площадь наружной ограждающей конструкции, м^2;

$t_в$ – то же, что в формуле (3), °С;

$t_н$ – расчетная температура наружного воздуха для холодного периода года, °С, принимаемая:

- при расчете потерь теплоты через наружные ограждения для климатических условий Санкт-Петербурга равной минус 26 °С;

- при расчете потерь теплоты через внутренние ограждения – температуре воздуха более холодного помещения;

β_i – добавочные потери теплоты через ограждающие конструкции; следует принимать в долях от основных потерь:

а) в помещениях любого назначения через наружные вертикальные и наклонные (вертикальная проекция) стены, двери и окна, обращенные на:

- север, восток, северо-восток и северо-запад в размере 0,1;

- юго-восток и запад – в размере 0,05;

в угловых помещениях дополнительно:

- по 0,05 на каждую стену, дверь и окно, если одно из ограждений обращено на север, восток, северо-восток и северо-запад;

- по 0,1 – в других случаях ориентации по сторонам света;

б) в помещениях, разрабатываемых для типового проектирования (при не определенной в проекте ориентации фасадов по сторонам света), через стены, двери и окна, обращенные на любую из сторон света, в размере 0,08 при одной наружной стене и 0,13 для угловых помещений (кроме жилых), а во всех жилых помещениях – 0,13;

в) через наружные двери, не оборудованные воздушными или воздушно-тепловыми завесами, при высоте зданий H, м, от средней планировочной отметки до верха карниза, центра вытяжных отверстий фонаря или устья шахты в размере:

— 0,2 H – для тройных дверей с двумя тамбурами между ними;

— 0,27 H – для двойных дверей с тамбурами между ними;

— 0,34 H – для двойных дверей без тамбура;

— 0,22 H – для одинарных дверей;

г) через наружные ворота, не оборудованные воздушными или воздушно-тепловыми завесами, принимаемые:

— при отсутствии тамбура – в размере 3;

— при наличии тамбура у ворот – в размере 1;

n – коэффициент, принимаемый в зависимости от положения наружной поверхности ограждающих конструкций по отношению к наружному воздуху по таблице 14;

1/1000 – коэффициент пересчета потерь теплоты через наружные ограждающие конструкции помещений из Вт в кВт;

$R_i^{пр}$ – то же, что и в формуле (12).

Таблица 14 – Коэффициент n, учитывающий зависимость положения ограждающей конструкции по отношению к наружному воздуху

Ограждающие конструкции	Коэффициент n
1 Наружные стены и покрытия (в том числе вентилируемые наружным воздухом), зенитные фонари, перекрытия чердачные (с кровлей из штучных материалов) и над проездами	1,0
2 Перекрытия над холодными подвалами, сообщающимися с наружным воздухом; перекрытия чердачные (с кровлей из рулонных материалов)	0,9
3 Перекрытия над неотапливаемыми подвалами со световыми проемами в стенах	0,75
4 Перекрытия над неотапливаемыми подвалами без световых проемов в стенах, расположенные выше уровня земли	0,6
5 Перекрытия над неотапливаемыми техническими подпольями, расположенными ниже уровня земли	0,4
Примечание - Для чердачных перекрытий теплых чердаков и цокольных перекрытий над подвалами с температурой воздуха в них t_c большей $t_н$, , но меньшей $t_в$, численные значения коэффициента n следует определять по формуле (3).	

Примечание - Пример расчета потребляемой мощности системой отопления здания представлен в Приложении Т.

7.3.1.2 Потребляемую мощность системы горячего водоснабжения (тепловой поток за период максимального водопотребления на нужды горячего водоснабжения в течение часа максимального потребления с учетом теплопотерь) $P^{макс}_{ч(гвс)}$, кВт, следует рассчитывать по формуле:

$$P^{макс}_{ч(гвс)} = 1{,}16 \cdot q^{макс}_{ч(гвс)} \cdot (t_г - t_х) + Q_{пот(гвс)}, \quad (21)$$

где $q^{макс}_{ч(гвс)}$ – максимальный часовой расход воды в системе горячего водоснабжения, м^3/ч;

$t_г$ – температура горячей воды, °С;

$t_х$ – температура холодной воды,°С;

$Q_{пот(гвс)}$ – потери тепловой энергии на расчетном участке, кВт.

Потребляемую мощность системы горячего водоснабжения (тепловой поток за период максимального водопотребления на нужды горячего водоснабжения в течение среднего часа потребления с учетом теплопотерь) $P^{ср}_{ч(гвс)}$, кВт, следует рассчитывать по формуле:

$$P^{ср}_{ч(гвс)} = 1{,}16 \cdot q^{ср}_{ч(гвс)} \cdot (t_г - t_х) + Q_{пот(гвс)}, \quad (22)$$

где $q^{макс}_{ч(гвс)}$ – максимальный часовой расход воды в системе горячего водоснабжения, м^3/ч;

$t_г, t_х,$ – то же, что в формуле (21), °С;

$Q_{пот(гвс)}$ – то же, что в формуле (21), кВт.

Методика расчета максимального и среднего часового расхода ды $q^{макс}_{ч(гвс)}$, $q^{ср}_{ч(гвс)}$, потерь тепловой энергии на расчетном участке $Q_{пот(гвс)}$, входящих в формулы (21), (22) и пример расчета потребляемой мощности системой горячего водоснабжения здания $P^{макс}_{ч(гвс)}$ представлены в Приложении У.

Примечание - В случае использования для подогрева воды в системе горячего водоснабжения здания бойлеров, в графе «потребляемая мощность системы горячего водоснабжения»

ставится прочерк, при этом расчет потребляемой бойлерами мощности учитывается при расчете потребляемой мощности системой электроснабжения.

7.3.1.3 Потребляемую мощность системы электроснабжения жилых и общественных зданий (расчетные электрические нагрузки) $P_{эл}$, кВт, следует рассчитывать в соответствии с Приложением Ф.

Методика и пример расчета потребляемой мощности системой электроснабжения $P_{эл}$ здания представлены в Приложении Ф.

7.3.1.4 Потребляемую мощность системы вентиляции $P_{вент}$, кВт, следует рассчитывать по формуле:

$$P_{вент} = \frac{L \cdot \rho_в^{от} \cdot c_в \cdot (t_в - t_н)}{3600}, \qquad (23)$$

где L – количество приточного воздуха в здание, м^3/ч, принимаемое при механической (принудительной) вентиляции вне зависимости от назначения здания согласно расчета, а при неорганизованном притоке (естественной вентиляции) для:

а) жилых зданий, предназначенных гражданам с учетом социальной нормы (с расчетной заселенностью квартиры 20 м^2 общей площади и менее на человека) – $L = 3 \cdot A_ж$;

б) других жилых зданий (с расчетной заселенностью квартиры более 20 м^2 общей площади на человека) – $L_V = 0{,}35 \cdot h_{эт} \cdot A_ж$, но не менее $30 \cdot m$ (где m – расчетное число жителей в здании);

в) общественных и административных зданий (а также во встроенных в жилые здания помещениях общественного назначения) принимают условно:

- для административных зданий, офисов, объектов сервисного обслуживания, складов и супермаркетов – $4 \cdot A_р$,

- для учреждений здравоохранения и образования – $5 \cdot A_р$,

- для спортивных, зрелищных и детских дошкольных учреждений – $6 \cdot A_р$;

$A_ж$, $A_р$ – для жилых зданий – площадь жилых помещений ($A_ж$), к которым относятся спальни, детские, гостиные, кабинеты, библиотеки, столовые, кухни-столовые; для общественных зданий – расчетная площадь ($A_р$), определяемая согласно СНиП 31-05 как сумма площадей всех помещений, за исключением коридоров, тамбуров, проходов, лестничных клеток, лифтовых шахт, внутренних открытых лестниц и пандусов, а также помещений, предназначенных для размещений инженерного оборудования и сетей, м^2;

$\rho_в^{от}$ – средняя плотность воздуха, для климатических условий Санкт-Петербурга принимаемая равной 1,3 кг/м^3;

$c_в$ – удельная массовая теплоемкость воздуха принимаемая равной 1 кДж/(кг·°С);

$t_в$ – то же, что в формуле (3), °С;

$t_н$ – то же, что в формуле (4), °С;

1/3600 – коэффициент пересчета количества приточного воздуха из м^3/ч в м^3/с.

Примечание - Пример расчета потребляемой мощности системой вентиляции здания $P_{вент}$ представлен в Приложении Х.

7.3.2 Средние суточные расходы

7.3.2.1 Средние суточные расходы природного газа $q_{сут(газ)}^{ср}$, м^3/сут, для водогрейных котлов следует определять исходя из работы в режиме тепловой нагрузки котельной при средней температуре наиболее холодного месяца $t_{н.х.м}$ по формуле:

$$q_{сут(газ)}^{ср} = \frac{P_\Sigma \cdot [(t_в - t_{н.х.м})/(t_в - t_н)] \cdot 24}{Q_{н.т} \cdot 1163 \cdot 10^{-6} \cdot \eta_к}, \qquad (24)$$

где P_Σ – суммарная потребляемая мощность инженерными системами тепловой энергии, определяемая суммированием мощностей системы отопления $P_{от}$ (см. 7.3.1.1), вентиляции $P_{вент}$ (см. 7.3.1.4) и горячего водоснабжения $P_{ч(гвс)}^{макс}$ (см. 7.3.1.2), кВт;

$t_в$ – то же, что в формуле (3), °С;

$t_н$ – то же, что в формуле (4), °С;

$t_{н.х.м}$ – температура наиболее холодного месяца в году, для климатических условий Санкт-Петербурга принимается равной минус 7,8 °С в соответствии с данными таблицы 5 настоящих Рекомендаций, °С;

24 – число часов в сутках, ч/сут;

$Q_{н.т}$ – теплотворная способность газового топлива, ккал/м^3; определяется на основании результатов измерений физико-химических показателей газа в соответствии с методами испытаний по ГОСТ 5542; при отсутствии паспорта качества газового топлива принимается равной 8000 ккал/м^3;

$1163 \cdot 10^{-6}$ – переводной коэффициент теплотворной способности газа из ккал/м^3 в кВт·ч/м^3;

$\eta_к$ – коэффициент полезного действия водогреющих котлов, работающих на газовом топливе; определяется по паспортным данным на водогрейное оборудование.

Примечание - Если в здании, оборудованном водогрейным нагревательным оборудованием, природный газ расходуется только на нагрев воды в системе отопления здания, то в формуле (24) вместо значения $P_Σ$ указывается численное значение потребляемой мощности системой отопления здания $P_{от}$, кВт. То же положение относится и к другим инженерным системам потребления тепловой энергии (вентиляции, горячего водоснабжения).

7.3.2.2 Средний суточный расход воды следует определять суммированием расхода воды всеми потребителями с учетом расхода воды на поливку.

Примечание - Методика и пример расчета расхода общей(в том числе горячей)и горячей воды в средние сутки потребления представлен в Приложении У настоящих Рекомендаций.

7.3.3 Удельный максимальный часовой расход тепловой энергии на 1 м^2 площади квартир (помещений)

7.3.3.1 Удельный (на 1 м^2 площади квартир, помещений) максимальный часовой расход тепловой энергии на отопление $q^{макс}_{ч(от)}$, Вт/м^2, следует рассчитывать по формуле:

$$q^{макс}_{ч(от)} = \frac{1000 \cdot (P_{от} + P_{вент})}{A_{общ}}; \qquad (25)$$

где $P_{от}$ – то же, что и в формуле (20), кВт;

$P_{вент}$ – то же, что в формуле (24), кВт;

$A_{общ}$ – общая площадь здания, м^2;

1000 – коэффициент пересчета максимального часового расхода тепловой энергии на отопление (потребляемой мощности систем отопления и вентиляции) из кВт в Вт.

7.3.3.2 Удельный (на 1 м^2 площади квартир, помещений) максимальный часовой расход тепловой энергии на вентиляцию помещений $q^{макс}_{ч(вент)}$, Вт/м^2, следует рассчитывать по формуле:

$$q^{макс}_{ч(вент)} = \frac{1000 \cdot P_{вент}}{A_{общ}}; \qquad (26)$$

где $P_{вент}$ – то же, что в формуле (23), кВт;

$A_{общ}$ – то же, что в формуле (25), м^2;

1000 – коэффициент пересчета максимального часового расхода тепловой энергии на вентиляцию (потребляемой мощности системы вентиляции) из кВт в Вт.

7.3.4 Удельную тепловую характеристику здания $q_{от}$, Вт/(м^3·°С), следует рассчитывать по формуле:

$$q_{от} = \frac{1000 \cdot P_{от}}{(t_в - t_н) \cdot V_{от}}, \qquad (27)$$

где $P_{от}$ – то же, что и в формуле (20), кВт;

$t_в$ – то же, что и в формуле (3), °С;

$t_н$ – то же, что и в формуле (4), °С;

$V_{от}$ – отапливаемый объем здания, принимаемый равным $0{,}85 \cdot V_{стр}$ или определяемый на основании проектных данных или результатов проведения обмерных работ в здании, м^3;

1000 – коэффициент пересчета максимального часового расхода тепловой энергии на отопление, рассчитанного с учетом потерь тепловой энергии на инфильтрацию помещений (см. Приложение Т настоящих Рекомендаций) из кВт в Вт.

7.4 Показатели эксплуатационной энергоемкости здания

7.4.1 Годовые расходы конечных видов энергоносителей на здание (жилую часть здания), строение, сооружение

7.4.1.1 Годовой расход тепловой энергии на отопление в холодный и переходный периоды года $Q^{г}_{ов}$, МДж/год, следует рассчитывать по формуле:

$$Q^{г}_{ов} = \left[Q^{г}_{тр} + Q^{г}_{вент} + Q^{г}_{инф} - (Q^{г}_{быт} + Q^{г}_{солн}) \cdot \nu_{ин} \cdot \zeta\right] \cdot \beta_h, \qquad (28)$$

где $Q^{г}_{тр}$ – трансмиссионные потери зданием тепловой энергии через наружные ограждающие конструкции за отопительный период, МДж/год;

$Q^{г}_{вент}$ – потери зданием тепловой энергии за счет вентиляционного теплообмена за отопительный период, МДж/год;

$Q^{г}_{инф}$ – потери зданием тепловой энергии за счет инфильтрации холодного воздуха за отопительный период через наружные ограждающие конструкции, МДж/год;

$Q^{г}_{быт}$ – бытовые теплопоступления в квартирах и помещениях общественного назначения за отопительный период, МДж/год;

$Q^{z}_{солн}$ – теплопоступления через наружные светопрозрачные ограждающие конструкции от солнечной радиации с учетом ориентации фасадов по восьми румбам за отопительный период, МДж/год;

$\nu_{ин}$ – коэффициент снижения теплопоступлений за счет тепловой инерции ограждающих конструкций;

ζ – коэффициент эффективности систем автоматического регулирования подачи теплоты на отопление;

β_h – коэффициент, учитывающий дополнительное теплопотребление системой отопления, связанное с дискретностью номинального теплового потока номенклатурного ряда отопительных приборов, с их дополнительными теплопотерями через зарадиаторные участки ограждающих конструкций, с теплопотерями трубопроводов, проходящих через неотапливаемые помещения.

Методика расчета величин терь $Q^{z}_{тр}$, $Q^{z}_{вент}$, $Q^{z}_{инф}$ и теплопоступлений $Q^{z}_{быт}$, $Q^{z}_{солн}$, а также коэффициентов $\nu_{ин}$, ζ, β_h, входящих в формулу (28) расчета годового расхода тепловой энергии на отопление в холодный и переходный периоды года $Q^{z}_{ов}$ представлена в Приложении Ц.

7.4.1.2 Годовой расход тепловой энергии на горячее водоснабжение $Q^{z}_{гвс}$, МДж/год, следует рассчитывать по формуле:

$$Q^{z}_{гвс} = q_{сут(гвс)} \cdot c_{вод} \cdot \rho_{вод} \cdot [z_{от} \cdot (t_г - t_х) + \alpha \cdot (z_{гвс} - z_{от}) \cdot (t_г - t_{х.л})] \cdot k_{сут} \cdot k_{нед} \times 10^{-3}, \quad (29)$$

где $q_{сут(гвс)}$ – суточный расход горячей воды потребителями, м^3/сут; определяется согласно СНиП 2.04.01 или по Приложению У настоящих Рекомендаций;

$c_{вод}$ – удельная теплоемкость воды, принимаемая равной 4,187 кДж/(кг·°С);

$\rho_{вод}$ – плотность воды, принимаемая равной 1000 кг/м^3;

$z_{от}$ – то же, что и в формуле (3), сут;

$t_г$ – температура горячей воды, °С;

$t_х$ – температура холодной воды, принимаемая равной 5 °С;

$z_{гвс}$ – расчетное число суток в году работы системы горячего водоснабжения, сут, определяется органом местного самоуправления в установленном порядке; если длительность не установлена, величина $z_{гвс}$ по СНиП 2.04.07 принимается равной 350 сут;

α – коэффициент, учитывающий снижение уровня водозабора в зданиях в летний период; рекомендуемые значения:

- для жилых зданий: $\alpha = 0,8$,

- для общественных зданий, а также во встроенных в жилые здания помещениях общественного назначения: $\alpha = 1,0$;

- для общеобразовательных школ и детских общеобразовательных учреждений, а также общественных зданий иного назначения, которые не функционируют по назначению в летний период: $\alpha = 0,35$.

$t_{х.л}$ – температура холодной воды в летний период, принимаемая равной 15 °С при водоразборе из открытых источников;

$k_{сут}$ – коэффициент среднесуточного использования системы горячего водоснабжения для отдельных потребителей, работающих определенное количество часов в сутки, ч / 24 ч (для потребителей жилых зданий $k_{сут}$ принимается равным 1); например, если горячее водоснабжение в офисных помещениях здания используется в течение 9 часов в сутки, $k_{сут}$ принимается равным 9/24=0,375;

$k_{нед}$ – коэффициент средненедельного использования системы горячего водоснабжения, работающих неполную рабочую неделю, сут/7 сут (для потребителей жилых зданий $k_{нед}$ принимается равным 1); например, если горячее водоснабжение в офисных помещениях здания используется 5 суток в течение недели, $k_{нед}$ принимается равным 5/7=0,714;

10^{-3} – переводной коэффициент годового расхода тепловой энергии на горячее водоснабжение из кДж в МДж (1 кДж=10^{-3} МДж).

Примечания

1 В уравнении (29) не учтены потери тепловой энергии трубопроводами системы горячего водоснабжения, т.к. в суммарном балансе тепловой энергии, потребляемой зданием, потери тепловой энергии в трубопроводах системы горячего водоснабжения преобразуются в теплопоступления при расчете годового расхода тепловой энер-

гии на отопление по формуле (28). Если в формуле (28) расчета годового расхода тепловой энергии на отопление здания не учтены теплопоступления от трубопроводов системы горячего водоснабжения, следовательно, их не следует учитывать в составе потерь тепловой энергии в формуле (29) расчета годового расхода тепловой энергии на горячее водоснабжение.

2 Температуру горячей воды $t_г$, °С, для систем централизованного горячего водоснабжения в местах водоразбора следует предусматривать не ниже 60 °С и не выше 75 °С.

3 В помещениях детских дошкольных учреждений температура горячей воды $t_г$, °С, подаваемой к водоразборной арматуре душей и умывальников, не должна превышать 37 °С.

4 В случае, если температура горячей воды $t_г$ для различных потребителей в здании отличается, это следует учитывать при расчете годового расхода тепловой энергии на горячее водоснабжение по формуле (29).

Методика расчета суточного расхода горячей воды $q_{сут(гвс)}$ представлена в Приложении У.

Пример расчета годового расхода тепловой энергии на горячее водоснабжение представлен в Приложении Ч.

7.4.1.3 Годовой расход электрической энергии $E^г_{эл}$, МВт·ч/год, рассчитывается по формуле:

$$E^г_{эл} = \sum_{i=1}^{n} P_{расч,i} \cdot \Delta T_i \cdot 10^{-3}, \quad (30)$$

где $P_{расч,i}$ – расчетная мощность i-го потребителя электрической энергии, рассчитанная с учетом коэффициента одновременности, в зависимости от функционального назначения здания или его частей, кВт; методика и пример расчета потребляемой мощности электрической энергии представлены в Приложении Ф;

ΔT_i –время эксплуатации i-го потребителя электрической энергии за расчетный период, ч/год;

n – количество потребителей электрической энергии различного назначения (общедомовое освещение, силовое оборудование, квартирные потребители и т.п.);

10^{-3} – переводной коэффициент мощности электрической энергии из кВт в МВт (1 кВт =10^{-3} МВт).

Время эксплуатации i-го потребителя электрической энергии ΔT_i, ч/год, принимается по проектным данным или рассчитывается по следующей формуле:

$$\Delta T_i = 8760 \cdot k_{сут,i} \cdot k_{год,i}, \quad (31)$$

где 8760 – число часов в году, ч;

$k_{сут,i}$ – коэффициент среднесуточного использования электрической энергии i-тым потребителем электрической энергии в здании, ч/24 ч; например, если электрическая энергия в офисных помещениях здания используется в течение 9 часов в сутки, $k_{сут,i}$ принимается равным 9/24=0,375;

$k_{год,i}$ – коэффициент учета количества рабочих дней в году для i-го потребителя электрической энергии в здании, дней/365 дней; например, если количество рабочих дней в году для офисных помещений составляет 249 дней за год, $k_{год,i}$ принимается равным 249/365=0,682.

Пример расчета годового расхода электрической энергии $E^г_{эл}$ представлен в Приложении Ш.

7.4.1.4 Годовой расход природного за $B^г_{газ}$, тыс.м^3/год, рассчитывается по формуле:

$$B^г_{газ} = \sum_{i=1}^{n} Q^г_i \cdot 238{,}83/(1000 \cdot Q_{н.т} \cdot \eta_к), \quad (32)$$

где $Q^г_i$ – суммарный расход потребляемой инженерными системами здания тепловой энергии (тепловой энергии на отопление и вентиляцию помещений в холодный и переходный периоды года, тепловой энергии на горячее водоснабжение в течение года), отпущенной котельными, работающими на газовом топливе, МДж/год;

238,83 – переводной коэффициент расхода потребляемой инженерными зданиями тепловой энергии, компенсируемой котельными, работающими на газовом топливе из МДж в ккал (1 МДж=10^6 Дж=10^6/4,187 кал=10^3/4,187 ккал=238,83 ккал);

1000 – переводной коэффициент годового расхода газового топлива из м^3/год в тыс.м^3/год (1 м^3/год = 1/1000 тыс.м^3/год);

$Q_{н.т}$ – то же, что в формуле (24), ккал/м^3;

$\eta_к$ – коэффициент полезного действия котельной, работающей на газовом топливе; устанавливается по данным производителя.

Пример расчета годового расхода природного газа $B^г_{газ}$ в здании приведен в Приложении Щ.

7.4.2 Удельные годовые расходы конечных видов энергоносителей в расчете на 1 м^2 площади квартир (помещений)

7.4.2.1 Удельный годовой расход тепловой энергии на отопление в холодный и переходный периоды года $q^{г}_{ов}$, МДж/(м^2·год), рассчитывается по формуле:

$$q^{г}_{ов} = \frac{Q^{г}_{ов}}{A_{общ}}, \quad (33)$$

где $Q^{г}_{ов}$ – годовой расход тепловой энергии на отопление здания в холодный и переходный периоды года, принимаемый согласно 7.4.1.1, МДж;

$A_{общ}$ – общая площадь здания, м^2.

Пример расчета удельного годового расхода тепловой энергии на отопление в холодный и переходный периоды года $q^{г}_{ов}$, МДж/(м^2·год) представлен в Приложении Ц.

7.4.2.2 Удельный годовой расход тепловой энергии на горячее водоснабжение $q^{г}_{гвс}$, МДж/(м^2·год), рассчитывается по формуле:

$$q^{г}_{гвс} = \frac{Q^{г}_{гвс}}{A_{общ}}, \quad (34)$$

где $Q^{г}_{гвс}$ – годовой расход тепловой энергии на горячее водоснабжение здания, принимаемый согласно 7.4.1.2, МДж;

$A_{общ}$ – то же, что в формуле (33), м^2.

7.4.2.3 Удельный годовой расход электрической энергии $q^{г}_{эл}$, кВт·ч/(м^2·год), рассчитывается по формуле:

$$q^{г}_{эл} = \frac{1000 \cdot E^{г}_{эл}}{A_{общ}}, \quad (35)$$

где $E^{г}_{эл}$ – общий годовой расход зданием электрической энергии, принимаемый согласно 6.4.1.3, МВт·ч;

1000 – переводной коэффициент годового расхода электрической энергии в здании из МВт·ч в кВт·ч (1 МВт·ч=1000кВт·ч);

$A_{общ}$ – то же, что в формуле (33), м^2.

7.4.2.4 Удельный годовой расход природного газа $q^{г}_{газ}$, м^3/(м^2·год), следует определять по формуле:

$$q^{г}_{газ} = \frac{1000 \cdot B^{г}_{газ}}{A_{общ}}, \quad (36)$$

где $B^{г}_{газ}$ – общий годовой расход зданием природного газа, принимаемый согласно 7.4.1.4, тыс. м^3;

$A_{общ}$ – то же, что в формуле (33), м^2.

7.4.3 Удельную эксплуатационную энергоемкость здания (обобщенный показатель годового расхода ТЭР), $q^{г}_{экспл}$, кг.у.т./(м^2·год), следует определять по формуле:

$$q^{г}_{экспл} = [(q^{г}_{ов} + q^{г}_{гвс}) \cdot 238{,}83 + q^{г}_{эл} \cdot 859{,}8 + q^{г}_{газ} \cdot Q_{н.т}]/Q_{усл.т}, \quad (37)$$

где $q^{г}_{ов}$ – удельный годовой расход тепловой энергии на отопление в холодный и переходный периоды года, МДж/(м^2·год); рассчитывается по формуле (33);

$q^{г}_{гвс}$ – удельный годовой расход тепловой энергии на горячее водоснабжение, МДж/(м^2·год) рассчитывается по формуле (34);

238,83 – коэффициент пересчета удельного годового расхода тепловой энергии из МДж/(м^2·год) в ккал/(м^2·год): 1 МДж/(м^2·год) =10^6 Дж/(м^2·год) = 10^6/4,187 кал/(м^2·год) = 10^3/4,187 ккал/(м^2·год) = 238,83 ккал/(м^2·год);

$q^{г}_{эл}$ – удельный годовой расход электрической энергии, кВт·ч/(м^2·год), рассчитывается по формуле (35);

859,8 – коэффициент пересчета удельного годового расхода электрической энергии из кВт·ч/(м^2·год) в ккал/(м^2·год): 1кВт·ч/(м^2·год) = 3600 кДж/(м^2·год) = 3,6 МДж/(м^2·год) = 3,6·10^6 Дж/(м^2·год) = 3,6·10^6/4,187 кал/(м^2·год) = 3,6·10^3/4,187 ккал/(м^2·год) = 859,8 ккал/(м^2·год);

$q^{г}_{газ}$ –удельный годовой расход зданием природного газа, м^3/(м^2·год); рассчитывается по формуле (36);

$Q_{н.т}$ – то же, что и в формуле (24), ккал/м^3;

$Q_{усл.т}$ – теплота сгорания условного топлива, принимаемая равной 7000 ккал/кг.у.т.

Примечание - Формула (37) справедлива для расчета годового расхода ТЭР без учета КПД генерирующих установок и потерь при их транспортировке, т.е. так называемой чистой (нетто) потребности здания в ТЭР. Для расчета годового расхода зданием первичной (брутто) энергии необходимо знание КПД генерирующих все виды ТЭР устройств и величины потерь при транспортировке ТЭР от места генерации до здания.

Пример расчета удельной эксплуатационной энергоемкости здания представлен в Приложении Э.

7.4.4 Суммарный удельный годовой расход тепловой энергии

7.4.4.1 Суммарный удельный годовой расход тепловой энергии на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение $q^{г}_{т(ов,гвс)}$, кВт·ч/(м^2·год), следует определять по формуле:

$$q^{г}_{т(ов,гвс)} = q^{г(расч)}_{т(ов,гвс)} = (q^{г}_{ов} + q^{г}_{гвс})/\,3{,}6, \quad (38)$$

где $q^{г}_{ов}$ – то же, что и в формуле (33), МДж/(м^2·год);

$q^{г}_{гвс}$ – то же, что и в формуле (34), МДж/(м^2·год);

3,6 – переводной коэффициент суммарного удельного годового расхода тепловой энергии на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение из МДж/(м^2·год) в кВт·ч/(м^2·год): 1 МДж/(м^2·год) = $1\cdot10^3$ кДж/(м^2·год) = $1\cdot10^3/3600$ кВт·ч/(м^2·год) = 1/3,6 кВт·ч/(м^2·год).

Пример расчета величины суммарного удельного годового расхода тепловой энергии на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение $q^{г}_{т(ов,гвс)}$, кВт·ч/(м^2·год) представлен в Приложении И.

Величину отклонения $\Delta_{расч}$ расчетного значения удельного годового расхода тепловой энергии на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение $q^{г(расч)}_{т(ов,гвс)}$, кВт·ч/(м^2·год), от нормируемого значения $q^{г(норм)}_{т(ов,гвс)}$, кВт·ч/(м^2·год), следует рассчитывать по формуле (1) настоящих Рекомендаций.

По величине отклонения $\Delta_{расч}$ расчетного значения удельного годового расхода тепловой энергии на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение $q^{г(расч)}_{т(ов,гвс)}$, кВт·ч/(м^2·год), от нормируемого значения $q^{г(норм)}_{т(ов,гвс)}$, кВт·ч/(м^2·год), следует определять класс энергетической эффективности здания в соответствии с методикой, изложенной в таблице 6 настоящих Рекомендаций.

Пример расчета величины отклонения $\Delta_{расч}$ расчетного значения удельного годового расхода тепловой энергии на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение $q^{г(расч)}_{т(ов,гвс)}$, кВт·ч/(м^2·год), от нормируемого значения $q^{г(норм)}_{т(ов,гвс)}$, кВт·ч/(м^2·год), и методика определения класса энергетической эффективности проектируемого здания представлены в Приложении И.

7.4.4.2 Суммарный удельный годовой расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию $q^{г}_{т(ов)}$, кВт·ч/(м^2·год), следует определять по формуле:

$$q^{г}_{т(ов)} = q^{г}_{ов}/3{,}6, \quad (39)$$

где $q^{г}_{ов}$ – то же, что и в формуле (33), МДж/(м^2·год);

3,6 – то же, что и в формуле (38).

Пример расчета величины суммарного удельного годового расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию $q^{г}_{т(ов)}$, кВт·ч/(м^2·год) представлен в Приложении Ц.

7.4.4.3 Суммарный удельный годовой расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию, приведенные к градусо-суткам отопительного периода $q^{г}_{т/ГСОП(ов)}$, Вт·ч/(м^2·°С·сут), следует определять по формуле:

$$q^{г}_{т/ГСОП(ов)} = \frac{277{,}8\cdot Q^{г}_{ов}}{A_{общ}\cdot ГСОП}, \quad (40)$$

где $Q^{г}_{ов}$ – годовой расход тепловой энергии на отопление здания в холодный и переходный периоды года, принимаемый согласно 7.4.1.1, МДж;

$A_{общ}$ –то же, что в формуле (33), м^2;

ГСОП – градусо-сутки отопительного периода, приниммаемые для климатических условий Санкт-Петербурга в зависимости от назначения здания по Т а б л и ц ам 3, 9 настоящих Рекомендаций, °С·сут.

277,8 – коэффициент пересчета суммарного удельного годового расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию, приведенного к градусо-суткам отопительного периода из $q^{г}_{т/ГСОП(ов)}$ МДж/(м^2·°С·сут) в Вт·ч/(м^2·°С·сут): 1 МДж/(м^2·°С·сут) = 10^6 Дж/(м^2·°С·сут) = 10^6 Вт·с/(м^2·°С·сут) = $10^6/3600$ Вт·ч/(м^2·°С·сут) = 278,8 Вт·ч/(м^2·°С·сут).

Пример расчета величины суммарного удельного годового расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию, приведенного $q^{г}_{т/ГСОП(ов)}$, Вт·ч/(м^2·°С·сут) представлен в Приложении Ц.

7.4.5 Удельный расход электрической энергии на общедомовые нужды $q^{г}_{эл(общ.дом)}$, кВт·ч/м^2, следует определять по формуле:

$$q^{г}_{эл(общ.дом)} = \frac{\sum_{i=1}^{m} P_{расч(общ.дом),i}\cdot\Delta T_i}{A_{общ}}, \quad (41)$$

где $P_{расч(общ.дом),i}$ – расчетная мощность i-го потребителя электрической энергии на

общедомовые нужды, рассчитанная с учетом коэффициента одновременности, кВт; методика и пример расчета потребляемой мощности электрической энергии на общедомовые нужды представлены в Приложении Ф;

ΔT_i – время эксплуатации i-го потребителя электрической энергии на общедомовые нужды за расчетный период, ч;

m – количество потребителей электрической энергии на общедомовые нужды;

$A_{общ}$ – то же, что в формуле (33), м^2.

Пример расчета удельного расхода электрической энергии на общедомовые нужды $q^{\text{г}}_{эл(общ.дом)}$, кВт·ч/м^2 представлен в Приложении Ш.

7.5 Требования к оснащенности зданий приборами учета используемых энергетических ресурсов

Настоящие требования разработаны на основании требований статьи 13 Федерального Закона Российской Федерации от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесений изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» в части, имеющей отношение к проектируемым жилым и общественным зданиям.

7.5.1 Производимые, передаваемые, потребляемые энергетические ресурсы подлежат обязательному учету с применением приборов учета используемых энергетических ресурсов.

7.5.2 Требования по организации учета используемых энергетических ресурсов распространяются на объекты, подключенные к электрическим сетям централизованного электроснабжения, и (или) системам централизованного теплоснабжения, и (или) системам централизованного водоснабжения, и (или) системам централизованного газоснабжения, и (или) иным системам централизованного снабжения энергетическими ресурсами.

7.5.3 Если иные требования не установлены федеральными законами, иными нормативными правовыми актами Российской Федерации, исполнение требований по организации учета используемых энергетических ресурсов применительно к объектам, подключенным к системам централизованного снабжения соответствующим энергетическим ресурсом, должно обеспечивать учет используемых энергетических ресурсов в местах подключения указанных объектов к таким системам.

7.5.4 Многоквартирные дома, вводимые в эксплуатацию с 1 января 2012 года, после осуществления строительства, должны быть оснащены дополнительно индивидуальными приборами учета используемой тепловой энергии, как по горячей воде, так и по отоплению.

7.5.5 Требования к характеристикам приборов учета используемых энергетических ресурсов определяются в соответствии с законодательством Российской Федерации. В соответствии с пунктом 4 Приказа Министерства экономического развития Российской Федерации от 4 июня 2010 г. № 229 «О требованиях энергетической эффективности товаров, используемых для создания элементов конструкций зданий, строений, сооружений, в том числе инженерных систем ресурсоснабжения, влияющих на энергетическую эффективность зданий, строений, сооружений» средства измерений, используемые для учета электрической энергии (мощности), должны иметь класс точности 0,5 и выше и обладать функцией учета электрической энергии, потребленной в различные установленные периоды внутри суток.

7.5.6 Основные технические требования к автоматизированным системам учета потребляемых энергоресурсов, контроля и управления инженерным оборудованием следует принимать в соответствии с требованиями раздела 17 СП 31-110.

8 Международные системы обеспечения энергетической эффективности зданий

8.1 Европейские требования обеспечения энергетической эффективности зданий

8.1.1 Общие положения

8.1.1.1 Настоящий раздел вводится с целью гармонизации российских и европейских требований в области обеспечения требований энергетической эффективности жилых и общественных зданий.

8.1.1.2 Подраздел 8.1 настоящих Рекомендаций может быть введен впрактику проектирования жилых и общественных зданий на территории Санкт-Петербурга с 1 сентября 2013 года.

8.1.1.3 Подраздел 8.1 разработан на основе европейского стандарта EN 15217:2007.

8.1.1.4 Стандарт EN 15217:2007 обеспечивает методы выражения энергетической эффективности зданий. Он основан на стан-

дартах, обеспечивающих методы вычисления (по проектным данным) или измерения (по данным энергетического обследования здания) показателей энергетической эффективности.

8.1.1.5 Стандарт предназначен для использования:

- разработчиками процедуры сертификации зданий по энергетической эффективности;

- полномочными органами в области строительства и проектирования, устанавливающими минимальные (базовые) требованиям к показателям энергетической эффективности;

- проектными организациями, владельцами зданий, управляющими компаниями, в том числе товариществами собственников жилья, для оценки энергетической эффективности и разработки способов ее повышения.

8.1.1.6 Стандарт EN 15217:2007 устанавливает:

а) общие положения для выражения энергетической эффективности здания, включая затраты энергии на отопление, вентиляцию, горячее водоснабжение, кондиционирование, освещение;

б) способы выражения теплоэнергетических показателей здания для проектирования новых или реконструкции существующих;

в) процедуры определения эталонных значений показателей энергетической эффективности;

г) способы разработки схем сертификации зданий по энергетической эффективности.

8.1.1.7 Показателем энергетической эффективности жилого или общественного здания на стадии разработки проектной документации, является расчетная величина удельного годового расхода конечных видов энергоносителей в расчете на 1 м^{2}общей площади здания, выраженный в кВт·ч/(м^2·год).

8.1.2 Процедура сертификации зданий по энергетической эффективности

8.1.2.1 Процедура сертификации зданий по энергетической эффективности должна содержать:

а) тип здания или его части, к которой она применяется;

Основными типами рассматриваемых зданий являются: жилые многоквартирные здания, офисные здания, гостиницы, общежития, рестораны, общеобразовательные учреждения, дошкольные учреждения, поликлиники и лечебные учреждения, дома-интернаты, спортивные сооружения, здания для розничной и оптовой торговли и другие.

б) случаи применения процедуры сертификации зданий: продажа, аренда, новое здание после сдачи в эксплуатацию, здание после реконструкции и т.д.;

в) содержание энергетического сертификата согласно 8.1.2.2.

8.1.2.2 Энергетический сертификат должен содержать следующую минимальную информацию:

а) административные данные:

– ссылку на вид процедуры сертификации здания по энергетической эффективности, включая дату сертификации;

– имя лица, ответственного за выдачу сертификата;

– адрес здания, на которое был выдан сертификат;

– расчетные характеристики здания, например, строительный объем, площадь здания, год и период строительства, год или период реконструкции и т.п.

– дату выдачи сертификата и срок его действия.

б) технические данные:

– показатель энергетической эффективности;

– тип использованного показателя (вычисленный или измеренный).

Если сертификат основан на вычисленном показателе энергетической эффективности, в примечании указывается о том, что его вычисление основано на стандартных климатических условиях (например, по СНиП 23-01) и нормативных параметрах микроклимата. Кроме того, дается примечание о том, что вычисление основано на проектных или на измеренных данных: температуры и влажности внутреннего воздуха, воздухообмена в помещениях, уровня тепловой защиты ограждающих конструкций.

Примеры форматов энергетических сертификатов приведены на рисунках 2, 3.

На рисунке 2 представлен формат энергетического сертификата, составленного на основании проектной документации, – с

вычисленным показателем энергетической эффективности.

На рисунке 3 представлен формат энергетического сертификата, составленного на основании проектной документации – с вычисленным показателем энергетической эффективности, и проверенного в процессе последующей эксплуатации – с измеренным показателем энергетической эффективности, полученным по результатам энергетического обследования здания.

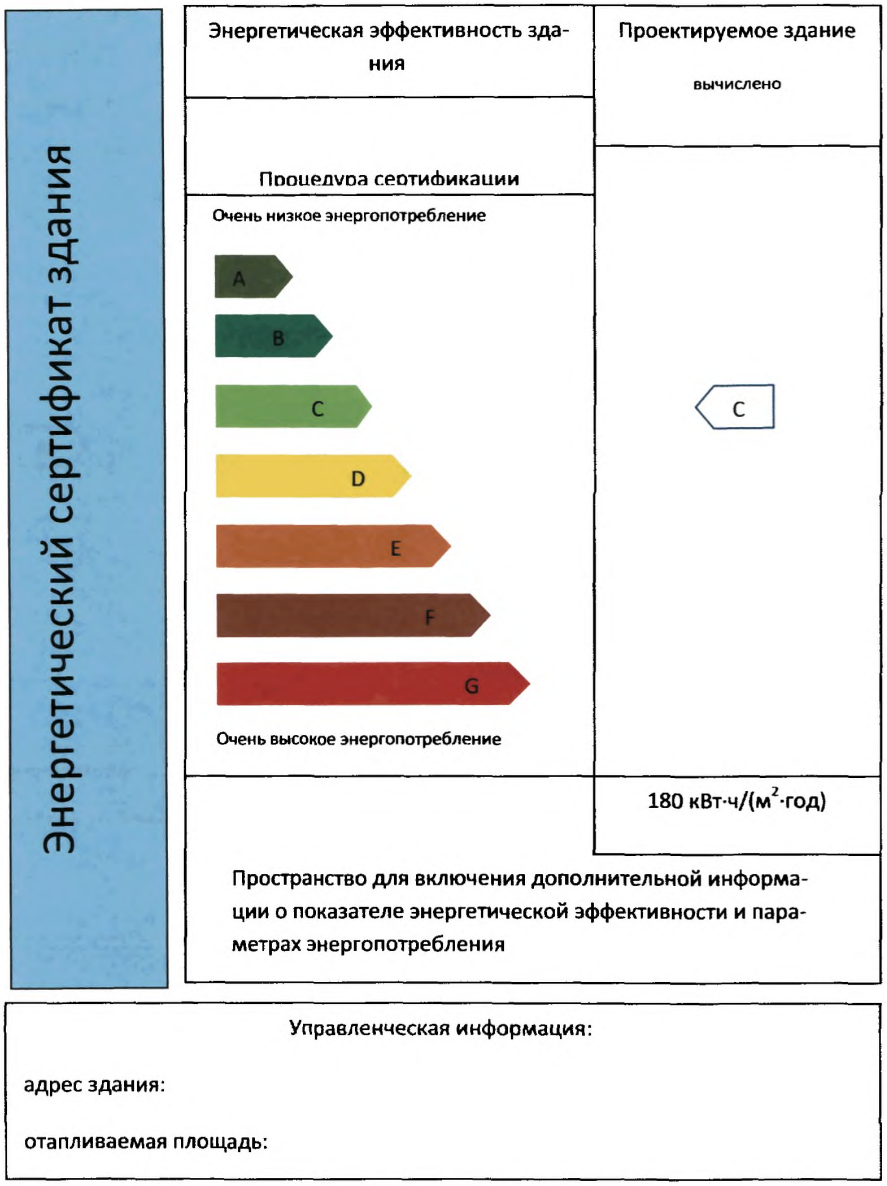


Рисунок 2 – Форма свидетельства здания по энергетической эффективности для проектируемого здания

Если сертификат основан на измеренном показателе, указывается примечание о том, что оно основано на действительных условиях, например действительных параметрах микроклимата, и указывается информация об этих условиях в здании.

в) эталонные значения показателя энергетической эффективности;

г) информацию об энергетической эффективности основных компонентов и систем здания;

д) рекомендации по повышению энергетической эффективности здания, по улучшению соотношения стоимости и эффективности, как это показано в 8.1.2.3;

е) информацию по выбору класса энергетической эффективности;

ж) другие показатели.

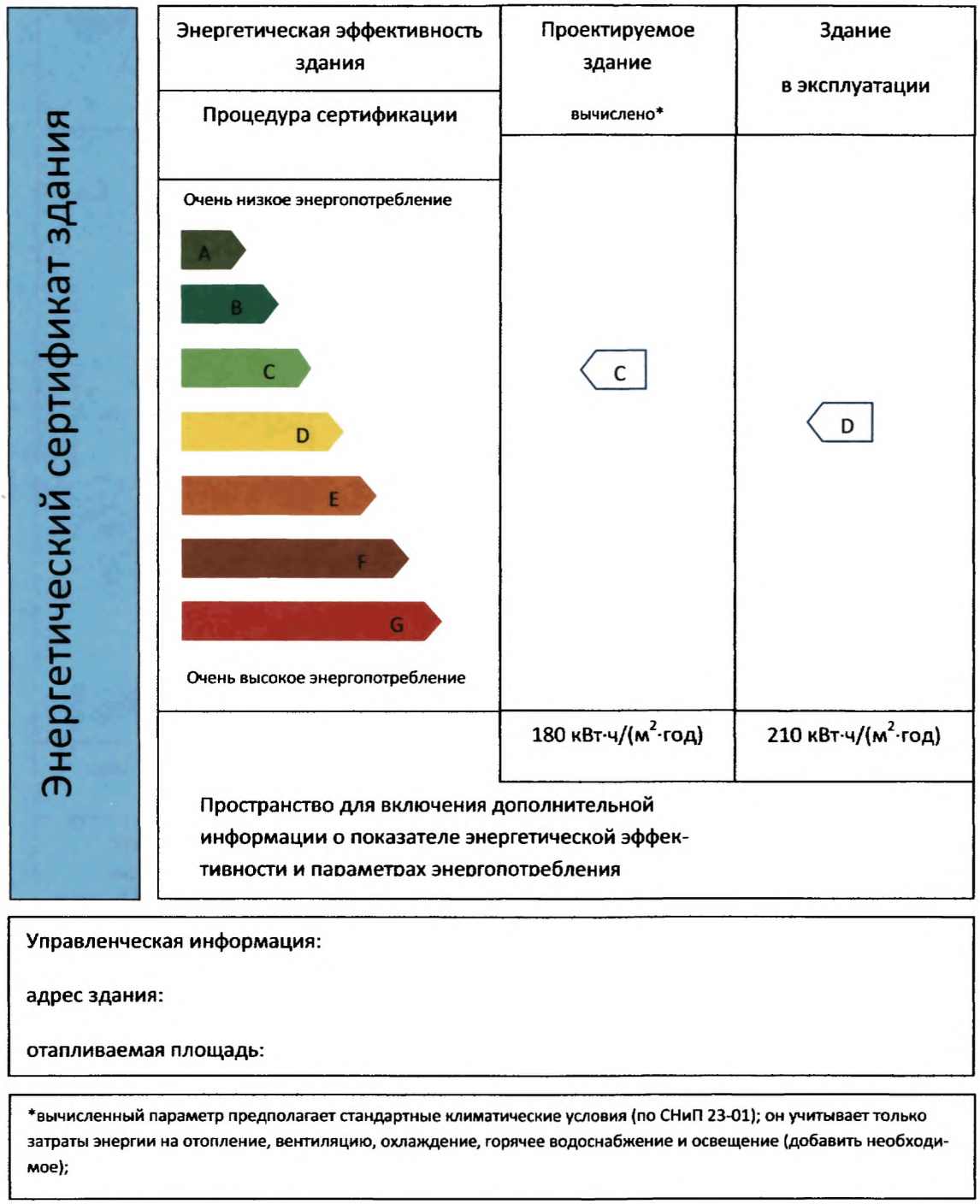


Рисунок 3 – Форма свидетельства здания по энергетической эффективности для эксплуатируемого здания

8.1.2.3 Сертификат должен содержать, если это применимо для рассматриваемого здания, рекомендации, относящиеся:

– к мерам по улучшению, например,

повышению уровня тепловой защиты конструкционного ограждения зданий, применению более эффективных инженерных и технических систем;

– к мерам по совершенствованию системы управления собственностью, например, улучшение условий эксплуатации объекта, контроля над зданием и техническими системами.

Оценку влияния возможных мер следует проводить согласно prEN 15603.

8.1.2.4 Процедура сертификации должна описывать тип показателя энергетической эффективности для внесения его в энергетический сертификат здания. Выбранный показатель может быть вычисленным, измеренным или тем и другим, как показано на рисунке 3.

8.1.2.5 При выборе соответствующих показателей необходимо учитывать:

– отсутствие для проектируемых зданий измеренных показателей энергетической эффективности;

– отсутствие разрешения у эксплуатирующей здание компании на передачу сведений о потребляемой зданием энергии;

– обстоятельство, согласно которому после продажи здания, смены собственника или изменения функционального назначения здания или его части, измеренный ранее показатель энергетической эффективности больше не действует;

– обстоятельство, согласно которому в существующих зданиях, где не происходит смены владельца, измеренный показатель энергетической эффективности может быть мерой эффективности управления, и его можно использовать для мотивации управляющих зданием и пользователей здания;

– обстоятельство, согласно которому вычисленный и измеренный показатели энергетической эффективности необязательно будут совпадать;

– обстоятельство, согласно которому для проектируемых зданий вычисленный показатель может служить единственным практическим средством присвоения показателя энергетической эффективности.

8.1.2.6 Шкала эффективности должна иметь диапазон от **A** (здания с самой высокой энергетической эффективностью) до **G** (здания с самой низкой энергетической эффективностью).

8.2 Международные стандарты рейтинговой оценки уровня энергетической эффективности зданий

8.2.1 Общие положения

8.2.1.1 Уровень экологической и энергетической эффективности зданий и сооружений устанавливается рейтинговыми зелеными стандартами добровольного применения. Рейтинговые стандарты разработаны с учетом национальных и региональных особенностей.

8.2.1.2 Требования рейтинговой системы направлены на сокращение потребления энергетических ресурсов, использование нетрадиционных, возобновляемых и вторичных энергетических ресурсов, рационального водопользования, снижение вредных воздействий на окружающую среду в процессе строительства и эксплуатации здания, включая придомовую территорию, при обеспечении комфортной среды обитания человека и адекватной экономической рентабельности архитектурных, конструктивных и инженерных решений.

8.2.1.3 Наиболее известными и авторитетными рейтинговыми стандартами являются:

– LEED (США);
– BREEAM (Великобритания).

8.2.1.4 Национальным объединением строителей Российской Федерации разработан стандарт СТО. НОСТРОЙ 2.35.4-2011 «Зеленое строительство». Здания жилые и общественные. Рейтинговая система оценки устойчивости среды обитания.

8.2.1.5 Результатом сертификации зданий является присвоение объекту «рейтинга экологичности и энергоэффективности».

8.2.1.6 Рейтинговые стандарты базируются на принципе начисления положительных баллов за проведение тех или иных инженерно-технических или организационных мероприятий. Условия получения положительных баллов сгруппированы по разделам.

8.2.2 Требования рейтинговой системы LEED

8.2.2.1 Система LEED разработана Американским Советом по Зеленым зданиям - United States Green Building Council (USGBC) как стандарт измерения проектов энергоэффективных, экологически чистых и устойчивых (sustainable) зданий для осуществления перехода строительной индустрии к проектированию, строительству и эксплуатации таких зданий.

8.2.2.2 Стандарт предназначен для использования:

– специалистами по сертификации зданий по энергетической эффективности;

– полномочными органами в области строительства и проектирования, устанавливающими минимальные требования к показателям энергетической эффективности;

– проектными организациями, владель цами зданий, управляющими компаниями, в том числе товариществами собственников жилья, для оценки энергетической эффективности и разработки способов ее повышения.

В таблице 15 приведены названия разделов и их долевая значимость в процентном соотношении по стандартам НОСТРОЙ 2.35.4-2011, LEED, BREEAM.

Т а б л и ц а 15 – **Разделы и их долевая значимость в различных рейтинговых системах**

НОСТРОЙ		**LEED**		**BREEAM**	
Раздел	Доля, %	Раздел	Доля, %*	Раздел	Доля, %
1 Комфорт и качество внешней среды	10,8	1 Территория	26	1 Управление проектом	12
2 Качество архитектуры и планировка объекта	9,2	2 Водоэффективность	10	2 Здоровье и благополучие	15
3 Комфорт и экология внутренней среды	13,3	3 **Энергия и атмосфера (энергоэффективность)**	35	3 **Энергия**	19
4 Качество санитарной защиты и утилизации отходов	3,9	4 Материалы	14	4 Транспорт	8
5 Рациональное водопользование	6,1	5 Качество внутренней среды	15	5 Вода	6
6 **Энергосбережение и энергоэффективность**	18,5	6 Инновации в проектировании	доп. баллы	6 Материалы	12,5
7 **Применение альтернативной и возобновляемой энергии**	9,2	7 Региональные особенности	доп. баллы	7 Мусор	7,5
8 Экология создания, эксплуатации и утилизации объекта	9,8	-		8 Землепользование и экология	10
9 Экономическая эффективность	10,0	-		9 Загрязнение окружающей среды	10
10 Качество подготовки и управления проектом	9,2	-		-	
Примечание - *Процентная доля начисления баллов в системе LEED в таблице 15 представлена для проектируемых жилых зданий. В системе LEED долевая значимость разделов для школ, а также для коммерческих зданий, может отличаться от значений, представленных в таблице 15.					

Примечание - Разделы, касающиеся начисления балов за обеспечение энергосбережения и энергетической эффективности зданий, в таблице 15 выделены жирным курсивом.

8.2.2.3 Стандарт LEED v.3, вышедший в 2009 году, состоит из шести разделов (см. данные таблицы 15):

1 Прилегающая территория;

2 Эффективность использования водных ресурсов;

3 Энергия и атмосфера;

4 Материалы и ресурсная база;

5 Качество внутреннего воздуха;

6 Новые стратегии в проекте и инновации.

8.2.2.4 Процедура сертификации зданий по системе LEED

Разделы стандарта содержат разное количество требований – по соответствию этим требованиям оцениваемый проект получает зачетные баллы.

Система устроена таким образом, что не продумав или пропустив хотя бы одно требование, соискатель сертификата не сможет его получить из-за несоответствия стандарту. Итоговый сертификат определяется общей суммой этих баллов по гибкой сертификационной шкале и имеет несколько градаций.

Рейтинг присваивается суммированием баллов, набранных объектом.

Максимально возможное количество баллов в системе: 100+10 дополнительных.

Выделено 4 (четыре) возможных рейтинга, по достижении каждого из которого объекту присваивается определенный сертификат (Т а б л и ц а 16).

Т а б л и ц а 16 – Оценочная шкала количества набранных баллов объектом для присвоения сертификата в системе LEED

Количество набранных баллов	**80 и более**	**60÷79**	**50÷59**	**40÷49**
Сертификат	Платиновый	Золотой	Серебряный	Простой

Примечание - Каждой версии LEED сертификата соответствует своя система подсчета баллов, которая базируется на определенных условиях и на нескольких показателях.

8.2.2.5 Стандарт USGBC LEED 2009 (v.3) выдается при соответствии объекта приведенным ниже требованиям, в частности, должны быть проведены мероприятия по созданию системы защиты от различных загрязняющих окружающую среду веществ.

Ниже приведены некоторые примеры требований стандарта LEED:

— Выбор строительной площадки;

— Расчет плотности застраиваемой территории и логистика;

— Возможность повторного использования заброшенных земельных участков;

— Создание альтернативных видов транспорта (доступ к общественному транспорту, велосипедам общего пользования, создание возможности использования энергоэффективных автомобилей с низким уровнем выбросов вредных веществ, строительство зон для парковки);

— Защита и восстановление местности от последствий ведения строительных работ;

— Создание большого количества открытых пространств;

— Проектирование систем сбора ливневой воды и создание условий для контроля за их эксплуатацией (объем водосбора и качество очистки);

— Борьба с эффектом перегретого острова (когда температура в населенном пункте в разы превышает среднюю температуру окружающей среды) при условии задействования крышных пространств или иными способами;

— Создание условий для достаточного проникновения света в помещения.

Эффективное использование воды (снижение использования):

— Исследование природного ландшафта;

— Инновационные технологии очистки сточной воды;

— Снижение объемов потребления воды.

Энергосбережение, влияние на окружающую среду (Т а б л и ц а 17):

— Минимальное потребление энергии;

— Основные мероприятия по организации систем охлаждения помещений;

— Оптимизация энергопотребления;

— Использование местных возобновляемых источников энергии;

— Усовершенствованная система эксплуатации объекта;

— Выверение и контроль проектных расчетов;

— Зеленая энергия.

Материалы, возможности повторного использования:

— Хранение и сбор пригодных для переработки материалов;

— Переработка несущих стен, полов и крышных покровов;

— Переработка внутренних элементов каркаса здания;

— Утилизация строительных отходов;

— Переработка строительных материалов;

— Использование быстро возобновляемых материалов;

— Использование калиброванной, отборной древесины.

Обеспечение благоприятных климатических условий:

— Контроль за содержанием табачного дыма в воздухе внутренних помещений;

— Мониторинг подачи свежего воздуха внутрь помещения;

— Эффективная вентиляция;

— Создание системы контроля поддержания качества воздуха внутри помещений (во время строительства и после сдачи в эксплуатацию);

— Использование материалов, влияющих на снижение эмиссии CO2 (материалы для уплотнения, напольные покрытия, изоляция, краски и шпаклевки, композитное дерево и проч.);

— Контроль за содержанием источников химических и загрязняющих веществ в воздухе;

— Управляемость систем освещения, обогрева;

— Проектирование систем контроля за работой обогревательных приборов;

— Проверка работы системы обогрева здания;

— Подача естественного дневного света внутрь помещения;

— Видовые характеристики.

8.2.2.6 Рейтинговой системой LEED учитываются также инновации в проектировании, эксплуатации, маркетинге и продвижении зеленого тренда в обществе и среди профессионалов, а также дополнительные опции оценки, характерные для того или иного региона.

8.2.2.7 Принципы присуждения баллов в разделе «Энергосбережение» системы LEED представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Принципы присуждение баллов за энергоэффективность в системе LEED

Мероприятие			**Принцип начисления баллов в зависимости от типа здания**		
			Новое строительство	**Школы**	**Коммерческие здания**
EA P 1 Проведение комплексного энергоаудита энергопотребляющих систем здания			Обязательное требование	Обязательное требование	Обязательное требование
EA P 2 Вычисление максимально возможного уровня снижения потребления зданием энергии			Обязательное требование	Обязательное требование	Обязательное требование
EA P 3 Исключение использования холодильных машин, работающих на хлор-фтор-углерод-содержащих хладагентах			Обязательное требование	Обязательное требование	Обязательное требование
EA C 1 Снижение уровня потребления энергии	Вид строительства	Уровень снижения платежей за энергию по сравнению с базовым	Количество присуждаемых баллов		
	Новое	12 %	1	1	3
		14 %	2	2	4
		16 %	3	3	5
		18 %	4	4	6
		20 %	5	5	7
		22 %	6	6	8
		24 %	7	7	9
		26 %	8	8	10
		28 %	9	9	11
		30 %	10	10	12
		32 %	11	11	13
		34 %	12	12	14
		36 %	13	13	15
		38 %	14	14	16

Окончание таблицы 17

		40 %	15	15	17
		42 %	16	16	18
		44 %	17	17	19
		46 %	18	18	20
		48 %	19	19	21
	Реконструкция	8 %		1	3
		10 %		2	4
		12 %		3	5
		14 %		4	6
		16 %		5	7
		18 %		6	8
		20 %		7	9
		22 %		8	10
		24 %		9	11
		26 %		10	12
		28 %		11	13
		30 %		12	14
		32 %		13	15
		34 %		14	16
		36 %		15	17
		38 %		16	18
		40 %		17	19
		42 %		18	20
		44 %		19	21
EA C 2 Применение возобновляемой и альтернативной энергии		Доля в годовом энергобалансе здания	Количество присуждаемых баллов		
		1 %	1	1	4
		3 %	2	2	
		5 %	3	3	
		7 %	4	4	
		9 %	5	5	
		11 %	6	6	
		13 %	7	7	
EA C 3 Проведение расширенного энергоаудита здания			2	2	2
EA C 4 Полное исключение использования хладагентов или использование исключительно натуральных хладагентов			2	2	2
EA C 5 Обеспечение учета используемых в здании энергоресурсов			3	2	3
EA C 6 Обеспечение индивидуального учета потребляемых энергоресурсов для сдаваемых в аренду помещений					3
EA C 6 Использование «зеленой» энергии			2	2	2

8.2.2.8 Пример оценки энергетической и экологической эффективности проекта жилого здания в системе LEED представлен в Приложении Я.

8.2.3 Требования рейтинговой системы BREEAM

8.2.3.1 Раздел разработан на основе системы BRE Environmental Assessment Method (BREEAM). Метод оценки энергетической и экологической эффективности зданий BREEAM был разработан в 1990 году британской компанией BRE Global.

8.2.3.2 BREEAM определяет стандарты устойчивого проектирования и строительства, а также дает возможность сравнивать различные здания по уровню их воздействия на окружающую среду.

8.2.3.3 Система BREEAM предназначена для использования:

- заказчиками, проектировщиками, застройщиками, фондами и инвесторами в качестве подтверждения эко-эффективности своих зданий; метод позволяет быстро и наглядно дать оценку, принимаемую всеми игроками рынка недвижимости как единый стандарт;

- агентствами недвижимости как маркетинговый инструмент и показатель качества здания при переговорах с потенциальными клиентами и покупателями;

- проектировщиками с целью повышения эффективности здания, а так же для повышения своей квалификации в области защиты окружающей среды и устойчивого развития;

- руководителями проектов для сокращения расходов, измерения и улучшения эффективности работы здания, повышения квалификации сотрудников, разработки планов и мониторинга реализации проектов, как на уровне единичных, так и целых портфолио объектов.

8.2.3.4 Категории оценки системы BREEAM:

Управление

— Ввод в эксплуатацию и дальнейшее управление зданием, обеспечивающее оптимальную производительность систем;

— Управление процессом стройки с точки зрения эффективности использования ресурсов, потребления энергии, загрязнения;

— Предоставление руководства для нетехнических пользователей здания с тем, чтобы они могли понять и эффективно эксплуатировать системы здания;

— Разумные меры по строительным конструкциям;

— Безопасность (охрана);

Здоровье и социальное благосостояние

— Качество освещения (контроль бликов, высокочастотное освещение);

— Наличие достаточного количества дневного света;

— Обеспечение вида из окна для отдыха глаз;

— Комфортный тепловой режим;

— Требуемая акустика;

— Качество внутреннего воздуха и воды (органические взвешенные смеси и микробиологическое загрязнение);

— Естественная вентиляция;

Борьба с загрязнением окружающей среды

— Контроль за использованием хладагентов и их утечкой;

— Контроль дождевых потоков;

— Контроль за выбросом парниковых газов;

— Контроль загрязнения природных водотоков от стоков здания;

— Ограничение воздействия внешнего света и шума;

Энергетика

— Сокращение выбросов CO_2, связанных с потреблением энергии;

— Сокращение выбросов CO_2 и загрязнения атмосферы, за счет использования возобновляемых источников энергии и технологий с низким (нулевым) выбросом CO_2;

— Использование приборов для подсчета энергии;

— Внешнее освещение;

— Меры по повышению энергоэффективности;

— Нагрев воды солнечными батареями;

— Минимизация тепловых потерь;

— Энергоэффективные транспортные системы: лифты, эскалаторы;

— Применение вытяжных шкафов;

Эффективное управление застраиваемых территорий и экология

— Поощряется повторное использование земли и препятствие использованию ранее незастроенных земельных участков;

— Использование загрязненных ранее земель, их реабилитация;

— Учет экологической ценности территории и защита ей экологических свойств и особенностей;

— Сочетание здания с окружающей застройкой;

— Смягчение воздействия на окружающую среду (улучшение);

— Долгосрочные мероприятия по поддержке биоразнообразия территории;

— Минимизация служебного освещения;

— Уровень шума на стройплощадке.

Транспорт

— Доступность общественного транспорта;

— Благоприятные и безопасные условия для пешеходных и вело прогулок;

— Близость к объектам социальной инфраструктуры (школы, сады, зоны отдыха);

— Максимизация емкости парковок;

— Грамотная планировка, уменьшающая потребность в поездках на автомобиле;

— Обеспечение возможности работать на дому;

— Путеводные карты и информация;

Водообеспечение

— Минимизация потребления питьевой воды в гигиенических целях;

— Счетчики расхода воды;

— Слежение за утечкой воды;

— Повторное использование воды;

— Сбор и использование дождевой воды;

Материалы

— Использование строительных материалов с низким экологическим воздействием на протяжении всего жизненного цикла здания;

— Повторное использование материалов здания;

— Повторное использование каркаса здания;

— Сертифицированный источник ключевых материалов;

— Надлежащая защита открытых частей здания и ландшафтов;

Отходы

— Повторное использование материалов;

— Раздельная утилизация бытового мусора;

— Вывоз строительного мусора.

8.2.3.5 Метод оценки

Метод оценки заключается в присуждение баллов по нескольким разделам, касающихся различных аспектов безопасности жизнедеятельности, влияния на окружающую среду и комфорта.

Баллы умножаются на весовые коэффициенты, отражающие актуальность аспекта в месте застройки, затем суммируются и переводятся в результирующую оценку. Такая методика позволяет адаптировать систему к различным регионам без потери эффективности.

Общая оценка заключается в присуждении рейтинга (Т а б л и ц а 18): Удовлетворительно (сертифицирован), Хорошо, Очень хорошо, Отлично, Великолепно (outstanding – выдающийся результат).

Т а

Т а б л и ц а 18 – Рейтинги BREEAM Europe 2009

Рейтинг	**Количество баллов**
Не прошел	<30
Удовлетворительно	≥ 30
Хорошо	≥ 45
Очень хорошо	≥ 55
Великолепно	≥ 70
Непревзойденно, Превосходно	≥ 85

Пример присвоения зданию рейтинга в системе BREEAM представлен в таблице 19.

Таблица 19 – Пример присвоения рейтинга в системе BREEAM

Раздел	Количество набранных баллов	Максимально возможное количество баллов для данного объекта	Процент достижения максимально возможного результата по разделу	Долевая значимость раздела в системе	Результат по разделу
1 Управление проектом	7	10	70 %	12,0	8,40 %
2 Здоровье и благополучие	11	14	79 %	15,0	11,85 %
3 Энергия	**10**	**21**	**48 %**	**19,0**	9,12 %
4 Транспорт	5	10	50 %	8,0	4,00 %
5 Вода	4	6	67 %	6,0	4,02 %
6 Материалы	5	12	42 %	12,5	5,25 %
7 Мусор	3	7	43 %	7,5	3,23 %
8 Землепользование и экология	4	10	40 %	10,0	4,00 %
9 Загрязнение окружающей среды	5	12	42 %	10,0	4,20 %
				Итоговый результат:	54,07
				Рейтинг BREEAM:	**хороший**

8.2.3.6 Принципы присуждения баллов зданию в разделе «Энергия» в рейтинговой системе BREEAM представлены в таблице 20.

Таблица 20 – Принципы присуждение баллов за энергоэффективность в системе BREEAM

Мероприятия			Баллы
	Процент снижения уровня выбросов CO_2 по сравнению с базовым уровнем		
	Новое строительство	Реконструкция	
Ene 1 Процент снижения выбросов в атмосферу CO_2 при энергоснабжении и энергопотреблении здания	1 %	- 50 %	1
	3 %	- 32 %	2
	5 %	- 20 %	3
	7 %	- 9 %	4
	11 %	0 %	5
	15 %	8 %	6
	19 %	15 %	7
	25 %	21 %	8
	31 %	28 %	9
	37 %	36 %	10
	45 %	45 %	11
	55 %	55 %	12
	70 %	70 %	13

Окончание таблицы 20

	85 %	85 %	14
	100 %	100 %	15
Ene 2 Обеспечение индивидуального учета потребления энергоресурсов наиболее энергоемких систем			1
Ene 3 Обеспечение индивидуального учета потребления энергоресурсов в сдаваемых в аренду помещениях			1
Ene 4 Снижение энергопотребления в системе наружного освещения			1
Ene 5 Применение низкокарбоновых технологий и технологий с нулевым выбросом (далее по тексту – LZC)	Исследование возможности использования местных LZC и их внедрение		1
	Исследование возможности использования местных LZC и их внедрение в объеме, необходимом для того, чтобы не менее 10 % от общего уровня снижения CO_2 в атмосферу осуществлялось за счет их использования		2
	Исследование возможности использования местных LZC и их внедрение в объеме, необходимом для того, чтобы не менее 15 % от общего уровня снижения CO_2 в атмосферу осуществлялось за счет их использования		3
Ene 6 Применение теплоизоляции и исключение возможности инфильтрации воздуха			1
Ene 7 Установка энергоэффективных холодильных машин			1
Ene 8 Установка энергоэффективных лифтов			2
Ene 9 Установка энергоэффективных эскалаторов и траволаторов (движущихся дорожек)			1
Ene 11 Установка энергоэффективных вытяжных шкафов			1
Ene12 Энергоэффективные системы вентиляции и отопления бассейнов			1
Ene 15 Установка оборудования с высоким классом по энергетической эффективности			1
Ene 20 Снижение энергопотребления в системе внутреннего освещения в квартирах	Не менее чем в 70 % от общего числа стационарных светильников используются энергосберегающие лампы		1
	Во всех стационарных светильниках используются энергосберегающие лампы		2
Ene21 Снижение энергопотребления в системе внутреннего освещения в общественных зонах (зонах общего пользования)	Во всех стационарных светильниках используются энергосберегающие лампы		1
Ene 22 Обеспечение каждой квартиры индивидуальным или используемым совместно с соседями помещением для сушки белья			1

8.2.4 Требования рейтинговой системы стандарта СТО НОСТРОЙ 2.35.4-2011

8.2.4.1 Раздел разработан на основе стандарта Национального объединения строителей СТО НОСТРОЙ 2.35.4 -2001 «Зеленое строительство». Здания жилые и общественные. Рейтинговая система оценки устойчивости среды обитания.

8.2.4.2 Стандарт предназначен для применения на всех этапах проектирования, строительства и эксплуатации жилых и общественных зданий, а также при проведении добровольной сертификации объектов строительства и их проектной документации.

8.2.4.3 Стандарт определяет принципы, категории, оценочные критерии, индикаторы устойчивости среды обитания, а также весовые значения индикаторов для целей рейтинговой оценки объекта.

8.2.4.4 Стандарт содержит систему базовых показателей (индикаторов), которые при необходимости корректируются коэффициентами или дополняются параметрами, отражающими региональные или местные климатические, энергетические, экономические, социальные и объектные особенности; устанавливает классы устойчивости среды обитания для построенных, реконструированных или прошедших капитальный ремонт жилых и общественных зданий, а также для их проектной документации.

8.2.4.5 Устойчивость среды обитания в системе оценивается совокупностью десяти базовых категорий:

— комфортом и качеством внешней среды;

— качеством архитектуры и планировки объекта;

— комфортом и экологией внутренней среды;

— качеством санитарной защиты и утилизации отходов;

— рациональным водопользованием;

— энергосбережением и энергоэффективностью;

— применением альтернативной и возобновляемой энергии;

— экологией создания, эксплуатации и утилизации объекта;

— экономической эффективностью;

— качеством подготовки и управления проектом.

Каждая категория представлена отдельной группой определяющих ее критериев. Сумма балльных оценок по критериям определяет балльное значение категории в целом, а их совокупность итоговую оценку объекта (S-фактор).

8.2.4.6 Порядок проведения рейтинговой оценки и выдача сертификатов

Оценка проектов и зданий по рейтинговой системе проводится экспертным органом (экспертом), уполномоченным на проведение рейтинговой оценки в системе добровольной сертификации. Результатом рейтинговой оценки является заключение экспертного органа (эксперта) с итоговым выводом о величине S-фактора.

В зависимости от суммы баллов, набранных в результате определения величины S-фактора, проекту (зданию) присваивается один из семи классов устойчивости среды обитания: A, B, C, D, E, F, G.

По завершении работ по подтверждению соответствия в зависимости от присвоенного класса устойчивости и в соответствии с правилами сертификационной системы могут быть выданы либо сертификаты соответствия, либо заключения.

Примечание - В системе СДОС НОСТРОЙ сертификации подлежат здания и проекты, получившие класс оценки A, B, C, D. По объектам, получившим класс оценки E, F или G, выдаются заключения с указанием величин полученных баллов в соответствии с данными таблицы 21.

Таблица 21 – Классы устойчивости среды обитания

S-фактор, баллы	**520 - 650**	**420 - 519**	**340 - 419**	**260 - 339**	**170 - 259**	**100 - 169**	**0 - 99**
Класс оценки	**A**	**B**	**C**	**D**	**(E)**	**(F)**	**(G)**
Знаки оценки							

8.2.4.7 Принципы присуждения баллов в разделе «Применение альтернативной и возобновляемой энергии» в системе стандарта СТО НОСТРОЙ 2.35.4-2011 представлены в таблице 22.

Т а б л и ц а 22 – Принципы присуждения баллов в разделе «Применение альтернативной и возобновляемой энергии» в системе СТО НОСТРОЙ 2.35.4-2011

Применение альтернативной и возобновляемой энергии	**Вид энергии**	**Доля в годовом энергобалансе объекта**	**Баллы**
	Вторичная	21 % и более	30
		15÷20 %	20
		10÷14 %	10
		5÷9 %	5
		1÷4 %	1
	Возобновляемая	21 % и более	30
		15÷20 %	20
		10÷14 %	10
		5÷9 %	5
		1÷4 %	1

8.2.4.8 Принципы присуждения баллов в разделе «Энергосбережение и энергоэффективность» в системе стандарта СТО НОСТРОЙ 2.35.4-2011 представлены в таблице 23.

Т а б л и ц а 23 – Принципы присуждения баллов в разделе «Энергосбережение и энергоэффективность» в системе стандарта СТО НОСТРОЙ 2.35.4-2011

Мероприятие				**Баллы**
Снижение базового удельного расхода энергоносителей	**Вид энергоносителя**	**Назначение энергоносителя**	**Уровень снижения потребления**	
	Тепловой энергии	На отопление и вентиляцию здания	60 % и более	25
			40÷59 %	20
			20÷39 %	15
			10÷19 %	10
			5÷9 %	5
		На горячее водоснабжение	60 % и более	20
			40÷59 %	15
			20÷39 %	10
			10÷19 %	5
			5÷9 %	3
	Электроэнергии	На освещение	60 % и более	15
			40÷59 %	10
			20÷39 %	7
			10÷19 %	5

Окончание таблицы 23

			5÷9 %	3
		На системы инженерного обеспечения	60 % и более	15
			40÷59 %	10
			20÷39 %	7
			10÷19 %	5
			5÷9 %	3
		На системы кондиционирования	60 % и более	15
			40÷59 %	10
			20÷39 %	7
			10÷19 %	5
			5÷9 %	3
Установка светодиодных источников освещения				5
Установка энергопотребляющего оборудования и электротехнических изделий, имеющих маркировку не ниже двух высших классов по энергоэффективности				5
Снижение базовой удельной эксплуатационной энергоемкости здания			**Уровень снижения**	**Баллы**
			60 % и более	20
			40÷59 %	15
			20÷39 %	10
			10÷19 %	5
			5÷9 %	3

Приложение А

Нормативные ссылки

В настоящих Рекомендациях приведены ссылки на следующие нормативные и методические документы:

СП 7.13130.2009 Отопление, вентиляция и кондиционирование. Противопожарные требования

СП 8.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Источники наружного противопожарного водоснабжения

СП 10.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Внутренний противопожарный водопровод. Требования пожарной безопасности

СП 51.1330.2011 Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003

СП 54.13330.2011 Здание жилые многоквартирные. Актуализированная редакция СНиП 31-01-2003

СП 23-101-2004 Проектирование тепловой защиты зданий

СП 31-110-2003 Проектирование и монтаж электроустановок жилых и общественных зданий

СП 31-113-2004 Бассейны для плавания

СП 40-101-96 Проектирование и монтаж трубопроводов из полипропилена

СП 41-101-95 Проектирование тепловых пунктов

СНиП 2.04.01-85* Внутренний водопровод и канализация зданий

СНиП 2.04.02-84* Водоснабжение. Внутренние наружные сети и сооружения

СНиП 2.04.03-85 Канализация. Наружные сети и сооружения

СНиП 2.04.07-86* Тепловые сети

СНиП 3.05.01-85 Внутренние санитарно-технические системы

СНиП 21-01-97 Пожарная безопасность зданий и сооружений

СНиП 23-01-99* Строительная климатология

СНиП 23-02-2003 Тепловая защита зданий

СНиП 31-05-2003 Общественные здания административного назначения

СНиП 31-06-2009 Общественные здания и сооружения

СНиП 41-01-2003 Отопление, вентиляция и кондиционирование

СНиП 41-02-2003 Тепловые сети

СНиП 41-03-2003 Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов

СанПиН 2.1.2.1188-03 Проектирование, строительство и эксплуатация жилых зданий, предприятий коммунально-бытового обслуживания, учреждений образования, культуры, отдыха, спорта. Плавательные бассейны. Гигиенические требования к устройству, эксплуатации и качеству воды. Контроль качества

СанПиН 2.1.2.2645-10 Санитарно-эпидемиологические требования к условиям проживания в жилых зданиях и помещениях

СанПиН 2.1.3.2630-10 Санитарно-эпидемиологические требования к организациям, осуще-

ствляющим медицинскую деятельность

СанПиН 2.1.4.1074-01 Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества

СанПиН 2.1.4.2496-09 Гигиенические требования к обеспечению безопасности систем горячего водоснабжения

СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы

СанПиН 2.3.6.1079-01 Санитарно-эпидемиологические требования к предприятиям общественного питания, изготовлению и работоспособности в них пищевых продуктов и продовольственного сырья

СанПиН 2.4.1.2660-10 Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы в дошкольных организациях

СанПиН 2.4.2.2821-10 Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях

ГОСТ 12.1.005-88* Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны

ГОСТ 21.205-93 Система проектной документации для строительства. Условные обозначения санитарно-технических систем

ГОСТ 21.206-93 Система проектной документации для строительства. Условные обозначения трубопроводов

ГОСТ 21.601-79 Система проектной документации для строительства. Водопровод и канализация. Рабочие чертежи

ГОСТ 379-95 Кирпич и камни силикатные. Технические условия

ГОСТ 530-2007 Кирпич и камень керамический. Общие технические условия

ГОСТ 2208-2007 Фольга, ленты, листы и плиты латунные. Технические условия

ГОСТ 2695-83 Пиломатериалы лиственных пород. Технические условия

ГОСТ 2697-83 Пергамин кровельный. Технические условия

ГОСТ 4598-86 Плиты древесноволокнистые. Технические условия

ГОСТ 5542-87 Газы горючие природные для промышленного и коммунально-бытового назначения. Технические условия

ГОСТ 5742-76 Изделия из ячеистых бетонов теплоизоляционные

ГОСТ 5781-82 Сталь горячекатаная для армирования железобетонных конструкций

ГОСТ 6266-97 Листы гипсокартонные. Технические условия

ГОСТ 6428-83 Плиты гипсовые для перегородок. Технические условия

ГОСТ 6617-76 Битумы нефтяные строительные. Технические условия

ГОСТ 7251-77 Линолеум поливинилхлоридный на тканой и нетканой подоснове. Технические условия

ГОСТ 7473-2010 Смеси бетонные. Технические условия

ГОСТ 8486-86 Пиломатериалы хвойных пород. Технические условия

ГОСТ 8673-93 Плиты фанерные. Технические условия

ГОСТ 8736-93 Песок для строительных работ. Технические условия

ГОСТ 8740-85 Картон облицовочный. Технические условия

ГОСТ 8904-81 Плиты древесноволокнистые твердые с лакокрасочным покрытием. Технические условия

ГОСТ 9128-2009 Смеси асфальтобетонные дорожные, аэродромные и асфальтобетон. Технические условия

ГОСТ 9462-88 Лесоматериалы круглые лиственных пород. Технические условия

ГОСТ 9463-88 Лесоматериалы круглые хвойных пород. Технические условия

ГОСТ 9480-89 (СТ СЭВ 6316-88) Плиты облицовочные пиленые из природного камня. Технические условия

ГОСТ 9548-74 Битумы нефтяные кровельные. Технические условия

ГОСТ 9583-75* Трубы чугунные напорные, изготовленные методами центробежного и полунепрерывного литья. Технические условия

ГОСТ 9757-90 (СТ СЭВ 5446-85) Гравий, щебень и песок искусственные пористые. Технические условия

ГОСТ 10632-2007 Плиты древесно-стружечные. Технические условия

ГОСТ 10832-2009 Песок и щебень перлитовые вспученные. Технические условия

ГОСТ 10884-94 Сталь арматурная термомеханически упрочненная для железобетонных конструкций. Технические условия

ГОСТ 10923-93 Рубероид. Технические условия

ГОСТ 12865-67 Вермикулит вспученный

ГОСТ 155527-2004 Сплавы медно-цинковые (латуни), обрабатываемые давлением

ГОСТ 16136-2003 Плиты перлитобитумные теплоизоляционные. Технические условия

ГОСТ 18108-80 Линолеум поливинилхлоридный на теплозвукоизолирующей подоснове. Технические условия

ГОСТ 18124-95 Листы асбестоцементные плоские. Технические условия

ГОСТ 19222-84 Арболит и изделия из него. Общие технические условия

ГОСТ 22233-2001 Профили прессованные из алюминиевых сплавов для светопрозрачных ограждающих конструкций. Технические условия

ГОСТ 23166-99 Блоки оконные. Общие технические условия

ГОСТ 24700-99 Блоки оконные деревянные со стеклопакетами. Технические условия

ГОСТ 24767-81* Профили холодногнутые из алюминия и алюминиевых сплавов для ограждающих строительных конструкций. Технические условия

ГОСТ 24866-99 Стеклопакеты клееные строительного назначения. Технические условия

ГОСТ 25192-82 Бетоны. Классификация и общие технические требования

ГОСТ 25485-89 Бетоны ячеистые. Технические условия

ГОСТ 25820-2000 Бетоны легкие. Технические условия

ГОСТ 26602.1-99 Блоки оконные и дверные. Методы определения сопротивления теплопередаче

ГОСТ 26602.2-99 Блоки оконные и дверные. Методы определения воздухо- и водонепроницаемости

ГОСТ 26633-91 Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия

ГОСТ 28013-98 Растворы строительные. Общие технические условия

ГОСТ 30494-96 Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях

ГОСТ 30547-97 Материалы рулонные кровельные и гидроизоляционные. Общие технические условия

ГОСТ 30674-99 Блоки оконные из поливинилхлоридных профилей. Технические условия

ГОСТ 30734-2000 Блоки оконные деревянные мансардные. Технические условия

ГОСТ 30971-2002 Швы монтажные узлов примыканий оконных блоков к стеновым проемам. Общие технические условия

ГОСТ 31167-2003 Здания и сооружения. Методы определения воздухонепроницаемости ограждающих конструкций в натурных условиях

ГОСТ Р 21.1101-2009 Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации

ГОСТ Р 51263-99 Полистиролбетон. Технические условия

ГОСТ Р 51595-2000 Нетрадиционная энергетика. Солнечная энергетика. Коллекторы солнечные. Общие технические условия

ГОСТ Р 54170-2010 Стекло листовое бесцветное. Технические условия

ТСН 23-340-2003 Санкт-Петербург Энергетическая эффективность жилых и общественных зданий. Нормативы по энергопотреблению и тепловой защите

ТСН 31-324-2002 Санкт-Петербург Дошкольные образовательные учреждения

РМД 31-07-2009 Руководство по проектированию дошкольных образовательных учреждений в Санкт-Петербурге

МГСН 2.01-99 Энергосбережение в зданиях. Нормативы по теплозащите и тепловодоэлектроснабжению

Примечание - При пользовании настоящими рекомендациями целесообразно проверить действие ссылочных документов на территории Российской Федерации по соответствующим указателям, составленным по состоянию на 1 января текущего года. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящими рекомендациями следует руководствоваться замененным (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

При написании раздела 8, а также Приложения Ю настоящих Рекомендаций, приведены ссылки на следующие европейские нормативные документы:

BS EN 15217:2007 «Energy performance of buildings – Methods for expressing energy performance and for energy certification of buildings»

National Building Code of Finland, Part C4 «Thermal insulation in a building», 2012

National Building Code of Finland, Part D3 «Energy management in buildings», 2012

National Building Code of Finland, Part D5 «Calculation of power and energy needs for heating of buildings», 2007

National Building Code of Finland, Part D5 «Calculation of power and energy needs for heating of buildings», 2012

DINV 18559-2: 2005–2007 Energy efficiency of buildings – Calculation of the energy

DIN 4108–2 Thermal insulation and energy economy in buildings – Thermsl bridges – Examples for planning and performance

СТО НОСТРОЙ 2.35.4-2011 Зеленое строительство. Здания жилые и общественные. Рейтинговая система оценки устойчивости среды обитания.

В связи с отсутствием в нормативной документации методик расчета ряда параметров по форме энергетического паспорта, составленного на основании проектной документации, при написании настоящих Рекомендаций были использованы следующие руководства, монографии, учебные пособия:

Руководство АВОК-8-2007 Руководство по расчету теплопотребления эксплуатируемых жилых зданий

ТР 209-09 Альбом типовых технологических схемных и технических решений гибридных систем теплохладоснабжения многоэтажных жилых зданий в условиях плотной городской застройки

Справочник проектировщика. Ч.1. Отопление / под ред. И.Г. Староверова и др. – М.: Стройиздат, 1990.

Богословский В.Н. Строительная теплофизика (теплофизические основы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха): учебник для вузов / Богословский В.Н. – 3-е изд. – СПб.: Изд-во «АВОК Северо-Запад», 2006. – 400 с.

Фокин К.Ф. Строительная теплотехника ограждающих частей зданий / Под ред. Ю.А.Табунщикова, В.Г. Гагарина. – 5-е изд, пересмотр. – М.: АВОК-ПРЕСС, 2006. – 256 с.

Сканави А.Н. Отопление: учебник для вузов / А.Н. Сканави, Л.М.Махов. – М.: Издательство АСВ, 2002. – 576 с.

Малявина Е.Г. Теплопотери здания: справочное пособие / Е.Г.Малявина. – М.: АВОК-ПРЕСС, 2007. – 144 с.

Еремкин А.И. Тепловой режим зданий: учебное пособие / А.И.Еремкин, Т.И.Королева. – Ростов н/Д: Феникс, 2008. – 363 с.

Блази В. Справочник проектировщика. Строительная физика / В.Блази – М.: Техносфера, 2004. – 480 с.

Горшков А.С. Нормирование потребления зданиями энергии. Расчет потребления зданиями тепловой энергии на отопление и вентиляцию за отопительный период: учеб. пособие / А.С.Горшков, Н.И.Ватин. – СПб: Изд-во Политехн. ун-та, 2011. – 212 с.

Приложение Б

Термины, определения и сокращения

В настоящих Рекомендациях приведены следующие термины и соответствующие им определения:

1 Энергетическая эффективность Energyefficiency	Характеристика, отражающая отношение полезного эффекта от использования энергетических ресурсов к затратам энергетических ресурсов, произведенным в целях получения такого эффекта.
2 Энергосбережение Energysavings	Реализация организационных, правовых, технических, технологических, экономических и иных мер, направленных на уменьшение объема используемых энергетических ресурсов при сохранении соответствующего полезного эффекта от их использования.
3 Класс энергетической эффективности Category of the energy efficiency rating	Обозначение уровня энергетической эффективности здания, характеризуемого интервалом значений удельного годового потребления энергии на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение, в % от базового нормируемого значения.
4 Энергетический паспорт проекта здания The energy performance certificate of the project of a building	Документ, содержащий энергетические, теплотехнические и геометрические характеристики, как существующих зданий, так и проектов зданий и их ограждающих конструкций, и устанавливающий соответствие их требованиям нормативных документов и класс энергетической эффективности.
5 Энергетическое обследование Energy surveying	Сбор и обработка информации об использовании энергетических ресурсов в целях получения достоверной информации об объеме используемых энергетических ресурсов, о показателях энергетической эффективности, выявления возможностей энергосбережения и повышения энергетической эффективности с отражением полученных результатов в энергетическом паспорте.
6 Энергетический ресурс Energyresource	Энергоноситель, энергия которого используется или может быть использована при осуществлении хозяйственной или иной деятельности, а также вид энергии (атомная, тепловая, электрическая, электромагнитная или другой вид энергии).
7 Вторичный энергетический ресурс Secondaryenergyresource	Энергетический ресурс, полученный в виде отходов производства и потребления или побочных продуктов в результате осуществления технологического процесса или использования оборудования, функциональное назначение которого не связано с производством соответствующего вида энергетического ресурса.
8 Возобновляемая, регенеративная энергия Renewable,self-generatedenergy	Энергия, вырабатываемая возобновляемыми источниками энергии (энергией ветра, энергией солнечного света, гидроэнергией, энергией приливов и отливов, геотермальной энергией и пр.) с целью частичного или полного обеспечения здания энергетическими ресурсами.

9 Холодный (отопительный) период года Cold (heating) seasonofayear		Период года, характеризующийся средней суточной температурой наружного воздуха, равной и ниже 10 или 8 °С в зависимости от вида здания (по ГОСТ 30494).
10 Теплый Период года Warm season of a year		Период года, характеризующийся средней суточной температурой воздуха выше 8 или 10 °С в зависимости от вида здания (по ГОСТ 30494).
11 Продолжительность отопительного периода Lengthoftheheatingseason	$z_{от}$	Расчетный период времени работы системы отопления здания, представляющий собой среднее статистическое число суток в году, когда средняя суточная температура наружного воздуха устойчиво равна и ниже 8 или 10 °С в зависимости от вида здания.
12 Средняя температура наружного воздуха отопительного периода Mean temperature of outdoor air of the heating season	$t_{от}$	Расчетная температура наружного воздуха, осредненная за отопительный период по средним суточным температурам наружного воздуха.
13 Микроклимат помещения Indoor climate of a premise		Состояние внутренней среды помещения, оказывающее воздействие на человека, характеризуемое показателями температуры воздуха и ограждающих конструкций, влажностью и подвижностью воздуха (по ГОСТ 30494).
14 Оптимальные параметры микроклимата помещений Optimum parameters of indoor climate of the premises		Сочетание значений показателей микроклимата, которые при длительном и систематическом воздействии на человека обеспечивают тепловое состояние организма при минимальном напряжении механизмов терморегуляции и ощущение комфорта не менее чем у 80 % людей, находящихся в помещении (по ГОСТ 30494).
15 Отапливаемый объем здания Heating volume of a building	$V_{от}$	Объем, ограниченный внутренними поверхностями наружных ограждений здания - стен, покрытий (чердачных перекрытий), перекрытий пола первого этажа или пола подвала при отапливаемом подвале.
16 Тепловая защита здания Thermal performance of a building		Теплозащитные свойства совокупности наружных и внутренних ограждающих конструкций здания, обеспечивающие заданный уровень расхода тепловой энергии (теплопоступлений) здания с учетом воздухообмена помещений не выше допустимых пределов, а также их воздухопроницаемость и защиту от переувлажнения при оптимальных параметрах микроклимата его помещений.
17 Теплозащитная оболочка здания Heat protection enclosure of a building		Совокупность ограждающих конструкций, образующих замкнутый контур, ограничивающий отапливаемый объем здания.
18 Удельный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период Specific energy demand for heating of a building of a heating season	$q^{\circ}_{ов}$	Количество тепловой энергии за отопительный период, необходимое для компенсации теплопотерь здания с учетом воздухообмена и дополнительных тепловыделений при нормируемых параметрах теплового и воздушного режимов помещений в нем, отнесенное к единице площади.

19 Теплотехнически неоднородный фрагмент ограждающей конструкции (теплотехническая неоднородность) Thermotechnical nonuniform fragment of a enclosuring		Фрагмент ограждающей конструкции, в котором линии равной температуры располагаются не параллельно друг другу.
20. Коэффициент теплотехнической однородности Factor of thermotechnical uniformity	r	Безразмерный показатель, численно равный отношению потока теплоты через фрагмент ограждающей конструкции к потоку теплоты через условную ограждающую конструкцию с той же площадью поверхности, что и фрагмент.
21 Приведенное сопротивление теплопередаче фрагмента ограждающей конструкции The reduced resistance to a heat transfer of a fragment of a enclosuring	$R_0^{пр}$, м^2·°С/Вт	Физическая величина, характеризующая усредненную по площади плотность потока теплоты через фрагмент теплозащитной оболочки здания в стационарных условиях теплопередачи, численно равная отношению разности температур по разные стороны фрагмента к усредненной по площади плотности потока теплоты через фрагмент.
22 Условное сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции The conventional resistance to a heat transfer of a fragment of a enclosuring	$R_0^{усл}$, м^2·°С/Вт	Физическая величина численно равная приведенному сопротивлению теплопередаче условной ограждающей конструкции, в которой отсутствуют теплотехнические неоднородности.
23 Показатель компактности здания Index of the shape of a building	$k_к$	Отношение общей площади внутренней поверхности наружных ограждающих конструкций здания к заключенному в них отапливаемому объему.
24 Коэффициент остекленности фасада здания Glazing-to-wallratio	$k_{ост}$	Отношение площадей светопроемов к суммарной площади наружных ограждающих конструкций фасада здания, включая светопроемы.
25 Точка росы Dew-point	$t_р$	Температура, при которой начинается образование конденсата в воздухе с определенной температурой и относительной влажностью.

Сокращения

Абк – автоматический балансировочный клапан (Приложение Д)

Бу – блок управления (Приложение Д)

ВД – внутренняя дверь (Т а б л и ц а Т.1)

ВИЭ – возобновляемые источники энергии (Приложения Д, Е)

ВНС – водопроводная насосная станция (раздел 1)

ВС – внутренняя стена (Т а б л и ц а Т.1)

ВЭР – вторичные энергетические ресурсы (Приложения Д, Е)

ГВС – горячее водоснабжение (раздел 7, Приложения Д, У)

ГСОП – градусо-сутки отопительного периода (разделы 4, 7, Приложения Ж, К, Л, Ц)

ГТО – грунтовой теплообменник (Приложение Е)

ГТСТ – гибридная теплонасосная система теплохладоснабжения (Приложение Е)

ДОУ – дошкольное общеобразовательное учреждение (Приложения Т, У, Ф, Х, Ц, Ч, Ш,Э)

ИНТ – источник низкопотенциальной теплоты (Приложение Е)

ИТП – индивидуальный тепловой пункт (Приложения У, Ф)

КНС – канализационная насосная станция (раздел 1)

КПД – коэффициент полезного действия (раздел 7, приложение Е)

МОП – места общего пользования (Приложения Т, Ф)

НД – наружная дверь (Т а б л и ц а Т.1)

НО – наружное остекление (Т а б л и ц а Т.1)

НС – наружная стена (Т а б л и ц а Т.1)

ок – обратный клапан (Приложение Д)

ПКТН – парокомпрессионный тепловой насос (Приложение Е)

ПЛ – пол (Т а б л и ц а Т.1)

ПННП – перекрытие над неотапливаемым подвалом (Т а б л и ц а Т.1)

ПНП – перекрытие над проездом (Т а б л и ц а Т.1)

ПЭ – перекрытие над эркером (Т а б л и ц а Т.1)

Рзик – ручной запорно-измерительный клапан (Приложение Д)

Рк – регулирующий клапан (Приложение Д)

Ртп – регулятор температуры прямого действия (Приложение Д)

СК – совмещенная кровля (Т а б л и ц а Т.1)

СО – система отопления (Приложение Д)

Су – смесительное устройство (Приложение Д)

ТН – тепловой насос (Приложение Е)

ТНУ – теплонасосная установка (Приложение Е)

ТО – теплообменник (приложение Е)

трв – трехходовой регулируемый вентиль (Приложение Д)

ТП – трансформаторная подстанция (Приложение Ф)

ТСЖ – товарищество собственников жилья (Приложения Т, Ф, Х, Ш)

ТУ – технические условия (Т а б л и ц а П.1)

ТЭР – топливно-энергетические ресурсы (раздел 5)

УСГВ – установка солнечного горячего водоснабжения (Приложение Е)

УТ – утилизатор теплоты (Приложение Е)

УЧСВ – условно-чистые сточные воды (Приложение Е)

ХВС – холодное водоснабжение (раздел 7, Приложение У)

ЦТП – центральный тепловой пункт (раздел 1, Приложение Ц)

Приложение В

Градостроительные и архитектурно-планировочные рекомендации по обеспечению энергетической эффективности зданий

В.1 При градостроительном решении застройки эффект энергосбережения достигается оптимальным сочетанием планировочной организации территории, объемно-пространственных решений с применением для застройки энергоэффективных жилых и общественных зданий.

В.2 Комплекс взаимосвязанных энергосберегающих градостроительных мероприятий включает в себя:

- компактность комплексной застройки микрорайонов (кварталов) за счет повышения плотности застройки, основными показателями которой являются коэффициент застройки микрорайона (квартала, земельного участка) и коэффициент плотности застройки микрорайона (квартала, земельного участка);

- организация планировочной структуры микрорайонов (кварталов) из полузамкнутых жилых групп, открытых на южную сторону горизонта и сформированных из энергоэффективных жилых зданий;

- применение при формировании жилых групп ветрозащитной застройки для уменьшения инфильтрационных теплопотерь от ветрового воздействия;

- применение блокировки зданий, позволяющей существенно снизить их теплопотери;

- оптимизация размещения сети учреждений обслуживания в виде компактных общественных, торговых, спортивно-оздоровительных, культурно-развлекательных и других центров различного уровня обслуживания;

- комплексное освоение подземного пространства для размещения транспортных и пешеходных сооружений, автостоянок и гаражей, предприятий торговли, общественного питания, зрелищных и спортивных сооружений, объектов складского хозяйства, объектов промышленного назначения и энергетики, сооружений и сетей инженерно-технического обеспечения и других объектов, не требующих естественного освещения;

- применение для застройки жилых зданий с плоскими эксплуатируемыми крышами, что позволяет повысить плотность застройки за счет освободившихся территорий;

- реконструирование застройки существующих микрорайонов (кварталов) с целью ликвидации сквозных ветрообразующих пространств (аэродинамических труб) и организации замкнутых или полузамкнутых пространств;

- учет экологических условий и климатических параметров (температуры и влажности воздуха, повторяемости и скорости ветра, солнечной радиации и светового климата) при разработке проектов планировки или при выборе земельного участка, для строительства жилых и общественных зданий.

В.3 Архитектурно-планировочные и объемно-пространственные решения зданий должны быть направлены на повышение их энергоэффективности.

В.4 Основными архитектурно-планировочными и объемно-пространственными решениями, направленными на энергосбережение, являются:

- выбор оптимальной формы зданий, характеризующейся пониженным коэффициентом компактности и обеспечивающей минимальные теплопотери в зимний период и минимальные теплопоступления в летний период года;

- выбор оптимальной ориентации зданий по сторонам света с учетом господствующего направления ветра в зимний период с целью нейтрализации отрицательного воздействия климата на здания и его тепловой баланс;

- применение ветрозащитных зданий в форме обтекаемой дуги с радиусом кривизны не ме-

нее шести высот здания или в виде обтекаемой скобки (с углами поворота не менее двух) при разных диапазонах румбов ветра;

- совершенствование архитектурно-планировочных решений жилых зданий с широким корпусом, позволяющих значительно снизить теплопотери;

- сокращение площади наружных ограждающих конструкций путем уменьшения периметра наружных стен за счет отказа от изрезанности фасадов, выступов, западов и т. п. «архитектурных проемов»;

- устройство мансардных этажей на существующих зданиях из легких ограждающих конструкций с повышенными теплозащитными свойствами;

- максимальное остекление южных фасадов и минимальное остекление северных фасадов зданий;

- применение светопрозрачных наружных ограждающих конструкций с повышенными теплозащитными характеристиками и оборудованных вентиляционными клапанами;

- установка дополнительных тамбуров при входах в здание;

- установка доводчиков входных дверей;

- максимальное использование естественного освещения помещений для снижения затрат электрической энергии;

- эффективное использование площади и объема здания, четкая функциональная связь помещений без излишних коридоров, холлов и темных помещений.

В.5 Показатель компактности здания $k_к$ определяется на стадии проектирования по формуле:

$$k_k = \frac{A_н^{сум}}{V_{от}}, \quad (В.1)$$

где $A_н^{сум}$ – то же, что и в формуле (5);

$V_{от}$ – отапливаемый объем здания, равный объему, ограниченному внутренними поверхностями наружных ограждений здания, м^3.

В.1.6 Расчетный показатель компактности $k_к$ для зданий жилых, административных, поликлиник, лечебных учреждений, домов-интернатов и дошкольных учреждений, как правило, не должен превышать следующих значений:

- 0,25 для зданий 16 этажей и выше;

- 0,29 для зданий от 10 до 15 этажей включительно;

- 0,32 для зданий от 6 до 9 этажей включительно;

- 0,36 для 5-этажных зданий;

- 0,43 для 4-этажных зданий;

- 0,54 для 3-этажных зданий;

- 0,61; 0,54; 0,46 для двух-, трех- и четырехэтажных блокированных и секционных домов соответственно;

- 0,9 для двухэтажных домов и одноэтажных домов с мансардой;

- 1,1 для одноэтажных домов.

Приложение Г

Конструктивные рекомендации по обеспечению энергетической эффективности зданий

Г.1 Стены

Г.1.1 С теплотехнической точки зрения различают три вида наружных стен по числу основных слоев: однослойные, двухслойные и трехслойные.

Однослойные стены выполняют из конструкционно-теплоизоляционных материалов и изделий, совмещающих несущие и теплозащитные функции.

В двухслойных стенах предпочтительно расположение утеплителя снаружи. Используются два варианта наружного утеплителя: системы с тонким штукатурным слоем по слою утеплителя без зазора и системы с воздушным вентилируемым зазором между наружным облицовочным слоем и утеплителем. Не рекомендуется применять теплоизоляцию с внутренней стороны из-за возможного накопления влаги в теплоизоляционном слое, однако в случае необходимости такого применения поверхность со стороны помещения должна иметь сплошной и долговечный пароизоляционный слой.

Г.1.2 Стены зданий из кирпича и керамических камней, за исключением стен с воздушными прослойками, а также стены, облицованные кирпичом, рекомендуется проектировать, как правило, с расшивкой швов кладки по фасаду. При применении камней из пористой керамики рекомендуется предусматривать облицовочный слой из кирпича с анкерами из нержавеющей стали или из стеклопластика для связки с основной кладкой.

Г.1.3 При проектировании стен с невентилируемыми воздушными прослойками следует руководствоваться следующими рекомендациями:

- размер прослойки по высоте должен быть не более высоты этажа и не более 6 м, размер по толщине – не менее 40 мм (10 мм при устройстве отражательной теплоизоляции);

- воздушные прослойки следует разделять глухими диафрагмами из негорючих материалов на участки размером не более 3 м;

- воздушные прослойки рекомендуется располагать ближе к холодной стороне ограждения.

Г.1.4 При проектировании стен с вентилируемой воздушной прослойкой (стены с вентилируемым фасадом) следует руководствоваться следующими рекомендациями:

- воздушная прослойка должна быть толщиной не менее 40 и не более 100 мм и ее следует размещать между наружным облицовочным слоем и теплоизоляцией; следует предусматривать рассечки воздушного потока по высоте каждые три этажа из перфорированных перегородок;

- при расчете приведенного сопротивления теплопередаче следует учитывать все теплопроводные включения, включая крепежные элементы облицовки и теплоизоляции;

- наружный слой стены из лицевого кирпича должен иметь вентиляционные отверстия, суммарная площадь которых определяется из расчета 75 $см^2$ на 20 $м^2$ площади стен, включая площадь окон;

- нижние (верхние) вентиляционные отверстия, как правило, следует совмещать с цоколями (карнизами), причем для нижних отверстий предпочтительно совмещение функций вентиляции и отвода влаги;

- при использовании в качестве наружного слоя облицовки из плит искусственных или натуральных камней горизонтальные швы должны быть раскрыты (не должны заполняться уплотняющим материалом).

Г.1.5 Тепловую изоляцию наружных стен следует проектировать непрерывной в плоскости фасада здания. Такие элементы ограждений, как внутренние перегородки, колонны, балки, вентиляционные каналы и другие, не должны нарушать целостности слоя теплоизоляции. Воздуховоды,

вентиляционные каналы и трубы, которые частично проходят в толще ограждений, следует располагать до теплой поверхности теплоизоляции. Следует обеспечить плотное примыкание теплоизоляции к сквозным теплопроводным включениям.

При применении в ограждающих конструкциях горючих утеплителей оконные и другие проемы по периметру следует обрамлять полосами шириной не менее 200 мм из минераловатного негорючего утеплителя плотностью не менее 80–90 кг/м^3. Эти конструкции должны иметь разрешения к применению Федерального пожарного надзора.

Г.1.6 При наличии в конструкции теплозащиты теплопроводных включений необходимо учитывать следующее:

- несквозные включения целесообразно располагать ближе к теплой стороне ограждения;

- в сквозных, главным образом, металлических включениях (профилях, стержнях, болтах, оконных рамах) целесообразно предусматривать вставки (разрывы мостиков холода) из материалов с коэффициентом теплопроводности не выше 0,35 Вт/(м·°С).

Г.1.7 Приведенное сопротивление теплопередаче$R_0^{пр}$,м^2·°С/Вт, для наружных ограждающих конструкций следует определять по методике СНиП 23-02 или по методу расчета температурных полей, представленного с примерами расчетов в Приложении Н, для фасада здания либо для одного промежуточного этажа с учетом откосов проемов без учета их заполнений с проверкой условия невыпадения конденсата на участках в зонах теплопроводных включений.

Г.1.8 Ввиду большого количества теплопроводных включений в составе наружной стены зданий и высокой их теплотехнической неоднородности (r=0,45–0,8) минимальная толщина слоя теплоизоляции с коэффициентом теплопроводности для условий эксплуатации «Б» от 0,04 до 0,05 Вт/(м·°С)в наружных стенах должна составлять не менее 200 мм, с коэффициентом теплопроводности для условий эксплуатации «Б» от 0,03 до 0,04 Вт/(м·°С) – не менее 150 мм, с коэффициентом теплопроводности для условий эксплуатации «Б» от 0,022 до 0,03 Вт/(м·°С) – не менее 100 мм.

Г.2 Крыши, чердаки, покрытия, мансарды .

Г.2.1 Покрытия жилых и общественных зданий могут быть бесчердачными (совмещенными) и раздельной конструкции, верхнее и нижнее перекрытия которой образуют чердачное пространство, и в зависимости от способа удаления вентиляционного воздуха оно может быть холодным или теплым.

Крыши с холодным чердаком разрешается применять в жилых зданиях любой этажности. Крыши с теплым чердаком рекомендуется применять в зданиях высотой 9 и более этажей.

Г.2.2 В крыше с холодным чердаком внутреннее пространство должно вентилироваться наружным воздухом через специальные отверстия в стенах, площадь сечения которых при железобетонном покрытии или сплошной скатной кровле из металлических или других кровельных материалов должна быть не менее 0,001 площади перекрытия. При скатной кровле из штучных материалов (асбестоцементных листов, черепицы) чердачное пространство вентилируется через зазоры между его листами, поэтому вентиляционные отверстия допускается не предусматривать.

Г.2.3 При крыше с холодным чердаком теплоизоляция укладывается по чердачному перекрытию. Теплоизоляционный слой по периметру чердака на ширину не менее 1 м рекомендуется защищать от увлажнения. Вентиляционные шахты и вытяжки канализационных стояков при холодном чердаке с выпуском воздуха наружу должны быть утеплены выше чердачного перекрытия.

Г.2.4 В крыше с теплым чердаком чердачное пространство, имеющее утепленные наружные стены и утепленное кровельное покрытие, обогревается теплым воздухом, который поступает из вытяжной вентиляции дома. Для удаления воздуха из чердачного пространства следует предусматривать вытяжные шахты по одной на каждую секцию. Чердачное пространство следует посекционно разделить стенами на изолированные отсеки. Дверные проемы в стенах, обеспечивающие сквозной проход по чердаку, должны иметь уплотненные притворы.

Г.2.5 Плиты покрытия теплого чердака при безрулонной кровле должны иметь верхний кровельный слой не менее 40 мм из плотного бетона и бортовые ребра высотой 100 мм. Плиты рекомендуется проектировать двухслойными, в том числе с теплоизоляционными вкладышами.

Плиты покрытия теплого чердака под рулонную кровлю рекомендуется проектировать однослойными из легкого бетона, в том числе с термовкладышами, или трехслойными.

Г.2.6 Бесчердачные покрытия (совмещенные крыши) могут устраиваться невентилируемыми и вентилируемыми. Невентилируемые покрытия следует предусматривать в тех случаях, когда в конструкции покрытия путем применения пароизоляции и других мероприятий исключается недопустимое влагонакопление в холодный период года. Вентилируемые покрытия надлежит предусматривать в тех случаях, когда конструктивные меры не обеспечивают нормального влажностного состояния конструкций.

Минимальная толщина слоя теплоизоляции с коэффициентом теплопроводности для условий эксплуатации «Б» от 0,04 до 0,05 Вт/(м·°С), применяемая для утепления бесчердачных покрытий должна составлять не менее 250 мм, с коэффициентом теплопроводности для условий эксплуатации «Б» от 0,03 до 0,04 Вт/(м·°С) – не менее 190 мм, с коэффициентом теплопроводности для условий эксплуатации «Б» от 0,022 до 0,03 Вт/(м·°С) – не менее 130 мм.

В жилых и общественных зданиях рекомендуется применение вентилируемых совмещенных крыш.

Г.2.7 Рекомендуемая конструкция бесчердачного (совмещенного) вентилируемого покрытия крыши может содержать следующие слои, считая от нижней поверхности:

– несущая конструкция;
– пароизолирующий слой;
– теплоизолирующий слой;
– вентилируемая прослойка, служащая для удаления влаги из конструкции покрытия или для его охлаждения;
– основание под гидроизоляцию (стяжка или кровельная плита при щелевых вентилируемых прослойках);
– многослойный гидроизолирующий кровельный ковер.

Волокнистые теплоизоляционные материалы в вентилируемых покрытиях должны быть защищены от воздействия вентилируемого воздуха паропроницаемыми пленочными покрытиями.

Г.2.8 Осушающие воздушные прослойки и каналы следует располагать над теплоизоляцией или в верхней зоне последней. Минимальный размер поперечного сечения этих прослоек не должен быть менее 40 мм. Приточные отверстия следует устраивать в карнизной части, а вытяжные – с противоположной стороны здания или в коньке. Суммарное сечение как приточных, так и вытяжных отверстий рекомендуется назначать в пределах 0,002–0,001 от горизонтальной проекции покрытия.

Г.3 Светопрозрачные ограждающие конструкции

Г.3.1 Заполнение светопроемов зданий выполняется в виде двухслойного, трехслойного или четырехслойного остекления (стеклопакетов или отдельных стекол). Для повышения теплозащиты оконных блоков с отдельными стеклами рекомендуется применение стекол с твердым и мягким низкоэмиссионным покрытием.

Г.3.2 Оконные блоки и балконные двери (ГОСТ 23166, ГОСТ 24700, ГОСТ 30674) следует размещать в оконном проеме на глубину обрамляющей «четверти» (50–250 мм) от плоскости фасада теплотехнически однородной стены или посередине теплоизоляционного слоя в многослойных конструкциях стен. Размещение оконного блока и балконной двери по толщине стены рекомендуется проверять по расчету температурных полей из условия невыпадения конденсата на внутренней поверхности откосов проема. Монтажные швы в узлах примыкания оконного блока к стеновому проему следует выполнять согласно ГОСТ 30971. Оконные блоки следует закреплять на более прочном слое стены.

При выборе окон и балконных дверей следует отдавать предпочтение конструкциям, имеющим по ширине не менее 90 мм коробки. Рекомендуемая ширина коробки 100–120 мм.

Г.3.3 Заполнение зазоров в примыканиях окон и балконных дверей к конструкциям наружных стен рекомендуется проектировать с применением вспенивающихся синтетических материа-

лов. Все притворы оконных блоков и балконных дверей должны содержать уплотнительные прокладки (не менее двух) из морозостойких полимерных материалов или резины. Установку стекол следует производить с применением силиконовых мастик.

Допускается применение двухслойного остекления вместо трехслойного для окон и балконных дверей, выходящих внутрь остекленных лоджий.

Г.3.4 С целью организации требуемого воздухообмена следует предусматривать форточки в верхней части оконных блоков, специальные приточные отверстия (клапаны) в наружных ограждающих конструкциях, щелевые приточные устройства в переплетах оконных блоков или рамах, воздухопроницаемые притворы. Все воздухоприточные устройства должны быть регулируемыми.

Г.3.5 Заполнение светопроемов в мансардных конструкциях выполняют в двух вариантах:

- в плоскости покрытия – оконными блоками по ГОСТ 30734;

- устройством люкарен, в которых вертикально монтируют оконные блоки из ПВХ и в деревянных переплетах.

Г.3.6 При устройстве мансардных окон следует предусматривать надежную в эксплуатации гидроизоляцию примыкания кровли к оконному блоку. Плоскости откосов наклонных светопроемов в мансардных этажах следует проектировать под углом 135° к поверхности остекления.

Г.3.7 В зависимости от назначения зенитные фонари выполняют глухими и открывающимися. В глухих фонарях надежнее выполняется примыкание светопропускающего заполнения к опорному стакану. Открывающиеся зенитные фонари предназначены для вентиляции помещений, а также для дымоудаления во время пожара.

Г.3.8 Общими элементами зенитных фонарей, применяемых в общественных зданиях, являются светопропускающее заполнение, опорный стакан, механизмы открывания. Светопропускающее заполнение может быть выполнено в виде многослойных куполов и оболочек из органического и силикатного стекла, стеклопакетов. Опорные стаканы изготовляют из листовой стали, холодногнутых и стальных профилей, а также из железобетона, керамзитобетона, асбестоцемента и других материалов и утепляют эффективными теплоизоляционными материалами. Стаканы устанавливают по периметру светопроемов в покрытиях зданий. Открываемые зенитные фонари, используемые для дымоудаления, должны иметь автоматическое и дистанционное управление.

Г.3.9 Элементы светопропускающего заполнения закрепляют в конструкции фонаря через упругие прокладки из листовой резины, резиновых профилей, пороизола, гернита, а места примыкания герметизируют специальными герметиками.

Приложение Д

Инженерно-технические рекомендации по обеспечению энергетической эффективности зданий

Д.1 Схемные решения систем отопления

Общие положения

Д.1.1 При проектировании систем отопления следует руководствоваться положениями Федерального закона Российской Федерации от 30.12.2009 г. № 384-ФЗ "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений", национальными стандартами и сводами правил (частей таких стандартов и сводов правил), в результате применения которых на обязательной и добровольной основе обеспечивается соблюдение требований этого регламента, опытом отечественных и зарубежных специалистов.

Д.1.2 При реконструкции систем отопления следует исходить из требований минимизации эксплуатационных затрат, простоты обслуживания санитарно-технических систем при условии качественного поддержания параметров воздушной среды в помещениях. Выбор схемных решений в системах отопления необходимо осуществлять с учётом следующих приоритетных направлений развития теплоснабжения:

– теплоснабжение от городских централизованных систем;

– электроотопление от централизованных энергетических источников с применением энергоэкономичных технологий (панельно-лучистые системы, теплоаккумуляционные приборы с использованием двухставочного тарифа, тепловые насосы и др.);

– локальные автоматизированные котельные, работающие на квалифицированных видах топлива (газ, солярное топливо и др.);

– источники тепла на обогащённом топливе (угольные брикеты и др.).

Переход на более квалифицированные виды топлива, несмотря на определённое увеличение стоимости, позволяет сократить общие издержки за счёт автоматизации, применения более квалифицированного обслуживания и эффективности реализации энергосберегающих мероприятий.

В настоящее время оптимальными, с точки зрения минимизации вложения средств, решениями при реконструкции систем отопления и для получения максимального экономического эффекта являются:

– максимальное сохранение существующих схемных решений систем отопления с выполнением необходимых диагностических, наладочных и выборочных ремонтно-восстановительных работ;

– реконструкция и автоматизация теплового пункта (котельной) для более точного соблюдения теплогидравлических режимов в системах отопления;

– переход на программный отпуск теплоты с сокращением теплопотребления в ночное время, выходные дни и летний период, учёт теплопоступлений;

– дооснащение существующих отопительных систем регулировочными клапанами на отопительных приборах с термостатическими головками, регуляторами расхода и давления;

– организация ремонта, промывки существующих систем (водовоздушной, химической и др.) для восстановления первоначальных теплогидравлических характеристик систем отопления;

– внедрение локальных новых схемных решений в реконструируемых помещениях (лучистые, напольные системы и др.).

Принципиальные схемы

Системы водяного отопления

Д.1.3 При проектировании систем водяного отопления предпочтение следует отдавать насосным двухтрубным системам с терморегуляторами на подводках к отопительным приборам или с терморегуляторами, встроенными в отопительные приборы.

Д.1.4 С целью сокращения расходов при создании новых или реконструкции существующих систем отопления допускается при числе приборов в помещении не более четырех устанавливать термостатическую головку только на одном приборе (рисунки Д.1 – Д.3).

Д.1.4.1 Установка термостатической головки (одной на помещение) обеспечивает поддержание требуемой температуры в помещении, хотя и обладает повышенной инерционностью.

Д.1.4.2 Для предотвращения механических поломок и увеличения срока службы необходимо устанавливать термостатические головки повышенной прочности, а прокладку проводов к датчикам температуры осуществлять скрытно.

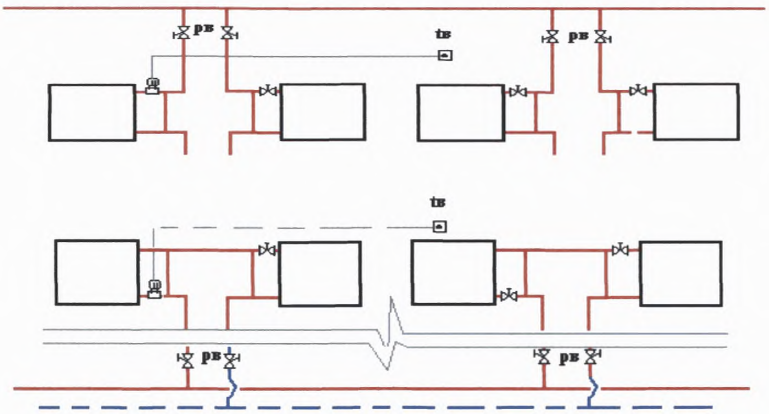


Рисунок Д.1 – Схема установка термостатов в однотрубных системах отопления

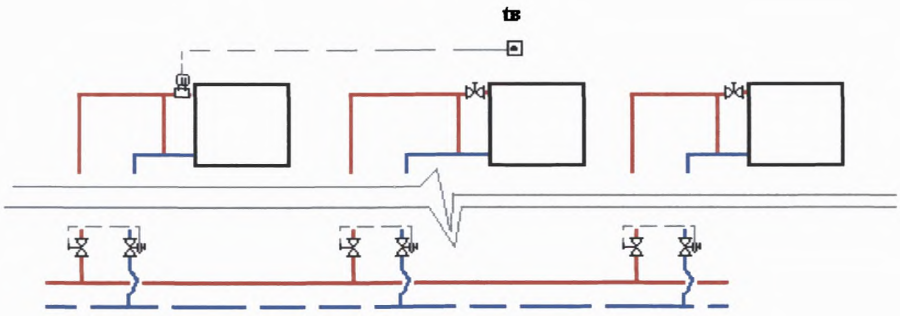


Рисунок Д.2–Схема установка термостатов в двухтрубных системах отопления

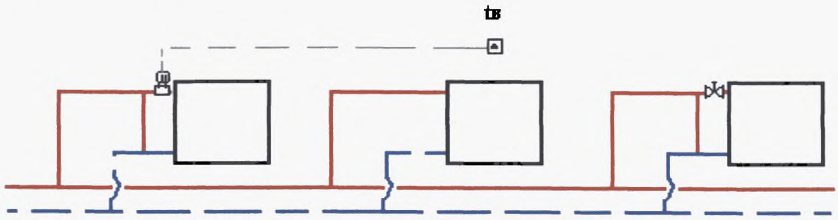


Рисунок Д.3 – Схема установка термостатов в горизонтальных системах отопления

Д.1.5 Двухтрубные системы могут выполняться как вертикальными, так и горизонтальными.

Д.1.6 С точки зрения энергетической эффективности и организации индивидуального учета теплоты у всех потребителей (поквартирного учета) наиболее рациональным решением являются поквартирные (горизонтальные) системы отопления (рисунок Д.4).

При поквартирных (горизонтальных) схемах реализуются основные принципы организации эффективного отопления:

- возможность реагирования на внешние (инсоляция, ветровое воздействие и др.) и внутренние воздействия (в т.ч. снижение температуры в период неиспользования помещения) за счет индивидуального регулирования;
- заинтересованности потребителя в эффективном использовании тепловой энергии – каждый платит за потребленную именно им тепловую энергию.

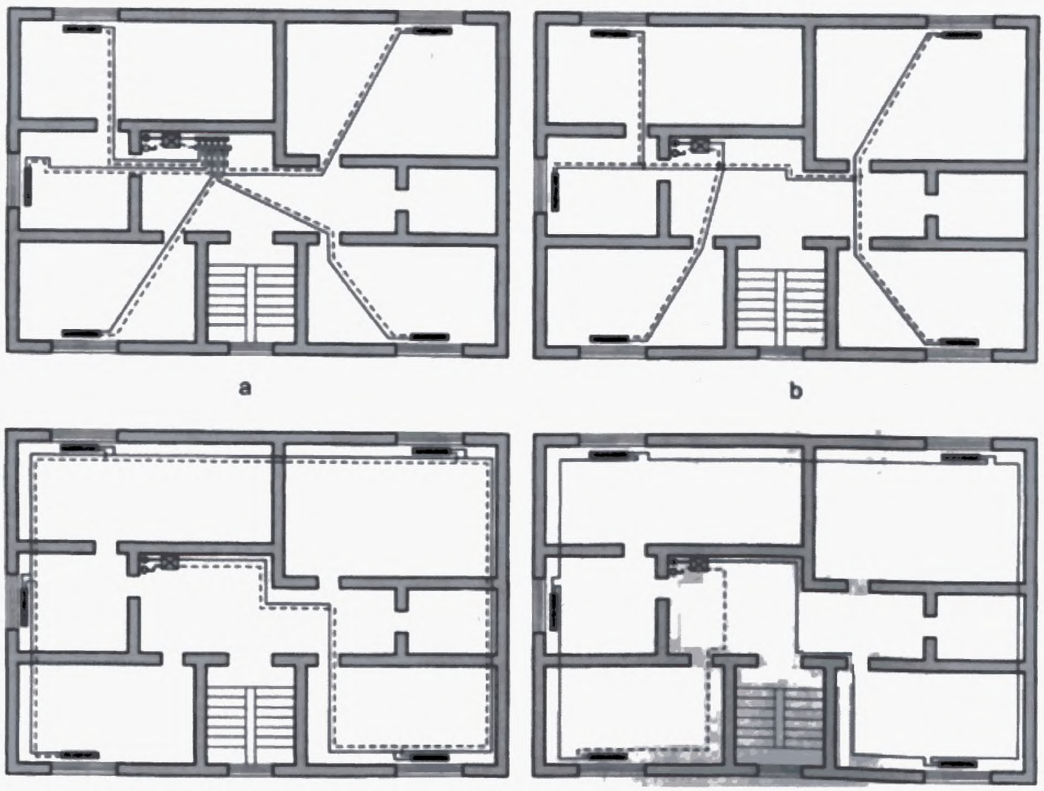


Рисунок Д.4 – Варианты схемных решений поквартирной разводки: а) лучевая с распределительным коллектором; б) лучевая бесколлекторная; в) кольцевая двухтрубная; г) кольцевая однотрубная

Д.1.6.1 Поквартирные системы подключаются к вертикальным секционным стоякам (рисунок Д.5), проходящим, как правило, по лестничной клетке или коридору, так же могут иметь место решения с их прокладкой внутри квартир.

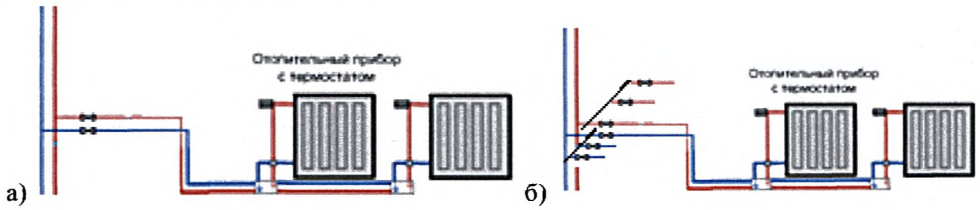


Рисунок Д.5 – Подключение внутриквартирных систем к стоякам:
а) непосредственное подключение к стоякам; б) подключение к коллекторам

Д.1.6.2 Подключение внутриквартирной разводки осуществляется непосредственно к стоякам, либо к коллекторам.

Д.1.6.3 При наличии на этаже нескольких квартир стояки рекомендуется размещать вне квартир на лестничной клетке или в коридоре с устройством ввода в квартиры от коллекторов. Такое размещение удобно для обслуживания и контроля потребления теплоты.

Д.1.6.4 Количество стояков определяется исходя из объемно-планировочных решений здания и технико-экономических показателей системы отопления.

Д.1.6.5 Для организации поквартирного учета теплоты на входе в каждую квартиру следует устанавливать узел учета теплоты, после которого производить внутриквартирную разводку по любой из представленных на рисунке Д.4 схем.

Д.1.6.5.1 По схеме, представленной на рисунке Д.4 а, каждый отопительный прибор по наиболее короткому расстоянию («лучу») соединен с коллекторами двумя трубами.

Такое решение является наиболее дорогостоящим, требует скрытой прокладки труб и применимо, как правило, при новом строительстве зданий с одной – двумя квартирами на этаже.

Д.1.6.5.2 На рисунке Д.4 б представлена «лучевая» схема с непосредственным присоединением к стоякам, при этом некоторые «лучи» имеют общие участки, проложенные по кратчайшему расстоянию.

Д.1.6.5.3 В случае отсутствия возможности организации скрытой прокладки трубопроводов, может быть применена кольцевая схема с прокладкой труб по периметру квартиры, при этом возможны варианты с одно- и двухтрубной разводкой (соответственно, рисунок Д.4 в и г).

Д.1.7 При выборе способа подачи теплоты в помещения, в дополнение к основной системе водяного (радиаторного) или воздушного отопления целесообразно применять систему «теплый пол» (рисунок Д.6).

Д.1.7.1 В зданиях с классами энергетической эффективности «А» и «Б» (при низких удельных расходах тепловой энергии на отопление) и достаточной площадью открытой поверхности пола за счет системы “теплый пол” может покрываться 100% отопительной нагрузки.

Д.1.7.2 С энергетической точки зрения использование системы «теплый пол» позволяет:

– снизить отопительную нагрузку и соответствующий расход энергоресурсов на отопление за счет обеспечения комфортных условий микроклимата при сниженной на 1,5-2,0 °С температуре внутреннего воздуха;

– вовлекать в тепловой баланс здания низкопотенциальную теплоту вторичных энергетических ресурсов (далее – ВЭР) и возобновляемых источников энергии (далее – ВИЭ), за счет использования низкотемпературного теплоносителя (35 ÷45 °С);

– повысить надежность систем отопления зданий за счет большой инерции, что при длительных (до 1,5-2 суток) перерывах теплоснабжения, в условиях высоких теплозащитных характеристик ограждений, незначительно сказывается на температурном режиме отапливаемых помещений.

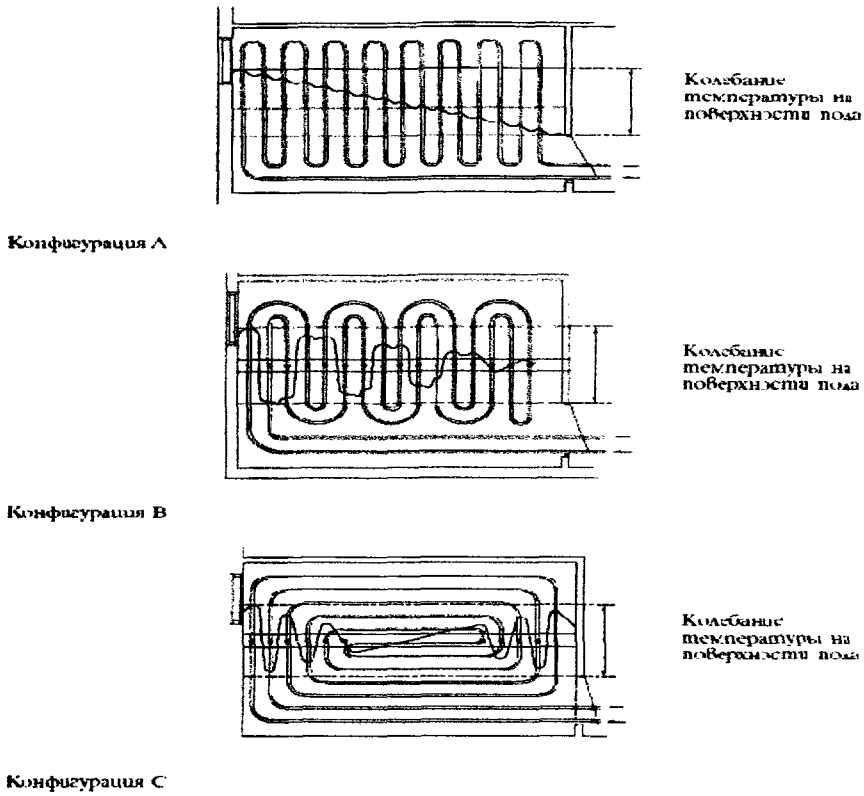


Рисунок Д.6–Раскладка греющих контуров системы напольного отопления

Д.1.17.3 Следует учитывать, что большая инерционность системы «теплый пол» в некоторых случаях может оказаться недостатком, не позволяющим изменить температуру помещения в короткое время. Для устранения этой проблемы следует создавать взаимосогласованные системы управления систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.

Д.1.17.4 С позиции обеспечения санитарно-эпидемиологических показателей основными преимуществами системы «теплый пол» являются низкая температура поверхности, исключающая пригорание пыли, уменьшающая нейтрализацию отрицательных аэроионов, обеспечивающая безопасность использования и оптимальный градиент температур по высоте помещений.

Д.1.17.5 Использование низкотемпературного теплоносителя в условиях плотной городской застройки и отсутствии технической возможности подключения к системе теплоснабжения может быть рассмотрено для обеспечения теплотой на нужды отопления здания из обратного трубопровода тепловой сети (рисунок Д.7), в том числе с использованием тепловых насосов.

При этом ввиду того, что температурный перепад в системе «теплый пол» в 2-3 раза меньше, чем в традиционной системе отопления для удовлетворения нужд здания потребуется потенциал обратного теплоносителя от нескольких зданий (в случае с равными по уровню теплопотребления зданиями потребуется так же 2-3 шт.).

Электрические системы отопления с аккумуляцией теплоты

Д.1.18 В дополнение к традиционным системам отопления могут предусматриваться электрические системы отопления с аккумуляцией теплоты, рассчитанные на обеспечение пиковых нагрузок.

Д.1.18.1 Электрические системы отопления с ночной аккумуляцией теплоты предполагают использование электрообогревательных приборов и систем электроотопления, потребляющих электроэнергию для заряда в период провала графика электрической нагрузки (в ночные часы) и отдающих накопленную теплоту по мере необходимости в пиковый период электропотребления.

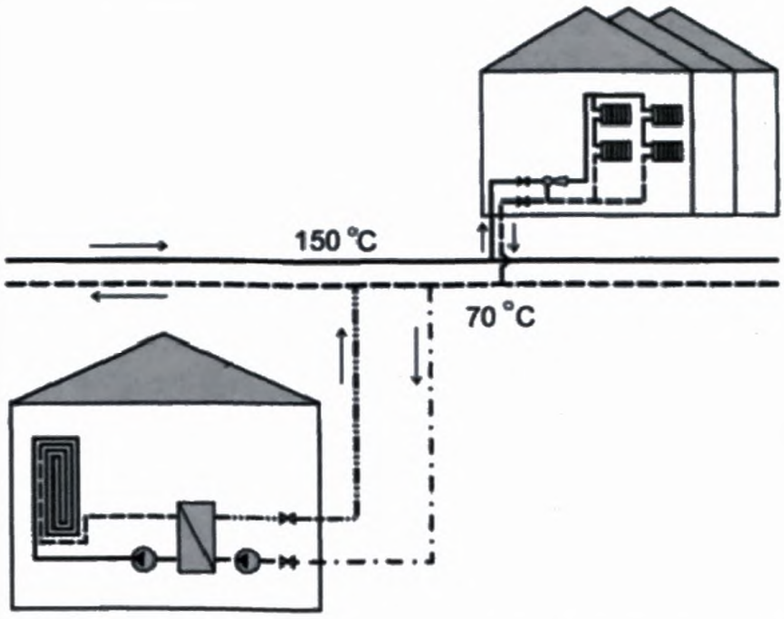


Рисунок Д.7 – Подключение здания к обратному трубопроводу тепловой сети

Д.1.18.2К теплоаккумуляционному электрооборудованию относятся различного типа аккумуляторы теплоты.

Д.1.18.3Для покрытия отопительной нагрузки среди оборудования, представленного на российском рынке используются, как правило, местные теплоинерционные отопительные приборы (рисунок Д.8).

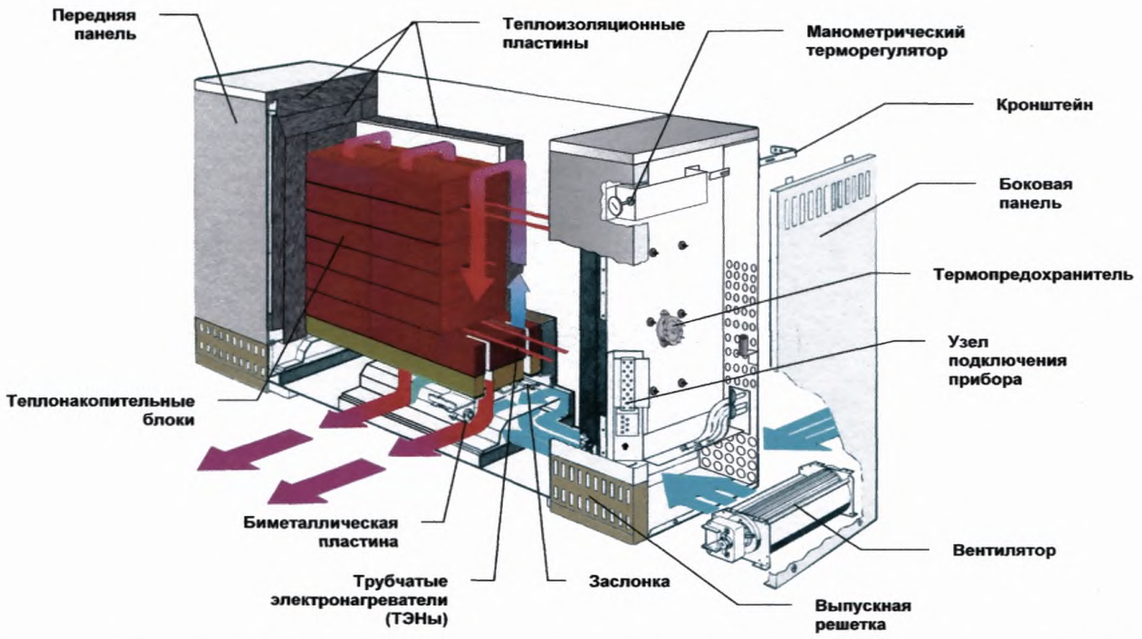


Рисунок Д.8–Принципиальная схема теплоинерционного отопительного прибора

Д.1.18.4 В системах отопления с тепловыми насосами применяются емкостные водонагреватели (буферные емкости), мощность которых рассчитывается на обеспечение пиковых тепловых нагрузок.

Д.1.18.5 Использование электрических системы отопления с теплоаккумуляторами позволяет снизить вероятность использования электроэнергии на отопительные нужды в пиковые перио-

ды графика электрической нагрузки; и, оптимизировать затраты потребителей за счет использования преимущества многотарифной системы учета электроэнергии – более дешевой электроэнергии в ночные часы.

Д.2 Схемные решения по автоматизации регулирования теплопотребления

Общие положения

Д.2.1 В жилых и общественных зданиях автоматизация отпуска теплоты подразделяется на три уровня:

- центральное (в тепловых пунктах) регулирование;
- позонное регулирование;
- местное (индивидуальное) регулирование.

Д.2.2 Функциональное назначение центрального регулирования – поддержание требуемых параметров теплоносителя в зависимости от отклоняющих и возмущающих факторов (температуры наружного воздуха, средневзвешенной или наиболее характерной внутренней температуры здания, отсутствия людей в нерабочее время, сезона времени), поддержание постоянного перепада давления на вводе для оптимального регулирования.

Д.2.3 Основные контролируемые и регулируемые параметры:

- в системе отопления (далее –СО): расходы, напор, температура теплоносителя в подающем трубопроводе СО, температура наружного и внутреннего воздуха;
- в системе горячего водоснабжения: температура и расход теплоносителя;
- в системе вентиляции: температура теплоносителя, расход.

Д.2.4 Позонная автоматизация регулирования отпуска теплоты делится на два типа:

- пофасадная (вертикальная);
- горизонтальная.

Д.2.5 Позонное регулирование, как правило, не исключает центральное. Оно должно обеспечивать поддержание требуемых параметров в системе отопления по отдельным фасадам или этажам в зависимости от температуры наружного воздуха, скорости ветра, солнечной радиации в различных зонах по высоте (этажах) или по сторонам света (фасадам), обеспечивать программный отпуск тепла.

Д.2.6 Системы позонного регулирования осуществляют корректировку температуры по отклонению (изменение внутренней температуры) или по возмущению (изменение наружных параметров воздуха).

Д.2.7 Функциональное назначение индивидуального регулирования – поддержание требуемой температуры в помещении в зависимости от возмущения наружных параметров воздуха.

Принципиальные схемы

Д.2.8 В схемах приведенных ниже использованы следующие основные обозначения:

Бу – блок управления (электронный регулятор температуры теплоносителя);

Рк – регулирующий клапан с электроприводом;

$t_{со}$ – датчик температуры;

$t_{в}$ – датчик температуры внутреннего воздуха;

$t_{н}$ – датчик температуры наружного воздуха;

трв – трёхходовой регулируемый вентиль;

Рзик – ручной запорно-измерительный клапан;

Абк – автоматический балансировочный клапан;

Ртп – регулятор температуры прямого действия;

ок – обратный клапан;

Су – смесительное устройство (тройник).

Автоматизация тепловых пунктов

Д.2.9 Схемные решения по автоматизации теплопотребления выполняются на базе существующих тепловых пунктов путём их модернизации или реконструкции.

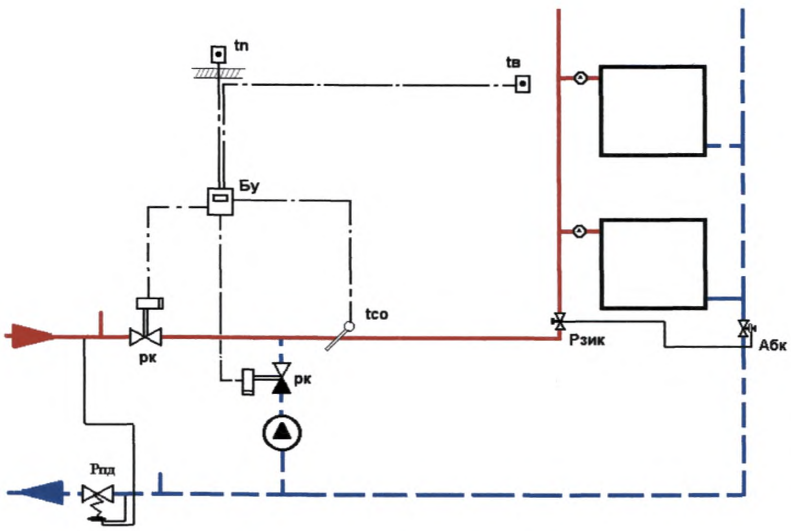
Д.2.10 При устройстве центрального автоматического регулирования расхода теплоты проекты автоматизации тепловых пунктов и подбор оборудования разрабатываются на основании СНиП 2.04.07, СП 41-101, СНиП 41-01.

Д.2.11 Система регулирования температуры смешенной воды системы отопления (рисунок Д.9).

Д.2.11.1 Система отопления оборудуется электронным регулятором температуры теплоносителя, поступающего в СО, в комплекте с температурными датчиками и регулирующими клапанами с электроприводом (во второй схеме – трёхходовой регулируемый вентиль); насосом, устанавливаемым на перемычке. Расчётное распределение теплоносителя по системе отопления обеспечивается с помощью автоматических балансировочных клапанов, установленных на стояках СО. На вводе в здание предусматривается установка регулятора постоянства перепада давления.

Д.2.11.2 Регулирование температуры.

Температуру теплоносителя в системе отопления регулирует двухканальный электронный регулятор (одноканальный регулятор) в зависимости от изменения температур наружного и внутреннего воздуха, управляя регулирующими клапанами (трёхходовым регулируем вентилем) с электроприводом, установленными на подающей магистрали и после насоса. Регуляторы поддерживают требуемую температуру теплоносителя в СО, понижать температуру теплоносителя в ночное время и нерабочие дни. Распределение воды по стоякам, параллельно присоединенным к магистральным трубопроводом системы отопления, регулируется автоматическими балансировочными клапанами. Данные клапана применяются совместно с запорно-измерительными клапанами. Автоматические балансировочные клапаны поддерживают стандартную разность давлений в подающем и обратном стояках СО, что предотвращает возникновение шума и обеспечивает оптимальную работу радиаторных терморегуляторов.



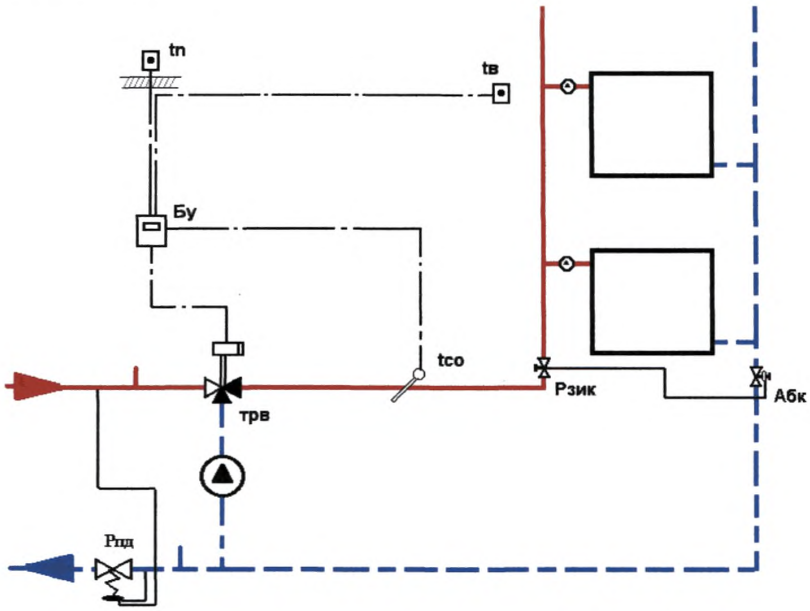


Рисунок Д.9 – Схема автоматизация теплового пункта с зависимым присоединением СО

Д.2.11.3 Регулирование перепада давления

На вводе в здание устанавливается регулятор постоянства перепада давления.

Д.2.12 Система регулирования температуры теплоносителя в независимых СО (рисунок Д.10).

Д.2.12.1 Система отопления оборудуется электронным регулятором температуры теплоносителя (Бу), поступающего в СО, в комплекте с температурными датчиками и регулирующим клапаном с электроприводом. Расчётное распределение по системе отопления обеспечивается с помощью автоматических балансировочных клапанов, установленных на стояках СО. На вводе в здание предусматривается установка регулятора постоянства перепада давления.

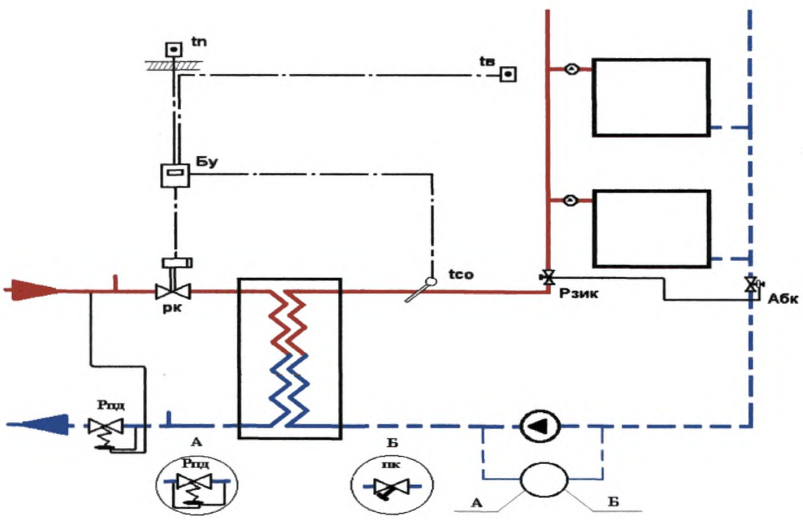


Рисунок Д.10 – Схема автоматизация теплового пункта с независимым присоединением СО

Д.2.12.2 Регулирование температуры

Температуру теплоносителя в системе отопления регулирует одноканальный электронный регулятор в зависимости от изменения температур наружного и внутреннего воздуха, управляя регулирующим клапаном с электроприводом, установленным на обратной магистрали теплового ввода. Регулятор поддерживает требуемую температуру теплоносителя в СО, понижает температуру теплоносителя в ночное время и нерабочие дни. Распределение воды по стоякам, параллельно присоединенным к магистральным трубопроводам системы отопления, регулируется автоматическими балансировочными клапанами. Данные клапана применяются совместно с запорно-измерительными клапанами. Автоматические балансировочные клапаны поддерживают стандартную разность давлений в подающем и обратном стояках СО, что предотвращает возникновение шума и обеспечивает оптимальную работу радиаторных терморегуляторов.

Д.2.12.3 Регулирование перепада давления

На вводе в здание устанавливается регулятор постоянства перепада давления. Байпасная линия насоса с перепускным клапаном или регулятором постоянства перепада давление обеспечивает поддержание требуемого напора в СО.

Д.2.13 Схема автоматизации подготовки горячей воды для открытой (рисунок Д.11) и закрытой системы (рисунок Д.12 и рисунок Д.13) ГВС.

Д.2.13.1 Система ГВС оборудуется регуляторами прямого действия в комплекте с датчиком температуры, либо оснащается регулируещим клапаном (при $G_{ГВС} > 5$ м^3/ч) посредством ввода (установки) дополнительного канала электронного регулятора температуры СО посредствам перепрагромирования или замены на многоканальный регулятор с учётом температуры в системе ГВС.

Д.2.13.2 Горячая вода на хозяйственно-бытовые нужды в открытой системе приготавливается посредством её отбора из подающего и обратного трубопровода тепловых вводов. Отбор производится после регулятора постоянства перепада.

Д.2.13.3 Температура горячей воды в системе ГВС поддерживается регулятором прямого действия.

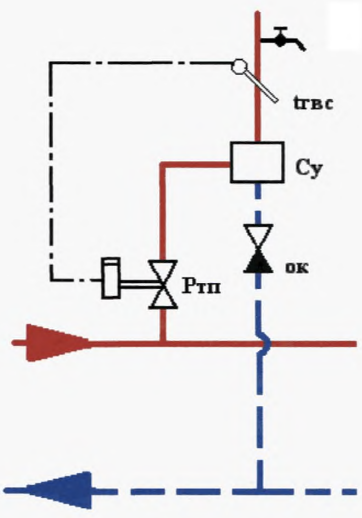


Рисунок Д.11 – Схема автоматизации подготовки горячей воды для открытой системы ГВС

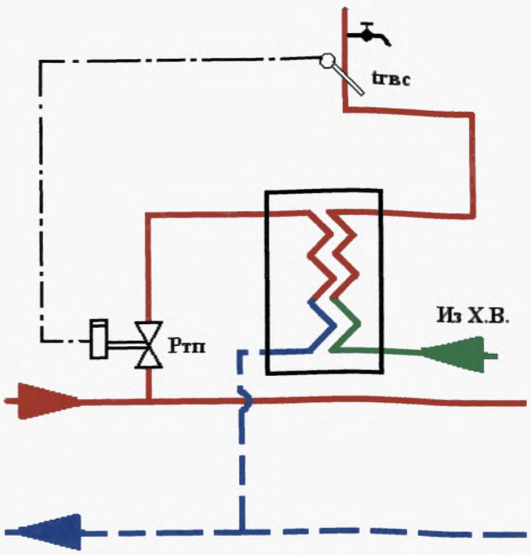


Рисунок Д.12 – Схема автоматизации подготовки горячей воды для закрытой системы ГВС

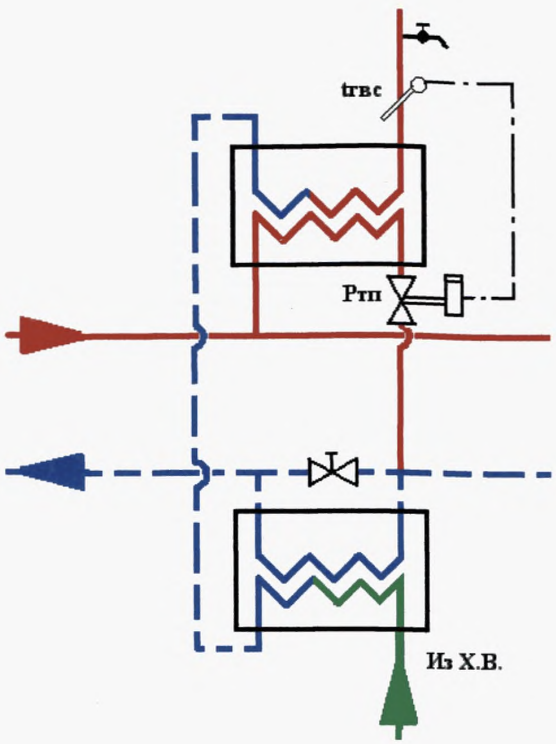


Рисунок Д.13–Схема автоматизации подготовки горячей воды для закрытой системы ГВС

Д.2.13.4 Горячая вода на хозяйственно-бытовые нужды в закрытой системе с параллельным подключение подогревателя приготавливается в пластинчатом или трубчатом теплообменнике, который дополняется баком-аккумулятором. Температура горячей воды в системе ГВС поддерживается регулятором прямого действия.

Д.2.13.5 В случае приготовления горячей воды по двухступенчатой схеме регулятор прямого действия устанавливается после второй ступени теплообменника, реагируя на изменение температуры воды подаваемой в систему ГВС. Клапан регулятора уменьшает или увеличивает количество теплоносителя, проходящего через водоподогреватель.

Д.2.13.6 На циркуляционном трубопроводе горячего водоснабжения в здании следует предусматривать регуляторы температуры.

Позонная автоматизация теплопотребления

Д.2.14 Позонное регулирование выполняется на базе существующих магистралей и стояков при их реконструкции или коренной модернизации.

Д.2.15 Этажная автоматизация отпуска тепла наиболее целесообразна в зданиях с высотой более 16-ти этажей с вертикальными системами или в горизонтальных СО.

Д.2.16 Пофасадное регулирование при зависимом присоединении системы отопления (рисунок Д.14).

Д.2.16.1 Система отопления оборудована регулятором (двумя) температуры теплоносителя, в комплекте с датчиками температуры и четырьмя регулирующими клапанами. Расчётное распределение теплоносителя по СО обеспечивается балансировочными клапанами. На вводе в тепловой пункт установлен регулятор постоянства перепада давления.

Д.2.16.2 Температура теплоносителя в зоне фасадов А и В поддерживается четырёхканальным электронным регулятором (два двухканальных) посредствам управления четырьмя регулирующими клапанами (двумя регулируемыми трёхходовыми вентилями), на основании отклонений внутренних температур воздуха в различных фасадах или возмущения наружных параметров воздуха.

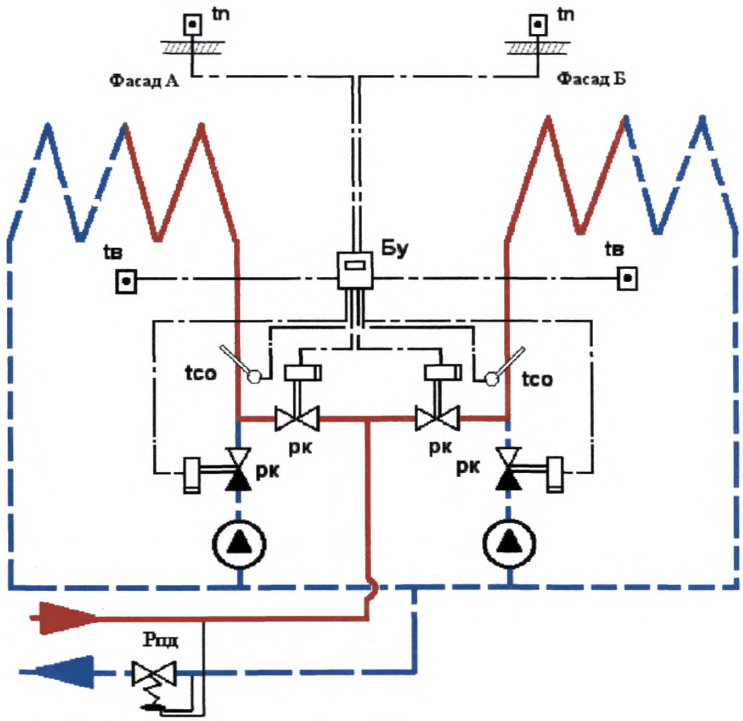


Рисунок Д.14 – Схема пофасадной автоматизации при зависимом подключении СО

Д.2.17 Пофасадное регулирование для независимой СО (рисунок Д.15)

Д.2.17.1 Система отопления оборудована регулятором (двумя) температуры теплоносителя, в комплекте с датчиками температуры и двумя регулирующими клапанами. Расчётное распределение теплоносителя по СО обеспечивается балансировочными клапанами. На вводе в тепловой пункт установлен регулятор постоянства перепада давления.

Д.2.17.2 Температура теплоносителя в зоне фасадов А и В поддерживается двухканальным электронным регулятором посредствам управления двумя регулирующими клапанами, установленными перед входом сетевой воды в теплообменники, на основании отклонений внутренних температур воздуха в различных фасадах или возмущения наружных параметров воздуха.

Д.2.18 Горизонтальное регулирование СО (рисунок Д.16)

Горизонтальная система отопления оборудуется регулятором постоянства давления (либо балансировочным клапаном), регулирующим клапаном прямого действия (термостатическим клапаном). На обратных подводках отопительных приборов устанавливаются краны двойной регулировки.

Местное (индивидуальное) автоматическое регулирование

Д.2.19 Схемные решения по индивидуальномурегулированию теплового потока от отопительных приборов, в том числе на базе существующих СО при их модернизации, дополняют центральное регулирование.

Д.2.20 Схемные решения по автоматизации индивидуального регулирования (рисунок Д.17).

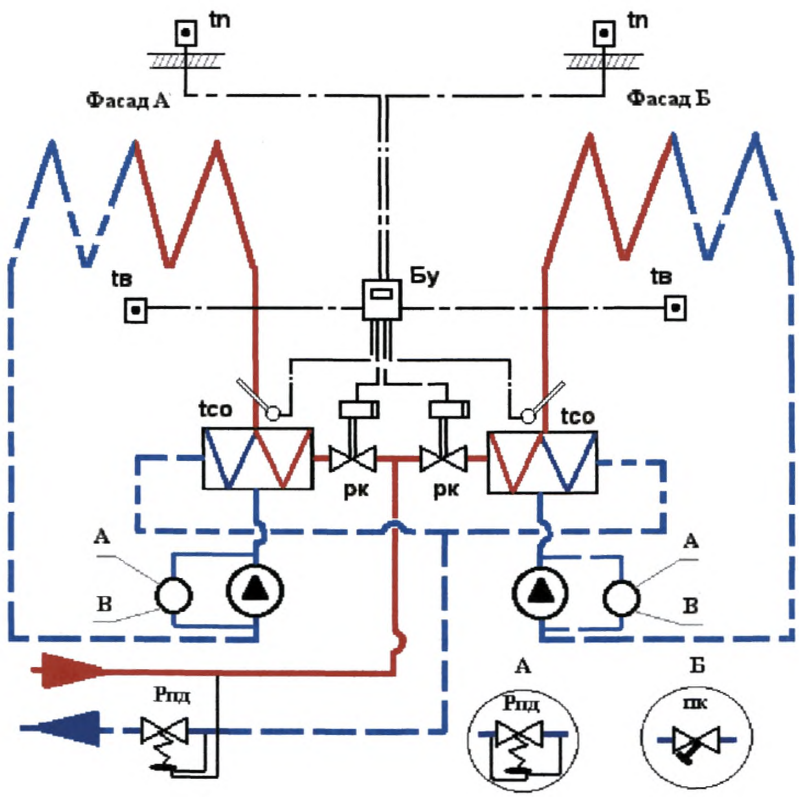


Рисунок Д.15 – Схема пофасадной автоматизации при независимом подключении СО

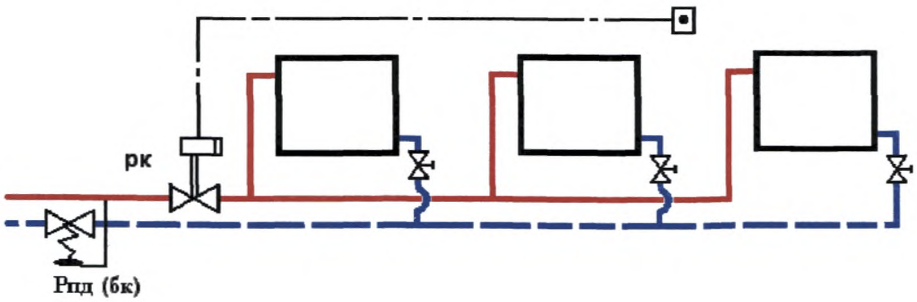


Рисунок Д.16 – Схема автоматизации горизонтальных СО

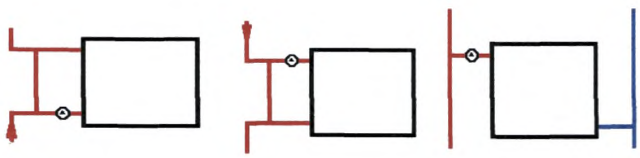


Рисунок Д.17 – Схемы установки термостатических головок на приборах СО

Д.2.20.1 Система подводки к отопительному прибору оборудуется радиаторными термостатами с установкой со стороны подачи в него горячей воды, для однотрубных СО обязательно наличие байпасной линии между подводками отопительного прибора. Расчётное распределение теплоносителя по стоякам обеспечивается посредством установки балансировочных клапанов.

Д.2.20.2 Радиаторные терморегуляторы автоматически поддерживают заданную потребителем комфортную температуру воздуха в каждом отапливаемом помещении здания, позволяя эффективно использовать теплопоступления от людей, солнечной радиации.

Схемные решения при недостаточном потенциале теплоносителя в тепловых сетях

Д.2.21 Для обеспечения требуемых температурных условий в зданиях при недостаточной подаче тепла от внешней сети либо при перерывах в подаче, вызванных аварийными ситуациями или плановой остановкой сети на профилактический ремонт, в тепловых пунктах могут устанавливаться пиковые теплоисточники. Увеличение используемого низкотемпературного потенциала сетевого теплоносителя достигается с помощью установки теплового насоса.

Д.2.21.1 Задача обеспечения теплового комфорта потребителей при любых наружных температурах и недостаточном температурном потенциале теплоносителя в тепловой сети при реконструкции тепловых пунктов может быть решена следующими способами:

- подключением в тепловых пунктах зданий пиковых газовых водоподогревателей, догревающих воду, подаваемую в систему отопления;

- установкой в тепловых пунктах зданий пиковых электрических емкостных (теплоаккумулирующих) водоподогревателей, потребляющих электроэнергию в ночные часы (при сниженном

отклонений внутренних температур воздуха в различных фасадах или возмущения наружных параметров воздуха.

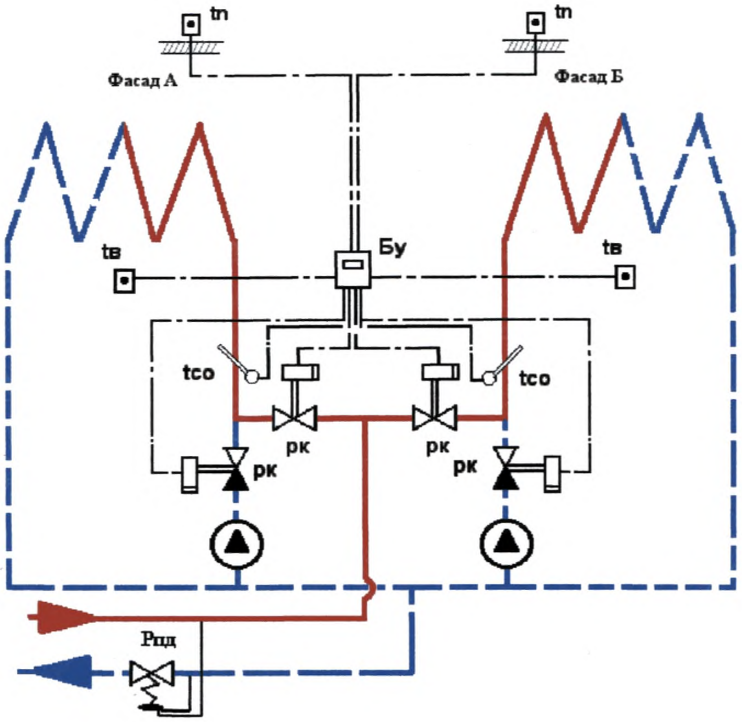


Рисунок Д.14 – Схема пофасадной автоматизации при зависимом подключении СО

Д.2.17 Пофасадное регулирование для независимой СО (рисунок Д.15)

Д.2.17.1 Система отопления оборудована регулятором (двумя) температуры теплоносителя, в комплекте с датчиками температуры и двумя регулирующими клапанами. Расчётное распределение теплоносителя по СО обеспечивается балансировочными клапанами. На вводе в тепловой пункт установлен регулятор постоянства перепада давления.

Д.2.17.2 Температура теплоносителя в зоне фасадов А и В поддерживается двухканальным электронным регулятором посредствам управления двумя регулирующими клапанами, установленными перед входом сетевой воды в теплообменники, на основании отклонений внутренних температур воздуха в различных фасадах или возмущения наружных параметров воздуха.

Д.2.18 Горизонтальное регулирование СО (рисунок Д.16)

Горизонтальная система отопления оборудуется регулятором постоянства давления (либо балансировочным клапаном), регулирующим клапаном прямого действия (термостатическим клапаном). На обратных подводках отопительных приборов устанавливаются краны двойной регулировки.

Местное (индивидуальное) автоматическое регулирование

Д.2.19 Схемные решения по индивидуальномурегулированию теплового потока от отопительных приборов, в том числе на базе существующих СО при их модернизации, дополняют центральное регулирование.

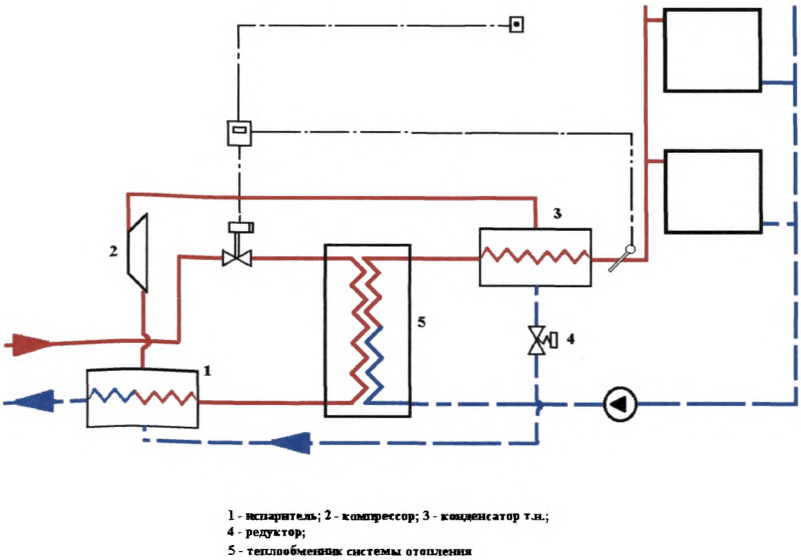
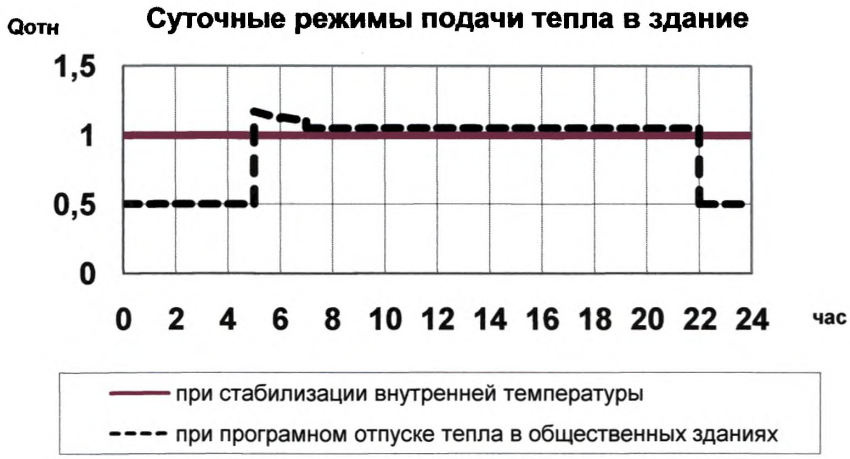
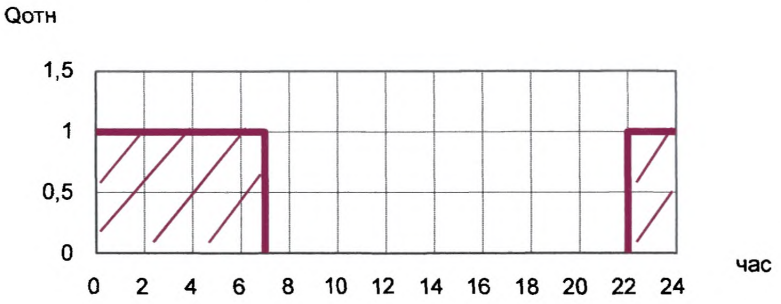


Рисунок Д.20 – Схема теплового пункта с тепловым насосом

Д.2.21.4 Использование проточных электрических водоподогревательных установок сдерживается отсутствием резервных мощностей электроэнергии. Во-первых, применение емкостных электроподогревателей влечет за собой увеличение потребления электроэнергии на 5÷10 % за счёт увеличения теплопотерь. Во-вторых, резервы аккумулирования тепла ограничены размерами самого аккумулятора. Режим работы такого подогревателя, суточные режимы подачи тепла и соответствующие температурные режимы в жилых и общественных зданиях показаны на графиках (рисунок Д.21) .



Режим работы пикового электроводоподагревателя



Температурные режимы отапливаемых помещений при программном отпуске тепла

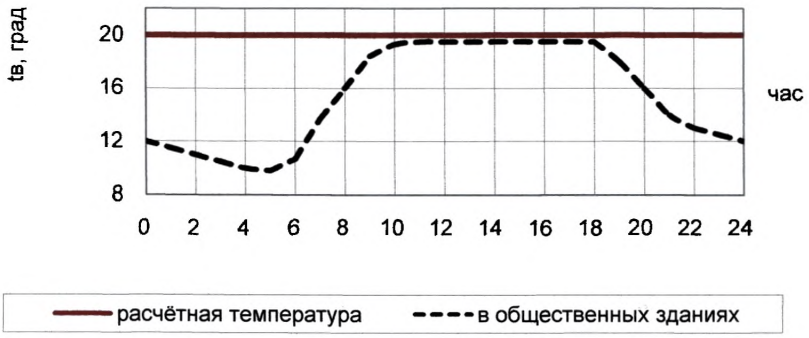


Рисунок Д.21 – Суточные режимы подачи тепла и соответствующие температурные режимы в жилых и общественных зданиях

Приложение Е

Рекомендации по утилизации в зданиях вторичных энергетических ресурсов и возобновляемых источников энергии

Е.1 Рекомендации по утилизации вторичных энергетических ресурсов

Общие положения

Е.1.1 В жилых и общественных зданиях могут быть использованы следующие тепловые вторичные энергоресурсы (далее – ВЭР), образующиеся в системах:

– *вентиляции:* низкопотенциальная теплота и холод удаляемого вентиляционного воздуха;

– *канализации:* низкопотенциальная теплота условно-чистых сточных вод (далее – УЧСВ);

– *технологического холодоснабжения:* теплота конденсации холодильных установок.

Е.1.2 Основными направлениями использования утилизируемой энергии являются частичное замещение тепловой и холодильной нагрузок в системах климатизации и теплоты в системе горячего водоснабжения.

Е.1.3 Утилизация ВЭР обеспечивается за счет включения в схемы систем инженерно-технического обеспечения теплообменного оборудования – утилизаторов теплоты (далее – УТ), следующих типов:

- рекуперативные теплообменники: пластинчатые, кожухотрубные и калориферы;
- регенеративные теплообменники: вращающиеся и стационарные переключающиеся;
- теплообменники на тепловых трубках;
- теплообменники с промежуточным теплоносителем;
- тепловые насосы.

Е.1.4 Целесообразность использования ВЭР, выбор схем утилизации теплоты (холода) и тепло-утилизационного оборудования в соответствии с СНиП 41-01 должны быть обоснованы технико-экономическим расчетом с учетом неравномерности поступления ВЭР и теплопотребления в системах.

Схемные решения утилизации ВЭР

Е.1.5 Наибольшее распространение в жилых и общественных зданиях получили решения с утилизацией теплоты и холода уходящего вентиляционного воздуха.

Е.1.6 Используемые в схемах вентиляционных систем утилизации теплоты, различаются по двум основным критериям:

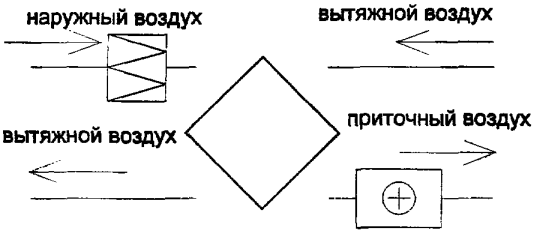
– по степени централизации вентсистемы: УТ в составе центральных вентустановок, обслуживающих из одного центра несколько помещений (рисунок Е.1 а, б, в, г, е, ж, и, к); УТ в составе автономных кондиционеров (рисунок Е.1 а, г, е, и, к); местные УТ, устраиваемые для отдельных помещений и располагающиеся, как правило, в самих обслуживаемых помещениях (рисунок Е.1 а, д).

– по способу теплообмена: рекуперативные теплообменники (пластинчатые, трубчатые и др.); регенеративные теплообменники (вращающиеся и стационарные переключающиеся регенераторы); теплообменники с тепловыми трубками; теплообменники с промежуточным контуром; тепловые насосы.

Е.1.7 Решения по утилизации теплоты УЧСВ жилых и общественных зданий ограничиваются применением в схемах с теплообменниками (далее – ТО) с промежуточным теплоносителем и тепловых насосов (рисунок Е.2).

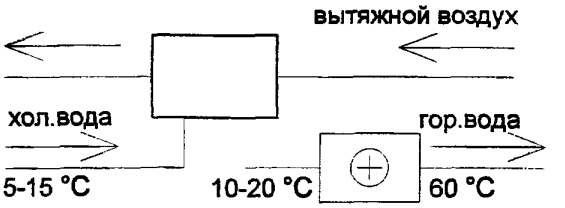
Е.1.8 Отбор теплоты от УЧСВ с предварительной их очисткой до требуемой концентрации и дисперсности взвешенных частиц целесообразно осуществлять посредством тонкостенных кожухотрубных теплообменных аппаратов.

Нагрев (охлаждение) приточного воздуха



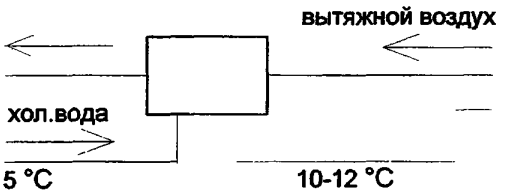
а)

Подогрев воды для ГВС



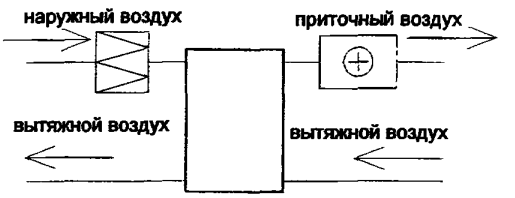
б)

Подогрев холодной воды в холодный период года



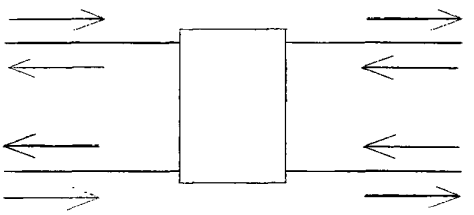
в)

Нагрев (охлаждение) приточного воздуха



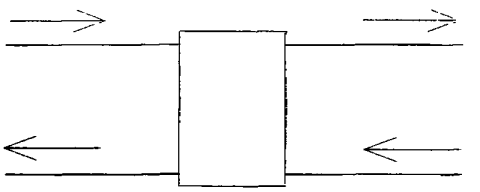
г)

Нагрев (охлаждение) приточного воздуха



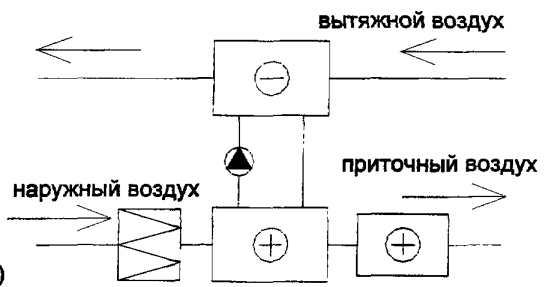
д)

Нагрев (охлаждение) приточного воздуха



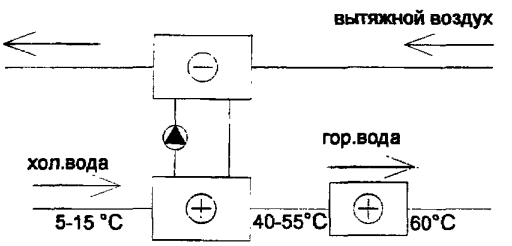
е)

Нагрев приточного воздуха



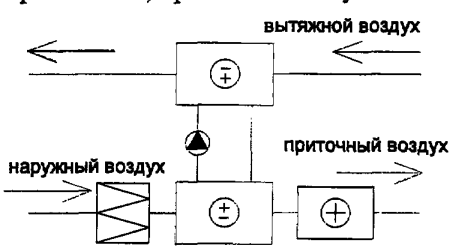
ж)

Подогрев воды для ГВС



и)

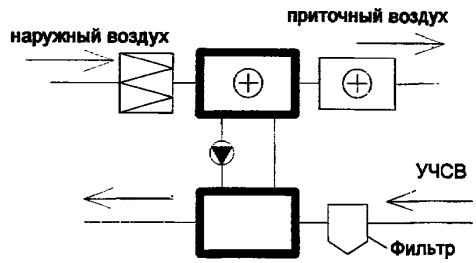
Нагрев (и охлаждение при реверсивном ТН) приточного воздуха



к)

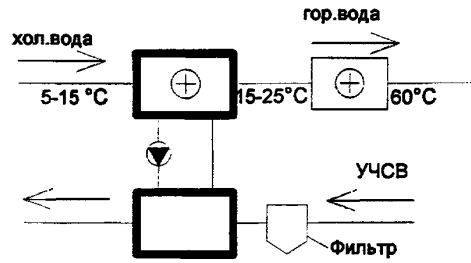
Рисунок Е.1 – Схемные решения утилизации теплоты удаляемого вентиляционного воздуха с УТ разных типов: а - рекуперативные ТО; б, в – калориферы; г – вращающиеся регенераторы; д – стационарные переключающиеся регенераторы; е – ТО с тепловыми трубками; ж – ТО с промежуточным теплоносителем; и, к – тепловые насосы

Нагрев приточного воздуха



а)

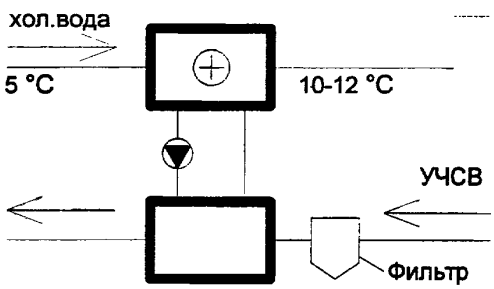
Подогрев воды для ГВС



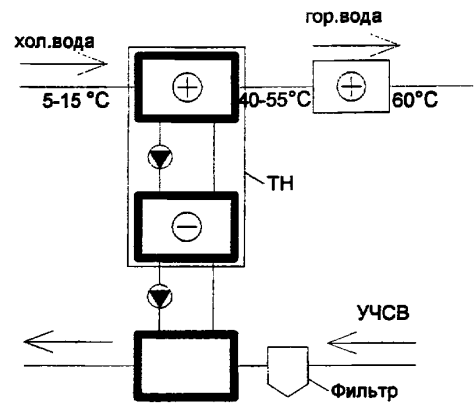
б)

Подогрев холодной воды в холодный период года

в)

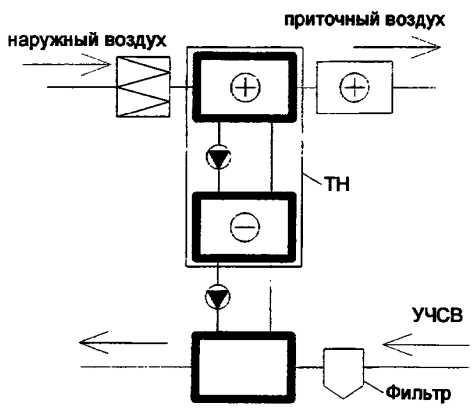


Подогрев воды для ГВС



г)

Нагрев приточного воздуха



д)

Рисунок Е.2 – Схемные решения утилизации теплоты УЧСВ с УТ разных типов: а, б, в – ТО с промежуточным теплоносителем; г, д – тепловые насосы

Эффективность энергосбережения в системах утилизации теплоты удаляемого вентиляционного воздуха

Е.1.9 Утилизация теплоты удаляемого вентиляционного воздуха позволяет снижать до 60 % годовое потребление тепловой энергии на вентиляцию помещений. Более глубокая утилизация теплоты связана с опасностью выпадения влаги из удаляемого вентиляционного воздуха и образованием «шубы» на поверхностях теплообмена.

Е.1.10 Эффективность энергосбережения определяется степенью утилизации теплоты $\varepsilon_{ту}$, как отношением величины подогрева приточного воздуха к разности температур вытяжного и наружного воздуха.

Е.1.11 С увеличением степени утилизации теплоты $\varepsilon_{ту}$ возрастает годовая экономия теплоты (рисунок Е.3), но при этом резко возрастают площадь теплопередачи калориферов (рисунок Е.4) и, соответственно, расход электроэнергии на преодоление аэродинамического сопротивления калориферов-теплоутилизаторов (рисунок Е.5).

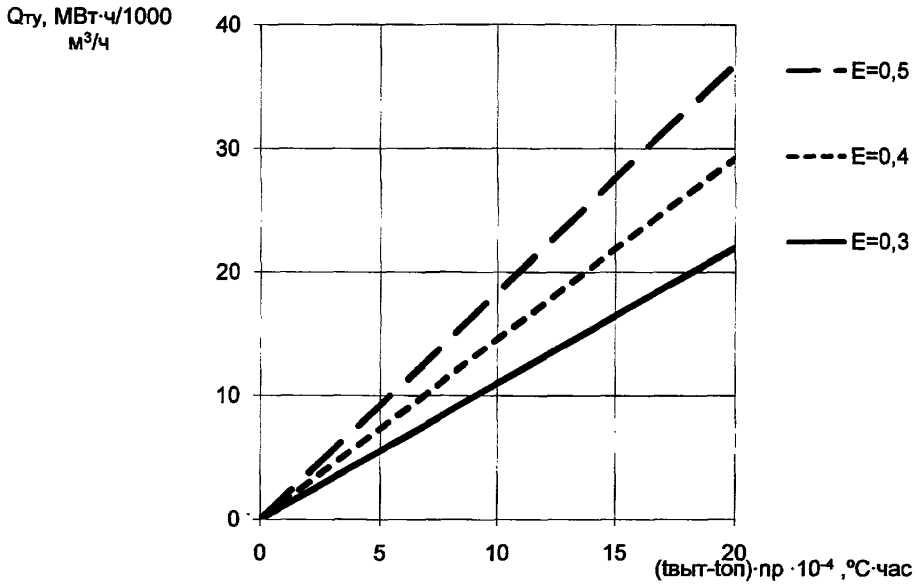


Рисунок Е.3 – Зависимость годовой экономии теплоты от градусо–часов работы и степени утилизации теплоты

Е.1.12 Достижение большего энергетического эффекта связано с увеличением капитальных затрат на оборудование, и поэтому поиск оптимального решения должен производиться с учетом технико-экономических показателей различных вариантов.

Е.1.13 Для проведения оптимизационных расчетов составлены графики для определения удельных показателей (рисунок Е.5), отнесенных к расходу воздуха L=1000 м^3/ч в функции $\varepsilon_{ту}$, параметров климата и продолжительности работы системы вентиляции.

Утилизация теплоты сбрасываемых вод в бассейнах

Е.1.14 Общие положения.

Е.1.14.1 Основные энергозатраты в бассейне связаны с нагревом воды до нормативной температуры (26 – 28 °С) и созданием требуемых тепловлажностных режимов в помещениях бассейна.

Е.1.14.2 Приоритетным направлением энергосбережения в бассейнах является снижение энергозатрат на нагрев подпиточной воды, что в значительной степени достигается применением оборотной схемы водоснабжения бассейна (рисунок Е.6).

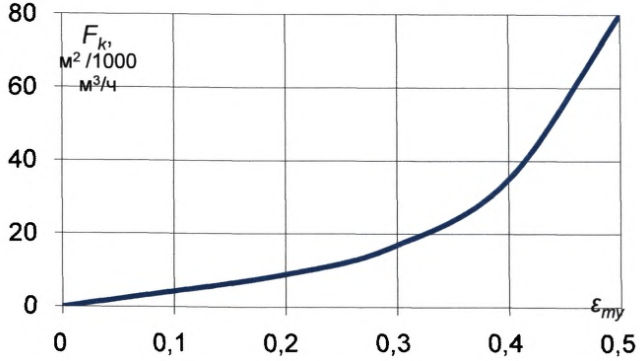


Рисунок Е.4 – Зависимость площади теплопередачи калориферов–теплоутилизаторов от степени утилизации ε_{my}

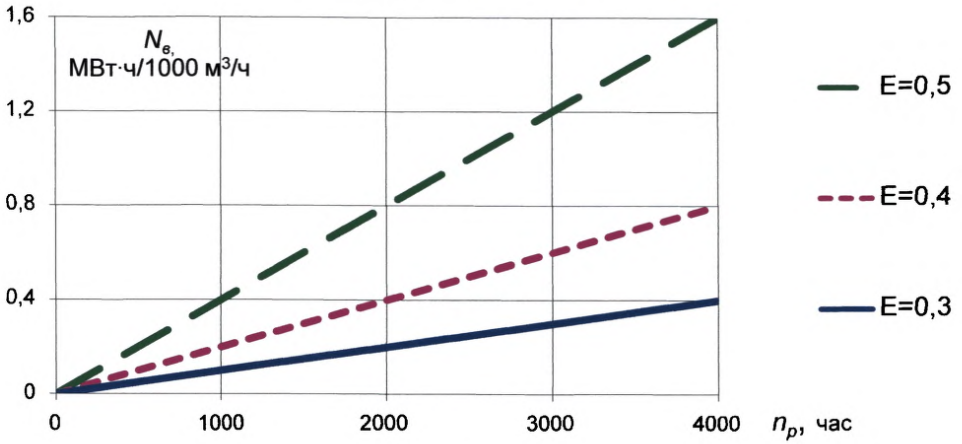


Рисунок Е.5 – Зависимость дополнительного годового расхода электроэнергии от числа часов и степени утилизации теплоты

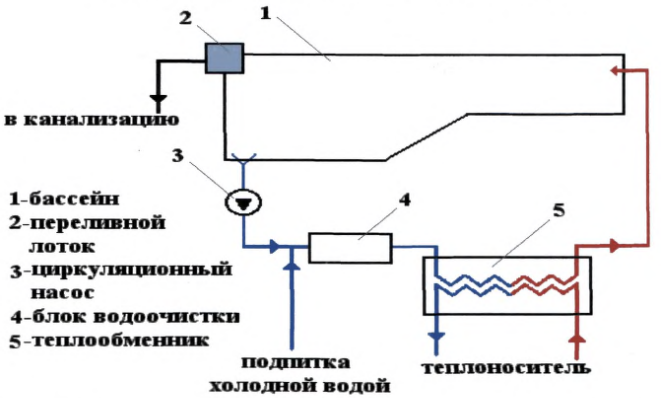


Рисунок Е.6 –Принципиальная схема оборотного водоснабжения бассейна

Е.1.14.3 Дополнительно значительное количество теплоты позволяют экономить разработанные установки для утилизации теплоты (теплообменники, тепловые насосы, солнечные коллектора и т.д.).

Е.1.14.4 Их наиболее целесообразно использовать для утилизации теплоты сбрасываемых в канализацию технологических сточных вод, образующихся при удалении из ванны бассейна наиболее загрязненных слоёв воды у поверхности и дна, а также при промывке фильтров.

Е.1.15 Принципиальные схемы утилизации теплоты сбрасываемых вод

Е.1.15.1 Значительная часть теплоты с температурой 24 – 26 °С уносится вместе со сбрасываемыми в канализацию водами.

Е.1.15.2 Эта теплота может быть использована, прежде всего, на подогрев подпиточной воды.

Е.1.15.3 Количество сбрасываемых вод зависит от принятой схемы водоснабжения. В случае прямоточной схемы оно равно 2÷4 объема бассейна в сутки (зависит от кратности водообмена), при оборотной схеме это значение уменьшается до 5÷7% от объёма бассейна в сутки.

Е.1.15.4 При любой схеме водоснабжения утилизация теплоты сбрасываемых вод является одним из основных проводимых в бассейнах энергосберегающих мероприятий.

Е.1.15.5 Теплота сбрасываемых вод может быть утилизирована при помощи теплообменников (рисунок Е.7).

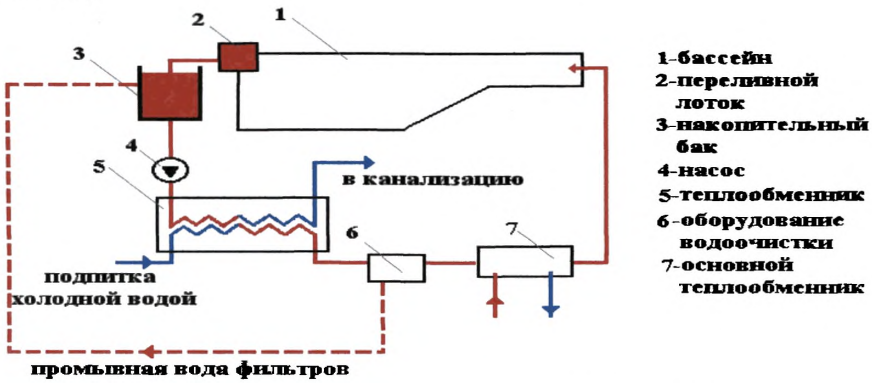


Рисунок Е.7 – Утилизация теплоты сбрасываемых вод с помощью теплообменника

Е.1.15.6 В схеме утилизации обязательно должен присутствовать бак-накопитель, предназначение которого – выравнивать неравномерный сброс воды от бассейна.

Е.1.15.7 Другим способом утилизации теплоты является использование теплового насоса (рисунок Е.8), который позволяет повысить потенциал утилизируемой теплоты.

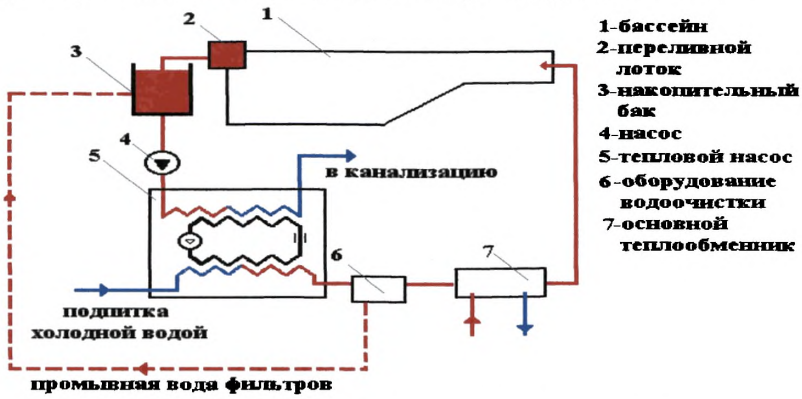


Рисунок Е.8 – Утилизация теплоты сбрасываемых вод с помощью теплового насоса

Расчет годовой выработки теплоты за счет использования ВЭР

Е.1.16 Годовой объем энергии на коммунально-бытовые нужды, выработанной инженерными системами, использующими ВЭР, $Q^{г}_{вэр}$, МДж, определяется по формуле:

$$Q^{г}_{вэр} = \Delta Q^{г}_{в} + Q^{г}_{учсв} \qquad (Е.1)$$

где $\Delta Q^{г}_{в}$ – годовой потенциал энергосбережения за счет утилизации теплоты вытяжного воздуха, МДж, определяется по формуле (Е.2);

$Q^{г}_{учсв}$– годовой потенциал энергосбережения за счет утилизации теплоты условно чистых сточных вод, МДж, определяется по формуле (Е.3).

Е.1.16.1 Годовой потенциал энергосбережения за счет утилизации теплоты вытяжного воздуха $\Delta Q^{г}_{в}$, МДж, определяется по формуле:

$$\Delta Q^{г}_{в} = \left(Q^{г}_{вент} + Q^{г}_{сумм} \cdot (1 - \eta_{ар}) \cdot \frac{k_{инф}}{k_{общ}} + Q^{г}_{гвс} \cdot (k_{доп} - 1) + \sum Q^{ут}_{в}\right) \cdot \eta^{ут}_{в}, \qquad (Е.2)$$

где $Q^{г}_{вент}$–годовая (за отопительный период) потребность теплоты на механическую вентиляцию общественных зданий, МДж, определяется по формуле (Ц.2) Приложения Ц;

$Q^{г}_{сумм}$– годовые теплопоступления от солнечной радиации $Q^{г}_{солн}$ и внутренних (бытовых) источников тепла $Q^{г}_{быт}$, МДж, определяются по формулам (Ц.9), (Ц.12) Приложения Ц;

$\eta_{ар} = \nu_{ин} \cdot \zeta$ – коэффициент, учитывающий полезное использование теплопоступлений в помещение для отопления (см. Ц.6, Ц.7 Приложения Ц);

$k_{инф}$, $k_{общ}$– коэффициенты теплопередачи, Вт/м^2·°С;

$Q^{г}_{гвс}$– годовая потребность теплоты на горячее водоснабжение жилых и общественных зданий, МДж, определяется по формуле (29) Рекомендаций;

$k_{доп}$ – коэффициент, учитывающий дополнительные потери теплоты в стояках централизованных систем горячего водоснабжения, рассчитывается по Приложению У (см. Пример У.1);

$Q^{ут}_{в}$– дополнительная потребность электроэнергии за отопительный период на привод вентиляторов, а в системах утилизации с промежуточным теплоносителем и на привод циркуляционных насосов, МДж;

$\eta^{ут}_{в}$ –эффективность (КПД) тепло–утилизационной установки, принимается для воздухо–воздушных рекуператоров – $\eta^{ут}_{в}$ = 0,5÷0,8, для систем утилизации теплоты с промежуточным контуром – $\eta^{ут}_{в}$ = 0,4÷0,6.

Д.1.16.2 Годовой потенциал энергосбережения за счет утилизации теплоты условно чистых сточных вод $Q^{г}_{учсв}$, МДж, определяется по формуле:

$$Q^{г}_{учсв} = \left(Q^{г}_{гвс} \cdot \frac{k_{ст.в}}{k_{доп}} + \sum E^{ут}_{учсв}\right) \cdot \eta^{ут}_{учсв}, \qquad (Е.3)$$

где $Q^{г}_{гвс}$– годовая потребность теплоты на горячее водоснабжение жилых и общественных зданий, МДж, определяется по формуле (29);

$k_{ст.в}$– коэффициент, учитывающий снижение температуры сточных вод перед теплоутилизатором, принимается при установке утилизаторов в здании – $k_{ст.в}$ = 0,8÷0,85, при отборе теплоты из наружных колодцев сточных вод – $k_{ст.в}$ = 0,7÷0,75;

$k_{доп}$ – коэффициент, учитывающий дополнительные потери теплоты в стояках централизованных систем горячего водоснабжения, рассчитывается по Приложению У (см. Пример У.1);

$\eta^{ут}_{учсв}$ – эффективность (КПД) утилизатора теплоты сточных вод;

$E^{ут}_{учсв}$ – дополнительная потребность электроэнергии на привод циркуляционных насосов, МДж.

Е.2 Рекомендации по применению в зданиях теплонасосных установок

Общие положения

Е.2.1 Под теплонасосными установками (далее – ТНУ) принято понимать комплекс технических средств, предназначенных для преобразования низкопотенциальной теплоты ВИЭ и ВЭР в теплоту более высокого потенциала с использованием обратного термодинамического цикла – тепловых насосов.

Е.2.2 В жилых и общественных зданиях, чаще всего, применяются установки с парокомпрессионными тепловыми насосами (далее – ПКТН), работающими на специальных рабочих телах – хладонах и включающими следующие элементы: испаритель, конденсатор, компрессор и регулирующий клапан.

Теплонасосные установки с ПКТН классифицируются по следующим признакам:

- по виду замещаемой нагрузки – установки теплоснабжения (отопления, вентиляции или горячего водоснабжения и установки теплохолодоснабжения, предназначенные для одновременной или сезонной выработки теплоты и холода;

- по сочетанию вида теплоносителя источника низкопотенциальной теплоты (ИНТ) и нагреваемой среды: типа «воздух – воздух», «воздух – вода», «вода (рассол) – вода», «вода (рассол) – воздух»;

- по виду энергии, используемой для осуществления рабочего цикла – электроприводные и с приводом от тепловых двигателей (газомоторные ПКТН);

- по температуре нагреваемого теплоносителя – низкотемпературные (до 50 °С) и среднетемпературные (50÷80 °С).

Е.2.3 В качестве перспективных источников низкопотенциальной теплоты для тепловых насосов в климатических условиях Санкт-Петербурга и Ленинградской области могут рассматриваться:

- удаляемый вентиляционный воздух жилых и общественных зданий, оборудованных механической общеобменной вентиляцией;

- теплоноситель обратного трубопровода тепловой сети;

- грунтовые воды (верховодка);

- грунтовые теплообменники (вертикального и наклонного типа (зонды) глубиной до 30÷50 м;

- условно-чистые («серые») сточные воды отдельных общественных зданий (бань, прачечных, бассейнов и т.п.).

Е.2.4 Конструирование и расчет систем теплосбора рекомендуется производить с использованием следующих документов:

- Руководство по применению тепловых насосов с использованием вторичных энергетических ресурсов и нетрадиционных возобновляемых источников энергии;

- Технологический регламент Проектирования и монтажа гибридных теплонасосных систем теплохолодоснабжения многоэтажных зданий в условиях плотной городской застройки;

- Альбом Типовых технических решений термоскважин систем сбора низкопотенциального тепла грунта и блоков-утилизаторов низкопотенциального тепла вентвыбросов для гибридных теплонасосных систем теплоснабжения многоэтажных жилых зданий;

- Технические рекомендаций ТР 209-09 «Альбом типовых технологических схемных и технических решений гибридных теплонасосных систем теплохладоснабжения (далее –ГТСТ) многоэтажных жилых зданий в условиях плотной городской застройки».

Е.2.5 Основным параметром, характеризующим энергетическую эффективность ПКТН является коэффициент преобразования $k_{тн}$, равный отношению вырабатываемой ПКТН тепловой мощности $Q_{тн}$, кВт, к электрической мощности, затрачиваемой на его работу $P_{тн}$, кВт:

$$k_{тн} = \frac{Q_{тн}}{P_{тн}}. \qquad (Е.4)$$

Е.2.6 Величина коэффициента преобразования зависит от температурных границ цикла (температуры конденсации хладона в конденсаторе $t_к$, °С, и температуры его кипения в испарителе t_0 , °С), тепловой мощности ПКТН, вида хладона и типа компрессора.

Е.2.7 Значение $k_{тн}$ приводятся в паспортах ТН по результатам сертификационных испытаний при стандартных температурных режимах. При теплотехнических расчетах величину коэффициента преобразования при отличных от стандартных режимов допускается определять по формуле:

$$k_{тн} = \frac{T_к}{T_к - T_0} \cdot \eta_д, \qquad (Е.5)$$

где $T_к, T_0$– абсолютные температуры конденсации и кипения, К:

($T_к = t_к + 273, T_0 = t_0 + 273$);

$\eta_д$–коэффициент, учитывающий необратимые потери действительного цикла ТН по сравнению с идеальным обратным циклом Карно, для современных ТН с поршневыми и спиральными компрессорами $\eta_д$ =0,6÷0,7.

Схемные решения

Е.2.8 Основные схемные решения теплонасосных систем теплоснабжения систематизированы и представлены в виде избыточной принципиальной схемы, представленной на рисунке Е.9.

Общие рекомендации по проектированию теплонасосных систем

Е.2.9 Решение об использовании ТНУ должно быть принято на основании технико-экономического сопоставления конкурирующих вариантов систем тепло– и холодоснабжения.

Е.2.10 Ввиду высоких единовременных затрат в ТНУ, в два-три раза превышающих затраты в замещаемые теплоисточники, с целью получения приемлемых технико–экономических показателей следует, преимущественно, проектировать бивалентные системы.

Е.2.11 Тепловая мощность ТНУ бивалентных систем подбирается:

– на отопительно-вентиляционные нужды: по величине базовых нагрузок;
– на нужды горячего водоснабжения: по оптимальной температуре конденсации;
– на нужды кондиционирования: по расчетной холодопроизводительности.

Е.2.12 Пиковый режим теплопотребления и нагрев теплоносителя до расчетной температуры в бивалентных системах обеспечивается традиционными источниками тепла.

Е.2.13 Оптимизация технико-экономических показателей ТНУ должна проводиться при комплексном рассмотрении всех применяемых энергосберегающих мероприятий, направленных на снижение объема потребления теплоты, холода и электроэнергии с учетом их взаимовлияния, суммарного энергетического эффекта и экономической целесообразности реализации каждого из них.

Так, например, при принятии решения использовать ТНУ на нужды системы отопления следует рассмотреть целесообразность оптимизации его тепловой мощности за счет снижения величины тепловых потерь здания, а так же расчетных температур теплоносителя в системе отопления, поскольку при снижении температурного графика повышается энергетическая эффективность ТНУ.

Методика расчета ТНУ

Е.2.14 Целью расчета является определение в ходе многовариантных оптимизационных расчетов основных характеристик теплонасосной системы теплоснабжения.

Е.2.15 К основным характеристикам теплонасосной системы теплоснабжения относятся (рисунок Е.10):

а) расчетные мощности ТН и пикового источника теплоты, соответственно:

– для отопления: $Q_{ТН_о}$,$Q_{о_{пик}}$, кВт;
– для горячего водоснабжения:$Q_{ТН_{гв}}$, $Q^*_{ТН_{гв}}$, кВт.

б) годовые значения выработки тепловой энергии ТН и пиковым источником теплоты:

– для отопления: $Q^{г}_{тн_о}$, $Q^{г}_{пик_о}$, МВт·ч;

– для горячего водоснабжения: $Q^{г}_{тн_{гв}}$, $Q^{г}_{пик_{гв}}$, МВт·ч.

в) затраты энергии на привод ТН:

– для отопления: $W^{г}_{тн}$, МВт·ч;

– для горячего водоснабжения: $W^{г}_{тн_{гв}}$, МВт·ч.

в) фактический коэффициент преобразования ТНУ, $Q_{тну}$.

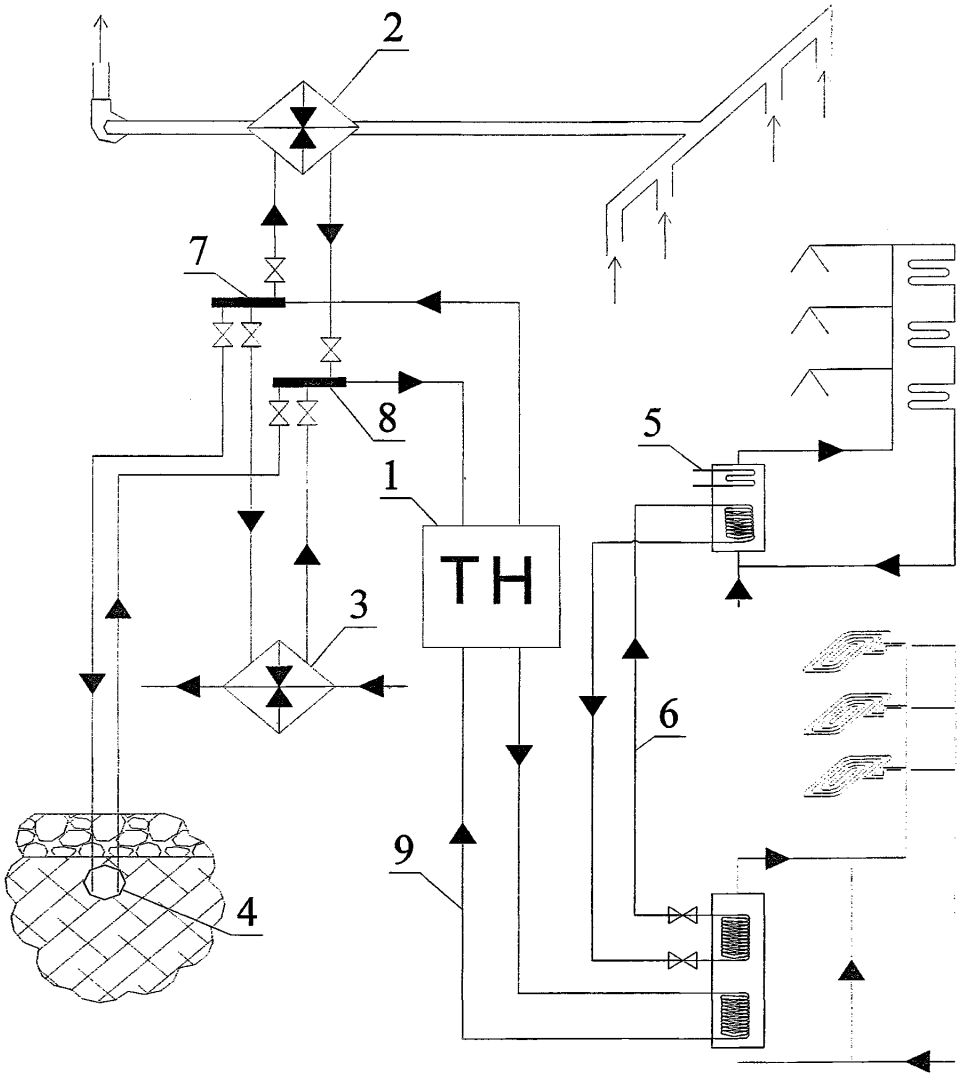


Рисунок Е.9 – Принципиальная схема (избыточная) теплонасосной системы теплоснабжения здания с использование собственных ИНТ: 1 – тепловой насос; 2, 3, 4 – теплообменники системы теплосбора (соответственно, удаляемого вентиляционного воздуха, условно чистых сточных вод, грунта); 5 – дублирующий источник теплоты (догреватель) ГВС; 6 – промежуточный контур ГВС; 7, 8 – коллекторы (гребенки) первого контура ТНУ; 9 – второй контур ТНУ.

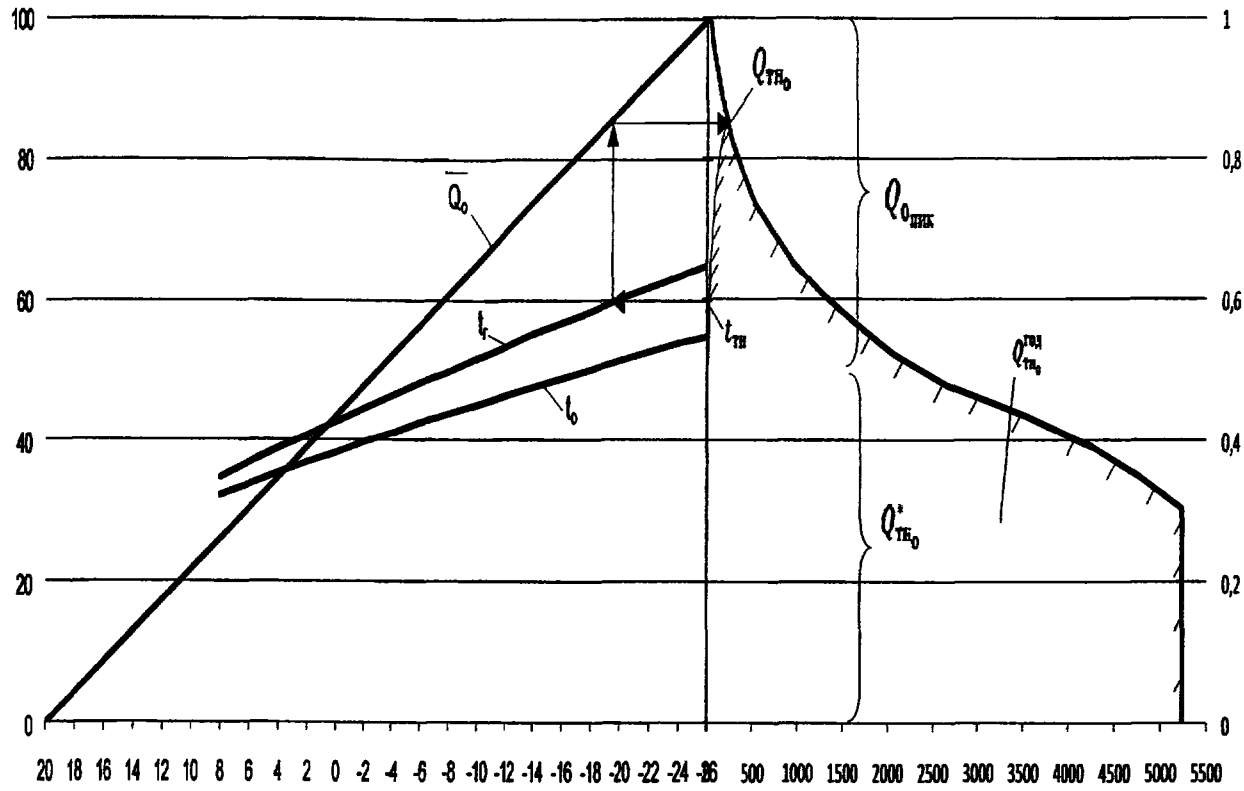


Рисунок Е.10 – К определению основных характеристик теплонасосного отопления

Е.2.16 Исходными данными являются:

а) расчетные тепловые мощности потребителя и годовая потребность в тепловой энергии:

$Q_o^р$, $Q_o^г$ – соответственно, расчетная мощность системы отопления, кВт, и годовая потребность в тепловой энергии на отопление, МВт·ч;

$Q_{гв}^р$ – среднечасовая расчетная тепловая нагрузка на ГВС, кВт.

б) параметры теплоносителя системы теплоснабжения:

$t_г^р$, $t_o^р$ – расчетные температуры теплоносителя системы теплоснабжения, соответственно горячая и охлажденная, °С;

$t_{гв}^р$ – расчетная температура горячей воды в системе горячего водоснабжения, °С.

в) метод регулирования тепловой нагрузки;

г) характеристики используемого источника низкопотенциальной теплоты:

– наименование;

– расход, м^3/ч;

-$t_{инт}$ – температура теплоносителя ИНТ на входе в испаритель, °С.

д) технические условия на подключение к внешним сетям энергообеспечения;

е) экономические показатели: тарифы на энергоносители, платы за технологическое присоединение, стоимость основного и вспомогательного оборудования, сервисного обслуживания и т.п.

Е.2.17 В зависимости от вида потребителя тепловой энергии и расчетных температур теплоносителя принимают расчетную температуру теплоносителя на выходе из ТН $t_{тн}$, °С:

– для систем отопления соответствующую относительной теплопроизводительности $\bar{Q}_{\text{тн}_0}$= 0,5÷0,7;

– для систем горячего водоснабжения $t_{тн}$ = 45÷55 °С.

Е.2.18 Определяется расчетная теплопроизводительность ТН:

– для систем отопления по формуле:

$$Q_{\text{тн}_0} = \bar{Q}_{\text{тн}_0} \cdot Q_{\text{о}}^{\text{р}}, \qquad \text{(Е.6)}$$

– для горячего водоснабжения по формуле:

$$Q_{\text{тн}_{\text{гв}}} = Q_{\text{гв}}^{\text{р}} \cdot \frac{t_{тн}-5}{t_{\text{гв}}^{\text{р}}-5}. \qquad \text{(Е.7)}$$

Е.2.19Вычисляется расчетная мощность пикового источника теплоты:

– для систем отопления при $t_{\text{тн}} \le t_{\text{о}}^{\text{р}}$ – $Q_{\text{о}_{\text{пик}}} = Q_{\text{о}}^{\text{р}}$;

при $t_{тн} > t_{\text{о}}^{\text{р}}$ определяется по формуле:

$$Q_{\text{о}_{\text{пик}}} = Q_{\text{о}}^{\text{р}} - Q_{\text{тн}_{\text{о}}}^{*} \qquad \text{(Е.8)}$$

где $Q_{\text{тн}_{\text{о}}}^{*}$ - теплопроизводительность ТН для отопления при расчетной наружной температуре $t_{\text{н}}^{\text{р}}$, кВт, определяемая по формуле:

$$Q_{\text{тн}_0}^{*} = Q_{\text{о}}^{\text{р}} \cdot \frac{t_{тн}-t_{\text{о}}^{\text{р}}}{t_{\text{г}}^{\text{р}}-t_{\text{о}}^{\text{р}}}. \qquad \text{(Е.9)}$$

– для горячего водоснабжения по формуле:

$$Q_{\text{тн}_{\text{гв}}}^{*} = Q_{\text{гв}}^{\text{р}} - Q_{\text{тн}_{\text{гв}}}. \qquad \text{(Е.10)}$$

Е.2.20 В зависимости от источника низкопотенциальной теплоты принимают температуру кипения хладона в испарителе ТН:

$$t_{о} = t_{инт} - \Delta t_{о}, \qquad \text{(Е.11)}$$

где Δt_{0} – расчетный перепад между температурой теплоносителя и температурой кипения ($\Delta t_{о}$=5÷7 °С).

Е.2.21 Определяется расчетная температура конденсации хладона в конденсаторе ТНУ:

$$t_{к} = t_{тн} + \Delta t_{к}, \qquad \text{(Е.12)}$$

где $\Delta t_{к}$ – расчетный перепад между температурой конденсации $t_{к}$ и температурой нагреваемого теплоносителя $t_{тн}$ ($\Delta t_{к}$=3÷5 °С).

Е.2.22 По формуле (Е.5) определяется действительный коэффициент преобразования $k_{тн}$ в зависимости от температуры $t_{о}$ и $t_{к}$, а из формулы (Е.4) требуемая мощность привода ТН $P_{тн}$, кВт:

$$P_{тн} = \frac{Q_{тн}}{k_{тн}} \qquad \text{(Е.13)}$$

Е.2.23 По расчетной теплопроизводительности $Q_{тн}$ и потребляемой мощности привода $P_{тн}$, по каталогам производителей подбирается подходящий типоразмер теплового насоса с соответствующими установленными характеристиками: $Q_{\text{тн}}^{\text{у}}$,$P_{\text{тн}}^{\text{у}}$ и $k_{\text{тн}}^{\text{у}}$.

Е.2.24 Определяются эксплуатационные энергетические характеристики ТНУ за годовой период:

– годовая выработка ТНУ тепловой энергии на отопление:

$$Q_{\text{тн}_0}^{\text{г}} = \varphi \cdot Q_{\text{ов}}^{\text{г}}, \qquad \text{(Е.14)}$$

где φ – годовой коэффициент замещения отопительной нагрузки, определяемый по графику рисунка Е.11 в зависимости от относительной тепловой мощности ТН $\bar{Q}_{\text{тн}_0}$, равной отношению $\bar{Q}_{\text{тн}_0} = Q_{тн}/Q_{\text{о}}^{\text{р}}$;

$Q_{\text{ов}}^{\text{г}}$ – годовая потребность в тепловой энергии на отопление, МВт·ч (МДж).

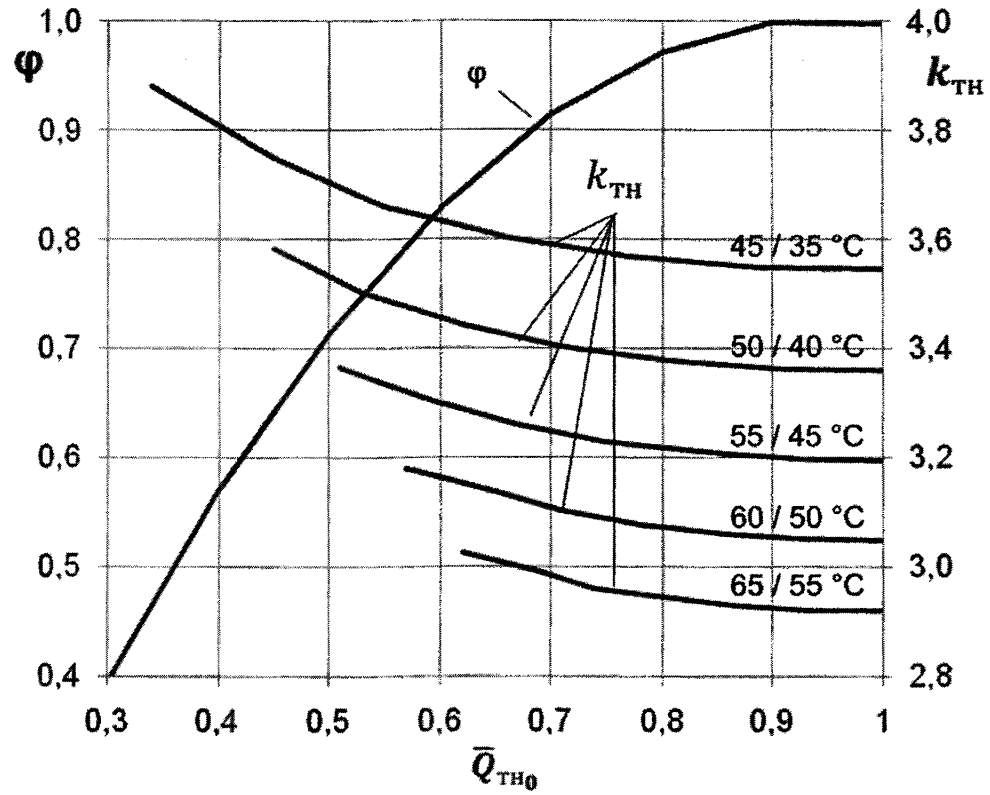


Рисунок Е.11 – Графики зависимости годового коэффициента замещения отопительной нагрузки и среднего коэффициента преобразования от относительной теплопроизводительности ТНУ и расчетных температур теплоносителя в системе отопления для грунтовой системы теплосбора

– годовой расход энергии на привод ТНУ для отопления $W_{ТН}^{г}$, МВт·ч (МДж):

$$W_{ТН}^{г} = \frac{Q_{ТН_0}^{г}}{k_{тн}^{г}}, \qquad (Е.15)$$

где $k_{тн}^{г}$ – средний коэффициент преобразования ТНУ за отопительный период, определяемый по графикам в зависимости от $\bar{Q}_{ТН_0}$ и расчетного графика в системе отопления $t_г^р - t_о^р$.

– годовая выработка ТНУ тепловой энергии на горячее водоснабжение $Q_{ТН_{гв}}^{г}$, МВт·ч:

$$Q_{ТН_{гв}}^{г} = 0{,}001 \cdot Q_{ТН_{гв}} \cdot \left[z_{от} + \frac{t_{тн}-15}{t_{тн}-15} \cdot (8760 - z_{от})\right], \qquad (Е.16)$$

где $z_{от}$ – продолжительность отопительного периода, час (принимается по таблице 3 Рекомендаций).

– годовой расход энергии на привод ТНУ для горячего водоснабжения $W_{ТН_{гв}}^{г}$, МВт·ч:

$$W_{ТН_{гв}}^{г} = \frac{Q_{ТН_{гв}}^{г}}{k_{тн}^{г}}. \qquad (Е.17)$$

– годовой расход энергии на собственные нужды (насосы, вентиляторы):

$$W_{сн}^{г} = \sum_{i=1}^{n} W_i, \qquad (Е.18)$$

где W_i– расход энергии на привод каждого нагревателя (насоса, вентилятора), определяемый по потребляемой мощности привода P_i, кВт, и числу часов его работы n_i:

$$W_i = 0{,}001 \cdot P_i \cdot n_i. \qquad (Е.19)$$

– суммарная выработка тепловой энергии ТНУ на отопление и ГВС $Q^г_{тн}$,МВт·ч (МДж):

$$Q^г_{тн} = Q^г_{тн_о} + Q^г_{тн_{гв}}. \qquad (Е.20)$$

– годовая выработка тепловой энергии пиковым теплогенератором $Q^г_{пт}$,МВт·ч (МДж):

$$Q^г_{пт} = Q^г_о + Q^г_{гв} - Q^г_{тн}, \qquad (Е.21)$$

где $Q^г_о$, $Q^г_{гв}$– годовая потребность в тепловой энергии на отопление и горячее водоснабжение, соответственно.

– годовой суммарный расход энергии на работу ТНУ с учетом собственных нужд $W^г_{тн}$, МВт·ч (МДж):

$$W^г_{тн} = W^г_{тн_о} + W^г_{тн_{гв}} + W^г_{сн}. \qquad (Е.22)$$

- фактический коэффициент преобразования ТНУ:

$$k_{тну} = \frac{Q^г_{тн}}{W^г_{тн}}. \qquad (Е.23)$$

Е.2.25 Технико-экономические показатели ТНУ определяются дополнительными капитальными затратами $\Delta k_{тну}$ и снижением эксплуатационных затрат на теплоснабжение потребителей тепловой энергии ΔЭ.

Е.2.26 Дополнительные показатели затрат в ТНУ связаны с монтажом ТН, систем теплосбора, дополнительного оборудования (баков – аккумуляторов, теплообменников, теплопроводов, автоматики), а так же с увеличением стоимости низкотемпературной системы отопления, за счет установки большей площади отопительных приборов. Кроме того, должна учитываться плата за технологическое присоединение к сетям энергоснабжения.

Эти затраты определяются на основе расчета сметной стоимости оборудования и СМР.

Е.2.27 При технико-экономическом обосновании применения ТН для нового строительства допускается производить оценку дополнительных капитальных затратΔК, тыс.руб, по укрупненным показателям:

$$\Delta K = K_{тну} + \Delta K_{пр} + \Delta C^{ээ}_{тп} - \Delta K_{ит}, \qquad (Е.24)$$

где $K_{тну}$ – капитальные затраты в ТНУ, включающие систему теплосбора, тепловые насосы и дополнительное оборудование, тыс. руб;

$\Delta K_{пр}$– дополнительные затраты на систему низкопотенциального отопления, тыс. руб;

$\Delta K_{ит}$– снижение капитальных затрат на установленную мощность источника тепловой энергии или платы за технологическое присоединение к источнику теплоснабжения, тыс. руб;

$\Delta C^{ээ}_{тп}$ – плата за технологическое присоединение дополнительной электрической мощности на привод ТНУ и прочее оборудование, тыс. руб.

Е.2.27.1 Затраты в ТНУ определяются по формуле:

$$K_{тну} = K^{уд}_{тну} \cdot Q_{тну}, \qquad (Е.25)$$

где $K^{уд}_{тну}$ – удельные показатели затрат на возведение ТНУ, тыс. руб/кВт, принимаются по таблице Е.1 в зависимости от тепловой мощности установок.

Т а б л и ц а Е.1 – Укрупненные стоимостные показатели ТНУ с системой теплосбора $К^{уо}_{тну}$, тыс. руб/кВт

Теплопроизводительность, кВт	до 10	10÷20	20÷50	более 50
С грунтовыми зондами вертикальными	70÷100	50÷70	40÷50	30÷35
На дренажных водах	50÷70	40÷50	30÷40	25÷30
Примечание – бóльшие значения показателя $К^{уо}_{тну}$ соответствуют нижней границе интервала				

Е.2.27.2 Затраты на увеличение установленного номинального теплового потока отопительных приборов при переходе на низкотемпературный график определяются по формуле:

$$\Delta К_{пр} = К^{уд}_{пр} \cdot \Delta Q^{ну}_{пр}, \qquad (Е.26)$$

где $К^{уо}_{пр}$ – удельная стоимость номинального теплового потока приборов при $\Delta t_{пр}$=70 °С, тыс. руб/кВт;

$\Delta Q^{ну}_{пр}$– увеличение установленного номинального теплового потока приборов при переходе на пониженные параметры теплоносителя, кВт:

$$\Delta Q^{ну}_{пр} = Q_o \cdot \left[\left(\frac{70}{\Delta t^{р}_{пр}}\right)^{1+n} - \left(\frac{70}{\Delta t^{баз}_{пр}}\right)^{1+n}\right], \qquad (Е.27)$$

где n – показатель степени зависимости коэффициента теплоотдачи отопительных приборов от $\Delta t_{пр}$ (n=0,2÷0,35);

$\Delta t^{р}_{пр}, \Delta t^{баз}_{пр}$ – температурный напор в отопительных приборах при пониженных параметрах теплоносителя и базового варианта (например, для режима 95/70: $t^{баз}_{г}$ = 95 °С, $t^{баз}_{о}$ = 70 °С), соответственно:

$$\Delta t^{р}_{пр} = \frac{(t^{р}_{г}+t^{р}_{о})}{2} - t_{в}, \qquad (Е.28)$$

$$\Delta t^{баз}_{пр} = \frac{(t^{баз}_{г}+t^{баз}_{о})}{2} - t_{в}, \qquad (Е.29)$$

где $t_{в}$ – средняя расчетная температура внутреннего воздуха в помещениях здания, °С.

Е.2.27.3 Снижение капитальных затрат на установленную мощность собственного источника теплоты определяется по формуле:

$$\Delta К_{ит} = К^{уд}_{ит} \cdot \Delta Q_{ит}, \qquad (Е.30)$$

где $К^{уо}_{ит}$ – удельные капитальные затраты в источник теплоты, тыс.руб/кВт;

$\Delta Q_{ит}$– снижение установленной тепловой мощности теплоисточника, кВт, вычисляется по формуле:

$$\Delta Q_{ит} = Q^{*}_{\text{ТН}_{\text{ГВ}}} + Q_{\text{ТН}_{\text{ГВ}}}. \qquad (Е.31)$$

В случае использования теплоты от внешних тепловых сетей снижение платы за технологическое присоединение к ним определяется по формуле:

$$\Delta К_{ит} = С_{тп} \cdot \Delta Q_{ит}, \qquad (Е.32)$$

где $С_{тп}$ – плата за технологическое присоединение к сетям теплоснабжения, тыс. руб/кВт.

Е.2.28 Снижение годовых эксплуатационных затрат при использовании ТНУ ΔЭ, тыс. руб/год, определяется по формуле:

$$\Delta Э = \Delta Э_{тэ} - \Delta Э_{ээ} - Э_{ам} - Э_{об}, \qquad (Е.33)$$

где $\Delta Э_{тэ}$ – годовая экономия затрат на тепловую энергию;

$\Delta Э_{тэ}$ – годовые дополнительные затраты на электроэнергию;

$Э_{ам}$ – годовые амортизационные отчисления от стоимости оборудования;

$Э_{об}$ – годовые затраты на обслуживание и текущий ремонт оборудования ТНУ, принимаются в размере 2÷3 % от капитальных затрат $К_{тну}$.

Е.2.28.1 Годовая экономия затрат на тепловую энергию $\Delta Э_{тэ}$, тыс. руб/год, определяется по формуле:

$$\Delta Э_{тэ} = Т_{тэ} \cdot Q^{г}_{тн}, \qquad (Е.34)$$

где $Т_{тэ}$– тариф на тепловую энергию от замещаемого источника, тыс. руб/МВт·ч.

Е.2.28.2 Дополнительные затраты на электроэнергию $\Delta Э_{ээ}$, тыс. руб/год, расходуемую на работу ТНУ определяются по формуле:

$$\Delta Э_{ээ} = Т_{ээ} \cdot W^{г}_{тн}, \qquad (Е.35)$$

где $Т_{ээ}$ – тариф на электроэнергию, тыс. руб/МВт·ч.

Е.2.28.3 Амортизационные отчисления от капитальных затрат $Э_{ам}$, тыс. руб/год, определяются по формуле:

$$Э_{ам} = \sum_{i=1}^{n} a_i \cdot K_i, \qquad (Е.36)$$

где a_i – нормативный коэффициент амортизационных отчислений для каждого (i-го) вида оборудования;

K_i – стоимостьi-го вида оборудования.

Е.2.28.4 Годовые затраты на обслуживание и текущий ремонт ТНУ $Э_{об}$,тыс. руб/год, принимаются в размере 2÷3 % капитальных затрат в ТНУ.

Е.3 Рекомендации по применению солнечных водонагревательных установок

Общие положения.

Е.3.1 Под установками солнечного горячего водоснабжения (далее – УСГВ) принято понимать комплекс технических средств, предназначенных для получения горячей воды за счет энергии Солнца в комплексе с традиционными источниками теплоты для систем теплоснабжения.

Е.3.2 Установки в общем случае могут включать: приемники солнечного излучения - плоские солнечные коллекторы; водяные аккумуляторы теплоты; теплообменники; циркуляционные насосы; традиционные источники теплоты - дублеры; теплоприемный и распределительный контуры, средства автоматизации.

Е.3.3 УСГВ подразделяются:

– по времени использования – на сезонные и круглогодичные;

– по способу побуждения теплоносителя в тепловоспринимающем контуре – с естественной циркуляцией (гравитационные) и с насосной циркуляцией (насосные);

– по количеству контуров – одноконтурные и двухконтурные (с теплообменником);

– по температуре горячей воды – с постоянной температурой (термостатические) и с переменной температурой горячей воды;

– по виду потребителя и объему потребления горячей воды – индивидуальные (малой производительности) и объектовые (средней производительности).

Е.3.4 Конкурентоспособность УСГВ обеспечивается использованием энергии Солнца для частичного нагрева воды на коммунально-бытовые нужды; применение простых и надежных схемных решений, серийно выпускаемого оборудования и унифицированных решений в блочно-модульном исполнении.

Принципиальные схемы установок солнечного горячего водоснабжения

Е.3.5 Объектные УСГВ выполняются для отдельно расположенных объектов и их групп, где применение централизованных систем экономически нецелесообразно, однако при этом имеются значительные нагрузки на систему горячего водоснабжения.

Е.3.6 Как правило, объектные УСГВ выполняются двухконтурными с принудительной циркуляцией теплоносителя, по следующим схемам: со скоростным теплообменником и баком-аккумулятором (рисунок Е.12); с емкостным теплообменником (рисунок Е.12 б); с секционным баком-аккумулятором и скоростным теплообменником (рисунок Е.12 в).

Указанные типы двухконтурных УСГВ состоят из коллекторного поля 2, располагаемого в основном на покрытии здания, циркуляционных насосов первого и второго контуров I , скоростного 5 или емкостного 10 теплообменника, бака-аккумулятора 3 секционного (со стратификацией) или обычного типа. При этом в первом контуре, включающем коллекторное поле, циркуляционный насос и теплообменник, в качестве теплоносителя для уменьшения коррозии коллекторов используется подготовленная деаэрированная вода или незамерзающие жидкости (антифриз и т.п.).

Е.3.7 Повышение эффективности УСГВ достигается путем применения секционных баков-аккумуляторов с емкостными теплообменниками с использованием явления стратификации воды в аккумуляторе (рисунок Е.12), а также установкой после последней секции бака-аккумулятора (по ходу теплоносителя) дополнительного скоростного теплообменника.

Местные (индивидуальные) УСГВ выполняются для отдельных зданий типа дач, коттеджей, пансионатов отдыха, мобильных установок, индивидуальных потребителей с малой нагрузкой на горячее водоснабжение.

Местные УСГВ выполняются следующих типов:

– двухконтурные с естественной циркуляцией;

– двухконтурные с насосной циркуляцией;

– душевые гелиоустановки с естественной циркуляцией.

Указанные типы местных установок состоят из солнечных коллекторов, располагаемых обычно на покрытии здания, бака-аккумулятора или емкостного теплообменника в двухконтурной схеме. Дополнительный водоподогреватель может встраиваться в бак-аккумулятор.

Двухконтурные УСГВ с естественной циркуляцией применяются для объектов с небольшим водопотреблением (до 2 $м^3$/сут).

Оборудование установок солнечного горячего водоснабжения.

Е.3.8 Солнечные коллекторы

Е.3.8.1 В УСГВ следует применять плоские проточные солнечные коллекторы, удовлетворяющие ГОСТ Р 51595-2000 «Нетрадиционная энергетика. Солнечная энергетика. Коллекторы солнечные. Общие технические условия».

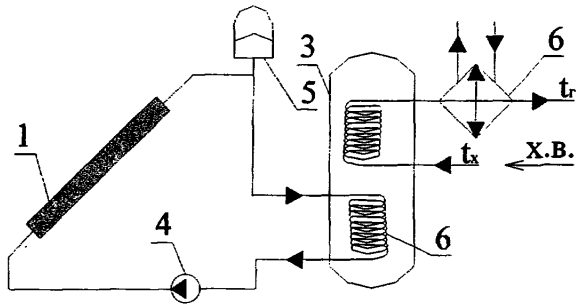
Е.3.8.2 Для систем горячего водоснабжения наиболее целесообразно использовать в УСГВ плоские солнечные коллекторы следующих типов:

– плоские солнечные коллекторы с однослойным покрытием;

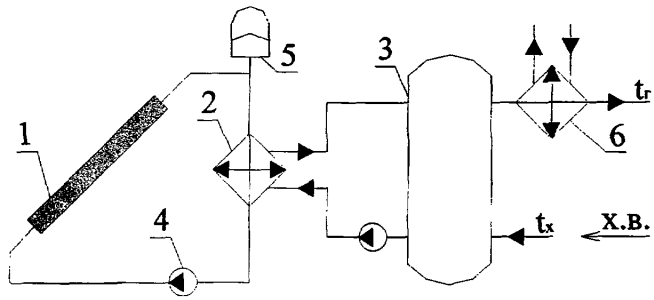
– коллекторы с U – образными вакуумированными трубками;

– коллекторы на базе тепловых труб.

а)



б)



в)

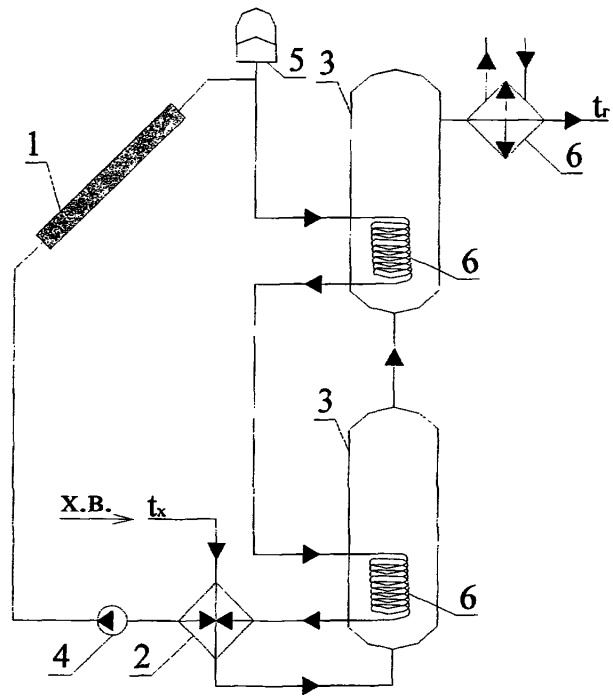


Рисунок Е.12 – Принципиальная схема двухконтурной гелиосистемы: 1 – солнечный коллектор; 2 – промежуточный теплообменник; 3 – бак-аккумулятор; 4, 7 – циркуляционные насосы; 5 – расширительный бак; 6 –дублирующий источник теплоты (догреватель)

Е.3.8.3 При проектировании УСГВ следует ориентироваться на солнечные коллекторы, серийно выпускаемые в Российской Федерации и импортные образцы, имеющие российские сертификаты соответствия.

Е.3.9 Водяные аккумуляторы теплоты

Е.3.9.1 В двухконтурных местных системах с естественной циркуляцией применяются специальные водяные аккумуляторы со встроенными одним или двумя змеевиками.

Е.3.9.2 В двухконтурных УСГВ с промежуточными скоростными теплообменниками в качестве аккумуляторов теплоты используют теплоизолированные емкости.

Е.3.9.3 При использовании для догрева электроэнергии водяные баки – аккумуляторы могут оборудоваться встроенными в верхнюю часть бака электрическими ТЭНами.

Е.3.10 Теплообменники

В качестве промежуточных теплообменников следует принимать скоростные водоводяные подогреватели для систем отопления и горячего водоснабжения.

Основы проектирования гелиосистем. Выбор схемы и конструирование гелиосистемы

Е.3.11 Выбор схемы УСГВ производится в зависимости от вида потребителя, объема водопотребления, расчетной температуры и качества воды, схемы традиционного теплоснабжения объекта.

Е.3.12 Для потребителей сезонного действия с расходом горячей воды до 2 $м^3$/сут следует применять одноконтурные гелиосистемы с естественной циркуляцией с догревом в индивидуальных теплогенераторах на органическом топливе. В качестве дублера, при соответствующем обосновании, могут предусматриваться электроводонагреватели.

Е.3.13 Для горячего водоснабжения отдельных объектов с суточным водопотреблением более 2 $м^3$/сут рекомендуются двухконтурные насосные системы.

Е.3.14 В установках круглогодичного действия в теплоприемном контуре в качестве теплоносителя применяют антифриз. Система в этом случае выполняется по трехконтурной схеме с двумя змеевиковыми теплообменниками, встроенными в бак-аккумулятор, либо по двухконтурной схеме со скоростным теплообменником.

Концентрация раствора антифриза (этиленгликоля или пропиленгликоля) принимается исходя из температуры замерзания, равной минимальной расчетной температуре наружного воздуха минус 36 °С.

Е.3.15 Солнечные коллекторыразмещают на кровлях зданий, навесах и наружных ограждениях.

Солнечные коллекторы, размещаемые на кровле зданий, должны располагаться на опорах, которые необходимо рассчитывать с учетом ветровой и снеговой нагрузки.

Е.3.16 Угол наклона солнечных коллекторов к горизонту следует принимать равным: 55° – для круглогодичных гелиосистем и 40° – для сезонных установок.

Коллекторы ориентируются на Юг. Допускается отклонение от южного направления не более 20°.

Е.3.17 Солнечные коллекторы следует компоновать в параллельные блоки по П-образной и Z-образной схемам. При этом количество коллекторов в каждом блоке не должно быть более 10 при диаметрах сборных и раздающих коллекторов 40 - 50 мм, для отключения каждый блок оборудуется запорной арматурой и спускными кранами.

Е.3.18 Для удаления воздуха и дренажа коллекторной системы трубопроводы прокладываются с уклоном не менее: 0,01 – при естественной циркуляции; 0,002 – при насосной циркуляции теплоносителя. Схема движения теплоносителя в солнечных коллекторах – "снизу-вверх".

Е.3.19 Расстояние между рядами и блоками солнечных коллекторов следует принимать равным: 1,7 высоты ряда - при круглогодичной работе и 1,2 высоты ряда - при сезонной работе установки.

Е.3.20 Водяные аккумуляторы теплоты в установках с естественной циркуляцией размещают на кровле выше солнечных коллекторов. В насосных системах аккумуляторы следует устанавливать в подвальной части зданий, в пристройках к ним, а также на открытых площадках.

Е.3.21 Для обеспечения температурной стратификации аккумуляторы в крупных системах следует выполнять из двух-трех отдельных секций. Подвод холодной воды и отбор ее к солнечным коллекторам должен осуществляться из «холодной» секции, а подвод нагретой воды от солнечных коллекторов – в «горячую» секцию аккумулятора, откуда производится отбор горячей воды к потребителю.

Е.3.22 Насосы, теплообменники, средства автоматики и КИП следует размещать в тепловых пунктах в подвалах, технических помещениях и в пристройках к зданиям.

Определение площади солнечных коллекторов

Е.3.23 Исходными данными для расчета служат: суточный расход воды на горячее водоснабжение – $V_{сут}$, м^3/сут; тип и характеристика солнечного коллектора; коэффициент замещения годовой нагрузки на горячее водоснабжение – f.

Е.3.24 Оптимальное значение коэффициента замещения устанавливается технико-экономическими расчетами по минимуму приведенных затрат.

Е.3.25 Задаваясь значением f в диапазоне 0,2÷0,5 для принятого типа солнечного коллектора по графикам, приведенным на рисунке Е.13, определяют удельную площадь солнечного коллектора – $\bar{A}_{ск}$, м^2/(м^3·сут) и годовую выработку теплоты одноконтурной гелиоустановкой q, МВт·ч/м^2.

Е.3.26 Общая площадь солнечных коллекторов для базовой (одноконтурной) схемы $A_{ск.о}$, м^2, определяется по формуле:

$$A_{ск.о} = V_{сут} \cdot \bar{A}_{ск}. \qquad (Е.37)$$

Е.3.27 Годовая выработка теплоты гелиоустановкой Q, МВт·ч, определяется:

$$Q = q \cdot A_{ск} \qquad (Е.38)$$

Подбор промежуточного теплообменника для двухтрубной схемы УСГВ

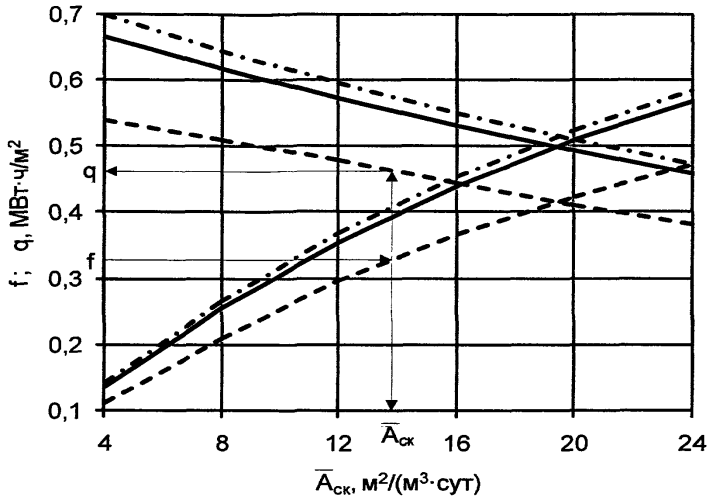
Е.3.28 Расчетом теплообменника устанавливается площадь его теплопередачи, отнесенная к площади солнечных коллекторов $A_{то}/A_{ск}$ и относительное увеличение площади солнечного коллектора $\Delta A_{ск}/A_{ск}$, вызванное установкой теплообменника, по сравнению с одноконтурной системой.

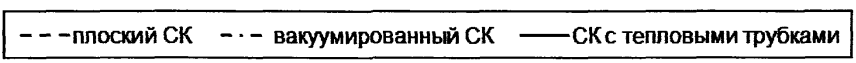
Е.3.29 Задавшись значением коэффициента теплопередачи для скоростного теплообменника $k_{то} = 1000 \div 2000$Вт/(м^2·К), по величине удельных стоимостей солнечного коллектора и теплообменника $К^{уд}_{ск}$ и $К^{уд}_{то}$, руб/м^2, и коэффициенту полных теплопотерь коллектора $F'U_L$, Вт/(м^2·К), находим термоэкономический параметр D, МВт·ч.

Е.3.30 По графику рисунка Е.14 определяется оптимальное значение эффективности теплообменника $\varepsilon_{то}$ как функция D и отношение $Gc_p/F'U_L$, где gc_p– удельный водяной эквивалент теплоносителя в коллекторе, Вт/(м^2·К).

Е.3.31 Затем по графикам находится относительная площадь теплообменника $A_{то}/A_{ск}$ (рисунок Е.15) и относительное увеличение площади солнечного коллектора $\Delta A_{ск}/A_{ск}$ (рисунок Е.16).

а)





б)

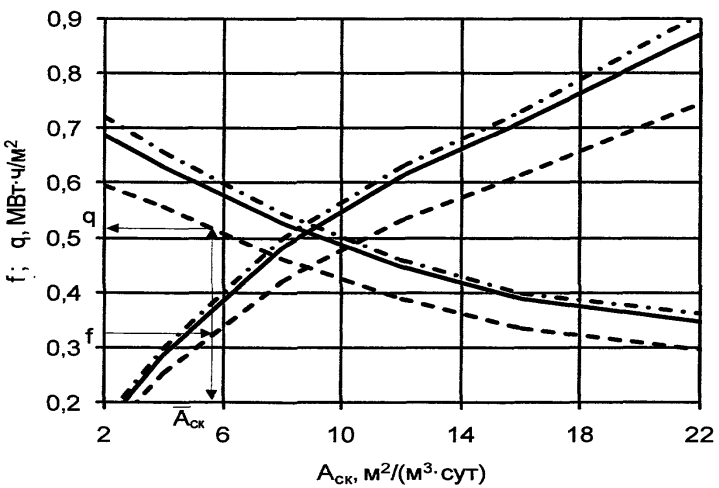


Рисунок Е.13 – Графики для определения удельной площади и годовой выработки теплоты: а) при температуре горячей воды 55°С; б) при температуре горячей воды 30°С

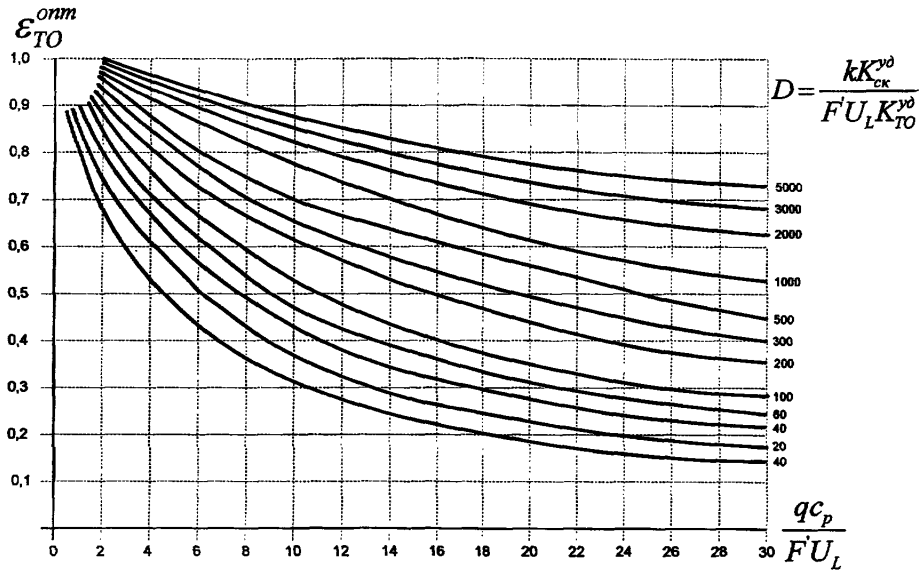


Рисунок Е.14 – График определения значения эффективности теплообменника

Умножением полученных значений на площадь одноконтурной системы $A_{ск}$ получаем расчетные величины площади теплообменника $A_{то}$ и абсолютного приращения площади коллекторов в двухконтурной системе $\Delta A_{ск}$ по сравнению с одноконтурной системой.

Е.3.32 Производится подбор теплообменника, компоновка его секций, тепловой расчет при равенстве расходов воды в контурах уточняется значение термоэкономического параметра D.

Если полученная величина заметно отличается от первоначально принятой, более чем на 5 %, то расчет следует повторить.

Баки-аккумуляторы

Е.3.33 Объем водяных баков-аккумуляторов для насосных УСГВ определяется, исходя из 50÷70 литров на 1 м^2 солнечных коллекторов.

Е.3.34 Поверхность теплопередачи змеевиков емкостных водонагревателей-аккумуляторов должна быть подобрана на среднюю разность температур между греющей и нагреваемой средой, равной не более 5 °С.

Е.3.35 Тепловые потери через все поверхности аккумуляторов не должны превышать 5 %. Для этого внешняя поверхность баков покрывается тепловой изоляцией с термическим сопротивлением не менее 2,0 м^2·К/Вт.

Насосы

Е.3.36 Циркуляционные насосы подбираются по расходу теплоносителя, G, кг/ч, который определяется по формуле:

$$G = g \cdot A_{ск}, \qquad (Е.39)$$

где g – удельный расход теплоносителя, равный 30÷55 кг/(м^2·ч).

В двухконтурных системах расходы теплоносителей в теплоприемном и теплопередающем контурах следует принимать равными.

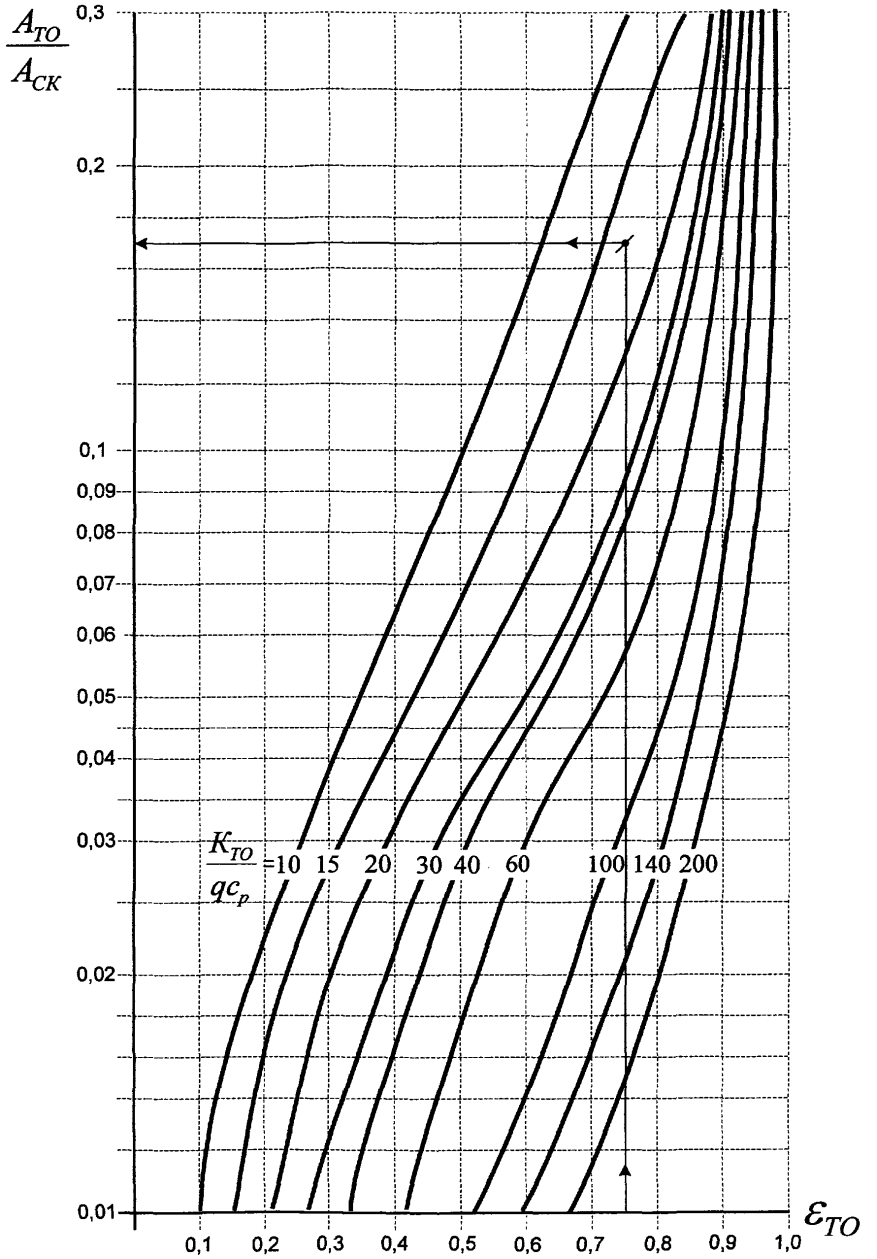


Рисунок Е.15 – График определения относительной площади теплообменника

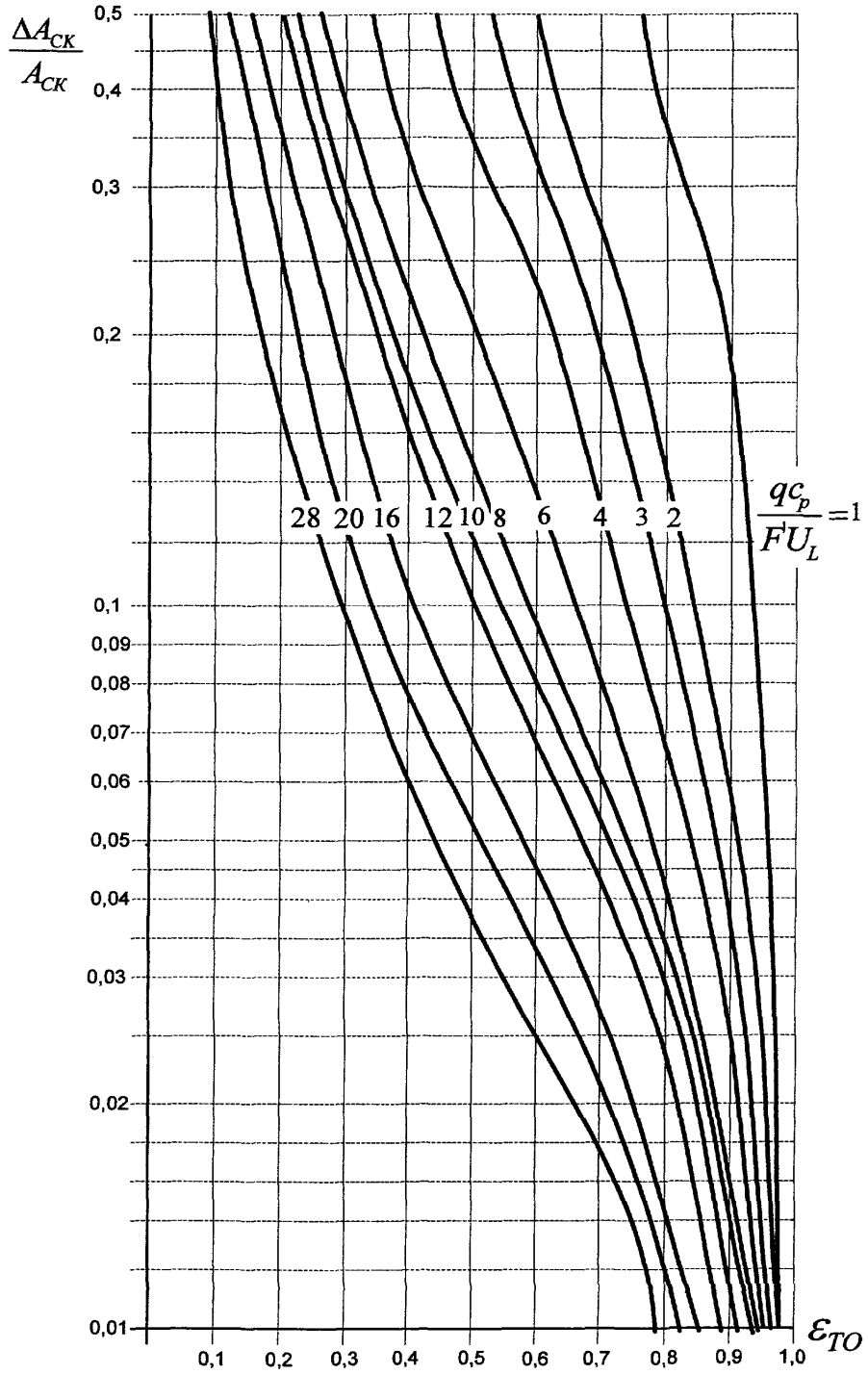


Рисунок Е.16 – Относительное увеличение площади солнечных коллекторов

Е.3.37 Потребляемая энергетическая мощность $P_{цн}$, кВт, циркуляционных насосов определяется по формуле:

$$P_{цн} = \frac{\Delta P \cdot G}{3600 \cdot \rho \cdot \eta_{цн}}, \qquad (Е.40)$$

где ΔP – потери давления в циркуляционном контуре, кПа;

ρ – плотность теплоносителя в контуре, кг/м^3;

$\eta_{цн}$ – КПД циркуляционного насоса.

Е.3.38 Годовой расход электроэнергии $W_{цн}$, кВт·ч, на привод циркуляционных насосов определяется по формуле:

$$W_{цн} = P_{цн} \cdot n_p, \qquad (Е.41)$$

где n_p– число часов работы циркуляционных насосов за год, принимаемое равным 2000 часов – для круглогодичных и 1500 часов – для сезонных УСГВ.

Е.4 Рекомендации по использованию в зданиях теплоты и холода грунта

Е.4.1 Грунтовый массив на глубине 1÷2 м от поверхности земли обладает значительным потенциалом с точки зрения пассивного использования его теплоты для частичного подогрева наружного вентиляционного воздуха в холодный период года и его охлаждающей способности для снижения температуры приточного воздуха в летнее время.

Е.4.2 В таблице Е.2 представлены данные по среднемесячным температурам грунта для различных глубин от поверхности земли для Санкт-Петербурга, откуда следует, что на глубине более 0,8 м в холодные месяцы грунт имеет положительные температуры при средних температурах воздуха минус 5 ^{0}С.

В тёплый период года на этой же глубине температура грунта не превышает 10÷11 ^{0}С при наружных температурах воздуха более 20 ^{0}С.

Т а б л и ц а Е.2 – Средние месячные (за длительный период) температуры почвы и наружного воздуха для условий Санкт-Петербурга

Месяцы	Температура почвы, °С, на глубине от поверхности земли, м					Средняя месячная температура наружного воздуха, °С
	h = 0,2	h = 0,4	h = 0,8	h = 1,6	h = 3,2	
Январь	–3,4	–2,4	1,3	5,1	7,1	-7,8
Февраль	–5,5	–4,5	–0,2	4,1	6,4	-7,8
Март	–3,2	–2,9	–0,9	3,3	5,8	-3,9
Апрель	–1,7	–0,1	–0,1	2,8	5,2	3,1
Май	7,6	5,6	2,8	3,5	4,9	9,8
Июнь	16,6	15,0	11,0	6,6	5,5	15,0
Июль	16,9	16,1	13,3	9,0	6,7	17,8
Август	15,2	14,8	13,1	10,1	7,7	16,0
Сентябрь	13,4	13,5	12,8	10,5	8,4	10,9
Октябрь	5,6	6,7	8,6	9,6	8,7	4,9
Ноябрь	0,3	2,2	5,2	7,8	8,3	-0,3
Декабрь	–1,5	–0,7	2,3	6,0	7,7	-5,0

Е.4.3 Использование энергетического потенциала грунта на нужды вентиляционных систем обеспечивается включением в их схемы грунтовых теплообменников (далее – ГТО), выполненных из пластиковых труб диаметром 50 мм и более и проложенных на глубине 1÷1,5 м. от земной поверхности (рисунок Е.17).

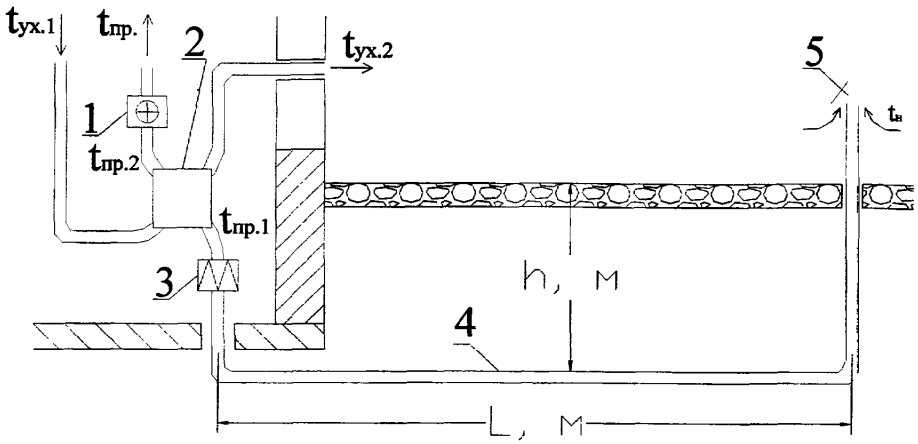


Рисунок Е.17 – Принципиальная схема вентиляции здания с утилизацией теплоты грунта и вытяжного воздуха: 1 – пиковый догреватель; 2 – утилизатор теплоты; 3 – фильтр; 4 – грунтовый теплообменник; 5 – воздухозаборный оголовок

Е.4.4 Величина подогрева зависит от перепада температур грунта и воздуха, условий теплообмена в каналах и теплофизических свойств грунта, а также продолжительности периода охлаждения грунта.

Е.4.5 Для климатических условий Санкт-Петербурга при турбулентном режиме движения воздуха в трубах коэффициент теплопередачи от грунта к воздуху составляет около 6 Вт/м^2·^{0}С при продолжительности охлаждения грунта 1000 ч, порядка 4 Вт/м^2·^{0}С при 3000 ч.

Е.4.6 Для эффективного теплосъёма с ГТО (при КПД $\geq$ 50%) поверхность теплопередачи труб следует принимать исходя из 4÷6 м^2 на каждые 100 м^3/ч наружного приточного воздуха. При диаметре труб 100 мм их требуемая длина составит 13÷10 м.

Е.4.7 Наряду с энергосберегающим эффектом при использовании ГТО исключаются проблемы с конденсацией водяных паров и обмерзанием теплоутилизаторов по линии вытяжного воздуха при высоких КПД утилизации (более 75%).

Приложение Ж

Энергетический паспорт, составленный на основании проектной документации

_____

наименование объекта (здания, строения, сооружения), адрес

Класс энергетической эффективности _____

Т а б л и ц а Ж.1 – Общая информация

Дата заполнения (число, месяц, год)	
Адрес здания	
Разработчик проекта	
Адрес и телефон разработчика	
Шифр проекта	
Назначения здания, серия	
Этажность, количество секций	
Количество квартир	
Расчетное количество жителей или служащих	
Размещение в застройке	
Конструктивное решение	

Т а б л и ц а Ж.2 – Расчетные условия

Показатель	Обозначение параметра	Единица измерения	Расчетное значение
1 Расчетная температура наружного воздуха	$t_н$	°С	
2 Средняя температура наружного воздуха за отопительный период	$t_{от}$	°С	
3 Продолжительность отопительного периода	$z_{от}$	сут/год	
4 Градусо-сутки отопительного периода	ГСОП	°С· сут/год	
5 Расчетная температура внутреннего воздуха	$t_в$	°С	
6 Расчетная температура чердака	$t_{черд}$	°С	
7 Расчетная температура техподполья	$t_{подп}$	°С	

Т а б л и ц а Ж.3 – Форма энергетического паспорта, составленного по проектным данным

Параметры	Единица измерения	Значение параметра
1. Нормативные параметры теплозащиты здания, строения, сооружения		
1.1. Требуемое сопротивление теплопередаче:		
наружных стен	$м^2 \cdot С/Вт$	
окон и балконных дверей, витрин и витражей	$м^2 \cdot С/Вт$	
фонарей с вертикальным остеклением	$м^2 \cdot С/Вт$	
наружных дверей и ворот	$м^2 \cdot С/Вт$	
покрытий, чердачных перекрытий	$м^2 \cdot С/Вт$	
перекрытий над проездами и под эркерами	$м^2 \cdot С/Вт$	
перекрытий над неотапливаемыми подвалами и подпольями	$м^2 \cdot С/Вт$	
1.2. Требуемый приведенный коэффициент теплопередачи здания, строения, сооружения	$Вт/(м^2 \cdot С)$	
1.3. Требуемая воздухопроницаемость:		
наружных стен (в т.ч. стыки)	$кг/(м^2 \cdot ч)$	
окон и балконных дверей (при разности давлений 10 Па)	$кг/(м^2 \cdot ч)$	
покрытий и перекрытий первого этажа	$кг/(м^2 \cdot ч)$	
входных дверей в квартиры	$кг/(м^2 \cdot ч)$	
1.4. Нормативная обобщенная воздухопроницаемость здания, строения, сооружения при разности давлений 10 Па	$кг/(м^2 \cdot ч)$	
2. Расчетные показатели и характеристики здания, строения, сооружения		
2.1.Объемно-планировочные и заселения		
2.1.1. Строительный объем всего, в том числе:	$м^3$	
отапливаемой части	$м^3$	
2.1.2. Количество квартир (помещений)	шт.	
2.1.3. Расчетное количество жителей (работников)	чел.	
2.1.4. Площадь квартир, помещений (без летних помещений)	$м^2$	
2.1.5. Высота этажа (от пола до пола)	м	
2.1.6. Общая площадь наружных ограждающих конструкций отапливаемой части здания всего, в том числе:	$м^2$	
стен, включая окна, балконные и входные двери в здание	$м^2$	
окон и балконных дверей	$м^2$	
покрытий, чердачных перекрытий	$м^2$	

Параметры	Единица измерения	Значение параметра
перекрытий над неотапливаемыми подвалами и подпольями, проездами и под эркерами, полов по грунту	$м^2$	
2.1.7. Отношение площади наружных ограждающих конструкций отапливаемой части здания к площади квартир (помещений)		
2.1.8. Отношение площади окон и балконных дверей к площади стен, включая окна и балконные двери		
2.2. Уровень теплозащиты наружных ограждающих конструкций		
2.2.1. Приведенное сопротивление теплопередаче:		
стен	$м^2 \cdot С/Вт$	
окон и балконных дверей	$м^2 \cdot С/Вт$	
покрытий, чердачных перекрытий	$м^2 \cdot С/Вт$	
перекрытий над подвалами и подпольями	$м^2 \cdot С/Вт$	
перекрытий над проездами и под эркерами	$м^2 \cdot С/Вт$	
2.2.2. Приведенный коэффициент теплопередачи здания	$Вт/(м^2 \cdot С)$	
2.2.3. Сопротивление воздухопроницанию наружных ограждающих конструкций при разности давлений 10 Па		
стен	$м^2 \cdot ч/кг$	
окон и балконных дверей	$м^2 \cdot ч/кг$	
перекрытия над техподпольем, подвалом	$м^2 \cdot ч/кг$	
входных дверей в квартиры	$м^2 \cdot ч/кг$	
стыков элементов стен	$м \cdot ч/кг$	
2.2.4. Приведенная воздухопроницаемость ограждающих конструкций здания при разности давлений 10 Па	$кг/(м^2 \cdot ч)$	
2.3. Энергетические нагрузки здания		
2.3.1. Потребляемая мощность систем инженерного оборудования:		
отопления	кВт	
горячего водоснабжения	кВт	
электроснабжения	кВт	
других систем (каждой отдельно)	кВт	
2.3.2. Средние суточные расходы:		
природного газа	$м^3/сут$	
холодной воды	$м^3/сут$	
горячей воды	$м^3/сут$	
2.3.3. Удельный максимальный часовой расход тепловой энергии на 1 $м^2$ площади квартир (помещений):		

Параметры	Единица измерения	Значение параметра
на отопление здания	Вт/м^2	
в том числе на вентиляцию	Вт/м^2	
2.3.4. Удельная тепловая характеристика	Вт/(м^3·С)	
2.4. Показатели эксплуатационной энергоемкости здания, строения, сооружения		
2.4.1. Годовые расходы конечных видов энергоносителей на здание (жилую часть здания), строение, сооружение:		
тепловой энергии на отопление в холодный и переходный периоды года	МДж/год	
тепловой энергии на горячее водоснабжение	МДж/год	
тепловой энергии других систем (раздельно)	МДж/год	
электрической энергии всего, в том числе:	МВт·ч/год	
на общедомовое освещение	МВт·ч/год	
в квартирах (помещениях)	МВт·ч/год	
на силовое оборудование	МВт·ч/год	
на водоснабжение и канализацию	МВт·ч/год	
природного газа	тыс. м^3/год	
2.4.2. Удельные годовые расходы конечных видов энергоносителей в расчете на 1 м^2 площади квартир (помещений):		
тепловой энергии на отопление в холодный и переходный периоды года	МДж/(м^2· год)	
тепловой энергии на горячее водоснабжение	МДж/(м^2· год)	
тепловой энергии других систем (раздельно)	МДж/(м^2· год)	
электрической энергии	кВт·ч/(м^2· год)	
природного газа	м^3/(м^2· год)	
2.4.3. Удельная эксплуатационная энергоемкость здания (обобщенный показатель годового расхода ТЭР в расчете на 1 м^2 площади квартир, помещений)	кг у.т./(м^2· год)	
2.4.4. Суммарный удельный годовой расход тепловой энергии:		
на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение	кВт·ч/(м^2· год)	
максимально допустимые величины отклонений от нормируемого показателя	%	
на отопление и вентиляцию	Вт·ч/(м^2·°С·сут)	
2.4.5. Удельный расход электрической энергии на общедомовые нужды	кВт·ч/м^2	

Параметры	Единица измерения	Значение параметра
3. Сведения об оснащенности приборами учета		
3.1. Количество точек ввода со стороны энергоресурсов и воды, оборудованных приборами учета, при централизованном снабжении		
электрической энергии	шт.	
тепловой энергии	шт.	
газа	шт.	
воды	шт.	
3.2. Количество точек ввода со стороны энергоресурсов и воды, не оборудованных приборами учета, при централизованном снабжении		
электрической энергии	шт.	
тепловой энергии	шт.	
газа	шт.	
воды	шт.	
3.3. Количество точек ввода электрической энергии, тепловой энергии, газа, воды, не оборудованных приборами учета, при децентрализованном снабжении этими ресурсами		
электрической энергии	шт.	
тепловой энергии	шт.	
газа	шт.	
воды	шт.	
3.4.Оснащенность квартир (помещений) приборами учета потребляемых:		
электрической энергии	%	
тепловой энергии	%	
газа	%	
воды	%	

4. Характеристики наружных ограждающих конструкций (краткое описание)

4.1. Стены _____

4.2. Окна и балконные двери _____

4.3. Перекрытие над техническим подпольем, подвалом _____

4.4. Перекрытие над последним жилым этажом либо над «теплым» чердаком _____

Дата составления энергетического паспорта «___» _____ ____ г.

Подпись ответственного исполнителя:

Должность, Ф.И.О. _____

м.п.

Подпись заказчика:

Должность, Ф.И.О. _____

м.п.

Приложение И

Пример составления раздела «Энергетическая эффективность» проекта здания

И.1 Общая характеристика проектируемого объекта

Проектируемый объект: жилое многоквартирное здание с встроено-пристроенным ДОУ с бассейном и офисными помещениями, проектируемое по адресу: г. Санкт-Петербург, лот ...., ул. ..., участок...

Здание Г-образное в плане, состоит из двух разновеликих объемов, примыкающих друг к другу под прямым углом. Здание состоит из четырех семиэтажных секций. Располагается в центральной части комплекса малоэтажной застройки.

Отметка ±0.000 соответствует отметке чистого пола 1-го этажа, что соответствует абсолютной отметке 23,55 м в Балтийской системе высот. Жилая часть здания начинается со второго этажа. Высота жилых этажей – 3 м.

Здание – с нижней разводкой труб систем отопления и горячего водоснабжения в техподполье. Уровень пола техподполья на 1300 мм ниже уровня земли, находится на отм. -2.350 относительно уровня чистого пола первого этажа (см. рисунок Л.1 Приложения Л). Расчетное значение температуры воздуха в техподполье $t_{р.подп}$ + 11 °С (см. Приложение Л).

На первом этаже третьей и четвертой секций располагаются офисные помещения, первой и второй секций – ДОУ, на этажах со второго по седьмой – жилые помещения: квартиры в количестве 102, из них:

- двухкомнатные – 42;
- трехкомнатные – 42;
- четырехкомнатные – 18.

Три секции здания расположены вдоль внутриквартального проезда и имеют меридиональную ориентацию, четвертая секция – широтная, примыкает к трем секциям, образуя полуоткрытый двор с площадками для отдыха. Входы в офисные помещения и входы в жилую часть здания выполнены независимыми, оборудованы двойными дверями с тамбурами между ними. Дополнительно организованы запасные эвакуационные выходы из офисных помещений со стороны дворового фасада. Между второй и третьей секциями запроектирована арка для пешеходного прохода во двор здания.

Расчетное количество жителей (работников, служащих, прочих):

- жилая часть – 282 жителя;
- офисы – 60 работников;
- ДОУ – 75 детей.

Фасад, план подвала, план первого этажа и разрез проектируемого здания представлены на рисунках Т.1 – Т.4 Приложения Т.

Общая информация проектируемого объекта представлена в таблице И.1.

Т а б л и ц а И.1 – Общая информация о проектируемом объекте

Дата заполнения (число, месяц, год)	25 июля 2012 г.
Адрес здания	г. Санкт-Петербург, лот..., ул. ..., участок....
Разработчик проекта	ОАО «КБ ВИПС»
Адрес и телефон разработчика	г. Санкт-Петербург, ул. Кантемировская, д. 2, тел. +7 (812) 777 03 77
Шифр проекта	04/0408
Назначения здания, серия	Жилое с встроено-пристроенным ДОУ
Этажность, количество секций	7 этажей, техподполье, 4 секции
Количество квартир	102
Расчетное количество жителей или служащих	Жилая часть – 282 жителя, офисы – 60 работников, ДОУ – 75 детей
Размещение в застройке	Отдельно стоящее
Конструктивное решение	Комбинированная конструктивная схема

Геометрические характеристики проектируемого объекта представлены в таблице И.2

Т а б л и ц а И.2 – Геометрические характеристики проектируемого объекта

Площадь застройки, м^2	2 775,9
Высота здания от уровня земли до парапета, м	24,15
Строительный объем здания, м^3, в том числе: - строительный объем здания выше отм 0.000 - строительный объем здания ниже отм. 0.000	56 431,06 50 462,60 5 968,46
Площадь помещений подвала, м^2	2 160,05
Жилая площадь квартир, м^2	5 589,18
Общая площадь квартир, м^2	10 432,56
Площадь мест общего пользования (МОП), м^2	1 220,03
Площадь ВПП (коммерческие), м^2	2 160,05
Площадь ДОУ, включая площадь бассейна, м^2	559,51
Общая площадь здания в пределах отапливаемого объема, м^2	13 476,66

И.2 Проектные решения здания

И.2.1 Конструктивная схема

Конструктивная схема здания принята по системе ККС (комбинированная конструктивная схема). Наружные стены – железобетонные толщиной 160 мм, утепленные снаружи минераловатными плитами из базальтового волокна марки ... толщиной 240 мм, с вентилируемым фасадом. Наружные стены подвала – железобетонные толщиной 300 мм, утепленные снаружи

плитами жесткими из полиуретана с покрытием марки ... толщиной 50 мм и облицованные камнем.

Покрытие здания выполнено в виде монолитной железобетонной плиты, утепленной минераловатными плитами из базальтового волокна марки ... толщиной 250 мм.

Фундаменты – монолитная железобетонная плита.

Наружные стены – железобетонные несущие и самонесущие.

Внутренние несущие стены – железобетонные.

Перегородки – пазогребневые гипсобетонные.

Перекрытия – железобетонные монолитные.

Кровля – совмещенная, не эксплуатируемая.

Светопрозрачные заполнения (окна, витражи):

– в жилой части здания и в помещениях офисов приняты к установке двухкамерные стеклопакеты в одинарном ПВХ-переплете из обычного стекла (с межстекольным расстоянием 12 мм);

– в помещениях ДОУ и зале плавательного бассейна приняты к установке двухкамерные стеклопакеты в одинарном ПВХ-переплете из стекла с мягким селективным покрытием.

И.2.2 Система отопления

Теплоснабжение систем отопления и вентиляции осуществляется по зависимой схеме через индивидуальный тепловой пункт, находящийся на отметке – 2.350.

Проектом предусмотрено три раздельные радиаторные системы отопления с параметрами теплоносителя 80/60 °С:

– Т1.2 и Т2.2 (помещения ДОУ);
– Т1.3 и Т2.3 (жилые помещения);
– Т1.4 и Т2.4 (офисные помещения),

и одна система теплого пола:

– Т1.1 и Т2.1 (теплый пол ДОУ).

Система отопления предполагает прокладку магистралей под потолком техподполья и стояков по лестничным клеткам и шахтам.

Система отопления жилой части здания предполагает разводку трубопроводов по лучевой схеме от коллектора, предназначенного для каждой квартиры. Подводка трубопроводов к радиаторам выполняется в полу.

Система отопления офисов и помещений детского сада предполагает подключение к приборам по линейной схеме. Также в детском саду, для помещений групповых и бассейна, запроектирован теплый пол.

Расчет мощности системы отопления здания представлен в Приложении Т.

Расчет годового расхода тепловой энергии на отопление здания представлен в Приложении Ц.

И.2.3 Система горячего водоснабжения

Горячее водоснабжение – централизованное.

Источник горячего водоснабжения – котельная. Для ГВС принят открытый водоразбор из котельной с температурой теплоносителя 65 °С.

Система горячего водоснабжения – открытая, с подводом воды от ИТП, расположенного в отдельном помещении в техподполье здания. От ИТП горячая вода поступает на хозяйственно-питьевые и производственные нужды.

В здании предусмотрены три сети горячего водоснабжения:

1 – водопровод горячей воды жилой и офисной зоны;
1 – водопровод горячей воды жилой и офисной зоны, циркуляционный.

2 – водопровод горячей воды ДОУ;

2 – водопровод горячей воды ДОУ, циркуляционный;

3 – водопровод горячей воды ДОУ, детский;

3 – водопровод горячей воды ДОУ детский, циркуляционный.

Система горячего водоснабжения жилой и офисной зон – кольцевая, с нижней разводкой, с циркуляцией по магистралям и стоякам.

Системы горячего водоснабжения ДОУ – кольцевые, с нижней разводкой, с циркуляцией по магистралям и полотенцесушителям.

На вводах в каждую квартиру и на вводах в каждое встроенное помещение офисов предусматривается установка приборов учета воды.

На случай отключения централизованного горячего водоснабжения в помещениях буфетных и моечных предусматривается резервное горячее водоснабжение от местных электрических проточных водонагревателей. Также предусматривается централизованное горячее водоснабжение для систем горячего водопровода ДОУ и горячего водопровода ДОУ для детей. Для данных целей предусматриваются накопительные нагреватели объемом 1 м^3 (по 1 шт), для системы горячего водопровода ДОУ и горячего водопровода ДОУ для детей.

Расходы горячей воды по зданию представлены в таблице У.6 Приложения У.

Расчет мощности системы горячего водоснабжения представлен в Приложении У.

Расчет годового расхода тепловой энергии на горячее водоснабжение здания представлен в Приложении Ч.

И.2.4 Система вентиляции

Вентиляция подвала осуществляется через продухи в наружных стенах. Для каждого пожарного отсека с противоположных сторон здания.

Вытяжка из мусоросборных камер осуществляется через ствол мусоропровода в объеме 1 крат, на 1,5 м выше уровня кровли.

Вентиляция жилой части запроектирована естественная. Удаление воздуха из помещений квартир осуществляется через обособленные вытяжные каналы, расположенные в помещениях кухонь и санузлов. Приток осуществляется через регулируемые створки окон, имеющие функцию микропроветривания, а также проветривания через окна. Данный тип окон установлен в жилой части и в лоджиях.

Для вентиляции 2-х верхних этажей предусмотрена установка бытовых вентиляторов. Вытяжные каналы выводятся на 1 метр выше кровли основного здания. Низ выбросного отверстия шахт естественной вытяжки запроектирован выше примыкающих высотных частей здания на 300 мм для выведения из зоны аэродинамической тени.

Воздухообмен квартир выполнен из расчета 3 м^3/ч на 1м^2 жилой площади квартиры или по нормам для санузла, совмещенного санузла, кухни.

Для поддержания параметров микроклимата и чистоты воздуха в помещениях объекта запроектированы системы приточной и вытяжной вентиляции с механическим и естественным побуждением.

Системы приточной и вытяжной вентиляции запроектированы с учетом группировки обслуживаемых помещений в соответствии с их назначением, техническим заданием и требованиями нормативных документов.

Вентиляция административных помещений выполнена с механическим побуждением.

Воздухообмен в административных помещениях выполнен из условия подачи наружного воздуха 40 м^3/ч на одного человека с постоянным пребыванием (все помещения запроектированы с естественным проветриванием) и 20 м^3/ч с пребыванием не более 2-х часов непрерывно.

Вентиляция в помещениях ДОУ запроектирована приточно-вытяжная с механическим побуждением.

Предусмотрены отдельные системы для помещений ДОУ, пищеблока, бассейна, медицинских помещений, зала для музыкальных и гимнастических занятий.

Воздухообмен для помещений ДОУ определен из условий подачи санитарной нормы воздуха на человека и по кратностям.

Воздухообмен горячего цеха детского сада определен на ассимиляцию избытков влаги и тепла от технологического оборудования с учетом работы вытяжных зонтов. От оборудования, выделяющего пары пищи предусмотрен местный отсос. Воздухообмен остальных помещений пищеблока выполнен по кратностям.

Воздухообмен чаши бассейна рассчитан на ассимиляцию влаго- и телоизбытков и предотвращения выпадения конденсата. Воздухообмен остальных помещений бассейна выполнен по кратностям.

Расчет мощности системы вентиляции здания представлен в Приложении Х.

И.3 Климатические и теплоэнергетические параметры

Расчетные климатические и теплоэнергетические параметры здания для помещений различного назначения представлены в Т а б л и ц ах И.3 – И.6.

Расчетные условия для жилой части здания представлены в таблице И.3.

Т а б л и ц а И.3 – Расчетные условия для жилой части здания

Показатель	Обозначение параметра	Единица измерения	Расчетное значение
2.1 Расчетная температура наружного воздуха	$t_н$	°С	- 26
2.2 Средняя температура наружного воздуха за отопительный период	$t_{от}$	°С	- 1,8
2.3 Продолжительность отопительного периода	$z_{от}$	сут/год	220
2.4 Градусо-сутки отопительного периода	ГСОП	°С· сут/год	4796
2.5 Расчетная температура внутреннего воздуха	$t_в$	°С	20
2.6 Расчетная температура чердака	$t_{черд}$	°С	-
2.7 Расчетная температура техподполья	$t_{подп}$	°С	-

Расчетные условия для офисных помещений, расположенных в здании, представлены в таблице И.4.

Т а б л и ц а И.4 – Расчетные условия для офисных помещений

Показатель	Обозначение параметра	Единица измерения	Расчетное значение
3.1 Расчетная температура наружного воздуха	$t_н$	°С	- 26
3.2 Средняя температура наружного воздуха за отопительный период	$t_{от}$	°С	- 1,8
3.3 Продолжительность отопительного периода	$z_{от}$	сут/год	220
3.4 Градусо-сутки отопительного периода	ГСОП	°С· сут/год	4356
3.5 Расчетная температура внутреннего воздуха	$t_в$	°С	18
3.6 Расчетная температура чердака	$t_{черд}$	°С	-
3.7 Расчетная температура техподполья	$t_{подп}$	°С	11

Расчетные условия для встроенных помещений ДОУ представлены в таблице И.5.

Т а б л и ц а И.5 – Расчетные условия для помещений ДОУ

Показатель	Обозначение параметра	Единица измерения	Расчетное значение
4.1 Расчетная температура наружного воздуха	$t_н$	°С	- 26
4.2 Средняя температура наружного воздуха за отопительный период	$t_{от}$	°С	- 0,9
4.3 Продолжительность отопительного периода	$z_{от}$	сут/год	239
4.4 Градусо-сутки отопительного периода	ГСОП	°С· сут/год	5473
4.5 Расчетная температура внутреннего воздуха	$t_в$	°С	22
4.6 Расчетная температура чердака	$t_{черд}$	°С	-
4.7 Расчетная температура техподполья	$t_{подп}$	°С	11

Расчетные условия для встроенного в здание зала плавательного бассейна представлены в таблице И.6.

Т а б л и ц а И.6 – Расчетные условия для зала плавательного бассейна

Показатель	Обозначение параметра	Единица измерения	Расчетное значение
5.1 Расчетная температура наружного воздуха	$t_н$	°С	- 26
5.2 Средняя температура наружного воздуха за отопительный период	$t_{от}$	°С	- 0,9
5.3 Продолжительность отопительного периода	$z_{от}$	сут/год	239
5.4 Градусо-сутки отопительного периода	ГСОП	°С· сут/год	6668
5.5 Расчетная температура внутреннего воздуха	$t_в$	°С	27
5.6 Расчетная температура чердака	$t_{черд}$	°С	-
5.7 Расчетная температура техподполья	$t_{подп}$	°С	11

Расчетная температура внутреннего воздуха в неотапливаемом техническом подвале (подполье) рассчитана по уравнению теплового баланса и составляет $t_{р.подп}$ = 11 °С (см. Пример Л.1 Приложения Л настоящих Рекомендаций).

И.5 Теплотехнические расчеты ограждающих конструкций здания

Требуемые $R_i^{тр}$ и расчетные $R_i^{пр}$ значения приведенного сопротивления теплопередаче, м^2·°С/Вт, наружных ограждающих конструкций здания для проектируемого объекта представлены в таблице И.7. Требуемые значения приведенного сопротивления теплопередаче $R_i^{тр}$, м^2·°С/Вт, наружных ограждающих конструкций здания приняты по таблице 9 настоящих Рекомендаций. Расчетные значения приведенного сопротивления теплопередаче $R_i^{пр}$, м^2·°С/Вт, наружных ограждающих конструкций здания получены на основе расчета температурных полей по

методике Приложения Н настоящих Рекомендаций и приняты исходя из обеспечения условия (11) настоящих Рекомендаций.

Т а б л и ц а И.7 – Требуемые и расчетные значения приведенного сопротивления теплопередаче наружных ограждающих конструкций проектируемого объекта

Тип наружной ограждающей конструкции	Требуемые значения приведенного сопротивления теплопередаче R_i^{mp}, м²·°С/Вт	Расчетные значения приведенного сопротивления теплопередаче R_i^{np}, м²·°С/Вт
Для жилой части здания		
Наружные стены	3,08	3,35
Окна	0,51	0,54
Наружные двери лестничных клеток	0,79	0,84
Совмещенное покрытие	4,60	4,68
Перекрытия над проездами и под эркерами	4,60	4,74
Для помещений офисов		
Наружные стены	2,51	3,35
Цокольное перекрытие над неотапливаемым техническим подвалом (подпольем)	0,65*	2,10
Окна	0,42	0,54
Наружные двери	0,79	0,84
Для помещений ДОУ		
Наружные стены	3,32	3,35
Покрытие	4,94	5,59
Цокольное перекрытие над неотапливаемым техническим подвалом (подпольем)	0,93*	2,10
Окна	0,56	0,68
Наружные двери	0,79	0,84
Для зала плавательного бассейна		
Покрытие	5,53	5,59
Цокольное перекрытие над неотапливаемым техническим подвалом (подпольем)	1,23*	2,10
Окна (витражное остекление)	0,65	0,68
Примечание - Требуемое значение сопротивления теплопередаче цокольного перекрытия над неотапливаемым техподпольем рассчитано по методике Приложения Л настоящих Рекомендаций с учетом рассчитанной величины температуры воздуха в техподполье $t_{подп} = 11$ °С.		

И.6 Показатели эксплуатационной энергоемкости здания

Расчет численного значения годового расхода тепловой энергии на отопление в холодный и переходный периоды года $Q^{\circ}_{ов}$, МДж/год, удельного годового расхода тепловой энергии на отопление в холодный и переходный периоды года $q^{\circ}_{ов}$, МДж/(м^2·год), суммарного удельного годового расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию $q^{\circ}_{т(ов)}$, кВт·ч/(м^2·год) для проектируемого объекта представлен в Примере Ц.1 Приложения Ц.

Расчет численного значения годового расхода тепловой энергии на горячее водоснабжение $Q^{\circ}_{гвс}$, МДж/год, удельного годового расхода тепловой энергии на горячее водоснабжение $Q^{\circ}_{гвс}$, МДж/(м^2·год) для проектируемого объекта представлен в примере Ч.1 Приложения Ч.

Расчет численного значения годового расхода электрической энергии $E^{\circ}_{эл}$, МВт·ч/год, удельного годового расхода электрической энергии $q^{\circ}_{эл}$, кВт·ч/(м^2·год), удельного расхода электрической энергии на общедомовые нужды $q^{\circ}_{эл(общ.дом)}$, кВт·ч/(м^2·год) для проектируемого объекта представлен в примере Ш.1 Приложения Ш.

Расчет годового расхода природного газа $B^{\circ}_{газ}$, тыс.м^3/год, удельного годового расхода природного газа $q^{\circ}_{газ}$, м^3/(м^2·год) для проектируемого объекта представлен в примере Щ.1 Приложения Щ.

Расчет удельной эксплуатационной энергоемкости здания $q^{\circ}_{экспл}$, кг.у.т./(м^2·год) для проектируемого объекта представлен в примере Э.1 Приложения Э.

Результаты расчета энергетических показателей проектируемого объекта представлены в таблице И.8.

Таблица И.8 – Показатели эксплуатационной энергоемкости проектируемого объекта

Показатель	Обозначение	Единица измерения	Численное значение показателя
Годовой расход тепловой энергии на отопление в холодный и переходный периоды года	$Q^{\circ}_{ов}$	МДж/год	4 926 649
Удельный годовой расход тепловой энергии на отопление в холодный и переходный периоды года	$q^{\circ}_{ов}$	МДж/(м^2·год)	365,6
Суммарный удельный годовой расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию	$q^{\circ}_{т(ов)}$	кВт·ч/(м^2·год)	101,6
Годовой расход тепловой энергии на горячее водоснабжение	$Q^{\circ}_{гвс}$	МДж/год	2 328 632
Удельный годовой расход тепловой энергии на горячее водоснабжение	$q^{\circ}_{гвс}$	МДж/(м^2·год)	172,8
Годовой расход электрической энергии	$E^{\circ}_{эл}$	МВт·ч/год	707,7
Удельный годовой расход электрической энергии	$q^{\circ}_{эл}$	кВт·ч/(м^2·год)	52,5
Удельный годовой расход электрической энергии на общедомовые нужды	$q^{\circ}_{эл(общ.дом)}$	кВт·ч/(м^2·год)	10,1
Годовой расход природного газа	$B^{\circ}_{газ}$	тыс.м^3/год	235,4
Удельный годовой расход природного газа	$q^{\circ}_{газ}$	м^3/(м^2·год)	17,5
Удельная эксплуатационная энергоемкость	$q^{\circ}_{экспл}$	кг.у.т./(м^2·год)	44,8

Рассчитаем по формуле (38) для проектируемого объекта величину суммарного удельного годового расхода тепловой энергии на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение $q^{г}_{т(ов,гвс)}$, кВт·ч/(м^2·год):

$$q^{г}_{т(ов,гвс)} = q^{г(расч)}_{т(ов,гвс)} = \frac{q^{г}_{ов} + q^{г}_{гвс}}{3,6} = \frac{365,6 + 172,8}{3,6} = 149,6 \left(\frac{кВт \cdot ч}{м^2 \cdot год}\right).$$

Нормируемое значение удельного годового расхода тепловой энергии на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение $q^{г(норм)}_{т(ов,гвс)}$ для проектируемого объекта согласно данным таблицы 7 настоящих Рекомендаций составляет 200 кВт·ч/(м^2·год). По формуле (1) рассчитаем величину отклонения расчетного значения показателя энергетической эффективности от нормируемого (базового) значения:

$$\Delta_{расч} = \frac{q^{г(расч)}_{т(ов,гвс)} - q^{г(норм)}_{т(ов,гвс)}}{q^{г(норм)}_{т(ов,гвс)}} \cdot 100\,\% = \frac{149,6 - 200,0}{200,0} \cdot 100\,\% = -25,2\,\%.$$

По таблице 6 Рекомендаций определяем, что проектный класс энергетической эффективности проектируемого здания: «С».

Для достижения класса энергетической эффективности «В» в проектируемом здании следует предусмотреть применение авторегулируемой вытяжной вентиляции с механическим побуждением с рекуперацией тепла вытяжного воздуха, а также в соответствии с требованиями 5.11 настоящих Рекомендаций предусмотреть интеграцию в энергетический баланс здания возобновляемых источников энергии и вторичных энергетических ресурсов.

Форма энергетического паспорта для проектируемого объекта представлена в таблице И.9.

Заключение

Наружные ограждающие конструкции проектируемого объекта соответствуют нормативным требованиям по уровню тепловой защиты (Таблица 9).

Величина отклонения расчетного значения показателя энергетической эффективности (удельного годового расхода тепловой энергии на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение) для проектируемого объекта составляет -25,2 %. В соответствии с требованиями таблицы 6 настоящих Рекомендаций проектируемое здание относится к классу «С» по энергетической эффективности.

Т а б л и ц а И.3 – Форма энергетического паспорта для проектируемого объекта

Параметры	Единица измерения	Значение параметра	Ссылка по тексту РМД
1. Нормативные параметры теплозащиты здания, строения, сооружения			
1.1.Требуемое сопротивление теплопередаче:			Таблица 9
наружных стен: - жилой части здания - помещений офисов - помещений ДОУ	$м^2 \cdot °C/Вт$	 3,08 2,51 3,32	 Таблица 9 Таблица И.7
окон и балконных дверей: - жилой части здания - помещений офисов - помещений ДОУ - витражное остекление зала плавательного бассейна	$м^2 \cdot °C/Вт$	 0,51 0,42 0,56 0,65	Таблица И.7
фонарей с вертикальным остеклением	$м^2 \cdot °C/Вт$	-	Таблица И.7
наружных дверей и ворот	$м^2 \cdot °C/Вт$	0,79	Таблица И.7
покрытий: - жилой части здания - помещений ДОУ - зала плавательного бассейна	$м^2 \cdot °C/Вт$	 4,60 4,94 5,53	Таблица И.7
перекрытий над проездами и под эркерами	$м^2 \cdot °C/Вт$	4,60	Таблица И.7
перекрытий над неотапливаемым техподпольем: - для помещений офисов - для помещений ДОУ - для зала плавательного бассейна	$м^2 \cdot °C/Вт$	 0,65 0,93 1,23	Таблица И.7
1.2. Требуемый приведенный коэффициент теплопередачи здания, строения, сооружения	$Вт/(м^2 \cdot °C)$	8 677,4	Формула (5) Таблица Ц.6 Таблица Ц.7
1.3. Требуемая воздухопроницаемость:			
наружных стен (в т.ч. стыки)	$кг/(м^2 \cdot ч)$	1,0	Таблица 11
окон и балконных дверей (при разности давлений 10 Па)	$кг/(м^2 \cdot ч)$	5,0	Таблица 11
покрытий и перекрытий первого этажа	$кг/(м^2 \cdot ч)$	0,5	Таблица 11
входных дверей в квартиры	$кг/(м^2 \cdot ч)$	1,5	Таблица 11
1.4. Нормативная обобщенная воздухопроницаемость здания, строения, сооружения при разности давлений 10 Па	$кг/(м^2 \cdot ч)$	1,34	Формула (6) Таблица 11

Продолжение таблицы И.3

2. Расчетные показатели и характеристики здания, строения, сооружения			
2.1.Объемно-планировочные и заселения			
2.1.1. Строительный объем всего, в том числе:	$м^3$	56 431,06	Таблица И.2
отапливаемой части	$м^3$	50 432,60	Таблица И.2
2.1.2. Количество: - квартир - офисных помещений - помещений ДОУ	шт.	 282 6	По проекту
2.1.3. Расчетное количество: - жителей - работников (офисы) - детей (ДОУ)	чел.	 282 60 75	По проекту
2.1.4. Площадь квартир, помещений: - квартир (общая) - офисов - ДОУ - МОП	$м^2$	 10 432,56 2 160,05 559,51 1 220,03	Таблица И.2
2.1.5. Высота этажа (от пола до пола)	м	3	По проекту
2.1.6. Общая площадь наружных ограждающих конструкций отапливаемой части здания всего, в том числе:	$м^2$	13 193,4	Таблица Ц.6
стен, включая окна, балконные и входные двери в здание	$м^2$	8 263,1	Таблица Ц.6
окон и балконных дверей	$м^2$	1651,6	Таблица Ц.6
покрытий, чердачных перекрытий	$м^2$	2 388,7	Таблица Ц.6
перекрытий над неотапливаемыми подвалами и подпольями, проездами и под эркерами, полов по грунту	$м^2$	2541,6	Таблица Ц.6
2.1.7. Отношение площади наружных ограждающих конструкций отапливаемой части здания к площади квартир (помещений)		0,98	По проекту
2.1.8. Отношение площади окон и балконных дверей к площади стен, включая окна и балконные двери		0,20	По проекту
2.2. Уровень теплозащиты наружных ограждающих конструкций			
2.2.1. Приведенное сопротивление теплопередаче:			Таблица И.7

Продолжение таблицы И.3

наружных стен: - жилой части здания - помещений офисов - помещений ДОУ	$м^2 \cdot °C/Вт$	 3,35 3,35 3,35	Таблица И.7
окон и балконных дверей: - жилой части здания - помещений офисов - помещений ДОУ - витражное остекление зала плавательного бассейна	$м^2 \cdot °C/Вт$	 0,54 0,54 0,68 0,68	Таблица И.7
наружных дверей и ворот	$м^2 \cdot °C/Вт$	0,84	Таблица И.7
покрытий: - жилой части здания - помещений ДОУ - зала плавательного бассейна	$м^2 \cdot °C/Вт$	 4,68 5,59 5,59	Таблица И.7
перекрытий над неотапливаемым техподпольем: - для помещений офисов - для помещений ДОУ - для зала плавательного бассейна	$м^2 \cdot °C/Вт$	 2,10 2,10 2,10	Таблица И.7
перекрытий над проездами и под эркерами	$м^2 \cdot °C/Вт$	4,74	Таблица И.7
2.2.2. Приведенный коэффициент теплопередачи здания	$Вт/(м^2 \cdot °C)$	6 597,6	Формула (13) Таблица Ц.6 Таблица Ц.7
2.2.3. Сопротивление воздухопроницанию наружных ограждающих конструкций при разности давлений 10 Па			
стен	$м^2 \cdot ч/кг$	19 260	Таблица 13
окон и балконных дверей	$м^2 \cdot ч/кг$	2,74	Приложение С
перекрытия над техподпольем, подвалом	$м^2 \cdot ч/кг$	19 260	Таблица 13
входных дверей в квартиры	$м^2 \cdot ч/кг$	0,16	По проекту
стыков элементов стен	$м^2 \cdot ч/кг$	-	
2.2.4. Приведенная воздухопроницаемость ограждающих конструкций здания при разности давлений 10 Па	$кг/(м^2 \cdot ч)$	0,17	Формула (20)
2.3. Энергетические нагрузки здания			
2.3.1. Потребляемая мощность систем инженерного оборудования:			

Продолжение таблицы И.3

отопления	кВт	305,5	Приложение Т
горячего водоснабжения	кВт	407,4	Приложение У
электроснабжения	кВт	247,6	Приложение Ф
других систем (вентиляции)	кВт	428,9	Приложение Х
2.3.2. Средние суточные расходы:			
природного газа	$м^3$/сут	644,9	Приложение Щ
холодной воды	$м^3$/сут	74,89	Приложение У
горячей воды	$м^3$/сут	35,98	Приложение У
2.3.3. Удельный максимальный часовой расход тепловой энергии на 1 $м^2$ площади квартир (помещений):			
на отопление здания	Вт/$м^2$	54,5	Приложение Т
в том числе на вентиляцию	Вт/$м^2$	31,8	Приложение Х
2.3.4. Удельная тепловая характеристика	Вт/($м^3$·°С)	0,13	Приложение Т
2.4. Показатели эксплуатационной энергоемкости здания, строения, сооружения			
2.4.1. Годовые расходы конечных видов энергоносителей на здание (жилую часть здания), строение, сооружение:			
тепловой энергии на отопление в холодный и переходный периоды года	МДж/год	4 926 649	Таблица И.8
тепловой энергии на горячее водоснабжение	МДж/год	2 328 632	Таблица И.8
тепловой энергии других систем (раздельно)	МДж/год	-	-
электрической энергии всего, в том числе:	МВт·ч/год	707,7	Таблица И.8
на общедомовое освещение	МВт·ч/год	44,4	Приложение Ш
в квартирах (помещениях)	МВт·ч/год	571,4	Приложение Ш
на силовое оборудование	МВт·ч/год	65,6	Приложение Ш
на водоснабжение и канализацию	МВт·ч/год	26,3	Приложение Ш
природного газа	тыс. $м^3$/год	235,4	Таблица И.8
2.4.2. Удельные годовые расходы конечных видов энергоносителей в расчете на 1 $м^2$ площади квартир (помещений):			
тепловой энергии на отопление в холодный и переходный периоды года	МДж/($м^2$· год)	365,6	Таблица И.8
тепловой энергии на горячее водоснабжение	МДж/($м^2$· год)	172,8	Таблица И.8
тепловой энергии других систем (раздельно)	МДж/($м^2$· год)	-	

Продолжение таблицы И.3

электрической энергии	кВт·ч/(м^2· год)	52,5	Таблица И.8
природного газа	м^3/(м^2· год)	17,5	Таблица И.8
2.4.3. Удельная эксплуатационная энергоемкость здания (обобщенный показатель годового расхода ТЭР в расчете на 1 м^2 площади квартир, помещений)	кг у.т./ (м^2· год)	44,8	Таблица И.8
2.4.4. Суммарный удельный годовой расход тепловой энергии:			
на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение	кВт·ч/(м^2· год)	149,6	Приложение И
максимально допустимые величины отклонений от нормируемого показателя	%	-25,2	Приложение И
на отопление и вентиляцию	Вт·ч/(м^2·°С·сут)	21,0	Приложение Ц
2.4.5. Удельный расход электрической энергии на общедомовые нужды	кВт·ч/м^2	10,1	Таблица И.8
3. Сведения об оснащенности приборами учета			
3.1. Количество точек ввода со стороны энергоресурсов и воды, оборудованных приборами учета, при централизованном снабжении			
электрической энергии	шт.	2	По проекту
тепловой энергии	шт.	3	По проекту
газа	шт.	-	По проекту
воды	шт.	1	По проекту
3.2. Количество точек ввода со стороны энергоресурсов и воды, не оборудованных приборами учета, при централизованном снабжении			
электрической энергии	шт.	-	По проекту
тепловой энергии	шт.	-	По проекту
газа	шт.	-	По проекту
воды	шт.	-	По проекту
3.3. Количество точек ввода электрической энергии, тепловой энергии, газа, воды, не оборудованных приборами учета, при децентрализованном снабжении этими ресурсами			
электрической энергии	шт.	-	По проекту
тепловой энергии	шт.	-	По проекту
газа	шт.	-	По проекту
воды	шт.	-	По проекту

Окончание таблицы И.3

3.4.Оснащенность квартир (помещений) приборами учета потребляемых:			
электрической энергии	%	100	По проекту
тепловой энергии	%	100	По проекту
газа	%	-	По проекту
воды	%	100	По проекту

4. Характеристики наружных ограждающих конструкций (краткое описание)

4.1. Стены железобетонные толщиной 160 мм, утепленные снаружи минераловатными плитами из базальтового волокна марки ... толщиной 250 мм, с вентилируемым фасадом

4.2. Окна и балконные двери:

- в жилой части здания и в помещениях офисов – двухкамерные стеклопакеты в одинарном ПВХ-переплете из обычного стекла (с межстекольным расстоянием 12 мм);
- в помещениях ДОУ и зале плавательного бассейна –двухкамерные стеклопакеты в одинарном ПВХ-переплете из стекла с мягким селективным покрытием

4.3. Перекрытие над техническим подпольем, подвалом

монолитная железобетонная плита, утепленная со стороны техподполья минераловатными плитами из базальтового волокна марки ... толщиной 100 мм

4.4. Перекрытие над последним жилым этажом либо над "теплым" чердаком _____

монолитная железобетонная плита, утепленная минераловатными плитами из базальтового волокна марки ... толщиной 250 мм

Дата составления энергетического паспорта

"__" _____ ____ г.

Подпись ответственного исполнителя:

Должность, Ф.И.О. _____

м.п.

Подпись заказчика:

Должность, Ф.И.О. _____

м.п.

Приложение К

Методика и пример расчета требуемых сопротивлений теплопередаче ограждающих конструкций теплого чердака

К.1 Требуемое сопротивление теплопередаче чердачного перекрытия теплого чердака $R^{тр}_{ч.перекр}$,м^2·°С/Вт, определяют по формуле:

$$R^{тр}_{ч.перекр} = n \cdot R^{тр}_{перекр}, \qquad (К.1)$$

где $R^{тр}_{перекр}$–требуемое сопротивление теплопередаче чердачного перекрытия, определяемое по таблице 9в зависимости от типа здания;

n– коэффициент, определяемый по формуле:

$$n = \frac{(t_в - t_{с.черд})}{(t_в - t_н)}, \qquad (К.2)$$

где $t_в$– то же, что и в формуле (3);

$t_н$– то же, что и в формуле (4);

$t_{с.черд}$ – расчетная температура воздуха в чердаке, °С, устанавливаемая по расчету теплового баланса.

Для 6–8-этажных зданий величину $t_{с.черд}$ при проведении расчетов следует принимать не менее 14 °С, для 9–12-этажных зданий – не менее 15 °С, для 13–17-этажных зданий – не менее 17 °С. Для зданий ниже 6-ти этажей чердак, как правило, выполняют холодным, а вытяжные каналы из каждой квартиры выводят на кровлю.

К.2 Расчетный температурный перепад$\Delta t_р$, °С, между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности перекрытия теплого чердака должен быть не более нормируемой величины $\Delta t_н$, °С, определяемой по таблице К.1.

Т а б л и ц а К.1 – Нормируемый температурный перепад$\Delta t_н$между температурой внутреннего воздуха$t_в$и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции $\tau_в$

Здания и помещения	Нормируемый температурный перепад $\Delta t_н$,°С, для			
	наружных стен	покрытий и чердачных перекрытий	перекрытий над проездами, подвалами и подпольями	зенитных фонарей
1 Жилые, лечебно-профилактические и детские учреждения, школы, интернаты	4,0	3,0	2,0	$t_в - t_d$
2 Общественные, кроме указанных в поз. 1, административные и бытовые, за исключением помещений с влажным и мокрым режимом	4,5	4,0	2,5	$t_в - t_d$

Величину $\Delta t_р$ для перекрытия теплого чердака следует рассчитывать по формуле:

$$\Delta t_р = \frac{(t_в - t_{с.черд})}{\alpha_в \cdot R^{проект}_{ч.перекр}}, \qquad (К.3)$$

где $t_в$– то же, что и в формуле (3);

$t_{с.черд}$– то же, что в формуле (К.2);

$\alpha_в$ – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности наружного ограждения теплого

чердака, Вт/(м^2·°С), принимаемый:

- для стен – 8,7 Вт/(м^2·°С);
- для покрытий 7–9-этажных зданий – 9,9 Вт/(м^2·°С);
- для покрытий10–12-этажных – 10,5 Вт/(м^2·°С);
- для покрытий13–16-этажных – 12 Вт/(м^2·°С);

$R^{проект}_{ч.перекр}$– проектное значение приведенного сопротивления теплопередаче чердачного перекрытия, назначаемое из условия: $R^{проект}_{ч.перекр} \geq R^{тр}_{ч.перекр}$.

$R^{тр}_{ч.перекр}$ – то же, что и в формуле (К.1).

Если условие $\Delta t_р \leq \Delta t_н$ не выполняется, то следует увеличить приведенное сопротивление теплопередаче чердачного перекрытия $R^{проект}_{ч.перекр}$ до значения, обеспечивающего это условие.

К.3 Требуемое сопротивление теплопередаче наружных стен теплого чердака $R^{тр}_{ч.ст}$, м^2·°С/Вт, рассчитывают исходя из условия невыпадения конденсата на внутренней поверхности ограждающей конструкции:

$$R^{тр}_{ч.ст} = \frac{(t_{с.черо} - t_н)}{\alpha_в \cdot \Delta t_н}, \qquad (К.4)$$

где $t_{с.черо}$– то же, что в формуле (К.2);

$t_н$– то же, что и в формуле (4);

$\alpha_в$ – то же, что в формуле (К.3);

$\Delta t_н$– нормируемый температурный перепад $\Delta t_н$ между температурой внутреннего воздуха $t_в$ и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции $\tau_в$, принимается по таблице К.1.

Проектное значение сопротивления теплопередаче наружных стен теплого чердака $R^{проект}_{ч.ст}$ назначается из условия: $R^{проект}_{ч.ст} \geq R^{тр}_{ч.ст}$.

К.4 Требуемое сопротивление теплопередаче покрытия $R^{тр}_{ч.покр}$ теплого чердака, м^2·°С/Вт, определяют, принимая в качестве расчетной температуры внутреннего воздуха в чердаке $t_{с.черо}$ согласно К.1, по формуле:

$$R^{тр}_{ч.покр} = \frac{A_{ч.покр} \cdot (t_{с.черо} - t_н)}{\left[\sum_{i=1}^{n} q_{pi} \cdot l_{pi} + c \cdot G_{вент} \cdot \rho_{вент} \cdot (t_{вент} - t_{с.черо}) + \frac{A_{ч.перекр} \cdot (t_в - t_{с.черо})}{R^{проект}_{ч.перекр}} - \frac{A_{ч.ст} \cdot (t_{с.черо} - t_н)}{R^{проект}_{ч.ст}}\right]}, \qquad (К.5)$$

где $t_в$ – то же, что и в формуле (3);

$t_н$ – то же, что и в формуле (4);

$t_{с.черо}$ – то же, что в формуле (К.2);

$t_{вент}$ – температура воздуха, поступающего из вытяжных вентиляционных каналов в пространство теплого чердака, °С, принимаемая при отсутствии рекуперации равной расчетной температуре внутреннего воздуха основных помещений –$t_в$;

$A_{ч.покр}$, $A_{ч.перекр}$, $A_{ч.ст}$ – расчетная площадь, м^2, соответственно покрытия, перекрытия и наружных стен теплого чердака (определяются по внутренним размерам);

$R^{проект}_{ч.перекр}$ – то же, что и в формуле (К.3);

$R^{проект}_{ч.ст}$ – проектное значение сопротивления теплопередаче наружных стен теплого чердака, м^2·°С/Вт, принимаемое согласно К.3;

q_{pi} – линейная плотность теплового потока через поверхность теплоизоляции, приходящаяся на 1 м.пог. длины трубопровода i-го диаметра с учетом теплопотерь через изолированные

опоры, фланцевые соединения и арматуру, Вт/м. Для чердаков и подвалов значения q_{pi} приведены в таблице К.2.

Таблица К.2 – Нормируемая плотность теплового потока через поверхность теплоизоляции трубопроводов на чердаках и в подвалах

Условный диаметр трубопровода, мм	Средняя температура теплоносителя, °С					
	60	70	80	95	105	125
		Линейная плотность теплового потока q_{pi}, Вт/м				
10	7,7	9,4	11,1	13,6	15,1	18,0
15	9,1	11,0	12,9	15,8	17,8	21,6
20	10,6	12,7	14,9	18,1	20,4	25,2
25	12,0	14,4	16,8	20,4	22,8	27,6
32	13,3	15,8	24,3	22,2	24,7	30,0
40	14,6	17,3	19,9	23,9	26,6	32,4
50	14,9	17,7	20,6	25,0	28,0	34,2
70	17,0	20,3	23,5	28,3	31,7	38,4
80	19,2	22,8	26,4	31,8	35,4	42,6
100	20,9	25,0	29,1	35,2	39,2	47,4
125	24,7	29,0	33,3	39,8	44,2	52,8
150	27,6	32,4	37,2	44,4	49,1	58,2

Примечание - Плотность теплового потока в таблице определена при средней температуре окружающего воздуха 18 °С. При меньшей температуре воздуха плотность теплового потока возрастает с учетом следующей зависимости:

$$q_t = q_{18} \cdot \left[\frac{(t_m - t)}{(t_m - 18)}\right]^{1,283}, \quad (К.6)$$

где q_{18} – линейная плотность теплового потока по таблице К.2;

t_m – температура теплоносителя, циркулирующего в трубопроводе при расчетных условиях;

t – температура воздуха в помещении, где проложен трубопровод.

l_{pi} – длина трубопровода i-го диаметра, м, (принимается по проекту);

c – удельная теплоемкость воздуха, принимаемая равной 0,278 Вт·ч/(кг·°С);

$\rho_{вент}$ – плотность вентиляционного воздуха, принимаемая равной 1,2 кг/м^3;

$G_{вент}$ – расчетный расход вентиляционного воздуха, м^3/ч, поступающего в пространство теплого чердака, рассчитываемый по формуле:

$$G_{вент} = n_\alpha \cdot \beta_V \cdot V_{стр}, \quad (К.7)$$

n_α –средняя кратность воздухообмена здания за отопительный период, ч$^{-1}$, определяемая по таблице Х.2 Приложения Х;

β_V – коэффициент снижения объема воздуха в здании, учитывающий наличие внутренних ограждающих конструкций, определяемый по архитектурно-строительным чертежам здания, а при отсутствии данных принимаемый $\beta_V = 0,85$;

$V_{стр}$ – отапливаемый объем здания, равный объему, ограниченному внутренними поверхностями наружных ограждений здания, м^3.

К.5 По проектным значениям сопротивлений теплопередаче ограждающих конструкций теплого чердака - $R^{проект}_{ч.перекр}$, $R^{проект}_{ч.ст}$, $R^{проект}_{ч.покр}$, определенных соответственно по К.1–К.4, по уравнению теплового баланса чердака (с учетом теплопоступлений через чердачное перекрытие, от трубопроводов систем отопления и горячего водоснабжения, с вентиляционным воздухом и потерь тепла через наружные стены и покрытие теплого чердака) определяют фактическое значение расчетной температуры воздуха в теплом чердаке $t_{ф.черд}$:

$$t_{ф.черд} = \frac{\left[\sum_{i=1}^{n} q_{pi} \cdot l_{pi} + c \cdot G_{вент} \cdot \rho_{вент} \cdot t_{вент} + \frac{t_в \cdot A_{ч.перекр}}{R^{проект}_{ч.перекр}} + t_н \cdot \left(\frac{A_{ч.ст}}{R^{проект}_{ч.ст}} + \frac{A_{ч.покр}}{R^{проект}_{ч.покр}} \right) \right]}{\left[c \cdot G_{вент} \cdot \rho_{вент} + \frac{A_{ч.перекр}}{R^{проект}_{ч.перекр}} + \frac{A_{ч.ст}}{R^{проект}_{ч.ст}} + \frac{A_{ч.покр}}{R^{проект}_{ч.покр}} \right]}, \qquad (К.8)$$

где q_{pi}, l_{pi}, c, $G_{вент}$, $\rho_{вент}$, $t_{вент}$, $t_в$, $t_н$, $A_{ч.покр}$, $A_{ч.перекр}$, $A_{ч.ст}$ – то же, что в формуле (К.5);

$R^{проект}_{ч.перекр}$, $R^{проект}_{ч.ст}$, $R^{проект}_{ч.покр}$ – проектные значения приведенных сопротивлений теплопередаче, м^2·°С/Вт, соответственно чердачного перекрытия, наружных стен и покрытия теплого чердака, принимаемых согласно К.1–К.4.

В том случае, если рассчитанная по формуле (К.8) температура воздуха в теплом чердаке $t_{ф.черд}$ окажется меньше принятой первоначально, согласно К.1 – $t_{с.черд}$, следует провести анализ теплопотерь и теплопоступлений теплого чердака и изменить проектные теплозащитные качества ограждающих конструкций до достижения следующего условия:

$$t_{ф.черд} \geq t_{с.черд}. \qquad (К.9)$$

К.6 После выполнения условия (К.9), наружные ограждающие конструкции теплого чердака проверяют на невыпадение конденсата на их внутренних поверхностях. Температуру внутренней поверхности $\tau^i_в$ наружных стен - $\tau^{ч.ст}_в$, и покрытий теплого чердака - $\tau^{ч.покр}_в$, следует определять по формуле:

$$\tau^i_в = t_{ф.черд} - \frac{(t_{ф.черд} - t_н)}{\alpha_в \cdot R^{проект}_i}, \qquad (К.10)$$

где $t_н$ – то же, что и в формуле (4);

$t_{ф.черд}$ – то же, что и в формуле (К.8);

$\alpha_в$ – то же, что в формуле (К.3);

$R^{проект}_i$ – проектное значение приведенного сопротивления теплопередаче наружных ограждающих конструкций теплого чердака: стен – $R^{проект}_{ч.ст}$ и покрытия – $R^{проект}_{ч.покр}$, м^2 °С/Вт.

Значение точки росы t_d, °С, для теплого чердака следует определять при температуре воздуха на чердаке $t_{ф.черд}$ и относительной влажности воздуха $\varphi_в$, по таблице К.3.

Полученное значение t_d сопоставляется с соответствующим значением $\tau^i_в$ (наружных стен $-\tau^{ч.ст}_в$, покрытий $-\tau^{ч.покр}_в$) на удовлетворение условия: $t_d \leq \tau^i_в$.

К.7 Пример расчета ограждающих конструкций теплого чердака приведен ниже.

Таблица К.3 – Значения точки росы t_d, °С, для различных значений температур $t_в$, °С, и относительной влажности $\varphi_в$, %, воздуха в помещении

$t_в$, °С	t_d, °С, при $\varphi_в$, %											
	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95
-5	-15,3	-14,04	-12,9	-11,84	-10,83	-9,96	-9,11	-8,31	-7,62	-6,89	-6,24	-5,6
-4	-14,4	-13,1	-11,93	-10,84	-9,89	-8,99	-8,11	-7,34	-6,62	-5,89	-5,24	-4,6
-3	-13,42	-12,16	-10,89	-9,91	-8,95	-7,99	-7,16	-6,37	-5,62	-4,9	-4,24	-3,6
-2	-12,58	-11,22	-10,04	-8,98	-7,95	-7,04	-6,21	-5,4	-4,62	-3,9	-3,34	-2,6
-1	-11,61	-10,28	-9,1	-7,98	-7,0	-6,09	-5,21	-4,43	-3,66	-2,94	-2,34	-1,6
0	-10,65	-9,34	-8,16	-7,05	-6,06	-5,14	-4,26	-3,46	-2,7	-1,96	-1,34	-0,62
1	-9,85	-8,52	-7,32	-6,22	-5,21	-4,26	-3,4	-2,58	-1,82	-1,08	-0,41	0,31

Окончание таблицы К.3

2	-9,07	-7,72	-6,52	-5,39	-4,38	-3,44	-2,56	-1,74	-0,97	-0,24	0,52	1,29
3	-8,22	-6,88	-5,66	-4,53	-3,52	-2,57	-1,69	-0,88	-0,08	0,74	1,52	2,29
4	-7,45	-6,07	-4,84	-3,74	-2,7	-1,75	-0,87	-0,01	0,87	1,72	2,5	3,26
5	-6,66	-5,26	-4,03	-2,91	-1,87	-0,92	-0,01	0,94	1,83	2,68	3,49	4,26
6	-5,81	-4,45	-3,22	-2,08	-1,04	-0,08	0,94	1,89	2,8	3,68	4,48	5,25
7	-5,01	-3,64	-2,39	-1,25	-0,21	0,87	1,9	2,85	3,77	4,66	5,47	6,25
8	-4,21	-2,83	-1,56	-0,42	0,71	1,82	2,86	3,85	4,77	5,64	6,46	7,24
9	-3,41	-2,02	-0,78	0,46	1,66	2,77	3,82	4,81	5,74	6,62	7,45	8,24
10	-2,62	-1,22	0,08	1,39	2,6	3,72	4,78	5,77	6,71	7,6	8,44	9,23
11	-1,83	-0,42	0,98	2,31	3,54	4,68	5,74	6,74	7,68	8,58	9,43	10,23
12	-1,04	0,44	1,9	3,25	4,48	5,63	6,7	7,71	8,65	9,56	10,42	11,22
13	-0,25	1,35	2,82	4,18	5,42	6,58	7,66	8,68	9,62	10,54	11,41	12,21
14	0,63	2,26	3,76	5,11	6,36	7,53	8,62	9,64	10,59	11,52	12,4	13,21
15	1,51	3,17	4,68	6,04	7,3	8,48	9,58	10,6	11,59	12,5	13,38	14,21
16	2,41	4,08	5,6	6,97	8,24	9,43	10,54	11,57	12,56	13,48	14,36	15,2
17	3,31	4,99	6,52	7,9	9,18	10,37	11,5	12,54	13,53	14,46	15,36	16,19
18	4,2	5,9	7,44	8,83	10,12	11,32	12,46	13,51	14,5	15,44	16,34	17,19
19	5,09	6,81	8,36	9,76	11,06	12,27	13,42	14,48	15,47	16,42	17,32	18,19
20	6,0	7,72	9,28	10,69	12,0	13,22	14,38	15,44	16,44	17,4	18,32	19,18
21	6,9	8,62	10,2	11,62	12,94	14,17	15,33	16,4	17,41	18,38	19,3	20,18
22	7,69	9,52	11,12	12,56	13,88	15,12	16,28	17,37	18,38	19,36	20,3	21,6
23	8,68	10,43	12,03	13,48	14,82	16,07	17,23	18,34	19,38	20,34	21,28	22,15
24	9,57	11,34	12,94	14,41	15,76	17,02	18,19	19,3	20,35	21,32	22,26	23,15
25	10,46	12,75	13,86	15,34	16,7	17,97	19,15	20,26	21,32	22,3	23,24	24,14
26	11,35	13,15	14,78	16,27	17,64	18,95	20,11	21,22	22,29	23,28	24,22	25,14
27	12,24	14,05	15,7	17,19	18,57	19,87	21,06	22,18	23,26	24,26	25,22	26,13
28	13,13	14,95	16,61	18,11	19,5	20,81	22,01	23,14	24,23	25,24	26,2	27,12
29	14,02	15,86	17,52	19,04	20,44	21,75	22,96	24,11	25,2	26,22	27,2	28,12
30	14,92	16,77	18,44	19,97	21,38	22,69	23,92	25,08	26,17	27,2	28,18	29,11
31	15,82	17,68	19,36	20,9	22,32	23,64	24,88	26,04	27,14	28,08	29,16	30,1
32	16,71	18,58	20,27	21,83	23,26	24,59	25,83	27,0	28,11	29,16	30,16	31,19
33	17,6	19,48	21,18	22,76	24,2	25,54	26,78	27,97	29,08	30,14	31,14	32,19
34	18,49	20,38	22,1	23,68	25,14	26,49	27,74	28,94	30,05	31,12	32,12	33,08
35	19,38	21,28	23,02	24,6	26,08	27,64	28,7	29,91	31,02	32,1	33,12	34,08

Пример К.1 теплотехнического расчета ограждающих конструкций теплого чердака

Исходные данные

Место строительства – г. Санкт-Петербург.

Тип здания – 16 -этажное жилое многоквартирное здание (одна средняя секция).

Строительный объем секции $V_{стр}$ = 17128,2 м^3.

Кратность воздухообмена n_{α} = 1,36 ч$^{-1}$.

Градусо-сутки отопительного периода ГСОП= 4796 °С·сут.

Кухни в квартирах оборудованы электроплитами.

Расчетная температура наружного воздуха $t_н$= – 26 °С.

Расчетная температура внутреннего воздуха $t_в$ = 20 °С.

По первоначальному проекту покрытие в здании было запроектировано совмещенным с приведенным сопротивлением теплопередаче:

$R_{покр}^{проект}$ = 4,64 м^2·°С/Вт >$R_{покр}^{тр}$ = 4,60 м^2·°С/Вт (по таблице 9 Рекомендаций).

На этапе разработки раздела ОВ проекта было принято решение устройства в проектируемом здании теплого чердака и размещения в нем верхней разводки труб систем отопления и горячего водоснабжения. Расчетные температуры теплоносителя в системе отопления с верхней разводкой – 95 °С, горячего водоснабжения – 60 °С.

Длина трубопроводов верхней разводки системы отопления составила:

d_{pi}, мм	80	50	32	25
l_{pi},м	18	20	24,2	35,1

Длина трубопроводов верхней разводки системы горячего водоснабжения составила:

d_{pi}, мм	80	50	32	25
l_{pi},м	4,2	18	15,4	7,8

Расчетная температура воздуха в теплом чердаке $t_{с.черд}$ = 18 °С;

Температура воздуха, поступающего в теплый чердак из вентиляционных каналов, $t_{вент} = t_в$=20 °С.

Температура внутреннего воздуха в помещениях верхнего этажа $t_в$ = 20 °С.

Расчетная относительная влажность воздуха $\varphi_в$= 55 %.

Расчет производится для определения требуемых сопротивлений теплопередаче ограждающих конструкций теплого чердака $R_{ч.перекр}^{тр}$, $R_{ч.покр}^{тр}$, $R_{ч.ст}^{тр}$ при следующих значениях площадей:

- покрытия (кровли) над теплым чердаком $A_{ч.покр}$ = 356,4 м^2.
- перекрытия теплого чердака $A_{ч.перекр}$ = 356,4 м^2.
- наружных стен теплого чердака $A_{ч.ст}$ = 124,8 м^2.

Порядок расчета

Расчет производится в следующей последовательности.

1. Определим, согласно К.1, величину требуемого сопротивления теплопередаче перекрытия теплого чердака $R^{тр}_{ч.перекр}$ по формуле (К.1), предварительно вычислив коэффициент n по формуле (К.2):

$$n = \frac{(t_в - t_{с.черд})}{(t_в - t_н)} = \frac{(20 - 18)}{20 - (-26)} = 0{,}044.$$

Тогда

$$R^{тр}_{ч.перекр} = n \cdot R^{тр}_{перекр} = 0{,}044 \cdot 4{,}6 = 0{,}20\ (м^2 \cdot °С/Вт),$$

где $R^{тр}_{перекр}$ – требуемое сопротивление теплопередаче покрытия, определяемое по таблице 9; для жилого здания $R^{тр}_{перекр}$ = 4,6 м^2·°С/Вт.

Проектное значение приведенного сопротивления теплопередаче чердачного перекрытия $R^{проект}_{ч.перекр}$ принято конструктивно равным 0,3 м^2·°С/Вт, что выше рассчитанного по формуле (К.1) требуемого значения $R^{тр}_{ч.перекр}$, равного 0,20 м^2·°С/Вт.

2. Проверим, согласно п. К.2, выполнение условия $\Delta t_р \le \Delta t_н$ для потолков жилых помещений верхнего этажа здания при $\Delta t_н$ = 3 °С:

$$\Delta t_р = \frac{(t_в - t_{с.черд})}{\alpha_в \cdot R^{проект}_{ч.перекр}} = \frac{(20 - 18)}{12 \cdot 0{,}3} = 0{,}56\ (°С) < \Delta t_н.$$

Следовательно, санитарно-гигиеническое условие выполнено.

3. Требуемое значение приведенного сопротивления теплопередаче наружных стен теплого чердака $R^{тр}_{ч.ст}$ из условия невыпадения конденсата рассчитаем по формуле (К.4):

$$R^{тр}_{ч.ст} = \frac{(t_{с.черд} - t_н)}{\alpha_в \cdot \Delta t_н} = \frac{(18 - (-26))}{12 \cdot 3} = 1{,}22(м^2 \cdot °С/Вт).$$

Проектное значение приведенного сопротивления теплопередаче наружных стен теплого чердака $R^{проект}_{ч.ст}$ принято равным 2,25 м^2·°С/Вт.

4. Вычислим, согласно К.4, величину требуемого значения приведенного сопротивления теплопередаче покрытия теплого чердака $R^{тр}_{ч.покр}$, м^2·°С/Вт, предварительно определив следующие величины:

– расчетный расход вентиляционного воздуха $G_{вент}$, м^3/ч, поступающего в пространство теплого чердака, рассчитываемый по формуле:

$$G_{вент} = n_\alpha \cdot \beta_V \cdot V_{стр} = 1{,}36 \cdot 0{,}85 \cdot 17128{,}2 = 19800{,}2\ (м^3/ч);$$

– теплопоступления от трубопроводов систем отопления и горячего водоснабжения определяют на основе исходных данных для труб и соответствующих значений q_{pi}, принимаемых по таблице К.2 (при температуре окружающего воздуха 18 °С):

$$\sum_{i=1}^{n} q_{pi} \cdot l_{pi} = \begin{pmatrix} 31{,}8 \cdot 18{,}0 + 25{,}0 \cdot 20{,}0 + 22{,}2 \cdot 24{,}2 + 20{,}4 \cdot 35{,}1 + \\ +19{,}2 \cdot 4{,}2 + 14{,}9 \cdot 18{,}0 + 13{,}3 \cdot 15{,}4 + 12{,}0 \cdot 7{,}8 \end{pmatrix} = 2972{,}94\ (Вт).$$

Тогда, требуемое сопротивление теплопередаче покрытия чердака $R^{тр}_{ч.покр}$,м^2·°С/Вт, составит:

$$R^{тр}_{ч.покр} = \frac{356{,}4 \cdot (18 - (-26))}{\left[2972{,}94 + 0{,}278 \cdot 19800{,}2 \cdot 1{,}2 \cdot (20 - 18) + \frac{356{,}4 \cdot (20 - 18)}{0{,}3} - \frac{124{,}8 \cdot (18 - (-26))}{2{,}25}\right]}$$
$$= 0{,}97\ (м^2 \cdot °С/Вт).$$

Проектное значение приведенного сопротивления теплопередаче покрытия теплого чердака $R^{проект}_{ч.покр}$ из конструктивных соображений принято равным 1,2 м^2·°С/Вт> 0,97 м^2·°С/Вт.

5. По проектным значениям приведенных сопротивлений теплопередаче ограждающих конструкций теплого чердака определим, согласно п. К.5, фактическое значение температуры воздуха в теплом чердаке $t_{ф.черд}$, °С:

$$t_{ф.черд} = \frac{\left[2972{,}94 + 0{,}278 \cdot 19800{,}2 \cdot 1{,}2 \cdot 20 + \frac{20 \cdot 356{,}4}{0{,}3} - 26 \cdot \left(\frac{124{,}8}{2{,}25} + \frac{356{,}4}{1{,}2}\right)\right]}{\left[0{,}278 \cdot 19800{,}2 \cdot 1{,}2 + \frac{356{,}4}{0{,}3} + \frac{124{,}8}{2{,}25} + \frac{356{,}4}{1{,}2}\right]} = 18{,}4\ (°C).$$

Следовательно, условие (К.9) выполняется: фактическое значение температуры воздуха на теплом чердаке здания $t_{ф.черд}$, °С,выше принятой первоначально расчетного $t_{с.черд} = 18°C$.

6. Проверим наружные ограждающие конструкции теплого чердака на условие невыпадения конденсата на их внутренней поверхности. С этой целью рассчитаем, согласно К.6 температуру на внутренней поверхности покрытия и наружных стен чердака по формуле (К.10):

$$\tau_в^{покр} = t_{ф.черд} - \frac{\left(t_{ф.черд} - t_н\right)}{\alpha_в \cdot R_{покр}^{проект}} = 18{,}4 - \frac{\left(18{,}4 - (-26)\right)}{12 \cdot 1{,}2} = 15{,}32\ (°C);$$

$$\tau_в^{ст} = t_{ф.черд} - \frac{\left(t_{ф.черд} - t_н\right)}{\alpha_в \cdot R_{ст}^{проект}} = 18{,}4 - \frac{\left(18{,}4 - (-26)\right)}{8{,}7 \cdot 2{,}25} = 16{,}13\ (°C).$$

7. Определим точку росы t_d, °С, воздуха в чердаке.

По таблице К.3 при температуре внутреннего воздуха в теплом чердаке $t_{ф.черд}$=18,4 °С и относительной влажности внутреннего воздуха в чердаке $\varphi_в$= 55 %, значение точки росы t_d = 9,2 °С, что значительно ниже рассчитанных по формуле (К.10) численных значений температуры на внутренней поверхности покрытия и наружных стен теплого чердака (соответственно, 15,32 °С и 16,13 °С), и что свидетельствует о низкой вероятности выпадения конденсата.

8. Суммарное значение приведенных сопротивлений теплопередаче горизонтальных ограждений теплого чердака при этом составляет $R_{ч.перекр}^{проект} + R_{ч.покр}^{проект}$ = 0,3+1,2 = 1,5 (м^2·°С/Вт), что ниже нормативного требуемого $R_{покр}^{тр}$= 4,60 м^2·°С/Вт (по таблице 9 настоящих Рекомендаций) и проектного $R_{покр}^{проект}$ = 4,64 м^2·°С/Вт (принятого первоначально при проектировании совмещенного покрытия).

Приложение Л

Методика и пример расчета требуемых сопротивлений теплопередаче ограждающих конструкций технического подвала

Л.1 Технические подвалы (техподполье) – это подвалы при наличии в них нижней разводки труб систем отопления, горячего водоснабжения, а также труб системы водоснабжения и канализации.

Расчет ограждающих конструкций техподполий следует выполнять по приведенной в Л.2–Л.6 последовательности.

Л.2. Требуемое сопротивление теплопередаче $R^{тр}_{ц.ст}$, м^2·°С/Вт, части цокольной стены, расположенной выше уровня грунта рассчитывают исходя из условия невыпадения конденсата на внутренней поверхности ограждающей конструкции:

$$R^{тр}_{ц.ст} = \frac{(t_{с.подп} - t_н)}{\alpha_в \cdot \Delta t_н}, \qquad (Л.1)$$

где $t_{с.подп}$ – расчетная (предпроектная) температура воздуха в техподполье, принимаемая равной не менее плюс 2 °С при расчетных условиях;

$t_н$ – то же, что и в формуле (4);

$\alpha_в$ – то же, что в формуле (К.3);

$\Delta t_н$ – нормируемый температурный перепад $\Delta t_н$ между температурой внутреннего воздуха $t_в$ и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции $\tau_в$, принимается по таблице К.1.

Проектное значение сопротивления теплопередаче части цокольной стены $R^{проект}_{ц.ст}$, расположенной выше уровня грунта принимают из условия: $R^{проект}_{ц.ст} \geq R^{тр}_{ц.ст}$.

Л.3 По методике Приложения Р определяют приведенное сопротивление теплопередаче $R^{пр}_{пол.гр}$, м^2·°С/Вт, ограждающих конструкций заглубленной части техподполья, расположенных ниже уровня земли.

Л.4 Требуемое сопротивление теплопередаче цокольного перекрытия над техподпольем $R^{тр}_{ц.перекр}$, м^2·°С/Вт, определяют по формуле:

$$R^{тр}_{ц.перекр} = n \cdot R^{тр}_{перекр}, \qquad (Л.2)$$

где $R^{тр}_{перекр}$ – требуемое сопротивление теплопередаче перекрытий над неотапливаемым подпольем и подвалом, определяемое согласно таблице 9 настоящих Рекомендаций в зависимости от типа здания;

n – коэффициент, определяемый по формуле:

$$n = \frac{(t_в - t_{с.подп})}{(t_в - t_н)}, \qquad (Л.3)$$

где $t_в$ – то же, что и в формуле (3);

$t_н$ – то же, что и в формуле (4);

$t_{с.подп}$ – то же, что в формуле (Л.1).

Проектное значение сопротивления теплопередаче цокольного перекрытия над техподпольем $R^{проект}_{перекр}$ принимают из условия: $R^{проект}_{перекр} \geq R^{тр}_{перекр}$.

Л.5 Расчетное значение температуры воздуха в техподполье $t_{р.подп}$, °С определяют по формуле:

$$t_{р.подп} = \frac{\left[\frac{t_в \cdot A_{ц.перекр}}{R_{п.перекр}^{проект}} + \sum_{i=1}^{n} q_{pi} \cdot l_{pi} + 0{,}278 \cdot V_{подп} \cdot n_\alpha \cdot \rho \cdot t_н + \frac{t_н \cdot A_{пол.гр}}{R_{пол.гр}^{пр}} + \frac{t_н \cdot A_{ц.ст}}{R_{ц.ст}^{пр}}\right]}{\left[\frac{A_{ц.перекр}}{R_{ц.перекр}^{проект}} + 0{,}278 \cdot V_{подп} \cdot n_\alpha \cdot \rho + \frac{A_{пол.гр}}{R_{пол.гр}^{пр}} + \frac{A_{ц.ст}}{R_{ц.ст}^{пр}}\right]}, \quad (Л.4)$$

где $t_в$ – расчетная температура воздуха в помещении над техподпольем, °С;

$t_н$ – то же, что и в формуле (4);

q_{pi}, l_{pi} – то же, что и в формуле (К.5);

$A_{ц.перекр}$ – площадь техподполья (цокольного перекрытия), м^2;

$R_{перекр}^{проект}$ – проектное значение сопротивления теплопередаче цокольного перекрытия, м^2·°С/Вт, устанавливаемое согласно требованиям Л.4;

$V_{подп}$ – объем воздуха, заполняющего пространство техподполья, м^3;

n_α – кратность воздухообмена в подвале, ч$^{-1}$, принимаемая:

- при прокладке в подвале газовых труб n_α = 1,0 ч$^{-1}$.
- в остальных случаях n_α = 0,5 ч$^{-1}$;

ρ – плотность воздуха в техподполье, кг/м^3, принимаемая равной ρ = 1,2 кг/м^3;

$A_{пол.гр}$ – площадь пола и стен техподполья, контактирующих с грунтом, м^2;

$R_{пол.гр}^{пр}$ – то же, что и в Л.3;

$A_{ц.ст}$ – площадь наружных стен техподполья, расположенных выше уровня земли, м^2;

$R_{ц.ст}^{проект}$ – проектное значение приведенного сопротивления теплопередаче части цокольной стены, расположенной выше уровня грунта, устанавливаемое согласно требованиям Л.2.

Если расчетное значение температуры воздуха в техподполье $t_{р.подп}$, вычисленное по формуле (Л.4) отличается от первоначально заданной в Л.2 температуры $t_{с.подп}$, расчет повторяют по методике Л.3–Л.5 до достижения следующего условия:

$$t_{р.подп} \geq t_{с.подп}. \quad (Л.5)$$

Л.6 Наружные стены техподполья, расположенные выше уровня грунта, проверяют на невыпадение конденсата на их внутренних поверхностях. Температуру внутренней поверхности наружных стен техподполья $\tau_в^{ц.ст}$, °С, расположенных выше уровня грунта, следует определять по формуле:

$$\tau_в^{ц.ст} = t_{ф.подп} - \frac{(t_{р.подп} - t_н)}{\alpha_в \cdot R_{ц.ст}^{проект}}, \quad (Л.6)$$

где $t_н$ – то же, что и в формуле (4);

$t_{р.подп}$ – то же, что и в формуле (Л.4);

$\alpha_в$ –коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности наружного ограждения техподполья, Вт/(м^2·°С), принимаемый равным 8,7 Вт/(м^2·°С);

$R_{ц.ст}^{проект}$ – проектное значение приведенного сопротивления теплопередаче наружных стен технического подвала, расположенных выше уровня грунта, м^2 °С/Вт, принимаемое согласно Л.2.

Значение точки росы t_d, °С, вычисляется следующим образом:

– рассчитывается парциальное давление водяного пара воздуха в техподполье $e_{подп}$, гПа, по формуле:

$$e_{подп} = \frac{f_{подп} \cdot \left(1 + \frac{t_{р.подп}}{273}\right)}{0{,}794}, \quad (Л.7)$$

где $f_{подп}$ – влагосодержание наружного воздуха, принимаемое для климатических условий Санкт-Петербурга при расчетной температуре наружного воздуха $t_н$ = минус 26 °С и среднем за январь парциальном давлении водяного пара 3,3 гПа равным 3 г/м^3;

$t_{флодп}$ – то же, что и в формуле (Л.4).

– по таблицам Л.1, Л.2 парциального давления насыщенного водяного пара по значению $E = e_{подп}$ определяется численное значение точки росы t_d.

Полученное значение t_d сопоставляется со значением $\tau_в^{ц.ст}$ на удовлетворение условия:

$$t_d < \tau_в^{ц.ст}.$$

Л.7. Пример расчета приведен ниже.

Т а б л и ц а Л.1 – Значения парциального давления насыщенного водяного пара E, Па, для температуры t от 0 до минус 41 °С (над льдом)

t, °С	E, Па	t, °С	E, Па	t, °С	E, Па	t, °С	E, Па	t, °С	E, Па
0	611	-5,4	388	-10,8	241	-16,2	148	-24	69
-0,2	601	-5,6	381	-11	237	-16,4	145	-24,5	65
-0,4	592	-5,8	375	-11,2	233	-16,6	143	-25	63
-0,6	581	-6	369	-11,4	229	-16,8	140	-25,5	60
-0,8	573	-6,2	363	-11,6	225	-17	137	-26	57
-1	563	-6,4	356	-11,8	221	-17,2	135	-26,5	53
-1,2	553	-6,6	351	-12	217	-17,4	132	-27	51
-1,4	544	-6,8	344	-12,2	213	-17,6	129	-27,5	48
-1,6	535	-7	338	-12,4	209	-17,8	128	-28	47
-1,8	527	-7,2	332	-12,6	207	-18	125	-28,5	44
-2	517	-7,4	327	-12,8	203	-18,2	123	-29	42
-2,2	509	-7,6	321	-13	199	-18,4	120	-29,5	39
-2,4	500	-7,8	315	-13,2	195	-18,6	117	-30	38
-2,6	492	-8	310	-13,4	191	-18,8	116	-31	34
-2,8	484	-8,2	304	-13,6	188	-19	113	-32	34
-3	476	-8,4	299	-13,8	184	-19,2	111	-33	27
-3,2	468	-8,6	293	-14	181	-19,4	109	-34	25
-3,4	460	-8,8	289	-14,2	179	-19,6	107	-35	22
-3,6	452	-9	284	-14,4	175	-19,8	105	-36	20
-3,8	445	-9,2	279	-14,6	172	-20	103	-37	18
-4	437	-9,4	273	-14,8	168	-20,5	99	-38	16
-4,2	429	-9,6	268	-15	165	-21	93	-39	14
-4,4	423	-9,8	264	-15,2	163	-21,5	89	-40	12
-4,6	415	-10	260	-15,4	159	-22	85	-41	11
-4,8	408	-10,2	260	-15,6	156	-22,5	81	-	-
-5	402	-10,4	251	-15,8	153	-23	77	-	-
-5,2	395	-10,6	245	-16	151	-23,5	73	-	-

Т а б л и ц а Л.2 – Значения парциального давления насыщенного водяного пара *E*, Па, для температуры *t* от 0 до плюс 30 °С (над водой)

t, °С	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
0	611	615	620	624	629	633	639	643	648	652
1	657	661	667	671	676	681	687	691	696	701
2	705	711	716	721	727	732	737	743	748	753
3	759	764	769	775	780	785	791	796	803	808
4	813	819	825	831	836	843	848	855	860	867
5	872	879	885	891	897	904	909	916	923	929
6	935	941	948	956	961	968	975	981	988	995
7	1001	1009	1016	1023	1029	1037	1044	1051	1059	1065
8	1072	1080	1088	1095	1103	1109	1117	1125	1132	1140
9	1148	1156	1164	1172	1180	1188	1196	1204	1212	1220
10	1228	1236	1244	1253	1261	1269	1279	1287	1295	1304
11	1312	1321	1331	1339	1348	1355	1365	1375	1384	1393
12	1403	1412	1421	1431	1440	1449	1459	1468	1479	1488
13	1497	1508	1517	1527	1537	1547	1557	1568	1577	1588
14	1599	1609	1619	1629	1640	1651	1661	1672	1683	1695
15	1705	1716	1727	1739	1749	1761	1772	1784	1795	1807
16	1817	1829	1841	1853	1865	1877	1889	1901	1913	1925
17	1937	1949	1962	1974	1986	2000	2012	2025	2037	2050
18	2064	2077	2089	2102	2115	2129	2142	2156	2169	2182
19	2197	2210	2225	2238	2252	2266	2281	2294	2309	2324
20	2338	2352	2366	2381	2396	2412	2426	2441	2456	2471
21	2488	2502	2517	2538	2542	2564	2580	2696	2612	2628
22	2644	2660	2676	2691	2709	2725	2742	2758	2776	2792
23	2809	2826	2842	2860	2877	2894	2913	2930	2948	2965
24	2984	3001	3020	3038	3056	3074	3093	3112	3130	3149
25	3168	3186	3205	3224	3244	3262	3282	3301	3321	3341
26	3363	3381	3401	3421	3441	3461	3481	3502	3523	3544
27	3567	3586	3608	3628	3649	3672	3692	3714	3736	3758
28	3782	3801	3824	3846	3869	3890	3913	3937	3960	3982
29	4005	4029	4052	4076	4100	4122	4146	4170	4194	4218
30	4246	4268	4292	4317	4341	4366	4390	4416	4441	4466

Пример Л.1 теплотехнического расчета ограждающих конструкций техподполья

Исходные данные

Место строительства – г. Санкт-Петербург.

Тип здания – 7-этажное многоквартирное жилое здание, с нижней разводкой труб систем отопления и горячего водоснабжения в техподполье.

Расчетная температура наружного воздуха $t_н$ = – 26 °С.

Расчетная температура внутреннего воздуха$t_в$ = 20 °С.

Расчетная (предпроектная) температура воздуха в подвале$t_{с.подп}$ = 2 °С.

Градусо-сутки отопительного периода *ГСОП*= 4796 °С сут.

Площадь цокольного перекрытия (над техподпольем) $A_{ц.перекр}$ = 2177,4 м^2.

Периметр наружных стен техподполья – 325,96 м^2.

Высота наружной стены подвала над уровнем земли – 0,75 м.

Высота наружной стены подвала, заглубленной в грунт –1,3 м.

Разрез ограждающих конструкций техподполья ниже уровня пола (нулевой отметки) здания представлен на рисунке Л.1.

Площадь наружных стен техподполья, расположенных выше уровня земли – $A_{ц.ст}$ = 244,5 м^2.

Площадь наружных стен техподполья, заглубленных в грунт – $A_{ст.гр}$ = 423,8 м^2.

Площадь пола техподполья, заглубленного в грунт – $A_{пол}$ = 2363,7 м^2.

Площадь пола и стен техподполья, контактирующих с грунтом: $A_{пол.гр}$ = 2788,9 м^2.

Объем подвала $V_{подп}$= 4254,6 м^3.

Кухни в квартирах –с электроплитами, кратность воздухообмена –n_a = 0,5 ч$^{-1}$.
Расчетные температуры теплоносителя:

- в системы отопления нижней разводки: прямой – 80 °С, обратной – 60 °С;
- в системе горячего водоснабжения – 60 °С.

Длина трубопроводов системы отопления, проложенных в техподполье, составляет:

d_{pi}, мм		50	40	25	20	15
l_{pi}, м	80 °С	99,8	121,2	421,6	159,5	141,4
	60 °С	99,8	121,2	281,1	159,5	141,4

Длина трубопроводов системы горячего водоснабжения, проложенных в техподполье, составляет:

d_{pi}, мм	50	40	32	25	20
l_{pi}, м60 °С	111,2	96,2	70,4	47,3	34,7

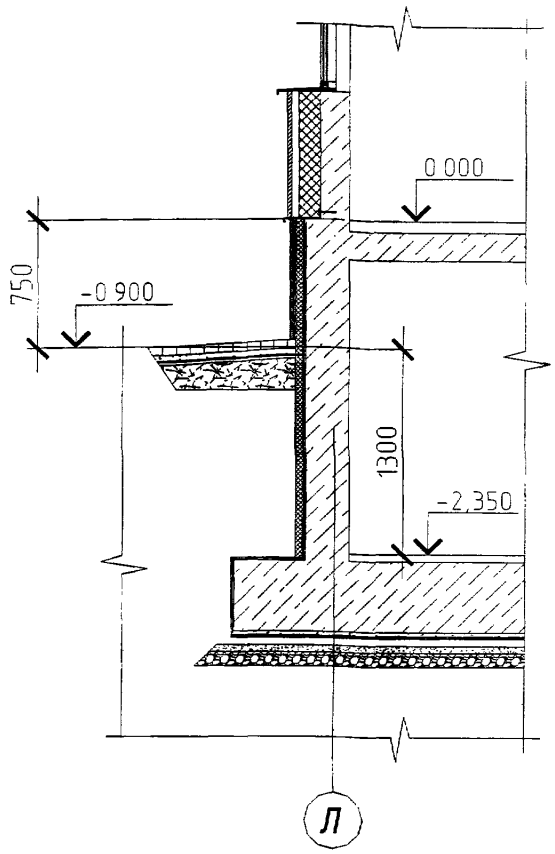


Рисунок Л.1 – Разрез ограждающих конструкций техподполья ниже уровня пола здания

Порядок расчета

1 Требуемое сопротивление теплопередаче части цокольной стены, расположенной выше уровня грунта:

$$R_{ц.ст}^{тр} = \frac{(t_{с.подп} - t_н)}{\alpha_в \cdot \Delta t_н} = \frac{(2-(-26))}{8{,}7 \cdot 2} = 1{,}61\ (м^2 \cdot °C/Вт).$$

Приведенное сопротивление теплопередаче наружных стен подвала, расположенных выше уровня грунта, в принятой по проекту конструкции составляет $R_{ц.ст}^{проект}$ = 2,06 м^2·°С/Вт, что выше требуемого значения.

2 Приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций заглубленной части техподполья $R_{пол.гр}^{тр}$ составляет 4,72м^2·°С/Вт (см. Пример П.1 Приложения П).

3 Требуемое приведенное сопротивление теплопередаче цокольного перекрытия над техподпольем $R_{перекр}^{тр}$ жилого здания, согласно таблице 9 настоящих Рекомендаций, составляет 4,06 м^2 °С/Вт.

По формуле (Л.2),вычислим значение требуемого сопротивления теплопередаче цокольного перекрытия $R_{ц.перекр}^{тр}$:

$$R_{ц.перекр}^{тр} = n \cdot R_{перекр}^{тр} = 0{,}39 \cdot 4{,}06 = 1{,}58(м^2 \cdot °C/Вт),$$

где n– коэффициент, определяемый при принятой минимальной температуре воздуха в подвале $t_{с.подп}$= 2 °С:

$$n = \frac{(t_в - t_{с.подп})}{(t_в - t_н)} = \frac{(20-2)}{(20-(-26))} = 0{,}39.$$

Приведенное сопротивление теплопередаче цокольного перекрытия (в принятой по проекту конструкции утепленного перекрытия над техподпольем) составляет $R^{проект}_{ц.перекр} = 2{,}10$ м^2·°С/Вт.

4. Согласно Л.5 определим фактическое значение температуры воздуха в техподполье $t_{ф.подп}$.

Предварительно рассчитаем теплопоступления от трубопроводов систем отопления и горячего водоснабжения, используя данные таблицы К.2. При температуре воздуха в техподполье $t_{с.подп} =$ 2 °С плотность теплового потока от трубопроводов возрастет по сравнению со значениями, приведенными в таблице К.2 (рассчитанными при средней температуре окружающего воздуха 18 °С). Пересчитанные по формуле (К.6) значения теплового потока от трубопроводов систем отопления и горячего водоснабжения (при проектных значениях температуры теплоносителя и диаметров трубопроводов) представлены в таблице Л.1.

Таблица Л.1 – Плотность теплового потока через поверхность теплоизоляции трубопроводов на чердаках и в подвалах при расчетной температуре воздуха в техподполье $t_{с.подп} = 2$ °С

Условный диаметр трубопровода, мм	Средняя температура теплоносителя, °С	
	60	80
	Линейная плотность теплового потока q_{pi}, Вт/м	
15	13,8	17,3
20	16,0	20,0
25	18,2	22,6
32	20,1	-
40	22,1	26,7
50	22,5	27,7

Рассчитаем теплопоступления от трубопроводов систем отопления и горячего водоснабжения на основе исходных данных для труб и соответствующих значений q_{pi}, принимаемых по таблице Л.1 (при температуре окружающего воздуха 2 °С):

$$\sum_{i=1}^{n} q_{pi} \cdot l_{pi} = \begin{pmatrix} 17{,}3 \cdot 141{,}4 + 20{,}0 \cdot 159{,}5 + 22{,}6 \cdot 421{,}6 + \\ +26{,}7 \cdot 121{,}2 + 27{,}7 \cdot 99{,}8 + 13{,}8 \cdot 141{,}4 + \\ +16{,}0 \cdot 159{,}5 + 18{,}2 \cdot 281{,}1 + 22{,}1 \cdot 121{,}2 + \\ +22{,}5 \cdot 99{,}8 + 16{,}0 \cdot 34{,}7 + 18{,}2 \cdot 47{,}3 + \\ +20{,}1 \cdot 70{,}4 + 22{,}1 \cdot 96{,}2 + 22{,}5 \cdot 111{,}2 \end{pmatrix} = 43159{,}7\ (Вт).$$

Тогда расчетное значение температуры воздуха в техподполье $t_{р.подп}$, рассчитанное по формуле (Л.4), составит:

$$t_{р.подп} = \frac{\left[\frac{20 \cdot 2177{,}4}{2{,}10} + 43159{,}7 - 0{,}278 \cdot 4254{,}6 \cdot 0{,}5 \cdot 1{,}2 \cdot 26 - \frac{26 \cdot 2788{,}9}{4{,}72} - \frac{26 \cdot 244{,}5}{2{,}06}\right]}{\left[\frac{2177{,}4}{2{,}10} + 0{,}278 \cdot 4254{,}6 \cdot 0{,}5 \cdot 1{,}2 + \frac{2788{,}9}{4{,}72} + \frac{244{,}5}{2{,}06}\right]} = 11{,}0\ (°С).$$

Следовательно, условие (Л.5) выполнено.

Тепловой поток через цокольное перекрытие в этом случае составляет:

$$q_{цок.перекр} = \frac{(20{,}0 - 11{,}0)}{2{,}10} = 4{,}3\ (Вт/м^2).$$

5 Проверяем наружные стены техподполья, расположенные выше уровня грунта, на невыпа-

дение конденсата. Рассчитаем температуру на внутренней поверхности наружных стен техподполья по формуле (Л.6):

$$\tau_{в}^{ц.ст} = t_{ф.подп} - \frac{(t_{р.подп} - t_{н})}{\alpha_{в} \cdot R_{ц.ст}^{проект}} = 11{,}0 - \frac{(11{,}0 - (-26{,}0))}{8{,}7 \cdot 2{,}10} = 0{,}82\ (°C).$$

6 Парциальное давление водяного пара воздуха в техподполье определяют по формуле (Л.7):

$$e_{подп} = \frac{f_{подп} \cdot \left(1 + \frac{t_{р.подп}}{273}\right)}{0{,}794} = \frac{3 \cdot \left(1 + \frac{11}{273}\right)}{0{,}794} = 3{,}93\ (гПа).$$

По данным таблицы Л.1 находим численное значение точки росы t_d = минус 5,2 °С, что значительно меньше температуры на поверхности наружной стены техподполья $\tau_{в}^{ц.ст}$, равной плюс 0,82 °С, что свидетельствует о низкой вероятности образования конденсата.

Приложение М

Методика и пример расчета приведенного сопротивления теплопередаче наружных ограждающих конструкций, расположенных за остекленной лоджией

М.1 При остеклении лоджий и балконов образуется замкнутое пространство, температура которого формируется в результате воздействия его ограждающих конструкций, среды помещения здания и наружных условий. Температура внутри этого пространства определяется на основе решения уравнения теплового баланса остекленной лоджии или балкона (далее - лоджии):

$$(t_в - t_{слодж}) \cdot \sum_{i=1}^{k} \frac{A_i^+}{R_i^+} = (t_{слодж} - t_н) \cdot \sum_{j=1}^{m} \frac{A_j^-}{R_j^-}, \qquad (М.1)$$

где $t_в$ – то же, что и в формуле (3);

$t_н$ – то же, что и в формуле (4);

$t_{слодж}$ – температура воздуха пространства остекленной лоджии, °С;

A_i^+, R_i^+ – соответственно площадь, м^2, и приведенное сопротивление теплопередаче, м^2·°С/Вт, i-го участка ограждения между помещением здания и лоджией;

k – число участков ограждений между помещением здания и лоджией;

A_j^-, R_j^- – соответственно площадь, м^2, и приведенное сопротивление теплопередаче, м^2·°С/Вт, j-го участка ограждения между лоджией и наружным воздухом;

m – число участков ограждений между лоджией и наружным воздухом.

М.2 Температуру воздуха внутри остекленной лоджии $t_{слодж}$, °С, следует определять из уравнения теплового баланса по формуле:

$$t_{слодж} = \frac{\left[t_в \cdot \sum_{i=1}^{k} \frac{A_i^+}{R_i^+} + t_н \cdot \sum_{j=1}^{m} \frac{A_j^-}{R_j^-}\right]}{\left[\sum_{i=1}^{k} \frac{A_i^+}{R_i^+} + \sum_{j=1}^{m} \frac{A_j^-}{R_j^-}\right]}. \qquad (М.2)$$

В формуле (М.2) обозначения те же, что и в формуле (М.1).

М.3 Приведенное сопротивление теплопередаче системы ограждающих конструкций остекленной лоджии, разделяющих внутреннюю и наружную среды: стен $R^{пр}_{стлодж}$ и окон $R^{пр}_{оклодж}$ следует определять по формулам:

$$R^{пр}_{стлодж} = \frac{R^{пр}_{ст}}{n}; \quad R^{пр}_{оклодж} = \frac{R^{пр}_{ок}}{n}, \qquad (М.3)$$

где $R^{пр}_{ст}$ – приведенное сопротивление теплопередаче наружной стены в пределах остекленной лоджии, м^2·°С/Вт;

$R^{пр}_{ок}$ – приведенное сопротивление теплопередаче заполнений оконных проемов и проемов лоджии, расположенных в наружной стене в пределах остекленной лоджии, м^2·°С/Вт;

n – коэффициент, зависящий от положения наружной поверхности ограждающих конструкций здания по отношению к наружному воздуху; для наружных стен и окон остекленной лоджии следует принимать по формуле:

$$n = \frac{(t_в - t_{слодж})}{(t_в - t_н)}, \qquad (М.4)$$

где $t_в$ – то же, что и в формуле (3);

$t_н$ – то же, что и в формуле (4);

$t_{слодж}$ – то же, что в формуле (М.1).

М.4 Пример расчета приведенного сопротивления теплопередаче участков стен, расположенных за остекленных лоджиями и балконами приведен ниже.

Пример М.1.

Цель расчета

Рассмотреть в какой мере остекление лоджии приводит к повышению приведенного сопротивления теплопередаче участков стен, расположенных за остекленной лоджией.

Исходные данные

Место строительства – г. Санкт-Петербург ($t_н$ = - 26 °С). Здание постройки до 2000 года.

Тип здания – шестиэтажное жилое многоквартирное здание с наружными стенами из керамического пустотелого кирпича толщиной 510 мм с приведенным сопротивлением теплопередаче $R_{ст}^{пр}$ = 1,18 м²·°С/Вт. В наружных стенах светопроемы заполнены оконными и дверными однокамерными стеклопакетами из обычного стекла в одинарном переплете с приведенным сопротивлением теплопередаче $R_{ок}^{пр}$ = 0,35 м²·°С/Вт.

Наружный торец лоджии выполнен из керамического пустотелого кирпича толщиной 510 мм с приведенным сопротивлением теплопередаче $R_{ст}^{пр}$ = 1,32 м²·°С/Вт. Непрозрачная часть наружного ограждения лоджии выполнена из полнотелого керамического кирпича толщиной 250 мм с приведенным сопротивлением теплопередаче $R_{ст}^{пр}$ = 0,47 м²·°С/Вт. Лоджии остеклены однокамерными стеклопакетами из обычного стекла в одинарном переплете с приведенным сопротивлением теплопередаче $R_{ок}^{пр}$ = 0,35 м²·°С/Вт. Над светопроемом лоджии уложена железобетонная перемычка толщиной 250 мм с приведенным сопротивлением теплопередаче $R_{ст}^{пр}$ = 0,28 м²·°С/Вт.

Температура внутреннего воздуха $t_в$ = 20 °С.

Требуется определить приведенное сопротивление теплопередаче системы ограждающих конструкций остекленной лоджии.

Порядок расчета

Согласно геометрическим показателям ограждений остекленной лоджии, представленным на рисунке М.1, определены сопротивления теплопередаче R_i^+, R_j^- и площади A_i^+, A_j^- отдельных видов ограждений:

1 Наружная стена из керамического пустотелого кирпича толщиной 510 мм: $R_{ст}^+$ = 1,18 м²·°С/Вт, $A_{ст}^+$= 10,6 м²;

2 Заполнение балконных и оконных проемов однокамерными стеклопакетами из обычного стекла в одинарном переплете:$R_{ок}^+$= 0,35 м²·°С/Вт, $A_{ок}^+$= 5,93 м²;

3 Торцевая стена лоджии из керамического пустотелого кирпича толщиной 510 мм: $R_{ст}^-$= 1,32 м²·°С/Вт, $A_{ст}^-$ = 2,78 м²;

4 Непрозрачная часть наружного ограждения лоджии из полнотелого керамического кирпича толщиной 250 мм: $R_{ст}^-$ = 0,47 м²·°С/Вт, $A_{ст}^-$ = 4,5 м²;

5 Остекление лоджии однокамерными стеклопакетами из обычного стекла в одинарном переплете: $R_{ок}^-$ = 0,35 м²·°С/Вт, $A_{ок}^-$ = 8,05 м²;

6 Железобетонная перемычка над светопроемом лоджии толщиной 250 мм: $R_{ст}^-$ = 0,28 м²·°С/Вт, $A_{ст}^-$ = 1,21 м².

Определим температуру воздуха в пространстве остекленной лоджии $t_{лодж}$ при расчетных температурных условиях по формуле (М.2):

$$t_{слодж} = \frac{\left[20 \cdot \left(\frac{10,6}{1,18} + \frac{5,93}{0,35}\right) - 26 \cdot \left(\frac{2,78}{1,32} + \frac{4,5}{0,47} + \frac{8,05}{0,35} + \frac{1,21}{0,28}\right)\right]}{\left[\frac{10,6}{1,18} + \frac{5,93}{0,35} + \frac{2,78}{1,32} + \frac{4,5}{0,47} + \frac{8,05}{0,35} + \frac{1,21}{0,28}\right]} = -7,63\ (°С).$$

По формуле (М.4) определим численное значение коэффициента n:

$$n = \frac{(20 + 7{,}63)}{(20 + 26)} = 0{,}6.$$

По формулам (М.3) получим уточненные значения приведенного сопротивления теплопередаче стен и заполнений светопроемов с учетом остекления лоджии:

$$R^{пр}_{ст.лодж} = \frac{R^{пр}_{ст}}{n} = \frac{1{,}18}{0{,}6} = 1{,}97 \left(\frac{м^2 \cdot °C}{Вт}\right);\ R^{пр}_{ок.лодж} = \frac{R^{пр}_{ок}}{n} = \frac{0{,}35}{0{,}6} = 0{,}58 \left(\frac{м^2 \cdot °C}{Вт}\right).$$

Вывод

Уточненные значение приведенного сопротивления теплопередаче наружных стен здания 1,97 м^2·°С/Вт с учетом остекления лоджии меньше нормируемого (3,08 м^2·°С/Вт) согласно требованиям таблицы 9 настоящих Рекомендаций. Уточненное значение приведенного сопротивления теплопередаче заполнений светопроемов здания 0,58 м^2·°С/Вт выше требуемого значения (0,51 м^2·°С/Вт).

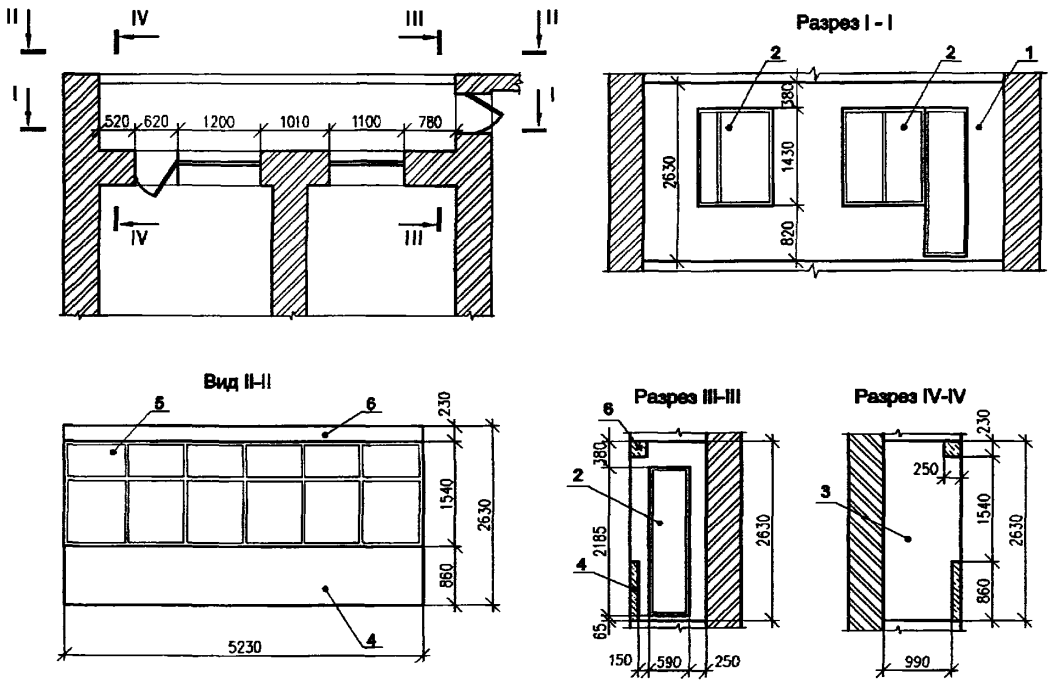


Рисунок М.1 – План и разрезы лоджии

Отсюда следует, что применительно для рассматриваемого случая одного остекления лоджий недостаточно для обеспечения нормируемых параметров тепловой защиты наружных ограждающих конструкций. Для обеспечения параметров тепловой защиты наружных стен здания нормативным требованиям требуется дополнительное утепление стен.

Приложение Н

Метод определения приведенного сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций здания на основе расчета температурных полей

Н.1 Сущность метода заключается в моделировании стационарного процесса теплопередачи через ограждающие конструкции зданий с использованием специальных компьютерных программ.

Н.2 Метод предназначен для оценки температурного режима и расчета приведенного сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций зданий или их фрагментов с учетом геометрической формы, расположения и характеристик конструктивных и теплоизоляционных слоев, температур окружающего воздуха, коэффициентов теплоотдачи поверхностей.

Н.3. Компьютерные программы, с помощью которых производятся расчеты, должны иметь сопроводительную техническую документацию и обеспечивать возможность расчета трехмерного (пространственного) или двухмерного (плоского) температурного поля, тепловых потоков и сопротивления теплопередаче в заданной области ограждающих конструкций при стационарных условиях теплопередачи.

Н.4 Ввод исходных данных должен производиться в графическом виде (с экрана монитора), либо в виде табличных данных и обеспечивать возможность задания требуемых характеристик материалов и граничных условий рассчитываемой конструкции в заданной области; при этом возможно использование, как банка данных, так и задания исходных данных в виде расчетных значений.

Н.5 Представление результатов расчета должно обеспечивать возможность визуализации температурного поля, определение температуры в любой точке рассчитываемой конструкции, определение суммарных входящих и выходящих тепловых потоков через заданные поверхности, средних температур заданных поверхностей, сопротивления теплопередаче (или коэффициента теплопередачи) рассчитываемой конструкции.

Н.6 Окончательные результаты расчета должны представляться в документированном виде и включать:

- расчетные температуры наружного и внутреннего воздуха;
- коэффициенты теплообмена поверхностей;
- распределение температур по заданному сечению рассчитанной конструкции;
- информацию по входящим и выходящим тепловым потокам, средним температурам поверхностей по заданным областям;
- значения сопротивления теплопередаче (или коэффициента теплопередачи) рассчитанной конструкции или её участка.

Н.7 Сопроводительная документация к компьютерной программе должна содержать:

- область применения программного продукта;
- сведения о сертификации;
- подробное описание назначения программы и ее функций;
- описание процедуры установки программы на персональном компьютере;
- описание математических моделей, используемых в программе;
- детальное руководство пользователя с примерами реализации;
- координаты службы технической поддержки.

Н.8 Расчет приведенного сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции рекомендуется проводить в следующей последовательности:

- анализ рассчитываемой конструкции, выбор расчетной области (расчетного фрагмента);

– выбор программного средства (компьютерной программы) для проведения расчетов трехмерных или двухмерных температурных полей;

– составление расчетной схемы;

– подготовка и ввод в программу исходных данных (геометрических размеров, расчетных коэффициентов теплопроводности, расчетных температур наружного и внутреннего воздуха, расчетных коэффициентов теплоотдачи поверхностей конструкции);

– расчет температурного поля;

– визуализация результатов расчета; анализ характера распределения температур в рассматриваемой области, определение средних температур внутренней и наружной поверхностей по заданным поверхностям; определение суммарного теплового потока, входящего в расчетную область; при необходимости – определение минимальной температуры внутренней поверхности;

– расчет приведенного сопротивления теплопередаче конструкции;

– составление документированного отчета по результатам расчетов.

Н.9 В общем случае задача выбора расчетной области может быть сведена к следующим частным случаям:

– определение размеров (границ) рассчитываемой ограждающей конструкции (или ее фрагментов) для расчета приведенного сопротивления теплопередаче фасада здания или его промежуточного этажа, совмещенного покрытия, цокольного или чердачного перекрытия;

– определение размеров расчетной области для определения приведенного сопротивления теплопередаче отдельной конструкции (например, оконного или дверного балконного блока, стеновой панели и т. п.);

– выбор расчетной области для оценки температурного режима отдельных узлов сопряжений ограждающих конструкций.

Н.10 При необходимости рассчитываемая ограждающая конструкция может быть разбита на отдельные фрагменты и расчет приведенного сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции в целом выполнен на основании расчета приведенного сопротивления теплопередаче отдельных фрагментов $R_{i,cm}^{np}$.

Н.11 В качестве расчетных фрагментов для определения приведенного сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций рекомендуется принимать:

– для наружных стен – повторяющиеся однотипные участки, например, участки фасада здания без оконных проемов, с оконными проемами, с балконными дверями и т. п.;

– для совмещенных покрытий или чердачных перекрытий – повторяющиеся однотипные участки по осям симметрии;

– для стеновых панелей – участки фасада по размерам стеновых панелей (на комнату или несколько комнат – для крупнопанельных зданий).

Возможные варианты разбиения ограждающих конструкций здания на расчетные фрагменты и участки приведены на рисунке Н.1.

Н.12 В качестве расчетной области для оценки температурного режима отдельных узлов сопряжений ограждающих конструкций могут приниматься:

– характерные сечения узлов сопряжений конструкций, ограничиваемые осями симметрии или длиной не менее 5-ти толщин рассчитываемой конструкции в каждую сторону от рассчитываемого узла;

– пространственные конструкции (трехмерные области), размеры которых принимаются с учетом расположения и размеров теплопроводных включений, несущих и ограждающих конструкций, ограничиваемые либо по осям симметрии, либо длиной не менее 5-ти толщин конструкции в каждую сторону от внутренней поверхности рассчитываемого

узла.

Для проверки корректности размеров выбранной расчетной области, рекомендуется проводить проверку результатов расчета температурного поля по наиболее удаленному сечению путем сопоставления с расчетом по одномерному температурному полю.

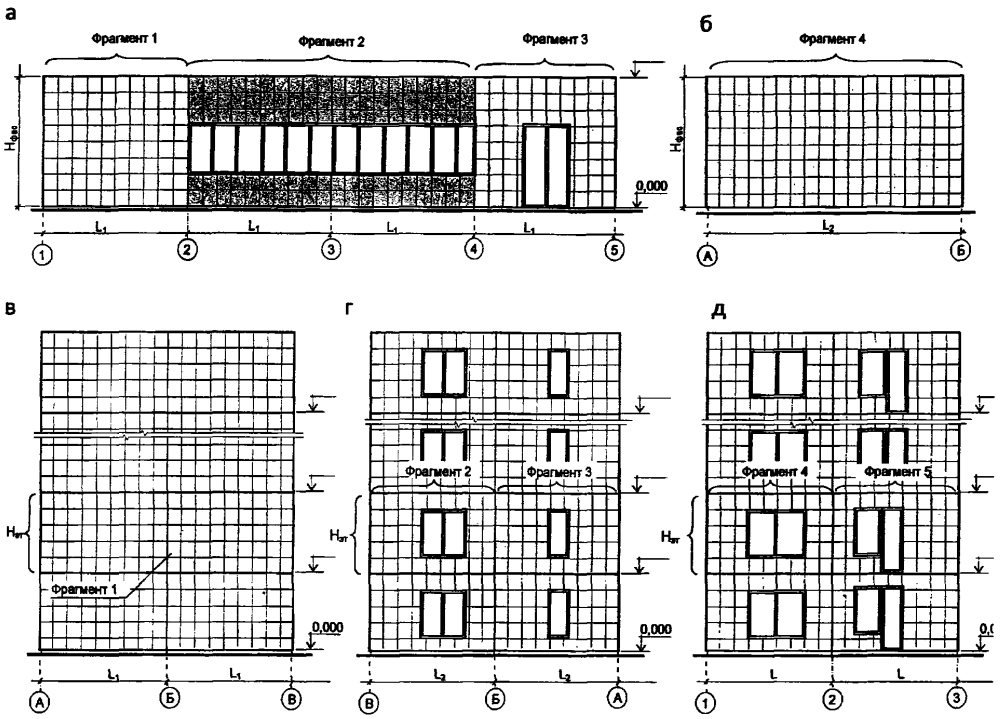


Рисунок Н.1 – Примеры разбиения фасада здания (а, б) или промежуточного этажа (в, г, д) на отдельные фрагменты для расчета приведенного сопротивления теплопередаче

Н.13 Примеры ограничения и задания размеров расчетных областей для некоторых конструкций приведены на рисунке Н.2, рисунке Н.3.

Н.14 При составлении расчетной схемы для выбранной расчетной области рекомендуется:

– заменять сложные конфигурации отдельных ограждающих конструкций, например, криволинейные поверхности, более простыми, прямоугольными, если эта замена имеет незначительное влияние в теплотехническом отношении;

– для ограждающих конструкций, содержащих оконные или дверные проемы, расчеты следует проводить с учетом заполнения этих проемов; при этом оконные или дверные блоки могут быть представлены в виде пластин с заданными коэффициентами теплопроводности;

– ограждающие конструкции, включающие плиты перекрытий, перегородки, колонны и т. п. следует рассчитывать с учетом этих элементов, принимая их размеры согласно п.п. Н.9–Н.12.

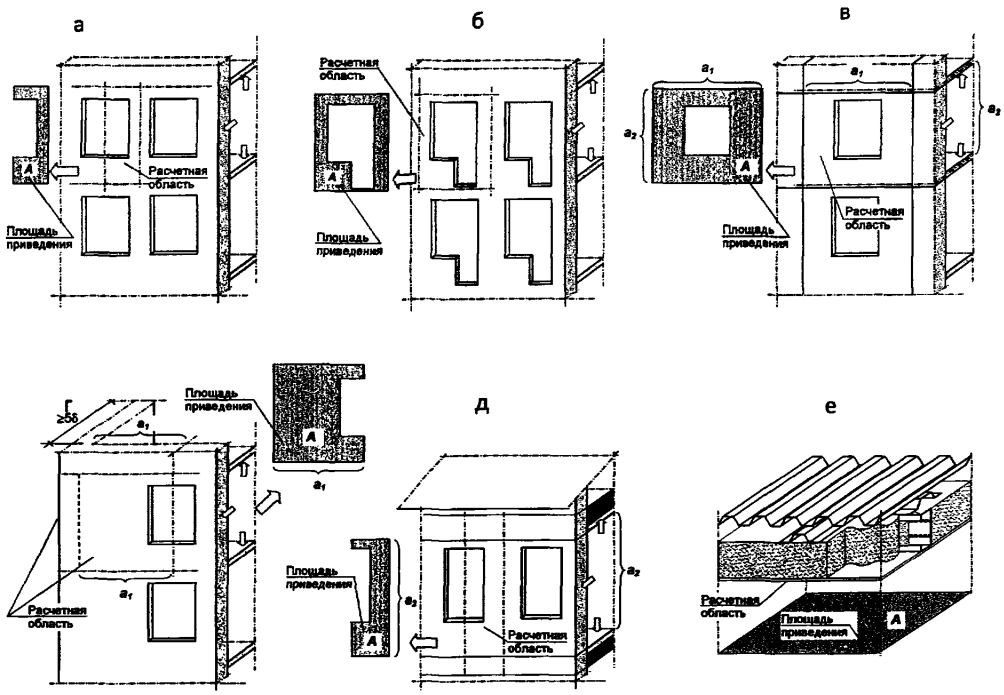


Рисунок Н.2 – Примеры выбора расчетной области для некоторых типов конструкций: а – стена с окнами; б – стена с балконными дверями; в – стеновая панель крупнопанельного здания; г – стена углового помещения; д – стена одноэтажного здания; е – совмещенное покрытие

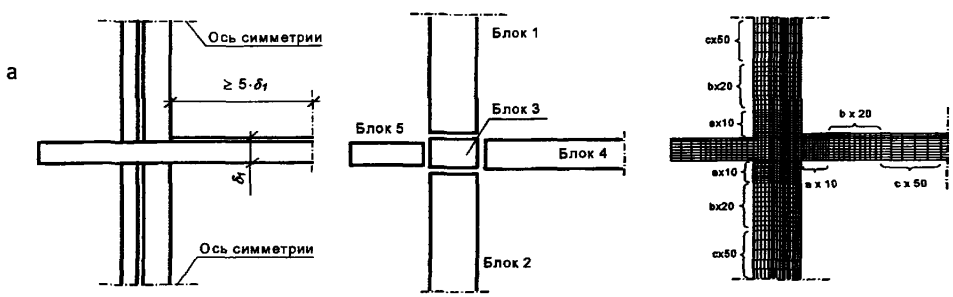
Н.15 Замкнутые (невентилируемые) воздушные прослойки, расположенные внутри рассчитываемых ограждающих конструкций, следует учитывать в виде областей, по форме и размерам аналогичных воздушной прослойке, заполненных материалом с коэффициентом теплопроводности $\lambda_{в.пр}$, Вт/(м·°С), рассчитываемого по формуле:

$$\lambda_{в.пр} = \frac{\delta_{в.пр}}{R_{в.пр}}, \qquad (Н.1)$$

где $\delta_{в.пр}$ – толщина воздушной прослойки, м;

$R_{в.пр}$ – термическое сопротивление замкнутой воздушной прослойки, м^2·°С/Вт, принимаемое по таблице Н.1.

Н.16 При наличии ограждающей воздушной прослойки, вентилируемой наружным воздухом, все слои, расположенные за вентилируемой прослойкой, допускается в расчете не учитывать.



б

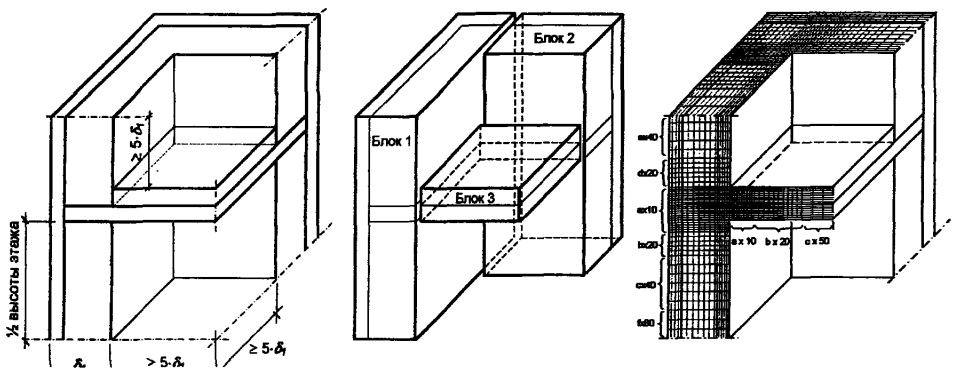


Рисунок Н.3 – Примеры разбиения расчетной области на конечные элементы: а – для расчета двухмерного температурного поля; б – для расчета трехмерного температурного поля

Таблица Н.1 – Термическое сопротивление замкнутых воздушных прослоек $R_{в.пр}$

Толщина воздушной прослойки, м	Термическое сопротивление замкнутой воздушной прослойки $R_{в.пр}$, м^2·°С/Вт			
	горизонтальной при потоке теплоты снизу вверх и вертикальной		горизонтальной при потоке теплоты сверху вниз	
	при температуре воздуха в прослойке			
	положительной	отрицательной	положительной	отрицательной
0,01	0,13	0,15	0,14	0,15
0,02	0,14	0,15	0,15	0,19
0,03	0,14	0,16	0,16	0,21
0,05	0,14	0,17	0,17	0,22
0,1	0,15	0,18	0,18	0,23
0,15	0,15	0,18	0,19	0,24
0,2-0,3	0,15	0,19	0,19	0,24
Примечание - При наличии на одной или обеих поверхностях воздушной прослойки теплоотражающей алюминиевой фольги термическое сопротивление замкнутой воздушной прослойки следует увеличивать в два раза.				

Н.17 При задании разностной сетки или размеров конечных элементов (разбиении рассчитываемой области) следует руководствоваться следующими правилами:

– участки рассчитываемой конструкции, содержащие теплопроводные включения (связи, шпонки, ребра, металлические профильные элементы и т. п.), должны иметь более мелкое разбиение, по сравнению с теплотехнически однородными участками конструкции;

– изменение размеров разностной сетки на участках, прилегающих к теплопроводным включениям, должно производиться постепенно, без значительных скачков;

– теплопроводные включения должны разбиваться разностной сеткой или конечными элементами, как минимум на два или три слоя.

При наличии в компьютерной программе технических возможностей, следует проводить оценку корректности разбиения рассчитываемой области на конечные элементы или разностную сетку. При отсутствии подобной возможности, рекомендуется проводить проверку оценки корректности разбиения путем удвоения конечно-разностной сетки и сопоставления результатов расчетов температурных полей.

Примеры задания равномерной и неравномерной разностной сетки для расчета некоторых конструкций приведены на рисунке Н.3.

Н.18 Условия теплообмена на поверхностях рассчитываемых конструкций задаются в виде расчетных температур окружающего воздуха и расчетных коэффициентов теплоотдачи поверхностей (граничные условия третьего рода).

Величины расчетных температур окружающего воздуха принимают по СНиП 23-01, величины расчетных коэффициентов теплоотдачи поверхностей принимаются согласно таблице Н.2, таблице Н.3 в зависимости от назначения здания, вида и положения ограждающей конструкции и т. п.

При расчете конструкций теплых чердаков, подвалов, остекленных лоджий и т. п., граничные условия принимаются с учетом расчетных условий эксплуатации этих помещений.

Н.19 Условия теплообмена по осям симметрии ограждающих конструкций задаются адиабатными ($t = 0$, $\alpha = 0$).

Н.20 При необходимости, например, расчете заглубленных в грунт конструкций, возможно задание граничных условий в виде распределения температур по поверхности (или сечению) конструкций.

Таблица Н.2 – Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции $\alpha_в$

Внутренняя поверхность ограждения	Коэффициент теплоотдачи α_B, Вт / м^2·°С
1 Стен, полов, гладких потолков, потолков с выступающими ребрами при отношении высоты h ребер к расстоянию α между гранями соседних ребер: (h/α) ≤ 0,3	8,7
2 Потолков с выступающими ребрами при отношении (h/α) > 0,3	7,6
3 Окон	8,0
4 Зенитных фонарей	9,9

Таблица Н.3 – Коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции $\alpha_н$ для условий холодного периода года

	Наружная поверхность ограждающей конструкции	Коэффициент теплоотдачи α_H, Вт / м^2·°С
1	Наружных стен, покрытий, перекрытий над проездами и над холодными (без ограждающих стенок) подпольями в Северной строительно-климатической зоне	23*
2	Перекрытий над холодными подвалами, сообщающимися с наружным воздухом; перекрытий над холодными (с ограждающими стенками) подпольями и холодными этажами в Северной строительно-климатической зоне	17

Окончание таблицы Н.3

3	Перекрытий чердачных и над неотапливаемыми подвалами со световыми проемами в стенах	12
4	Перекрытий над неотапливаемыми подвалами без световых проемов в стенах, расположенных выше уровня земли, и над неотапливаемыми техническими подпольями, расположенными ниже уровня земли	6
* При наличии в ограждающей конструкции прослойки, вентилируемой наружным воздухом: а) слои конструкции, расположенные между воздушной прослойкой и наружной поверхностью, в теплотехническом расчете не учитываются; б) на поверхности конструкции, обращенной в сторону вентилируемой наружным воздухом прослойки, следует принимать коэффициент теплоотдачи α_u равным 10,8 Вт/(м^2·°С).		

Н.21 При определении приведенного сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций на основе расчета температурных полей следует различать площадь, по которой рассчитывается (учитывается) суммарный тепловой поток, входящий в расчетную область – F_i, м^2, и площадь приведения – A_i, м^2, относительно которой определяется («приводится») приведенное сопротивление теплопередаче.

Необходимость подобного разделения обусловлена тем, что при расчете суммарного теплового потока должны учитываться все тепловые потоки, входящие в расчетную область (например, для наружной стены – через внутреннюю поверхность стены, оконные откосы, внутренние перегородки, колонны и т. п.), но при «приведении» суммарный тепловой поток следует относить к площади, численно равной площади проекции рассчитываемой конструкции на параллельную плоскость.

Примеры определения площадей F_i и A_i для ряда конструкций приведены на рисунке Н.4.

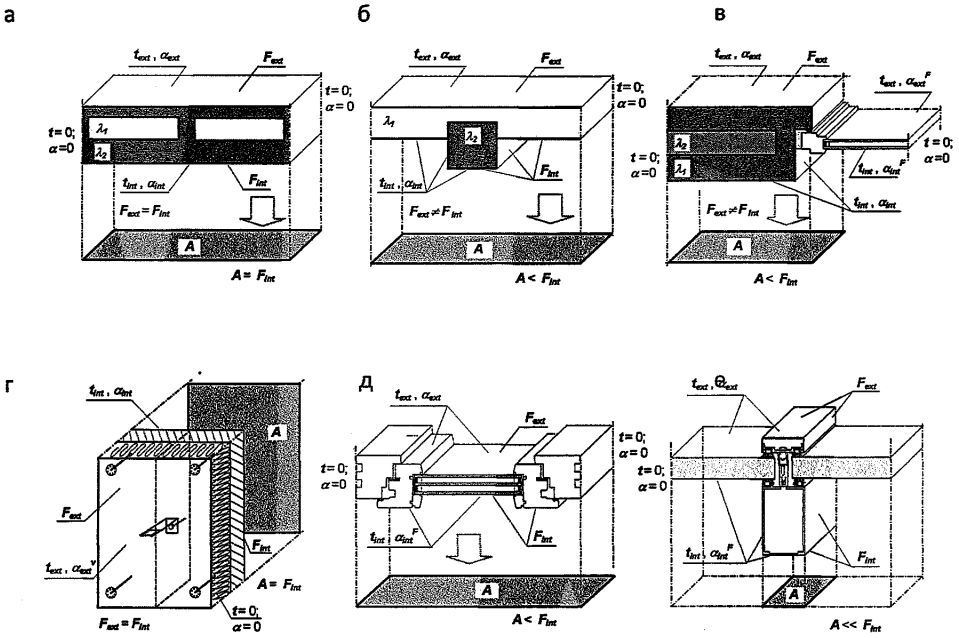


Рисунок Н.4 – Примеры задания граничных условий и определения площадей приведения A_i для расчета приведенного сопротивления теплопередаче некоторых конструкций: а, б – фрагмента наружной стены с теплопроводными включениями без проемов; в – фрагмента наружной стены с оконным блоком; г – фрагмента наружной стены с фасадной изоляцией; д – оконного блока; е – системы профилей

Н.22 В том случае, если рассчитываемая конструкция представляет собой пластину с плоскопараллельными поверхностями, независимо от наличия и типа теплопроводных включений, $A_i = F_i$.

Если рассчитываемая конструкция отличается от пластины с плоскопараллельными поверхностями, например, имеет оконные проемы, выступающие или западающие участки и т. п. (см. рисунок Н.4), $A_i \neq F_i$.

Если рассчитываемая конструкция включает наружные выступающие углы, площадь приведения A_i принимается по внутренним размерам конструкции.

Н.23 При расчете приведенного сопротивления теплопередаче оконных или дверных балконных блоков, витражей, профильных систем и т. п., суммарный тепловой поток, входящий в рассчитываемую конструкцию определяется суммирование тепловых потоков по всем внутренним поверхностям, а площадь приведения A_i, м^2, определяется как площадь проекция рассчитываемой конструкции на параллельную плоскость.

Н.24 При расчете приведенного сопротивления теплопередаче оконных или дверных балконных блоков, витражей, профильных систем и т. п., суммарный тепловой поток, входящий в рассчитываемую конструкцию определяется суммирование тепловых потоков по всем внутренним поверхностям, а площадь приведения A_i, м^2, определяется как площадь проекция рассчитываемой конструкции на параллельную плоскость.

Н.25. При определении приведенного сопротивления теплопередаче на основе расчета двухмерных (плоских) температурных полей, определяется линейная плотность теплового потока, входящего в рассчитываемую область, Q_L, Вт/м, аналогично вышеизложенными правилам, и приведенная длина конструкции L, м.

Н.26 Величина приведенного сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции $R_0^{пр}$, определяется по формуле (Н.2) как сумма приведенного термического сопротивления конструкции $R_m^{пр}$, м^2·°С/Вт, и сопротивлений теплоотдаче внутренней $R_в = 1/\alpha_в$ и наружной $R_н = 1/\alpha_н$ ее поверхностей, м^2·°С/Вт:

$$R_0^{пр} = \frac{1}{\alpha_в} + R_m^{пр} + \frac{1}{\alpha_н}, \qquad (Н.2)$$

где $\alpha_в$ – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, Вт/(м^2·°С), принимаемый по таблице Н.2;

$\alpha_н$ – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, Вт/(м^2·°С), принимаемый для условий холодного периода года по таблице Н.3;

$R_m^{пр}$ – приведенное термическое сопротивление рассчитываемой ограждающей конструкции или ее фрагмента, м^2·°С/Вт, которое определяется по формуле:

$$R_m^{пр} = \frac{(\tau_в - \tau_н)\cdot A_i}{Q_i}, \qquad (Н.3)$$

где $\tau_в$, $\tau_н$ – средние температуры наружной и внутренней поверхностей рассчитываемой конструкции, °С, принимаемые по результатам расчета температурных полей;

Q_i – суммарный тепловой поток, входящий в рассчитываемую область конструкции, Вт;

A_i – площадь приведения, м^2, численно равна площади проекции рассчитываемой конструкции на параллельную плоскость.

Н.27 Величина приведенного сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции $R_0^{пр}$ по результатам расчета двухмерного (плоского) температурного поля для характерного сечения конструкции, определяется по формуле (Н.2). При этом приведенное термическое сопротивление конструкции $R_m^{пр}$ рассчитывается по формуле:

$$R_m^{пр} = \frac{(\tau_в - \tau_н)\cdot L}{Q_L}, \qquad (Н.4)$$

где $\tau_в$, $\tau_н$ – то же, что и в формуле (Н.3);

Q_L – линейная плотность входящего теплового потока, входящего в рассчитываемую область, Вт/м;

L – длина приведения рассчитываемой конструкции, м.

Н.28 Если при проведении расчетов необходимо определить приведенное сопротивление теплопередаче части конструкции (например, непрозрачной части витражной системы, или стеновой панели без учета оконного блока), программными средствами выделяются требуемые участки, по которым определяются средние значения температур и тепловых потоков.

Расчет величины приведенного сопротивления теплопередаче $R_0^{пр}$ в данном случае проводится аналогично Н.26, Н.27 с учетом соответствующих площадей или длин приведения.

Н.29 Примеры расчета приведенного сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций приведены ниже.

Примеры расчета приведенного сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций

Пример Н.1. Расчет приведенного сопротивления теплопередаче наружной стены с каркасом из термопрофилей.

Требуется определить приведенное сопротивление фрагмента наружной стены с каркасом из термопрофилей ТПП 110. Шаг профилей – 600 мм, толщина стенки профилей – 1,0 мм. Конструктивное решение стены с расположением термопрофилей и их основными размерами приведено на рисунке Н.5.

Исходные данные для проектирования:

- район строительства – город Санкт-Петербург;
- назначение здания – общественное;
- расчетная температура внутреннего воздуха – $t_в = 18$ °С;
- расчетная температура наружного воздуха – $t_н = -26$ °С;
- расчетная относительная влажность воздуха – $\varphi_в = 50$ %;
- зона влажности – влажная;
- влажностный режим помещений здания – нормальный;
- условия эксплуатации ограждающих конструкций – «Б».

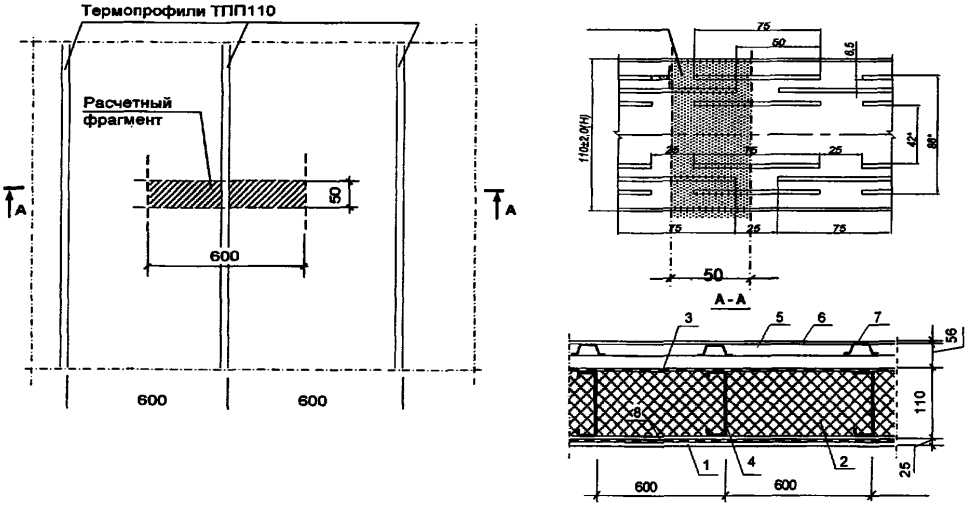


Рисунок Н.5 – Схема наружной стены с применением термопрофилей ТПП 110 к *примеру Н.1*: 1 – внутренняя обшивка; 2 – утеплитель; 3 – гидро-ветрозащита; 4 – термопрофиль ТПП 110; 5 – вентилируемая воздушная прослойка; 6 – наружная облицовка; 7 – шляпный профиль; 8 – пароизоляция

Характеристики материалов:

– расчетный коэффициент теплопроводности слоя теплоизоляции – $\lambda_Б$ = 0,045 Вт/(м·°С);

– расчетный коэффициент теплопроводности металла – $\lambda_Б$ = 58 Вт/(м·°С);

– расчетный коэффициент теплопроводности обшивки (листы из гипсокартона) – $\lambda_Б$ = 0,36 Вт/(м·°С).

Граничные условия:

– расчетный коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности стены – $\alpha_в$ = 8,7 Вт/(м^2·°С);

– расчетный коэффициент теплоотдачи наружной поверхности – $\alpha_н$ = 10,8 Вт/(м^2·°С);

Расчет выполнен для участка стены без проемов с применением компьютерной программы расчета трехмерных температурных полей ограждающих конструкций зданий.

Размеры расчетной области конструкции при определении приведенного сопротивления теплопередаче приняты по осям симметрии (см. рисунок Н.5).

Минимальный шаг разбиения отдельных элементов – 0,2 мм.

Распечатка результатов расчета приведенного сопротивления теплопередаче рассчитанного фрагмента стены приведена в таблице М.4, распределение температур по поперечному сечению представлено на рисунке М.6.

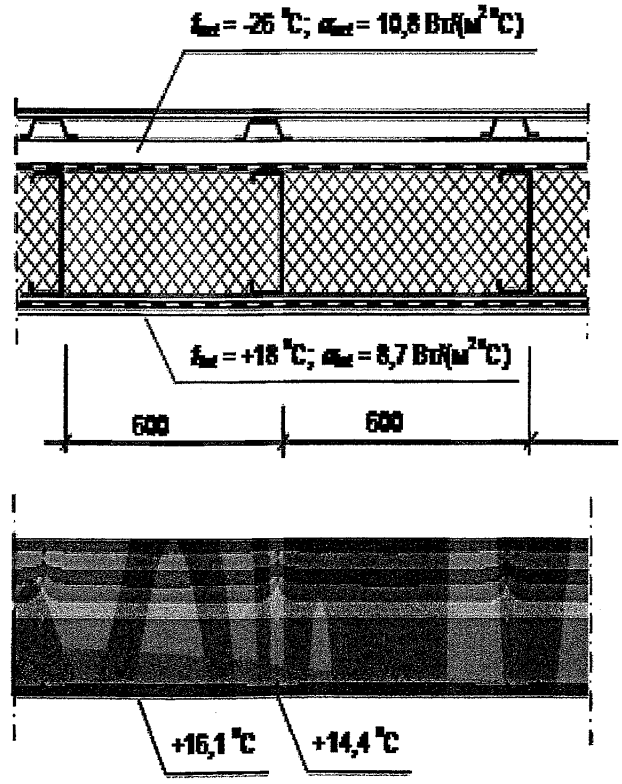


Рисунок Н.6 – Расчетная схема (а) и результаты расчета распределения температур (б) по сечению стены

Таблица Н.4 – Результаты расчета наружной стены с каркасом из термопрофилей

t_i, °С	α_i, Вт/(м^2·°С)	τ_i, °С	A_i, °С	Q_i, Вт
–26,0	10,8	–24,13	0,0300	0,6074
18,0	8,7	+15,67	0,0300	0,6074

$$R_m^{np} = \frac{(\tau_в - \tau_н)\cdot A_i}{Q_i} = \frac{[15{,}67 - (-24{,}13)]\cdot 0{,}03}{0{,}6074} = 1{,}97\ \left(\frac{м^2\cdot °С}{Вт}\right).$$

$$R_0^{np} = \frac{1}{\alpha_B} + R_m^{np} + \frac{1}{\alpha_H} = \frac{1}{8{,}7} + 1{,}97 + \frac{1}{10{,}8} = 2{,}18\ \left(\frac{м^2\cdot °С}{Вт}\right).$$

Пример Н.2 Расчет приведенного сопротивления теплопередаче наружной стены с навесным вентилируемым фасадом.

Требуется определить приведенное сопротивление фрагмента наружной стены с навесным вентилируемым фасадом и рассчитать коэффициент его теплотехнической однородности r. Конструктивное решение стены приведено на рисунке Н.7.

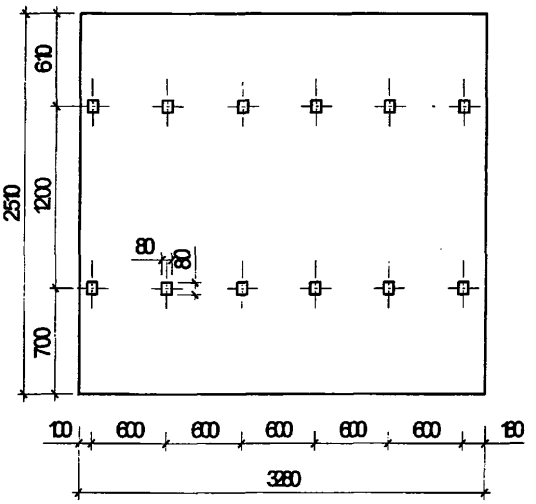


Рисунок Н.7 – Схема наружной стены с указанием расчетной области

Расчет выполнен с применением компьютерной программы расчета трехмерных температурных полей к примеру Н.2

Исходные данные:

- район строительства – город Санкт-Петербург;
- назначение здания – жилое;
- расчетная температура внутреннего воздуха – $t_в$ = 20 °С;
- расчетная температура наружного воздуха – $t_н$ = –26 °С;

- расчетная относительная влажность воздуха – $\varphi_в$ = 55 %;
- зона влажности – влажная;
- влажностный режим помещений здания – нормальный;
- условия эксплуатации ограждающих конструкций – «Б».

Теплотехнические характеристики материалов:

- железобетон, $\lambda_Б$ = 1,92 Вт/(м · °С);
- жесткие минераловатные плиты фасадной теплоизоляции, $\lambda_Б$ = 0,05 Вт/(м·°С);
- мягкие минераловатные плиты фасадной теплоизоляции, $\lambda_Б$ = 0,045 Вт/(м ·°С);
- сталь, λ = 58 Вт/(м ·°С).

Граничные условия:

- расчетный коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности стены – $\alpha_в$ = 8,7 Вт/(м^2·°С);
- расчетный коэффициент теплоотдачи наружной поверхностей стен – $\alpha_н$ = 10,8 Вт/(м^2·°С).

Размеры расчетного фрагмента конструкции приняты по осям симметрии (см. рисунок Н.7). Минимальный шаг разбиения отдельных элементов – 0,2 мм. Суммарная толщина теплоизоляции – 180 мм (рисунок Н.8).

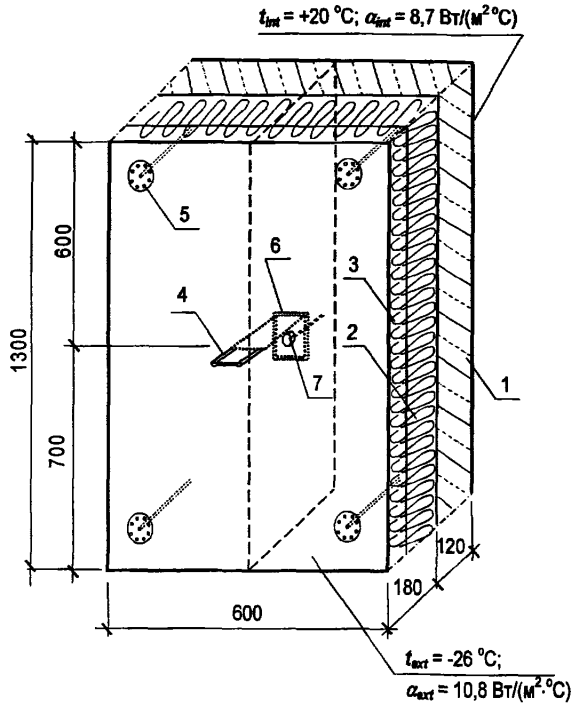


Рисунок Н.8 – Расчетная схема (а) и результаты расчета распределения температур (б) по сечению стены в зоне расположения кронштейна:
1 – железобетон; 2 – мягкие минераловатные плиты; 3 – жесткие минераловатные плиты; 4 – несущий кронштейн; 5 – тарельчатый дюбель; 6 – паронитовая прокладка; 7 – дюбель

Результаты расчета приведенного сопротивления теплопередаче фрагмента стены приведены в таблице Н.5.

Таблица Н.5 – Результаты расчета наружной стены с навесным вентилируемым фасадом

t_i, °С	α_i, Вт/(м^2·°С)	τ_i, °С	A_i, °С	Q_i, Вт
-26,0	10,8	-24,55	0,3900	6,1076
20,0	8,7	+18,20	0,3900	6,1076

$$R_m^{np} = \frac{(\tau_в - \tau_н)\cdot A_i}{Q_i} = \frac{[18{,}20 - (-24{,}55)]\cdot 0{,}39}{6{,}1076} = 2{,}73\ \left(\frac{м^2\cdot °С}{Вт}\right).$$

$$R_0^{np} = \frac{1}{\alpha_B} + R_m^{np} + \frac{1}{\alpha_H} = \frac{1}{8{,}7} + 2{,}73 + \frac{1}{10{,}8} = 2{,}94\ \left(\frac{м^2\cdot °С}{Вт}\right).$$

Рассчитаем условное сопротивление теплопередаче $R_0^{усл}$(без учета влияния теплопроводных включений) наружной стены с навесным вентилируемым фасадом:

$$R_0^{усл} = \frac{1}{\alpha_B} + \sum_{i=1}^{n}\frac{\delta_i}{\lambda_i} + \frac{1}{\alpha_H} = \frac{1}{8{,}7} + \frac{0{,}18}{1{,}92} + \frac{0{,}1}{0{,}05} + \frac{0{,}08}{0{,}045} + \frac{1}{10{,}8} = 4{,}08\ \left(\frac{м^2\cdot °С}{Вт}\right),$$

где δ_i, λ_i – соответственно толщина и коэффициент теплопроводности (принимаемый для условий эксплуатации «Б» по Приложению П настоящих рекомендаций или по Приложению Д СП 23-101) i-го слоя наружной стены с навесным вентилируемым фасадом.

Определим коэффициент теплотехнической однородности rрассматриваемого фрагмента наружной стены:

$$r = \frac{R_0^{np}}{R_0^{усл}} = \frac{2{,}94}{4{,}08} = 0{,}72.$$

Приведенное сопротивление теплопередаче рассчитанного фрагмента стены составляет $-R_o^{np}$= 2,94 м^2·°С/Вт, коэффициент теплотехнической однородности – r = 0,72, минимальная температура внутренней поверхности в зоне расположения кронштейна составляет τ = 17,9 °С.

Конструкция наружной стены не удовлетворяет требованиям таблицы 9 настоящих Рекомендаций ($R_{ст}^{тр}$=3,08 м^2·°С/Вт). Для обеспечения нормативных требований к уровню тепловой защиты наружных стен здания толщину теплоизоляции следует увеличить до 200 мм.

Пример Н.3. Расчет приведенного сопротивления теплопередаче наружных стен промежуточного этажа жилого здания

Требуется определить приведенное сопротивление теплопередаче $R_{0,эт}^{пр}$ наружных стен среднего промежуточного этажа многоэтажного жилого дома и рассчитать коэффициент их теплотехнической однородности r.

Конструктивное решение наружных стен – двухслойные с наружным облицовочным слоем из кирпичной кладки плотностью 1800 кг/м^3 толщиной 120 мм и внутренним теплоизоляционным слоем (кладка из газобетонных блоков автоклавного твердения марки по плотности D400) толщиной 375 мм (рисунок Н.9).

Величина приведенного сопротивления теплопередаче среднего промежуточного этажа $R_{0,эт}^{пр}$ определена на основании расчета приведенного сопротивления ряда участков (фрагментов) $R_{0,i}^{пр}$ с учетом потерь тепла через торцы плит перекрытий, откосы оконных проемов и балконных дверей. В частности:

– фрагмента глухой стены без проемов, размерами по высоте равного высоте этажа h = 3,0 м, по ширине – 1,2 м;

– фрагмента стены с оконными проемами, размерами по высоте равного высоте этажа h = 3,0 м, по ширине – равного расстоянию между осями оконными проемов;

– фрагмента стены с балконной дверью, размерами по высоте равного высоте этажа h = 3,0 м, по ширине – равного расстоянию между осями простенков.

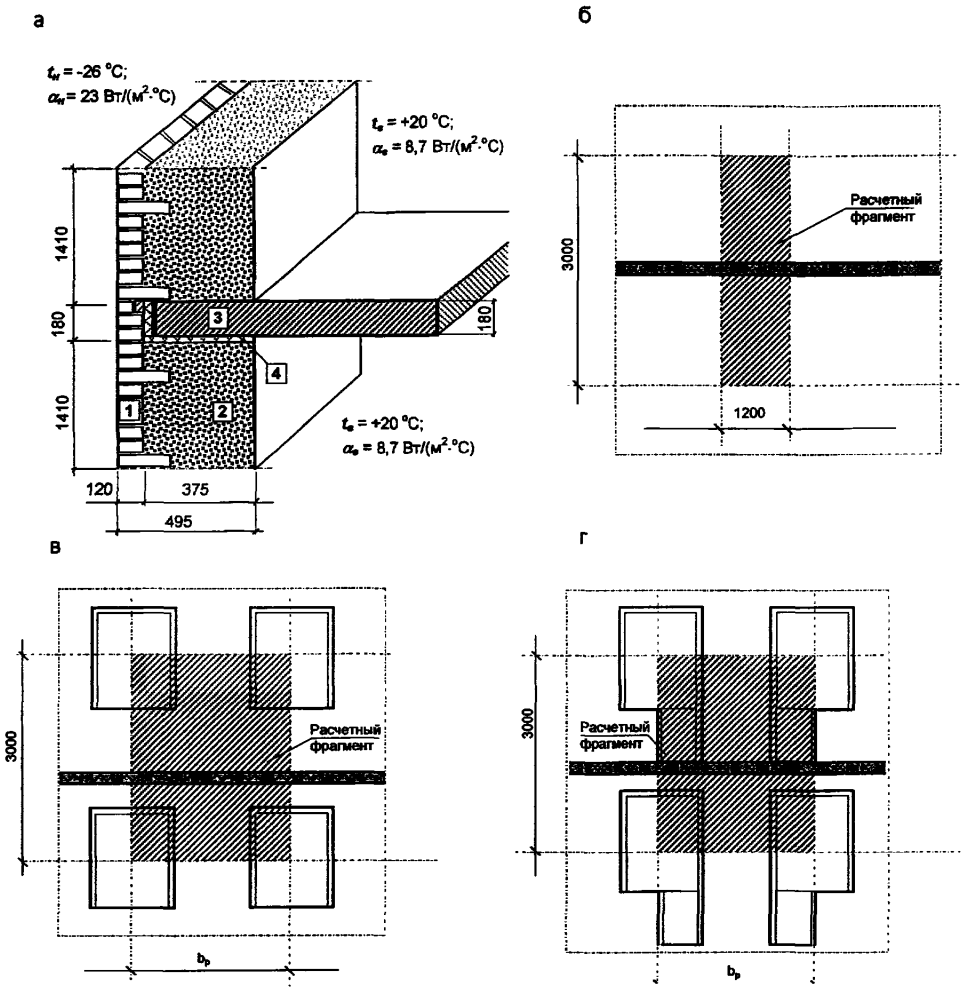


Рисунок Н.9 – Конструктивное решение (а) и схемы расчетных фрагментов (б, в, г) наружной стены к *примеру Н.3*:

1 – кирпичная кладка из обыкновенного глиняного кирпича;

2 – кладка из блоковстеновых неармированных автоклавного твердения марки по плотности D400; 3 – железобетон; 4 - пенополистирол

Исходные данные:

– район строительства – город Санкт-Петербург;

– назначение здания – жилое;

– расчетная температура внутреннего воздуха – $t_в$= 20 °С;

– расчетная температура наружного воздуха – $t_н$= – 26 °С;

– зона влажности – влажная;

– влажностный режим помещений здания – нормальный;

– условия эксплуатации ограждающих конструкций – «Б».

Теплотехнические характеристики материалов:

– цементно-песчаный раствор $\gamma_o = 1800$ кг/м^3, $\lambda_Б = 0{,}93$ Вт/(м °С);

– кирпичная кладка из глиняного обыкновенного кирпича на цементно-песчаном растворе $\gamma_o = 1800$ кг/м^3, $\lambda_Б = 0{,}80$ Вт/(м·°С);

– кладка из блоков стеновых неармированных из автоклавного газобетона плотностью $\gamma_o = 400$ кг/м^3, $\lambda_Б = 0{,}14$ Вт/(м·°С).

Граничные условия:

– расчетный коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности стены – $\alpha_в = 8{,}7$ Вт/(м^2·°С);

– расчетный коэффициент теплоотдачи оконных блоков – $\alpha_н = 8{,}0$ Вт/(м^2·°С);

– расчетный коэффициент теплоотдачи наружной поверхности стен, окон – $\alpha_н = 23$ Вт/(м^2·°С).

Расчетные схемы фрагментов наружных стен представлены на рисунке Н.9.

Результаты расчетов представлены в таблице Н.6.

Таблица Н.6 – Характеристика расчетных участков наружных стен среднего этажа жилого здания

Номер участка	Особенности конструктивного решения участка стены	Приведенное сопротивление теплопередаче $R^{пр}_{0,ст}$, м^2·°С/Вт	Площадь $A_{i,ст}$, м^2
1	Глухой участок стены (без проемов)	2,09	61,20
2	Глухой участок стены с колонной (без проемов)	1,73	94,68
3	Участок стены с оконными проемами (при утеплении откосов)	1,76	82,12
4	Участок стены с балконными дверями (с учетом остекления лоджии)	1,77	40,90

Приведенное сопротивление теплопередаче наружных стен среднего промежуточного этажа многоэтажного жилого дома $R^{пр}_{0,эт}$ с учетом площадей участков стен по фасадам здания составляет:

$$R^{пр}_{0,эт} = \frac{A_{ст1} + A_{ст2} + A_{ст3} + A_{ст4}}{\frac{A_{ст1}}{R^{пр}_{0,ст1}} + \frac{A_{ст2}}{R^{пр}_{0,ст2}} + \frac{A_{ст3}}{R^{пр}_{0,ст3}} + \frac{A_{ст4}}{R^{пр}_{0,ст4}}} = \frac{61{,}20 + 94{,}68 + 82{,}12 + 40{,}90}{\frac{61{,}20}{2{,}09} + \frac{94{,}68}{1{,}73} + \frac{82{,}12}{1{,}76} + \frac{40{,}90}{1{,}77}} = 1{,}81 \left(\frac{м^2 \cdot °С}{Вт}\right).$$

Рассчитаем условное (без учета влияния теплопроводных включений на теплотехническую однородность стен) сопротивление теплопередаче $R^{усл}_m$ стены с наружным облицовочным слоем из кирпичной кладки плотностью 1800 кг/м^3 толщиной 120 мм и внутренним теплоизоляционным слоем и внутренним теплоизоляционным слоем (кладка из газобетонных блоков плотностью 400 кг/м^3) толщиной 375 мм::

$$R^{усл}_0 = \frac{1}{\alpha_B} + \sum_{i=1}^{n} \frac{\delta_i}{\lambda_i} + \frac{1}{\alpha_H} = \frac{1}{8{,}7} + \frac{0{,}375}{0{,}14} + \frac{0{,}12}{0{,}8} + \frac{1}{23{,}0} = 2{,}99 \left(\frac{м^2 \cdot °С}{Вт}\right),$$

где δ_i, λ_i – соответственно толщина и коэффициент теплопроводности (принимаемый Приложению П настоящих Рекомендаций) i-го слоя наружной стены (без учета влияния теплопроводных включений на теплотехническую однородность наружных стен здания).

Определим коэффициент теплотехнической однородности rрассматриваемой в примере наружной стены среднего промежуточного этажа многоэтажного жилого здания:

$$r = \frac{R_0^{пр}}{R_0^{усл}} = \frac{1{,}81}{2{,}99} = 0{,}61.$$

Конструкция наружной стены не удовлетворяет требованиям таблицы 9 настоящих Рекомендаций ($R_{ст}^{тр}$=3,08 м^2·°С/Вт). Для обеспечения нормативных требований к уровню тепловой защиты наружных стен здания в составе стены следует использовать эффективный утеплитель с коэффициентом теплопроводности для условий эксплуатации «Б» не более 0,05 Вт/м·°С. Толщина утеплителя должна быть принята по методике расчета температурных полей аналогично, рассмотренной в примере Н.3.

Приложение П

Расчетные теплотехнические показатели строительных материалов и изделий

Таблица П.1

№ п/п	Материал	Характеристики материалов в сухом состоянии			Расчетные коэффициенты (при условиях эксплуатации)						
		Плотность ρ_0, кг/м^3	Удельная теплоемкость c_0, кДж/кг·°С	Коэф. теплопроводности λ_0, Вт/м·°С	массового отношения влаги в материале ω, %		теплопроводности λ Вт/м·°С		теплоусвоения (при периоде 24 ч) s, Вт/м^2·°С		паропроницаемости μ, мг/м·ч·Па
					А	Б	А	Б	А	Б	А, Б
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
I	Теплоизоляционные материалы										
А	*Полимерные*										
ООО «Завод ТЕХНОПЛЕКС» (ТУ 2244-047-17925162-2006)											
1	Технолекс 30	30	1,45	0,029	2	3	0,031	0,031	0,32	0,33	0,011
2	Технолекс 30 стандарт	30	1,45	0,029	2	3	0,031	0,031	0,32	0,33	0,011
3	Технолекс 35	35	1,45	0,029	2	3	0,031	0,031	0,35	0,35	0,010
4	Технолекс 35 стандарт	35	1,45	0,029	2	3	0,031	0,031	0,35	0,35	0,010
5	Технолекс 45	45	1,45	0,030	2	3	0,032	0,032	0,40	0,41	0,005
ООО «УРСА Серпухов» (ТУ 5767-001-56864652-2008)											
6	URSA XPS N-III	38	1,34	0,033	1	2	0,032	0,033	0,35	0,36	0,004
7	URSAXPSN-V	42	1,34	0,034	1	2	0,033	0,034	0,37	0,38	0,004
ООО «ПЕНОПЛЭКС СПб»											
8	Плиты «Пеноплэкс» марки 35	33÷38	1,65	0,028	2	3	0,029	0,030	0,36	0,37	0,018
9	То же. марки 45	38,1÷45	1,53	0,030	2	3	0,031	0,032	0,40	0,42	0,015
ООО «КНАУФ-Пенопласт» (ТУ № 2244-003-50934765-2002)											
10	Knauf Therm 15 T	10	1,34	0,042·	2	10	0,047	0,055	0,22	0,25	0,035
11	Knauf Therm Compack	10÷15	1,34	0,039	2	10	0,045	0,052	0,24	0,29	0,032
12	Knauf Therm Facade	17	1,34	0,038	2	10	0,040	0,047	0,27	0,32	0,026
13	Knauf Therm Euro Facade	13÷15	1,34	0,037	2	10	0,041	0,048	0,24	0,29	0,026
14	Knauf Therm Wall	10÷12	1,34	0,040	2	10	0,045	0,052	0,23	0,27	0,033
15	Knauf Therm 25	13÷17	1,34	0,038	2	10	0,042	0,049	0,26	0,31	0,033
16	Knauf Therm Concrete	15÷17	1,34	0,036	2	10	0,040	0,047	0,26	0,31	0,023
17	Knauf Therm Panel	15÷17	1,34	0,036	2	10	0,040	0,047	0,26	0,31	0,027

Продолжение таблицы П.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
18	Knauf Therm Panel Wood	13÷17	1,34	0,037	2	10	0,041	0,048	0,25	0,30	0,029
19	Knauf Therm Panel Light	13÷15	1,34	0,037	2	10	0,041	0,048	0,24	0,29	0,029
20	Knauf Therm Roof	16,5÷ 22	1,34	0,035	2	10	0,038	0,046	0,28	0,34	0,023
21	Knauf Therm Roof NL	15÷ 16,5	1,34	0,036	2	10	0,040	0,047	0,26	0,31	0,023
22	Knauf Therm Floor	21÷25	1,34	0,032	2	10	0,037	0,043	0,30	0,36	0,021
23	Knauf Therm 35	19÷25	1,34	0,036	2	10	0,040	0,047	0,30	0,36	0,022
24	Knauf Therm 25 Panel	13÷17	1,34	0,038	2	10	0,042	0,049	0,26	0,31	0,033
25	Knauf Therm 25 ГОСТ	15÷17	1,34	0,036	2	10	0,040	0,047	0,26	0,31	0,023
SPUOy (Финляндия, ТУ 5768-001-87385371-2011)											
26	Плиты из пенополиуретана SPUINSULATION без покрытия	32÷42	1,4	0,021	2	3	0,022	0,022	0,30	0,30	0,02
27	Плиты из пенополиуретана SPUINSULATION с покрытием	32÷48	1,4	0,022	2	3	0,023	0,023	0,32	0,32	паронепроницаем
Б	*Минераловатные, стекловолокнистые*										
ЗАО «ПАРОК»											
28	ROS 30	105	0,84	0,036	1	2	0,039	0,041	0,51	0,54	0,30
29	ROS 30 g	105	0,84	0,036	1	2	0,039	0,041	0,51	0,54	0,30
30	ROS 40	110	0,84	0,037	1	2	0,040	0,042	0,53	0,56	0,45
31	ROS 40g	110	0,84	0,037	1	2	0,040	0,042	0,53	0,56	0,45
32	ROS 60	150	0,84	0,038	1	2	0,041	0,043	0,63	0,66	0,42
33	ROB 60	170	0,84	0,038	1	2	0,041	0,043	0,67	0,70	0,42
34	ROB 80	215	0,84	0,038	1	2	0,042	0,044	0,76	0,80	0,21
35	ROB 80t	215	0,84	0,038	1	2	0,042	0,044	0,73	0,74	0,21
36	FAL-1	75	0,84	0,040	1	2	0,043	0,046	0,46	0,48	0,59
37	FAS-1	80	0,84	0,035	1	2	0,038	0,040	0,44	0,46	0,30
38	FAS-3	105	0,84	0,037	1	2	0,040	0,042	0,52	0,55	0,49
39	FAS-4	130	0,84	0,038	1	2	0,039	0,041	0,57	0,60	0,44
40	FAB-3	165	0,84	0,037	1	2	0,041	0,043	0,66	0,69	0,30
41	Extra	30	0,84	0,036	1	2	0,040	0,042	0,28	0,29	0,56
42	WAS 50	45	0,84	0,034	1	2	0,038	0,040	0,33	0,35	0,30
43	WAS 35	70	0,84	0,033	1	2	0,037	0,040	0,41	0,43	0,50
44	WAS 25t	90	0,84	0,033	1	2	0,037	0,040	0,46	0,49	0,42
45	GRS 20	100	0,84	0,035	1	2	0,039	0,041	0,50	0,53	0,48
46	SSB-1	120	0,84	0,035	1	2	0,039	0,041	0,55	0,58	0,30
ООО «Завод ТЕХНО» (ТУ 5762-043-17925162-2006)											
47	РОКЛАЙТ	30	0,84	0,042	2	5	0,046	0,050	0,31	0,34	0,3
48	ТехноЛайт Экстра	30÷38	0,84	0,039	2	5	0,046	0,050	0,33	0,36	0,3
49	ТехноЛайт Оптима	34÷42	0,84	0,038	2	5	0,046	0,049	0,34	0,38	0,3

Продолжение таблицы П.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
50	ТехноБлок Стандарт	40÷50	0,84	0,036	2	5	0,043	0,046	0,36	0,40	0,3
51	ТехноВент Стандарт	72÷88	0,84	0,036	2	5	0,043	0,046	0,48	0,53	0,3
52	ТехноВент Оптима	81÷99	0,84	0,037	2	5	0,044	0,047	0,52	0,57	0,3
53	ТехноВент Проф	90÷110	0,84	0,036	2	5	0,044	0,047	0,54	0,60	0,3
54	ТехноВент Двухслойная	52÷62	0,84	0,037	2	5	0,043	0,047	0,41	0,45	0,3
56	ТехноФас Двухслойная	108÷131	0,84	0,038	2	5	0,044	0,047	0,60	0,66	0,3
57	ТехноРуф Н 30	100÷120	0,84	0,038	2	5	0,041	0,043	0,55	0,60	0,3
58	ТехноРуф Н 35	109÷131	0,84	0,038	2	5	0,041	0,044	0,58	0,64	0,3
59	ТехноРуф 45	126÷154	0,84	0,038	2	5	0,043	0,046	0,64	0,70	0,3
60	ТехноРуф В 60	165÷195	0,84	0,039	2	5	0,043	0,046	0,72	0,80	0,3
ОАО «УРСА Чудово» и ООО «УРСА Серпухов» (ТУ 5763-001-71451657-2004)											
61	URSA Glass-wool Перегородка	15,5÷18	0,84	0,036	2	5	0,041	0,043	0,22	0,24	0,60
62	URSA Glass-wool Скатная крыша	15÷17	0,84	0,035	2	5	0,041	0,043	0,21	0,23	0,60
63	URSA Glass-wool Фасад	30÷32	0,84	0,032	2	5	0,38	0,041	0,28	0,31	0,48
64	Маты марки М11	11	0,84	0,036	2	5	0,042	0,044	0,18	0,19	0,64
65	Маты марки М15	15	0,84	0,035	2	5	0,041	0,043	0,20	0,22	0,61
66	Маты марки М20	20	0,84	0,034	2	5	0,039	0,042	0,23	0,25	0,56
67	Маты марки М25	25	0,84	0,032	2	5	0,037	0,039	0,25	0,27	0,51
68	Плита марки П15	15	0,84	0,037	2	5	0,043	0,044	0,21	0,23	0,62
69	Плита марки П20	20	0,84	0,033	2	5	0,038	0,041	0,23	0,25	0,61
70	Плита марки П30	30	0,84	0,032	2	5	0,038	0,041	0,28	0,31	0,59
71	Плита марки П30С	30	0,84	0,032	2	5	0,038	0,041	0,28	0,31	0,52
72	Плита марки П30СЧ	30	0,84	0,032	2	5	0,038	0,041	0,28	0,31	0,50
73	Плита марки П35	35	0,84	0,031	2	5	0,038	0,041	0,30	0,33	0,58
74	Плита марки П45	45	0,84	0,030	2	5	0,036	0,039	0,33	0,37	0,55
75	Плита марки П60	60	0,84	0,030	2	5	0,037	0,042	0,39	0,44	0,52
76	Плита марки П75	75	0,84	0,030	2	5	0,037	0,043	0,43	0,50	0,49
ООО «УРСА Серпухов» (ТУ 5763-007-56864652-2009)											
77	Плита «PureOne» 34PN	18÷22	0,84	0,034	2	5	0,039	0,041	0,23	0,25	-

Продолжение таблицы П.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
78	Маты «Pu-reOne» 37RN	13÷18	0,84	0,037	2	5	0,041	0,043	0,21	0,23	-
ООО «Роквул-Север», ЗАО «Минеральная вата» (ТУ 5762-001-4575203-05, 5762-003-4575203-99, 5762-004-45757203-99, 5762-005-4575203-99, 5762-009-4575203-00, 5762-011-4575203-02, 5762-013-4575203-03, 5762-014-4575203-05, 5762-015-4575203-05, 5762-016-4575203-05, 5762-017-4575203-05, 5762-020-4575203-05)											
79	Плита Фасад Баттс	145 (±10%)	0,84	0,037	1	2	0,041	0,042	0,62	0,64	0,3
80	Плита Фасад Баттс Д	105÷ 125	0,84	0,036	1	2	0,040	0,042	0,54	0,57	0,3
81	Плита Фасад Ламелла	90 (±10%)	0,84	0,038	1	2	0,042	0,044	0,49	0,52	0,3
82	Плита Пластер Баттс	90 (±10%)	0,84	0,035	1	2	0,039	0,041	0,48	0,50	0,3
83	Плита Венти Баттс	90 (±10%)	0,84	0,035	1	2	0,039	0,041	0,48	0,50	0,3
84	Плита Венти Баттс Д	52÷62	0,84	0,035	1	2	0,039	0,041	0,38	0,40	0,3
85	Плита Бетон Элемент Баттс	90 (±10%)	0,84	0,035	1	2	0,039	0,041	0,48	0,50	0,3
86	Плита Лайт Баттс	37 (±10%)	0,84	0,036	1	2	0,040	0,042	0,31	0,32	0,3
87	Плита Кавити Баттс	45 (±10%)	0,84	0,035	1	2	0,039	0,041	0,34	0,35	0,3
88	Плита Акустик Баттс	45 (±10%)	0,84	0,035	1	2	0,039	0,041	0,34	0,35	0,3
89	Плита Руф Баттс	160 (±10%)	0,84	0,038	1	2	0,042	0,043	0,66	0,68	0,3
90	Плита Руф Баттс С	135 (±10%)	0,84	0,037	1	2	0,041	0,043	0,60	0,63	0,3
91	Плита Руф Баттс В	190 (±10%)	0,84	0,039	1	2	0,043	0,045	0,73	0,76	0,3
92	Плита Руф Баттс Н	115 (±10%)	0,84	0,037	1	2	0,041	0,042	0,55	0,57	0,3
93	Плита Руф Баттс Н Комби	100 (±10%)	0,84	0,036	1	2	0,040	0,042	0,51	0,53	0,3
94	Плита Руф Баттс Экстра	143÷ 154	0,84	0,037	1	2	0,040	0,042	0,62	0,65	0,3
95	Плита Руф Баттс Оптима	123÷ 136	0,84	0,036	1	2	0,040	0,042	0,58	0,61	0,3
96	Плита Флор Баттс	125 (±10%)	0,84	0,036	1	2	0,040	0,042	0,57	0,60	0,3
97	Плита Флор Баттс И	150 (±10%)	0,84	0,037	1	2	0,041	0,043	0,63	0,66	0,3
98	Плита Тех Баттс-50	40 (±10%)	0,84	0,034	1	2	0,039	0,041	0,32	0,33	0,3
99	Плита Тех Баттс-75	60 (±10%)	0,84	0,033	1	2	0,039	0,041	0,39	0,41	0,3
100	Плита Тех Баттс-100	90 (±10%)	0,84	0,033	1	2	0,039	0,041	0,48	0,50	0,3
101	Плита Тех Баттс-125	110 (±10%)	0,84	0,034	1	2	0,040	0,042	0,53	0,56	0,3
102	Плита Тех Баттс-150	140 (±10%)	0,84	0,035	1	2	0,040	0,042	0,60	0,63	0,3
103	Плита ФТ Барьер	110 (±10%)	0,84	0,036	1	2	0,040	0,042	0,53	0,56	0,3

Продолжение таблицы П.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ООО «Сен-Гобен Строительная Продукция Рус» (ТУ 5763-005-56846022-2009)											
104	Плита ВентФасад-Оптима	27÷35	0,84	0,032	2	5	0,036	0,037	0,27	0,30	0,55
105	Плита ВентФасад-Оптима/Ч	27÷35	0,84	0,032	2	5	0,036	0,037	0,27	0,30	0,55
106	Мат Каркас-М40	12 (±15%)	0,84	0,040	2	5	0,044	0,046	0,19	0,21	0,63
107	Мат Каркас-М40-АЛ	12 (±15%)	0,84	0,040	2	5	0,044	0,046	0,19	0,21	-
108	Мат Каркас-М37	15 (±10%)	0,84	0,037	2	5	0,041	0,043	0,20	0,22	0,90
109	Плита Каркас-П37	15 (±10%)	0,84	0,037	2	5	0,041	0,043	0,20	0,22	0,92
110	Мат Каркас-М34	19 (±10%)	0,84	0,034	2	5	0,038	0,040	0,22	0,24	0,98
111	Плита Каркас-П34	19 (±10%)	0,84	0,034	2	5	0,038	0,040	0,22	0,24	0,88
112	Плита Каркас-П32	27÷35	0,84	0,032	2	5	0,035	0,037	0,27	0,30	0,51
113	Плита ОЛ-П	70÷86	0,84	0,037	2	5	0,044	0,047	0,48	0,52	0,35
114	Плита ОЛ-Пе	50÷70	0,84	0,037	2	5	0,042	0,046	0,41	0,46	0,35
115	Плита ОЛ-Пе	65÷90	0,84	0,037	2	5	0,042	0,046	0,47	0,52	0,35
116	Плита Скатная-Кровля	15 (±10%)	0,84	0,037	2	5	0,041	0,043	0,20	0,22	0,92
117	Плита ЗвукоЗащита	14 (±10%)	0,84	0,038	2	5	0,042	0,044	0,20	0,22	0,90
118	Плита ШтукатурныйФасад	70÷90	0,84	0,038	2	5	0,041	0,043	0,47	0,51	0,4
Saint-Gobain Racennustuotteet Oy (Финляндия)											
119	Плита OL-TOP	95÷ 118	0,84	0,037	2	5	0,042	0,045	0,55	0,61	0,5
120	Плита OL-K при толщине 20 мм	130 (±10%)	0,84	0,034	2	5	0,038	0,042	0,58	0,65	-
121	Плита OL-K при толщине 30; 35 мм	130 (±10%)	0,84	0,035	2	5	0,039	0,043	0,58	0,65	-
122	Плита OL-P	65÷90	0,84	0,037	2	5	0,043	0,046	0,47	0,52	-
123	Плита OL-Pe	55÷60	0,84	0,037	2	5	0,043	0,046	0,41	0,45	-
В	*Пеностекло, газостекло*										
124	Пеностекло или газостекло	400	0,84	0,11	1	2	0,12	0,14	1,76	1,94	0,02
125	То же	300	0,84	0,09	1	2	0,11	0,12	1,46	1,56	0,02
126	-//-	200	0,84	0,07	1	2	0,08	0,09	1,01	1,1	0,03
Г	*Плиты из природных органических и неорганических материалов*										
127	Плиты древесно-волокнистые и древесно-стружечные (ГОСТ 4598, ГОСТ 8904, ГОСТ 10632)	1000	2,3	0,15	10	12	0,23	0,29	6,75	7,7	0,12
128	То же	800	2,3	0,13	10	12	0,19	0,23	5,49	6,13	0,12

Продолжение таблицы П.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
129	Плиты древесно-волокнистые и древесно-стружечные (ГОСТ 4598, ГОСТ 8904, ГОСТ 10632)	600	2,3	1,2	10	12	0,13	0,16	3,93	1,31	0,13
130	То же	1,41	2,3	0,08	10	12	0,11	0,13	2,95	3,26	0,19
131	-//-	200	2,3	0,06	10	12	0,07	0,08	1,67	1,81	0,24
132	Плиты фибролитовые и арболит (ГОСТ 19222) на портландцементе	500	2,3	0,095	10	15	0,15	0,19	3,86	4,50	0,11
133	То же	450	2,3	0,09	10	15	0,135	0,17	3,47	4,04	0,11
134	-//-	400	2,3	0,08	10	15	0,13	0,16	3,21	3,70	0,26
135	Пакля	150	2,3	0,050	7	12	0,06	0,07	1,3	1,47	0,49
136	Плиты из гипса (ГОСТ 6428)	1350	0,84	0,35	4	6	0,50	0,56	7,04	7,76	0,098
137	То же	1100	0,84	0,23	4	6	0,35	0,41	5,32	5,99	0,11
138	Листы гипсовые (сухая штукатурка) (ГОСТ 6266)	1050	0,84	0,15	4	6	0,34	0,36	5,12	5,48	0,075
139	То же	800	0,84	0,15	4	6	0,19	0,21	3,34	3,66	0,075
140	Изделия из вспученного перлита на битумном связующем (ГОСТ 16136)	300	1,68	0,087	1	2	0,09	0,099	1,84	1,95	0,04
141	То же	250	1,68	0,082	1	2	0,085	0,099	1,53	1,64	0,04
142	-//-	225	1,68	0,079	1	2	0,082	0,094	1,39	1,47	0,04
143	-//-	200	1,68	0,076	1	2	0,078	0,09	1,23	1,32	0,04
Д	*Засыпки*										
144	Гравий керамзитовый (ГОСТ 9757)	600	0,84	0,14	2	3	0,17	0,19	2,62	2,83	0,23
145	То же	500	0,84	0,14	2	3	0,15	0,165	2,25	2,41	0,23
146	-//-	450	0,84	0,13	2	3	0,14	0,155	2,06	2,22	0,235
147	-//-	400	0,84	0,12	2	3	0,13	0,145	1,87	2,02	0.24
148	-//-	350	0,84	0,115	2	3	0,125	0,14	1,72	1,86	0,245
149	-//-	300	0,84	0,108	2	3	0,12	0,13	1,56	1,66	0,25
150	-//-	250	0,84	0,099	2	3	0,11	0,12	1,22	1,3	0,26
151	Гравий шунгизитовый (ГОСТ 9757)	700	0,84	0,16	2	4	0,18	0,21	2,91	3,29	0,21
152	То же	600	0,84	0,13	2	4	0,16	0,19	2,54	2,89	0,22
153	-//-	500	0,84	0,12	2	4	0,15	0,175	2,25	2,54	0,22
154	-//-	450	0,84	0,11	2	4	0,14	0,16	2,06	2,30	0,22
155	-//-	400	0,84	0,11	2	4	0,13	0,15	1,87	2,10	0,23
156	Щебень шлакопемзовый и аглопоритовый (ГОСТ 9757)	900	0,84	0,19	2	3	0,23	0,3	3,73	4,36	0,21

Продолжение таблицы П.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
157	То же	800	0,84	0,18	2	3	0,21	0,26	3,36	3,83	0,21
158	-//-	700	0,84	0,16	2	3	0,19	0,23	2,99	3,37	0,22
159	-//-	600	0,84	0,15	2	3	0,18	0,21	2,7	2,98	0,23
160	-//-	500	0,84	0,14	2	3	0,16	0,19	2,32	2,59	0,23
161	-//-	450	0,84	0,13	2	3	0,15	0,17	2,13	2,32	0,24
162	-//-	400	0,84	0,122	2	3	0,14	0,16	1,94	2,12	0,24
163	Щебень и песок из перлита вспученного (ГОСТ 10832)	500	0,84	0,09	1	2	0,1	0,11	1,79	1,92	0,26
164	То же	400	0,84	0,076	1	2	0,087	0,095	1,5	1,6	0,3
165	-//-	350	0,84	0,07	1	2	0,081	0,085	1,35	1,42	0,3
166	-//-	300	0,84	0,064	1	2	0,076	0,08	0,99	1,04	0,34
167	Вермикулит вспученный	200	0,84	0,065	1	3	0,08	0,095	1,01	1,16	0,23
168	То же	150	0,84	0,060	1	3	0,074	0,098	0,84	1,02	0,26
169	-//-	100	0,84	0,055	1	3	0,067	0,08	0,66	0,75	0,3
170	Песок для строительных работ (ГОСТ 8736)	1600	0,84	0,35	1	2	0,47	0,58	6,95	7,91	0,17
Е	*Строительные растворы (ГОСТ 28013)*										
171	Цементно-шлаковый	1400	0,84	0,41	2	4	0,52	0,64	7,0	8,11	0,11
172	То же	1200	0,84	0,35	2	4	0,47	0,58	6,16	7,15	0,14
173	Цементно-перлитовый	1000	0,84	0,21	7	12	0,26	0,3	4,64	5,42	0,15
174	То же	800	0,84	0,16	7	12	0,21	0,26	3,73	4,51	0,16
175	Гипсоперлито-вый	600	0,84	0,14	10	15	0,19	0,23	3,24	3,84	0,17
176	Поризованный гипсоперлито-вый	500	0,84	0,12	6	10	0,15	0,19	2,44	2,95	0,43
177	То же	400	0,84	0,09	6	10	0,13	0,15	2,03	2,35	0,53
171	Цементно-шлаковый	1400	0,84	0,41	2	4	0,52	0,64	7,0	8,11	0,11
II	Конструкционно-теплоизоляционные материалы										
А	*Бетоны на искусственных пористых заполнителях (ГОСТ 25820, ГОСТ 9757, ГОСТ Р 51263)*										
178	Керамзитобетон на керамзито-вом песке и ке-рамзитопенобе-тон	1800	0,84	0,66	5	10	0,80	0,92	10,5	12,33	0,09
179	То же	1600	0,84	0,58	5	10	0,67	0,79	9,06	10,77	0,09
180	-//-	1400	0,84	0,47	5	10	0,56	0,65	7,75	9,14	0,098
181	-//-	1200	0,84	0,36	5	10	0,44	0,52	6,36	7,57	0,11
182	Керамзитобетон на керамзито-вом песке и ке-рамзитопенобе-тон	1000	0,84	0,27	5	10	0,33	0,41	5,03	6,13	0,14
183	То же	800	0,84	0,21	5	10	0,24	0,31	3,83	4,77	0,19

Продолжение таблицы П.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
184	-//-	600	0,84	0,16	5	10	0,20	0,26	3,03	3,78	0,26
185	-//-	500	0,84	0,14	5	10	0,17	0,23	2,55	3,25	0,30
186	Керамзитобетон на кварцевом песке с поризацией	1200	0,84	0,41	4	8	0,52	0,58	6,77	7,72	0,075
187	То же	1000	0,84	0,33	4	8	0,41	0,47	5,49	6,35	0,075
188	-//-	800	0,84	0,23	4	8	0,29	0,35	4,13	4,90	0,075
189	Керамзитобетон на перлитовом песке	1000	0,84	0,28	9	13	0,35	0,41	5,57	5,43	0,15
190	То же	800	0,84	0,22	9	13	0,29	0,35	4,54	5,32	0,17
191	Шунгизитобетон	1400	0,84	0,49	4	7	0,56	0,64	7,59	8,60	0,098
192	То же	1200	0,84	0,36	4	7	0,44	0,50	6,23	7,04	0,11
193	-//-	1000	0,84	0,27	4	7	0,33	0,38	4,92	5,60	0,14
194	Перлитобетон	1200	0,84	0,29	10	15	0,44	0,50	6,96	8,01	0,15
195	То же	1000	0,84	0,22	10	15	0,33	0,38	5,50	6,38	0,19
196	-//-	800	0,84	0,16	10	15	0,27	0,33	4,45	5,32	0,26
197	-//-	600	0,84	0,12	10	15	0,19	0,23	3,24	3,84	0,30
198	Бетон на доменных гранулированных шлаках	1800	0,84	0,58	5	8	0,70	0,81	9,82	11,18	0,083
199	То же	1600	0,84	0,47	5	8	0,58	0,64	8,43	9,37	0,09
200	-//-	1400	0,84	0,41	5	8	0,52	0,58	7,46	8,34	0,098
201	-//-	1200	0,84	0,35	5	8	0,47	0,52	6,57	7,31	0,11
202	Аглопоритобетон и бетоны на топливных (котельных) шлаках	1800	0,84	0,70	5	8	0,85	0,93	10,82	11,98	0,075
203	Аглопоритобетон и бетоны на топливных (котельных) шлаках	1600	0,84	0,58	5	8	0,72	0,78	9,39	10,34	0,083
204	То же	1400	0,84	0,47	5	8	0,59	0,65	7,92	8,83	0,09
205	-//-	1200	0,84	0,35	5	8	0,48	0,54	6,64	7,45	0,11
206	-//-	1000	0,84	0,29	5	8	0,38	0,44	5,39	6,14	0,14
207	Бетон на зольном гравии	1400	0,84	0,47	5	8	0,52	0,58	7,46	8,34	0,09
208	То же	1200	0,84	0,35	5	8	0,41	0,47	6,14	6,95	0,11
209	-//-	1000	0,84	0,24	5	8	0,30	0,35	4,79	5,48	0,12
210	Вермикулитобетон	800	0,84	0,21	8	13	0,23	0,26	3,97	4,58	-
211	То же	600	0,84	0,14	8	13	0,16	0,17	2,87	3,21	0,15
212	-//-	400	0,84	0,09	8	13	0,11	0,13	1,94	2,29	0,19
213	-//-	300	0,84	0,08	8	13	0,09	0,11	1,52	1,83	0,23
214	Полистиролбетон (ГОСТ Р 51263)	600	1,06	0,145	4	8	0,175	0,20	3,07	3,49	0,068
215	То же	500	1,06	0,125	4	8	0,14	0,16	2,50	2,85	0,075

Продолжение таблицы П.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
216	-//-	400	1,06	0,105	4	8	0,12	0,135	2,07	2,34	0,085
217	-//-	300	1,06	0,085	4	8	0,09	0,11	1,55	1,83	0,10
218	-//-	200	1,06	0,065	4	8	0,07	0,08	1,12	1,28	0,12
219	-//-	150	1,06	0,055	4	8	0,057	0,06	0,87	0,96	0,135
Б	*Бетоны ячеистые (ГОСТ 25485, ГОСТ 5742)*										
220	Газо- и пенобетон. газо- и пеносиликат	1000	0,84	0,29	10	15	0,41	0,47	6,13	7,09	0,11
221	То же	800	0,84	0,21	10	15	0,33	0,37	4,92	5,63	0,14
222	-//-	600	0,84	0,14	8	12	0,22	0,26	3,36	3,91	0,17
223	-//-	400	0,84	0,11	8	12	0,14	0,15	2,19	2,42	0,23
224	-//-	300	0,84	0,08	8	12	0,11	0,13	1,68	1,95	0,26
В	*Кирпичная кладка из сплошного кирпича (ГОСТ 530, ГОСТ 379)*										
225	Керамического полнотелого одинарного (ГОСТ 530) на цементно-песчаном растворе плотностью 1800 кг/м^3	2000	0,88	0,66	1	2	0,80	0,90	10,37	11,25	0,09
226	То же	1800	0,88	0,56	1	2	0,70	0,81	9,20	10,12	0,10
227	-//-	1600	0,88	0,44	1	2	0,61	0,70	8,10	8,87	0,11
228	Керамического полнотелого одинарного (ГОСТ 530) на цементном растворе с пористыми наполнителями плотностью 1200 кг/м^3	2000	0,88	0,6	1,5	3	0,74	0,86	10,09	11,23	0,12
229	То же	1800	0,88	0,5	1,5	3	0,70	0,82	9,31	10,40	0,11
230	-//-	1600	0,88	0,42	1,5	3	0,56	0,66	7,85	8,80	0,10
231	Керамического пол-нотелого одинарного (ГОСТ 530) на цементно-перлито-вом растворе плотностью 800 кг/м^3	2000	0,88	0,53	2	4	0,65	0,77	9,56	10,85	0,12
232	Керамического полнотелого одинарного (ГОСТ 530) на цементно-перлитовом растворе плотностью 800 кг/м^3	1800	0,88	0,45	2	4	0,58	0,70	8,57	9,81	0,12
233	То же	1600	0,88	0,39	2	4	0,50	0,60	7,50	8,56	0,13
234	Трепельного полнотелого одинарного (ГОСТ 530) на цементно-песчаном растворе плотностью 1800 кг/м^3	1000	0,88	0,34	2	4	0,45	0,50	5,62	6,18	0,19

Продолжение таблицы П.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
235	То же	900	0,88	0,30	2	4	0,40	0,47	5,03	5,68	0,23
236	Трепельного полнотелого одинарного (ГОСТ 530) на цементном растворе с пористыми наполнителями плотностью 1200 кг/м^3	1000	0,88	0,31	2	4	0,39	0,45	5,24	5,86	0,20
237	То же	900	0,88	0,26	2	4	0,31	0,37	4,43	5,04	0,24
238	Силикатного полнотелого (ГОСТ 379) на цементно-песчаном растворе	1800	0,88	0,7	2	4	0,76	0,87	9,77	10,9	0,11
Г	*Кирпичная кладка из пустотелого кирпича и камня (ГОСТ 530, ГОСТ 379)*										
239	Керамического крупноформатного камня из пористой керамики на цементно-песчаном растворе плотностью 1800 кг/м^3	800	0,88	0,18	1	1,5	0,21	0,23	3,36	3,56	0,12
240	То же	600	0,88	0,13	1	1,5	0,15	0,16	2,46	2,57	0,12
241	Керамического крупноформатного камня из пористой керамики на цементном растворе с пористыми наполнителями плотностью 1200 кг/м3	800	0,88	0,18	1	1,5	0,21	0,23	3,36	3,56	0,13
242	То же	600	0,88	0,13	1	1,5	0,15	0,16	2,46	2,57	0,13
243	Керамического крупноформатного камня из пористой керамики на цементно-перлитовом растворе плотностью 800 кг/м^3	800	0,88	0,17	1	1,5	0,20	0,22	3,28	3,48	0,14
244	То же	600	0,88	0,12	1	1,5	0,14	0,15	2,38	2,49	0,14
245	Керамического камня пустотелого на цементно-песчаном растворе плотностью 1800 кг/м^3	1400	0,88	0,42	1	2	0,47	0,54	6,65	7,29	0,13
246	То же	1300	0,88	0,38	1	2	0,44	0,51	6,20	6,83	0,14
247	-//-	1200	0,88	0,33	1	2	0,40	0,48	5,68	6,36	0,14
248	-//-	1100	0,88	0,28	1	2	0,36	0,45	5,16	5,90	0,14
249	-//-	1000	0,88	0,24	1	2	0,32	0,41	4,64	5,37	0,14

Продолжение таблицы П.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
250	-//-	800	0,88	0,20	1	1,5	0,27	0,35	3,81	4,39	0,14
251	Керамического камня пустотелого на цементном растворе с пористыми наполнителями плотностью 1200 кг/м^3	1400	0,88	0,32	1,5	3	0,42	0,52	6,36	7,31	0,14
252	То же	1300	0,88	0,30	1,5	3	0,37	0,47	5,75	6,69	0,14
253	-//-	1200	0,88	0,27	1,5	3	0,32	0,41	5,14	6,01	0,15
254	-//-	1100	0,88	0,26	1,5	3	0,32	0,39	4,92	5,61	0,16
255	-//-	1000	0,88	0,24	1,5	3	0,31	0,37	4,62	5,21	0,15
256	-//-	800	0,88	0,20	1,5	3	0,26	0,32	3,78	4,33	0,15
257	Керамического камня пустотелого на цементно-перлитовом растворе плотностью 800 кг/м^3	1400	0,88	0,28	2	3	0,40	0,47	6,27	6,95	0,16
258	То же	1300	0,88	0,27	2	3	0,38	0,45	5,89	6,55	0,15
259	-//-	1200	0,88	0,25	2	3	0,35	0,42	5,43	6,08	0,15
260	-//-	1100	0,88	0,24	2	3	0,33	0,39	5,05	5,61	0,16
261	-//-	1000	0,88	0,23	2	3	0,30	0,36	4,59	5,14	0,16
262	-//-	800	0,88	0,19	2	3	0,24	0,30	3,67	4,20	0,16
263	Керамического кирпича пустотелого одинарного и утолщенного на цементно-песчаном растворе плотностью 1800 кг/м^3	1400	0,88	0,41	1	2	0,49	0,55	6,79	7,36	0,13
264	Керамического кирпича пустотелого одинарного и утолщенного на цементно-песчаном растворе плотностью 1800 кг/м^3	1300	0,88	0,39	1	2	0,46	0,53	6,34	6,96	0,13
265	То же	1200	0,88	0,30	1	2	0,42	0,50	5,82	6,49	0,14
266	-//-	1100	0,88	0,28	1	2	0,39	0,47	5,37	6,03	0,14
267	-//-	1000	0,88	0,26	1	2	0,35	0,44	4,85	5,56	0,14
268	Керамического кирпича пустотелого одинарного и утолщенного на цементном растворе с пористыми наполнителями плотностью 1200 кг/м^3	1400	0,88	0,33	1,5	3	0,37	0,46	5,97	6,87	0,14

Продолжение таблицы П.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
269	То же	1300	0,88	0,31	1,5	3	0,36	0,45	5,67	6,55	0,14
270	-//-	1200	0,88	0,29	1,5	3	0,33	0,42	5,22	6,08	0,15
271	-//-	1100	0,88	0,27	1,5	3	0,31	0,39	4,84	5,61	0,15
272	-//-	1000	0,88	0,24	1,5	3	0,29	0,36	4,47	5,14	0,15
273	Керамического кирпича пустотелого одинарного и утолщенного на цементно-перлитовом растворе плотностью 800 кг/м^3	1400	0,88	0,30	2	4	0,41	0,49	6,35	7,24	0,15
274	То же	1300	0,88	0,29	2	4	0,39	0,46	5,97	6,76	0,15
275	-//-	1200	0,88	0,27	2	4	0,36	0,43	5,51	6,28	0,16
276	-//-	1100	0,88	0,25	2	4	0,34	0,40	5,13	5,80	0,16
277	-//-	1000	0,88	0,23	2	4	0,31	0,37	4,67	5,32	0,16
278	Силикатного один–надцатипустотного (ГОСТ 379) на цементно-песчаном растворе	1500	0,88	0,64	2	4	0,7	0,81	8,59	9,63	0,13
279	Силикатного четыр–надцатипустотного (ГОСТ 379) на цементно-песчаном растворе	1400	0,88	0,52	2	4	0,64	0,76	7,93	9,01	0,14
Д	*Дерево и изделия из него (ГОСТ 8486, ГОСТ 9463, ГОСТ 9462, ГОСТ 2695, ГОСТ 8673, ГОСТ 8740)*										
280	Сосна и ель поперек волокон (ГОСТ 8486, ГОСТ 9463)	500	2,3	0,09	15	20	0,14	0,18	3,87	4,54	0,06
281	Сосна и ель вдоль волокон	500	2,3	0,18	15	20	0,29	0,35	5,56	6,33	0,32
282	Дуб поперек волокон (ГОСТ 9462, ГОСТ 2695)	700	2,3	0,1	10	15	0,18	0,23	5,0	5,86	0,05
283	Дуб вдоль волокон	700	2,3	0,23	10	15	0,35	0,41	6,90	7,83	0,3
284	Фанера клееная (ГОСТ 8673)	600	2,3	0,12	10	15	0,15	0,18	4,22	4,73	0,02
285	Картон облицовочный (ГОСТ 8740)	1000	2,3	0,18	5	10	0,21	0,23	6,20	6,75	0,06
286	Картон строительный многослойный	650	2,3	0,13	6	12	0,15	0,18	4,26	4,89	0,083
III	Конструкционные материалы										
А	*Бетоны (ГОСТ 7473, ГОСТ 25192) и растворы (ГОСТ 28013)*										
287	Железобетон (ГОСТ 26633)	2500	0,84	1,69	2	3	1,92	2,04	17,98	18,95	0,03

Продолжение таблицы П.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
288	Бетон на гравии или щебне из природного камня (ГОСТ 26633)	2400	0,84	1,51	2	3	1,47	1,86	16,77	17,88	0,03
289	Раствор цементно-песчаный	1800	0,84	0,58	2	4	0,76	0,93	9,60	11,09	0,09
290	Раствор сложный (песок, известь, цемент)	1700	0,84	0,52	2	4	0,7	0,87	8,95	10,42	0,098
291	Раствор известково-песчаный	1600	0,84	0,47	2	4	0,7	0,81	8,69	9,76	0,12
Б	*Облицовка природным камнем (ГОСТ 9480)*										
292	Гранит, гнейс и базальт	2800	0,88	3,49	0	0	3,49	3,49	25,04	25,04	0,008
293	Мрамор	2800	0,88	2,91	0	0	2,91	2,91	22,86	22,86	0,008
294	Известняк	2000	0,88	0,93	2	3	1,16	1,28	12,77	13,70	0,06
295	То же	1800	0,88	0,70	2	3	0,93	1,05	10,85	11,77	0,075
296	-//-	1600	0,88	0,58	2	3	0,73	0,81	9,06	9,75	0,09
297	-//-	1400	0,88	0,49	2	3	0,56	0,58	7,42	7,72	0,11
298	Туф	2000	0,88	0,76	2	5	0,93	1,05	11,68	12,92	0,075
299	То же	1800	0,88	0,56	3	5	0,70	0,81	9,61	10,76	0,083
300	-//-	1600	0,88	0,41	3	5	0,52	0,64	7,81	9,02	0,09
301	-//-	1400	0,88	0,33	3	5	0,43	0,52	6,64	7,60	0,098
302	-//-	1200	0,88	0,27	3	5	0,35	0,41	5,55	6,25	0,11
303	-//-	1000	0,88	0,21	3	5	0,24	0,29	4,20	4,80	0,11
В	*Материалы кровельные, гидроизоляционные, облицовочные и рулонные покрытия для полов (ГОСТ 30547)*										
304	Листы асбестоцементные плоские (ГОСТ 18124)	1800	0,84	0,35	2	3	0,47	0,52	7,55	8,12	0,03
305	То же	1600	0,84	0,23	2	3	0,35	0,41	6,14	6,80	0,03
306	Битумы нефтяные кровельные (ГОСТ 6617, ГОСТ 9548)	1400	1,68	0,27	0	0	0,27	0,27	6,80	6,80	0,008
307	То же	1200	1,68	0,22	0	0	0,22	0,22	5,69	5,69	0,008
308	-//-	1000	1,68	0,17	0	0	0,17	0,17	4,56	4,56	0,008
309	Асфальтобетон (ГОСТ 9128)	2100	1,68	1,05	0	0	1,05	1,05	16,43	16,43	0,008
310	Рубероид (ГОСТ 10923), пергамин (ГОСТ 2697), толь	600	1,68	0,17	0	0	0,17	0,17	3,53	3,53	-
311	Линолеум ПВХ на теплоизолирующей подоснове (ГОСТ 18108)	1800	1,47	0,38	0	0	0,38	0,38	8,56	8,56	0,002
312	Линолеум ПВХ на теплоизолирующей подоснове (ГОСТ 18108)	1600	1,47	0,33	0	0	0,33	0,33	7,52	7,52	0,002

Окончание таблицы П.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
313	Линолеум ПВХ на тканевой основе (ГОСТ 7251)	1800	1,47	0,35	0	0	0,35	0,35	8,22	8,22	0,002
314	То же	1600	1,47	0,29	0	0	0,29	0,29	7,05	7,05	0,002
315	-//-	1400	1,47	0,23	0	0	0,23	0,23	5,87	5,87	0,002
Г	*Металлы и стекло*										
316	Сталь стержневая арматурная ГОСТ 10884, ГОСТ 5781)	7850	0,482	58	0	0	58	58	126,5	126,5	0
317	Чугун (ГОСТ 9583)	7200	0,482	50	0	0	50	50	112,5	112,5	0
318	Алюминий (ГОСТ 22233, ГОСТ 24767)	2600	0,84	221	0	0	221	221	187,6	187,6	0
319	Медь (ГОСТ 2208, ГОСТ 15527)	8500	0,42	407	0	0	407	407	326	326	0
320	Медь (ГОСТ 2208, ГОСТ 15527)	8500	0,42	407	0	0	407	407	326	326	0
321	Стекло оконное (ГОСТ 54170)	2500	0,84	0,76	0	0	0,76	0,76	10,79	10,79	0

Примечания

1 Расчетные значения коэффициента теплоусвоения s (при периоде 24 ч) материала в конструкции вычислены по формуле:

$$s = 0{,}27 \cdot \sqrt{\lambda \cdot \rho_o \cdot (c_o + 0{,}0419 \cdot w)},$$

где λ, ρ_o, c_o, w – принимают по соответствующим графам настоящей таблицы.

В случае, если в графе плотности ρ_o указан диапазон значений, то расчетный коэффициент теплоусвоения s рассчитан по среднему из указанного диапазона численному значению плотности ρ_o.

2 Характеристики материалов в сухом состоянии приведены при массовом отношении влаги в материале w, %, равном нулю.

3 Значения коэффициентов теплопроводности материалов приняты по действующим нормативным документам либо на основании протоколов испытаний, представленных производителями.

4 При отсутствии каких-либо данных (расчетных коэффициентов) для строительных материалов и изделий, указанных в таблице П.1, в соответствующих графах стоит прочерк.

Приложение Р

Методика расчета приведенного сопротивления теплопередаче полов на грунте и стен, расположенных ниже уровня земли

Р.1 Сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций, контактирующих с том $R^{пр}_{пол.гр}$, следует определять по следующей методике. Ограждения, контактирующие с грунтом, разбиваются на зоны шириной 2 м, начиная от верха наружных стен подвала, контактирующих с грунтом, как показано на рисунке Р.1.

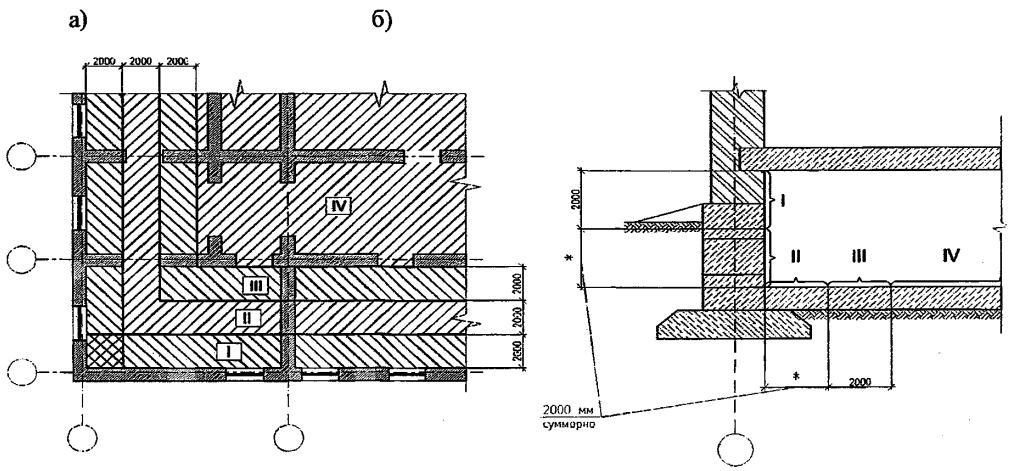


Рисунок Р.1 –Распределение поверхности пола (а) и заглубленных частей наружных стен (б), контактирующих с грунтом, по расчетным зонам I–IV

Р.2 Отсчет зон начинается по стене от уровня земли, а если стен по грунту нет, то зоной I является полоса пола, ближайшая к наружной стене. Следующие две полосы будут иметь номера II и III, а остальная часть пола составит зону IV. При этом одна зона (любая) может начинаться на стене, а продолжаться на полу.

Р.3 Пол или стена, не содержащие в своем составе утепляющих слоев из материалов с коэффициентом теплопроводности $\lambda \leq 1{,}2$ Вт/(м °С), рассчитываются как неутепленные. Для каждой зоны неутепленного пола предусмотрены следующие нормативные значения сопротивлений теплопередаче $R^{неут}_{пол.гр}$, м^2·°С/Вт:

- она I: $R^{неут}_{I} = 2{,}1$ м^2·°С/Вт;
- зона II: $R^{неут}_{II} = 4{,}3$ м^2·°С/Вт;
- зона III: $R^{неут}_{III} = 8{,}6$ м^2·°С/Вт;
- зона IV: $R^{неут}_{IV} = 14{,}2$ м^2·°С/Вт.

Р.4 Если в конструкции пола, расположенного на грунте, имеются утепляющие слои, его на-

зывают утепленным, а его сопротивление теплопередаче $R^{ут}_{пол.гр}$, м^2·°С/Вт, определяется по формуле:

$$R^{ут}_{пол.гр} = R^{неут}_{пол.гр} + \frac{\delta_{ут}}{\lambda_{ут}}, \qquad (Р.1)$$

где $R^{неут}_{пол.гр}$– сопротивление теплопередаче рассматриваемой зоны (I–IV) неутепленного пола, м^2·°С/Вт;

$\delta_{ут}$ – толщина утепляющего слоя, м;

$\lambda_{ут}$ – коэффициент теплопроводности материала утепляющего слоя, Вт/(м·°С)

Р.5 Для полов на лагах сопротивление теплопередаче $R^{лаг}_{пол.гр}$, м^2·°С/Вт, рассчитывается по формуле:

$$R^{лаг}_{пол.гр} = 1{,}18 \cdot R^{ут}_{пол.гр}. \qquad (Р.2)$$

Р.6 Приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций $R^{пр}_{пол.гр}$, контактирующих с грунтом, определяется по формуле:

$$R^{пр}_{пол.гр} = \frac{A_{сум}}{\left(A_I/R_I + A_{II}/R_{II} + A_{III}/R_{III} + A_{IV}/R_{IV}\right)}, \qquad (Р.3)$$

где $A_{сум}$ – суммарная площадь ограждающих конструкций здания, контактирующих с грунтом, м^2;

A_I, A_{II}, A_{III}, A_{IV} – площади соответственно зон I, II, III, IV ограждающих конструкций зданий, контактирующих с грунтом (см. рисунок Р.1);

R_I, R_{II}, R_{III}, R_{IV} – сопротивления теплопередаче соответственно зон I, II, III, IV ограждающих конструкций зданий, контактирующих с грунтом, определяемые по Р.3 с учетом Р.4, Р.5 в зависимости от конструктивного исполнения полов.

Пример Р.1 расчета приведенного сопротивления теплопередаче полов на грунте и стен, расположенных ниже уровня земли жилого многоквартирного здания с техподпольем.

План техподполья по зонам без учета площади стен, расположенных ниже уровня земли, представлен на рисунке Р.2.

Площади соответствующих зон ограждающих конструкций здания, контактирующих с грунтом, равны:

A_I= 651,9 м^2;

A_{II}= 631,2 м^2;

A_{III} = 602,0 м^2;

A_{IV}= 903,8 м^2.

Суммарная площадь ограждающих конструкций здания, контактирующих с грунтом составляет 2788,9 м^2.

Полы техподполья – бетонные, неутепленные.

Рассчитаем по формуле (Р.3) приведенное сопротивление теплопередаче полов на грунте и стен, расположенных ниже уровня земли:

$$R^{пр}_{пол.гр} = \frac{2788{,}9}{\left(651{,}9/2{,}1 + 631{,}2/4{,}3 + 602{,}0/8{,}6 + 903{,}8/14{,}2\right)} = 4{,}72 \left(\frac{м^2 \cdot °С}{Вт}\right).$$

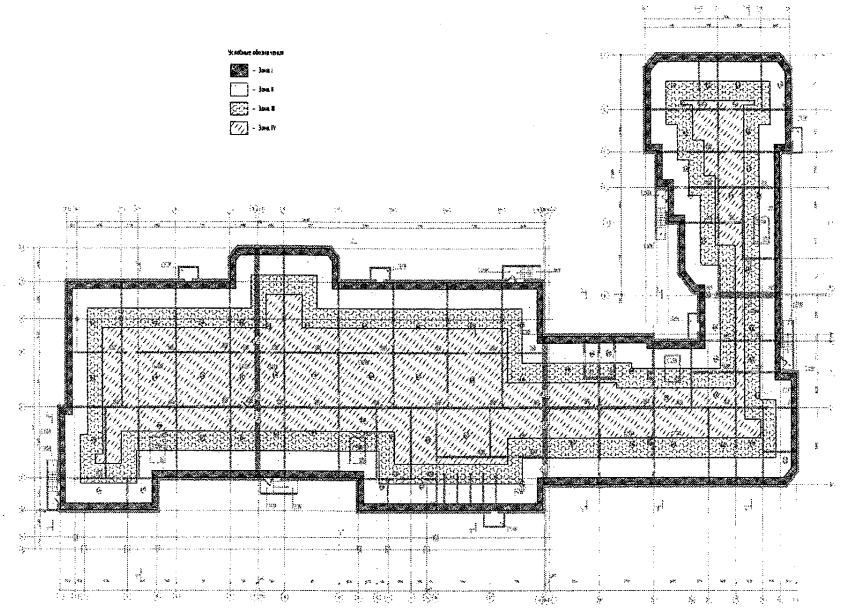


Рисунок Р.2 – План техподполья здания по зонам

Приложение С

Пример определения сопротивления воздухопроницанию оконного блока при проектировании жилого здания

Исходные данные:

- район строительства – г. Санкт-Петербург;
- назначение здания – жилое, 16-ти этажное;
- высота здания (от уровня пола первого этажа до верха вытяжной шахты) – H = 48,6 м;
- максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь v = 4,2 м/с;
- расчетная температура внутреннего воздуха – $t_в$ = + 20 °С;
- расчетная температура наружного воздуха – $t_н$ = – 26 °С.

Согласно протоколу испытаний воздухопроницаемость оконного блока в пластмассовых переплетах при Δp_o = 10 Па составляет G_c = 4,74 кг/(м^2·ч), показатель режима фильтрации n = 0,53. График зависимости объемной воздухопроницаемости оконного блока от перепада давления по результатам сертификационных испытаний приведен на рисунке С.1.

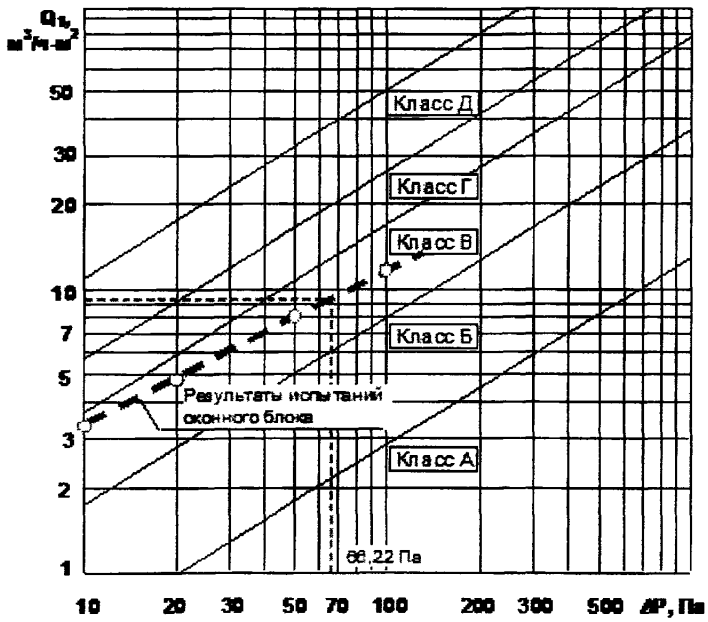


Рисунок С.1 – Зависимость объемной воздухопроницаемости оконного блока № 1 от перепада давления по результатам испытаний согласно ГОСТ 26602.2

Вычисляем удельный вес наружного и внутреннего воздуха:

$$\gamma_н = \frac{3463}{(273 - 26)} = 14{,}02\ (Н/м^3);$$

$$\gamma_в = \frac{3463}{(273+20)} = 11{,}82\ (Н/м^3);$$

По формуле (8) определяем расчетную разность давлений воздуха на наружной и внутренней поверхностях оконного блока первого этажа здания:

$$\Delta p = 0{,}55 \cdot H \cdot (\gamma_н - \gamma_в) + 0{,}03 \cdot \gamma_н \cdot v^2 =$$
$$= 0{,}55 \cdot 48{,}6 \cdot (14{,}02 - 11{,}82) + 0{,}03 \cdot 14{,}02 \cdot 4{,}2^2 = 66{,}22\ (Па).$$

По данным таблицы 11 определяем требуемую воздухопроницаемость оконных блоков -$G^{тр}$ = 5,0 кг/(м^2·ч).

По формуле (9) рассчитываем требуемое сопротивление воздухопроницанию оконных блоков:

$$R_{инф}^{тр} = \left(\frac{1}{G^{тр}}\right) \cdot \left(\frac{\Delta p}{\Delta p_0}\right)^{\frac{2}{3}} = \left(\frac{1}{5}\right) \cdot \left(\frac{66{,}22}{10}\right)^{\frac{2}{3}} = 0{,}71\ (м^2 \cdot ч \cdot Па/кг).$$

Расчетное сопротивление воздухопроницанию оконного блока определим по формуле (15):

$$R_{инф}^{расч} = \left(\frac{1}{G_c}\right) \cdot \left(\frac{\Delta p}{\Delta p_0}\right)^{n} = \left(\frac{1}{4{,}74}\right) \cdot \left(\frac{66{,}22}{10}\right)^{0{,}53} = 0{,}58\ (м^2 \cdot ч/кг).$$

Так как $R_{инф}^{расч} = 0{,}58 < R_{инф}^{тр} = 0{,}71$, выбранная светопрозрачная конструкция не удовлетворяет требованиям по сопротивлению воздухопроницанию.

На рисунке С.2 представлены результаты испытаний оконного блока, соответствующего требованиям проектируемого здания.

По результатам испытаний воздухопроницаемость оконного блока № 2 при Δp_o = 10 Па составляет G_c = 1,32 кг/(м^2·ч), показатель режима фильтрации n = 0,68.

Соответственно

$$R_{инф}^{расч} = \left(\frac{1}{G_c}\right) \cdot \left(\frac{\Delta p}{\Delta p_0}\right)^{n} = \left(\frac{1}{1{,}32}\right) \cdot \left(\frac{66{,}22}{10}\right)^{0{,}68} = 2{,}74\ (м^2 \cdot ч/кг).$$

В этом случае $R_{инф}^{расч} = 2{,}74 > R_{инф}^{тр} = 0{,}71$.

Следовательно, конструкция оконного блока № 2 удовлетворяет требованиям по сопротивлению воздухопроницанию.

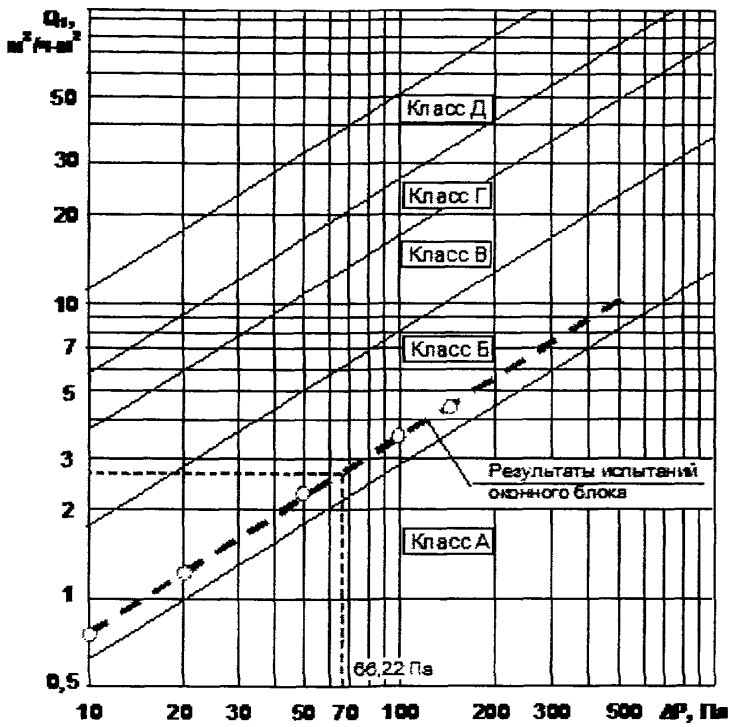


Рисунок С.2 –Зависимость объемной воздухопроницаемости оконного блока № 2 от перепада давления по результатам испытаний согласно ГОСТ 26602.2

Приложение Т

Методика и пример расчета потребляемой мощности системой отопления здания

Проект систем отопления объекта «Жилой многоквартирный дом Лот ... со встроено-пристроенным дошкольным образовательным учреждением (далее – ДОУ) и бассейном» выполнен на основании:

– договора с Заказчиком;

– архитектурно-строительных чертежей.

Теплоснабжение систем отопления и вентиляции осуществляется по зависимой схеме через индивидуальный тепловой пункт, находящийся на отметке –2.350.

Проектом предусмотрено три раздельные радиаторные системы отопления с параметрами теплоносителя 80/60 °С:

- Т1.2 и Т2.2 (помещения ДОУ);
- Т1.3 и Т2.3 (жилые помещения);
- Т1.4 и Т2.4 (офисные помещения),

и одна система теплого пола:

- Т1.1 и Т 2.1 (теплый пол ДОУ).

Система отопления предполагает прокладку магистралей под потолком цокольного этажа и стояков по лестничным клеткам и шахтам из стальных водогазопроводных труб – для Dy до Ø50, и стальных электросварных труб – для Dy более Ø50. Трубопроводы из сшитого полиэтилена (PEX) применяются в качестве подводящих труб к радиаторам.

В качестве отопительных приборов применяются стальные панельные радиаторы фирмы "..." с нижним и боковым подключением. Радиаторы в своем составе имеют термостатические клапаны и воздухоотводчики.

Отопительные приборы, установленные в лестничных клетках, имеют термостатические клапаны со съемными термоголовками.

Для каждого радиатора с нижним подключением используется гарнитура, состоящая из двух запорных клапанов.

Система отопления жилой части здания предполагает разводку трубопроводов по лучевой схеме от коллектора, предназначенного для каждой квартиры. Подводка трубопроводов к радиаторам выполняется в полу.

Система отопления офисов и помещений детского сада предполагает подключение к приборам по линейной схеме. Также в детском саду, для помещений групповых и бассейна, запроектирован теплый пол.

В качестве запорной арматуры применяются шаровые краны. Для балансировки веток и стояков систем используются балансировочные клапаны фирмы "...".

В качестве тепловой изоляции трубопроводов в подвале принимается температуро-устойчивая изоляция в цилиндрах, толщиной 40мм фирмы "...".

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

Планы первого и второго (типового) этажей здания, а также его разрез и фасад, представлены на рисунках Т.1–Т.4 Приложения Т.

Расчет потерь тепловой энергии жилого многоквартирного дома Лот –..., г. Санкт-Петербург, квартал..., участок.... представлен в таблице Т.1.

Расчет произведен по формуле (20) настоящих Рекомендаций.

Кроме трансмиссионных потерь тепловой энергии через наружные ограждающие конструкции (оболочку) здания, рассчитанных по формуле (20) настоящих Рекомендаций, в расчете, приведенном в таблице Т.1, учтены потери тепловой энергии, расходуемой на нагревание инфильтрационного воздуха, проникающего в помещения здания через неплотности светопрозрачных ограждающих конструкций (оконных и балконных блоков) рассчитанные по формуле:

$$Q_{инф} = 0{,}28 \cdot G_c \cdot c_в \cdot A_{ок} \cdot (t_в - t_н) \cdot k_{т.п.}, \qquad (Т.1)$$

где G_c – воздухопроницаемость светопрозрачных ограждающих конструкций здания, принятая по результатам испытаний по ГОСТ 26602.2 равной 1,32 кг/(м^2·ч) (см. Приложение С);

$c_в$ – теплоемкость воздуха, принятая равной 1,006 кДж/(кг·°С);

$A_{ок}$ – площадь оконного и/или балконного блока, м^2;

$t_в$ – то же, что и в формуле (3), °С;

$t_н$ – то же, что и в формуле (4), °С;

$k_{т.п.}$ – коэффициент учета влияния встречного теплового потока в воздухопроницаемых конструкциях, принятый для оконных и балконных блоков в одинарных переплетах равным 1.

При расчете потерь тепловой энергии температура наружного воздуха $t_н$ в зимний период года принята равной «минус» 26 °С.

В таблице Т.1 приняты следующие сокращения:

ПННП – перекрытие над неотапливаемым подвалом;

НС – наружная стена;

ВС – внутренняя стена;

ПЛ – полы;

НО – наружное остекление;

НД – наружная дверь;

ВД – внутренняя дверь;

СК – совмещенная кровля;

ПНП – перекрытие над проездом;

ПЭ – перекрытие под эркером.

Для наружных ограждающих конструкций здания приняты следующие коэффициенты теплопередаче: $k_o = 1/R_o^{np}$, Вт/(м^2·°С):

ПННП	0,48
НС	0,31
ВС	4,55
ПЛ	по зонам соответственно: для зоны I – 0,48; для зоны II – 0,23; для зоны III – 0,12; для зоны IV – 0,07.
НО	1,47
(ДОУ)	1,85
НО(жил.)	1,27
НД	1,82
ВД	0,23
СК	0,21
ПНП	2,08
ПЭ	

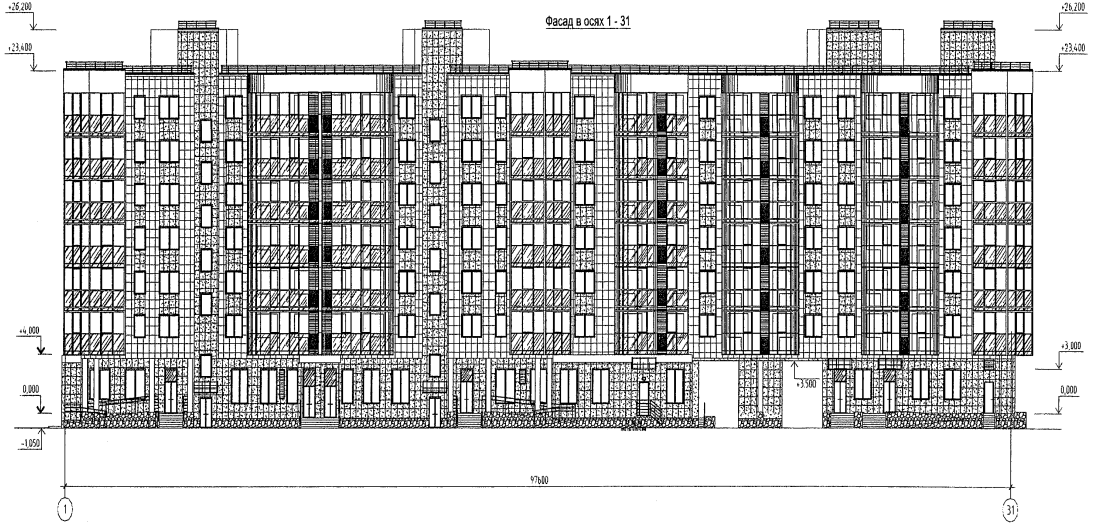


Рисунок Т.1 – Фасад в осях 1–31

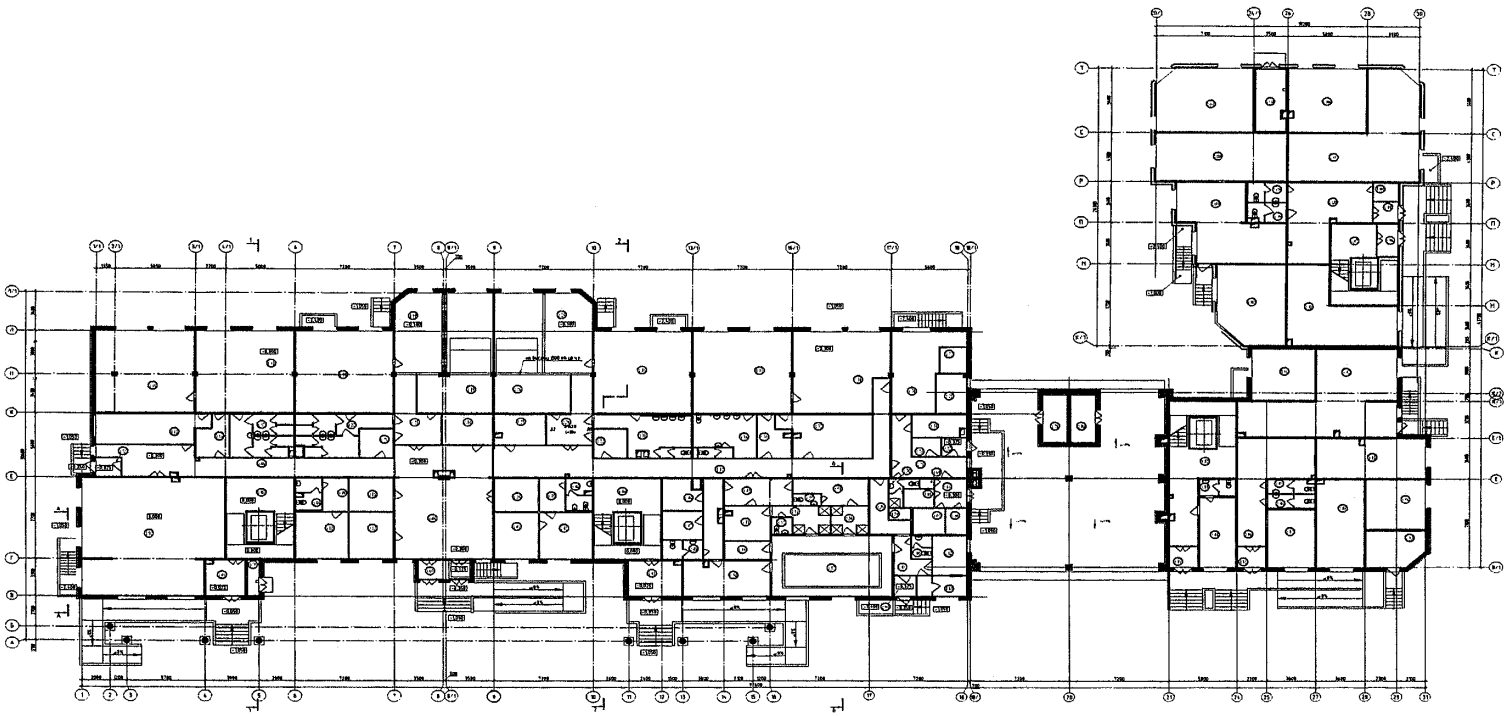


Рисунок Т.2 – План первого этажа здания

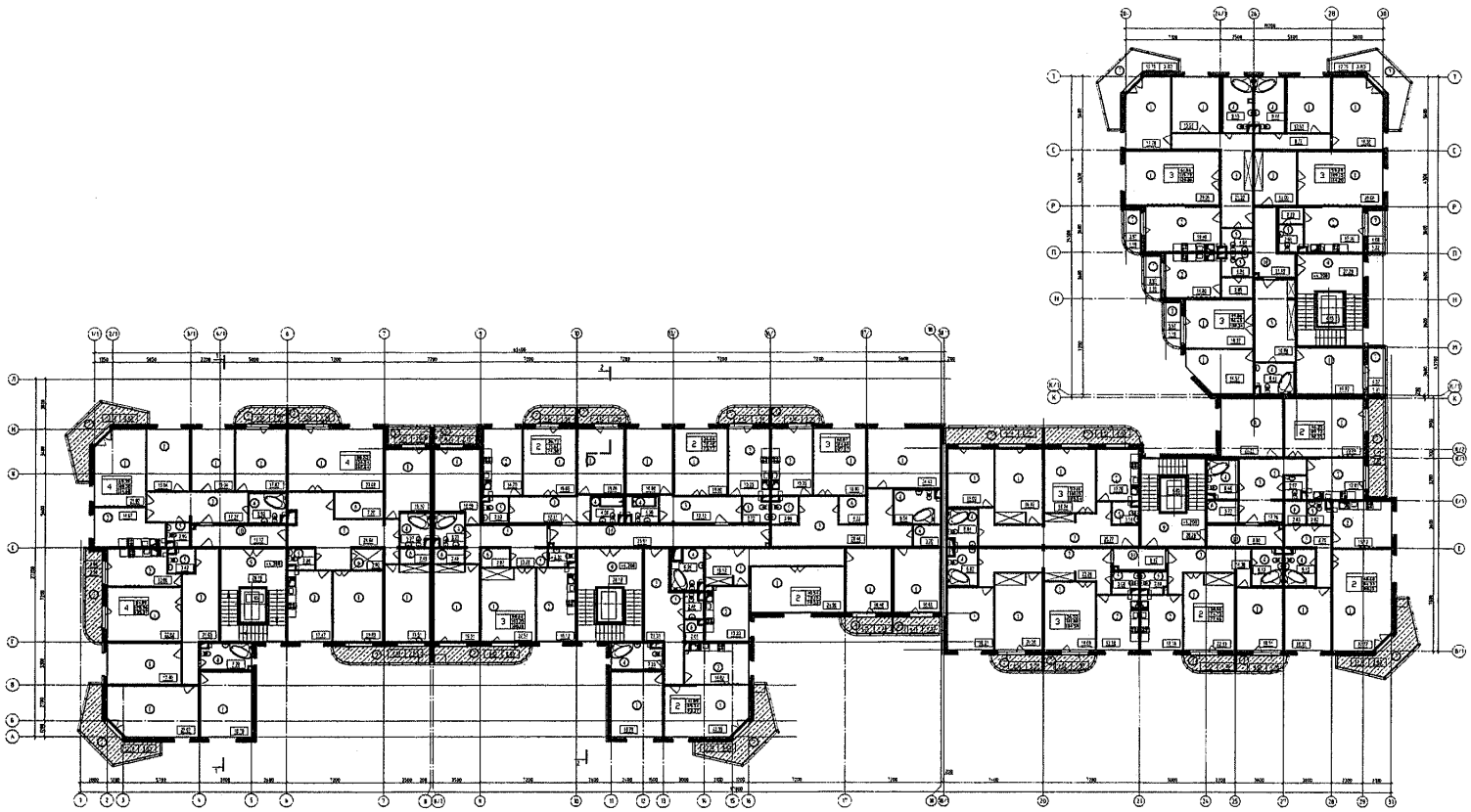


Рисунок Т.3 – План второго (типового) этажа здания

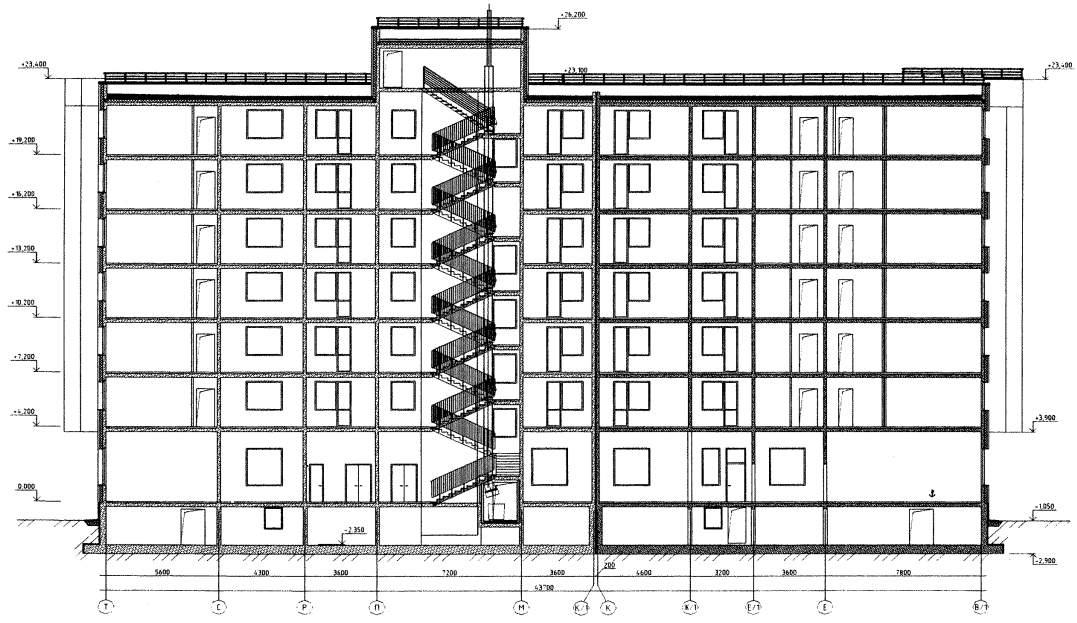


Рисунок Т.4 – Разрез здания в осях Т–В/1

Т а б л и ц а Т.1 – Расчет потерь тепловой энергии жилого многоквартирного дома Лот -..., г. Санкт-Петербург, квартал..., участок....

Таблица расчета мощности системы отопления здания

№		Наименование помещения	Ограждения				n	$t_в$, °С	$t_н$, °С	$(t_в - t_н)$, °С	$R_0^{пр}$, м²·°С/Вт	$1/R_0^{пр}$, Вт/(м²·°С)	Основные теплопотери	Ориентация	Дополнительные теплопотери, β_i					$Q_{тр}$, Вт	$Q_{инф}$, Вт	$Q_{тр}+Q_{инф}$, Вт	Итого по помещению
			название	ширина	высота	A, м²									на ориент.	на высоту	на углы	на двери	$(1+\sum\beta_i)$				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
План техподполья на отм. - 2400																							
		Помещения подвала	л 1	326	2,0	651,9	1	11	-26	37	2,10	0,48	11486	-	-	0,00			1,00	11486	0,00	11486	
			пл II			631,2	1	11	-26	37	4,30	0,23	5432	-	-	0,00			1,00	5432	0,00	5432	
			пл III			602,0	1	11	-26	37	8,60	0,12	2590	-	-	0,00			1,00	2590	0,00	2590	
			пл IV			903,8	1	11	-26	37	14,2	0,07	2355	-	-	0,00			1,00	2355	0,00	2355	
			нс 1	326	0,8	222,6	1	11	-26	37	2,06	0,49	3999	-	0,08	0,00			1,08	4319	0,00	4319	
			но	0,9	1,5	1,4	1	11	-26	37	0,54	1,85	94	з	0,05	0,00			1,05	98,20	18,78	117	
			но	0,9	1,5	1,4	1	11	-26	37	0,54	1,85	94	з	0,05	0,00			1,05	98,20	18,78	117	
			нд	0,9	2,1	1,9	1	11	-26	37	0,79	1,27	90	з	0,05	0,00		7,39	8,44	755,66	114,07	870	
			но	0,9	1,5	1,4	1	11	-26	37	0,54	1,85	94	ю	0,00	0,00			1,00	93,53	18,78	112	
			но	0,9	1,5	1,4	1	11	-26	37	0,54	1,85	94	ю	0,00	0,00			1,00	93,53	18,78	112	
			нд	0,9	2,1	1,9	1	11	-26	37	0,79	1,27	90	ю	0,00	0,00		7,39	8,39	751,18	114,07	865	
			но	0,9	1,5	1,4	1	11	-26	37	0,54	1,85	94	с	0,10	0,00			1,10	102,88	18,78	122	
			но	0,9	1,5	1,4	1	11	-26	37	0,54	1,85	94	с	0,10	0,00			1,10	102,88	18,78	122	
			нд	0,9	2,1	1,9	1	11	-26	37	0,79	1,27	90	с	0,10	0,00		7,39	8,49	760,13	114,07	874	

Продолжение таблицы Т.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
			но	0,9	1,5	1,4	1	11	-26	37	0,54	1,85	94	в	0,10	0,00			1,10	102,88	18,78	122	
			но	0,9	1,5	1,4	1	11	-26	37	0,54	1,85	94	в	0,10	0,00			1,10	102,88	18,78	122	
			нд	0,9	2,1	1,9	1	11	-26	37	0,79	1,27	90	в	0,10	0,00		7,39	8,49	760,13	114,07	874	
			но	0,9	1,5	1,4	1	11	-26	37	0,54	1,85	94	ю	0,00	0,00			1,00	93,53	18,78	112	
			нд	0,9	2,1	1,9	1	11	-26	37	0,79	1,27	90	ю	0,00	0,00		7,39	8,39	751,18	114,07	865	
			ппнп			186,3	1	11	-26	37	2,10	0,48	3282	-	-	0,00			1,00	3282	0,00	3282	
			ппнп			2156,7	1	11	20	-9	2,10	0,48	-9243	-	-	0,00			1,00	-9243	0,00	-9243	
План на отм. + 0.000																							
1	01	Тамбур						7															**0**
			нс	3,0	4,2	9,9	1	7	-26	33	3,25	0,31	101	в	0,10	0,00			1,10	111,53	0,00	112	
			нд	1,3	2,1	2,8	1	7	-26	33	0,79	1,27	116	в	0,10	0,00		7,39	8,49	982,17	146,84	1129	
			ппнп			9,6	0,2	7	11	-4	2,10	0,48	-3	-	-	0,00			1,00	-3,48	0,00	-3	
			вс	3,1	4,2	13,3	1	7	3	5	0,22	4,55	272	-	-	0,00			1,00	273,44	0,00	273	
			вс	1,3	4,2	2,8	1	7	16	-9	0,22	4,55	-111	-	-	0,00			1,00	-111,45	0,00	-111	
			вд	1,3	2,1	2,8	1	7	16	-9	0,55	1,82	-44	-	-	0,00			1,00	-43,97	0,00	-44	
			вс	1,3	4,2	5,7	1	7	19	-12	0,22	4,55	-303	-	-	0,00			1,00	-304,38	0,00	-304	
			вс	3,1	4,2	13,3	1	7	19	-12	0,22	4,55	-710	-	-	0,00			1,00	-713,25	0,00	-713	
			пэ			6,5	1	7	25	-18	0,48	2,08	-242	-	-	0,00			1,00	-241,58	0,00	-242	
			пэ			3,1	1	7	22	-15	0,48	2,08	-96	-	-	0,00			1,00	-95,81	0,00	-96	
1	02	Лестн клетка						16															**973**
			вс	5,4	2,7	14,7	1	16	18	-2	0,22	4,55	-134	-	-	0,00			1,00	-133,53	0,00	-134	
			вс	1,6	2,7	4,5	1	16	20	-4	0,22	4,55	-81	-	-	0,00			1,00	-81,11	0,00	-81	
			вс	4,8	2,7	9,4	1	16	18	-2	0,22	4,55	-85	-	-	0,00			1,00	-85,32	0,00	-85	
			вд	1,8	2,1	3,8	1	16	18	-2	0,55	1,82	-14	-	-	0,00			1,00	-13,75	0,00	-14	
			вс	7,0	2,7	19,1	1	16	18	-2	0,22	4,55	-174	-	-	0,00			1,00	-174,08	0,00	-174	

Продолжение таблицы Т.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
			вс	2,3	2,7	6,3	1	16	18	-2	0,22	4,55	-57	-	-	0,00			1,00	-57,37	0,00	-57	
			вс	5,4	2,7	14,7	1	16	18	-2	0,22	4,55	-134	-	-	0,00			1,00	-133,53	0,00	-134	
			вс	1,6	2,7	4,5	1	16	20	-4	0,22	4,55	-81	-	-	0,00			1,00	-81,11	0,00	-81	
			вс	4,8	2,7	9,4	1	16	18	-2	0,22	4,55	-85	-	-	0,00			1,00	-85,32	0,00	-85	
			вд	1,8	2,1	3,8	1	16	18	-2	0,55	1,82	-14	-	-	0,00			1,00	-13,75	0,00	-14	
			вс	7,0	2,7	19,1	1	16	18	-2	0,22	4,55	-174	-	-	0,00			1,00	-174,08	0,00	-174	
			вс	2,3	2,7	6,3	1	16	18	-2	0,22	4,55	-57	-	-	0,00			1,00	-57,37	0,00	-57	
			вс	5,4	2,7	14,7	1	16	18	-2	0,22	4,55	-134	-	-	0,00			1,00	-133,53	0,00	-134	
			вс	1,6	2,7	4,5	1	16	20	-4	0,22	4,55	-81	-	-	0,00			1,00	-81,11	0,00	-81	
			вс	4,8	2,7	9,4	1	16	18	-2	0,22	4,55	-85	-	-	0,00			1,00	-85,32	0,00	-85	
			вд	1,8	2,1	3,8	1	16	18	-2	0,55	1,82	-14	-	-	0,00			1,00	-13,75	0,00	-14	
			вс	7,0	2,7	19,1	1	16	18	-2	0,22	4,55	-174	-	-	0,00			1,00	-174,08	0,00	-174	
			вс	2,3	2,7	6,3	1	16	18	-2	0,22	4,55	-57	-	-	0,00			1,00	-57,37	0,00	-57	
			вс	5,4	2,7	14,7	1	16	18	-2	0,22	4,55	-134	-	-	0,00			1,00	-133,53	0,00	-134	
			вс	1,6	2,7	4,5	1	16	20	-4	0,22	4,55	-81	-	-	0,00			1,00	-81,11	0,00	-81	
			вс	4,8	2,7	9,4	1	16	18	-2	0,22	4,55	-85	-	-	0,00			1,00	-85,32	0,00	-85	
			вд	1,8	2,1	3,8	1	16	18	-2	0,55	1,82	-14	-	-	0,00			1,00	-13,75	0,00	-14	
			вс	7,0	2,7	19,1	1	16	18	-2	0,22	4,55	-174	-	-	0,00			1,00	-174,08	0,00	-174	
			вс	2,3	2,7	6,3	1	16	18	-2	0,22	4,55	-57	-	-	0,00			1,00	-57,37	0,00	-57	
			вс	5,4	2,7	14,7	1	16	18	-2	0,22	4,55	-134	-	-	0,00			1,00	-133,53	0,00	-134	
			вс	1,6	2,7	4,5	1	16	20	-4	0,22	4,55	-81	-	-	0,00			1,00	-81,11	0,00	-81	
			вс	4,8	2,7	9,4	1	16	18	-2	0,22	4,55	-85	-	-	0,00			1,00	-85,32	0,00	-85	
			вд	1,8	2,1	3,8	1	16	18	-2	0,55	1,82	-14	-	-	0,00			1,00	-13,75	0,00	-14	
			вс	7,0	2,7	19,1	1	16	18	-2	0,22	4,55	-174	-	-	0,00			1,00	-174,08	0,00	-174	
			вс	2,3	2,7	6,3	1	16	18	-2	0,22	4,55	-57	-	-	0,00			1,00	-57,37	0,00	-57	
			вс	5,4	2,7	14,7	1	16	18	-2	0,22	4,55	-134	-	-	0,00			1,00	-133,53	0,00	-134	
			вс	1,6	2,7	4,5	1	16	20	-4	0,22	4,55	-81	-	-	0,00			1,00	-81,11	0,00	-81	
			вс	4,8	2,7	9,4	1	16	18	-2	0,22	4,55	-85	-	-	0,00			1,00	-85,32	0,00	-85	
			вд	1,8	2,1	3,8	1	16	18	-2	0,55	1,82	-14	-	-	0,00			1,00	-13,75	0,00	-14	
			вс	7,0	2,7	19,1	1	16	18	-2	0,22	4,55	-174	-	-	0,00			1,00	-174,08	0,00	-174	
			вс	2,3	2,7	6,3	1	16	18	-2	0,22	4,55	-57	-	-	0,00			1,00	-57,37	0,00	-57	
			вс	5,4	2,7	14,7	1	16	18	-2	0,22	4,55	-134	-	-	0,00			1,00	-133,53	0,00	-134	

Продолжение таблицы Т.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
			вс	1,6	2,7	4,5	1	16	20	-4	0,22	4,55	-81	-	-	0,00			1,00	-81,11	0,00	-81	
			вс	4,8	2,7	9,4	1	16	18	-2	0,22	4,55	-85	-	-	0,00			1,00	-85,32	0,00	-85	
			вд	1,8	2,1	3,8	1	16	18	-2	0,55	1,82	-14	-	-	0,00			1,00	-13,75	0,00	-14	
			вс	7,0	2,7	19,1	1	16	18	-2	0,22	4,55	-174	-	-	0,00			1,00	-174,08	0,00	-174	
			вс	2,3	2,7	6,3	1	16	18	-2	0,22	4,55	-57	-	-	0,00			1,00	-57,37	0,00	-57	
			вс	5,4	2,7	14,7	1	16	18	-2	0,22	4,55	-134	-	-	0,00			1,00	-133,53	0,00	-134	
			вс	1,6	2,7	4,5	1	16	20	-4	0,22	4,55	-81	-	-	0,00			1,00	-81,11	0,00	-81	
			вс	4,8	2,7	9,4	1	16	18	-2	0,22	4,55	-85	-	-	0,00			1,00	-85,32	0,00	-85	
			вд	1,8	2,1	3,8	1	16	18	-2	0,55	1,82	-14	-	-	0,00			1,00	-13,75	0,00	-14	
			вс	7,0	2,7	19,1	1	16	18	-2	0,22	4,55	-174	-	-	0,00			1,00	-174,08	0,00	-174	
			вс	2,3	2,7	6,3	1	16	18	-2	0,22	4,55	-57	-	-	0,00			1,00	-57,37	0,00	-57	
			вс	7,0	4,2	29,7	1	16	18	-2	0,22	4,55	-270	-	-	0,00			1,00	-271,27	0,00	-271	
			вс	4,8	3,9	19,0	1	16	18	-2	0,22	4,55	-172	-	-	0,00			1,00	-172,48	0,00	-172	
			вс	2,8	3,9	10,9	1	16	18	-2	0,22	4,55	-99	-	-	0,00			1,00	-99,43	0,00	-99	
			вс	4,1	3,9	15,9	1	16	18	-2	0,22	4,55	-144	-	-	0,00			1,00	-144,33	0,00	-144	
			вс	0,8	3,9	3,2	1	16	18	-2	0,22	4,55	-29	-	-	0,00			1,00	-28,87	0,00	-29	
			вс	1,3	3,9	2,4	1	16	18	-2	0,22	4,55	-22	-	-	0,00			1,00	-21,67	0,00	-22	
			вд	1,3	2,1	2,8	1	16	18	-2	0,55	1,82	-10	-	-	0,00			1,00	-10,00	0,00	-10	
			пнип			35,6	0,2	16	11	5	2,10	0,48	17	-	-	0,00			1,00	16,95	0,00	17	
			нс	2,2	22,8	37,8	1	16	-26	42	3,25	0,31	489	в	0,10	0,38			1,48	720,65	0,00	721	
			нд	1,2	2,1	2,5	1	16	-26	42	0,79	1,27	135	в	0,10	0,00		7,39	8,49	1147,31	172,88	1320	
			но	1,1	1,5	1,7	1	16	-26	42	0,54	1,85	129	в	0,10	0,00			1,10	141,75	25,87	168	
			но	1,1	1,5	1,7	1	16	-26	42	0,54	1,85	129	в	0,10	0,00			1,10	141,75	25,87	168	

Продолжение таблицы Т.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
			но	1,1	0,7	1,7	1	16	-26	42	0,54	1,85	129	в	0,10	0,00			1,10	141,75	25,87	168	
			но	1,1	1,5	1,7	1	16	-26	42	0,54	1,85	129	в	0,10	0,00			1,10	141,75	25,87	168	
			но	1,1	1,5	1,7	1	16	-26	42	0,54	1,85	129	в	0,10	0,00			1,10	141,75	25,87	168	
			но	1,1	1,5	1,7	1	16	-26	42	0,54	1,85	129	в	0,10	0,00			1,10	141,75	25,87	168	
			нс	5,6	3,2	18,0	1	16	-26	42	3,25	0,31	232	в	0,10	0,00			1,10	255,65	0,00	256	
			нс	7,8	3,2	25,0	1	16	-26	42	3,25	0,31	323	ю	0,00	0,00			1,00	323,39	0,00	323	
			нс	5,6	3,2	16,1	1	16	-26	42	3,25	0,31	208	з	0,05	0,00			1,05	218,10	0,00	218	
			нд	0,9	2,1	1,9	1	16	-26	42	0,79	1,27	102	з	0,05	0,00		7,39	8,44	857,77	130,02	988	
			нс	7,8	3,2	25,0	1	16	-26	42	3,25	0,31	323	с	0,10	0,00			1,10	355,73	0,00	356	
			ск			34,1	1	16	-26	42	4,30	0,23	333	-	-	0,00			1,00	332,81	0,00	333	
1	03	Тамбур																			169,97		**0**
			вс	1,4	4,2	1,5	1	-20	16	-36	0,22	4,55	-235	-	-	0,00			1,00	-236,14	0,00	-236	
			вд	1,1	2,1	2,3	1	-20	16	-36	0,55	1,82	-148	-	-	0,00			1,00	-147,79	0,00	-148	
			вд	1,1	2,1	2,3	1	-20	16	-36	0,55	1,82	-148	-	-	0,00			1,00	-147,79	0,00	-148	
			нс	1,7	4,5	7,8	1	-20	-26	6	3,25	0,31	16	с	0,10	0,01	0,05		1,16	18,14	0,00	18	
			нс	4,3	4,5	14,1	1	-20	-26	6	3,25	0,31	28	в	0,10	0,01	0,05		1,16	32,76	0,00	33	
			нд	1,3	2,1	2,8	1	-20	-26	6	0,79	1,27	23	в	0,10	0,00	0,05	7,39	8,54	193,07	26,74	220	
			нд	1,3	2,1	2,8	1	-20	-26	6	0,79	1,27	23	в	0,10	0,00	0,05	7,39	8,54	193,07	26,74	220	
			нс	1,7	4,5	7,8	1	-20	-26	6	3,25	0,31	16	ю	0,00	0,01	0,05		1,06	16,58	0,00	17	
			пл1			4,2	1	-20	-26	6	2,10	0,48	13	-	-	0,00			1,00	12,89	0,00	13	
			ск			6,1	1	-20	-26	6	4,30	0,23	9	-	-	0,00			1,00	9,26	0,00	9	
			пнп			2,0	1	-20	-26	6	4,74	0,21	3	-	-	0,00			1,00	2,67	0,00	3	
1	04	Холл						16													230,31	0	**1104**
			нс	1,4	4,5	3,9	1	16	-26	42	3,25	0,31	51	в	0,10	0,01			1,11	56,19	0,00	56	
			но1	1,1	2,3	2,5	1	16	-26	42	0,68	1,47	156	в	0,10	0,00			1,10	171,07	39,32	210	
			нс	1,4	4,5	3,9	1	16	-26	42	3,25	0,31	51	в	0,10	0,01			1,11	56,19	0,00	56	

Продолжение таблицы Т.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
			но1	1,1	2,3	2,5	1	16	-26	42	0,68	1,47	156	в	0,10	0,00			1,10	171,07	39,32	210	
			вс	1,4	4,2	1,4	1	16	-20	36	0,22	4,55	230	-	-	0,00			1,00	231,41	0,00	231	
			вд	1,1	2,1	2,3	1	16	-20	36	0,55	1,82	148	-	-	0,00			1,00	147,79	0,00	148	
			вд	1,1	2,1	2,3	1	16	-20	36	0,55	1,82	148	-	-	0,00			1,00	147,79	0,00	148	
			пнпп			92,4	0,2	16	11	5	2,10	0,48	44	-	-	0,00			1,00	44,02	0,00	44	
1	05	Тамбур						9													195,33	0	**0**
			нс	1,4	4,5	4,3	1	9	-26	35	3,25	0,31	46	ю	0,00	0,01			1,01	46,69	0,00	47	
			нд	1,0	2,1	2,1	1	9	-26	35	0,79	1,27	95	ю	0,00	0,00		7,39	8,39	794,52	120,45	915	
			пнпп			3,2	0,2	9	11	-2	2,10	0,48	-1	-	-	0,00			1,00	-0,52	0,00	-1	
			вс	1,9	4,2	7,9	1	9	18	-9	0,22	4,55	-314	-	-	0,00			1,00	-314,94	0,00	-315	
			вс	1,7	4,2	4,9	1	9	18	-9	0,22	4,55	-196	-	-	0,00			1,00	-196,84	0,00	-197	
			вд	1,0	2,1	2,1	1	9	18	-9	0,55	1,82	-34	-	-	0,00			1,00	-33,70	0,00	-34	
			вс	1,9	4,2	7,9	1	9	19	-10	0,22	4,55	-350	-	-	0,00			1,00	-350,98	0,00	-351	
			пэ			2,9	1	9	20	-11	0,48	2,08	-64	-	-	0,00			1,00	-64,44	0,00	-64	
1	06	Коридор						18													195,33	0	**751**
			вс	1,9	4,2	7,9	1	18	9	9	0,22	4,55	314	-	-	0,00			1,00	314,94	0,00	315	
			вс	1,7	4,2	4,9	1	18	9	9	0,22	4,55	196	-	-	0,00			1,00	196,84	0,00	197	
			вд	1,0	2,1	2,1	1	18	9	9	0,55	1,82	34	-	-	0,00			1,00	33,70	0,00	34	
			нс	1,1	4,5	3,5	1	18	-26	44	3,25	0,31	48	ю	0,00	0,01			1,01	48,43	0,00	48	
			но1	0,8	2,0	1,6	1	18	-26	44	0,68	1,47	103	ю	0,00	0,00			1,00	102,75	25,98	129	
			пнпп			42,2	0,2	18	11	7	2,10	0,48	28	-	-	0,00			1,00	28,13	0,00	28	
1	07	Универс. зал для музык-х занятий						19													82,90	0	**3144**
			пс	9,3	4,2	31,0	1	19	-26	45	3,25	0,31	429	в	0,10	0,00	0,05		1,15	495,62	0,00	496	

Продолжение таблицы Т.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
			но1	2,0	2,0	4,0	1	19	-26	45	0,68	1,47	265	в	0,10	0,00	0,05		1,15	304,40	66,93	371	
			но1	2,0	2,0	4,0	1	19	-26	45	0,68	1,47	265	в	0,10	0,00	0,05		1,15	304,40	66,93	371	
			нс	11,1	4,2	36,5	1	19	-26	45	3,25	0,31	506	ю	0,00	0,00	0,05		1,05	532,87	0,00	533	
			но1	1,7	2,0	3,4	1	19	-26	45	0,68	1,47	225	ю	0,00	0,00	0,05		1,05	236,03	56,84	293	
			но1	1,7	2,0	3,4	1	19	-26	45	0,68	1,47	225	ю	0,00	0,00	0,05		1,05	236,03	56,84	293	
			но1	1,7	2,0	3,4	1	19	-26	45	0,68	1,47	225	ю	0,00	0,00	0,05		1,05	236,03	56,84	293	
			нс	1,0	4,2	4,2	1	19	-26	45	3,25	0,31	58	з	0,05	0,00	0,05		1,10	64,20	0,00	64	
			вс	1,9	4,2	7,9	1	19	9	10	0,22	4,55	350	-	-	0,00			1,00	350,98	0,00	351	
			пнпп			103,5	0,2	19	11	8	2,10	0,48	79	-	-	0,00			1,00	78,83	0,00	79	
1	08	Санузел						25													169,97	0	**8**
			пнпп			5,9	0,2	25	11	14	2,10	0,48	8	-	-	0,00			1,00	7,92	0,00	8	
1	09	Коридор						18													169,97	0	**4**
			пнпп			5,8	0,2	18	11	7	2,10	0,48	4	-	-	0,00			1,00	3,88	0,00	4	
1	10	Кладовая						18													50,02	0	**7**
			пнпп			9,9	0,2	18	11	7	2,10	0,48	7	-	-	0,00			1,00	6,63	0,00	7	
1	11	Кабинет заведующего						20													82,90	0	**587**
			нс	3,9	4,5	13,7	1	20	-26	46	3,25	0,31	194	в	0,10	0,01			1,11	215,80	0,00	216	
			но1	1,7	2,3	3,9	1	20	-26	46	0,68	1,47	264	в	0,10	0,00			1,10	290,50	66,77	357	
			пнпп			16,2	0,2	20	11	9	2,10	0,48	14	-	-	0,00			1,00	13,85	0,00	14	
1	12	Кабинет завхоза						20													82,90	0	**539**
			нс	3,3	4,5	10,9	1	20	-26	46	3,25	0,31	154	в	0,10	0,01			1,11	170,56	0,00	171	
			но1	1,7	2,3	3,9	1	20	-26	46	0,68	1,47	264	в	0,10	0,00			1,10	290,50	66,77	357	
			пнпп			13,4	0,2	20	11	9	2,10	0,48	11	-	-	0,00			1,00	11,50	0,00	11	
1	13	Раздевальная						22													200,14	0	**206**
			нс	2,7	4,5	12,3	1	22	-26	48	3,25	0,31	182	ю	0,00	0,01			1,01	183,93	0,00	184	
			пнпп			21,4	0,2	22	11	11	2,10	0,48	22	-	-	0,00			1,00	22,38	0,00	22	

Продолжение таблицы Т.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	14	Спальня						21													200,14	0	**2144**
			нс	7,6	4,5	34,2	1	21	-26	47	3,25	0,31	494	ю	0,00	0,01	0,05		1,06	523,57	0,00	524	
			нс	7,6	4,5	24,9	1	21	-26	47	3,25	0,31	361	з	0,05	0,01	0,05		1,11	400,49	0,00	400	
			но1	2,3	2,0	4,6	1	21	-26	47	0,68	1,47	318	з	0,05	0,00	0,05		1,10	349,96	80,44	430	
			но1	2,3	2,0	4,6	1	21	-26	47	0,68	1,47	318	з	0,05	0,00	0,05		1,10	349,96	80,44	430	
			пнпп			51,8	0,2	21	11	10	2,10	0,48	49	-	-	0,00			1,00	49,37	0,00	49	
			ск			28,3	1	21	-26	47	4,30	0,23	310	-	-	0,00			1,00	309,76	0,00	310	
1	15	Игровая						22													109,62	0	**1256**
			нс	7,2	4,5	27,3	1	22	-26	48	3,25	0,31	403	з	0,05	0,01			1,06	427,46	0,00	427	
			но1	1,7	2,0	3,4	1	22	-26	48	0,68	1,47	240	з	0,05	0,00			1,05	251,77	60,63	312	
			но1	0,8	2,0	1,7	1	22	-26	48	0,68	1,47	120	з	0,05	0,00			1,05	125,89	30,31	156	
			пнпп			51,8	0,2	22	11	11	2,10	0,48	54	-	-	0,00			1,00	54,31	0,00	54	
			ск			27,4	1	22	-26	48	4,30	0,23	305	-	-	0,00			1,00	305,41	0,00	305	
1	16	Буфетная						16													106,21	0	**4**
			пнпп			8,1	0,2	16	11	5	2,10	0,48	4	-	-	0,00			1,00	3,84	0,00	4	
1	17	Туалетная						22													106,21	0	**19**
			пнпп			18,2	0,2	22	11	11	2,10	0,48	19	-	-	0,00			1,00	19,10	0,00	19	
1	18	Раздевальная						22													106,21	0	**929**
			нс	3,6	4,5	11,6	1	22	-26	48	3,25	0,31	171	з	0,05	0,01			1,06	181,56	0,00	182	
			но1	2,3	2,0	4,6	1	22	-26	48	0,68	1,47	325	з	0,05	0,00			1,05	341,16	82,15	423	
			пнпп			45,1	0,2	22	11	11	2,10	0,48	47	-	-	0,00			1,00	47,20	0,00	47	
			ск			24,8	1	22	-26	48	4,30	0,23	277	-	-	0,00			1,00	276,61	0,00	277	
1	19	Игровая						22													106,21	0	**940**
			нс	2,2	4,5	9,8	1	22	-26	48	3,25	0,31	144	ю	0,00	0,01	0,05		1,06	152,87	0,00	153	

Продолжение таблицы Т.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
			нс	1,7	4,5	7,8	1	22	-26	48	3,25	0,31	116	юз	0,00	0,01	0,05		1,06	122,58	0,00	123	
			нс	2,7	4,5	9,9	1	22	-26	48	3,25	0,31	146	з	0,05	0,01	0,05		1,11	161,79	0,00	162	
			но1	1,1	2,0	2,2	1	22	-26	48	0,68	1,47	155	з	0,05	0,00	0,05		1,10	170,12	39,10	209	
			пнп			24,9	0,2	22	11	11	2,10	0,48	26	-	-	0,00			1,00	26,04	0,00	26	
			ск			24,0	1	22	-26	48	4,30	0,23	268	-	-	0,00			1,00	267,99	0,00	268	
1	20	Спальня						21													106,21	0	**1331**
			нс	6,9	4,5	24,2	1	21	-26	47	3,25	0,31	350	з	0,05	0,01			1,06	371,14	0,00	371	
			но1	1,7	2,0	3,4	1	21	-26	47	0,68	1,47	235	з	0,05	0,00			1,05	246,53	59,36	306	
			но1	1,7	2,0	3,4	1	21	-26	47	0,68	1,47	235	з	0,05	0,00			1,05	246,53	59,36	306	
			пнп			51,8	0,2	21	11	10	2,10	0,48	49	-	-	0,00			1,00	49,37	0,00	49	
			ск			27,4	1	21	-26	47	4,30	0,23	299	-	-	0,00			1,00	299,05	0,00	299	
1	21	Буфетная						16													106,21	0	**3**
			пнп			6,4	0,2	16	11	5	2,10	0,48	3	-	-	0,00			1,00	3,05	0,00	3	
1	22	Туалетная						22													63,48	0	**23**
			пнп			21,5	0,2	22	11	11	2,10	0,48	23	-	-	0,00			1,00	22,56	0,00	23	
1	23	Приемная						22													125,07	0	**16**
			пнп			15,0	0,2	22	11	11	2,10	0,48	16	-	-	0,00			1,00	15,72	0,00	16	
1	24	Хоз.кладовая						18													125,07	0	**7**
			пнп			10,4	0,2	18	11	7	2,10	0,48	7	-	-	0,00			1,00	6,90	0,00	7	
1	25	Хоз.кладовая						18													106,21	0	**7**
			пнп			10,4	0,2	18	11	7	2,10	0,48	7	-	-	0,00			1,00	6,90	0,00	7	
1	26	Приемная						22													68,50	0	**16**
			пнп			15,0	0,2	22	11	11	2,10	0,48	16	-	-	0,00			1,00	15,72	0,00	16	
1	27	Буфетная						16													106,21	0	**3**
			пнп			6,4	0,2	16	11	5	2,10	0,48	3	-	-	0,00			1,00	3,05	0,00	3	
1	28	Раздевальная						22													68,50	0	**926**

Продолжение таблицы Т.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
			нс	3,6	4,5	11,6	1	22	-26	48	3,25	0,31	171	з	0,05	0,01			1,06	181,56	0,00	182	
			но1	2,3	2,0	4,6	1	22	-26	48	0,68	1,47	325	з	0,05	0,00			1,05	341,16	82,15	423	
			пннп			45,1	0,2	22	11	11	2,10	0,48	47	-	-	0,00			1,00	47,20	0,00	47	
			ск			24,5	1	22	-26	48	4,30	0,23	274	-	-	0,00			1,00	273,71	0,00	274	
1	29	Игровая						22													106,21	0	**964**
			нс	2,2	4,5	9,8	1	22	-26	48	3,25	0,31	144	с	0,10	0,01	0,05		1,16	167,30	0,00	167	
			нс	1,7	4,5	7,8	1	22	-26	48	3,25	0,31	116	сз	0,10	0,01	0,05		1,16	134,15	0,00	134	
			нс	2,7	4,5	9,9	1	22	-26	48	3,25	0,31	146	з	0,05	0,01	0,05		1,11	161,79	0,00	162	
			но1	1,1	2,0	2,2	1	22	-26	48	0,68	1,47	155	з	0,05	0,00	0,05		1,10	170,12	39,10	209	
			пннп			24,9	0,2	22	11	11	2,10	0,48	26	-	-	0,00			1,00	26,04	0,00	26	
			ск			23,7	1	22	-26	48	4,30	0,23	265	-	-	0,00			1,00	265,00	0,00	265	
1	30	Спальня						21													106,21	0	**1301**
			нс	6,9	4,5	24,2	1	21	-26	47	3,25	0,31	350	з	0,05	0,01			1,06	371,14	0,00	371	
			но1	1,7	2,0	3,4	1	21	-26	47	0,68	1,47	235	з	0,05	0,00			1,05	246,53	59,36	306	
			но1	1,7	2,0	3,4	1	21	-26	47	0,68	1,47	235	з	0,05	0,00			1,05	246,53	59,36	306	
			пннп			51,8	0,2	21	11	10	2,10	0,48	49	-	-	0,00			1,00	49,37	0,00	49	
			ск			24,6	1	21	-26	47	4,30	0,23	268	-	-	0,00			1,00	268,34	0,00	268	
1	31	Туалетная						22													106,21	0	**23**
			пннп			21,5	0,2	22	11	11	2,10	0,48	23	-	-	0,00			1,00	22,56	0,00	23	
1	32	Приемная						22													68,50	0	**26**
			пннп			24,4	0,2	22	11	11	2,10	0,48	26	-	-	0,00			1,00	25,61	0,00	26	
1	33	Игровая						22													106,21	0	**1354**
			нс	7,2	4,5	25,6	1	22	-26	48	3,25	0,31	378	з	0,05	0,01			1,06	400,87	0,00	401	
			но1	1,7	2,0	3,4	1	22	-26	48	0,68	1,47	240	з	0,05	0,00			1,05	251,77	60,63	312	

Продолжение таблицы Т.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
			но1	1,7	2,0	3,4	1	22	-26	48	0,68	1,47	240	з	0,05	0,00			1,05	251,77	60,63	312	
			пннп			51,8	0,2	22	11	11	2,10	0,48	54	-	-	0,00			1,00	54,31	0,00	54	
			ск			24,6	1	22	-26	48	4,30	0,23	274	-	-	0,00			1,00	274,05	0,00	274	
1	34	Спальня						21													125,07	0	**1498**
			нс	7,2	4,5	23,2	1	21	-26	47	3,25	0,31	335	з	0,05	0,01			1,06	355,55	0,00	356	
			но1	2,3	2,0	4,6	1	21	-26	47	0,68	1,47	318	з	0,05	0,00			1,05	334,05	80,44	414	
			но1	2,3	2,0	4,6	1	21	-26	47	0,68	1,47	318	з	0,05	0,00			1,05	334,05	80,44	414	
			пннп			47,7	0,2	21	11	10	2,10	0,48	45	-	-	0,00			1,00	45,40	0,00	45	
			ск			24,6	1	21	-26	47	4,30	0,23	268	-	-	0,00			1,00	268,34	0,00	268	
1	35	Буфетная						16													68,50	0	**4**
			пннп			8,1	0,2	16	11	5	2,10	0,48	4	-	-	0,00			1,00	3,84	0,00	4	
1	36	Туалетная						22													106,21	0	**19**
			пннп			18,2	0,2	22	11	11	2,10	0,48	19	-	-	0,00			1,00	19,10	0,00	19	
1	37	Коридор						18													106,21	0	**217**
			пшп			46,4	0,2	18	11	7	2,10	0,48	31	-	-	0,00			1,00	30,96	0,00	31	
			вс	4,8	4,2	20,3	1	18	16	2	0,22	4,55	185	-	-	0,00			1,00	185,54	0,00	186	
1	38	Колясочная						18													89,76	0	**7**
			пннп			9,9	0,2	18	11	7	2,10	0,48	7	-	-	0,00			1,00	6,63	0,00	7	
1	39	Коридор						18													89,76	0	**4**
			пннп			5,8	0,2	18	11	7	2,10	0,48	4	-	-	0,00			1,00	3,88	0,00	4	
1	40	С/У. комната личное гигиены женщин						25													89,76	0	**489**
			пннп			6,1	0,2	25	11	14	2,10	0,48	8	-	-	0,00			1,00	8,08	0,00	8	
			вс	2,8	4,2	11,7	1	25	16	9	0,22	4,55	479	-	-	0,00			1,00	481,29	0,00	481	
1	41	Комната преподов-лей						20													89,76	0	**585**
			нс	3,9	4,5	13,7	1	20	-26	46	3,25	0,31	194	в	0,10	0,01			1,11	215,80	0,00	216	

Продолжение таблицы Т.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
			но1	1,7	2,3	3,9	1	20	-26	46	0,68	1,47	264	в	0,10	0,00			1,10	290,50	66,77	357	
			пннп			13,4	0,2	20	11	9	2,10	0,48	11	-	-	0,00			1,00	11,50	0,00	11	
1	42	Комната психо-ской разгрузки и индивидуаль-ной работы с ребенком						20													89,76	0	**897**
			нс	3,9	4,5	13,7	1	20	-26	46	3,25	0,31	194	в	0,10	0,01			1,11	215,80	0,00	216	
			но1	1,7	2,3	3,9	1	20	-26	46	0,68	1,47	264	в	0,10	0,00			1,10	290,50	66,77	357	
			пннп			16,0	0,2	20	11	9	2,10	0,48	14	-	-	0,00			1,00	13,74	0,00	14	
			вс	4,1	4,2	17,0	1	20	16	4	0,22	4,55	309	-	-	0,00			1,00	310,51	0,00	311	
1	43	Тамбур						9													89,76	0	**0**
			нс	4,3	4,2	15,4	1	9	-26	35	3,25	0,31	167	в	0,10	0,00	0,05		1,15	192,62	0,00	193	
			нд	1,3	2,1	2,8	1	9	-26	35	0,79	1,27	123	в	0,10	0,00	0,05	7,39	8,54	1049,23	156,27	1206	
			нс	3,3	4,2	13,9	1	9	-26	35	3,25	0,31	151	ю	0,00	0,00	0,05		1,05	159,55	0,00	160	
			пннп			12,6	0,2	9	11	-2	2,10	0,48	-2	-	-	0,00			1,00	-2,07	0,00	-2	
			вс	2,3	3,9	6,4	1	9	16	-7	0,22	4,55	-196	-	-	0,00			1,00	-195,82	0,00	-196	
			вд	1,3	2,1	2,8	1	9	16	-7	0,55	1,82	-34	-	-	0,00			1,00	-33,66	0,00	-34	
			вс	1,3	3,9	5,2	1	9	19	-10	0,22	4,55	-231	-	-	0,00			1,00	-231,13	0,00	-231	
			вс	3,1	3,9	12,2	1	9	22	-13	0,22	4,55	-709	-	-	0,00			1,00	-708,60	0,00	-709	
			пэ			8,5	1	9	25	-16	0,48	2,08	-279	-	-	0,00			1,00	-278,62	0,00	-279	
			пэ			4,1	1	9	22	-13	0,48	2,08	-108	-	-	0,00			1,00	-107,57	0,00	-108	
1	44	Лестничная клетка						16													53,65	0	**-490**
			вс	2,3	2,7	6,4	1	16	25	-9	0,22	4,55	-260	-	-	0,00			1,00	-260,38	0,00	-260	
			вс	7,0	2,7	19,1	1	16	18	-2	0,22	4,55	-174	-	-	0,00			1,00	-174,08	0,00	-174	
			вс	4,8	2,7	9,4	1	16	18	-2	0,22	4,55	-85	-	-	0,00			1,00	-85,32	0,00	-85	

Продолжение таблицы Т 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
			вд	1,8	2,1	3,8	1	16	18	-2	0,55	1,82	-14	-	-	0,00			1,00	-13,75	0,00	-14	
			вс	1,4	2,7	3,9	1	16	19	-3	0,22	4,55	-53	-	-	0,00			1,00	-53,41	0,00	-53	
			вс	5,6	2,7	15,2	1	16	18	-2	0,22	4,55	-138	-	-	0,00			1,00	-138,47	0,00	-138	
			вс	2,3	2,7	6,4	1	16	25	-9	0,22	4,55	-260	-	-	0,00			1,00	-260,38	0,00	-260	
			вс	7,0	2,7	19,1	1	16	18	-2	0,22	4,55	-174	-	-	0,00			1,00	-174,08	0,00	-174	
			вс	4,8	2,7	9,4	1	16	18	-2	0,22	4,55	-85	-	-	0,00			1,00	-85,32	0,00	-85	
			вд	1,8	2,1	3,8	1	16	18	-2	0,55	1,82	-14	-	-	0,00			1,00	-13,75	0,00	-14	
			вс	1,4	2,7	3,9	1	16	19	-3	0,22	4,55	-53	-	-	0,00			1,00	-53,41	0,00	-53	
			вс	5,6	2,7	15,2	1	16	18	-2	0,22	4,55	-138	-	-	0,00			1,00	-138,47	0,00	-138	
			вс	2,3	2,7	6,4	1	16	25	-9	0,22	4,55	-260	-	-	0,00			1,00	-260,38	0,00	-260	
			вс	7,0	2,7	19,1	1	16	18	-2	0,22	4,55	-174	-	-	0,00			1,00	-174,08	0,00	-174	
			вс	4,8	2,7	9,4	1	16	18	-2	0,22	4,55	-85	-	-	0,00			1,00	-85,32	0,00	-85	
			вд	1,8	2,1	3,8	1	16	18	-2	0,55	1,82	-14	-	-	0,00			1,00	-13,75	0,00	-14	
			вс	1,4	2,7	3,9	1	16	19	-3	0,22	4,55	-53	-	-	0,00			1,00	-53,41	0,00	-53	
			вс	5,6	2,7	15,2	1	16	18	-2	0,22	4,55	-138	-	-	0,00			1,00	-138,47	0,00	-138	
			вс	2,3	2,7	6,4	1	16	25	-9	0,22	4,55	-260	-	-	0,00			1,00	-260,38	0,00	-260	
			вс	7,0	2,7	19,1	1	16	18	-2	0,22	4,55	-174	-	-	0,00			1,00	-174,08	0,00	-174	
			вс	4,8	2,7	9,4	1	16	18	-2	0,22	4,55	-85	-	-	0,00			1,00	-85,32	0,00	-85	
			вд	1,8	2,1	3,8	1	16	18	-2	0,55	1,82	-14	-	-	0,00			1,00	-13,75	0,00	-14	
			вс	1,4	2,7	3,9	1	16	19	-3	0,22	4,55	-53	-	-	0,00			1,00	-53,41	0,00	-53	
			вс	5,6	2,7	15,2	1	16	18	-2	0,22	4,55	-138	-	-	0,00			1,00	-138,47	0,00	-138	
			вс	2,3	2,7	6,4	1	16	25	-9	0,22	4,55	-260	-	-	0,00			1,00	-260,38	0,00	-260	
			вс	7,0	2,7	19,1	1	16	18	-2	0,22	4,55	-174	-	-	0,00			1,00	-174,08	0,00	-174	
			вс	4,8	2,7	9,4	1	16	18	-2	0,22	4,55	-85	-	-	0,00			1,00	-85,32	0,00	-85	
			вд	1,8	2,1	3,8	1	16	18	-2	0,55	1,82	-14	-	-	0,00			1,00	-13,75	0,00	-14	
			вс	1,4	2,7	3,9	1	16	19	-3	0,22	4,55	-53	-	-	0,00			1,00	-53,41	0,00	-53	
			вс	5,6	2,7	15,2	1	16	18	-2	0,22	4,55	-138	-	-	0,00			1,00	-138,47	0,00	-138	
			вс	2,3	2,7	6,4	1	16	25	-9	0,22	4,55	-260	-	-	0,00			1,00	-260,38	0,00	-260	
			вс	7,0	2,7	19,1	1	16	18	-2	0,22	4,55	-174	-	-	0,00			1,00	-174,08	0,00	-174	
			вс	4,8	2,7	9,4	1	16	18	-2	0,22	4,55	-85	-	-	0,00			1,00	-85,32	0,00	-85	
			вд	1,8	2,1	3,8	1	16	18	-2	0,55	1,82	-14	-	-	0,00			1,00	-13,75	0,00	-14	
			вс	1,4	2,7	3,9	1	16	19	-3	0,22	4,55	-53	-	-	0,00			1,00	-53,41	0,00	-53	

Продолжение таблицы Т 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
			вс	5,6	2,7	15,2	1	16	18	-2	0,22	4,55	-138	-	-	0,00			1,00	-138,47	0,00	-138	
			вс	2,3	2,7	6,4	1	16	25	-9	0,22	4,55	-260	-	-	0,00			1,00	-260,38	0,00	-260	
			вс	7,0	2,7	19,1	1	16	18	-2	0,22	4,55	-174	-	-	0,00			1,00	-174,08	0,00	-174	
			вс	4,8	2,7	9,4	1	16	18	-2	0,22	4,55	-85	-	-	0,00			1,00	-85,32	0,00	-85	
			вд	1,8	2,1	3,8	1	16	18	-2	0,55	1,82	-14	-	-	0,00			1,00	-13,75	0,00	-14	
			вс	1,4	2,7	3,9	1	16	19	-3	0,22	4,55	-53	-	-	0,00			1,00	-53,41	0,00	-53	
			вс	5,6	2,7	15,2	1	16	18	-2	0,22	4,55	-138	-	-	0,00			1,00	-138,47	0,00	-138	
			вс	4,1	4,2	17,1	1	16	20	-4	0,22	4,55	-311	-	-	0,00			1,00	-312,11	0,00	-312	
			вс	2,8	4,2	11,8	1	16	25	-9	0,22	4,55	-482	-	-	0,00			1,00	-483,77	0,00	-484	
			вс	4,8	4,2	20,4	1	16	18	-2	0,22	4,55	-186	-	-	0,00			1,00	-186,50	0,00	-186	
			вс	2,8	4,2	11,7	1	16	18	-2	0,22	4,55	-106	-	-	0,00			1,00	-106,73	0,00	-107	
			вс	2,5	4,2	10,4	1	16	18	-2	0,22	4,55	-94	-	-	0,00			1,00	-94,79	0,00	-95	
			вс	1,7	4,2	7,0	1	16	19	-3	0,22	4,55	-95	-	-	0,00			1,00	-95,37	0,00	-95	
			вс	2,3	3,9	6,4	1	16	9	7	0,22	4,55	196	-	-	0,00			1,00	195,82	0,00	196	
			вд	1,3	2,1	2,8	1	16	9	7	0,55	1,82	34	-	-	0,00			1,00	33,66	0,00	34	
			нс	2,2	22,8	37,8	1	16	-26	42	3,25	0,31	489	в	0,10	0,38			1,48	720,65	0,00	721	
			нд	1,2	2,1	2,5	1	16	-26	42	0,79	1,27	135	в	0,10	0,00		7,39	8,49	1147,31	172,88	1320	
			но	1,1	1,5	1,7	1	16	-26	42	0,54	1,85	129	в	0,10	0,00			1,10	141,75	25,87	168	
			но	1,1	1,5	1,7	1	16	-26	42	0,54	1,85	129	в	0,10	0,00			1,10	141,75	25,87	168	
			но	1,1	1,5	1,7	1	16	-26	42	0,54	1,85	129	в	0,10	0,00			1,10	141,75	25,87	168	
			но	1,1	1,5	1,7	1	16	-26	42	0,54	1,85	129	в	0,10	0,00			1,10	141,75	25,87	168	
			но	1,1	1,5	1,7	1	16	-26	42	0,54	1,85	129	в	0,10	0,00			1,10	141,75	25,87	168	
			но	1,1	1,5	1,7	1	16	-26	42	0,54	1,85	129	в	0,10	0,00			1,10	141,75	25,87	168	
			ннп			35,8	0,2	16	-26	42	2,10	0,48	143	-	-	0,00			1,00	143,17	0,00	143	
			ск			34,1	1	16	-26	42	4,30	0,23	333	-	-	0,00			1,00	332,81	0,00	333	

Продолжение таблицы Т.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
			нс	7,8	3,2	25,0	1	16	-26	42	3,25	0,31	323	ю	0,00	0,00			1,00	323,39	0,00	323	
			нс	5,6	3,2	16,1	1	16	-26	42	3,25	0,31	208	з	0,05	0,00			1,05	218,10	0,00	218	
			нд	0,9	2,1	1,9	1	16	-26	42	0,79	1,27	102	з	0,05	0,00			1,05	106,68	130,02	237	
			нс	7,8	3,2	25,0	1	16	-26	42	3,25	0,31	323	с	0,10	0,00			1,10	355,73	0,00	356	
			нс	5,6	3,2	18,0	1	16	-26	42	3,25	0,31	232	в	0,10	0,00			1,10	255,65	0,00	256	
1	45	Вестибюль - холл						16													69,99	0	**6**
			пнпп			12,1	0,2	16	11	5	2,10	0,48	6	-	-	0,00			1,00	5,74	0,00	6	
1	46	Кладовая чистого белья						18													136,25	0	**112**
			пнпп			8,7	0,2	18	11	7	2,10	0,48	6	-	-	0,00			1,00	5,78	0,00	6	
			вс	2,8	4,2	11,6	1	18	16	2	0,22	4,55	106	-	-	0,00			1,00	106,19	0,00	106	
1	47	Инвентарная						18													69,99	0	**99**
			пнпп			7,6	0,2	18	11	7	2,10	0,48	5	-	-	0,00			1,00	5,08	0,00	5	
			вс	2,5	4,2	10,3	1	18	16	2	0,22	4,55	94	-	-	0,00			1,00	94,30	0,00	94	
1	48	Санузел						19													69,99	0	**349**
			пнпп			5,3	0,2	19	11	8	2,10	0,48	4	-	-	0,00			1,00	4,05	0,00	4	
			вс	1,7	4,2	6,9	1	19	16	3	0,22	4,55	95	-	-	0,00			1,00	94,88	0,00	95	
			вс	1,3	4,2	5,6	1	19	9	10	0,22	4,55	249	-	-	0,00			1,00	249,91	0,00	250	
1	49	Техническое помещение						18													69,99	0	**11**
			пнпп			16,5	0,2	18	11	7	2,10	0,48	11	-	-	0,00			1,00	10,99	0,00	11	
1	50	Комната инструктора, узел управления бассейном, место анализа воды						22													69,99	0	**1931**
			нс	6,4	4,5	20,2	1	22	-26	48	3,25	0,31	298	в	0,10	0,01			1,11	331,31	0,00	331	
			по1	1,7	2,3	3,9	1	22	-26	48	0,68	1,47	276	в	0,10	0,00			1,10	303,13	69,67	373	

Продолжение таблицы Т.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
			но1	2,0	2,3	4,6	1	22	-26	48	0,68	1,47	324	в	0,10	0,00			1,10	356,94	82,04	439	
			пнп			20,5	0,2	22	11	11	2,10	0,48	22	-	-	0,00			1,00	21,52	0,00	22	
			вс	3,1	4,2	13,2	1	22	9	13	0,22	4,55	763	-	-	0,00			1,00	766,16	0,00	766	
1	51	Душевая						25													41,83	0	**12**
			пнпп			8,6	0,2	25	11	14	2,10	0,48	12	-	-	0,00			1,00	11,50	0,00	12	
1	52	Санузел						25													82,42	0	**3**
			пнпп			2,4	0,2	25	11	14	2,10	0,48	3	-	-	0,00			1,00	3,24	0,00	3	
1	53	Раздевальная						22													82,42	0	**11**
			пнпп			10,4	0,2	22	11	11	2,10	0,48	11	-	-	0,00			1,00	10,91	0,00	11	
1	54	Раздевальная						22													69,99	0	**12**
			пнпп			11,3	0,2	22	11	11	2,10	0,48	12	-	-	0,00			1,00	11,86	0,00	12	
1	55	Санузел						25													45,14	0	**3**
			пнпп			2,2	0,2	25	11	14	2,10	0,48	3	-	-	0,00			1,00	3,00	0,00	3	
1	56	Душевая						25													69,99	0	**10**
			пнпп			7,2	0,2	25	11	14	2,10	0,48	10	-	-	0,00			1,00	9,56	0,00	10	
1	57	Бассейн						30													45,14	0	**2755**
			Но	8,9	4,5	32,2	1	30	-26	56	3,25	0,31	554	в	0,10	0,01			1,11	614,95	0,00	615	
			но1	1,7	2,3	3,9	1	30	-26	56	0,68	1,47	321	в	0,10	0,00			1,10	353,65	81,29	435	
			но1	1,7	2,3	3,9	1	30	-26	56	0,68	1,47	321	в	0,10	0,00			1,10	353,65	81,29	435	
			пнпп			48,1	0,2	30	11	19	2,10	0,48	87	-	-	0,00			1,00	87,09	0,00	87	
			вс	1,8	4,5	8,2	1	30	14	16	0,22	4,55	607	-	-	0,01			1,01	613,06	0,00	613	
			ск			43,8	1	30	-26	56	4,30	0,23	570	-	-	0,00			1,00	570,29	0,00	570	
1	58	Коридор						18													82,42	0	**6**
			пнпп			9,5	0,2	18	11	7	2,10	0,48	6	-	-	0,00			1,00	6,30	0,00	6	

Продолжение таблицы Т.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	59	Помещение для приготовл. дезинф-щих средств						22													69,99	0	**2**
			пнпп			1,8	0,2	22	11	11	2,10	0,48	2	-	-	0,00			1,00	1,90	0,00	2	
1	60	Санузел						25													82,42	0	**36**
			пнпп			3,2	0,2	25	11	14	2,10	0,48	4	-	-	0,00			1,00	4,25	0,00	4	
			ск			2,7	1	25	-26	51	4,30	0,23	32	-	-	0,00			1,00	32,14	0,00	32	
1	61	Приемная изолятора						22													82,42	0	**305**
			пнпп			7,0	0,2	22	11	11	2,10	0,48	7	-	-	0,00			1,00	7,33	0,00	7	
			вс	1,6	4,5	5,0	1	22	14	8	0,22	4,55	190	-	-	0,01			1,01	191,93	0,00	192	
			вд	1,0	2,1	2,1	1	22	14	8	0,55	1,82	32	-	-	0,00			1,00	32,03	0,00	32	
			ск			6,6	1	22	-26	48	4,30	0,23	74	-	-	0,00			1,00	73,56	0,00	74	
1	62	Медиц-кая комната						22													82,42	0	**536**
			нс	3,6	4,5	13,8	1	22	-26	48	3,25	0,31	204	с	0,10	0,01			1,11	226,71	0,00	227	
			но1	1,1	2,0	2,2	1	22	-26	48	0,68	1,47	155	с	0,10	0,00			1,10	170,12	39,10	209	
			пнпп			8,9	0,2	22	11	11	2,10	0,48	9	-	-	0,00			1,00	9,32	0,00	9	
			ск			8,1	1	22	-26	48	4,30	0,23	91	-	-	0,00			1,00	90,68	0,00	91	
1	63	Изолятор: шлюз и палата						22													82,42	0	**1198**
			нс	2,3	4,5	10,1	1	22	-26	48	3,25	0,31	150	с	0,10	0,01	0,05		1,16	173,46	0,00	173	
			нс	4,0	4,5	14,2	1	22	-26	48	3,25	0,31	210	в	0,10	0,01	0,05		1,16	243,04	0,00	243	
			но1	1,7	2,3	3,9	1	22	-26	48	0,68	1,47	276	в	0,10	0,00	0,05		1,15	316,90	69,67	387	
			пнпп			6,8	0,2	22	11	11	2,10	0,48	7	-	-	0,00			1,00	7,07	0,00	7	
			вс	1,8	4,5	8,2	1	22	14	8	0,22	4,55	309	-	-	0,01			1,01	312,26	0,00	312	
			ск			6,8	1	22	-26	48	4,30	0,23	75	-	-	0,00			1,00	75,35	0,00	75	
1	64	Тамбур						14													69,99	0	**0**

Продолжение таблицы Т 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
			нс	1,7	4,5	5,7	1	14	-26	40	3,25	0,31	70	в	0,10	0,01			1,11	77,41	0,00	77	
			нд	1,0	2,1	2,1	1	14	-26	40	0,79	1,27	107	в	0,10	0,00		7,39	8,49	905,12	136,14	1041	
			пннп			3,2	0,2	14	11	3	2,10	0,48	1	-	-	0,00			1,00	0,83	0,00	1	
			вс	1,8	4,5	8,2	1	14	30	-16	0,22	4,55	-607	-	-	0,01			1,01	-613,06	0,00	-613	
			вс	1,6	4,5	5,0	1	14	22	-8	0,22	4,55	-190	-	-	0,01			1,01	-191,93	0,00	-192	
			вд	1,0	2,1	2,1	1	14	22	-8	0,55	1,82	-32	-	-	0,00			1,00	-32,03	0,00	-32	
			вс	1,8	4,5	8,2	1	14	22	-8	0,22	4,55	-309	-	-	0,01			1,01	-312,26	0,00	-312	
			ск			3,2	1	14	-26	40	4,30	0,23	30	-	-	0,00			1,00	29,73	0,00	30	
1	65	Загрузочная						15													30,19	0	**1524**
			нс	2,6	4,5	9,0	1	15	-26	41	3,25	0,31	114	с	0,10	0,01			1,11	126,57	0,00	127	
			нд	1,3	2,1	2,8	1	15	-26	41	0,79	1,27	143	с	0,10	0,00		7,39	8,49	1212,56	182,57	1395	
			пннп			6,1	0,2	15	11	4	2,10	0,48	2	-	-	0,00			1,00	2,34	0,00	2	
1	66	Гардероб персонала																			46,81	0	**171**
			нс	2,4	4,5	10,7	1	20	-26	46	3,25	0,31	152	с	0,10	0,01			1,11	168,26	0,00	168	
			пннп			3,7	0,2	20	11	9	2,10	0,48	3	-	-	0,00			1,00	3,16	0,00	3	
1	67	Помещение с холодиль-ным обору-дованием						16													91,12	0	**3**
			пннп			5,8	0,2	16	11	5	2,10	0,48	3	-	-	0,00			1,00	2,74	0,00	3	
1	68	Помещение персонала						20													46,81	0	**3**
			пннп			3,8	0,2	20	11	9	2,10	0,48	3	-	-	0,00			1,00	3,29	0,00	3	
1	69	Помещение для хранения уборочного инвентаря и дезинф-щих средств						22													46,81	0	**1**

Продолжение таблицы Т.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
			пнпп			1,0	0,2	22	11	11	2,10	0,48	1	-	-	0,00			1,00	1,04	0,00	1	
1	70	Санузел, душевая						25													46,81	0	**5**
			пнпп			3,9	0,2	25	11	14	2,10	0,48	5	-	-	0,00			1,00	5,22	0,00	5	
1	71	Вестибюль						16													46,81	0	**472**
			нс	1,9	4,5	6,9	1	16	-26	42	3,25	0,31	89	с	0,10	0,01			1,11	98,58	0,00	99	
			но1	0,8	2,0	1,6	1	16	-26	42	0,68	1,47	98	с	0,10	0,00			1,10	107,88	24,80	133	
			вс	1,8	3,9	4,9	1	16	7	9	0,22	4,55	199	-	-	0,00			1,00	198,75	0,00	199	
			вд	1,0	2,1	2,1	1	16	7	9	0,55	1,82	34	-	-	0,00			1,00	34,17	0,00	34	
			пнпп			16,0	0,2	16	11	5	2,10	0,48	8	-	-	0,00			1,00	7,63	0,00	8	
1	72	Тамбур						7													55,12	0	**113**
			нс	1,7	4,5	5,5	1	7	-26	33	3,25	0,31	56	с	0,10	0,01			1,11	62,07	0,00	62	
			нд	1,0	2,1	2,1	1	7	-26	33	0,79	1,27	89	с	0,10	0,00		7,39	8,49	755,65	112,96	869	
			пнпп			3,1	0,2	7	11	-4	2,10	0,48	-1	-	-	0,00			1,00	-1,14	0,00	-1	
			вс	1,8	3,9	4,9	1	7	16	-9	0,22	4,55	-199	-	-	0,00			1,00	-198,75	0,00	-199	
			вд	1,0	2,1	2,1	1	7	16	-9	0,55	1,82	-34	-	-	0,00			1,00	-34,17	0,00	-34	
			вс	1,6	3,9	6,3	1	7	15	-8	0,22	4,55	-224	-	-	0,00			1,00	-224,08	0,00	-224	
			вс	1,8	3,9	7,1	1	7	15	-8	0,22	4,55	-252	-	-	0,00			1,00	-252,09	0,00	-252	
			пэ			2,9	1	7	25	-18	0,48	2,08	-107	-	-	0,00			1,00	-107,16	0,00	-107	
1	73	Моечная оборотной тары						15													55,12	0	**225**
			пнпп			3,6	0,2	15	11	4	2,10	0,48	1	-	-	0,00			1,00	1,38	0,00	1	
			вс	1,6	3,9	6,3	1	15	7	8	0,22	4,55	224	-	-	0,00			1,00	224,08	0,00	224	
1	74	Кладовая сухих продуктов						15													30,19	0	**384**
			нс	2,0	4,5	9,2	1	15	-26	41	3,25	0,31	116	с	0,10	0,01			1,11	128,55	0,00	129	

Продолжение таблицы Т.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
			вс	1,8	3,9	7,1	1	15	7	8	0,22	4,55	252	-	-	0,00			1,00	252,09	0,00	252	
			пннп			8,2	0,2	15	11	4	2,10	0,48	3	-	-	0,00			1,00	3,11	0,00	3	
1	75	Холодный цех																			30,19	0	**376**
			нс	3,5	4,5	14,4	1	20	-26	46	3,25	0,31	203	с	0,10	0,01			1,11	225,64	0,00	226	
			но1	0,8	2,0	1,6	1	20	-26	46	0,68	1,47	106	с	0,10	0,00			1,10	116,66	26,82	143	
			пннп			7,9	0,2	20	11	9	2,10	0,48	7	-	-	0,00			1,00	6,81	0,00	7	
1	76	Горячий цех						15													46,81	0	**907**
			нс	5,9	4,5	22,6	1	15	-26	41	3,25	0,31	285	з	0,05	0,01	0,05		1,11	316,40	0,00	316	
			но1	2,0	2,0	4,0	1	15	-26	41	0,68	1,47	241	з	0,05	0,00	0,05		1,10	265,29	60,98	326	
			нс	1,7	4,5	7,8	1	15	-26	41	3,25	0,31	98	с	0,10	0,01	0,05		1,16	113,92	0,00	114	
			пннп			27,2	0,2	15	11	4	2,10	0,48	10	-	-	0,00			1,00	10,36	0,00	10	
			ск			14,7	1	15	-26	41	4,30	0,23	140	-	-	0,00			1,00	140,16	0,00	140	
1	77	Мосчная кухонной посуды						15													55,12	0	**187**
			нс	2,3	4,5	10,4	1	15	-26	41	3,25	0,31	132	с	0,10	0,01			1,11	146,19	0,00	146	
			пннп			4,6	0,2	15	11	4	2,10	0,48	2	-	-	0,00			1,00	1,76	0,00	2	
1	78	Помещение контейнеров для мусора						20													55,12	0	**1196**
			пл1	2,0	4,2	8,6	1	20	-26	46	2,10	0,48	188	-	-	0,00			1,00	188,43	0,00	188	
			нс	2,3	4,5	10,2	1	20	-26	46	3,25	0,31	145	в	0,10	0,01	0,05		1,16	167,71	0,00	168	
			нс	5,0	4,5	19,9	1	20	-26	46	3,25	0,31	282	ю	0,00	0,01	0,05		1,06	299,00	0,00	299	
			нд	1,3	2,1	2,8	1	20	-26	46	0,79	1,27	160	ю	0,00	0,00	0,05		1,05	168,19	205,57	374	
			нс	2,3	4,5	10,2	1	20	-26	46	3,25	0,31	145	з	0,05	0,01	0,05		1,11	160,49	0,00	160	
			пннп			7,7	0,2	20	11	9	2,10	0,48	7	-	-	0,00			1,00	6,64	0,00	7	

Продолжение таблицы Т.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	79	Помещение контейнеров для мусора						3													46,81	0	**-189**
			нс	3,3	4,5	12,1	1	3	-26	29	3,25	0,31	107	с	0,10	0,01	0,05		1,16	123,90	0,00	124	
			нд	1,3	2,1	2,8	1	3	-26	29	0,79	1,27	100	с	0,10	0,00	0,05		1,15	114,89	126,17	241	
			нс	1,3	4,5	5,9	1	3	-26	29	3,25	0,31	52	в	0,10	0,01	0,05		1,16	59,90	0,00	60	
			пннп			2,9	0,2	3	11	-8	2,10	0,48	-2	-	-	0,00			1,00	-2,32	0,00	-2	
			вс	3,1	4,2	13,3	1	3	7	-5	0,22	4,55	-272	-	-	0,00			1,00	-273,44	0,00	-273	
			вс	0,8	4,2	3,4	1	3	16	-13	0,22	4,55	-207	-	-	0,00			1,00	-207,71	0,00	-208	
			пэ			2,0	1	3	25	-22	0,48	2,08	-92	-	-	0,00			1,00	-92,21	0,00	-92	
			пэ			0,9	1	3	22	-19	0,48	2,08	-38	-	-	0,00			1,00	-38,07	0,00	-38	
1	80	Помещение контейнеров для мусора						20													55,12	0	**1240**
			пл1	2,0	4,2	8,6	1	20	-26	46	2,10	0,48	188	-	-	0,00			1,00	188,43	0,00	188	
			нс	2,3	4,5	10,2	1	20	-26	46	3,25	0,31	145	з	0,05	0,01	0,05		1,11	160,49	0,00	160	
			нс	5,0	4,5	19,9	1	20	-26	46	3,25	0,31	282	с	0,10	0,01	0,05		1,16	327,20	0,00	327	
			нд	1,3	2,1	2,8	1	20	-26	46	0,79	1,27	160	с	0,10	0,00	0,05		1,15	184,21	205,57	390	
			нс	2,3	4,5	10,2	1	20	-26	46	3,25	0,31	145	в	0,10	0,01	0,05		1,16	167,71	0,00	168	
			пннп			7,7	0,2	20	11	9	2,10	0,48	7	-	-	0,00			1,00	6,64	0,00	7	
1	81	Тамбур (МОП)						1													30,19	0	**0**
			вс	1,8	4,2	7,6	1	1	16	-15	0,22	4,55	-512	-	-	0,00			1,00	-514,64	0,00	-515	
			вс	2,0	4,2	5,9	1	1	16	-15	0,22	4,55	-395	-	-	0,00			1,00	-396,87	0,00	-397	
			вд	1,3	2,1	2,8	1	1	16	-15	0,55	1,82	-74	-	-	0,00			1,00	-74,23	0,00	-74	
			нс	2,2	4,5	10,0	1	1	-26	27	3,25	0,31	84	ю	0,00	0,01	0,05		1,06	88,89	0,00	89	
			нс	3,0	4,5	10,5	1	1	-26	27	3,25	0,31	88	в	0,10	0,01	0,05		1,16	102,02	0,00	102	
			нд	1,3	2,1	2,8	1	1	-26	27	0,79	1,27	95	в	0,10	0,00	0,05	7,39	8,54	807,97	119,19	927	
			пннп			3,9	0,2	1	11	-10	2,10	0,48	-4	-	-	0,00			1,00	-3,65	0,00	-4	
			пэ			0,2	1	1	18	-17	0,48	2,08	-8	-	-	0,00			1,00	-7,58	0,00	-8	

Продолжение таблицы Т 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
			пэ			3,5	1	1	18	-17	0,48	2,08	-121	-	-	0,00			1,00	-121,25	0,00	-121	
1	82	Лестничная клетка-МОП						16													14,45	0	**2361**
			пнпп			45,7	0,2	16	11	5	2,10	0,48	22	-	-	0,00			1,00	21,76	0,00	22	
			нс	13,8	4,5	62,0	1	16	-26	42	3,25	0,31	801	ю	0,00	0,01	0,05		1,06	848,83	0,00	849	
			нс	5,8	4,5	23,3	1	16	-26	42	3,25	0,31	302	з	0,05	0,01	0,05		1,11	334,72	0,00	335	
			нд	1,2	2,1	2,5	1	16	-26	42	0,79	1,27	135	з	0,05	0,00	0,05	7,39	8,49	1147,31	172,88	1320	
			нс	4,7	18,3	75,7	1	16	-26	42	3,25	0,31	978	з	0,05	0,29	0,05		1,39	1354,46	0,00	1354	
			но	1,1	1,5	1,7	1	16	-26	42	0,54	1,85	129	з	0,05	0,00	0,05		1,10	141,75	25,87	168	
			но	1,1	1,5	1,7	1	16	-26	42	0,54	1,85	129	з	0,05	0,00	0,05		1,10	141,75	25,87	168	
			но	1,1	1,5	1,7	1	16	-26	42	0,54	1,85	129	з	0,05	0,00	0,05		1,10	141,75	25,87	168	
			но	1,1	1,5	1,7	1	16	-26	42	0,54	1,85	129	з	0,05	0,00	0,05		1,10	141,75	25,87	168	
			но	1,1	1,5	1,7	1	16	-26	42	0,54	1,85	129	з	0,05	0,00	0,05		1,10	141,75	25,87	168	
			но	1,1	1,5	1,7	1	16	-26	42	0,54	1,85	129	з	0,05	0,00	0,05		1,10	141,75	25,87	168	
			вс	3,2	2,7	8,7	1	16	19	-3	0,22	4,55	-119	-	-	0,00			1,00	-118,55	0,00	-119	
			вс	1,8	2,7	4,8	1	16	20	-4	0,22	4,55	-87	-	-	0,00			1,00	-87,38	0,00	-87	
			вс	1,6	2,7	4,4	1	16	18	-2	0,22	4,55	-40	-	-	0,00			1,00	-40,25	0,00	-40	
			вс	2,0	2,7	3,2	1	16	18	-2	0,22	4,55	-29	-	-	0,00			1,00	-29,32	0,00	-29	
			вд	1,0	2,1	2,1	1	16	18	-2	0,55	1,82	-8	-	-	0,00			1,00	-7,71	0,00	-8	
			вс	2,9	2,7	7,7	1	16	18	-2	0,22	4,55	-70	-	-	0,00			1,00	-70,20	0,00	-70	
			вс	1,7	2,7	2,5	1	16	18	-2	0,22	4,55	-22	-	-	0,00			1,00	-22,45	0,00	-22	
			вд	1,0	2,1	2,1	1	16	18	-2	0,55	1,82	-8	-	-	0,00			1,00	-7,71	0,00	-8	
			вс	1,8	2,7	4,9	1	16	16	0	0,22	4,55	0	-	-	0,00			1,00	0,00	0,00	0	
			вс	3,0	2,7	8,0	1	16	25	-9	0,22	4,55	-329	-	-	0,00			1,00	-329,15	0,00	-329	
			вс	3,2	2,7	8,7	1	16	19	-3	0,22	4,55	-119	-	-	0,00			1,00	-118,55	0,00	-119	

Продолжение таблицы Т.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
			вс	1,8	2,7	4,8	1	16	20	-4	0,22	4,55	-87	-	-	0,00			1,00	-87,38	0,00	-87	
			вс	1,6	2,7	4,4	1	16	18	-2	0,22	4,55	-40	-	-	0,00			1,00	-40,25	0,00	-40	
			вс	2,0	2,7	3,2	1	16	18	-2	0,22	4,55	-29	-	-	0,00			1,00	-29,32	0,00	-29	
			вд	1,0	2,1	2,1	1	16	18	-2	0,55	1,82	-8	-	-	0,00			1,00	-7,71	0,00	-8	
			вс	2,9	2,7	7,7	1	16	18	-2	0,22	4,55	-70	-	-	0,00			1,00	-70,20	0,00	-70	
			вс	1,7	2,7	2,5	1	16	18	-2	0,22	4,55	-22	-	-	0,00			1,00	-22,45	0,00	-22	
			вд	1,0	2,1	2,1	1	16	18	-2	0,55	1,82	-8	-	-	0,00			1,00	-7,71	0,00	-8	
			вс	1,8	2,7	4,9	1	16	16	0	0,22	4,55	0	-	-	0,00			1,00	0,00	0,00	0	
			вс	3,0	2,7	8,0	1	16	25	-9	0,22	4,55	-329	-	-	0,00			1,00	-329,15	0,00	-329	
			вс	3,2	2,7	8,7	1	16	19	-3	0,22	4,55	-119	-	-	0,00			1,00	-118,55	0,00	-119	
			вс	1,8	2,7	4,8	1	16	20	-4	0,22	4,55	-87	-	-	0,00			1,00	-87,38	0,00	-87	
			вс	1,6	2,7	4,4	1	16	18	-2	0,22	4,55	-40	-	-	0,00			1,00	-40,25	0,00	-40	
			вс	2,0	2,7	3,2	1	16	18	-2	0,22	4,55	-29	-	-	0,00			1,00	-29,32	0,00	-29	
			вд	1,0	2,1	2,1	1	16	18	-2	0,55	1,82	-8	-	-	0,00			1,00	-7,71	0,00	-8	
			вс	2,9	2,7	7,7	1	16	18	-2	0,22	4,55	-70	-	-	0,00			1,00	-70,20	0,00	-70	
			вс	1,7	2,7	2,5	1	16	18	-2	0,22	4,55	-22	-	-	0,00			1,00	-22,45	0,00	-22	
			вд	1,0	2,1	2,1	1	16	18	-2	0,55	1,82	-8	-	-	0,00			1,00	-7,71	0,00	-8	
			вс	1,8	2,7	4,9	1	16	16	0	0,22	4,55	0	-	-	0,00			1,00	0,00	0,00	0	
			вс	3,0	2,7	8,0	1	16	25	-9	0,22	4,55	-329	-	-	0,00			1,00	-329,15	0,00	-329	
			вс	3,2	2,7	8,7	1	16	19	-3	0,22	4,55	-119	-	-	0,00			1,00	-118,55	0,00	-119	
			вс	1,8	2,7	4,8	1	16	20	-4	0,22	4,55	-87	-	-	0,00			1,00	-87,38	0,00	-87	
			вс	1,6	2,7	4,4	1	16	18	-2	0,22	4,55	-40	-	-	0,00			1,00	-40,25	0,00	-40	
			вс	2,0	2,7	3,2	1	16	18	-2	0,22	4,55	-29	-	-	0,00			1,00	-29,32	0,00	-29	
			вд	1,0	2,1	2,1	1	16	18	-2	0,55	1,82	-8	-	-	0,00			1,00	-7,71	0,00	-8	
			вс	2,9	2,7	7,7	1	16	18	-2	0,22	4,55	-70	-	-	0,00			1,00	-70,20	0,00	-70	
			вс	1,7	2,7	2,5	1	16	18	-2	0,22	4,55	-22	-	-	0,00			1,00	-22,45	0,00	-22	

Продолжение таблицы Т 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
			вд	1,0	2,1	2,1	1	16	18	-2	0,55	1,82	-8	-	-	0,00			1,00	-7,71	0,00	-8	
			вс	1,8	2,7	4,9	1	16	16	0	0,22	4,55	0	-	-	0,00			1,00	0,00	0,00	0	
			вс	3,0	2,7	8,0	1	16	25	-9	0,22	4,55	-329	-	-	0,00			1,00	-329,15	0,00	-329	
			вс	3,2	2,7	8,7	1	16	19	-3	0,22	4,55	-119	-	-	0,00			1,00	-118,55	0,00	-119	
			вс	1,8	2,7	4,8	1	16	20	-4	0,22	4,55	-87	-	-	0,00			1,00	-87,38	0,00	-87	
			вс	1,6	2,7	4,4	1	16	18	-2	0,22	4,55	-40	-	-	0,00			1,00	-40,25	0,00	-40	
			вс	2,0	2,7	3,2	1	16	18	-2	0,22	4,55	-29	-	-	0,00			1,00	-29,32	0,00	-29	
			вд	1,0	2,1	2,1	1	16	18	-2	0,55	1,82	-8	-	-	0,00			1,00	-7,71	0,00	-8	
			вс	2,9	2,7	7,7	1	16	18	-2	0,22	4,55	-70	-	-	0,00			1,00	-70,20	0,00	-70	
			вс	1,7	2,7	2,5	1	16	18	-2	0,22	4,55	-22	-	-	0,00			1,00	-22,45	0,00	-22	
			вд	1,0	2,1	2,1	1	16	18	-2	0,55	1,82	-8	-	-	0,00			1,00	-7,71	0,00	-8	
			вс	1,8	2,7	4,9	1	16	16	0	0,22	4,55	0	-	-	0,00			1,00	0,00	0,00	0	
			вс	3,0	2,7	8,0	1	16	25	-9	0,22	4,55	-329	-	-	0,00			1,00	-329,15	0,00	-329	
			вс	3,2	2,7	8,7	1	16	19	-3	0,22	4,55	-119	-	-	0,00			1,00	-118,55	0,00	-119	
			вс	1,8	2,7	4,8	1	16	20	-4	0,22	4,55	-87	-	-	0,00			1,00	-87,38	0,00	-87	
			вс	1,6	2,7	4,4	1	16	18	-2	0,22	4,55	-40	-	-	0,00			1,00	-40,25	0,00	-40	
			вс	2,0	2,7	3,2	1	16	18	-2	0,22	4,55	-29	-	-	0,00			1,00	-29,32	0,00	-29	
			вд	1,0	2,1	2,1	1	16	18	-2	0,55	1,82	-8	-	-	0,00			1,00	-7,71	0,00	-8	
			вс	2,9	2,7	7,7	1	16	18	-2	0,22	4,55	-70	-	-	0,00			1,00	-70,20	0,00	-70	
			вс	1,7	2,7	2,5	1	16	18	-2	0,22	4,55	-22	-	-	0,00			1,00	-22,45	0,00	-22	
			вд	1,0	2,1	2,1	1	16	18	-2	0,55	1,82	-8	-	-	0,00			1,00	-7,71	0,00	-8	
			вс	1,8	2,7	4,9	1	16	16	0	0,22	4,55	0	-	-	0,00			1,00	0,00	0,00	0	
			вс	3,0	2,7	8,0	1	16	25	-9	0,22	4,55	-329	-	-	0,00			1,00	-329,15	0,00	-329	
			нс	7,4	3,2	23,7	1	16	-26	42	3,25	0,31	307	ю	0,00	0,00	0,05		1,05	322,19	0,00	322	

Продолжение таблицы Т.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
			нс	5,6	3,2	18,0	1	16	-26	42	3,25	0,31	232	з	0,05	0,00	0,05		1,10	255,65	0,00	256	
			нс	7,4	3,2	23,7	1	16	-26	42	3,25	0,31	307	с	0,10	0,00	0,05		1,15	352,87	0,00	353	
			нс	5,6	3,2	16,1	1	16	-26	42	3,25	0,31	208	в	0,10	0,00	0,05		1,15	238,87	0,00	239	
			нд	0,9	2,1	1,9	1	16	-26	42	0,79	1,27	102	в	0,10	0,00	0,05		1,15	116,84	130,02	247	
			ск			32,1	1	16	-26	42	4,30	0,23	314		-	0,00	0,05		1,05	329,60	0,00	330	
			вс	3,0	4,2	12,8	1	16	20	-4	0,22	4,55	-232	-	-	0,00			1,00	-233,07	0,00	-233	
			вс	3,4	4,2	14,4	1	16	16	0	0,22	4,55	0	-	-	0,00			1,00	0,00	0,00	0	
			вс	2,6	4,2	11,1	1	16	19	-3	0,22	4,55	-151	-	-	0,00			1,00	-151,80	0,00	-152	
			вс	1,4	4,2	5,9	1	16	19	-3	0,22	4,55	-80	-	-	0,00			1,00	-80,50	0,00	-81	
			вс	4,2	4,2	17,8	1	16	16	0	0,22	4,55	0	-	-	0,00			1,00	0,00	0,00	0	
			вс	2,0	4,2	5,9	1	16	1	15	0,22	4,55	395	-	-	0,00			1,00	396,87	0,00	397	
			вд	1,3	2,1	2,8	1	16	1	15	0,55	1,82	74	-	-	0,00			1,00	74,23	0,00	74	
1	83	Санузел (ТСЖ)						19														0	**237**
			пнпп			4,4	0,2	19	11	8	2,10	0,48	3	-	-	0,00			1,00	3,35	0,00	3	
			вс	2,6	4,2	11,1	1	19	16	3	0,22	4,55	152	-	-	0,00			1,00	152,59	0,00	153	
			вс	1,4	4,2	5,9	1	19	16	3	0,22	4,55	81	-	-	0,00			1,00	80,92	0,00	81	
1	84	Помещение ТСЖ						16														0	**1080**
			нс	2,8	4,5	9,2	1	16	-26	42	3,25	0,31	118	в	0,10	0,01			1,11	131,37	0,00	131	
			но	1,7	2,0	3,4	1	16	-26	42	0,54	1,85	264	в	0,10	0,00			1,10	290,62	53,05	344	
			пнпп			17,3	0,2	16	11	5	2,10	0,48	8	-	-	0,00			1,00	8,25	0,00	8	
			вс	1,8	4,2	7,6	1	16	14	2	0,22	4,55	82	-	-	0,00			1,00	82,19	0,00	82	
			вс	1,8	4,2	7,6	1	16	1	15	0,22	4,55	512	-	-	0,00			1,00	514,64	0,00	515	
			вс	4,2	4,2	17,9	1	16	16	0	0,22	4,55	0	-	-	0,00			1,00	0,00	0,00	0	
1	85	Тамбур						14														0	**-74**
			нс	2,2	4,5	7,4	1	14	-26	40	3,25	0,31	90	в	0,10	0,01			1,11	99,58	0,00	100	
			но	1,3	2,0	2,6	1	14	-26	40	0,54	1,85	193	в	0,10	0,00			1,10	212,56	38,80	251	

Продолжение таблицы Т.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
			пнпп			4,1	0,2	14	11	3	2,10	0,48	1	-	-	0,00			1,00	1,02	0,00	1	
			вс	2,0	4,2	5,9	1	14	16	-2	0,22	4,55	-63	-	-	0,00			1,00	-63,38	0,00	-63	
			вд	1,3	2,1	2,8	1	14	16	-2	0,55	1,82	-12	-	-	0,00			1,00	-11,85	0,00	-12	
			вс	1,8	4,2	7,6	1	14	20	-6	0,22	4,55	-219	-	-	0,00			1,00	-219,77	0,00	-220	
			вс	1,8	4,2	7,6	1	14	16	-2	0,22	4,55	-81	-	-	0,00			1,00	-81,77	0,00	-82	
			пэ			3,7	1	14	20	-6	0,48	2,08	-49	-	-	0,00			1,00	-48,73	0,00	-49	
1	86	Вестибюль						16														0	**174**
			пнпп			34,1	1	16	11	5	2,10	0,48	81	-	-	0,00			1,00	81,15	0,00	81	
			вс	2,0	4,2	8,6	1	16	14	2	0,22	4,55	93	-	-	0,00			1,00	93,15	0,00	93	
1	87	Офисное помещение (1)						20														0	**814**
			нс	3,6	4,5	12,8	1	20	-26	46	3,25	0,31	181	в	0,10	0,01			1,11	201,15	0,00	201	
			но	1,7	2,0	3,4	1	20	-26	46	0,54	1,85	289	в	0,10	0,00			1,10	318,30	58,10	376	
			пнпп			18,5	0,2	20	11	9	2,10	0,48	16	-	-	0,00			1,00	15,86	0,00	16	
			вс	1,8	4,2	7,6	1	20	14	6	0,22	4,55	220	-	-	0,00			1,00	220,91	0,00	221	
1	88	Офисное помещение (1)						20														0	**602**
			нс	3,6	4,5	12,8	1	20	-26	46	3,25	0,31	181	в	0,10	0,01			1,11	201,15	0,00	201	
			но	1,7	2,0	3,4	1	20	-26	46	0,54	1,85	289	в	0,10	0,00			1,10	318,30	58,10	376	
			пнпп			28,1	0,2	20	11	9	2,10	0,48	24	-	-	0,00			1,00	24,07	0,00	24	
1	89	Санузел мужской						19														0	**4**
			пнпп			4,8	0,2	19	11	8	2,10	0,48	4	-	-	0,00			1,00	3,62	0,00	4	
1	90	Санузел женский						19														0	**4**
			пнпп			4,8	0,2	19	11	8	2,10	0,48	4	-	-	0,00			1,00	3,68	0,00	4	

Продолжение таблицы Т.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	91	Офисное помещение (2)						20														0	**587**
			нс	4,2	4,5	15,4	1	20	-26	46	3,25	0,31	218	ю	0,00	0,01			1,01	220,34	0,00	220	
			но	1,7	2,0	3,4	1	20	-26	46	0,54	1,85	289	ю	0,00	0,00			1,00	289,37	58,10	347	
			пнпп			22,1	0,2	20	11	9	2,10	0,48	19	-	-	0,00			1,00	18,93	0,00	19	
1	92	Офисное помещение (2)						20														0	**2375**
			пнпп			65,0	0,2	20	11	9	2,10	0,48	56	-	-	0,00			1,00	55,75	0,00	56	
			нс	0,7	4,5	3,2	1	20	-26	46	3,25	0,31	45	з	0,05	0,01			1,06	47,93	0,00	48	
			нс	7,6	4,5	26,8	1	20	-26	46	3,25	0,31	379	с	0,10	0,01			1,11	421,17	0,00	421	
			но	1,7	2,0	3,4	1	20	-26	46	0,54	1,85	289	с	0,10	0,00			1,10	318,30	58,10	376	
			но	0,9	2,0	1,8	1	20	-26	46	0,54	1,85	156	с	0,10	0,00			1,10	171,39	31,28	203	
			нд	1,0	2,1	2,1	1	20	-26	46	0,79	1,27	124	с	0,10	0,00		6,02	7,12	879,80	158,49	1038	
			вс	3,0	4,2	12,8	1	20	16	4	0,22	4,55	232		-	0,00			1,00	233,07	0,00	233	
1	93	Офисное помещение (3)						20														0	**1061**
			нс	2,1	4,5	9,5	1	20	-26	46	3,25	0,31	134	з	0,05	0,01	0,05		1,11	148,47	0,00	148	
			нс	3,9	4,5	14,2	1	20	-26	46	3,25	0,31	201	с	0,10	0,01	0,05		1,16	233,11	0,00	233	
			но	1,7	2,0	3,4	1	20	-26	46	0,54	1,85	289	с	0,10	0,00	0,05		1,15	332,77	58,10	391	
			пнпп			28,8	0,2	20	11	9	2,10	0,48	25	-	-	0,00			1,00	24,69	0,00	25	
			вс	3,4	4,2	14,4	1	20	16	4	0,22	4,55	263		-	0,00			1,00	263,74	0,00	264	
1	94	Офисное помещение (3)						20														0	**715**
			нс	4,5	4,5	16,3	1	20	-26	46	3,25	0,31	230	с	0,10	0,01			1,11	255,30	0,00	255	
			но	2,0	2,0	4,0	1	20	-26	46	0,54	1,85	341	с	0,10	0,00			1,10	374,81	68,41	443	
			пнпп			19,8	0,2	20	11	9	2,10	0,48	17	-	-	0,00			1,00	16,97	0,00	17	

Продолжение таблицы Т.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	95	Электро-щитовая (МОП)						16														0	**802**
			нс	2,1	4,5	9,5	1	16	-26	42	3,25	0,31	122	с	0,10	0,01	0,05		1,16	141,66	0,00	142	
			нс	2,1	4,5	9,5	1	16	-26	42	3,25	0,31	122	св	0,10	0,01	0,05		1,16	141,66	0,00	142	
			нс	2,9	4,5	10,4	1	16	-26	42	3,25	0,31	135	в	0,10	0,01	0,05		1,16	156,41	0,00	156	
			нд	1,3	2,1	2,8	1	16	-26	42	0,79	1,27	146	в	0,10	0,00	0,05		1,15	168,19	187.17	355	
			пнпп			13,5	0,2	16	11	5	2,10	0,48	6	-	-	0,00			1,00	6,45	0,00	6	
1	96	Тамбур						4														0	**33**
			нс	2,9	4,5	10,4	1	4	-26	30	3,25	0,31	95	с	0,10	0,01			1,11	105,20	0,00	105	
			нд	1,3	2,1	2,8	1	4	-26	30	0,79	1,27	103	с	0,10	0,00		7,39	8,49	873,04	129,96	1003	
			вс	1,6	4,2	6,7	1	4	16	-12	0,22	4,55	-378	-	-	0,00			1,00	-379,90	0,00	-380	
			вс	2,9	4,2	9,4	1	4	16	-12	0,22	4,55	-536	-	-	0,00			1,00	-538,14	0,00	-538	
			вд	1,3	2,1	2,8	1	4	16	-12	0,55	1,82	-62	-	-	0,00			1,00	-62,42	0,00	-62	
			пнпп			4,5	0,2	4	11	-7	2,10	0,48	-3	-	-	0,00			1,00	-3,21	0,00	-3	
			вс	1,5	4,2	6,3	1	4	3	1	0,22	4,55	18	-	-	0,00			1,00	18,11	0,00	18	
			пэ			4,2	1	4	16	-12	0,48	2,08	-110	-	-	0,00			1,00	-109,59	0,00	-110	
1	97	Лестничная клетка						16														0	**2093**
			нс	4,3	4,5	19,2	1	16	-26	42	3,25	0,31	248	с	0,10	0,01			1,11	275,63	0,00	276	
			пнпп			30,9	0,2	16	11	5	2,10	0,48	15	-	-	0,00			1,00	14,72	0,00	15	
			нс	7,2	4,5	19,2	1	16	-26	42	3,25	0,31	248	с	0,10	0,01	0,05		1,16	287,38	0,00	287	
			нд	1,1	2,1	2,3	1	16	-26	42	0,79	1,27	122	с	0,10	0,00	0,05	7,39	8,54	1039,61	155,74	1195	
			но	0,8	1,2	1,0	1	16	-26	42	0,54	1,85	78	с	0,10	0,00	0,05		1,15	89,41	15,61	105	
			но	1,1	1,5	1,7	1	16	-26	42	0,54	1,85	129	с	0,10	0,00	0,05		1,15	148,19	25,87	174	
			но	1,1	1,5	1,7	1	16	-26	42	0,54	1,85	129	с	0,10	0,00	0,05		1,15	148,19	25,87	174	

Продолжение таблицы Т.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
			но	1,1	1,5	1,7	1	16	-26	42	0,54	1,85	129	с	0,10	0,00	0,05		1,15	148,19	25,87	174	
			но	1,1	1,5	1,7	1	16	-26	42	0,54	1,85	129	с	0,10	0,00	0,05		1,15	148,19	25,87	174	
			но	1,1	1,5	1,7	1	16	-26	42	0,54	1,85	129	с	0,10	0,00	0,05		1,15	148,19	25,87	174	
			но	1,1	1,5	1,7	1	16	-26	42	0,54	1,85	129	с	0,10	0,00	0,05		1,15	148,19	25,87	174	
			вс	4,4	2,7	11,9	1	16	18	-2	0,22	4,55	-108	-	-	0,00			1,00	-107,81	0,00	-108	
			вс	0,5	2,7	1,3	1	16	19	-3	0,22	4,55	-18	-	-	0,00			1,00	-17,80	0,00	-18	
			вс	1,9	2,7	1,5	1	16	18	-2	0,22	4,55	-13	-	-	0,00			1,00	-13,48	0,00	-13	
			вд	1,8	2,1	3,8	1	16	18	-2	0,55	1,82	-14	-	-	0,00			1,00	-13,75	0,00	-14	
			вс	5,1	2,7	13,9	1	16	18	-2	0,22	4,55	-126	-	-	0,00			1,00	-126,23	0,00	-126	
			вс	4,8	2,7	13,2	1	16	20	-4	0,22	4,55	-239	-	-	0,00			1,00	-239,36	0,00	-239	
			вс	4,4	2,7	11,9	1	16	18	-2	0,22	4,55	-108	-	-	0,00			1,00	-107,81	0,00	-108	
			вс	0,5	2,7	1,3	1	16	19	-3	0,22	4,55	-18	-	-	0,00			1,00	-17,80	0,00	-18	
			вс	1,9	2,7	1,5	1	16	18	-2	0,22	4,55	-13	-	-	0,00			1,00	-13,48	0,00	-13	
			вд	1,8	2,1	3,8	1	16	18	-2	0,55	1,82	-14	-	-	0,00			1,00	-13,75	0,00	-14	
			вс	5,1	2,7	13,9	1	16	18	-2	0,22	4,55	-126	-	-	0,00			1,00	-126,23	0,00	-126	
			вс	4,8	2,7	13,2	1	16	20	-4	0,22	4,55	-239	-	-	0,00			1,00	-239,36	0,00	-239	
			вс	4,4	2,7	11,9	1	16	18	-2	0,22	4,55	-108	-	-	0,00			1,00	-107,81	0,00	-108	
			вс	0,5	2,7	1,3	1	16	19	-3	0,22	4,55	-18	-	-	0,00			1,00	-17,80	0,00	-18	
			вс	1,9	2,7	1,5	1	16	18	-2	0,22	4,55	-13	-	-	0,00			1,00	-13,48	0,00	-13	
			вд	1,8	2,1	3,8	1	16	18	-2	0,55	1,82	-14	-	-	0,00			1,00	-13,75	0,00	-14	
			вс	5,1	2,7	13,9	1	16	18	-2	0,22	4,55	-126	-	-	0,00			1,00	-126,23	0,00	-126	
			вс	4,8	2,7	13,2	1	16	20	-4	0,22	4,55	-239	-	-	0,00			1,00	-239,36	0,00	-239	
			вс	4,4	2,7	11,9	1	16	18	-2	0,22	4,55	-108	-	-	0,00			1,00	-107,81	0,00	-108	
			вс	0,5	2,7	1,3	1	16	19	-3	0,22	4,55	-18	-	-	0,00			1,00	-17,80	0,00	-18	
			вс	1,9	2,7	1,5	1	16	18	-2	0,22	4,55	-13	-	-	0,00			1,00	-13,48	0,00	-13	
			вд	1,8	2,1	3,8	1	16	18	-2	0,55	1,82	-14	-	-	0,00			1,00	-13,75	0,00	-14	
			вс	5,1	2,7	13,9	1	16	18	-2	0,22	4,55	-126	-	-	0,00			1,00	-126,23	0,00	-126	
			вс	4,8	2,7	13,2	1	16	20	-4	0,22	4,55	-239	-	-	0,00			1,00	-239,36	0,00	-239	
			вс	4,4	2,7	11,9	1	16	18	-2	0,22	4,55	-108	-	-	0,00			1,00	-107,81	0,00	-108	
			вс	0,5	2,7	1,3	1	16	19	-3	0,22	4,55	-18	-	-	0,00			1,00	-17,80	0,00	-18	
			вс	1,9	2,7	1,5	1	16	18	-2	0,22	4,55	-13	-	-	0,00			1,00	-13,48	0,00	-13	
			вд	1,8	2,1	3,8	1	16	18	-2	0,55	1,82	-14	-	-	0,00			1,00	-13,75	0,00	-14	

Продолжение таблицы Т.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
			вс	5,1	2,7	13,9	1	16	18	-2	0,22	4,55	-126	-	-	0,00			1,00	-126,23	0,00	-126	
			вс	4,8	2,7	13,2	1	16	20	-4	0,22	4,55	-239	-	-	0,00			1,00	-239,36	0,00	-239	
			вс	4,4	2,7	11,9	1	16	18	-2	0,22	4,55	-108	-	-	0,00			1,00	-107,81	0,00	-108	
			вс	0,5	2,7	1,3	1	16	19	-3	0,22	4,55	-18	-	-	0,00			1,00	-17,80	0,00	-18	
			вс	1,9	2,7	1,5	1	16	18	-2	0,22	4,55	-13	-	-	0,00			1,00	-13,48	0,00	-13	
			вд	1,8	2,1	3,8	1	16	18	-2	0,55	1,82	-14	-	-	0,00			1,00	-13,75	0,00	-14	
			вс	5,1	2,7	13,9	1	16	18	-2	0,22	4,55	-126	-	-	0,00			1,00	-126,23	0,00	-126	
			вс	4,8	2,7	13,2	1	16	20	-4	0,22	4,55	-239	-	-	0,00			1,00	-239,36	0,00	-239	
			вс	4,4	2,7	11,9	1	16	18	-2	0,22	4,55	-108	-	-	0,00			1,00	-107,81	0,00	-108	
			вс	0,5	2,7	1,3	1	16	19	-3	0,22	4,55	-18	-	-	0,00			1,00	-17,80	0,00	-18	
			вс	1,9	2,7	1,5	1	16	18	-2	0,22	4,55	-13	-	-	0,00			1,00	-13,48	0,00	-13	
			вд	1,8	2,1	3,8	1	16	18	-2	0,55	1,82	-14	-	-	0,00			1,00	-13,75	0,00	-14	
			вс	5,1	2,7	13,9	1	16	18	-2	0,22	4,55	-126	-	-	0,00			1,00	-126,23	0,00	-126	
			вс	4,8	2,7	13,2	1	16	20	-4	0,22	4,55	-239	-	-	0,00			1,00	-239,36	0,00	-239	
			вс	1,6	4,2	6,7	1	16	4	12	0,22	4,55	378	-	-	0,00			1,00	379,90	0,00	380	
			вс	2,9	4,2	9,4	1	16	4	12	0,22	4,55	536	-	-	0,00			1,00	538,14	0,00	538	
			вд	1,3	2,1	2,8	1	16	4	12	0,55	1,82	62	-	-	0,00			1,00	62,42	0,00	62	
			вс	0,2	4,2	0,9	1	16	3	13	0,22	4,55	55	-	-	0,00			1,00	55,57	0,00	56	
			вс	3,0	4,2	12,5	1	16	16	0	0,22	4,55	0	-	-	0,00			1,00	0,00	0,00	0	
			вс	3,4	4,2	14,5	1	16	16	0	0,22	4,55	0	-	-	0,00			1,00	0,00	0,00	0	
			вс	3,4	4,2	14,5	1	16	20	-4	0,22	4,55	-264	-	-	0,00			1,00	-265,10	0,00	-265	
			вс	4,8	4,2	20,4	1	16	20	-4	0,22	4,55	-371	-	-	0,00			1,00	-372,99	0,00	-373	
			нс	7,8	3,2	25,0	1	16	-26	42	3,25	0,31	323	ю	0,00	0,00			1,00	323,39	0,00	323	
			нс	5,6	3,2	16,1	1	16	-26	42	3,25	0,31	208	з	0,05	0,00			1,05	218,10	0,00	218	

Продолжение таблицы Т.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
			нд	0,9	2,1	1,9	1	16	-26	42	0,79	1,27	102	з	0,05	0,00			1,05	106,68	130,02	237	
			нс	7,8	3,2	25,0	1	16	-26	42	3,25	0,31	323	с	0,10	0,00			1,10	355,73	0,00	356	
			нс	5,6	3,2	18,0	1	16	-26	42	3,25	0,31	232	в	0,10	0,00			1,10	255,65	0,00	256	
			ск			34,1	1	16	-26	42	4,30	0,23	333	-	-	0,00			1,00	332,81	0,00	333	
			вс	0,2	3,9	0,9	1	16	3	13	0,22	4,55	51	-	-	0,00			1,00	51,39	0,00	51	
			пэ			4,2	1	16	4	12	0,48	2,08	110	-	-	0,00			1,00	109,59	0,00	110	
1	98	Тамбур						3														0	**0**
			нс	1,9	4,5	5,9	1	3	-26	29	3,25	0,31	52	с	0,10	0,01			1,11	58,11	0,00	58	
			нд	1,3	2,1	2,8	1	3	-26	29	0,79	1,27	101	с	0,10	0,00		7,39	8,49	854,41	127,08	981	
			пнпп			3,5	0,2	3	11	-8	2,10	0,48	-3	-	-	0,00			1,00	-2,73	0,00	-3	
			вс	1,8	4,2	7,6	1	3	18	-15	0,22	4,55	-519	-	-	0,00			1,00	-521,31	0,00	-521	
			вс	1,8	4,2	4,8	1	3	16	-13	0,22	4,55	-287	-	-	0,00			1,00	-287,72	0,00	-288	
			вд	1,3	2,1	2,8	1	3	16	-13	0,55	1,82	-66	-	-	0,00			1,00	-65,57	0,00	-66	
			вс	0,2	4,2	0,9	1	3	16	-13	0,22	4,55	-55	-	-	0,00			1,00	-55,28	0,00	-55	
			вс	1,5	4,2	6,3	1	3	4	-1	0,22	4,55	-18	-	-	0,00			1,00	-18,11	0,00	-18	
			пэ			3,2	1	3	16	-13	0,48	2,08	-88	-	-	0,00			1,00	-88,49	0,00	-88	
1	99	Хоз. помещение						18														0	**579**
			нс	1,4	4,5	6,2	1	18	-26	44	3,25	0,31	83	с	0,10	0,01			1,11	92,65	0,00	93	
			пнпп			3,1	0,2	18	11	7	2,10	0,48	2	-	-	0,00			1,00	2,06	0,00	2	
			вс	1,8	3,9	7,1	1	18	3	15	0,22	4,55	485	-	-	0,00			1,00	484,62	0,00	485	
1	100	Вестибюль						16														0	**338**
			пнпп			34,0	0,2	16	11	5	2,10	0,48	16	-	-	0,00			1,00	16,18	0,00	16	
			вс	3,0	4,2	12,5	1	16	16	0	0,22	4,55	0	-	-	0,00			1,00	0,00	0,00	0	
			вс	3,4	4,2	14,5	1	16	16	0	0,22	4,55	0	-	-	0,00			1,00	0,00	0,00	0	
			вс	1,8	3,9	4,3	1	16	3	13	0,22	4,55	257	-	-	0,00			1,00	256,54	0,00	257	

Продолжение таблицы Т.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
			вд	1,3	2,1	2,8	1	16	3	13	0,55	1,82	66	-	-	0,00			1,00	65,57	0,00	66	
1	101	Офисное помещение (4)						20														0	**1258**
			нс	3,7	4,5	13,3	1	20	-26	46	3,25	0,31	188	с	0,10	0,01			1,11	208,22	0,00	208	
			но	1,7	2,0	3,4	1	20	-26	46	0,54	1,85	289	с	0,10	0,00			1,10	318,30	58,10	376	
			вс	3,4	4,2	14,5	1	20	16	4	0,22	4,55	264	-	-	0,00			1,00	265,10	0,00	265	
			вс	4,8	4,2	20,4	1	20	16	4	0,22	4,55	371	-	-	0,00			1,00	372,99	0,00	373	
			пннп			41,4	0,2	20	11	9	2,10	0,48	36	-	-	0,00			1,00	35,50	0,00	36	
1	102	Офисное помещение (4)						20														0	**1360**
			нс	0,4	4,5	1,7	1	20	-26	46	3,25	0,31	24	в	0,10	0,01	0,05		1,16	27,34	0,00	27	
			нс	3,2	4,5	12,1	1	20	-26	46	3,25	0,31	172	юв	0,05	0,01	0,05		1,11	190,81	0,00	191	
			но	1,0	2,0	2,0	1	20	-26	46	0,54	1,85	173	юв	0,05	0,00	0,05		1,10	190,23	34,72	225	
			нс	5,0	4,5	16,3	1	20	-26	46	3,25	0,31	231	ю	0,00	0,01	0,05		1,06	245,08	0,00	245	
			но	1,0	2,0	2,0	1	20	-26	46	0,54	1,85	173	ю	0,00	0,00	0,05		1,05	181,58	34,72	216	
			но	2,0	2,0	4,0	1	20	-26	46	0,54	1,85	341	ю	0,00	0,00	0,05		1,05	357,77	68,41	426	
			пннп			34,8	0,2	20	11	9	2,10	0,48	30	-	-	0,00			1,00	29,79	0,00	30	
1	103	Офисное помещение (5)						20														0	**2430**
			нс	1,5	4,5	4,6	1	20	-26	46	3,25	0,31	66	в	0,10	0,01	0,05		1,16	76,00	0,00	76	
			нд	1,0	2,1	2,1	1	20	-26	46	0,79	1,27	124	в	0,10	0,00	0,05	6,02	7,17	885,98	158,49	1044	
			нс	3,6	4,5	12,2	1	20	-26	46	3,25	0,31	173	ю	0,00	0,01	0,05		1,06	183,04	0,00	183	
			но	2,0	2,0	4,0	1	20	-26	46	0,54	1,85	341	ю	0,00	0,00	0,05		1,05	357,77	68,41	426	
			нс	1,5	4,5	6,8	1	20	-26	46	3,25	0,31	96	в	0,10	0,01	0,05		1,16	110,82	0,00	111	

Продолжение таблицы Т.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
			нс	3,6	4,5	12,8	1	20	-26	46	3,25	0,31	181	ю	0,00	0,01	0,05		1,06	192,09	0,00	192	
			но	1,7	2,0	3,4	1	20	-26	46	0,54	1,85	289	ю	0,00	0,00	0,05		1,05	303,83	58,10	362	
			пннп			42,0	0,2	20	11	9	2,10	0,48	36	-	-	0,00			1,00	35,96	0,00	36	
1	104	Офисное помещение (5)						20														0	**824**
			нс	1,5	4,5	6,8	1	20	-26	46	3,25	0,31	96	в	0,10	0,01	0,05		1,16	110,82	0,00	111	
			нс	4,6	4,5	16,7	1	20	-26	46	3,25	0,31	237	ю	0,00	0,01	0,05		1,06	251,23	0,00	251	
			но	2,0	2,0	4,0	1	20	-26	46	0,54	1,85	341	ю	0,00	0,00	0,05		1,05	357,77	68,41	426	
			пннп			41,3	0,2	20	11	9	2,10	0,48	35	-	-	0,00			1,00	35,38	0,00	35	
1	105	Офисное помещение (5)						20														0	**1732**
			нс	4,4	4,5	17,4	1	20	-26	46	3,25	0,31	247	ю	0,00	0,01	0,05		1,06	261,49	0,00	261	
			но	1,1	2,0	2,2	1	20	-26	46	0,54	1,85	187	ю	0,00	0,00	0,05		1,05	195,96	37,47	233	
			нс	2,3	4,5	7,0	1	20	-26	46	3,25	0,31	98	юз	0,00	0,01	0,05		1,06	104,32	0,00	104	
			но	1,7	2,0	3,4	1	20	-26	46	0,54	1,85	289	юз	0,00	0,00	0,05		1,05	303,83	58,10	362	
			нс	5,9	4,5	23,0	1	20	-26	46	3,25	0,31	325	з	0,05	0,01	0,05		1,11	360,93	0,00	361	
			но	1,7	2,0	3,4	1	20	-26	46	0,54	1,85	289	з	0,05	0,00	0,05		1,10	318,30	58,10	376	
			пннп			38,8	0,2	20	11	9	2,10	0,48	33	-	-	0,00			1,00	33,24	0,00	33	
1	106	Офисное помещение (6)						20														0	**931**
			нс	5,8	4,5	20,5	1	20	-26	46	3,25	0,31	290	з	0,05	0,01			1,06	307,75	0,00	308	
			но	1,1	2,0	2,2	1	20	-26	46	0,54	1,85	187	з	0,05	0,00			1,05	195,96	37,47	233	
			но	1,7	2,0	3,4	1	20	-26	46	0,54	1,85	289	з	0,05	0,00			1,05	303,83	58,10	362	
			пннп			32,5	0,2	20	11	9	2,10	0,48	28	-	-	0,00			1,00	27,84	0,00	28	
1	107	Офисное помещение (6)						20														0	**2063**

Продолжение таблицы Т.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
			нс	2,6	4,5	11,5	1	20	-26	46	3,25	0,31	163	з	0,05	0,01	0,05		1,11	180,99	0,00	181	
			нс	2,3	4,5	7,0	1	20	-26	46	3,25	0,31	98	сз	0,10	0,01	0,05		1,16	114,16	0,00	114	
			но	1,7	2,0	3,4	1	20	-26	46	0,54	1,85	289	сз	0,10	0,00	0,05		1,15	332,77	58,10	391	
			нс	4,4	4,5	17,4	1	20	-26	46	3,25	0,31	247	с	0,10	0,01	0,05		1,16	286,16	0,00	286	
			но	1,1	2,0	2,2	1	20	-26	46	0,54	1,85	187	с	0,10	0,00	0,05		1,15	214,63	37,47	252	
			нс	4,6	4,5	17,3	1	20	-26	46	3,25	0,31	246	с	0,10	0,01	0,05		1,16	284,83	0,00	285	
			но	1,7	2,0	3,4	1	20	-26	46	0,54	1,85	289	с	0,10	0,00	0,05		1,15	332,77	58,10	391	
			нс	1,5	4,5	6,8	1	20	-26	46	3,25	0,31	96	в	0,10	0,01	0,05		1,16	110,82	0,00	111	
			пнпп			61,5	0,2	20	11	9	2,10	0,48	53	-	-	0,00			1,00	52,68	0,00	53	
1	108	Санузел М						19														0	**5**
			пнпп			5,4	0,2	20	11	9	2,10	0,48	5	-	-	0,00			1,00	4,60	0,00	5	
1	109	Санузел Ж						19														0	**5**
			пнпп			5,4	0,2	20	11	9	2,10	0,48	5	-	-	0,00			1,00	4,60	0,00	5	
1	110	Помещение контейнеров для мусора																				0	**513**
			нс	2,5	4,5	8,5	1	20	-26	46	3,25	0,31	120	з	0,05	0,01			1,06	127,51	0,00	128	
			нд	1,3	2,1	2,8	1	20	-26	46	0,79	1,27	160	з	0,05	0,00			1,05	168,19	205,57	374	
			пнпп			14,0	0,2	20	11	9	2,10	0,48	12	-	-	0,00			1,00	12,00	0,00	12	
План на отм. +4.200																							
	1	Жилые комнаты				21,6		22														0	**821**
			нс	4,7	3,0	12,4	1	22	-26	48	3,25	0,31	183	ю	0,00	0,00			1,00	182,89	0,00	183	
			по	1,1	1,5	1,7	1	22	-26	48	0,54	1,85	147	ю	0,00	0,00			1,00	147,27	29,57	177	
			нс	2,3	3,0	4,3	1	22	-26	48	3,25	0,31	64	юз	0,00	0,00			1,00	63,97	0,00	64	

Продолжение таблицы Т.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
			но	1,7	1,5	2,6	1	22	-26	48	0,54	1,85	228	юз	0,00	0,00			1,00	228,34	45,85	274	
			нс	2,6	3,0	7,9	1	22	-26	48	3,25	0,31	117	з	0,05	0,00			1,05	122,82	0,00	123	
	1	Жилые комнаты				15,0		20														0	**384**
			нс	3,3	3,0	7,4	1	20	-26	46	3,25	0,31	105	з	0,05	0,00			1,05	109,84	0,00	110	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	з	0,05	0,00			1,05	229,76	43,94	274	
	1	Жилые комнаты				15,0		20														0	**384**
			нс	3,3	3,0	7,4	1	20	-26	46	3,25	0,31	105	з	0,05	0,00			1,05	109,84	0,00	110	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	з	0,05	0,00			1,05	229,76	43,94	274	
	1	Жилые комнаты				17,7		20														0	**409**
			нс	3,9	3,0	9,1	1	20	-26	46	3,25	0,31	128	з	0,05	0,00			1,05	134,81	0,00	135	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	з	0,05	0,00			1,05	229,76	43,94	274	
	1	Жилые комнаты				33,1		20														0	**876**
			нс	7,5	3,0	17,4	1	20	-26	46	3,25	0,31	246	з	0,05	0,00			1,05	258,48	0,00	258	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	з	0,05	0,00			1,05	229,76	43,94	274	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	з	0,05	0,00			1,05	229,76	43,94	274	
			нс	1,7	3,0	5,0	1	20	-26	46	3,25	0,31	70		-	0,00			1,00	70,49	0,00	70	
	8	Лоджия				16,1																0	**1042**
			нс	3,3	3,0	4,9	1	20	-26	46	3,25	0,31	69	з	0,05	0,00			1,05	72,36	0,00	72	
			но	3,3	1,5	5,0	1	20	-26	46	0,54	1,85	426	з	0,05	0,00			1,05	447,29	85,53	533	
			нс	1,7	3,0	5,0	1	20	-26	46	3,25	0,31	70		-	0,00			1,00	70,49	0,00	70	
			нс	3,3	3,0	7,3	1	20	-26	46	3,25	0,31	103		-	0,00			1,00	103,34	0,00	103	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219		-	0,00			1,00	218,82	43,94	263	
	1	Жилые комнаты				16,6		20														0	**366**
			нс	3,3	3,0	7,3	1	20	-26	46	3,25	0,31	103		-	0,00			1,00	103,34	0,00	103	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219		-	0,00			1,00	218,82	43,94	263	

Продолжение таблицы Т.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
	8	Лоджия				13,9																0	**1042**
			нс	3,3	3,0	4,9	1	20	-26	46	3,25	0,31	69	з	0,05	0,00			1,05	72,36	0,00	72	
			но	3,3	1,5	5,0	1	20	-26	46	0,54	1,85	426	з	0,05	0,00			1,05	447,29	85,53	533	
			нс	1,7	3,0	5,0	1	20	-26	46	3,25	0,31	70		-	0,00			1,00	70,49	0,00	70	
			нс	3,3	3,0	7,3	1	20	-26	46	3,25	0,31	103		-	0,00			1,00	103,34	0,00	103	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219		-	0,00			1,00	218,82	43,94	263	
	1	Жилые комнаты				19,9		20														0	**366**
			нс	3,3	3,0	7,3	1	20	-26	46	3,25	0,31	103		-	0,00			1,00	103,34	0,00	103	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219		-	0,00			1,00	218,82	43,94	263	
	2	Кухня				13,9		18														0	**440**
			нс	3,5	3,0	7,8	1	18	-26	44	3,25	0,31	106	з	0,05	0,00			1,05	111,04	0,00	111	
			но	1,7	1,5	2,6	1	18	-26	44	0,54	1,85	209	з	0,05	0,00			1,05	219,78	42,03	262	
			нс	1,7	3,0	5,0	1	18	-26	44	3,25	0,31	67		-	0,00			1,00	67,42	0,00	67	
	1	Жилые комнаты				19,9		20														0	**416**
			нс	4,1	3,0	9,6	1	20	-26	46	3,25	0,31	136	з	0,05	0,00			1,05	142,39	0,00	142	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	з	0,05	0,00			1,05	229,76	43,94	274	
	1	Жилые комнаты				16,9		20														0	**396**
			нс	3,6	3,0	8,2	1	20	-26	46	3,25	0,31	117	з	0,05	0,00			1,05	122,33	0,00	122	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	з	0,05	0,00			1,05	229,76	43,94	274	
	1	Жилые комнаты				16,9		20														0	**396**
			нс	3,6	3,0	8,2	1	20	-26	46	3,25	0,31	117	з	0,05	0,00			1,05	122,33	0,00	122	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	з	0,05	0,00			1,05	229,76	43,94	274	
	1	Жилые комнаты				19,8		20														0	**416**
			нс	4,0	3,0	9,6	1	20	-26	46	3,25	0,31	135	з	0,05	0,00			1,05	141,95	0,00	142	

Продолжение таблицы Т.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	з	0,05	0,00			1,05	229,76	43,94	274	
	2	Кухня				14,5		18														0	**360**
			нс	3,2	3,0	6,9	1	18	-26	44	3,25	0,31	94	з	0,05	0,00			1,05	98,25	0,00	98	
			но	1,7	1,5	2,6	1	18	-26	44	0,54	1,85	209	з	0,05	0,00			1,05	219,78	42,03	262	
	2	Кухня				14,5		18														0	**360**
			нс	3,2	3,0	6,9	1	18	-26	44	3,25	0,31	94	з	0,05	0,00			1,05	98,25	0,00	98	
			но	1,7	1,5	2,6	1	18	-26	44	0,54	1,85	209	з	0,05	0,00			1,05	219,78	42,03	262	
	1	Жилые комнаты				19,8		20														0	**416**
			нс	4,0	3,0	9,6	1	20	-26	46	3,25	0,31	135	з	0,05	0,00			1,05	141,95	0,00	142	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	з	0,05	0,00			1,05	229,76	43,94	274	
	1	Жилые комнаты				24,4		22														0	**641**
			нс	5,9	3,0	14,7	1	22	-26	48	3,25	0,31	217	з	0,05	0,00			1,05	228,04	0,00	228	
			но	2,0	1,5	3,0	1	22	-26	48	0,54	1,85	269	з	0,05	0,00			1,05	282,31	53,98	336	
			нс	1,6	3,0	4,7	1	22	-26	48	3,25	0,31	70	с	0,10	0,00			1,10	77,01	0,00	77	
	4	Ванная комната				18,2		25														0	**107**
			пз			2,9	1	25	7	18	0,48	2,08	107	-	-	0,00			1,00	107,16	0,00	107	
	4	Ванная комната				11,4		25														0	**17**
			пнп			5,9	1	25	11	14	4,74	0,21	17	-	-	0,00			1,00	17,42	0,00	17	
	1	Жилые комнаты				15,0		20														0	**427**
			нс	3,7	3,0	8,4	1	20	-26	46	3,25	0,31	119	з	0,05	0,00			1,05	124,56	0,00	125	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	з	0,05	0,00			1,05	229,76	43,94	274	
			пнп			15,0	1	20	11	9	4,74	0,21	28	-	-	0,00			1,00	28,43	0,00	28	
	1	Жилые комнаты				19,9		20														0	**479**

Продолжение таблицы Т.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
			нс	3,6	3,0	7,9	1	20	-26	46	3,25	0,31	112	з	0,05	0,00			1,05	117,33	0,00	117	
			но	2,0	1,5	3,0	1	20	-26	46	0,54	1,85	258	з	0,05	0,00			1,05	270,55	51,73	322	
			пнп			20,7	1	20	11	9	4,74	0,21	39	-	-	0,00			1,00	39,39	0,00	39	
	1	Жилые комнаты				18,2		20														0	**488**
			нс	3,9	3,0	8,7	1	20	-26	46	3,25	0,31	124	з	0,05	0,00			1,05	129,82	0,00	130	
			но	2,0	1,5	3,0	1	20	-26	46	0,54	1,85	258	з	0,05	0,00			1,05	270,55	51,73	322	
			пнп			19,0	1	20	11	9	4,74	0,21	36	-	-	0,00			1,00	36,02	0,00	36	
	2	Кухня				11,9		20														0	**609**
			нс	3,6	3,0	8,2	1	20	-26	46	3,25	0,31	116	з	0,05	0,00			1,05	121,88	0,00	122	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	з	0,05	0,00			1,05	229,76	43,94	274	
			нс	0,7	3,0	2,1	1	20	-26	46	3,25	0,31	30	с	0,10	0,00			1,10	32,70	0,00	33	
			вс	3,2	2,7	8,8	1	20	16	4	0,22	4,55	159	-	-	0,00			1,00	159,24	0,00	159	
			пнп			11,2	1	20	11	9	4,74	0,21	21	-	-	0,00			1,00	21,33	0,00	21	
	5	Санузел гостевой						19														0	**71**
			вс	1,8	2,7	4,8	1	19	16	3	0,22	4,55	66	-	-	0,00			1,00	66,02	0,00	66	
			пнп			2,7	1	19	11	8	4,74	0,21	5	-	-	0,00			1,00	4,62	0,00	5	
	3	Прихожая с коридором						18														0	**81**
			вс	1,6	2,7	4,5	1	18	16	2	0,22	4,55	41	-	-	0,00			1,00	40,55	0,00	41	
			пнп			27,1	1	18	11	7	4,74	0,21	40	-	-	0,00			1,00	40,01	0,00	40	
	10	Коридор						18														0	**42**
			вс	2,0	2,7	3,3	1	18	16	2	0,22	4,55	30	-	-	0,00			1,00	29,68	0,00	30	
			вд	1,0	2,1	2,1	1	18	16	2	0,55	1,82	8	-	-	0,00			1,00	7,71	0,00	8	
			пнп			2,9	1	18	11	7	4,74	0,21	4	-	-	0,00			1,00	4,35	0,00	4	
	3	Прихожая с коридором						18														0	**71**

Продолжение таблицы Т 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
			вс	2,9	2,7	7,8	1	18	16	2	0,22	4,55	71	-	-	0,00			1,00	70,72	0,00	71	
	10	Коридор						18														0	**30**
			вс	1,7	2,7	2,5	1	18	16	2	0,22	4,55	23	-	-	0,00			1,00	22,75	0,00	23	
			вд	1,0	2,1	2,1	1	18	16	2	0,55	1,82	8	-	-	0,00			1,00	7,71	0,00	8	
	6	Кладовая						16														0	**0**
			вс	1,8	2,7	5,0	1	16	16	0	0,22	4,55	0	-	-	0,00			1,00	0,00	0,00	0	
	4	Ванная комната						25														0	**367**
			нс	0,7	3,0	2,1	1	25	-26	51	3,25	0,31	33	з	0,05	0,00			1,05	35,10	0,00	35	
			вс	3,0	2,7	8,1	1	25	16	9	0,22	4,55	332	-	-	0,00			1,00	331,59	0,00	332	
	9	Лестничная клетка						16														0	**0**
																					0,00	0	
	1	Жилые комнаты				20,5		20														0	**404**
			нс	4,2	3,0	10,0	1	20	-26	46	3,25	0,31	141	ю	0,00	0,00			1,00	141,13	0,00	141	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	ю	0,00	0,00			1,00	218,82	43,94	263	
	1	Жилые комнаты				14,6		22														0	**532**
			нс	0,5	3,0	1,4	1	22	-26	48	3,25	0,31	20	в	0,10	0,00			1,10	21,93	0,00	22	
			нс	3,2	3,0	7,9	1	22	-26	48	3,25	0,31	117	юв	0,05	0,00			1,05	122,74	0,00	123	
			но	1,0	1,5	1,5	1	22	-26	48	0,54	1,85	136	юв	0,05	0,00			1,05	143,29	27,40	171	
			нс	1,5	3,0	3,0	1	22	-26	48	3,25	0,31	44	юв	0,05	0,00			1,05	45,98	0,00	46	
			но	1,0	1,5	1,5	1	22	-26	48	0,54	1,85	136	юв	0,05	0,00			1,05	143,29	27,40	171	
	1	Жилые комнаты				18,4		20														0	**414**
			нс	3,5	3,0	7,4	1	20	-26	46	3,25	0,31	105	ю	0,00	0,00			1,00	104,53	0,00	105	
			но	2,0	1,5	3,0	1	20	-26	46	0,54	1,85	258	ю	0,00	0,00			1,00	257,67	51,73	309	

Продолжение таблицы Т.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
	2	Кухня				13,8		20														0	**490**
			нс	1,5	3,0	4,5	1	20	-26	46	3,25	0,31	64	в	0,10	0,00			1,10	70,06	0,00	70	
			нс	3,6	3,0	7,8	1	20	-26	46	3,25	0,31	110	ю	0,00	0,00			1,00	110,05	0,00	110	
			но	2,0	1,5	3,0	1	20	-26	46	0,54	1,85	258	ю	0,00	0,00			1,00	257,67	51,73	309	
	2	Кухня				19,2		20														0	**449**
			нс	1,5	3,0	4,5	1	20	-26	46	3,25	0,31	64	в	0,10	0,00			1,10	70,06	0,00	70	
			нс	3,6	3,0	8,2	1	20	-26	46	3,25	0,31	117	ю	0,00	0,00			1,00	116,50	0,00	117	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	ю	0,00	0,00			1,00	218,82	43,94	263	
	1	Жилые комнаты				29,1		22														0	**556**
			нс	1,5	3,0	4,5	1	22	-26	48	3,25	0,31	66	в	0,10	0,00			1,10	73,11	0,00	73	
			нс	4,6	3,0	10,8	1	22	-26	48	3,25	0,31	160	ю	0,00	0,00			1,00	159,58	0,00	160	
			но	2,0	1,5	3,0	1	22	-26	48	0,54	1,85	269	ю	0,00	0,00			1,00	268,87	53,98	323	
	1	Жилые комнаты				17,8		22														0	**786**
			нс	4,4	3,0	11,4	1	22	-26	48	3,25	0,31	169	ю	0,00	0,00			1,00	168,71	0,00	169	
			но	1,1	1,5	1,7	1	22	-26	48	0,54	1,85	147	ю	0,00	0,00			1,00	147,27	29,57	177	
			нс	2,3	3,0	4,3	1	22	-26	48	3,25	0,31	64	юз	0,00	0,00			1,00	63,97	0,00	64	
			но	1,7	1,5	2,6	1	22	-26	48	0,54	1,85	228	юз	0,00	0,00			1,00	228,34	45,85	274	
			нс	2,2	3,0	6,6	1	22	-26	48	3,25	0,31	97	з	0,05	0,00			1,05	102,35	0,00	102	
	1	Жилые комнаты				15,0		20														0	**401**
			нс	3,7	3,0	8,6	1	20	-26	46	3,25	0,31	122	з	0,05	0,00			1,05	127,68	0,00	128	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	з	0,05	0,00			1,05	229,76	43,94	274	
	4	Ванная комната						25														0	**289**
			нс	2,4	3,0	5,7	1	25	-26	51	3,25	0,31	89	з	0,05	0,00			1,05	93,31	0,00	93	
			но	1,1	1,5	1,7	1	25	-26	51	0,54	1,85	156	з	0,05	0,00			1,05	164,30	31,42	196	
	4	Ванная комната						25														0	**287**

Продолжение таблицы Т.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
			нс	2,4	3,0	5,5	1	25	-26	51	3,25	0,31	87	з	0,05	0,00			1,05	91,33	0,00	91	
			но	1,1	1,5	1,7	1	25	-26	51	0,54	1,85	156	з	0,05	0,00			1,05	164,30	31,42	196	
	1	Жилые комнаты				13,7		20														0	**387**
			нс	3,4	3,0	7,6	1	20	-26	46	3,25	0,31	108	з	0,05	0,00			1,05	113,41	0,00	113	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	з	0,05	0,00			1,05	229,76	43,94	274	
	1	Жилые комнаты				19,6		22														0	**864**
			нс	2,6	3,0	7,7	1	22	-26	48	3,25	0,31	113	з	0,05	0,00			1,05	119,10	0,00	119	
			нс	2,3	3,0	4,3	1	22	-26	48	3,25	0,31	64	сз	0,10	0,00			1,10	70,37	0,00	70	
			но	1,7	1,5	2,6	1	22	-26	48	0,54	1,85	228	сз	0,10	0,00			1,10	251,17	45,85	297	
			нс	4,4	3,0	11,4	1	22	-26	48	3,25	0,31	169	с	0,10	0,00			1,10	185,58	0,00	186	
			но	1,1	1,5	1,7	1	22	-26	48	0,54	1,85	147	с	0,10	0,00			1,10	162,00	29,57	192	
	1	Жилые комнаты				26,1		22														0	**553**
			нс	4,6	3,0	11,3	1	22	-26	48	3,25	0,31	166	с	0,10	0,00			1,10	182,95	0,00	183	
			но	1,7	1,5	2,6	1	22	-26	48	0,54	1,85	228	с	0,10	0,00			1,10	251,17	45,85	297	
			нс	1,5	3,0	4,5	1	22	-26	48	3,25	0,31	66	в	0,10	0,00			1,10	73,11	0,00	73	
	2	Кухня				14,8		18														0	**591**
			нс	3,3	3,0	7,3	1	18	-26	44	3,25	0,31	99	с	0,10	0,00			1,10	108,73	0,00	109	
			но	1,7	1,5	2,6	1	18	-26	44	0,54	1,85	209	с	0,10	0,00			1,10	230,24	42,03	272	
			вс	4,4	2,7	11,9	1	18	16	2	0,22	4,55	108	-	-	0,00			1,00	107,81	0,00	108	
			пэ			3,2	1	18	3	15	0,48	2,08	102	-	-	0,00			1,00	101,99	0,00	102	
	5	Санузел гостевой						19														0	**18**
			вс	0,5	2,7	1,3	1	19	16	3	0,22	4,55	18	-	-	0,00			1,00	17,80	0,00	18	
	10	Коридор						18														0	**27**
			вс	1,9	2,7	1,5	1	18	16	2	0,22	4,55	13	-	-	0,00			1,00	13,48	0,00	13	
			вд	1,8	2,1	3,8	1	18	16	2	0,55	1,82	14	-	-	0,00			1,00	13,75	0,00	14	

Продолжение таблицы Т.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
	3	Прихожая с коридором						18														0	**126**
			вс	5,1	2,7	13,9	1	18	16	2	0,22	4,55	126	-	-	0,00			1,00	126,23	0,00	126	
	1	Жилые комнаты				16,9		20														0	**657**
			нс	3,7	3,0	8,5	1	20	-26	46	3,25	0,31	121	с	0,10	0,00			1,10	132,82	0,00	133	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	с	0,10	0,00			1,10	240,71	43,94	285	
			вс	4,8	2,7	13,2	1	20	16	4	0,22	4,55	239	-	-	0,00			1,00	239,36	0,00	239	
	1	Жилые комнаты				25,8		20														0	**462**
			нс	4,7	3,0	11,4	1	20	-26	46	3,25	0,31	162	с	0,10	0,00			1,10	177,66	0,00	178	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	с	0,10	0,00			1,10	240,71	43,94	285	
	2	Кухня				12,4		18														0	**365**
			нс	2,9	3,0	6,2	1	18	-26	44	3,25	0,31	84	с	0,10	0,00			1,10	92,65	0,00	93	
			но	1,7	1,5	2,6	1	18	-26	44	0,54	1,85	209	с	0,10	0,00			1,10	230,24	42,03	272	
	2	Кухня				14,7		20														0	**521**
			нс	2,1	3,0	6,3	1	20	-26	46	3,25	0,31	89	з	0,05	0,00			1,05	93,63	0,00	94	
			нс	3,9	3,0	9,2	1	20	-26	46	3,25	0,31	130	с	0,10	0,00			1,10	142,63	0,00	143	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	с	0,10	0,00			1,10	240,71	43,94	285	
	1	Жилые комнаты				32,4		22														0	**1142**
			нс	6,6	3,0	16,7	1	22	-26	48	3,25	0,31	246	с	0,10	0,00			1,10	270,58	0,00	271	
			но	2,0	1,5	3,0	1	22	-26	48	0,54	1,85	269	с	0,10	0,00			1,10	295,76	53,98	350	
			нс	2,3	3,0	4,3	1	22	-26	48	3,25	0,31	64	св	0,10	0,00			1,10	70,37	0,00	70	
			но	1,7	1,5	2,6	1	22	-26	48	0,54	1,85	228	св	0,10	0,00			1,10	251,17	45,85	297	
			нс	3,2	3,0	9,5	1	22	-26	48	3,25	0,31	140	в	0,10	0,00			1,10	154,01	0,00	154	
	1	Жилые комнаты				16,3		20														0	**413**
			нс	3,6	3,0	8,2	1	20	-26	46	3,25	0,31	117	в	0,10	0,00			1,10	128,15	0,00	128	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	в	0,10	0,00			1,10	240,71	43,94	285	

Продолжение таблицы Т.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
	1	Жилые комнаты				16,3		20														0	**456**
			нс	3,6	3,0	7,8	1	20	-26	46	3,25	0,31	110	в	0,10	0,00			1,10	121,05	0,00	121	
			но	2,0	1,5	3,0	1	20	-26	46	0,54	1,85	258	в	0,10	0,00			1,10	283,43	51,73	335	
	1	Жилые комнаты				22,2		20														0	**525**
			нс	3,9	3,0	8,7	1	20	-26	46	3,25	0,31	124	в	0,10	0,00			1,10	136,00	0,00	136	
			но	2,0	1,5	3,0	1	20	-26	46	0,54	1,85	258	в	0,10	0,00			1,10	283,43	51,73	335	
			пэ			3,7	1	20	14	6	0,48	2,08	49	в	0,10	0,00			1,10	53,60	0,00	54	
	2	Кухня				12,8		18														0	**514**
			нс	3,3	3,0	7,3	1	18	-26	44	3,25	0,31	98	в	0,10	0,00			1,10	108,28	0,00	108	
			но	1,7	1,5	2,6	1	18	-26	44	0,54	1,85	209	в	0,10	0,00			1,10	230,24	42,03	272	
			пэ			3,5	1	18	1	17	0,48	2,08	121	в	0,10	0,00			1,10	133,37	0,00	133	
	5	Санузел гостевой						19														0	**5**
			пнп			2,8	1	19	11	8	4,74	0,21	5	-	-	0,00			1,00	4,72	0,00	5	
	3	Прихожая с коридором						18														0	**37**
			пнп			25,1	1	18	11	7	4,74	0,21	37	-	-	0,00			1,00	37,05	0,00	37	
	4	Ванная комната						25														0	**17**
			пнп			5,9	1	25	11	14	4,74	0,21	17	-	-	0,00			1,00	17,42	0,00	17	
	2	Кухня				12,8		18														0	**407**
			нс	3,3	3,0	7,3	1	18	-26	44	3,25	0,31	98	в	0,10	0,00			1,10	108,28	0,00	108	
			но	1,7	1,5	2,6	1	18	-26	44	0,54	1,85	209	в	0,10	0,00			1,10	230,24	42,03	272	
			пнп			12,1	1	18	11	7	4,74	0,21	18	-	-	0,00			1,00	17,90	0,00	18	
			пэ			0,2	1	18	1	17	0,48	2,08	8	в	0,10	0,00			1,10	8,34	0,00	8	
	1	Жилые комнаты				19,7		20														0	**510**
			нс	3,9	3,0	8,7	1	20	-26	46	3,25	0,31	124	в	0,10	0,00			1,10	136,00	0,00	136	

Продолжение таблицы Т.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
			но	2,0	1,5	3,0	1	20	-26	46	0,54	1,85	258	в	0,10	0,00			1,10	283,43	51,73	335	
			пнп			20,4	1	20	11	9	4,74	0,21	39	-	-	0,00			1,00	38,77	0,00	39	
	1	Жилые комнаты				20,6		20														0	**499**
			нс	3,6	3,0	7,9	1	20	-26	46	3,25	0,31	112	в	0,10	0,00			1,10	122,92	0,00	123	
			но	2,0	1,5	3,0	1	20	-26	46	0,54	1,85	258	в	0,10	0,00			1,10	283,43	51,73	335	
			пнп			21,3	1	20	11	9	4,74	0,21	41	-	-	0,00			1,00	40,52	0,00	41	
	1	Жилые комнаты				16,3		22														0	**609**
			нс	3,9	3,0	9,0	1	22	-26	48	3,25	0,31	134	в	0,10	0,00			1,10	146,88	0,00	147	
			но	1,7	1,5	2,6	1	22	-26	48	0,54	1,85	228	в	0,10	0,00			1,10	251,17	45,85	297	
			нс	2,9	3,0	8,6	1	22	-26	48	3,25	0,31	128	ю	0,00	0,00			1,00	127,61	0,00	128	
			пнп			16,3	1	22	11	11	4,74	0,21	38	-	-	0,00			1,00	37,78	0,00	38	
	1	Жилые комнаты				16,7		20														0	**418**
			нс	3,7	3,0	8,6	1	20	-26	46	3,25	0,31	121	в	0,10	0,00			1,10	133,29	0,00	133	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	в	0,10	0,00			1,10	240,71	43,94	285	
	1	Жилые комнаты				16,5		20														0	**412**
			нс	3,6	3,0	8,2	1	20	-26	46	3,25	0,31	116	в	0,10	0,00			1,10	127,22	0,00	127	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	в	0,10	0,00			1,10	240,71	43,94	285	
	1	Жилые комнаты				24,1		20														0	**606**
			нс	6,8	3,0	17,4	1	20	-26	46	3,25	0,31	246	в	0,10	0,00			1,10	270,99	0,00	271	
			но	2,0	1,5	3,0	1	20	-26	46	0,54	1,85	258	в	0,10	0,00			1,10	283,43	51,73	335	
	2	Кухня				13,1		18														0	**235**
			нс	1,9	3,0	4,0	1	18	-26	44	3,25	0,31	54	в	0,10	0,00			1,10	59,77	0,00	60	
			но	1,1	1,5	1,7	1	18	-26	44	0,54	1,85	135	в	0,10	0,00			1,10	148,50	27,11	176	
	2	Кухня				14,5		18														0	**297**

Продолжение таблицы Т.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
			нс	3,3	3,0	8,1	1	18	-26	44	3,25	0,31	110	в	0,10	0,00			1,10	120,97	0,00	121	
			но	1,1	1,5	1,7	1	18	-26	44	0,54	1,85	135	в	0,10	0,00			1,10	148,50	27,11	176	
			пнп			0,2	1	18	11	7	4,74	0,21	0	-	-	0,00			1,00	0,33	0,00	0	
	1	Жилые комнаты				23,1		22														0	**965**
			нс	2,7	3,0	8,1	1	22	-26	48	3,25	0,31	120	с	0,10	0,00			1,10	131,59	0,00	132	
			нс	2,3	3,0	4,3	1	22	-26	48	3,25	0,31	64	св	0,10	0,00			1,10	70,37	0,00	70	
			но	1,7	1,5	2,6	1	22	-26	48	0,54	1,85	228	св	0,10	0,00			1,10	251,17	45,85	297	
			нс	5,1	3,0	13,5	1	22	-26	48	3,25	0,31	200	в	0,10	0,00			1,10	219,70	0,00	220	
			но	1,1	1,5	1,7	1	22	-26	48	0,54	1,85	147	в	0,10	0,00			1,10	162,00	29,57	192	
			пнп			23,7	1	22	11	11	4,74	0,21	55	-	-	0,00			1,00	55,11	0,00	55	
	1	Жилые комнаты				18,8		22														0	**893**
			нс	4,3	3,0	9,8	1	22	-26	48	3,25	0,31	145	в	0,10	0,00			1,10	159,95	0,00	160	
			но	2,0	1,5	3,0	1	22	-26	48	0,54	1,85	269	в	0,10	0,00			1,10	295,76	53,98	350	
			нс	5,4	3,0	16,2	1	22	-26	48	3,25	0,31	240	ю	0,00	0,00			1,00	239,70	0,00	240	
			пнп			15,5	1	22	11	11	4,74	0,21	36	-	-	0,00			1,00	36,02	0,00	36	
			пэ			4,1	1	22	9	13	0,48	2,08	108	-	-	0,00			1,00	107,57	0,00	108	
	4	Ванная комната						25														0	**700**
			нс	1,9	3,0	4,9	1	25	-26	51	3,25	0,31	76	ю	0,00	0,00			1,00	76,35	0,00	76	
			но	0,5	1,5	0,7	1	25	-26	51	0,54	1,85	70	ю	0,00	0,00			1,00	70,34	14,12	84	
			вс	2,3	2,7	6,4	1	25	16	9	0,22	4,55	260	-	-	0,00			1,00	260,38	0,00	260	
			пэ			8,5	1	25	9	16	0,48	2,08	279	-	-	0,00			1,00	278,62	0,00	279	
	3	Прихожая с коридором						18														0	**174**
			вс	7,0	2,7	19,1	1	18	16	2	0,22	4,55	174	-	-	0,00			1,00	174,08	0,00	174	
			пнп			0,1	1	18	11	7	4,74	0,21	0	-	-	0,00			1,00	0,18	0,00	0	
	10	Коридор						18														0	**99**

Продолжение таблицы Т.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
			вс	4,8	2,7	9,4	1	18	16	2	0,22	4,55	85	-	-	0,00			1,00	85,32	0,00	85	
			вд	1,8	2,1	3,8	1	18	16	2	0,55	1,82	14	-	-	0,00			1,00	13,75	0,00	14	
	5	Санузел гостевой						19														0	**53**
			вс	1,4	2,7	3,9	1	19	16	3	0,22	4,55	53	-	-	0,00			1,00	53,41	0,00	53	
	2	Кухня				15,7		18														0	**507**
			вс	5,6	2,7	15,2	1	18	16	2	0,22	4,55	138	-	-	0,00			1,00	138,47	0,00	138	
			нс	3,0	3,0	6,5	1	18	-26	44	3,25	0,31	88	в	0,10	0,00			1,10	96,67	0,00	97	
			но	1,7	1,5	2,6	1	18	-26	44	0,54	1,85	209	в	0,10	0,00			1,10	230,24	42,03	272	
	1	Жилые комнаты				22,6		20														0	**483**
			нс	4,2	3,0	9,5	1	20	-26	46	3,25	0,31	135	в	0,10	0,00			1,10	148,14	0,00	148	
			но	2,0	1,5	3,0	1	20	-26	46	0,54	1,85	258	в	0,10	0,00			1,10	283,43	51,73	335	
	1	Жилые комнаты				19,5		20														0	**456**
			нс	3,6	3,0	7,8	1	20	-26	46	3,25	0,31	110	в	0,10	0,00			1,10	121,05	0,00	121	
			но	2,0	1,5	3,0	1	20	-26	46	0,54	1,85	258	в	0,10	0,00			1,10	283,43	51,73	335	
	1	Жилые комнаты				19,5		20														0	**456**
			нс	3,6	3,0	7,8	1	20	-26	46	3,25	0,31	110	в	0,10	0,00			1,10	121,05	0,00	121	
			но	2,0	1,5	3,0	1	20	-26	46	0,54	1,85	258	в	0,10	0,00			1,10	283,43	51,73	335	
	1	Жилые комнаты				19,8		20														0	**466**
			нс	3,8	3,0	8,4	1	20	-26	46	3,25	0,31	119	в	0,10	0,00			1,10	131,33	0,00	131	
			но	2,0	1,5	3,0	1	20	-26	46	0,54	1,85	258	в	0,10	0,00			1,10	283,43	51,73	335	
	2	Кухня				17,1		18														0	**519**
			нс	3,4	3,0	7,6	1	18	-26	44	3,25	0,31	103	в	0,10	0,00			1,10	112,75	0,00	113	
			но	1,7	1,5	2,6	1	18	-26	44	0,54	1,85	209	в	0,10	0,00			1,10	230,24	42,03	272	
			вс	5,4	2,7	14,7	1	18	16	2	0,22	4,55	134	-	-	0,00			1,00	133,53	0,00	134	
	5	Санузел гостевой						19														0	**61**

			вс	1,6	2,7	4,5	1	19	16	3	0,22	4,55	61	-	-	0,00			1,00	60,83	0,00	61	
	10	Коридор						18														0	**99**
			вс	4,8	2,7	9,4	1	18	16	2	0,22	4,55	85	-	-	0,00			1,00	85,32	0,00	85	
			вд	1,8	2,1	3,8	1	18	16	2	0,55	1,82	14	-	-	0,00			1,00	13,75	0,00	14	
	3	Прихожая с коридором						18														0	**174**
			вс	7,0	2,7	19,1	1	18	16	2	0,22	4,55	174	-	-	0,00			1,00	174,08	0,00	174	
			пнп			0,1	1	18	11	7	4,74	0,21	0	-	-	0,00			1,00	0,16	0,00	0	
	4	Ванная комната						25														0	**753**
			нс	1,9	3,0	4,9	1	25	-26	51	3,25	0,31	76	ю	0,00	0,00			1,00	76,35	0,00	76	
			но	0,5	1,5	0,7	1	25	-26	51	0,54	1,85	70	ю	0,00	0,00			1,00	70,34	14,12	84	
			вс	2,3	2,7	6,3	1	25	16	9	0,22	4,55	258	-	-	0,00			1,00	258,15	0,00	258	
			пэ			6,5	1	25	7	18	0,48	2,08	242	-	-	0,00			1,00	241,58	0,00	242	
			пэ			2,0	1	25	3	22	0,48	2,08	92	-	-	0,00			1,00	92,21	0,00	92	
	1	Жилые комнаты				18,8		22														0	**943**
			нс	5,4	3,0	16,2	1	22	-26	48	3,25	0,31	240	с	0,10	0,00			1,10	263,68	0,00	264	
			нс	4,3	3,0	9,8	1	22	-26	48	3,25	0,31	145	в	0,10	0,00			1,10	159,95	0,00	160	
			но	2,0	1,5	3,0	1	22	-26	48	0,54	1,85	269	в	0,10	0,00			1,10	295,76	53,98	350	
			пнп			15,5	1	22	11	11	4,74	0,21	36	-	-	0,00			1,00	36,02	0,00	36	
			пэ			3,1	1	22	7	15	0,48	2,08	96	-	-	0,00			1,00	95,81	0,00	96	
			пэ			0,9	1	22	3	19	0,48	2,08	38	-	-	0,00			1,00	38,07	0,00	38	
	1	Жилые комнаты				25,1		22														0	**971**
			нс	5,7	3,0	15,3	1	22	-26	48	3,25	0,31	226	в	0,10	0,00			1,10	248,94	0,00	249	
			но	1,1	1,5	1,7	1	22	-26	48	0,54	1,85	147	в	0,10	0,00			1,10	162,00	29,57	192	
			нс	2,3	3,0	4,3	1	22	-26	48	3,25	0,31	64	юв	0,05	0,00			1,05	67,17	0,00	67	
			но	1,7	1,5	2,6	1	22	-26	48	0,54	1,85	228	юв	0,05	0,00			1,05	239,75	45,85	286	
			нс	2,7	3,0	8,0	1	22	-26	48	3,25	0,31	118	ю	0,00	0,00			1,00	117,86	0,00	118	
			пнп			25,9	1	22	11	11	4,74	0,21	60	-	-	0,00			1,00	60,18	0,00	60	

Продолжение таблицы Т.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
	1	Жилые комнаты				17,4		20														0	**367**
			нс	3,3	3,0	7,3	1	20	-26	46	3,25	0,31	104	ю	0,00	0,00			1,00	103,76	0,00	104	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	ю	0,00	0,00			1,00	218,82	43,94	263	
			пнп			0,4	1	20	11	9	4,74	0,21	1	-	-	0,00			1,00	0,85	0,00	1	
	1	Жилые комнаты				22,8		20														0	**406**
			нс	4,2	3,0	10,2	1	20	-26	46	3,25	0,31	144	ю	0,00	0,00			1,00	143,68	0,00	144	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	ю	0,00	0,00			1,00	218,82	43,94	263	
	2	Кухня				13,4		18														0	**324**
			нс	2,7	3,0	5,4	1	18	-26	44	3,25	0,31	73	ю	0,00	0,00			1,00	72,85	0,00	73	
			но	1,7	1,5	2,6	1	18	-26	44	0,54	1,85	209	ю	0,00	0,00			1,00	209,31	42,03	251	
	2	Кухня				13,8		20														0	**481**
			нс	1,0	3,0	3,0	1	20	-26	46	3,25	0,31	42	в	0,10	0,00			1,10	46,71	0,00	47	
			нс	3,4	3,0	7,6	1	20	-26	46	3,25	0,31	108	ю	0,00	0,00			1,00	107,59	0,00	108	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	ю	0,00	0,00			1,00	218,82	43,94	263	
			пэ			2,9	1	20	9	11	0,48	2,08	64	ю	0,00	0,00			1,00	64,44	0,00	64	
План на отм. +7.200																							
	1	Жилые комнаты				21,6		22														0	**821**
			нс	4,7	3,0	12,4	1	22	-26	48	3,25	0,31	183	ю	0,00	0,00			1,00	182,89	0,00	183	
			но	1,1	1,5	1,7	1	22	-26	48	0,54	1,85	147	ю	0,00	0,00			1,00	147,27	29,57	177	
			нс	2,3	3,0	4,3	1	22	-26	48	3,25	0,31	64	юз	0,00	0,00			1,00	63,97	0,00	64	
			но	1,7	1,5	2,6	1	22	-26	48	0,54	1,85	228	юз	0,00	0,00			1,00	228,34	45,85	274	
			нс	2,6	3,0	7,9	1	22	-26	48	3,25	0,31	117	з	0,05	0,00			1,05	122,82	0,00	123	

Продолжение таблицы Т.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
	1	Жилые комнаты				15,0		20														0	**384**
			нс	3,3	3,0	7,4	1	20	-26	46	3,25	0,31	105	з	0,05	0,00			1,05	109,84	0,00	110	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	з	0,05	0,00			1,05	229,76	43,94	274	
	1	Жилые комнаты				15,0		20														0	**384**
			нс	3,3	3,0	7,4	1	20	-26	46	3,25	0,31	105	з	0,05	0,00			1,05	109,84	0,00	110	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	з	0,05	0,00			1,05	229,76	43,94	274	
	1	Жилые комнаты				17,7		20														0	**409**
			нс	3,9	3,0	9,1	1	20	-26	46	3,25	0,31	128	з	0,05	0,00			1,05	134,81	0,00	135	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	з	0,05	0,00			1,05	229,76	43,94	274	
	1	Жилые комнаты				33,1		20														0	**806**
			нс	7,5	3,0	17,4	1	20	-26	46	3,25	0,31	246	з	0,05	0,00			1,05	258,48	0,00	258	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	з	0,05	0,00			1,05	229,76	43,94	274	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	з	0,05	0,00			1,05	229,76	43,94	274	
			нс	1,7		0,0	1	20	-26	46	3,25	0,31	0		-	0,00			1,00	0,00	0,00	0	
	8	Лоджия																				0	**1022**
			нс	3,3	3,0	4,9	1	20	-26	46	3,25	0,31	69	з	0,05	0,00			1,05	72,36	0,00	72	
			но	3,3	1,5	5,0	1	20	-26	46	0,54	1,85	426	з	0,05	0,00			1,05	447,29	85,53	533	
			нс	1,7	2,7	4,5	1	20	-26	46	3,25	0,31	64		-	0,00			1,00	63,91	0,00	64	
			нс	3,3	2,7	6,4	1	20	-26	46	3,25	0,31	90		-	0,00			1,00	90,30	0,00	90	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219		-	0,00			1,00	218,82	43,94	263	
	1	Жилые комнаты				16,6		20														0	**353**
			нс	3,3	2,7	6,4	1	20	-26	46	3,25	0,31	90		-	0,00			1,00	90,30	0,00	90	

Продолжение таблицы Т.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219		-	0,00			1,00	218,82	43,94	263	
	8	Лоджия																				0	**958**
			нс	3,3	3,0	4,9	1	20	-26	46	3,25	0,31	69	з	0,05	0,00			1,05	72,36	0,00	72	
			но	3,3	1,5	5,0	1	20	-26	46	0,54	1,85	426	з	0,05	0,00			1,05	447,29	85,53	533	
			нс	1,7		0,0	1	20	-26	46	3,25	0,31	0		-	0,00			1,00	0,00	0,00	0	
			нс	3,3	2,7	6,4	1	20	-26	46	3,25	0,31	90		-	0,00			1,00	90,30	0,00	90	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219		-	0,00			1,00	218,82	43,94	263	
	1	Жилые комнаты				19,9		20														0	**353**
			нс	3,3	2,7	6,4	1	20	-26	46	3,25	0,31	90		-	0,00			1,00	90,30	0,00	90	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219		-	0,00			1,00	218,82	43,94	263	
	2	Кухня				13,9		18														0	**373**
			нс	3,5	3,0	7,8	1	18	-26	44	3,25	0,31	106	з	0,05	0,00			1,05	111,04	0,00	111	
			но	1,7	1,5	2,6	1	18	-26	44	0,54	1,85	209	з	0,05	0,00			1,05	219,78	42,03	262	
			нс	1,7		0,0	1	18	-26	44	3,25	0,31	0		-	0,00			1,00	0,00	0,00	0	
	1	Жилые комнаты				19,9		20														0	**416**
			нс	4,1	3,0	9,6	1	20	-26	46	3,25	0,31	136	з	0,05	0,00			1,05	142,39	0,00	142	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	з	0,05	0,00			1,05	229,76	43,94	274	
	1	Жилые комнаты				16,9		20														0	**396**
			нс	3,6	3,0	8,2	1	20	-26	46	3,25	0,31	117	з	0,05	0,00			1,05	122,33	0,00	122	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	з	0,05	0,00			1,05	229,76	43,94	274	
	1	Жилые комнаты				16,9		20														0	**396**
			нс	3,6	3,0	8,2	1	20	-26	46	3,25	0,31	117	з	0,05	0,00			1,05	122,33	0,00	122	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	з	0,05	0,00			1,05	229,76	43,94	274	
	1	Жилые комнаты				19,8		20														0	**416**

Продолжение таблицы Т.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
			нс	4,0	3,0	9,6	1	20	-26	46	3,25	0,31	135	з	0,05	0,00			1,05	141,95	0,00	142	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	з	0,05	0,00			1,05	229,76	43,94	274	
	2	Кухня				14,5		18														0	**360**
			нс	3,2	3,0	6,9	1	18	-26	44	3,25	0,31	94	з	0,05	0,00			1,05	98,25	0,00	98	
			но	1,7	1,5	2,6	1	18	-26	44	0,54	1,85	209	з	0,05	0,00			1,05	219,78	42,03	262	
	2	Кухня				14,5		18														0	**360**
			нс	3,2	3,0	6,9	1	18	-26	44	3,25	0,31	94	з	0,05	0,00			1,05	98,25	0,00	98	
			но	1,7	1,5	2,6	1	18	-26	44	0,54	1,85	209	з	0,05	0,00			1,05	219,78	42,03	262	
	1	Жилые комнаты				19,8		20														0	**416**
			нс	4,0	3,0	9,6	1	20	-26	46	3,25	0,31	135	з	0,05	0,00			1,05	141,95	0,00	142	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	з	0,05	0,00			1,05	229,76	43,94	274	
	1	Жилые комнаты				24,4		22														0	**641**
			нс	5,9	3,0	14,7	1	22	-26	48	3,25	0,31	217	з	0,05	0,00			1,05	228,04	0,00	228	
			но	2,0	1,5	3,0	1	22	-26	48	0,54	1,85	269	з	0,05	0,00			1,05	282,31	53,98	336	
			нс	1,6	3,0	4,7	1	22	-26	48	3,25	0,31	70	с	0,10	0,00			1,10	77,01	0,00	77	
	1	Жилые комнаты				15,0		20														0	**398**
			нс	3,7	3,0	8,4	1	20	-26	46	3,25	0,31	119	з	0,05	0,00			1,05	124,56	0,00	125	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	з	0,05	0,00			1,05	229,76	43,94	274	
	1	Жилые комнаты				19,9		20														0	**440**
			нс	3,6	3,0	7,9	1	20	-26	46	3,25	0,31	112	з	0,05	0,00			1,05	117,33	0,00	117	
			но	2,0	1,5	3,0	1	20	-26	46	0,54	1,85	258	з	0,05	0,00			1,05	270,55	51,73	322	
	1	Жилые комнаты				18,2		20														0	**452**
			нс	3,9	3,0	8,7	1	20	-26	46	3,25	0,31	124	з	0,05	0,00			1,05	129,82	0,00	130	

Продолжение таблицы Т.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
			но	2,0	1,5	3,0	1	20	-26	46	0,54	1,85	258	з	0,05	0,00			1,05	270,55	51,73	322	
	2	Кухня				11,9		20														0	**588**
			ис	3,6	3,0	8,2	1	20	-26	46	3,25	0,31	116	з	0,05	0,00			1,05	121,88	0,00	122	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	з	0,05	0,00			1,05	229,76	43,94	274	
			нс	0,7	3,0	2,1	1	20	-26	46	3,25	0,31	30	с	0,10	0,00			1,10	32,70	0,00	33	
			вс	3,2	2,7	8,8	1	20	16	4	0,22	4,55	159	-	-	0,00			1,00	159,24	0,00	159	
	5	Санузел гостевой						19														0	**66**
			вс	1,8	2,7	4,8	1	19	16	3	0,22	4,55	66	-	-	0,00			1,00	66,02	0,00	66	
	3	Прихожая с коридором						18														0	**41**
			вс	1,6	2,7	4,5	1	18	16	2	0,22	4,55	41	-	-	0,00			1,00	40,55	0,00	41	
	10	Коридор						18														0	**37**
			вс	2,0	2,7	3,3	1	18	16	2	0,22	4,55	30	-	-	0,00			1,00	29,68	0,00	30	
			вд	1,0	2,1	2,1	1	18	16	2	0,55	1,82	8	-	-	0,00			1,00	7,71	0,00	8	
	3	Прихожая с коридором						18														0	**71**
			вс	2,9	2,7	7,8	1	18	16	2	0,22	4,55	71	-	-	0,00			1,00	70,72	0,00	71	
	10	Коридор						18														0	**30**
			вс	1,7	2,7	2,5	1	18	16	2	0,22	4,55	23	-	-	0,00			1,00	22,75	0,00	23	
			вд	1,0	2,1	2,1	1	18	16	2	0,55	1,82	8	-	-	0,00			1,00	7,71	0,00	8	
	6	Кладовая						16														0	**0**
			вс	1,8	2,7	5,0	1	16	16	0	0,22	4,55	0	-	-	0,00			1,00	0,00	0,00	0	
	4	Ванная комната						25														0	**367**
			нс	0,7	3,0	2,1	1	25	-26	51	3,25	0,31	33	з	0,05	0,00			1,05	35,10	0,00	35	
			вс	3,0	2,7	8,1	1	25	16	9	0,22	4,55	332	-	-	0,00			1,00	331,59	0,00	332	
	9	Лестничная клетка						16														0	**0**

Продолжение таблицы Т.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
																					0,00	0	
	1	Жилые комнаты				20,5		20														0	**404**
			нс	4,2	3,0	10,0	1	20	-26	46	3,25	0,31	141	ю	0,00	0,00			1,00	141,13	0,00	141	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	ю	0,00	0,00			1,00	218,82	43,94	263	
	1	Жилые комнаты				14,6		22														0	**532**
			нс	0,5	3,0	1,4	1	22	-26	48	3,25	0,31	20	в	0,10	0,00			1,10	21,93	0,00	22	
			нс	3,2	3,0	7,9	1	22	-26	48	3,25	0,31	117	юв	0,05	0,00			1,05	122,74	0,00	123	
			но	1,0	1,5	1,5	1	22	-26	48	0,54	1,85	136	юв	0,05	0,00			1,05	143,29	27,40	171	
			нс	1,5	3,0	3,0	1	22	-26	48	3,25	0,31	44	юв	0,05	0,00			1,05	45,98	0,00	46	
			но	1,0	1,5	1,5	1	22	-26	48	0,54	1,85	136	юв	0,05	0,00			1,05	143,29	27,40	171	
	1	Жилые комнаты				18,4		20														0	**414**
			нс	3,5	3,0	7,4	1	20	-26	46	3,25	0,31	105	ю	0,00	0,00			1,00	104,53	0,00	105	
			но	2,0	1,5	3,0	1	20	-26	46	0,54	1,85	258	ю	0,00	0,00			1,00	257,67	51,73	309	
	2	Кухня				13,8		20														0	**490**
			нс	1,5	3,0	4,5	1	20	-26	46	3,25	0,31	64	в	0,10	0,00			1,10	70,06	0,00	70	
			нс	3,6	3,0	7,8	1	20	-26	46	3,25	0,31	110	ю	0,00	0,00			1,00	110,05	0,00	110	
			но	2,0	1,5	3,0	1	20	-26	46	0,54	1,85	258	ю	0,00	0,00			1,00	257,67	51,73	309	
	2	Кухня				19,2		20														0	**449**
			нс	1,5	3,0	4,5	1	20	-26	46	3,25	0,31	64	в	0,10	0,00			1,10	70,06	0,00	70	
			нс	3,6	3,0	8,2	1	20	-26	46	3,25	0,31	117	ю	0,00	0,00			1,00	116,50	0,00	117	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	ю	0,00	0,00			1,00	218,82	43,94	263	
	1	Жилые комнаты				29,1		22														0	**556**
			нс	1,5	3,0	4,5	1	22	-26	48	3,25	0,31	66	в	0,10	0,00			1,10	73,11	0,00	73	
			нс	4,6	3,0	10,8	1	22	-26	48	3,25	0,31	160	ю	0,00	0,00			1,00	159,58	0,00	160	

Продолжение таблицы Т.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
			но	2,0	1,5	3,0	1	22	-26	48	0,54	1,85	269	ю	0,00	0,00			1,00	268,87	53,98	323	
	1	Жилые комнаты				17,8		22														0	**786**
			нс	4,4	3,0	11,4	1	22	-26	48	3,25	0,31	169	ю	0,00	0,00			1,00	168,71	0,00	169	
			но	1,1	1,5	1,7	1	22	-26	48	0,54	1,85	147	ю	0,00	0,00			1,00	147,27	29,57	177	
			нс	2,3	3,0	4,3	1	22	-26	48	3,25	0,31	64	юз	0,00	0,00			1,00	63,97	0,00	64	
			но	1,7	1,5	2,6	1	22	-26	48	0,54	1,85	228	юз	0,00	0,00			1,00	228,34	45,85	274	
			нс	2,2	3,0	6,6	1	22	-26	48	3,25	0,31	97	з	0,05	0,00			1,05	102,35	0,00	102	
	1	Жилые комнаты				15,0		20														0	**401**
			нс	3,7	3,0	8,6	1	20	-26	46	3,25	0,31	122	з	0,05	0,00			1,05	127,68	0,00	128	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	з	0,05	0,00			1,05	229,76	43,94	274	
	4	Ванная комната						25														0	**289**
			нс	2,4	3,0	5,7	1	25	-26	51	3,25	0,31	89	з	0,05	0,00			1,05	93,31	0,00	93	
			но	1,1	1,5	1,7	1	25	-26	51	0,54	1,85	156	з	0,05	0,00			1,05	164,30	31,42	196	
	4	Ванная комната						25														0	**287**
			нс	2,4	3,0	5,5	1	25	-26	51	3,25	0,31	87	з	0,05	0,00			1,05	91,33	0,00	91	
			но	1,1	1,5	1,7	1	25	-26	51	0,54	1,85	156	з	0,05	0,00			1,05	164,30	31,42	196	
	1	Жилые комнаты				13,7		20														0	**387**
			нс	3,4	3,0	7,6	1	20	-26	46	3,25	0,31	108	з	0,05	0,00			1,05	113,41	0,00	113	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	з	0,05	0,00			1,05	229,76	43,94	274	
	1	Жилые комнаты				19,6		22														0	**864**
			нс	2,6	3,0	7,7	1	22	-26	48	3,25	0,31	113	з	0,05	0,00			1,05	119,10	0,00	119	
			нс	2,3	3,0	4,3	1	22	-26	48	3,25	0,31	64	сз	0,10	0,00			1,10	70,37	0,00	70	
			но	1,7	1,5	2,6	1	22	-26	48	0,54	1,85	228	сз	0,10	0,00			1,10	251,17	45,85	297	
			нс	4,4	3,0	11,4	1	22	-26	48	3,25	0,31	169	с	0,10	0,00			1,10	185,58	0,00	186	

Продолжение таблицы Т.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
			но	1,1	1,5	1,7	1	22	-26	48	0,54	1,85	147	с	0,10	0,00			1,10	162,00	29,57	192	
	1	Жилые комнаты				26,1		22														0	**553**
			нс	4,6	3,0	11,3	1	22	-26	48	3,25	0,31	166	с	0,10	0,00			1,10	182,95	0,00	183	
			но	1,7	1,5	2,6	1	22	-26	48	0,54	1,85	228	с	0,10	0,00			1,10	251,17	45,85	297	
			нс	1,5	3,0	4,5	1	22	-26	48	3,25	0,31	66	в	0,10	0,00			1,10	73,11	0,00	73	
	2	Кухня				14,8		18														0	**489**
			нс	3,3	3,0	7,3	1	18	-26	44	3,25	0,31	99	с	0,10	0,00			1,10	108,73	0,00	109	
			но	1,7	1,5	2,6	1	18	-26	44	0,54	1,85	209	с	0,10	0,00			1,10	230,24	42,03	272	
			вс	4,4	2,7	11,9	1	18	16	2	0,22	4,55	108	-	-	0,00			1,00	107,81	0,00	108	
	5	Санузел гостевой						19														0	**18**
			вс	0,5	2,7	1,3	1	19	16	3	0,22	4,55	18	-	-	0,00			1,00	17,80	0,00	18	
	10	Коридор						18														0	**27**
			вс	1,9	2,7	1,5	1	18	16	2	0,22	4,55	13	-	-	0,00			1,00	13,48	0,00	13	
			вд	1,8	2,1	3,8	1	18	16	2	0,55	1,82	14	-	-	0,00			1,00	13,75	0,00	14	
	3	Прихожая с коридором						18														0	**126**
			вс	5,1	2,7	13,9	1	18	16	2	0,22	4,55	126	-	-	0,00			1,00	126,23	0,00	126	
	1	Жилые комнаты				16,9		20														0	**657**
			нс	3,7	3,0	8,5	1	20	-26	46	3,25	0,31	121	с	0,10	0,00			1,10	132,82	0,00	133	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	с	0,10	0,00			1,10	240,71	43,94	285	
			вс	4,8	2,7	13,2	1	20	16	4	0,22	4,55	239	-	-	0,00			1,00	239,36	0,00	239	
	1	Жилые комнаты				25,8		20														0	**462**
			нс	4,7	3,0	11,4	1	20	-26	46	3,25	0,31	162	с	0,10	0,00			1,10	177,66	0,00	178	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	с	0,10	0,00			1,10	240,71	43,94	285	

Продолжение таблицы Т.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
	2	Кухня				12,4		18														0	**365**
			нс	2,9	3,0	6,2	1	18	-26	44	3,25	0,31	84	с	0,10	0,00			1,10	92,65	0,00	93	
			но	1,7	1,5	2,6	1	18	-26	44	0,54	1,85	209	с	0,10	0,00			1,10	230,24	42,03	272	
	2	Кухня				14,7		20														0	**521**
			нс	2,1	3,0	6,3	1	20	-26	46	3,25	0,31	89	з	0,05	0,00			1,05	93,63	0,00	94	
			нс	3,9	3,0	9,2	1	20	-26	46	3,25	0,31	130	с	0,10	0,00			1,10	142,63	0,00	143	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	с	0,10	0,00			1,10	240,71	43,94	285	
	1	Жилые комнаты				32,4		22														0	**1142**
			нс	6,6	3,0	16,7	1	22	-26	48	3,25	0,31	246	с	0,10	0,00			1,10	270,58	0,00	271	
			но	2,0	1,5	3,0	1	22	-26	48	0,54	1,85	269	с	0,10	0,00			1,10	295,76	53,98	350	
			нс	2,3	3,0	4,3	1	22	-26	48	3,25	0,31	64	св	0,10	0,00			1,10	70,37	0,00	70	
			но	1,7	1,5	2,6	1	22	-26	48	0,54	1,85	228	св	0,10	0,00			1,10	251,17	45,85	297	
			нс	3,2	3,0	9,5	1	22	-26	48	3,25	0,31	140	в	0,10	0,00			1,10	154,01	0,00	154	
	1	Жилые комнаты				16,3		20														0	**413**
			нс	3,6	3,0	8,2	1	20	-26	46	3,25	0,31	117	в	0,10	0,00			1,10	128,15	0,00	128	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	в	0,10	0,00			1,10	240,71	43,94	285	
	1	Жилые комнаты				16,3		20														0	**456**
			нс	3,6	3,0	7,8	1	20	-26	46	3,25	0,31	110	в	0,10	0,00			1,10	121,05	0,00	121	
			но	2,0	1,5	3,0	1	20	-26	46	0,54	1,85	258	в	0,10	0,00			1,10	283,43	51,73	335	
	1	Жилые комнаты				22,2		20														0	**471**
			нс	3,9	3,0	8,7	1	20	-26	46	3,25	0,31	124	в	0,10	0,00			1,10	136,00	0,00	136	
			но	2,0	1,5	3,0	1	20	-26	46	0,54	1,85	258	в	0,10	0,00			1,10	283,43	51,73	335	
	2	Кухня				12,8		18														0	**381**
			нс	3,3	3,0	7,3	1	18	-26	44	3,25	0,31	98	в	0,10	0,00			1,10	108,28	0,00	108	

Продолжение таблицы Т.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
			но	1,7	1,5	2,6	1	18	-26	44	0,54	1,85	209	в	0,10	0,00			1,10	230,24	42,03	272	
	2	Кухня				12,8		18														0	**381**
			нс	3,3	3,0	7,3	1	18	-26	44	3,25	0,31	98	в	0,10	0,00			1,10	108,28	0,00	108	
			но	1,7	1,5	2,6	1	18	-26	44	0,54	1,85	209	в	0,10	0,00			1,10	230,24	42,03	272	
	1	Жилые комнаты				19,7		20														0	**471**
			нс	3,9	3,0	8,7	1	20	-26	46	3,25	0,31	124	в	0,10	0,00			1,10	136,00	0,00	136	
			но	2,0	1,5	3,0	1	20	-26	46	0,54	1,85	258	в	0,10	0,00			1,10	283,43	51,73	335	
	1	Жилые комнаты				20,6		20														0	**458**
			нс	3,6	3,0	7,9	1	20	-26	46	3,25	0,31	112	в	0,10	0,00			1,10	122,92	0,00	123	
			но	2,0	1,5	3,0	1	20	-26	46	0,54	1,85	258	в	0,10	0,00			1,10	283,43	51,73	335	
	1	Жилые комнаты				16,3		22														0	**572**
			нс	3,9	3,0	9,0	1	22	-26	48	3,25	0,31	134	в	0,10	0,00			1,10	146,88	0,00	147	
			но	1,7	1,5	2,6	1	22	-26	48	0,54	1,85	228	в	0,10	0,00			1,10	251,17	45,85	297	
			нс	2,9	3,0	8,6	1	22	-26	48	3,25	0,31	128	ю	0,00	0,00			1,00	127,61	0,00	128	
	1	Жилые комнаты				16,7		20														0	**418**
			нс	3,7	3,0	8,6	1	20	-26	46	3,25	0,31	121	в	0,10	0,00			1,10	133,29	0,00	133	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	в	0,10	0,00			1,10	240,71	43,94	285	
	1	Жилые комнаты				16,5		20														0	**412**
			нс	3,6	3,0	8,2	1	20	-26	46	3,25	0,31	116	в	0,10	0,00			1,10	127,22	0,00	127	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	в	0,10	0,00			1,10	240,71	43,94	285	
	1	Жилые комнаты				24,1		20														0	**606**
			нс	6,8	3,0	17,4	1	20	-26	46	3,25	0,31	246	в	0,10	0,00			1,10	270,99	0,00	271	
			но	2,0	1,5	3,0	1	20	-26	46	0,54	1,85	258	в	0,10	0,00			1,10	283,43	51,73	335	

Продолжение таблицы Т.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
	2	Кухня				13,1		18														0	**235**
			пс	1,9	3,0	4,0	1	18	-26	44	3,25	0,31	54	в	0,10	0,00			1,10	59,77	0,00	60	
			но	1,1	1,5	1,7	1	18	-26	44	0,54	1,85	135	в	0,10	0,00			1,10	148,50	27,11	176	
	2	Кухня				14,5		18														0	**297**
			нс	3,3	3,0	8,1	1	18	-26	44	3,25	0,31	110	в	0,10	0,00			1,10	120,97	0,00	121	
			но	1,1	1,5	1,7	1	18	-26	44	0,54	1,85	135	в	0,10	0,00			1,10	148,50	27,11	176	
	1	Жилые комнаты				23,1		22														0	**910**
			нс	2,7	3,0	8,1	1	22	-26	48	3,25	0,31	120	с	0,10	0,00			1,10	131,59	0,00	132	
			нс	2,3	3,0	4,3	1	22	-26	48	3,25	0,31	64	св	0,10	0,00			1,10	70,37	0,00	70	
			но	1,7	1,5	2,6	1	22	-26	48	0,54	1,85	228	св	0,10	0,00			1,10	251,17	45,85	297	
			нс	5,1	3,0	13,5	1	22	-26	48	3,25	0,31	200	в	0,10	0,00			1,10	219,70	0,00	220	
			но	1,1	1,5	1,7	1	22	-26	48	0,54	1,85	147	в	0,10	0,00			1,10	162,00	29,57	192	
	1	Жилые комнаты				18,8		22														0	**749**
			нс	4,3	3,0	9,8	1	22	-26	48	3,25	0,31	145	в	0,10	0,00			1,10	159,95	0,00	160	
			но	2,0	1,5	3,0	1	22	-26	48	0,54	1,85	269	в	0,10	0,00			1,10	295,76	53,98	350	
			нс	5,4	3,0	16,2	1	22	-26	48	3,25	0,31	240	ю	0,00	0,00			1,00	239,70	0,00	240	
	4	Ванная комната						25														0	**421**
			нс	1,9	3,0	4,9	1	25	-26	51	3,25	0,31	76	ю	0,00	0,00			1,00	76,35	0,00	76	
			но	0,5	1,5	0,7	1	25	-26	51	0,54	1,85	70	ю	0,00	0,00			1,00	70,34	14,12	84	
			вс	2,3	2,7	6,4	1	25	16	9	0,22	4,55	260	-	-	0,00			1,00	260,38	0,00	260	
	3	Прихожая с коридором						18														0	**174**
			вс	7,0	2,7	19,1	1	18	16	2	0,22	4,55	174	-	-	0,00			1,00	174,08	0,00	174	
	10	Коридор						18														0	**99**
			вс	4,8	2,7	9,4	1	18	16	2	0,22	4,55	85	-	-	0,00			1,00	85,32	0,00	85	

Продолжение таблицы Т.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
			вд	1,8	2,1	3,8	1	18	16	2	0,55	1,82	14	-	-	0,00			1,00	13,75	0,00	14	
	5	Санузел гостевой						19														0	**53**
			вс	1,4	2,7	3,9	1	19	16	3	0,22	4,55	53	-	-	0,00			1,00	53,41	0,00	53	
	2	Кухня				15,7		18														0	**507**
			вс	5,6	2,7	15,2	1	18	16	2	0,22	4,55	138	-	-	0,00			1,00	138,47	0,00	138	
			нс	3,0	3,0	6,5	1	18	-26	44	3,25	0,31	88	в	0,10	0,00			1,10	96,67	0,00	97	
			но	1,7	1,5	2,6	1	18	-26	44	0,54	1,85	209	в	0,10	0,00			1,10	230,24	42,03	272	
	1	Жилые комнаты				22,6		20														0	**483**
			нс	4,2	3,0	9,5	1	20	-26	46	3,25	0,31	135	в	0,10	0,00			1,10	148,14	0,00	148	
			но	2,0	1,5	3,0	1	20	-26	46	0,54	1,85	258	в	0,10	0,00			1,10	283,43	51,73	335	
	1	Жилые комнаты				19,5		20														0	**456**
			нс	3,6	3,0	7,8	1	20	-26	46	3,25	0,31	110	в	0,10	0,00			1,10	121,05	0,00	121	
			но	2,0	1,5	3,0	1	20	-26	46	0,54	1,85	258	в	0,10	0,00			1,10	283,43	51,73	335	
	1	Жилые комнаты				19,5		20														0	**456**
			нс	3,6	3,0	7,8	1	20	-26	46	3,25	0,31	110	в	0,10	0,00			1,10	121,05	0,00	121	
			но	2,0	1,5	3,0	1	20	-26	46	0,54	1,85	258	в	0,10	0,00			1,10	283,43	51,73	335	
	1	Жилые комнаты				19,8		20														0	**466**
			нс	3,8	3,0	8,4	1	20	-26	46	3,25	0,31	119	в	0,10	0,00			1,10	131,33	0,00	131	
			но	2,0	1,5	3,0	1	20	-26	46	0,54	1,85	258	в	0,10	0,00			1,10	283,43	51,73	335	
	2	Кухня				17,1		18														0	**519**
			нс	3,4	3,0	7,6	1	18	-26	44	3,25	0,31	103	в	0,10	0,00			1,10	112,75	0,00	113	
			но	1,7	1,5	2,6	1	18	-26	44	0,54	1,85	209	в	0,10	0,00			1,10	230,24	42,03	272	
			вс	5,4	2,7	14,7	1	18	16	2	0,22	4,55	134	-	-	0,00			1,00	133,53	0,00	134	

Продолжение таблицы Т.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
	5	Санузел гостевой						19														0	**61**
			вс	1,6	2,7	4,5	1	19	16	3	0,22	4,55	61	-	-	0,00			1,00	60,83	0,00	61	
	10	Коридор						18														0	**99**
			вс	4,8	2,7	9,4	1	18	16	2	0,22	4,55	85	-	-	0,00			1,00	85,32	0,00	85	
			вд	1,8	2,1	3,8	1	18	16	2	0,55	1,82	14	-	-	0,00			1,00	13,75	0,00	14	
	3	Прихожая с коридором						18														0	**174**
			вс	7,0	2,7	19,1	1	18	16	2	0,22	4,55	174	-	-	0,00			1,00	174,08	0,00	174	
	4	Ванная комната						25														0	**419**
			нс	1,9	3,0	4,9	1	25	-26	51	3,25	0,31	76	ю	0,00	0,00			1,00	76,35	0,00	76	
			но	0,5	1,5	0,7	1	25	-26	51	0,54	1,85	70	ю	0,00	0,00			1,00	70,34	14,12	84	
			вс	2,3	2,7	6,3	1	25	16	9	0,22	4,55	258	-	-	0,00			1,00	258,15	0,00	258	
	1	Жилые комнаты				18,8		22														0	**773**
			нс	5,4	3,0	16,2	1	22	-26	48	3,25	0,31	240	с	0,10	0,00			1,10	263,68	0,00	264	
			нс	4,3	3,0	9,8	1	22	-26	48	3,25	0,31	145	в	0,10	0,00			1,10	159,95	0,00	160	
			но	2,0	1,5	3,0	1	22	-26	48	0,54	1,85	269	в	0,10	0,00			1,10	295,76	53,98	350	
	1	Жилые комнаты				25,1		22														0	**911**
			нс	5,7	3,0	15,3	1	22	-26	48	3,25	0,31	226	в	0,10	0,00			1,10	248,94	0,00	249	
			но	1,1	1,5	1,7	1	22	-26	48	0,54	1,85	147	в	0,10	0,00			1,10	162,00	29,57	192	
			нс	2,3	3,0	4,3	1	22	-26	48	3,25	0,31	64	юв	0,05	0,00			1,05	67,17	0,00	67	
			но	1,7	1,5	2,6	1	22	-26	48	0,54	1,85	228	юв	0,05	0,00			1,05	239,75	45,85	286	
			пс	2,7	3,0	8,0	1	22	-26	48	3,25	0,31	118	ю	0,00	0,00			1,00	117,86	0,00	118	
	1	Жилые комнаты				17,4		20														0	**367**
			нс	3,3	3,0	7,3	1	20	-26	46	3,25	0,31	104	ю	0,00	0,00			1,00	103,76	0,00	104	

Продолжение таблицы Т.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	ю	0,00	0,00			1,00	218,82	43,94	263	
	1	Жилые комнаты				22,8		20														0	**406**
			нс	4,2	3,0	10,2	1	20	-26	46	3,25	0,31	144	ю	0,00	0,00			1,00	143,68	0,00	144	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	ю	0,00	0,00			1,00	218,82	43,94	263	
	2	Кухня				13,4		18														0	**324**
			нс	2,7	3,0	5,4	1	18	-26	44	3,25	0,31	73	ю	0,00	0,00			1,00	72,85	0,00	73	
			но	1,7	1,5	2,6	1	18	-26	44	0,54	1,85	209	ю	0,00	0,00			1,00	209,31	42,03	251	
	2	Кухня				13,8		20														0	**417**
			нс	1,0	3,0	3,0	1	20	-26	46	3,25	0,31	42	в	0,10	0,00			1,10	46,71	.0,00	47	
			нс	3,4	3,0	7,6	1	20	-26	46	3,25	0,31	108	ю	0,00	0,00			1,00	107,59	0,00	108	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	ю	0,00	0,00			1,00	218,82	43,94	263	
План на отм. +10.200																							
	1	Жилые комнаты				21,6		22														0	**821**
			нс	4,7	3,0	12,4	1	22	-26	48	3,25	0,31	183	ю	0,00	0,00			1,00	182,89	0,00	183	
			но	1,1	1,5	1,7	1	22	-26	48	0,54	1,85	147	ю	0,00	0,00			1,00	147,27	29,57	177	
			нс	2,3	3,0	4,3	1	22	-26	48	3,25	0,31	64	юз	0,00	0,00			1,00	63,97	0,00	64	
			но	1,7	1,5	2,6	1	22	-26	48	0,54	1,85	228	юз	0,00	0,00			1,00	228,34	45,85	274	
			нс	2,6	3,0	7,9	1	22	-26	48	3,25	0,31	117	з	0,05	0,00			1,05	122,82	0,00	123	
	1	Жилые комнаты				15,0		20														0	**384**
			нс	3,3	3,0	7,4	1	20	-26	46	3,25	0,31	105	з	0,05	0,00			1,05	109,84	0,00	110	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	з	0,05	0,00			1,05	229,76	43,94	274	
	1	Жилые комнаты				15,0		20														0	**384**
			нс	3,3	3,0	7,4	1	20	-26	46	3,25	0,31	105	з	0,05	0,00			1,05	109,84	0,00	110	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	з	0,05	0,00			1,05	229,76	43,94	274	

Продолжение таблицы Т.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
	1	Жилые комнаты				17,7		20														0	**409**
			пс	3,9	3,0	9,1	1	20	-26	46	3,25	0,31	128	з	0,05	0,00			1,05	134,81	0,00	135	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	з	0,05	0,00			1,05	229,76	43,94	274	
	1	Жилые комнаты				33,1		20														0	**806**
			нс	7,5	3,0	17,4	1	20	-26	46	3,25	0,31	246	з	0,05	0,00			1,05	258,48	0,00	258	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	з	0,05	0,00			1,05	229,76	43,94	274	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	з	0,05	0,00			1,05	229,76	43,94	274	
			нс	1,7		0,0	1	20	-26	46	3,25	0,31	0		-	0,00			1,00	0,00	0,00	0	
	8	Лоджия																				0	**958**
			нс	3,3	3,0	4,9	1	20	-26	46	3,25	0,31	69	з	0,05	0,00			1,05	72,36	0,00	72	
			но	3,3	1,5	5,0	1	20	-26	46	0,54	1,85	426	з	0,05	0,00			1,05	447,29	85,53	533	
			нс	1,7		0,0	1	20	-26	46	3,25	0,31	0		-	0,00			1,00	0,00	0,00	0	
			нс	3,3	2,7	6,4	1	20	-26	46	3,25	0,31	90		-	0,00			1,00	90,30	0,00	90	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219		-	0,00			1,00	218,82	43,94	263	
	1	Жилые комнаты				16,6		20														0	**353**
			нс	3,3	2,7	6,4	1	20	-26	46	3,25	0,31	90		-	0,00			1,00	90,30	0,00	90	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219		-	0,00			1,00	218,82	43,94	263	
	8	Лоджия																				0	**958**
			нс	3,3	3,0	4,9	1	20	-26	46	3,25	0,31	69	з	0,05	0,00			1,05	72,36	0,00	72	
			но	3,3	1,5	5,0	1	20	-26	46	0,54	1,85	426	з	0,05	0,00			1,05	447,29	85,53	533	
			нс	1,7		0,0	1	20	-26	46	3,25	0,31	0		-	0,00			1,00	0,00	0,00	0	
			нс	3,3	2,7	6,4	1	20	-26	46	3,25	0,31	90		-	0,00			1,00	90,30	0,00	90	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219		-	0,00			1,00	218,82	43,94	263	

Продолжение таблицы Т.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
	1	Жилые комнаты				19,9		20														0	**353**
			нс	3,3	2,7	6,4	1	20	-26	46	3,25	0,31	90		-	0,00			1,00	90,30	0,00	90	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219		-	0,00			1,00	218,82	43,94	263	
	2	Кухня				13,9		18														0	**373**
			нс	3,5	3,0	7,8	1	18	-26	44	3,25	0,31	106	з	0,05	0,00			1,05	111,04	0,00	111	
			но	1,7	1,5	2,6	1	18	-26	44	0,54	1,85	209	з	0,05	0,00			1,05	219,78	42,03	262	
			нс	1,7		0,0	1	18	-26	44	3,25	0,31	0		-	0,00			1,00	0,00	0,00	0	
	1	Жилые комнаты				19,9		20														0	**416**
			нс	4,1	3,0	9,6	1	20	-26	46	3,25	0,31	136	з	0,05	0,00			1,05	142,39	0,00	142	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	з	0,05	0,00			1,05	229,76	43,94	274	
	1	Жилые комнаты				16,9		20														0	**396**
			нс	3,6	3,0	8,2	1	20	-26	46	3,25	0,31	117	з	0,05	0,00			1,05	122,33	0,00	122	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	з	0,05	0,00			1,05	229,76	43,94	274	
	1	Жилые комнаты				16,9		20														0	**396**
			нс	3,6	3,0	8,2	1	20	-26	46	3,25	0,31	117	з	0,05	0,00			1,05	122,33	0,00	122	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	з	0,05	0,00			1,05	229,76	43,94	274	
	1	Жилые комнаты				19,8		20														0	**416**
			нс	4,0	3,0	9,6	1	20	-26	46	3,25	0,31	135	з	0,05	0,00			1,05	141,95	0,00	142	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	з	0,05	0,00			1,05	229,76	43,94	274	
	2	Кухня				14,5		18														0	**360**
			нс	3,2	3,0	6,9	1	18	-26	44	3,25	0,31	94	з	0,05	0,00			1,05	98,25	0,00	98	
			но	1,7	1,5	2,6	1	18	-26	44	0,54	1,85	209	з	0,05	0,00			1,05	219,78	42,03	262	
	2	Кухня				14,5		18														0	**360**

Продолжение таблицы Т.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
			нс	3,2	3,0	6,9	1	18	-26	44	3,25	0,31	94	з	0,05	0,00			1,05	98,25	0,00	98	
			но	1,7	1,5	2,6	1	18	-26	44	0,54	1,85	209	з	0,05	0,00			1,05	219,78	42,03	262	
	1	Жилые комнаты				19,8		20														0	**416**
			нс	4,0	3,0	9,6	1	20	-26	46	3,25	0,31	135	з	0,05	0,00			1,05	141,95	0,00	142	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	з	0,05	0,00			1,05	229,76	43,94	274	
	1	Жилые комнаты				24,4		22														0	**641**
			нс	5,9	3,0	14,7	1	22	-26	48	3,25	0,31	217	з	0,05	0,00			1,05	228,04	0,00	228	
			но	2,0	1,5	3,0	1	22	-26	48	0,54	1,85	269	з	0,05	0,00			1,05	282,31	53,98	336	
			нс	1,6	3,0	4,7	1	22	-26	48	3,25	0,31	70	с	0,10	0,00			1,10	77,01	0,00	77	
	1	Жилые комнаты				15,0		20														0	**398**
			нс	3,7	3,0	8,4	1	20	-26	46	3,25	0,31	119	з	0,05	0,00			1,05	124,56	0,00	125	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	з	0,05	0,00			1,05	229,76	43,94	274	
	1	Жилые комнаты				19,9		20														0	**440**
			нс	3,6	3,0	7,9	1	20	-26	46	3,25	0,31	112	з	0,05	0,00			1,05	117,33	0,00	117	
			но	2,0	1,5	3,0	1	20	-26	46	0,54	1,85	258	з	0,05	0,00			1,05	270,55	51,73	322	
	1	Жилые комнаты				18,2		20														0	**452**
			нс	3,9	3,0	8,7	1	20	-26	46	3,25	0,31	124	з	0,05	0,00			1,05	129,82	0,00	130	
			но	2,0	1,5	3,0	1	20	-26	46	0,54	1,85	258	з	0,05	0,00			1,05	270,55	51,73	322	
	2	Кухня				11,9		20														0	**588**
			нс	3,6	3,0	8,2	1	20	-26	46	3,25	0,31	116	з	0,05	0,00			1,05	121,88	0,00	122	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	з	0,05	0,00			1,05	229,76	43,94	274	
			нс	0,7	3,0	2,1	1	20	-26	46	3,25	0,31	30	с	0,10	0,00			1,10	32,70	0,00	33	
			вс	3,2	2,7	8,8	1	20	16	4	0,22	4,55	159	-	-	0,00			1,00	159,24	0,00	159	
	5	Санузел гостевой						19														0	**66**

Продолжение таблицы Т.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
			вс	1,8	2,7	4,8	1	19	16	3	0,22	4,55	66	-	-	0,00			1,00	66,02	0,00	66	
	3	Прихожая с коридором						18														0	**41**
			вс	1,6	2,7	4,5	1	18	16	2	0,22	4,55	41	-	-	0,00			1,00	40,55	0,00	41	
	10	Коридор						18														0	**37**
			вс	2,0	2,7	3,3	1	18	16	2	0,22	4,55	30	-	-	0,00			1,00	29,68	0,00	30	
			вд	1,0	2,1	2,1	1	18	16	2	0,55	1,82	8	-	-	0,00			1,00	7,71	0,00	8	
	3	Прихожая с коридором						18														0	**71**
			вс	2,9	2,7	7,8	1	18	16	2	0,22	4,55	71	-	-	0,00			1,00	70,72	0,00	71	
	10	Коридор						18														0	**30**
			вс	1,7	2,7	2,5	1	18	16	2	0,22	4,55	23	-	-	0,00			1,00	22,75	0,00	23	
			вд	1,0	2,1	2,1	1	18	16	2	0,55	1,82	8	-	-	0,00			1,00	7,71	0,00	8	
	6	Кладовая						16														0	**0**
			вс	1,8	2,7	5,0	1	16	16	0	0,22	4,55	0	-	-	0,00			1,00	0,00	0,00	0	
	4	Ванная комната						25														0	**367**
			нс	0,7	3,0	2,1	1	25	-26	51	3,25	0,31	33	з	0,05	0,00			1,05	35,10	0,00	35	
			вс	3,0	2,7	8,1	1	25	16	9	0,22	4,55	332	-	-	0,00			1,00	331,59	0,00	332	
	9	Лестничная клетка						16														0	**0**
																					0,00	0	
	1	Жилые комнаты				20,5		20														0	**404**
			нс	4,2	3,0	10,0	1	20	-26	46	3,25	0,31	141	ю	0,00	0,00			1,00	141,13	0,00	141	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	ю	0,00	0,00			1,00	218,82	43,94	263	
	1	Жилые комнаты				14,6		22														0	**532**
			нс	0,5	3,0	1,4	1	22	-26	48	3,25	0,31	20	в	0,10	0,00			1,10	21,93	0,00	22	

Продолжение таблицы Т.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
			нс	3,2	3,0	7,9	1	22	-26	48	3,25	0,31	117	юв	0,05	0,00			1,05	122,74	0,00	123	
			но	1,0	1,5	1,5	1	22	-26	48	0,54	1,85	136	юв	0,05	0,00			1,05	143,29	27,40	171	
			нс	1,5	3,0	3,0	1	22	-26	48	3,25	0,31	44	юв	0,05	0,00			1,05	45,98	0,00	46	
			но	1,0	1,5	1,5	1	22	-26	48	0,54	1,85	136	юв	0,05	0,00			1,05	143,29	27,40	171	
	1	Жилые комнаты				18,4		20														0	**414**
			нс	3,5	3,0	7,4	1	20	-26	46	3,25	0,31	105	ю	0,00	0,00			1,00	104,53	0,00	105	
			но	2,0	1,5	3,0	1	20	-26	46	0,54	1,85	258	ю	0,00	0,00			1,00	257,67	51,73	309	
	2	Кухня				13,8		20														0	**490**
			нс	1,5	3,0	4,5	1	20	-26	46	3,25	0,31	64	в	0,10	0,00			1,10	70,06	0,00	70	
			нс	3,6	3,0	7,8	1	20	-26	46	3,25	0,31	110	ю	0,00	0,00			1,00	110,05	0,00	110	
			но	2,0	1,5	3,0	1	20	-26	46	0,54	1,85	258	ю	0,00	0,00			1,00	257,67	51,73	309	
	2	Кухня				19,2		20														0	**449**
			нс	1,5	3,0	4,5	1	20	-26	46	3,25	0,31	64	в	0,10	0,00			1,10	70,06	0,00	70	
			нс	3,6	3,0	8,2	1	20	-26	46	3,25	0,31	117	ю	0,00	0,00			1,00	116,50	0,00	117	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	ю	0,00	0,00			1,00	218,82	43,94	263	
	1	Жилые комнаты				29,1		22														0	**556**
			нс	1,5	3,0	4,5	1	22	-26	48	3,25	0,31	66	в	0,10	0,00			1,10	73,11	0,00	73	
			нс	4,6	3,0	10,8	1	22	-26	48	3,25	0,31	160	ю	0,00	0,00			1,00	159,58	0,00	160	
			но	2,0	1,5	3,0	1	22	-26	48	0,54	1,85	269	ю	0,00	0,00			1,00	268,87	53,98	323	
	1	Жилые комнаты				17,8		22														0	**786**
			нс	4,4	3,0	11,4	1	22	-26	48	3,25	0,31	169	ю	0,00	0,00			1,00	168,71	0,00	169	
			но	1,1	1,5	1,7	1	22	-26	48	0,54	1,85	147	ю	0,00	0,00			1,00	147,27	29,57	177	
			нс	2,3	3,0	4,3	1	22	-26	48	3,25	0,31	64	юз	0,00	0,00			1,00	63,97	0,00	64	
			но	1,7	1,5	2,6	1	22	-26	48	0,54	1,85	228	юз	0,00	0,00			1,00	228,34	45,85	274	

Продолжение таблицы Т.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
			нс	2,2	3,0	6,6	1	22	-26	48	3,25	0,31	97	з	0,05	0,00			1,05	102,35	0,00	102	
	1	Жилые комнаты				15,0		20														0	**401**
			нс	3,7	3,0	8,6	1	20	-26	46	3,25	0,31	122	з	0,05	0,00			1,05	127,68	0,00	128	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	з	0,05	0,00			1,05	229,76	43,94	274	
	4	Ванная комната						25														0	**289**
			нс	2,4	3,0	5,7	1	25	-26	51	3,25	0,31	89	з	0,05	0,00			1,05	93,31	0,00	93	
			но	1,1	1,5	1,7	1	25	-26	51	0,54	1,85	156	з	0,05	0,00			1,05	164,30	31,42	196	
	4	Ванная комната						25														0	**287**
			нс	2,4	3,0	5,5	1	25	-26	51	3,25	0,31	87	з	0,05	0,00			1,05	91,33	0,00	91	
			но	1,1	1,5	1,7	1	25	-26	51	0,54	1,85	156	з	0,05	0,00			1,05	164,30	31,42	196	
	1	Жилые комнаты				13,7		20														0	**387**
			нс	3,4	3,0	7,6	1	20	-26	46	3,25	0,31	108	з	0,05	0,00			1,05	113,41	0,00	113	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	з	0,05	0,00			1,05	229,76	43,94	274	
	1	Жилые комнаты				19,6		22														0	**864**
			нс	2,6	3,0	7,7	1	22	-26	48	3,25	0,31	113	з	0,05	0,00			1,05	119,10	0,00	119	
			нс	2,3	3,0	4,3	1	22	-26	48	3,25	0,31	64	сз	0,10	0,00			1,10	70,37	0,00	70	
			но	1,7	1,5	2,6	1	22	-26	48	0,54	1,85	228	сз	0,10	0,00			1,10	251,17	45,85	297	
			нс	4,4	3,0	11,4	1	22	-26	48	3,25	0,31	169	с	0,10	0,00			1,10	185,58	0,00	186	
			но	1,1	1,5	1,7	1	22	-26	48	0,54	1,85	147	с	0,10	0,00			1,10	162,00	29,57	192	
	1	Жилые комнаты				26,1		22														0	**553**
			нс	4,6	3,0	11,3	1	22	-26	48	3,25	0,31	166	с	0,10	0,00			1,10	182,95	0,00	183	
			но	1,7	1,5	2,6	1	22	-26	48	0,54	1,85	228	с	0,10	0,00			1,10	251,17	45,85	297	
			нс	1,5	3,0	4,5	1	22	-26	48	3,25	0,31	66	в	0,10	0,00			1,10	73,11	0,00	73	
	2	Кухня				14,8		18														0	**489**

Продолжение таблицы Т.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
			нс	3,3	3,0	7,3	1	18	-26	44	3,25	0,31	99	с	0,10	0,00			1,10	108,73	0,00	109	
			но	1,7	1,5	2,6	1	18	-26	44	0,54	1,85	209	с	0,10	0,00			1,10	230,24	42,03	272	
			вс	4,4	2,7	11,9	1	18	16	2	0,22	4,55	108	-	-	0,00			1,00	107,81	0,00	108	
	5	Санузел гостевой						19														0	**18**
			вс	0,5	2,7	1,3	1	19	16	3	0,22	4,55	18	-	-	0,00			1,00	17,80	0,00	18	
	10	Коридор						18														0	**27**
			вс	1,9	2,7	1,5	1	18	16	2	0,22	4,55	13	-	-	0,00			1,00	13,48	0,00	13	
			вд	1,8	2,1	3,8	1	18	16	2	0,55	1,82	14	-	-	0,00			1,00	13,75	0,00	14	
	3	Прихожая с коридором						18														0	**126**
			вс	5,1	2,7	13,9	1	18	16	2	0,22	4,55	126	-	-	0,00			1,00	126,23	0,00	126	
	1	Жилые комнаты				16,9		20														0	**657**
			нс	3,7	3,0	8,5	1	20	-26	46	3,25	0,31	121	с	0,10	0,00			1,10	132,82	0,00	133	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	с	0,10	0,00			1,10	240,71	43,94	285	
			вс	4,8	2,7	13,2	1	20	16	4	0,22	4,55	239	-	-	0,00			1,00	239,36	0,00	239	
	1	Жилые комнаты				25,8		20														0	**462**
			нс	4,7	3,0	11,4	1	20	-26	46	3,25	0,31	162	с	0,10	0,00			1,10	177,66	0,00	178	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	с	0,10	0,00			1,10	240,71	43,94	285	
	2	Кухня				12,4		18														0	**365**
			нс	2,9	3,0	6,2	1	18	-26	44	3,25	0,31	84	с	0,10	0,00			1,10	92,65	0,00	93	
			но	1,7	1,5	2,6	1	18	-26	44	0,54	1,85	209	с	0,10	0,00			1,10	230,24	42,03	272	
	2	Кухня				14,7		20														0	**521**
			нс	2,1	3,0	6,3	1	20	-26	46	3,25	0,31	89	з	0,05	0,00			1,05	93,63	0,00	94	
			нс	3,9	3,0	9,2	1	20	-26	46	3,25	0,31	130	с	0,10	0,00			1,10	142,63	0,00	143	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	с	0,10	0,00			1,10	240,71	43,94	285	

Продолжение таблицы Т.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
	1	Жилые комнаты				32,4		22														0	**1142**
			нс	6,6	3,0	16,7	1	22	-26	48	3,25	0,31	246	с	0,10	0,00			1,10	270,58	0,00	271	
			но	2,0	1,5	3,0	1	22	-26	48	0,54	1,85	269	с	0,10	0,00			1,10	295,76	53,98	350	
			нс	2,3	3,0	4,3	1	22	-26	48	3,25	0,31	64	св	0,10	0,00			1,10	70,37	0,00	70	
			но	1,7	1,5	2,6	1	22	-26	48	0,54	1,85	228	св	0,10	0,00			1,10	251,17	45,85	297	
			нс	3,2	3,0	9,5	1	22	-26	48	3,25	0,31	140	в	0,10	0,00			1,10	154,01	0,00	154	
	1	Жилые комнаты				16,3		20														0	**413**
			нс	3,6	3,0	8,2	1	20	-26	46	3,25	0,31	117	в	0,10	0,00			1,10	128,15	0,00	128	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	в	0,10	0,00			1,10	240,71	43,94	285	
	1	Жилые комнаты				16,3		20														0	**456**
			нс	3,6	3,0	7,8	1	20	-26	46	3,25	0,31	110	в	0,10	0,00			1,10	121,05	0,00	121	
			но	2,0	1,5	3,0	1	20	-26	46	0,54	1,85	258	в	0,10	0,00			1,10	283,43	51,73	335	
	1	Жилые комнаты				22,2		20														0	**471**
			нс	3,9	3,0	8,7	1	20	-26	46	3,25	0,31	124	в	0,10	0,00			1,10	136,00	0,00	136	
			но	2,0	1,5	3,0	1	20	-26	46	0,54	1,85	258	в	0,10	0,00			1,10	283,43	51,73	335	
	2	Кухня				12.8		18														0	**381**
			нс	3,3	3,0	7,3	1	18	-26	44	3,25	0,31	98	в	0,10	0,00			1,10	108,28	0,00	108	
			но	1,7	1,5	2,6	1	18	-26	44	0,54	1,85	209	в	0,10	0,00			1,10	230,24	42,03	272	
	2	Кухня				12,8		18														0	**381**
			нс	3,3	3,0	7,3	1	18	-26	44	3,25	0,31	98	в	0,10	0,00			1,10	108,28	0,00	108	
			но	1,7	1,5	2,6	1	18	-26	44	0,54	1,85	209	в	0,10	0,00			1,10	230,24	42,03	272	
	1	Жилые комнаты				19,7		20														0	**471**
			нс	3,9	3,0	8,7	1	20	-26	46	3,25	0,31	124	в	0,10	0,00			1,10	136,00	0,00	136	

Продолжение таблицы Т.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
			но	2,0	1,5	3,0	1	20	-26	46	0,54	1,85	258	в	0,10	0,00			1,10	283,43	51,73	335	
	1	Жилые комнаты				20,6		20														0	**458**
			нс	3,6	3,0	7,9	1	20	-26	46	3,25	0,31	112	в	0,10	0,00			1,10	122,92	0,00	123	
			но	2,0	1,5	3,0	1	20	-26	46	0,54	1,85	258	в	0,10	0,00			1,10	283,43	51,73	335	
	1	Жилые комнаты				16,3		22														0	**572**
			нс	3,9	3,0	9,0	1	22	-26	48	3,25	0,31	134	в	0,10	0,00			1,10	146,88	0,00	147	
			но	1,7	1,5	2,6	1	22	-26	48	0,54	1,85	228	в	0,10	0,00			1,10	251,17	45,85	297	
			нс	2,9	3,0	8,6	1	22	-26	48	3,25	0,31	128	ю	0,00	0,00			1,00	127,61	0,00	128	
	1	Жилые комнаты				16,7		20														0	**418**
			нс	3,7	3,0	8,6	1	20	-26	46	3,25	0,31	121	в	0,10	0,00			1,10	133,29	0,00	133	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	в	0,10	0,00			1,10	240,71	43,94	285	
	1	Жилые комнаты				16,5		20														0	**412**
			нс	3,6	3,0	8,2	1	20	-26	46	3,25	0,31	116	в	0,10	0,00			1,10	127,22	0,00	127	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	в	0,10	0,00			1,10	240,71	43,94	285	
	1	Жилые комнаты				24,1		20														0	**606**
			нс	6,8	3,0	17,4	1	20	-26	46	3,25	0,31	246	в	0,10	0,00			1,10	270,99	0,00	271	
			но	2,0	1,5	3,0	1	20	-26	46	0,54	1,85	258	в	0,10	0,00			1,10	283,43	51,73	335	
	2	Кухня				13,1		18														0	**235**
			нс	1,9	3,0	4,0	1	18	-26	44	3,25	0,31	54	в	0,10	0,00			1,10	59,77	0,00	60	
			но	1,1	1,5	1,7	1	18	-26	44	0,54	1,85	135	в	0,10	0,00			1,10	148,50	27,11	176	
	2	Кухня				14,5		18														0	**297**
			нс	3,3	3,0	8,1	1	18	-26	44	3,25	0,31	110	в	0,10	0,00			1,10	120,97	0,00	121	
			но	1,1	1,5	1,7	1	18	-26	44	0,54	1,85	135	в	0,10	0,00			1,10	148,50	27,11	176	
	1	Жилые комнаты				23,1		22														0	**910**

Продолжение таблицы Т.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
			нс	2,7	3,0	8,1	1	22	-26	48	3,25	0,31	120	с	0,10	0,00			1,10	131,59	0,00	132	
			нс	2,3	3,0	4,3	1	22	-26	48	3,25	0,31	64	св	0,10	0,00			1,10	70,37	0,00	70	
			но	1,7	1,5	2,6	1	22	-26	48	0,54	1,85	228	св	0,10	0,00			1,10	251,17	45,85	297	
			нс	5,1	3,0	13,5	1	22	-26	48	3,25	0,31	200	в	0,10	0,00			1,10	219,70	0,00	220	
			но	1,1	1,5	1,7	1	22	-26	48	0,54	1,85	147	в	0,10	0,00			1,10	162,00	29,57	192	
	1	Жилые комнаты				18,8		22														0	**749**
		□	нс	4,3	3,0	9,8	1	22	-26	48	3,25	0,31	145	в	0,10	0,00			1,10	159,95	0,00	160	
			но	2,0	1,5	3,0	1	22	-26	48	0,54	1,85	269	в	0,10	0,00			1,10	295,76	53,98	350	
			нс	5,4	3,0	16,2	1	22	-26	48	3,25	0,31	240	ю	0,00	0,00			1,00	239,70	0,00	240	
	4	Ванная комната						25														0	**421**
			нс	1,9	3,0	4,9	1	25	-26	51	3,25	0,31	76	ю	0,00	0,00			1,00	76,35	0,00	76	
			но	0,5	1,5	0,7	1	25	-26	51	0,54	1,85	70	ю	0,00	0,00			1,00	70,34	14,12	84	
			вс	2,3	2,7	6,4	1	25	16	9	0,22	4,55	260	-	-	0,00			1,00	260,38	0,00	260	
	3	Прихожая с коридором						18														0	**174**
			вс	7,0	2,7	19,1	1	18	16	2	0,22	4,55	174	-	-	0,00			1,00	174,08	0,00	174	
	10	Коридор						18														0	**99**
			вс	4,8	2,7	9,4	1	18	16	2	0,22	4,55	85	-	-	0,00			1,00	85,32	0,00	85	
			вд	1,8	2,1	3,8	1	18	16	2	0,55	1,82	14	-	-	0,00			1,00	13,75	0,00	14	
	5	Санузел гостевой						19														0	**53**
			вс	1,4	2,7	3,9	1	19	16	3	0,22	4,55	53	-	-	0,00			1,00	53,41	0,00	53	
	2	Кухня				15,7		18														0	**507**
			вс	5,6	2,7	15,2	1	18	16	2	0,22	4,55	138	-	-	0,00			1,00	138,47	0,00	138	
			нс	3,0	3,0	6,5	1	18	-26	44	3,25	0,31	88	в	0,10	0,00			1,10	96,67	0,00	97	

Продолжение таблицы Т.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
			но	1,7	1,5	2,6	1	18	-26	44	0,54	1,85	209	в	0,10	0,00			1,10	230,24	42,03	272	
	1	Жилые комнаты				22,6		20														0	**483**
			нс	4,2	3,0	9,5	1	20	-26	46	3,25	0,31	135	в	0,10	0,00			1,10	148,14	0,00	148	
			но	2,0	1,5	3,0	1	20	-26	46	0,54	1,85	258	в	0,10	0,00			1,10	283,43	51,73	335	
	1	Жилые комнаты				19,5		20														0	**456**
			нс	3,6	3,0	7,8	1	20	-26	46	3,25	0,31	110	в	0,10	0,00			1,10	121,05	0,00	121	
			но	2,0	1,5	3,0	1	20	-26	46	0,54	1,85	258	в	0,10	0,00			1,10	283,43	51,73	335	
	1	Жилые комнаты				19,5		20														0	**456**
			нс	3,6	3,0	7,8	1	20	-26	46	3,25	0,31	110	в	0,10	0,00			1,10	121,05	0,00	121	
			но	2,0	1,5	3,0	1	20	-26	46	0,54	1,85	258	в	0,10	0,00			1,10	283,43	51,73	335	
	1	Жилые комнаты				19,8		20														0	**466**
			нс	3,8	3,0	8,4	1	20	-26	46	3,25	0,31	119	в	0,10	0,00			1,10	131,33	0,00	131	
			но	2,0	1,5	3,0	1	20	-26	46	0,54	1,85	258	в	0,10	0,00			1,10	283,43	51,73	335	
	2	Кухня				17,1		18														0	**519**
			нс	3,4	3,0	7,6	1	18	-26	44	3,25	0,31	103	в	0,10	0,00			1,10	112,75	0,00	113	
			но	1,7	1,5	2,6	1	18	-26	44	0,54	1,85	209	в	0,10	0,00			1,10	230,24	42,03	272	
			вс	5,4	2,7	14,7	1	18	16	2	0,22	4,55	134	-	-	0,00			1,00	133,53	0,00	134	
	5	Санузел гостевой						19														0	**61**
			вс	1,6	2,7	4,5	1	19	16	3	0,22	4,55	61	-	-	0,00			1,00	60,83	0,00	61	
	10	Коридор						18														0	**99**
			вс	4,8	2,7	9,4	1	18	16	2	0,22	4,55	85	-	-	0,00			1,00	85,32	0,00	85	
			вд	1,8	2,1	3,8	1	18	16	2	0,55	1,82	14	-	-	0,00			1,00	13,75	0,00	14	
	3	Прихожая с коридором						18														0	**174**

Продолжение таблицы Т.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
			вс	7,0	2,7	19,1	1	18	16	2	0,22	4,55	174	-	-	0,00			1,00	174,08	0,00	174	
	4	Ванная комната						25														0	**419**
			нс	1,9	3,0	4,9	1	25	-26	51	3,25	0,31	76	ю	0,00	0,00			1,00	76,35	0,00	76	
			но	0,5	1,5	0,7	1	25	-26	51	0,54	1,85	70	ю	0,00	0,00			1,00	70,34	14,12	84	
			вс	2,3	2,7	6,3	1	25	16	9	0,22	4,55	258	-	-	0,00			1,00	258,15	0,00	258	
	1	Жилые комнаты				18,8		22														0	**773**
			нс	5,4	3,0	16,2	1	22	-26	48	3,25	0,31	240	с	0,10	0,00			1,10	263,68	0,00	264	
			нс	4,3	3,0	9,8	1	22	-26	48	3,25	0,31	145	в	0,10	0,00			1,10	159,95	0,00	160	
			но	2,0	1,5	3,0	1	22	-26	48	0,54	1,85	269	в	0,10	0,00			1,10	295,76	53,98	350	
	1	Жилые комнаты				25,1		22														0	**911**
			нс	5,7	3,0	15,3	1	22	-26	48	3,25	0,31	226	в	0,10	0,00			1,10	248,94	0,00	249	
			но	1,1	1,5	1,7	1	22	-26	48	0,54	1,85	147	в	0,10	0,00			1,10	162,00	29,57	192	
			нс	2,3	3,0	4,3	1	22	-26	48	3,25	0,31	64	юв	0,05	0,00			1,05	67,17	0,00	67	
			но	1,7	1,5	2,6	1	22	-26	48	0,54	1,85	228	юв	0,05	0,00			1,05	239,75	45,85	286	
			нс	2,7	3,0	8,0	1	22	-26	48	3,25	0,31	118	ю	0,00	0,00			1,00	117,86	0,00	118	
	1	Жилые комнаты				17,4		20														0	**367**
			нс	3,3	3,0	7,3	1	20	-26	46	3,25	0,31	104	ю	0,00	0,00			1,00	103,76	0,00	104	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	ю	0,00	0,00			1,00	218,82	43,94	263	
	1	Жилые комнаты				22,8		20														0	**406**
			нс	4,2	3,0	10,2	1	20	-26	46	3,25	0,31	144	ю	0,00	0,00			1,00	143,68	0,00	144	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	ю	0,00	0,00			1,00	218,82	43,94	263	
	2	Кухня				13,4		18														0	**324**
			нс	2,7	3,0	5,4	1	18	-26	44	3,25	0,31	73	ю	0,00	0,00			1,00	72,85	0,00	73	
			но	1,7	1,5	2,6	1	18	-26	44	0,54	1,85	209	ю	0,00	0,00			1,00	209,31	42,03	251	

Продолжение таблицы Т.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
	2	Кухня				13,8		20														0	**417**
			нс	1,0	3,0	3,0	1	20	-26	46	3,25	0,31	42	в	0,10	0,00			1,10	46,71	0,00	47	
			нс	3,4	3,0	7,6	1	20	-26	46	3,25	0,31	108	ю	0,00	0,00			1,00	107,59	0,00	108	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	ю	0,00	0,00			1,00	218,82	43,94	263	
План на отм. +13.200																							
	1	Жилые комнаты				21,6		22														0	**821**
			нс	4,7	3,0	12,4	1	22	-26	48	3,25	0,31	183	ю	0,00	0,00			1,00	182,89	0,00	183	
			но	1,1	1,5	1,7	1	22	-26	48	0,54	1,85	147	ю	0,00	0,00			1,00	147,27	29,57	177	
			нс	2,3	3,0	4,3	1	22	-26	48	3,25	0,31	64	юз	0,00	0,00			1,00	63,97	0,00	64	
			но	1,7	1,5	2,6	1	22	-26	48	0,54	1,85	228	юз	0,00	0,00			1,00	228,34	45,85	274	
			нс	2,6	3,0	7,9	1	22	-26	48	3,25	0,31	117	з	0,05	0,00			1,05	122,82	0,00	123	
	1	Жилые комнаты				15,0		20														0	**384**
			нс	3,3	3,0	7,4	1	20	-26	46	3,25	0,31	105	з	0,05	0,00			1,05	109,84	0,00	110	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	з	0,05	0,00			1,05	229,76	43,94	274	
	1	Жилые комнаты				15,0		20														0	**384**
			нс	3,3	3,0	7,4	1	20	-26	46	3,25	0,31	105	з	0,05	0,00			1,05	109,84	0,00	110	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	з	0,05	0,00			1,05	229,76	43,94	274	
	1	Жилые комнаты				17,7		20														0	**409**
			нс	3,9	3,0	9,1	1	20	-26	46	3,25	0,31	128	з	0,05	0,00			1,05	134,81	0,00	135	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	з	0,05	0,00			1,05	229,76	43,94	274	
	1	Жилые комнаты				33,1		20														0	**806**
			нс	7,5	3,0	17,4	1	20	-26	46	3,25	0,31	246	з	0,05	0,00			1,05	258,48	0,00	258	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	з	0,05	0,00			1,05	229,76	43,94	274	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	з	0,05	0,00			1,05	229,76	43,94	274	

Продолжение таблицы Т.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
			нс	1,7		0,0	1	20	-26	46	3,25	0,31	0		-	0,00			1,00	0,00	0,00	0	
	8	Лоджия																				0	**958**
			нс	3,3	3,0	4,9	1	20	-26	46	3,25	0,31	69	з	0,05	0,00			1,05	72,36	0,00	72	
			но	3,3	1,5	5,0	1	20	-26	46	0,54	1,85	426	з	0,05	0,00			1,05	447,29	85,53	533	
			нс	1,7		0,0	1	20	-26	46	3,25	0,31	0		-	0,00			1,00	0,00	0,00	0	
			нс	3,3	2,7	6,4	1	20	-26	46	3,25	0,31	90		-	0,00			1,00	90,30	0,00	90	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219		-	0,00			1,00	218,82	43,94	263	
	1	Жилые комнаты				16,6		20														0	**353**
			нс	3,3	2,7	6,4	1	20	-26	46	3,25	0,31	90		-	0,00			1,00	90,30	0,00	90	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219		-	0,00			1,00	218,82	43,94	263	
	8	Лоджия																				0	**958**
			нс	3,3	3,0	4,9	1	20	-26	46	3,25	0,31	69	з	0,05	0,00			1,05	72,36	0,00	72	
			но	3,3	1,5	5,0	1	20	-26	46	0,54	1,85	426	з	0,05	0,00			1,05	447,29	85,53	533	
			нс	1,7		0,0	1	20	-26	46	3,25	0,31	0		-	0,00			1,00	0,00	0,00	0	
			нс	3,3	2,7	6,4	1	20	-26	46	3,25	0,31	90		-	0,00			1,00	90,30	0,00	90	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219		-	0,00			1,00	218,82	43,94	263	
	1	Жилые комнаты				19,9		20														0	**353**
			нс	3,3	2,7	6,4	1	20	-26	46	3,25	0,31	90		-	0,00			1,00	90,30	0,00	90	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219		-	0,00			1,00	218,82	43,94	263	
	2	Кухня				13,9		18														0	**373**
			нс	3,5	3,0	7,8	1	18	-26	44	3,25	0,31	106	з	0,05	0,00			1,05	111,04	0,00	111	
			но	1,7	1,5	2,6	1	18	-26	44	0,54	1,85	209	з	0,05	0,00			1,05	219,78	42,03	262	
			нс	1,7		0,0	1	18	-26	44	3,25	0,31	0		-	0,00			1,00	0,00	0,00	0	
	1	Жилые комнаты				19,9		20														0	**416**
			нс	4,1	3,0	9,6	1	20	-26	46	3,25	0,31	136	з	0,05	0,00			1,05	142,39	0,00	142	

Продолжение таблицы Т.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	з	0,05	0,00			1,05	229,76	43,94	274	
	1	Жилые комнаты				16,9		20														0	**396**
			нс	3,6	3,0	8,2	1	20	-26	46	3,25	0,31	117	з	0,05	0,00			1,05	122,33	0,00	122	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	з	0,05	0,00			1,05	229,76	43,94	274	
	1	Жилые комнаты				16,9		20														0	**396**
			нс	3,6	3,0	8,2	1	20	-26	46	3,25	0,31	117	з	0,05	0,00			1,05	122,33	0,00	122	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	з	0,05	0,00			1,05	229,76	43,94	274	
	1	Жилые комнаты				19,8		20														0	**416**
			нс	4,0	3,0	9,6	1	20	-26	46	3,25	0,31	135	з	0,05	0,00			1,05	141,95	0,00	142	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	з	0,05	0,00			1,05	229,76	43,94	274	
	2	Кухня				14,5		18														0	**360**
			нс	3,2	3,0	6,9	1	18	-26	44	3,25	0,31	94	з	0,05	0,00			1,05	98,25	0,00	98	
			но	1,7	1,5	2,6	1	18	-26	44	0,54	1,85	209	з	0,05	0,00			1,05	219,78	42,03	262	
	2	Кухня				14,5		18														0	**360**
			нс	3,2	3,0	6,9	1	18	-26	44	3,25	0,31	94	з	0,05	0,00			1,05	98,25	0,00	98	
			но	1,7	1,5	2,6	1	18	-26	44	0,54	1,85	209	з	0,05	0,00			1,05	219,78	42,03	262	
	1	Жилые комнаты				19,8		20														0	**416**
			нс	4,0	3,0	9,6	1	20	-26	46	3,25	0,31	135	з	0,05	0,00			1,05	141,95	0,00	142	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	з	0,05	0,00			1,05	229,76	43,94	274	
	1	Жилые комнаты				24,4		22														0	**641**
			нс	5,9	3,0	14,7	1	22	-26	48	3,25	0,31	217	з	0,05	0,00			1,05	228,04	0,00	228	
			но	2,0	1,5	3,0	1	22	-26	48	0,54	1,85	269	з	0,05	0,00			1,05	282,31	53,98	336	
			нс	1,6	3,0	4,7	1	22	-26	48	3,25	0,31	70	с	0,10	0,00			1,10	77,01	0,00	77	
	1	Жилые комнаты				15,0		20														0	**398**

Продолжение таблицы Т.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
			нс	3,7	3,0	8,4	1	20	-26	46	3,25	0,31	119	з	0,05	0,00			1,05	124,56	0,00	125	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	з	0,05	0,00			1,05	229,76	43,94	274	
	1	Жилые комнаты				19,9		20														0	**440**
			нс	3,6	3,0	7,9	1	20	-26	46	3,25	0,31	112	з	0,05	0,00			1,05	117,33	0,00	117	
			но	2,0	1,5	3,0	1	20	-26	46	0,54	1,85	258	з	0,05	0,00			1,05	270,55	51,73	322	
	1	Жилые комнаты				18,2		20														0	**452**
			нс	3,9	3,0	8,7	1	20	-26	46	3,25	0,31	124	з	0,05	0,00			1,05	129,82	0,00	130	
			но	2,0	1,5	3,0	1	20	-26	46	0,54	1,85	258	з	0,05	0,00			1,05	270,55	51,73	322	
	2	Кухня				11,9		20														0	**588**
			нс	3,6	3,0	8,2	1	20	-26	46	3,25	0,31	116	з	0,05	0,00			1,05	121,88	0,00	122	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	з	0,05	0,00			1,05	229,76	43,94	274	
			нс	0,7	3,0	2,1	1	20	-26	46	3,25	0,31	30	с	0,10	0,00			1,10	32,70	0,00	33	
			вс	3,2	2,7	8,8	1	20	16	4	0,22	4,55	159	-	-	0,00			1,00	159,24	0,00	159	
	5	Санузел гостевой						19														0	**66**
			вс	1,8	2,7	4,8	1	19	16	3	0,22	4,55	66	-	-	0,00			1,00	66,02	0,00	66	
	3	Прихожая с коридором						18														0	**41**
			вс	1,6	2,7	4,5	1	18	16	2	0,22	4,55	41	-	-	0,00			1,00	40,55	0,00	41	
	10	Коридор						18														0	**37**
			вс	2,0	2,7	3,3	1	18	16	2	0,22	4,55	30	-	-	0,00			1,00	29,68	0,00	30	
			вд	1,0	2,1	2,1	1	18	16	2	0,55	1,82	8	-	-	0,00			1,00	7,71	0,00	8	
	3	Прихожая с коридором						18														0	**71**
			вс	2,9	2,7	7,8	1	18	16	2	0,22	4,55	71	-	-	0,00			1,00	70,72	0,00	71	
	10	Коридор						18														0	**30**

Продолжение таблицы Т.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
			вс	1,7	2,7	2,5	1	18	16	2	0,22	4,55	23	-	-	0,00			1,00	22,75	0,00	23	
			вд	1,0	2,1	2,1	1	18	16	2	0,55	1,82	8	-	-	0,00			1,00	7,71	0,00	8	
	6	Кладовая						16														0	**0**
			вс	1.8	2,7	5,0	1	16	16	0	0,22	4,55	0	-	-	0,00			1,00	0,00	0,00	0	
	4	Ванная комната						25														0	**367**
			нс	0,7	3,0	2,1	1	25	-26	51	3,25	0,31	33	з	0,05	0,00			1,05	35,10	0,00	35	
			вс	3,0	2,7	8,1	1	25	16	9	0,22	4,55	332	-	-	0,00			1,00	331,59	0,00	332	
	9	Лестничная клетка						16														0	**0**
																					0,00	0	
	1	Жилые комнаты				20,5		20														0	**404**
			нс	4,2	3,0	10,0	1	20	-26	46	3,25	0,31	141	ю	0,00	0,00			1,00	141,13	0,00	141	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	ю	0,00	0,00			1,00	218,82	43,94	263	
	1	Жилые комнаты				14,6		22														0	**532**
			нс	0,5	3,0	1,4	1	22	-26	48	3,25	0,31	20	в	0,10	0,00			1,10	21,93	0,00	22	
			нс	3,2	3,0	7,9	1	22	-26	48	3,25	0,31	117	юв	0,05	0,00			1,05	122,74	0,00	123	
			но	1,0	1,5	1,5	1	22	-26	48	0,54	1,85	136	юв	0,05	0,00			1,05	143,29	27,40	171	
			нс	1,5	3,0	3,0	1	22	-26	48	3,25	0,31	44	юв	0,05	0,00			1,05	45,98	0,00	46	
			но	1,0	1,5	1,5	1	22	-26	48	0,54	1,85	136	юв	0,05	0,00			1,05	143,29	27,40	171	
	1	Жилые комнаты				18,4		20														0	**414**
			нс	3,5	3,0	7,4	1	20	-26	46	3,25	0,31	105	ю	0,00	0,00			1,00	104,53	0,00	105	
			но	2,0	1,5	3,0	1	20	-26	46	0,54	1,85	258	ю	0,00	0,00			1,00	257,67	51,73	309	
	2	Кухня				13,8		20														0	**490**
			нс	1,5	3,0	4,5	1	20	-26	46	3,25	0,31	64	в	0,10	0,00			1,10	70,06	0,00	70	
			нс	3,6	3,0	7,8	1	20	-26	46	3,25	0,31	110	ю	0,00	0,00			1,00	110,05	0,00	110	

Продолжение таблицы Т.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
			но	2,0	1,5	3,0	1	20	-26	46	0,54	1,85	258	ю	0,00	0,00			1,00	257,67	51,73	309	
	2	Кухня				19,2		20														0	**449**
			нс	1,5	3,0	4,5	1	20	-26	46	3,25	0,31	64	в	0,10	0,00			1,10	70,06	0,00	70	
			нс	3,6	3,0	8,2	1	20	-26	46	3,25	0,31	117	ю	0,00	0,00			1,00	116,50	0,00	117	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	ю	0,00	0,00			1,00	218,82	43,94	263	
	1	Жилые комнаты				29,1		22														0	**556**
			нс	1,5	3,0	4,5	1	22	-26	48	3,25	0,31	66	в	0,10	0,00			1,10	73,11	0,00	73	
			нс	4,6	3,0	10,8	1	22	-26	48	3,25	0,31	160	ю	0,00	0,00			1,00	159,58	0,00	160	
			но	2,0	1,5	3,0	1	22	-26	48	0,54	1,85	269	ю	0,00	0,00			1,00	268,87	53,98	323	
	1	Жилые комнаты				17,8		22														0	**786**
			нс	4,4	3,0	11,4	1	22	-26	48	3,25	0,31	169	ю	0,00	0,00			1,00	168,71	0,00	169	
			но	1,1	1,5	1,7	1	22	-26	48	0,54	1,85	147	ю	0,00	0,00			1,00	147,27	29,57	177	
			нс	2,3	3,0	4,3	1	22	-26	48	3,25	0,31	64	юз	0,00	0,00			1,00	63,97	0,00	64	
			но	1,7	1,5	2,6	1	22	-26	48	0,54	1,85	228	юз	0,00	0,00			1,00	228,34	45,85	274	
			нс	2,2	3,0	6,6	1	22	-26	48	3,25	0,31	97	з	0,05	0,00			1,05	102,35	0,00	102	
	1	Жилые комнаты				15,0		20														0	**401**
			нс	3,7	3,0	8,6	1	20	-26	46	3,25	0,31	122	з	0,05	0,00			1,05	127,68	0,00	128	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	з	0,05	0,00			1,05	229,76	43,94	274	
	4	Ванная комната						25														0	**289**
			нс	2,4	3,0	5,7	1	25	-26	51	3,25	0,31	89	з	0,05	0,00			1,05	93,31	0,00	93	
			но	1,1	1,5	1,7	1	25	-26	51	0,54	1,85	156	з	0,05	0,00			1,05	164,30	31,42	196	
	4	Ванная комната						25														0	**287**
			нс	2,4	3,0	5,5	1	25	-26	51	3,25	0,31	87	з	0,05	0,00			1,05	91,33	0,00	91	

Продолжение таблицы Т.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
			но	1,1	1,5	1,7	1	25	-26	51	0,54	1,85	156	з	0,05	0,00			1.05	164,30	31,42	196	
	1	Жилые комнаты				13,7		20														0	**387**
			нс	3,4	3,0	7,6	1	20	-26	46	3,25	0,31	108	з	0,05	0,00			1,05	113,41	0,00	113	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	з	0,05	0,00			1,05	229,76	43,94	274	
	1	Жилые комнаты				19,6		22														0	**864**
			нс	2,6	3,0	7,7	1	22	-26	48	3,25	0,31	113	з	0,05	0,00			1,05	119,10	0,00	119	
			нс	2,3	3,0	4,3	1	22	-26	48	3,25	0,31	64	сз	0,10	0,00			1,10	70,37	0,00	70	
			но	1,7	1,5	2,6	1	22	-26	48	0,54	1,85	228	сз	0,10	0,00			1.10	251,17	45,85	297	
			нс	4,4	3,0	11,4	1	22	-26	48	3,25	0,31	169	с	0,10	0,00			1.10	185,58	0,00	186	
			но	1,1	1,5	1,7	1	22	-26	48	0,54	1,85	147	с	0,10	0,00			1,10	162,00	29,57	192	
	1	Жилые комнаты				26,1		22														0	**553**
			нс	4.6	3,0	11,3	1	22	-26	48	3,25	0.31	166	с	0,10	0.00			1,10	182,95	0,00	183	
			но	1,7	1,5	2,6	1	22	-26	48	0,54	1,85	228	с	0,10	0,00			1,10	251,17	45,85	297	
			пс	1,5	3,0	4,5	1	22	-26	48	3,25	0,31	66	в	0,10	0,00			1,10	73,11	0,00	73	
	2	Кухня				14,8		18														0	**489**
			нс	3,3	3,0	7,3	1	18	-26	44	3,25	0,31	99	с	0,10	0,00			1,10	108,73	0,00	109	
			но	1,7	1,5	2,6	1	18	-26	44	0,54	1,85	209	с	0,10	0,00			1,10	230,24	42,03	272	
			вс	4,4	2,7	11,9	1	18	16	2	0,22	4,55	108	-	-	0,00			1,00	107,81	0,00	108	
	5	Санузел гостевой						19														0	**18**
			вс	0,5	2,7	1,3	1	19	16	3	0,22	4,55	18	-	-	0,00			1,00	17,80	0,00	18	
	10	Коридор						18														0	**27**
			вс	1,9	2,7	1,5	1	18	16	2	0,22	4,55	13	-	-	0,00			1,00	13,48	0,00	13	
			вд	1,8	2,1	3,8	1	18	16	2	0,55	1,82	14	-	-	0,00			1,00	13,75	0,00	14	
	3	Прихожая с						18														0	**126**

Продолжение таблицы Т.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
		коридором																					
			вс	5,1	2,7	13,9	1	18	16	2	0,22	4,55	126	-	-	0,00			1,00	126,23	0,00	126	
	1	Жилые комнаты				16,9		20														0	**657**
			нс	3,7	3,0	8,5	1	20	-26	46	3,25	0,31	121	с	0,10	0,00			1,10	132,82	0,00	133	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	с	0,10	0,00			1,10	240,71	43,94	285	
			вс	4,8	2,7	13,2	1	20	16	4	0,22	4,55	239	-	-	0,00			1,00	239,36	0,00	239	
	1	Жилые комнаты				25,8		20														0	**462**
			нс	4,7	3,0	11,4	1	20	-26	46	3,25	0,31	162	с	0,10	0,00			1,10	177,66	0,00	178	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	с	0,10	0,00			1,10	240,71	43,94	285	
	2	Кухня				12,4		18														0	**365**
			нс	2,9	3,0	6,2	1	18	-26	44	3,25	0,31	84	с	0,10	0,00			1,10	92,65	0,00	93	
			но	1,7	1,5	2,6	1	18	-26	44	0,54	1,85	209	с	0,10	0,00			1,10	230,24	42,03	272	
	2	Кухня				14,7		20														0	**521**
			нс	2,1	3,0	6,3	1	20	-26	46	3,25	0,31	89	з	0,05	0,00			1,05	93,63	0,00	94	
			нс	3,9	3,0	9,2	1	20	-26	46	3,25	0,31	130	с	0,10	0,00			1,10	142,63	0,00	143	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	с	0,10	0,00			1,10	240,71	43,94	285	
	1	Жилые комнаты				32,4		22														0	**1142**
			нс	6,6	3,0	16,7	1	22	-26	48	3,25	0,31	246	с	0,10	0,00			1,10	270,58	0,00	271	
			но	2,0	1,5	3,0	1	22	-26	48	0,54	1,85	269	с	0,10	0,00			1,10	295,76	53,98	350	
			нс	2,3	3,0	4,3	1	22	-26	48	3,25	0,31	64	св	0,10	0,00			1,10	70,37	0,00	70	
			но	1,7	1,5	2,6	1	22	-26	48	0,54	1,85	228	св	0,10	0,00			1,10	251,17	45,85	297	
			нс	3,2	3,0	9,5	1	22	-26	48	3,25	0,31	140	в	0,10	0,00			1,10	154,01	0,00	154	
	1	Жилые комнаты				16,3		20														0	**413**

Продолжение таблицы Т.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
			нс	3,6	3,0	8,2	1	20	-26	46	3,25	0,31	117	в	0,10	0,00			1,10	128,15	0,00	128	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	в	0,10	0,00			1,10	240,71	43,94	285	
	1	Жилые комнаты				16,3		20														0	**456**
			нс	3,6	3,0	7,8	1	20	-26	46	3,25	0,31	110	в	0,10	0,00			1,10	121,05	0,00	121	
			но	2,0	1,5	3,0	1	20	-26	46	0,54	1,85	258	в	0,10	0,00			1,10	283,43	51,73	335	
	1	Жилые комнаты				22,2		20														0	**471**
			нс	3,9	3,0	8,7	1	20	-26	46	3,25	0,31	124	в	0,10	0,00			1,10	136,00	0,00	136	
			но	2,0	1,5	3,0	1	20	-26	46	0,54	1,85	258	в	0,10	0,00			1,10	283,43	51,73	335	
	2	Кухня				12,8		18														0	**381**
			нс	3,3	3,0	7,3	1	18	-26	44	3,25	0,31	98	в	0,10	0,00			1,10	108,28	0,00	108	
			но	1,7	1,5	2,6	1	18	-26	44	0,54	1,85	209	в	0,10	0,00			1,10	230,24	42,03	272	
	2	Кухня				12,8		18														0	**381**
			нс	3,3	3,0	7,3	1	18	-26	44	3,25	0,31	98	в	0,10	0,00			1,10	108,28	0,00	108	
			но	1,7	1,5	2,6	1	18	-26	44	0,54	1,85	209	в	0,10	0,00			1,10	230,24	42,03	272	
	1	Жилые комнаты				19,7		20														0	**471**
			нс	3,9	3,0	8,7	1	20	-26	46	3,25	0,31	124	в	0,10	0,00			1,10	136,00	0,00	136	
			но	2,0	1,5	3,0	1	20	-26	46	0,54	1,85	258	в	0,10	0,00			1,10	283,43	51,73	335	
	1	Жилые комнаты				20,6		20														0	**458**
			нс	3,6	3,0	7,9	1	20	-26	46	3,25	0,31	112	в	0,10	0,00			1,10	122,92	0,00	123	
			но	2,0	1,5	3,0	1	20	-26	46	0,54	1,85	258	в	0,10	0,00			1,10	283,43	51,73	335	
	1	Жилые комнаты				16,3		22														0	**572**
			нс	3,9	3,0	9,0	1	22	-26	48	3,25	0,31	134	в	0,10	0,00			1,10	146,88	0,00	147	
			но	1,7	1,5	2,6	1	22	-26	48	0,54	1,85	228	в	0,10	0,00			1,10	251,17	45,85	297	
			нс	2,9	3,0	8,6	1	22	-26	48	3,25	0,31	128	ю	0,00	0,00			1,00	127,61	0,00	128	

Продолжение таблицы Т.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
	1	Жилые комнаты				16,7		20														0	**418**
			нс	3,7	3,0	8,6	1	20	-26	46	3,25	0,31	121	в	0,10	0,00			1,10	133,29	0,00	133	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	в	0,10	0,00			1,10	240,71	43,94	285	
	1	Жилые комнаты				16,5		20														0	**412**
			нс	3,6	3,0	8,2	1	20	-26	46	3,25	0,31	116	в	0,10	0,00			1,10	127,22	0,00	127	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	в	0,10	0,00			1,10	240,71	43,94	285	
	1	Жилые комнаты				24,1		20														0	**606**
			нс	6,8	3,0	17,4	1	20	-26	46	3,25	0,31	246	в	0,10	0,00			1,10	270,99	0,00	271	
			но	2,0	1,5	3,0	1	20	-26	46	0,54	1,85	258	в	0,10	0,00			1,10	283,43	51,73	335	
	2	Кухня				13,1		18														0	**235**
			нс	1,9	3,0	4,0	1	18	-26	44	3,25	0,31	54	в	0,10	0,00			1,10	59,77	0,00	60	
			но	1,1	1,5	1,7	1	18	-26	44	0,54	1,85	135	в	0,10	0,00			1,10	148,50	27,11	176	
	2	Кухня				14,5		18														0	**297**
			нс	3,3	3,0	8,1	1	18	-26	44	3,25	0,31	110	в	0,10	0,00			1,10	120,97	0,00	121	
			но	1,1	1,5	1,7	1	18	-26	44	0,54	1,85	135	в	0,10	0,00			1,10	148,50	27,11	176	
	1	Жилые комнаты				23,1		22														0	**910**
			нс	2,7	3,0	8,1	1	22	-26	48	3,25	0,31	120	с	0,10	0,00			1,10	131,59	0,00	132	
			нс	2,3	3,0	4,3	1	22	-26	48	3,25	0,31	64	св	0,10	0,00			1,10	70,37	0,00	70	
			но	1,7	1,5	2,6	1	22	-26	48	0,54	1,85	228	св	0,10	0,00			1,10	251,17	45,85	297	
			нс	5,1	3,0	13,5	1	22	-26	48	3,25	0,31	200	в	0,10	0,00			1,10	219,70	0,00	220	
			но	1,1	1,5	1,7	1	22	-26	48	0,54	1,85	147	в	0,10	0,00			1,10	162,00	29,57	192	
	1	Жилые комнаты				18,8		22														0	**749**
			нс	4,3	3,0	9,8	1	22	-26	48	3,25	0,31	145	в	0,10	0,00			1,10	159,95	0,00	160	
			но	2,0	1,5	3,0	1	22	-26	48	0,54	1,85	269	в	0,10	0,00			1,10	295,76	53,98	350	

Продолжение таблицы Т.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
			нс	5,4	3,0	16,2	1	22	-26	48	3,25	0,31	240	ю	0,00	0,00			1,00	239,70	0,00	240	
	4	Ванная комната						25														0	**421**
			нс	1,9	3,0	4,9	1	25	-26	51	3,25	0,31	76	ю	0,00	0,00			1,00	76,35	0,00	76	
			но	0,5	1,5	0,7	1	25	-26	51	0,54	1,85	70	ю	0,00	0,00			1,00	70,34	14,12	84	
			вс	2,3	2,7	6,4	1	25	16	9	0,22	4,55	260	-	-	0,00			1,00	260,38	0,00	260	
	3	Прихожая с коридором						18														0	**174**
			вс	7,0	2,7	19,1	1	18	16	2	0,22	4,55	174	-	-	0,00			1,00	174,08	0,00	174	
	10	Коридор						18														0	**99**
			вс	4,8	2,7	9,4	1	18	16	2	0,22	4,55	85	-	-	0,00			1,00	85,32	0,00	85	
			вд	1,8	2,1	3,8	1	18	16	2	0,55	1,82	14	-	-	0,00			1,00	13,75	0,00	14	
	5	Санузел гостевой						19														0	**53**
			вс	1,4	2,7	3,9	1	19	16	3	0,22	4,55	53	-	-	0,00			1,00	53,41	0,00	53	
	2	Кухня				15,7		18														0	**507**
			вс	5,6	2,7	15,2	1	18	16	2	0,22	4,55	138	-	-	0,00			1,00	138,47	0,00	138	
			нс	3,0	3,0	6,5	1	18	-26	44	3,25	0,31	88	в	0,10	0,00			1,10	96,67	0,00	97	
			но	1,7	1,5	2,6	1	18	-26	44	0,54	1,85	209	в	0,10	0,00			1,10	230,24	42,03	272	
	1	Жилые комнаты				22,6		20														0	**483**
			нс	4,2	3,0	9,5	1	20	-26	46	3,25	0,31	135	в	0,10	0,00			1,10	148,14	0,00	148	
			но	2,0	1,5	3,0	1	20	-26	46	0,54	1,85	258	в	0,10	0,00			1,10	283,43	51,73	335	
	1	Жилые комнаты				19,5		20														0	**456**
			нс	3,6	3,0	7,8	1	20	-26	46	3,25	0,31	110	в	0,10	0,00			1,10	121,05	0,00	121	
			но	2,0	1,5	3,0	1	20	-26	46	0,54	1,85	258	в	0,10	0,00			1,10	283,43	51,73	335	
	1	Жилые комнаты				19,5		20														0	**456**
			нс	3,6	3,0	7,8	1	20	-26	46	3,25	0,31	110	в	0,10	0,00			1,10	121,05	0,00	121	

Продолжение таблицы Т.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
			но	2,0	1,5	3,0	1	20	-26	46	0,54	1,85	258	в	0,10	0,00			1,10	283,43	51,73	335	
	1	Жилые комнаты				19,8		20														0	**466**
			нс	3,8	3,0	8,4	1	20	-26	46	3,25	0,31	119	в	0,10	0,00			1,10	131,33	0,00	131	
			но	2,0	1,5	3,0	1	20	-26	46	0,54	1,85	258	в	0,10	0,00			1,10	283,43	51,73	335	
	2	Кухня				17,1		18														0	**519**
			нс	3,4	3,0	7,6	1	18	-26	44	3,25	0,31	103	в	0,10	0,00			1,10	112,75	0,00	113	
			но	1,7	1,5	2,6	1	18	-26	44	0,54	1,85	209	в	0,10	0,00			1,10	230,24	42,03	272	
			вс	5,4	2,7	14,7	1	18	16	2	0,22	4,55	134	-	-	0,00			1,00	133,53	0,00	134	
	5	Санузел гостевой						19														0	**61**
			вс	1,6	2,7	4,5	1	19	16	3	0,22	4,55	61	-	-	0,00			1,00	60,83	0,00	61	
	10	Коридор						18														0	**99**
			вс	4,8	2,7	9,4	1	18	16	2	0,22	4,55	85	-	-	0,00			1,00	85,32	0,00	85	
			вд	1,8	2,1	3,8	1	18	16	2	0,55	1,82	14	-	-	0,00			1,00	13,75	0,00	14	
	3	Прихожая с коридором						18														0	**174**
			вс	7,0	2,7	19,1	1	18	16	2	0,22	4,55	174	-	-	0,00			1,00	174,08	0,00	174	
	4	Ванная комната						25														0	**419**
			нс	1,9	3,0	4,9	1	25	-26	51	3,25	0,31	76	ю	0,00	0,00			1,00	76,35	0,00	76	
			но	0,5	1,5	0,7	1	25	-26	51	0,54	1,85	70	ю	0,00	0,00			1,00	70,34	14,12	84	
			вс	2,3	2,7	6,3	1	25	16	9	0,22	4,55	258	-	-	0,00			1,00	258,15	0,00	258	
	1	Жилые комнаты				18,8		22														0	**773**
			нс	5,4	3,0	16,2	1	22	-26	48	3,25	0,31	240	с	0,10	0,00			1,10	263,68	0,00	264	
			нс	4,3	3,0	9,8	1	22	-26	48	3,25	0,31	145	в	0,10	0,00			1,10	159,95	0,00	160	
			но	2,0	1,5	3,0	1	22	-26	48	0,54	1,85	269	в	0,10	0,00			1,10	295,76	53,98	350	

Продолжение таблицы Т.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
	1	Жилые комнаты				25,1		22														0	**911**
			нс	5,7	3,0	15,3	1	22	-26	48	3,25	0,31	226	в	0,10	0,00			1,10	248,94	0,00	249	
			но	1,1	1,5	1,7	1	22	-26	48	0,54	1,85	147	в	0,10	0,00			1,10	162,00	29,57	192	
			нс	2,3	3,0	4,3	1	22	-26	48	3,25	0,31	64	юв	0,05	0,00			1,05	67,17	0,00	67	
			но	1,7	1,5	2,6	1	22	-26	48	0,54	1,85	228	юв	0,05	0,00			1,05	239,75	45,85	286	
			нс	2,7	3,0	8,0	1	22	-26	48	3,25	0,31	118	ю	0,00	0,00			1,00	117,86	0,00	118	
	1	Жилые комнаты				17,4		20														0	**367**
			нс	3,3	3,0	7,3	1	20	-26	46	3,25	0,31	104	ю	0,00	0,00			1,00	103,76	0,00	104	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	ю	0,00	0,00			1,00	218,82	43,94	263	
	1	Жилые комнаты				22,8		20														0	**406**
			нс	4,2	3,0	10,2	1	20	-26	46	3,25	0,31	144	ю	0,00	0,00			1,00	143,68	0,00	144	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	ю	0,00	0,00			1,00	218,82	43,94	263	
	2	Кухня				13,4		18														0	**324**
			нс	2,7	3,0	5,4	1	18	-26	44	3,25	0,31	73	ю	0,00	0,00			1,00	72,85	0,00	73	
			но	1,7	1,5	2,6	1	18	-26	44	0,54	1,85	209	ю	0,00	0,00			1,00	209,31	42,03	251	
	2	Кухня				13,8		20														0	**417**
			нс	1,0	3,0	3,0	1	20	-26	46	3,25	0,31	42	в	0,10	0,00			1,10	46,71	0,00	47	
			нс	3,4	3,0	7,6	1	20	-26	46	3,25	0,31	108	ю	0,00	0,00			1,00	107,59	0,00	108	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	ю	0,00	0,00			1,00	218,82	43,94	263	
План на отм. +16,200									20														
	1	Жилые комнаты				21,6		22														0	**821**
			нс	4,7	3,0	12,4	1	22	-26	48	3,25	0,31	183	ю	0,00	0,00			1,00	182,89	0,00	183	
			но	1,1	1,5	1,7	1	22	-26	48	0,54	1,85	147	ю	0,00	0,00			1,00	147,27	29,57	177	
			нс	2,3	3,0	4,3	1	22	-26	48	3,25	0,31	64	юз	0,00	0,00			1,00	63,97	0,00	64	

Продолжение таблицы Т.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
			но	1,7	1,5	2,6	1	22	-26	48	0,54	1,85	228	юз	0,00	0,00			1,00	228,34	45,85	274	
			нс	2,6	3,0	7,9	1	22	-26	48	3,25	0,31	117	з	0,05	0,00			1,05	122,82	0,00	123	
	1	Жилые комнаты				15,0		20														0	**384**
			нс	3,3	3,0	7,4	1	20	-26	46	3,25	0,31	105	з	0,05	0,00			1,05	109,84	0,00	110	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	з	0,05	0,00			1,05	229,76	43,94	274	
	1	Жилые комнаты				15,0		20														0	**384**
			нс	3,3	3,0	7,4	1	20	-26	46	3,25	0,31	105	з	0,05	0,00			1,05	109,84	0,00	110	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	з	0,05	0,00			1,05	229,76	43,94	274	
	1	Жилые комнаты				17,7		20														0	**409**
			нс	3,9	3,0	9,1	1	20	-26	46	3,25	0,31	128	з	0,05	0,00			1,05	134,81	0,00	135	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	з	0,05	0,00			1,05	229,76	43,94	274	
	1	Жилые комнаты				33,1		20														0	**806**
			нс	7,5	3,0	17,4	1	20	-26	46	3,25	0,31	246	з	0,05	0,00			1,05	258,48	0,00	258	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	з	0,05	0,00			1,05	229,76	43,94	274	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	з	0,05	0,00			1,05	229,76	43,94	274	
			нс	1,7		0,0	1	20	-26	46	3,25	0,31	0		-	0,00			1,00	0,00	0,00	0	
	8	Лоджия																				0	**958**
			нс	3,3	3,0	4,9	1	20	-26	46	3,25	0,31	69	з	0,05	0,00			1,05	72,36	0,00	72	
			но	3,3	1,5	5,0	1	20	-26	46	0,54	1,85	426	з	0,05	0,00			1,05	447,29	85,53	533	
			нс	1,7		0,0	1	20	-26	46	3,25	0,31	0		-	0,00			1,00	0,00	0,00	0	
			нс	3,3	2,7	6,4	1	20	-26	46	3,25	0,31	90		-	0,00			1,00	90,30	0,00	90	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219		-	0,00			1,00	218,82	43,94	263	
	1	Жилые комнаты				16,6		20														0	**353**
			нс	3,3	2,7	6,4	1	20	-26	46	3,25	0,31	90		-	0,00			1,00	90,30	0,00	90	

Продолжение таблицы Т.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219		-	0,00			1,00	218,82	43,94	263	
	8	Лоджия																				0	**958**
			нс	3,3	3,0	4,9	1	20	-26	46	3,25	0,31	69	з	0,05	0,00			1,05	72,36	0,00	72	
			но	3,3	1,5	5,0	1	20	-26	46	0,54	1,85	426	з	0,05	0,00			1,05	447,29	85,53	533	
			нс	1,7		0,0	1	20	-26	46	3,25	0,31	0		-	0,00			1,00	0,00	0,00	0	
			нс	3,3	2,7	6,4	1	20	-26	46	3,25	0,31	90		-	0,00			1,00	90,30	0,00	90	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219		-	0,00			1,00	218,82	43,94	263	
	1	Жилые комнаты				19,9		20														0	**353**
			нс	3,3	2,7	6,4	1	20	-26	46	3,25	0,31	90		-	0,00			1,00	90,30	0,00	90	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219		-	0,00			1,00	218,82	43,94	263	
	2	Кухня				13,9		18														0	**373**
			нс	3,5	3,0	7,8	1	18	-26	44	3,25	0,31	106	з	0,05	0,00			1,05	111,04	0,00	111	
			но	1,7	1,5	2,6	1	18	-26	44	0,54	1,85	209	з	0,05	0,00			1,05	219,78	42,03	262	
			нс	1,7		0,0	1	18	-26	44	3,25	0,31	0		-	0,00			1,00	0,00	0,00	0	
	1	Жилые комнаты				19,9		20														0	**416**
			нс	4,1	3,0	9,6	1	20	-26	46	3,25	0,31	136	з	0,05	0,00			1,05	142,39	0,00	142	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	з	0,05	0,00			1,05	229,76	43,94	274	
	1	Жилые комнаты				16,9		20														0	**396**
			нс	3,6	3,0	8,2	1	20	-26	46	3,25	0,31	117	з	0,05	0,00			1,05	122,33	0,00	122	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	з	0,05	0,00			1,05	229,76	43,94	274	
	1	Жилыс комнаты				16,9		20														0	**396**
			нс	3,6	3,0	8,2	1	20	-26	46	3,25	0,31	117	з	0,05	0,00			1,05	122,33	0,00	122	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	з	0,05	0,00			1,05	229,76	43,94	274	
	1	Жилые комнаты				19,8		20														0	**416**

Продолжение таблицы Т.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
			нс	4,0	3,0	9,6	1	20	-26	46	3,25	0,31	135	з	0,05	0,00			1,05	141,95	0,00	142	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	з	0,05	0,00			1,05	229,76	43,94	274	
	2	Кухня				14,5		18														0	**360**
			нс	3,2	3,0	6,9	1	18	-26	44	3,25	0,31	94	з	0,05	0,00			1,05	98,25	0,00	98	
			но	1,7	1,5	2,6	1	18	-26	44	0,54	1,85	209	з	0,05	0,00			1,05	219,78	42,03	262	
	2	Кухня				14,5		18														0	**360**
			нс	3,2	3,0	6,9	1	18	-26	44	3,25	0,31	94	з	0,05	0,00			1,05	98,25	0,00	98	
			но	1,7	1,5	2,6	1	18	-26	44	0,54	1,85	209	з	0,05	0,00			1,05	219,78	42,03	262	
	1	Жилые комнаты				19,8		20														0	**416**
			нс	4,0	3,0	9,6	1	20	-26	46	3,25	0,31	135	з	0,05	0,00			1,05	141,95	0,00	142	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	з	0,05	0,00			1,05	229,76	43,94	274	
	1	Жилые комнаты				24,4		22														0	**641**
			нс	5,9	3,0	14,7	1	22	-26	48	3,25	0,31	217	з	0,05	0,00			1,05	228,04	0,00	228	
			но	2,0	1,5	3,0	1	22	-26	48	0,54	1,85	269	з	0,05	0,00			1,05	282,31	53,98	336	
			нс	1,6	3,0	4,7	1	22	-26	48	3,25	0,31	70	с	0,10	0,00			1,10	77,01	0,00	77	
	1	Жилые комнаты				15,0		20														0	**398**
			нс	3,7	3,0	8,4	1	20	-26	46	3,25	0,31	119	з	0,05	0,00			1,05	124,56	0,00	125	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	з	0,05	0,00			1,05	229,76	43,94	274	
	1	Жилые комнаты				19,9		20														0	**440**
			нс	3,6	3,0	7,9	1	20	-26	46	3,25	0,31	112	з	0,05	0,00			1,05	117,33	0,00	117	
			но	2,0	1,5	3,0	1	20	-26	46	0,54	1,85	258	з	0,05	0,00			1,05	270,55	51,73	322	
	1	Жилые комнаты				18,2		20														0	**452**
			нс	3,9	3,0	8,7	1	20	-26	46	3,25	0,31	124	з	0,05	0,00			1,05	129,82	0,00	130	
			но	2,0	1,5	3,0	1	20	-26	46	0,54	1,85	258	з	0,05	0,00			1,05	270,55	51,73	322	

Продолжение таблицы Т.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
	2	Кухня				11,9		20														0	**588**
			нс	3,6	3,0	8,2	1	20	-26	46	3,25	0,31	116	з	0,05	0,00			1,05	121,88	0,00	122	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	з	0,05	0,00			1,05	229,76	43,94	274	
			нс	0,7	3,0	2,1	1	20	-26	46	3,25	0,31	30	с	0,10	0,00			1,10	32,70	0,00	33	
			вс	3,2	2,7	8,8	1	20	16	4	0,22	4,55	159	-	-	0,00			1,00	159,24	0,00	159	
	5	Санузел гостевой						19														0	**66**
			вс	1,8	2,7	4,8	1	19	16	3	0,22	4,55	66	-	-	0,00			1,00	66,02	0,00	66	
	3	Прихожая с коридором						18														0	**41**
			вс	1,6	2,7	4,5	1	18	16	2	0,22	4,55	41	-	-	0,00			1,00	40,55	0,00	41	
	10	Коридор						18														0	**37**
			вс	2,0	2,7	3,3	1	18	16	2	0,22	4,55	30	-	-	0,00			1,00	29,68	0,00	30	
			вд	1,0	2,1	2,1	1	18	16	2	0,55	1,82	8	-	-	0,00			1,00	7,71	0,00	8	
	3	Прихожая с коридором						18														0	**71**
			вс	2,9	2,7	7,8	1	.18	16	2	0,22	4,55	71	-	-	0,00			1,00	70,72	0,00	71	
	10	Коридор						18														0	**30**
			вс	1,7	2,7	2,5	1	18	16	2	0,22	4,55	23	-	-	0,00			1,00	22,75	0,00	23	
			вд	1,0	2,1	2,1	1	18	16	2	0,55	1,82	8	-	-	0,00			1,00	7,71	0,00	8	
	6	Кладовая						16														0	**0**
			вс	1,8	2,7	5,0	1	16	16	0	0,22	4,55	0	-	-	0,00			1,00	0,00	0,00	0	
	4	Ванная комната						25														0	**367**
			нс	0,7	3,0	2,1	1	25	-26	51	3,25	0,31	33	з	0,05	0,00			1,05	35,10	0,00	35	
			вс	3,0	2,7	8,1	1	25	16	9	0,22	4,55	332	-	-	0,00			1,00	331,59	0,00	332	
	9	Лестничная клетка						16														0	**0**

Продолжение таблицы Т.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
																					0,00	0	
	1	Жилые комнаты				20,5		20														0	**404**
			нс	4,2	3,0	10,0	1	20	-26	46	3,25	0,31	141	ю	0,00	0,00			1,00	141,13	0,00	141	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	ю	0,00	0,00			1,00	218,82	43,94	263	
	1	Жилые комнаты				14,6		22														0	**532**
			нс	0,5	3,0	1,4	1	22	-26	48	3,25	0,31	20	в	0,10	0,00			1,10	21,93	0,00	22	
			нс	3,2	3,0	7,9	1	22	-26	48	3,25	0,31	117	юв	0,05	0,00			1,05	122,74	0,00	123	
			но	1,0	1,5	1,5	1	22	-26	48	0,54	1,85	136	юв	0,05	0,00			1,05	143,29	27,40	171	
			нс	1,5	3,0	3,0	1	22	-26	48	3,25	0,31	44	юв	0,05	0,00			1,05	45,98	0,00	46	
			но	1,0	1,5	1,5	1	22	-26	48	0,54	1,85	136	юв	0,05	0,00			1,05	143,29	27,40	171	
	1	Жилые комнаты				18,4		20														0	**414**
			нс	3,5	3,0	7,4	1	20	-26	46	3,25	0,31	105	ю	0,00	0,00			1,00	104,53	0,00	105	
			но	2,0	1,5	3,0	1	20	-26	46	0,54	1,85	258	ю	0,00	0,00			1,00	257,67	51,73	309	
	2	Кухня				13,8		20														0	**490**
			нс	1,5	3,0	4,5	1	20	-26	46	3,25	0,31	64	в	0,10	0,00			1,10	70,06	0,00	70	
			нс	3,6	3,0	7,8	1	20	-26	46	3,25	0,31	110	ю	0,00	0,00			1,00	110,05	0,00	110	
			но	2,0	1,5	3,0	1	20	-26	46	0,54	1,85	258	ю	0,00	0,00			1,00	257,67	51,73	309	
	2	Кухня				19,2		20														0	**449**
			нс	1,5	3,0	4,5	1	20	-26	46	3,25	0,31	64	в	0,10	0,00			1,10	70,06	0,00	70	
			нс	3,6	3,0	8,2	1	20	-26	46	3,25	0,31	117	ю	0,00	0,00			1,00	116,50	0,00	117	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	ю	0,00	0,00			1,00	218,82	43,94	263	
	1	Жилые комнаты				29,1		22														0	**556**
			нс	1,5	3,0	4,5	1	22	-26	48	3,25	0,31	66	в	0,10	0,00			1,10	73,11	0,00	73	
			нс	4,6	3,0	10,8	1	22	-26	48	3,25	0,31	160	ю	0,00	0,00			1,00	159,58	0,00	160	

Продолжение таблицы Т.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
			но	2,0	1,5	3,0	1	22	-26	48	0,54	1,85	269	ю	0,00	0,00			1,00	268,87	53,98	323	
	1	Жилые комнаты				17,8		22														0	**786**
			нс	4,4	3,0	11,4	1	22	-26	48	3,25	0,31	169	ю	0,00	0,00			1,00	168,71	0,00	169	
			но	1,1	1,5	1,7	1	22	-26	48	0,54	1,85	147	ю	0,00	0,00			1,00	147,27	29,57	177	
			нс	2,3	3,0	4,3	1	22	-26	48	3,25	0,31	64	юз	0,00	0,00			1,00	63,97	0,00	64	
			но	1,7	1,5	2,6	1	22	-26	48	0,54	1,85	228	юз	0,00	0,00			1,00	228,34	45,85	274	
			нс	2,2	3,0	6,6	1	22	-26	48	3,25	0,31	97	з	0,05	0,00			1,05	102,35	0,00	102	
	1	Жилые комнаты				15,0		20														0	**401**
			нс	3,7	3,0	8,6	1	20	-26	46	3,25	0,31	122	з	0,05	0,00			1,05	127,68	0,00	128	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	з	0,05	0,00			1,05	229,76	43,94	274	
	4	Ванная комната						25														0	**289**
			нс	2,4	3,0	5,7	1	25	-26	51	3,25	0,31	89	з	0,05	0,00			1,05	93,31	0,00	93	
			но	1,1	1,5	1,7	1	25	-26	51	0,54	1,85	156	з	0,05	0,00			1,05	164,30	31,42	196	
	4	Ванная комната						25														0	**287**
			нс	2,4	3,0	5,5	1	25	-26	51	3,25	0,31	87	з	0,05	0,00			1,05	91,33	0,00	91	
			но	1,1	1,5	1,7	1	25	-26	51	0,54	1,85	156	з	0,05	0,00			1,05	164,30	31,42	196	
	1	Жилые комнаты				13,7		20														0	**387**
			нс	3,4	3,0	7,6	1	20	-26	46	3,25	0,31	108	з	0,05	0,00			1,05	113,41	0,00	113	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	з	0,05	0,00			1,05	229,76	43,94	274	
	1	Жилые комнаты				19,6		22														0	**864**
			нс	2,6	3,0	7,7	1	22	-26	48	3,25	0,31	113	з	0,05	0,00			1,05	119,10	0,00	119	
			нс	2,3	3,0	4,3	1	22	-26	48	3,25	0,31	64	сз	0,10	0,00			1,10	70,37	0,00	70	
			но	1,7	1,5	2,6	1	22	-26	48	0,54	1,85	228	сз	0,10	0,00			1,10	251,17	45,85	297	

Продолжение таблицы Т.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
			нс	4,4	3,0	11,4	1	22	-26	48	3,25	0,31	169	с	0,10	0,00			1,10	185,58	0,00	186	
			но	1,1	1,5	1,7	1	22	-26	48	0,54	1,85	147	с	0,10	0,00			1,10	162,00	29,57	192	
	1	Жилые комнаты				26,1		22														0	**553**
			нс	4,6	3,0	11,3	1	22	-26	48	3,25	0,31	166	с	0,10	0,00			1,10	182,95	0,00	183	
			но	1,7	1,5	2,6	1	22	-26	48	0,54	1,85	228	с	0,10	0,00			1,10	251,17	45,85	297	
			нс	1,5	3,0	4,5	1	22	-26	48	3,25	0,31	66	в	0,10	0,00			1,10	73,11	0,00	73	
	2	Кухня				14,8		18														0	**489**
			нс	3,3	3,0	7,3	1	18	-26	44	3,25	0,31	99	с	0,10	0,00			1,10	108,73	0,00	109	
			но	1,7	1,5	2,6	1	18	-26	44	0,54	1,85	209	с	0,10	0,00			1,10	230,24	42,03	272	
			вс	4,4	2,7	11,9	1	18	16	2	0,22	4,55	108	-	-	0,00			1,00	107,81	0,00	108	
	5	Санузел гостевой						19														0	**18**
			вс	0,5	2,7	1,3	1	19	16	3	0,22	4,55	18	-	-	0,00			1,00	17,80	0,00	18	
	10	Коридор						18														0	**27**
			вс	1,9	2,7	1,5	1	18	16	2	0,22	4,55	13	-	-	0,00			1,00	13,48	0,00	13	
			вд	1,8	2,1	3,8	1	18	16	2	0,55	1,82	14	-	-	0,00			1,00	13,75	0,00	14	
	3	Прихожая с коридором						18														0	**126**
			вс	5,1	2,7	13,9	1	18	16	2	0,22	4,55	126	-	-	0,00			1,00	126,23	0,00	126	
	1	Жилые комнаты				16,9		20														0	**657**
			нс	3,7	3,0	8,5	1	20	-26	46	3,25	0,31	121	с	0,10	0,00			1,10	132,82	0,00	133	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	с	0,10	0,00			1,10	240,71	43,94	285	
			вс	4,8	2,7	13,2	1	20	16	4	0,22	4,55	239	-	-	0,00			1,00	239,36	0,00	239	
	1	Жилые комнаты				25,8		20														0	**462**
			нс	4,7	3,0	11,4	1	20	-26	46	3,25	0,31	162	с	0,10	0,00			1,10	177,66	0,00	178	

Продолжение таблицы Т.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	с	0,10	0,00			1,10	240,71	43,94	285	
	2	Кухня				12,4		18														0	**365**
			нс	2,9	3,0	6,2	1	18	-26	44	3,25	0,31	84	с	0,10	0,00			1,10	92,65	0,00	93	
			но	1,7	1,5	2,6	1	18	-26	44	0,54	1,85	209	с	0,10	0,00			1,10	230,24	42,03	272	
	2	Кухня				14,7		20														0	**521**
			нс	2,1	3,0	6,3	1	20	-26	46	3,25	0,31	89	з	0,05	0,00			1,05	93,63	0,00	94	
			нс	3,9	3,0	9,2	1	20	-26	46	3,25	0,31	130	с	0,10	0,00			1,10	142,63	0,00	143	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	с	0,10	0,00			1,10	240,71	43,94	285	
	1	Жилые комнаты				32,4		22														0	**1142**
			нс	6,6	3,0	16,7	1	22	-26	48	3,25	0,31	246	с	0,10	0,00			1,10	270,58	0,00	271	
			но	2,0	1,5	3,0	1	22	-26	48	0,54	1,85	269	с	0,10	0,00			1,10	295,76	53,98	350	
			нс	2,3	3,0	4,3	1	22	-26	48	3,25	0,31	64	св	0,10	0,00			1,10	70,37	0,00	70	
			но	1,7	1,5	2,6	1	22	-26	48	0,54	1,85	228	св	0,10	0,00			1,10	251,17	45,85	297	
			нс	3,2	3,0	9,5	1	22	-26	48	3,25	0,31	140	в	0,10	0,00			1,10	154,01	0,00	154	
	1	Жилые комнаты				16,3		20														0	**413**
			нс	3,6	3,0	8,2	1	20	-26	46	3,25	0,31	117	в	0,10	0,00			1,10	128,15	0,00	128	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	в	0,10	0,00			1,10	240,71	43,94	285	
	1	Жилые комнаты				16,3		20														0	**456**
			нс	3,6	3,0	7,8	1	20	-26	46	3,25	0,31	110	в	0,10	0,00			1,10	121,05	0,00	121	
			но	2,0	1,5	3,0	1	20	-26	46	0,54	1,85	258	в	0,10	0,00			1,10	283,43	51,73	335	
	1	Жилые комнаты				22,2		20														0	**471**
			нс	3,9	3,0	8,7	1	20	-26	46	3,25	0,31	124	в	0,10	0,00			1,10	136,00	0,00	136	
			но	2,0	1,5	3,0	1	20	-26	46	0,54	1,85	258	в	0,10	0,00			1,10	283,43	51,73	335	
	2	Кухня				12,8		18														0	**381**

Продолжение таблицы Т.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
			нс	3,3	3,0	7,3	1	18	-26	44	3,25	0,31	98	в	0,10	0,00			1,10	108,28	0,00	108	
			но	1,7	1,5	2,6	1	18	-26	44	0,54	1,85	209	в	0,10	0,00			1,10	230,24	42,03	272	
	2	Кухня				12,8		18														0	**381**
			нс	3,3	3,0	7,3	1	18	-26	44	3,25	0,31	98	в	0,10	0,00			1,10	108,28	0,00	108	
			но	1,7	1,5	2,6	1	18	-26	44	0,54	1,85	209	в	0,10	0,00			1,10	230,24	42,03	272	
	1	Жилые комнаты				19,7		20														0	**471**
			нс	3,9	3,0	8,7	1	20	-26	46	3,25	0,31	124	в	0,10	0,00			1,10	136,00	0,00	136	
			но	2,0	1,5	3,0	1	20	-26	46	0,54	1,85	258	в	0,10	0,00			1,10	283,43	51,73	335	
	1	Жилые комнаты				20,6		20														0	**458**
			нс	3,6	3,0	7,9	1	20	-26	46	3,25	0,31	112	в	0,10	0,00			1,10	122,92	0,00	123	
			но	2,0	1,5	3,0	1	20	-26	46	0,54	1,85	258	в	0,10	0,00			1,10	283,43	51,73	335	
	1	Жилые комнаты				16,3		22														0	**572**
			нс	3,9	3,0	9,0	1	22	-26	48	3,25	0,31	134	в	0,10	0,00			1,10	146,88	0,00	147	
			но	1,7	1,5	2,6	1	22	-26	48	0,54	1,85	228	в	0,10	0,00			1,10	251,17	45,85	297	
			нс	2,9	3,0	8,6	1	22	-26	48	3,25	0,31	128	ю	0,00	0,00			1,00	127,61	0,00	128	
	1	Жилые комнаты				16,7		20														0	**418**
			нс	3,7	3,0	8,6	1	20	-26	46	3,25	0,31	121	в	0,10	0,00			1,10	133,29	0,00	133	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	в	0,10	0,00			1,10	240,71	43,94	285	
	1	Жилые комнаты				16,5		20														0	**412**
			нс	3,6	3,0	8,2	1	20	-26	46	3,25	0,31	116	в	0,10	0,00			1,10	127,22	0,00	127	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	в	0,10	0,00			1,10	240,71	43,94	285	
	1	Жилые комнаты				24,1		20														0	**606**
			нс	6,8	3,0	17,4	1	20	-26	46	3,25	0,31	246	в	0,10	0,00			1,10	270,99	0,00	271	

Продолжение таблицы Т.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
			но	2,0	1,5	3,0	1	20	-26	46	0,54	1,85	258	в	0,10	0,00			1,10	283,43	51,73	335	
	2	Кухня				13,1		18														0	**235**
			нс	1,9	3,0	4,0	1	18	-26	44	3,25	0,31	54	в	0,10	0,00			1,10	59,77	0,00	60	
			но	1,1	1,5	1,7	1	18	-26	44	0,54	1,85	135	в	0,10	0,00			1,10	148,50	27,11	176	
	2	Кухня				14,5		18														0	**297**
			нс	3,3	3,0	8,1	1	18	-26	44	3,25	0,31	110	в	0,10	0,00			1,10	120,97	0,00	121	
			но	1,1	1,5	1,7	1	18	-26	44	0,54	1,85	135	в	0,10	0,00			1,10	148,50	27,11	176	
	1	Жилые комнаты				23,1		22														0	**910**
			нс	2,7	3,0	8,1	1	22	-26	48	3,25	0,31	120	с	0,10	0,00			1,10	131,59	0,00	132	
			пс	2,3	3,0	4,3	1	22	-26	48	3,25	0,31	64	св	0,10	0,00			1,10	70,37	0,00	70	
			но	1,7	1,5	2,6	1	22	-26	48	0,54	1,85	228	св	0,10	0,00			1,10	251,17	45,85	297	
			нс	5,1	3,0	13,5	1	22	-26	48	3,25	0,31	200	в	0,10	0,00			1,10	219,70	0,00	220	
			но	1,1	1,5	1,7	1	22	-26	48	0,54	1,85	147	в	0,10	0,00			1,10	162,00	29,57	192	
	1	Жилые комнаты				18,8		22														0	**749**
			нс	4,3	3,0	9,8	1	22	-26	48	3,25	0,31	145	в	0,10	0,00			1,10	159,95	0,00	160	
			но	2,0	1,5	3,0	1	22	-26	48	0,54	1,85	269	в	0,10	0,00			1,10	295,76	53,98	350	
			нс	5,4	3,0	16,2	1	22	-26	48	3,25	0,31	240	ю	0,00	0,00			1,00	239,70	0,00	240	
	4	Ванная комната						25														0	**421**
			нс	1,9	3,0	4,9	1	25	-26	51	3,25	0,31	76	ю	0,00	0,00			1,00	76,35	0,00	76	
			но	0,5	1,5	0,7	1	25	-26	51	0,54	1,85	70	ю	0,00	0,00			1,00	70,34	14,12	84	
			вс	2,3	2,7	6,4	1	25	16	9	0,22	4,55	260	-	-	0,00			1,00	260,38	0,00	260	
	3	Прихожая с коридором						18														0	**174**
			вс	7,0	2,7	19,1	1	18	16	2	0,22	4,55	174	-	-	0,00			1,00	174,08	0,00	174	
	10	Коридор						18														0	**99**

Продолжение таблицы Т.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
			вс	4,8	2,7	9,4	1	18	16	2	0,22	4,55	85	-	-	0,00			1,00	85,32	0,00	85	
			вд	1,8	2,1	3,8	1	18	16	2	0,55	1,82	14	-	-	0,00			1,00	13,75	0,00	14	
	5	Санузел гостевой						19														0	**53**
			вс	1,4	2,7	3,9	1	19	16	3	0,22	4,55	53	-	-	0,00			1,00	53,41	0,00	53	
	2	Кухня				15,7		18														0	**507**
			вс	5,6	2,7	15,2	1	18	16	2	0,22	4,55	138	-	-	0,00			1,00	138,47	0,00	138	
			нс	3,0	3,0	6,5	1	18	-26	44	3,25	0,31	88	в	0,10	0,00			1,10	96,67	0,00	97	
			но	1,7	1,5	2,6	1	18	-26	44	0,54	1,85	209	в	0,10	0,00			1,10	230,24	42,03	272	
	1	Жилые комнаты				22,6		20														0	**483**
			нс	4,2	3,0	9,5	1	20	-26	46	3,25	0,31	135	в	0,10	0,00			1,10	148,14	0,00	148	
			но	2,0	1,5	3,0	1	20	-26	46	0,54	1,85	258	в	0,10	0,00			1,10	283,43	51,73	335	
	1	Жилые комнаты				19,5		20														0	**456**
			нс	3,6	3,0	7,8	1	20	-26	46	3,25	0,31	110	в	0,10	0,00			1,10	121,05	0,00	121	
			но	2,0	1,5	3,0	1	20	-26	46	0,54	1,85	258	в	0,10	0,00			1,10	283,43	51,73	335	
	1	Жилые комнаты				19,5		20														0	**456**
			нс	3,6	3,0	7,8	1	20	-26	46	3,25	0,31	110	в	0,10	0,00			1,10	121,05	0,00	121	
			но	2,0	1,5	3,0	1	20	-26	46	0,54	1,85	258	в	0,10	0,00			1,10	283,43	51,73	335	
	1	Жилые комнаты				19,8		20														0	**466**
			нс	3,8	3,0	8,4	1	20	-26	46	3,25	0,31	119	в	0,10	0,00			1,10	131,33	0,00	131	
			но	2,0	1,5	3,0	1	20	-26	46	0,54	1,85	258	в	0,10	0,00			1,10	283,43	51,73	335	
	2	Кухня				17,1		18														0	**519**
			нс	3,4	3,0	7,6	1	18	-26	44	3,25	0,31	103	в	0,10	0,00			1,10	112,75	0,00	113	
			но	1,7	1,5	2,6	1	18	-26	44	0,54	1,85	209	в	0,10	0,00			1,10	230,24	42,03	272	

Продолжение таблицы Т.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
			вс	5,4	2,7	14,7	1	18	16	2	0,22	4,55	134	-	-	0,00			1,00	133,53	0,00	134	
	5	Санузел гостевой						19														0	**61**
			вс	1,6	2,7	4,5	1	19	16	3	0,22	4,55	61	-	-	0,00			1,00	60,83	0,00	61	
	10	Коридор						18														0	**99**
			вс	4,8	2,7	9,4	1	18	16	2	0,22	4,55	85	-	-	0,00			1,00	85,32	0,00	85	
			вд	1,8	2,1	3,8	1	18	16	2	0,55	1,82	14	-	-	0,00			1,00	13,75	0,00	14	
	3	Прихожая с коридором						18														0	**174**
			вс	7,0	2,7	19,1	1	18	16	2	0,22	4,55	174	-	-	0,00			1,00	174,08	0,00	174	
	4	Ванная комната						25														0	**419**
			нс	1,9	3,0	4,9	1	25	-26	51	3,25	0,31	76	ю	0,00	0,00			1,00	76,35	0,00	76	
			но	0,5	1,5	0,7	1	25	-26	51	0,54	1,85	70	ю	0,00	0,00			1,00	70,34	14,12	84	
			вс	2,3	2,7	6,3	1	25	16	9	0,22	4,55	258	-	-	0,00			1,00	258,15	0,00	258	
	1	Жилые комнаты				18,8		22														0	**773**
			нс	5,4	3,0	16,2	1	22	-26	48	3,25	0,31	240	с	0,10	0,00			1,10	263,68	0,00	264	
			нс	4,3	3,0	9,8	1	22	-26	48	3,25	0,31	145	в	0,10	0,00			1,10	159,95	0,00	160	
			но	2,0	1,5	3,0	1	22	-26	48	0,54	1,85	269	в	0,10	0,00			1,10	295,76	53,98	350	
	1	Жилые комнаты				25,1		22														0	**911**
			нс	5,7	3,0	15,3	1	22	-26	48	3,25	0,31	226	в	0,10	0,00			1,10	248,94	0,00	249	
			но	1,1	1,5	1,7	1	22	-26	48	0,54	1,85	147	в	0,10	0,00			1,10	162,00	29,57	192	
			нс	2,3	3,0	4,3	1	22	-26	48	3,25	0,31	64	юв	0,05	0,00			1,05	67,17	0,00	67	
			но	1,7	1,5	2,6	1	22	-26	48	0,54	1,85	228	юв	0,05	0,00			1,05	239,75	45,85	286	
			нс	2,7	3,0	8,0	1	22	-26	48	3,25	0,31	118	ю	0,00	0,00			1,00	117,86	0,00	118	
	1	Жилые комнаты				17,4		20														0	**367**

Продолжение таблицы Т.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
			нс	3,3	3,0	7,3	1	20	-26	46	3,25	0,31	104	ю	0,00	0,00			1,00	103,76	0,00	104	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	ю	0,00	0,00			1,00	218,82	43,94	263	
	1	Жилые комнаты				22,8		20														0	**406**
			нс	4,2	3,0	10,2	1	20	-26	46	3,25	0,31	144	ю	0,00	0,00			1,00	143,68	0,00	144	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	ю	0,00	0,00			1,00	218,82	43,94	263	
	2	Кухня				13,4		18														0	**324**
			нс	2,7	3,0	5,4	1	18	-26	44	3,25	0,31	73	ю	0,00	0,00			1,00	72,85	0,00	73	
			но	1,7	1,5	2,6	1	18	-26	44	0,54	1,85	209	ю	0,00	0,00			1,00	209,31	42,03	251	
	2	Кухня				13,8		20														0	**417**
			нс	1,0	3,0	3,0	1	20	-26	46	3,25	0,31	42	в	0,10	0,00			1,10	46,71	0,00	47	
			нс	3,4	3,0	7,6	1	20	-26	46	3,25	0,31	108	ю	0,00	0,00			1,00	107,59	0,00	108	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	ю	0,00	0,00			1,00	218,82	43,94	263	
План на отм. +19.200																							
	1	Жилые комнаты				21,6		22														0	**1118**
			нс	4,7	3,4	14,1	1	22	-26	48	3,25	0,31	208	ю	0,00	0,00			1,00	207,91	0,00	208	
			но	1,1	1,5	1,7	1	22	-26	48	0,54	1,85	147	ю	0,00	0,00			1,00	147,27	29,57	177	
			нс	2,3	3,4	5,2	1	22	-26	48	3,25	0,31	76	юз	0,00	0,00			1,00	76,27	0,00	76	
			но	1,7	1,5	2,6	1	22	-26	48	0,54	1,85	228	юз	0,00	0,00			1,00	228,34	45,85	274	
			нс	2,6	3,4	8,9	1	22	-26	48	3,25	0,31	131	з	0,05	0,00			1,05	137,64	0,00	138	
			ск			22,0	1	22	-26	48	4,30	0,23	245	-	-	0,00			1,00	245,47	0,00	245	
	1	Жилые комнаты				15,0		20														0	**570**
			нс	3,3	3,4	8,6	1	20	-26	46	3,25	0,31	122	з	0,05	0,00			1,05	127,71	0,00	128	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	з	0,05	0,00			1,05	229,76	43,94	274	
			ск			15,7	1	20	-26	46	4,30	0,23	168	-	-	0,00			1,00	168,35	0,00	168	

Продолжение таблицы Т.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
	1	Жилые комнаты				15,0		20														0	**570**
			нс	3,3	3,4	8,6	1	20	-26	46	3,25	0,31	122	з	0,05	0,00			1,05	127,71	0,00	128	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	з	0,05	0,00			1,05	229,76	43,94	274	
			ск			15,7	1	20	-26	46	4,30	0,23	168	-	-	0,00			1,00	168,35	0,00	168	
	1	Жилые комнаты				17,7		20														0	**626**
			нс	3,9	3,4	10,5	1	20	-26	46	3,25	0,31	148	з	0,05	0,00			1,05	155,69	0,00	156	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	з	0,05	0,00			1,05	229,76	43,94	274	
			ск			18,4	1	20	-26	46	4,30	0,23	197	-	-	0,00			1,00	196,74	0,00	197	
	3	Прихожая с коридором						18														0	**189**
			ск			18,5	1	18	-26	44	4,30	0,23	189	-	-	0,00			1,00	189,31	0,00	189	
	5	Санузел гостевой						19														0	**28**
			ск			2,7	1	19	-26	45	4,30	0,23	28	-	-	0,00			1,00	28,19	0,00	28	
	5	Санузел гостевой						19														0	**33**
			ск			3,2	1	19	-26	45	4,30	0,23	33	-	-	0,00			1,00	33,09	0,00	33	
	4	Ванная комната						25														0	**72**
			ск			6,1	1	25	-26	51	4,30	0,23	72	-	-	0,00			1,00	72,36	0,00	72	
	3	Прихожая с коридором						18														0	**322**
			ск			31,5	1	18	-26	44	4,30	0,23	322	-	-	0,00			1,00	321,91	0,00	322	
	6	Кладовая						16														0	**76**
			ск			7,7	1	16	-26	42	4,30	0,23	76	-	-	0,00			1,00	75,58	0,00	76	
	6	Кладовая						16														0	**41**
			ск			4,2	1	16	-26	42	4,30	0,23	41	-	-	0,00			1,00	40,83	0,00	41	
	1	Жилые комнаты				33,1		20														0	**1213**

Продолжение таблицы Т.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
			нс	7,5	3,4	20,1	1	20	-26	46	3,25	0,31	285	з	0,05	0,00			1,05	298,88	0,00	299	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	з	0,05	0,00			1,05	229,76	43,94	274	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	з	0,05	0,00			1,05	229,76	43,94	274	
			нс	1,7		0,0	1	20	-26	46	3,25	0,31	0		-	0,00			1,00	0,00	0,00	0	
			ск			34,2	1	20	-26	46	4,30	0,23	366	-	-	0,00			1,00	366,23	0,00	366	
	8	Лоджия																				0	**1036**
			нс	3,3	3,4	6,1	1	20	-26	46	3,25	0,31	86	з	0,05	0,00			1,05	90,06	0,00	90	
			но	3,3	1,5	5,0	1	20	-26	46	0,54	1,85	426	з	0,05	0,00			1,05	447,29	85,53	533	
			нс	1,7		0,0	1	20	-26	46	3,25	0,31	0		-	0,00			1,00	0,00	0,00	0	
			нс	3,3	2,7	6,4	1	20	-26	46	3,25	0,31	90		-	0,00			1,00	90,30	0,00	90	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219		-	0,00			1,00	218,82	43,94	263	
			ск			5,6	1	20	-26	46	4,30	0,23	60	-	-	0,00			1,00	59,77	0,00	60	
	1	Жилые комнаты				16,6		20														0	**548**
			нс	3,3	2,7	6,4	1	20	-26	46	3,25	0,31	90		-	0,00			1,00	90,30	0,00	90	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219		-	0,00			1,00	218,82	43,94	263	
			ск			18,2	1	20	-26	46	4,30	0,23	195	-	-	0,00			1,00	194,98	0,00	195	
	8	Лоджия																				0	**1036**
			нс	3,3	3,4	6,1	1	20	-26	46	3,25	0,31	86	з	0,05	0,00			1,05	90,06	0,00	90	
			но	3,3	1,5	5,0	1	20	-26	46	0,54	1,85	426	з	0,05	0,00			1,05	447,29	85,53	533	
			нс	1,7		0,0	1	20	-26	46	3,25	0,31	0		-	0,00			1,00	0,00	0,00	0	
			нс	3,3	2,7	6,4	1	20	-26	46	3,25	0,31	90		-	0,00			1,00	90,30	0,00	90	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219		-	0,00			1,00	218,82	43,94	263	
			ск			5,6	1	20	-26	46	4,30	0,23	60	-	-	0,00			1,00	60,11	0,00	60	
	1	Жилые комнаты				19,9		20														0	**558**
			нс	3,3	2,7	6,4	1	20	-26	46	3,25	0,31	90		-	0,00			1,00	90,30	0,00	90	

Продолжение таблицы Т.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219		-	0,00			1,00	218,82	43,94	263	
			ск			19,1	1	20	-26	46	4,30	0,23	204	-	-	0,00			1,00	204,45	0,00	204	
	4	Ванная комната						25														0	**77**
			ск			6,5	1	25	-26	51	4,30	0,23	77	-	-	0,00			1,00	77,27	0,00	77	
	4	Ванная комната						25														0	**77**
			ск			6,5	1	25	-26	51	4,30	0,23	77	-	-	0,00			1,00	77,27	0,00	77	
	6	Кладовая						16														0	**30**
			ск			3,0	1	16	-26	42	4,30	0,23	30	-	-	0,00			1,00	29,55	0,00	30	
	6	Кладовая						16														0	**30**
			ск			3,0	1	16	-26	42	4,30	0,23	30	-	-	0,00			1,00	29,55	0,00	30	
	2	Кухня				13,9		18														0	**545**
			нс	3,5	3,4	9,1	1	18	-26	44	3,25	0,31	123	з	0,05	0,00			1,05	128,84	0,00	129	
			но	1,7	1,5	2,6	1	18	-26	44	0,54	1,85	209	з	0,05	0,00			1,05	219,78	42,03	262	
			нс	1,7		0,0	1	18	-26	44	3,25	0,31	0		-	0,00			1,00	0,00	0,00	0	
			ск			15,1	1	18	-26	44	4,30	0,23	154	-	-	0,00			1,00	154,10	0,00	154	
	1	Жилые комнаты				19,9		20														0	**658**
			нс	4,1	3,4	11,0	1	20	-26	46	3,25	0,31	156	з	0,05	0,00			1,05	164,18	0,00	164	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	з	0,05	0,00			1,05	229,76	43,94	274	
			ск			20,6	1	20	-26	46	4,30	0,23	221	-	-	0,00			1,00	220,53	0,00	221	
	1	Жилые комнаты				16,9		20														0	**607**
			нс	3,6	3,4	9,5	1	20	-26	46	3,25	0,31	135	з	0,05	0,00			1,05	141,70	0,00	142	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	з	0,05	0,00			1,05	229,76	43,94	274	
			ск			17,9	1	20	-26	46	4,30	0,23	191	-	-	0,00			1,00	191,40	0,00	191	
	5	Санузел гостевой						19														0	**37**

Продолжение таблицы Т.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
			ск			3,6	1	19	-26	45	4,30	0,23	37	-	-	0,00			1,00	37,30	0,00	37	
	3	Прихожая с коридором						18														0	**173**
			ск			16,9	1	18	-26	44	4,30	0,23	173	-	-	0,00			1,00	172,55	0,00	173	
	6	Кладовая						16														0	**33**
			ск			3,4	1	16	-26	42	4,30	0,23	33	-	-	0,00			1,00	33,26	0,00	33	
	3	Прихожая с коридором						18														0	**135**
			ск			13,2	1	18	-26	44	4,30	0,23	135	-	-	0,00			1,00	134,66	0,00	135	
	4	Ванная комната						25														0	**56**
			ск			4,7	1	25	-26	51	4,30	0,23	56	-	-	0,00			1,00	56,04	0,00	56	
	1	Жилые комнаты				16,9		20														0	**607**
			нс	3,6	3,4	9,5	1	20	-26	46	3,25	0,31	135	з	0,05	0,00			1,05	141,70	0,00	142	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	з	0,05	0,00			1,05	229,76	43,94	274	
			ск			17,9	1	20	-26	46	4,30	0,23	191	-	-	0,00			1,00	191,40	0,00	191	
	1	Жилые комнаты				19,8		20														0	**657**
			нс	4,0	3,4	11,0	1	20	-26	46	3,25	0,31	156	з	0,05	0,00			1,05	163,68	0,00	164	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	з	0,05	0,00			1,05	229,76	43,94	274	
			ск			20,6	1	20	-26	46	4,30	0,23	220	-	-	0,00			1,00	219,98	0,00	220	
	2	Кухня				14,5		18														0	**532**
			нс	3,2	3,4	8,1	1	18	-26	44	3,25	0,31	109	з	0,05	0,00			1,05	114,51	0,00	115	
			но	1,7	1,5	2,6	1	18	-26	44	0,54	1,85	209	з	0,05	0,00			1,05	219,78	42,03	262	
			ск			15,2	1	18	-26	44	4,30	0,23	156	-	-	0,00			1,00	155,83	0,00	156	
	4	Ванная комната						25														0	**56**
			ск			4,7	1	25	-26	51	4,30	0,23	56	-	-	0,00			1,00	56,04	0,00	56	
	3	Прихожая с коридором						18														0	**135**

Продолжение таблицы Т.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
			ск			13,2	1	18	-26	44	4,30	0,23	135	-	-	0,00			1,00	134,66	0,00	135	
	4	Ванная комната						25														0	**89**
			ск			7,5	1	25	-26	51	4,30	0,23	89	-	-	0,00			1,00	88,65	0,00	89	
	5	Санузел гостевой						19														0	**23**
			ск			2,2	1	19	-26	45	4,30	0,23	23	-	-	0,00			1,00	23,30	0,00	23	
	6	Кладовая						16														0	**23**
			ск			2,4	1	16	-26	42	4,30	0,23	23	-	-	0,00			1,00	23,29	0,00	23	
	3	Прихожая с коридором						18														0	**203**
			ск			19,9	1	18	-26	44	4,30	0,23	203	-	-	0,00			1,00	203,42	0,00	203	
	5	Санузел гостевой						19														0	**38**
			ск			3,7	1	19	-26	45	4,30	0,23	38	-	-	0,00			1,00	38,39	0,00	38	
	2	Кухня				14,5		18														0	**532**
			нс	3,2	3,4	8,1	1	18	-26	44	3,25	0,31	109	з	0,05	0,00			1,05	114,51	0,00	115	
			но	1,7	1,5	2,6	1	18	-26	44	0,54	1,85	209	з	0,05	0,00			1,05	219,78	42,03	262	
			ск			15,2	1	18	-26	44	4,30	0,23	156	-	-	0,00			1,00	155,83	0,00	156	
	1	Жилые комнаты				19,8		20														0	**657**
			нс	4,0	3,4	11,0	1	20	-26	46	3,25	0,31	156	з	0,05	0,00			1,05	163,68	0,00	164	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	з	0,05	0,00			1,05	229,76	43,94	274	
			ск			20,6	1	20	-26	46	4,30	0,23	220	-	-	0,00			1,00	219,98	0,00	220	
	1	Жилые комнаты				24,4		22														0	**971**
			нс	5,9	3,4	16,8	1	22	-26	48	3,25	0,31	249	з	0,05	0,00			1,05	261,22	0,00	261	
			но	2,0	1,5	3,0	1	22	-26	48	0,54	1,85	269	з	0,05	0,00			1,05	282,31	53,98	336	
			нс	1,6	3,4	5,3	1	22	-26	48	3,25	0,31	78	с	0,10	0,00			1,10	86,30	0,00	86	
			ск			25,8	1	22	-26	48	4,30	0,23	288	-	-	0,00			1,00	287,52	0,00	288	

Продолжение таблицы Т.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
	5	Санузел гостевой						19														0	**40**
			ск			3,8	1	19	-26	45	4,30	0,23	40	-	-	0,00			1,00	39,71	0,00	40	
	3	Прихожая с коридором						18														0	**311**
			ск			30,4	1	18	-26	44	4,30	0,23	311	-	-	0,00			1,00	311,43	0,00	311	
	6	Кладовая						16														0	**45**
			ск			4,6	1	16	-26	42	4,30	0,23	45	-	-	0,00			1,00	45,35	0,00	45	
	4	Ванная комната						25														0	**103**
			ск			8,7	1	25	-26	51	4,30	0,23	103	-	-	0,00			1,00	103,26	0,00	103	
	6	Кладовая						16														0	**37**
			ск			3,8	1	16	-26	42	4,30	0,23	37	-	-	0,00			1,00	37,30	0,00	37	
	1	Жилые комнаты				15,0		20														0	**592**
			нс	3,7	3,4	9,7	1	20	-26	46	3,25	0,31	137	з	0,05	0,00			1,05	144,19	0,00	144	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	з	0,05	0,00			1,05	229,76	43,94	274	
			ск			16,2	1	20	-26	46	4,30	0,23	174	-	-	0,00			1,00	173,84	0,00	174	
	1	Жилые комнаты				19,9		20														0	**681**
			нс	3,6	3,4	9,2	1	20	-26	46	3,25	0,31	130	з	0,05	0,00			1,05	136,92	0,00	137	
			но	2,0	1,5	3,0	1	20	-26	46	0,54	1,85	258	з	0,05	0,00			1,05	270,55	51,73	322	
			ск			20,7	1	20	-26	46	4,30	0,23	222	-	-	0,00			1,00	221,96	0,00	222	
	1	Жилые комнаты				18,2		20														0	**676**
			нс	3,9	3,4	10,2	1	20	-26	46	3,25	0,31	144	з	0,05	0,00			1,05	150,91	0,00	151	
			но	2,0	1,5	3,0	1	20	-26	46	0,54	1,85	258	з	0,05	0,00			1,05	270,55	51,73	322	
			ск			19,0	1	20	-26	46	4,30	0,23	203	-	-	0,00			1,00	202,96	0,00	203	
	2	Кухня				11,9		20														0	**739**

Продолжение таблицы Т.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
			нс	3,6	3,4	9,5	1	20	-26	46	3,25	0,31	134	з	0,05	0,00			1,05	141,20	0,00	141	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	з	0,05	0,00			1,05	229,76	43,94	274	
			нс	0,7	3,4	2,4	1	20	-26	46	3,25	0,31	33	с	0,10	0,00			1,10	36,64	0,00	37	
			вс	3,2	2,7	8,8	1	20	16	4	0,22	4,55	159	-	-	0,00			1,00	159,24	0,00	159	
			ск			11,9	1	20	-26	46	4,30	0,23	128	-	-	0,00			1,00	127,79	0,00	128	
	4	Ванная комната						25														0	**71**
			ск			6,0	1	25	-26	51	4,30	0,23	71	-	-	0,00			1,00	71,09	0,00	71	
	4	Ванная комната						25														0	**71**
			ск			6,0	1	25	-26	51	4,30	0,23	71	-	-	0,00			1,00	71,09	0,00	71	
	3	Прихожая с коридором						18														0	**257**
			ск			25,1	1	18	-26	44	4,30	0,23	257	-	-	0,00			1,00	256,72	0,00	257	
	5	Санузел гостевой						19														0	**31**
			ск			3,0	1	19	-26	45	4,30	0,23	31	-	-	0,00			1,00	31,28	0,00	31	
	5	Санузел гостевой						19														0	**31**
			ск			2,9	1	19	-26	45	4,30	0,23	31	-	-	0,00			1,00	30,65	0,00	31	
	5	Санузел гостевой						19														0	**372**
			вс	1,8	2,7	4,8	1	19	16	3	0,22	4,55	66	-	-	0,00			1,00	66,02	0,00	66	
			ск			29,3	1	19	-26	45	4,30	0,23	306	-	-	0,00			1,00	306,17	0,00	306	
	3	Прихожая с коридором						18														0	**325**
			вс	1,6	2,7	4,5	1	18	16	2	0,22	4,55	41	-	-	0,00			1,00	40,55	0,00	41	
			ск			27,8	1	18	-26	44	4,30	0,23	284	-	-	0,00			1,00	284,42	0,00	284	
	10	Коридор						18														0	**112**
			вс	2,0	2,7	3,3	1	18	16	2	0,22	4,55	30	-	-	0,00			1,00	29,68	0,00	30	
			вд	1,0	2,1	2,1	1	18	16	2	0,55	1,82	8	-	-	0,00			1,00	7,71	0,00	8	

Продолжение таблицы Т.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
			ск			7,3	1	18	-26	44	4,30	0,23	75	-	-	0,00			1,00	75,04	0,00	75	
	3	Прихожая с коридором						18														0	**228**
			вс	2,9	2,7	7,8	1	18	16	2	0,22	4,55	71	-	-	0,00			1,00	70,72	0,00	71	
			ск			15,4	1	18	-26	44	4,30	0,23	157	-	-	0,00			1,00	157,18	0,00	157	
	10	Коридор						18														0	**136**
			вс	1,7	2,7	2,5	1	18	16	2	0,22	4,55	23	-	-	0,00			1,00	22,75	0,00	23	
			вд	1,0	2,1	2,1	1	18	16	2	0,55	1,82	8	-	-	0,00			1,00	7,71	0,00	8	
			ск			10,3	1	18	-26	44	4,30	0,23	106	-	-	0,00			1,00	105,64	0,00	106	
	6	Кладовая						16														0	**43**
			вс	1,8	2,7	5,0	1	16	16	0	0,22	4,55	0	-	-	0,00			1,00	0,00	0,00	0	
			ск			4,4	1	16	-26	42	4,30	0,23	43	-	-	0,00			1,00	43,02	0,00	43	
	4	Ванная комната						25														0	**447**
			нс	0,7	3,4	2,4	1	25	-26	51	3,25	0,31	37	з	0,05	0,00			1,05	39,33	0,00	39	
			вс	3,0	2,7	8,1	1	25	16	9	0,22	4,55	332	-	-	0,00			1,00	331,59	0,00	332	
			ск			6,4	1	25	-26	51	4,30	0,23	76	-	-	0,00			1,00	75,67	0.00	76	
	9	Лестничная клетка						16														0	**0**
																					0,00	0	
	3	Прихожая с коридором						18														0	**197**
			ск			19,3	1	18	-26	44	4,30	0,23	197	-	-	0,00			1,00	196,99	0,00	197	
	5	Санузел гостевой						19														0	**25**
			ск			2,4	1	19	-26	45	4,30	0,23	25	-	-	0,00			1,00	24,73	0,00	25	
	6	Кладовая						16														0	**32**
			ск			3,3	1	16	-26	42	4,30	0,23	32	-	-	0,00			1,00	31,77	0,00	32	
	5	Санузел						19														0	**27**

Продолжение таблицы Т.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
		гостевой																					
			ск			2,6	1	19	-26	45	4,30	0,23	27	-	-	0,00			1,00	26,69	0,00	27	
	3	Прихожая с коридором						18														0	**100**
			ск			9,8	1	18	-26	44	4,30	0,23	100	-	-	0,00			1,00	99,82	0,00	100	
	4	Ванная комната						25														0	**72**
			ск			6,1	1	25	-26	51	4,30	0,23	72	-	-	0,00			1,00	72,34	0,00	72	
	4	Ванная комната						25														0	**72**
			ск			6,1	1	25	-26	51	4,30	0,23	72	-	-	0,00			1,00	72,34	0,00	72	
	1	Жилые комнаты				20,5		20														0	**662**
			нс	4,2	3,4	11,5	1	20	-26	46	3,25	0,31	163	ю	0,00	0,00			1,00	162,55	0,00	163	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	ю	0,00	0,00			1,00	218,82	43,94	263	
			ск			22,2	1	20	-26	46	4,30	0,23	237	-	-	0,00			1,00	237,16	0,00	237	
	1	Жилые комнаты				14,6		22														0	**733**
			нс	0,5	3,4	1,5	1	22	-26	48	3,25	0,31	22	в	0,10	0,00			1,10	24,58	0,00	25	
			нс	3,2	3,4	9,1	1	22	-26	48	3,25	0,31	134	юв	0,05	0,00			1,05	140,42	0,00	140	
			но	1,0	1,5	1,5	1	22	-26	48	0,54	1,85	136	юв	0,05	0,00			1,05	143,29	27,40	171	
			нс	1,5	3,4	3,5	1	22	-26	48	3,25	0,31	52	юв	0,05	0,00			1,05	54,40	0,00	54	
			но	1,0	1,5	1,5	1	22	-26	48	0,54	1,85	136	юв	0,05	0,00			1,05	143,29	27,40	171	
			ск			15,4	1	22	-26	48	4,30	0,23	172	-	-	0,00			1,00	172,42	0,00	172	
	4	Ванная комната						25														0	**79**
			ск			6,7	1	25	-26	51	4,30	0,23	79	-	-	0,00			1,00	78,92	0,00	79	
	1	Жилые комнаты				18,4		20														0	**640**
			нс	3,5	3,4	8,6	1	20	-26	46	3,25	0,31	122	ю	0,00	0,00			1,00	122,31	0,00	122	
			но	2,0	1,5	3,0	1	20	-26	46	0,54	1,85	258	ю	0,00	0,00			1,00	257,67	51,73	309	

Продолжение таблицы Т.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
			ск			19,5	1	20	-26	46	4,30	0,23	208	-	-	0,00			1,00	208,41	0,00	208	
	2	Кухня				13,8		20														0	**665**
			нс	1,5	3,4	5,0	1	20	-26	46	3,25	0,31	71	в	0,10	0,00			1,10	78,52	0,00	79	
			нс	3,6	3,4	9,1	1	20	-26	46	3,25	0,31	128	ю	0,00	0,00			1,00	128,49	0,00	128	
			но	2,0	1,5	3,0	1	20	-26	46	0,54	1,85	258	ю	0,00	0,00			1,00	257,67	51,73	309	
			ск			13,9	1	20	-26	46	4,30	0,23	149	-	-	0,00			1,00	148,72	0,00	149	
	2	Кухня				19,2		20														0	**685**
			нс	1,5	3,4	5,0	1	20	-26	46	3,25	0,31	71	в	0,10	0,00			1,10	78,52	0,00	79	
			нс	3,6	3,4	9,5	1	20	-26	46	3,25	0,31	135	ю	0,00	0,00			1,00	134,95	0,00	135	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	ю	0,00	0,00			1,00	218,82	43,94	263	
			ск			19,5	1	20	-26	46	4,30	0,23	209	-	-	0,00			1,00	208,90	0,00	209	
	1	Жилые комнаты				29,1		22														0	**926**
			нс	1,5	3,4	5,0	1	22	-26	48	3,25	0,31	74	в	0,10	0,00			1,10	81,93	0,00	82	
			нс	4,6	3,4	12,5	1	22	-26	48	3,25	0,31	184	ю	0,00	0,00			1,00	184,23	0,00	184	
			но	2,0	1,5	3,0	1	22	-26	48	0,54	1,85	269	ю	0,00	0,00			1,00	268,87	53,98	323	
			ск			30,2	1	22	-26	48	4,30	0,23	337	-	-	0,00			1,00	337,31	0,00	337	
	1	Жилые комнаты				17,8		22														0	**1038**
			нс	4,4	3,4	13,0	1	22	-26	48	3,25	0,31	192	ю	0,00	0,00			1,00	192,02	0,00	192	
			но	1,1	1,5	1,7	1	22	-26	48	0,54	1,85	147	ю	0,00	0,00			1,00	147,27	29,57	177	
			нс	2,3	3,4	5,2	1	22	-26	48	3,25	0,31	76	юз	0,00	0,00			1,00	76,27	0,00	76	
			но	1,7	1,5	2,6	1	22	-26	48	0,54	1,85	228	юз	0,00	0,00			1,00	228,34	45,85	274	
			нс	2,2	3,4	7,4	1	22	-26	48	3,25	0,31	109	з	0,05	0,00			1,05	114,70	0,00	115	
			ск			18,3	1	22	-26	48	4,30	0,23	204	-	-	0,00			1,00	204,10	0,00	204	
	1	Жилые комнаты				15,0		20														0	**592**

Продолжение таблицы Т.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
			нс	3,7	3,4	9,9	1	20	-26	46	3,25	0,31	141	з	0,05	0,00			1,05	147,69	0,00	148	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	з	0,05	0,00			1,05	229,76	43,94	274	
			ск			15,9	1	20	-26	46	4,30	0,23	170	-	-	0,00			1,00	170,32	0,00	170	
	4	Ванная комната						25														0	**416**
			нс	2,4	3,4	6,5	1	25	-26	51	3,25	0,31	103	з	0,05	0,00			1,05	107,87	0,00	108	
			но	1,1	1,5	1,7	1	25	-26	51	0,54	1,85	156	з	0,05	0,00			1,05	164,30	31,42	196	
			ск			9,5	1	25	-26	51	4,30	0,23	113	-	-	0,00			1,00	112,90	0,00	113	
	4	Ванная комната						25														0	**412**
			нс	2,4	3,4	6,4	1	25	-26	51	3,25	0,31	101	з	0,05	0,00			1,05	105,65	0,00	106	
			но	1,1	1,5	1,7	1	25	-26	51	0,54	1,85	156	з	0,05	0,00			1,05	164,30	31,42	196	
			ск			9,3	1	25	-26	51	4,30	0,23	111	-	-	0,00			1,00	110,87	0,00	111	
	1	Жилые комнаты				13,7		20														0	**561**
			нс	3,4	3,4	8,9	1	20	-26	46	3,25	0,31	125	з	0,05	0,00			1,05	131,70	0,00	132	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	з	0,05	0,00			1,05	229,76	43,94	274	
			ск			14,6	1	20	-26	46	4,30	0,23	156	-	-	0,00			1,00	155,67	0,00	156	
	1	Жилые комнаты				19,6		22														0	**1144**
			нс	2,6	3,4	8,6	1	22	-26	48	3,25	0,31	127	з	0,05	0,00			1,05	133,47	0,00	133	
			нс	2,3	3,4	5,2	1	22	-26	48	3,25	0,31	76	сз	0,10	0,00			1,10	83,89	0,00	84	
			но	1,7	1,5	2,6	1	22	-26	48	0,54	1,85	228	сз	0,10	0,00			1,10	251,17	45,85	297	
			нс	4,4	3,4	13,0	1	22	-26	48	3,25	0,31	192	с	0,10	0,00			1,10	211,22	0,00	211	
			но	1,1	1,5	1,7	1	22	-26	48	0,54	1,85	147	с	0,10	0,00			1,10	162,00	29,57	192	
			ск			20,3	1	22	-26	48	4,30	0,23	227	-	-	0,00			1,00	226,60	0,00	227	
	1	Жилые комнаты				26,1		22														0	**891**
			нс	4,6	3,4	12,9	1	22	-26	48	3,25	0,31	191	с	0,10	0,00			1,10	210,06	0,00	210	

Продолжение таблицы Т.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
			но	1,7	1,5	2,6	1	22	-26	48	0,54	1,85	228	с	0,10	0,00			1,10	251,17	45,85	297	
			нс	1,5	3,4	5,0	1	22	-26	48	3,25	0,31	74	в	0,10	0,00			1,10	81,93	0,00	82	
			ск			27,0	1	22	-26	48	4,30	0,23	302	-	-	0,00			1,00	301,62	0,00	302	
	2	Кухня				14,8		18														0	**677**
			нс	3,3	3,4	8,5	1	18	-26	44	3,25	0,31	115	с	0,10	0,00			1,10	126,47	0,00	126	
			но	1,7	1,5	2,6	1	18	-26	44	0,54	1,85	209	с	0,10	0,00			1,10	230,24	42,03	272	
			вс	4,4	2,7	11,9	1	18	16	2	0,22	4,55	108	-	-	0,00			1,00	107,81	0,00	108	
			ск			16,7	1	18	-26	44	4,30	0,23	171	-	-	0,00			1,00	170,92	0,00	171	
	3	Прихожая с коридором						18														0	**236**
			ск			23,1	1	18	-26	44	4,30	0,23	236	-	-	0,00			1,00	236,23	0,00	236	
	3	Прихожая с коридором						18														0	**249**
			ск			24,4	1	18	-26	44	4,30	0,23	249	-	-	0,00			1,00	249,48	0,00	249	
	5	Санузел гостевой						19														0	**41**
			ск			4,0	1	19	-26	45	4,30	0,23	41	-	-	0,00			1,00	41,39	0,00	41	
	5	Санузел гостевой						19														0	**41**
			ск			4,0	1	19	-26	45	4,30	0,23	41	-	-	0,00			1,00	41,39	0,00	41	
	5	Санузел гостевой						19														0	**54**
			вс	0,5	2,7	1,3	1	19	16	3	0,22	4,55	18	-	-	0,00			1,00	17,80	0,00	18	
			ск			3,5	1	19	-26	45	4,30	0,23	36	-	-	0,00			1,00	36,24	0,00	36	
	10	Коридор						18														0	**160**
			вс	1,9	2,7	1,5	1	18	16	2	0,22	4,55	13	-	-	0,00			1,00	13,48	0,00	13	
			вд	1,8	2,1	3,8	1	18	16	2	0,55	1,82	14	-	-	0,00			1,00	13,75	0,00	14	
			ск			13,0	1	18	-26	44	4,30	0,23	133	-	-	0,00			1,00	132,59	0,00	133	

Продолжение таблицы Т.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
	3	Прихожая с коридором						18														0	**374**
			вс	5,1	2,7	13,9	1	18	16	2	0,22	4,55	126	-	-	0,00			1,00	126,23	0,00	126	
			ск			24,2	1	18	-26	44	4,30	0,23	248	-	-	0,00			1,00	247,61	0,00	248	
	1	Жилые комнаты				16,9		20														0	**876**
			нс	3,7	3,4	9,9	1	20	-26	46	3,25	0,31	140	с	0,10	0,00			1,10	153,68	0,00	154	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	с	0,10	0,00			1,10	240,71	43,94	285	
			вс	4,8	2,7	13,2	1	20	16	4	0,22	4,55	239	-	-	0,00			1,00	239,36	0,00	239	
			ск			18,5	1	20	-26	46	4,30	0,23	198	-	-	0,00			1,00	197,94	0,00	198	
	1	Жилые комнаты				25,8		20														0	**784**
			нс	4,7	3,4	13,1	1	20	-26	46	3,25	0,31	185	с	0,10	0,00			1,10	203,93	0,00	204	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	с	0,10	0,00			1,10	240,71	43,94	285	
			ск			27,6	1	20	-26	46	4,30	0,23	295	-	-	0,00			1,00	295,28	0,00	295	
	2	Кухня				12,4		18														0	**510**
			нс	2,9	3,4	7,3	1	18	-26	44	3,25	0,31	99	с	0,10	0,00			1,10	108,44	0,00	108	
			но	1,7	1,5	2,6	1	18	-26	44	0,54	1,85	209	с	0,10	0,00			1,10	230,24	42,03	272	
			ск			12,6	1	18	-26	44	4,30	0,23	129	-	-	0,00			1,00	129,03	0,00	129	
	2	Кухня				14,7		20														0	**713**
			нс	2,1	3,4	7,1	1	20	-26	46	3,25	0,31	100	з	0,05	0,00			1,05	104,93	0,00	105	
			нс	3,9	3,4	10,6	1	20	-26	46	3,25	0,31	150	с	0,10	0,00			1,10	164,67	0,00	165	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	с	0,10	0,00			1,10	240,71	43,94	285	
			ск			14,9	1	20	-26	46	4,30	0,23	159	-	-	0,00			1,00	158,98	0,00	159	
	1	Жилые комнаты				32,4		22														0	**1583**
			нс	6,6	3,4	19,0	1	22	-26	48	3,25	0,31	281	с	0,10	0,00			1,10	309,16	0,00	309	
			но	2,0	1,5	3,0	1	22	-26	48	0,54	1,85	269	с	0,10	0,00			1,10	295,76	53,98	350	

Продолжение таблицы Т.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
			нс	2,3	3,4	5,2	1	22	-26	48	3,25	0,31	76	св	0,10	0,00			1,10	83,89	0,00	84	
			но	1,7	1,5	2,6	1	22	-26	48	0,54	1,85	228	св	0,10	0,00			1,10	251,17	45,85	297	
			нс	3,2	3,4	10,6	1	22	-26	48	3,25	0,31	157	в	0,10	0,00			1,10	172,60	0,00	173	
			ск			33,2	1	22	-26	48	4,30	0,23	371	-	-	0,00			1,00	370,69	0,00	371	
	1	Жилые комнаты				16,3		20														0	**619**
			нс	3,6	3,4	9,5	1	20	-26	46	3,25	0,31	135	в	0,10	0,00			1,10	148,44	0,00	148	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	в	0,10	0,00			1,10	240,71	43,94	285	
			ск			17,4	1	20	-26	46	4,30	0,23	186	-	-	0,00			1,00	185,64	0,00	186	
	1	Жилые комнаты				16,3		20														0	**662**
			нс	3,6	3,4	9,1	1	20	-26	46	3,25	0,31	128	в	0,10	0,00			1,10	141,34	0,00	141	
			но	2,0	1,5	3,0	1	20	-26	46	0,54	1,85	258	в	0,10	0,00			1,10	283,43	51,73	335	
			ск			17,4	1	20	-26	46	4,30	0,23	186	-	-	0,00			1,00	185,64	0,00	186	
	1	Жилые комнаты				22,2		20														0	**740**
			нс	3,9	3,4	10,2	1	20	-26	46	3,25	0,31	144	в	0,10	0,00			1,10	158,09	0,00	158	
			но	2,0	1,5	3,0	1	20	-26	46	0,54	1,85	258	в	0,10	0,00			1,10	283,43	51,73	335	
			ск			23,0	1	20	-26	46	4,30	0,23	247	-	-	0,00			1,00	246,58	0,00	247	
	2	Кухня				12,8		18														0	**531**
			нс	3,3	3,4	8,5	1	18	-26	44	3,25	0,31	115	в	0,10	0,00			1,10	125,97	0,00	126	
			но	1,7	1,5	2,6	1	18	-26	44	0,54	1,85	209	в	0,10	0,00			1,10	230,24	42,03	272	
			ск			13,0	1	18	-26	44	4,30	0,23	133	-	-	0,00			1,00	132,54	0,00	133	
	2	Кухня				12,8		18														0	**531**
			нс	3,3	3,4	8,5	1	18	-26	44	3,25	0,31	115	в	0,10	0,00			1,10	125,97	0,00	126	
			но	1,7	1,5	2,6	1	18	-26	44	0,54	1,85	209	в	0,10	0,00			1,10	230,24	42,03	272	
			ск			13,0	1	18	-26	44	4,30	0,23	133	-	-	0,00			1,00	132,54	0,00	133	

Продолжение таблицы Т.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
	1	Жилые комнаты				19,7		20														0	**712**
			нс	3,9	3,4	10,2	1	20	-26	46	3,25	0,31	144	в	0,10	0,00			1,10	158,09	0,00	158	
			но	2,0	1,5	3,0	1	20	-26	46	0,54	1,85	258	в	0,10	0,00			1,10	283,43	51,73	335	
			ск			20,5	1	20	-26	46	4,30	0,23	219	-	-	0,00			1,00	218,90	0,00	219	
	1	Жилые комнаты				20,6		20														0	**708**
			нс	3,6	3,4	9,2	1	20	-26	46	3,25	0,31	130	в	0,10	0,00			1,10	143,44	0,00	143	
			но	2,0	1,5	3,0	1	20	-26	46	0,54	1,85	258	в	0,10	0,00			1,10	283,43	51,73	335	
			ск			21,4	1	20	-26	46	4,30	0,23	229	-	-	0,00			1,00	228,96	0,00	229	
	1	Жилые комнаты				16,3		22														0	**801**
			нс	3,9	3,4	10,4	1	22	-26	48	3,25	0,31	154	в	0,10	0,00			1,10	169,64	0,00	170	
			но	1,7	1,5	2,6	1	22	-26	48	0,54	1,85	228	в	0,10	0,00			1,10	251,17	45,85	297	
			нс	2,9	3,4	9,7	1	22	-26	48	3,25	0,31	143	ю	0,00	0,00			1,00	143,00	0,00	143	
			ск			17,1	1	22	-26	48	4,30	0,23	191	-	-	0,00			1,00	191,13	0,00	191	
	1	Жилые комнаты				16,7		20														0	**635**
			нс	3,7	3,4	9,9	1	20	-26	46	3,25	0,31	140	в	0,10	0,00			1,10	154,20	0,00	154	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	в	0,10	0,00			1,10	240,71	43,94	285	
			ск			18,3	1	20	-26	46	4,30	0,23	196	-	-	0,00			1,00	195,79	0,00	196	
	1	Жилые комнаты				16,5		20														0	**620**
			нс	3,6	3,4	9,5	1	20	-26	46	3,25	0,31	134	в	0,10	0,00			1,10	147,40	0,00	147	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	в	0,10	0,00			1,10	240,71	43,94	285	
			ск			17,6	1	20	-26	46	4,30	0,23	188	-	-	0,00			1,00	188,42	0,00	188	
	1	Жилые комнаты				24,1		20														0	**911**
			нс	6,8	3,4	19,9	1	20	-26	46	3,25	0,31	281	в	0,10	0,00			1,10	309,37	0,00	309	
			но	2,0	1,5	3,0	1	20	-26	46	0,54	1,85	258	в	0,10	0,00			1,10	283,43	51,73	335	

Продолжение таблицы Т.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
			ск			24,9	1	20	-26	46	4,30	0,23	267	-	-	0,00			1,00	266,57	0,00	267	
	2	Кухня				13,1		18														0	**384**
			нс	1,9	3,4	4,7	1	18	-26	44	3,25	0,31	64	в	0,10	0,00			1,10	69,95	0,00	70	
			но	1,1	1,5	1,7	1	18	-26	44	0,54	1,85	135	в	0,10	0,00			1,10	148,50	27,11	176	
			ск			13,5	1	18	-26	44	4,30	0,23	138	-	-	0,00			1,00	138,44	0,00	138	
	2	Кухня				14,5		18														0	**465**
			нс	3,3	3,4	9,3	1	18	-26	44	3,25	0,31	126	в	0,10	0,00			1,10	138,55	0,00	139	
			но	1,1	1,5	1,7	1	18	-26	44	0,54	1,85	135	в	0,10	0,00			1,10	148,50	27,11	176	
			ск			14,8	1	18	-26	44	4,30	0,23	151	-	-	0,00			1,00	151,06	0,00	151	
	1	Жилые комнаты				23,1		22														0	**1234**
			нс	2,7	3,4	9,1	1	22	-26	48	3,25	0,31	134	с	0,10	0,00			1,10	147,47	0,00	147	
			нс	2,3	3,4	5,2	1	22	-26	48	3,25	0,31	76	св	0,10	0,00			1,10	83,89	0,00	84	
			но	1,7	1,5	2,6	1	22	-26	48	0,54	1,85	228	св	0,10	0,00			1,10	251,17	45,85	297	
			нс	5,1	3,4	15,4	1	22	-26	48	3,25	0,31	227	в	0,10	0,00			1,10	249,46	0,00	249	
			но	1,1	1,5	1,7	1	22	-26	48	0,54	1,85	147	в	0,10	0,00			1,10	162,00	29,57	192	
			ск			23,7	1	22	-26	48	4,30	0,23	265	-	-	0,00			1,00	265,07	0,00	265	
	1	Жилые комнаты				18,8		22														0	**1022**
			нс	4,3	3,4	11,4	1	22	-26	48	3,25	0,31	168	в	0,10	0,00			1,10	185,18	0,00	185	
			но	2,0	1,5	3,0	1	22	-26	48	0,54	1,85	269	в	0,10	0,00			1,10	295,76	53,98	350	
			нс	5,4	3,4	18,2	1	22	-26	48	3,25	0,31	269	ю	0,00	0,00			1,00	268,63	0,00	269	
			ск			19,6	1	22	-26	48	4,30	0,23	219	-	-	0,00			1,00	218,55	0,00	219	
	4	Ванная комната						25														0	**521**
			нс	1,9	3,4	5,5	1	25	-26	51	3,25	0,31	87	ю	0,00	0,00			1,00	86,97	0,00	87	
			но	0,5	1,5	0,7	1	25	-26	51	0,54	1,85	70	ю	0,00	0,00			1,00	70,34	14,12	84	

Продолжение таблицы Т.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
			вс	2,3	2,7	6,4	1	25	16	9	0,22	4,55	260	-	-	0,00			1,00	260,38	0,00	260	
			ск			7,6	1	25	-26	51	4,30	0,23	90	-	-	0.00			1,00	89,67	0.00	90	
	3	Прихожая с коридором						18														0	**412**
			вс	7,0	2,7	19,1	1	18	16	2	0,22	4,55	174	-	-	0,00			1,00	174,08	0,00	174	
			ск			23,3	1	18	-26	44	4,30	0,23	238	-	-	0,00			1,00	238,01	0,00	238	
	10	Коридор						18														0	**399**
			вс	4,8	2,7	9,4	1	18	16	2	0,22	4,55	85	-	-	0,00			1,00	85,32	0,00	85	
			вд	1,8	2,1	3,8	1	18	16	2	0,55	1,82	14	-	-	0,00			1,00	13,75	0,00	14	
			ск			29,3	1	18	-26	44	4,30	0,23	300	-	-	0,00			1,00	299,98	0,00	300	
	5	Санузел гостевой						19														0	**78**
			вс	1,4	2,7	3,9	1	19	16	3	0,22	4,55	53	-	-	0,00			1,00	53,41	0,00	53	
			ск			2,4	1	19	-26	45	4,30	0,23	25	-	-	0,00			1,00	24,97	0,00	25	
	2	Кухня				15,7		18														0	**688**
			вс	5,6	2,7	15,2	1	18	16	2	0,22	4,55	138	-	-	0,00			1,00	138,47	0,00	138	
			нс	3,0	3,4	7,6	1	18	-26	44	3,25	0,31	103	в	0,10	0,00			1,10	112,95	0,00	113	
			но	1,7	1,5	2,6	1	18	-26	44	0,54	1,85	209	в	0,10	0,00			1,10	230,24	42,03	272	
			ск			16,1	1	18	-26	44	4,30	0,23	164	-	-	0,00			1,00	164,29	0,00	164	
	1	Жилые комнаты				22,6		20														0	**757**
			нс	4,2	3,4	11,0	1	20	-26	46	3,25	0,31	156	в	0,10	0,00			1,10	171,70	0,00	172	
			но	2,0	1,5	3,0	1	20	-26	46	0,54	1,85	258	в	0,10	0,00			1,10	283,43	51,73	335	
			ск			23,4	1	20	-26	46	4,30	0,23	250	-	-	0,00			1,00	250,41	0,00	250	
	1	Жилые комнаты				19,5		20														0	**703**
			нс	3,6	3,4	9,1	1	20	-26	46	3,25	0,31	128	в	0,10	0,00			1,10	141,34	0,00	141	
			но	2,0	1,5	3,0	1	20	-26	46	0,54	1,85	258	в	0,10	0,00			1,10	283,43	51,73	335	

Продолжение таблицы Т.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
			ск			21,2	1	20	-26	46	4,30	0,23	226	-	-	0,00			1,00	226,45	0,00	226	
	1	Жилые комнаты				19,5		20														0	**703**
			нс	3,6	3,4	9,1	1	20	-26	46	3,25	0,31	128	в	0,10	0,00			1,10	141,34	0,00	141	
			но	2,0	1,5	3,0	1	20	-26	46	0,54	1,85	258	в	0,10	0,00			1,10	283,43	51,73	335	
			ск			21,2	1	20	-26	46	4,30	0,23	226	-	-	0,00			1,00	226,45	0,00	226	
	1	Жилые комнаты				19,8		20														0	**709**
			нс	3,8	3,4	9,8	1	20	-26	46	3,25	0,31	139	в	0,10	0,00			1,10	152,86	0,00	153	
			но	2,0	1,5	3,0	1	20	-26	46	0,54	1,85	258	в	0,10	0,00			1,10	283,43	51,73	335	
			ск			20,6	1	20	-26	46	4,30	0,23	221	-	-	0,00			1,00	220,67	0,00	221	
	2	Кухня				17,1		18														0	**715**
			нс	3,4	3,4	8,8	1	18	-26	44	3,25	0,31	119	в	0,10	0,00			1,10	130,97	0,00	131	
			но	1,7	1,5	2,6	1	18	-26	44	0,54	1,85	209	в	0,10	0,00			1,10	230,24	42,03	272	
			вс	5,4	2,7	14,7	1	18	16	2	0,22	4,55	134	-	-	0,00			1,00	133,53	0,00	134	
			ск			17,4	1	18	-26	44	4,30	0,23	178	-	-	0,00			1,00	178,00	0,00	178	
	5	Санузел гостевой						19														0	**90**
			вс	1,6	2,7	4,5	1	19	16	3	0,22	4,55	61	-	-	0,00			1,00	60,83	0,00	61	
			ск			2,8	1	19	-26	45	4,30	0,23	29	-	-	0,00			1,00	29,29	0,00	29	
	10	Коридор						18														0	**229**
			вс	4,8	2,7	9,4	1	18	16	2	0,22	4,55	85	-	-	0,00			1,00	85,32	0,00	85	
			вд	1,8	2,1	3,8	1	18	16	2	0,55	1,82	14	-	-	0,00			1,00	13,75	0,00	14	
			ск			12,7	1	18	-26	44	4,30	0,23	130	-	-	0,00			1,00	130,40	0,00	130	
	3	Прихожая с коридором						18														0	**406**
			вс	7,0	2,7	19,1	1	18	16	2	0,22	4,55	174	-	-	0,00			1,00	174,08	0,00	174	
			ск			22,7	1	18	-26	44	4,30	0,23	232	-	-	0,00			1,00	232,28	0,00	232	

Продолжение таблицы Т.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
	4	Ванная комната						25														0	**519**
			нс	1,9	3,4	5,5	1	25	-26	51	3,25	0,31	87	ю	0,00	0,00			1.00	86,97	0,00	87	
			но	0,5	1,5	0,7	1	25	-26	51	0,54	1,85	70	ю	0,00	0,00			1,00	70,34	14,12	84	
			вс	2,3	2,7	6,3	1	25	16	9	0,22	4,55	258	-	-	0,00			1.00	258,15	0,00	258	
			ск			7,6	1	25	-26	51	4,30	0,23	90	-	-	0.00			1,00	89,67	0,00	90	
	1	Жилые комнаты				18,8		22														0	**1049**
			нс	5,4	3,4	18,2	1	22	-26	48	3,25	0,31	269	с	0,10	0,00			1,10	295,49	0,00	295	
			нс	4,3	3,4	11,4	1	22	-26	48	3,25	0,31	168	в	0,10	0,00			1,10	185,18	0.00	185	
			но	2,0	1,5	3,0	1	22	-26	48	0,54	1,85	269	в	0,10	0,00			1,10	295,76	53,98	350	
			ск			19,6	1	22	-26	48	4,30	0,23	219	-	-	0,00			1,00	218,55	0,00	219	
	1	Жилые комнаты				25,1		22														0	**1261**
			нс	5,7	3,4	17,4	1	22	-26	48	3,25	0,31	257	в	0,10	0,00			1,10	282,23	0,00	282	
			но	1,1	1,5	1,7	1	22	-26	48	0,54	1,85	147	в	0,10	0,00			1,10	162,00	29,57	192	
			нс	2,3	3,4	5,2	1	22	-26	48	3,25	0,31	76	юв	0,05	0,00			1,05	80,08	0,00	80	
			но	1,7	1,5	2,6	1	22	-26	48	0,54	1,85	228	юв	0,05	0,00			1,05	239,75	45,85	286	
			нс	2,7	3,4	8,9	1	22	-26	48	3,25	0,31	132	ю	0,00	0,00			1,00	132,08	0.00	132	
			ск			25,9	1	22	-26	48	4,30	0,23	289	-	-	0,00			1.00	289,45	0,00	289	
	1	Жилые комнаты				17,4		20														0	**580**
			нс	3,3	3,4	8,5	1	20	-26	46	3,25	0,31	121	ю	0,00	0,00			1,00	120,67	0,00	121	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	ю	0,00	0,00			1,00	218,82	43,94	263	
			ск			18,4	1	20	-26	46	4,30	0,23	197	-	-	0,00			1,00	196,99	0,00	197	
	1	Жилые комнаты				22,8		20														0	**681**
			нс	4,2	3,4	11,7	1	20	-26	46	3,25	0,31	165	ю	0,00	0,00			1,00	165,40	0,00	165	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	ю	0,00	0,00			1,00	218,82	43,94	263	
			ск			23,7	1	20	-26	46	4,30	0,23	253	-	-	0,00			1,00	253,10	0,00	253	

Продолжение таблицы Т.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
	2	Кухня				13,4		18														0	**477**
			нс	2,7	3,4	6,3	1	18	-26	44	3,25	0,31	86	ю	0,00	0,00			1,00	85,84	0,00	86	
			но	1,7	1,5	2,6	1	18	-26	44	0,54	1,85	209	ю	0,00	0,00			1,00	209,31	42,03	251	
			ск			13,6	1	18	-26	44	4,30	0,23	139	-	-	0,00			1,00	139,41	0,00	139	
	2	Кухня				13,8		20														0	**590**
			нс	1,0	3,4	3,4	1	20	-26	46	3,25	0,31	48	в	0,10	0,00			1,10	52,34	0,00	52	
			нс	3,4	3,4	8,8	1	20	-26	46	3,25	0,31	125	ю	0,00	0,00			1,00	124,96	0,00	125	
			но	1,7	1,5	2,6	1	20	-26	46	0,54	1,85	219	ю	0,00	0,00			1,00	218,82	43,94	263	
			ск			14,0	1	20	-26	46	4,30	0,23	150	-	-	0,00			1,00	149,58	0,00	150	
		ИТОГО																					**305453**

Строительный объем здания выше отм. 0.000 составляет 50462,6 м^3.

Рассчитаем по формуле (28) удельную тепловую характеристику здания $q_{от}$, Вт/(м^3·°С):

$$q_{от} = \frac{1000 \cdot P_{от}}{(t_в - t_н) \cdot V_{от}} = \frac{1000 \cdot 305{,}453}{(20-(-26)) \cdot 50462{,}6} = 0{,}13 \text{ Вт/(м}^3 \cdot \text{°С)},$$

Приложение У

Методика и пример расчета потребляемой мощности системой горячего водоснабжения здания

Качество и температура воды в системах водоснабжения

У.1 Качество холодной и горячей воды, подаваемой на хозяйственно-питьевые нужды, должно соответствовать ГОСТ 2874. Качество воды, подаваемой на производственные нужды, определяется технологическими требованиями.

У.2 Температуру горячей воды $t_г$, °С, для систем централизованного горячего водоснабжения в местах водоразбора следует предусматривать не ниже 60 °С и не выше 75 °С.

У.3 В помещениях детских дошкольных учреждений температура горячей воды $t_г$, °С, подаваемой к водоразборной арматуре душей и умывальников, не должна превышать 37 °С.

У.4 На предприятиях общественного питания и для других водопотребителей, которым необходима горячая вода с температурой, выше указанной в У.2, следует для догрева воды предусматривать местные водонагреватели.

У.5 Температура горячей воды, подаваемой водонагревателями в распределительные трубопроводы систем централизованного горячего водоснабжения, должна соответствовать рекомендациям руководства по проектированию тепловых пунктов.

У.6 Температуру холодной воды $t_х$, °С, следует принимать равной 5 °С.

У.6 В населенных пунктах и на предприятиях, где источники питьевого водоснабжения не обеспечивают все нужды потребителей, при технико-экономическом обосновании и по согласованию с органами санитарно-эпидемиологической службы допускается подводить воду непитьевого качества к писсуарам и смывным бачкам унитазов.

Определение расчетных расходов воды в системах водоснабжения и теплоты на нужды горячего водоснабжения

У.7 Система горячего водоснабжения должна обеспечивать подачу воды, соответствующую расчетному числу водопотребителей или установленных санитарно-технических приборов.

У.8 Секундный расход воды $q_{сек}$ $\left(q_{сек(общ)}, q_{сек(гвс)}, q_{сек(хвс)}\right)$, л/с, водоразборной арматурой (прибором), отнесенный к одному прибору, следует определять:

– различными приборами N_i, обслуживающими разных водопотребителей, – по формуле:

$$q_{сек} = \frac{\sum_1^i N_i \cdot P_i \cdot q_{сек,i}}{\sum_1^i N_i \cdot P_i}, \quad (У.1)$$

где P_i – вероятность действия санитарно-технических приборов, определенная для каждой группы водопотребителей согласно п. У.10;

$q_{сек,i}$ – секундный расход воды (общей, горячей, холодной), л/с, водоразборной арматурой (i-тымприбором), принимаемый согласно таблице У.2.

Примечания:

1 При устройстве кольцевой сети расход воды $q_{сек}$ следует определять для сети в целом и принимать одинаковым для всех участков.

2 В жилых и общественных зданиях, по которым отсутствуют сведения о расходах воды и технических характеристиках санитарно-технических приборов, допускается принимать:

$$q_{\text{сек(общ)}} = 0{,}3\frac{\text{л}}{\text{с}};$$

$$q_{\text{сек(гвс)}} = q_{\text{сек(хвс)}} = 0{,}2\frac{\text{л}}{\text{с}}.$$

Р.9 Максимальный секундный расход воды на расчетном участке сети $q_{\text{сек}}^{\text{макс}}$ ($q_{\text{сек(общ)}}^{\text{макс}}$, $q_{\text{сек(гвс)}}^{\text{макс}}$, $q_{\text{сек(хвс)}}^{\text{макс}}$), л/с, следует определять по формуле:

$$q_{\text{сек}}^{\text{макс}} = 5 \cdot q_{\text{сек}} \cdot \alpha, \qquad \text{(У.2)}$$

где $q_{\text{сек}}$ ($q_{\text{сек(общ)}}$, $q_{\text{сек(гвс)}}$, $q_{\text{сек(хвс)}}$)– секундный расход воды, величину которого следует определять согласно У.8;

α – коэффициент, определяемый по таблице У.3, таблице У.4 в зависимости от общего числа приборов N на расчетном участке сети и вероятности их действия P, вычисляемой согласно У.10. При этом таблицей У.3 надлежит руководствоваться при $P > 0{,}1$ и $N \leq 200$; при других значениях P и N коэффициент α следует принимать по таблице У.4.

Примечание - Расход воды на концевых участках сети следует принимать по расчету, но не менее максимального секундного расхода воды одним из установленных санитарно-технических приборов.

У.10 Вероятность действия санитарно-технических приборов P ($P_{\text{общ}}, P_{\text{гвс}}, P_{\text{хвс}}$) на участках сети надлежит определять по формулам:

а) при одинаковых водопотребителях в здании (зданиях) без учета изменения соотношения U/N:

$$P = \frac{q_{\text{ч},U}^{\text{макс}} \cdot U}{q_{\text{сек}} \cdot N \cdot 3600}, \qquad \text{(У.3)}$$

где $q_{\text{ч},U}^{\text{макс}}$ – норма расхода воды (общей, горячей, холодной), л, потребителем в час наибольшего водопотребления, принимаемая по таблице У.2;

U– число водопотребителей;

$q_{\text{сек}}$– то же, что в формуле (У.1);

N – число санитарно-технических приборов.

б) при отличающихся группах водопотребителей в здании (зданиях) различного назначения:

$$P_{\sum i} = \frac{\sum_1^i N_i \cdot P_i}{\sum_1^i N_i}, \qquad \text{(У.4)}$$

где N_i, P_i – то же, что в формуле (У.1).

Примечания:

1 При отсутствии данных о числе санитарно-технических приборов значение P допускается определять по формулам (У.3) и (У.4), принимая $N = 0$.

2 При нескольких группах водопотребителей, для которых периоды наибольшего потребления воды не будут совпадать по времени суток, вероятность действия приборов для системы в целом допускается вычислять по формулам (У.3) и (У.4) с учетом понижающих коэффициентов, определяемых при эксплуатации аналогичных систем.

У.11 Часовой расход воды санитарно-техническим прибором $q_{\text{ч}}$ ($q_{\text{ч(общ)}}, q_{\text{ч(гвс)}}, q_{\text{ч(хвс)}}$), л/ч, надлежит определять:

а) при одинаковых водопотребителях в здании (зданиях) по таблице У.2;

б) при отличающихся водопотребителях в здании (зданиях) по формуле:

$$q_{\text{ч}} = \frac{\sum_1^i N_i \cdot P_{\text{ч},i} \cdot q_{\text{ч},i}}{\sum_1^i N_i \cdot P_{\text{ч},i}}. \qquad \text{(У.5)}$$

Примечание - В жилых и общественных зданиях, по которым отсутствуют сведения о числе и технических характеристиках санитарно-технических приборов, допускается принимать:

$$q_{\text{ч(общ)}} = 300\frac{\text{л}}{\text{ч}};$$

$$q_{\text{ч(гвс)}} = q_{\text{ч(хвс)}} = 200\frac{\text{л}}{\text{ч}}.$$

У.12 Вероятность использования санитарно-технических приборов $P_ч$ для системы в целом следует определять по формуле:

$$P_ч = \frac{3600 \cdot P \cdot q_{сек}}{q_ч}. \qquad (У.6)$$

Р.13 Максимальный часовой расход воды $q_ч^{макс}$ ($q_{ч(общ)}^{макс}$, $q_{ч(гвс)}^{макс}$, $q_{ч(хвс)}^{макс}$), м^3/ч, следует определять по формуле:

$$q_ч^{макс} = 0{,}005 \cdot q_ч \cdot \alpha_ч, \qquad (У.7)$$

где $q_ч$ – то же, что и в формуле (У.5);

$\alpha_ч$ – коэффициент, определяемый по таблицам У.3, У.4 в зависимости от общего числа санитарно-технических приборов N, обслуживаемых проектируемой системой, и вероятности их использования $P_ч$, вычисляемой согласно У.12. При этом таблицей У.3 надлежит руководствоваться при $P_ч > 0{,}1$ и $N \leq 200$, при других значениях $P_ч$ и N коэффициент $\alpha_ч$ следует принимать по таблице У.4.

У.14 Средний часовой расход воды $q_ч^{ср}$ ($q_{ч(общ)}^{ср}$, $q_{ч(гвс)}^{ср}$, $q_{ч(хвс)}^{ср}$), м^3/ч, за сутки максимального водопотребления T, ч, надлежит определять по формуле:

$$q_ч^{ср} = \frac{\sum_1^i q_{U,i} \cdot U_i}{1000 \cdot T}. \qquad (У.8)$$

У.15 При проектировании непосредственного водоразбора из трубопроводов тепловой сети на нужды горячего водоснабжения среднюю температуру горячей воды в водоразборных стояках надлежит поддерживать равной 65 °С, а нормы расхода горячей воды принимать по таблице У.2 с коэффициентом 0,85, при этом общее количество потребляемой воды не изменять.

У.16 Суточный расход воды следует определять суммированием расхода воды всеми потребителями с учетом расхода воды на поливку.

Таблица У.1 – Расходы воды и стоков санитарными приборами

Санитарные приборы	Секундный расход воды, л/с			Часовой расход воды, л/ч			Свободный напор, $H_{св}$, м	Расход стоков от прибора, $q_{сек}^{ст}$, л/с	Минимальные диаметры условного прохода, мм	
	общий, $q_{сек(общ)}$	холодной, $q_{сек(хвс)}$	горячей, $q_{сек(гвс)}$	общий, $q_{ч(общ)}$	холодной, $q_{ч(хвс)}$	горячей $q_{ч(гвс)}$			подводки	отвода
1.Умывальник, рукомойник с водоразборным краном	0,1	0.1	-	30	30	-	2	0,15	10	32
2. То же, со смесителем	0,12	0,09	0,09	60	40	40	2	0,15	10	32
3.Раковина, мойка инвентарная с водоразборным краном и колонка лабораторная водоразборная	0,15	0,15	-	50	50	-	2	0,3	10	40
4.Мойка (в том числе лабораторная) со смесителем	0,12	0,09	0,09	80	60	60	2	0,6	10	40
5.Мойка (для предприятий общественного питания) со смесителем	0,3	0,2	0,2	500	280	220	2	0,6	15	50
6. Ванна со смесителем (в том числе общим для ванн и умывальников)	0,25	0.18	0,18	300	200	200	3	0,8	10	40

Окончание таблицы У.1

7.Ванна с водогрейной колонкой и смесителем	0,22	0,2	-	300	300	-	3	1,1	15	40
8.Ванна медицинская с смесителем условным диаметром, мм:										
20	0,4	0,3	0,3	700	460	460	5	2,3	20	50
25	0,6	0,4	0,4	750	500	500	5	3,0	25	75
32	1,4	1,0	1,0	1060	710	710	5	3,0	32	75
9. Ванна ножная со смесителем	0,1	0,07	0,07	220	165	165	3	0,5	10	40
10.Душевая кабина с мелким душевым поддоном и смесителем	0,12	0,09	0,09	100	60	60	3	0,2	10	40
11.Душевая кабина с глубоким душевым подлоном и смесителем	0,12	0,09	0,09	115	80	80	3	0,6	10	40
12.Душ в групповой установке со смесителем	0,2	0,14	0,14	500	270	230	3	0,2	10	50
13.Гигиенический душ (биде) со смесителем и аэратором	0,08	0,05	0,05	75	54	54	5	0,15	10	32
14.Нижний восходящий душ	0,3	0,2	0,2	650	430	430	5	0,3	15	40
15.Колонка в мыльне с водоразборным краном холодной и горячей воды	0,4	0,4	-	1000	1000	-	2	0,4	20	-
16.Унитаз со смывным бочком	0,1	0,1	-	83	83	-	2	1,6	8	85
17.Унитаз со смывным краном	1,4	1,4	-	81	81	-	4	1,4	-	85
18.Писсуар	0,035	0,035	-	36	36	-	2	0,1	10	40
19.Писсуар с полуавтоматическим смывным краном	0,2	0,2	-	36	36	-	3	0,2	15	40
20.Питьевой фонтанчик	0,04	0,04	-	72	72	-	2	0,05	10	25
21.Поливочный кран	0,3	0,3	0,2	1080	1080	720	2	0,3	15	-
22.Трап условным диаметром. мм:										
50	-	-	-	-	-	-	-	0,7	-	50
100	-	-	-	-	-	-	-	2,1	-	100

Примечание - При установке аэраторов на водоразборных кранах и смесителях свободный напор $H_{св}$ в подводках следует принимать не менее 5 м.

Таблица У.2 – Нормы расхода воды потребителями

Водопотребители	Измеритель	Норма расхода воды, л						Расход воды прибором, л/с (л/ч)	
		в средние сутки		в сутки наибольшего водопотребления		в час наибольшего водопотребления			
		общей (в том числе горячей) $q^{ср}_{сут(общ),u}$	горячей $q^{ср}_{сут(гвс),u}$	общей (в том числе горячей) $q^{макс}_{сут(общ),u}$	горячей $q^{макс}_{сут(гвс),u}$	общей (в том числе горячей) $q^{макс}_{ч(общ),u}$	горячей $q^{макс}_{ч(г),u}$	общий (холодной и горячей), $q_{сек(общ)}$, $(q_{ч(общ)})$	холодной или горячей, $q_{сек(хвс)}$, $q_{сек(гвс)}$ $(q_{ч(хвс)}, q_{ч(гвс)})$
1.Жилые дома квартирного типа:									
- с водопроводом и канализацией, без ванн;	1 житель	95	-	120	-	6,5	-	0,2 (50)	0,2 (50)
- с газоснабжением;	1 житель	120	-	150	-	7,0	-	0,2 (50)	0,2 (50)
- с водопроводом, канализацией и ваннами с водонагревателями, работающими на твердом топливе;	1 житель	150		180	-	8,1	-	0,3 (300)	0,3 (300)
- с водопроводом, канализацией и ваннами с газовыми водонагревателями;	1 житель	190	-	225	-	10,5	-	0,3 (300)	0,3 (300)
- с быстродействующими газовыми нагревателями и многоточечным водоразбором:	1 житель	210	-	250	-	13,0	-	0,3 (300)	0,3 (300)
- централизованным горячим водоснабжением, с умывальниками, мойками и душами;	1 житель	195	85	230	100	12,5	7,9	0,2 (100)	0,14 (60)
- с сидячими ваннами, оборудованными душами;	1 житель	230	90	275	110	14,3	9,2	0,3 (300)	0,2 (200)
- с ваннами длиной от 1500 до1700 мм, оборудованными душами;	1 житель	250	105	300	120	15,6	10,0	0,3 (300)	0,2 (200)
- высотой свыше 12 этажей с централизованным горячим водоснабжением и повышенными требованиями к их благоустройству.	1 житель	360	115	400	130	20,0	10,9	0,3 (300)	0,2 (200)
2. Общежития:									
- с общими душевыми;	1 житель	85	50	100	60	10.4	6,3	0,2 (100)	0,14 (60)
- с душами при всех жилых комнатах;	1 житель	110	60	120	70	12,5	8,2	0,12 - 0,2 (100)	0,14 (60)
- с общими кухнями и блоками душевых на этажах при жилых комнатах в каждой секции здания.	1 житель	140	80	160	90	12,0	7,5	0,2 (100)	0,14 (60)
3.Гостиницы и пансионаты с общими ваннами и душами	1 житель	120	70	120	70	12,5	8,2	0,3 (300)	0,2 (200)
4.Гостиницы и пансионаты с душами во всех отдельных номерах	1 житель	230	140	230	140	19,0	12,0	0,2 (115)	0,14 (80)

Водопотребители	Измеритель	Норма расхода воды, л						Расход воды прибором, л/с (л/ч)	
		в средние сутки		в сутки наибольшего водопотребления		в час наибольшего водопотребления			
		общей (в том числе горячей) $q^{ср}_{сут(общ),u}$	горячей $q^{ср}_{сут(гвс),u}$	общей (в том числе горячей) $q^{макс}_{сут(общ),u}$	горячей $q^{макс}_{сут(гвс),u}$	общей (в том числе горячей) $q^{макс}_{ч(общ),u}$	горячей $q^{макс}_{ч(т),u}$	общий (холодной и горячей), $q_{сек(общ)}$, $(q_{ч(общ)})$	холодной или горячей, $q_{сек(хвс)}, q_{сек(гвс)}$ $(q_{ч(хвс)}, q_{ч(гвс)})$
5.Гостиницы с ваннами в отдельных номерах, % от общего числа номеров:									
до 25;	1 житель	200	100	200	100	22,4	10.4	0,3 (250)	0,2 (180)
до 75;	1 житель	250	150	250	150	28,0	15,0	0,3 (280)	0,2 (190)
до 100.	1 житель	300	180	300	180	30,0	16,0	0,3 (300)	0,2 (200)
6.Больницы:									
- с общими ваннами и душевыми;	1 койка	115	75	115	75	8,4	5,4	0,2 (100)	0.14 (60)
- с санитарными узлами, приближенными к палатам;	1 койка	200	90	200	90	12,0	7,7	0,3 (300)	0,2 (200)
- инфекционные.	1 койка	240	110	240	100	14,0	9,5	0,2 (200)	0,14 (120)
7.Санатории и дома отдыха:									
- с ваннами при всех жилых комнатах;	1 койка	200	120	200	120	10,0	4,9	0,3 (300)	0,2 (200)
- с душами при всех жилых комнатах.	1 койка	150	75	150	75	12,5	8,2	0,2 (100)	0,14 (60)
. 8. Поликлиники и амбулатории	1 больн/см	13	5,2	15	6	2,6	1,2	0,2 (80)	0,14 (60)
9.Детски ясли-сады:									
С дневным пребыванием детей:									
- со столовыми, работающими на полуфабрикатах;	1 ребенок	21.5	11.5	30	16	9,5	4,5	0,14 (100)	0,1 (60)
- со столовыми, работающими на сырье, и прачечными, оборудованными автоматическими стиральными машинами.	1 ребенок	75	25	105	35	18,0	8,0	0,2 (100)	0,14 (60)
С круглосуточным пребыванием детей:									
- со столовыми, работающими на полуфабрикатах;	1 ребенок	39	21.4	55	30	10,0	4.5	0,14 (100)	0,1 (60)
- со столовыми, работающими на сырье, и прачечными, оборудованными автоматическими стиральными машинами.	1 ребенок	93	28,5	130	40	18,0	8.0	0,2 (100)	0,14 (60)
10.Пионерские лагеря (в том числе круглогодичного		200	40	200	40	18,0	8,0	0,2 (100)	0,14 (60)

Водопотребители	Измеритель	Норма расхода воды, л						Расход воды прибором, л/с (л/ч)	
		в средние сутки		в сутки наибольшего водопотребления		в час наибольшего водопотребления			
		общей (в том числе горячей) $q^{ср}_{сут(общ),u}$	горячей $q^{ср}_{сут(гвс),u}$	общей (в том числе горячей) $q^{макс}_{сут(общ),u}$	горячей $q^{макс}_{сут(гвс),u}$	общей (в том числе горячей) $q^{макс}_{ч(общ),u}$	горячей $q^{макс}_{ч(г),u}$	общий (холодной и горячей), $q_{сек(общ)}$, $(q_{ч(общ)})$	холодной или горячей, $q_{сек(хвс)}$, $q_{сек(гвс)}$ $(q_{ч(хвс)}, q_{ч(гвс)})$
действия):	1 место								
- со столовыми, работающими на сырье, и прачечными, оборудованными автоматическими стиральными машинами:	1 место	55	30	55	30	10,0	4,5	0,14 (100)	0,1 (60)
- со столовыми, работающими на полуфабрикатах и стиркой белья в централизованных прачечных.									
11.Прачечные:								по технологическим данным	
- механизированные:	1 кг сухого белья	75	25	75	25	75	25		
- немеханизированные.	1 кг сухого белья	40	15	40	15	40	15	0,3 (300)	0,2 (200)
12.Административные здания	1 работник	12	5	16	7	4,0	2,0	0,14 (80)	0,1 (60)
13.Учебные заведения (в том числе высшие и средние специальные) с душевыми при гимнастических залах и буфетами, реализующими готовую продукцию	1 учащийся и 1 преподаватель	17,2	6	20	8	2,7	1,2	0,14 (100)	0,1 (60)
14.Лаборатории высших и средних учебных заведений	1 прибор в смену	224	112	260	130	43,2	21,6	0,2 (200)	0,2 (200)
15. Общеобразовательные школы с душевыми при гимнастических залах и столовыми, работающими на полуфабрикатах	1 учащийся и 1 преподаватель в смену	10	3	11,5	3,5	3,1	1,0	0,14 (100)	0,1 (60)
То же, с продленным днем	То же	12	13,4	14,0	4,0	3,1	1,0	0,14 (100)	0,1 (60)
16.Профессионально-технические училища с душевыми при гимнастических залах и столовыми, работающими на полуфабрикатах	1 учащийся и 1 преподаватель в смену	20	8,0	23	9,0	3,5	1,4	0,14 (100)	0,1 (60)

Водопотребители	Измеритель	Норма расхода воды, л						Расход воды прибором, л/с (л/ч)	
		в средние сутки		в сутки наибольшего водопотребления		в час наибольшего водопотребления			
		общей (в том числе горячей) $q^{ср}_{сут(общ),U}$	горячей $q^{ср}_{сут(гвс),U}$	общей (в том числе горячей) $q^{макс}_{сут(общ),U}$	горячей $q^{макс}_{сут(гвс),U}$	общей (в том числе горячей) $q^{макс}_{ч(общ),U}$	горячей $q^{макс}_{ч(т),U}$	общий (холодной и горячей), $q_{сек(общ)}$, $(q_{ч(общ)})$	холодной или горячей, $q_{сек(хвс)}, q_{сек(гвс)}$ $(q_{ч(хвс)}, q_{ч(гвс)})$
17.Школы-интернаты с помещениями:									
- учебными (с душевыми при гимнастических залах);	То же	9	2,7	10,5	3,2	3,1	1,0	0,14 (100)	0,1 (60)
- спальными.	1 место	70	30	70	30	9,0	6,0	0,14 (100)	0,1 (60)
18. Научно-исследовательские институты и лаборатории:									
- химического профиля;	1 работник	460	60	570	80	55,6	8,0	0,2 (300)	0,2 (200)
- биологического профиля;	1 работник	310	55	370	75	32,0	8.2	0,2 (300)	0,2 (200)
- физического профиля;	1 работник	125	15	155	20	12.9	1,7	0,2 (300)	0,2 (200)
- естественных наук.	1 работник	12	5	16	7	3,5	1,7	0,14 (80)	0,1 (60)
19. Аптеки:									
- торговый зал и подсобные помещения;	1 работник	12	5	16	7	4,0	2,0	0,14 (60)	0,1 (40)
- лаборатория приготовления лекарств.	1 работник	310	55	370	75	32	8,2	0,2 (300)	0,2 (200)
20. Предприятия общественного питания:									
Для приготовления пищи:									
- реализуемой в обеденном зале;	1 условное блюдо	12	4	12	4	12,0	4,0	0,3 (300)	0,2 (200)
- продаваемой на дом.	1 условное блюдо	10	3	10	3	10,0	3,0	0,3 (300)	0,2 (200)
Выпускающие полуфабрикаты:									
- мясные	1 т	-	-	6700	3100	-	-	0,3 (300)	0,2 (200)
- рыбные	1 т	-	-	6400	700	-	-	0,3 (300)	0,2 (200)
- овощные	1 т	-	-	4400	800	-	-	0,3 (300)	0,2 (200)
- кулинарные	1 т	-	-	7700	1200	-	-	0,3 (300)	0,2 (200)
21. Магазины:									
- продовольственные;	1 работник в смену (20 м² торг. зала)	250	65	250	65	37	9,6	0,3 (300)	0,2 (200)
- промтоварные.	1 работник в смену	12	5	16	7	4,0	2,0	0,14 (80)	0,1 (60)

Водопотребители	Измеритель	Норма расхода воды, л						Расход воды прибором, л/с (л/ч)	
		в средние сутки		в сутки наибольшего водопотребления		в час наибольшего водопотребления			
		общей (в том числе горячей) $q^{ср}_{сут(общ),u}$	горячей $q^{ср}_{сут(гвс),u}$	общей (в том числе горячей) $q^{макс}_{сут(общ),u}$	горячей $q^{макс}_{сут(гвс),u}$	общей (в том числе горячей) $q^{макс}_{ч(общ),u}$	горячей $q^{макс}_{ч(г),u}$	общий (холодной и горячей), $q_{сек(общ)}$, $(q_{ч(общ)})$	холодной или горячей, $q_{сек(хвс)}, q_{сек(гвс)}$ $(q_{ч(хвс)}, q_{ч(гвс)})$
22. Парикмахерские	1 рабочее место/смену	56	33	60	35	9,0	4,7	0,14 (60)	0,1 (40)
23. Кинотеатры	1 место	4,0	1,5	4,0	1,5	0,5	0,2	0,14 (80)	0,1 (50)
24. Клубы	1 место	8,6	2,6	10	3,0	0,9	0,4	0,14 (80)	0,1 (50)
25. Театры:									
- для зрителей:	1 место	10	5	10	5	0,9	0,3	0,14 (60)	0,1 (40)
- для артистов	1 артист	40	25	40	25	3,4	2,2	0,14 (80)	0,1 (50)
26. Стадионы и спортзалы:									
- для зрителей:	1 место	3	1	3	1	0,3	0,1	0,14 (60)	0,1 (40)
- для физкультурников (с учетом приема душа);	1 физкультурник	50	30	50	30	4,5	2,5	0,2 (80)	0,14 (50)
- для спортсменов.	1 спортсмен	100	60	100	60	9,0	5,0	0,2 (80)	0,14 (50)
27. Плавательные бассейны:									
- пополнение бассейна;	% вместимости бассейна в сутки	10	-	-	-	-	-	-	-
- для зрителей;	1 место	3	1	3	1	0,3	0,1	0,14 (60)	0,1 (40)
- для спортсменов (с учетом приема душа).	1 спортсмен	100	60	100	60	9,0	5,0	0,2 (80)	0,14 (50)
28. Бани:									
Для мытья в мыльной с тазами на скамьях и ополаскиванием в душе;	1 посетитель	-	-	180	120	180	120	0,4 (180)	0,4 (120)
То же, с приемом оздоровительных процедур и ополаскиванием в душе:	1 посетитель	-	-	290	190	290	190	0,4 (290)	0,4 (190)
- душевая кабина;	То же	-	-	360	240	360	240	0,2 (360)	0,14 (240)
- ванная кабина.	То же	-	-	540	360	540	360	0,3 (540)	0,2 (360)
29. Душевые в бытовых помещениях промышленных предприятий	1 душевая сетка в смену	-	-	500	270	500	270	0,2 (500)	0,14 (270)
30. Расход воды на поливку:									
- травяного покрова:	1 м^2	3,0	-	3,0	-	-	-	-	-

Водопотребители	Измеритель	Норма расхода воды, л						Расход воды прибором, л/с (л/ч)	
		в средние сутки		в сутки наибольшего водопотребления		в час наибольшего водопотребления			
		общей (в том числе горячей) $q^{ср}_{сут(общ),u}$	горячей $q^{ср}_{сут(гвс),u}$	общей (в том числе горячей) $q^{макс}_{сут(общ),u}$	горячей $q^{макс}_{сут(гвс),u}$	общей (в том числе горячей) $q^{макс}_{ч(общ),u}$	горячей $q^{макс}_{ч(г),u}$	общий (холодной и горячей), $q_{сек(общ)}$, $(q_{ч(общ)})$	холодной или горячей, $q_{сек(хвс)}$, $q_{сек(гвс)}$ $(q_{ч(хвс)}, q_{ч(гвс)})$
- футбольного поля;	1 м^2	0,5	-	0,5	-	-	-	-	-
- остальных спортивных сооружений;	1 м^2	1,5	-	1,5	-	-	-	-	-
- усовершенствованных покрытий, тротуаров, площадей, заводских проездов;	1 м^2	0,4 – 0,5	-	0,4 – 0,5	-	-	-	-	-
- зеленых насаждений, газонов и цветников	1 м^2	3,0 – 6,0	-	3,0 – 6,0	-	-	-	-	-
31. Заливка поверхности катка	1 м^2	0,5	-	0,5	-	-	-	-	-

Примечания:

1. Нормы расхода воды установлены для основных потребителей и включают все дополнительные расходы (обслуживающим персоналом, душевыми для обслуживающего персонала, посетителями, на уборку помещений и т. п.).

Потребление воды в групповых душевых и на ножные ванны в бытовых зданиях, на стирку белья в прачечных и приготовление пищи на предприятиях общественного питания, а также на водолечебные процедуры в водолечебницах, входящих в состав больниц, санаториев и поликлиник, надлежит учитывать дополнительно.

Настоящие требования не распространяются на потребителей, для которых в таблице У.2 установлены нормы водопотребления, включающие расход воды на указанные нужды.

2. Нормы расхода воды в средние сутки приведены для выполнения технико-экономических сравнений вариантов.

3. Для водопотребителей гражданских зданий, сооружений и помещений, не указанных в настоящей таблице, нормы расхода воды следует принимать согласно настоящему приложению для потребителей, аналогичных по характеру водопотребления.

4. При неавтоматизированных стиральных машинах в прачечных и при стирке белья со специфическими загрязнениями норму расхода горячей воды на стирку 1 кг сухого белья допускается увеличивать до 30 %.

5. Для предприятий общественного питания и других потребителей горячей воды, где по условиям технологии требуется дополнительный подогрев воды, нормы расхода горячей воды следует принимать согласно настоящему приложению без учета коэффициента, указанного в п. У.15.

6. Норма расхода воды на поливку установлена из расчета одной поливки. Число поливок в сутки следует принимать в зависимости от климатических условий.

7. При оборудовании холодного водопровода зданий или сооружений смывными кранами вместо смывных бачков следует принимать расход воды санитарно-техническим прибором $q^{ст}_{сек}$ = 1,4 л/с; общий расход воды $q^{общ}_{сек}$ зданиями и сооружениями следует определять согласно п. У.8.

8. В предприятиях общественного питания количество реализуемых блюд U в час следует определить по формуле:

$$U = 2{,}2 \cdot n \cdot m,$$

где n – количество посадочных мест;

m – количество посадок, принимаемое для столовых открытого типа и кафе равным 2; для столовых при промышленных предприятиях и студенческих столовых - 3; для ресторанов - 1,5.

Нормы расхода воды включают все дополнительные расходы (обслуживающим персоналом, душевыми для обслуживания персонала, посетителями, на уборку помещения и т.д.)

Время работы предприятий общественного питания, с учетом приготовления пищи и мытья оборудования, определяется технологической частью проекта.

В предприятиях общественного питания, где приготовление пищи не предусмотрено (буфеты, бутербродные и т.п.), нормы расхода воды следует принимать как разницу между нормами в предприятиях, приготовляющих и реализующих пищу в обеденном зале и продающих на дом. Норма расхода воды на 1 т продукции определяется частью проекта.

Значения коэффициентов α и $\alpha_ч$ в зависимости от числа санитарно-технических приборов N, вероятности их действия P и использования $P_ч$

Таблица У.3 – Значения коэффициентов α ($\alpha_ч$) при P ($P_ч$)> 0,1 и $N \leq 200$

N	P ($P_ч$)									
	0,1	0,125	0,16	0,2	0,25	0,316	0,4	0,5	0,63	0,8
2	0,39	0,39	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
4	0,58	0,62	0,65	0,69	0,72	0,76	0,78	0,80	0,80	0,80
6	0,72	0,78	0,83	0,90	0,97	1,04	1,11	1,16	1,20	1,20
8	0,84	0,91	0,99	1,08	1,18	1,29	1,39	1,50	1,58	1,59
10	0,95	1,04	1,14	1,25	1,38	1,52	1,66	1,81	1,94	1,97
12	1,05	1,15	1,28	1,41	1,57	1,74	1,92	2,11	2,29	2,36
14	1,14	1,27	1,41	1,57	1,75	1,95	2,17	2,40	2,63	2,75
16	1,25	1,37	1,53	1,71	1,92	2,15	2,41	2,69	2,96	3,14
18	1,32	1,47	1,65	1,85	2,09	2,35	2,55	2,97	3,24	3,53
20	1,41	1,57	1,77	1,99	2,25	2,55	2,88	3,24	3,60	3,92
22	1,49	1,67	1,88	2,13	2,41	2,74	3,11	3,51	3,94	4,33
24	1,57	1,77	2,00	2,26	2,57	2,93	3,33	3,78	4,27	4,70
26	1,64	1,86	2,11	2,39	2,73	3,11	3,55	4,04	4,60	5,11
28	1,72	1,95	2,21	2,52	2,88	3,30	3,77	4,30	4,94	5,51
30	1,80	2,04	2,32	2,65	3,03	3,48	3,99	4,56	5,27	5,89
32	1,87	2,13	2,43	2,77	3,18	3,66	4,20	4,82	5,60	6,24
34	1,94	2.21	2,53	2,90	3.33	3,84	4,42	5,08	5,92	6,65
36	2,02	2,30	2,63	3.02	3,48	4,02	4,63	5,33	6,23	7,02
38	2,09	2,38	2,73	3,14	3.62	4,20	4,84	5,58	6,60	7,43
40	2,16	2,47	2.83	3,26	3,77	4,38	5,05	5,83	6,91	7,84
45	2,33	2,67	3,08	3,53	4,12	4,78	5,55	6,45	7,72	8,80
50	2,50	2,88	3,32	3,80	4,47	5,18	6,05	7,07	8,52	9,90
55	2,66	3,07	3,56	4,07	4,82	5,58	6,55	7,69	9,40	10,80
60	2,83	3,27	3,79	4,34	5,16	5,98	7,05	8,31	10,20	11,80
65	2,99	3,46	4.02	4,61	5,50	6,38	7,55	8,93	11,00	12,70
70	3,14	3,65	4,25	4,88	5,83	6,78	8,05	9,55	11,70	13,70
75	3,30	3,84	4,48	5,15	6,16	7,18	8,55	10,17	12.50	14,70
80	3,45	4,02	4,70	5,42	6,49	7.58	9,06	10,79	13,40	15,70
85	3,60	4,20	4,92	5,69	6.82	7,98	9,57	11,41	14,20	16,80
90	3,75	4,38	5,14	5,96	7,15	8,38	10,08	12.04	14,90	17,70
95	3,90	4,56	5,36	6,23	7,48	8,78	10,59	12,67	15,60	18,60
100	4,05	4,74	5,58	6,50	7,81	9,18	11,10	13,30	16,50	19,60
105	4,20	4,92	5,80	6,77	8,14	9.58	11,61	13,93	17,20	20,60
110	4,35	5,10	6,02	7,04	8,47	9,99	12,12	14,56	18,00	21,60
115	4,50	5,28	6.24	7,31	8,80	10.40	12,63	15,19	18.80	22,60
120	4,65	5,46	6,46	7,58	9,13	10,81	13,14	15,87	19,50	23,60
125	4,80	5,64	6,68	7,85	9,46	11,22	13,65	16,45	20,20	24,60
130	4,95	5,82	6,90	8,12	9,79	11,63	14,16	17,08	21,00	25,50
135	5,10	6,00	7,12	8,39	10,12	12,04	14,67	17,71	21,90	26,50
140	5.25	6.18	7.34	8,66	10,45	12,45	15,18	18,34	22,70	27,50
145	5,39	6,36	7,56	8,93	10,77	12,86	15,69	18,97	23.40	28,40
150	5,53	6,54	7,78	9,20	11,09	13,27	16,20	19,60	24,20	29,40
155	5,67	6,72	8,00	9,47	11,41	13,68	16,71	20.23	25,00	30,40
160	5.81	6,90	8,22	9,74	11,73	14,09	17,22	20,86	25,60	31,30
165	5,95	7,07	8.44	10,01	12,05	14,50	17,73	21,49	26,40	32,50
170	6,09	7.23	8,66	10,28	12,37	14,91	18,24	22,12	27,10	33,60
175	6,23	7.39	8,88	10,55	12,69	15,32	18,75	22.75	17,90	34,70
180	6,37	7,55	9,10	10,82	13,01	15,73	19,26	23,38	28,50	35,40
185	6,50	7,71	9,32	11,09	13,33	16,14	19,77	24,01	29,40	36,60
190	6,63	7,87	9.54	11.36	13,65	16,55	20,28	24,64	30,10	37,60
195	6,76	8.03	9.75	11,63	13,97	16,96	20,79	25,27	30,90	38,30
200	6,89	8,19	9,96	11,90	14,30	17,40	21,30	25,90	31,80	39,50

Таблица У.4 – Значения коэффициентов α ($\alpha_ч$) при P ($P_ч$) $\leq 0,1$ и любом числе N, а также при P ($P_ч$) $> 0,1$ и числе $N > 200$

NP или $NP_ч$	α или $\alpha_ч$	NP или $NP_ч$	α или $\alpha_ч$	NP или $NP_ч$	α или $\alpha_ч$	NP или $NP_ч$	α или $\alpha_ч$	NP или $NP_ч$	α или $\alpha_ч$
менее 0,015	0,200	0,052	0,276	0,165	0,415	0,50	0,678	1,60	1,261
0,015	0,202	0,054	0,280	0,170	0,420	0,52	0,692	1,65	1,283
0,016	0,205	0,056	0,283	0,175	0,425	0,54	0,704	1,70	1,306
0,017	0,207	0,058	0,286	0,180	0,430	0,56	0,717	1,75	1,328
0,018	0,210	0,060	0,289	0,185	0,435	0,58	0,730	1,80	1,350
0,019	0,212	0,062	0,292	0,190	0,439	0,60	0,742	1,85	1,372
0,020	0,215	0,064	0,295	0,195	0,444	0,62	0,755	1,90	1,394
0,021	0,217	0,066	0,298	0,20	0,449	0,64	0,767	1,95	1,416
0,022	0,219	0,068	0,301	0,21	0,458	0,66	0,779	2,0	1,437
0,023	0,222	0,070	0,304	0,22	0,467	0,68	0,791	2.1	1,479
0,024	0,224	0,072	0,307	0,23	0,476	0,70	0,803	2.2	1,521
0,025	0,226	0,074	0,309	0,24	0,485	0,72	0,815	2.3	1,563
0,026	0,228	0,076	0,312	0,25	0,493	0,74	0,826	2.4	1,604
0,027	0,230	0,078	0,315	0,26	0,502	0,76	0,838	2,5	1,644
0,028	0,233	0,080	0,318	0,27	0,510	0,78	0,849	2.6	1,684
0,029	0,235	0,082	0,320	0,28	0,518	0,80	0,860	2,7	1,724
0,030	0,237	0,084	0,323	0,29	0,526	0,82	0,872	2,8	1,763
0,031	0,239	0,086	0,326	0,30	0,534	0,84	0,883	2.9	1,802
0,032	0,241	0,088	0,328	0,31	0,542	0,86	0,894	3,0	1,840
0,033	0,243	0,090	0,331	0,32	0,550	0,88	0,905	3,1	1,879
0,034	0,245	0,092	0,333	0,33	0,558	0,90	0,916	3,2	1,917
0,035	0,247	0,094	0,336	0,34	0,565	0,92	0,927	3,3	1,954
0,036	0,249	0,096	0,338	0,35	0,573	0,94	0,937	3,4	1,991
0,037	0,250	0,098	0,341	0,36	0,580	0,96	0,948	3,5	2,029
0,038	0,252	0,100	0,343	0,37	0,588	0,98	0,959	3,6	2,065
0,039	0,254	0,105	0,349	0,38	0,595	1,00	0,969	3,7	2,102
0,040	0,256	0,110	0,355	0,39	0,602	1,05	0,995	3,8	2,138
0,041	0,258	0,115	0,361	0,40	0,610	1,10	1,021	3,9	2,174
0,042	0,259	0,120	0,367	0,41	0,617	1,15	1,046	4,0	2,210
0,043	0,261	0,125	0,373	0,42	0,624	1,20	1,071	4,1	2,246
0,044	0,263	0,130	0,378	0,43	0,631	1,25	1,096	4,2	2,281
0,045	0,265	0,135	0,384	0,44	0,638	1,30	1,120	4,3	2,317
0,046	0,266	0,140	0,389	0,45	0,645	1,35	1,144	4,4	2,352
0,047	0,268	0,145	0,394	0,46	0,652	1,40	1,168	4,5	2,386
0,048	0,270	0,150	0,399	0,47	0,658	1,45	1,191	4,6	2,421
0,049	0,271	0,155	0,405	0,48	0,665	1,50	1,215	4,7	2,456
0,050	0,273	0,160	0,410	0,49	0,672	1,55	1,238	4,8	2,490
4,9	2,524	8,6	3,707	14,6	5,437	25,0	8,192	43,5	12,77
5,0	2,558	8,7	3,738	14,8	5,492	25,5	8,320	44,0	12,89
5,1	2,592	8,8	3,768	15,0	5,547	26,0	8,447	44,5	13,01
5,2	2,626	8,9	3,798	15,2	5,602	26,5	8,575	45,0	13,13
5,3	2,660	9,0	3,828	15,4	5,657	27,0	8,701	45,5	13,25
5,4	2,693	9,1	3,858	15,6	5,712	27,5	8,828	46,0	13,37

NP или $NP_ч$	α или $\alpha_ч$	NP или $NP_ч$	α или $\alpha_ч$	NP или $NP_ч$	α или $\alpha_ч$	NP или $NP_ч$	α или $\alpha_ч$	NP или $NP_ч$	α или $\alpha_ч$
5,5	2,726	9,2	3,888	15,8	5,767	28,0	8,955	46,5	13,49
5,6	2,760	9,3	3,918	16,0	5,821	28,5	9,081	47,0	13,61
5,7	2,793	9,4	3,948	16,2	5,876	29,0	9,207	47,5	13,73
5,8	2,826	9,5	3,978	16,4	5,930	29,5	9,332	48,0	13,85
5,9	2,858	9,6	4,008	16,6	5,984	30,0	9,457	48,5	13,97
6,0	2,891	9,7	4,037	16,8	6,039	30,5	9,583	49,0	14,09
6,1	2,924	9,8	4,067	17,0	6,093	31,0	9,707	49,5	14,20
6,2	2,956	9,9	4,097	17,2	6,147	31,5	9,832	50	14,32
6,3	2,989	10,0	4,126	17,4	6,201	32,0	9,957	51	14,56
6,4	3,021	10,2	4,185	17,6	6,254	32,5	10,08	52	14,80
6,5	3,053	10,4	4,244	17,8	6,308	33,0	10,20	53	15,04
6,6	3,085	10,6	4,302	18,0	6,362	33,5	10,33	54	15,27
6,7	3,117	10,8	4,361	18,2	6,415	34,0	10,45	55	15,51
6,8	3,149	11,0	4,419	18,4	6,469	34,5	10,58	56	15,74
6,9	3,181	11,2	4,477	18,6	6,522	35,0	10,70	57	15,98
7,0	3,212	11,4	4,534	18,8	6,575	35,5	10,82	58	16,22
7,1	3,244	11,6	4,592	19,0	6,629	36,0	10,94	59	16,45
7,2	3,275	11,8	4,649	19,2	6,682	36,5	11,07	60	16,69
7,3	3,307	12,0	4,707	19,4	6,734	37,0	11,19	61	16,92
7,4	3,338	12,2	4,764	19,6	6,788	37,5	11,31	62	17,15
7,5	3,369	12,4	4,820	19,8	6,840	38,0	11,43	63	17,39
7,6	3,400	12,6	4,877	20,0	6,893	38,5	11,56	64	17,62
7,7	3,431	12,8	4,934	20,5	7,025	39,0	11,68	65	17,85
7,8	3,462	13,0	4,990	21,0	7,156	39,5	11,80	66	18,09
7,9	3,493	13,2	5,047	21,5	7,287	40,0	11,92	67	18,32
8,0	3,524	13,4	5,103	22,0	7,417	40,5	12,04	68	18,55
8,1	3,555	13,6	5,159	22,5	7,547	41,0	12,16	69	18,79
8,2	3,585	13,8	5,215	23,0	7,677	41,5	12,28	70	19,02
8,3	3,616	14,0	5,270	23,5	7,806	42,0	12,41	71	19,25
8,4	3,646	14,2	5,326	24,0	7,935	42,5	12,53	72	19,48
8,5	3,677	14,4	5,382	24,5	8,064	43,0	12,65	73	19,71
74	19,94	122	30,90	196	47,54	375	86,52	560	126,10
75	20,18	124	31,35	198	47,99	380	87,60	565	127,16
76	29,41	126	31,80	200	48,43	385	88,67	570	128,22
77	20,64	128	32,35	205	49,49	390	89,75	575	129,29
78	20,87	130	32,70	210	50,59	395	90,82	580	130,35
79	21,10	132	33,15	215	51,70	400	91,90	585	131,41
80	21,33	134	33,60	220	52,80	405	92,97	590	132,47
81	21,56	136	34,06	225	53,90	410	94,05	595	133,54
82	21,69	138	34,51	230	55,00	415	95,12	600	134,60
83	22,02	140	34,96	235	56,10	420	96,20	605	135,66
84	22,25	142	35,41	240	57,19	425	97,27	610	136,72
85	22,48	144	35,86	245	58,29	430	98,34	615	137,78
86	22,71	146	36,31	250	59,38	435	99,41	620	138,84

NP или $NP_ч$	α или $\alpha_ч$	NP или $NP_ч$	α или $\alpha_ч$	NP или $NP_ч$	α или $\alpha_ч$	NP или $NP_ч$	α или $\alpha_ч$	NP или $NP_ч$	α или $\alpha_ч$
87	22,94	148	36,76	255	60,48	440	100,49	625	139,90
88	23,17	150	37,21	260	61,57	445	101,56	630	140,96
89	23,39	152	37,66	265	62,66	450	102,63	635	142,02
90	23,62	154	38,11	270	63,75	455	103,70	640	143,08
91	23,85	156	38,56	275	64,85	460	104,77	645	144,14
92	24,08	158	39,01	280	65,94	465	105,84	650	145,20
93	24,31	160	39,46	285	67,03	470	106,91	655	146,25
94	24,54	162	39,91	290	68,12	475	107,98	660	147,31
95	24,77	164	40,35	295	69,20	480	109,05	665	148,37
96	24,99	166	40,80	300	70,29	485	110,11	670	149,43
97	25,22	168	41,25	305	71,38	490	111,18	675	150,49
98	25,45	170	41,70	310	72,46	495	112,25	680	151,55
99	25,68	172	42,15	315	73,55	500	113,32	685	152,60
100	25,91	174	42,60	320	74,63	505	114,38	690	153,66
102	26,36	176	43,05	325	75,72	510	115,45	695	154,72
104	26,82	178	43,50	330	76,80	515	116,52	700	155,77
106	27,27	180	43,95	335	77,88	520	117,58	705	156,83
108	27,72	182	44,40	340	78,96	525	118,65	710	157,89
110	28,18	184	44,84	345	80,04	530	119,71	715	158,94
112	18,63	186	45,29	350	81,12	535	120,78	720	160,00
114	29,09	188	45,74	355	82,20	540	121,84	725	161,06
116	19,54	190	46,19	360	83,28	545	122,91	730	162,11
118	29,89	192	46,64	365	84,36	550	123,97	735	163,17
120	30,44	194	47,09	370	85,44	555	125,04	740	164,22
745	165,28	780	172,66	830	183,19	900	197,90	970	212,59
750	166,33	785	173,71	840	185,29	910	200,00	980	214,68
755	167,39	790	174,76	850	187,39	920	202,10	990	216,78
760	168,44	795	175,82	860	189,49	930	204,20	1000	218,87
765	169,50	800	176,87	870	191,60	940	206,30	1250	271,14
770	170,55	810	178,98	880	193,70	950	208,39	1600	343,90
775	171,60	820	181,08	890	195,70	960	210,49	2000	426,80

Пример У.1 расчета расхода горячей и холодной воды, а также затрат тепловой энергии на горячее водоснабжение жилого здания со встроено-пристроенным дошкольным образовательным учреждением (далее – ДОУ) и бассейном.

Объект: жилой многоквартирный дом Лот… со встроено-пристроенным ДОУ, проектируемый по адресу: г. Санкт-Петербург, улица …., квартал…, участок….

Проектом предусматриваются следующие системы водопровода и водоотведения:

- хозяйственно-питьевой-противопожарный водопровод;
- водопровод горячего водоснабжения;
- бытовая канализация;
- производственная канализация;
- дождевая канализация.

Исходными данными для проектирования являются:

- архитектурно-строительные чертежи;

- данные по водопотребителям;
- технологические чертежи.

Проект разработан на основании следующих нормативных документов:

- Федеральный закон от 22.07.2008 N 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»;
- СП 8.13130.2009 Источники наружного противопожарного водоснабжения;
- СП 10.13130.2009 Внутренний противопожарный водопровод
- ППБ 01-03(Приложение к Приказу МЧС России от 18.06.2003 N 313) Правила пожарной безопасности в Российской Федерации;
- СНиП 2.04.01-85* Внутренний водопровод и канализация зданий;
- СНиП 2.04.02-84 Водоснабжение. Наружные сети и сооружения;
- СНиП 2.04.03-85 Канализация. Наружные сети и сооружения;
- СНиП 3.05.01-85 Внутренние санитарно-технические системы;
- СНиП 31-06-2009 (Актуализированная редакция СНиП 2.08.02-89*) Общественные здания и сооружения;
- Пособие по проектированию учреждений здравоохранения (к СНиП 2.08.02-89);
- СП 54.13330.2011 (Актуализированная редакция СНиП 31-01-2003) Здания жилые многоквартирные;
- СП 40-101-96 Проектирование и монтаж трубопроводов из полипропилена;
- СанПиН 2.1.3.2630-10 Санитарно-эпидемиологические требования к организациям, осуществляющим медицинскую деятельность;
- анПиН 2.1.4.1074-01 Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. Гигиенические требования к обеспечению безопасности систем горячего водоснабжения;
- СанПиН (СП) 2.3.6.1079-01 Санитарно-эпидемиологические требования к предприятиям общественного питания, изготовлению и работоспособности в них продовольственного сырья;
- ГОСТ Р 21.1101-2009 Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации;
- ГОСТ 21.205-93 Система проектной документации для строительства. Условные обозначения санитарно-технических систем;
- ГОСТ 21.206-93 Система проектной документации для строительства.Условные обозначения трубопроводов;
- ГОСТ 21.601-79 Система проектной документации для строительства. Водопровод и канализация. Рабочие чертежи.

Исходные данные для проектирования

Жилой дом – 282 жителя;

Офисы – 60 работников;

ДОУ – 75 детей.

Этажность здания – 7 этажей и техническое подполье.

Таблица У.5 – Характеристики потребителей

Потребитель	Измеритель	Кол-во	Норма расхода воды, л				Расход воды прибором л/с (л/ч)	
			в сутки наибольшего водопотребления		в час наибольшего водопотребления			
			общей (в т.ч. горячей) $q^{макс}_{сут(общ),U}$	горячей $q^{макс}_{сут(гвс),U}$	общей (в т.ч. горячей) $q^{макс}_{ч(общ),U}$	горячей $q^{макс}_{ч(гвс),U}$	общей $q_{сек(общ)}$ ($q_{ч(общ)}$)	холодной или горячей $q_{сек(гвс)}$ ($q_{сек(хвс)}$)
Жилой дом	1 житель	282	300	102	15,6	8,5	0,3 (300)	0,2 (200)
Офисы	1 работник	60	16	5,95	4,0	1,7	0,14 (80)	0,1 (60)
ДОУ	1 ребенок	75	130	34	18,0	7,0	0,2 (100)	0,14 (60)

Горячее водоснабжение

Горячее водоснабжение – централизованное.

Источник горячего водоснабжения – котельная. Для ГВС принят открытый водоразбор из котельной с температурой теплоносителя 65 °С.

Система горячего водоснабжения – открытая, с подводом воды от ИТП, расположенного в отдельном помещении в подвале здания. От ИТП горячая вода поступает на хозяйственно-питьевые и производственные нужды.

В здании предусмотрены три сети горячего водоснабжения:

1 – водопровод горячей воды жилой и офисной зоны;

1 – водопровод горячей воды жилой и офисной зоны, циркуляционный.

2 – водопровод горячей воды ДОУ;

2 – водопровод горячей воды ДОУ, циркуляционный;

3 – водопровод горячей воды ДОУ, детский;

3 – водопровод горячей воды ДОУ детский, циркуляционный.

Система горячего водоснабжения жилой и офисной зон – кольцевая, с нижней разводкой, с циркуляцией по магистралям и стоякам.

Системы горячего водоснабжения ДОУ – кольцевые, с нижней разводкой, с циркуляцией по магистралям и полотенцесушителям.

В жилой зоне здания применена схема с парными циркуляционными стояками. На каждом циркуляционном стояке расположен термобалансировочный клапан для возможности регулировки циркуляции горячей воды.

Водопровод горячей воды ДОУ для детей имеет температуру 37 °С для безопасного пользования. Для обеспечения надлежащего санитарного состояния детского водопровода необходимо обеспечивать его периодическую промывку с температурой 65 °С. Периодичность промывки согласовывается с местными органами санитарного надзора.

Магистральные и циркуляционные трубопроводы прокладываются под потолком подвала. Для уменьшения потерь тепловой энергии и повышения энергетической эффективности здания, магистрали, стояки и лежаки (кроме подводок к приборам) горячего и обратного трубопроводов изолируются с использованием эффективных теплоизоляционных материалов.

Внутренние сети горячего и циркуляционного водоснабжения прокладываются из полипропиленовых армированных труб с номинальным давлением 20 атм. Диаметры полипропиленовых труб соответствую следующим условным диаметрам: PPRC 75PN20 – Ø

65,PPRC63PN20 – Ø 50, PPRC50PN20 – Ø 40, PPRC40PN20 – Ø 32, PPRC32PN20 – Ø 25, PPRC25PN20 – Ø 20, PPRC20PN20 – Ø 15, PPRC16PN20 – Ø 10. На планах и схемах горячего водопровода обозначены наружные диаметры полипропиленовых труб –Ø 20÷ Ø 65.

Магистрали прокладываются с уклоном 0,002 в сторону теплового пункта для возможности опорожнения системы. Выпуск воздуха из системы производится через водоразборную арматуру и автоматические воздухоотводчики.

Все трубопроводы прокладываются скрытно – в штробах, каналах, коробах и за подвесным потолком. Открытая прокладка трубопроводов допускается в санузлах и столовой.

Стояки прокладываются в коробах и шахтах, а при проходе через перекрытия – в гильзах. Расположение стыков труб в гильзах не допускается. Монтаж полипропиленовых труб производить согласно СП 40-101.

Внутренние сети оборудуются запорной и водоразборной арматурой, поливочными кранами. Предусматривается обеспечение водой санитарно-технического оборудования. Вода должна отвечать требованиям СанПиН 2.1.4.1074.

На вводах в каждую квартиру и на вводах в каждое встроенное помещение офисов предусматривается установка приборов учета воды.

Компенсация температурного удлинения труб предусматривается в основном за счет поворотов трубопроводов. На длинных прямолинейных участках предусматриваются П-образные компенсаторы с размерами не менее 0,7 метра.

На случай отключения централизованного горячего водоснабжения в помещениях буфетных и моечных предусматривается резервное горячее водоснабжение от местных электрических проточных водонагревателей. Также предусматривается централизованное горячее водоснабжение для систем горячего водопровода ДОУ и горячего водопровода ДОУ для детей. Для данных целей предусматриваются накопительные нагреватели объемом 1 $м^3$ (по 1 шт), для системы горячего водопровода ДОУ и горячего водопровода ДОУ для детей. Более подробно резервное горячее водоснабжение рассмотрено в разделе ИТП.

Точки подключения горячей воды уточняются при производстве работ.

Расходы горячей воды по зданию представлены в таблице У.6.

Расходы горячей воды на хозяйственно-питьевые нужды определены по количеству водопотребителей, нормам расхода воды, количеству установленных приборов и вероятности их действия в соответствии со СНиП 2.04.01 и составляют: 31,67 $м^3$/сут, 5,0 $м^3$/сут.

Расходы воды на бассейн определены в расчете бассейна и составляют: 4,31 $м^3$/сут; 0,46 $м^3$/час; 0,74 л/сек.

Таблица У.6 –Расчет расходов горячей воды

Водопотребитель	Количество U	Нормы расхода воды		Расход воды прибором		Расход воды водопотребителями			NP	$NP_ч$	α	$\alpha_ч$	Максимальн. расчетный расход	Максимальн. часовой расход
		сутки	час	час	сек	сутки	час	ср. час						
		$q^{макс}_{сут(хвс),U}$, $q^{макс}_{сут(гвс),U}$	$q^{макс}_{ч(хвс),U}$, $q^{макс}_{ч(гвс),U}$	$q_{ч(хвс)}$, $q_{ч(гвс)}$	$q_{сек(хвс)}$, $q_{сек(гвс)}$	$q_{сут(гвс),U}$ м³/сут	$q_{ч(гвс),U} \cdot U$ л/ч	$q^{ср}_{ч(гвс)}$ м³/ч					$q^{макс}_{сек(гвс)}$, л/с	$q^{макс}_{ч(гвс)}$, м³/ч
Расчет расходов горячей воды														
Жилой дом	282	102	8,5	200	0,2	28,76	2397	1,2	3,33	11,99	1,954*	4,649*	1,95*	4,65*
Офисы	60	5,95	1,7	60	0,1	0,36	102	0,05	0,28	1,7	0,518*	1,306*	0,26*	0,39*
ДОУ	75	34	7,0	60	0,14	2,55	525	0,26	1,04	8,75	0,969*	3,738*	0,68*	1,12*
													$q_{сек}$= 0,18	$q_ч$ = 134,8
Итого на хозяйственно-питьевые нужды						**31,67**	3024	**1,51**	4,65	22,44	2,421	7,417	**2,18**	**5,0**
Бассейн, в т.ч.	-	-	-	-	-	**4,31**	-	**0,46**	-	-	-	-	**0,74**	**0,46**
- дети	45/5	30	30	50	0,14	1,35	-	0,46	-	-	-	-	-	0,15
- ножной душ	2	1377	153	360	0,1	2,75	-	0,31	-	-	-	-	0,2	0,31
- мытье обходных	41×2 раз/сут	2,55	-	360	0,1	0,21	-	-	-	-	-	-	-	-
- душевые сетки	6	-	60	0,09	-	-	-	-	-	-	-	-	0,54	-
ИТОГО						**35,98**	-	**1,97**	-	-	-	-	**2,92**	**5,46**

Суммарный расход горячей воды

Суммарный расход горячей воды по жилой и офисной части здания:

Суточный, м³/сут	$q_{сут(гвс)}$	29,12
Максимальный часовой, м³/макс.час	$q_{ч(гвс)}^{макс}$	4,71
Средний часовой, м³/ср.час	$q_{ч(гвс)}^{ср}$	1,25
Секундный, л/сек	$q_{сек(гвс)}^{расч}$	1,96

Суммарный расход горячей воды на ДОУ с бассейном:

Суточный, м³/сут	$q_{сут(гвс)}$	6,86
Максимальный часовой, м³/макс.час	$q_{ч(гвс)}^{макс}$	1,58
Средний часовой, м³/ср.час	$q_{ч(гвс)}^{ср}$	0,72
Секундный, л/сек	$q_{сек(гвс)}^{расч}$	1,42

Суммарный расход горячей воды по зданию:

Суточный, м³/сут	$q_{сут(гвс)}$	35,98
Максимальный часовой, м³/макс.час	$q_{ч(гвс)}^{макс}$	5,46
Средний часовой, м³/ср.час	$q_{ч(гвс)}^{ср}$	1,97
Секундный, л/сек	$q_{сек(гвс)}^{расч}$	2,92

Потребные напоры

Потребный напор горячей воды жилой и офисной зон здания

Потребный напор$H_{тр}$, обеспечивающий свободную подачу воды к наиболее удаленному и высокорасположенному(относительно ввода водопровода горячей воды) прибору на 7-ом этаже здания составляет:

$$H_{тр} = H_{геом} + H_{ввод} + H_{вод.узел} + H_{св.напор} + H_{вн.сеть} = 23{,}5 + 0{,}05 + 5{,}0 + 4{,}78 = 33{,}33\ (м.в.ст),$$

где $H_{геом}$ – превышение наиболее высоко расположенного прибора над вводом водопровода горячей воды, м;

$H_{ввод}$– потери в наружной сети, м;

$H_{св.напор}$– свободный напор перед прибором, м;

$H_{вн.сеть}$– потери напора во внутренней сети (2,92 м) и потери в циркуляционной сети (1,86 м), м.

Потребный напор горячей воды ДОУ с бассейном

Потребный напор $H_{тр}$, обеспечивающий свободную подачу воды к наиболее удаленному и высокорасположенному (относительно ввода водопровода горячей воды) прибору на 1-ом этаже здания составляет:

$$H_{тр} = H_{геом} + H_{ввод} + H_{вод.узел} + H_{св.напор} + H_{вн.сеть} = 4{,}3 + 0{,}05 + 5{,}0 + 5{,}1 = \\ = 14{,}45 \text{ (м. в. ст)},$$

где $H_{геом}$ – превышение наиболее высоко расположенного прибора над вводом водопровода горячей воды, м;

$H_{ввод}$ – потери в наружной сети, м;

$H_{св.напор}$ – свободный напор перед прибором, м;

$H_{вн.сеть}$ – потери напора во внутренней сети (3,2 м) и потери в циркуляционной сети (1,9 м), м.

Определение расхода горячей воды на хозяйственно-питьевые нужды

Определение секундного расхода горячей воды

По формулам (У.3), (У.4) определим вероятности действия сантехнических приборов $NP_i^г$:

– жилой дом: $NP_1^г = \frac{8{,}5 \cdot 282}{3600 \cdot 0{,}2} = 3{,}33$;

– офисы: $NP_2^г = \frac{1{,}7 \cdot 60}{3600 \cdot 0{,}1} = 0{,}28$;

– ДОУ: $NP_3^г = \frac{7{,}0 \cdot 75}{3600 \cdot 0{,}14} = 1{,}04$.

$$\sum_{i=1}^{3} NP_i^г = 3{,}33 + 0{,}28 + 1{,}04 = 4{,}65,$$

откуда по таблице У.4: $\alpha = 2{,}421$.

Рассчитаем по формуле (У.1) расход воды характерным прибором, л/с:

$$q_{сек(гвс),1-3} = \frac{3{,}33 \cdot 0{,}2 + 0{,}28 \cdot 0{,}1 + 1{,}04 \cdot 0{,}14}{3{,}33 + 0{,}28 + 1{,}04} = 0{,}18.$$

Рассчитаем по формуле (У.2) максимальный секундный расход воды на расчетном участке сети, л/с:

$$q_{сек(гвс),1-3}^{макс} = 5 \cdot 0{,}18 \cdot 2{,}421 = 2{,}18.$$

По формуле (У.6) определим вероятности использования сантехнических приборов:

– жилой дом: $NP_{ч,1}^г = \frac{3600 \cdot 3{,}33 \cdot 0{,}2}{200} = 11{,}99$;

– офисы: $NP_{ч,2}^г = \frac{3600 \cdot 0{,}28 \cdot 0{,}1}{60} = 1{,}7$;

– ДОУ: $NP_{ч,3}^г = \frac{3600 \cdot 1{,}04 \cdot 0{,}14}{60} = 8{,}75$.

$$\sum_{i=1}^{3} NP_{ч,i}^г = 11{,}99 + 1{,}7 + 8{,}75 = 22{,}44,$$

откуда по таблице У.4 определяем $\alpha_ч$=7,417.

По формуле (У.5) рассчитаем усредненное значение часового расхода прибором, л/ч:

$q_{ч(гвс),1-3} = \frac{11{,}99 \cdot 200 + 1{,}7 \cdot 60 + 8{,}75 \cdot 60}{11{,}99 + 1{,}7 + 8{,}75} = 134{,}8$.

По формуле (У.7) рассчитаем максимальный часовой расход горячей воды, м^3/ч:

$$q_{ч(гвс),1-3}^{макс} = 0{,}005 \cdot 134{,}8 \cdot 7{,}417 = 5{,}0.$$

Определим *суточный расход горячей воды*:

– жилой дом: $q_{сут(гвс),1} = 282 \cdot \frac{102}{1000} = 28{,}76$ (м^3/сут);

– офисы: $q_{\text{сут(гвс),2}} = 60 \cdot \frac{5,95}{1000} = 0,36$ (м^3/сут);

–ДОУ: $q_{\text{сут(гвс),3}} = 75 \cdot \frac{34}{1000} = 2,55$ (м^3/сут).

Итого $q_{\text{сут(гвс),1–3}} = 28,76 + 0,36 + 2,55 = 31,67$ (м^3/сут).

Расчет количества тепловой энергии на горячее водоснабжение здания с учетом потерь тепловой энергии трубопроводами

Примем, что потери тепловой энергии трубопроводами горячего водоснабжения составляют 20 % среднечасового расхода. Тогда:

$$Q_{\text{пот(гвс)}} = 1,16 \cdot q^{\text{ср}}_{\text{ч(гвс)}} \cdot (t_{\text{г}} - t_{\text{х}}) \cdot 0,2 = 1,16 \cdot 1,97 \cdot (65 - 5) \cdot 0,2 = 27,4 \text{ (кВт)}.$$

По формуле (22) рассчитаемтепловой поток на нужды горячего водоснабжения здания в течение среднего часа потребления с учетом потерь тепловой энергии трубопроводами:

$$P^{\text{ср}}_{\text{ч(гвс)}} = 1,16 \cdot q^{\text{ср}}_{\text{ч(гвс)}} \cdot (t_{\text{г}} - t_{\text{х}}) + Q_{\text{пот(гвс)}} = 1,16 \cdot 1,97 \cdot (65 - 5) + 27,4 = 164,5 \text{ (кВт)}.$$

По формуле (21) рассчитаем тепловой поток на нужды горячего водоснабжения здания в течение часа максимального потребления с учетом потерь тепловой энергии трубопроводами:

$$P^{\text{макс}}_{\text{ч(гвс)}} = 1,16 \cdot q^{\text{макс}}_{\text{ч(гвс)}} \cdot (t_{\text{г}} - t_{\text{х}}) + Q_{\text{пот(гвс)}} = 1,16 \cdot 5,46 \cdot (65 - 5) + 27,4 = 407,4 \text{ (кВт)}.$$

Циркуляционный расход горячей воды:

$$q_{\text{ц(гвс)}} = \beta \cdot \sum \frac{Q_{\text{пот(гвс)}}}{4,2 \cdot \Delta t} = 1,0 \cdot \frac{27,4}{4,2 \cdot 10} = 0,65 \text{ (л/сек)},$$

где β– коэффициент разрегулировки циркуляции;

$Q_{\text{пот(гвс)}}$– потери тепловой энергии трубопроводами, кВт;

Δt– разность температур в подающих трубопроводах системы от водонагревателя до наиболее удаленной водоразборной точки, °С.

Расчет количества тепловой энергии жилой и офисной зон здания с учетом потерь тепловой энергии трубопроводами

Примем, что потери тепловой энергии трубопроводами горячего водоснабжения составляют 20 % среднечасового расхода. Тогда:

$$Q_{\text{пот(гвс)}} = 1,16 \cdot q^{\text{ср}}_{\text{ч(гвс)}} \cdot (t_{\text{г}} - t_{\text{х}}) \cdot 0,2 = 1,16 \cdot 1,25 \cdot (65 - 5) \cdot 0,2 = 17,4 \text{ (кВт)}.$$

По формуле (22) рассчитаем тепловой поток на нужды горячего водоснабжения здания в течение среднего часа потребления с учетом потерь тепловой энергии трубопроводами:

$$P^{\text{ср}}_{\text{ч(гвс)}} = 1,16 \cdot q^{\text{ср}}_{\text{ч(гвс)}} \cdot (t_{\text{г}} - t_{\text{х}}) + Q_{\text{пот(гвс)}} = 1,16 \cdot 1,25 \cdot (65 - 5) + 17,4 = 104,4 \text{ (кВт)}.$$

По формуле (21) рассчитаем тепловой поток на нужды горячего водоснабжения здания в течение часа максимального потребления с учетом потерь тепловой энергии трубопроводами:

$$P^{\text{макс}}_{\text{ч(гвс)}} = 1,16 \cdot q^{\text{макс}}_{\text{ч(гвс)}} \cdot (t_{\text{г}} - t_{\text{х}}) + Q_{\text{пот(гвс)}} = 1,16 \cdot 4,71 \cdot (65 - 5) + 17,4 = 345,2 \text{ (кВт)}.$$

Циркуляционный расход горячей воды:

$$q_{\text{ц(гвс)}} = \beta \cdot \sum \frac{Q_{\text{пот(гвс)}}}{4,2 \cdot \Delta t} = 1,0 \cdot \frac{17,4}{4,2 \cdot 10} = 0,41 \text{ (л/сек)},$$

где β– коэффициент разрегулировки циркуляции;

$Q_{\text{пот(гвс)}}$– потери тепловой энергии трубопроводами, кВт;

Δt – разность температур в подающих трубопроводах системы от водонагревателя до наиболее удаленной водоразборной точки, °С.

Расчет количества тепловой энергии на горячее водоснабжение ДОУ с бассейном с учетом потерь тепловой энергии трубопроводами

Примем, что потери тепловой энергии трубопроводами горячего водоснабжения составляют 20 % среднечасового расхода. Тогда:

$$Q_{\text{пот(гвс)}} = 1{,}16 \cdot q^{\text{ср}}_{\text{ч(гвс)}} \cdot (t_{\text{г}} - t_{\text{х}}) \cdot 0{,}2 = 1{,}16 \cdot 0{,}72 \cdot (65 - 5) \cdot 0{,}2 = 10{,}0 \text{ (кВт)}.$$

По формуле (22) рассчитаемтепловой поток на нужды горячего водоснабжения здания в течение среднего часа потребления с учетом потерь тепловой энергии трубопроводами:

$$P^{\text{ср}}_{\text{ч(гвс)}} = 1{,}16 \cdot q^{\text{ср}}_{\text{ч(гвс)}} \cdot (t_{\text{г}} - t_{\text{х}}) + Q_{\text{пот(гвс)}} = 1{,}16 \cdot 0{,}72 \cdot (65 - 5) + 10{,}0 = 60{,}1 \text{ (кВт)}.$$

По формуле (21) рассчитаем тепловой поток на нужды горячего водоснабжения здания в течение часа максимального потребления с учетом потерь тепловой энергии трубопроводами:

$$P^{\text{макс}}_{\text{ч(гвс)}} = 1{,}16 \cdot q^{\text{макс}}_{\text{ч(гвс)}} \cdot (t_{\text{г}} - t_{\text{х}}) + Q_{\text{пот(гвс)}} = 1{,}16 \cdot 1{,}58 \cdot (65 - 5) + 10{,}0 = 120{,}0 \text{ (кВт)}.$$

Циркуляционный расход горячей воды:

$$q_{\text{ц(гвс)}} = \beta \cdot \sum \frac{Q_{\text{пот(гвс)}}}{4{,}2 \cdot \Delta t} = 1{,}0 \cdot \frac{4{,}2}{4{,}2 \cdot 10} = 0{,}23 \text{ (л/сек)},$$

где β – коэффициент разрегулировки циркуляции;

$Q_{\text{пот(гвс)}}$ – потери тепловой энергии трубопроводами, кВт;

Δt – разность температур в подающих трубопроводах системы от водонагревателя до наиболее удаленной водоразборной точки, °С.

Бассейн детский 7×3 метра

Назначение – детский бассейн для детей возрастной группы до 7 лет.

Количество посетителей бассейна – 45 человек в сутки, 5 человек в час, 5 человек в смену.

Емкость ванны бассейна ($V_{\text{в}}$) – 7,3 м^3.

Площадь зеркала воды в бассейне – 16,18 м^2: 6,5×2,49 м.

Глубина бассейна – 0,3÷0,6 м.

Продолжительность работы бассейна – 9 часов.

Время полного водообмена – 0,5 часа.

Время наполнения бассейна – 24 часа.

Подпитка ванны бассейна – 2,25 м^3/сут.

Число душевых сеток – 6 шт.

Продолжительность работы ножного душа – 30 минут в смену (в час).

Таблица У.6 – Характеристики потребителей

Потребитель	Измеритель	Кол-во	Норма расхода воды, л				Расход воды прибором л/с (л/ч)	
			в сутки наибольшего водопотребления		в час наибольшего водопотребления			
			общей (в т.ч. горячей) $q^{\text{макс}}_{\text{сут(общ)},U}$	горячей $q^{\text{макс}}_{\text{сут(гвс)},U}$	общей (в т.ч. горячей) $q^{\text{макс}}_{\text{ч(общ)},U}$	горячей $q^{\text{макс}}_{\text{ч(гвс)},U}$	общей $q_{\text{сек(общ)}}$ ($q_{\text{ч(общ)}}$)	холодной или горячей $q_{\text{сек(гвс)}}$ ($q_{\text{сек(хвс)}}$)
Бассейн (посетители)	1 чел/сутки 1 чел/час	45 5	60	30	60	30	0,2 (80)	0,14 (50)
Душевые сетки	шт.	6	100	60	100	60	0,12 (100)	0,09 (60)
Ножной душ	шт.	2	3240	1377	360	153	0.2 (720)	0,1 (360)
Мытье обходных дорожек и душевых	м^2	41	6	2,55	-	-	0,2 (720)	0,1 (360)

Устройство, принцип работы и основные технические характеристики бассейна и системы очистки воды к нему рассматриваются в разделе технологии бассейна.

От бассейна предусмотрен выпуск К1-4 диаметром 150 мм.

Водоразбор горячей воды – открытый из тепловой сети.

Обмен воды в ванне бассейна осуществляется путем непрерывной циркуляции с очисткой и дезинфекцией. Непрерывность подачи обеспечивается наличием линии подпитки с установкой на ней счетчика воды. Продолжительность полного водообмена принимается равной 0,5 часа.

Величина циркуляционного расхода принимается исходя из времени водообмена, согласно ГОСТ Р 53491.1 (9.2.2.4) и составляет:

$$Q_{ц} = V_{в}/0{,}5 = 7{,}3/0{,}5 = 14{,}6\ (м^3/ч).$$

Проверим величину циркуляционного расхода исходя из принятого в проекте метода очистки. Согласно СанПиН 2.1.2.1188 рециркуляционный расход должен составлять не менее 1,8 $м^3$/час на каждого посетителя при УФ-излучении. Количество посетителей бассейна – 5 чел/час. Тогда:

$$Q_{ц} = 1{,}8 \cdot 5 = 9{,}0\ (м^3/ч).$$

Принимаем циркуляционный расход по наибольшей величине, – исходя из времени водообмена: $Q_{ц} = 14{,}6\ (м^3/ч)$.

При рециркуляции подпитка ванны бассейна свежей водой в количестве 2,25 $м^3$/сут (50 л/чел в сутки, 0,09 $м^3$/час, 0,03 л/сек), производится непрерывно.

Полная замена воды в бассейне с чисткой и мытьем ванны производится не реже одного раза в год – в объеме 7,3 $м^3$/год. Заполнение и подпитка ванны бассейна осуществляется от внутренней сети холодной воды хозяйственно-питьевого водопровода.

Время наполнения ванны бассейна объемом 7,3 $м^3$ – 24 часа, с расходом 0,3 $м^3$/час.

Мытье обходных дорожек и душевых происходит 2 раза в сутки с расходом холодной воды 3,45 л в сутки на 1 $м^2$ и горячей воды – 2,55 л в сутки на 1 $м^2$. Расходы на мытье дорожек и душей равны:

$$Q_{сут(хвс)} = 2 \cdot 3{,}45 \cdot \frac{41}{1000} = 0{,}28\ (м^3/сут);$$

$$Q_{сут(гвс)} = 2 \cdot 2{,}55 \cdot \frac{41}{1000} = 0{,}21\ (м^3/сут);$$

$$Q_{сут(общ)} = 2 \cdot 6{,}0 \cdot \frac{41}{1000} = 0{,}49\ (м^3/сут).$$

Расход холодной воды на промывку фильтров в количестве 1 штуки равен 3,64 $м^3$/сут.

Максимальные секундные расходы холодной воды вычисляем исходя из условия одновременной работы душевых сеток при бассейне и ножных душей, а также расхода воды на подпитку бассейна.

Максимальные часовые расходы холодной воды определяем из норм расхода воды, умноженных на количество посетителей бассейна в час, плюс ножные души и подпитка.

Суточные расходы холодной воды вычисляем исходя из норм расхода воды занимающимися с добавлением расходов на подпитку бассейна, проходные ножные души, мытье обходных дорожек и промывку фильтров.

Для подогрева холодной воды при заполнении бассейна и рециркуляции используются теплообменные аппараты, а на период отключения теплообменников – скоростные электроводонагреватели.

Расчетные значения расхода холодной воды по бассейну:

Суточный: $Q_{\text{сут(хвс)}} = \frac{45 \cdot 30}{1000} + 2{,}25 + 2 \cdot 1{,}863 + 0{,}28 + 3{,}64 = 11{,}25$ (м^3/сут).

Максимальный часовой (средний часовой):

$$q^{\text{макс}}_{\text{ч(хвс)}} = q^{\text{ср}}_{\text{ч(хвс)}} = \frac{5 \cdot 30}{1000} + 2 \cdot 0{,}207 + 0{,}09 = 0{,}65 \text{ (м}^3\text{/час)}.$$

Секундный: $q^{\text{расч}}_{\text{сек(хвс)}} = 6 \cdot 0{,}09 + 0{,}1 \cdot 2 + 0{,}03 = 0{,}77$ (л/сек).

Общий расход воды по бассейну вычисляем аналогично расходу холодной воды.

Расчетные значения расхода общей воды по бассейну:

Суточный: $Q_{\text{сут(общ)}} = \frac{45 \cdot 60}{1000} + 2{,}25 + 2 \cdot 3{,}24 + 0{,}49 + 3{,}64 = 16{,}64$ (м^3/сут).

Максимальный часовой (средний часовой):

$$q^{\text{макс}}_{\text{ч(общ)}} = q^{\text{ср}}_{\text{ч(общ)}} = \frac{5 \cdot 60}{1000} + 2 \cdot 0{,}36 + 0{,}09 = 1{,}11 \text{ (м}^3\text{/час)}.$$

Секундный: $q^{\text{расч}}_{\text{сек(общ)}} = 6 \cdot 0{,}12 + 0{,}2 \cdot 2 + 0{,}03 = 1{,}15$ (л/сек).

Максимальный секундный расход горячей воды вычисляем исходя из условия одновременной работы душевых сеток при бассейне и ножных душей.

Максимальный часовой расход горячей воды определяем из норм расхода воды, умноженных на количество посетителей бассейна в час, плюс ножные души.

Суточный расход горячей воды вычисляем исходя из норм расхода воды занимающимися, с добавлением расходов воды на проходные ножные души и мытье обходных дорожек.

Расчетные значения расхода горячей воды по бассейну:

Суточный: $Q_{\text{сут(гвс)}} = \frac{45 \cdot 30}{1000} + 2 \cdot 1{,}377 + 0{,}21 = 4{,}31$ (м^3/сут).

Максимальный часовой (средний часовой):

$$q^{\text{макс}}_{\text{ч(гвс)}} = q^{\text{ср}}_{\text{ч(гвс)}} = 5 \cdot 30 + 2 \cdot 153 = 456 \text{ (л/час)}.$$

Секундный: $q^{\text{расч}}_{\text{сек(гвс)}} = 6 \cdot 0{,}09 + 0{,}1 \cdot 2 = 0{,}74$ (л/сек).

Приложение Ф

Методика и пример расчета потребляемой мощности системой электроснабжения здания

Нагрузки жилых зданий (СП 31-110)

Ф.1 Расчетную нагрузку групповых сетей освещения общедомовых помещений жилых зданий (лестничных клеток, вестибюлей, технических этажей и подполий, подвалов, чердаков, колясочных и т.д.), а также жилых помещений общежитий следует определять по светотехническому расчету с коэффициентом спроса, равным 1.

Ф.2 Расчетная нагрузка питающих линий, вводов и на шинах РУ-0,4 кВ ТП от электроприемников квартир $P_{кв}$, кВт, определяется по формуле:

$$P_{кв} = P_{кв.уд} \cdot n_{кв}, \qquad (Ф.1)$$

где $P_{кв.уд}$– удельная нагрузка электроприемников квартир, принимаемая по таблице Ф.1 в зависимости от числа квартир, присоединенных к линии трансформаторной подстанции (далее – ТП), типа кухонных плит, кВт/квартиру. Удельные электрические нагрузки установлены с учетом того, что расчетная неравномерность нагрузки при распределении ее по фазам трехфазных линий и вводов не превышает 15 %;

$n_{кв}$– количество квартир, присоединенных к линии (ТП).

Таблица Ф.1 – Удельная расчетная электрическая нагрузка электроприемников квартир жилых зданий$P_{кв.уд}$, кВт/квартиру

Потребители электро-энергии	Удельная расчетная электрическая нагрузка при количестве квартир													
	1-5	6	9	12	15	18	24	40	60	100	200	400	600	1000
Квартиры с плитами на природном газе <*>	4,5	2,8	2,3	2	1,8	1,65	1,4	1,2	1,05	0,85	0,77	0,71	0,69	0,67
Квартиры с электрическими плитами, мощностью 8.5 кВт	10	5,1	3,8	3,2	2,8	2,6	2,2	1,95	1,7	1,5	1,36	1,27	1,23	1,19

*> В зданиях по типовым проектам.

Примечания:

1 Удельные расчетные нагрузки для числа квартир, не указанного в таблице Ф.1, определяются интерполяцией.

2 Удельные расчетные нагрузки квартир учитывают нагрузку освещения общедымовых помещений (лестничных клеток, подполий, технических этажей, чердаков и т.д.), а также нагрузку слаботочных устройств и мелкого силового оборудования (щитки противопожарных устройств, автоматики, учета тепла и т.п., зачистные устройства мусоропроводов, подъемники для инвалидов).

3 Удельные расчетные нагрузки приведены для квартир средней общей площадью 70 м^2 (квартиры от 35 до 90 м^2) в зданиях по типовым проектам.

4 Удельные расчетные нагрузки не учитывают покомнатное расселение семей в квартире.

5 асчетную нагрузку для квартир с повышенной комфортностью следует определять в соответствии с заданием на проектирование или в соответствии с заявленной мощностью и коэффициентами спроса и одновременности (таблицы Ф.2 и Ф.3).

6 Удельные расчетные нагрузки не учитывают общедомовую силовую нагрузку, осветительную и силовую нагрузку встроенных (пристроенных) помещений общественного назначения, нагрузку рекламы, а также применение в квартирах электрического отопления, электроводонагревателей и бытовых кондиционеров (кроме элитных квартир).

7 Для определения при необходимости значения утреннего или дневного максимума нагрузок следует применять коэффициенты: 0,7 – для квартир с плитами на природном газе и 0.8 – для квартир с электрическими плитами.

8 Электрическую нагрузку жилых зданий в период летнего максимума нагрузок можно определить, умножив значения нагрузки зимнего максимума на коэффициенты: 0.7 – для квартир с плитами на природном газе и 0.8 – для квартир с электрическими плитами.

9 Расчетные данные, приведенные в таблице, могут корректироваться для конкретного применения с учетом местных условий. При наличии документированных и утвержденных в установленном порядке экспериментальных данных расчет нагрузок следует производить по ним.

10 Нагрузка иллюминации мощностью до 10 кВт в расчетной нагрузке на вводе в здание учитываться не должна.

Т а б л и ц а Ф.2 – Коэффициенты спроса для квартир повышенной комфортности

Заявленная мощность, кВт	до 14	20	30	40	50	60	70 и более
Коэффициент спроса	0,8	0,65	0,6	0,55	0,5	0,48	0,45

Т а б л и ц а Ф.3 – Коэффициенты одновременности для квартир повышенной комфортности K_o

Характеристика квартир	Коэффициент K_o при числе квартир												
	1-5	6	9	12	15	18	24	40	60	100	200	400	600 и более
С электроплитами	1,0	0,51	0,38	0,32	0,29	0,26	0,24	0,2	0,18	0,16	0,14	0,13	0,11

Расчетная нагрузка питающих линий, вводов и на шинах РУ-0,4 кВ ТП от электроприемников квартир повышенной комфортности $P_{р.кв}$, кВт, определяется по формуле:

$$P_{р.кв} = P_{кв} \cdot n_{кв} \cdot K_o, \qquad (Ф.2)$$

где $P_{кв}$ – нагрузка электроприемников квартир повышенной комфортности;

$n_{кв}$ – количество квартир;

K_o – коэффициент одновременности для квартир повышенной комфортности.

Ф.3 Расчетная нагрузка питающих линий, вводов и на шинах РУ-0,4 кВ ТП от общего освещения общежитий коридорного типа определяется с учетом коэффициента спроса K_c, принимаемого в зависимости от установленной мощности светильников P_y, приведенной ниже:

до 5 кВт - 1,0

св. 5 до 10 кВт - 0,9

св. 10 до 15 кВт - 0,85

св. 15 до 25 кВт - 0,8

св. 25 до 50 кВт - 0,7

св. 50 до 100 кВт - 0,65

св. 100 до 200 кВт - 0,6

св. 200 кВт - 0,55.

Ф.4 Расчетная нагрузка $P_{р.р}$, кВт, групповых и питающих линий от электроприемников, подключаемых к розеткам в общежитиях коридорного типа, определяется по формуле:

$$P_{р.р} = P_{уд} \cdot n_р \cdot K_{о.р}, \qquad (Ф.3)$$

где $P_{уд}$ – удельная мощность на 1 розетку, при числе розеток до 100 принимаемая 0,1, свыше 100 – 0,06 кВт;

$n_р$ – число розеток;

$K_{о.р}$ – коэффициент одновременности для сети розеток, определяемый в зависимости от числа розеток:

до 10 розеток - 1,0;

св. 10 до 20 розеток - 0,9;

св. 20 до 50 розеток - 0,8;

св. 50 до 100 розеток - 0,7;

св. 100 до 200 розеток - 0,6;

св. 200 до 400 розеток - 0,5;

св. 400 до 600 розеток - 0,4;

св. 650 розеток - 0,35.

Ф.5 Расчетная нагрузка питающих линий $P_{р.пл}$, кВт, вводов и на шинах РУ-0,4 кВ ТП от бытовых напольных электрических плит общежитий коридорного типа определяется по формуле:

$$P_{р.пл} = P_{пл} \cdot n_{пл} \cdot K_{с.пл}, \qquad (Ф.4)$$

где $P_{пл}$ – установленная мощность электроплиты, кВт;

$n_{пл}$ – число электроплит;

$K_{с.пл}$– коэффициент спроса, определяемый в зависимости от числа присоединенных плит, должен приниматься:

1 - при 1 плите;

0,9 - при 2 плитах;

0,4 - при 20 плитах;

0,2 - при 100 плитах;

0,15 - при 200 плитах.

Коэффициенты спроса даны для электроплит с четырьмя конфорками. При определении коэффициента спроса для плит с тремя конфорками число плит следует учитывать с коэффициентом 0,75 числа установленных плит, с двумя – с коэффициентом 0,5.

Определение коэффициента спроса для числа плит, не указанного выше, производится интерполяцией.

Ф.6 Расчетная нагрузка вводов и на шинах 0,4 кВ ТП при смешанном питании от них общего освещения, розеток, кухонных электрических плит и помещений общественного назначения в общежитиях коридорного типа определяется как сумма расчетных нагрузок питающих линий, умноженная на 0,75. При этом расчетная нагрузка питающих линий освещения общедомовых помещений определяется с учетом примечания 3 к Таблице Ф.1.

Ф.7 Расчетная нагрузка линии питания лифтовых установок $P_{р.л}$, кВт, определяется по формуле: $$P_{р.пл} = K_{с.л} \cdot \sum_{i=1}^{n_л} P_{ni}, \qquad (Ф.5)$$

где $K_{с.л}$ – коэффициент спроса, определяемый по таблице С.4 в зависимости от количества лифтовых установок и этажности зданий;

$n_л$ – число лифтовых установок, питаемых линией;

P_{ni} – установленная мощность электродвигателя i-го лифта по паспорту, кВт.

Т а б л и ц а Ф.4 – Коэффициенты спроса $K_{с.л}$в зависимости от количества лифтовых установок и этажности зданий

Число лифтовых установок	Значения коэффициента спроса $K_{с.л}$для домов высотой, этажей	
	до 12	12 и свыше
2 – 3	0,8	0,9
4 – 5	0,7	0,8
6	0,65	0,75
10	0,5	0,6
20	0,4	0,5
25 и свыше	0,35	0,4
Примечание - Коэффициент спроса для числа лифтовых установок, не указанных в таблице Ф.4, определяется интерполяцией.		

Ф.8 Расчетная нагрузка линий питания электродвигателей санитарно-технических устройств определяется по их установленной мощности с учетом коэффициента спроса, принимаемого по таблице Ф.9.

Ф.9 Мощность резервных электродвигателей, а также электроприемников противопожарных устройств и уборочных механизмов при расчете электрических нагрузок питающих линий и вводов в здание не учитывается, за исключением тех случаев, когда она определяет выбор защитных аппаратов и сечений проводников.

Для расчета линий питания одновременно работающих электроприемников противопожарных устройств K_c принимается равным 1. При этом следует учитывать одновременную работу вентиляторов дымоудаления и подпора воздуха, расположенных только в одной секции.

Ф.10 Расчетная нагрузка жилого дома (квартир и силовых электроприемников) $P_{р.ж.д}$, кВт, определяется по формуле:

$$P_{р.ж.д} = P_{кв} + 0{,}9 \cdot P_c, \qquad (Ф.6)$$

где $P_{кв}$ – расчетная нагрузка электроприемников квартир, кВт;

P_c – расчетная нагрузка силовых электроприемников, кВт.

Расчетная нагрузка при смешанном питании ТП (питающей линией) жилых и нежилых зданий (помещений) определяется в соответствии с С.30.

Ф.11 Питающие линии электроприемников жилых зданий и соответствующие им коэффициенты мощности приводятся ниже:

- квартиры с электрическими плитами 0,98;
- то же, с бытовыми кондиционерами воздуха 0,93;
- квартиры с плитами на природном, сжиженном газе и твердом топливе 0,96;
- то же, с бытовыми кондиционерами воздуха 0,92;
- общего освещения в общежитиях коридорного типа 0,95;
- хозяйственных насосов, вентиляционных установок и других санитарно-технических устройств 0,8;
- лифтов ..... 0,65.

Коэффициент мощности распределительной линии, питающей один электродвигатель, следует принимать по данным каталога.

Коэффициент мощности групповых линий освещения с разрядными лампами следует принимать по Ф.28.

Нагрузки общественных зданий

Ф.12 Коэффициент спроса для расчета нагрузок рабочего освещения питающей сети и вводов общественных зданий следует принимать по таблице Ф.5.

Ф.13 Коэффициент спроса для расчета групповой сети рабочего освещения, распределительных и групповых сетей эвакуационного и аварийного освещения зданий, освещения витрин и световой рекламы следует принимать равным 1.

Т а б л и ц а Ф.5 – Коэффициенты спроса $K_{с.о}$ для расчета нагрузок рабочего освещения питающей сети и вводов общественных зданий

Организации, предприятия и учреждения	Коэффициент спроса $K_{с.о}$ в зависимости от установленной мощности рабочего освещения, кВт								
	До 5	10	15	25	50	100	200	400	Св.500
1.Гостиницы, спальные корпуса и административные помещения санаториев, домов отдыха, пансионатов, турбаз, оздоровительных лагерей	1,0	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,35	0,3	0,3
2.Предприятия общественного питания, детские ясли-сады, учебно-производственные мастерские профтехучилищ	1,0	0,9	0,85	0,8	0,75	0,7	0,65	0,6	0,5
3.Организации и учреждения управления, учреждения финансирования, кредитования и государственного страхования, общеобразовательные школы, специальные учебные заведения, учебные здания профтехучилищ, предприятия бытового обслуживания, торговли, парикмахерские	1,0	0,95	0,9	0,85	0,8	0,75	0,7	0,65	0,6
4.Проектные, конструкторские организации, научно-исследовательские институты	1,0	1,0	0,95	0,9	0,85	0,8	0,75	0,7	0,65
5.Актовые залы, конференц-залы (освещение зала и президиума), спортзалы	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	-	-	-
6.Клубы и дома культуры	1,0	0,9	0,8	0,75	0,7	0,65	0,55	-	-
7.Кинотеатры	1,0	0,9	0,8	0,7	0,65	0,6	0,5	-	-
Примечание - Коэффициент спроса $K_{с.о}$ для установленной мощности рабочего освещения, не указанной в таблице Ф.5, определяется интерполяцией.									

Ф.14 Коэффициент спроса для расчета электрических нагрузок линий, питающих постановочное освещение в залах, клубах и домах культуры, следует принимать равным 0,35 для регулируемого освещения эстрады и 0,2 – для нерегулируемого.

Ф.15 Расчетную электрическую нагрузку линий, питающих розетки $P_{р.р}$, кВт, следует определять по формуле:

$$P_{р.р} = K_{с.р} \cdot P_{у.р} \cdot n_р, \qquad (Ф.7)$$

где $K_{с.р}$ – расчетный коэффициент спроса, принимаемый по таблице Ф.6;

$P_{у.р}$ – установленная мощность розетки, принимаемая 0,06 кВт (в том числе для подключения оргтехники);

$n_р$ – число розеток.

Ф.16 При смешанном питании общего освещения и розеточной сети расчетную нагрузку $P_{р.о}$, кВт, следует определять по формуле:

$$P_{р.о} = P'_{р.о} + P_{р.р}, \qquad (Ф.8)$$

где $P'_{р.о}$ – расчетная нагрузка линий общего освещения, кВт;

$P_{р.р}$ – расчетная нагрузка розеточной сети, кВт.

Т а б л и ц а Ф.6 – Расчетные значения коэффициента спроса$K_{с.р}$

Организации, предприятия и учреждения	Коэффициент спроса $K_{с.р}$		
	групповые сети	питающие сети	вводы зданий
1 Организации и учреждения управления, проектные и конструкторские организации, научно-исследовательские институты, учреждения финансирования, кредитования и государственного страхования, общеобразовательные школы, специальные учебные заведения, учебные здания профтехучилищ	1,0	0,2	0,1
2 Гостницы <*>, обеденные залы ресторанов, кафе и столовых, предприятия бытового обслуживания, библиотеки, архивы	1,0	0,4	0,2
<*> При отсутствии стационарного общего освещения в жилых комнатах гостиниц расчет электрической нагрузки розеточной сети, предназначенной для питания переносных светильников (например, напольных), следует выполнять в соответствии с требованиями Ф.12, Ф.13 настоящих рекомендаций.			

Ф.17 Расчетную нагрузку силовых питающих линий и вводов $P_{р.с}$, кВт, следует определять по формуле:

$$P_{р.с} = K_{с} \cdot P_{у.с}, \qquad (Ф.9)$$

где $K_{с}$– расчетный коэффициент спроса;

$P_{у.с}$ – установленная мощность электроприемников (кроме противопожарных устройств и резервных), кВт.

Ф.18 Коэффициенты спроса $K_{с}$ для расчета нагрузки вводов, питающих и распределительных линий силовых электрических сетей общественных зданий следует определять по таблице Ф.7.

Т а б л и ц а Ф.7 – Значения коэффициента спроса $K_{с}$

Линии к силовым электроприемникам	Коэффициент спроса $K_{с}$ принимается при числе работающих электроприемников	
	до 3	свыше 5
1 Технологического оборудования предприятий общественного питания, пищеблоков в общественных зданиях	По таблице Ф.8 и по Ф.20	По таблице Ф.8 и по Ф.20
2 Механического оборудования предприятий общественного питания, пищеблоков общественных зданий другого назначения, предприятий торговли	По поз. 1 таблицы Ф.9	По поз. 1 таблицы Ф.9
3 Посудомоечных машин	По таблице Ф.10	-
4 Зданий (помещений) управления, проектных и конструкторских организаций (без пищеблоков), гостиниц (без ресторанов), продовольственных и промтоварных магазинов, общеобразовательных школ, специальных учебных заведений и профессионально-технических училищ (без пищеблоков)	По таблице Ф.9	По таблице Ф.9

Окончание таблицы С.7

5 Сантехнического и холодильного оборудования, холодильных установок систем кондиционирования воздуха	По поз. 1 таблицы Ф.9	По поз. 1 таблицы Ф.9
6 Пассажирских и грузовых лифтов, транспортеров	По Ф.7 и таблице Ф.4	По Ф.7 и таблице Ф.4
7 Кинотехнологического оборудования	По п. Ф.25	По п. Ф.25
8 Электроприводы сценических механизмов	0,5	0,2
9 Вычислительных машин (без технологического кондиционирования)	0,5	0,4
10 Технологического кондиционирования вычислительных машин	По поз. 1 таблицы Ф.9	По поз. 1 таблицы Ф.9
11 Металлобрабатывающих и деревообрабатывающих станков в мастерских	0,5	0,2
12 Множительной техники, фотолабораторий	0,5	0,2
13 Лабораторного и учебного оборудования общеобразовательных школ, профессионально-технических училищ, средних специальных учебных заведений	0,4	0,15
14 Учебно-производственных мастерских профессионально-технических училищ, общеобразовательных школ и специальных учебных заведений	0,5	0,2
15 Технологического оборудования парикмахерских, ателье, мастерских, комбинатов бытового обслуживания, предприятий торговли, медицинских кабинетов	0,6	0,3
16 Технологического оборудования фабрик химчистки и прачечных	0,7	0,5
17 Руко- и полотенцесушителей	0,4	0,15
Примечания: 1 Расчетная нагрузка должна быть не менее мощности наибольшего из электроприемников. 2 Коэффициент спроса K_c для одного электроприемника следует принимать равным 1.		

Ф.19 Расчетную нагрузку питающих линий технологического оборудования и посудомоечных машин предприятий общественного питания и пищеблоков $P_{р.с}$, кВт, следует определять по формуле:

$$P_{р.с} = P_{р.п.м} + 0{,}65 \cdot P_{р.т} > P_{р.т}, \qquad (Ф.10)$$

где $P_{р.п.м}$ – расчетная нагрузка посудомоечных машин, кВт, определяемая с учетом коэффициента спроса, который принимается по таблице Ф.10;

$P_{р.т}$ – расчетная нагрузка технологического оборудования, кВт, определяемая с учетом коэффициента спроса, который принимается по таблице Ф.8.

Т а б л и ц а Ф.8 – Значения коэффициента спроса K_c для технологического оборудования

Количество электро приемников теплового оборудования предприятий общественного питания и пищеблоков, подключенных к данному элементу сети	2	3	5	8	10	15	20	30	От 60 до 100	Св. 120
Коэффициент K_c для технологического обрудования	0,9	0,85	0,75	0,65	0,6	0,5	0,45	0,4	0,3	0,25

Примечания:

1 К технологическому оборудованию следует относить:

– тепловое (электрические плиты, мармиты, сковороды, жарочные и кондитерские шкафы, котлы, кипятильники, фритюрницы и т.п.);

– механическое (тестомесильные машины, универсальные приводы, хлеборезки, виброситa, коктейлевзбивалки, мясорубки, картофелечистки, машины для резки овощей и т.п.);

– мелкое холодильное (шкафы холодильные, бытовые холодильники, низкотемпературные прилавки и тому подобные устройства единичной мощностью менее 1 кВт);

– лифты, подъемники и прочее оборудование (кассовые аппараты, радиоаппаратура и т.п.).

2 Коэффициенты спроса для линий, питающих отдельно механическое или холодильное, или сантехническое оборудование, а также лифты, подъемники и т.п., принимаются по таблице Ф.7.

3 Мощность посудомоечных машин в максимуме нагрузок на вводах учитывается (Ф.20 настоящих Рекомендаций).

4 Определение коэффициента спроса для числа присоединенных электроприемников, не указанных в таблице Ф.8, производится интерполяцией.

Ф.20 Суммарную расчетную нагрузку питающих линий и силовых вводов предприятий общественного питания $P_{р.с}$, кВт, следует определять по формуле:

$$P_{р.с} = P_{р.т} + P_{р.с.т}, \qquad (Ф.11)$$

где $P_{р.т}$ – то же, что и в формуле (Ф.10), кВт;

$P_{р.с.т}$ – расчетная нагрузка линий сантехнического оборудования или холодильных машин, кВт, определяемая с коэффициентом спроса, который принимается по позиции 1 таблицы и примечанию 2 к таблице Ф.8.

Расчетную нагрузку силовых вводов предприятий общественного питания при предприятиях, организациях и учреждениях, предназначенных для обслуживания лиц, постоянно работающих в учреждении, а также при учебных заведениях следует определять по формуле (Ф.11) с коэффициентом 0,7.

Т а б л и ц а Ф.9 – Значения коэффициента спросаK_cдля линий сантехнического оборудования или холодильных машин

Удельный вес установленной мощности работающего сантехнического и холодильного оборудования, включая системы кондиционирования воздуха в общей установленной мощности работающих силовых электроприемников, %	Коэффициент спроса K_c при числе электроприемников <*>										
	2	3	5	8	10	15	20	30	50	100	200
100 ÷ 85	1,0 (0,8)	0,9 (0,75)	0,8 (0,7)	0,75	0,7	0,65	0,65	0,6	0,55	0,55	0,5
84 ÷ 75	-	-	0,75	0,7	0,65	0,6	0,6	0,6	0,55	0,55	0,5
74 ÷ 50	-	-	0,7	0,65	0,65	0,6	0,6	0,55	0,5	0,5	0,45
49 ÷ 25	-	-	0,65	0,6	0,6	0,55	0,5	0,5	0,5	0,45	0,45
24 и менее	-	-	0,6	0,6	0,55	0,5	0,5	0,5	0,45	0,45	0,4

<*> В скобках приведены коэффициенты спроса для электродвигателей единичной мощностью св. 30 кВт.

Примечания:

1 Определение коэффициента спроса для числа присоединенных электроприемников, не указанного в таблице Ф.9, производится интерполяцией.

2 В установленную мощность резервные электроприемники не включаются.

Т а б л и ц а Ф.10 – Значения коэффициента спроса K_c в зависимости от количества посудомоечных машин

Количество посудомоечных машин	1	2	3
Коэффициент спроса K_c	$\frac{1,0}{0,65}$	$\frac{0,9}{0,6}$	$\frac{0,85}{0,55}$
Примечание - В числителе при ведены значения коэффициент спроса K_c для посудомоечных машин, работающих от сети холодного водоснабжения, в знаменателе – от горячего водоснабжения.			

Ф.21 Нагрузку распределительных линий электроприемников уборочных механизмов для расчета сечений проводников и установок защитных аппаратов следует, как правило, принимать равной 9 кВт при напряжении 380/220 В и 4 кВт при напряжении 220 В. При этом установленную мощность одного уборочного механизма, присоединяемого к трехфазной розетке с защитным контактом, следует принимать равной 4,5 кВт, а к однофазной – 2 кВт.

Ф.22 Мощность электроприемников противопожарных устройств, резервных электродвигателей и уборочных механизмов следует учитывать только в части рекомендаций п. Ф.9.

Ф.23 Расчетную электрическую нагрузку распределительных и питающих линий лифтов, подъемников и транспортеров следует определять в соответствии с п.Ф.7.

Ф.24 Расчетную электрическую нагрузку конференц-залов и актовых залов во всех элементах сети зданий следует определять по наибольшей из нагрузок – освещения зала и президиума, кинотехнологии или освещения эстрады.

Ф.25 В расчетную нагрузку кинотехнологического оборудования конференц-залов и актовых залов следует включать мощность одного наибольшего кинопроекционного аппарата с его выпрямительной установкой и мощность работающей звукоусилительной аппаратуры с коэффициентом спроса, равным 1. Если в кинопроекционной установлена аппаратура для нескольких форматов экрана, то в расчетную нагрузку должна включаться аппаратура наибольшей мощности.

Ф.26 Расчетную электрическую нагрузку силовых вводов общественных зданий (помещений), относящихся к одному комплексу, но предназначенных для потребителей различного функционального назначения (например, учебных помещений и мастерских ПТУ, специальных учебных заведений и школ; парикмахерских, ателье, ремонтных мастерских КБО; общественных помещений и вычислительных центров и т.п.), следует принимать с коэффициентом несовпадения максимумов их нагрузок, равным 0,85. При этом суммарная расчетная нагрузка должна быть не менее расчетной нагрузки наибольшей из групп потребителей.

Ф.27 Расчетную нагрузку питающих линий и вводов в рабочем и аварийном режимах при совместном питании силовых электроприемников и освещения $P_р$, кВт, следует определять по формуле:

$$P_р = K \cdot (P_{р.о} + P_{р.с} + K_1 \cdot P_{р.х.с}), \qquad (Ф.12)$$

где K – коэффициент, учитывающий несовпадение расчетных максимумов нагрузок силовых электроприемников, включая холодильное оборудование и освещение, принимаемый по таблице Ф.11;

K_1 – коэффициент, зависящий от отношения расчетной нагрузки освещения к нагрузке холодильного оборудования холодильной станции, принимаемый по примечанию 3 к таблице Ф.11;

$P_{р.о}$ – расчетная нагрузка освещения, кВт;

$P_{р.с}$ – расчетная нагрузка силовых электроприемников без холодильных машин систем кондиционирования воздуха, кВт;

$P_{р.х.с}$ – расчетная нагрузка холодильного оборудования систем кондиционирования воздуха, кВт.

Ф.28 Расчетную электрическую нагрузку общежитий профессионально-технических училищ, средних учебных заведений и школ-интернатов следует определять в соответствии с требованиями Ф.1–Ф.10, а ее участие в расчетной нагрузке учебного комплекса – с коэффициентом, равным 0,2.

Таблица Ф.11 – Значения коэффициента K, учитывающего несовпадение расчетных максимумов нагрузок силовых электроприемников

Здания	Коэффициент K при отношении расчетной нагрузки освещения к силовой, %		
	от 20 до 75	св. 75 до 140	св. 140 до 250
1 Предприятия торговли и общественного питания, гостиницы	0,9 (0,85)	0,85 (0,75)	0,9 (0,85)
2 Общеобразовательные школы, специальные учебные заведения, профтехучилища	0,95	0,9	0,95
3 Детские ясли-сады	0,85	0,8	0,85
4 Ателье, комбинаты бытового обслуживания, химчистки с прачечными самообслуживания, парикмахерские	0,85	0,75	0,85
5 Организации и учреждения управления, финансирования и кредитования, проектные и конструкторские организации	0,95 (0,85)	0,9 (0,75)	0,95 (0,85)

Примечания:

1 При отношении расчетной осветительной нагрузки к силовой до 20 и свыше 250 % коэффициент K следует принимать равным 1,0.

2 В скобках приведен коэффициент K для зданий и помещений с кондиционированием воздуха.

3 Коэффициент K_1 при отношении расчетной нагрузки освещения к расчетной нагрузке холодильного оборудования холодильной станции, %:

1,0 ..... до 15
0,8 20
0,6 50
0,4 100
0,2 ..... св. 150.

4 Коэффициент K_1 для промежуточных соотношений определяется интерполяцией. В расчетной нагрузке не учитываются нагрузки помещений без естественного освещения.

Ф. 29 Коэффициент мощности для расчета силовых сетей общественных зданий рекомендуется принимать по таблице Ф.12.

Таблица Ф.12 – Значения коэффициента мощности

Здания и сооружения	Коэффициент мощности
Предприятия общественного питания:	
– полностью электрифицированные;	0,98
– частично электрифицированные (с плитами на газообразном и твердом топливе)	0,95
Продовольственные и промтоварные магазины	0,85
Ясли-сады:	
– с пищеблоками;	0,98
– без пищеблоков	0,95

Здания и сооружения	Коэффициент мощности
Общеобразовательные школы:	
– с пищеблоками	0,95
– без пищеблоков	0,9
Фабрики-химчистки с прачечными самообслуживания	0,75
Учебные корпуса профессионально-технических училищ	0,9
Учебно-производственные мастерские по металлообработке и деревообработке	0,6
Гостиницы:	
– с ресторанами	0,9
– без ресторанов	0,85
Здания и учреждения управления, финансирования, кредитования и государственного страхования, проектные и конструкторские организации	0,85
Парикмахерские и салоны-парикмахерские	0,97
Ателье, комбинаты бытового обслуживания	0,85
Холодильное оборудование предприятий торговли и общественного питания, насосов, вентиляторов и кондиционеров воздуха при мощности электродвигателей, кВт:	
– до 1	0,65
– от 1 до 4	0,75
– свыше 4	0,85
Лифты и другое подъемное оборудование	0,65
Вычислительные машины (без технологического кондиционирования воздуха)	0,65
Коэффициенты мощности для расчета сетей освещения следует принимать с лампами:	
– люминесцентными	0,92
– накаливания	1,0
– ДРЛ и ДРИ с компенсированными ПРА	0,85
– то же, с некомпенсированными ПРА	0,3 – 0,5
– газосветных рекламных установок	0,35 – 0,4

Применение светильников с люминесцентными лампами с некомпенсированными ПРА в общественных зданиях не допускается, кроме одноламповых светильников мощностью до 30 Вт, имеющих коэффициент мощности 0,5. При совместном питании линией разрядных ламп и ламп накаливания коэффициент мощности определяется с учетом суммарных активных и суммарных реактивных нагрузок.

Ф.30 Расчетную нагрузку питающей линии (трансформаторной подстанции) при смешанном питании потребителей различного назначения (жилых домов и общественных зданий или помещений) $P_р$, кВт, определяют по формуле

$$P_р = P_{зд.макс} + K_1 \cdot P_{зд.1} + K_2 \cdot P_{зд.2} + \cdots + K_n \cdot P_{зд.n}, \qquad (Ф.13)$$

где $P_{зд.макс}$ – наибольшая из нагрузок зданий, питаемых линией (трансформаторной подстанцией), кВт;

$P_{зд.1} \ldots P_{зд.n}$ – расчетные нагрузки всех зданий, кроме здания, имеющего наибольшую нагрузку $P_{зд.макс}$, питаемых линией (трансформаторной подстанцией), кВт;

K_1, K_2, K_n – коэффициенты, учитывающие долю электрических нагрузок общественных зданий (помещений) и жилых домов (квартир и силовых электроприемников) в наибольшей расчетной нагрузке $P_{зд.макс}$, принимаемые по таблице Ф.13.

Приложение Х

Методика и пример расчета потребляемой мощности системой вентиляции здания

Объект: жилое многоквартирное здание с встроено-пристроенным ДОУ и бассейном, проектируемое по адресу: г. Санкт-Петербург, лот ...., ул. ..., участок ...

Х.1 Ведомость используемых нормативных документов при разработке проектной документации

Проект систем вентиляции объекта «Жилое многоквартирное здание Лот...

со встроено-пристроенным ДОУ» выполнен на основании:

– договора с Заказчиком;

– архитектурно-строительных чертежей.

Проект выполнен в соответствии со следующими нормативными документами:

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

СНиП 23-01-99* «Строительная климатология»;

СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий»;

СНиП 31-01-2003 «Здания жилые многоквартирные»;

СНиП 31-06-2009 «Общественные здания и сооружения»;

СНиП 41-01-2003 «Отопление, вентиляция и кондиционирование»;

СНиП 41-02-2003 «Тепловые сети»;

СНиП 41-03-2003 «Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов»:

СП 23-101-2004 «Проектирование тепловой защиты зданий»;

СП 51.13330-2011 «Защита от шума»;

СП 7.13130.2009 «Отопление, вентиляция и кондиционирование. Противопожарные требования»;

СП 54.13330.2011 «Здания жилые многоквартирные»;

СанПиН 2.1.2.1188-03. 2.1.2 «Проектирование, строительство и эксплуатация жилых зданий, предприятий коммунально-бытового обслуживания, учреждений образования, культуры, отдыха, спорта. Плавательные бассейны. Гигиенические требования к устройству, эксплуатации и качеству воды. Контроль качества»;

СанПиН 2.4.1.2660-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы в дошкольных организациях»;

ГОСТ 12.1.005-88 «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны»;

ГОСТ 30494-96 «Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях»;

РМД 31-07-2009 «Руководство по проектированию дошкольных образовательных учреждений в Санкт-Петербурге».

Х.2 Системы

Для поддержания параметров микроклимата и чистоты воздуха в помещениях объекта запроектированы системы приточной и вытяжной вентиляции с механическим и естественным побуждением.

Системы приточной и вытяжной вентиляции запроектированы с учетом группировки обслуживаемых помещений в соответствии с их назначением, техническим заданием и требованиями нормативных документов.

Вентиляция жилой части запроектирована естественная. Удаление воздуха из помещений квартир осуществляется через обособленные вытяжные каналы, расположенные в помещениях кухонь и санузлов. Приток осуществляется через регулируемые створки окон, имеющие функцию микропроветривания, а также проветривания через окна. Данный тип окон установлен в жилой части и в лоджиях.

Для вентиляции двух последних этажей предусмотрена установка бытовых вентиляторов. Вытяжные каналы выводятся на 1 метр выше кровли основного здания. Низ выбросного отверстия шахт естественной вытяжки запроектирован выше примыкающих высотных частей здания на 300 мм для выведения из зоны аэродинамической тени.

Для установления расчетных расходов воздуха через вентканалы систем естественной вентиляции, вытяжные решетки оснащены регуляторами расхода.

Вентиляция подвала осуществляется через продухи в наружных стенах. Для каждого пожарного отсека с противоположных сторон здания.

Вытяжка из мусоросборных камер осуществляется через ствол мусоропровода в объеме 1 крат, на 1,5 м выше уровня кровли.

Воздухообмен квартир выполнен из расчета 3 $м^3/ч$ на $1м^2$ жилой площади квартиры или по нормам для санузла, совмещенного санузла, кухни.

Вентиляция административных помещений выполнена с механическим побуждением.

Воздухообмен в административных помещениях выполнен из условия подачи наружного воздуха 40 $м^3/ч$ на одного человека с постоянным пребыванием (все помещения запроектированы с естественным проветриванием) и 20 $м^3/ч$ с пребыванием не более двух часов непрерывно.

Вентиляция в помещениях ДОУ запроектирована приточно-вытяжная с механическим побуждением.

Предусмотрены отдельные системы для помещений ДОУ, пищеблока, бассейна, медицинских помещений, зала для музыкальных и гимнастических занятий.

Воздухообмен для помещений ДОУ определен из условий подачи санитарной нормы воздуха на человека и по кратностям.

Воздухообмен горячего цеха детского сада определен на ассимиляцию избытков влаги и тепла от технологического оборудования с учетом работы вытяжных зонтов. От оборудования, выделяющего пары пищи предусмотрен местный отсос. Воздухообмен остальных помещений пищеблока выполнен по кратностям.

Воздухообмен чаши бассейна рассчитан на ассимиляцию влаго- и теплоизбытков и предотвращения выпадения конденсата. Воздухообмен остальных помещений бассейна выполнен по кратностям.

Параметры микроклимата для помещений ДОУ приняты в соответствии с 8.6., приложением 3 СанПиН 2.4.1.2660: Относительная влажность воздуха в помещениях с пребыванием детей принята в пределах 40–60 %, в производственных помещениях пищеблока не более 70 %, в помещении бассейна в холодный период – не более 60 %, в теплый период – не более 50 %.

Температура воздуха в основных помещениях ДОУ:

- Приемные, игровые групп для детей ясельного возраста 22-24 °С;
- Приемные, игровые младшей дошкольной группы 21-23 °С;
- Групповые, раздевальные 21-23 °С;
- Спальни групп для детей ясельного возраста, дошкольных групп 19-20 °С;
- Туалетные групп для детей ясельного возраста 22-24 °С;
- Туалетные дошкольных групп 21-23 °С;
- Залы для музыкальных и гимнастических занятий 19-20 °С;
- Зал с ванной бассейна не менее 31 °С;

- Раздевалка с душевой бассейна 25-26 °С;
- *Медицинские помещения*: 22-24 °С.

Х.3 Оборудование

В качестве основного вентиляционного оборудования применяется приточные установки и канальное оборудование фирмы «…... ….».

Все приточные системы снабжены запорными клапанами, фильтрами, водяными калориферами, вентиляторами с регулируемой производительностью, шумоглушителями и полностью автоматизированы.

Х.4 Размещение оборудования

Установка вентиляционных агрегатов осуществляется в пространстве подшивного потолка коридоров или обслуживаемых помещений. Забор наружного воздуха производится с фасада здания через наружные решетки, на высоте не менее двух метров от поверхности земли, выброс на 1 м выше уровня кровли.

Х.5 Организация воздухообмена

В проекте принята следующая схема вентилирования квартир: отработанный воздух удаляется непосредственно из зоны его наибольшего загрязнения, т. е. из кухни и санитарных помещений, посредством естественной вытяжной канальной вентиляции. Его замещение происходит за счет наружного воздуха, поступающего через неплотности наружных ограждений и систем микропроветривания и нагреваемого системой отопления.

Приточный воздух в помещениях детского садика и офисах подается по схеме «сверху-вниз».

В доготовочном цехе, для предотвращения перетекания запахов, предусмотрен отрицательный дисбаланс.

Вытяжной воздух естественной вентиляции выбрасывается за пределы здания выше кровли на высоту, исключающую попадание устья вентиляционной шахты в зону аэродинамической тени, но не ниже 0,5 м от отметки кровли.

Выбросы вытяжного воздуха в атмосферу размещаются не ближе 10 м по горизонтали или 6 м по вертикали от приемных устройств наружного воздуха систем приточной вентиляции.

Х.6 Воздуховоды

Проектом предусматривается использование воздуховодов спирально-навивных круглого сечения из оцинкованного листового проката с применением уплотнителей заводского изготовления в качестве фитингов. Так же запроектированы воздуховоды прямоугольного сечения при условии невозможности использования воздуховодов круглого сечения.

В проекте используются воздуховоды класса «Н» (нормальные) и «П» (плотные).

Приточные системы от воздухозабора до калорифера для предотвращения образования конденсата выполняются в изоляции минеральной ватой «…….» производства «… ……».

Х.7 Защита от шума

Во всех системах используются все необходимые мероприятия для предотвращения передачи вибраций на строительные конструкции и обеспечения нормируемых параметров шума, возникающих при работе систем вентиляции:

- гибкие вставки на входе и выходе вентиляционных агрегатов;
- крепление вентоборудования к потолку при помощи виброизолирующих подвесок;
- высокоэффективные шумоглушители;
- облицовка стен и потолков вентиляционных камер звукоизолирующей конструкцией и устройство плавающего пола;
- звукоизоляция вентиляционного оборудования;
- расчетные параметры скорости воздуха в воздуховодах и воздухораспределителях;

– низкая скорость воздуха в вытяжных каналах.

Х.8 Системы противодымной вентиляции.

В соответствии с требованиями нормативных документов на объекте запроектирована система противодымной вытяжной вентиляции из коридора первого этажа (ВДу1).

В состав системы дымоудаления входят дымоприемные устройства с исполнительными механизмами, канал дымоудаления, а также вентилятор дымоудаления, применяемый для вывода высокотемпературных дымовых газов.

В качестве вентиляторов дымоудаления запроектирован центробежный вентилятор, способный обеспечивать удаление дымовых газов температурой до + 600 °С в течение 120 мин.

Все воздуховоды системы дымоудаления запроектированы из прокатной стали толщиной 2 мм на сварке в противопожарной изоляции из минераловатных плит, обеспечивающей нормируемый предел огнестойкости EI 150.

Вентилятор системы дымоудаления располагается на кровле здания.

Выброс продуктов горения в атмосферу предусматривается на высоте 2 м от кровли.

Х.9 Противопожарные мероприятия

В качестве противопожарных мероприятий проектом предусмотрено:

– автоматическое выключение всех вентиляционных систем при пожаре;

– установка огнезадерживающих клапанов в местах пересечения воздуховодами противопожарных преград;

– прокладка транзитных воздуховодов в противопожарной изоляции с требуемым пределом огнестойкости;

– устройство систем противодымной вентиляции.

В качестве противопожарной изоляции применяются минераловатные маты, прошитые сеткой из гальванизированной стали – «... ...».

Х.10 Монтажные указания

Монтаж вентиляционного оборудования и воздуховодов производить в соответствии с требованиями СНиП 3.05.01 и инструкциями по монтажу и наладке импортного оборудования. При монтаже учитывать прокладку смежных инженерных коммуникаций, существующих отверстий в стенах и перекрытиях.

Места прохода транзитных воздуховодов через стены, перегородки и перекрытия зданий (в том числе в кожухах и шахтах) следует уплотнять негорючими материалами, обеспечивая нормируемый предел огнестойкости пересекаемого ограждения.

Х.11 Автоматизация систем вентиляции

Решения по автоматизации и диспетчеризации рассматриваются в томе 04/0408-СС/СД "Система диспетчеризации".

Проектом предусматривается автоматизация работы всех систем общеобменной вентиляции и М.О.:

– защиту воздухонагревателей от замораживания;

– автоматическое поддержание расчётных параметров приточного воздуха по датчику, установленному в приточном воздуховоде;

– защита от критических и аварийных режимов работы;

– автоматическое отключение всех систем при пожаре.

Автоматизация приточно-вытяжных установок с водяным нагревом П1/В1...П5/В5 Автоматическая система управления и контроля приточной вентустановки (АП) должна обеспечивать автоматическое поддерживание заданной температуры воздуха в помещении. Проектом предусматривается установка комплектных шкафов управления компании «.....» марки «... ....».

Х.12 Расчет воздухообмена в доготовочном цеху

Х.12.1 Расчет по минимальному объему приточного воздуха

Общее количество обслуживающего персонала – 3 чел.

В соответствии с табл. 5.13 справочника «Внутренние санитарно-технические системы» расход наружного воздуха для обслуживающего персонала необходимо подавать в объеме 60 м^3 на одного человека.

Таким образом, минимальный воздухообмен должен составлять:

$$L_{мин} = 3 \cdot 60 = 180\ (м^3/чел).$$

Х.12.2 Расчет на ассимиляцию избытков тепла в помещении

Избытки тепловой энергии складываются из теплопоступлений от работающего персонала, оборудования, освещения (солнечной радиации).

Теплопоступления от освещения при нормированной освещенности составляют:

$$25{,}38\ м^2 \times 25\ Вт/м^2 = 635\ (Вт).$$

Теплопоступления от персонала: 3 чел. × 175 Вт/чел = 525 (Вт).

Теплопоступления от солнечной радиации рассчитаны по специальной программе и составляют – 1500 Вт.

Теплопоступления от оборудования представлены в таблице Х.1.

Т а б л и ц а Х.1 – Теплопоступления от технологического оборудования

Наименование	Кол-во	Установленная мощность, кВт	Коэффициент загрузки	Коэффициент одновременности	Тепловыделения в рабочую зону, кВт
Плита электрическая	1	10	0,65	0,8	**5,2**
Пароконвектомат	1	8	0,3	0,8	**1,92**
ИТОГО					**7,12**

Суммарные избытки тепловой энергии в помещении составляют:

$$\sum Q = 0{,}635 + 0{,}525 + 1{,}5 + 7{,}12 = 9{,}78\ (кВт).$$

Над оборудованием в поз. 1, 2 табл. Х.2 установлен зонт габаритами 1600×900 мм, количество удаляемого воздуха которым составляет:

$$L_{р.з} = 1{,}6 \times 0{,}9 \times 3600 \times 0{,}3 = 1555\ (м^3/ч).$$

Дополнительно следует удалить 4-х кратный объем воздуха из верхней зоны, т.е. $L_{в.з} = 340\ м^3/ч$.

Рассчитаем требуемый расход удаляемого воздуха по избыткам теплоты:

$$L = L_{р.з} + \frac{3{,}6 \cdot Q - c \cdot L_{р.з} \cdot (t_{р.з} - t_{вент})}{c \cdot (t_{уд} - t_{вент})}, \qquad (Х.1)$$

где $L_{р.з}$ – расход воздуха, удаляемый из обслуживаемой или рабочей зоны помещения системами местных отсосов, и на технологические нужды, м^3/ч;

$L_{р.з}$ = 1555 м^3/ч;

c – теплоемкость воздуха, принимаемая равной 1,2 кДж/(м^3·°С);

$t_{р.з}$ – температура воздуха, удаляемого системами местных отсосов из обслуживаемой или рабочей зоны, °С;

$t_{р.з}$ = 42 °С;

$t_{уд}$ – температура воздуха, удаляемого из помещения за пределами обслуживаемой или рабочей зоны, °С;

$t_{уд}$ = 30 °С;

$t_{вент}$ – температура воздуха, подаваемого в помещение, °С; при необработанном наружном воздухе, рассчитывается по формуле:

$$t_{вент} = t_н + 0{,}001 \cdot p = 20{,}6 + 0{,}001 \cdot 392 = 21\ (°С),$$

где $t_н$ – температура наружного воздуха, °С;

p – полное давление вентилятора (Па).

Тогда

$$L = 1555 + \frac{3{,}6 \cdot 9780 - 1{,}2 \cdot 1555 \cdot (42 - 21)}{1{,}2 \cdot (30 - 21)} = 1187\ (м^3/ч).$$

Принимаем максимальный воздухообмен по расчету местных отсосов, т.е. $L_{р.з}$=1555 м^3/ч.

Суммарный воздухообмен составляет:

$$L_в = L_{р.з} + L_{в.з} = 1555 + 340 = 1895\ (м^3/ч);$$

$$L_п = L_в = 1895\ (м^3/ч).$$

Для предотвращения перетекания воздуха из цеха в другие помещения 80 % от объема притока подаем непосредственно в цех, т.е. 0,8·1895=1515 м^3/ч, а 20 % - в прилегающий коридор или 0,2·1895=380 м^3/ч.

Х.13 Расчет количества воды, испаряющейся в бассейне

Место размещения	Санкт-Петербург	
Тип бассейна	Для отдыха и оздоровления м подогревом	
Количество занимающихся	чел	10
Площадь помещения	м^2	32
Высота помещения	м	3,1
Объем помещения	м^3	99,2
Площадь зеркала воды	м^2	18
Глубина чаши бассейна	м	1,6
Площадь подогреваемых дорожек	м^2	28,4
Температура воды	°С	15
Температура воздуха	°С	25

Рассчитаем интенсивность испарения влаги зеркала бассейна:

$$G_{з.в} = \frac{7{,}4 \cdot (a + 0{,}017 \cdot v) \cdot (p_2 - p_1) \cdot 101{,}3}{P_б \cdot F_{з.в}} = 4{,}07\ \left(\frac{кг}{ч}\right), \qquad (Х.2)$$

где а – фактор скорости движения окружающего воздуха под влиянием гравитационных сил, принимаемый равным 0,22;

v – относительная скорость воздуха над поверхностью испарения, v = 0,15 м/с;

p_2 – упругость водяного пара, соответствующая полному насыщению воздуха при его температуре, равной температуре поверхности воды (если испарение происходит без подведения теплоты к воде, значение p_2 определяется по мокрому термометру), p_2= 3,78 кПа;

p_1 – упругость водяного пара в воздухе помещения, p_1=2,54 кПа;

101,3 – нормальное барометрическое давление, кПа;

$P_б$ – расчетное барометрическое давление (для климатических условий Санкт-Петербурга принимаемое равным 101 кПа);

$F_{з.в}$ – площадь зеркала воды, м^2.

Рассчитаем количество воды, испаряющейся с пола подогреваемых дорожек:

$$G_{п.д} = \frac{6{,}5 \cdot (t_с - t_м) \cdot F_{п.д}}{1000} = 1{,}11 \left(\frac{кг}{ч}\right),$$

где $t_с$ – температура воздуха по сухому термометру, °С;

$t_м$ – температура воздуха по мокрому термометру, °С;

$F_{п.д}$ – площадь подогреваемых дорожек, м^2.

Рассчитаем количество воды, испаряющейся с людей:

$$G_л = \frac{n_л \cdot q_{вл}}{1000} = 1{,}85 \left(\frac{кг}{ч}\right),$$

где $n_л$ – число занимающихся;

$q_{вл}$ – количество влаги, выделяемое одним человеком, принимаемое при температуре воздуха 30 °С и работе средней тяжести равным 185 кг/ч.

Тогда общее количество воды, испаряющейся в бассейне:

$$G = G_{з.в} + G_{п.д} + G_л = 4{,}07 + 1{,}11 + 1{,}85 = 7{,}03 \left(\frac{кг}{ч}\right).$$

Требуемое количество наружного воздуха по санитарной норме:

$$L = 180 \left(\frac{м^3}{ч}\right).$$

Пример Х.1 расчета потребляемой мощности системой вентиляции здания

Объект: жилое многоквартирное здание с встроено-пристроенным ДОУ и бассейном, проектируемое по адресу: г. Санкт-Петербург, лот …., ул. ..., участок …

Расчет воздухообмена в помещениях здания представлен в таблице Х.2.

Расчет потребляемой мощности на нагрев поступающего в помещения здания наружно воздуха произведен по формуле (23) настоящих Рекомендаций с учетом данных воздухообмена, рассчитанного в таблице Х.2:

$$P_{вент} = \frac{L \cdot \rho_в^{от} \cdot c_в \cdot (t_в - t_н)}{3600} = \frac{27830 \cdot 1{,}2 \cdot 1{,}005 \cdot (20 — (-26))}{3600} = 428{,}9 \text{ (кВт)}.$$

Расчет потребляемой мощности механической системой вентиляции здания представлен в таблице Х.3.

Таблица Х.2 – Таблица воздухообменов

№ пом.	Наименование помещения	Количество человек		Площадь помещения, м^2	Высота помещения, м	Объем помещения, м^3	Кратность		По санит. норме		По кратности		Объем, м^3/час			Система				Примечание
		<2 ч	>2 ч				+	-	+	-	+	-	Приток	Вытяжка	Местный отсос	П	В	ВЕ	Местный отсос	
	-2.400 (ИТП)																			
0.03	ИТП			72,51	2,1	152,3		3,0	0		0	460	**0**	**460**			В12			
	0.000 (Детский сад)																			
1.01	Тамбур			8,60	3,3	28,4			0	0	0	0	**0**	**0**						
1.02	Лестничная клетка			28,19	3,3	93,0			0	0	0	0	**0**	**0**						
1.03	Тамбур			6,14	3,3	20,3			0	0	0	0	**0**	**0**						
1.04	Холл			68,87	3,3	227,3			0	0	0	0	**965**	**0**		П1				По балансу
1.05	Тамбур			2,88	3,3	9,5			0	0	0	0	**0**	**0**						
1.06	Коридор			39,29	3,3	129,7			0	0	0	0	**965**	**0**		П1				По балансу
1.07	Универсальный зал для музыкаль-ных и гимнасти-ческих занятий			101,06	3,3	333,5		1,5	0	0	0	500	**0**	**500**			В1			
1.08	Санузел			4,95	3,3	16,3			0	50	0	0	**0**	**50**			В10			
1.09	Коридор			5,35	3,3	17,7			0		0	0	**80**	**0**		П1				По балансу
1.10	Хоз. кладовая			9,20	3,3	30,4		1,0	0		0	30	**0**	**30**			В1			

Продолжение таблицы Х.2

№ пом.	Наименование помещения	Количество человек		Площадь помещения, м²	Высота помещения, м	Объем помещения, м³	Кратность		По санит. норме		По кратности		Объем, м³/час			Система				Примечание
		<2 ч	>2 ч				+	-	+	-	+	-	Приток	Вытяжка	Местный отсос	П	В	ВЕ	Местный отсос	
1.11	Кабинет заведующего		1	15,39	3,3	50,8			60	60	0	0	**60**	**60**		П1	В1			
1.12	Кабинет завхоза		1	12,80	3,3	42,2			60	60	0	0	**60**	**60**		III	В1			
1.13	Раздевалка (приемная)			18,65	3,3	61,5		1,5	0	0	0	90	**0**	**90**			В1			
1.14	Групповая (игровая зона)			50,49	3,3	166,6		1,5	0	0	0	250	**0**	**250**			В1			
1.15	Спальня (спальная зона)			50,03	3,3	165,1		1,5	0	0	0	250	**0**	**250**			В1			
1.16	Буфетная			5,85	3,3	19,3		1,5	0	0	0	30	**0**	**30**			В1			
1.17	Туалетная			19,41	3,3	64,1		1,5	0	0	0	100	**0**	**100**			В10			
1.18	Раздевалка (приемная)			18,34	3,3	60,5		1,5	0	0	0	90	**0**	**90**			В1			
1.19	Групповая (игровая зона)			49,69	3,3	164,0		1,5	0	0	0	250		**250**			В1			
1.20	Спальня			50,03	3,3	165,1		1,5	0	0	0	250	**0**	**250**			В1			
1.21	Буфетная			5,85	3,3	19,3		1,5	0	0	0	30	**0**	**30**			В1			
1.22	Туалет			19,05	3,3	62,9		1,5	0	0	0	100	**0**	**100**			В10			
1.23	Раздевалка (приемная)			18,18	3,3	60,0		1,5	0	0	0	90	**0**	**90**			В2			

Продолжение таблицы Х.2

№ пом.	Наименование помещения	Количество человек		Площадь помещения, м^2	Высота помещения, м	Объем помещения, м^3	Кратность		По санит. норме		По кратности		Объем, м^3/час			Система				Примечание
		<2 ч	>2 ч				+	-	+	-	+	-	Приток	Вытяжка	Местный отсос	П	В	ВЕ	Местный отсос	
1.24	Групповая (игровая зона)			50,03	3,3	165,1		1,5	0	0	0	250	**0**	**250**			В2			
1.25	Спальня (спальная зона)			50,03	3,3	165,1		1,5	0	0	0	250	**0**	**250**			В2			
1.26	Буфетная			5,85	3,3	19,3		1,5	0	0	0	30	**0**	**30**			В2			
1.27	Туалет			19,14	3,3	63,2		1,5	0	0	0	100	**0**	**100**			В10			
1.28	Раздевалка (приемная)			18,18	3,3	60,0		1,5	0	0	0	90	**0**	**90**			В2			
1.29	Групповая (игровая зона)			50,03	3,3	165,1		1,5	0	0	0	250	**0**	**250**			В2			
1.30	Спальня (спальная зона)			50,03	3,3	165,1		1,5	0	0	0	250	**0**	**250**			В2			
1.31	Буфетная			5,59	3,3	18,4		1,5	0	0	0	30	**0**	**30**			В2			
1.32	Туалет			19,05	3,3	62,9		1,5	0	0	0	100	**0**	**100**			В10			
1.33	Коридор			62,26	3,3	205,5			0	0	0	0	**1 407**	**0**		П2				По балансу
1.34	Коридор			5,35	3,3	17,7			0	0	0	0	**0**	**0**						
1.35	С/у, комната личной гигены			4,95	3,3	16,3		2,0	0	50	0	30	**0**	**160**			В10			Перетек из № 36

Продолжение таблицы Х.2

№ пом.	Наименование помещения	Количество человек		Площадь помещения, м^2	Высота помещения, м	Объем помещения, м^3	Кратность		По санит. норме		По кратности		Объем, м^3/час			Система				Примечание
		<2 ч	>2 ч				+	-	+	-	+	-	Приток	Вытяжка	Местный отсос	П	В	ВЕ	Местный отсос	
1.36	Комната индивид. работы с ребенком	1	1	15,39	3,3	50,8			80		0	0	**80**			П2				
1.37	Комната преподавателей	1	1	12,80	3,3	42,2			80		0	0	**80**			П2				
1.38	Колясочная			9,20	3,3	30,4			0	0	0	0	**0**	**0**						
1.39	Тамбур			11,77	3,3	38,8			0	0	0	0	**0**	**0**						
1.40	Лестничная клетка			28,19	3,3	93,0			0	0	0	0	**0**	**0**						
1.41	Вестибюль – холл			11,16	3,3	36,8	2,0		0	0	70	0	**0**	**0**						По балансу
1.42	Кладовая чистого белья			7,98	3,3	26,3		1,0	0	0	0	30	**0**	**30**			В2			
1.43	Инвентарная			7,08	3,3	23,4		1,0	0	0	0	20	**0**	**20**			В2			
1.44	Коридор			9,24	3,3	30,5			0	0	0	0	**40**	**0**		П2				По балансу
1.45	Санузел			4,68	3,3	15,4			0	50	0	0	**0**	**50**			В4			
1.46	Техническое помещение			5,02	3,3	16,6		1,0	0	0	0	20	**0**	**20**			В5			

Продолжение таблицы Х.2

№ пом.	Наименование помещения	Количество человек		Площадь помещения, м^2	Высота помещения. м	Объем помещения. м^3	Кратность		По санит. норме		По кратности		Объем, м^3/час			Система				Примечание
		<2 ч	>2 ч				+	-	+	-	+	-	Приток	Вытяжка	Местный отсос	П	В	ВЕ	Местный отсос	
1.47	Комната инструктора. узел управления бассейном		1	19,26	3,3	63,6			60	0	0	0	**60**	**0**		П4				
1.48	Раздевалка			10,37	3,3	34,2			225	0	30	0	**275**	**0**		П4				
1.48*	Санузел			2,00	3,3	6,6			0	50	0	0	**0**	**50**			В4			
1.49	Душевые			6,54	3,3	21,6			0	225	0	0	**0**	**225**			В4			
1.50	Раздевалка			9,66	3,3	31,9			225	0	30	0	**275**	**0**		П4				
1.50*	Санузел			1,80	3,3	5,9			0	50	0	0	**0**	**50**			В4			
1.51	Душевые			7,94	3,3	26,2			0	225	0	0	**0**	**225**			В4			
1.52	Зал с ванной бассейна 6×3 м	20		46,40	3,3	153,1			1000	1000	0	0	**1 000**	**1 000**		П5	В5			
1.53	Тамбур			2,91	3,3	9,6			0	0	0	0	**0**	**0**						
1.54	Коридор			7,19	3,3	23,7			0	0	0	0	**90**	**0**		П2				По балансу
1.55	Раздевалка (приемная)			10,38	3,3	34,3		1,5	0	0	0	50	**0**	**50**			В2			
1.56	Мед. комната			7,82	3,3	25,8		1,0	0	0		30	**0**	**30**			В2			
1.57	Помещение для приготовления дезинф. средств			2,52	3,3	8,3		1,0	0	0	0	10	**0**	**10**			В2			

Продолжение таблицы Х.2

№ пом.	Наименование помещения	Количество человек		Площадь помещения, м^2	Высота помещения, м	Объем помещения, м^3	Кратность		По санит. норме		По кратности		Объем, м^3/час			Система				Примечание
		<2 ч	>2 ч				+	-	+	-	+	-	Приток	Вытяжка	Местный отсос	П	В	ВЕ	Местный отсос	
1.58	Изолятор: палаты	1	1	6,53	3,3	21,5			80	80	0	0	**80**	**80**		П2	В2			
1.59	Загрузочная			5,75	3,3	19,0	2,0		0	0	40	0	**40**	**0**		П3				
1.60	Кладовая овощей			3,41	3,3	11,3		2,0	0	0	0	20	**0**	**20**			В3			
1.61	Охлаждаемые камеры			5,18	3,3	17,1			0	0	0	0	**0**	**0**						
1.62	Санузел, душевая			7,62	3,3	25,1			0	125	0	0	**0**	**125**			В4			
1.63	Тамбур			2,70	3,3	8,9			0	0	0	0	**0**	**0**						
1.64	Вестибюль			18,14	3,3	59,9	2,0		0	0	120	0	**380**	**0**		П3				
1.65	Кладовая сухих продуктов			7,30	3,3	24,1		1,0	0	0	0	20	**0**	**20**			В3			
1.66	Заготовочный цех			8,89	3,3	29,3	3,0	4,0	0	0	90	120	**90**	**120**		П3	В3			
1.67	Моечная кухонной посуды			3,46	3,3	11,4	4,0	6,0	0	0	50	70	**50**	**70**		П3	В3		530	отд. система МО В11
1.68	Кухня с раздаточной			25,38	3,3	83,8			0	0	0	0	**1 515**	**1 895**		П3	В3		1555	в т.ч. МО
	Итого по детскому саду:			**1 300, 4**		**4 291,5**							**7 655**	**8 290**						**- 8,3 %**

Продолжение таблицы Х.2

№ пом.	Наименование помещения	Количество человек		Площадь помещения, м²	Высота помещения, м	Объем помещения, м³	Кратность		По санит. норме		По кратности		Объем, м³/час			Система				Примечание
		<2 ч	>2 ч				+	-	+	-	+	-	Приток	Вытяжка	Местный отсос	П	В	ВЕ	Местный отсос	
0.000 (Офисы)																				
1.69	Тамбур			3,67	3,3	12,1			0	0	0	0	**0**	**0**						
1.70	Лестничная клетка			38,15	3,3	125,9			0	0	0	0	**0**	**0**						
1.71	ТСЖ			16,00	3,3	52,8	2,0		0	0	110	0	**110**	**0**		П6				
1.72	Санузел			3,60	3,3	11,9			0	50	0	0	**0**	**50**			В8			
1.73	Тамбур			3,67	3,3	12,1			0	0	0	0	**0**	**0**						
1.74	Коридор			34,56	3,3	114,0	0,5		0		60	0	**60**	**0**		П6				
1.75	Санузел женский			3,87	3,3	12,8			0	50	0	0	**0**	**50**			В8			
1.76	Санузел мужской			4,09	3,3	13,5			0	50	0	0	**0**	**50**			В8			
1.77	Офисное помещение (1)		3	17,37	3,3	57,3			120	120	0	0	**120**	**120**		П6	В6			
1.77	Офисное помещение (1)		5	26,34	3,3	86,9			300	300	0	0	**300**	**300**		П6	В6			
1.78	Офисное помещение (2)		4	20,51	3,3	67,7			240	240	0	0	**240**	**240**		П6	В6			
1.78	Офисное помещение (2)		10	61,25	3,3	202,1			600	600	0	0	**600**	**600**		П6	В6			

Продолжение таблицы Х.2

№ пом.	Наименование помещения	Количество человек		Площадь помещения, м²	Высота помещения. м	Объем помещения, м³	Кратность		По санит. норме		По кратности		Объем, м³/час			Система				Примечание
		<2 ч	>2 ч				+	-	+	-	+	-	Приток	Вытяжка	Местный отсос	П	В	ВЕ	Местный отсос	
1.79	Офисное помещение (3)		5	26,95	3,3	88,9			300	300	0	0	**300**	**300**		П6	В6			
1.79	Офисное помещение (3)		3	18,70	3,3	61,7			180	180	0	0	**180**	**180**		П6	В6			
1.80	Электрощитовая			12,84	3,3	42,4		3,0	0		0	130	**0**	**130**				ВЕ1		
1.81	Тамбур			4,22	3,3	13,9			0		0	0	**0**	**0**						
1.82	Лестничная клетка			23,63	3,3	78,0			0		0	0	**0**	**0**						
1.83	Тамбур			3,24	3,3	10,7			0		0	0	**0**	**0**						
1.84	Хоз. помещение			2,81	3,3	9,3			0		0	10	**0**	**10**						
1.85	Вестибюль			31,66	3,3	104,5	2,5		0		260	0	**260**	**0**		П7				По балансу
1.86	Офисное помещение (4)		6	34,02	3,3	112,3			240	240	0	0	**240**	**240**		П7	В7			
1.86	Офисное помещение (4)		6	37,56	3,3	123,9			240	240	0	0	**240**	**240**		П7	В7			
1.87	Офисное помещение (5)		7	39,76	3,3	131,2			280	280	0	0	**280**	**280**		П7	В7			
1.87	Офисное помещение (5)		7	39,15	3,3	129,2			280	280	0	0	**280**	**280**		П7	В7			

Продолжение таблицы Х.2

№ пом.	Наименование помещения	Количество человек		Площадь помещения, м^2	Высота помещения, м	Объем помещения, м^3	Кратность		По санит. норме		По кратности		Объем, м^3/час			Система				Примечание
		<2 ч	>2 ч				+	-	+	-	+	-	Приток	Вытяжка	Местный отсос	П	В	ВЕ	Местный отсос	
1.87	Офисное помещение (5)		6	37,77	3,3	124,6			240	240	0	0	**240**	**240**		П7	В7			
1.88	Офисное помещение (6)		6	34,83	3,3	114,9			240	240	0	0	**240**	**240**		П7	В7			
1.88	Офисное помещение (6)		9	55,29	3,3	182,5			360	360	0	0	**360**	**360**		П7	В7			
1.89	Санузел женский			4,83	3,3	15,9			0	50	0	0	**0**	**50**			В9			
1.90	Санузел мужской			4,83	3,3	15,9			0	50	0	0	**0**	**50**			В9			
1.91	Помещение контейнеров для мусора			12,67	3,3	41,8		1,0	0		0	40	**0**	**40**				ВЕ1.1		
1.92	Помещение контейнеров для мусора			7,13	3,3	23,5		1,0	0		0	20	**0**	**20**				ВЕ1.2		
1.93	Помещение контейнеров для мусора			7,13	3,3	23,5		1,0	0		0	20	**0**	**20**				ВЕ1.2		
1.94	Помещение контейнеров для мусора			2,57	3,3	8,5		1,0	0		0	10	**0**	**10**				ВЕ1.3		
	Итого по офисным помещениям:			**657,8**		**2 170,9**							**4 050**	**4 100**						**- 1,2 %**
	ИТОГО по этажу:			**1 958,3**		**6 462,3**							**11 705**	**12 390**						**- 5,9 %**

Продолжение таблицы Х.2

№ пом.	Наименование помещения	Количество человек		Площадь помещения, м^2	Высота помещения, м	Объем помещения, м^3	Кратность		По санит. норме		По кратности		Объем, м^3/час			Система				Примечание
		<2 ч	>2 ч				+	-	+	-	+	-	Приток	Вытяжка	Местный отсос	П	В	ВЕ	Местный отсос	
	+4.200																			
1	4 комнатная квартира			115,09	2,8	322,3			0		0	0	**210**	**0**						
	жилая площадь			69,65					0	210	0	0	**0**	**210**						через с/у и кухню
	совмещенный санузел								0	50	0	0	**0**	**65**				ВЕ2.1		
	санузел								0	25	0	0	**0**	**30**				ВЕ2.2		
	кухня								0	90	0	0	**0**	**115**				ВЕ2.3		
2	4 комнатная квартира			164,14	2,8	459,6			0		0	0	**280**	**0**						
	жилая площадь			92,42					0	280	0	0	**0**	**280**						через с/у и кухню
	совмещенный санузел								0	50	0	0	**0**	**85**				ВЕ2.4		
	санузел								0	25	0	0	**0**	**40**				ВЕ2.5		
	кухня								0	90	0	0	**0**	**155**				ВЕ2.6		
3	4 комнатная квартира			136,70	2,8	382,8			0		0	0	**260**	**0**						

Продолжение таблицы Х.2

№ пом.	Наименование помещения	Количество человек		Площадь помещения, м²	Высота помещения, м	Объем помещения, м³	Кратность		По санит. норме		По кратности		Объем, м³/час			Система				Примечание
		<2 ч	>2 ч				+	-	+	-	+	-	Приток	Вытяжка	Местный отсос	П	В	ВЕ	Местный отсос	
	жилая площадь			84,69					0	260	0	0	**0**	**260**						через с/у и кухню
	совмещенный санузел								0	50	0	0	**0**	**80**				ВЕ2.7		
	санузел								0	25	0	0	**0**	**40**				ВЕ2.8		
	кухня								0	90	0	0	**0**	**140**				ВЕ2.9		
4	2 комнатная квартира			75,62	2,8	211,7			0		0	0	**165**	**0**						
	жилая площадь			37,12					0	120	0	0	**0**	**120**						через с/у и кухню
	совмещенный санузел								0	50	0	0	**0**	**50**				ВЕ2.10		
	санузел								0	25	0	0	**0**	**25**				ВЕ2.11		
	кухня								0	90	0	0	**0**	**90**				ВЕ2.12		
5	2 комнатная квартира			73,60	2,8	206,1			0		0	0	**165**	**0**						
	жилая площадь			37,12					0	120	0	0	**0**	**120**						через с/у и кухню
	совмещенный санузел								0	50	0	0	**0**	**50**				ВЕ2.13		

Продолжение таблицы Х.2

№ пом.	Наименование помещения	Количество человек		Площадь помещения, м^2	Высота помещения, м	Объем помещения, м^3	Кратность		По санит. норме		По кратности		Объем, м^3/час			Система				Примечание
		<2 ч	>2 ч				+	-	+	-	+	-	Приток	Вытяжка	Местный отсос	П	В	ВЕ	Местный отсос	
	санузел								0	25	0	0	**0**	**25**				ВЕ2.14		
	кухня								0	90	0	0	**0**	**90**				ВЕ2.15		
6	3 комнатная квартира			127,85	2,8	358,0			0		0	0	**190**	**0**						
	жилая площадь			61,38					0	190	0	0	**0**	**190**						через с/у и кухню
	совмещенный санузел								0	50	0	0	**0**	**60**				ВЕ2.16		
	санузел								0	25	0	0	**0**	**30**				ВЕ2.17		
	кухня								0	90	0	0	**0**	**100**				ВЕ2.18		
7	3 комнатная квартира			107,34	2,8	300,6			0		0	0	**180**	**0**						
	жилая площадь			59,12					0	180	0	0	**0**	**180**						через с/у и кухню
	совмещенный санузел								0	50	0	0	**0**	**55**				ВЕ2.19		
	санузел								0	25	0	0	**0**	**30**				ВЕ2.20		
	кухня								0	90	0	0	**0**	**95**				ВЕ2.21		
8	2 комнатная квартира			79,29	2,8	222,0			0		0	0	**140**	**0**						

Продолжение таблицы Х.2

№ пом.	Наименование помещения	Количество человек		Площадь помещения, м^2	Высота помещения, м	Объем помещения, м^3	Кратность		По санит. норме		По кратности		Объем, м^3/час			Система				Примечание
		<2 ч	>2 ч				+	-	+	-	+	-	Приток	Вытяжка	Местный отсос	П	В	ВЕ	Местный отсос	
	жилая площадь			40,45					0	130	0	0	**0**	**130**						через с/у и кухню
	совмещенный санузел								0	50	0	0	**0**	**50**				ВЕ2.22		
	кухня								0	90	0	0	**0**	**90**				ВЕ2.23		
9	2 комнатная квартира			95,25	2,8	266,7			0		0	0	**165**	**0**						
	жилая площадь			42,35					0	130	0	0	**0**	**130**						через с/у и кухню
	совмещенный санузел								0	50	0	0	**0**	**50**				ВЕ2.24		
	санузел								0	25	0	0	**0**	**25**				ВЕ2.25		
	кухня								0	90	0	0	**0**	**90**				ВЕ2.26		
10	3 комнатная квартира			91,81	2,8	257,1			0		0	0	**165**	**0**						
	жилая площадь			51,42					0	160	0	0	**0**	**160**						через с/у и кухню
	совмещенный санузел								0	50	0	0	**0**	**50**				ВЕ2.27		
	санузел								0	25	0	0	**0**	**25**				ВЕ2.28		

Продолжение таблицы Х.2

№ пом.	Наименование помещения	Количество человек		Площадь помещения, м^2	Высота помещения, м	Объем помещения, м^3	Кратность		По санит. норме		По кратности		Объем, м^3/час			Система				Примечание
		<2 ч	>2 ч				+	-	+	-	+	-	Приток	Вытяжка	Местный отсос	П	В	ВЕ	Местный отсос	
	кухня								0	90	0	0	**0**	**90**				ВЕ2.29		
11	1 комнатная квартира			51,84	2,8	145,2			0		0	0	**140**	**0**						
	жилая площадь			22,81					0	70	0	0	**0**	**70**						через с/у и кухню
	совмещенный санузел								0	50	0	0	**0**	**50**				ВЕ2.30		
	кухня								0	90	0	0	**0**	**90**				ВЕ2.31		
12	2 комнатная квартира			73,30	2,8	205,2			0		0	0	**140**	**0**						
	жилая площадь			39,96					0	120	0	0	**0**	**120**						через с/у и кухню
	совмещенный санузел								0	50	0	0	**0**	**50**				ВЕ2.32		
	кухня								0	90	0	0	**0**	**90**				ВЕ2.33		
13	3 комнатная квартира			106,31	2,8	297,7			0		0	0	**170**	**0**						
	жилая площадь			56,42					0	170	0	0	**0**	**170**						через с/у и кухню

Продолжение таблицы Х.2

№ пом.	Наименование помещения	Количество человек		Площадь помещения, м^2	Высота помещения, м	Объем помещения, м^3	Кратность		По санит. норме		По кратности		Объем, м^3/час			Система				Примечание
		<2 ч	>2 ч				+	-	+	-	+	-	Приток	Вытяжка	Местный отсос	П	В	ВЕ	Местный отсос	
	совмещенный санузел								0	50	0	0	**0**	**50**				ВЕ2.34		
	санузел								0	25	0	0	**0**	**30**				ВЕ2.35		
	кухня								0	90	0	0	**0**	**90**				ВЕ2.36		
14	2 комнатная квартира			93,21	2,8	261,0			0		0	0	**165**	**0**						
	жилая площадь			46,35					0	140	0	0	**0**	**140**						через с/у и кухню
	совмещенный санузел								0	50	0	0	**0**	**50**				ВЕ2.37		
	санузел								0	25	0	0	**0**	**25**				ВЕ2.38		
	кухня								0	90	0	0	**0**	**90**				ВЕ2.39		
15	3 комнатная квартира			108,50	2,8	303,8			0		0	0	**180**	**0**						
	жилая площадь			58,42					0	180	0	0	**0**	**180**						через с/у и кухню
	совмещенный санузел								0	50	0	0	**0**	**55**				ВЕ2.40		
	санузел								0	25	0	0	**0**	**30**				ВЕ2.41		
	кухня								0	90	0	0	**0**	**95**				ВЕ2.42		

Продолжение таблицы Х.2

№ пом.	Наименование помещения	Количество человек		Площадь помещения, м^2	Высота помещения, м	Объем помещения, м^3	Кратность		По санит. норме		По кратности		Объем, м^3/час			Система				Примечание
		<2 ч	>2 ч				+	-	+	-	+	-	Приток	Вытяжка	Местный отсос	П	В	ВЕ	Местный отсос	
16	3 комнатная квартира			105,58	2,8	295,6			0		0	0	**180**	**0**						
	жилая площадь			59,06					0	180	0	0	**0**	**180**						через с/у и кухню
	совмещенный санузел								0	50	0	0	**0**	**55**				ВЕ2.43		
	санузел								0	25	0	0	**0**	**30**				ВЕ2.44		
	кухня								0	90	0	0	**0**	**95**				ВЕ2.45		
17	2 комнатная квартира			78,64	2,8	220,2			0		0	0	**165**	**0**						
	жилая площадь			38,49					0	120	0	0	**0**	**120**						через с/у и кухню
	совмещенный санузел								0	50	0	0	**0**	**50**				ВЕ2.46		
	санузел								0	25	0	0	**0**	**25**				ВЕ2.47		
	кухня								0	90	0	0	**0**	**90**				ВЕ2.48		
18	2 комнатная квартира			88,78	2,8	248,6			0		0	0	**165**	**0**						

Продолжение таблицы Х.2

№ пом.	Наименование помещения	Количество человек		Площадь помещения, м^2	Высота помещения, м	Объем помещения, м^3	Кратность		По санит. норме		По кратности		Объем, м^3/час			Система				Примечание
		<2 ч	>2 ч				+	-	+	-	+	-	Приток	Вытяжка	Местный отсос	П	В	ВЕ	Местный отсос	
	жилая площадь			48,67					0	150	0	0	**0**	**150**						через с/у и кухню
	совмещенный санузел								0	50	0	0	**0**	**50**				ВЕ2.49		
	санузел								0	25	0	0	**0**	**25**				ВЕ2.50		
	кухня								0	90	0	0	**0**	**90**				ВЕ2.51		
	ИТОГО по этажу:					**4 964,0**							**3 225**	**3 225**						**0,0 %**
	+7.200																			
1	4 комнатная квартира			115,09	2,8	322,3			0		0	0	**210**	**0**						
	жилая площадь			69,65					0	210	0	0	**0**	**210**						через с/у и кухню
	совмещенный санузел								0	50	0	0	**0**	**65**				ВЕ3.1		
	санузел								0	25	0	0	**0**	**30**				ВЕ3.2		
	кухня								0	90	0	0	**0**	**115**				ВЕ3.3		
2	4 комнатная квартира			164,14	2,8	459,6			0		0	0	**280**	**0**						

Продолжение таблицы Х.2

№ пом.	Наименование помещения	Количество человек		Площадь помещения, м²	Высота помещения, м	Объем помещения, м³	Кратность		По санит. норме		По кратности		Объем, м³/час			Система				Примечание
		<2 ч	>2 ч				+	-	+	-	+	-	Приток	Вытяжка	Местный отсос	П	В	ВЕ	Местный отсос	
	жилая площадь			92,42					0	280	0	0	**0**	**280**						через с/у и кухню
	совмещенный санузел								0	50	0	0	**0**	**85**				ВЕ3.4		
	санузел								0	25	0	0	**0**	**40**				ВЕ3.5		
	кухня								0	90	0	0	**0**	**155**				ВЕ3.6		
3	4 комнатная квартира			136,70	2,8	382,8			0		0	0	**260**	**0**						
	жилая площадь			84,69					0	260	0	0	**0**	**260**						через с/у и кухню
	совмещенный санузел								0	50	0	0	**0**	**80**				ВЕ3.7		
	санузел								0	25	0	0	**0**	**40**				ВЕ3.8		
	кухня								0	90	0	0	**0**	**140**				ВЕ3.9		
4	2 комнатная квартира			75,62	2,8	211,7			0		0	0	**165**	**0**						
	жилая площадь			37,12					0	120	0	0	**0**	**120**						через с/у и кухню
	совмещенный санузел								0	50	0	0	**0**	**50**				ВЕ3.10		

Продолжение таблицы Х.2

№ пом.	Наименование помещения	Количество человек		Площадь помещения, м^2	Высота помещения, м	Объем помещения, м^3	Кратность		По санит. норме		По кратности		Объем, м^3/час			Система				Примечание
		<2 ч	>2 ч				+	-	+	-	+	-	Приток	Вытяжка	Местный отсос	П	В	ВЕ	Местный отсос	
	санузел								0	25	0	0	**0**	**25**				ВЕ3.11		
	кухня								0	90	0	0	**0**	**90**				ВЕ3.12		
5	2 комнатная квартира			73,60	2,8	206,1			0		0	0	**165**	**0**						
	жилая площадь			37,12					0	120	0	0	**0**	**120**						через с/у и кухню
	совмещенный санузел								0	50	0	0	**0**	**50**				ВЕ3.13		
	санузел								0	25	0	0	**0**	**25**				ВЕ3.14		
	кухня								0	90	0	0	**0**	**90**				ВЕ3.15		
6	3 комнатная квартира			127,85	2,8	358,0			0		0	0	**190**	**0**						
	жилая площадь			61,38					0	190	0	0	**0**	**190**						через с/у и кухню
	совмещенный санузел								0	50	0	0	**0**	**60**				ВЕ3.16		
	санузел								0	25	0	0	**0**	**30**				ВЕ3.17		
	кухня								0	90	0	0	**0**	**100**				ВЕ3.18		
7	3 комнатная квартира			107,34	2,8	300,6			0		0	0	**180**	**0**						

Продолжение таблицы Х.2

№ пом.	Наименование помещения	Количество человек		Площадь помещения, м²	Высота помещения, м	Объем помещения, м³	Кратность		По санит. норме		По кратности		Объем, м³/час			Система				Примечание
		<2 ч	>2 ч				+	-	+	-	+	-	Приток	Вытяжка	Местный отсос	П	В	ВЕ	Местный отсос	
	жилая площадь			59,12					0	180	0	0	**0**	**180**						через с/у и кухню
	совмещенный санузел								0	50	0	0	**0**	**55**				ВЕ3.19		
	санузел								0	25	0	0	**0**	**30**				ВЕ3.20		
	кухня								0	90	0	0	**0**	**95**				ВЕ3.21		
8	2 комнатная квартира			79,29	2,8	222,0			0		0	0	**140**	**0**						
	жилая площадь			40,45					0	130	0	0	**0**	**130**						через с/у и кухню
	совмещенный санузел								0	50	0	0	**0**	**50**				ВЕ3.22		
	кухня								0	90	0	0	**0**	**90**				ВЕ3.23		
9	2 комнатная квартира			95,25	2,8	266,7			0		0	0	**165**	**0**						
	жилая площадь			42,35					0	130	0	0	**0**	**130**						через с/у и кухню
	совмещенный санузел								0	50	0	0	**0**	**50**				ВЕ3.24		
	санузел								0	25	0	0	**0**	**25**				ВЕ3.25		

Продолжение таблицы Х.2

№ пом.	Наименование помещения	Количество человек		Площадь помещения, м²	Высота помещения, м	Объем помещения, м³	Кратность		По санит. норме		По кратности		Объем, м³/час			Система				Примечание
		<2 ч	>2 ч				+	-	+	-	+	-	Приток	Вытяжка	Местный отсос	П	В	ВЕ	Местный отсос	
	кухня								0	90	0	0	**0**	**90**				ВЕ3.26		
10	3 комнатная квартира			91,81	2,8	257,1			0		0	0	**165**	**0**						
	жилая площадь			51,42					0	160	0	0	**0**	**160**						через с/у и кухню
	совмещенный санузел								0	50	0	0	**0**	**50**				ВЕ3.27		
	санузел								0	25	0	0	**0**	**25**				ВЕ3.28		
	кухня								0	90	0	0	**0**	**90**				ВЕ3.29		
11	1 комнатная квартира			51,84	2,8	145,2			0		0	0	**140**	**0**						
	жилая площадь			22,81					0	70	0	0	**0**	**70**						через с/у и кухню
	совмещенный санузел								0	50	0	0	**0**	**50**				ВЕ3.30		
	кухня								0	90	0	0	**0**	**90**				ВЕ3.31		
12	2 комнатная квартира			73,30	2,8	205,2			0		0	0	**140**	**0**						

Продолжение таблицы Х.2

№ пом.	Наименование помещения	Количество человек		Площадь помещения, м^2	Высота помещения, м	Объем помещения, м^3	Кратность		По санит. норме		По кратности		Объем, м^3/час			Система				Примечание
		<2 ч	>2 ч				+	-	+	-	+	-	Приток	Вытяжка	Местный отсос	П	В	ВЕ	Местный отсос	
	жилая площадь			39,96					0	120	0	0	**0**	**120**						через с/у и кухню
	совмещенный санузел								0	50	0	0	**0**	**50**				ВЕ3.32		
	кухня								0	90	0	0	**0**	**90**				ВЕ3.33		
13	3 комнатная квартира			106,31	2,8	297,7			0		0	0	**170**	**0**						
	жилая площадь			56,42					0	170	0	0	**0**	**170**						через с/у и кухню
	совмещенный санузел								0	50	0	0	**0**	**50**				ВЕ3.34		
	санузел								0	25	0	0	**0**	**30**				ВЕ3.35		
	кухня								0	90	0	0	**0**	**90**				ВЕ3.36		
14	2 комнатная квартира			93,21	2,8	261,0			0		0	0	**165**	**0**						
	жилая площадь			46,35					0	140	0	0	**0**	**140**						через с/у и кухню
	совмещенный санузел								0	50	0	0	**0**	**50**				ВЕ3.37		
	санузел								0	25	0	0	**0**	**25**				ВЕ3.38		

Продолжение таблицы Х.2

№ пом.	Наименование помещения	Количество человек		Площадь помещения, м²	Высота помещения, м	Объем помещения, м³	Кратность		По санит. норме		По кратности		Объем, м³/час			Система				Примечание
		<2 ч	>2 ч				+	-	+	-	+	-	Приток	Вытяжка	Местный отсос	П	В	ВЕ	Местный отсос	
	кухня								0	90	0	0	**0**	**90**				ВЕ3.39		
15	3 комнатная квартира			108,50	2,8	303,8			0		0	0	**180**	**0**						
	жилая площадь			58,42					0	180	0	0	**0**	**180**						через с/у и кухню
	совмещенный санузел								0	50	0	0	**0**	**55**				ВЕ3.40		
	санузел								0	25	0	0	**0**	**30**				ВЕ3.41		
	кухня								0	90	0	0	**0**	**95**				ВЕ3.42		
16	3 комнатная квартира			105,58	2,8	295,6			0		0	0	**180**	**0**						
	жилая площадь			59,06					0	180	0	0	**0**	**180**						через с/у и кухню
	совмещенный санузел								0	50	0	0	**0**	**55**				ВЕ3.43		
	санузел								0	25	0	0	**0**	**30**				ВЕ3.44		
	кухня								0	90	0	0	**0**	**95**				ВЕ3.45		
17	2 комнатная квартира			78,64	2,8	220,2			0		0	0	**165**	**0**						

Продолжение таблицы Х.2

№ пом.	Наименование помещения	Количество человек		Площадь помещения, м^2	Высота помещения, м	Объем помещения, м^3	Кратность		По санит. норме		По кратности		Объем, м^3/час			Система				Примечание
		<2 ч	>2 ч				+	-	+	-	+	-	Приток	Вытяжка	Местный отсос	П	В	ВЕ	Местный отсос	
	жилая площадь			38,49					0	120	0	0	**0**	**120**						через с/у и кухню
	совмещенный санузел								0	50	0	0	**0**	**50**				ВЕ3.46		
	санузел								0	25	0	0	**0**	**25**				ВЕ3.47		
	кухня								0	90	0	0	**0**	**90**				ВЕ3.48		
18	2 комнатная квартира			88,78	2,8	248,6			0		0	0	**165**	**0**						
	жилая площадь			48,67					0	150	0	0	**0**	**150**						через с/у и кухню
	совмещенный санузел								0	50	0	0	**0**	**50**				ВЕ3.49		
	санузел								0	25	0	0	**0**	**25**				ВЕ3.50		
	кухня								0	90	0	0	**0**	**90**				ВЕ3.51		
	ИТОГО по этажу:					**4 964,0**							**3 225**	**3 225**						**0,0 %**
	+10.200																			
1	4 комнатная квартира			115,09	2,8	322,3			0		0	0	**210**	**0**						

Продолжение таблицы Х.2

№ пом.	Наименование помещения	Количество человек		Площадь помещения, м²	Высота помещения, м	Объем помещения, м³	Кратность		По санит. норме		По кратности		Объем, м³/час			Система				Примечание
		<2 ч	>2 ч				+	-	+	-	+	-	Приток	Вытяжка	Местный отсос	П	В	ВЕ	Местный отсос	
	жилая площадь			69,65					0	210	0	0	**0**	**210**						через с/у и кухню
	совмещенный санузел								0	50	0	0	**0**	**65**				ВЕ4.1		
	санузел								0	25	0	0	**0**	**30**				ВЕ4.2		
	кухня								0	90	0	0	**0**	**115**				ВЕ4.3		
2	4 комнатная квартира			164,14	2,8	459,6			0		0	0	**280**	**0**						
	жилая площадь			92,42					0	280	0	0	**0**	**280**						через с/у и кухню
	совмещенный санузел								0	50	0	0	**0**	**85**				ВЕ4.4		
	санузел								0	25	0	0	**0**	**40**				ВЕ4.5		
	кухня								0	90	0	0	**0**	**155**				ВЕ4.6		
3	4 комнатная квартира			136,70	2,8	382,8			0		0	0	**260**	**0**						
	жилая площадь			84,69					0	260	0	0	**0**	**260**						через с/у и кухню
	совмещенный санузел								0	50	0	0	**0**	**80**				ВЕ4.7		

Продолжение таблицы Х.2

№ пом.	Наименование помещения	Количество человек		Площадь помещения, м^2	Высота помещения, м	Объем помещения, м^3	Кратность		По санит. норме		По кратности		Объем, м^3/час			Система				Примечание
		<2 ч	>2 ч				+	-	+	-	+	-	Приток	Вытяжка	Местный отсос	П	В	ВЕ	Местный отсос	
	санузел								0	25	0	0	**0**	**40**				ВЕ4.8		
	кухня								0	90	0	0	**0**	**140**				ВЕ4.9		
4	2 комнатная квартира			75,62	2,8	211,7			0		0	0	**165**	**0**						
	жилая площадь			37,12					0	120	0	0	**0**	**120**						через с/у и кухню
	совмещенный санузел								0	50	0	0	**0**	**50**				ВЕ4.10		
	санузел								0	25	0	0	**0**	**25**				ВЕ4.11		
	кухня								0	90	0	0	**0**	**90**				ВЕ4.12		
5	2 комнатная квартира			73,60	2,8	206,1			0		0	0	**165**	**0**						
	жилая площадь			37,12					0	120	0	0	**0**	**120**						через с/у и кухню
	совмещенный санузел								0	50	0	0	**0**	**50**				ВЕ4.13		
	санузел								0	25	0	0	**0**	**25**				ВЕ4.14		
	кухня								0	90	0	0	**0**	**90**				ВЕ4.15		
6	3 комнатная квартира			127,85	2,8	358,0			0		0	0	**190**	**0**						

Продолжение таблицы Х.2

№ пом.	Наименование помещения	Количество человек		Площадь помещения, м^2	Высота помещения, м	Объем помещения, м^3	Кратность		По санит. норме		По кратности		Объем, м^3/час			Система				Примечание
		<2 ч	>2 ч				+	-	+	-	+	-	Приток	Вытяжка	Местный отсос	П	В	ВЕ	Местный отсос	
	жилая площадь			61,38					0	190	0	0	**0**	**190**						через с/у и кухню
	совмещенный санузел								0	50	0	0	**0**	**60**				ВЕ4.16		
	санузел								0	25	0	0	**0**	**30**				ВЕ4.17		
	кухня								0	90	0	0	**0**	**100**				ВЕ4.18		
7	3 комнатная квартира			107,34	2,8	300,6			0		0	0	**180**	**0**						
	жилая площадь			59,12					0	180	0	0	**0**	**180**						через с/у и кухню
	совмещенный санузел								0	50	0	0	**0**	**55**				ВЕ4.19		
	санузел								0	25	0	0	**0**	**30**				ВЕ4.20		
	кухня								0	90	0	0	**0**	**95**				ВЕ4.21		
8	2 комнатная квартира			79,29	2,8	222,0			0		0	0	**140**	**0**						
	жилая площадь			40,45					0	130	0	0	**0**	**130**						через с/у и кухню
	совмещенный санузел								0	50	0	0	**0**	**50**				ВЕ4.22		

Продолжение таблицы Х.2

№ пом.	Наименование помещения	Количество человек		Площадь помещения, м^2	Высота помещения, м	Объем помещения, м^3	Кратность		По санит. норме		По кратности		Объем, м^3/час			Система				Примечание
		<2 ч	>2 ч				+	-	+	-	+	-	Приток	Вытяжка	Местный отсос	П	В	ВЕ	Местный отсос	
	кухня								0	90	0	0	**0**	**90**				ВЕ4.23		
9	2 комнатная квартира			95,25	2,8	266,7			0		0	0	**165**	**0**						
	жилая площадь			42,35					0	130	0	0	**0**	**130**						через с/у и кухню
	совмещенный санузел								0	50	0	0	**0**	**50**				ВЕ4.24		
	санузел								0	25	0	0	**0**	**25**				ВЕ4.25		
	кухня								0	90	0	0	**0**	**90**				ВЕ4.26		
10	3 комнатная квартира			91,81	2,8	257,1			0		0	0	**165**	**0**						
	жилая площадь			51,42					0	160	0	0	**0**	**160**						через с/у и кухню
	совмещенный санузел								0	50	0	0	**0**	**50**				ВЕ4.27		
	санузел								0	25	0	0	**0**	**25**				ВЕ4.28		
	кухня								0	90	0	0	**0**	**90**				ВЕ4.29		
11	1 комнатная квартира			51,84	2,8	145,2			0		0	0	**140**	**0**						

Продолжение таблицы Х.2

№ пом.	Наименование помещения	Количество человек		Площадь помещения, м^2	Высота помещения, м	Объем помещения, м^3	Кратность		По санит. норме		По кратности		Объем, м^3/час			Система				Примечание
		<2 ч	>2 ч				+	-	+	-	+	-	Приток	Вытяжка	Местный отсос	П	В	ВЕ	Местный отсос	
	жилая площадь			22,81					0	70	0	0	**0**	**70**						через с/у и кухню
	совмещенный санузел								0	50	0	0	**0**	**50**				ВЕ4.30		
	кухня								0	90	0	0	**0**	**90**				ВЕ4.31		
12	2 комнатная квартира			73,30	2,8	205,2			0		0	0	**140**	**0**						
	жилая площадь			39,96					0	120	0	0	**0**	**120**						через с/у и кухню
	совмещенный санузел								0	50	0	0	**0**	**50**				ВЕ4.32		
	кухня								0	90	0	0	**0**	**90**				ВЕ4.33		
13	3 комнатная квартира			106,31	2,8	297,7			0		0	0	**170**	**0**						
	жилая площадь			56,42					0	170	0	0	**0**	**170**						через с/у и кухню
	совмещенный санузел								0	50	0	0	**0**	**50**				ВЕ4.34		
	санузел								0	25	0	0	**0**	**30**				ВЕ4.35		
	кухня								0	90	0	0	**0**	**90**				ВЕ4.36		

Продолжение таблицы Х.2

№ пом.	Наименование помещения	Количество человек		Площадь помещения, м^2	Высота помещения, м	Объем помещения, м^3	Кратность		По санит. норме		По кратности		Объем, м^3/час			Система				Примечание
		<2 ч	>2 ч				+	-	+	-	+	-	Приток	Вытяжка	Местный отсос	П	В	ВЕ	Местный отсос	
14	2 комнатная квартира			93,21	2,8	261,0			0		0	0	**165**	**0**						
	жилая площадь			46,35					0	140	0	0	**0**	**140**						через с/у и кухню
	совмещенный санузел								0	50	0	0	**0**	**50**				ВЕ4.37		
	санузел								0	25	0	0	**0**	**25**				ВЕ4.38		
	кухня								0	90	0	0	**0**	**90**				ВЕ4.39		
15	3 комнатная квартира			108,50	2,8	303,8			0		0	0	**180**	**0**						
	жилая площадь			58,42					0	180	0	0	**0**	**180**						через с/у и кухню
	совмещенный санузел								0	50	0	0	**0**	**55**				ВЕ4.40		
	санузел								0	25	0	0	**0**	**30**				ВЕ4.41		
	кухня								0	90	0	0	**0**	**95**				ВЕ4.42		
16	3 комнатная квартира			105,58	2,8	295,6			0		0	0	**180**	**0**						
	жилая площадь			59,06					0	180	0	0	**0**	**180**						через с/у и кухню

Продолжение таблицы Х.2

№ пом.	Наименование помещения	Количество человек		Площадь помещения, м^2	Высота помещения, м	Объем помещения, м^3	Кратность		По санит. норме		По кратности		Объем, м^3/час			Система				Примечание
		<2 ч	>2 ч				+	-	+	-	+	-	Приток	Вытяжка	Местный отсос	П	В	ВЕ	Местный отсос	
	совмещенный санузел								0	50	0	0	**0**	**55**				ВЕ4.43		
	санузел								0	25	0	0	**0**	**30**				ВЕ4.44		
	кухня								0	90	0	0	**0**	**95**				ВЕ4.45		
17	2 комнатная квартира			78,64	2,8	220,2			0		0	0	**165**	**0**						
	жилая площадь			38,49					0	120	0	0	**0**	**120**						через с/у и кухню
	совмещенный санузел								0	50	0	0	**0**	**50**				ВЕ4.46		
	санузел								0	25	0	0	**0**	**25**				ВЕ4.47		
	кухня								0	90	0	0	**0**	**90**				ВЕ4.48		
18	2 комнатная квартира			88,78	2,8	248,6			0		0	0	**165**	**0**						
	жилая площадь			48,67					0	150	0	0	**0**	**150**						через с/у и кухню
	совмещенный санузел								0	50	0	0	**0**	**50**				ВЕ4.49		
	санузел								0	25	0	0	**0**	**25**				ВЕ4.50		
	кухня								0	90	0	0	**0**	**90**				ВЕ4.51		

Продолжение таблицы Х.2

№ пом.	Наименование помещения	Количество человек		Площадь помещения, м²	Высота помещения, м	Объем помещения, м³	Кратность		По санит. норме		По кратности		Объем, м³/час			Система				Примечание
		<2 ч	>2 ч				+	-	+	-	+	-	Приток	Вытяжка	Местный отсос	П	В	ВЕ	Местный отсос	
	ИТОГО по этажу:					**4 964,0**							**3 225**	**3 225**						**0,0 %**
	+13.200																			
1	4 комнатная квартира			115,09	2,8	322,3			0		0	0	**210**	**0**						
	жилая площадь			69,65					0	210	0	0	**0**	**210**						через с/у и кухню
	совмещенный санузел								0	50	0	0	**0**	**65**				ВЕ5.1		
	санузел								0	25	0	0	**0**	**30**				ВЕ5.2		
	кухня								0	90	0	0	**0**	**115**				ВЕ5.3		
2	4 комнатная квартира			164,14	2,8	459,6			0		0	0	**280**	**0**						
	жилая площадь			92,42					0	280	0	0	**0**	**280**						через с/у и кухню
	совмещенный санузел								0	50	0	0	**0**	**85**				ВЕ5.4		
	санузел								0	25	0	0	**0**	**40**				ВЕ5.5		
	кухня								0	90	0	0	**0**	**155**				ВЕ5.6		
3	4 комнатная квартира			136,70	2,8	382,8			0		0	0	**260**	**0**						

Продолжение таблицы Х.2

№ пом.	Наименование помещения	Количество человек		Площадь помещения, м²	Высота помещения, м	Объем помещения, м³	Кратность		По санит. норме		По кратности		Объем, м³/час			Система				Примечание
		<2 ч	>2 ч				+	-	+	-	+	-	Приток	Вытяжка	Местный отсос	П	В	ВЕ	Местный отсос	
	жилая площадь			84,69					0	260	0	0	**0**	**260**						через с/у и кухню
	совмещенный санузел								0	50	0	0	**0**	**80**				ВЕ5.7		
	санузел								0	25	0	0	**0**	**40**				ВЕ5.8		
	кухня								0	90	0	0	**0**	**140**				ВЕ5.9		
4	2 комнатная квартира			75,62	2,8	211,7			0		0	0	**165**	**0**						
	жилая площадь			37,12					0	120	0	0	**0**	**120**						через с/у и кухню
	совмещенный санузел								0	50	0	0	**0**	**50**				ВЕ5.10		
	санузел								0	25	0	0	**0**	**25**				ВЕ5.11		
	кухня								0	90	0	0	**0**	**90**				ВЕ5.12		
5	2 комнатная квартира			73,60	2,8	206,1			0		0	0	**165**	**0**						
	жилая площадь			37,12					0	120	0	0	**0**	**120**						через с/у и кухню
	совмещенный санузел								0	50	0	0	**0**	**50**				ВЕ5.13		

Продолжение таблицы Х.2

№ пом.	Наименование помещения	Количество человек		Площадь помещения, м^2	Высота помещения, м	Объем помещения, м^3	Кратность		По санит. норме		По кратности		Объем, м^3/час			Система				Примечание
		<2 ч	>2 ч				+	-	+	-	+	-	Приток	Вытяжка	Местный отсос	П	В	ВЕ	Местный отсос	
	санузел								0	25	0	0	**0**	**25**				ВЕ5.14		
	кухня								0	90	0	0	**0**	**90**				ВЕ5.15		
6	3 комнатная квартира			127,85	2,8	358,0			0		0	0	**190**	**0**						
	жилая площадь			61,38					0	190	0	0	**0**	**190**						через с/у и кухню
	совмещенный санузел								0	50	0	0	**0**	**60**				ВЕ5.16		
	санузел								0	25	0	0	**0**	**30**				ВЕ5.17		
	кухня								0	90	0	0	**0**	**100**				ВЕ5.18		
7	3 комнатная квартира			107,34	2,8	300,6			0		0	0	**180**	**0**						
	жилая площадь			59,12					0	180	0	0	**0**	**180**						через с/у и кухню
	совмещенный санузел								0	50	0	0	**0**	**55**				ВЕ5.19		
	санузел								0	25	0	0	**0**	**30**				ВЕ5.20		
	кухня								0	90	0	0	**0**	**95**				ВЕ5.21		
8	2 комнатная квартира			79,29	2,8	222,0			0		0	0	**140**	**0**						

Продолжение таблицы Х.2

№ пом.	Наименование помещения	Количество человек		Площадь помещения, м^2	Высота помещения, м	Объем помещения, м^3	Кратность		По санит. норме		По кратности		Объем, м^3/час			Система				Примечание
		<2 ч	>2 ч				+	-	+	-	+	-	Приток	Вытяжка	Местный отсос	П	В	ВЕ	Местный отсос	
	жилая площадь			40,45					0	130	0	0	**0**	**130**						через с/у и кухню
	совмещенный санузел								0	50	0	0	**0**	**50**				ВЕ5.22		
	кухня								0	90	0	0	**0**	**90**				ВЕ5.23		
9	2 комнатная квартира			95,25	2,8	266,7			0		0	0	**165**	**0**						
	жилая площадь			42,35					0	130	0	0	**0**	**130**						через с/у и кухню
	совмещенный санузел								0	50	0	0	**0**	**50**				ВЕ5.24		
	санузел								0	25	0	0	**0**	**25**				ВЕ5.25		
	кухня								0	90	0	0	**0**	**90**				ВЕ5.26		
10	3 комнатная квартира			91,81	2,8	257,1			0		0	0	**165**	**0**						
	жилая площадь			51,42					0	160	0	0	**0**	**160**						через с/у и кухню
	совмещенный санузел								0	50	0	0	**0**	**50**				ВЕ5.27		

Продолжение таблицы Х.2

№ пом.	Наименование помещения	Количество человек		Площадь помещения, м^2	Высота помещения, м	Объем помещения, м^3	Кратность		По санит. норме		По кратности		Объем, м^3/час			Система				Примечание
		<2 ч	>2 ч				+	-	+	-	+	-	Приток	Вытяжка	Местный отсос	П	В	ВЕ	Местный отсос	
	санузел								0	25	0	0	**0**	**25**				ВЕ5.28		
	кухня								0	90	0	0	**0**	**90**				ВЕ5.29		
11	1 комнатная квартира			51,84	2,8	145,2			0		0	0	**140**	**0**						
	жилая площадь			22,81					0	70	0	0	**0**	**70**						через с/у и кухню
	совмещенный санузел								0	50	0	0	**0**	**50**				ВЕ5.30		
	кухня								0	90	0	0	**0**	**90**				ВЕ5.31		
12	2 комнатная квартира			73,30	2,8	205,2			0		0	0	**140**	**0**						
	жилая площадь			39,96					0	120	0	0	**0**	**120**						через с/у и кухню
	совмещенный санузел								0	50	0	0	**0**	**50**				ВЕ5.32		
	кухня								0	90	0	0	**0**	**90**				ВЕ5.33		
13	3 комнатная квартира			106,31	2,8	297,7			0		0	0	**170**	**0**						
	жилая площадь			56,42					0	170	0	0	**0**	**170**						через с/у и кухню

Продолжение таблицы Х.2

№ пом.	Наименование помещения	Количество человек		Площадь помещения, м²	Высота помещения, м	Объем помещения, м³	Кратность		По санит. норме		По кратности		Объем, м³/час			Система				Примечание
		<2 ч	>2 ч				+	-	+	-	+	-	Приток	Вытяжка	Местный отсос	П	В	ВЕ	Местный отсос	
	совмещенный санузел								0	50	0	0	**0**	**50**				ВЕ5.34		
	санузел								0	25	0	0	**0**	**30**				ВЕ5.35		
	кухня								0	90	0	0	**0**	**90**				ВЕ5.36		
14	2 комнатная квартира			93,21	2,8	261,0			0		0	0	**165**	**0**						
	жилая площадь			46,35					0	140	0	0	**0**	**140**						через с/у и кухню
	совмещенный санузел								0	50	0	0	**0**	**50**				ВЕ5.37		
	санузел								0	25	0	0	**0**	**25**				ВЕ5.38		
	кухня								0	90	0	0	**0**	**90**				ВЕ5.39		
15	3 комнатная квартира			108,50	2,8	303,8			0		0	0	**180**	**0**						
	жилая площадь			58,42					0	180	0	0	**0**	**180**						через с/у и кухню
	совмещенный санузел								0	50	0	0	**0**	**55**				ВЕ5.40		
	санузел								0	25	0	0	**0**	**30**				ВЕ5.41		
	кухня								0	90	0	0	**0**	**95**				ВЕ5.42		

Продолжение таблицы Х.2

№ пом.	Наименование помещения	Количество человек		Площадь помещения, м^2	Высота помещения, м	Объем помещения, м^3	Кратность		По санит. норме		По кратности		Объем, м^3/час			Система				Примечание
		<2 ч	>2 ч				+	-	+	-	+	-	Приток	Вытяжка	Местный отсос	П	В	ВЕ	Местный отсос	
16	3 комнатная квартира			105,58	2,8	295,6			0		0	0	**180**	**0**						
	жилая площадь			59,06					0	180	0	0	**0**	**180**						через с/у и кухню
	совмещенный санузел								0	50	0	0	**0**	**55**				ВЕ5.43		
	санузел								0	25	0	0	**0**	**30**				ВЕ5.44		
	кухня								0	90	0	0	**0**	**95**				ВЕ5.45		
17	2 комнатная квартира			78,64	2,8	220,2			0		0	0	**165**	**0**						
	жилая площадь			38,49					0	120	0	0	**0**	**120**						через с/у и кухню
	совмещенный санузел								0	50	0	0	**0**	**50**				ВЕ5.46		
	санузел								0	25	0	0	**0**	**25**				ВЕ5.47		
	кухня								0	90	0	0	**0**	**90**				ВЕ5.48		
18	2 комнатная квартира			88,78	2,8	248,6			0		0	0	**165**	**0**						
	жилая площадь			48,67					0	150	0	0	**0**	**150**						через с/у и кухню

Продолжение таблицы Х.2

№ пом.	Наименование помещения	Количество человек		Площадь помещения, м^2	Высота помещения, м	Объем помещения, м^3	Кратность		По санит. норме		По кратности		Объем, м^3/час			Система				Примечание
		<2 ч	>2 ч				+	-	+	-	+	-	Приток	Вытяжка	Местный отсос	П	В	ВЕ	Местный отсос	
	совмещенный санузел								0	50	0	0	**0**	**50**				ВЕ5.49		
	санузел								0	25	0	0	**0**	**25**				ВЕ5.50		
	кухня								0	90	0	0	**0**	**90**				ВЕ5.51		
	ИТОГО по этажу:					**4 964,0**							**3 225**	**3 225**						**0,0 %**
	+16.200																			
1	4 комнатная квартира			115,09	2,8	322,3			0		0	0	**210**	**0**						
	жилая площадь			69,65					0	210	0	0	**0**	**210**						
	совмещенный санузел								0	50	0	0	**0**	**65**			В13			
	санузел								0	25	0	0	**0**	**30**			В14			
	кухня								0	90	0	0	**0**	**115**			В15			
2	4 комнатная квартира			164,14	2,8	459,6			0		0	0	**280**	**0**						
	жилая площадь			92,42					0	280	0	0	**0**	**280**						
	совмещенный санузел								0	50	0	0	**0**	**85**			В16			
	санузел								0	25	0	0	**0**	**40**			В17			
	кухня								0	90	0	0	**0**	**155**			В18			

Продолжение таблицы Х.2

№ пом.	Наименование помещения	Количество человек		Площадь помещения, м²	Высота помещения, м	Объем помещения, м³	Кратность		По санит. норме		По кратности		Объем, м³/час			Система				Примечание
		<2 ч	>2 ч				+	-	+	-	+	-	Приток	Вытяжка	Местный отсос	П	В	ВЕ	Местный отсос	
3	4 комнатная квартира			136,70	2,8	382,8			0		0	0	**260**	**0**						
	жилая площадь			84,69					0	260	0	0	**0**	**260**						
	совмещенный санузел								0	50	0	0	**0**	**80**			В19			
	санузел								0	25	0	0	**0**	**40**			В20			
	кухня								0	90	0	0	**0**	**140**			В21			
4	2 комнатная квартира			75,62	2,8	211,7			0		0	0	**165**	**0**						
	жилая площадь			37,12					0	120	0	0	**0**	**120**						
	совмещенный санузел								0	50	0	0	**0**	**50**			В22			
	санузел								0	25	0	0	**0**	**25**			В23			
	кухня								0	90	0	0	**0**	**90**			В24			
5	2 комнатная квартира			73,60	2,8	206,1			0		0	0	**165**	**0**						
	жилая площадь			37,12					0	120	0	0	**0**	**120**						
	совмещенный санузел								0	50	0	0	**0**	**50**			В25			

Продолжение таблицы Х.2

№ пом.	Наименование помещения	Количество человек		Площадь помещения, м^2	Высота помещения, м	Объем помещения, м^3	Кратность		По санит. норме		По кратности		Объем, м^3/час			Система				Примечание
		<2 ч	>2 ч				+	-	+	-	+	-	Приток	Вытяжка	Местный отсос	П	В	ВЕ	Местный отсос	
	санузел								0	25	0	0	**0**	**25**			В26			
	кухня								0	90	0	0	**0**	**90**			В27			
6	3 комнатная квартира			127,85	2,8	358,0			0		0	0	**190**	**0**						
	жилая площадь			61,38					0	190	0	0	**0**	**190**						
	совмещенный санузел								0	50	0	0	**0**	**60**			В28			
	санузел								0	25	0	0	**0**	**30**			В29			
	кухня								0	90	0	0	**0**	**100**			В30			
7	3 комнатная квартира			107,34	2,8	300,6			0		0	0	**180**	**0**						
	жилая площадь			59,12					0	180	0	0	**0**	**180**						
	совмещенный санузел								0	50	0	0	**0**	**55**			В31			
	санузел								0	25	0	0	**0**	**30**			В32			
	кухня								0	90	0	0	**0**	**95**			В33			
8	2 комнатная квартира			79,29	2,8	222,0			0		0	0	**140**	**0**						
	жилая площадь			40,45					0	130	0	0	**0**	**130**						

Продолжение таблицы Х.2

№ пом.	Наименование помещения	Количество человек		Площадь помещения, м^2	Высота помещения. м	Объем помещения. м^3	Кратность		По санит. норме		По кратности		Объем, м^3/час			Система				Примечание
		<2 ч	>2 ч				+	-	+	-	+	-	Приток	Вытяжка	Местный отсос	П	В	ВЕ	Местный отсос	
	совмещенный санузел								0	50	0	0	**0**	**50**			В34			
	кухня								0	90	0	0	**0**	**90**			В35			
9	2 комнатная квартира			95,25	2,8	266,7			0		0	0	**165**	**0**						
	жилая площадь			42,35					0	130	0	0	**0**	**130**						
	совмещенный санузел								0	50	0	0	**0**	**50**			В36			
	санузел								0	25	0	0	**0**	**25**			В37			
	кухня								0	90	0	0	**0**	**90**			В38			
10	3 комнатная квартира			91,81	2,8	257,1			0		0	0	**165**	**0**						
	жилая площадь			51,42					0	160	0	0	**0**	**160**						
	совмещенный санузел								0	50	0	0	**0**	**50**			В39			
	санузел								0	25	0	0	**0**	**25**			В40			
	кухня								0	90	0	0	**0**	**90**			В41			
11	1 комнатная квартира			51,84	2,8	145,2			0		0	0	**140**	**0**						

Продолжение таблицы Х.2

№ пом.	Наименование помещения	Количество человек		Площадь помещения, м^2	Высота помещения, м	Объем помещения, м^3	Кратность		По санит. норме		По кратности		Объем, м^3/час			Система				Примечание
		<2 ч	>2 ч				+	-	+	-	+	-	Приток	Вытяжка	Местный отсос	П	В	ВЕ	Местный отсос	
	жилая площадь			22,81					0	70	0	0	**0**	**70**						
	совмещенный санузел								0	50	0	0	**0**	**50**			В42			
	кухня								0	90	0	0	**0**	**90**			В43			
12	2 комнатная квартира			73,30	2,8	205,2			0		0	0	**140**	**0**						
	жилая площадь			39,96					0	120	0	0	**0**	**120**						
	совмещенный санузел								0	50	0	0	**0**	**50**			В44			
	кухня								0	90	0	0	**0**	**90**			В45			
13	3 комнатная квартира			106,31	2,8	297,7			0		0	0	**170**	**0**						
	жилая площадь			56,42					0	170	0	0	**0**	**170**						
	совмещенный санузел								0	50	0	0	**0**	**50**			В46			
	санузел								0	25	0	0	**0**	**30**			В47			
	кухня								0	90	0	0	**0**	**90**			В48			
14	2 комнатная квартира			93,21	2,8	261,0			0		0	0	**165**	**0**						

Продолжение таблицы Х.2

№ пом.	Наименование помещения	Количество человек		Площадь помещения, м^2	Высота помещения, м	Объем помещения, м^3	Кратность		По санит. норме		По кратности		Объем, м^3/час			Система				Примечание
		<2 ч	>2 ч				+	-	+	-	+	-	Приток	Вытяжка	Местный отсос	П	В	ВЕ	Местный отсос	
	жилая площадь			46,35					0	140	0	0	**0**	**140**						
	совмещенный санузел								0	50	0	0	**0**	**50**			В49			
	санузел								0	25	0	0	**0**	**25**			В50			
	кухня								0	90	0	0	**0**	**90**			В51			
15	3 комнатная квартира			108,50	2,8	303,8			0		0	0	**180**	**0**						
	жилая площадь			58,42					0	180	0	0	**0**	**180**						
	совмещенный санузел								0	50	0	0	**0**	**55**			В52			
	санузел								0	25	0	0	**0**	**30**			В53			
	кухня								0	90	0	0	**0**	**95**			В54			
16	3 комнатная квартира			105,58	2,8	295,6			0		0	0	**180**	**0**						
	жилая площадь			59,06					0	180	0	0	**0**	**180**						
	совмещенный санузел								0	50	0	0	**0**	**55**			В55			
	Санузел								0	25	0	0	**0**	**30**			В56			

Окончание таблицы Х.2

№ пом.	Наименование помещения	Количество человек		Площадь помещения, м^2	Высота помещения, м	Объем помещения, м^3	Кратность		По санит. норме		По кратности		Объем, м^3/час			Система				Примечание
		<2 ч	>2 ч				+	-	+	-	+	-	Приток	Вытяжка	Местный отсос	П	В	ВЕ	Местный отсос	
	кухня								0	90	0	0	**0**	**95**			В57			
17	2 комнатная квартира			78,64	2,8	220,2			0		0	0	**165**	**0**						
	жилая площадь			38,49					0	120	0	0	**0**	**120**						
	совмещенный санузел								0	50	0	0	**0**	**50**			В58			
	санузел								0	25	0	0	**0**	**25**			В59			
	кухня								0	90	0	0	**0**	**90**			В60			
18	2 комнатная квартира			88,78	2,8	248,6			0		0	0	**165**	**0**						
	жилая площадь			48,67					0	150	0	0	**0**	**150**						
	совмещенный санузел								0	50	0	0	**0**	**50**			В61			
	санузел								0	25	0	0	**0**	**25**			В62			
	кухня								0	90	0	0	**0**	**90**			В63			
	ИТОГО по этажу:					**4 964,0**							**3 225**	**3 225**						**0,0 %**
	ИТОГО ПО ЗДАНИЮ					**31 282**							**27 830**	**28 515**						**- 2,5 %**

Т а б л и ц а Х.3 – Характеристики систем

Обозначение	Количество	Наименование помещения (технологического оборудования)	Тип установки	Вентилятор				Электродвигатель			Воздухонагреватель					Фильтр			Примечание
				Исполнение по взрывозащите	L, м³/час	P, Па	$n_в$, об/мин	Исполнение по взрывозащите	N, кВт	$n_{эд}$, об/мин	Тип	Кол-во	Температура нагрева,°С		Расход теплоты, Вт	Тип	№	Количество	
													от	до					
		ПРИТОЧНЫЕ СИСТЕМЫ																	
П1	1	Холл, коридоры	KVK 315 L		820	340	1200	1×230	0,64	1200	водяной	1	-26	18	11906	карманный	EU5	1	
П1.1	1	Игровые	TA-4500HW		2510	400		3×400	1,88		водяной	1	-26	22	39758	карманный	EU5	1	
П2	1	Универсальный зал для музыкальных и гимна-стических занятий	KVK 250		500	350	1965	1×230	0,30	1965	водяной	1	-26	19	7425	карманный	EU5	1	
П3	1	Процедурная, изолятор	KVKE 200		315	350	2660	1×230	0,15	2660	водяной	1	-26	22	4990	карманный	EU5	1	
П4	1	Бассейн	TA-1500HW		1000	350		1×230	0,57		водяной	1	-26	31	18810	карманный	EU5	1	
											электр.	1	8	31	7590				
П5	1	Раздевальные, холл, комната инструктора	KVKE250M		680	310	2650	1×230	0,19	2650	водяной	1	-26	20	10322	карманный	EU5	1	
											электр.	2	20	25	910				
П6	1	Вестибюль, помещения персонала	KVK 250		610	300	1965	1×230	0,30	1965	водяной	1	-26	18	8857	карманный	EU5	1	
П7	1	Помещения кухни	TA-4500HW		3385	400		3×400	1,88		водяной	1	-26	16	46916	карманный	EU5	1	
П8	1	Офисы	TA-2000HW		1300	430		3×400	0,64		водяной	1	-26	20	19734	карманный	EU5	1	

Продолжение таблицы Х.3

Обозначение	Количество	Наименование помещения (технологического оборудования)	Тип установки	Вентилятор				Электродвигатель			Воздухонагреватель					Фильтр			Примечание
				Исполнение	L, м³/час	P, Па	$n_в$, об/мин	Исполнение по	N, кВт	$n_{эд}$, об/мин	Тип	Кол-во	Температура нагрева,°С		Расход теплоты, Вт	Тип	№	Количество	
П9	1	Офисы	TA-3000HW		1870	360		3×400	1,08		водяной	1	-26	20	28387	карманный	EU5	1	
		ВЫТЯЖНЫЕ СИСТЕМЫ																	
В1	1	Помещения детского сада	КТ 50-30-4		1260	260	1270	3×400	0,80	1270									
В2	1	Помещения детского сада	КТ 50-30-4		1250	250	1295	3×400	0,55	1295									
В2.1	1	Зал для музыкальных занятий	KVO 200		500	220	2680	1×230	0,17	2680									
В3	1	Санузел	KVO 160M		220	270	2070	1×230	0,12	2070									
В4	1	Буфетные	KVO 125		130	240	2180	1×230	0,09	2180									
В5	1	Помещения уборочного инвентаря	KVO 125		150	230	2180	1×230	0,09	2180									
В5.1	1	Кладовые	KVO 100		60	220	2445	1×230	0,08	2445									
В6	1	Санузел	KVO 160M		230	270	2070	1×230	0,12	2070									
В7	1	Кабинеты	KVO 160M		180	280	2070	1×230	0,12	2070									
В7.1	1	Медицинская комната	KVO 125		110	240	2180	1×230	0,09	2180									
В8	1	Процедурная, изолятор	KVO 160M		240	260	2070	1×230	0,12	2070									
В9	1	Санузел	KVO 100		75	250	2445	1×230	0,08	2445									
В10	1	Бассейн	KVO 316L		1080	260	1275	1×230	0,58	1275									

Продолжение таблицы Х.3

Обозначение	Количество	Наименование помещения (технологического оборудования)	Тип установки	Вентилятор				Электродвигатель			Воздухонагреватель					Фильтр			Примечание
				Исполнение по взрывозащите	L, м³/час	P, Па	$n_в$, об/мин	Исполнение по взрывозащите	N, кВт	$n_{эл}$, об/мин	Тип	Кол-во	Температура нагрева,°С		Расход теплоты, Вт	Тип	№	Количество	
													от	до					
В11	1	Санузел, душевые	KVO 200		600	320	2680	1×230	0,17	2680									
В12	1	Кладовые	KVO 100		60	270	2445	1×230	0,08	2445									
В13	1	Санузел, душевые	KVO 125		140	240	2180	1×230	0,09	2180									
В14	1	Гардеробная, помещения персонала	KVO 100		75	260	2445	1×230	0,08	2445									
В15	1	Комната инструктора	KVO 100		60	260	2445	1×230	0,08	2445									
В16	1	Помещение кухни	KVO 315M		985	250	1265	1×230	0,44	1265									
В17	1	М.О.	КТ 60-35-4		2800	550	1250	3×400	2,46	1250									
В18	1	Офисы 1, 2, 3	КТ 50-25-4		1200	250	1295	3×400	0,55	1295									
В19	1	Санузел	KVO 125		160	220	2180	1×230	0,09	2180									
В20	1	Санузел	KVO 125		110	250	2180	1×230	0,09	2180									
В21	1	Офисы 4, 5, 6	КТ 50-30-4		1760	260	1270	3×400	0,80	1270									
В22	1	Тех. помещения	KVO 160L		310	240	2545	1×230	0,14	2545									
ВЕ1	1	Электрощитовая	Естествен.		40														
ВЕ1.1	1	Помещение контейнеров для мусора	Естествен.		40														
ВЕ1.2	1	Помещение контейнеров для мусора	Естествен.		25														

Окончание таблицы Х.3

Обозначение	Количество	Наименование помещения (технологического оборудования)	Тип установки	Вентилятор				Электродвигатель			Воздухонагреватель					Фильтр			Примечание
				Исполнение по взрывозащите	L, м³/час	P, Па	$n_в$, об/мин	Исполнение по взрывозащите	N, кВт	$n_{эл}$, об/мин	Тип	Кол-во	Температура нагрева,°С		Расход теплоты, Вт	Тип	№	Количество	
													от	до					
ВЕ1.3	1	Помещение контейнеров для мусора	Естествен.		10														
ВЕ1.4	1	Помещение контейнеров для мусора	Естествен		25														
ВЕ1.5	1	Кабельное помещение	Естествен.		30														
ВЕ2.1-ВЕ2.50	50	Кухня, санузлы на отм. +4.200	Естествен.		3110														
ВЕ3.1-ВЕ3.50	50	Кухня, санузлы на отм. +7.200	Естествен.		3110														
ВЕ4.1-ВЕ4.50	50	Кухня, санузлы на отм. +10.200	Естествен.		3110														
ВЕ5.1-ВЕ5.50	50	Кухня, санузлы на отм. +13.200	Естествен.		3110														
В13-В62	50	Кухня, санузлы на отм. +16.200	Механич.	ВF120 ВF150	3110		2000 2200	1×230	0,025 0,025	2000 2200									
В63-В112	50	Кухня, санузлы на отм. +19.200	Механич.	ВF120 ВF150	3110		2000 2200	1×230	0,025 0,025	2000 2200									
ВДУ1	1	Дымоудаление из коридора	Крышный	ВРАН 9-8ДУ	19300	600	960	А112 МВ6	4,0	600									

Приложение Ц

Методика и пример расчета годового расхода тепловой энергии на отопление здания в холодный и переходный периоды года

Ц.1 Расчет годового расхода тепловой энергии на отопление здания в холодный и переходный периоды года производится по формуле (28) настоящего Руководства.

Ц.2 Трансмиссионные (через наружные ограждающие конструкции здания) потери тепловой энергии $Q_{тр}^{г}$, МДж, следует рассчитывать по формуле:

$$Q_{тр}^{г} = 0{,}0864 \cdot \left(\frac{A_{ст}}{R_{ст}^{пр}} + \frac{A_{ок}}{R_{ок}^{пр}} + \frac{A_{ф}}{R_{ф}^{пр}} + \frac{A_{дв}}{R_{дв}^{пр}} + \frac{A_{покр}}{R_{покр}^{пр}} + \frac{A_{перекр}}{R_{перекр}^{пр}} + \frac{A_{ч.перекр}}{R_{ч.перекр}^{пр}} + \frac{A_{ц.перекр}}{R_{ц.перекр}^{пр}} + \frac{A_{пол}}{R_{пол}^{пр}}\right) \times \times ГСОП, \quad (Ц.1)$$

где $A_{ст}$, $R_{ст}^{пр}$ – соответственно площадь, м^2, и расчетное значение приведенного сопротивления теплопередаче, м^2·°С/Вт, наружных стен здания (за исключением проемов);

$A_{ок}$, $R_{ок}^{пр}$ – то же, заполнений светопроемов (оконных блоков и балконных дверей, витрин и витражей);

$A_{ф}$, $R_{ф}^{пр}$ – то же, фонарей с вертикальным остеклением;

$A_{дв}$, $R_{дв}^{пр}$ – то же, наружных дверей и ворот;

$A_{покр}$, $R_{покр}^{пр}$ – то же, совмещенных покрытий (в том числе над эркерами), чердачных перекрытий холодных чердаков;

$A_{перекр}$, $R_{перекр}^{пр}$ – то же, перекрытий над проездами и под эркерами;

$A_{ч.перекр}$, $R_{ч.перекр}^{пр}$ – то же, чердачных перекрытий теплых чердаков;

$A_{ц.перекр}$, $R_{ц.перекр}^{пр}$ – то же, цокольных перекрытийнад неотапливаемыми подвалами и подпольями;

$A_{пол}$, $R_{пол}^{пр}$ – то же, ограждающих конструкций отапливаемых подвалов, контактирующих с грунтом; полов по грунту для зданий без подвала (подполья);

ГСОП – то же, что и в формуле (2), °С·сут;

0,0864 – коэффициент пересчета трансмиссионных потерь тепловой энергии из Вт·сут в МДж (1 сут = 86400 с, 1 Вт·с = 1 Дж = 10^{-6} МДж: 86400×10^{-6} = 0,0864).

Ц.2 Потери зданием тепловой энергии за счет вентиляционного теплообмена за отопительный период $Q_{вент}^{г}$, МДж/год, следует рассчитывать по формуле:

$$Q_{вент}^{г} = 0{,}024 \cdot \left(L_{ж} + L_{общ}\right) \cdot c_{в} \cdot \rho_{в}^{от} \cdot k_{сут} \cdot k_{нед} \cdot ГСОП \cdot \left(1 - \eta_{рек}\right), \quad (Ц.2)$$

где 0,024 – коэффициент пересчета продолжительности отопительного периода, входящего в формулу для расчета ГСОП (см. формулу (3) настоящих Рекомендаций) из суток в часы, и потерь тепловой энергии за счет вентиляционного теплообмена из кДж в МДж (1 сут = 24 ч, 1 кДж = 10^{-3} МДж: 24×10^{-3} = 0,024);

$L_{ж}$ – количество приточного воздуха, м^3/ч, принимаемое для жилых зданий при механической вентиляции вне зависимости от назначения здания согласно расчета, а при неорганизованном притоке (естественной вентиляции) для:

– жилых зданий, предназначенных гражданам с учетом социальной нормы (с расчетной заселенностью квартиры 20 м^2 общей площади и менее на человека) $L_{ж} = 3 \cdot A_{ж}$;

– других жилых зданий (с расчетной заселенностью квартиры более 20 м^2 общей площади на человека) $L_{ж} = 0{,}35 \cdot h_{эт} \cdot A_{ж}$, но не менее$30 \cdot m$ (где m – расчетное число жителей в здании);

$L_{общ}$ – количество приточного воздуха, м^3/ч, принимаемое для общественных и административных зданий (а также для встроенных в жилые здания помещения общественного назначения) при механической (принудительной) вентиляции вне зависимости от назначения здания согласно расчета, а при неорганизованном притоке (естественной вентиляции) для:

– для административных зданий, офисов, объектов сервисного обслуживания, складов и супермаркетов $-4 \cdot A_{р}$,

– для учреждений здравоохранения и образования, комбинатов бытового обслуживания $-5 \cdot A_{р}$,

– для спортивных, зрелищных и детских дошкольных учреждений $-6 \cdot A_{р}$;

– для физкультурно-оздоровительных и культурно-досуговых комплексов, ресторанов, кафе, вокзалов $-10 \cdot A_{р}$.

$A_{ж}$, $A_{р}$ – для жилых зданий –площадь жилых помещений ($A_{ж}$), к которым относятся спальни, детские, гостиные, кабинеты, библиотеки, столовые, кухни-столовые; для общественных зданий – расчетная площадь ($A_{р}$), определяемая согласно СНиП 31-05 как сумма площадей всех помещений, за исключением коридоров, тамбуров, проходов, лестничных клеток, лифтовых шахт, внутренних открытых лестниц и пандусов, а также помещений, предназначенных для размещений инженерного оборудования и сетей [м^2];

$c_{в}$ – удельная массовая теплоемкость воздуха, принимается равной 1,005 кДж/(кг·°С);

$\rho_{в}^{от}$ – средняя плотность воздуха, для климатических условий Санкт-Петербурга принимается равной 1,3 кг/м^3;

$k_{сут}$ – коэффициент среднесуточного использования вентиляционного оборудованияпри механической (принудительной) вентиляции, ч/24 ч (при неорганизованном притоке (естественной вентиляции) коэффициент $k_{сут}$ принимается равным 1); например, если вентиляционное оборудование при механической вентиляции в офисных помещениях здания используется в течение 8 часов в сутки, $k_{сут}$ принимается равным 8/24=0,333;

$k_{нед}$ – коэффициент средненедельного использования вентиляционного оборудованияпри механической вентиляции, сут/7 сут (при неорганизованном притоке (естественной вентиляции) коэффициент $k_{нед}$ принимается равным 1);например, если вентиляционное оборудование при механической вентиляции в офисных помещениях здания используется5суток в течение недели, $k_{нед}$принимается равным 5/7=0,714;

ГСОП – то же, что и в формуле (3), °С·сут;

$\eta_{рек}$ – коэффициент полезного действия установки рекуперации вытяжного воздуха в при механической вентиляции помещений.

Примечания:

1 Если вентиляция здания или помещений осуществляется способом, при котором рекуперационное оборудование не передает тепло от вытяжного воздуха приточному, или если рекуперация тепловой энергии вытяжного воздуха отсутствует, коэффициент полезного действия батареи рекуперации $\eta_{рек}$ принимается равным нулю.

2 Коэффициент полезного действия установки рекуперации $\eta_{рек}$ принимается отличным от нуля в том случае если средняя воздухопроницаемость квартир и помещений общественных зданий (при закрытых приточно-вытяжных вентиляционных отверстиях) обеспечивает в период испытаний воздухообмен кратностью n_{50}, ч$^{-1}$, при разности давлений 50 Па наружного и внутреннего воздуха при вентиляции с механическим побуждением $n_{50} \leq 2$ ч$^{-1}$.

3 В качестве коэффициента полезного действия установки рекуперации вытяжного воздуха на вентиляции $\eta_{рек}$допускается использовать данные, предоставленные производителем рекуперационного оборудования.

4 Если данные производителя отсутствуют, коэффициент полезного действия установки рекуперации

$\eta_{рек}$ можно рассчитать по формуле:

$$\eta_{рек} = 0{,}6 \cdot \eta_{прит}, \qquad (Ц.3)$$

где $\eta_{прит}$ – температурное соотношение приточного воздуха на установке рекуперации, если воздухообмен на вытяжке и притоке одинаковы, численные значения которого для различных типичных видов теплообменников представлены в таблице Ц.1.

5 Формулу (Ц.3) не следует использовать, если соотношение между приточным и вытяжным воздухообменами составляет менее 0,6.

6 Количество энергии, полученной на рекуперационном оборудовании $Q_{рек}$, МДж, можно рассчитать по формуле:

$$Q_{рек} = Q_{вент(б/рек)} - Q_{вент(с/рек)}, \qquad (Ц.4)$$

где $Q_{вент(б/рек)}$ – потери зданием тепловой энергии за счет вентиляционного теплообмена, рассчитанные по формуле (Ц.2) при значении $\eta_{рек} = 0$, МДж;

$Q_{вент(с/рек)}$ – потери зданием тепловой энергии за счет вентиляционного теплообмена, рассчитанные по формуле (Ц.2) при значении $\eta_{рек}$, отличным от нуля, МДж.

Таблица Ц.1 – Показатели температурного соотношения приточного воздуха на теплообменниках рекуперационного оборудования $\eta_{прит}$

Тип теплообменника	Температурное соотношение $\eta_{прит}$
Жидкостной теплообменник	0,45
Теплообменник с пластинами поперечного потока	0,55
Теплообменник с пластинами противотока	0,70
Регенерационный теплообменник	0,75

Ц.3 Потери зданием тепловой энергии за счет инфильтрации холодного воздуха за отопительный период через наружные ограждающие конструкции $Q^{г}_{инф}$, МДж, следует рассчитывать по формуле:

$$Q^{г}_{инф} = 0{,}024 \cdot G_{инф} \cdot \frac{n_{инф}}{168} \cdot c_{в} \cdot ГСОП, \qquad (Ц.5)$$

где 0,024 – то же, что в формуле (Ц.2);

$G_{инф}$ – количество инфильтрующегося воздуха в здание через ограждающие конструкции, кг/ч; для жилых зданий – воздуха, поступающего в лестничные клетки в течение суток отопительного периода, для общественных зданий – воздуха, поступающего через неплотности светопрозрачных ограждающих конструкций и дверей; $G_{инф}$ следует определять по формуле (Ц.6);

$n_{инф}$ – число часов учета инфильтрации в течение недели, ч, равное 168 для зданий со сбалансированной приточно-вытяжной вентиляцией и $168 \cdot (1 - k_{сут} \cdot k_{нед})$ для зданий, в помещениях которых поддерживается подпор воздуха во время действия приточной механической вентиляции;

$c_{в}$ – то же, что и в формуле (Ц.2), кДж/(кг·°С);

ГСОП – то же, что и в формуле (3), °С·сут.

Количество инфильтрующегося воздуха $G_{инф}$, кг/ч, поступающего в лестничную клетку жилого здания или в помещения общественного здания через неплотности заполнений проемов, полагая, что все они находятся на наветренной стороне, следует определять по формуле:

$$G_{инф} = \left(\frac{A_{ок}}{R^{тр}_{инф(ок)}} + \frac{A_{б.дв}}{R^{тр}_{инф(б.дв)}}\right) \cdot \left(\frac{\Delta p_{ок}}{10}\right)^{2/3} + \left(\frac{A_{дв}}{R^{тр}_{инф(дв)}}\right) \cdot \left(\frac{\Delta p_{дв}}{10}\right)^{1/2}, \qquad (Ц.6)$$

где $A_{ок}$, $A_{б.дв}$, $A_{дв}$ – соответственно суммарная площадь окон, балконных дверей наружных переходов лестнично-лифтового узла и входных наружных дверей в здание, м^2;

$R^{тр}_{инф(ок)}$, $R^{тр}_{инф(б.дв)}$, $R^{тр}_{инф(дв)}$ – соответственно требуемое сопротивление воздухопроницанию окон, балконных дверей наружных переходов лестнично-лифтового узла и входных наружных дверей, рассчитанные по формуле (9) или измеренные по результатам сертификационных испытаний, м^2·ч/кг;

$\Delta p_{ок}$, $\Delta p_{дв}$ – расчетная разность давлений наружного и внутреннего воздуха, Па, рассчитываемая

– для окон и балконных дверей наружных переходовлестнично-лифтового узла по формуле:

$$\Delta p_{ок} = 0{,}28 \cdot H \cdot (\gamma_н - \gamma_в) + 0{,}03 \cdot \gamma_н \cdot v^2, \qquad (Ц.7)$$

– для наружных входных дверей в здание по формуле:

$$\Delta p_{дв} = 0{,}55 \cdot H \cdot (\gamma_н - \gamma_в) + 0{,}03 \cdot \gamma_н \cdot v^2. \qquad (Ц.8)$$

В формулах (Ц.7), (Ц.8) приняты следующие обозначения:

H – высота здания (от уровня пола первого этажа до верха вытяжной шахты), м;

$\gamma_н$ – удельный вес наружного воздуха, принимаемый для климатических условий Санкт-Петербурга равным 14,02 Н/м^3;

$\gamma_в$ – удельный вес внутреннего воздуха, принимаемый равным:

– для жилых зданий, общеобразовательных школ, гостиниц и общежитий (с расчетной температурой внутреннего воздуха $t_в$=20 °С) – 11,82 Н/м^3;

– для поликлиник и лечебных учреждений, домов-интернатов (с расчетной температурой внутреннего воздуха $t_в$=21 °С) – 11,78 Н/м^3;

– для дошкольных учреждений (с расчетной температурой внутреннего воздуха $t_в$=22 °С) – 11,74 Н/м^3;

– для общественных зданий (с расчетной температурой внутреннего воздуха $t_в$=18 °С) – 11,90 Н/м^3;

v – максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь, повторяемость которых составляет 16 % и более, принимаемая для климатических условий г. Санкт-Петербурга равной 4,2 м/с; для зданий высотой свыше 60 м v следует умножать на коэффициент ξ изменения скорости ветра по высоте, принимаемый по таблице 12настоящих Рекомендации.

Ц.4 Бытовые теплопоступления за отопительный период $Q^г_{быт}$, МДж, следует определять по формуле:

– для жилых зданий:

$$Q^г_{быт} = 0{,}0864 \cdot q_{быт} \cdot z_{от} \cdot A_ж, \qquad (Ц.9)$$

– для общественных зданий:

$$Q^г_{быт} = 0{,}0864 \cdot q_{быт} \cdot z_{от} \cdot A_р. \qquad (Ц.10)$$

В формулах (Ц.9), (Ц.10) приняты следующие обозначения:

0,0864 – то же, что и в формуле (Ц.1);

$z_{от}$ – то же, что и в формуле (3), сут;

$A_ж$, $A_р$ – то же, что в формуле (Ц.2), м^2;

$q_{быт}$ – величина бытовых тепловыделений на 1 м^2 площади жилых помещений ($A_ж$) или расчетной площади общественного здания ($A_р$), Вт/м^2, принимаемая для:

а) жилых зданий, предназначенных гражданам с учетом социальной нормы

(с расчетной заселенностью квартиры 20 м^2 общей площади и менее на человека) $q_{быт}$ = 17 Вт/м^2;

б) жилых зданий без ограничения социальной нормы (с расчетной заселенностью квартиры 45 м^2 общей площади и более на человека) $q_{быт}$ = 10 Вт/м^2;

в) других жилых зданий – в зависимости от расчетной заселенностью квартиры на человека по интерполяции величины $q_{быт}$ между 10 и 17 Вт/м^2;

г) для общественных зданий бытовые тепловыделения учитываются:

– по расчетному числу людей находящихся в здании (из расчета 90 Вт/чел – для взрослых мужчин, 90 × 0,85 = 76,5 Вт/чел – для женщин, 90 × 0,75 = 67,5 Вт/чел – для детей);

– по количеству и мощности осветительных приборов (исходя из установочной мощности);

– по количеству и мощности оргтехники и технологического оборудования (из расчета 10 Вт/м^2 или исходя из установочной мощности).

Помещения общественного назначения без конкретной технологии приравнивают к офисам. При этом теплопоступления в течение рабочей недели (при 8-часовом рабочем дне и 5-дневной рабочей неделе) распределяются следующим образом:

– теплопоступления от освещения – $q_{осв}$ = 25 Вт/м^2 расчетной площади при использовании 50 % рабочего времени ($\tau_{осв}$ = 0,5);

– тепловыделения от оргтехники – $q_{орг.т}$ = 10 Вт/м^2 расчетной площади при использовании 40 % рабочего времени ($\tau_{орг.т}$ = 0,4).

Тогда бытовые теплопоступления $q_{быт}$ в час за средние сутки отопительного периода допускается определять по формуле:

$$q_{быт} = \left(\frac{\sum_{i=1}^{n} q_{чел,i} \cdot n_{чел}}{A_р} + q_{осв} \cdot \tau_{осв} + q_{орг.т} \cdot \tau_{орг.т}\right) \cdot k_{сут} \cdot k_{нед}, \quad (Ц.11)$$

где $q_{чел,i}$ – тепловыделения от людей, Вт/чел;

$n_{чел}$ – расчетное количество людей (жителей, работников, детей и т.д.), чел;

$A_р$ – то же, что в формуле (Ц.2), м^2;

$q_{осв}$ – удельные теплопоступления от осветительных приборов, Вт/м^2;

$\tau_{осв}$ – отношение продолжительности использования осветительных приборов в течение рабочего дня по отношению к общей продолжительности рабочего дня;

$q_{орг.т}$ – удельные теплопоступления от оргтехники и технологического оборудования, Вт/м^2;

$\tau_{орг.т}$ – отношение продолжительности использования оргтехники и технологического оборудования в течение рабочего дня по отношению к общей продолжительности рабочего дня;

$k_{сут}$, $k_{нед}$ - то же, что и в формуле (Ц.2).

Ц.5 Теплопоступления через наружные светопрозрачные ограждающие конструкции от солнечной радиации с учетом ориентации фасадов по восьми румбам за отопительный период $Q^{г}_{солн}$, МДж, следует определять по формуле:

$$Q^{г}_{солн} = \tau_{ок} \cdot k_{ок} \cdot \left(\sum_{i=1}^{8} A_{ок,i} \cdot I_{в.i}\right) + \tau_{ф} \cdot k_{ф} \cdot A_{ф} \cdot I_{ф}, \quad (Ц.12)$$

где $\tau_{ок}$, $\tau_{ф}$ – коэффициенты, учитывающие затенение светового проема соответственно окон и зенитных фонарей непрозрачными элементами заполнения, принимаемые по проектным данным; при отсутствии данных – по Приложению Л СП 23-101;

$k_{ок}$, $k_{ф}$ – коэффициенты относительного проникания солнечной радиации для светопропускающих заполнений соответственно окон и зенитных фонарей, принимаемые по

паспортным данным соответствующих светопропускающих изделий; при отсутствии данных следует принимать по Приложению Л СП 23-101;

Примечание - Мансардные окна с углом наклона заполнений к горизонту 45 ° и более следует считать как вертикальные окна, с углом наклона к горизонту менее 45 ° – как зенитные фонари.

$A_{ок,i}$ – площадь поверхности светопроемов фасадов здания, ориентированных по восьми направлениям (светопроемы лестнично-лифтового узла в расчет не принимаются), м^2;

$A_ф$ – площадь светопроемов зенитных фонарей здания, а также мансардных окон с углом наклона к горизонту менее 45 °, м^2;

$I_{в,i}$ – средняя за отопительный период величина солнечной радиации на вертикальные поверхности при действительных условиях облачности, соответственно ориентированная по восьми фасадам зданиям, МДж/м^2; для климатических условий Санкт-Петербурга принимается в соответствии со схемой распределения, представленной на рисунке Ц.1;

$I_ф$ – средняя за отопительный период величина солнечной радиации на горизонтальную поверхность при действительных условиях облачности, МДж/м^2; для климатических условий Санкт-Петербурга принимается равной 912 МДж/м^2.

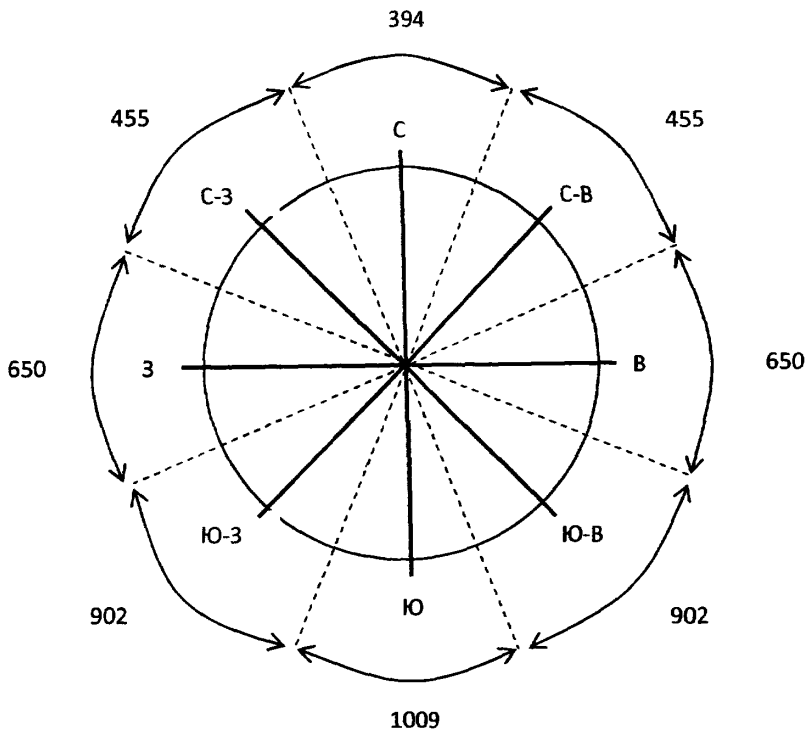


Рисунок Ц.1 – Распределение средней величины солнечной суммарной радиации на вертикальные поверхности при действительных условиях облачности $I_{в,i}$, МДж/м^2, за отопительный период для климатических условий Санкт-Петербурга

Ц.6 Коэффициент снижения теплопоступлений за счет тепловой инерции ограждающих конструкций $\nu_{ин}$ в формуле (28) следует принимать (рекомендуемые значения):

$\nu_{ин}$ = 0,8 – для зданий с внутренними и/или наружными ограждающими

конструкциями, с приведенной плотностью более 1000 кг/м^3 (пример: каркасно-монолитные здания с заполнением наружных ограждающих конструкций каменными материалами с плотностью более 1000 кг/м^2, здания с несущими внутренними и наружными стенами из каменных, бетонных или железобетонных материалов с плотностью более 1000 кг/м^2);

$\nu_{ин}$ = 0,9 – для зданий с внутренними и/или наружными ограждающими конструкциями, с приведенной плотностью менее 1000 кг/м^3 (пример: здания с несущими внутренними и наружными стенами из каменных или ячеистобетонных материалов с плотностью более 1000 кг/м^2);

$\nu_{ин}$ = 1,0 – для каркасных зданий, выполненных на основе деревянного или металлического профиля с заполнением каркаса здания эффективными теплоизоляционными материалами (пример: каркасные здания с навесными ограждающими конструкциями из сэндвич-панелей).

Ц.7 Коэффициент эффективности систем автоматического регулирования подачи теплоты в системах отопления ζ в формуле (28) следует принимать (рекомендуемые значения):

ζ = 1,0 – в однотрубной системе отопления с термостатами и с пофасадным авторегулированием на вводе или поквартирной горизонтальной разводкой;

ζ = 0,95 – в двухтрубной системе отопления с термостатами и с центральным авторегулированием на вводе;

ζ = 0,9 – в однотрубной системе отопления с термостатами и с центральным авторегулированием на вводе или в однотрубной системе отопления без термостатов и с пофасадным авторегулированием на вводе, а также в двухтрубной системе отопления с термостатами и без авторегулирования на вводе;

ζ= 0,85 – в однотрубной системе отопления с термостатами и без авторегулирования на вводе;

ζ= 0,7 – в системе отопления без термостатов и с центральным авторегулированием на вводе с коррекцией по температуре внутреннего воздуха;

ζ= 0,5 – в системе отопления без термостатов и без авторегулирования на вводе, – регулирование центральное в ЦТП или котельной.

Ц.8 Коэффициент, учитывающий дополнительное теплопотребление системой отопления, связанное с дискретностью номинального теплового потока номенклатурного ряда отопительных приборов, с их дополнительными теплопотерями через зарадиаторные участки ограждающих конструкций, с теплопотерями трубопроводов, проходящих через неотапливаемые помещения β_h, следует принимать для:

– многосекционных и других протяженных зданий β_h = 1,13;

– зданий башенного типа β_h = 1,11;

– зданий с отапливаемыми подвалами β_h = 1,07;

– зданий с отапливаемыми чердаками, а также зданий с квартирными генераторами теплоты β_h = 1,05.

Пример Ц.1 расчета годового расхода тепловой энергии на отопление здания в холодный и переходный периоды года.

Проектируемый объект: жилое многоквартирное здание с встроено-пристроенным ДОУ и бассейном, проектируемое по адресу: г. Санкт-Петербург, лот ...., ул. ..., участок...

Общие данные об объекте представлены в таблице Ц.2.

Таблица Ц.2 – Общая информация

Назначения здания, серия	Жилое многоквартирное здание с встроено-пристроенным ДОУ и бассейном.
Этажность, количество секций	Четырехсекционное семиэтажное здание: – с размещением офисов, ДОУ и зала плавательного бассейна на первом этаже здания; – с размещением квартир жилой части здания – со второго по седьмой этажи здания. Неотапливаемый технический подвал (подполье) с разводкой трубопроводов систем отопления и горячего водоснабжения под потолком подполья.
Количество квартир	Квартир – 102, офисов – 6.
Расчетное количество жителей или служащих	Жителей – 282 чел, работников офиса – 60 чел, детей в ДОУ – 75 чел.
Размещение в застройке	Отдельно-стоящее
Конструктивное решение	Монолитно-каркасное с заполнением наружных стен монолитным железобетоном, утепленным снаружи эффективным утеплителем и вентилируемым фасадом с воздушной прослойкой. Витражное остекление наружных ограждающих конструкций зала плавательного бассейна.

Описание системы отопления здания представлено в Приложении Т.

Расчетные климатические и теплоэнергетические параметры здания для помещений различного назначения представлены в таблицах Ц.3 – Ц.6.

Расчетные условия для жилой части здания представлены в таблице Ц.3.

Таблица Ц.3 – Расчетные условия для жилой части здания

Показатель	Обозначение параметра	Единица измерения	Расчетное значение
2.1 Расчетная температура наружного воздуха	$t_н$	°С	- 26
2.2 Средняя температура наружного воздуха за отопительный период	$t_{от}$	°С	- 1,8
2.3 Продолжительность отопительного периода	$z_{от}$	сут/год	220
2.4 Градусо-сутки отопительного периода	ГСОП	°С· сут/год	4796
2.5 Расчетная температура внутреннего воздуха	$t_в$	°С	20
2.6 Расчетная температура чердака	$t_{черд}$	°С	-
2.7 Расчетная температура техподполья	$t_{подп}$	°С	-

Расчетные условия для офисных помещений, расположенных в здании, представлены в таблице Ц.4.

Т а б л и ц а Ц.4 – Расчетные условия для офисных помещений

Показатель	Обозначение параметра	Единица измерения	Расчетное значение
3.1 Расчетная температура наружного воздуха	$t_н$	°С	- 26
3.2 Средняя температура наружного воздуха за отопительный период	$t_{от}$	°С	- 1,8
3.3 Продолжительность отопительного периода	$z_{от}$	сут/год	220
3.4 Градусо-сутки отопительного периода	ГСОП	°С· сут/год	4356
3.5 Расчетная температура внутреннего воздуха	$t_в$	°С	18
3.6 Расчетная температура чердака	$t_{черд}$	°С	-
3.7 Расчетная температура техподполья	$t_{подп}$	°С	11

Расчетные условия для встроенных помещений ДОУ представлены в таблице Ц.5.

Т а б л и ц а Ц.5 – Расчетные условия для помещений ДОУ

Показатель	Обозначение параметра	Единица измерения	Расчетное значение
4.1 Расчетная температура наружного воздуха	$t_н$	°С	- 26
4.2 Средняя температура наружного воздуха за отопительный период	$t_{от}$	°С	- 0,9
4.3 Продолжительность отопительного периода	$z_{от}$	сут/год	239
4.4 Градусо-сутки отопительного периода	ГСОП	°С· сут/год	5473
4.5 Расчетная температура внутреннего воздуха	$t_в$	°С	22
4.6 Расчетная температура чердака	$t_{черд}$	°С	-
4.7 Расчетная температура техподполья	$t_{подп}$	°С	11

Расчетные условия для встроенного в здание зала плавательного бассейна представлены в таблице Ц.6.

Т а б л и ц а Ц.6 – Расчетные условия для зала плавательного бассейна

Показатель	Обозначение параметра	Единица измерения	Расчетное значение
5.1 Расчетная температура наружного воздуха	$t_н$	°С	- 26
5.2 Средняя температура наружного воздуха за отопительный период	$t_{от}$	°С	- 0,9
5.3 Продолжительность отопительного периода	$z_{от}$	сут/год	239
5.4 Градусо-сутки отопительного периода	ГСОП	°С· сут/год	6668
5.5 Расчетная температура внутреннего воздуха	$t_в$	°С	27
5.6 Расчетная температура чердака	$t_{черд}$	°С	-
5.7 Расчетная температура техподполья	$t_{подп}$	°С	11

Расчетная температура внутреннего воздуха в неотапливаемом техническом подвале (подполье) рассчитана по уравнению теплового баланса и составляет $t_{р.подп}$ = 11 °С (см. Пример Л.1 Приложения Л настоящих Рекомендаций).

Площади наружных ограждающих конструкций отапливаемого объема здания представлены в таблице Ц.7.

Т а б л и ц а Ц.7 – Площади наружных ограждающих конструкций здания

Тип наружной ограждающей конструкции	Площадь конструкции A_i, м^2
Жилая часть здания	
Наружные стены- $A_{ст(ж)}$	5 377,1
Окна - $A_{ок(ж)}$	1 396,2
Наружные двери лестничных клеток - $A_{дв(ж)}$	11,2
Совмещенное покрытие - $A_{покр(ж)}$	1 972,6
Перекрытия над проездами и под эркерами - $A_{перекр(ж)}$	383,5
Офисные помещения	
Наружные стены - $A_{ст(оф)}$	589,8
Окна - $A_{ок(оф)}$	76,2
Наружные двери - $A_{дв(оф)}$	9,9
Цокольное перекрытие над неотапливаемым техническим подвалом (подпольем) - $A_{ц.перекр(оф)}$	729,9
Помещения ДОУ	
Наружные стены - $A_{ст(ДОУ)}$	611,7
Окна - $A_{ок(ДОУ)}$	139,2
Наружные двери помещений ДОУ - $A_{дв(ДОУ)}$	11,8
Покрытие ДОУ - $A_{покр(ДОУ)}$	372,3
Цокольное перекрытие помещений ДОУ над неотапливаемым техническим подвалом (подпольем) - $A_{ц.перекр(ДОУ)}$	1 380,1
Зал плавательного бассейна	
Витражное остекление зала плавательного бассейна - $A_{ок(басс)}$	40,0
Покрытие зала плавательного бассейна - $A_{покр(басс)}$	43,8
Цокольное перекрытие зала плавательного бассейна над неотапливаемым техническим подвалом (подпольем) - $A_{ц.перекр(басс)}$	48,1
Суммарная площадь наружных ограждающих конструкций отапливаемого объема здания - $A_н^{сум}$	**13 193,4**

Требуемые $R_i^{тр}$ и расчетные $R_i^{пр}$значения приведенного сопротивления теплопередаче, м^2·°С/Вт, наружных ограждающих конструкций здания для проектируемого объекта представлены в таблице Ц.8. Требуемые значения приведенного сопротивления теплопередаче $R_i^{тр}$, м^2·°С/Вт, наружных ограждающих конструкций здания приняты по таблице 9 настоящих Рекомендаций. Расчетные значения приведенного сопротивления

теплопередаче $R_i^{пр}$, м^2·°С/Вт, наружных ограждающих конструкций здания приняты исходя из обеспечения условия (11) настоящих Рекомендаций.

Таблица Ц.8 – **Требуемые и расчетные значения приведенного сопротивления теплопередаче наружных ограждающих конструкций здания**

Тип наружной ограждающей конструкции	Требуемые значения приведенного сопротивления теплопередаче $R_i^{тр}$, м^2·°С/Вт	Расчетные значения приведенного сопротивления теплопередаче $R_i^{пр}$, м^2·°С/Вт
Для жилой части здания		
Наружные стены	3,08	3,35
Окна	0,51	0,54
Наружные двери лестничных клеток	0,79	0,84
Совмещенное покрытие	4,60	4,68
Перекрытия над проездами и под эркерами	4,60	4,74
Для помещений офисов		
Наружные стены	2,51	3,35
Цокольное перекрытие над неотапливаемым техническим подвалом (подпольем)	0,65*	2,10
Окна	0,42	0,54
Наружные двери	0,79	0,84
Для помещений ДОУ		
Наружные стены	3,32	3,35
Покрытие	4,94	5,59
Цокольное перекрытие над неотапливаемым техническим подвалом (подпольем)	0,93*	2,10
Окна	0,56	0,68
Наружные двери	0,79	0,84
Для зала плавательного бассейна		
Покрытие	5,53	5,59
Цокольное перекрытие над неотапливаемым техническим подвалом (подпольем)	1,23*	2,10
Окна (витражное остекление)	0,65	0,68

Примечание - Требуемое значение сопротивления теплопередаче цокольного перекрытия над неотапливаемым техническим подвалом (подпольем) рассчитано по методике Приложения Л настоящих Рекомендаций с учетом рассчитанной величины температуры воздуха в подполье $t_{подп}$ = 11 °С.

Исходя из представленных в таблицах Ц.3–Ц.8 исходных данных с учетом различного функционального назначения отдельных помещений произведем расчет по формуле (Ц.1) трансмиссионных потерь тепловой энергииза отопительный период $Q^{г}_{тр}$, МДж/год:

$$Q^{г}_{тр} = 0{,}0864 \cdot \left[\left(\frac{A_{ст(ж)}}{R^{пр}_{ст(ж)}} + \frac{A_{ок(ж)}}{R^{пр}_{ок(ж)}} + \frac{A_{дв(ж)}}{R^{пр}_{дв(ж)}} + \frac{A_{покр(ж)}}{R^{пр}_{покр(ж)}} + \frac{A_{перекр(ж)}}{R^{пр}_{перекр(ж)}}\right) \cdot ГСОП_{(ж)}\right] +$$

$$+ 0{,}0864 \cdot \left[\left(\frac{A_{ст(оф)}}{R^{пр}_{ст(оф)}} + \frac{A_{ок(оф)}}{R^{пр}_{ок(оф)}} + \frac{A_{дв(оф)}}{R^{пр}_{дв(оф)}} + \frac{A_{ц.перекр(оф)}}{R^{пр}_{ц.перекр(оф)}}\right) \cdot ГСОП_{(оф)}\right] +$$

$$+ 0{,}0864 \cdot \left[\left(\frac{A_{ст(ДОУ)}}{R^{пр}_{ст(ДОУ)}} + \frac{A_{ок(ДОУ)}}{R^{пр}_{ок(ДОУ)}} + \frac{A_{дв(ДОУ)}}{R^{пр}_{дв(ДОУ)}} + \frac{A_{покр(ДОУ)}}{R^{пр}_{покр(ДОУ)}} + \frac{A_{ц.перекр(ДОУ)}}{R^{пр}_{ц.перекр(ДОУ)}}\right) \cdot ГСОП_{(ДОУ)}\right] +$$

$$+ 0{,}0864 \cdot \left[\left(\frac{A_{ок(басс)}}{R^{пр}_{ок(басс)}} + \frac{A_{покр(басс)}}{R^{пр}_{покр(басс)}} + \frac{A_{ц.перекр(басс)}}{R^{пр}_{ц.перекр(басс)}}\right) \cdot ГСОП_{(басс)}\right] =$$

$$= 0{,}0864 \cdot \left[\left(\frac{5377{,}1}{3{,}35} + \frac{1396{,}2}{0{,}54} + \frac{11{,}2}{0{,}84} + \frac{1972{,}6}{4{,}68} + \frac{383{,}5}{4{,}74}\right) \cdot 4796\right] +$$

$$+ 0{,}0864 \cdot \left[\left(\frac{589{,}8}{3{,}35} + \frac{76{,}2}{0{,}54} + \frac{9{,}9}{0{,}84} + \frac{729{,}9}{2{,}10}\right) \cdot 4356\right] +$$

$$+ 0{,}0864 \cdot \left[\left(\frac{611{,}7}{3{,}35} + \frac{139{,}2}{0{,}68} + \frac{11{,}8}{0{,}84} + \frac{372{,}3}{5{,}59} + \frac{1380{,}1}{2{,}10}\right) \cdot 5473\right] +$$

$$+ 0{,}0864 \cdot \left[\left(\frac{40{,}0}{0{,}68} + \frac{43{,}8}{5{,}59} + \frac{48{,}1}{2{,}10}\right) \cdot 6668\right] = 2\,788\,469 (МДж/год).$$

Количество приточного воздуха $L_{ж}$, м^3/ч, для жилой части зданий при неорганизованном притоке (естественной вентиляции) рассчитано по Приложению Х настоящих Рекомендаций и принято равным 16125 м^3/ч. Значения коэффициентов $k_{сут}$, $k_{нед}$ в формуле (Ц.2) для жилой части здания приняты равными 1.

Количество приточного воздуха $L_{общ}$, м^3/ч, при механической вентиляции рассчитано по Приложению Х настоящих Рекомендаций и принято равным:

– для офисных помещений – 4050 м^3/ч;

– для помещений ДОУ – 6655м^3/ч;

– для зала плавательного бассейна – 1000м^3/ч.

Значение коэффициента $k_{сут}$ в формуле (Ц.2) принято равным:

– для офисных помещений 9/24 = 0,375;

– для помещений ДОУ – 12/24 = 0,5;

– для зала плавательного бассейна – 24/24 = 1.

Значение коэффициента $k_{нед}$в формуле (Ц.2) принято равным:

– для офисных помещений и помещений ДОУ 5/7 = 0,714;

– для зала плавательного бассейна – 7/7 = 1.

Рекуперационное оборудование в здании проектом не предусмотрено. Следовательно, $\eta_{рек}$= 0.

По формуле (Ц.2) произведем расчет потерь зданием тепловой энергии за отопительный период за счет вентиляционного теплообмена $Q^{г}_{вент}$, МДж/год:

$$Q^{г}_{вент} = 0{,}024 \cdot \left(L_{ж} + L_{общ}\right) \cdot c_{в} \cdot \rho^{от}_{в} \cdot k_{сут} \cdot k_{нед} \cdot ГСОП \cdot \left(1 - \eta_{рек}\right) =$$

$$0{,}024 \cdot L_{ж} \cdot c_{в} \cdot \rho^{от}_{в} \cdot k_{сут} \cdot k_{нед} \cdot ГСОП_{ж} + 0{,}024 \cdot L_{оф} \cdot c_{в} \cdot \rho^{от}_{в} \cdot k_{сут} \cdot k_{нед} \cdot ГСОП_{оф} +$$

$$+ 0{,}024 \cdot L_{ДОУ} \cdot c_{в} \cdot \rho^{от}_{в} \cdot k_{сут} \cdot k_{нед} \cdot ГСОП_{ДОУ} + 0{,}024 \cdot L_{басс} \cdot c_{в} \cdot \rho^{от}_{в} \cdot k_{сут} \cdot k_{нед} \cdot ГСОП_{басс} =$$

$$= 0{,}024 \cdot 16125 \cdot 1{,}005 \cdot 1{,}3 \cdot 1{,}0 \cdot 1{,}0 \cdot 4796 \cdot (1 - 0) +$$

$$+ 0{,}024 \cdot 4050 \cdot 1{,}005 \cdot 1{,}3 \cdot 0{,}375 \cdot 0{,}714 \cdot 4356 \cdot (1 - 0) +$$
$$+ 0{,}024 \cdot 6655 \cdot 1{,}005 \cdot 1{,}3 \cdot 0{,}5 \cdot 0{,}714 \cdot 5473 \cdot (1 - 0) +$$
$$+ 0{,}024 \cdot 1000 \cdot 1{,}005 \cdot 1{,}3 \cdot 1{,}0 \cdot 1{,}0 \cdot 6668 \cdot (1 - 0) = 3\,189\,847 (\text{МДж/год}).$$

Рассчитаем затраты тепловой энергии на инфильтрацию наружного воздуха в течение отопительного периода через наружные ограждающие конструкции.

В проектируемом здании не предусмотрены наружные переходы лестнично-лифтового узла. Соответственно в расчетах по формулам (Ц.7), (Ц.8) балконные двери наружных переходов не учитываются.

Высота здания H (от уровня пола первого этажа до уровня верхнего среза шахты) составляет 25,6 м.

По формуле (Ц.7) рассчитаем расчетную разность давлений наружного и внутреннего воздуха, Па для окон:

- жилых помещений:

$$\Delta p_{\text{ок(ж)}} = 0{,}28 \cdot 25{,}6 \cdot (14{,}02 - 11{,}82) + 0{,}03 \cdot 14{,}02 \cdot 4{,}2^2 = 23{,}2 \text{ (Па)};$$

- офисных помещений:

$$\Delta p_{\text{ок(оф)}} = 0{,}28 \cdot 25{,}6 \cdot (14{,}02 - 11{,}90) + 0{,}03 \cdot 14{,}02 \cdot 4{,}2^2 = 22{,}6 \text{ (Па)};$$

- помещений ДОУ:

$$\Delta p_{\text{ок(ДОУ)}} = 0{,}28 \cdot 25{,}6 \cdot (14{,}02 - 11{,}74) + 0{,}03 \cdot 14{,}02 \cdot 4{,}2^2 = 23{,}8 \text{ (Па)};$$

- помещений зала плавательного бассейна:

$$\Delta p_{\text{ок(басс)}} = 0{,}28 \cdot 25{,}6 \cdot (14{,}02 - 11{,}54) + 0{,}03 \cdot 14{,}02 \cdot 4{,}2^2 = 25{,}2 \text{ (Па)}.$$

Температуру внутреннего воздуха в помещениях тамбура примем равной 16 °С вне зависимости от функционального назначения частей здания. В этом случае величину удельного веса внутреннего воздуха $\gamma_в$ примем равной 11,98 Н/м^3.

По формуле (Ц.8) рассчитаем расчетную разность давлений наружного и внутреннего воздуха, Па:

$$\Delta p_{\text{дв}} = 0{,}55 \cdot 25{,}6 \cdot (14{,}02 - 11{,}98) + 0{,}03 \cdot 14{,}02 \cdot 4{,}2^2 = 36{,}1 \text{ (Па)}.$$

Требуемое сопротивление воздухопроницанию окон $R^{\text{тр}}_{\text{инф}}$, м^2·ч·Па/кг, рассчитаем по формуле (8):

- для окон жилой части здания:

$$R^{\text{тр}}_{\text{инф(ж)}} = \left(\frac{1}{G^{\text{тр}}}\right) \cdot \left(\frac{\Delta p}{\Delta p_0}\right)^{\frac{2}{3}} = \left(\frac{1}{5}\right) \cdot \left(\frac{23{,}2}{10}\right)^{\frac{2}{3}} = 0{,}35 \left(\text{м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \frac{\text{Па}}{\text{кг}}\right),$$

- для окон офисных помещений:

$$R^{\text{тр}}_{\text{инф(оф)}} = \left(\frac{1}{G^{\text{тр}}}\right) \cdot \left(\frac{\Delta p}{\Delta p_0}\right)^{\frac{2}{3}} = \left(\frac{1}{5}\right) \cdot \left(\frac{22{,}6}{10}\right)^{\frac{2}{3}} = 0{,}35 \left(\text{м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \frac{\text{Па}}{\text{кг}}\right),$$

- для окон помещений ДОУ:

$$R^{\text{тр}}_{\text{инф(ДОУ)}} = \left(\frac{1}{G^{\text{тр}}}\right) \cdot \left(\frac{\Delta p}{\Delta p_0}\right)^{\frac{2}{3}} = \left(\frac{1}{5}\right) \cdot \left(\frac{23{,}8}{10}\right)^{\frac{2}{3}} = 0{,}36 \left(\text{м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \frac{\text{Па}}{\text{кг}}\right),$$

- для окон помещений зала плавательного бассейна:

$$R^{\text{тр}}_{\text{инф(басс)}} = \left(\frac{1}{G^{\text{тр}}}\right) \cdot \left(\frac{\Delta p}{\Delta p_0}\right)^{\frac{2}{3}} = \left(\frac{1}{5}\right) \cdot \left(\frac{25{,}2}{10}\right)^{\frac{2}{3}} = 0{,}37 \left(\text{м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \frac{\text{Па}}{\text{кг}}\right).$$

Требуемое сопротивление воздухопроницанию входных дверей в здание $R_{\text{инф}}^{\text{тр}}$, м^2·ч·Па/кг, рассчитаем по формуле (7):

$$R_{\text{инф(дв)}}^{\text{тр}} = \frac{\Delta p}{G^{\text{тр}}} = \frac{36{,}1}{7} = 5{,}16 \left(\text{м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \frac{\text{Па}}{\text{кг}}\right).$$

По формуле (Ц.6) рассчитаем количество инфильтрующегося воздуха $G_{\text{инф}}$, кг/ч:

– для окон жилой части здания:

$$G_{\text{инф(ж)}} = \left(\frac{A_{\text{ок}}}{R_{\text{инф(ок)}}^{\text{тр}}}\right) \cdot \left(\frac{\Delta p_{\text{ок}}}{10}\right)^{\frac{2}{3}} = \left(\frac{1396{,}2}{0{,}35}\right) \cdot \left(\frac{23{,}2}{10}\right)^{\frac{2}{3}} = 6993 \left(\frac{\text{кг}}{\text{ч}}\right);$$

– для окон офисных помещений:

$$G_{\text{инф(оф)}} = \left(\frac{A_{\text{ок}}}{R_{\text{инф(ок)}}^{\text{тр}}}\right) \cdot \left(\frac{\Delta p_{\text{ок}}}{10}\right)^{\frac{2}{3}} = \left(\frac{76{,}2}{0{,}35}\right) \cdot \left(\frac{22{,}6}{10}\right)^{\frac{2}{3}} = 375 \left(\frac{\text{кг}}{\text{ч}}\right);$$

– для окон помещений ДОУ:

$$G_{\text{инф(ДОУ)}} = \left(\frac{A_{\text{ок}}}{R_{\text{инф(ок)}}^{\text{тр}}}\right) \cdot \left(\frac{\Delta p_{\text{ок}}}{10}\right)^{\frac{2}{3}} = \left(\frac{139{,}2}{0{,}36}\right) \cdot \left(\frac{23{,}8}{10}\right)^{\frac{2}{3}} = 690 \left(\frac{\text{кг}}{\text{ч}}\right);$$

– для окон зала плавательного бассейна:

$$G_{\text{инф(басс)}} = \left(\frac{A_{\text{ок}}}{R_{\text{инф(ок)}}^{\text{тр}}}\right) \cdot \left(\frac{\Delta p_{\text{ок}}}{10}\right)^{\frac{2}{3}} = \left(\frac{40{,}0}{0{,}37}\right) \cdot \left(\frac{25{,}2}{10}\right)^{\frac{2}{3}} = 200 \left(\frac{\text{кг}}{\text{ч}}\right);$$

– для входных наружных дверей в жилую часть здания:

$$G_{\text{инф(дв)}} = \left(\frac{A_{\text{дв}}}{R_{\text{инф(дв)}}^{\text{тр}}}\right) \cdot \left(\frac{\Delta p_{\text{дв}}}{10}\right)^{1/2} = \left(\frac{11{,}2}{5{,}16}\right) \cdot \left(\frac{36{,}1}{10}\right)^{1/2} = 4{,}1 \left(\frac{\text{кг}}{\text{ч}}\right).$$

С учетом полученных данных по формуле (Ц.5) рассчитаем потери зданием тепловой энергии за счет инфильтрации холодного воздуха за отопительный период $Q_{\text{инф}}^{\text{г}}$, МДж/год:

$$Q_{\text{инф}}^{\text{г}} = \sum_{(i)} 0{,}024 \cdot G_{\text{инф}(i)} \cdot \frac{n_{\text{инф}(i)}}{168} \cdot c_{\text{в}} \cdot \text{ГСОП}_i =$$

$$= 0{,}024 \cdot G_{\text{инф(ж)}} \cdot \frac{n_{\text{инф(ж)}}}{168} \cdot c_{\text{в}} \cdot \text{ГСОП}_{\text{ж}} + 0{,}024 \cdot G_{\text{инф(оф)}} \cdot \frac{n_{\text{инф(оф)}}}{168} \cdot c_{\text{в}} \cdot \text{ГСОП}_{\text{оф}} +$$

$$+ 0{,}024 \cdot G_{\text{инф(ДОУ)}} \cdot \frac{n_{\text{инф(ДОУ)}}}{168} \cdot c_{\text{в}} \cdot \text{ГСОП}_{\text{ДОУ}} +$$

$$+ 0{,}024 \cdot \frac{n_{\text{инф(басс)}}}{168} \cdot c_{\text{в}} \cdot \text{ГСОП}_{\text{басс}} + 0{,}024 \cdot G_{\text{инф(дв)}} \cdot \frac{n_{\text{инф(дв)}}}{168} \cdot c_{\text{в}} \cdot \text{ГСОП}_{\text{ж}} =$$

$$= 0{,}024 \cdot 6993 \cdot \frac{168}{168} \cdot 1{,}005 \cdot 4796 +$$

$$+ 0{,}024 \cdot 375 \cdot \frac{168 \cdot (1 - 0{,}375 \cdot 0{,}714)}{168} \cdot 1{,}005 \cdot 4356 +$$

$$+ 0{,}024 \cdot 690 \cdot \frac{168 \cdot (1 - 0{,}5 \cdot 0{,}714)}{168} \cdot 1{,}005 \cdot 5473 +$$

$$+ 0{,}024 \cdot 200 \cdot \frac{168 \cdot (1 - 1)}{168} \cdot 1{,}005 \cdot 6668 +$$

$$+ 0{,}024 \cdot 4{,}1 \cdot \frac{168}{168} \cdot 1{,}005 \cdot 4796 = 895\,201 \text{ (МДж/год)}.$$

Площадь жилых помещений в здании составляет 5668,2 м^2, количество жителей – 282 человека. Расчетная заселенность квартир – 5668,2/282 = 20,1 чел/м^2 жилой площади квартир. Таким образом, для жилой части зданий величину удельных бытовых теплопоступлений $q_{\text{быт(ж)}}$принимаем равной 17 Вт/м^2.

Тогда бытовые теплопоступления для жилой части здания составят:

$$Q^{\text{г}}_{\text{быт(ж)}} = 0{,}0864 \cdot q_{\text{быт}} \cdot z_{\text{от}} \cdot A_{\text{ж}} = 0{,}0864 \cdot 17 \cdot 220 \cdot 5668{,}2 = 1\,831\,600 \text{ (МДж)}.$$

Для офисных помещений по проекту количество работников принято равным 60 чел. Расчетная площадь офисных помещений $A_{\text{р}}$ принята равной 559,51м^2.

По таблице Ф.1.3 Приложения Ф определяем, что установленная мощность системы освещения офисов составляет 11650 Вт. Отсюда находим, что удельные теплопоступления от освещения $q_{\text{осв(оф)}}$ в офисных помещениях составляют 11650/559,51 = 20,8 Вт/м^2.

По таблице Ф.1.3 Приложения Ф определяем, что установленная мощность оргтехники составляет 36600 Вт. Отсюда находим, что удельные теплопоступления от освещения $q_{\text{орг.т(оф)}}$ в офисных помещениях составляют 36600/559,51=65,4 Вт/м^2.

С учетом полученных данных для офисных помещений рассчитаем по формуле (Ц.11) бытовые теплопоступления $q_{\text{быт(оф)}}$ в час за средние сутки отопительного периода:

$$q_{\text{быт(оф)}} = \left(\frac{\sum_{i-1}^{n} q_{\text{чел},i} \cdot n_{\text{чел}}}{A_{\text{р}}} + q_{\text{осв(оф)}} \cdot \tau_{\text{осв}} + q_{\text{орг.т(оф)}} \cdot \tau_{\text{орг.т}}\right) \cdot k_{\text{сут}} \cdot k_{\text{нед}} =$$

$$= \left(\frac{60 \cdot 90}{559{,}51} + 20{,}8 \cdot 0{,}5 + 65{,}4 \cdot 0{,}4\right) \cdot 0{,}375 \cdot 0{,}714 = 12{,}4 \left(\frac{\text{Вт}}{\text{м}^2}\right).$$

Тогда бытовые теплопоступления для офисных помещений в течение отопительного периода составят:

$$Q^{\text{г}}_{\text{быт(оф)}} = 0{,}0864 \cdot q_{\text{быт(оф)}} \cdot z_{\text{от}} \cdot A_{\text{р}} = 0{,}0864 \cdot 12{,}4 \cdot 220 \cdot 559{,}51 = 131\,874 \text{ (МДж)}.$$

ДОУ рассчитано на 75 детей и персонал в составе 15 работников. Расчетная площадь помещений ДОУ составляет 1155,45 м^2.

По таблице Ф.1.5 Приложения Ф определяем, что установленная мощность системы освещения помещений ДОУ составляет 11840 Вт. Отсюда находим, что удельные теплопоступления от освещения $q_{\text{осв(оф)}}$ в помещениях ДОУ составляют 11840/1155,45 = 10,3 Вт/м^2.

По таблице Ф.1.5 Приложения Ф определяем, что установленная мощность оргтехники составляет 55410 Вт. Отсюда находим, что удельные теплопоступления от освещения $q_{\text{орг.т(оф)}}$ в помещениях ДОУ составляют 55410/1155,45 = 48,0 Вт/м^2.

Исходя из имеющихся проектных данных, рассчитаем для помещений ДОУ бытовые теплопоступления $q_{\text{быт(ДОУ)}}$ в час за средние сутки отопительного периода:

$$q_{\text{быт(ДОУ)}} = \left(\frac{\sum_{i-1}^{n} q_{\text{чел},i} \cdot n_{\text{чел}}}{A_{\text{р}}} + q_{\text{осв}} \cdot \tau_{\text{осв}} + q_{\text{орг.т}} \cdot \tau_{\text{орг.т}}\right) \cdot k_{\text{сут}} \cdot k_{\text{нед}} =$$

$$= \left(\frac{75 \cdot 67{,}5 + 15 \cdot 76{,}5}{1155{,}45} + 10{,}3 \cdot 0{,}5 + 48{,}0 \cdot 0{,}4\right) \cdot 0{,}5 \cdot 0{,}714 = 10{,}6 \left(\frac{\text{Вт}}{\text{м}^2}\right).$$

Тогда бытовые теплопоступления для помещений ДОУ в течение отопительного периода составят:

$$Q^{\text{г}}_{\text{быт(ДОУ)}} = 0{,}0864 \cdot q_{\text{быт(ДОУ)}} \cdot z_{\text{от}} \cdot A_{\text{р}} = 0{,}0864 \cdot 10{,}6 \cdot 239 \cdot 1155{,}45 = 252\,912 \text{ (МДж)}.$$

Площадь зала плавательного бассейна составляет 46,46 м^2. Количество посетителей бассейна – 5 человек в час, в том числе один взрослый.

Примем теплопоступления от освещения – $q_{\text{осв(басс)}}$ = 25 Вт/м^2 площади бассейна при использовании 60 % рабочего времени ($\tau_{\text{осв}}$ = 0,6), тепловыделения от оргтехники – $q_{\text{орг.т}}$

примем равным нулю.

Рассчитаем для зала плавательного бассейна бытовые теплопоступления $q_{\text{быт(басс)}}$ в час за средние сутки отопительного периода:

$$q_{\text{быт(басс)}} = \left(\frac{\sum_{i-1}^{n} q_{\text{чел},i} \cdot n_{\text{чел}}}{A_{\text{р}}} + q_{\text{осв(басс)}} \cdot \tau_{\text{осв}} + q_{\text{орг.т(басс)}} \cdot \tau_{\text{орг.т}}\right) \cdot k_{\text{сут}} \cdot k_{\text{нед}} =$$

$$= \left(\frac{5 \cdot 67{,}5 + 1 \cdot 76{,}5}{46{,}46} + 25{,}0 \cdot 0{,}6 + 48{,}0 \cdot 0{,}4\right) \cdot 6/24 \cdot 5/7 = 4{,}3 \ (\frac{\text{Вт}}{\text{м}^2}).$$

Тогда бытовые теплопоступления для зала плавательного бассейна в течение отопительного периода составят:

$$Q^{\text{г}}_{\text{быт(басс)}} = 0{,}0864 \cdot q_{\text{быт(басс)}} \cdot z_{\text{от}} \cdot A_{\text{р}} = 0{,}0864 \cdot 4{,}3 \cdot 239 \cdot 46{,}46 = 4\,125 \text{ (МДж)}.$$

Общая величина бытовых теплопоступлений за отопительный период по зданию составит:

$$Q^{\text{г}}_{\text{быт}} = Q^{\text{г}}_{\text{быт(ж)}} + Q^{\text{г}}_{\text{быт(оф)}} + Q^{\text{г}}_{\text{быт(ДОУ)}} + Q^{\text{г}}_{\text{быт(басс)}} = 1\,831\,600 + 131\,874 + 252\,912 + 4\,125 = 2\,220\,511 \text{ (МДж/год)}.$$

В жилой части здания и в помещениях офисов приняты к установке двухкамерные стеклопакеты в одинарном ПВХ-переплете из обычного стекла (с межстекольным расстоянием 12 мм). По Приложению Л СП 23-101 находим, что приведенное сопротивление теплопередаче для выбранного типа заполнения светового проема приведенное сопротивление теплопередаче составляет 0,54 м^2·°С/Вт, коэффициент $\tau_{\text{ок}}$, учитывающий затенение светового проема окон непрозрачными элементами заполнения, – 0,8, коэффициент $k_{\text{ок}}$ относительного проникания солнечной радиации для светопропускающих заполнений окон – 0,74.

Площади вертикальных светопрозрачных ограждающих конструкций $A_{\text{ок},i}$, м^2, в зависимости от ориентации фасадов здания для помещений жилой части здания и офисов составляют:

– юг: $A_{\text{ок,Ю}} = 160{,}1$м^2;

– юго-восток: $A_{\text{ок,Ю–В}} = 114{,}7$ м^2;

– юго-запад: $A_{\text{ок,Ю–З}} = 119{,}8$ м^2;

– восток: $A_{\text{ок,В}} = 281{,}5$ м^2;

– запад: $A_{\text{ок,З}} = 369{,}8$ м^2;

– северо-восток: $A_{\text{ок,С–В}} = 116{,}6$ м^2;

– северо-запад: $A_{\text{ок,С–З}} = 117{,}7$ м^2;

– север: $A_{\text{ок,С}} = 152{,}4$м^2.

В помещениях ДОУ и зале плавательного бассейна приняты к установке двухкамерные стеклопакеты в одинарном ПВХ-переплете из стекла с мягким селективным покрытием. По Приложению Л СП 23-101 находим, что приведенное сопротивление теплопередаче для выбранного типа заполнения светового проема приведенное сопротивление теплопередаче составляет 0,68 м^2·°С/Вт, коэффициент $\tau_{\text{ок}}$, учитывающий затенение светового проема окон непрозрачными элементами заполнения, – 0,8, коэффициент $k_{\text{ок}}$ относительного проникания солнечной радиации для светопропускающих заполнений окон – 0,48.

Площади вертикальных светопрозрачных ограждающих конструкций $A_{\text{ок},i}$, м^2, в зависимости от ориентации фасадов здания для помещений ДОУ и зала плавательного бассейна составляют:

– юг: $A_{\text{ок,Ю}} = 11{,}8$ м^2;

– юго-восток: $A_{ок,Ю-В} = 0$ м^2;

– юго-запад: $A_{ок,Ю-З} = 0$ м^2;

– восток: $A_{ок,В} = 81$ м^2;

– запад: $A_{ок,З} = 81$ м^2;

– северо-восток: $A_{ок,С-В} = 0$ м^2;

– северо-запад: $A_{ок,С-З} = 0$ м^2;

– север: $A_{ок,С} = 5{,}4$ м^2.

Светопроемы зенитных фонарей и мансардных окон с углом наклона к горизонту менее 45 ° проектом не предусмотрены. Следовательно, $A_ф$ принимаем равным нулю.

Распределение средней величины солнечной суммарной радиации на вертикальные поверхности при действительных условиях облачности $I_{в,i}$, МДж/м^2 принято по рисунку Ц.1.

С учетом имеющихся проектных данных рассчитаем по формуле (Ц.12) теплопоступления через наружные светопрозрачные ограждающие конструкции от солнечной радиации с учетом ориентации фасадов по восьми румбам за отопительный период $Q^г_{солн}$, МДж/год:

$$Q^г_{солн} = \tau_{ок} \cdot k_{ок} \cdot \left(\sum_{i=1}^{8} A_{ок,i} \cdot I_{в.i}\right)_{ж+оф} + \tau_{ок} \cdot k_{ок} \cdot \left(\sum_{i=1}^{8} A_{ок,i} \cdot I_{в.i}\right)_{доу} + \tau_ф \cdot k_ф \cdot A_ф \cdot I_ф =$$

$$= 0{,}8 \cdot 0{,}74 \cdot (160{,}1 \cdot 1009 + (114{,}7 + 119{,}8) \cdot 902 + (281{,}5 + 369{,}8) \cdot 650 + (117{,}7 + 116{,}6) \cdot 455 + 152{,}4 \cdot 394) + 0{,}8 \cdot 0{,}48 \cdot (11{,}8 \cdot 1009 + 162 \cdot 650 + 5{,}4 \cdot 394) + 0 = 615\,954 \text{ (МДж/год)}.$$

По конструктивной схеме проектируемое здание – монолитно-каркасное с внутренними несущими и самонесущими ограждающими конструкциями из монолитного железобетона с высокой теплоаккумулирующей способностью. Коэффициент снижения теплопоступлений за счет тепловой инерции ограждающих конструкций $\nu_{ин}$ для проектируемого здания согласно Ц.6 настоящего Приложения принят равным 0,8.

Система отопления жилой части здания предполагает разводку трубопроводов по лучевой схеме от коллектора, предназначенного для каждой квартиры. Подводка трубопроводов к радиаторам выполняется в полу.

Система отопления офисов и помещений детского сада предполагает подключение к приборам по линейной схеме. Также в детском саду, для помещений групповых и бассейна, запроектирован теплый пол.

В качестве отопительных приборов применяются стальные панельные радиаторы с нижним и боковым подключением. Радиаторы в своем составе имеют термостатические клапаны и воздухоотводчики.

Отопительные приборы, установленные в лестничных клетках, имеют термостатические клапаны со съемными термоголовками.

Для каждого радиатора с нижним подключением используется гарнитура, состоящая из двух запорных клапанов.

Коэффициент эффективности систем автоматического регулирования подачи теплоты на отопление ζ в соответствии с принятой схемой системы отопления согласно Ц.7 настоящего Приложения принят равным 1,0.

В здании проектом предусмотрен неотапливаемый технический подвал (подполье) с разводкой магистралей систем отопления и горячего водоснабжения под потолком технического подвала.

В соответствии с принятой в проекте схемой прокладки трубопроводов, проходящих

через неотапливаемые помещения технического подвала коэффициент, учитывающий дополнительное теплопотребление системой отопления β_h согласно Ц.8 настоящего Приложения принят равным 1,07.В связи с тем, что потери тепловой энергии в техническом подвале(подполье) здания в соответствии с результатами расчетов, приведенных в Приложениях Т и Х настоящих Рекомендаций, составляют менее 7,0 % от суммарных потерь тепловой энергии на отопление и вентиляцию эксплуатируемых помещений, расположенных на первом-седьмом этажах здания, принятая величина коэффициента β_h является обоснованной.

Рассчитаем для проектируемого здания по формуле (28) численное значение годового расхода тепловой энергии на отопление в холодный и переходный периоды года $Q^{\text{г}}_{\text{ов}}$, МДж/год:

$$Q^{\text{г}}_{\text{ов}} = \left[Q^{\text{г}}_{\text{тр}} + Q^{\text{г}}_{\text{вент}} + Q^{\text{г}}_{\text{инф}} - (Q^{\text{г}}_{\text{быт}} + Q^{\text{г}}_{\text{солн}}) \cdot \nu_{\text{ин}} \cdot \zeta\right] \cdot \beta_h =$$

$$= [2\,788\,469 + 3\,189\,847 + 895\,201 - (2\,220\,511 + 615\,954) \cdot 0{,}8 \cdot 1{,}0] \cdot 1{,}07 =$$

$$= 4\,926\,649(\text{МДж/год}) = 1176{,}7\ (\text{Гкал/год}).$$

Общая площадь $A_{\text{общ}}$ проектируемого здания составляет13 476,66 м^2.

Рассчитаем по формуле (33) величину удельного годового расхода тепловой энергии на отопление в холодный и переходный периоды года$q^{\text{г}}_{\text{ов}}$, МДж/(м^2·год):

$$q^{\text{г}}_{\text{ов}} = \frac{Q^{\text{г}}_{\text{ов}}}{A_{\text{общ}}} = \frac{4\,926\,649}{13\,476{,}66} = 365{,}6\ \left(\frac{\text{МДж}}{\text{м}^2 \cdot \text{год}}\right) = 0{,}087\ \left(\frac{\text{Гкал}}{\text{м}^2 \cdot \text{год}}\right).$$

Рассчитаем по формуле (39) для проектируемого объекта величину суммарного удельного годового расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию $q^{\text{г}}_{\text{т(ов)}}$, кВт·ч/(м^2·год):

$$q^{\text{г}}_{\text{т(ов)}} = \frac{q^{\text{г}}_{\text{ов}}}{3{,}6} = \frac{365{,}6}{3{,}6} = 101{,}6\ \left(\frac{\text{кВт} \cdot \text{ч}}{\text{м}^2 \cdot \text{год}}\right).$$

Рассчитаем по формуле (40) суммарный удельный годовой расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию, приведенные к градусо-суткам отопительного периода $q^{\text{г}}_{\text{т/ГСОП(ов)}}$, Вт·ч/(м^2·°С·сут):

$$q^{\text{г}}_{\text{т/ГСОП(ов)}} = \frac{277{,}8 \cdot Q^{\text{г}}_{\text{ов}}}{A_{\text{общ}} \cdot \text{ГСОП}_{\text{ср}}} = \frac{277{,}8 \cdot 4\,926\,649}{13\,476{,}66 \cdot 4833} = 21{,}0\ \left(\frac{\text{Вт} \cdot \text{ч}}{\text{м}^2 \cdot {}^\circ\text{С} \cdot \text{сут}}\right),$$

где $\text{ГСОП}_{\text{ср}}$ – усредненное по помещениям в зависимости от типа их функционального назначения (жилые, офисные и т.д.) в проектируемом здании значение градусо-суток отопительного периода, рассчитанное по формуле:

$$\text{ГСОП}_{\text{ср}} = \frac{\sum_{i=1}^{n} A_{\text{общ}(i)}}{\sum_{i=1}^{n} (A_i/\text{ГСОП}_{(i)})} = \frac{A_{\text{общ (ж)}} + A_{\text{общ (оф)}} + A_{\text{общ(ДОУ)}} + A_{\text{общ(басс)}}}{\left(\frac{A_{\text{общ (ж)}}}{\text{ГСОП}_{\text{(ж)}}} + \frac{A_{\text{общ (оф)}}}{\text{ГСОП}_{\text{(оф)}}} + \frac{A_{\text{общ(ДОУ)}}}{\text{ГСОП}_{\text{(ДОУ)}}} + \frac{A_{\text{общ(басс)}}}{\text{ГСОП}_{\text{(басс)}}}\right)} =$$

$$= \frac{11\,518{,}46 + 657{,}8 + 1\,253{,}94 + 46{,}46}{\left(\frac{11\,518{,}46}{4796} + \frac{657{,}8}{4356} + \frac{1\,253{,}94}{5473} + \frac{46{,}46}{6668}\right)} = 4833\ (^\circ\text{С} \cdot \text{сут}).$$

Здесь $A_{\text{общ (ж)}}$, $A_{\text{общ (оф)}}$, $A_{\text{общ(ДОУ)}}$, $A_{\text{общ(басс)}}$ – соответственно для проектируемого здания общие площади жилой части здания (ж), офисных помещений (оф), помещений дошкольного общеобразовательного учреждения (ДОУ), помещения зала плавательного бассейна (басс);

$\text{ГСОП}_{\text{(ж)}}$, $\text{ГСОП}_{\text{(оф)}}$, $\text{ГСОП}_{\text{(ДОУ)}}$, $\text{ГСОП}_{\text{(басс)}}$ - соответственно для проектируемого здания градусо-сутки отопительного периода для жилой части здания (ж), офисных помещений (оф), помещений дошкольного общеобразовательного учреждения (ДОУ), помещения зала плавательного бассейна (басс), принимаемые согласно таблицам Ц.3 – Ц.6 настоящего Приложения.

Приложение Ч

Пример расчета годового расхода тепловой энергии на горячее водоснабжение здания

Ч.1 Годовой расход тепловой энергии на горячее водоснабжение $Q^{г}_{гвс}$, МДж/год, следует рассчитывать по формуле (29).

Ч.2 Суточный расход горячей воды $q_{сут(гвс)}$, входящий в формулу (29) рассчитывается согласно СНиП 2.04.01 или по Приложению У настоящих Рекомендаций.

Пример Ч.1 расчета годового расхода тепловой энергии на горячее водоснабжение

Проектируемый объект: жилое многоквартирное здание с встроено-пристроенным ДОУ и бассейном, проектируемое по адресу: г. Санкт-Петербург, лот ...., ул. ..., участок...

Расчет расходов горячей воды различными потребителями здания представлен в таблице У.6 Приложения У.

Горячее водоснабжение – централизованное.

Источник горячего водоснабжения – котельная. Для ГВС принят открытый водоразбор из котельной с температурой теплоносителя 65 °С.

Система горячего водоснабжения – открытая, с подводом воды от ИТП, расположенного в отдельном помещении в подвале здания. От ИТП горячая вода поступает на хозяйственно-питьевые и производственные нужды.

В здании предусмотрены три сети горячего водоснабжения:

1– водопровод горячей воды жилой и офисной зоны;

1– водопровод горячей воды жилой и офисной зоны, циркуляционный.

2 – водопровод горячей воды ДОУ;

2 – водопровод горячей воды ДОУ, циркуляционный;

3 – водопровод горячей воды ДОУ, детский;

3 – водопровод горячей воды ДОУ детский, циркуляционный.

Система горячего водоснабжения жилой и офисной зон – кольцевая, с нижней разводкой, с циркуляцией по магистралям и стоякам.

Системы горячего водоснабжения ДОУ – кольцевые, с нижней разводкой, с циркуляцией по магистралям и полотенцесушителям.

В жилой зоне здания применена схема с парными циркуляционными стояками. На каждом циркуляционном стояке расположен термобалансировочный клапан для возможности регулировки циркуляции горячей воды.

Водопровод горячей воды ДОУ для детей имеет температуру 37 °С для безопасного пользования. Для обеспечения надлежащего санитарного состояния детского водопровода необходимо обеспечивать его периодическую промывку с температурой 65 °С.

Данные о суточном расходе горячей воды для различных потребителей представлены ниже (см. Пример У.1 Приложения У настоящих Рекомендаций):

жилые помещения	$q_{сут.ж(гвс)} = 282 \cdot \frac{102}{1000} = 28{,}76$ (м³/сут)
офисы	$q_{сут.оф(гвс)} = 60 \cdot \frac{5{,}95}{1000} = 0{,}36$ (м³/сут)
помещения ДОУ, из них – с температурой горячей воды $t_г$=37 °С: – с температурой горячей воды $t_г$=65 °С:	$q_{сут.ДОУ(гвс)} = 75 \cdot \frac{34}{1000} = 2{,}55$ (м³/сут) $q_{сут.ДОУ(гвс37)} = 75 \cdot \frac{25}{1000} = 1{,}87$ (м³/сут) $q_{сут.ДОУ(гвс65)} = 75 \cdot \frac{9}{1000} = 0{,}68$ (м³/сут)
зал плавательного бассейна	$q_{сут.басс(гвс)} = \frac{45 \cdot 30}{1000} + 2 \cdot 1{,}377 + 0{,}21 = 4{,}31$ (м³/сут)

Продолжительность отопительного периода $z_{от}$ для всех категорий потребителей

(жилых зданий, офисных помещений, помещений ДОУ с бассейном) принята равной продолжительности отопительного периода жилых зданий $z_{от.ж}$, которая для климатических условий Санкт-Петербурга составляет 220 сут, т.е.

$$z_{от} = z_{от.ж} = z_{от.оф} = z_{от.ДОУ} = z_{от.басс} = 220 \text{ сут}.$$

Коэффициент среднесуточного использования системы горячего водоснабжения $k_{сут}$ для различных потребителей, принят равным:

для жилых помещений	$k_{сут} = 1{,}0$
для офисов	$k_{сут} = 9/24 = 0{,}375$
для помещений ДОУ	$k_{сут} = 9/24 = 0{,}375$
для бассейна	$k_{сут} = 9/24 = 0{,}375$

Коэффициент средненедельного использования системы горячего водоснабжения $k_{нед}$ для различных потребителей, принят равным:

для жилых помещений	$k_{нед} = 1{,}0$
для офисов	$k_{нед} = 5/7 = 0{,}714$
для помещений ДОУ	$k_{нед} = 5/7 = 0{,}714$
для бассейна	$k_{нед} = 5/7 = 0{,}714$

Коэффициент, учитывающий снижение уровня водозабора в зданиях в летний период α, принят равным:

– для жилых помещений: α=0,8;

– для офисов: α=1,0;

– для помещений ДОУ и зала плавательного бассейна: α=0,4.

С учетом имеющихся исходных данных рассчитаем по формуле (29) величину годовых затрат тепловой энергии на горячее водоснабжение$Q^{г}_{гвс}$, МДж/год:

$$Q^{г}_{гвс} = q_{сут(гвс)} \cdot c_{вод} \cdot \rho_{вод} \cdot [z_{от} \cdot (t_г - t_х) + \alpha \cdot (z_{гвс} - z_{от}) \cdot (t_г - t_{х.л})] \cdot k_{сут} \cdot k_{нед} \cdot 10^{-3} =$$

$$= q_{сут.ж(гвс)} \cdot c_{вод} \cdot \rho_{вод} \cdot [z_{от} \cdot (t_г - t_х) + \alpha \cdot (z_{гвс} - z_{от}) \cdot (t_г - t_{х.л})] \cdot k_{сут} \cdot k_{нед} \cdot 10^{-3} +$$

$$+ q_{сут.оф(гвс)} \cdot c_{вод} \cdot \rho_{вод} \cdot [z_{от} \cdot (t_г - t_х) + \alpha \cdot (z_{гвс} - z_{от}) \cdot (t_г - t_{х.л})] \cdot k_{сут} \cdot k_{нед} \cdot 10^{-3} +$$

$$+ q_{сут.ДОУ(гвс65)} \cdot c_{вод} \cdot \rho_{вод} \cdot [z_{от} \cdot (t_г - t_х) + \alpha \cdot (z_{гвс} - z_{от}) \cdot (t_г - t_{х.л})] \cdot k_{сут} \cdot k_{нед} \cdot 10^{-3} +$$

$$+ q_{сут.ДОУ(гвс37)} \cdot c_{вод} \cdot \rho_{вод} \cdot [z_{от} \cdot (t_г - t_х) + \alpha \cdot (z_{гвс} - z_{от}) \cdot (t_г - t_{х.л})] \cdot k_{сут} \cdot k_{нед} \cdot 10^{-3} +$$

$$+ q_{сут.басс(гвс)} \cdot c_{вод} \cdot \rho_{вод} \cdot [z_{от} \cdot (t_г - t_х) + \alpha \cdot (z_{гвс} - z_{от}) \cdot (t_г - t_{х.л})] \cdot k_{сут} \cdot k_{нед} \cdot 10^{-3} = =$$

$$28{,}76 \cdot 4{,}187 \cdot 1000 \cdot [220 \cdot (65 - 5) + 0{,}8 \cdot (350 - 220) \cdot (65 - 15)] \cdot 1 \cdot 1 \cdot 10^{-3} +$$

$$+ 0{,}36 \cdot 4{,}187 \cdot 1000 \cdot [220 \cdot (65 - 5) + 1 \cdot (350 - 220) \cdot (65 - 15)] \cdot 0{,}375 \cdot 0{,}714 \cdot 10^{-3} +$$

$$+ 0{,}68 \cdot 4{,}187 \cdot 1000 \cdot [220 \cdot (65 - 5) + 0{,}4 \cdot (350 - 220) \cdot (65 - 15)] \cdot 0{,}375 \cdot 0{,}714 \times$$

$$\times 10^{-3} + 1{,}87 \cdot 4{,}187 \cdot 1000 \cdot [220 \cdot (37 - 5) + 0{,}4 \cdot (350 - 220) \cdot (37 - 15)] \cdot 0{,}375 \times 0{,}714 \times$$

$$10^{-3} + 4{,}31 \cdot 4{,}187 \cdot 1000 \cdot [220 \cdot (65 - 5) + 0{,}4 \cdot (350 - 220) \cdot (65 - 15)] \times$$

$$\times 0{,}375 \cdot 0{,}714 \cdot 10^{-3} = 2\,328\,632 \text{ (МДж/год)} = 556{,}2 \text{ (Гкал)}.$$

Общая площадь $A_{общ}$ проектируемого здания составляет 13 476,66 м^2.

Рассчитаем по формуле (34)величину удельного годового расхода тепловой энергии на горячее водоснабжение$q^{г}_{гвс}$, МДж/(м^2·год):

$$q^{г}_{гвс} = \frac{Q^{г}_{гвс}}{A_{общ}} = \frac{2\,328\,632}{13\,476{,}66} = 172{,}8 \left(\frac{\text{МДж}}{\text{м}^2 \cdot \text{год}}\right) = 48{,}0 \left(\frac{\text{кВт} \cdot \text{ч}}{\text{м}^2 \cdot \text{год}}\right) = 0{,}041 \left(\frac{\text{Гкал}}{\text{м}^2 \cdot \text{год}}\right).$$

Приложение Ш

Пример расчета годового расхода в здании электрической энергии

Ш.1Годовой расход электрической энергии в здании рассчитывается по формуле (30) настоящих Рекомендаций.

Ш.2 Мощность потребителей электрической энергии при расчете годового расхода в здании электроэнергии принимается с учетом коэффициента одновременности k_o.

Пример Ш.1 расчета годового расхода в здании электрической энергии

Проектируемый объект: жилое многоквартирное семиэтажное здание с встроено-пристроенным ДОУ и бассейном, проектируемое по адресу: г. Санкт-Петербург, лот ...., ул. ..., участок...

Здание семиэтажное. На первом этаже здание расположены помещения офисов на 60 работников, а также встроено-пристроенное детское общеобразовательное учреждение на 75 детей с бассейном. Жилые помещения расположены на этажах с первого по седьмой.

Расчетное количество жителей в здании – 282 чел.

Расстояние от уровня пола первого этажа до уровня пола верхнего (седьмого) этажа здания H_{1-7} составляет 19,2 м.

Расчет нагрузок по зданию представлен в таблице Ф.1.7 Приложения Ф настоящих Рекомендаций. Расчетные нагрузки для потребителей различного назначения для проектируемого здания с учетом коэффициента одновременности k_o представлены в таблице Ш.1.

Таблица Ш.1 – Расчетные нагрузки по зданию

Наименование электроприемников (потребителей электрической энергии)	Расчетная мощность $P_{расч,i}$, кВт
Квартирные потребители	$P_{расч.кв}$ =158,64
Офисы	$P_{расч.оф}$ =21,13
Помещение ТСЖ	$P_{расч.ТСЖ}$ =0,50
Помещения ДОУ	$P_{расч.ДОУ}$ =26,14
Общедомовое освещение	$P_{расч.осв}$ =5,55
Аварийное освещение	$P_{расч.ав}$ =2,29
Силовые электроприемники*	$P_{расч.об}$ =8,13
Лифты	$P_{расч.лифт}$ =25,20
*Примечание - В расчетной мощности силовых электроприемников учтены мощности водомерного узла и системы обогрева кровельных кромок, а также мощности систем пожарной сигнализации, диспетчеризации, щита ИТП1 (см. таблицу Ф.1.7 Приложения Ф).	

Расчетные значения времени эксплуатации потребителей электрической энергии в здании за расчетный период (за один год эксплуатации) представлены в таблице Ш.2.

Таблица Ш.2 – Расчетные значения времени эксплуатации потребителей электрической энергии в здании

Наименование электроприемников (потребителей электрической энергии)	Время эксплуатации*i*-го потребителя электрической энергии в году ΔT_i, ч
Квартирные потребители	$\Delta T_{кв} = 2920$
Офисы	$\Delta T_{оф} = 1992$
Помещение ТСЖ	$\Delta T_{ТСЖ} = 1992$
Помещения ДОУ	$\Delta T_{ДОУ} = 2490$
Общедомовое освещение	$\Delta T_{осв} = 4380$
Аварийное освещение	$\Delta T_{ав} = 8760$
Силовые электроприемники	$\Delta T_{об} = 8760$
Лифты	$\Delta T_{лифт} = 823$

Время эксплуатации лифтов $\Delta T_{лифт}$ в таблице Ш.2 рассчитано исходя из следующих допущений:

1 Лифтом в здании пользуется каждый его житель (для данного примера, для которого жители проживают на этажах со второго по верхний; если квартиры размещены, в том числе, на первом этаже здания, то лифтом пользуется каждый житель, проживающий со второго по верхний этаж здания);

2 В среднем каждая семья, проживающая в отдельной квартире, состоит из трех человек и на каждую семью (квартиру) приходится по одному несовершеннолетнему ребенку;

3 Несовершеннолетние дети, проживающие в здании, перемещаются на лифте, по крайней мере, в сопровождении одного взрослого жителя;

4 Каждый житель в здании пользуется лифтом ежедневно (365 дней в году), по крайней мере, 2 раза в день;

5 При каждом вызове, лифт, по крайней мере, один раз поднимается от уровня пола первого этажа до уровня пола этажа, на котором проживает житель и, по крайней мере, один раз опускается в обратном направлении, проходя то же расстояние, что и при подъеме, т.е. Лифт при каждом вызове проходит двойное расстояние от уровня пола первого этажа до уровня пола этажа, на котором проживает житель;

6 В среднем для здания при каждом подъеме и при каждом опускании лифт проходит расстояние равное половине высоты от уровня пола первого этажа до уровня пола верхнего этажа здания, т.е. При движении туда-обратно (подъем-спуск) лифт проходит расстояние, равное расстоянию от уровня пола первого этажа до уровня пола верхнего этажа; допущение справедливо при условии, что жители каждого этажа пользуются лифтом равномерно по количеству использования, т.е. Жители различных этажей используют лифт одинаковое количество раз в день, вне зависимости оттого, на каком этаже они проживают.

Тогда время эксплуатации лифтов $\Delta T_{лифт}$ для рассматриваемого в примере Ш.1 жилого многоквартирного здания можно рассчитать по следующей формуле:

$$\Delta T_{лифт} = \frac{0{,}5 \cdot H_{1-7} \cdot 2 \cdot 2}{3600 \cdot V_л} \cdot 0{,}75 \cdot n_ж \cdot 365 = \frac{1{,}5 \cdot H_{1-7}}{3600 \cdot V_л} \cdot n_ж \cdot 365 = \frac{1{,}5 \cdot 19{,}2}{3600 \cdot 1{,}0} \cdot 282 \cdot 365 = 823 \text{ (ч)},$$

где 0,5 – коэффициент, учитывающий среднее расстояние, которое проходит лифт за день при каждом подъеме или при каждом опускании равно половине расстояния от уровня пола

первого этажа до уровня пола верхнего этажа здания (см. допущение 6);

H_{1-7} – расстояние от уровня пола первого этажа до уровня пола верхнего этажа здания, м;

1 – коэффициент, учитывающий, что лифт,по крайней мере, один раз поднимается от уровня пола первого этажа до уровня пола этажа, на котором проживает житель и, по крайней мере, один раз опускается в обратном направлении, проходя то же расстояние, что и при подъеме (см. допущение 5);

2 – коэффициент, учитывающий, что каждый житель пользуется лифтом, по крайней мере, 2 раза в день, например, когда уходит на работу и когда возвращается домой (см. допущение 4);

0,75 – коэффициент, учитывающий, что несовершеннолетние дети, проживающие в здании, перемещаются на лифте, по крайней мере, в сопровождении одного взрослого жителя (см. допущения 2, 3);

1,5 – обобщенный показатель, полученный перемножением всех коэффициентов, принятых в допущениях 2–6 (0,5·2·2·0,75 = 1,5);

$n_{ж}$ – количество жителей в здании (см. допущение 1);

365 – количество дней в году (см. допущение 4);

3600 – коэффициент пересчета времени эксплуатации лифтов из секунд в часы (1 сек=1/3600 ч).

$V_{л}$ – номинальная скорость движения кабины лифта, м/с; (для принятых в проекте лифтов $V_{л}$=1,0 м/с).

С учетом имеющихся исходных данных рассчитаем по формуле (30) для проектируемого здания годовой расход электрической энергии $E_{эл}^{г}$, МВт·ч/год:

$$E_{эл}^{г} = \sum_{i=1}^{n} P_{расч,i} \cdot \Delta T_i \cdot 10^{-3} = 10^{-3} \cdot (P_{расч.кв} \cdot \Delta T_{кв} + P_{расч.оф} \cdot \Delta T_{оф} + P_{расч.ТСЖ} \cdot \Delta T_{ТСЖ} +$$

$$+P_{расч.ДОУ} \cdot \Delta T_{ДОУ} + P_{расч.осв} \cdot \Delta T_{осв} + P_{расч.ав} \cdot \Delta T_{ав} + P_{расч.об} \cdot \Delta T_{об} + P_{расч.лифт} \cdot \Delta T_{лифт}) =$$

$$= 10^{-3} \cdot (158{,}64 \cdot 2920 + 21{,}13 \cdot 1992 + 0{,}50 \cdot 1992 + 26{,}14 \cdot 2490 + 5{,}55 \cdot 4380 +$$

$$+2{,}29 \cdot 8760 + 8{,}13 \cdot 8760 + 25{,}20 \cdot 823) = 707{,}7 (МВт \cdot ч/год).$$

Общая площадь $A_{общ}$ проектируемого здания составляет 13 476,66 м^2.

Рассчитаем по формуле (35)величину удельного годового расхода электрической энергии $q_{эл}^{г}$, кВт·ч/(м^2·год):

$$q_{эл}^{г} = \frac{1000 \cdot E_{эл}^{г}}{A_{общ}} = \frac{1000 \cdot 707{,}7}{13\,476{,}66} = 52{,}5 \left(\frac{кВт \cdot ч}{м^2 \cdot год}\right).$$

К общедомовым потребителям электрической энергии для проектируемого объекта приняты:

- общедомовое освещение;
- аварийное освещение;
- силовые электроприемники;
- лифты.

Рассчитаем по формуле (40) с учетом данных, представленных в таблицах Ш.1 и Ш.2, удельный расход электрической энергии на общедомовые нужды $q_{эл(общ.дом)}^{г}$, кВт·ч/м^2:

$$q_{эл(общ.дом)}^{г} = \frac{\sum_{i=1}^{m} P_{расч(общ.дом),i} \cdot \Delta T_i}{A_{общ}}$$

$$= \frac{P_{расч.осв} \cdot \Delta T_{осв} + P_{расч.ав} \cdot \Delta T_{ав} + P_{расч.об} \cdot \Delta T_{об} + P_{расч.лифт} \cdot \Delta T_{лифт}}{15\,771{,}29} =$$

$$= \frac{5{,}55 \cdot 4380 + 2{,}29 \cdot 8760 + 8{,}13 \cdot 8760 + 25{,}20 \cdot 823}{13\,476{,}66} = 10{,}1 \left(\frac{кВт \cdot ч}{м^2 \cdot год}\right).$$

Приложение Щ

Пример расчета годового расхода природного газа

Годовой расход природного газа $B^{г}_{газ}$, тыс.м^3/год, рассчитывается по формуле (32) настоящих Рекомендаций.

Пример Щ.1 расчета годового расхода природного газа для обеспечения теплоснабжения жилого многоквартирного здания

Проектируемый объект: жилое многоквартирное семиэтажное здание с встроено-пристроенным ДОУ и бассейном, а также офисными помещениями, расположенными на первом этаже здания. Адрес проектируемого здания: г. Санкт-Петербург, лот ...., ул. ..., участок...

Исходные данные. Для обеспечения теплоснабжения проектируемого здания проектом предусмотрена автоматизированная модульная котельная, работающая на газовом топливе. Автоматизированная модульная котельная обеспечивает потребность здания в тепловой энергии на отопление, вентиляцию помещений и горячее водоснабжение. Коэффициент полезного действия модульной котельной $\eta_к$ по данным производителя принят равным 0,92.

Теплотворная способность газового топлива $q_{газ(т.сп)}$ проектируемого объекта принята равной 8000 ккал/м^3.

Годовой расход тепловой энергии в здании:

- годовой расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания в холодный и переходный периоды года (см. Приложение Ц):

$Q^{г}_{ов}$ = 4 926 649 МДж/год;

- годовой расход тепловой энергии на горячее водоснабжение (см. Приложение Ч):

$Q^{г}_{гвс}$ = 2 328 632 МДж/год.

С учетом имеющихся исходных данных рассчитаем годовой расход природного газа $B^{г}_{газ}$, тыс.м^3/год:

$$B^{г}_{газ} = \sum_{i=1}^{n} Q^{г}_{i} \cdot 238{,}83 \Big/ \left(1000 \cdot q_{газ(т.сп)} \cdot \eta_к\right) = \left(Q^{г}_{ов} + Q^{г}_{гвс}\right) \cdot \frac{238{,}83}{\left(1000 \cdot q_{газ(т.сп)} \cdot \eta_к\right)} =$$

$$= \left(4\,926\,649 + 2\,328\,632\right) \cdot \frac{238{,}83}{(1000 \cdot 8000 \cdot 0{,}92)} = 235{,}4 \text{ (тыс.м}^3\text{/год)}.$$

Общая площадь $A_{общ}$ проектируемого здания составляет 13 476,66 м^2.

Рассчитаем по формуле (36) удельный годовой расход природного газа $q^{г}_{газ}$, м^3/(м^2·год):

$$q^{г}_{газ} = \frac{1000 \cdot B^{г}_{газ}}{A_{общ}} = \frac{1000 \cdot 235{,}4}{13\,476{,}66} = 17{,}5 \left(\frac{\text{м}^3}{\text{м}^2 \cdot \text{год}}\right).$$

Приложение Э

Пример расчета удельной эксплуатационной энергоемкости здания

Удельная эксплуатационная энергоемкость здания (обобщенный показатель годового расхода топливно-энергетических ресурсов в расчете на 1 м^2 общей площади здания) $q^{г}_{эксп л}$, кг.у.т./(м^2·год), рассчитывается по формуле (37) настоящих Рекомендаций.

Пример Э.1 расчета удельной эксплуатационной энергоемкости проектируемого здания

Проектируемый объект:жилое многоквартирное семиэтажное здание с встроено-пристроенным ДОУ и бассейном, проектируемое по адресу: г. Санкт-Петербург, лот ...., ул. ..., участок... ...

Удельные величины годового расхода топливно-энергетических ресурсов для проектируемого здания составляют:

– удельный годовой расход тепловой энергии на отопление в холодный и переходный периоды года $q^{г}_{ов}$ =365,6 МДж/(м^2·год) (см. Приложение Ц);

– удельный годовой расход тепловой энергии на горячее водоснабжение $q^{г}_{гвс}$=172,8 МДж/(м^2·год) (см. Приложение Ч);

– удельный годовой расход электрической энергии $q^{г}_{эл}$ = 52,5 кВт·ч/(м^2·год) (см. Приложение Ш);

– удельный годовой расход зданием природного газа $q^{г}_{газ}$ = 17,5 м^3/(м^2·год) (см. Приложение Щ).

Теплотворную способность газового топлива $Q_{н.т}$ ввиду отсутствия на стадии проектирования сведений о физико-химических характеристиках топлива (паспорта качества) принята равной 8000 ккал/м^3.

Теплота сгорания условного топлива $Q_{усл.т}$ принята равной 7000 ккал/кг.у.т.

Тогда с учетом имеющихся исходных данных рассчитаем по формуле (37) удельную эксплуатационную энергоемкость здания:

$$q^{г}_{эксп л} = [(q^{г}_{ов} + q^{г}_{гвс}) \cdot 238{,}83 + q^{г}_{эл} \cdot 859{,}8 + q^{г}_{газ} \cdot Q_{н.т}]/Q_{усл.т} =$$
$$= [(365{,}6 + 172{,}8) \cdot 238{,}83 + 52{,}5 \cdot 859{,}8 + 17{,}5 \cdot 8000]/7000 =$$
$$= 44{,}8 \left(\frac{кг.у.т.}{м^2 \cdot год}\right).$$

Приложение Ю

Методика расчета потребляемой зданиями энергии и потребности в тепловых мощностях

(согласно National Building Codeof Finland, Part D5)

Ю.1 Методика расчета и пределы ее применимости

Ю.1.1 Методика расчета потребляемойзданиями энергии является балансовым методом, при котором расход энергии зданием рассчитывается ежемесячно и затем суммируется на весь рассматриваемый период, например календарный год. Годовой расход потребляемой зданием энергии принимается равным сумме ежемесячных расходов. Метод применим для расчета энергетической эффективности зданий, в которых отсутствуют охлаждаемые (кондиционируемые) помещения или объем таких помещений незначителен.

При балансовом методе расчета принимается, что количество энергии, поступающее в здание в течение месяца, соответствует количеству энергии, уходящей из здания в течение того же рассматриваемого месяца.

В расчетах используются три типа исходных данных:

- данные, характерные для конкретного здания (которые можно получить из проектной документации);

- расчетные данные для здания;

- значения, указанные в этом руководстве, которые могут быть использованы в расчетах, если более детальные данные для компонентов здания и технологических систем здания неизвестны.

В качестве исходных данных в расчетах обычно используются ежемесячные показатели. Часть исходных данных приводится в виде годовых показателей, при этом ежемесячные показатели рассчитываются исходя из годовых показателей с учетом продолжительности различных месяцев.

Примечание – представленный в данном разделе метод является упрощенным способом расчета, который учитывается только самые значительные факторы и свойства здания, влияющие на потребление зданием энергии в условиях Финляндии. Метод основан главным образом на способе расчета, представленном в стандарте SFS-EN13790.Факторы, влияющие на точность методов расчета представлены в Приложении Н стандарта SFS-EN13790.(Для вычисления потребляемой зданием энергии может быть рекомендован также стандарт Германии DINV 18599-2).

Ю.1.2 Форма энергии влияет на выбор технических систем и оборудования в здании. При расчете расхода энергии в здании учитывается расход энергии инженерными системами и оборудованием. В расчетах учитываются потери тепловой энергии в системе отопления, например, тепловые потери через корпус бойлера или котла, а также в теплораспределительной сети и оборудовании. Часть этих потерь учитывается в виде тепловых нагрузок внутри здания путем уменьшения чистой потребности в энергии на отопление помещений. При расчете расхода поставленной в здание энергии учитывается способ ее поставки и потери.

При использовании тепловых насосов в системе отопления рассчитывается расход энергии на отопление, который можно покрыть за счет тепловых насосов. При этом при расчете расхода поставленной энергии учитывается тепловой коэффициент теплового насоса. При использовании солнечной энергии рассчитывается потребление энергии, которое можно покрыть за счет солнечной энергии.

Потребность здания в энергии на охлаждение (кондиционирование помещений) и значение внутренней температуры воздуха летом не включены в методику расчета, описанную в настоящем Приложении. Потребность здания в энергии на охлаждение ивнутреннюю температуру воздуха в теплый период эксплуатации необходимо рассчитывать с помощью обоснованного метода расчета, учитывающего почасовые уровни теплопотерь и теплопоступлений и климатические характеристики района проектирования.

Ю.1.3 Здание может быть рассчитано как одно помещение, если внутренняя температура отапливаемых помещений здания практически одинакова, и тепловые нагрузки являются относительно небольшими и равномерно распределенными по всему зданию.

Помещения здания рассчитываются отдельно в зависимости от их назначения, если в здании находятся помещения, отличающиеся друг от друга по своему функциональному назначению, а также параметрам микроклимата, например, квартиры и офисные помещения.

Ю.2 Порядок расчета

Ю.2.1 В соответствии с методикой расчета ежемесячных уровней потребляемой зданием энергии, описанной в настоящем Приложении, последовательность расчета потребности здания в чистой (нетто) энергии представлена на блок-схеме, показанной на рисунке Ю.1.

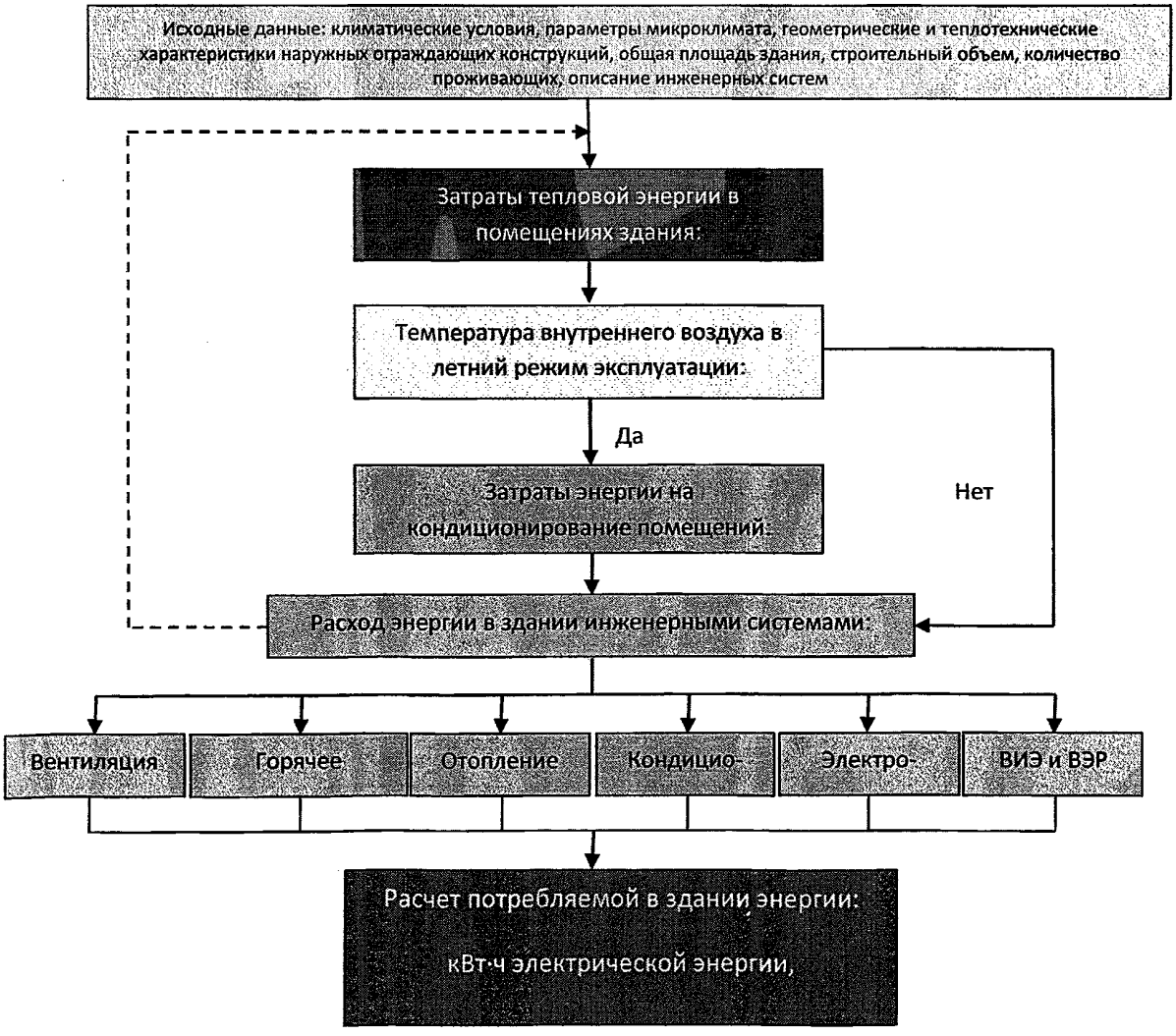


Рисунок Ю.1 – Блок-схема последовательности расчета расхода потребляемой энергии

Последовательность расчета потребляемой зданием энергии:

1) определяется чистая потребность здания в тепловой энергии на отопление и вентиляцию помещений;

2) определяется чистая потребность здания в тепловой энергии на горячее водоснабжение:

3) определяется чистая потребность здания в энергии на охлаждение (кондиционирование) помещений;

4) рассчитывается потребление энергии бытовыми приборами и системами освещения;

5) рассчитывается потребление энергии системой отопления здания;

6) рассчитывается потребление энергии системой вентиляции здания;

7) рассчитывается потребление энергии системой кондиционирования здания;

8) рассчитывается количество энергии, произведенной за счет использования возобновляемых источников энергии;

9) рассчитывается потребление зданием покупаемой энергии;

10) рассчитывается количество энергии, поставленной куда-либо еще (например, сторонним потребителям или возвращенной в сети централизованного энергоснабжения);

11) рассчитывается чистое потребление зданием покупаемой энергии;

12) рассчитывается чистое потребление зданием покупаемой энергиис учетом взвешенного значения индекса использования энергии (E-index).

Ю.2.2 Схема энергетического баланса здания представлена на рисунке Ю.2.

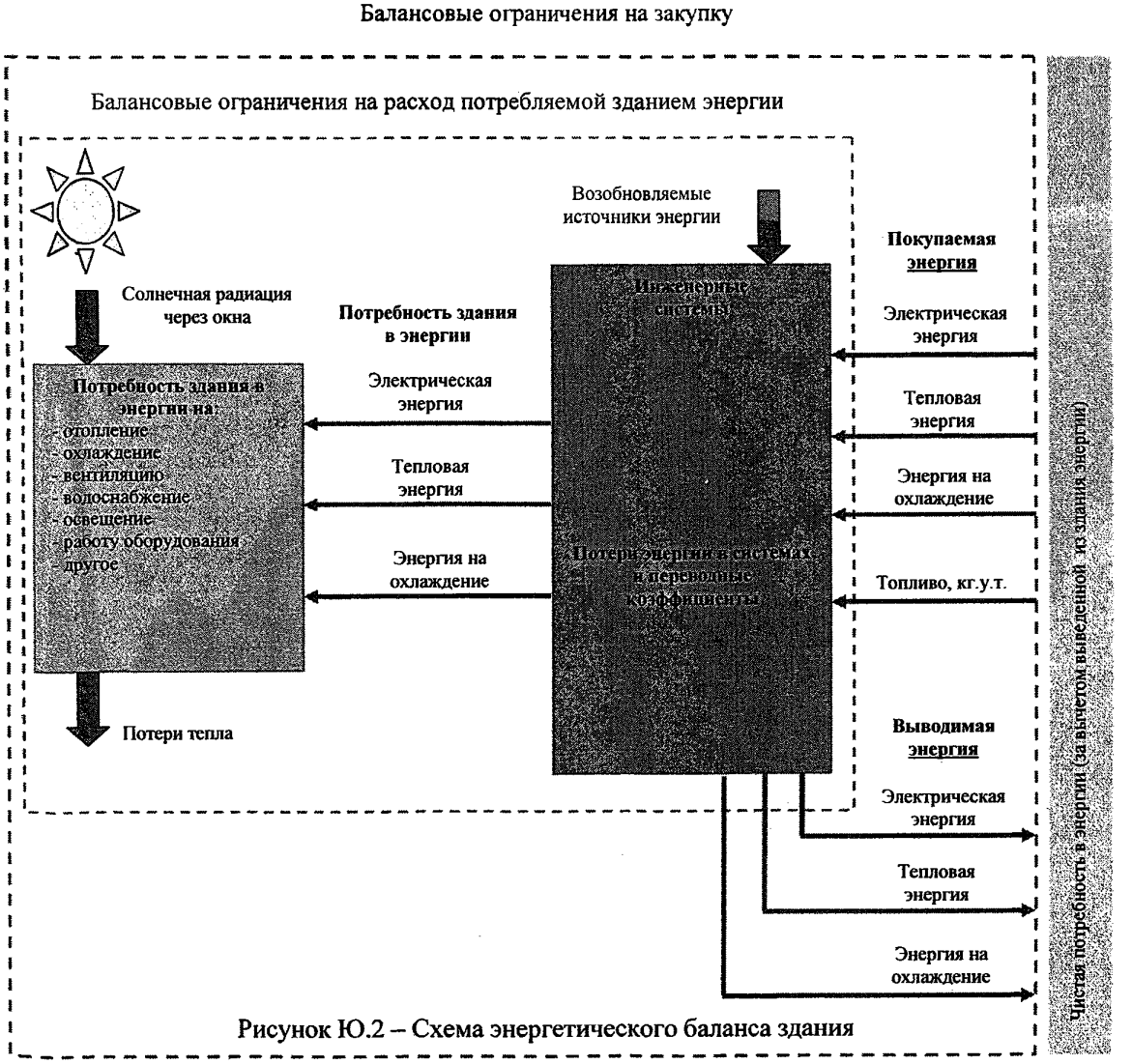


Рисунок Ю.2 – Схема энергетического баланса здания

Энергетический баланс здания включает в себя баланс энергии на отопление, охлаждение помещений (при необходимости) и электроснабжение, а также их влияние друг на друга.

Потребность здания в энергии состоит из потребности в тепловой энергии на нагрев воды на бытовые нужды, потребности в отоплении и вентиляции помещений (теплопотери через оболочку, на инфильтрацию и вентиляцию), потребности в электрической энергии для освещения, а также работы бытовых приборов и силового оборудования и потребности в энергии на охлаждение помещений для обеспечения требуемых параметров микроклимата в теплый период эксплуатации.

Чистая потребность здания в тепловой энергии определяется исходя из общей потребности здания в тепловой энергии за вычетом энергии от солнечной радиации, энергии, извлекаемой из отработанного воздуха в рекуперационных установках и бытовых теплопоступлений.

Чистая потребность здания в энергии покрывается путем подачи в инженерные системы тепловой и электрической энергии, а также энергии на охлаждение помещений, в том числе за счет солнечной радиации, поступающей в здание и других тепловых нагрузок.

Расход энергии в здании состоит из передаваемой инженерными системами тепловой и электрической энергии, энергии на охлаждение, с учетом потерь энергии в системах. Потери в системах состоят из потерь при производстве, хранении и транспортировке энергии.

Покупаемая энергия для здания включает энергию, потребляемую системами отопления, вентиляции, охлаждения, горячего водоснабжения и электроснабжения за вычетом энергии от возобновляемых источников энергии, произведенной на месте.

Примечание. Энергия, произведенная на месте, означает энергию, произведенную оборудованием, размещенным в здании, например, энергия, произведенная котельными или тепловыми насосами, размещенными непосредственно в здании, а также возобновляемая энергия. Возобновляемая энергия означает энергию, произведенную локальными возобновляемыми источниками энергии, например, солнечными коллекторами и батареями, ветрогенераторами и т.п. Возобновляемые источники энергии не включаются в балансовые лимиты для покупаемой энергии.

Ю.2.3 Расход потребляемой зданием энергии рассчитывается на основе климатических (погодных) характеристик, соответствующих географическому расположению здания.

Ю.2.4Количество потребляемой зданием покупаемой энергии $E_{покуп}$, кВт·ч/(м^2·год), рассчитывается по формуле:

$$E_{покуп} = Q_{от} + W_{от} + W_{вент} + Q_{охл} + W_{охл} + W_{эл.об} + W_{осв}, \quad (Ю.1)$$

где $Q_{от}$ – количество потребляемой тепловой энергии системой отопления здания, кВт·ч/(м^2·год);

$W_{от}$ – количество потребляемой электрической энергии системой отопления здания, кВт·ч/(м^2·год);

$W_{вент}$ – количество потребляемой электрической энергии системой вентиляции здания, кВт·ч/(м^2·год);

$Q_{охл}$ – количество потребляемой тепловой энергии системой охлаждения здания, кВт·ч/(м^2·год);

$W_{охл}$ – количество потребляемой электрической энергии системой охлаждения здания, кВт·ч/(м^2·год);

$W_{эл.об}$ – количество потребляемой электрической энергии в здании бытовыми приборами и оборудованием, кВт·ч/(м^2·год);

$W_{осв}$ – количество потребляемой электрической энергии системой освещения здания, кВт·ч/(м^2·год).

Количество потребляемой зданием покупаемой энергии рассчитывается с учетом возобновляемой энергии, вырабатываемой в здании возобновляемыми источниками энергии, и энергии, поставляемой куда-либо еще за пределы здания.

В зависимости от типа используемой энергии и ее источников, количество потребляемой зданием покупаемой энергии, может быть рассчитано уравнением:

$$E_{\text{покуп}} = Q_{\text{ц.от}} + Q_{\text{ц.охл}} + \sum_{(I)} Q_{i,\text{топл}} + W_{\text{ц.эн}}, \qquad \text{(Ю.2)}$$

где $Q_{\text{ц.от}}$ – количество потребляемой зданием тепловой энергии из районной (центральной) системы отопления (*districtheating*), кВт·ч/(м^2·год);

$Q_{\text{ц.охл}}$ – количество потребляемой зданием энергии на охлаждение помещений здания из районной (центральной) системы охлаждения (*districtcooling*), кВт·ч/(м^2·год);

$Q_{i,\text{топл}}$ – количество потребляемой зданием тепловой энергии, содержащейся в i-том топливе (*fuel*), кВт·ч/(м^2·год);

$W_{\text{ц.эн}}$ – количество потребляемой зданием электрической энергии из центральной электро-энергетической системы (*grid*), кВт·ч/(м^2·год).

Чистое потребление зданием покупаемой энергии рассчитывается как разность между количеством потребляемой в здании покупаемой энергии и энергией, поставленной куда-либо еще за пределы здания. Если энергия не уходит куда-либо еще за пределы здания, чистое потребление покупаемой энергии соответствует количеству потребляемой зданием покупаемой энергии, рассчитанной по уравнениям (Ю.1) или (Ю.2). Чистое потреблением зданием покупаемой энергии рассчитывается по формуле (Ю.3):

$$E_{\text{покуп(нетто)}} = Q_{\text{ц.от(нетто)}} + Q_{\text{ц.охл(нетто)}} + \sum_{(I)} Q_{i,\text{топл}} + W_{\text{ц.эн(нетто)}}, \qquad \text{(Ю.3)}$$

где $Q_{\text{ц.от(нетто)}}$ – количество потребляемой зданием тепловой энергии из районной (центральной) системы отопления (*districtheating*) $Q_{\text{ц.от}}$ за вычетом энергии $Q_{\text{ц.от(возвр)}}$, переданной в районную (центральную) систему отопления, кВт·ч/(м^2·год):

$$Q_{\text{ц.от(нетто)}} = Q_{\text{ц.от}} - Q_{\text{ц.от(возвр)}};$$

$Q_{\text{ц.охл(нетто)}}$ – количество потребляемой зданием энергии на охлаждение, полученной из районной (центральной) системы отопления (*districtheating*) $Q_{\text{ц.охл}}$ за вычетом энергии на охлаждение $Q_{\text{ц.охл(возвр)}}$, переданной в районную (центральную) систему охлаждения, кВт·ч/(м^2·год):

$$Q_{\text{ц.охл(нетто)}} = Q_{\text{ц.охл}} - Q_{\text{ц.охл(возвр)}};$$

$W_{\text{ц.эн(нетто)}}$ – количество потребляемой зданием электрической энергии, полученной из центральной электро-энергетической системы (*grid*) $W_{\text{ц.эн}}$ за вычетом электрической энергии, переданной в центральную электро-энергетическую систему $W_{\text{ц.эн(возвр)}}$, кВт·ч/(м^2·год):

$$W_{\text{ц.эн(нетто)}} = W_{\text{ц.эн}} - W_{\text{ц.эн(возвр)}}.$$

Примечание. Возможность осуществления передачи энергии в районные(центральные) системы отопления, охлаждения или электроэнергетическую систему должна быть подтверждена сетевыми компаниями.

Индекс использования энергии (*E-index*), кВт·ч/(м^2·год)рассчитывается по формуле (Ю.4):

$$E = f_{\text{ц.от}} \cdot Q_{\text{ц.от(нетто)}} + f_{\text{ц.охл}} \cdot Q_{\text{ц.охл(нетто)}} + \sum_{(I)} f_{i,\text{топл}} \cdot Q_{i,\text{топл}} + f_{\text{эн}} \cdot W_{\text{ц.эн(нетто)}}; \qquad \text{(Ю.4)}$$

где $Q_{\text{ц.от(нетто)}}, Q_{\text{ц.охл(нетто)}}, Q_{i,\text{топл}}, W_{\text{ц.эн(нетто)}}$ – то же, что и в формуле (Ю.3), кВт·ч/(м^2·год);

$f_{\text{ц.от}}$ – коэффициент для типа энергии в районной (центральной) системе отопления;

$f_{\text{ц.охл}}$ – коэффициент для типа энергии в районной (центральной) системе охлаждения;

$f_{i,\text{топл}}$ – коэффициент для i-го типа топлива;

$f_{\text{эн}}$ – коэффициент для типа электрической энергии.

Ю.3 Вычисление чистой потребности здания в энергии на отопление

Ю.3.1 Чистая потребность здания в энергии на отопление пространства внутри здания $Q_{\text{от.пр(нетто)}}$, кВт·ч:

$$Q_{\text{от.пр(нетто)}} = Q_{\text{от.пр}} - Q_{\text{от(потерь)}}, \qquad (Ю.5)$$

где $Q_{\text{от.пр}}$ – количество потребляемой в здании тепловой энергии на отопление пространства внутри здания, кВт·ч;

$Q_{\text{от(потерь)}}$ – тепловые нагрузки, извлеченные из других систем для отопления пространства внутри здания, кВт·ч.

Количество потребляемой в здании тепловой энергии на отопление пространства внутри здания $Q_{\text{от.пр}}$, кВт·ч

$$Q_{\text{от.пр}} = Q_{\text{тр}} + Q_{\text{инф}} + Q_{\text{вент}}, \qquad (Ю.6)$$

где $Q_{\text{тр}}$ – трансмиссионные потери тепловой энергии через элементы (наружные ограждающие конструкции) здания, кВт·ч;

$Q_{\text{инф}}$ – потери тепловой энергии при инфильтрации воздуха через наружные ограждающие конструкции, кВт·ч;

$Q_{\text{вент}}$ – потери тепловой энергии на нагрев приточного воздуха в системе вентиляции. кВт·ч.

Ю.3.2 Трансмиссионные потери тепловой энергии

Ю.3.2.1 трансмиссионные потери тепловой энергии через элементы (наружные ограждающие конструкции) здания $Q_{\text{тр}}$, кВт·ч, следует рассчитывать по формуле:

$$Q_{\text{тр}} = \sum_{(i)} Q_i + Q_{\text{т.мост}} = Q_{\text{н.ст}} + Q_{\text{покр}} + Q_{\text{пол}} + Q_{\text{ок}} + Q_{\text{дв}} + Q_{\text{т.мост}}. \qquad (Ю.7)$$

Для каждого элемента здания трансмиссионные потери тепловой энергии Q_i, кВт·ч, рассчитываются по формуле:

$$Q_i = \sum_i U_i \cdot A_i \cdot (T_{\text{в}} - T_{\text{н}}) \cdot \Delta t/1000, \qquad (Ю.8)$$

где U_i – коэффициент теплопроводности для конкретного i-го элемента здания, Вт/(м^2·К);

A_i – площадьi-го элемента здания, м^2;

$T_{\text{в}}$ – температура внутреннего воздуха, °С;

$T_{\text{н}}$ – температура наружного воздуха, °С;

Δt – протяженность рассматриваемого периода времени, ч (как указывалось выше, в Финляндии затраты энергии рассчитываются по ежемесячному уровню, - прим. авт.);

1000 – коэффициент перевода потерь тепловой энергии из Вт·ч в кВт·ч.

Потери тепловой энергии через мостики тепла, обусловленные наличием стыков (соединений различных элементов здания $Q_{\text{т.мост}}$, кВт·ч, рассчитываются с использованием уравнения:

$$Q_{\text{т.мост}} = \left(\sum_k l_k \cdot \Psi_k + \sum_j \chi_j\right) \cdot (T_{\text{в}} - T_{\text{н}}) \cdot \Delta t/1000, \qquad (Ю.9)$$

где l_k – длина линейного мостика тепла, обусловленного наличием линейных теплопроводных включений (сопряжений, соединений) между элементами наружной оболочки здания, м;

Ψ_k – дополнительная теплопроводность через линейные мостики тепла, обусловленная наличием теплопроводных включений между элементами здания, Вт/(м·К);

χ_j – дополнительная теплопроводность через точечные мостики тепла, обусловленная наличием точечных теплопроводных включений между элементами здания, Вт/(м·К);

$T_в$, $T_н$, Δt, 1000 – то же, что и в формуле (Ю.8).

Температура наружного воздуха $T_н$ для каждого месяца применительно к конкретному региону Финляндии представлена в Приложении I National Building Code of Finland, Part D5. (Для расчета потерь тепловой энергии через мостики холода в строительных конструкциях может быть рекомендован также стандарт Германии DIN 4108-2).

Примечание - Потери тепла через мостики тепла в уравнении (Ю.8) могут быть рассчитаны согласно National Building Code of Finland, Part C4.

Ю.3.2.2 Если пол здания контактирует с наружным воздухом, то трансмиссионные потери тепловой энергии через пол рассчитываются по разнице температур $(T_в - T_н)$ согласно уравнению (Ю.8). Если пол здания расположен над вентилируемым наружным воздухом полупроходным техническим этажом, трансмиссионные потери тепловой энергии через пол здания должны рассчитываться в соответствии с требованиями National Building Code ofF inland, Part C4, учитывая сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций, контактирующих с грунтом и полупроходного пространства.

Ю.3.3 Потери тепловой энергии за счет инфильтрации

Ю.3.3.1 Потери тепловой энергии при инфильтрации воздуха через наружные ограждающие конструкции $Q_{инф}$, кВт·ч, следует рассчитывать по формуле:

$$Q_{инф} = \rho_в \cdot c_в \cdot q_в \cdot (T_в - T_н) \cdot \Delta t/1000, \qquad (Ю.10)$$

где $\rho_в$ – плотность воздуха, принимаемая равной 1,2 кг/м^3;

$c_в$ – удельная теплоемкость воздуха, принимаемая равной 1000 Вт·с/(кг·К);

$q_в$ –поток воздуха за счет инфильтрации, м^3/с;

$T_в$, $T_н$, Δt, 1000 – то же, что и в формуле (Ю.8).

Ю.3.3.2 Поток воздуха за счет инфильтрации $q_в$, м^3/с, рассчитывается по формуле:

$$q_в = \frac{q_{50}}{3600 \cdot x} \cdot A, \qquad (Ю.11)$$

где q_{50}– потери тепловой энергии за счет инфильтрации через элементы наружной оболочки здания, м^3/(ч·м^2);

A – площадь поверхности элементов наружной оболочки здания (включая полы), м^2;

x – коэффициент, принимаемый равным:

- 35 для одноэтажных зданий;
- 24 для двухэтажных зданий;
- 20 для трех- и четырехэтажных зданий;
- 14 для зданий этажностью пять этажей и выше;

1/3600 – коэффициент перевода потока воздуха из м^3/ч в м^3/с.

Численное значение q_{50} может быть принято равным 4 м^3/(ч·м^2) для расчета потребности в тепловой энергии на инфильтрацию если воздухопроницаемость наружных ограждающих конструкций неизвестна.

Ю.3.3.3 Значения q_{50} может быть рассчитано по формуле:

$$q_{50} = \frac{n_{50}}{A} \cdot V, \qquad (Ю.12)$$

где n_{50} – кратность воздухообмена при разности давлений 50 Па, 1/ч;

A – то же, что и в формуле (Ю.11);

V – объем воздуха внутри здания, м^3.

В таблице (Ю.1) приведены типичные значения кратности воздухообмена n_{50} для различных видов зданий в зависимости от метода строительства и способа контроля за герметичностью наружной оболочки здания.

Примечания:

1 Потери тепловой энергии за счет инфильтрации воздуха обусловлены разностью давлений, возникающей из-за разницы наружной и внутренней температур, а также ветрового напора. На величину потерь тепловой энергии за счет инфильтрации влияет герметичность корпуса (наружной оболочки) здания, расположение здания и его высота, а также принцип роботы системы вентиляции (естественная или механическая) и режим ее работы.

2 Поток воздуха за счет инфильтрации не включает в себя количество воздуха, поступающего внутрь здания за счет вентиляционного воздухообмена. Расход тепловой энергии, необходимый для подогрева приточного воздуха в системе вентиляции здания учитывается при расходе потерь тепловой энергии на подогрев вентиляционного воздуха.

3 Потери тепловой энергии на подогрев инфильтрующегося воздуха не учитывается для подземных подвальных помещений, а также помещений, расположенных посередине здания.

4 Объем инфильтрующегося воздуха для существующих зданий может быть установлен по результатам натурных измерений (испытаний).

Т а б л и ц а Ю.1 – Типичные значения показателя кратности воздухообмена n_{50}

Герметичность	Описание метода строительства и способа контроля	Типичные значения n_{50}, 1/ч
Хорошая	При проектировании, строительстве и контроле за строительными работами герметичности швов и соединений строительных конструкций уделено специальное внимание	Коттедж **1...3** Многоквартирное жилое здание или общественное здание **0,5...1,5**
Средняя	При проектировании, строительстве и контроле за строительными работами герметичности швов и соединений строительных конструкций уделено обычное (стандартное) внимание	Коттедж **3...5** Многоквартирное жилое здание или общественное здание **1,5...3,0**
Слабая	При проектировании и строительстве герметичности швов и соединений строительных конструкций внимание уделено не было	Коттедж **5...10** Многоквартирное жилое здание или общественное здание **3...7**

Ю.3.4 Чистая потребность здания в тепловой энергии на вентиляцию помещений

Ю.3.4.1 Метод, представленный в настоящей главе, пригоден для расчета чистой потребности здания в тепловой энергии только для механической системы вентиляции, в которой воздух только подогревается. Если воздух еще и охлаждается и увлажняется, потребность в энергии должна быть рассчитана другими способами.

Чистая потребность здания в тепловой энергии на вентиляцию помещений, т.е. подогрев подаваемого в вентиляционном агрегате объем воздуха, рассчитывается для каждого *i*-го вентиляционного агрегата с рекуперационным устройством, по формуле:

$$Q_{i,\text{вент}} = \rho_{\text{в}} \cdot c_{\text{в}} \cdot q_{\text{в(прит)}} \cdot t_{\text{сут}} \cdot t_{\text{нед}} \cdot \left(T_{\text{вых}} - T_{\text{рекуп}}\right) \cdot \Delta t/1000, \text{(Ю.13)}$$

где $\rho_в, c_в$ – то же, что и в формуле (Ю.10);

$\Delta t, 1000$ – то же, что и в формуле (Ю.8);

$q_{в(прит)}$ – объем приточного воздуха, $м^3/с$;

$t_{сут}$ – ежедневное средневзвешенное отношение рабочего времени для вентиляционного агрегата, ч/24 ч;

$t_{нед}$ – еженедельное средневзвешенное отношение рабочего времени для вентиляционного агрегата, сут/7 сут;

$T_{выт}$ – температура вытяжного воздуха, °С;

$T_{рекуп}$ – температура воздуха после извлечения тепловой энергии в рекуперационном устройстве, °С.

Температура приточного воздуха после извлечения тепла в рекуперационном устройстве, рассчитывается по формуле:

$$T_{рекуп} = T_н + \eta_{t,\alpha} \cdot (T_в - T_н), \qquad (Ю.14)$$

где $T_в$, $T_н$ – то же, что и в формуле (Ю.8);

$\eta_{t,\alpha}$ – коэффициент полезного действия рекуперационного устройства.

Если в рекуперационном устройстве восстановленное тепло не передается из вытяжного (отработанного) воздуха приточному или если в системе вентиляции рекуперационные устройства не установлены, в уравнении (Ю.14) величина $\eta_{t,\alpha}$ принимается равным нулю.

Температура вытяжного воздуха $T_{выт}$ в формуле (Ю.14) может быть принята равной 18 °С, если более точные данные отсутствуют. Извлечение тепла в рекуперационном устройстве регулируется таким образом, чтобы температура вытяжного воздуха не превышала установленной величины. Ограничение температуры вытяжного воздуха (регулирование мощности рекуперационного устройства) предохраняет рекуперационные устройства от замерзания.

Примечание. Руководства по определению коэффициента полезного действия рекуперационных устройств установлены Бюллетенем 122 Министерства Окружающей Среды Финляндии.

Если КПД рекуперационных устройств недоступны, типичные величины представлены в таблице Ю.2.

Т а б л и ц а Ю.2 – Величины КПД рекуперационных устройств для различных типов теплообменников

Тип теплообменника	Численные значения $\eta_{t,\alpha}$
Жидкостной (с использованием циркуляции жидкости)	0,45
Пластинчатый (с пластинами поперечного потока)	0,55
Пластинчатый (с пластинами противотока)	0,70
Регенерационный	0,75

Ю.3.5 Чистая потребность здания в тепловой энергии на нагревание воды для бытовых нужд

Ю.3.5.1 Чистая потребность здания в тепловой энергии на нагревание воды для бытовых нужд $Q_{гв(нетто)}$, кВт·ч, рассчитывается по формуле:

$$Q_{гв(нетто)} = \rho_{вод} \cdot c_{вод} \cdot V_{гв} \cdot (T_{гв} - T_{хв})/3600, \qquad (Ю.15)$$

где $\rho_{вод}$ – плотность воды, принимаемая равной 1000 $кг/м^3$;

$c_{вод}$ – удельная теплоемкость воды, принимаемая равной 4,2 кДж/(кг·К);

$V_{гв}$ – объем потребляемой горячей воды в здании для бытовых нужд, м^3;

$T_{гв}$ – температура горячей воды, °С;

$T_{хв}$ – температура холодной воды, °С;

3600 – коэффициент перевода полученного результата в кВт·ч.

Чистая потребность в тепловой энергии на нагрев воды для бытовых нужд в здании включает в себя потребность в тепловой энергии на подогрев холодной воды до требуемой температуры горячей воды, необходимой для бытовых нужд, без чета возможных потерь тепловой энергии в нагревающем оборудовании, бойлерах или трубопроводах. Если нет веских причин использовать другие значения, то разницу температур горячей и холодной воды ($T_{гв} - T_{хв}$) следует принимать равной 50 °С.

Ю.3.5.2 Если более точные данные недоступны, специфические уровни объема потребляемой горячей воды $V_{гв}$для бытовых нужд могут быть определены согласно National Building Code of Finland, Part D3. Объем потребляемой горячей воды в здании $V_{гв}$ может быть рассчитан по формуле (Ю.16) при расчете объема потребляемой горячей воды на человека, что характерно для жилых зданий, или по формуле (Ю.17) при расчете потребляемой горячей воды на определенный участок площади здания, что характерно для зданий общественного назначения.

Если существуют данные измерений расхода горячей воды в жилом здании и выставление счетов происходит по данным индивидуальных приборов учета, значение удельного потребления горячей воды на 1-го человека может быть принято равным 50 дм^3; в остальных случаях значение удельного потребления горячей воды на человек может быть принято равным 60 дм^3. Для других типов зданий удельные показатели расхода горячей воды могут быть приняты по таблице Ю.3.

$$V_{гв} = n \cdot V_{гв/чел} \cdot \Delta t/1000, \qquad (Ю.16)$$

$$V_{гв} = V_{гв/м^2} \cdot A_{от} \cdot \frac{365}{1000}, \qquad (Ю.17)$$

где n – количество жителей в здании, чел;

$V_{гв/чел}$ – удельный объем потребляемой горячей воды на человека, дм^3/чел;

Δt – расчетный период времени, дни;

$V_{гв/м^2}$ – удельный объем потребляемой горячей воды на м^2 общей площади здания, дм^3/(м^2·год);

$A_{от}$ – отапливаемая площадь здания, м^2;

365 – переводной коэффициент для перевода результата расчета из объема потребления в год в объем потребления в день, дни/год;

1000 – переводной коэффициент полученного результата в м^3.

Таблица Ю.3 – Расчетные значения удельного расхода горячей воды для бытовых нужд в зданиях различного назначения

Тип здания	Расход горячей воды на человека $V_{гв/чел}$, дм^3/(чел в сутки)
Жилое здание (по приборам учета)	50
Жилое здание (прочие)	60
	Расход горячей воды на отапливаемую площадь здания $V_{гв/м^2}$, дм^3/(м^2·год)
Жилое здание	600

Окончание таблицы Ю.3

Тип здания	Расход горячей воды на человека $V_{гв/чел}$, дм^3/(чел в сутки)
Офисное здание	100
Учреждение здравоохранения	520
Детский сад	460
Театр и библиотека	120
Бассейн	1800
Учреждение образования	180
Магазин	65

Если в качестве источника данных для жилых зданий используется суммарное (общее) потребление воды для бытовых нужд, объем потребляемой в здании горячей воды может быть принято в объеме 40 % суммарного (общего) объема потребления воды.

Ю.4 Расчет потребляемой в здании электрической энергии

Ю.4.1 Объем потребляемой в здании электрической энергии $W_{эл}$, кВт·ч, представляет собой суммарный расход электрической энергии на освещение $W_{осв}$, электроснабжение системы вентиляции $W_{вент}$ и прочее оборудование $W_{обор}$ без учета электрической энергии, израсходованной на отопление и охлаждение помещений:

$$W_{эл} = W_{осв} + W_{вент} + W_{обор}. \qquad (Ю.18)$$

Ю.4.2 Расход потребляемой электрической энергии на прочее оборудование

Ю.4.2.1 В случае отсутствия точных сведений, расход потребляемой в здании электрической энергии на прочее оборудование $W_{обор}$может быть вычислен согласно National Building Code of Finland, Part D3.

Ю.4.1.2 В случае необходимости, расход потребляемой в здании электрической энергии на работу оборудования может быть вычислен по группам оборудования на основе удельного расхода ими электрической энергии.

Ю.4.1.3 Расход потребляемой оборудованием электрической энергии в здании может быть определен на основе удельного расхода оборудованием электроэнергии по таблице Ю.4 для жилых зданий и по таблице Ю.5 для офисных зданий.

Т а б л и ц а Ю.4 – Типичные значения расхода электрической энергии на прочее оборудование (по группам потребителей) в жилых зданиях

Группа потребителей	Многоквартирные здания	Коттеджи	Единицы измерения
Насосы (по отношению к водному потоку)			
Отопительная сеть	1 200	1 700	кВт·ч/(дм^3/с)
ГВС-циркуляция	1 200	1 200	кВт·ч/(дм^3/с)
Прочие потребители			
Домашняя сауна	410	-	кВт·ч/кв-ра
Домашняя прачечная	67	-	кВт·ч/кв-ра

Окончание таблицы Ю.4

Группа потребителей	Многоквартирные здания	Коттеджи	Единицы измерения
Лифты	23	-	кВт·ч/жителя
Парковка автомобилей	150	150	кВт·ч/место
Наружное освещение	2	2	кВт·ч/м^2
Бытовое оборудование			
Плита	340	520	кВт·ч/об
Микроволновая печь	50	55	кВт·ч/об
Кофемашина	70	70	кВт·ч/об
Посудомоечная машина	170	250	кВт·ч/об
Холодильник с морозильной камерой	740	270 (холодильник)	кВт·ч/об
Холодильник с холодной камерой	330	330	кВт·ч/об
Морозильная камера	380	380	кВт·ч/об
Стиральная машина	130	240	кВт·ч/об
Сушильный барабан	300	300	кВт·ч/об
Телевизор	200	200	кВт·ч/об
Видеомагнитофон	95	95	кВт·ч/об
Персональный компьютер	80	80	кВт·ч/об
Сауна в квартире	8	8	кВт·ч/кол-вопосещ.

Т а б л и ц а Ю.5 – Типичные значения расхода электрической энергии на прочее оборудование (по группам потребителей) в офисных зданиях

Группа потребителей	Удельная величина потребления	Единицы измерения
Насосы		
Отопительная сеть	1 200	кВт·ч/(дм^3/с)
ГВС-циркуляция	1 200	кВт·ч/(дм^3/с)
Система вентиляции	1 200	кВт·ч/(дм^3/с)
Насосы вентбатарей	700	кВт·ч/(дм^3/с)
Общее		
Кафе	0,75	кВт·ч/порцию
Представительская сауна	20	
Лифты	2 000	кВт·ч/(лифт на 8 персон)

Окончание таблицы Ю.5		
Группа потребителей	Удельная величина потребления	Единицы измерения
Парковка автомобилей	150	кВт·ч/место
Наружное освещение	2	кВт·ч/м^2
Офисное оборудование		
Ноутбук	24	кВт·ч/об
Персональный компьютер+монитор	43	кВт·ч/об
Копировальная машина	1 700	кВт·ч/об
Лазерный принтер	400	кВт·ч/об

Ю.4.3 Расход потребляемой в здании электрической энергии на освещение

Ю.4.3.1 Если есть точные данные о системе освещения в здании, расход электрической энергии на освещение можно рассчитать по помещениям на основе потребностей в освещенности и решениях по их освещению.

Ю.4.3.2 Расход электрической энергии на освещение $W_{осв}$, кВт·ч, следует рассчитывать по формуле:

$$W_{осв} = \sum_{(i)} P_{i,осв} \cdot A_{i,комн} \cdot \Delta t_{осв} \cdot f/1000, \qquad (Ю.19)$$

где $\sum_{(i)} P_{i,осв}$–суммарная электрическая мощность освещения в освещаемой помещении по отношению к площади помещения, кВт/м^2;

$A_{комн}$ – площадь i-го освещаемого помещения, м^2;

$\Delta t_{осв}$ – время использования освещения (например, по данным таблицы Ю.6), ч;

Т а б л и ц а Ю.6 – Время использования освещения в зданиях различного назначения

Назначение здания	Время использования освещения $\Delta t_{осв}$, ч/год
Жилое многоквартирное здание	550
Дом блокированный	550
Коттедж	550
Офисное здание	2 500
Учреждение образования	1 900
Бизнес-центр	4 000
Гостиница	5 000
Ресторан	3 500
Спортивный центр	5 000
Больница	5 000
Прочие здания	2 500

f – коэффициент регулирования осветительных приборов в зависимости от способа регулирования:

– датчик присутствия и регулятор мощности 0,70;

– регулятор мощности 0,80;

– датчик присутствия 0,75;

– выключатель на каждое помещение 0,90;

– централизованное освещение (вкл/выкл) 1,00;

1000 – переводной коэффициент полученной величины в кВт·ч.

Ю.4.3.3 Суммарная электрическая мощность на единицу площади помещения $P_{осв}$, рассчитывается по формуле:

$$P_{осв} = \frac{E}{\beta \cdot \eta \cdot \eta_л}, \qquad (Ю.20)$$

где E – интенсивность освещенности помещений, лк;

β – коэффициент уменьшения интенсивности освещения, принимаемый равным:

– для чистой среды 0,70;

– для среды средней чистоты 0,60;

– для грязной среды 0,50.

η – коэффициент полезного действия системы освещения, принимаемый равным:

– прямое освещение 0,40;

– совмещенное прямое-непрямое освещение 0,35;

– непрямое освещение 0,30.

$\eta_л$ – величина световой отдачи ламп (по таблице Ю.7), лм/Вт.

Интенсивность освещенности в помещении E представляет собой запланированный по проекту показатель освещенности или установленное значение по стандарту SFS-EN 12464-1.

Таблица Ю.7 – Показатели световой отдачи для различных типов ламп

Тип лампы	Световая отдача $\eta_л$, лм/Вт	Период колебаний	Мощность $P_{осв}$, кВт/(м^2 комнаты)			
			100 лк	300 лк	500 лк	1000 лк
Лампа накаливания	10	8-12	36	107	179	357
Галогенная лампа	12	10-24	30	89	149	298
Компактная люминесцентная	50	50-85	7,1	21	36	71
Люминесцентная лампа	80	50-100	4,5	13	22	45

Ю.4.4 Расход электрической энергии на работу системы вентиляции

Ю.4.4.1 При наличии точных сведений о системе вентиляции, можно рассчитать расход электрической энергии на каждую вентмашину на основе данных об удельной электрической мощности.

Ю.4.4.2 расход электрической энергии вентиляторами и вентмашинами $W_{вент}$, кВт·ч, следует рассчитывать по формуле:

$$W_{вент} = \sum_{(i)} P_{i,вент(уд)} \cdot q_{вент} \cdot \Delta t_{вент}, \qquad (Ю.21)$$

где $P_{i,вент(уд)}$ – удельная электрическая мощность i-го вентилятора или вентмашины, кВт/(м^3/с);

$q_{вент}$ – воздушный поток i-го вентилятора или вентмашины, м^3/с;

$\Delta t_{вент}$ – время эксплуатации i-го вентилятора или вентмашины за расчетный период, ч.

В качестве удельной электрической мощности вентиляционной системы $P_{i,вент(уд)}$ допускается использовать показатели:

– 2,5 кВт/(м^3/с): для механической приточно-вытяжной системы вентиляции;

– 1,0 кВт/(м^3/с): для механической вытяжной системы вентиляции или рассчитывать на каждую машину по формуле:

$$P_{i,вент(уд)} = P_{i,эл}/q_{вент}, \qquad (Ю.22)$$

где $P_{i,эл}$ – электрическая мощность i-го вентилятора или вентмашины, кВт;

$q_{вент}$ – то же, что и в формуле (Ю.21).

Примечание - На показатель удельной электрической мощности системы вентиляции влияют потеря давления на вентиляционной системе и КПД вентиляторов. При расчете удельной электрической мощности вентмашины используют неинтенсифицированный поток вытяжного или приточного воздуха за время эксплуатации.

Приложение Я

Пример оценки энергетической и экологической эффективности проекта жилого дома в соответствии с требованиями системы LEED

Я.1 Сведения об объекте

Жилой дом со встроенно-пристроенными помещениями, предприятиями торговли и гаражом на 100 машино-мест г. Санкт-Петербург, Приморский район, ул. Туристская, участок 4 (юго-западнее пересечения с улицей Оптиков).

Внешний вид здания представлен на рисунке Я.1.



Рисунок Я.1 – Внешний вид здания

Я.2 Анализ проекта

Анализ проекта показал, что для достижения проектом уровня «Сертификат» в системе LEED Заказчик должен выполнить перечень мероприятий, указанный в таблице Я.1. Перечень конкретных рекомендаций для рассматриваемого проекта по каждому из разделов рейтинговой системы представлен в таблицах Я.2 – Я.7. Для получения «Золотого» сертификата в системе LEED необходимо разработать комплекс дополнительных мероприятий.

Таблица Я.1

Номер раздела	Наименование	Количество баллов
РАЗДЕЛ 1	Прилегающая территория	16
РАЗДЕЛ 2	Водоэффективность	6
РАЗДЕЛ 3	Энергия и атмосфера	16
РАЗДЕЛ 4	Материалы и ресурсы	4
РАЗДЕЛ 5	Комфортные параметры внутренней среды	5
РАЗДЕЛ 6	Инновации	2
	ИТОГО:	49

Примечание - "Сертификат" 40 до 49 баллов; "Серебряный" 50 до 59 баллов; "Золотой" 60 до 79 баллов; "Платиновой" свыше 80 баллов.

Таблица Я.2

Рекомендация	Цели	Мероприятия по выполнению рекомендаций LEED по стадии «П»	Величина баллов	Количество (прогноз) полученных баллов
1. Прилегающая территория				
Предотвращение загрязнений от строительной деятельности	Снижение загрязнений от строительной деятельности, предотвращение эрозии почвы, уноса пыли в водоемы, загрязнение прилегающих территорий и др.	При строительстве здания комплекса предусмотрен и составлен план мероприятий при производстве строительной деятельности; временное и постоянное засевание территории травой; мойка колес автомобилей выезжающих со стройплощадки и др. 1. Устройство ограждения строительной площадки; 2. Расчистка и планировка территории стройплощадки; 3. Устройство временных дорожек; 4. Устройство поста мойки колес; 5. Озеленение и др. мероприятия.	Обязательно	**Требование выполняется - мероприятия описаны в разделе ПОС**

Продолжение таблицы Я.2

Рекомендация	Цели	Мероприятия по выполнению рекомендаций LEED по стадии «П»	Величина баллов	Количество (прогноз) полученных баллов
Расположение площадки застройки	Запрет на разработку неподходящих площадок, снижение вреда на окружающую среду от расположения здания на объекте	Район строительства - г.Санкт-Петербург, Приморский район, ул.Туристская, участок 4 (юго-западнее пересечения с улицей Оптиков). Площадка под строительство жилого дома не располагается на участках особо охраняемых природных территориях (ООПТ) и не относится: - к сельскохозяйственным землям; - землям - среде обитания охраняемых законом животных; - земле, которая до проекта предполагалась под парки.	1	1
Плотность застройки и доступность инфраструктуры	Развитие урбанизированных площадок с уже имеющейся инфраструктурой, защита неосвоенных территорий.	Расположено на расстоянии не более 800 м от 10 основных сервисов: парикмахерские, библиотеки, рестораны, СТО, магазины и др.) и имеет пешеходную доступность между зданием и этими сервисами (сервисы не могут повторяться). **Требование выполняется.**	5	5
Застройка на ранее использованной территории (загрязненной)	Территория признана загрязненной или ранее использованной. При загрязненности перед строительством провести мероприятия по очистке от загрязнений.	Провести оценку территории на предмет наличия загрязнений почвы, воздуха, воды. Установить тип загрязняющих веществ и их концентрацию. Пригласить специалиста по очистке участков для создания плана по удалению загрязняющих веществ и восстановлению ресурсов. Четко задать временные рамки на каждую процедуру.	1	Для получения балла необходимо исследовать загрязненность территории, разобрать и провести мероприятия по очистке.
Альтернативный транспорт				
Доступность общественного транспорта	Уменьшение загрязнения и вредного влияния на землю от использования автомобилей: - обеспечение доступности к трамвайной линии или станции метро не более 805 м или одной или двух остановок автобуса не более 402 м	Главный вход здания расположен на расстоянии 805 м от существующей трамвайной линии или станции метрополитена, либо 402 м от 1 или 2 остановок автобуса (предоставить схему с нанесенными расстояниями) курсирующий между ж/д станцией, станцией метро и Объектом, либо по определенному маршруту. *В здании 335 студий, в которых могут жить молодые люди среднего класса. Велосипеды будут не только транспортом, но и оздоровительным средством.*	6	6

Продолжение таблицы Я.2

Рекомендация	Цели	Мероприятия по выполнению рекомендаций LEED по стадии «П»	Величина баллов	Количество (прогноз) полученных баллов
Хранение велосипедов и комнаты для переодевания	Обеспечение крытой парковки для велосипедов	*В проекте предусмотрена крытая охраняемая парковка для велосипедов.*	1	1
Использование малозагрязняющих и экологичных транспортных средств	- обеспечение 5 % от числа парковочных мест для машин с низкой эмиссией вредных веществ или работающих на альтернативном топливе. **Или** 20 % автобусов и машин, обслуживающих школу, должны использовать в качестве топлива газ, пропан или биодизель.	При организации парковки предусмотреть и установить таблички, показывающие места для машин с низкой эмиссией вредных веществ или работающих на альтернативном топливе. 1) Обеспечить преимущественные парковки в количестве 5% от общего числа парковочных мест для машин с низкой эмиссией вредных веществ или работающих на альтернативном топливе. *В качестве автомобилей, удовлетворяющих данному требованию можно использовать малолитражные автомобили, типа Chevrolet Spark, M-Smart или аналогичные и предусмотреть места для них в количестве не менее 5% от общего числа парковочных мест, указать об этом в проекте.*	3	3
Емкость парковки	Организация парковочных мест.	1) Размер парковки должен отвечать, но не превышать местные требования. Дополнительные требования для «нового строительства» - Предусмотреть стоянку для автомашин находящихся в общем пользовании (5% парковочных мест от общего их числа). 2) Или не делать парковок вообще. *В проекте не предусмотрена парковка для автомобилей находящихся в совместном пользовании.*	2	2

Продолжение таблицы Я.2

Рекомендация	Цели	Мероприятия по выполнению рекомендаций LEED по стадии «П»	Величина баллов	Количество (прогноз) полученных баллов
Разработка площадки				
Защита или восстановление окружающей среды	Сохранение существующих природных ресурсов и восстановление поврежденных.	**Ранее разработанные площадки** Защитить или восстановить минимум 50 % от площади участка (за вычетом площади здания в плане) или 20 % от общей площади участка (включая площадь здания в плане), что больше, засадив участок местными или адаптированными растениями. Проекты, которые претендуют на кредит *«Плотность застройки и доступность сервисов»*. *Плотность застройки и доступность* могут включить в расчеты площадь зеленой кровли, если растения будут местными или адаптированными. ***В проекте площадь озеленения - 5325 м² составляет менее 50 % за вычетом здания в плане - 14919 м² -3275м² = 11644 м² (45,7%), но составляет более 20 % от общей площади участка. Проектом предусмотрено благоустройство территории – устройство асфальтобетонных проездов, пешеходных тротуаров и дорожек с мощением плиткой и набивным покрытием, ограждения, малых архитектурных форм, разбивка газонов с посадкой трав. Благоустройство участков территории следует проектировать в соответствии с СНиП 35-01-01, формируя уровень благоустройства повышенного качества и выполняя принципы безбарьерной среды для маломобильных групп населения.***	1	1

Продолжение таблицы Я.2

Рекомендация	Цели	Мероприятия по выполнению рекомендаций LEED по стадии «П»	Величина баллов	Количество (прогноз) полученных баллов
Максимизация открытого пространства	Обеспечение равенства площади зеленых насаждений и площади здания в плане.	Вариант 1: **Площадки с местными требованиями к зеленым насаждениям** Уменьшить пятно застройки (включая твердые покрытия) и/или обеспечив зеленые насаждения на 25% больше местных требований. Вариант 2: **Площадки без местных требований к зеленым насаждениям** Площадь зеленых насаждений должна равняться площади здания в плане. Вариант 3: **Площадки с местными указаниями, но без местных требований к зеленым насаждениям** Площадь зеленых насаждений должна быть не менее 20% от площади участка. *Для всех вариантов:* Для проектов, получающих кредит по Плотности застройки - зеленая крыша засчитывается в площадь зеленых насаждений. *Требование выполняется.*	1	1
Проектирование ливневых систем				
Контроль количества	Ограничение влияния на природную гидрологию, путем сокращения непроницаемых покрытий, увеличение инфильтраций на объекте и отведением ливневых вод: - снижение количества сточных вод в канализацию.	Вариант 1: **Существующая проницаемость на участке 50 % или менее.** 1)Внедрить менеджмент-план, предусматривающий меро-приятия позволяющие снизить максимальную нагрузку от ливневых вод по сравнению с допроектным значением, полученным в самый наихудший по осадкам день в течение 1 и 2 лет. (Мероприятиями могут быть: сбор дождевой воды с кровли, ее очистка и использование для смыва в туалетах, полива территорий и т.п.) Необходимо предоставить расчет количества сточных вод до внедрения мероприятий по их снижению и после: 2) Применить менеджмент-план, предусматривающий мероприятия по защите сточных каналов от чрезмерной эрозии. План должен включать защиту каналов и стратегии по снижению количества сточных вод.	1	1

Продолжение таблицы Я.2

Рекомендация	Цели	Мероприятия по выполнению рекомендаций LEED по стадии «П»	Величина баллов	Количество (прогноз) полученных баллов
Контроль количества	Ограничение влияния на природную гидрологию, путем сокращения непроницаемых покрытий, увеличение инфильтраций на объекте и отведением ливневых вод: - снижение количества сточных вод в канализацию.	Вариант 2: **Существующая проницаемость на участке более 50 %.** Внедрить менеджмент-план, предусматривающий мероприятия, ведущие к снижению объема сточных вод по сра-внению с наихудшим днем в течение двух лет минимум на 25 %. *В проекте предусмотрен сбор и очистка дождевой воды и ее использование для полива территории.*		
Контроль качества	Обработка не менее 90 % среднегодового количества сточных вод от осадков	Внедрить менеджмент-план, предусматривающий меро-приятия по снижению количества непроницаемых поверхностей, увеличения инфильтрации и позволяющих собрать и обработать более 90 % среднегодового количества осадков, применив Best Management Practices (BMPs). *Для очистки дождевых стоков с территории автостоянки устанавливаются фильтрующие модули фирмы «Полихим». Для регулирования максимального расхода поверхностных и дренажных стоков необходимо предусмотреть установку регулирующего резервуара.*	1	-
Тепловой эффект				
«Не кровля»	Вариант 1: Снижение тепловой нагрузки на твердые поверхности участка с целью минимизации влияния на микроклимат, человека и диких животных путем: - затенения (в течение 5 лет эксплуатации) растениями. Вариант 2: Минимум 50 % машин поместить под кровлю.	Вариант 1: - Использовать материал твердых покрытий с коэффициентом отражения 29 и более*; - обеспечить затенение от архитектурных форм и структур (например, тенты, навесы), а также высаженными деревьями растениями; - использовать мощение типа «open-grid». *Для выполнения варианта 1 –будут высажены деревья, кустарники и растения (см. WEc1). Также высаженные деревья должны затенять твердые поверхности и стены здания, а не просто землю. Для получения балла лучше организовать парковку из системы газонных решеток и поместить ее под навес.*	1	-

Продолжение таблицы Я.2

Рекомендация	Цели	Мероприятия по выполнению рекомендаций LEED по стадии «П»	Величина баллов	Количество (прогноз) полученных баллов
«Кровля»	Вариант 1: Установка на 75 % поверхности материалов с высокой отражающей способностью Вариант 2: Установка «зеленой» кровли минимум на 50 % поверхности.	Вариант 1: Установить минимум на 75 % поверхности кровли материалы с высокой отражающей способностью; Кровля с низким уклоном (меньше или равно 2:12) – коэффициентом отражения - 78 или более. Кровля с большим уклоном (менее 2:12) – коэффициентом отражения - 29 и более. Вариант 2: Установить "зеленую" кровлю минимум на 50% поверхности. Вариант 3: Установить комбинацию "зеленой кровли" и материалов с высокой отражающей способностью. *Пункт не выполняется.*	1	-
Снижение светового загрязнения				
Снижение светового загрязнения	Минимизация распространения света от здания и участка и уменьшение воздействия на окружающую среду	***Внутреннее освещение*** Вариант 1: Снизить на 50 % (с использовании-ем автоматики) с 23 до 5 часов под-водимую мощность для освещения мест общего пользования, имеюще-го выход наружу через окна, двери и т.п. Обеспечить возможность руч-ного пуска после вышеуказанных часов, но не более, чем на 10 мин. Вариант 2: Все проемы в здании с непосред-ственным выходом освещения на улицу должны быть оборудованы автоматическими жалюзи, снижа-ющими освещенность улицы с 23 до 5 ч. менее чем до 10 %. ***Наружное освещение*** Освещение территории осуществлять только в целях безопасности и комфорта. LZ1 - Темная (разработанные участки в национальных парках, лесопарках, сельской местности). LZ2 - Малой освещённости (жилые р-ны, деловые р-ны в жилых кварталах с ограничениями по освещенности). LZ3 - Средней освещённости (все другие зоны, не включенные в LZ1, LZ2, LZ4, такие как коммерческие / производственные, и жилые с высокой плотностью).	1	1

Окончание таблицы Я.2

Рекомендация	Цели	Мероприятия по выполнению рекомендаций LEED по стадии «П»	Величина баллов	Количество (прогноз) полученных баллов
		LZ4 - Высокой освещенности (р-ны с высокой деловой активностью в основных деловых областях). *Каждая зона характеризуется своим уровнем освещённости на границах участка и на определенном расстоянии за его пределами. Дополнительно регламентируется угол распространения света от приборов наружного освещения. В проекте предусмотрено рабочее и аварийное освещение. Обеспечение освещенности в соответствии со СНиП 23-05-95. В светильниках помещений ТСЖ применяются люминесцентные лампы. Управление освещением не осуществляется непосредственно со щитов и диспетчерской. Для наружного освещения применяются светильники с натриевыми лампами. расположенными на фасадах домов. Для получения балла необходимо создать модель освещенности в соответствии с требованиями LEED.*		
ИТОГО				**16**

Таблица Я.3

Рекомендация	**Цели**	**Мероприятия по выполнению рекомендаций LEED по стадии «П»**	**Величина баллов**	**Количество (прогноз) полученных баллов**
		2. Водоэффективность		
Сокращение потребления воды	Применить стратегии, которые позволяют снизить на 20 % потребление воды по сравнению со стандартным зданием (исключая ирригацию)	Рассчитать потребление воды стандартным зданием и проектным Определить процент сокращения потребления воды. В расчетах учесть все приборы, потребляющие воду в здании, кроме противопожарной системы. ***В проекте не предусмотрены водосберегающие мероприятия*** *Потребные расходы на ХВС - 326,93 м^3/сут., в том числе на полив территории 2,16 м^3/сут; на полив озеленения 19,17 м^3/сут; Расход воды на ГВС - 116,74 м^3/сут; Внутреннее пожаротушение 46,01 л/с; Расход бытовых сточных вод составляет 422,34 м^3/сут*	Обязательно	**Обязательно к применению**

Окончание таблицы Я.3

Рекомендация	Цели	Мероприятия по выполнению рекомендаций LEED по стадии «П»	Величина баллов	Количество (прогноз) полученных баллов
Водоэффективный ландшафт	Снизить в ирригационных целях потребление водопроводной воды или воды из естественных источников	Вариант 1: Снизить на 50 % (2 балла) потребление водопроводной воды, рассчитанной для стандартного здания (в среднем) в летний период. Снижение может быть достигнуто путем комбинации любых из следующих факторов: - подбором подходящих растений и плотностью посадок; - эффективностью ирригации; - использованию собранной дождевой воды; - использованию серой воды	2÷4	**2**
		Вариант 2: Не использовать для полива водопроводную воду вообще (4 балла) - см. требования Вариант 1 + - использовать только собранную дождевую воду, серую воду. - высадить растения, которые не требуют полива. Допускается временный полив растений в течение 1 года, пока растения приживаются. ***Замечание -*** *В проекте предусмотрен сбор, очистка и повторное использование дождевой воды и ее повторное использование на полив прилегающей территории, мытье дорожек.*		
Инновационные технологии обработки воды	Снижение генерации канализационной воды и потребности в питьевой воде, чтобы увеличить пополнение местного водоносного слоя	Вариант 1: 1. Установить на объекте приборы с низким расходом воды или использовать на смыв унитазов не водопроводную воду (например, дождевую или "серую") и доказать снижение потребления питьевой воды на нужды канализации на 50 % и выше Вариант 2: 2. Непосредственно на объекте произвести очистку не менее 50 % серых вод и организовать их инфильтрацию или полив твердых поверхностей и растительности.	2	**2**
Сокращение потребления воды	Снизить расходование воды (как питьевой (без учета расходования воды на ирригацию), так и технической воды)	Необходимо провести расчет базового уровня расходования воды с использование водоэффективных сантехнических, кухонных устройств и проч. За снижение расхода питьевой воды на 30 % и технической воды на 30 % от расчетного уровня Объект может заработать 2 балла За снижение обоих расходов на 35 % - 3 балла. За снижение обоих расходов на 40 % - 4 балла.	2÷4	**2**
ИТОГО				**6**

Таблица Я.4

№ п/п	Рекомендация	Цели	Мероприятия по выполнению рекомендаций LEED по стадии «П»	Величина баллов	Количество (прогноз) полученных баллов
			3. Энергия и атмосфера		
3.1	**Аудит систем здания (комиссинг)**	Провести проверку систем на предмет соответствия проектным, монтажным и строительным требованиям стандартов, требованиям Заказчика. (Независимый технический аудитор, не являющийся сотрудником компании)	Проектная команда должна осуществить следующие действия по комиссингу: - Нанять специалиста по комиссингу (C&A), который будет проводить, присматривать и отслеживать мероприятия, необходимые для комиссинга: - C&A должен иметь подтвержденный опыт деятельности специалистом по комиссингу минимум 2 проекта; - C&A специалист не должен быть задействован и зависеть от управления: - Для проектов менее 4 640 м^2. C&A может быть квалифицированным специалистом проектной или строительной организации, имеющим соответствующий требуемый опыт: - Владелец должен составить свои требования к проекту (ТЗ). Проектная команда должна разработать Дизайн-проект. C&A должен проверить эти документы на предмет ясности, четкости и полноты. Владелец и проектная команда отвечают за своевременное обновление вышеуказанных документов. - Необходимо проработать и внедрить замечания по комиссингу в строительные документы. - Необходимо разработать и внедрить план по комиссингу. - Необходимо проверить правильность установки и работы систем, подлежащих комиссингу. - Необходимо создать окончательный отчет о комиссинге. Системы, подлежащие комиссингу (минимум): - отопления, вентиляции, кондиционирования, охлаждения (механические и естественные системы и системы их регулирования).	Обязательно	Обязательно предусмотреть выполнение данного требования и указать в проектной документации

Продолжение таблицы Я.4

№ п/п	Рекомендация	Цели	Мероприятия по выполнению рекомендаций LEED по стадии «П»	Величина баллов	Количество (прогноз) полученных баллов
3.2	**Минимальное потребление энергии**	Обеспечение максимального уровня энергоэффек-тивности для здания.	Показать улучшение энергоэффективности проектируемого нового здания на 10 % по сравнению с типовым зданием. Потребление энергоресурсов объектом: Электроэнергия (расч.мощность): 1 600 кВт; Теплоснабжение: 3,445 Гкал/ч; Водоснабжение: 326,9 м^3/сут.. Макс.часовой расход - ХВС: 16,04 м^3/ч. - ГВС: 14,19 м^3/ч. Водоотведение: 422,3 м^3/сут., макс.часовой: 28,77 м^3/ч Вариант 1: Провести моделирование всего энергопотребления в здании. Показать улучшение энергоэффективности проектируемого нового здания на 10 %, или на 5 % ремонтируемого здания по сравнению с типовым зданием (Моделирование для всего здания проводится в соответствии с методом из приложения G стандарта ANSI/ASHRAE/IESNA St.90.1-2007). Вариант 2: Следовать рекомендациям руководства ASHRAE Advanced Energy Design. *Предусмотренные к выполнению мероприятия:* *1. Использование оборудования с ЧРП - в проекте выполняется;* *2. Применение BMS на инженерные системы;* *3. Автоматическое регулирование освещения в местах общего пользования;* *4. Улучшенная теплоизоляция.*	Обязательно	Требование выполняется

Продолжение таблицы Я.4

№ п/п	Рекомендация	Цели	Мероприятия по выполнению рекомендаций LEED по стадии «П»	Величина баллов	Количество (прогноз) полученных баллов
3.3	**Использование хладоагентов**	Снижение влияния на озоновый слой	Использование холодильных машин в проекте не предусмотрено.	-	-
Оптимизация энергопотребления					
3.4	**Перечень энергоэффективных мероприятий**	Показать улучшение показателей энергопотребления нового здания в сравнении со стандартным зданием	Необходимо рассчитать энергопотребление всеми потребителями энергии в здании и показать улучшение. Например, для получения 10 баллов улучшение должно составить 30 %.	1÷19	**10**
3.4.1	Увеличение толщины теплоизоляции ограждающих конструкций	Уменьшение теплопотерь в окружающую среду	Теплоизоляция ограждающих конструкций соответствует отечественным нормам		
3.4.2	Применение рекуперации в вентиляционном оборудовании магазинов	Уменьшение теплопотребления	Для приточных и вытяжных систем предусмотреть рекуперацию тепла.		
3.4.3	Применение энергосберегающих стекол на окнах для уменьшения теплопритоков в теплый период и теплопотерь в холодный период	Уменьшение тепло- и холодопотребления	Применены обычные двухкамерные стеклопакеты		
3.4.4	Использование светодиодных ламп в светильниках зон общего пользования	Уменьшение электропотребления до 50 % на системы освещения	В проекте применяются энергосберегающие лампы. Применение светодиодов по сравнению с использованием в светильниках люминесцентных ламп позволит сэкономить до 40-50 % на электропотреблении освещения. Окупаемость применения светодиодных ламп составляет 2÷3 года.		

Продолжение таблицы Я.4

№ п/п	Рекомендация	Цели	Мероприятия по выполнению рекомендаций LEED по стадии «П»	Величина баллов	Количество (прогноз) полученных баллов
3.4.5	Применение автоматического регулирования освещения по датчикам движения и освещенности зон общего пользования	Уменьшение эксплуатационных затрат на электропотребление системы освещения	В проекте предусмотрено автоматическое регулирование освещенности по датчикам движения в местах общего пользования.		
3.4.6	Использование светодиодных ламп в светильниках коммерческой зоны	Уменьшение энергопотребления	-		
3.4.7	Регулирование вентиляции с помощью датчиков CO_2	Уменьшение энергопотребления			
3.4.8	Применение оборудования с частотным регулированием электродвигателей	Уменьшение энергопотребления	Регулирование производительности вентиляционных машин осуществляется автоматически посредством частотных регуляторов. Каждая установка оснащается фильтром не ниже F7, нагревателем.		
3.4.9	Сбор дождевой воды в емкости, очистка и повторное использование для полива растений, мойки территории, автомашин и др.	Снижение расхода питьевой воды на технические нужды	В проекте применено.		
3.4.10	Применение экономичных сантехнических приборов: унитазов с двухрежимным сливом, ограничителей расхода воды и др.	Снижение потребления воды при эксплуатации до 35-45 %	В проекте применено.		

Продолжение таблицы Я.4

№ п/п	Рекомендация	Цели	Мероприятия по выполнению рекомендаций LEED по стадии «П»	Величина баллов	Количество (прогноз) полученных баллов
3.4.11	Применение регулирующих емкостей ХВС и ГВС, рассчитанных на среднечасовой расход воды, позволит компенсировать максимальные часовые расходы воды и снизить диаметр трубопровода	Снижение потребления воды при эксплуатации до 35-45 %, экономия на тех. присоединении	В проекте установлены регулирующие емкости.		
3.4.12	Использование (стимулирование к использованию) люминесцентных ламп в светильниках внутреннего освещения жилых помещений	Уменьшение энергопотребления	В проекте выполняется.		
Возобновляемая энергия					
3.5	**Рассмотреть целесообразность использования:** **- солнечных батарей;** **- ветрогенераторов**	Уменьшение электро- и теплопотребления	*В проекте не предусматривается.*	1÷7	-
Расширенный аудит систем здания (комиссинг)					
3.6	**Начать комиссинг на стадии проектирования и предусмотреть дополнительную проверку на стадии завершения строительства**	Заключить договор или договор о намерении с третьей стороной – имеющей полномочия для проведения работ по комиссингу.	В дополнение к требованиям EAprl "Обязательный комиссинг" необходимо: До начала стадии строительных документов нанять независимого специалиста по комиссингу (C&A), который будет проводить, присматривать и отслеживать мероприятия, необходимые для комиссинга. - C&A должен иметь подтвержденный опыт деятельности специалистом по комиссингу минимум 2 проекта.	2	-

Окончание таблицы Я.4

№ п/п	Рекомендация	Цели	Мероприятия по выполнению рекомендаций LEED по стадии «П»	Величина баллов	Количество (прогноз) полученных баллов
			- C&A специалист не должен заниматься проектированием и строительством. Не должен работать в организации, выполняющей проект, хотя может быть нанят ей. Не должен работать или наниматься подрядной или строительной организацией, имеющих контракт на строительство. C&A может быть квалифицированным работником или консультантом владельца. - C&A должен участвовать в проверке качества работы систем вместе со службой эксплуатации и работниками здания в течение 10 месяцев после сдачи здания в эксплуатацию. Необходимо разработать план по устранению недочетов, выявленных в процессе комиссинга. *В проекте не предусматривается.*		
Разумное использование хладагентов					
3.7	**Разумное использование хладагентов**	Снижение влияния на озоновый слой и глобальное потепление.	*В проекте не предусматривается применение оборудования на фреонах.*	2	**2**
Обеспечение учета потребления энергоресурсов					
3.8	**Постоянно проводить процедуру учета расходования всех энергоресурсов**	Необходимо составить план по учету, который должен вестись на протяжении более 1 года после завершения строительства (рекомендовано 18 мес.)	В проекте предусмотрена установка счетчиков учета расхода энергоресурсов. Снимать показатели и обрабатывать данные в течение 1 года после ввода здания в эксплуатацию. Разработать план "Контроля и учета". На основании результатов замеров применить в дальнейшем корректирующие действия. При превышении расходов энергоресурсов принять меры по сокращению. *В проекте предусмотрен учет всех энергоресурсов подведенных в здание.* ***Замечание:*** *Необходимо составить менеджмент-план по планированию расхода и учета энергоресурсов.*	3	**3**
	ИТОГО				**15**

Таблица Я.5

№ п/п	Рекомендация	Цели	Мероприятия по выполнению рекомендаций LEED по стадии «П»	Величина баллов	Количество (прогноз) полученных баллов
			4. Материалы и ресурсы		
4.1	**Хранение и сбор отходов для переработки**	Снижение количества мусора, отправляемого на свалку. Организовать раздельный сбор мусора по различным типам, чтобы отправить его на дальнейшую переработку	В проекте необходимо предусмотреть централизованный раздельный сбор мусора и бытовых отходов: бумаги, картона, стекла, пластика для отправки его на дальнейшую переработку.	Обязательно	-
Повторное использование					
4.2	**Повторное использование несущих конструкций: стен, полов и др.**	Использовать в строительстве существующие несущие конструкции минимум на 55 %.	*В проекте не планируется повторное использование несущих конструкций.*	1÷3	-
4.3	**Повторное использование ненесущих конструкций: стен, полов и др.**	Использовать в строительстве существующие не несущие конструкции минимум на 50 %.	*В проекте не планируется повторное использование ненесущих конструкций.*	1÷2	-
Переработка и вторичное использование					
4.4	**Строительный мусор**	Отправить в переработку безопасный строительный мусор.	Разработать и применить план по утилизации отходов, в котором указать тип и количество отходов от разборки здания, где производится сортировка отходов, какое количество отходов отправляется на переработку, а какое на свалку. Расчеты могут выполняться по весу или объёму. Минимальное количество отходов, которое необходимо отправить на дальнейшую переработку: 50 % - 1 балл; 75 % - 2 балла. *В проекте предусмотрена утилизация строительного мусора.*	1÷2	2

Продолжение таблицы Я.5

№ п/п	Рекомендация	Цели	Мероприятия по выполнению рекомендаций LEED по стадии «П»	Величина баллов	Количество (прогноз) полученных баллов
4.5	**Вторичное использование материалов**	Использование на объекте восстановленных или утилизированных материалов не менее чем 5 % от общей стоимости материалов. Оборудование, электрика, сантехника не входят в эту стоимость.	Использовать на объекте б/у материалы, которые будут служить не по своему первоначальному назначению, - в сумме 5 или 10 % от стоимости всех материалов на объекте: 5 % - 1 балл: 10 % - 2 балла. Оборудование, электрика, сантехника не входят в эту стоимость. *В проекте не предусмотрено.*	1÷2	-
4.6	**Переработанная составляющая**	Использование на объекте материалов (металл, цемент или др.) при производстве которых применяются переработанные отходы производства. 10 % от общей стоимости материалов на объекте - + 1 балл; 20 % - + 2 балла; 30 % - + еще 1 балл	Запросить у производителей материалов процентное содержание переработанных отходов при производстве (особенно в бетоне и металле) и получить от них соответствующие документы. Предусмотреть одежду внутриплощадочных дорог и парковок с использованием материалов рециклинга зданий.	1÷2	**1**
4.7	**Региональные материалы**	Использование для строительства материалов, которые были добыты, переработаны и изготовлены в радиусе 805 км от объекта: - бетон, - изоляция, - гипсокартон, - цемент, - пиломатериалы, - ковровые покрытия или др. в процентах от стоимости общего объема материалов, используемых на объекте: 10% - +1 балл; 20% - + 2 балла; 30% - + 3 балла	Запросить у производителей, где расположено производство материалов и добыча сырья для них с предоставлением сертификатов на материалы. Провести исследование региональных материалов для дальнейшего использования их в строительстве Объекта. *В проекте требование выполняется.*	1÷2	**1**

Окончание таблицы Я.5

№ п/п	Рекомендация	Цели	Мероприятия по выполнению рекомендаций LEED по стадии «П»	Величина баллов	Количество (прогноз) полученных баллов
4.8	**Возобновляемые материалы**	Использование на объекте быстро возобновляемых материалов: - бамбуковые полы и стены; - жалюзи; - изоляция из хлопка: - пробковые полы; - соломенный картон или др. – 2,5 % от общей стоимости всех материалов.	Провести экономический анализ возможности использования быстровозобновляемых материалов на объекте. (Важный фактор – противопожарная безопасность). *Требование в проекте не выполняется.*	1	Для получения балла возможно предусмотреть использование быстровозобновляемых материалов
4.9	**Сертифицированная древесина**	Использование на объекте минимум 50 % (основываясь на стоимости) дерева и изделий из него, имеющих сертификат Forest Stewardship Council. Учитываются материалы, постоянно устанавливаемые на объекте: несущие и ненесущие каркасы, полы, черные полы, двери и отделка.	Использовать сертифицированную FSC древесину и изделия из нее. В проекте не указано о выполнении данного требования. *Требование в проекте не выполняется.*	1	Для получения балла необходимо предусмотреть использование древесины сертифицированной FSC
	ИТОГО				**4**

Таблица Я.6

№ п/п	Рекомендация	Цели	Мероприятия по выполнению рекомендаций LEED по стадии «П»	Величина баллов	Количество (прогноз) полученных баллов
		5. Качество внутренней среды			
5.1	**Минимальное качество внутреннего воздуха**	Системы механической и естественной вентиляции должны отвечать требованиям стандарта ASHRAE 62.1-2007 или отвечать требованиям местных стандартов, если они более строгие.	Обеспечить подачу наружного воздуха согласно требований стандарта ASHRAE 62.1-2007 или отвечающим требованиям местных стандартов, если они более строгие (как для механической, так и для естественной вентиляции). *В проекте предусмотрена подача воздуха согласно тре-бованиям СНиП 41-01-2003, требования которого соот-носятся с нормами стандарта ASHRAE 62 1-2007, а в некоторых требованиях даже превосходят их*	Обязательно	Требование выполняется

Продолжение таблицы Я.6

№ п/п	Рекомендация	Цели	Мероприятия по выполнению рекомендаций LEED по стадии «П»	Величина баллов	Количество (прогноз) полученных баллов
5.2	**Контроль за табачным дымом**	Предотвратить или минимизировать воздействие табачного дыма на людей.	Запретить курение в здании и на расстоянии менее 7,6 м от входа, окон и воздухозаборов, а также везде на территории, кроме специально оборудованных мест. Обозначить эти места табличками.	Обязательно	Требование выполняется
5.3	**Мониторинг наружного воздуха**	Установка постоянной системы мониторинга качества внутреннего воздуха для контроля за поддержанием требуемых параметров.	*В проекте не предусматривается.*	1	-
5.4.	**Увеличенная кратность воздухообмена**	Увеличение количества наружного воздуха по сравнению с минимальным требованием ASHRAE 62.1-2007 не менее чем на 30%.	*В проекте не предусматривается.*	1	-
Составление менеджмент-плана контроля качества внутреннего воздуха					
5.5	**Во время строительства**	Снижение загрязнения от строительной деятельности: - обеспечение уборки во время строительства; - составление плана работы таким образом, чтобы грязные работы выполнялись или на выходных, или в отсутствии людей.	Составить план: Предусматривающий меры по защите от загрязнений помещений, оборудования. Контроля за материалами. содержащими вредные органические соединения, в процессе строительства. Грязные работы выполнять на выходных и в отсутствие основного состава рабочих. Запретить курение в здание и на расстоянии менее 7,6 от входа в здание. *В проекте требование выполняется.*	1	**1**

Продолжение таблицы Я.6

№ п/п	Рекомендация	Цели	Мероприятия по выполнению рекомендаций LEED по стадии «П»	Величина баллов	Количество (прогноз) полученных баллов
5.6	**Перед заселением**	Перед заселением удалить загрязняющие вещества из воздуха, чтобы ПДК вредных веществ были в норме.	Разработать менеджмент план качества внутреннего воздуха и внедрить его после завершения всех строительно-монтажных работ и подготовки здания к заселению. Вариант 1: ***Проветривание:*** *1.1*. После завершения всех строительно-монтажных и отделочных работ до вселения людей установить новые фильтры и выполнить "проветривание" всего здания с расходом воздуха 4200 м^3 на 1 м^2 площади здания при температуре воздуха не ниже 16 град. и влажности выше 60 %. *1.2.* Если происходит вселение людей до "проветривания", то необходимо подать минимум 1065 м^3 на 1 м^2 площади здания. Как только произошло заселение людей необходимо вентилировать здание при минимальном расходе наружного воздуха 50 м^3 на 1 м^2 или минимального расхода из IEQ pr.1, что больше. Во время периода проветривания вентиляция должна включаться минимум за 3 часа до прихода людей и работать до конца рабочего дня. Режим проветривания продолжается до подачи 4300 м^3 на 1 м^2 площади здания. *Для получения балла необходимо доработать данное требование на стадии «РД» и предоставить доказательные документы.*	1	-
Материалы с низкой эмиссией					
5.7	**Адгезивы и уплотнители** **Архитектурные краски, покрытия и основы** **Ковровые покрытия** **Композиты из дерева и растительных материалов**	Использование материалов для внутренней отделки, которые имеют низкие значения эмиссии в атмосферу вредных веществ (ЛОС).	Использовать материалы, отвечающие допустимым требованиям по содержанию летучих органических соединений (ЛОС) и др. загрязняющих веществ. *Для получения балла необходимо проработать данное требование на стадии «РД».* *Необходимо предоставить санитарно-гигиенические сертификаты на конструкционные и отделочные материалы и данные о концентрациях вредных веществ, испускаемых в атмосферу.* *Минимизировать содержание летучих органических соединений.*	1÷4	-

Продолжение таблицы Я.6

№ п/п	Рекомендация	Цели	Мероприятия по выполнению рекомендаций LEED по стадии «П»	Величина баллов	Количество (прогноз) полученных баллов
Контроль источников внутреннего загрязнения					
5.8	**Контроль источников внутреннего загрязнения, в т.ч. химического**	Выделение в отдельные помещения копировально-множительной техники с отдельными вытяжками; - на все приточные и вытяжные системы установить фильтры с эффективностью не менее (MERV) 13 – EU7.	Организовать входной тамбур по ходу движения более 3 метров, где установить трехступенчатые решетки для сбора грязи. Ковровые покрытия могут быть использованы только в случае заключения договора на их еженедельное обслуживание. *В вент. установках предусмотреть использование фильтров с эффективностью не менее (MERV) 13 – EU7.*	1	-
Возможность индивидуального регулирования					
5.9	**Освещение**	Индивидуальное регулирование освещения на рабочих местах в офисной зоне (217м^2)	1) Административные помещения, 217м^2: На 90 % рабочих мест установить индивидуальное освещение. *Для получения балла необходимо доработать данное требование на стадии «РД».*	1	**1**
5.10	**Тепловой комфорт**	Регулирование температуры, влажности, скорость воздуха не менее чем для 50 % работников в здании.	Обеспечить возможности регулирования хотя бы одного из параметров комфорта: температуры, влажности, расхода воздуха не менее чем для 50% работников здания.	1	**1**
Тепловой комфорт					
5.11	**Дизайн**	Проектирование ограждающих конструкций здания и систем вентиляции и кондиционирования для обеспечения комфортных условий **согласно ASHRAE 55-2004**	Предусмотреть ограждающие конструкции здания, чтобы обеспечивался максимальный тепловой комфорт. Спроектировать ограждающие конструкции здания и систе-мы вентиляции, кондиционирования и отопления согласно стандарту ASHRAE 55-2004. Показать соответствие проекта разделу 6.1.1. *В проекте предусмотрено выполнение данного требования.*	1	**1**

Окончание таблицы Я.6

№ п/п	Рекомендация	Цели	Мероприятия по выполнению рекомендаций LEED по стадии «П»	Величина баллов	Количество (прогноз) полученных баллов
5.12	**Проверка работы**	Провести анонимный опрос людей насколько они довольны тепловым комфортом	Через 6 месяцев после ввода объекта в эксплуатацию провести анонимный опрос сотрудников и посетителей, насколько они довольны тепловым комфортом. В случае, если более 20 % ответов будут отрицательными, провести корректировку работы инженерных систем. Дополнительное требование для NC: установить постоянную систему мониторинга параметров, чтобы убедиться, что достигнуты параметры из кредита - Тепловой комфорт. Дизайн. *Система постоянного мониторинга параметров предусмотрена.*	1	1
	ИТОГО:				**5**

Таблица Я.7

№ п/п	Рекомендация	Цели	Мероприятия по выполнению рекомендаций LEED по стадии «П»	Величина баллов	Количество (прогноз) полученных баллов
			6. Инновации и дизайн		
6.1	**Инновации в проектировании**	Используемые стратегии для достижения энергоэффективности	Вариант 1: **Инновации в проектировании (1÷5 баллов)** 1 балл возможно получить за каждую признанную инновацию. В разделе может быть получено не более 5 баллов. Для этого необходимо описать следующее: - Цель предлагаемой инновации; - Предполагаемое требование для соответствия; - Описание, которое показывает соответствие; - Стратегии, которые позволили выполнить требования. Вариант 2: **Исключительное исполнение (1÷3 балла)** Достигнуть исключительного исполнения в тех кредитах, где это возможно. Максимум возможно получить 3 балла. В качестве инновации Заказчиком предусмотрен обучающий презентационный фильм о строительстве объекта.	1÷5	**1**

Окончание таблицы Я.7

№ п/п	Рекомендация	Цели	Мероприятия по выполнению рекомендаций LEED по стадии «П»	Величина баллов	Количество (прогноз) полученных баллов
6.2	**LEED AP**	Используемые стратегии для достижения энергоэффективности.	Необходимо указать в проекте о привлечении к сертифи-кации проекта специалиста со статусом LEED AP.	1	**1**
	ИТОГО				**2**
	ИТОГО (разделы)				**49**

Дополнение

Дополнительно по рекомендациям LEED к инновациям можно отнести:

1) Организация экскурсий на Объект при его строительстве и проведении отделочных работ, для наглядной демонстрации принципов устойчивого строительства. Предпочтительнее организовывать экскурсии школьников и студентов для демонстрирования принципов устойчивого строительства.

2) Проведение познавательных семинаров об устойчивости. Предпочтительнее выделить место для проведения семинаров, тренингов о защите окружающей среды для специалистов строительной отрасли.

3) Создать специальный фильм об Объекте и его особенностях.

Выводы:

1. Анализ показал, что здание может набрать **49 баллов LEED**, что **соответствует сертификату LEED**.

Уровень дополнительных инвестиционных затрат: ~17,1 млн.руб

Экономия эксплуатационных затрат: ~16,5 млн.руб/год

Савнительная таблица экономии энергоресурсов представлена в таблице Я.8.

2. Окупаемость инвестиционных затрат, при 100% заселении дома составит ориентировочно 1 год.

После прохождения Государственной экспертизы потребуется учесть дополнительные энергоэффективные мероприятия и рекомендации с учетом требований LEED в рабочей документации.

Таблица Я.8 – Сравнительная таблица экономии энергоресурсов

№ п/п	Наименование	Электро-снабжение P, кВт	Тепло-снабжение Q, Гкал/ч	Водо-снабжение, $м^3$/сут	Канали-зование, $м^3$/сут.
1	Расчеты по СНиПу (стандартное строительство) Проект стадии «ПД»	1 600	3,445	321,8	421,7
2	Здание, строящееся по технологии «зеленого строительства» с учетом мероприятий по энергосбереже-нию LEED	1 300	2,355	179,8	296,3
3	**Снижение потребляемых мощностей, кВт/ Гкал/ч/ $м^3$/сут.**	**Δ 300**	**Δ 1,1**	**Δ 142**	**Δ 125**

УДК 69.

Ключевые слова: энергетическая эффективность, энергосбережение, класс энергетической эффективности, энергетический паспорт, вторичные энергетические ресурсы, возобновляемые источники энергии.