СИСТЕМА НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

ТЕРРИТОРИАЛЬНЫЕ
СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЖИЛЫХ И ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ

Нормативы по теплозащите зданий

ТСН 23-339-2002 Ростовской области

gost.e-ecolog.ru

ПРЕДИСЛОВИЕ

1. РАЗРАБОТАНЫ: ОАО "ОЗОН", г.Ростов-на-Дону (Лихтер Ю.М.), НИИ Строительной физики РААСН, г.Москва (Матросов Ю.А., Бутовский И.Н., Климова Г.К.); ООО Управлением проектных работ "Градостроитель", г.Ростов-на-Дону (Шмаров Ю.Л.), Центром по эффективному использованию энергии (ЦЭНЭФ), г.Москва (Матросов Ю.А.); Обществом по защите природных ресурсов (Гольдштейн Д.Б.).

В основу нормативного документа положены ТСН 23-304-99 г.Москвы (МГСН 2.01-99), ТСН 23-308-2000 Московской области (ТСН НТП-99 МО); ТСН-319-2000 Краснодарского края, работы НИИ строительной физики (НИИСФ), Центра по эффективному использованию энергии (ЦЭНЭФ), Общества по защите природных ресурсов.

2. ВНЕСЕНЫ Министерством строительства, архитектуры и жилищно-коммунального хозяйства Администрации Ростовской области.

3. СОГЛАСОВАНЫ с Управлением государственной противопожарной службы Ростовской области и Центром государственного санитарно-эпидемиологического надзора в Ростовской области.

4. ПРИНЯТЫ И ВВЕДЕНЫ в действие приказом министра № 17 от 8.04.2002 г. Министерства строительства, архитектуры и жилищно-коммунального хозяйства Администрации Ростовской области.

5. ЗАРЕГИСТРИРОВАНЫ Госстроем России, письмо № 9-29/761 от 23.10.2002 г.

Настоящий нормативный документ не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Министерства строительства, архитектуры и жилищно-коммунального хозяйства Администрации Ростовской области.

Содержание

		Стр
	ВВЕДЕНИЕ	IV
1	ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ	1
2	НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ	2
3	ОПРЕДЕЛЕНИЯ	2
4	ТЕПЛОЗАЩИТА ЗДАНИЙ	2
	4.1 Общие положения	2
	4.2 Исходные данные для проектирования теплозащиты	3
	4.3 Требования по теплозащите здания в целом – потребительский подход	10
	4.4 Поэлементные требования к ограждающим конструкциям – предписывающий подход	13
	4.5 Теплоэнергетические параметры	14
	4.6 Процедура выбора уровня теплозащиты	18
	4.7 Требования при капитальном ремонте и реконструкции (модернизации)	20
5	УЧЕТ ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ	22
6	КОНТРОЛЬ ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИХ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ	24
7	ТРЕБОВАНИЯ К ЭНЕРГЕТИЧЕСКОМУ ПАСПОРТУ ПРОЕКТА ЗДАНИЯ	26
	7.1 Общая часть	26
	7.2 Основные положения	26
	7.3 Состав показателей энергетического паспорта	27
	7.4 Форма и пример заполнения энергетического паспорта	29
8	СОСТАВ И СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛА ПРОЕКТА "ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ"	31
	8.1 Общие положения	31
	8.2 Содержание раздела "Энергоэффективность"	32
	ПРИЛОЖЕНИЕ А (обязательное) Перечень нормативных документов, на которые имеются ссылки в тексте	33
	ПРИЛОЖЕНИЕ Б (обязательное) Определения	35
	ПРИЛОЖЕНИЕ В (обязательное) Выбор конструктивных, объемно-планировочных и архитектурных решений, обеспечивающих необходимую теплозащиту зданий	38
	ПРИЛОЖЕНИЕ Г (обязательное) Методика заполнения и расчета параметров энергетического паспорта	43
	ПРИЛОЖЕНИЕ Д (справочное) Указатель обозначений основных индексов	47
	ПРИЛОЖЕНИЕ Е (справочное) Климатические зоны и подзоны Ростовской области	48

ВВЕДЕНИЕ

Территориальные строительные нормы по энергопотреблению и теплозащите жилых и общественных зданий (далее - нормы) разработаны по заданию Комитета по архитектуре и градостроительству Министерства строительства, архитектуры и жилищно-коммунального хозяйства Ростовской области в связи с переходом к требованиям второго этапа СНиП II-3-79* "Строительная теплотехника".

Нормы разработаны во исполнение Закона Российской Федерации "Об энергосбережении" № 28-ФЗ от 3.04.96 г., постановления Правительства РФ №1087 от 2.11.95 г. "О неотложных мерах по энергосбережению", Указа Президента РФ №472 от 7.05.95 г. "Основные направления энергетической политики Российской Федерации на период до 2010 года" и в соответствии с требованиями федеральных нормативных документов: СНиП 10-01 и СНиП 23-01.

Правовая основа разработки настоящих норм для Ростовской области, как субъекта Российской Федерации, предусмотрена статьей 53 "Градостроительного кодекса Российской Федерации".

Требования настоящих норм преследуют цель проектирования жилых зданий и зданий общественного назначения с эффективным использованием энергии путем выявления суммарного эффекта энергосбережения от использования архитектурных, строительных и инженерных решений, направленных на экономию энергетических ресурсов.

Настоящими нормами установлены требования, соответствующие второму этапу повышения теплозащиты из условий энергосбережения согласно СНиП II-3, учитывающие особенности Ростовской области. В нормах заложена возможность поэтапного повышения уровня тепловой защиты зданий в будущем.

При разработке настоящих норм использованы ТСН 23-304-99 г. Москвы (МГСН 2.01-99), ТСН 23-308-2000 Московской области, ТСН 23-319-2000 Краснодарского края и типовые строительные нормы по теплозащите зданий для регионов РФ "Энергетическая эффективность в зданиях", разработанные ЦЭНЭФ, НИИСФ и Обществом по защите природных ресурсов, а также свод правил СП 23-101 и СНиП 31-02.

Система нормативных документов в строительстве
Территориальные строительные нормы Ростовской области

ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЖИЛЫХ И ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ
Нормативы по теплозащите зданий

ENERGY EFFICIENCY IN RESIDENTIAL AND PUBLIC BUILDINGS
The Norms for Thermal Performance of the Buildings

Дата введения – апрель 2002 г.

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1 Нормы распространяются на территории Ростовской области при проектировании новых, реконструируемых, капитально ремонтируемых отапливаемых жилых зданий (многоквартирных и одноквартирных) и зданий общественного назначения (дошкольных, общеобразовательных, лечебных учреждений и поликлиник, учебных, зрелищных, учреждений торговли, общественного питания и бытового обслуживания, административно-бытовых и спортивных), а также других зданий общественного назначения с нормируемой температурой и относительной влажностью внутреннего воздуха.

1.2 Нормы обязательны для применения юридическими лицами независимо от организационно-правовой формы и формы собственности, принадлежности и государственности, гражданами (физическими лицами), занимающимися индивидуальной трудовой деятельностью или осуществляющими индивидуальное строительство, а также иностранными юридическими и физическими лицами, осуществляющими деятельность в области проектирования и строительства на территории, обозначенной в **1.1**, если иное не предусмотрено федеральным законодательством.

1.3 Нормы устанавливают обязательные минимальные требования по теплозащите зданий, исходя из требований по снижению их энергопотребления, санитарно-гигиенических, противопожарных требований и требуемых комфортных условий.

При проектировании зданий допускается применять более высокие требования в соответствии с классификацией согласно **5.7** по категории энергоэффективности, устанавливаемые конкретным заказчиком и направленные на достижение более высокого энергосберегающего эффекта.

Издание официальное

1.4 Нормы не распространяются на:
- мобильные (передвижные) жилые здания, временные здания и сооружения, которые находятся на одном месте не более двух отопительных сезонов;
- надувные оболочки, палатки и шатры;
- здания и сооружения, отапливаемые сезонно не более двух месяцев в году;
- на малоэтажные одноквартирные рубленые деревянные дома со стенами из бревен или бруса при площади отапливаемых помещений не более 60 $м^2$, а также на однокомнатные пристройки к этим домам;
- объекты, начатые строительством по проектной документации, разработанной и утвержденной до момента ввода в действие настоящих норм.

Возможность применения настоящих норм для зданий, имеющих архитектурно - историческое значение, определяется на основании согласования с органами государственного контроля, охраны и использования памятников истории и культуры Ростовской области в каждом конкретном случае.

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящем нормативном документе использованы ссылки на нормативные документы, приведенные в приложении А.

3 ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Термины, применяемые в настоящем нормативном документе, приведены в приложении Б.

4 ТЕПЛОЗАЩИТА ЗДАНИЙ

4.1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

4.1.1 Настоящие нормы предназначены для обеспечения основного требования – эффективного использования энергетических ресурсов путем выбора соответствующего уровня теплозащиты здания с учетом эффективности систем теплоснабжения и обеспечения микроклимата.

4.1.2 Выбор теплозащитных свойств здания следует осуществлять по одному из двух альтернативных подходов:

– потребительскому, когда теплозащитные свойства определяются по нормативному значению удельного энергопотребления здания в целом или его отдельных замкнутых объемов – блок секций, пристроек и прочего;

– предписывающему, когда нормативные требования предъявляются к отдельным элементам теплозащиты здания.

Выбор подхода разрешается осуществлять заказчику и проектной организации.

4.1.3 При выборе потребительского подхода теплозащитные свойства наружных ограждающих конструкций следует определять согласно подразделу 4.3 настоящих норм.

4.1.4 При выборе предписывающего подхода теплозащитные свойства наружных ограждающих конструкций следует определять согласно подразделу **4.4** настоящих норм.

4.1.5 Выбор окончательного проектного решения при использовании одного из двух подходов, поименованных в **4.1.2**, следует выполнять на основе сравнения вариантов с различными конструктивными, объемно-планировочными и инженерными решениями по наименьшему значению удельного расхода тепловой энергии системой теплоснабжения на отопление здания, определяемому согласно подразделу **4.5** настоящих норм.

4.1.6 При разработке проекта здания следует составлять согласно разделу **7** энергетический паспорт здания, характеризующий его уровень теплозащиты и имеющий подтверждение соответствия проекта здания настоящим нормам.

4.2 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТЕПЛОЗАЩИТЫ

4.2.1 Среднюю температуру наружного воздуха за отопительный период t_{ext}^{av}, °С, и расчетную температуру наружного воздуха в холодный период года t_{ext}, °С, принимаемую равной средней температуре наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92, следует принимать согласно СНиП 23-01 и в соответствии с таблицей **4.1** настоящих норм.

4.2.2 Оптимальные параметры внутреннего воздуха помещений зданий следует принимать согласно ГОСТ 30494 и СанПиН 2.1.2.1002 для соответствующих типов зданий и в соответствии с таблицей **4.2.**

4.2.3 Градусо-сутки отопительного периода D_d, °С·сут, следует принимать в соответствии с СНиП 23-01 и согласно таблице **4.3**.

4.2.4 Среднюю за отопительный период величину суммарной солнечной радиации на горизонтальную и вертикальные поверхности различной ориентации при действительных условиях облачности I, МДж/м^2, следует принимать по таблице **4.4**.

4.2.5 Максимальную амплитуду суточных колебаний температуры наружного воздуха в июле следует определять по таблице **4.5**, максимальные и средние значения суммарной солнечной радиации при безоблачном небе - по таблице **4.6**.

4.2.6 При проектировании пароизоляции ограждающих конструкций рассматривают следующие периоды их эксплуатации:

- годовой период, включающий все 12 месяцев;
- период месяцев с отрицательными (меньше нуля °С) среднемесячными температурами наружного воздуха;
- зимний период со среднемесячными температурами наружного воздуха меньшими минус 5 °С;
- весенне-осенний со среднемесячными температурами наружного воздуха в интервале от минус 5 °С до плюс 5 °С);
- летний период со среднемесячными температурами наружного воздуха больше плюс 5 °С.

Среднюю температуру наружного воздуха t_i для соответствующего периода эксплуатации ограждающих конструкций следует вычислять как среднеарифметическое значение среднемесячных температур периода, определяемых по таблице **4.7**.

Температуру в плоскости возможной конденсации τ_c следует определять по формуле

$$\tau_c = t_{int} - (t_{int} - t_i)\,(1/\alpha_{int} + R_c)\,/\,R_o, \qquad (4.1)$$

где t_{int} - расчетная температура внутреннего воздуха, °С;

t_i – средняя температура наружного воздуха i – го периода, °С;

α_{int} - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, Вт/(м^2·°С);

R_c – термическое сопротивление слоя ограждающей конструкции от внутренней поверхности до плоскости возможной конденсации, м^2·°С/Вт;

R_o – сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции, м^2·°С/Вт.

Парциальное давление насыщенного водяного пара E, Па, в плоскости возможной конденсации (E_1, E_2, E_3, E_0) при температуре τ_c определяется согласно СП 23-101. Среднее парциальное давление водяного пара e, Па, годового периода e_{ext} и периода месяцев с отрицательными среднемесячными температурами e_o^{ext} определяется как среднеарифметическое значение парциального давления водяного пара соответствующих месяцев, принимаемых по таблице 4.7.

Примечание. В тексте данного нормативного документа согласно ГОСТ 25898 применен термин "парциальное давление водяного пара" вместо термина "упругость водяного пара".

4.2.7 При проектировании теплозащиты используются следующие расчетные показатели строительных материалов конструкций для условий эксплуатации А согласно СНиП II-3:

- коэффициент теплопроводности λ, Вт/(м·°С);
- коэффициент теплоусвоения (при периоде 24 ч) s, Вт/(м^2·°С);
- удельная теплоемкость (в сухом состоянии) c_o, кДж/(кг·°С);
- коэффициент паропроницаемости μ, мг/(м·ч·Па) или сопротивление паропроницанию R_{vp}, м^2·ч·Па/мг;
- воздухопроницаемость G, кг/(м^2.ч) или сопротивление воздухопроницанию R_a, м^2·ч·Па/кг или м^2.ч/кг (для окон и балконных дверей при Δp = 10 Па);
- коэффициент поглощения солнечной радиации наружной поверхностью ограждения ρ_o.

Примечания: 1. Расчетные показатели эффективных теплоизоляционных материалов (минераловатных, стекловолокнистых и полимерных), а также материалов, не приведенных в СНиП II-3 и СП 23-101, следует принимать для условий эксплуатации А согласно теплотехническим испытаниям по методике СП 23-101, полученных аккредитованными Госстроем России испытательными лабораториями с учетом расчетного массового отношения влаги в материале, приведенных для соответствующего материала в СНиП II-3 или СП 23-101.

2. Показатели пожарной опасности эффективных теплоизоляционных материалов, не имеющих сертификата пожарной безопасности и (или) протоколов натурных огневых испытаний, следует принимать согласно результатам испытаний, проведенных ГПС МВД РФ или другими аккредитованными ГПС лабораториями.

4.2.8 При проектировании пароизоляции ограждающих конструкций отапливаемых зданий за расчетное значение принимается среднее парциальное давление водяного пара наружного воздуха за годовой период и период месяцев с отрицательными среднемесячными температурами.

Таблица 4.1 – Расчетная температура наружного воздуха в холодный период года t_{ext} и средняя за отопительный период t_{ext}^{av}

Климатические зоны	Климатические подзоны, представительные пункты	Расчетные температуры наружного воздуха, °С,		
		наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 t_{ext}	Средней t_{ext}^{av} за отопительный период для зданий	
			Жилых, общеобразовательных учреждений и др., кроме перечисленных в графе 5	поликлиник и лечебных учреждений, домов интер-натов и дошкольных учреждений
1	2	3	4	5
I – Северная	*IA* **Чертково** Районы: Верхнедонской, Шолоховский, Чертковский, Боковский	-25	-2,5	-1,6
	IБ **Миллерово** Районы: Миллеровский, Кашарский, Тарасовский, Каменский, Красносулинский	-25	-2,1	-1,2
II – Северо-Восточная	*IIA* **Обливская** Районы: Советский, Обливский, Милютинский, Белокалитвенский, Тацинский, Морозовский	-27	-2,7	-1,8
	IIБ **Константиновск** Районы: Усть-Донецкий, Константиновский, Цимлянский, Семикаракорский, Волгодонской, Веселовский	-23	-1,8	-0,9
III – Восточная	*IIIA* **Ремонтное** Районы: Зимовниковский, Дубовский, Заветенский, Орловский, Ремонтненский, Мартыновский	-24	-1,7	-0,8
	IIIБ **Пролетарск** Районы: Пролетарский, Сальский, Целинский, Егорлыкский, Песчанокопский	-22	-0,4	0,4
IV – Юго-Западная	*IVA* **Ростов-на-Дону** Районы: Матвеево-Курганский, Куйбышевский, Родионо-Несветайский, Октябрьский, Неклиновский, Мясниковский, Аксайский, Багаевский, Азовский, Кагальницкий, Зерноградский	-22	-0,6	0,2
	IVБ **Таганрог** Прибрежная территория	-22	-0,4	0,4

Таблица 4.2 – Расчетная температура, относительная влажность и температура точки росы внутреннего воздуха помещений, принимаемые при теплотехнических расчетах ограждающих конструкций

Здания и помещения	Температура воздуха внутри помещений здания t_{int}, °С	Относительная влажность внутри помещений здания φ_{int}, %	Температура точки росы t_d, °С
1 Жилые здания, общеобразовательные учреждения и другие общественные здания, поименованные в 1.2, кроме перечисленных в строках 2 и 3 этой таблицы	20	55	10,7
2 Поликлиники и лечебные учреждения, дома-интернаты	21	55	11,6
3 Дошкольные учреждения	22	55	12,6
4 Помещения кухонь, ванных комнат и плавательных бассейнов соответственно	20 25 27	60 60 67	12 16,7 20,4

Примечания к таблице 4.2: 1. Для зданий, не указанных в таблице, температуру воздуха внутри зданий t_{int}, относительную влажность воздуха φ_{int} и соответствующую им температуру точки росы 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 Министерства здравоохранения.

Таблица 4.3 – Градусо-сутки и продолжительность отопительного периода

Климатические Зоны	Климатические подзоны, представительные пункты	Градусо-сутки D_d, °С, сут / продолжительность отопительного периода, z_{ht}, сут		
		Здания		
		жилые, школьные и др. общественные, кроме перечисленных в графах 4 и 5	поликлиник и лечебных учреждений, домов-интернатов	дошкольных учреждений
1	2	3	4	5
I – Северная	*IA* Чертково Районы: Верхнедонской, Шолоховский, Чертковский, Боковский	4185 / 186	4565 / 202	4767 / 202
	IБ Миллерово Районы: Миллеровский, Кашарский, Тарасовский, Каменский, Красносулинский	4066 / 184	4418 / 199	4617 / 199

Окончание таблицы 4.3

1	2	3	4	5
II – Северо-Восточная	*IIA* **Обливская** Районы: Советский, Обливский, Милютинский, Белокалитвенский, Тацинский, Морозовский	**4086 / 180**	**4446 / 195**	**4641 / 195**
	IIБ **Константиновск** Районы: Усть-Донецкий, Константиновский, Цимлянский, Семикаракорский, Волгодонской, Веселовский	**3750 / 172**	**4117 / 188**	**4305 / 188**
III – Восточная	*IIIA* **Ремонтное** Районы: Зимовниковский, Дубовский, Заветенский, Орловский, Ремонтненский, Мартыновский	**3776 / 174**	**4142 / 190**	**4332 / 190**
	IIIБ **Пролетарск** Районы: Пролетарский, Сальский, Целинский, Егорлыкский, Песчанокопский	**3427 / 168**	**3790 / 184**	**3974 / 184**
IV – Юго-Западная	*IVA* **Ростов-на-Дону** Районы: Матвеево-Курганский, Куйбышевский, Родионо-Несветайский, Октябрьский, Неклиновский, Мясниковский, Аксайский, Багаевский, Азовский, Кагальницкий, Зерноградский	**3523 / 171**	**3910 / 188**	**4098 / 188**
	IVБ **Таганрог** Прибрежная территория	**3407 / 167**	**3811 / 185**	**3996 / 185**

Таблица 4.4 – Средняя величина суммарной солнечной радиации на горизонтальную и вертикальные поверхности при действительных условиях облачности *I*, МДж/м^2, за отопительный период

Города и районные центры	Горизонтальная поверхность	Вертикальные поверхности с ориентацией на				
		С	СВ/СЗ	В/З	ЮВ/ЮЗ	Ю
Пункты Гигант, Пролетарская, Ремонтное	**1139**	**518**	**560**	**752**	**1066**	**1233**
Пункты Зерноград, Каменск-Шахтинский, Константиновск, Миллерово, Морозовск, Обливская, Ростов-на-Дону, Таганрог, Чертково	**1187**	**524**	**576**	**804**	**1160**	**1349**

Примечание к таблице.4.4. Для районов строительства, не указанных в таблице, величины суммарной солнечной радиации следует принимать по наиболее близко расположенному пункту.

Таблица 4.5 – Средняя и максимальная амплитуда суточных колебаний температуры наружного воздуха в июле

Города и Районные центры	Амплитуда колебаний суточной температуры, °С	
	средняя	Максимальная
Гигант	13,2	20,8
Зерноград	13,3	21,0
Каменск-Шахтинский	13,2	21,0
Константиновск	12,5	21,0
Миллерово	13,0	21,0
Морозовск	14,2	22,0
Обливская	14,7	22,0
Пролетарская	14,0	22,0
Ремонтное	14,7	22,0
Ростов-на-Дону	12,2	20,0
Таганрог	9,1	19,0
Чертково	12,3	21,0

Примечание к таблице 4.5 – Для районов строительства, не указанных в таблице, амплитуды суточных колебаний температуры наружного воздуха следует принимать по наиболее близко расположенному пункту.

Таблица 4.6 – Максимальные и средние значения суммарной солнечной радиации при ясном небе в июле

Города и Районные центры	Суммарная солнечная радиация, Вт/м^2, на			
	горизонтальную поверхность		поверхность западной ориентации	
	максимальная	средняя суточная	максимальная	средняя суточная
Все города и районные центры	866	328	764	184

Примечание к таблице 4.6 – Для районов строительства, не указанных в таблице, значения суммарной солнечной радиации следует принимать по наиболее близко расположенному пункту.

Таблица 4.7 - Средняя месячная и годовая температура воздуха, °С, (а) и среднее месячное и годовое парциальное давление водяного пара, гПа, (б)

Пункт		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Гигант	(а)	-5,0	-4,3	1,2	10,0	16,5	20,5	23,5	22,7	17,0	9,6	3,2	-1,9	-9,4
	(б)	4,3	4,5	5,4	7,8	11,1	14,2	15,1	14,2	11,1	8,6	6,7	5,2	9,0
Зерноград	(а)	-5,5	-4,8	0,4	9,0	16,1	19,8	22,9	22,1	16,2	9,2	2,4	-2,8	8,8
	(б)	4,2	4,4	5,4	7,6	10,8	14,3	15,3	14,3	11,0	8,5	6,7	5,2	9,0
Каменск-	(а)	-6,3	-5,6	-0,1	9,4	16,4	20,3	22,6	21,5	15,5	8,5	1,9	-3,4	8,4
Шахтинский	(б)	3,8	4,0	5,0	7,4	10,3	13,6	15,2	14,4	10,9	8,2	6,1	4,8	8,6
Константи-	(а)	-6,6	-6,0	-0,4	9,0	16,5	20,4	23,5	22,6	16,4	9,0	1,7	-3,9	8,5
Новск	(б)	3,9	4,1	5,1	7,6	10,7	13,8	15,0	13,9	10,6	8,2	6,3	4,8	8,7
Миллерово	(а)	-8,1	-7,4	-2,0	8,4	15,8	19,6	22,0	21,0	14,9	7,2	0,9	-4,6	7,3
	(б)	3,4	3,5	4,7	7,1	9,5	12,7	14,2	13,0	9,8	7,5	5,8	4,4	8,0
Морозовск	(а)	-7,8	-7,7	-1,9	8,0	15,8	19,8	22,8	21,5	15,1	7,7	0,4	-5,0	7,4
	(б)	3,6	3,7	4,8	7,3	10,0	13,1	14,4	13,5	10,0	7,7	5,9	4,5	8,2

Окончание таблицы 4.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Обливская	(а)	-8,0	-7,8	-1,8	8,4	16,1	20,1	22,8	21,5	15,2	7,8	0,4	-5,1	7,5
	(б)	3,4	3,5	4,7	7,3	10,2	13,5	14,8	14,0	10,4	7,7	5,8	4,3	8,3
Пролетарская	(а)	-4,9	-4,2	1,2	10,2	16,8	21,2	23,9	22,9	17,0	9,6	3,3	-1,8	9,6
	(б)	4,2	4,4	5,4	8,1	11,2	14,5	15,3	14,7	11,4	8,8	6,8	5,2	9,2
Ремонтное	(а)	-6,6	-6,0	-0,4	8,6	16,1	20,3	23,6	22,5	16,0	8,7	1,7	-3,6	8,4
	(б)	4,0	4,1	5,2	7,8	10,7	13,4	14,4	14,1	10,9	8,4	6,4	4,9	8,7
Ростов-на-Дону	(а)	-5,7	-4,8	0,6	9,4	16,2	20,2	23,0	22,1	16,3	9,2	2,5	-2,6	8,9
	(б)	4,0	4,3	5,4	8,1	11,1	14,5	16,0	14,9	11,6	8,7	6,9	5,2	9,2
Таганрог	(а)	-5,2	-4,5	0,5	9,4	16,8	21,0	23,7	22,6	17,1	9,8	3,0	-2,1	9,3
	(б)	4,1	4,3	5,6	8,8	12,6	16,1	17,6	16,8	13,0	9,3	7,0	5,3	10,0
Чертково	(а)	-8,1	-7,5	-1,9	8,0	15,5	19,4	21,5	20,3	14,5	7,1	0,4	-4,9	7,0
	(б)	3,5	3,6	4,6	7,0	9,6	12,9	14,6	13,7	10,1	7,5	5,7	4,3	8,1

4.2.9 При расчетах теплоэнергетических показателей зданий согласно разделу 4.5 следует руководствоваться следующими правилами:

а) 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 и лифтовых шахт включается в площадь каждого этажа. Площадь антресолей, галерей и балконов зрительных и других залов следует включать в отапливаемую площадь здания.

В отапливаемую площадь здания не включается площадь неотапливаемых технических этажей, неотапливаемого подвала (подполья), а также чердака или его части, не занятой под мансарду.

б) При определении площади мансардного этажа учитывается площадь с высотой до наклонного потолка 1,2 м при наклоне 30° к горизонту; 0,8 м - при 45° - 60°; при 60° и более площадь измеряется до плинтуса .

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

г) Отапливаемый объем здания определяется как произведение площади этажа на внутреннюю высоту, измеряемую от поверхности пола первого этажа до поверхности потолка последнего этажа.

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

Для определения объема воздуха, заполняющего здание, отапливаемый объем умножается на коэффициент 0,85.

д) Площадь наружных ограждающих конструкций определяется по внутренним размерам здания. Общая площадь наружных 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. Площадь наружных стен (непрозрачной части) определяется как разность общей площади наружных стен и площади окон и балконных дверей.

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

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

4.3 ТРЕБОВАНИЯ ПО ТЕПЛОЗАЩИТЕ ЗДАНИЯ В ЦЕЛОМ – ПОТРЕБИТЕЛЬСКИЙ ПОДХОД

4.3.1 Проект здания следует разрабатывать на основе требуемой величины удельного расхода тепловой энергии на отопление проектируемого здания q_h^{req}, кДж/(м^2·°С·сут) [кДж/(м^3·°С·сут)] согласно **4.3.2**. Выбор величин приведенного сопротивления теплопередаче отдельных элементов теплозащиты зданий следует начинать с требуемых значений, приведенных в **2.1*** СНиП II-3 и градусо-суток по таблице **4.3**, и в соответствии с **4.3.4**. Процесс теплотехнического проектирования ограждающих конструкций до удовлетворения требования **4.3.2** рекомендуется осуществлять согласно подразделу **4.6**. Если в результате расчета удельный расход тепловой энергии на отопление здания окажется меньше нормативного значения на пять и более процентов, то разрешается снижение сопротивления теплопередаче отдельных элементов теплозащиты по сравнению с требуемым (но не ниже минимально допустимых значений согласно **4.3.3**, и с учетом соблюдения требования невыпадения конденсата в соответствии с **4.3.6**) до значений, когда расчетный удельный расход энергии достигнет требуемого значения.

4.3.2 Расчетный удельный (на 1 м^2 отапливаемой площади здания [или на 1 м^3 отапливаемого объема]) расход тепловой энергии на отопление проектируемого здания q_h^{des}, кДж/(м^2·°С·сут) [кДж/м^3·°С·сут], должен быть меньше или равен требуемому значению q_h^{req}, кДж/(м^2·°С·сут) [кДж/(м^3·°С·сут)], и определяется путем выбора теплозащитных свойств ограждающих конструкций здания и типа, эффективности и метода регулирования используемой системы отопления до удовлетворения условия

$$q_h^{req} \geq q_h^{des}, \qquad (4.2)$$

где q_h^{req} - требуемый удельный расход тепловой энергии системой отопления проектируемого здания, кДж/(м^2·°С·сут) [кДж/(м^3·°С·сут)], определяемый для различных типов жилых и общественных зданий: а) при подключении их к системам централизованного теплоснабжения согласно таблице **4.8а** или **4.8б**, б) при подключении здания к системам децентрализованного теплоснабжения - умножением величины, определяемой согласно таблице **4.8а** или **4.8б**, на коэффициент η, рассчитываемый по формуле

$$\eta = \eta_{dec} / \eta_o^{des}, \qquad (4.3)$$

где η_{dec} - расчетный коэффициент энергетической эффективности систем отопления и децентрализованного теплоснабжения, определяемый согласно разделу **5**;

η_o^{des} - расчетный коэффициент энергетической эффективности систем отопления и централизованного теплоснабжения, определяемый согласно разделу **5**;

q_h^{des} - расчетный удельный расход тепловой энергии системой отопления проектируемого здания, кДж/(м^2·°С·сут) [кДж/(м^3·°С·сут)], определяемый согласно подразделу **5.5**.

Таблица 4.8а - Требуемый удельный расход тепловой энергии q_h^{req} на отопление жилых домов одноквартирных отдельно стоящих и блокированных, кДж/(м^2·°С·сут)

Отапливаемая площадь домов, м^2	*с числом этажей*			
	1	2	3	4
До 60	*140*	–	–	–
100	*125*	*135*	–	–
150	*110*	*120*	*130*	–
250	*100*	*105*	*110*	*115*
400	–	*90*	*95*	*100*
600	–	*80*	*85*	*90*
1000 и более	–	*75*	*75*	*80*

Примечание к 4.8а – При промежуточных значениях площади отапливаемых помещений дома в интервале 60 – 1000 м^2 значение q_h^{req} должны определяться по интерполяции

Таблица 4.8б - Требуемый удельный расход тепловой энергии q_h^{req} на отопление жилых многоквартирных и общественных здания, кДж/(м^2·°С·сут) [кДж/(м^3·°С·сут)]

Типы Зданий	*Этажность зданий:*					
	1-2-3	*4-5*	*6*	*7-9*	*10*	*более 10*
1 Жилые, общеобразовательные и др. общественные, поименованные в 1.2, кроме перечисленных в 2 и 3 этой таблицы	*По табл.4.8а*	*95 По табл.4.8а для 4-этажных домов одноквартирных и блокированных*	*85*	*80*	*75*	*70*
2 Поликлиники и лечебные учреждения, дома-интернаты	*[34]; [33]; [32] соответственно нарастанию этажности*	*[31]*	*[30]*	*[30]*	–	–
3 Детские дошкольные учреждения	*[45]*	–	–	–	–	–

4.3.3 Минимально допустимое сопротивление теплопередаче непрозрачных ограждающих конструкций R_o^{min}, м^2·°С/Вт, должно быть не менее наибольшего из значений, определяемых по формулам (4.4а) и (4.4б) для стен, либо по формуле (4.4б) для остальных ограждающих конструкций:

$$R_o^{min} = 0{,}0002\, D_d + 0{,}8 \qquad (4.4а)$$

$$R_o^{min} = \frac{n\,(t_{int} - t_{ext})}{\Delta t^n \cdot \alpha_{int}}, \qquad (4.4б)$$

где n - коэффициент, принимаемый по таблице 3* СНиП II-3;

t_{int} - расчетная температура внутреннего воздуха, °С, принимаемая по таблице 4.2;

t_{ext} - расчетная температура наружного воздуха в холодный период года, °С, принимаемая по таблице 4.1;

Δt^n - нормативный температурный перепад, °С, принимаемый по таблице 2*

СНиП II-3 в зависимости от вида здания и ограждающей конструкции;

α_{int} - коэффициент теплообмена внутренней поверхности ограждающей конструкции, Вт/(м^2·°С), принимаемый по таблице 4 СНиП II-3.

Примечания 1. При определении минимально допустимого сопротивления теплопередаче внутренних ограждающих конструкций в формуле (4.4) следует принимать $n = 1$ и вместо t_{ext} - расчетную температуру воздуха более холодного помещения; для теплых чердаков и подвалов (с разводкой в них трубопроводов систем отопления и горячего водоснабжения), а также в неотапливаемых лестничных клетках многоэтажных жилых зданий с применением поквартирных систем теплоснабжения эту температуру следует принимать по расчету теплового баланса (но не менее плюс 2 °С для подвалов и плюс 5 °С для неотапливаемых лестничных клеток и не более плюс 14 °С для чердаков, подвалов и лестничных клеток при расчетных условиях).

2. Для чердачных и цокольных перекрытий теплых чердаков и подвалов с температурой воздуха в них t_c большей t_{ext}, но меньшей t_{int}, коэффициент n следует определять по формуле

$$n = (t_{int} - t_c) / (t_{int} - t_{ext})$$

4.3.4 Требуемое сопротивление теплопередаче R_o^{req} светопрозрачных конструкций и наружных дверей жилых зданий следует принимать не менее:

- для окон, балконных дверей и витражей по таблице 1б СНиП II-3 согласно градусо-суток по таблице **4.3**;
- **0,81** м^2.°С/Вт для глухой части балконных дверей;
- **0,43** м^2.°С/Вт для входных дверей в квартиры, расположенные выше первого этажа;
- **1,2** м^2.°С/Вт для входных дверей в одноквартирные здания и квартиры, расположенные на первых этажах многоэтажных зданий с не отапливаемыми лестничными клетками, ворот зданий для размещения в них малых производств бытового назначения, а также ворот для хранения автомобилей в жилых зданиях.

Требуемое сопротивление теплопередаче R_o^{req} светопрозрачных конструкций общественных зданий следует принимать по таблице **1б*** СНиП II-3 согласно градусо-суток по таблице **4.3**, для наружных дверей не менее произведения $0{,}6 \cdot R_o^{req}$, где R_o^{req} определяют для стен по формуле (4.4).

4.3.5 Приведенное сопротивление теплопередаче непрозрачных и светопрозрачных ограждающих конструкций R_o^r должно быть не менее требуемого значения R_o^{req}, определяемого согласно **4.3.1** или **4.3.4** соответственно.

4.3.6 Температура внутренней поверхности ограждающей конструкции в зоне теплопроводных включений (диафрагм, сквозных швов из раствора, стыков панелей, ребер и гибких связей в многослойных панелях, жестких связей облегченной кладки и др.), в углах и оконных откосах должна быть не ниже температуры точки росы внутреннего воздуха, принимаемой согласно таблице **4.2**.

Температура внутренней поверхности вертикального остекления должна быть не ниже плюс **3** °С при расчетных условиях.

4.3.7 Расчетная амплитуда колебаний температуры внутренней поверхности ограждающих конструкций в теплый период года $A_{\tau,int}$, °С, не должна превышать требуемую амплитуду колебаний $A_{\tau,int}^{req}$, °С. Эти величины следует определять согласно СНиП II-3 и **4.2.5**.

4.3.8 Воздухопроницаемость ограждающих конструкций зданий G_m^r должна быть не более нормативных значений G_m^{req}, указанных в таблице **12*** СНиП II-3.

4.3.9 Требуемое сопротивление воздухопроницанию ограждающих конструкций R_a^{req}, м^2·ч.Па/кг, следует определять согласно СНиП II-3 и указаний **4.6.3**.

4.3.10 Требуемое сопротивление паропроницанию наружных ограждающих конструкций следует определять согласно СНиП II-3 с учетом **4.2.5**.

4.3.11 Поверхность пола жилых и общественных зданий должна иметь показатель теплоусвоения Y_f, Вт/(м^2.°С) не более нормативных величин, указанных в СНиП II-3.

4.3.12 Суммарная площадь окон жилых зданий согласно СНиП II-3 должна быть не более 18% от суммарной площади светопрозрачных и непрозрачных ограждающих конструкций стен, если приведенное сопротивление теплопередаче светопрозрачных конструкций R_o^r меньше 0,56 м^2.°С/Вт и не более 25%, если R_o^r светопрозрачных конструкций 0,56 м^2.°С/Вт и более. При определении этого соотношения в суммарную площадь непрозрачных конструкций следует включать все продольные и торцевые стены, а также площади непрозрачных частей оконных створок и балконных дверей.

Площадь светопрозрачных конструкций в общественных зданиях следует определять по минимальным требованиям СНиП 23-05.

4.4 ПОЭЛЕМЕНТНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОГРАЖДАЮЩИМ КОНСТРУКЦИЯМ – ПРЕДПИСЫВАЮЩИЙ ПОДХОД

4.4.1 Наружные ограждающие конструкции здания согласно предписывающему подходу должны удовлетворять следующим требованиям по:

- допустимому приведенному сопротивлению теплопередаче в соответствии с **4.4.2**;
- минимальным допустимым температурам внутренней поверхности в соответствии с **4.3.6;**
- максимально допустимой воздухопроницаемости отдельных конструкций ограждений в соответствии с **4.3.8;**
- минимально допустимому пределу огнестойкости и максимально допустимому классу пожарной безопасности.

Процесс теплотехнического проектирования ограждающих конструкций до удовлетворения требования **4.4.2** рекомендуется осуществлять согласно подразделу **4.6**.

4.4.2 Приведенное сопротивление теплопередаче (R_o^r) для ограждающих конструкций должно быть не менее:

– значений, приведенных в **2.1*** СНиП II-3 для градусо-суток по таблице **4.3** согласно второму этапу повышения уровня теплозащиты из условия энергосбережения для наружных непрозрачных ограждающих конструкций в зависимости от вида здания и помещения; для чердачных и цокольных перекрытий теплых чердаков и подвалов эти значения следует умножать на коэффициент n, определяемый согласно примечания **2** к **4.3.3;**

– значений, приведенных в **4.3.4** для светопрозрачных конструкций и входных дверей.

Приведенное сопротивление теплопередаче R_o^r для наружных стен следует рассчитывать для фасада здания или для одного промежуточного этажа с учетом откосов проемов без учета их заполнений с проверкой условия **4.3.6** на участках в зонах теплопроводных включений.

Примечание. Допускается применение конструкций наружных стен с приведенным сопротивлением теплопередаче (за исключением светопрозрачных) не более, чем на 5% ниже, указанного в таблице **16*** СНиП II-3, при обязательном увеличении сопротивления теплопередаче наружных горизонтальных ограждений с тем,

чтобы приведенный трансмиссионный коэффициент теплопередачи совокупности горизонтальных и вертикальных наружных ограждений, определяемый по формуле (4.10), был не выше значения K_m^{tr}, определяемого по той же формуле на основании требований к ограждающим конструкциям согласно 2.1* СНиП II-3.

4.4.3 Требуемое сопротивление воздухопроницанию и паропроницанию ограждающих конструкций, а также показатель теплоусвоения пола следует определять согласно 4.3.8-4.3.11 соответственно.

4.4.4 Площадь светопрозрачных ограждающих конструкций следует определять в соответствии с 4.3.12.

4.5 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

4.5.1 Показатель компактности здания k_e^{des}, 1/м, следует определять по формуле

$$k_e^{des} = A_e^{sum} / V_h \qquad (4.5)$$

где A_e^{sum} – общая площадь наружных ограждающих конструкций, включая покрытие (перекрытие) верхнего этажа и перекрытие пола нижнего отапливаемого помещения, $м^2$;

V_h - отапливаемый объем здания, равный объему, ограниченному внутренними поверхностями наружных ограждений здания, $м^3$.

Расчетный показатель компактности здания k_e^{des}, 1/м, для жилых зданий (домов) 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 и одноэтажных домов с мансардой;

– 1,1 для одноэтажных домов.

4.5.2 Расчетный удельный расход тепловой энергии системой отопления здания q_h^{des}, кДж/($м^2$·°С·сут) [кДж/($м^3$·°С·сут)], следует определять по формулам

$$q_h^{des} = 10^3 Q_h^y / (A_h D_d) \quad \text{или} \quad [q_h^{des} = 10^3 Q_h^y / (V_h D_d)], \qquad (4.6)$$

где Q_h^y - потребность в тепловой энергии на отопление здания в течение отопительного периода, определяемая согласно 4.5.3, МДж;

A_h - отапливаемая площадь здания, $м^2$;

V_h - то же, что в формуле (4.5), $м^3$;

D_d - количество градусо-суток отопительного периода, определяемое согласно 4.2.3, °С·сут.

4.5.3 Потребность в тепловой энергии на отопление здания в течение отопительного периода Q_h^y, МДж, следует определять:

а) при автоматическом регулировании теплоотдачи нагревательных приборов в системе отопления по формуле

$$Q_h^y = [Q_h - (Q_{int} + Q_s)\ \nu\ \zeta]\ \beta_h, \qquad (4.7a)$$

б) при отсутствии автоматического регулирования теплоотдачи нагревательных приборов в системе отопления по формуле

$$Q_h^y = Q_h \beta_h , \qquad (4.7б)$$

где Q_h - общие теплопотери здания через наружные ограждающие конструкции, МДж, определяемые по формуле

$$Q_h = 0,0864 K_m \cdot D_d \cdot A_e^{sum}, \qquad (4.8)$$

K_m - общий коэффициент теплопередачи здания, Вт/(м^2·°С), определяемый по формуле

$$K_m = K_m^{tr} + K_m^{inf}, \qquad (4.9)$$

K_m^{tr} - приведенный трансмиссионный коэффициент теплопередачи здания, Вт/(м^2·°С), определяемый по формуле

$$K_m^{tr} = \beta (A_w/R_w^r + A_F/R_F^r + A_{ed}/R_{ed}^r + n \cdot A_c/R_c^r + n \cdot A_f/R_f^r) / A_e^{sum}, \qquad (4.10)$$

где β - коэффициент, учитывающий дополнительные теплопотери, связанные с ориентацией ограждений по сторонам горизонта, с ограждениями угловых помещений, с поступлением холодного воздуха через входы в здание: для жилых зданий β = 1,13, для прочих зданий β = 1,1;

A_w, A_F, A_{ed}, A_c, A_f - площадь соответственно стен, заполнений светопроемов (окон, фонарей) наружных дверей и ворот, покрытий (чердачных перекрытий), цокольных перекрытий, м^2, определяемая согласно **4.2.9**;

R_w^r, R_F^r, R_{ed}^r, R_c^r, R_f^r - приведенное сопротивление теплопередаче соответственно стен, заполнений светопроемов (окон, фонарей), наружных дверей и ворот, покрытий (чердачных перекрытий), цокольных перекрытий, м^2·°С/Вт; полов по грунту - исходя из разделения их на зоны со значениями сопротивления теплопередаче согласно приложения 9 СНиП 2.04.05;

n - коэффициент, принимаемый в зависимости от положения наружной поверхности ограждающей конструкции по отношению к наружному воздуху согласно таблице 3* СНиП II-3;

A_e^{sum} - то же, что и в формуле (**4.5**);

K_m^{inf} - приведенный инфильтрационный (условный) коэффициент теплопередачи здания, Вт/(м^2·°С), определяемый по формуле

$$K_m^{inf} = 0,28 . c . n_a \beta_v . V_h \rho_a^{ht} . k / A_e^{sum}, \qquad (4.11)$$

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

n_a - средняя кратность воздухообмена здания за отопительный период, ч$^{-1}$, принимаемая по нормам проектирования соответствующих зданий: для жилых зданий - исходя из удельного нормативного расхода воздуха 3 м^3/ч на 1 м^2 жилых помещений и кухонь; для общеобразовательных учреждений - 16-20 м^3/ч на 1 чел.; в дошкольных учреждениях - 1,5 ч$^{-1}$, в больницах - 2 ч$^{-1}$; для других зданий - согласно СНиП 2.08.01, СНиП 2.08.02.

В общественных зданиях, функционирующих не круглосуточно, среднесуточная кратность воздухообмена определяется по формуле

$$n_a = [z_w . n_a^{req} + (24 - z_w) . 0,5] / 24, \qquad (4.12)$$

где z_w - продолжительность рабочего времени в учреждении, ч;

n_a^{req} - кратность воздухообмена в рабочее время, ч$^{-1}$, согласно СНиП 2.08.02 для учебных заведений, поликлиник и других учреждений, функционирующих в рабочем режиме неполные сутки, 0,5 ч$^{-1}$ в нерабочее время;

β_v - коэффициент снижения объема воздуха в здании, учитывающий наличие внутренних ограждающих конструкций. При отсутствии данных принимать β_v = 0,85;

V_h - то же, что в формуле (**4.5**), м^3;

ρ_a^{ht} - средняя плотность наружного воздуха за отопительный период, кг/м^3,

$$\rho_a^{ht} = 353 / (273 + t_{ext}^{av}), \quad (4.13)$$

где t_{ext}^{av} - средняя температура наружного воздуха за отопительный период, °С, определяемая по таблице 4.1;

k - коэффициент учета влияния встречного теплового потока в конструкциях, равный 0,7 - для стыков панелей стен и окон с тройными переплетами, 0,8 - для окон и балконных дверей с двумя раздельными переплетами, 1,0 - для одинарных окон, окон и балконных дверей со спаренными переплетами и открытых проемов;

A_e^{sum} - то же, что в формуле (4.5);

Q_{int} - бытовые теплопоступления в течение отопительного периода, МДж, определяемые по формуле

$$Q_{int} = 0{,}0864\, q_{int} \cdot z_{ht} \cdot A_l, \quad (4.14)$$

где q_{int} - величина бытовых тепловыделений на 1 м^2 площади жилых помещений и кухонь или полезной площади общественного и административного здания, Вт/м^2, принимаемая по расчету, но не менее 10 Вт/м^2 для жилых зданий; для общественных и административных зданий бытовые тепловыделения учитываются по проектному числу людей (90 Вт/чел), освещения по установочной мощности и оргтехники (10 Вт/м^2) с учетом рабочих часов в сутках;

z_{ht} - средняя продолжительность отопительного периода, сут, принимаемая по таблице 4.3;

A_l - для жилых зданий - площадь жилых помещений и кухонь; для общественных и административных зданий - полезная площадь здания, м^2, определяемая согласно СНиП 2.08.02 как сумма площадей всех помещений, а также балконов и антресолей в залах, фойе и т.п., за исключением лестничных клеток, лифтовых шахт, внутренних открытых лестниц и пандусов;

Q_s - теплопоступления через окна от солнечной радиации в течение отопительного периода, МДж, для четырех фасадов зданий, ориентированных по четырем направлениям, определяемые по формуле

$$Q_s = \tau_F\, k_F\, (A_{F1} I_1 + A_{F2} I_2 + A_{F3} I_3 + A_{F4} I_4) + \tau_{scy}\, k_{scy}\, A_{scy}\, I_{hor}, \quad (4.15)$$

где τ_F, τ_{scy} – коэффициенты, учитывающие затенение светового проема соответственно окон и зенитных фонарей непрозрачными элементами заполнения, принимаемые по проектным данным; при отсутствии данных - следует принимать по таблице 4.9;

k_F, k_{scy} - коэффициенты относительного проникания солнечной радиации соответственно для светопропускающих заполнений окон и зенитных фонарей, принимаемые по паспортным данным соответствующих светопропускающих изделий; при отсутствии данных - следует принимать по таблице 4.9; мансардные окна с углом наклона заполнений к горизонту 45° и более следует считать как вертикальные окна, с углом наклона менее 45° - как зенитные фонари;

A_{F1}, A_{F2}, A_{F3}, A_{F4} - площадь светопроемов фасадов здания, соответственно ориентированных по четырем направлениям, м^2, определяемая согласно 4.2.9;

A_{scy} - площадь светопроемов зенитных фонарей здания, м^2;

I_1, I_2, I_3, I_4 - средняя за отопительный период величина солнечной радиации на вертикальные поверхности, соответственно ориентированные по четырем фасадам здания, МДж/м^2, принимается по таблице 4.4;

Примечание. Для промежуточных направлений величину солнечной радиации следует определять по интерполяции;

I_{hor} - средняя за отопительный период величина солнечной радиации на горизонтальную поверхность при действительных условиях облачности, МДж/м^2, принимается по таблице 4.4;

ν - коэффициент, учитывающий способность ограждающих конструкций помещений зданий аккумулировать или отдавать тепло; рекомендуемое значение $\nu = 0,8$;

ζ - коэффициент эффективности авторегулирования подачи тепла в системах отопления; рекомендуемые значения: $\zeta = 1,0$ - в однотрубной системе с термостатами и с пофасадным авторегулированием на вводе или поквартирной горизонтальной разводкой; $\zeta = 0,9$ - в однотрубной системе с термостатами и с центральным авторегулированием на вводе или в однотрубной системе без термостатов и с пофасадным авторегулированием на вводе; $\zeta = 0,85$ - в однотрубной системе отопления с термостатами и без авторегулирования на вводе; $\zeta = 0,95$ - в двухтрубной системе отопления с термостатами и с центральным авторегулированием на вводе; $\zeta = 0,7$ - в системе без термостатов и с центральным авторегулированием на вводе с коррекцией по температуре внутреннего воздуха; $\zeta = 0,5$ - в системе без термостатов и без авторегулирования на вводе - регулирование центральное в ЦТП или котельной;

β_h - коэффициент, учитывающий дополнительное теплопотребление системы отопления, связанное с дискретностью номинального теплового потока номенклатурного ряда отопительных приборов и дополнительными теплопотерями через зарадиаторные участки ограждений, теплопотерями трубопроводов, проходящих через неотапливаемые помещения: для многосекционных и других протяженных зданий $\beta_h = 1,13$, для зданий башенного типа $\beta_h = 1,11$.

Таблица 4.9 - Значения коэффициентов затенения светового проема τ_F и τ_{scy} и относительного проникания солнечной радиации k_F и k_{scy} соответственно окон и зенитных фонарей

Заполнение светового проема	Коэффициенты τ_F и τ_{scy}; k_F и k_{scy}			
	в деревянных и дерево-алюминиевых или ПВХ переплетах		в металлических переплетах	
	τ_F и τ_{scy}	k_F и k_{scy}	τ_F и τ_{scy}	k_F и k_{scy}
Двойное остекление:				
– однокамерные стеклопакеты в одинарных переплетах	0,8	0,85	0,9	0,85
– двойное остекление в спаренных переплетах	0,75	0,85	–	–
– двойное остекление в раздельных переплетах	0,65	0,85	0,8	0,85

4.5.4 Расчетная величина удельного расхода тепловой энергии на отопление здания может быть снижена за счет:

а) изменения объемно-планировочных решений, обеспечивающих наименьшую площадь наружных ограждений, уменьшение числа наружных углов, увеличение ширины зданий, а также использования ориентации и рациональной компоновки многосекционных зданий; предварительный выбор объемно-планировочных решений жилых и общественных зданий рекомендуется осуществлять с учетом приложения **В**;

б) снижения площади световых проемов жилых зданий до минимально необходимой по требованиям естественной освещенности;

в) использования эффективных теплоизоляционных материалов и рационального расположения их в ограждающих конструкциях, обеспечивающего более высокую теплотехническую однородность и эксплуатационную надежность наружных ограждений, а также повышения степени уплотнения стыков и притворов открывающихся элементов наружных ограждений;

г) повышения эффективности авторегулирования систем обеспечения микроклимата, применения эффективных видов отопительных приборов и более рационального их расположения;

д) выбора более эффективных систем теплоснабжения;

е) утилизации тепла удаляемого внутреннего воздуха и поступающей в помещение солнечной радиации.

4.6 ПРОЦЕДУРА ВЫБОРА УРОВНЯ ТЕПЛОЗАЩИТЫ

4.6.1 Выбор уровня теплозащиты здания в целом (по потребительскому подходу) выполняют в ниже приведенной последовательности:

а) выбирают требуемые климатические параметры согласно подразделу **4.2**;

б) выбирают параметры воздуха внутри здания и условия комфортности в соответствии с ГОСТ 30494, согласно подразделу **4.2** и назначению здания;

в) разрабатывают объемно-планировочные и компоновочные решения здания, рассчитывают его геометрические размеры и показатель компактности k_e^{des}, добиваясь выполнения условия **4.5.1**;

г) определяют согласно подразделу **4.3** требуемое значение удельного расхода тепловой энергии на отопление здания q_h^{req} в зависимости от типа здания, его этажности и системы его теплоснабжения; при этом в случае подключения здания к децентрализованной системе теплоснабжения определяют коэффициент η согласно проектным данным и указаниям раздела **5** и корректируют требуемое значение удельного расхода тепловой энергии;

д) определяют требуемые сопротивления теплопередаче R_o^{req} ограждающих конструкций (стен, покрытий (чердачных перекрытий), цокольных перекрытий, окон и фонарей, наружных дверей и ворот) согласно подразделу **4.3** и рассчитывают приведенные сопротивления теплопередаче R_o^r этих ограждающих конструкций, добиваясь выполнения условия $R_o^r \geq R_o^{req}$;

е) назначают требуемый воздухообмен согласно СНиП 2.08.01, СНиП 2.08.02 и другим нормам проектирования соответствующих зданий и сооружений, и проверяют обеспечение этого воздухообмена по помещениям;

ж) проверяют принятые конструктивные решения наружных ограждений на удовлетворение требований приложения **В**;

и) рассчитывают согласно подразделу **4.5** удельные расходы тепловой энергии на отопление здания q_h^{des} и сравнивают его с требуемым значением q_h^{req}. Расчет заканчивают в случае, если полученное расчетное значение меньше требуемого на 5% или равно ему;

к) при расчетном значении q_h^{des} меньше (или больше) чем на 5% требуемого значения q_h^{req}, осуществляют перебор вариантов до достижения предыдущего условия. При этом используют следующие возможности:

1) изменение объемно-планировочного решения здания (размеров и формы);

2) понижение (или повышение) уровня теплозащиты отдельных ограждений здания;

3) выбор альтернативных систем теплоснабжения, а также отопления и вентиляции и способов их регулирования;

4) комбинирование предыдущих вариантов, используя принцип взаимозаменяемости.

4.6.2 Выбор уровня теплозащиты здания на основе поэлементных требований (по предписывающему подходу) выполняют в нижеприведенной последовательности:

а) начинают проектирование согласно позициям **(а - в) 4.6.1**;

б) определяют согласно подразделу **4.4** требуемое сопротивление теплопередаче R_o^{req} ограждающих конструкций (наружных стен, покрытий, чердачных и цокольных перекрытий, окон и фонарей, наружных дверей и ворот);

в) разрабатывают или выбирают конструктивные решения наружных ограждений, при этом определяют их приведенное сопротивление теплопередаче R_o^r, добиваясь выполнения условия $R_o^r \geq R_o^{req}$;

г) проверяют принятые конструктивные решения наружных ограждений на удовлетворение требований обязательного приложения **В**;

д) рассчитывают удельное энергопотребление системой отопления здания q_h^{des} согласно подразделу **4.5**.

е) проверку условия согласно формуле **(4.2)** в этом случае производить не следует.

4.6.3 Светопрозрачные ограждающие конструкции следует подбирать по следующей методике:

а) требуемое сопротивление теплопередаче R_o^{req} светопрозрачных конструкций определяют согласно **4.3.4**. При этом выбор светопрозрачной конструкции следует осуществлять по значению приведенного сопротивления теплопередаче R_o^r, полученному в результате сертификационных испытаний, выполненных аккредитованными Госстроем России испытательными лабораториями и включенных в сертификат соответствия изделия, выданный Госстроем России. Если приведенное сопротивление теплопередаче выбранной светопрозрачной конструкции R_o^r больше или равно R_o^{req}, то эта конструкция удовлетворяет требованиям норм;

б) при отсутствии сертифицированных данных допускается использовать при проектировании значения R_o^r, приведенные в приложении **6*** СНиП II-3. Значения R_o^r в этом приложении даны для случаев, когда отношение площади остекления к площади заполнения светового проема β_F равно 0,75. При использовании светопрозрачных конструкций с другими значениями β_F следует корректировать значение R_o^r следующим образом: для конструкций с деревянными или пластмассовыми переплетами при каждом увеличении β_F на величину 0,1 следует уменьшать значение R_o^r на 5% и наоборот - при каждом уменьшении β_F на величину 0,1 следует увеличивать значение R_o^r на 5%;

в) при проверке требования по обеспечению минимальной температуры на внутренней поверхности τ_{int} светопрозрачных ограждений и их несветопрозрачных элементов температуру τ_{int} следует определять согласно **4.3.6**. Если в результате расчета окажется, что условия **4.3.6** нарушены при расчетных условиях, то необходимо выбрать другое конструктивное решение заполнения светопроема с целью обеспечения этих требований;

г) требуемое сопротивление воздухопроницанию R_a^{req}, м^2·ч/кг, светопрозрачных конструкций определяется по формуле

$$R_a^{req} = (1/G^n)\,(\Delta p/\Delta p_o)^{2/3}, \qquad (4.16)$$

где G^n - нормативная воздухопроницаемость светопрозрачной конструкции, кг/(м^2·ч), принимаемая по таблице 12* СНиП II-3 при Δp = 10 Па;

Δp - разность давлений воздуха на наружной и внутренней поверхности светопрозрачной конструкции, Па, определяемая согласно 5.2* СНиП II-3, Δp_o = 10 Па - разность давлений воздуха на наружной и внутренней поверхности светопрозрачной конструкции, при которой определялась воздухопроницаемость сертифицируемого образца.

д) сопротивление воздухопроницанию выбранного типа светопрозрачной конструкции R_a, м^2.ч/кг, определяют по формуле

$$R_a = (1/G_s)\,(\Delta p/\Delta p_o)^n, \qquad (4.17)$$

где G_s - воздухопроницаемость светопрозрачной конструкции, кг/(м^2·ч), при Δp = 10 Па, полученная в результате сертификационных испытаний;

n - показатель режима фильтрации светопрозрачной конструкции, полученный в результате сертификационных испытаний.

е) при $R_a \geq R_a^{req}$ выбранная светопрозрачная конструкция удовлетворяет требованиям СНиП II-3 по сопротивлению воздухопроницанию.

В случае $R_a < R_a^{req}$ необходимо заменить светопрозрачную конструкцию и проводить расчеты по формуле (4.17) до удовлетворения требований СНиП II-3.

4.6.4 Проверяют принятые конструктивные решения наружных ограждений на удовлетворение требований СНиП II-3 по теплоустойчивости и паропроницаемости, обеспечивая, при необходимости, конструктивными изменениями выполнение этих требований.

4.6.5 Определяют категорию энергетической эффективности здания в соответствии с разделом 6.

4.7 ТРЕБОВАНИЯ ПРИ КАПИТАЛЬНОМ РЕМОНТЕ И РЕКОНСТРУКЦИИ (МОДЕРНИЗАЦИИ)

4.7.1 Повышение энергетической эффективности при капитальном ремонте, реконструкции (модернизации), расширении и функциональном переназначении помещений (далее по тексту реконструкции) существующих зданий, за исключением случаев, предусмотренных подразделом 1.5, следует выполнять в соответствии с требованиями 4.7.2 и учетом требований ВСН 58-88(р) и ВСН 61-89(р). При частичной реконструкции здания (в том числе при изменении габаритов здания за счет пристраиваемых и надстраиваемых объемов) требования настоящих норм распространяются на изменяемую часть здания.

4.7.2 Требования настоящих норм считаются выполненными, если расчетное значение удельного расхода тепловой энергии на отопление существующего здания или его изменяемой части, определяемое согласно 4.7.3, не превышает 10% от величин, установленных в 4.3.2, либо фактическое приведенное сопротивление теплопередаче наружных ограждающих конструкций здания составляет не менее 90% от значений, установленных в таблице 1б СНиП II-3.

4.7.3 Проект реконструкции зданий следует разрабатывать согласно подразделу 4.3 либо подразделу 4.4 настоящих норм. При этом для существующего здания по данным проекта и/или натурных обследований следует определить расчетный удельный расход тепловой энергии на отопление, следуя подразделу 4.5 настоящих норм, рассматривая

влияние отдельных составляющих на тепловой баланс и выделяя элементы теплозащиты, где происходят наибольшие потери тепловой энергии. Затем для выбранных элементов теплозащиты и системы отопления и теплоснабжения следует разработать конструктивные и инженерные решения, обеспечивающие требуемое значение удельного расхода тепловой энергии на отопление здания согласно подразделу **4.5**. При выборе технических решений рекомендуется следовать указаниям приложения **В**.

4.7.4 Расчетная величина удельного расхода тепловой энергии на отопление здания может быть снижена, следуя указаниям **4.5.4**.

4.7.5 Выбор мероприятий по повышению теплозащиты при реконструкции зданий рекомендуется выполнять на основе технико-экономического сравнения проектных решений увеличения или замены теплозащиты отдельных видов ограждающих конструкций здания (чердачных и цокольных перекрытий, торцевых стен, стен фасада, светопрозрачных конструкций и прочих), начиная с повышения эксплуатационных качеств с более дешевых вариантов. Если при увеличении теплозащиты этих видов ограждающих конструкции не удается достигнуть требуемого значения удельного энергопотребления согласно **4.7.2**, то следует дополнительно применять другие, более дорогие варианты утепления, замены или комбинации вариантов до достижения указанного требования.

4.7.6 При замене светопрозрачных конструкций на энергоэффективные следует предусматривать дополнительные мероприятия с целью обеспечения требуемого воздухообмена.

4.7.7 При разработке конструктивных решений по увеличению теплозащиты непрозрачных ограждающих конструкций следует руководствоваться указаниями приложения **В** настоящих норм и, при необходимости, предусматривать пароизоляционные слои в соответствии с требованиями СНиП II-3.

4.7.8 При надстройке здания дополнительным этажом (этажами) и выборе объемно-планировочного решения рекомендуется с энергетической точки зрения применять мансардные этажи, расходующие на 30-40% меньше энергии на отопление, чем этажи с вертикальными стенами при одинаковой отапливаемой площади.

5 УЧЕТ ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

5.1 Расчетный коэффициент энергетической эффективности систем отопления и централизованного теплоснабжения здания η_o^{des} определяется по формуле

$$\eta_o^{des} = (\eta_1, \varepsilon_1)(\eta_2, \varepsilon_2)(\eta_3, \varepsilon_3)\,(\eta_4, \varepsilon_4)\,, \qquad (5.1)$$

где η_1 - расчетный коэффициент теплопотерь в системах отопления здания;

ε_1 - расчетный коэффициент эффективности регулирования в системах отопления зданий;

η_2 - расчетный коэффициент теплопотерь распределительных сетей и оборудования тепловых (центральных и индивидуальных) и распределительных пунктов;

ε_2 - расчетный коэффициент эффективности регулирования оборудования тепловых (центральных и индивидуальных) и распределительных пунктов;

η_3 - расчетный коэффициент теплопотерь магистральных тепловых сетей и оборудования системы теплоснабжения от источника теплоснабжения до теплового или распределительного пункта;

ε_3 - расчетный коэффициент эффективности регулирования оборудования системы теплоснабжения от источника теплоснабжения до теплового или распределительного пункта;

η_4 - расчетный коэффициент теплопотерь оборудования источника теплоснабжения;

ε_4 - расчетный коэффициент эффективности регулирования оборудования источника теплоснабжения.

5.2 Расчетный коэффициент энергетической эффективности систем отопления и децентрализованного теплоснабжения (поквартирной, индивидуальной и автономной системы) здания η_{dec} определяется по формуле

$$\eta_{dec} = (\eta_1, \varepsilon_1)\,(\eta_4, \varepsilon_4)\,, \qquad (5.2)$$

где η_1, ε_1, η_4, ε_4 - то же, что в формуле (**5.1**).

Значения коэффициентов, входящих в формулы (**5.1** и **5.2**), следует принимать с учетом требований СНиП 2.04.05 и СНиП 2.04.07 и по осредненным за отопительный период данным проекта. При отсутствии проектных данных о значениях коэффициентов, входящих в формулы (**5.1** и **5.2**), рекомендуется принимать следующие значения по данным ТСН 23-308-2000 Московской области:

$\eta_1 = 1$;

ε_1 = 1,0 - при наличии коррекции по температуре воздуха внутри помещений и автоматическом регулировании притока и вытяжки санитарной нормы наружного воздуха; ε_1 = 0,9 - при отсутствии регулирования притока и вытяжки санитарной нормы наружного воздуха;

η_4 – принимается по паспортным или проектным данным источника тепла;

ε_4 = 1 - при по квартирном или индивидуальном теплогенераторе, а также при автономном источнике тепла и раздельном регулировании (в том числе и пофасадном) отпуска тепла для систем отопления, вентиляции и горячего водоснабжения; ε_4 равным 0,85 - 0,88 - при отсутствии этих систем регулирования.

5.3 Расчетный коэффициент энергетической эффективности η_o^{des} систем отопления и теплоснабжения зданий, индивидуальные тепловые пункты которых подключаются через распределительные тепловые сети к локальным или централизованным источникам тепла, следует определять с учетом всех коэффициентов оценки энергетической эффективности, входящих в формулу (**5.1**). При этом рекомендуется принимать значения коэффициентов по данным ТСН 23-308-2000 Московской области следующим образом:

а) значения коэффициентов η_1 и ε_1 принимаются согласно рекомендаций 5.2.

б) значение коэффициента η_2 для оборудования тепловых пунктов принимается по данным проекта и паспортных данных используемого оборудования и не должен быть ниже 0,97;

значение коэффициента ε_2 для оборудования тепловых пунктов следует принимать равным:

0,98 - 1,0 - для полностью автоматизированных тепловых пунктов с раздельными контурами циркуляции на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение, с автономным поддержанием температуры теплоносителя в зависимости от температуры наружного воздуха для системы отопления и вентиляции, обеспечивающих количественно-качественное пофасадное регулирование в зависимости от теплопотребления здания;

не более 0,8 - для автоматизированных тепловых пунктов с элеваторными узлами, работающими только по графику качественного регулирования;

в) значение коэффициента η_3 следует принимать для вновь проектируемых магистральных тепловых сетей согласно СНиП 2.04.07; для действующих магистральных тепловых сетей - расчетом отношения количества подпитки к объему циркуляции в системе; при отсутствии данных для магистральных тепловых сетей, эксплуатируемых до 10 лет - по проекту, более 10 лет - 0,9;

значение коэффициента ε_3 для магистральных и распределительных тепловых сетей следует принимать равным 0,88 с тепловыми пунктами, оборудованными элеваторными узлами; с тепловыми пунктами, оборудованными насосами смещения с регулируемым электроприводом, значения коэффициента ε_3 допускается принимать равным 1.

г) значение коэффициента η_4 для действующего централизованного или локального источника тепла следует принимать по эксплуатационным данным; при отсутствии этих данных - принимают по экспертной оценке путем обследования технического состояния основного и вспомогательного оборудования;.

значение коэффициента ε_4 следует принимать в зависимости от степени обеспечения количественно-качественного регулирования оборудования централизованного или локального источника тепла равным:

1 - при полной автоматизации котельной и обеспечении количественно-качественного регулирования,

не более 0,8 - при обеспечении только качественного регулирования.

5.4 При отсутствии данных о системах теплоснабжения принимают :

η_o^{des} = 0,5 - при подключении здания к существующей системе централизованного теплоснабжения; η_{dec} = 0,85 - при подключении здания к автономной крышной или модульной котельной на газе; η_{dec} = 0,8 при подключении к поквартирным системам отопления от местных теплогенераторов на газе; η_{dec} = 0,35 - при стационарном электроотоплении; η_{dec} = 1 - при подключении к тепловым насосам с электроприводом; η_{dec} = 0,65 - при подключении здания к прочим системам теплоснабжения.

6 КОНТРОЛЬ ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИХ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

6.1 Контроль теплотехнических и энергетических показателей при проектировании и экспертизе проектов энергопотребления и теплозащиты зданий на их соответствие настоящим нормам следует выполнять с помощью энергетического паспорта согласно разделу 7.

6.2 Контроль фактического удельного расхода энергии на отопление эксплуатируемого здания следует осуществлять эксплуатирующей организацией при наличии в здании теплосчетчика по его показаниям путем периодических замеров не реже одного раза в месяц в течение отопительного периода с занесением этих данных в специальный журнал. В этот же журнал следует заносить осредненные данные температур наружного воздуха за тот же период измерений. Контроли теплотехнических и теплофизических показателей, указанные в **6.3 - 6.6**, следует выполнять в случае присвоения зданию категории теплоэнергетической эффективности "Пониженная" согласно **6.7**.

6.3 Контроль теплотехнических показателей при эксплуатации зданий и оценка соответствия теплозащиты здания и отдельных его элементов настоящим нормам следует осуществлять путем экспериментального определения основных показателей, поименованных в **6.5**, на основе государственных стандартов на методы испытаний строительных материалов, конструкций и объектов в целом. При несоответствии фактических показателей проектным значениям следует разрабатывать мероприятия по устранению дефектов.

6.4 Определение теплофизических показателей (теплопроводности, теплоусвоения, влажности, сорбционных характеристик, паропроницаемости, водопоглощения, морозостойкости) материалов теплозащиты производится в соответствии с требованиями федеральных стандартов: ГОСТ 7076, ГОСТ 30256, ГОСТ 30290, ГОСТ 23250, ГОСТ 25609, ГОСТ 21718, ГОСТ 24816, ГОСТ 25898, ГОСТ 7025, ГОСТ 17177.

6.5 Определение теплотехнических характеристик (сопротивления теплопередаче и воздухопроницанию, теплоустойчивости, теплотехнической однородности) отдельных конструктивных элементов теплозащиты выполняют в натурных условиях, либо в лабораторных условиях в климатических камерах, а также методами математического моделирования температурных полей на ЭВМ, согласно требованиям следующих стандартов: ГОСТ 26253, ГОСТ 26254, ГОСТ 26602.1, ГОСТ 26602.2, ГОСТ 25891, ГОСТ 25380, ГОСТ 26629.

6.6 Сертификация элементов теплозащиты и всей системы теплозащиты здания в целом осуществляется на основании комплекта организационно-методических документов системы сертификации, утвержденной Госстроем России постановлением от 17.03.98 №11, включающей: СНиП 10-01, РДС 10-231, РДС 10-232, "Номенклатуру продукции и услуг (работ), подлежащих обязательной сертификации в области строительства с 1 октября 1998 г.", утвержденной постановлением Госстроя России от 29.04.98 №18-43 "Об обязательной сертификации продукции и услуг (работ) в строительстве", постановление Правительства РФ от 13.08.97 №1013 "Об утверждении перечня товаров, подлежащих обязательной сертификации", приказ ГУГПС МВД РФ от 17.11.98 №73 "Об утверждении перечня продукции подлежащей обязательной сертификации в области пожарной безопасности", а

также в соответствии с приказом Минздрава РФ от 20.07.98 №217 "О гигиенической оценке производства, поставки и реализации продуктов и товаров".

6.7 Категория теплоэнергетической эффективности здания следует присваивать при проектировании и по данным контроля фактического удельного расхода энергии на отопление эксплуатируемого здания после гарантийного периода, установленного ВСН 58. Присвоение категории энергетической эффективности "Пониженная" на стадии проектирования не допускается. Присвоение категории энергетической эффективности производится по степени снижения или повышения нормализованного удельного расхода энергии на отопление здания q_h^{des} (полученного в результате замеров согласно 6.2 и нормализованного в соответствии с расчетными условиями) в сравнении с нормируемыми значениями по данным нормам в соответствии с таблицей 6.1. Категорию энергетической эффективности здания следует занести в энергетический паспорт здания.

Таблица 6.1 - Категории теплоэнергетической эффективности зданий

Категория энергетической эффективности здания	Пределы отклонения расчетного (или измеренного нормализованного) удельного расхода тепловой энергии на отопление q_h^{des} здания от требуемого q_h^{req}, %
1 –Пониженная	от плюс 11 до плюс 1
2 –Нормальная	от 0 до минус 9
3 –Повышенная	от минус 10 и ниже

6.8 При установлении согласно 6.7 категории теплоэнергетической эффективности здания "Повышенная" подрядные и другие организации, участвовавшие в его проектировании и строительстве, а также предприятия-изготовители продукции, способствовавшие достижению этой категории, следует стимулировать в порядке, устанавливаемом законодательством Ростовской области и решениями Администрации области.

7 ТРЕБОВАНИЯ К ЭНЕРГЕТИЧЕСКОМУ ПАСПОРТУ ПРОЕКТА ЗДАНИЯ

7.1 ОБЩАЯ ЧАСТЬ

7.1.1 Энергетический паспорт здания предназначен для подтверждения соответствия показателей энергосбережения и энергетической эффективности здания по теплотехническим и энергетическим критериям, установленным СНиП 10-01, СП 23-101 и в настоящем документе, путем использования его показателей в процессе разработки проектной и технической документации, при экспертизе проекта, Госэнергонадзоре, при приемке здания в эксплуатацию, при осуществлении функций инспекцией Госархстройнадзора (ГАСН) и контроле фактических показателей при эксплуатации здания.

7.1.2 Энергетический паспорт заполняется при разработке проектов новых, реконструируемых, капитально ремонтируемых зданий, при приемке здания в эксплуатацию, а также в процессе эксплуатации построенных зданий. С его помощью обеспечивается последовательный контроль качества при проектировании, строительстве и эксплуатации здания.

7.2 ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

7.2.1 Энергетический паспорт здания следует заполнять:

а) на стадии разработки проекта и на стадии привязки к условиям конкретной площадки - проектной организацией за счет средств заказчика;

б) на стадии сдачи строительного объекта в эксплуатацию – проектной организацией за счет строительной организации 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 приемочными комиссиями 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 инженерных систем техническим и авторским надзором, ГАСН, рабочей комиссией и др.

В случае необходимости (несогласованное отступление от проекта, отсутствие необходимой технической документации, серьезный брак) заказчик и инспекция Госархстройнадзора вправе потребовать проведения экспертизы, включая натурные испытания ограждающих конструкций;

в)- на стадии эксплуатации – в соответствии с **7.2.4** и после годичной эксплуатации здания за счет эксплуатирующей организации. Включение эксплуатируемого здания в список на заполнение энергетического паспорта, анализ заполненного паспорта и принятие решения о необходимых мероприятиях производится в порядке, определяемом постановлением Администрации Ростовской области.

7.2.2 Для существующих зданий теплоэнергетический паспорт здания разрабатывается по заданиям организаций, осуществляющих эксплуатацию жилого фонда и зданий общественного назначения. При этом на здания, исполнительная документация на строительство которых не сохранилась, энергетические паспорта здания составляются на

основе материалов бюро технической инвентаризации, натурных технических обследований и измерений, выполняемых квалифицированными специалистами, имеющими лицензию на выполнение соответствующих работ.

7.2.3 Для жилых многоквартирных зданий с встроенно-пристроенными нежилыми помещениями в нижних этажах энергетические паспорта следует составлять раздельно по жилой части и каждому встроенно-пристроенному нежилому блоку; для встроенных нежилых помещений в первый этаж жилых зданий, не выходящих за проекцию жилой части здания, энергетический паспорт составляется как для одного здания.

7.2.4 Контроль качества и соответствие теплозащиты зданий и отдельных его элементов действующим нормам осуществляется путем определения теплотехнических и энергетических показателей эксплуатируемых зданий в соответствии с разделом 6.

7.2.5 Ответственность за достоверность данных энергетического паспорта проекта здания несет проектная организация, осуществляющая его заполнение в процессе проектирования, или организация, оформляющая энергетический паспорт эксплуатируемого здания.

7.2.6 Энергетический паспорт здания не предназначен для расчетов за коммунальные и другие услуги, оказываемые владельцам зданий, квартиросъемщикам и владельцам квартир.

7.2.7 Энергетический паспорт следует составлять в 4-х экземплярах. Один экземпляр должен храниться в проектной организации, второй, заполняемый на стадии разработки проекта при привязке к условиям конкретной площадки, представляется в ГАСН одновременно с документами, необходимыми для получения разрешения на ведение строительно-монтажных работ, третий экземпляр, заполняемый на стадии сдачи строительного объекта в эксплуатацию, передается заказчику, в дальнейшем – собственнику здания, четвертый - организации, эксплуатирующей здание.

7.3 СОСТАВ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ПАСПОРТА

7.3.1 Энергетический паспорт здания должен содержать следующие сведения о:
- общей информации о проекте;
- расчетных условиях, устанавливаемых согласно подраздела 4.2;
- функциональном назначении и типе здания;
- объемно - планировочных и компоновочных показателях здания;
- расчетных энергетических показателях здания, в том числе:
  - теплотехнические показатели;
  - энергетические показатели.
- сопоставлении с нормативными требованиями;
- рекомендациях по повышению энергетической эффективности здания;
- результатах измерения энергопотребления и уровня теплозащиты здания после годичного периода его эксплуатации;
- установлении категории энергетической эффективности здания согласно разделу 6.

7.3.2 Здания следует различать по функциональному назначению - на жилые и общественные (отдельно стоящие или пристраиваемые к другим зданиям), по типу -

малоэтажные до трех этажей включительно и многоэтажные, по конструктивным решениям - крупнопанельные железобетонные, монолитные, кирпичные, деревянные и др.

7.3.3 Внутренние и наружные расчетные условия должны содержать сведения о расчетной температуре и относительной влажности внутреннего воздуха, расчетной температуре наружного воздуха, градусо-сутках и продолжительности отопительного периода. Нормируемые величины следует принимать согласно СНиП 23-01, ГОСТ 30494, настоящим нормам и нормам проектирования соответствующих зданий и сооружений.

7.3.4 Объемно-планировочные и компоновочные параметры здания должны содержать данные о геометрических параметрах здания (отапливаемых объеме и площади здания, высоте этажей и количестве квартир для жилых зданий), о площадях помещений общественных зданий, площадях жилых помещений и кухонь жилых зданий, о площадях наружных ограждающих конструкций (стен, окон, балконных и входных дверей, покрытий, чердачных перекрытий и перекрытий над неотапливаемыми подвалами и подпольями, проездами, над и под эркерами, полов по грунту), определяемых согласно **4.2.7**, о коэффициентах остекленности фасада здания и компактности здания, сведения о компоновочных решениях.

7.3.5 Нормативные теплотехнические и энергетические параметры должны содержать данные о требуемом сопротивлении теплопередаче и воздухопроницаемости наружных ограждающих конструкций (стен, окон и балконных дверей, покрытий, чердачных перекрытий, перекрытий над проездами и эркерами, перекрытий над не отапливаемыми подвалами и подпольями, входных дверей и ворот), о требуемом удельном расходе тепловой энергии системами отопления и теплоснабжения здания. Нормируемые величины следует принимать согласно СНиП II-3 и настоящим нормам.

7.3.6 Расчетные теплотехнические показатели здания должны содержать данные о приведенном сопротивлении теплопередаче и сопротивлении воздухопроницанию наружных ограждающих конструкций (стен по продольным фасадам и торцевых стен, окон и наружных дверей, покрытий, чердачных перекрытий, фонарей, перекрытий над проездами и эркерами, перекрытий над неотапливаемыми подвалами и подпольями, входных дверей и ворот), о приведенном трансмиссионном и инфильтрационном (условном), а также общем коэффициенте теплопередачи здания.

7.3.7 Расчетные энергетические показатели здания должны содержать данные о потребности тепловой энергии на отопление здания за отопительный период, об удельном расходе тепловой энергии на отопление на один $м^2$ отапливаемой площади (или на один $м^3$ отапливаемого объема) здания, приходящемся на одни градусо-сутки, и об удельном расходе тепловой энергии системой теплоснабжения на отопление здания.

7.3.8 Результаты измерений теплотехнических и энергетических показателей согласно подразделу **4.6** должны содержать данные о фактических значениях величин, поименованных в **7.3.5 - 7.3.7**. Результаты фактических измерений должны быть приведены к расчетным условиям.

7.3.9 Энергетический паспорт должен содержать проверку проектных и эксплуатационных показателей, поименованных в **7.3.5 - 7.3.7**, на соответствие их

нормативным требованиям. По результатам измерений энергопотребления здания следует установить категорию энергетической эффективности согласно разделу 6.

7.3.10 Рекомендации по повышению энергоэффективности здания с указанием сроков их реализации следует разрабатывать:

- на стадии проекта реконструкции или капитального ремонта в случае несоответствия энергетических показателей требованиям данных норм - проектной организацией;
- на стадии эксплуатации в случае присвоения зданию категории энергетической эффективности "пониженная" - организацией, по чьей вине не достигнута категория энергоэффективности "нормальная".

7.3.11 Форма и пример заполнения энергетического паспорта приведены в подразделе **7.4**. Методика заполнения и расчета параметров энергетического паспорта приведена в обязательном приложении Г.

7.4 ФОРМА И ПРИМЕР ЗАПОЛНЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ПАСПОРТА ЗДАНИЯ

Общая информация о проекте

Дата заполнения (год, месяц, число)	2001-06-05
Адрес здания	г. Ростов-на-Дону
Разработчик проекта	Ростовгражданпроект, Градостроитель
Адрес и телефон разработчика	
Шифр проекта	Серия 90

Расчетные условия

	Наименование расчетных параметров	Обозначения	Ед. измер.	Величина
1.	Расчетная температура внутреннего воздуха	t_{int}	°С	20
2.	Расчетная температура наружного воздуха	t_{ext}	°С	- 22
3.	Расчетная температура теплого чердака	t'_{int}	°С	14
4.	Расчетная температура "теплого" подвала	t'_{int}	°С	2
5.	Продолжительность отопительного периода	z_{ht}	сут	171
6.	Средняя температура наружного воздуха за отопительный период	t_{ext}^{av}	°С	- 0,6
7.	Градусо-сутки отопительного периода	D_d	°С·сут	3523
	Функциональное назначение, тип и конструктивное решение здания			
8.	Назначение	Жилое		
9.	Размещение в застройке	отдельно стоящее		
10.	Тип	многоэтажное, 10 эт		
11.	Конструктивное решение	Крупнопанельное, керамзитобетонное		

Объемно-планировочные параметры здания					
№	Показатель	Обозначение и размерность показателя	Нормативное значение показателя	Расчетное (проектное) значение показателя	Фактическое значение показателя
1	2	3	4	5	6
12.	-- общая площадь наружных ограждающих конструкций здания	A_e^{sum}, м^2	--	4576	
	в т.ч.: - стен	A_w, м^2	--	2537	
	- окон	A_F, м^2	--	853	
	- входных дверей	A_{ed}, м^2	--	--	
	- покрытия (совмещенных)	A_c, м^2	--	593	
	- чердачных перекрытий (холодного чердака)	A_c, м^2	--	--	
	- перекрытий теплых чердаков	A_c, м^2	--	--	
	- перекрытий над "теплыми" подвалами	A_f, м^2	--	593	
	- перекрытий над неотапливаемыми подвалами	A_f, м^2	--	--	
	- перекрытий над проездами и эркерами	A_f, м^2	--	--	
	- пола по грунту	A_f, м^2	--	--	
13.	-- площадь отапливаемых помещений	A_h, м^2	--	5930	
14.	-- полезная площадь (общественных зданий)	A_l, м^2	--	--	
15.	-- площадь жилых помещений и кухонь	A_l, м^2	--	3558	
16.	-- отапливаемый объем	V_h, м^3	--	16450	
17.	-- коэффициент остекленности фасада здания	p	0,18	0,25	
18.	-- показатель компактности здания	k_e^{des}	0,29	0,28	

Энергетические показатели

Теплотехнические показатели					
19.	Приведенное сопротивление теплопередаче наружных ограждений:	R_o^r, м^2·°С/Вт			
	- стен	R_w	2,63	1,64	
	-окон и балконных дверей	R_F	0,414	0,44	
	- входных дверей	R_{ed}	--	--	
	- покрытий (совмещенных)	R_c	3,96	3,96	
	- чердачных перекрытий (холодных чердаков)	R_c	--	--	
	- перекрытий теплых чердаков (включая покрытие)	R_c	--	--	
	- перекрытий над "теплыми" подвалами	R_f	3,49	3,49	
	- перекрытий над неотапливаемы-ми подвалами или подпольями	R_f	--	--	
	- перекрытий над проездами и под эркерами	R_f	--	--	
	- пола по грунту	R_f	--	--	
20.	Приведенный трансмиссионный коэффициент теплопередачи здания	K_m^{tr}, Вт/(м^2·°С)	--	0,939	
21.	Кратность воздухообмена	n_m ч$^{-1}$	0,763	0,763	
22.	Приведенный (условный) инфильтрационный коэффициент теплопередачи здания	K_m^{inf}, Вт/(м^2·°С)	--	0,677	
23.	Общий коэффициент тепло-передачи здания	K_m, Вт/(м^2·°С)	--	1,616	

Теплоэнергетические показатели					
24.	Общие теплопотери через ограждающую оболочку здания за отопительный период	Q_h, МДж	–	2250674	
25.	Удельные бытовые тепловыделения в здании	q_{int}, Вт/м^2	не менее 10	13	
26.	Бытовые теплопоступления в здание за отопительный период	Q_{int}, МДж	–	683375	
27.	Теплопоступления в здание от солнечной радиации за отопительный период	Q_s, МДж	–	408885	
28.	Потребность в тепловой энергии на отопление здания за отопительный период	Q_h^y, МДж	–	1555859	
29.	Удельный расход тепловой энергии на отопление здания	q_h^y, кДж/(м^2·°С·сут)	=	74,47	

Сопоставление с нормативными требованиями			
30.	Расчетный коэффициент энергетической эффективности системы централизованного теплоснабжения здания от источника теплоты	η_o^{dec}	0,5
31.	Расчетный коэффициент энергетической эффективности системы децентрализованного теплоснабжения здания от источника теплоты	η_{dec}	0,5
32.	Требуемый удельный расход тепловой энергии системой теплоснабжения на отопление здания	q_h^{req}, кДж/(м^2·°С·сут)	75
33.	Соответствует ли проект здания нормативному требованию		Да
34.	Категория энергетической эффективности		"нормальная"
35.	Дорабатывать ли проект здания?		Нет

Рекомендации по повышению энергетической эффективности	
36.	Рекомендуем: - -

37. Паспорт заполнен	
Организация Адрес и телефон Ответственный исполнитель	

8 СОСТАВ И СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛА ПРОЕКТА "ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ"

8.1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

8.1.1 Проект здания должен содержать раздел "Энергоэффективность". В этом разделе должны быть представлены сводные показатели энергоэффективности проектных решений в соответствующих частях проекта здания. Сводные показатели энергоэффективности должны быть сопоставлены с нормативными показателями данных норм. Указанный раздел выполняется на утверждаемых стадиях пред проектной и проектной документации.

8.1.2 Разработка раздела "Энергоэффективность" проекта здания осуществляется проектной организацией за счет средств заказчика.

8.1.3 При необходимости к разработке раздела "Энергоэффективность" заказчиком и проектировщиком привлекаются соответствующие специалисты и эксперты из других организаций.

8.1.3 Органы экспертизы должны осуществлять проверку соответствия данным нормам предпроектной и проектной документации в составе комплексного заключения.

8.2 СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛА "ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ"

8.2.1 Раздел "Энергоэффективность" должен содержать энергетический паспорт здания, информацию о присвоении категории энергетической эффективности здания в соответствии с разделом 6 настоящих норм, заключение о соответствии проекта здания требованиям настоящих норм и рекомендации по повышению энергетической эффективности в случае необходимости доработки проекта.

8.2.2 Пояснительная записка раздела должна содержать:

а) общую энергетическую характеристику запроектированного здания.

б) сведения о проектных решениях, направленных на повышение эффективности использования энергии:

- описание технических решений ограждающих конструкций с расчетом приведенного сопротивления теплопередаче (за исключением светопрозрачных) с приложением протоколов теплотехнических испытаний, подтверждающих принятые расчетные теплофизические показатели строительных материалов, отличающихся от СНиП II-3, и сертификата соответствия для светопрозрачных конструкций;
- принятые виды пространства под нижнем и над верхнем этажами с указанием температур внутреннего воздуха, принятых в расчет; наличие мансардных этажей, используемых для жилья, тамбуров входных дверей и отопления вестибюлей, остекления лоджий;
- принятые системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, сведения о наличии приборов учета и регулирования, обеспечивающих эффективное использование энергии;
- специальные приемы повышения энергоэффективности здания, в том числе устройства по пассивному использованию солнечной энергии, системы утилизации тепла вытяжного воздуха, теплоизоляция трубопроводов отопления и горячего водоснабжения, проходящих в холодных подвалах, применение тепловых насосов и прочее;
- информацию о выборе и размещении источников теплоснабжения для объекта. В необходимых случаях приводится технико-экономическое обоснование энергоснабжения от автономных источников вместо централизованных.

в) сопоставление проектных решений в части энергопотребления с требованиями данных норм и их технико- экономических показателей.

г) заключение.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)

Перечень нормативных документов, на которые имеются ссылки в тексте

В настоящем документе использованы ссылки на следующие документы:

СНиП 10-01-94* "Система нормативных документов в строительстве. Основные положения";

СНиП II-3-79* "Строительная теплотехника";

СНиП 21-01-97* "Пожарная безопасность зданий и сооружений";

СНиП 23-01-99 "Строительная климатология";

СНиП 23-05-95 "Естественное и искусственное освещение";

СНиП 2.01.02-85 "Противопожарные нормы";

СНиП 2.04.05-91* "Отопление, вентиляция и кондиционирование";

СНиП 2.04.07-86* "Тепловые сети";

СНиП 2.08.01-89* "Жилые здания";

СНиП 2.08.02-89* "Общественные здания и сооружения";

СНиП 31-02-2001 "Дома жилые одноквартирные";

СП 23-101-2000 "Проектирование тепловой защиты зданий";

ТСН 23-304-99 г.Москвы (МГСН 2.01-99) "Энергосбережение в зданиях. Нормативы по теплозащите и тепло- водо- электроснабжению";

ТСН 23-308-2000 Московской области (ТСН НТП-99 МО) "Нормы теплотехнического проектирования гражданских зданий с учетом энергосбережения";

ТСН 23-319-2000 Краснодарского края " Энергетическая эффективность жилых и общественных зданий. Нормативы по теплозащите зданий";

ГОСТ Р 1.0-92 "Государственная система стандартизации Российской Федерации. Основные положения";

ГОСТ Р 1.5-92 "Государственная система стандартизации Российской Федерации. Общие требования к построению, изложению, оформлению и содержанию стандартов";

РДС 10-231-93* "Система сертификации ГОСТ Р. Основные положения сертификации в строительстве";

РДС 10-232-94* "Система сертификации ГОСТ Р. Порядок проведения сертификации продукции в строительстве";

ГОСТ 7025-91 "Кирпич и камни керамические и силикатные. Методы определения водопоглощения, плотности и контроля морозостойкости";

ГОСТ 7076-99 "Материалы и изделия строительные. Методы определения теплопроводности и термического сопротивления при стационарном тепловом режиме";

ГОСТ 17177-94 "Материалы и изделия строительные теплоизоляционные. Методы контроля";

ГОСТ 21718-84 "Материалы строительные. Диэлькометрический метод измерения влажности";

ГОСТ 23250-78 "Материалы строительные. Метод определения удельной теплоемкости";

ГОСТ 24816-81 "Материалы строительные. Методы определения сорбционной влажности";

ГОСТ 25380-82 "Здания и сооружения. Метод измерения тепловых потоков, проходящих через ограждающие конструкции";

ГОСТ 25609-83 "Материалы полимерные рулонные и плиточные для полов. Метод определения показателя теплоусвоения";

ГОСТ 25891-83 "Здания и сооружения. Методы определения сопротивления воздухопроницанию ограждающих конструкций";

ГОСТ 25898-83 "Материалы и изделия строительные. Методы определения сопротивления паропроницанию";

ГОСТ 26253-84 "Здания и сооружения. Методы определения теплоустойчивости ограждающих конструкций";

ГОСТ 26254-84 "Здания и сооружения. Методы определения сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций";

ГОСТ 26602.1-99 "Оконные и дверные блоки. Методы определения сопротивления теплопередаче";

ГОСТ 26602.2-99 "Оконные и дверные блоки. Методы определения воздухо-водопроницаемости";

ГОСТ 26629-85 "Здания и сооружения. Метод тепловизионного контроля качества теплоизоляции ограждающих конструкций";

ГОСТ 30244-94 "Материалы строительные. Методы испытаний на горючесть";

ГОСТ 30247.1-94 "Конструкции строительные. Методы испытания на огнестойкость. Несущие и ограждающие конструкции";

ГОСТ 30256-94 "Материалы и изделия строительные. Метод определения теплопроводности цилиндрическим зондом";

ГОСТ 30290-94 "Материалы и изделия строительные. Метод определения теплопроводности поверхностным преобразователем";

ГОСТ 30402-96 "Конструкции строительные. Методы испытания на воспламеняемость";

ГОСТ 30403-96 "Конструкции строительные. Метод определения пожарной опасности";

ГОСТ 30444-97 (ГОСТ Р 51032-97) "Материалы строительные. Метод испытания на распространение пламени";

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

ВСН 58-88(р) Госкомархитектуры "Положение об организации, проведении реконструкции, ремонта и технического обследования жилых зданий, объектов коммунального хозяйства и социального-культурного назначения";

СП 12-101-98 "Технические правила производства наружной теплоизоляции зданий с тонкой штукатуркой по утеплителю";

СанПиН 2.1.2.1002-00 "Санитарно-эпидемиологические требования к жилым зданиям и помещениям".

"Об утеплении наружных стен" - Письмо Управления стандартизации, технического нормирования и сертификации Минстроя России от 20.11.1996 г. №13/620 и Письмо Главного управления государственной противопожарной службы МВД России от 20.11.1996 г. №20/2.2/2683.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(обязательное)

ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Термин	Обозначение	Характеристика термина	Размерность единицы величины
1	2	3	4
Б.1 Общие положения			
1.1 ***Энергетическая эффективность здания***	–	Свойство здания и его оборудования обеспечивать ограниченный расход тепловой энергии при установленных параметрах микроклимата помещений	
1.2 ***Тепловой режим здания***	–	Совокупность всех факторов и процессов, определяющих тепловой режим помещений здания	–
1.3 ***Теплозащита зданий***	–	Свойство оболочки здания сопротивляться переносу теплоты между помещениями и наружной средой, а также между помещениями с различной температурой воздуха	–
1.4 ***Энергетический паспорт здания***	–	Документ, содержащий геометрические, энергетические, теплотехнические характеристики существующих и проектируемых зданий, их ограждающих конструкций и устанавливающий соответствие их требованиям нормативных документов	–
1.5 ***Градусо-сутки***	D_d	Показатель, представляющий собой температурно-временную характеристику района строительства здания и используемый для расчетов потребления топлива и отопительной нагрузки здания в течение отопительного периода.	°С·сут
1.6 ***Коэффициент остекленности фасада здания***	P	Отношение площади вертикального остекления к общей площади наружных стен	–
1.7 ***Показатель компактности здания***	k_e^{des}	Отношение общей площади поверхности наружных ограждающих конструкций здания к заключенному в них отапливаемому объему	1/м

1	2	3	4
1.8 ***Отапливаемая площадь здания***	A_h	Суммарная площадь этажей (в т.ч. мансардного, отапливаемого цокольного и подвального) здания, измеряемая в пределах внутренних поверхностей наружных стен, включая площадь лестничных клеток и лифтовых шахт; для общественных зданий включается площадь антресолей, галерей и балконов зрительных залов	$м^2$
1.9 ***Полезная площадь (для общественных зданий)***	A_l	Сумма площадей всех отапливаемых помещений здания	$м^2$
1.10 ***Площадь жилых помещений и кухонь***	A_l	Сумма площадей всех общих комнат (гостиных), спален и кухонь	$м^2$
1.11 ***Отапливаемый объем***	V_h	Объем, ограниченный внутренними поверхностями наружных ограждений здания (стен, покрытий (чердачных перекрытий), перекрытий пола нижнего этажа)	$м^3$
1.12 ***Теплый чердак***	—	Пространство между утепленными конструкциями кровли, наружными стенами и перекрытием верхнего этажа, обогрев которого осуществляется теплом воздуха, удаляемого из помещений здания посредством вытяжной вентиляции	—
1.13 ***Холодный чердак***	—	Пространство между неутепленными конструкциями кровли и утепленным перекрытием верхнего этажа, внутренний воздух которого сообщается с наружным воздухом	
1.14 ***Теплый подвал***	—	Подвал, в котором размещаются трубопроводы отопления и горячего водоснабжения	—
1.15 ***Холодный подвал***	—	Подвал, в котором отсутствуют источники тепловыделения и пространство которого сообщается с наружным воздухом	—
1.16 ***Отапливаемый подвал***	—	Подвал, в котором предусматриваются отопительные приборы для поддержания заданной температуры	—
1.17 ***Пожарная опасность***	—	Возможность возникновения и / или развития пожара, заключенная в каком-либо веществе, состоянии или процессе	—
1.18 ***Огнестойкость***	—	Свойство строительной конструкции сопротивляться воздействию пожара и распространению его опасных факторов	—

Б.2 Показатели энергоэффективности			
1	2	3	4
2.1 ***Потребность в тепловой энергии на отопление здания***	Q_h^y	Количество теплоты за отопительный период, необходимое для поддержания в здании нормируемых параметров теплового комфорта	МДж
2.2 ***Расчетный удельный расход тепловой энергии на отопление здания***	q_h^{des}	Количество теплоты, необходимое для поддержания в здании нормируемых параметров теплового комфорта, отнесенное к единице общей отапливаемой площади здания или его объему и градусо-суткам отопительного периода	кДж/ ($м^2$·°С·сут), кДж/ ($м^3$·°С.сут)
2.3 ***Требуемый удельный расход тепловой энергии на отопление здания***	q_h^{req}	Нормируемое значение удельного расхода тепловой энергии на отопление здания	кДж/ ($м^2$·°С·сут), кДж/ ($м^3$·°С·сут)
2.4 ***Расчетный коэффициент энергетической эффективности систем отопления и централизованного теплоснабжения здания***	η_o^{des}	Коэффициент, учитывающий потери в системах отопления и централизованного теплоснабжения здания и степень автоматизации регулирования их оборудования	–
2.5 ***Расчетный коэффициент энергетической эффективности систем отопления и децентрализованного теплоснабжения здания***	η_{dec}	Коэффициент, учитывающий потери в системах отопления и децентрализованного теплоснабжения здания и степень автоматизации регулирования их оборудования	–

ПРИЛОЖЕНИЕ В
(обязательное)

Выбор конструктивных, объемно - планировочных и архитектурных решений, обеспечивающих необходимую теплозащиту зданий

В.1 При проектировании теплозащиты зданий различного назначения следует применять, как правило, типовые конструкции и изделия полной заводской готовности, в том числе конструкции комплектной поставки, со стабильными теплоизоляционными свойствами, достигаемыми применением эффективных теплоизоляционных материалов с минимумом теплопроводных включений и стыковых соединений в сочетании с надежной гидроизоляцией, не допускающей проникновения влаги в жидкой фазе и максимально сокращающей проникновение водяных паров в толщу теплоизоляции.

При применении в ограждающих конструкциях горючих утеплителей, эти конструкции должны сопровождаться протоколами натурных огневых испытаний и разрешениями Госпожарнадзора к применению на территории Ростовской области. При выборе типа ограждающей конструкции следует учитывать степень огнестойкости здания, класс функциональной и конструктивной пожарной опасности здания в соответствии со СНиП 21-01.

В.2 Для наружных ограждений следует предусматривать, как правило, многослойные конструкции. Для обеспечения лучших эксплуатационных характеристик в многослойных конструкциях зданий с теплой стороны следует располагать слои большей теплопроводности и увеличенным сопротивлением паропроницанию. При выборе материалов для наружных ограждающих конструкций следует отдавать предпочтение местным строительным материалам.

В.3 Тепловую изоляцию наружных стен следует стремиться 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 наружных ограждений, следует заглублять до теплой поверхности теплоизоляции. Следует обеспечить плотное примыкание теплоизоляции к сквозным теплопроводным включениям. При этом приведенное сопротивление теплопередаче конструкции с теплопроводными включениями должно быть не менее требуемых величин согласно **2.1*** СНиП II-3.

В.4 При проектировании трехслойных панелей толщина утеплителя, как правило, должна быть не более 200 мм. В трехслойных бетонных панелях следует предусматривать конструктивные или технологические мероприятия, исключающие попадание раствора в стыки между плитами утеплителя, по периметру окон и самих панелей.

Рекомендуемые конструкции трехслойных панелей индустриального изготовления и их приведенные сопротивления теплопередаче R_o^r даны в таблице В1.

Таблица В1 - Рекомендуемые конструкции трехслойных стеновых панелей индустриального изготовления

Примененные панели наружных стен	Приведенное сопротивление теплопередаче R_o^r, м^2·°С/Вт
1	2
Трехслойные железобетонные панели с утеплителем из пенополистирола плотностью 40 кг/м^3 и гибкими металлическими связями (r = 0,7) толщиной 300 мм	2,7
Трехслойные железобетонные панели с утеплителем из пенополистирола плотностью 40 кг/м^3 и железобетонными шпонками (r=0,6) толщиной 300 мм	2,3
Трехслойные железобетонные панели с утеплителем из минераловатных плит плотностью 100 кг/м^3 и гибкими металлическими связями (r = 0,7) толщиной 350 мм	2,5
Трехслойные железобетонные панели с утеплителем из пенополистирола плотностью 40 кг/м^3 и железобетонными ребрами (r = 0,5) толщиной 350 мм	2,6
Керамзитобетонные панели (плотностью 1200 кг/м^3) с термовкладышами из пенополистирола плотностью 40 кг/м^3 (r = 0,6) толщиной 300 мм	2,5
Трехслойные панели на деревянном каркасе с утеплителем из минераловатных прошивных матов плотностью 125 кг/м^3 и обшивками из водостойкой фанеры или твердых древесноволокнистых плит (r = 0,7) толщиной 200 мм	2,1
Из керамзитобетонных панелей плотностью 900 кг/м^3 (r = 0,9) толщиной 400 мм	1,6

В.5 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) следует, как правило, предусматривать вставки (разрывы мостиков холода) из материалов с коэффициентом теплопроводности не выше 0,35 Вт/(м·°С).

В.6 Приведенное сопротивление теплопередаче R_o^r, м^2·°С/Вт, для наружных стен следует определять согласно СП 23-101 для фасада здания, либо для одного промежуточного этажа с учетом откосов проемов без учета их заполнений с проверкой условия 4.3.6 на участках в зонах теплопроводных включений.

Коэффициент теплотехнической однородности r с учетом теплотехнических однородностей, оконных откосов и примыкающих внутренних ограждений проектируемой конструкции для:

- панелей индустриального изготовления должен быть не менее нормативных величин, установленных в таблице 6а СНиП II-3;

- для стен жилых зданий из кирпича с утеплителем - не менее 0,74 при толщине стены 510 мм.

Значение коэффициента r проектируемой конструкции следует определять согласно СП 23-101. Если в проектируемой конструкции ограждения достигнуть нормативных величин r не удается, то такую конструкцию рекомендуется снять с дальнейшего проектирования.

В.7 Для повышения уровня теплозащиты наружных ограждений рекомендуется введение в их конструкцию замкнутых невентилируемых воздушных прослоек. При проектировании этих воздушных прослоек следует руководствоваться следующими рекомендациями:

- размер прослойки по высоте не должен быть более высоты этажа и не более 6 м, размер по толщине - не менее 60 мм и не более 100 мм; допускается толщина воздушной прослойки 40 мм в случае обеспечения гладких поверхностей внутри прослойки и не менее 10 мм при устройстве отражательной теплоизоляции;
- воздушные прослойки между ограждающими конструкциями и горючим утеплителем следует разделять глухими диафрагмами из негорючих материалов на участки размерами не более 3 $м^2$;
- воздушные прослойки рекомендуется располагать ближе к холодной стороне ограждения.

В.8 При проектировании стен с вентилируемой воздушной прослойкой (стены с вентилируемым фасадом) следует руководствоваться следующими рекомендациями:

- воздушная прослойка должна быть толщиной не менее 60 и не более 150 мм и ее следует размещать между наружным слоем и теплоизоляцией; по высоте через каждые три этажа следует предусматривать рассечки воздушного потока из перфорированных перегородок;
- наружный слой стены должен иметь вентиляционные отверстия, суммарная площадь которых определяется из расчета 7500 $мм^2$ 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;
- в прослойках следует применять жесткие теплоизоляционные материалы плотностью не менее 60-80 $кг/м^3$, имеющие на стороне, обращенной в прослойку, ветро-воздухозащитные паропроницаемые пленки типа "Тайвек" или кашированные стеклотканью, либо предусматривать обязательную защиту поверхности теплоизоляции, обращенную в прослойку, стекло сеткой с ячейками не более 4х4 мм или стеклотканью, прикрепляя ее к теплоизоляции при помощи клеевых составов и/или дюбелей; при необходимости использования мягких утеплителей следует в качестве облицовочного слоя, обращенного в прослойку, следует применять указанные выше жесткие теплоизоляционные материалы толщиной не менее 50 мм; не следует применять горючие утеплители;
- при использовании в качестве наружного слоя облицовки из искусственных или натуральных камней горизонтальные швы должны быть раскрыты (не должны заполняться уплотняющим материалом).

В.9 При проектировании новых и реконструкции существующих зданий, как правило, следует применять теплоизоляцию из эффективных материалов (с коэффициентом теплопроводности не более 0,1 Вт/(м·°С)), размещая ее с наружной стороны ограждающей конструкции в соответствии с рекомендациями СП 12-101. Не рекомендуется применять теплоизоляцию с внутренней стороны из-за возможного накопления влаги в теплоизоляционном слое, однако в случае такого применения поверхность со стороны помещения должна иметь сплошной и надежный пароизоляционный слой.

В.10 Заполнение зазоров в примыканиях окон и балконных дверей к конструкциям наружных стен рекомендуется проектировать с применением вспенивающихся синтетических материалов. Все притворы окон и балконных дверей должны содержать уплотнительные прокладки (не менее двух) из силиконовых материалов или морозостойкой

резины. Установку стекол следует производить с применением силиконовых мастик. Глухие части балконных дверей следует утеплять теплоизоляционными материалами.

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

В.11 Оконные блоки с деревянными или пластмассовыми переплетами следует размещать в оконном проеме на глубину обрамляющей "четверти" (50-120 мм) от плоскости фасада теплотехнически однородной стены или посередине теплоизоляционного слоя в многослойных конструкциях стен, заполняя пространство между оконной коробкой и внутренней поверхностью четверти, как правило, вспенивающимся теплоизоляционным материалом При выполнении теплоизоляционного слоя из горючих материалов это пространство должно заполняться негорючим теплоизоляционным материалом толщиной (глубиной) слоя не менее 50 мм. Оконные блоки следует закреплять на более прочном (наружном или внутреннем) слое стены.

При выборе окон с пластмассовыми переплетами следует отдавать предпочтение конструкциям, имеющим уширенные коробки (не менее 80 мм).

В.12 С целью организации требуемого воздухообмена, как правило, следует предусматривать специальные приточные отверстия (клапаны) в ограждающих конструкциях при использовании современных (воздухопроницаемость притворов по сертификационным испытаниям 1,5 кг/(м^2.ч) и ниже) конструкций окон.

В.13 Плоскости откосов наклонных светопроемов в мансардных этажах следует проектировать под углом 135 град к поверхности остекления.

В.14 При проектировании зданий для повышения пределов огнестойкости внутренней и наружной поверхностей стен следует предусматривать устройство облицовки из негорючих материалов или штукатурки, а для защиты от воздействия влаги и атмосферных осадков - дополнительно окраску водоустойчивыми составами, выбираемыми в зависимости от материала стен и условий эксплуатации.

Ограждающие конструкции, контактирующие с грунтом, следует предохранять от грунтовой влаги путем устройства гидроизоляции согласно 1.4 СНиП II-3.

При устройстве мансардных окон следует предусматривать надежную в эксплуатации гидроизоляцию примыкания кровли к оконному блоку.

В.15 В целях сокращения расхода теплоты на отопление зданий в холодный и переходный периоды года следует предусматривать:

а) объемно-планировочные решения, обеспечивающие наименьшую площадь наружных ограждающих конструкций для зданий одинакового объема, размещение более теплых и влажных помещений у внутренних стен здания;

б) блокирование зданий;

в) устройство тамбурных помещений за входными дверями в многоэтажных зданиях;

г) как правило, меридиональную или близкую к ней ориентацию продольного фасада здания с учетом розы ветров конкретного района строительства в холодный период года;

д) рациональный выбор эффективных теплоизоляционных материалов с предпочтением материалов меньшей теплопроводности и пожарной опасности;

е) конструктивные решения равноэффективных в теплотехническом отношении ограждающих конструкций, обеспечивающие их высокую теплотехническую однородность (с коэффициентом теплотехнической однородности r равным 0,7 и более);

ж) эксплуатационно-надежную герметизацию стыковых соединений и швов наружных ограждающих конструкций и элементов, а также межквартирных ограждающих конструкций;

и) размещение отопительных приборов под светопроемами и применение за ними теплоотражательной теплоизоляции.

В.15 При разработке объемно-планировочных решений проектов зданий следует избегать одновременного размещения окон по обеим наружным стенам угловых комнат.

В.16 При устройстве теплоизоляции из горючих, в том числе полимерных, материалов с внешней стороны стен зданий необходимо соблюдать следующие требования:

а) горючие утеплители, применяемые с наружной стороны стен должны быть защищены слоем негорючего материала. Эта защита должна обеспечивать для многоэтажных зданий I-III степеней огнестойкости нулевой предел распространения огня (в соответствии с таблицей 1 СНиП 2.01.02*). Проверка конкретных конструкций на соответствие этому требованию производится путем проведения стандартных огневых испытаний по методу, приведенному в приложении 1 СНиП 2.01.02*.

Практика показывает, что защита горючих утеплителей кирпичом или слоем штукатурки толщиной 25-30мм, выполненной по закрепленной к стене металлической сетке, как правило, обеспечивает выполнение указанного требования (в зависимости от способов крепления этой сетки). Имеющийся опыт свидетельствует также, о том, что алюминиевые и стальные обшивки или облицовки горючих пенопластов не обеспечивают нулевого распространения огня.

б) В уровне перекрытий, но не реже чем через 4 м по вертикали, следует предусматривать рассечки из негорючих материалов на всю толщину слоя утеплителя высотой не менее 15 см.

в) В местах примыкания горючих утеплителей к оконным и дверным проемам толщиной защитного слоя из негорючих армированных материалов следует увеличивать на 40-50% против принятой толщины защитного слоя на фасаде (стене) и подтвержденной испытаниями по п.1.

г) Места пересечения наружной стены и утеплителя инженерными коммуникациями (ввод газопровода) должны быть также защищены аналогично п.3.

д) При устройстве пустот (воздушных зазоров) между утеплителем и защитным слоем эти пустоты должны быть разделены глухими диафрагмами (рассечками) из негорючих материалов на участки площадью не более 20 $м^2$.

е) Принятый по результатам испытаний защитный слой должен иметь защиту от механических повреждений на высоту не менее 2,5 м от поверхности земли.

ПРИЛОЖЕНИЕ Г
(обязательное)

Методика заполнения и расчета параметров энергетического паспорта

Г.I Перед заполнением формы энергетического паспорта следует привести краткое описание проекта здания. При этом указывается этажность здания, количество и типы секций, количество квартир и место строительства. Приводится характеристика наружных ограждающих конструкций: стен, окон, покрытия или чердака, подвала, подполья, а при отсутствии пространства под первым этажом - полов по грунту. Указывается источник теплоснабжения здания и характер разводки трубопроводов отопления и горячего водоснабжения.

Десятиэтажное 2-х секционное жилое здание серии 90 предназначено для строительства в г.Ростове-на-Дону. Здание состоит из двух торцевых секций. Общее количество квартир - 80. Стены здания состоят из керамзитобетонных панелей толщиной 400 мм плотностью 900 кг/м^3. Окна с двухслойным остеклением в раздельных деревянных переплетах. Покрытие - совмещенное из железобетонных плит с утеплителем из минераловатных плит. Подвал – теплый с разводкой трубопроводов. Здание подключено к централизованной системе теплоснабжения. Высота здания 29,1 м.

Г.II В разделе **"Общая информация о проекте"** приводится следующая информация:

Адрес здания - Город или населенный пункт Ростовской области, название улицы и номер здания;

Тип здания - в соответствии с п.**6.3.2**;

Разработчик проекта - название головной проектной организации;

Адрес и телефон разработчика - почтовый адрес, номер телефона и факса дирекции;

Шифр проекта - номер проекта повторного применения или индивидуального проекта, присвоенный проектной организацией.

В.III В разделе **"Расчетные условия"** приводятся климатические данные для города или пункта строительства здания и принятые температуры помещений (здесь и далее нумерация приведена согласно п **6.4** настоящих норм):

1. *Расчетная температура внутреннего воздуха* t_{int} принимается по табл.**3.2**. Для жилых зданий $t_{int} = 20$ °С.

2. *Расчетная температура наружного воздуха* t_{ext}. Принимается значение средней температуры наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 по табл.**3.1**. Для г.Ростова-на-Дону $t_{ext} = -22$ °С.

3. *Расчетная температура теплого чердака* t'_{int}. Принимается равной 14 °С, исходя из расчета теплового баланса системы, включающей теплый чердак и ниже расположенные жилые помещения.

4. *Расчетная температура "теплого" подвала* t'_{int}. При наличии в подвале труб систем отопления и горячего водоснабжения эта температура принимается равной плюс 2 °С, исходя из расчета теплового баланса системы, включающей подвал и вышерасположенные жилые помещения.

5. *Продолжительность отопительного периода* z_{ht}. Принимается по табл.**3.3**. Для г.Ростова-на-Дону $z_{ht} = 171$ сут.

6. *Средняя температура наружного воздуха за отопительный период* t_{ext}^{av}.

Принимается по табл.**3.1**. Для г. Ростова-на-Дону t_{ext}^{av} = - 0,6 °С.

7. *Градусо-сутки отопительного периода* D_d принимаются по табл.**3.3**.

Для г. Ростова-на-Дону D_d = 3523 °С.сут.

Г.IV В разделе "**Функциональное назначение, тип и конструктивное решение здания**" приводятся данные, характеризующие здания.

8-11. Все характеристики по этим пунктам принимаются по проекту здания.

Г.V В разделе "**Объемно-планировочные параметры здания**" вычисляют в соответствии с требованиями п.**3.2.8** площадные и объемные характеристики и объемно-планировочные показатели:

12. *Общая площадь наружных ограждающих конструкций* здания A_e^{sum}, устанавливается по внутренним размерам "в свету" (расстояния между внутренними поверхностями наружных ограждающих конструкций, противостоящих друг другу).

Площадь стен, включающих окна, балконные и входные двери в здание, витражи, A_{w+F+ed}, м^2, определяется по формуле

$$A_{w+F+ed} = p_{st} \cdot H_h , \qquad (Г.1)$$

где p_{st} - длина периметра внутренней поверхности наружных стен этажа, м;

H_h -высота отапливаемого объема здания, м.

$$A_{w+F+ed} = 122{,}2 \cdot 27{,}74 = 3390 \text{ м}^2$$

Площадь наружных стен A_w, м^2, определяется по формуле

$$A_w = A_{w+F+ed} - A_F , \qquad (Г.2)$$

где A_F - площадь окон, определяется как сумма площадей всех оконных проемов.

Для рассматриваемого здания A_F = 853 м^2

Тогда A_w = 3390 - 853 = 2537 м^2 .

Площадь покрытия A_c, м^2, и *площадь перекрытия над подвалом* A_f, м^2, равны площади этажа A_{st}

$$A_c = A_f = A_{st} = 593 \text{ м}^2$$

Общая площадь наружных ограждающих конструкций A_e^{sum} определяется по формуле

$$A_e^{sum} = A_{w+F+ed} + A_c + A_f = 3390 + 593 + 593 = 4576 \text{ м}^2 , \qquad (Г.3)$$

13-15. *Площадь отапливаемых помещений* A_k и *площадь жилых помещений и кухонь* A_l определяются по проекту

A_k = 5930 м^2; A_l = 3558 м^2

16. *Отапливаемый объем* здания V_h, м^3, вычисляется как произведение площади этажа, A_{st}, м^2, (площади, ограниченной внутренними поверхностями наружных стен) на высоту H_h, м, этого объема, представляющую собой расстояние от пола первого этажа до потолка последнего этажа.

$$V_h = A_{st} \cdot H_h = 593 \cdot 27{,}74 = 16450 \text{ м}^3 , \qquad (Г.4)$$

17-18. Показатели объемно-планировочного решения здания определяются по формулам:

- *коэффициент остекленности фасадов* здания p

$$p = A_F / A_{w+F+ed} = 853 / 3390 = 0{,}25 > p^{req} = 0{,}18 , \qquad (Г.5)$$

- *показатель компактности здания* k_e^{des}

$$k_e^{des} = A_e^{sum} / V_h = 4576 / 16450 = 0{,}28 < k_e^{req} = 0{,}29 , \qquad (Г.6)$$

Г.VI Раздел "**Энергетические показатели**" включает теплотехнические и

теплоэнергетические показатели.

Теплотехнические показатели

19. Согласно СНиП II-3 *приведенное сопротивление теплопередаче наружных ограждений* R_o^r, м^2·°С/Вт, должно приниматься не ниже требуемых значений R_o^{req}, которые устанавливаются по таблице **1б** СНиП II-3 в зависимости от градусо-суток отопительного периода. Для D_d = 3523 °С·сут требуемое сопротивление теплопередаче равно для:

- *стен* R_w^{req} = 2,63 м^2·°С/Вт;
- *окон и балконных дверей* R_F^{req} = 0,414 м^2·°С/Вт;
- *покрытия* R_c^{req} = 3,96 м^2·°С/Вт;
- *перекрытия первого этажа* R_f^{req} = 3,49 м^2·°С/Вт.

Согласно настоящим нормам в случае удовлетворения главному требованию $q_e^{des} \le q_e^{req}$ по удельному энергопотреблению приведенное сопротивление теплопередаче R_o^r для отдельных элементов наружных ограждений могут приниматься ниже требуемых значений. В рассматриваемом случае для стен здания приняли R_w^r = 1,64 м^2·°С/Вт, что ниже требуемых значений, для покрытия - R_c^r = 3,96 м^2·°С/Вт, для перекрытия первого этажа - R_f^r = 3,49 м^2·°С/Вт,. Для заполнения оконных и балконных проемов приняли окна и балконные двери с двухслойным остеклением в деревянных раздельных переплетах R_F^r = 0,44 м^2·°С/Вт.

20. *Приведенный трансмиссионный коэффициент теплопередачи здания* K_m^{tr}, Вт/(м^2·°С), определяется согласно формулы **(4.10)**

K_m^{tr} = 1,13 · (2537 / 1,64 + 853 / 0,44 + 593 / 3,96 + 593 / 3,49) / 4576 = 0,939 Вт/(м^2·°С)

21. Требуемая *кратность воздухообмена* жилого здания n_a, ч$^{-1}$, согласно СНиП 2.08.01 устанавливается из расчета 3 м^3/ч удаляемого воздуха на один кв.м жилых помещений и кухонь по формуле

$$n_a = 3 \,.\, A_l \,./\, (\beta_v V_h) \qquad (Г.7)$$

где A_l – площадь жилых помещений и кухонь, м^2;

β_v - коэффициент, учитывающий долю внутренних ограждающих конструкций в отапливаемом объеме здания, принимаемый равным 0,85;

V_h - отапливаемый объем здания, м^3.

n_a = 3 · 3558 / (0,85·16450) = 0,763 ч$^{-1}$

22. *Приведенный инфильтрационный (условный) коэффициент теплопередачи здания* K_m^{inf}, Вт/(м^2·°С), определяется по формуле **(4.11)**

K_m^{inf} = 0,28 · 1 · 0,763 · 0,85 · 16450 · 1,296 · 0,8 / 4576 = 0,677 Вт/(м^2·°С).

23. *Общий коэффициент теплопередачи здания* K_m, Вт/(м^2·°С), определяется по формуле **(4.9)**

K_m = 0,939 + 0,677 = 1,616 Вт/(м^2·°С)

Теплоэнергетические показатели

24. *Общие теплопотери через ограждающую оболочку здания за отопительный период* Q_h, МДж, определяются по формуле **(4.8)**

Q_h = 0,0864 · 1,616 · 3523 · 4576 = 2250674 МДж

25. *Удельные бытовые тепловыделения* q_{int}, Вт/м^2, следует устанавливать исходя из

расчетного удельного электро и газопотребления здания, но не менее 10 Вт/м^2. В нашем случае принято 13 Вт/м^2.

26. *Бытовые теплопоступления в здание за отопительный период* Q_{int}, МДж, определяются по формуле **(4.14)**

$$Q_{int} = 0{,}0864 \cdot 13 \cdot 171 \cdot 3558 = 683375 \text{ МДж}$$

27. *Теплопоступления в здание от солнечной радиации за отопительный период* Q_s, МДж, определяются по формуле **(4.15)**

$$Q_s = 0{,}65 \cdot 0{,}85 \cdot (576 \cdot 426{,}5 + 1159 \cdot 426{,}5) = 408885 \text{ МДж}$$

28. *Потребность в тепловой энергии на отопление здания за отопительный период* Q_h^y, МДж, определяется по формуле **(4.7а)**

$$Q_h^y = [2250674 - (683375 + 408885) \cdot 0{,}8] \cdot 1{,}13 = 1555859 \text{ МДж}$$

29. *Удельный расход тепловой энергии на отопление здания* q_h^{des}, кДж/(м^2·°С·сут), определяется по формуле **(4.6)**

$$q_h^{des} = 1555859 \cdot 10^3 / (5930 \cdot 3523) = 74{,}47 \text{ кДж/(м}^2\text{·°С·сут)}$$

31. *Расчетный коэффициент энергетической эффективности системы отопления и централизованного теплоснабжения здания от источника теплоты* η_o^{des} вычисляется согласно разделу 5. В рассматриваемом случае здание подключено к существующей системе централизованного теплоснабжения, поэтому принимают $\eta_o^{des} = 0{,}5$.

32. *Расчетный коэффициент энергетической эффективности системы отопления и децентрализованного теплоснабжения здания от источника теплоты* η_{dec} вычисляется согласно разделу 5. В рассматриваемом случае принимают $\eta_{dec} = 0{,}5$ с тем, чтобы получить при расчете по формуле (4.2) $\eta = 1$.

33. Требуемый удельный расход тепловой энергии системой теплоснабжения на отопление здания, q_e^{req}, кДж/(м^2·°С·сут), принимается в соответствии с таблицей **4.8б** равным 75 кДж/(м^2·°С·сут).

Следовательно, проект здания соответствует требованиям настоящих норм.

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

(обязательное)

Т а б л и ц а Д1 - Указатель обозначений основных индексов

Обозначение	Расшифровка обозначения	*Обозначение*	Расшифровка обозначения
a	– воздушная среда	***n***	– нормативное значение, предельное целочисленное значение
a.l	– воздушная прослойка		
av	– средняя величина		
b	– подвал, подполье	***o***	– нормативное значение, обозначение градуса, показатель в сухом состоянии
b.c	– перекрытие подвала		
b.w	– стены подвала		
bal	– баланс	***p***	– водяной пар, агрессивная среда
c	– покрытие, потолок		
cal	– рассчитанное значение	***r***	– приведенное значение
con	– условная расчетная величина	***req***	– требуемое значение
d	– сутки, точка росы	***s***	– солнечная радиация, грунт
des	– проектное значение	***se, si***	– наружная, внутренняя поверхности соответственно
e, ext	– компактность, наружная среда или ограждение	***scy***	– зенитный фонарь
ed	– двери и ворота	***sum***	– суммарное значение
eq	– эквивалентное значение	***t***	– температура
f	– пол	***tr***	– трансмиссионная составляющая
F	– окно		
g	– чердак	***V***	– объем
g.c	– покрытие, крыша чердака	***ven***	– вентиляционная составляющая
g.f	– чердачное перекрытие		
g.w	– стены чердака	***vr***	– паропроницание
h	– теплота	***w***	– стена, показатель во влажном состоянии
h.l	– теплопотери помещения		
hor	– горизонт	***y***	– год
ht	– отопление		
i, int	– внутренняя среда	***τ***	– температура поверхности
i	– целочисленное перечисление		
ins	– теплоизоляция	***1, 2, 3,.***	– порядковая нумерация символа
inf	– инфильтрационная составляющая	***А, Б***	– наименование условий эксплуатации
k	– конструкция		
l	– площадь жилая		
m	– элемент ограждающей конструкции, предельное целочисленное значение		
max	– максимальное значение		
min	– минимальное значение		

ПРИЛОЖЕНИЕ Е
(Справочное)

Климатические зоны и подзоны Ростовской области



УДК 697.1

Ключевые слова
Территориальные строительные нормы, строительная теплотехника, теплозащита зданий, энергопотребление, энергосбережение, энергетическая эффективность, энергетический паспорт, теплоизоляция, контроль теплотехнических показателей

gost.e-ecolog.ru