

ТЕРРИТОРИАЛЬНЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ

ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЖИЛЫХ И ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ

Нормативы по теплозащите зданий

Energy efficiency in residential and public buildings.
Thermal Performance Standard of the Buildings

ТСН 23-320-2000

Дата введения 2000-10-01

ПРЕДИСЛОВИЕ

1. РАЗРАБОТАНЫ: НИИ строительной физики, г.Москва (Матросовым Ю.А. - научный рук., Бутовским И.Н.); Комитетом по архитектуре и градостроительству Челябинской обл. (Семичастным Л.Д.); НП (ОС) "ЮжУралстройсертификация" Челябинской области (Зивой А.Г., Зайделем М.М.), ИНАСцентром (Жаболенко Ю.Е.), Головным проектным институтом "Челябинскгражданпроект" (Яшиным А.К., Наумовой Т.И.); ЦЭНЭФ, г.Москва (Матросовым Ю.А.); Обществом по защите природных ресурсов (Гольдштейном Д.Б.).

В основу нормативного документа положены МГСН 2.01-99, работы НИИ строительной физики (НИИСФ), Центра по эффективному использованию энергии (ЦЭНЭФ), Общества по защите природных ресурсов, головного проектного института "Челябинскгражданпроект".

2. ВНЕСЕНЫ Комитетом по архитектуре и градостроительству Главного управления строительства Челябинской области.

3. СОГЛАСОВАНЫ с ГП "Челябоблжилкомхоз", Госсанэпиднадзором, экспертизой проектной продукции и УПГС ГУВД Челябинской области.

4. УТВЕРЖДЕНЫ И ВВЕДЕНЫ в действие с 01.10.2000 г. Главным управлением строительства Администрации Челябинской области приказом N 58 от 28.11.2000 г.

5. ВВЕДЕНЫ ВПЕРВЫЕ.

6. ЗАРЕГИСТРИРОВАНЫ Госстроем России (письмо N 9-29/58 от 08.02.01).

ВВЕДЕНИЕ

Территориальные строительные нормы по энергетической эффективности в жилых и общественных зданиях разработаны по заданию Комитета по архитектуре и градостроительству и НП (ОС) "ЮжУралстройсертификация" Челябинской области в связи с переходом к требованиям второго этапа СНиП II-3 "Строительная теплотехника" и СНиП 23-01 "Строительная климатология".

Эти нормы разработаны на основании Закона "Об энергосбережении и повышении эффективности использования топливно-энергетических ресурсов Челябинской области", принятого Челябинской областной Думой 28.12.95 г., Закона Российской Федерации "Об энергосбережении" N 28-ФЗ от 3.04.96 г., постановления Правительства РФ N 1087 от 2.11.95 г. "О неотложных мерах по энергосбережению", Указа Президента РФ N 472 от 7.05.95 г. "Основные направления энергетической политики Российской Федерации на период до 2010 года" и федеральной целевой программы "Энергосбережение России", принятой постановлением Правительства РФ N 80 от 24.01.98 г., в соответствии с требованиями федеральных нормативных документов: СНиП 10-01, СНиП 23-01, СНиП II-3, СНиП 2.08.01,

СНиП 2.08.02, СНиП 2.04.07, СНиП 2.04.05 и ГОСТ 30494 и обеспечивают согласно этим требованиям снижение уровня энергопотребления на отопление зданий не менее чем на 20%.

Требования настоящего нормативного документа 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.

Нормативы в настоящем документе установлены из условий энергосбережения в соответствии с требованиями второго этапа повышения теплозащиты зданий согласно СНиП П-3, учитывают особенности базы стройиндустрии Челябинской области, местной промышленности стройматериалов, систем теплоснабжения и типологии проектных решений для массового жилищно-гражданского строительства.

В нормах заложена возможность поэтапного повышения уровня тепловой защиты зданий в будущем, в том числе с учетом возможностей областной строительной индустрии и рационального (эффективного) использования выпускаемой продукции.

Основные термины и их определения приведены в обязательном приложении А.

При разработке настоящих норм использованы московские городские нормы МГСН 2.01 (ТСН 23-304-99), территориальные строительные нормы Саратовской области (ТСН 23-305-99 СО), территориальные строительные нормы Московской области ТСН НТП-99 (ТСН 23-308-2000 МО) 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 проект СНиП "Теплозащита зданий и сооружений", разработанный НИИСФ, АВОК и Главным управлением стандартизации, технического нормирования и сертификации Госстроя РФ.

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1. Настоящие нормы распространяются на проектирование новых и реконструкцию (модернизацию) существующих жилых и общественных зданий и предназначены для обеспечения эффективного использования энергетических ресурсов с учетом возможностей базы строительной индустрии региона.

1.2. Нормы должны соблюдаться на территории Челябинской области при проектировании новых, реконструируемых, капитально ремонтируемых отапливаемых жилых зданий (многоквартирных и многоквартирных) и зданий общественного назначения (дошкольных, общеобразовательных, лечебных учреждений и поликлиник, учебных, зрелищных, административно-бытовых, спортивных), а также других зданий общественного назначения с нормируемой температурой и относительной влажностью внутреннего воздуха.

1.3. 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 Челябинской области, если иное не предусмотрено федеральным законом.

1.4. 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, устанавливаемые конкретным заказчиком и направленные на достижение более высокого энергосберегающего эффекта.

1.5. Нормы не распространяются на мобильные (передвижные) жилые здания, временные здания, которые находятся на одном месте не более двух отопительных сезонов, на надувные оболочки, палатки и шатры, а также здания, отапливаемые сезонно не более четырех месяцев в году. 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 Челябинской области в каждом конкретном случае.

2. НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

- 2.1. В настоящих нормах использованы ссылки на следующие нормативные 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 2.04.05-91* "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";
 - СП 23-101-2000 "Проектирование тепловой защиты зданий";
 - МГСН 2.01-99 (ТСН 23-304-99 г.Москвы) "Энергосбережение в зданиях. Нормативы по теплозащите и тепло-водо-электроснабжению";
 - ТСН 23-305-99 СпО "Энергетическая эффективность в жилых и общественных зданиях. Нормативы по теплозащите зданий";
 - ТСН НТП-99 МО (ТСН 23-308-2000 МО) "Нормы теплотехнического проектирования гражданских зданий с учетом энергосбережения";
 - 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. Метод определения теплопроводности и термического сопротивления при стационарном тепловом потоке";
 - 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 воздухопроницаемости";
 - ГОСТ 26629-85 "Здания и сооружения. Метод тепловизионного контроля качества теплоизоляции ограждающих конструкций";
 - 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 30403-96 "Конструкции строительные. Метод определения пожарной опасности";

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

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

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

3. ТЕПЛОЗАЩИТА ЗДАНИЙ

3.1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

3.1.1. Настоящие нормы предназначены для обеспечения основного требования - рационального использования энергетических ресурсов путем выбора соответствующего уровня теплозащиты здания с учетом эффективности систем теплоснабжения и обеспечения микроклимата здания и систем его обеспечения как единого целого.

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

- потребителю, 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.

3.1.3. При выборе потребителю подхода теплозащитные свойства наружных ограждающих конструкций следует определять согласно подразделу 3.3 настоящих норм.

3.1.4. При выборе предписывающего подхода теплозащитные свойства наружных ограждающих конструкций следует определять согласно подразделу 3.4 настоящих норм.

3.1.5. Выбор окончательного проектного решения при использовании одного из двух подходов, поименованных в п.3.1.2, следует делать 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 3.5 настоящих норм.

3.1.6. При разработке проекта здания и его последующей сертификации следует составлять согласно разделу 6 энергетический паспорт здания, характеризующий его уровень теплозащиты и энергетическое качество и доказывающий соответствие проекта здания данным нормам. Проектная документация наружных ограждающих конструкций должна отвечать требованиям СНиП 21-01.

3.1.7. Контроль теплотехнических и энергетических показателей согласно разделу 5 и заполнение графы фактических значений показателей энергетического паспорта согласно разделу 6 следует выполнять не ранее чем после годичной эксплуатации здания.

3.2. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТЕПЛОЗАЩИТЫ

3.2.1. 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 табл.3.1.

Таблица 3.1 - Расчетные температуры наружного воздуха

Города и районные центры	Расчетные температуры наружного воздуха		
	средняя температура наиболее холодной пятидневки, t_{ext} , °С	средняя температура за отопительный период t_{ext}^{av} , °С, для зданий	
		Жилых, общеобразовательных учреждений и др., кроме перечисленных в графе 4	Поликлиник, лечебных и детских учреждений, домов-интернатов
1	2	3	4
Бердяуш	-34	-6,4	-5,3
Бреды	-34	-7,9	-6,9
Верхнеуральск	-34	-7,5	-6,1
Злагоуст	-34	-6,4	-5,4
Кропачево	-34	-6,1	-5,0
Магнитогорск	-34	-7,9	-6,6
Нязепетровск	-35	-6,8	-5,6
Петропавловский	-34	-7,6	-6,6
Челябинск	-34	-6,5	-5,5

3.2.2. Оптимальные параметры внутреннего воздуха помещений зданий следует принимать согласно ГОСТ 30494 для соответствующих типов зданий и в соответствии с табл.3.2.

Таблица 3.2 - Расчетная температура, относительная влажность и температура точки росы внутреннего воздуха помещений, принимаемые при теплотехнических расчетах ограждающих конструкций в соответствии с ГОСТ 30494

Здания	Температура воздуха внутри здания t_{int} , °С	Относительная влажность внутри здания φ_{int} , %	Температура точки росы t_d , °С
1. Жилые, общеобразовательные и др. общественные, кроме перечисленных в п.2 и 3	21	55	11,6
2. Поликлиники и лечебные учреждения, дома-интернаты	21	55	11,6
3. Детские дошкольные учреждения	22	55	12,6
4. Помещения кухонь, ванных комнат и плавательных бассейнов соответственно	20	60	12
	25	60	16,7
	27	67	20,4

Примечание: Для зданий, не указанных в табл.3.2, 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.

3.2.3. Градусо-сутки отопительного периода D_d , °С·сут следует принимать в соответствии со СНиП 23-01 и согласно табл.3.3.

Таблица 3.3 - Градусосутки и продолжительность отопительного периода

Города и районные центры	Градусосутки D_d , °С·сут/продолжительность отопительного периода Z_{ht} , сут		
	Здания		
	Жилые, школьные и др. общественные, кроме перечисленных в графах 3 и 4	Поликлиники и лечебные учреждения, дома-интернаты	Дошкольные учреждения
1	2	3	4
Бердяуш	6220/227	6417/244	6661/244
Бреды	6156/213	6333/227	6560/227
Верхнеуральск	6298/221	6558/242	6800/242
Златоуст	6412/234	6626/251	6877/251
Кропачево	6179/228	6396/246	6642/246
Магнитогорск	6300/218	6514/236	6750/236
Нязепетровск	6366/229	6597/248	6845/248
Петропавловский	6149/215	6348/230	6578/230
Челябинск	5995/218	6175/233	6408/233

3.2.4. Среднюю за отопительный период величину суммарной солнечной радиации на горизонтальную и вертикальные поверхности различной ориентации при действительных условиях облачности I , МДж/м² следует принимать по табл.3.4.

Таблица 3.4 - Средняя величина суммарной солнечной радиации на горизонтальную и вертикальные поверхности при действительных условиях облачности I , МДж/м², за отопительный период

Города и районные центры	Гор. Пов.	Вертикальные поверхности с ориентацией на				
		С	СВ/СЗ	В/З	ЮВ/ЮЗ	Ю
Города и райцентры Челябинской области: Бердяуш, Златоуст, Кропачево, Нязепетровск, Челябинск принимать по данным Кушнареново (Башкортостан)	1375	748	825	1086	1480	1650
Города и райцентры Челябинской области: Бреды, Верхнеуральск, Магнитогорск, Петропавловский принимать по данным Рудного (Республика Казахстан)	1675	789	882	1284	1914	2246

Примечание к таблицам 3.1, 3.3 и 3.4. Для районов строительства, не указанных в таблицах, расчетные температуры наружного воздуха, градусосутки отопительного периода и величину солнечной радиации следует принимать по наиболее близко расположенному пункту.

3.2.5. При проектировании теплозащиты используются следующие расчетные показатели строительных материалов конструкций (по приложениям СНиП II-3):

- коэффициент теплопроводности λ , Вт/(м·°С), для условий эксплуатации А;
- коэффициент теплоусвоения (при периоде 24 ч) s , Вт/(м²·°С), для условий эксплуатации А;
- удельная теплоемкость (в сухом состоянии) c_0 , кДж/(кг·°С);
- коэффициент паропроницаемости μ , мг/(м·ч·Па), или сопротивление паропроницанию R_{vp} , м²·ч·Па/мг;
- воздухопроницаемость G , кг/(м²·ч) или сопротивление воздухопроницанию R_a , м²·ч·Па/кг или м²·ч/кг (для окон и балконных дверей при $\Delta p = 10$ Па);
- коэффициент поглощения солнечной радиации наружной поверхностью ограждения ρ_0 .

Примечание. Расчетные показатели эффективных теплоизоляционных материалов (минераловатных, стекловолокнистых и полимерных), а также материалов, не приведенных в СНиП II-3, следует принимать для условий эксплуатации А согласно теплотехническим испытаниям, выполненным аккредитованными Госстроем России испытательными лабораториями с учетом расчетного массового отношения влаги в материале, приведенного для соответствующего материала в прил.3* СНиП II-3.

3.2.6. При проектировании пароизоляции ограждающих конструкций отапливаемых зданий за расчетное значение принимается средняя упругость водяного пара наружного воздуха за годовой период и период месяцев с отрицательными среднемесячными температурами.

3.2.7. При расчетах теплоэнергетических показателей зданий согласно разделу 3.5 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 этажа. Площадь антресолей, галерей и балконов зрительных и других залов следует включать в отапливаемую площадь здания.

В отапливаемую площадь здания не включается площадь 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 (Приложение 2 СНиП 2.08.01).

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 в "свету". Площадь наружных стен (непрозрачной части) определяется как разность общей площади наружных стен и площади окон.

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.

3.3. ТРЕБОВАНИЯ ПО ТЕПЛОЗАЩИТЕ ЗДАНИЯ В ЦЕЛОМ - ПОТРЕБИТЕЛЬСКИЙ ПОДХОД

3.3.1. Проект здания следует разрабатывать на основе требуемой величины удельного расхода тепловой энергии системой теплоснабжения на отопление проектируемого здания q_e^{req} , кДж/(м²·С·сут) [кДж/(м³·С·сут)], согласно п.3.3.2. Выбор величин приведенного сопротивления теплопередаче отдельных элементов теплозащиты зданий следует начинать с требуемых значений, приведенных в п.2.1* СНиП II-3, и градусосуток по табл.3.3, и в соответствии с п.3.3.4. Процесс теплотехнического проектирования ограждающих конструкций до удовлетворения требования п.3.3.2 рекомендуется осуществлять согласно подразделу 3.6. Если в результате расчета удельный расход тепловой энергии на отопление здания окажется меньше нормативного значения на 5% и более, то разрешается снижение сопротивления теплопередаче отдельных элементов теплозащиты по сравнению с требуемым (но не ниже минимально допустимых значений, обеспечивающих санитарно-гигиенические и комфортные условия согласно п.3.3.3 при соблюдении требования невыпадения конденсата в соответствии с п.3.3.7) до значений, когда расчетный удельный расход энергии системой теплоснабжения достигнет требуемого.

3.3.2. Расчетный удельный (на 1 м² отапливаемой площади здания [или на 1 м³ отапливаемого объема]) расход тепловой энергии системой теплоснабжения на отопление

проектируемого здания q_e^{des} , кДж/(м²·°С·сут) [кДж/м³·°С·сут] должен быть меньше или равен требуемому значению q_e^{req} , кДж/(м²·°С·сут) [кДж/м³·°С·сут] и определяется путем выбора теплозащитных свойств ограждающих конструкций здания и типа, эффективности и метода регулирования используемой системы теплоснабжения до удовлетворения условия

$$q_e^{req} \geq q_e^{des}, \quad (3.1)$$

где q_e^{req} - требуемый удельный расход тепловой энергии системой теплоснабжения на отопление проектируемого здания от источника теплоты, кДж/(м²·°С·сут) [кДж/м³·°С·сут], определяемый для различных типов жилых и общественных зданий согласно таблице 3.5;

q_e^{des} - расчетный удельный расход тепловой энергии системой теплоснабжения на отопление проектируемого здания от источника теплоты, кДж/(м²·°С·сут) [кДж/м³·°С·сут], определяемый согласно подразделу 3.5;

Таблица 3.5 - Требуемый удельный расход тепловой энергии системой теплоснабжения на отопление здания q_e^{req} , кДж/(м²·°С·сут) [кДж/м³·°С·сут]

Здания	Этажность зданий			
	1-3	4-5	6-9	10 и более
1. Жилые	230; 212; 200 соответственно нарастаению этажности	190	160	140
2. Общеобразовательные и др. общественные, поименованные в п.п.1.2, кроме перечисленных в п.п.3 и 4 этой таблицы	[82]; [76]; [72] соответственно нарастаению этажности	[68]	[57]	-
3. Поликлиники и лечебные учреждения, дома-интернаты	[68]	[63]	[60]	-
4. Детские дошкольные учреждения	[75]	-	-	-

3.3.3. Минимально допустимое сопротивление теплопередаче непрозрачных ограждающих конструкций R_0^{min} , м²·°С/Вт, соответствующее санитарно-гигиеническим и комфортным условиям, должно быть не менее значений, определяемых по формуле:

$$R_0^{min} = \frac{n(t_{int} - t_{ext})}{\Delta t^n \cdot \alpha_{int}}, \quad (3.2)$$

где n - коэффициент, принимаемый по табл.3* СНиП II-3;
 t_{int} - расчетная температура внутреннего воздуха, °С, принимаемая по табл.3.2;
 t_{ext} - расчетная температура наружного воздуха в холодный период года, °С, принимаемая по табл.3.1;

Δt^n - нормативный температурный перепад, °С, принимаемый по табл.2* СНиП II-3 в зависимости от вида здания и ограждающей конструкции;

α_{int} - коэффициент теплообмена внутренней поверхности ограждающей конструкции, Вт/(м²·°С), принимаемый по табл.4 СНиП II-3.

Примечания. 1. При определении минимально допустимого сопротивления теплопередаче внутренних ограждающих конструкций в формуле (3.2) 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) эту температуру следует принимать по расчету теплового баланса (но не менее плюс 2 °С для подвалов при расчетных условиях и не более плюс 15 для чердаков и подвалов); для стен и перекрытий смежных квартир в блокированных зданиях t_{ext} следует принимать равной не выше плюс 5 °С.

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

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

3.3.4. Требуемое сопротивление теплопередаче R_0^{req} светопрозрачных конструкций и наружных дверей жилых зданий следует принимать:

- 0,56 м²·°C/Вт для окон, балконных дверей и витражей; 0,81 м²·°C/Вт для глухой части балконных дверей;
- 0,54 м²·°C/Вт для входных дверей в квартиры, расположенные выше первого этажа;
- 1,2 м²·°C/Вт для входных дверей в многоквартирные здания и квартиры, расположенные на первых этажах многоэтажных зданий, а также ворот.

Требуемое сопротивление теплопередаче R_0^{req} светопрозрачных конструкций для поликлиник, медицинских и детских учреждений должно быть не менее 0,65 м²·°C/Вт, для других общественных зданий - не менее 0,5 м²·°C/Вт для окон, для фонарей - 0,4 м²·°C/Вт, для наружных дверей - не менее произведения 0,6 R_0^{req} , где R_0^{req} определяют для стен по формуле (3.2).

3.3.5. Расчетная величина удельного расхода тепловой энергии системой теплоснабжения 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 Б;

б) снижения площади световых проемов 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.

3.3.6. Приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций R_0^r должно быть не менее минимально допустимого R_0^{min} или требуемого сопротивления теплопередаче R_0^{req} , определяемого согласно пп.3.3.3 и 3.3.4 соответственно.

3.3.7. 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 табл.3.2.

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

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

3.3.9. Требуемое сопротивление воздухопроницанию ограждающих конструкций R_0^{req} , м²·ч·Па/кг следует определять согласно разделу 5 СНиП II-3 и указаниям п.3.6.3.

3.3.10. Требуемое сопротивление паропроницанию наружных ограждающих конструкций следует определять согласно разделу 6 СНиП II-3.

3.3.11. Поверхность пола жилых и общественных зданий должна иметь показатель теплоусвоения Y_f , Вт/(м²·°С), не более нормативных величин, указанных в таблице 11* СНиП II-3.

3.3.12. 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_0^r меньше 0,56 м²·°C/Вт и не более 25%, если R_0^r светопрозрачных конструкций 0,56 м²·°C/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.

3.4. ПОЭЛЕМЕНТНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ТЕПЛОЗАЩИТЕ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ - ПРЕДПИСЫВАЮЩИЙ ПОДХОД

3.4.1. Наружные ограждающие конструкции здания согласно предписываемому подходу должны удовлетворять следующим требованиям по:

- допустимому приведенному сопротивлению теплопередаче в соответствии с п.3.4.2;
- минимальным допустимым температурам внутренней поверхности в соответствии с п.3.3.6;
- максимально допустимой воздухопроницаемости отдельных конструкций ограждений в соответствии с п.3.3.7;
- показателю компактности здания не более величин согласно п.3.5.1.

Процесс теплотехнического проектирования ограждающих конструкций до удовлетворения требования п.3.4.2 рекомендуется осуществлять согласно подразделу 3.6.

3.4.2. Приведенное сопротивление теплопередаче (R_0^r) для ограждающих конструкций должно быть не менее:

- значений, приведенных в п.2.1* СНиП II-3 для градусосуток по табл.3.3 согласно второму этапу внедрения 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 прим.2 к п.3.3.3;
- значений, приведенных в п.3.3.4 для светопрозрачных конструкций и входных дверей.

Приведенное сопротивление теплопередаче R_0^r для наружных стен следует рассчитывать для фасада здания либо для одного промежуточного этажа с учетом откосов проемов без их заполнений с проверкой условия п.3.3.6 на участках в зонах теплопроводных включений.

Примечание. Допускается в конкретных конструктивных решениях наружных стен применение конструкции с приведенным сопротивлением теплопередаче (за исключением светопрозрачных) не более чем на 5% ниже, указанных в п.2.1* 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 (3.9), был не ниже значения K_m^{tr} , определяемого согласно требованиям табл.16* СНиП II-3.

3.4.3. Требуемое сопротивление воздухопроницанию и паропроницанию ограждающих конструкций, а также показатель теплоусвоения пола следует определять согласно пп.3.3.9-3.3.11 соответственно.

3.4.4. Площадь светопрозрачных ограждающих конструкций следует определять в соответствии с п.3.3.12.

3.5. ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

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

$$k_e^{des} = A_e^{sum} / V_h, \quad (3.3)$$

где A_e^{sum} - общая площадь наружных ограждающих конструкций, включая покрытие (перекрытие) верхнего этажа и перекрытие пола нижнего отапливаемого помещения, м²;

V_h - отапливаемый объем здания, равный объему, ограниченному внутренними поверхностями наружных ограждений здания, м³.

Расчетный показатель компактности здания k_e^{des} для жилых зданий (домов), как правило, не должен превышать следующих значений:

- 0,25 для зданий в 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 пятиэтажных зданий;
- 0,43 для четырехэтажных зданий;
- 0,54 для трехэтажных 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.

3.5.2. Расчетный удельный расход тепловой энергии системой теплоснабжения на отопление здания от источника теплоты q_e^{des} , кДж/(м²·°C·сут) [кДж/(м³·°C·сут)] следует определять по формуле

$$q_e^{des} = q_h^{des} / \eta_0^{des}, \quad (3.4)$$

где q_h^{des} - расчетный удельный расход тепловой энергии на отопление здания, кДж/(м²·°C·сут) [кДж/(м³·°C·сут)], определяемый по формулам

$$q_h^{des} = 10^3 Q_h^y / (A_h \cdot D_d) \text{ или } [q_h^{des} = 10^3 Q_h^y / (V_h \cdot D_d)]; \quad (3.5)$$

Q_h^y - потребность в тепловой энергии на отопление здания в течение отопительного периода, определяемая согласно п.3.5.3, МДж;

A_h - отапливаемая площадь здания, м²;

V_h - то же, что и по формуле (3.3), м³;

D_d - количество градусо-суток отопительного периода, определяемое согласно п.3.2.3, °C·сут;

η_0^{des} - расчетный коэффициент энергетической эффективности системы теплоснабжения здания, определяемый согласно разделу 4.

3.5.3. 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

$$Q_h^y = [Q_h - (Q_{int} + Q_s)] \beta_h \quad (3.6a)$$

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

$$Q_h^y = Q_h \beta_h, \quad (3.6b)$$

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

$$Q_h = 0,0864 K_m \cdot D_d \cdot A_e^{sum}, \quad (3.7)$$

где K_m - общий коэффициент теплопередачи здания, Вт/(м²·°C), определяемый по формуле

$$K_m = K_m^{tr} + K_m^{inf}, \quad (3.8)$$

K_m^{tr} - приведенный трансмиссионный коэффициент теплопередачи здания, Вт/(м²·°C), определяемый по формуле

$$K_m^{tr} = \beta (A_w / R_w^r + A_F / R_F^r + A_{ed} / R_{ed}^r + n \cdot A_c / R_c^r + n \cdot A_f / R_f^r) / A_e^{sum}, \quad (3.9)$$

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 $\beta = 1,13$, для прочих зданий $\beta = 1,1$;

$A_w, A_F, A_{ed}, A_c, A_f$ - площадь соответственно стен, заполнений светопроемов (окон, фонарей) наружных дверей и ворот, покрытий (чердачных перекрытий), цокольных перекрытий, м²;

$R_w^r, R_F^r, R_{e0}^r, R_c^r, R_f^r$ - приведенное сопротивление теплопередаче соответственно стен, заполнений светопроемов (окон, фонарей), наружных дверей и ворот, покрытий (чердачных перекрытий), цокольных перекрытий, $\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$; полов по грунту - исходя из разделения их на зоны со значениями сопротивления теплопередаче согласно СНиП 2.04.05;

n - коэффициент, принимаемый в зависимости от положения наружной поверхности ограждающей конструкции по отношению к наружному воздуху согласно п.3.3.3; для покрытий (чердачных перекрытий) теплых чердаков и цокольных перекрытий подвалов с разводкой в них трубопроводов систем отопления и горячего водоснабжения по формуле примечания 2 п.3.3.3;

A_e^{sum} - то же, что и в формуле (3.3);

K_m^{inf} - приведенный инфильтрационный (условный) коэффициент теплопередачи здания, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$, определяемый по формуле

$$K_m^{inf} = 0,28cn_a\beta_v \cdot V_h \cdot \gamma_a^{ht} k / A_e^{sum}, \quad (3.10)$$

где c - удельная теплоемкость воздуха, равная $1 \text{ кДж}/(\text{кг} \cdot \text{°C})$;

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

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

$$n_a = [z_w \cdot n_a^{req} + (24 - z_w) \cdot 0,5] / 24, \quad (3.11)$$

где z_w - продолжительность рабочего времени в учреждении, ч;

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

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

V_h - то же, что в формуле (3.3), м^3 ;

γ_a^{ht} - средняя плотность наружного воздуха за отопительный период, $\text{кг}/\text{м}^3$,

$$\gamma_a^{ht} = 353 / (273 + t_{ext}^{av}), \quad (3.12)$$

где t_{ext}^{av} - средняя температура наружного воздуха за отопительный период, °C , определяемая по табл.3.1;

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 отдельными переплетами и $1,0$ - для одинарных окон, окон и балконных дверей со спаренными переплетами и открытых проемов;

A_e^{sum} - то же, что в формуле (3.3);

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

$$Q_{int} = 0,0864q_{int} \cdot z_{ht} \cdot A_l, \quad (3.13)$$

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

z_{ht} - средняя продолжительность отопительного периода, сут, принимаемая по табл.3.3;

A_l - для жилых зданий - площадь жилых помещений; 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

$$Q_s = \tau_F k_F (A_{F1} I_{F1} + A_{F2} I_{F2} + A_{F3} I_{F3} + A_{F4} I_{F4}) + \tau_{scy} k_{scy} A_{scy} I_{hor} \quad (3.14)$$

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 табл.3.6;

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 табл.3.6;

A_{F1} , A_{F2} , A_{F3} , A_{F4} - площадь светопроемов соответственно четырех фасадов здания, м²;

A_{scy} - площадь светопроемов зенитных фонарей здания, м²;

I_1 , I_2 , I_3 , I_4 - средняя за отопительный период величина солнечной радиации, падающей соответственно на вертикальную поверхность четырех фасадов здания, МДж/м², принимаемая по табл.3.4;

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

I_{hor} - средняя за отопительный период величина солнечной радиации на горизонтальную поверхность, МДж/м², принимается по табл.3.4;

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

β_h - коэффициент, учитывающий дополнительное теплопотребление системы отопления, связанное с дискретностью номинального теплового потока номенклатурного ряда отопительных приборов и дополнительными теплопотерями через радиаторные 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 3.6 - 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

№ п.п.	Заполнение светового проема	Коэффициенты τ_F и τ_{scy} ; k_F и k_{scy}			
		в деревянных 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}
1	Двойное остекление с теплоотражающим покрытием на внутреннем стекле:				
1а	- однокамерные стеклопакеты в одинарных переплетах	0,8	0,57	0,9	0,57
1б	- двойное остекление в спаренных переплетах	0,75	0,57	0,85	0,57
1в	- двойное остекление в отдельных переплетах	0,65	0,57	0,8	0,57
2	Тройное остекление в отдельно-спаренных переплетах	0,5	0,83	0,7	0,83
3	Однокамерные стеклопакеты и одинарное остекление в отдельных переплетах	0,65	0,83	-	-
4	То же, с теплоотражающим покрытием на внутреннем стекле стеклопакета	0,65	0,57	-	-
5	Двухкамерные стеклопакеты в одинарных переплетах	0,75	0,83	-	-

6	То же, с теплоотражающим покрытием на внутреннем стекле	0,75	0,57	-	-
Примечание к табл.3.6. Коэффициенты τ и k не меняют значений при заполнении полости стеклопакетов инертными газами					

3.6. ПРОЦЕДУРА ВЫБОРА УРОВНЯ ТЕПЛОЗАЩИТЫ

3.6.1. Выбор уровня теплозащиты здания в целом выполняют в нижеприведенной последовательности:

- а) выбирают требуемые климатические параметры согласно подразделу 3.2;
- б) выбирают параметры воздуха внутри здания и условия комфортности в соответствии с ГОСТ 30494, согласно подразделу 3.2 и назначению здания;
- в) разрабатывают объемно-планировочные и компоновочные решения здания, рассчитывают его геометрические размеры и показатель компактности k_e^{des} , добиваясь выполнения условия п.3.5.1;
- г) определяют согласно подразделу 3.3 требуемое значение удельного расхода тепловой энергии системой теплоснабжения на отопление здания q_e^{req} в зависимости от типа здания и его этажности;

д) определяют требуемые сопротивления теплопередаче R_0^{req} ограждающих конструкций (стен, покрытий (чердачных перекрытий), цокольных перекрытий, окон и фонарей, наружных дверей и ворот) согласно подразделу 3.3, исходя из минимально допустимых требований, и рассчитывают приведенные сопротивления теплопередаче R_0^r этих ограждающих конструкций, добиваясь выполнения условия $R_0^r \geq R_0^{req}$;

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 обязательного приложения Б;

з) выбирают систему теплоснабжения (новую или существующую) и определяют ее коэффициент энергетической эффективности η_0^{des} согласно проектным данным и указаниям раздела 4;

и) рассчитывают согласно подразделу 3.5 удельные расходы тепловой энергии на отопление здания q_h^{des} и системой теплоснабжения на отопление здания q_e^{des} согласно п.3.5.2, и сравнивают его с требуемым значением q_e^{req} . Расчет заканчивают в случае, если расчетное значение меньше или равно требуемому;

к) если расчетное значение q_e^{des} больше требуемого q_e^{req} , то осуществляют перебор вариантов до достижения предыдущего условия. При этом используют следующие возможности:

1. изменение объемно-планировочного решения здания (размеров и формы);
2. повышение уровня теплозащиты отдельных ограждений здания;
3. выбор более эффективных систем теплоснабжения, а также отопления и вентиляции и способов их регулирования;
4. комбинирование предыдущих вариантов, используя принцип взаимозаменяемости.

3.6.2. Выбор уровня теплозащиты здания на основе поэлементных требований выполняют в нижеприведенной последовательности:

а) начинают проектирование согласно позициям (а-в) п.3.6.1;

б) определяют согласно подразделу 3.4 требуемое сопротивление теплопередаче R_0^{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_0^r , добиваясь выполнения условия $R_0^r \geq R_0^{req}$;

г) проверяют принятые конструктивные решения наружных ограждений на удовлетворение требованиям обязательного приложения Б;

д) рассчитывают удельное энергопотребление системой отопления здания q_h^{des} согласно подразделу 3.5.

3.6.3. Светопрозрачные ограждающие конструкции следует подбирать по следующей методике:

а) требуемое сопротивление теплопередаче R_0^{req} светопрозрачных конструкций следует устанавливать согласно п.3.3.4. При этом выбор светопрозрачной конструкции следует осуществлять по значению приведенного сопротивления теплопередаче R_0^r , полученного 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_0^r больше или равно R_0^{req} , то эта конструкция удовлетворяет требованиям норм;

б) при отсутствии сертифицированных данных допускается использовать при проектировании значения R_0^r , приведенные в прил.6* СНиП II-3. Значения R_0^r в этом приложении даны для случаев, когда отношение площади остекления к площади заполнения светового проема β равно 0,75. При использовании светопрозрачных конструкций с другими значениями β следует корректировать значение R_0^r следующим образом: для конструкций с деревянными или пластмассовыми переплетами при каждом увеличении β на величину 0,1 следует уменьшать значение R_0^r на 5% и наоборот - при каждом уменьшении β на величину 0,1 следует увеличить значение R_0^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 п.3.3.7. Если в результате расчета окажется, что условия п.3.3.7 нарушены при расчетных условиях, то следует выбрать другое конструктивное решение заполнения светопроема с целью обеспечения этих требований;

г) требуемое сопротивление воздухопроницанию R_a^{req} , м²·ч/кг светопрозрачных конструкций следует определять по формуле

$$R_a^{req} = (1 / G^n) (\Delta p / \Delta p_0)^{2/3}, \quad (3.15)$$

где G^n - нормативная воздухопроницаемость светопрозрачной конструкции, кг/(м²·ч), принимаемая по табл.12* СНиП II-3 при $\Delta p = 10$ Па;

Δp - разность давлений воздуха на наружной и внутренней поверхности светопрозрачной конструкции, Па, определяемая согласно п.5.2* СНиП II-3, $\Delta p = 10$ 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 , м²·ч/кг определяют по формуле

$$R_a = (1 / G_s) (\Delta p / \Delta p_0)^n, \quad (3.16)$$

где G_s - воздухопроницаемость светопрозрачной конструкции, кг/(м²·ч), при $\Delta p = 10$ Па, полученная в результате сертификационных испытаний;

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

е) в случае $R_a \geq R_a^{req}$ 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 (3.15) до удовлетворения требований СНиП II-3.

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

3.6.5. Определяют категорию энергетической эффективности здания в соответствии с разделом 5.

4. УЧЕТ ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Расчетный коэффициент энергетической эффективности систем отопления и теплоснабжения здания η_0^{des} определяется по формуле

$$\eta_0^{des} = (\eta_1 \varepsilon_1)(\eta_2 \varepsilon_2)(\eta_3 \varepsilon_3), \quad (4.1)$$

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

Значения коэффициентов, входящих в формулу (4.1), следует принимать с учетом требований СНиП 2.04.05 и СНиП 2.04.07 и по осредненным за отопительный период данным проекта.

При отсутствии данных о системах теплоснабжения η_0^{des} принимают равным: 0,5 - при подключении здания к существующей системе централизованного теплоснабжения; 0,85 - при подключении здания к автономной крышной или модульной котельной на газе; 0,35 - при стационарном электроотоплении; 1 - при подключении к тепловым насосам с электроприводом; 0,65 - при подключении здания к прочим системам теплоснабжения.

5. КОНТРОЛЬ ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИХ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

5.1. Контроль теплотехнических и энергетических показателей при проектировании и экспертизе проектов теплозащиты зданий на их соответствие настоящим нормам следует выполнять с помощью энергетического паспорта согласно разделу 6.

5.2. Контроль теплотехнических и энергетических показателей при эксплуатации зданий и оценка соответствия теплозащиты здания и отдельных его элементов настоящим нормам следует осуществлять путем экспериментального определения основных показателей на основе государственных стандартов на методы испытаний строительных материалов, конструкций и объектов в целом.

5.3. 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 N 11, включающей: РДС 10-231, РДС 10-232, СНиП 10-01, "Номенклатуру продукции и услуг (работ), подлежащих обязательной сертификации в области строительства с 1 октября 1998 г.", утвержденной постановлением Госстроя России от 29.04.98 N 18-43 "Об обязательной сертификации продукции и услуг (работ) в строительстве", постановление Правительства РФ от 13.08.97 N 1013 "Об утверждении перечня товаров, подлежащих обязательной сертификации", приказ ГУГПС МВД РФ от 17.11.98 N 73 "Об утверждении перечня продукции, подлежащей обязательной сертификации, в области пожарной безопасности".

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

При определении показателей пожарной опасности ограждающих конструкций зданий (предела огнестойкости и класса пожарной опасности) следует проводить натурные огневые испытания фрагментов конструкций в ГПС МВД РФ или других аккредитованных ГПС испытательных лабораториях.

5.5. Определение теплотехнических характеристик (сопротивления теплопередаче и воздухопроницаению, теплоустойчивости, теплотехнической однородности) отдельных конструктивных элементов теплозащиты выполняют в натуральных 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.

5.6. Категория энергетической эффективности здания присваивается по данным натуральных теплотехнических испытаний не менее чем после годичной эксплуатации. Присвоение категории уровня энергетической эффективности производится по степени снижения или повышения удельного расхода энергии на отопление здания q_h (полученного в результате испытаний и нормализованного в соответствии с расчетными условиями) в сравнении с расчетным q_h^{des} по данным нормам в соответствии с табл.5.1.

Таблица 5.1 - Категории теплоэнергетической эффективности зданий

Категория теплоэнергетической эффективности здания	Отклонения q_h^{des} от расчетного удельного расхода тепловой энергии здания, %
1. Пониженная	от плюс 11 до плюс 5
2. Нормальная	от плюс 5 до минус 5
3. Повышенная	от минус 5 и ниже

5.7. При проектном энергопотреблении здания q_h^{des} ниже нормального уровня подрядные и другие организации, участвовавшие в его проектировании и строительстве, а также предприятия-изготовители энергоэффективной продукции, способствовавшие достижению этого уровня, следует экономически стимулировать в порядке, устанавливаемом законодательством и решениями администрации Челябинской области в соответствии с категорией энергоэффективности согласно п.5.6.

6. ТРЕБОВАНИЯ К ЭНЕРГЕТИЧЕСКОМУ ПАСПОРТУ ЗДАНИЯ

6.1. Общая часть

6.1.1. Энергетический паспорт здания предназначен для подтверждения соответствия показателей энергосбережения и энергетической эффективности здания по теплотехническим и энергетическим критериям, установленным в настоящем документе, путем использования его показателей в процессе разработки проектной и технической документации, при экспертизе проекта, ГАСН и контроле фактических показателей при эксплуатации здания.

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

6.2. Основные положения

6.2.1. Энергетический паспорт здания следует заполнять:

- на стадии разработки проекта после привязки к условиям конкретной площадки - проектной организацией;
- на стадии сдачи строительного объекта в эксплуатацию - организациями, имеющими аттестат аккредитации в качестве испытательной лаборатории строительной продукции (по параметрам, определяющим теплотехническую и энергетическую эффективность);
- на стадии эксплуатации - организацией, эксплуатирующей здание, после годичной эксплуатации здания.

6.2.2. Для существующих зданий теплоэнергетический паспорт здания следует разрабатывать 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, натуральных технических обследований и измерений, выполняемых квалифицированными специалистами, имеющими лицензию на выполнение соответствующих работ.

6.2.3. Для жилых зданий с встроенно-пристроенными нежилыми помещениями в нижних этажах энергетические паспорта следует составлять отдельно 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.

6.2.4. Контроль качества и соответствия теплозащиты зданий и отдельных его элементов действующим нормам осуществляется путем определения теплотехнических и энергетических показателей эксплуатируемых зданий в соответствии с разделом 5.

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

6.2.6. Несоответствие энергетических характеристик здания и его элементов требованиям СНиП РФ и настоящим нормам может являться основанием для подачи собственником или эксплуатирующей организацией судебного иска к организации-заказчику или генеральному подрядчику о возмещении ущерба.

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

6.2.8. Энергетический паспорт следует составлять в 4-х экземплярах. Один экземпляр должен храниться в проектной организации, второй - в папке ГАСН, третий экземпляр передается заказчику, в дальнейшем - собственнику, четвертый - организации, эксплуатирующей здание.

6.3. Состав показателей энергетического паспорта

6.3.1. Энергетический паспорт здания должен содержать сведения:

общую информацию о проекте;

расчетные условия;

функциональное назначение и тип здания;

объемно - планировочные и компоновочные показатели здания;

расчетные энергетические показатели здания, в том числе:

- теплотехнические показатели;

- энергетические показатели.

результаты сопоставления с нормативными требованиями;

рекомендации по повышению энергетической эффективности здания;

результаты измерения энергопотребления и уровня теплозащиты здания после годичного периода его эксплуатации;

установление категории энергетической эффективности здания согласно разделу 5 после годичного периода его эксплуатации.

6.3.2. 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, и по конструктивным решениям - крупнопанельные железобетонные, монолитные, кирпичные, деревянные и др.

6.3.3. Внутренние и наружные расчетные условия должны содержать сведения о расчетной температуре и относительной влажности внутреннего воздуха, расчетной температуре наружного воздуха, градусосутках и продолжительности отопительного периода. Нормируемые величины следует принимать согласно СНиП 2.01.01, ГОСТ 30494, настоящим нормам и нормам проектирования соответствующих зданий и сооружений.

6.3.4. Объемно-планировочные и компоновочные параметры здания должны содержать данные о геометрических параметрах здания (строительном объеме, 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), о коэффициентах остекленности фасада здания и компактности здания, сведения о компоновочных решениях.

6.3.5. 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 неотапливаемыми 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.

6.3.6. Расчетные теплотехнические показатели здания должны содержать данные о приведенном сопротивлении теплопередаче и сопротивлении воздухопроницанию наружных ограждающих конструкций (стен по продольным фасадам и торцевых, окон и наружных дверей, покрытий, чердачных перекрытий, 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.

6.3.7. 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 м² полезной площади (или на один м³ отапливаемого объема) здания, приходящемся на одни градусосутки, и об удельном расходе тепловой энергии системой теплоснабжения на отопление здания.

6.3.8. Результаты измерений теплотехнических и энергетических показателей согласно подразделу 3.6 должны содержать данные о фактических значениях величин, поименованных в пп.6.3.5-6.3.7. Результаты фактических измерений должны быть приведены к расчетным условиям.

6.3.9. Энергетический паспорт должен содержать проверку проектных и эксплуатационных показателей, поименованных в пп.6.3.5-6.3.7, на соответствие их нормативным требованиям. По результатам измерений энергопотребления здания следует установить категорию энергетической эффективности согласно разделу 5.

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

- на стадии проекта в случае несоответствия энергетических показателей требованиям данных норм - проектной организацией;
- на стадии эксплуатации в случае присвоения зданию "пониженной" категории энергетической эффективности - организацией, эксплуатирующей здание.

6.3.11. Форма и пример заполнения энергетического паспорта приведены в подразделе 6.4. Методика заполнения и расчета параметров энергетического паспорта приведена в обязательном приложении В.

6.4. Форма и пример заполнения энергетического паспорта здания

Десятиэтажное трех секционное жилое здание (проект N 1465) предназначено для строительства в г.Челябинске. Здание состоит из двух торцевых секций и одной рядовой. Общее количество квартир - 108. Стены здания кирпичные с утеплителем из пенополистирола, окна с трехслойным остеклением (двухслойный стеклопакет с теплоотражающим покрытием и стеклом) в отдельных деревянных переплетах. Чердак - холодный. Подвал - неотапливаемый. Здание подключено к централизованной системе теплоснабжения.

Общая информация о проекте

	Дата заполнения (число, м-ц, год)
Адрес здания	г.Челябинск, ул. Гвардейская
Разработчик проекта	
Адрес и телефон разработчика	
Шифр проекта	1495

Расчетные условия

Наименование расчетных параметров	Обозначения	Ед.измер.	Величина
1. Расчетная температура внутреннего воздуха	t_{int}	°С	21
2. Расчетная температура наружного воздуха	t_{ext}	°С	-34
3. Расчетная температура теплого чердака	t_{int}^c	°С	-
4. Расчетная температура "теплого" подвала	t_{int}^f	°С	-
5. Продолжительность отопительного периода	z_{ht}	сут	218
6. Средняя температура наружного воздуха за отопительный период	t_{ext}^{av}	°С	-6,5
7. Градусосутки отопительного периода	D_d	°С·сут	5995

Функциональное назначение, тип и конструктивное решение здания	
8.	Назначение жилое
9.	Размещение в застройке отдельно стоящее
10.	Тип многоэтажное, 10 эт.
11.	Конструктивное решение кирпичное с эффективным утеплителем

№	Показатель	Обозначение и размерность показателя	Нормативное значение показателя	Расчетное (проектное) значение показателя	Фактическое значение показателя
1	2	3	4	5	6
Объемно-планировочные параметры здания					
12.	- общая площадь наружных ограждающих конструкций здания в т.ч.:	A_e^{sum} , м ²	-	7442	
	- стен	A_w , м ²	-	4685,3	
	- окон	A_F , м ²	-	962,2	
	- входных дверей	A_{ed} , м ²	-	5,5	
	- покрытия (совмещенного типа)	A_c , м ²	-	894,5	
	- чердачных перекрытий (холодного чердака)	A_c , м ²	-		
	- перекрытий теплых чердаков (включая покрытие)	A_c , м ²	-		
	- перекрытий над "теплыми" подвалами	A_f , м ²	-	894,5	
	- 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.	- отапливаемая площадь здания	A_h , м ²	-	8945	
14.	- полезная площадь (общественных зданий)	A_h , м ²	-	-	
	- площадь жилых помещений	A_l , м ²	-	5367	
15.	- отапливаемый объем	V_h , м ³	-	24867	
16.	- коэффициент остекленности фасада здания	p	0,18	0,18	
17.	- показатель компактности здания	k_e^{des}	0,29	0,29	

Энергетические показатели					
Теплотехнические показатели					
1	2	3	4	5	6
18.	Приведенное сопротивление наружных	R_0^r , м ² ·°C/Вт			

	ограждений: - стен - окон и балконных дверей - входных дверей - покрытия (совмещенного) - чердачных перекрытий (холодных чердаков) - перекрытий теплых чердаков (включая покрытие) - перекрытий над "теплыми" подвалами - перекрытий над неотапливаемыми подвалами или подпольями - перекрытий над проездами и под эркерами - пола по грунту	R_w R_F R_{ed} R_c R_f R_f R_f	3,5 0,6 1,2 5,18 4,6 -	2,57 0,65 1,2 5,18 4,6 -	
19.	Приведенный коэффициент теплопередачи здания	K_m^{tr} , Вт/(м ² ·°C)	-	0,555	
20.	Воздухопроницаемость наружных ограждений: - стен - окон и балконных дверей - покрытий (чердачных перекрытий) - перекрытия 1-го этажа (пола по грунту)	G_m , кг/(м ² ·ч) G_m^w G_m^F G_m^c G_m^f	0,5 6 0,5 0,5	0,5 6 0,5 0,5	
21.	Кратность воздухообмена	n_a , 1/4	0,762	0,762	
22.	Приведенный (условный) инфильтрационный коэффициент теплопередачи здания	K_m^{inf} , Вт/(м ² ·°C)	-	0,642	
23.	Общий коэффициент теплопередачи здания	K_m , Вт/(м ² ·°C)	-	1,197	
Теплоэнергетические показатели					
24.	Общие теплопотери через ограждающую оболочку здания за отопительный период	Q_h , МДж	-	4615490	
25.	Удельные бытовые тепловыделения в здании	q_{int} , Вт/м ²	не менее 10	12	
26.	Бытовые тепlopоступления в здание за отопительный период	Q_{int} , МДж	-	1213062	
27.	Тепlopоступления в здание от солнечной радиации за отопительный период	Q_s , МДж	-	410682	
28.	Потребность в тепловой энергии на отопление здания за отопительный период	Q_h^y , МДж	-	3747638	
29.	Удельный расход тепловой энергии на отопление здания	q_h^{des} , кДж/(м ² ·°C·сут)	-	69,89	
30.	Коэффициент энергетической эффективности системы теплоснабжения здания от	η_0	-	0,5	

	источника теплоты (расчетный)				
31.	Удельный расход тепловой энергии системой теплоснабжения на отопление здания от источника теплоты (расчетный)	q_h^{des} , кДж/(м ² ·°С·сут)	-	139,78	

Сопоставление с нормативными требованиями					
32.	Требуемый удельный расход тепловой энергии системой теплоснабжения на отопление здания, q_e^{req} , кДж/(м ² ·°С·сут)	140			
33.	Соответствует ли проект здания нормативному требованию			Да	
34.	Категория энергетической эффективности	-			
35.	Дорабатывать ли проект здания			Нет	

Рекомендации по повышению энергетической эффективности	
36.	Рекомендуем: - -

37. Паспорт заполнен	
Организация	
Адрес и телефон	
Ответственный исполнитель	

7. СОСТАВ И СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛА ПРОЕКТА "ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ"

7.1 Общие положения

7.1.1. 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 предпроектной и проектной документации.

7.1.2. Разработка раздела "Энергоэффективность" проекта здания осуществляется за счет средств заказчика.

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

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

7.2 Содержание раздела "Энергоэффективность"

7.2.1. Раздел "Энергоэффективность" должен содержать энергетический паспорт здания, информацию о присвоении категории энергетической эффективности здания в соответствии с разделом 5 настоящих норм, заключение о соответствии проекта здания требованиям настоящих норм и рекомендации по повышению энергетической эффективности в случае необходимости доработки проекта.

7.2.2. Пояснительная записка раздела должна содержать:

- общую энергетическую характеристику запроектированного здания;
- 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;

- пожарно-технические характеристики строительных конструкций, изделий и материалов, регламентируемые СНиП 21-01;

- принятые виды пространства под первым и над последним 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: 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;

- сопоставление проектных решений и технико-экономических показателей в части энергопотребления с требованиями данных норм;

- заключение.

ПРИЛОЖЕНИЕ А (обязательное)

ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ИХ ОПРЕДЕЛЕНИЕ

Термин	Обозначение	Характеристика термина	Размерность единицы величины
1	2	3	4
A1. Общие положения			
A1.1. Здание с эффективным использованием энергии		Здание и оборудование, использующие тепловую энергию для поддержания в здании нормируемых параметров, должны быть спроектированы и возведены таким образом, чтобы было обеспечено заданное энергосбережение и чтобы здание и названное оборудование использовались так, чтобы было обеспечено это энергосбережение	
A1.2. Тепловой режим здания	-	Совокупность всех факторов и процессов, определяющих тепловой режим помещений здания	-
A1.3. Теплозащита зданий	-	Свойство оболочки здания сопротивляться переносу теплоты между помещениями и наружной средой, а также между помещениями с различной температурой воздуха	-
A1.4. Энергетический паспорт здания	-	Документ, содержащий геометрические, энергетические и теплотехнические характеристики существующих и проектируемых зданий и их ограждающих конструкций и	-

		устанавливающий соответствие их требованиям нормативных документов	
A1.5. Градусосутки	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	$^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут}$
A1.6. Коэффициент остекленности фасада здания	p	Отношение площади вертикального остекления к общей площади наружных стен	-
A1.7. Показатель компактности здания	k_e^{des}	Отношение общей площади поверхности наружных ограждающих конструкций здания к заключенному в них отопляемому объему	1/м
A1.8. Отапливаемая площадь здания	A_h	Суммарная площадь этажей (в т.ч. и 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
A1.9. Полезная площадь (для общественных зданий)	A_l	Сумма площадей всех отапливаемых помещений здания	м^2
A1.10. Площадь жилых помещений	A_l	Сумма площадей всех общих комнат (гостиных) и спален	м^2
A1.11. Отапливаемый объем	V_h	Объем, ограниченный внутренними поверхностями наружных ограждений здания (стен, покрытий, чердачных перекрытий), перекрытий пола первого этажа)	м^3
A1.12. Пожарная опасность	-	Свойство здания (части здания, материала) способствовать возникновению опасных факторов пожара	-
A1.13. Огнестойкость	-	Свойство строительной конструкции сопротивляться воздействию пожара и распространению его опасных факторов	-
A.2. Показатели энергоэффективности			
A2.1. 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

A2.2. 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)
A2.3. Требуемый удельный расход тепловой энергии системой теплоснабжения на отопление здания	q_e^{req}	Нормируемое значение удельного расхода тепловой энергии системой теплоснабжения на отопление здания	кДж/(м ² ·°С·сут), кДж/(м ³ ·°С·сут)
A2.4. Расчетный удельный расход тепловой энергии системой теплоснабжения на отопление здания	q_e^{des}	Расчетное значение удельного расхода тепловой энергии системой теплоснабжения на отопление здания с учетом эффективности системы теплоснабжения в целом	кДж/(м ² ·°С·сут), кДж/(м ³ ·°С·сут)
A2.5. Коэффициент энергетической эффективности системы отопления и теплоснабжения здания	η_0^{des}	Коэффициент учитывает потери в системах отопления и теплоснабжения здания и степень автоматизации регулирования их оборудования	-

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(обязательное)

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

Б.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.

Б.2. Для наружных стен следует предусматривать, как правило, многослойные конструкции. Для обеспечения лучших эксплуатационных характеристик в многослойных конструкциях зданий с теплой стороны следует располагать слои большей теплопроводности и с увеличенным сопротивлением паропрооницанию. При этом ограждающие конструкции не должны способствовать скрытому распространению горения в случае пожара. Воздуховоды и вентиляционные каналы, проходящие в толще наружных ограждений, должны иметь требуемый предел огнестойкости по СНиП 21-01 и СНиП 2.04.05.

Б.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.

Б.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 промышленного изготовления и их приведенные сопротивления теплопередаче R_0^r приведены в табл.Б1.

Таблица Б1 - Рекомендуемые конструкции трехслойных панелей промышленного изготовления

Наружные стены	Приведенное сопротивление теплопередаче R_0^r , м ² ·°С/Вт
1	2
Из трехслойных железобетонных панелей с утеплителем из пенополистирола плотностью 40 кг/м ³ и гибкими металлическими связями ($r = 0,7$)	
350 мм	3,0
400 мм	3,7
450 мм	4,4
Из трехслойных железобетонных панелей с утеплителем из минераловатных плит плотностью 100 кг/м ³ и гибкими металлическими связями ($r = 0,7$)	
400 мм	2,7
450 мм	3,2
Из трехслойных железобетонных панелей с утеплителем из пенополистирола плотностью 40 кг/м ³ и железобетонными шпонками ($r = 0,6$)	
350 мм	2,55
400 мм	3,15
450 мм	3,75
Из трехслойных панелей на деревянном каркасе с утеплителем из минераловатных прошивных матов плотностью 125 кг/м ³ и обшивками из водостойкой фанеры или твердых древесноволокнистых плит ($r = 0,7$)	
250 мм	2,5
300 мм	3,0

Б.5. При наличии в конструкции теплозащиты теплопроводных включений необходимо учитывать следующее:

- сквозные включения целесообразно располагать ближе к теплой стороне ограждения;
- в сквозных, главным образом, металлических включениях (профилях, стержнях, болтах, оконных рамах) следует предусматривать вставки (разрывы мостиков холода) из материалов с коэффициентом теплопроводности не выше 0,35 Вт/(м·°С);
- в бетонных ребрах при возможности заменять тяжелый бетон на легкий с пористым заполнителем.

Б.6. Коэффициент теплотехнической однородности с учетом оконных откосов и примыкающих внутренних ограждений проектируемой конструкции для:

- панелей промышленного изготовления - должен быть не менее нормативных величин, установленных в табл.6а СНиП II-3;
- для стен жилых зданий из кирпича - должен быть не менее 0,83 при толщине стены 640 мм и 0,77 при толщине стены 780 мм.

Значение коэффициента r проектируемой конструкции следует определять на основе расчета температурных полей или экспериментально. Если в проектируемой конструкции достигнуть нормативных величин r не удастся, то такую конструкцию следует снять с дальнейшего проектирования.

Б.7. Для повышения уровня теплозащиты наружных ограждений целесообразно введение в их конструкцию замкнутых воздушных прослоек. При проектировании замкнутых воздушных прослоек рекомендуется 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;

- воздушные прослойки рекомендуется располагать ближе к холодной стороне ограждения.

Б.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;

- поверхность теплоизоляции, обращенную в сторону прослойки, следует закрывать стеклосеткой с ячейками не более 4x4 мм или стеклотканью;

- наружный слой стены должен иметь вентиляционные отверстия, суммарная площадь которых определяется из расчета 7500 мм² на 20 м² площади стен, включая площадь окон;

- при использовании в качестве наружного слоя плитной облицовки горизонтальные швы должны быть раскрыты (не должны заполняться уплотняющим материалом);

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

Б.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. Не следует применять теплоизоляцию с внутренней стороны.

Учитывая повышенную потенциальную пожарную опасность систем утепления наружных стен зданий с применением горючих утеплителей, до разработки и утверждения нормативных документов, содержащих правила их безопасного применения, использование в строительстве этих систем, не прошедших натуральных огневых испытаний, не допускается.

Б.10. Все притворы окон и балконных дверей должны содержать уплотнительные прокладки (не менее двух) из силиконовых материалов или морозостойкой резины.

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

Конструктивные элементы сплошного наружного остекления зданий должны исключать распространение из помещения огня и дыма между стеклом и стеной в смежные, этажи и помещения.

Б.11. Оконные коробки в деревянных или пластмассовых переплетах независимо от слоев остекления 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 теплоизоляционным материалом. Оконные блоки следует закреплять на более прочном (наружном или внутреннем) слое стены.

При выборе окон в пластмассовых переплетах отдавать предпочтение конструкциям, имеющим более уширенные коробки (не менее 100 мм).

Варианты установки и применения оконных и дверных блоков в пластмассовых переплетах должны исключать их выпадение наружу в случае пожара.

Б.12. С целью организации требуемого воздухообмена следует предусматривать специальные приточные отверстия в ограждающих конструкциях при использовании окон в пластмассовых или алюминиевых переплетах в случаях, если результаты сертификационных испытаний этих окон на воздухопроницаемость ниже нормируемых значений в 1,5 и более раз.

Б.13. При проектировании зданий следует предусматривать защиту внутренней и наружной поверхностей стен от воздействия влаги и атмосферных осадков устройством облицовки или штукатурки, окраски водостойчивыми составами, выбираемыми в зависимости от материала стен и условий эксплуатации.

Для зданий I-III степени огнестойкости при защите внутренних и наружных поверхностей стен облицовочными материалами последние должны иметь класс пожарной опасности по ГОСТ 30403.

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

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

Б. 14. В целях сокращения расхода теплоты на отопление зданий в холодный и переходный периоды года следует предусматривать:

- а) объемно-планировочные решения, обеспечивающие наименьшую площадь наружных 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;
- д) рациональный выбор эффективных теплоизоляционных материалов с предпочтением материалов меньшей теплопроводности;
- 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) рекуперацию тепла в системах вентиляции путем подогрева приточного воздуха за счет тепла удаляемого из здания воздуха.

Б. 15. При разработке объемно-планировочных решений следует избегать размещения окон по обеим наружным стенам угловых комнат.

ПРИЛОЖЕНИЕ В (обязательное)

Методика заполнения и расчета параметров энергетического паспорта

В.1. Перед заполнением формы энергетического паспорта следует привести краткое описание проекта здания. При этом указываются 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.

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

Адрес здания - Челябинская область, город или населенный пункт, 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 подразделу 6.4 настоящих норм):

1. Расчетная температура внутреннего воздуха t_{in} принимается по табл.3.2. Для жилых зданий $t_{in} = 21$ °С.

2. Расчетная температура наружного воздуха t_{ext} . Принимается значение средней температуры наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 по табл.3.1. Для г.Челябинска $t_{ext} = -34$ °С.

3. Расчетная температура теплого чердака t_{int}^c . Принимается равной не более плюс 15 °С, исходя из расчета теплового баланса системы, включающей теплый чердак и нижерасположенные жилые помещения. В данном примере теплый чердак отсутствует.

4. Расчетная температура "теплого" подвала t_{int}^f . При наличии в подвале труб систем отопления и горячего водоснабжения эта температура принимается равной не менее плюс 2 °С, исходя из расчета теплового баланса системы, включающей подвал и вышерасположенные жилые помещения. В данном примере "теплый" подвал отсутствует.

5. Продолжительность отопительного периода z_{ht} . Принимается по табл.3.3. Для г.Челябинска $z_{ht} = 218$ сут.

6. Средняя температура наружного воздуха за отопительный период t_{ext}^{av} Принимается по табл.3.1. Для г.Челябинска $t_{ext}^{av} = -6,5$ °С.

7. Градусосутки отопительного периода D_d принимаются по табл.3.3.

Для г.Челябинска $D_d = 5995$ °С·сут.

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

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

В.V. В разделе "Объемно-планировочные параметры здания" вычисляются в соответствии с требованиями п.3.2.7 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} , м², определяется по формуле

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

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

H_h - высота отапливаемого объема здания, м.

$$A_{w+F+ed} = 203,35 \cdot 27,8 = 5653 \text{ м}^2.$$

Площадь наружных стен A_w , м², определяется по формуле

$$A_w = A_{w+F+ed} - A_F - A_{ed} \quad (B.2)$$

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

Для рассматриваемого здания $A_F = 962,2$ м²; площадь наружных дверей $A_{ed} = 5,5$ м².

Тогда $A_w = 5653 - 962,2 - 5,5 = 4685,3$ м².

Площадь покрытия A_c , м² и площадь перекрытия над подвалом A_f , м² равны площади этажа A_{st}

$$A_c = A_f = A_{st} = 894,5 \text{ м}^2.$$

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

$$A_e^{sum} = A_{w+F+ed} + A_c + A_f = 5653 + 894,5 + 894,5 = 7442 \text{ м}^2. \quad (B.3)$$

13-15. Площадь отапливаемых помещений (полезная площадь) A_h и жилая площадь A_r определяются по проекту

$$A_h = 8945 \text{ м}^2; \quad A_r = 5367 \text{ м}^2.$$

16. Отапливаемый объем здания, V_h , м³ вычисляется как произведение площади этажа, A_{st} , м² (площади, ограниченной внутренними поверхностями наружных стен), на высоту, H_h , м, этого объема, представляющую собой расстояние от пола первого этажа до потолка последнего этажа.

$$V_h = A_{st} \cdot H_h = 894,5 \cdot 27,8 = 24867 \text{ м}^3. \quad (B.4)$$

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

- коэффициент остекленности фасадов здания p

$$p = A_F / A_{w+F+ed} = 962,2 / 5653 = 0,17 \leq p^{req} = 0,18 \quad (B.5)$$

- показатель компактности здания k_e^{des}

$$k_e^{des} = A_e^{sum} / V_h = 7442 / 24867 = 0,3 > k_e^{req} = 0,29. \quad (B.6)$$

В.VI. Раздел "Энергетические показатели" включает теплотехнические и теплоэнергетические показатели.

Теплотехнические показатели

19. Согласно СНиП II-3 приведенное сопротивление теплопередаче наружных ограждений, R_0^r , м²·°С/Вт, должно приниматься не ниже требуемых значений, R_0^{req} , которые устанавливаются по табл.16 СНиП II-3 в зависимости от градусосутки отопительного периода. Для $D_d = 5995$ °С·сут требуемое сопротивление теплопередаче равно для:

- стен $R_w^{req} = 3,5$ м²·°С/Вт;

- окон и балконных дверей $R_f^{req} = 0,6$ м²·°С/Вт;

- покрытия $R_c^{req} = 5,2$ м²·°С/Вт;

- перекрытия первого этажа $R_f^{req} = 4,6 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$.

Согласно настоящим нормам в случае удовлетворения главному требованию $q_e^{des} \leq q_e^{req}$ по удельному энергопотреблению приведенное сопротивление теплопередаче R_0^r для отдельных элементов наружных ограждений может приниматься ниже требуемых значений. В рассматриваемом случае для стен здания приняли $R_w^r = 2,57 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$, что ниже требуемого значения, для чердачного перекрытия, перекрытия первого этажа - $R_f^r = 4,6 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$. Для заполнения оконных и балконных проемов приняли окна и балконные двери с тройным (стеклопакет с теплоотражающим покрытием и стеклом) остеклением в деревянных раздельных переплетах $R_F^r = 0,65 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$.

20. Приведенный трансмиссионный коэффициент теплопередачи здания K_m^{tr} , Вт/($\text{м}^2 \cdot \text{°C}$), определяется согласно формуле (3.9)

$$K_m^{tr} = 1,13 \cdot (4685,3/2,57 + 962,2/0,65 + 0,9 \cdot 894,5/4,6 + 0,9 \cdot 894,5/4,6) / 7442 = 0,555 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C}).$$

21. Воздухопроницаемость наружных ограждений, G_m , кг/($\text{м}^2 \cdot \text{ч}$) принимается по табл.12* СНиП II-3. Согласно этой таблице воздухопроницаемость стен, покрытия, перекрытия первого этажа $G_m^w = G_m^c = G_m^f = 0,5 \text{ кг}/(\text{м}^2 \cdot \text{ч})$ окон в деревянных переплетах и балконных дверей $G_m^F = 6 \text{ кг}/(\text{м}^2 \cdot \text{ч})$.

22. Требуемая кратность воздухообмена жилого здания n_a , 1/ч, согласно СНиП 2.08.01 устанавливается из расчета $3 \text{ м}^3/\text{ч}$ удаляемого воздуха на один м^2 жилых помещений по формуле

$$n_a = 3 \cdot A_r / (\beta_v V_h), \quad (\text{B.7})$$

где A_r - жилая площадь, 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 .

$$n_a = 3 \cdot 5367 / (0,85 \cdot 24867) = 0,762 \text{ 1/ч}.$$

23. Приведенный инфильтрационный (условный) коэффициент теплопередачи здания K_m^{inf} , Вт/($\text{м}^2 \cdot \text{°C}$), определяется по формуле (3.10)

$$K_m^{inf} = 0,28 \cdot 1 \cdot 0,762 \cdot 0,85 \cdot 24867 \cdot 1,325 \cdot 0,8 / 7442 = 0,642 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C}).$$

24. Общий коэффициент теплопередачи здания K_m , Вт/($\text{м}^2 \cdot \text{°C}$), определяется по формуле (3.8)

$$K_m = 0,555 + 0,642 = 1,197 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C}).$$

Теплоэнергетические показатели

25. Общие теплотери через ограждающую оболочку здания за отопительный период Q_h , МДж, определяются по формуле (3.7)

$$Q_h = 0,0864 \cdot 1,197 \cdot 5995 \cdot 7442 = 4615490 \text{ МДж}.$$

26. Удельные бытовые тепловыделения q_{int} , Вт/ м^2 , следует устанавливать исходя из расчетного удельного электро- и газопотребления здания, но не менее $10 \text{ Вт}/\text{м}^2$. В нашем случае принято $12 \text{ Вт}/\text{м}^2$.

27. Бытовые тепlopоступления в здание за отопительный период Q_{int} , МДж, определяются по формуле (3.12)

$$Q_{int} = 0,0864 \cdot 12 \cdot 218 \cdot 5367 = 1213062 \text{ МДж}.$$

28. Тепlopоступления в здание от солнечной радиации за отопительный период Q_s , МДж, определяются по формуле (3.13)

$$Q_s = 0,65 \cdot 0,57 \cdot (824 \cdot 481,1 + 1480 \cdot 481,1) = 410682 \text{ МДж}.$$

29. Потребность в тепловой энергии на отопление здания за отопительный период Q_h^y , МДж, определяется по формуле (3.6а)

$$Q_h^y = [4615490 - (1213062 + 410682) \cdot 0,8] \cdot 1,13 = 3747638 \text{ МДж}.$$

30. Удельный расход тепловой энергии на отопление здания q_h^{des} , кДж/($\text{м}^2 \cdot \text{°C} \cdot \text{сут}$) определяется по формуле (3.5)

$$q_h^{des} = 3747638 \cdot 10^3 / (8945 \cdot 5995) = 69,89 \text{ кДж}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C} \cdot \text{сут}).$$

31. Коэффициент энергетической эффективности системы теплоснабжения здания от источника теплоты η_0 вычисляется согласно разделу 4 по данным проекта. При отсутствии

проектных данных о системах теплоснабжения и при подключении здания к существующей системе централизованного теплоснабжения принимают $\eta_0 = 0,5$.

32. Удельный расход тепловой энергии системой теплоснабжения на отопление здания от источника теплоты q_e^{des} кДж/(м²·°С·сут), определяется по формуле (3.4)

$$q_e^{des} = 69,89/0,5 = 139,78 \text{ кДж/(м}^2\cdot\text{°С}\cdot\text{сут)}.$$

33. Требуемый удельный расход тепловой энергии системой теплоснабжения на отопление здания, q_e^{req} , кДж/(м²·°С·сут), принимается в соответствии с табл.3.5 равным 140 кДж/(м²·°С·сут). Следовательно, проект здания соответствует требованиям настоящих норм.