

Система нормативных документов в строительстве

ТЕРРИТОРИАЛЬНЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ

**ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ
ЖИЛЫХ И ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ
Нормативы по теплозащите зданий**

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

**ТСН 23-309-2000
Тверской области**

АДМИНИСТРАЦИЯ ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ
Тверь 2000

УДК 697.1

Дата введения 2000-05-16

ПРЕДИСЛОВИЕ

1 РАЗРАБОТАНЫ Научно-исследовательским институтом строительной физики, г.Москва, Управлением архитектуры и градостроительства администрации Тверской области, при участии ГУП "Тверьгражданпроект", ЦЭНЭФ, г.Москва, Общества по защите природных ресурсов.

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, ГУП "Тверьгражданпроект".

2 ВНЕСЕНЫ Управлением архитектуры и градостроительства администрации Тверской области.

3 СОГЛАСОВАНЫ с управлением ЖКХ, СЭС, экспертизой проектной продукции и УГПС УВД Тверской области.

4 ПРИНЯТЫ И ВВЕДЕНЫ в действие с 16.05.2000 г. постановлением Вице-Губернатора Тверской области от 06.03.2000г. № 90.

5 ВВЕДЕНЫ ВПЕРВЫЕ.

6 ЗАРЕГИСТРИРОВАНЫ Госстроем России (письмо от 16.05.2000г. № 9-29/221).

ВВЕДЕНИЕ

Территориальные строительные нормы по энергетической эффективности в жилых и общественных зданиях разработаны по заданию Управления архитектуры и градостроительства администрации Тверской области.

Территориальные строительные нормы разработаны на основании Федерального закона от 3.04.96 г. № 28-ФЗ «Об энергосбережении», постановления Правительства Российской Федерации от 2.11.95 г. № 1087 «О неотложных мерах по энергосбережению», Указа Президента Российской Федерации от 7.05.95 г. № 472 «Об основных направлениях энергетической политики Российской Федерации на период до 2010 года» и Федеральной целевой программы «Энергосбережение России», утвержденной постановлением Правительства Российской Федерации от 24.01.98 г. № 80, и 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 настоящих нормах установлены по второму этапу внедрения СНиП II-3, учитывают особенности базы стройиндустрии Тверской 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.

При разработке настоящих норм использованы Московские городские нормы МГСН 2.01, территориальные строительные нормы Ярославской области ТСН 301-23-ЯО и типовые строительные нормы по теплозащите зданий для регионов Российской Федерации «Энергетическая эффективность в зданиях», разработанные ЦЭНЭФ, НИИСФ и Обществом по защите природных ресурсов, а также проект СНиП 2.01.03 «Теплозащита зданий», разработанный НИИСФ, АВОК и Главным управлением стандартизации, технического нормирования и сертификации Госстроя России.

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1 Настоящие нормы разработаны в соответствии с требованиями СНиП 10-01 и распространяются на проектирование новых и реконструкцию 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 Тверской 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 и 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 Тверской 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 жилые здания и временные здания и сооружения. 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 Тверской области в каждом конкретном случае.

2 ЗАКОНОДАТЕЛЬНАЯ ОСНОВА И НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

2.1 Настоящие нормы разработаны согласно Федеральному закону «Об энергосбережении», где содержится требование введения в нормативные документы показателей их эффективного использования, а также показателей расхода энергии на отопление и вентиляцию зданий.

2.2 Правовая основа разработки настоящих норм для Тверской области как субъекта Российской Федерации предусмотрена разделом 5 СНиП 10-01.

2.3 В настоящих нормах использованы следующие документы:

СНиП 10-01-94* «Система нормативных документов в строительстве. Основные положения».

СНиП II-3-79* «Строительная теплотехника».

СНиП 23-05-95 «Естественное и искусственное освещение».

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

СНиП 23-01-99 «Строительная климатология».

СНиП 2.01.02-85 «Противопожарные нормы».

СНиП 2.04.05-91 * «Отопление, вентиляция и кондиционирование».

СНиП 2.04.07-86* «Тепловые сети».

СНиП 2.08.01-89* «Жилые здания».

СНиП 2.08.02-89* «Общественные здания и сооружения».

МГСН 2.01-99 (ТСН 23-304-99) «Энергосбережение в зданиях. Нормативы по теплозащите и тепловодозлектроснабжению».

ГОСТ Р 1.0-92 «Правила проведения работ по межгосударственной стандартизации. Общие положения».

ГОСТ 1.5-93 «Правила проведения работ по межгосударственной стандартизации. Общие требования к построению, изложению, оформлению и содержанию стандартов».

ГОСТ 12.1.044-89 ССБТ «Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения».

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 7076-87 «Материалы и изделия строительные. Методы определения теплопроводности».

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 паропрооницанию».

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 «Окна и дверные блоки. Методы определения сопротивления теплопередаче».

ГОСТ 26602.2-99 «Окна и дверные блоки. Методы определения воздухопроницаемости».

ГОСТ 26629-85 «Здания и сооружения. Метод тепловизионного контроля качества теплоизоляции ограждающих конструкций».

ГОСТ 30244-94 «Материалы строительные. Методы испытаний на горючесть».

ГОСТ 30247.1-94 «Конструкции строительные. Методы испытания на огнестойкость. Общие требования».

ГОСТ 30256-94 «Материалы и изделия строительные. Метод определения теплопроводности цилиндрическим зондом».

ГОСТ 30290-94 «Материалы и изделия строительные. Метод определения теплопроводности поверхностным преобразователем».

ГОСТ 30402-96 «Конструкции строительные. Методы испытания на воспламеняемость».

ГОСТ 30403-96 «Конструкции строительные. Метод определения пожарной опасности».

ГОСТ 30444-97 «Материалы строительные. Метод испытания на распространение пламени».

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

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

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, рассматривая здание и системы его обеспечения как единое целое.

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 потребительского 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 выполнять на основе сравнения вариантов с различными конструктивными, объемно-планировочными и инженерными решениями по наименьшему значению удельного расхода тепловой энергии системой теплоснабжения на отопление здания, определяемому согласно подразделу 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.

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 в соответствии с табл. 3.1.

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.

3.2.3 Градусосутки отопительного периода D_d , °С·сут, следует принимать в соответствии с СНиП 23.01 и согласно табл. 3.3.

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

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 Б;
- коэффициент теплоусвоения (при периоде 24 ч) s , Вт/(м²·°С), для условий эксплуатации Б;
- удельная теплоемкость (в сухом состоянии) c_0 , кДж/(кг·°С);
- коэффициент паропроницаемости μ , мг/(м·ч·Па) или сопротивление паропроницанию R_{ν} , 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 .

Примечания

1. Расчетные показатели эффективных теплоизоляционных материалов (минераловатных, стекловолоконистых и полимерных), а также материалов, не приведенных в СНиП II-3, следует принимать

для условий эксплуатации Б согласно теплотехническим испытаниям, полученных аккредитованными Госстроем России испытательными лабораториями.

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

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

Таблица 3.1

Расчетные температуры наружного воздуха
в холодный период года t_{ext} и средней t_{ext}^{av} за отопительный период

Города и районные центры	Расчетные температуры наружного воздуха, °С,		
	наиболее холодной пятидневки t_{ext}	средней t_{ext}^{av} за отопительный период для зданий	
		Жилых, общеобразовательных учреждений и др., кроме перечисленных в графе 4	Поликлиник и лечебных учреждений, домов интернатов и дошкольных учреждений
1	2	3	4
Бежецк	-31	-3,9	-2,8
Белый	-28	-3,0	-2,0
Бологое	-29	-3,3	-2,2
Вышний Волочек	-29	-3,3	-2,2
Западная Двина	-28	-2,8	-1,7
Кашин	-30	-3,9	-2,9
Кесьма	-30	-3,9	-2,9
Красный Холм	-30	-4,1	-3,1
Кувшиново	-29	-3,4	-2,4
Максатиха	-30	-3,5	-2,4
Осташков	-28	-3,2	-2,2
Ржев	-28	-3,5	-2,5
Савелово	-29	-3,7	-2,7
Старица	-29	-3,6	-2,6
Тверь	-29	-3,7	-2,6
Толмачи	-29	-3,5	-2,7
Торжок	-29	-3,2	-2,2
Торопец	-28	-2,6	-1,6
Тургиново	-28	-3,6	-2,6
Шлинский гидроузел	-29	-3,4	-2,4

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	20	55	10,7

и др. общественные, кроме перечисленных в п.2 и 3			
2. Поликлиник и лечебных учреждений, домов-интернатов	21	55	11,6
3. Детских дошкольных учреждений	22	55	12,6
4. Для помещений кухонь, ванных комнат и плавательных бассейнов	20	60	12
соответственно	25	60	16,7
	27	67	20

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.

Таблица 3.3

Градусосутки и продолжительность отопительного периода

Города и районные центры	Градусосутки D_d , °C.сут/продолжит. отопит. периода z_{ht} , сут		
	Здания		
	Жилые, школьные и др. общественные, кроме перечисленных в графах 3 и 4	Поликлиник и лечебных учреждений, домов-интернатов	Дошкольных учреждений
1	2	3	4
Бежецк	5210/218	5664/238	5902/238
Белый	4991/217	5474/238	5712/238
Бологое	5149/221	5614/242	5856/242
Вышний Волочек	5056/217	5522/238	5760/238
Западная Двина	4902/215	5357/236	5593/236
Кашин	5354/224	5808/243	6051/243
Кесьма	5449/228	5903/247	6150/247
Красный Холм	5495/228	5953/247	6200/247
Кувшиново	5218/223	5686/243	5929/243
Максатиха	5170/220	5616/240	5856/240
Осташков	5127/221	5591/241	5832/241
Ржев	5123/218	5546/236	5782/236
Савелово	5190/219	5641/238	5879/238
Старица	5192/220	5640/239	5879/239
Тверь	5190/219	5640/239	5879/239
Толмачи	5217/222	5712/241	5953/241
Торжок	5058/218	5498/237	5735/237
Торопец	4882/216	5311/235	5546/235
Тургиново	5145/218	5593/237	5830/237
Шлинский гидроузел	5265/225	5733/245	5978/245

Таблица 3.4

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

Города и районные центры	Горизонтальные поверхности	Вертикальные поверхности с ориентацией на				
		С	СВ/СЗ	В/З	ЮВ/ЮЗ	Ю
Бежецк, Бологое, Кесьма, Красный холм, Максатиха, Шлинский гидроузел следует принимать по данным г.Валдай (Новгородской области)	1091	623	684	886	1181	1314

Белый, Западная Двина, Торопец следует принимать по данным Торопец	1098	590	648	864	1170	1256
Вышний Волочек, Кашин, Кувшиново, Осташков, Ржев, Савелово, Старица, г.Тверь, Толмачи, Торжок, Тургиново следует принимать по данным г.Торжок	1145	655	716	922	1224	1364

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 интенсивность солнечной радиации следует принимать по наиболее близко расположенному пункту.

3.2.7 При расчетах теплоэнергетических показателей зданий согласно подразделу 3.5 следует руководствоваться следующими правилами:

а) отапливаемую площадь здания следует определять как площадь этажей (в т.ч. и мансардного) здания, измеряемую в пределах внутренних поверхностей наружных стен. 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, 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) жилая площадь 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 пункте 2.1* СНиП II-3 и градусосуток по табл. 3.3. 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 требуемых (но не ниже минимально допустимых значений, обеспечивающих санитарно-гигиенические и комфортные условия согласно п. 3.3.3, и соблюдения требования невыпадения конденсата в соответствии с п. 3.3.6) 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·°C·сут) [кДж/(м³·°C·сут)], должен быть меньше или равен требуемому значению q_e^{req} , кДж/(м²·°C·сут) [кДж/(м³·°C·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·°C·сут) [кДж/(м³·°C·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·°C·сут) [кДж/(м³·°C·сут)], определяемый согласно подразделу 3.5.

Таблица 3.5

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

Типы зданий	Этажность зданий:			
	1-2-3	4-5	6-9	10 и более
1. Жилые, общеобразовательные и др. общественные, поименованные в п. 1.2 настоящих норм, кроме перечисленных в п.2 и 3 этой таблицы	230 [83] 212 [76] 198 [72] соответственно нарастанию этажности	187 [68]	158 [58]	137 [50]
2. Поликлиник и лечебных учреждений, домов-интернатов	245 [68] 238 [67] 230 [65] соответственно нарастанию этажности	227 [65]	205 [58]	-
3. Детских дошкольных учреждений	310 [90]	-	-	-

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

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

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

t_{int} - расчетная температура внутреннего воздуха, °C, принимаемая по табл. 3.2;

t_{ext} - расчетная температура наружного воздуха в холодный период года, °C, принимаемая по табл. 3.1;

Δt^n - нормативный температурный перепад, °C, 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·°C), 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 14 °С для чердаков и подвалов).

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_o^{req} светопрозрачных конструкций и наружных дверей жилых зданий следует принимать:

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

Требуемое сопротивление теплопередаче R_o^{req} светопрозрачных конструкций общественных зданий должно быть не менее 0,51 м²·°С/Вт для окон, для фонарей - 0,43 м²·°С/Вт, для дверей не менее произведения 0,6 R_o^{req} , где R_o^{req} определяют для стен по формуле (3.2).

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

3.3.6 Температура внутренней поверхности ограждающей конструкции в зоне теплопроводных включений (диафрагм, сквозных швов из раствора, стыков панелей, ребер и гибких связей в многослойных панелях, жестких связей облегченной кладки и др.), в углах и оконных откосах должна быть не ниже температуры точки росы внутреннего воздуха, принимаемой согласно табл. 3.2.

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

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

3.3.8 Требуемое сопротивление воздухопроницанию ограждающих конструкций R_a^{red} , м²·ч·Па/кг, следует определять согласно СНиП II-3 и указаний п. 3.6.3.

3.3.9 Требуемое сопротивление паропроницанию наружных ограждающих конструкций следует определять согласно СНиП II-3.

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

3.3.11 Суммарная площадь окон жилых зданий согласно СНиП II-3 должна быть не более 18% от суммарной площади светопрозрачных и непрозрачных ограждающих конструкций стен, если приведенное сопротивление теплопередаче светопрозрачных конструкций R_o^r меньше 0,56 м²·°С/Вт и не более 25%, если R_o^r светопрозрачных конструкций 0,56 м²·°С/Вт и более. При определении этого соотношения в суммарную площадь непрозрачных конструкций следует включать все продольные и торцевые стены, а также площади непрозрачных частей оконных створок и балконных дверей.

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

3.4 ПОЭЛЕМЕНТНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ТЕПЛОЗАЩИТЕ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ - ПРЕДПИСЫВАЮЩИЙ ПОДХОД

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

- минимально 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;
- минимально допустимому пределу огнестойкости и максимально допустимому классу пожарной безопасности;

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_o^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;

- произведения 0,02 на разность температур воздуха между помещениями для внутренних ограждений, в случае, если разность температур равна или больше 6 °С;

- значений, приведенных в п. 3.3.4 для светопрозрачных конструкций и входных дверей.

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

Примечание Допускается применение конструкций наружных стен с приведенным сопротивлением теплопередаче (за исключением светопрозрачных) не более, чем на 5% ниже, указанного в 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 выше значения K_m^{tr} , определяемого по той же формуле на основании требований к ограждающим конструкциям согласно п.2.1* СНиП II-3.

3.4.3 Требуемое сопротивление воздухопроницанию и паропроницанию ограждающих конструкций, а также показатель теплоусвоения пола следует определять согласно пп. 3.3.8-3.3.10 соответственно.

3.4.4 Площадь светопрозрачных ограждающих конструкций следует определять в соответствии с п. 3.3.11.

3.5 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

3.5.1 Показатель компактности здания k_e^{des} , 1/ч, 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} , 1/ч, для жилых зданий (домов) как правило не должен превышать следующих значений:

- 0,25 для зданий 16 этажей и выше;

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

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

- 0,36 для 5 этажных зданий;

- 0,43 для 4 этажных зданий;

- 0,54 для 3 этажных зданий;

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

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

- 1,1 для одноэтажных домов.

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

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

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

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

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

A_h - сумма площадей пола отапливаемых помещений здания, m^2 ;

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

D_d - количество градусосуток отопительного периода, определяемое согласно п. 3.2.3, $^{\circ}C \cdot сут$;

η_o^{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

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

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, $Вт/(m^2 \cdot ^{\circ}C)$, определяемый по формуле

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

где K_m^{tr} - приведенный трансмиссионный коэффициент теплопередачи здания, $Вт/(m^2 \cdot ^{\circ}C)$, определяемый по формуле

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

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 $\beta = 1,1$;

$A_w, A_f, A_{ed}, A_c, A_p$ - площадь соответственно стен, заполнений светопроемов (окон, фонарей) наружных дверей и ворот, покрытий (чердачных перекрытий), цокольных перекрытий, m^2 ;

$R_w^r, R_f^r, R_{ed}^r, R_c^r, R_p^r$ - приведенное сопротивление теплопередаче соответственно стен, заполнений светопроемов (окон, фонарей), наружных дверей и ворот, покрытий (чердачных перекрытий), цокольных перекрытий, $m^2 \cdot ^{\circ}C/Вт$; 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 табл.3* СНиП II-3;

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

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

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

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

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 $3 \text{ м}^3/ч$ на 1 м^2 жилых помещений и кухонь;

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), m^3 ;

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

$$\gamma_a^{ht} = 353 / (273 + t_{ext}^{av}) \quad (3.11)$$

t_{ext}^{av} - средняя температура наружного воздуха за отопительный период, °С, 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 теплопоступления в течение отопительного периода, МДж, определяемые по формуле

$$Q_{int} = 0,0864 q_{int} \cdot z_{ht} \cdot A_1 \quad (3.12)$$

где q_{int} - величина бытовых тепловыделений на 1 м² отапливаемой площади здания, Вт/м², принимаемая по расчету, но не менее 10 Вт/м² для жилых и административных зданий;

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

A_1 - отапливаемая площадь здания, м², равная площади пола всех отапливаемых помещений здания; для жилых зданий - площадь жилых помещений;

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

$$Q_s = \tau_F k_F (A_{F1} I_1 + A_{F2} I_2 + A_{F3} I_3 + A_{F4} I_4) + \tau_{scy} k_{scy} A_{scy} I_{hor} \quad (3.13)$$

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 фасадов здания, соответственно ориентированных по четырем направлениям, м²;

Примечание Для промежуточных направлений интенсивность солнечной радиации следует определять по интерполяции;

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

I_1 , I_2 , I_3 , I_4 - средняя за отопительный период интенсивность солнечной радиации на вертикальные поверхности, соответственно ориентированные по четырем фасадам здания, МДж/м², принимается по табл. 3.4;

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

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

β_h - коэффициент, учитывающий дополнительное теплотребление системы отопления, связанное с дискретностью номинального теплового потока номенклатурного ряда отопительных приборов и дополнительными теплотерями через радиаторные участки ограждений, теплотерями 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_{scv}	k_F и k_{scv}	τ_F и τ_{scv}	k_F и k_{scv}
1	Двойное остекление с теплоотражающим покрытием на внутреннем стекле: - однокамерные стеклопакеты в одинарных переплетах - двойное остекление в спаренных переплетах - двойное остекление в отдельных переплетах	0,8 0,75 0,65	0,57 0,57 0,57	0,9 0,85 0,8	0,57 0,57 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	0,75	0,83	-	-

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_o^{req} ограждающих конструкций (стен, покрытий (чердачных перекрытий), цокольных перекрытий, окон и фонарей, наружных дверей и ворот) согласно подразделу 3.3 требований, и рассчитывают приведенные сопротивления теплопередаче R_o^r этих ограждающих конструкций, добиваясь выполнения условия $R_o^r \geq R_o^{req}$
- е) назначают требуемый воздухообмен согласно СНиП 2.08.01, СНиП 2.08.02 и другим нормам проектирования соответствующих зданий и сооружений, и проверяют обеспечение этого воздухообмена по помещениям;
- ж) проверяют принятые конструктивные решения наружных ограждений на удовлетворение требований прил. Б;
- з) выбирают систему теплоснабжения (новую или существующую) и определяют ее коэффициент энергетической эффективности η_o^{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_o^{req} ограждающих конструкций (наружных стен, покрытий, чердачных и цокольных перекрытий, окон и фонарей, наружных дверей и ворот);
- в) разрабатывают или выбирают конструктивные решения наружных ограждений, при этом определяют их приведенное сопротивление теплопередаче R_o^r , добиваясь выполнения условия $R_o^r \geq R_o^{req}$;
- г) проверяют принятые конструктивные решения наружных ограждений на удовлетворение требований прил. 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_o^{req} светопрозрачных конструкций следует устанавливать согласно п. 3.3.4. При этом выбор светопрозрачной конструкции следует осуществлять по значению приведенного сопротивления теплопередаче R_o^r , полученному в результате сертификационных испытаний, выполненных аккредитованными Госстроем России испытательными лабораториями и включенных в сертификат соответствия изделия, выданный Госстроем России. Если приведенное сопротивление теплопередаче выбранной светопрозрачной конструкции R_o^r больше или равно R_o^{req} , то эта конструкция удовлетворяет требованиям норм;

б) при отсутствии сертифицированных данных допускается использовать при проектировании значения R_o^r , приведенные в прил.6* СНиП II-3. Значения R_o^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_o^r следующим образом: для конструкций с деревянными или пластмассовыми переплетами при каждом увеличении β на величину 0,1 следует уменьшать значение R_o^r на 5% и наоборот - при каждом уменьшении β на величину 0,1 следует увеличить значение R_o^r на 5%;

в) при проверке требования по обеспечению минимальной температуры на внутренней поверхности τ_{int} светопрозрачных ограждений и их несветопрозрачных элементов температуру τ_{int} следует определять согласно п. 3.3.6. Если в результате расчета окажется, что условия п. 3.3.6 нарушены при расчетных условиях, то следует выбрать другое конструктивное решение заполнения светопроема с целью обеспечения этих требований;

г) требуемое сопротивление воздухопроницанию R_a^{req} , $m^2 \cdot ч/кг$, светопрозрачных конструкций следует определяться по формуле

$$R_a^{req} = (1/G^n)(\Delta p/\Delta p_o)^{2/3} \quad (3.14)$$

где G^n - нормативная воздухопроницаемость светопрозрачной конструкции, $кг/(m^2 \cdot ч)$, 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, $\Delta p_o = 10$ Па - разность давлений воздуха на наружной и внутренней поверхности светопрозрачной конструкции, при которой определялась воздухопроницаемость сертифицируемого образца.

д) сопротивление воздухопроницанию выбранного типа светопрозрачной конструкции R_a , $m^2 \cdot ч/кг$, определяют по формуле

$$R_a = (1/G_s)(\Delta p/\Delta p_o)^n \quad (3.15)$$

где G_s - воздухопроницаемость светопрозрачной конструкции, $кг/(m^2 \cdot ч)$, 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 требований 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

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

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

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 оборудования квартальных сетей, включая тепловые и распределительные пункты;
 ε_2 - расчетный коэффициент эффективности регулирования оборудования квартальных сетей, включая тепловые и распределительные пункты;
 η_3 - расчетный коэффициент теплопотерь оборудования системы централизованного теплоснабжения, включая источник теплоснабжения, до теплового или распределительного пункта;
 ε_3 - расчетный коэффициент эффективности регулирования оборудования системы централизованного теплоснабжения, включая источник теплоснабжения, до теплового или распределительного пункта.

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

4.2 При отсутствии данных о системах теплоснабжения η_o^{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;
- 0,65 - 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 постановлением Госстандарта России от 17.03.98 № 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.», утвержденную постановлением Госстроя России от 29.04.98 № 18-43 «Об обязательной сертификации продукции и услуг (работ) в строительстве», постановление Правительства Российской Федерации от 13.08.97 № 1013 «Об утверждении перечня товаров, подлежащих обязательной сертификации, и перечня работ и услуг, подлежащих обязательной сертификации», приказ ГУГПС МВД РФ от 17.11.98 № 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 7076, ГОСТ 30256, ГОСТ 30290, ГОСТ 23250, ГОСТ 25609, ГОСТ 21718, ГОСТ 24816, ГОСТ 25898, ГОСТ 7025, 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 воздухопроницанию, 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 после гарантийного периода, установленного ВСН 58-88(р). Присвоение категории энергетической эффективности производится по степени снижения или повышения удельного расхода энергии на отопление здания q_h^{des} (полученного в результате испытаний и нормализованного в соответствии с расчетными условиями) в сравнении с расчетным по данным нормам в соответствии с табл. 5.1.

5.7 В случае присвоения зданию «повышенной» категории энергетической эффективности, подрядные и другие организации, участвовавшие в его проектировании и строительстве, а также предприятия-изготовители энергоэффективной продукции, способствовавшей достижению этого уровня, следует экономически стимулировать в порядке, устанавливаемом органами государственной власти Тверской области.

Таблица 5.1

Категории теплоэнергетической эффективности зданий

Категория теплоэнергетической эффективности здания	Отклонения от расчетного удельного расхода тепловой энергии q_h^{des} здания, %
1 -Пониженная	от плюс 11 до плюс 1
2 -Нормальная	от 0 до минус 9
3 -Повышенная	от минус 10 и ниже

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 СНиП 10-01 и в настоящем документе, путем использования его показателей в процессе разработки проектной и технической документации, при экспертизе проекта, осуществлении госархстройнадзора 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 Энергетический паспорт рекомендуется заполнять при добровольной сертификации зданий согласно РДС 10-231 и РДС 10-232 и п. 5.6.

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

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

6.2.7 Несоответствие энергетических характеристик здания и его элементов требованиям федеральных строительных норм и правил и настоящим нормам может являться основанием для подачи собственником или эксплуатирующей организацией судебного иска к организации-заказчику или генеральному подрядчику о возмещении ущерба.

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

6.2.9 Энергетический паспорт следует составлять в 4-х экземплярах. Один экземпляр должен храниться в проектной организации, второй - в 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 следующие сведения и показатели:
общая информация 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.
сопоставление с нормативными требованиями;
рекомендации по повышению энергетической эффективности здания;
результаты измерения энергопотребления и уровня теплозащиты здания после годового периода его эксплуатации;
присвоенная категория энергетической эффективности здания согласно разделу 5.

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, градусосуток и продолжительности отопительного периода. Нормируемые величины следует принимать согласно СНиП 23-01, 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 не отапливаемыми 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 подраздела 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.

6.4 ФОРМА И ПРИМЕР ЗАПОЛНЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ПАСПОРТА ЗДАНИЯ

Девятиэтажное 3-х секционное жилое здание серии 121 предназначено для строительства в г.Твери. Здание состоит из двух торцевых секций и одной рядовой. Общее количество квартир - 108. Стены здания состоят из трехслойных железобетонных панелей на гибких связях с утеплителем из пенополистирола, окна с трехслойным остеклением в раздельно-спаренных деревянных переплетах. Чердак - теплый, покрытие - трехслойные железобетонные плиты с утеплителем из пенополистирола. Подвал - с разводкой трубопроводов. Здание подключено к централизованной системе теплоснабжения.

ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ПРОЕКТЕ

	Дата заполнения (число, м-ц, год)
Адрес здания	г.Тверь
Разработчик проекта	ЦНИИЭПЖилища
Адрес и телефон разработчика	г.Москва, Дмитровское шоссе, 96, т.(095)9762819
Шифр проекта	Серия 121

РАСЧЕТНЫЕ УСЛОВИЯ

	Наименование расчетных параметров	Обозначения	Ед. измер.	Величина
1	Расчетная температура внутреннего воздуха	t_{in}	°С	20
2	Расчетная температура наружного воздуха	t_{ext}	°С	-29
3	Расчетная температура теплого чердака	t_{int}^c	°С	14
4	Расчетная температура «теплого» подвала	t_{int}^f	°С	2
5	Продолжительность отопительного периода	Z_{ht}	сут	219
6	Средняя температура наружного воздуха за отопительный период	t_{ext}^{av}	°С	-3,7
7	Градусосутки отопительного периода	D_d	°С·сут	5190

ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ НАЗНАЧЕНИЕ, ТИП И КОНСТРУКТИВНОЕ РЕШЕНИЕ ЗДАНИЯ

8	Назначение	жилое
9	Размещение в застройке	отдельно стоящее
10	Тип	многоэтажное, 9 эт
11	Конструктивное решение	крупнопанельное, железобетонное

	Показатель	Обозначение и размерность показателя	Нормативное значение показателя	Расчетное (проектное) значение показателя	Фактическое значение показателя
	1	2	3	4	5
ОБЪЕМНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ЗДАНИЯ					
12	Общая площадь наружных ограждающих конструкций здания в т.ч.:	A_e^{sum}, m^2	-	5395	
	стен по продольным фасадам (и зданий башенного типа)	A_w, m^2	-	2581	
	торцевых стен многосекционных зданий	A_w, m^2	-	580	
	окон	A_F, m^2	-	694	
	входных дверей	A_{ed}, m^2	-		
	покрытия (совмещенного покрытия, конструкций теплового чердака, перекрытия холодного чердака)	A_c, m^2	-	770	
	перекрытия 1-го этажа (пола по грунту)	A_f, m^2	-	770	
13	Площадь отапливаемых помещений	A_h, m^2	-	5256	
14	Полезная площадь	A_h, m^2	-	5256	
15	Жилая площадь	A_f, m^2	-	3416	
16	Отапливаемый объем	V_h, m^3	-	1848	
17	Коэффициент остекленности фасада здания	p	0,18	0,18	
18	Показатель компактности здания	k_e^{des}	0,32	0,29	

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Теплотехнические показатели

	1	2	3	4	5
19	Приведенное сопротивление теплопередаче наружных ограждений	$R_o^r, m^2 \cdot ^\circ C / Вт$			
	- стен по продольным фасадам (и зданий башенного типа)	R_w	3,22	2,9	
	- торцевых стен многосекционных зданий	R_w			
	- окон и балконных дверей	R_F	0,54	0,55	
	- входных дверей	R_{ed}			
	- покрытий (совмещенного покрытия, конструкций теплового чердака, перекрытия холодного чердака)	R_c	4,8	4,8	
	- перекрытия 1 этажа (пола по грунту)	R_f	4,24	4,24	
20	Приведенный трансмиссионный коэффициент теплопередачи здания	$K_m^{tr}, Вт / (m^2 \cdot ^\circ C)$	-	0,564	
21	Воздухопроницаемость наружных ограждений	$G_m, кг / (m^2 \cdot ч)$			
	- стен по продольному фасаду (и зданий башенного типа)	G_m^w	0,5	0,5	

	- торцевых стен многосекционных зданий - окон и балконных дверей - покрытий (чердачных перекрытий) - перекрытия 1 этажа (пола по грунту)	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	
22	Кратность воздухообмена	n_{as} , 1/ч	0,652	0,652	
23	Приведенный (условный) инфильтрационный коэффициент теплопередачи здания	K_m^{inf} , Вт/(м ² ·°С)	-	0,558	
24	Общий коэффициент теплопередачи здания	K_m , Вт/(м ² ·°С)	-	1,122	
Теплоэнергетические показатели					
25	Общие теплопотери через ограждающую оболочку здания за отопительный период	Q_h , МДж	-	2714288	
26	Удельные бытовые тепловыделения в здании	q_{int} , Вт/м ²	не менее 10	12	
27	Бытовые теплопоступления в здание за отопительный период	Q_{int} , МДж	-	775634	
28	Теплопоступления в здание от солнечной радиации за отопительный период	Q_s , МДж	-	279428	
29	Потребность в тепловой энергии на отопление здания за отопительный период	Q_h^y , МДж		2113373	
30	Удельный расход тепловой энергии на отопление здания	q_h^{des} , кДж/(м ² ·°С·сут)	-	77,4	
31	Коэффициент энергетической эффективности системы теплоснабжения здания от источника теплоты (расчетный)	η_o	-	0,5	
32	Удельный расход тепловой энергии системой теплоснабжения на отопление здания от источника теплоты (расчетный)	q_e^{des} , кДж/(м ² ·°С·сут)	-	154,8	

СОПОСТАВЛЕНИЕ С НОРМАТИВНЫМИ ТРЕБОВАНИЯМИ

33	Требуемый удельный расход тепловой энергии системой теплоснабжения на отопление здания, q_e^{req} , кДж/м ² ·°С·сут)	158,4	
34	Соответствует ли проект здания нормативному требованию	Да	
35	Категория энергетической эффективности	-	
36	Дорабатывать ли проект здания	Нет	

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОВЫШЕНИЮ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ

37	Рекомендуем: - -	
----	------------------------	--

38	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;

- 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 технике - экономических показателей в части энергопотребления с требованиями данных норм;

- заключение.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)

ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ИХ ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Термин	Обозначение	Определение	Размерность единицы величины
1	2	3	4
1 Общие положения			
1.1 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 использовалось так, что бы	

		было обеспечено это энергосбережение	
1.2 Тепловой режим здания	-	Совокупность всех факторов и процессов, определяющих тепловой режим помещений здания	-
1.3 Теплозащита зданий	-	Свойство оболочки здания сопротивляться переносу теплоты между помещениями и наружной средой, а также между помещениями с различной температурой воздуха	
1.4 Энергетический паспорт здания	-	Документ, содержащий геометрические, энергетические и теплотехнические характеристики существующих и проектируемых зданий и их ограждающих конструкций и устанавливающий соответствие их требованиям нормативных документов	
1.5 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.	$^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут}$
1.6 Коэффициент остекленности фасада здания	p	Отношение площади вертикального остекления к общей площади наружных стен	-
1.7 Показатель компактности здания	k_e^{des}	Отношение общей площади поверхности наружных ограждающих конструкций здания к заключенному в них отапливаемому объему	1/м
1.8 Пожарная опасность	-	Свойство здания (части здания, материала) способствовать возникновению опасных факторов пожара	-
1.9 Огнестойкость	-	Свойство строительной конструкции сопротивляться воздействию пожара и распространению его опасных факторов	-
1.10 Сертификат пожарной безопасности	-	Документ, выданный в соответствии с правилами пожарной безопасности системы сертификации в области пожарной безопасности, для подтверждения соответствия сертифицируемой продукции установленным требованиям пожарной безопасности.	
2 Показатели энергоэффективности			
2.1 Потребность в тепловой энергии на отопление здания	Q_h^y	Количество теплоты за отопительный период, необходимое для поддержания в здании нормируемых параметров теплового комфорта	МДж
2.2 Расчетный удельный расход тепловой энергии на отопление здания	q_h^{des}	Количество теплоты, необходимое для поддержания в здании нормируемых параметров теплового комфорта, отнесенное к единице общей отапливаемой площади здания или его объему и градусосуткам отопительного периода	$\text{кДж}/(\text{м}^2\cdot^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут})$, $\text{кДж}/(\text{м}^3\cdot^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут})$
2.3 Требуемый удельный расход	q_e^{req}	Нормируемое значение удельного расхода тепловой энергии системой	$\text{кДж}/(\text{м}^2\cdot^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут})$, $\text{кДж}/(\text{м}^3\cdot^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут})$

тепловой энергии системой теплоснабжения на отопление здания		теплоснабжения на отопление здания	
2.4 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)
2.5 Коэффициент энергетической эффективности системы отопления и теплоснабжения здания	η_o^{des}	Коэффициент, учитывающий 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

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

При применении в ограждающих конструкциях горючих утеплителей эти конструкции должны сопровождаться протоколами огневых натурных испытаний и (или) сертификатами пожарной безопасности и разрешениями к применению на территории Тверской области. При выборе типа ограждающей конструкции следует учитывать класс функциональной пожарной опасности здания.

2 Для наружных ограждений следует предусматривать, как правило, многослойные конструкции. Для обеспечения лучших эксплуатационных характеристик в многослойных конструкциях зданий с теплой стороны следует располагать слои большей теплопроводности и увеличенным сопротивлением паропроонианию.

3 Тепловую изоляцию наружных стен следует стремиться проектировать непрерывной в плоскости фасада здания. Такие элементы ограждений, как внутренние перегородки, колонны, балки, вентиляционные каналы и другие, не должны нарушать целостности слоя теплоизоляции. Воздуховоды, вентиляционные каналы и трубы, которые частично проходят в толще наружных ограждений, следует заглублять до теплой поверхности теплоизоляции. Следует обеспечить плотное примыкание теплоизоляции к сквозным теплопроводным включениям. При этом приведенное сопротивление теплопередаче конструкции с теплопроводными включениями должно быть не менее требуемых величин согласно п.2.1* СНиП II-3.

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

Рекомендуемые конструкции трехслойных панелей индустриального изготовления и их приведенные сопротивления теплопередаче R_o^r приведены в табл. Б.1.

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

- несквозные включения целесообразно располагать ближе к теплой стороне ограждения;

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

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

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

- для стен жилых зданий из кирпича с утеплителем должен быть не менее 0,74 при толщине стены 510 мм, 0,69 при толщине стены 640 мм и 0,64 при толщине стены 780 мм.

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

Таблица Б.1

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ КОНСТРУКЦИИ ТРЕХСЛОЙНЫХ ПАНЕЛЕЙ ИНДУСТРИАЛЬНОГО ИЗГОТОВЛЕНИЯ

Наружные стены	Приведенное сопротивление теплопередаче $R_{o,r}$, м ² ·°С/Вт
1	2
Из трехслойных железобетонных панелей с утеплителем из пенополистирола плотностью 40 кг/м ³ и гибкими металлическими связями ($r = 0,7$) толщиной 300 мм 350 мм	2,7 3,6
Из трехслойных железобетонных панелей с утеплителем из минераловатных плит плотностью 100 кг/м ³ и гибкими металлическими связями ($r = 0,7$) толщиной 350 мм 400 мм	2,5 3,1
Из трехслойных железобетонных панелей с утеплителем из пенополистирола плотностью 40 кг/м ³ и железобетонными шпонками ($r=0,6$) толщиной 300 мм 350 мм	2,3 3,1
Из трехслойных железобетонных панелей с утеплителем из минераловатных плит плотностью 100 кг/м ³ и железобетонными шпонками ($r=0,6$) толщиной 350 мм 400 мм	2,1 2,6
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 ($r = 0,7$) толщина 150 мм 200 мм	2,3 3,3

7 Для повышения уровня теплозащиты наружных ограждений целесообразно введение в их конструкцию замкнутых неветилируемых воздушных прослоек. При проектировании замкнутых воздушных прослоек следует руководствоваться следующими рекомендациями:

- размер прослойки по высоте не должен быть более высоты этажа и не более 6 м, размер по толщине - не менее 60 мм и не более 100 мм; допускается толщина воздушной прослойки 40 мм в случае обеспечения гладких поверхностей внутри прослойки;

- воздушные прослойки между ограждающими конструкциями и горючим утеплителем следует разделять глухими диафрагмами на участки размерами не более 3 м²;

- воздушные прослойки рекомендуется располагать ближе к холодной стороне ограждения.

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

- воздушная прослойка должна быть толщиной не менее 60 мм и не более 150 мм и ее следует размещать между наружным слоем и теплоизоляцией;

- поверхность теплоизоляции, обращенную в сторону прослойки следует закрывать стекло сеткой с ячейками не более 4·4 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;
- при применении для теплоизоляции ограждающих конструкций горючего утеплителя вентилируемую воздушную прослойку предусматривать не следует.

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.

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 случаях:

- а) применения внутренних стекол с теплоотражающим селективным покрытием, обращенным внутрь меж стекольного пространства;
- б) для окон и балконных дверей, выходящих внутрь остекленных лоджий.

11 Оконные коробки в деревянных или пластмассовых переплетах независимо от слоев остекления следует размещать в оконном проеме на глубину обрамляющей "четверти" от плоскости фасада теплотехнически однородной стены или посередине теплоизоляционного слоя в многослойных конструкциях стен, заполняя пространство между оконной коробкой и внутренней поверхности четверти теплоизоляционным материалом. Оконные блоки следует закреплять на более прочном (наружном или внутреннем) слое стены.

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

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.

13 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 и пожарной опасности;
- е) конструктивные решения равноэффективных в теплотехническом отношении ограждающих конструкций, обеспечивающие их высокую теплотехническую однородность (с коэффициентом теплотехнической однородности r равным 0,7 и более);
- ж) эксплуатационно надежную герметизацию стыковых соединений и швов наружных ограждающих конструкций и элементов, а также межквартирных ограждающих конструкций.

14. 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

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

2 В разделе "Общая информация о проекте" приводится следующая информация:

Адрес здания - Регион РФ, 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.

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

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

2 *Расчетная температура наружного воздуха* t_{ext} . Принимается значение средней температуры наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 по табл. 3.1.

Для г.Тверь $t_{ext} = -29$ °С.

3 *Расчетная температура теплого чердака* t_{int}^c . Принимается равной 14 °С, исходя из расчета теплового баланса системы, включающей теплый чердак и ниже расположенные жилые помещения.

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

5 *Продолжительность отопительного периода* z_{ht} . Принимается по табл. 3.3. Для г.Тверь $z_{ht} = 219$ сут.

6 *Средняя температура наружного воздуха за отопительный период* t_{ext}^{av} . Принимается по табл. 3.1. Для г.Тверь $t_{ext}^{av} = -3,7$ °С.

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

Для г.Тверь $D_d = 5190$ °С.сут.

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

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

5 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.

$$A_{w+F+ed} = 160,6 \cdot 24 = 3855 \text{ м}^2$$

Площадь наружных стен A_w , м², определяется по формуле

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

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

Для рассматриваемого здания $A_f = 694 \text{ м}^2$.
Тогда $A_w = 3855 - 694 = 3161 \text{ м}^2$ (в том числе продольных стен - 2581 м^2 , торцевых стен - 580 м^2).

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

$$A_c = A_f = A_{st} = 770 \text{ м}^2$$

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

$$A_e^{sum} = A_{w+f+ed} + A_c + A_f = 3855 + 770 + 770 = 5395 \text{ м}^2, \quad (\text{B.3})$$

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

$$A_h = 5256 \text{ м}^2; A_r = 3416 \text{ м}^2$$

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

$$V_h = A_{st} \cdot H_h = 770 \cdot 24 = 18480 \text{ м}^3, \quad (\text{B.4})$$

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

- коэффициент остекленности фасадов здания p

$$p = A_f/A_{w+f+ed} = 694/3855 = 0,18 \leq p^{req} = 0,18, \quad (\text{B.5})$$

- показатель компактности здания k_e^{des}

$$k_e^{des} = A_e^{sum}/V_h = 5395/18480 = 0,29 < k_e^{reg} = 0,32, \quad (\text{B.6})$$

6 Раздел "Энергетические показатели" включает теплотехнические и теплоэнергетические показатели.

Теплотехнические показатели

19 Согласно СНиП II-3 приведенное сопротивление теплопередаче наружных ограждений R_o^r , $\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$, должно приниматься не ниже требуемых значений R_o^{req} , которые устанавливаются по табл.16 СНиП II-3 в зависимости от градусосуток отопительного периода. Для $D_d = 5190 \text{ °C} \cdot \text{сут}$ требуемое сопротивление теплопередаче равно для:

- стен $R_w^{req} = 3,22 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$;
- окон и балконных дверей $R_f^{req} = 0,54 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$;
- покрытия $R_c^{req} = 4,8 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$;
- перекрытия первого этажа $R_f^{req} = 4,24 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$.

Согласно настоящим нормам в случае удовлетворения главному требованию $q_e^{des} \leq q_e^{req}$ по удельному энергопотреблению приведенное сопротивление теплопередаче R_o^r для отдельных элементов наружных ограждений могут приниматься ниже требуемых значений. В рассматриваемом случае для стен здания приняли $R_w^r = 2,9 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$, что ниже требуемого значения, для покрытия - $R_c^r = 4,8 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$, для перекрытия первого этажа - $R_f^r = 4,24 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$. Для заполнения оконных и балконных проемов приняли окна и балконные двери с тройным остеклением в деревянных раздельно-спаренных переплетах $R_f^r = 0,55 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$.

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

$$K_m^{tr} = 1,13 \cdot (3161/2,9 + 694/0,55 + 770/4,8 + 770/4,24)/5395 = 0,564 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$$

21 Воздухопроницаемость наружных ограждений G_m , $\text{кг}/(\text{м}^2 \cdot \text{ч})$, принимается по табл.12* СНиП II-3. Согласно этой таблицы 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 кв.м жилых помещений по формуле

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

где A_r - жилая площадь, m^2 ;
 β_v - коэффициент, учитывающий долю внутренних ограждающих конструкций в отапливаемом объеме здания, принимаемый равным 0,85;
 V_h - отапливаемый объем здания, m^3 .
 $n_a = 3 \cdot 3416 / (0,85 \cdot 18480) = 0,652$ 1/ч
23 *Приведенный инфильтрационный (условный) коэффициент теплопередачи здания K_{inf}* , Вт/($m^2 \cdot ^\circ C$), определяется по формуле (3.10)
 $K_{inf} = 0,28 \cdot 1 \cdot 0,652 \cdot 0,85 \cdot 18480 \cdot 1,311 \cdot 0,8 / 5395 = 0,558$ Вт/($m^2 \cdot ^\circ C$).
24 *Общий коэффициент теплопередачи здания K_m* , Вт/($m^2 \cdot ^\circ C$) определяется по формуле (3.8)
 $K_m = 0,564 + 0,558 = 1,122$ Вт/($m^2 \cdot ^\circ C$)

Теплоэнергетические показатели

25 *Общие теплопотери через ограждающую оболочку здания за отопительный период Q_b* , МДж, определяются по формуле (3.7)
 $Q_b = 0,0864 \cdot 1,122 \cdot 5190 \cdot 5395 = 2714288$ МДж
26 *Удельные бытовые тепловыделения q_{int}* , Вт/ m^2 , следует устанавливать исходя из расчетного удельного электро и газопотребления здания, но не менее 10 Вт/ m^2 . В нашем случае принято 12 Вт/ m^2 .
27 *Бытовые тепlopоступления в здание за отопительный период Q_{int}* , МДж, определяются по формуле (3.12)
 $Q_{int} = 0,0864 \cdot 12 \cdot 219 \cdot 3416 = 775634$ МДж
28 *Тепlopоступления в здание от солнечной радиации за отопительный период Q_s* , МДж, определяются по формуле (3.13)
 $Q_s = 0,5 \cdot 0,83 \cdot (716 \cdot 347 + 1224 \cdot 347) = 279428$ МДж
29 *Потребность в тепловой энергии на отопление здания за отопительный период Q_h^y* , МДж, определяется по формуле (3.6a)
 $Q_h^y = [2714288 - (775634 + 279428) \cdot 0,8] \cdot 1,13 = 2113373$ МДж
30. *Удельный расход тепловой энергии на отопление здания q_h^{des}* , кДж/($m^2 \cdot ^\circ C \cdot \text{сут}$), определяется по формуле (3.5)
 $q_h^{des} = 2113373 \cdot 10^3 / (5256 \cdot 5190) = 77,4$ кДж/($m^2 \cdot ^\circ C \cdot \text{сут}$)
31 *Коэффициент энергетической эффективности системы теплоснабжения здания от источника теплоты η_o* , вычисляется согласно раздела 4 по данным проекта. При отсутствии проектных данных о системах теплоснабжения и при подключении здания к существующей системе централизованного теплоснабжения принимают $\eta_o = 0,5$.
32 *Удельный расход тепловой энергии системой теплоснабжения на отопление здания от источника теплоты q_e^{des}* , кДж/($m^2 \cdot ^\circ C \cdot \text{сут}$), определяется по формуле (3.4)
 $q_e^{des} = 77,4 / 0,5 = 154,8$ кДж/($m^2 \cdot ^\circ C \cdot \text{сут}$)
33 Требуемый удельный расход тепловой энергии системой теплоснабжения на отопление здания, q_e^{req} , кДж/($m^2 \cdot ^\circ C \cdot \text{сут}$), принимается в соответствии с табл. 3.5 равным 158,4 кДж/($m^2 \cdot ^\circ C \cdot \text{сут}$). Следовательно проект здания соответствует требованиям настоящих норм.

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

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.

1. Область применения.
 2. Законодательная основа и нормативные ссылки.
 3. Теплозащита зданий.
 4. Учет эффективности систем теплоснабжения.
 5. Контроль теплотехнических и энергетических показателей.
 6. Требования к энергетическому паспорту здания.
 7. Состав и содержание раздела проекта «Энергоэффективность».
- Приложение А Основные термины и их определения.

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

Приложение В Методика заполнения и расчета параметров энергетического паспорта.