

Система нормативных документов в строительстве

Территориальные строительные нормы Вологодской области

Главное управление архитектуры и градостроительства Администрации Вологодской области

ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЖИЛЫХ И ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ

Нормативы по энергопотреблению и теплозащите

ТСН 23-350-2004
Вологодской области

ENERGY EFFICIENCY IN RESIDENTIAL AND PUBLIC BUILDINGS
Heat and Power Energy consumption and Thermal Performance Standards

УДК 697.1

Дата введения 2004-04-11

ПРЕДИСЛОВИЕ

1 РАЗРАБОТАНЫ: НИИ строительной физики (НИИСФ), г. Москва (Матросов Ю.А. - научный рук., Бутовский И.Н., Климова Г.К.); Главным управлением архитектуры и градостроительства Администрации Вологодской области, г. Вологда (Рагутский Л.Н.); Центром энергетической эффективности (ЦЭНЭФ), г. Москва (Матросов Ю.А.); Обществом по защите природных ресурсов (Гольдштейн Д.Б.).

В основу нормативного документа положены МГСН 2.01-99, работы НИИСФ, ЦЭНЭФ, Общества по защите природных ресурсов.

2 ВНЕСЕНЫ Главным управлением архитектуры и градостроительства Администрации Вологодской области.

3 СОГЛАСОВАНЫ с ЦГСЭН, Управлением госэкспертизы и УГПС УВД Вологодской области.

4 ПРИНЯТЫ И ВВЕДЕНЫ в действие с 2004 г. постановлением Администрации Вологодской области от 28.04.2003 г. № 100

5 ЗАРЕГИСТРИРОВАНЫ Госстроем России, письмо № 9-29/289 от 10 апреля 2004 г.

ВВЕДЕНИЕ

Территориальные строительные нормы по энергетической эффективности жилых и общественных зданий разработаны по заданию Главного управления архитектуры и градостроительства Администрации Вологодской области в соответствии со статьей 53 "Градостроительного кодекса Российской Федерации" и с целью обеспечения эффективного использования тепловой энергии, расходуемой на отопление зданий, при обеспечении комфортных условий пребывания в них людей.

Эти нормы разработаны на основании Закона Российской Федерации "Об энергосбережении" № 28-ФЗ от 3.04.96 г., постановления Правительства РФ № 1087 от 2.11.95 г. "О неотложных мерах по энергосбережению", Указа Президента РФ № 472 от 7.05.95 г. "Основные направления энергетической политики Российской Федерации на период до 2010 года" и в соответствии с требованиями федеральных нормативных документов: СНиП 23-01, СНиП 23-02, 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 с 2002 г. не менее, чем на 20 % по сравнению с 1999 г.

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 2004 г. в настоящих нормах установлены согласно СНиП 23-02, учитывают особенности базы стройиндустрии Вологодской области, местной промышленности стройматериалов, систем теплоснабжения и типологии проектных решений для массового жилищно-гражданского строительства. В нормах также заложена возможность дальнейшего повышения уровня тепловой защиты зданий с учетом перспектив развития областной строительной индустрии и более рационального (эффективного) использования выпускаемой продукции.

При разработке настоящих норм использованы ТСН 23-304-99 г. Москвы (МГСН 2.01-99), ТСН 23-309-2000 Тверской области, ТСН 23-322-2001 Костромской области и типовые строительные нормы по теплозащите зданий для регионов РФ "Энергетическая эффективность в зданиях", разработанные ЦЭНЭФ, НИИСФ и Обществом по защите природных ресурсов, а также свод правил СП 23-101 и СНиП 31-02.

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1 Настоящие нормы предназначены для обеспечения эффективного использования энергетических ресурсов с учетом возможностей базы строительной индустрии Вологодской области.

1.2 Нормы должны соблюдаться на территории Вологодской области с даты введения норм в действие при проектировании новых, реконструируемых, капитально ремонтируемых отапливаемых жилых зданий (многоквартирных и многоквартирных) и зданий общественного назначения (дошкольных, домов-интернатов, 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 всеми органами управления и надзора, 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 Вологодской области, если иное не предусмотрено федеральным законом.

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

При проектировании зданий допускается применять более высокие показатели в соответствии с классификацией согласно раздела 6 по классу энергоэффективности, устанавливаемые конкретным заказчиком и направленные на достижение более высокого энергосберегающего эффекта. В этом случае в соответствии с классом энергетической эффективности здания следует снижать нормируемые значения, установленные в таблицах 4.6а и 4.6б, в пределах соответствующих интервалов отклонений выбранного класса энергетической эффективности.

1.5 Настоящие нормы не распространяются на:

- мобильные (передвижные) жилые здания, временные здания и сооружения, которые находятся на одном месте не более двух отопительных сезонов;
- надувные оболочки, палатки и шатры;
- здания и сооружения, отапливаемые сезонно не более четырех месяцев в году;
- малоэтажные многоквартирные рубленые деревянные дома со стенами из бревен или бруса при площади отапливаемых помещений не более 60 м², а также однокомнатные пристройки к этим домам;
- объекты, начатые строительством по проектной документации, разработанной и утвержденной до момента ввода в действие настоящих норм.

Решение о выполнении требований данных норм по объектам, проектная документация по которым находится в стадии разработки по договорам, заключенным в 2002-03 гг., следует принимать органами администрации Вологодской области или заказчиком.

Возможность применения настоящих норм для зданий, имеющих архитектурно-

историческое значение, определяется на основании согласования с органами государственного контроля (надзора), охраны и использования памятников истории и культуры Вологодской области в каждом конкретном случае.

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

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

2.2 Перечень нормативных документов, на которые даны ссылки в данном документе, приведен в приложении А.

3 ОПРЕДЕЛЕНИЯ

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

4 ТЕПЛОЗАЩИТА ЗДАНИЙ

4.1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

4.1.1 Настоящие нормы предназначены для обеспечения основного требования - 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.

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

- потребителю, когда теплозащитные свойства определяются по нормируемому значению удельного расхода энергии на отопление здания в целом или его отдельных замкнутых объемов - блок секций, пристроек и прочего;

- предписывающему, когда нормируемые значения предъявляются к отдельным элементам теплозащиты здания.

Выбор подхода разрешается осуществлять заказчику и проектной организации.

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

Расчетная величина удельного расхода тепловой энергии на отопление здания, определяемому согласно подразделу 4.5 настоящих норм, может быть снижена за счет:

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

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

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

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

д) выбора более эффективных систем теплоснабжения;

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

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

4.1.5 Выбор окончательного проектного решения при использовании одного из двух подходов, поименованных в 4.1.2, следует выполнять согласно задания на проектирование на основе сравнения вариантов с различными конструктивными, объемно-планировочными и инженерными решениями по наименьшему значению удельного расхода тепловой энергии на

отопление здания, определяемому согласно подразделу 4.5 настоящих норм.

4.1.6 При разработке проекта здания следует составлять согласно СНиП 23-02 и разделу 7 энергетический паспорт здания, характеризующий его уровень теплозащиты и энергетическое качество и доказывающий соответствие проекта здания данным нормам.

4.2 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТЕПЛОЗАЩИТЫ

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

4.2.2 Оптимальные параметры внутреннего воздуха помещений зданий t_{int} , °С, следует принимать согласно ГОСТ 30494, СанПиН 2.1.2.1002, СанПиН 2.1.2.568, СанПиН 3231 и СП 23-101 для соответствующих типов зданий по таблице 4.2.

4.2.3 Градусо-сутки отопительного периода D_d , °С·сут, в соответствии с СНиП 23-02 и 4.2.2 следует принимать по таблице 4.3.

4.2.4 Среднюю за отопительный период величину суммарной солнечной радиации на горизонтальную и вертикальные поверхности различной ориентации при действительных условиях облачности I , МДж/м², следует принимать по таблице 4.4.

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

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

Среднюю температуру наружного воздуха t_i для соответствующего периода эксплуатации ограждающих конструкций следует вычислять как среднеарифметическое значение среднемесячных температур периода, определяемых по таблице 4.5.

Температуру в плоскости возможной конденсации w_c следует определять по формуле

$$w_c = t_{int} - 0(t_{int} - 0t_i)(1/d_{int} \cdot R_c) / R_o, \quad (4.1)$$

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

t_i — средняя температура наружного воздуха i -го периода, °С,

d_{int} — коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, Вт/(м²·°С);

R_c — термическое сопротивление слоя ограждающей конструкции от внутренней поверхности до плоскости возможной конденсации, м²·°С/Вт;

R_o — сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции, м²·°С/Вт.

Парциальное давление насыщенного водяного пара E , Па, в плоскости возможной конденсации (E_1, E_2, E_3, E_0) при температуре w_c определяется согласно СП 23-101. Среднее парциальное давление водяного пара e , Па, годового периода e_{ext} и периода месяцев с отрицательными среднемесячными температурами e_o^{ext} определяется как среднеарифметическое значение парциального давления водяного пара соответствующих месяцев, принимаемых по таблице 4.5.

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

4.2.6 При проектировании теплозащиты используются следующие расчетные показатели строительных материалов конструкции для условий эксплуатации Б согласно СП 23-101 по приложению Е, либо по приложению Д настоящего документа:

- коэффициент теплопроводности α , Вт/(м·°С);
- коэффициент теплоусвоения (при периоде 24 ч) s , Вт/(м²·°С);
- удельная теплоемкость (в сухом состоянии) c_o , кДж/(кг·°С);
- коэффициент паропроницаемости μ , мг/(м·ч·Па) или сопротивление паропроницанию R_{μ} , м²·ч·Па/мг;
- воздухопроницаемость G , кг/(м²·ч) или сопротивление воздухопроницанию R_a , м²·ч·Па/кг

или $m^2 \cdot ч/кг$ (для окон и балконных дверей при $Gp = 10 \text{ Па}$);

- коэффициент поглощения солнечной радиации наружной поверхностью ограждения α_0 .

Примечания:

1. Расчетные показатели эффективных теплоизоляционных материалов (минераловатных, стекловолоконных и полимерных), а также материалов, не приведенных в СП 23-101, следует принимать для условий эксплуатации Б согласно результатов теплотехнических испытаний по методике СП 23-101 (приложение Ж), полученных аккредитованными Госстроем России испытательными лабораториями с учетом расчетного массового отношения влаги в материале, приведенного для соответствующего материала в СП 23-101.

2. Показатели пожарной опасности эффективных теплоизоляционных материалов, не имеющих сертификата пожарной безопасности и (или) протоколов натуральных огневых испытаний, следует принимать согласно результатов испытаний, проведенных аккредитованными лабораториями (центрами УГПС МЧС России).

Таблица 4.1 - Расчетные температуры наружного воздуха в холодный период года t_{ext} и средней за отопительный период t_{ext}^{av}

Климатическая зона	Города и районные центры	Расчетные температуры наружного воздуха, °С		
		наиболее холодной пятидневки t_{ext}	средняя за отопительный период t_{ext}^{av} для зданий:	
			жилых, общеобразовательных учреждений и др., кроме перечисленных в графе 5	поликлиник и лечебных учреждений, домов-интернатов и дошкольных учреждений
1	2	3	4	5
I	г. Вологда Районы: Белозерский, Вологодский, Грязовецкий, Череповецкий (севернее г.Череповец), Шекснинский	-32	-4,1	-3,1
II	г. Великий Устюг Районы: Великоустюгский	-34	-5,4	-4,3
III	г. Никольск Районы: Кичменско-Городецкий, Никольский, Нюксенский, Тарногский	-34	-4,9	-3,8
IV	г. Тотьма Районы: Бабушкинский, Верховажский, Вожегодский, Вытегорский (восточнее р.Кема), Сямженский, Тотемский, Харовский	-32	-4,5	-3,4
V	г. Кириллов Районы: Вашкинский, Вытегорский (западнее р.Кема), Кирилловский, Междуреченский, Сокольский, Усть-Кубинский	-32	-4,2	-3,1
VI	г. Вытегра Районы: Бабаевский, Вытегорский (западнее г.Вытегра), Кадуйский, Череповецкий	-32	-3,4	-2,4

	(г.Череповец и южнее)			
VII	г. Устюжна Районы: Устюженский, Чагодощенский	-31	-3,9	-2,8

Примечание к таблице -Для пунктов строительства, не указанных в таблице, расчетные температуры наружного воздуха следует принимать по наиболее близко расположенному пункту.

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

Здания	Температура воздуха внутри здания t_{int} , °С	Относительная влажность внутри здания m_{int} , %	Температура точки росы t_d , °С
1. Жилые, общеобразовательные и другие общественные, кроме перечисленных в п. 2 и 3	21	55	11,6
2. Поликлиник и лечебных учреждений, домов-интернатов	21	55	11,6
3. Дошкольных учреждений	22	55	12,6
4. Для помещений кухонь, ванных комнат и плавательных бассейнов соответственно	20	60	12
	25	60	16,7
	27	67	20,4

Примечание к таблице:

Для зданий, не указанных в таблице, температуру воздуха внутри зданий t_{int} , относительную влажность воздуха m_{int} и соответствующую им температуру точки росы следует принимать согласно ГОСТ 30494 и нормам проектирования соответствующих зданий.

Таблица 4.3 - Градусо-сутки и продолжительность отопительного периода

Климатическая зона	Города и районные центры	Градусо-сутки D_d , °С·сут / продолжит. отопит. периода z_{ht} , сут		
		Здания:		
		жилые, школьные и др. общественные, кроме перечисленных в графах 4 и 5	поликлиник и лечебных учреждений, домов-интернатов	Дошкольных учреждений
1	2	3	4	5
I	г. Вологда Районы: Белозерский, Вологодский, Грязовецкий, Череповецкий (севернее г. Череповец), Шекснинский	5798/231	6025/250	6275/250
II	г. Великий Устюг Районы: Великоустюгский	6230/236	6477/256	6733/256
III	г. Никольск Районы: Кичменско-Городецкий, Никольский, Нюксенский, Тарногский	6112/236	6349/256	6605/256
IV	г. Тотьма Районы: Бабушкинский, Верховажский,	5992/235	6222/255	6477/255

	Вожегодский, Вытегорский (восточнее р.Кема), Сямженский, Тотемский, Харовский			
V	г. Кириллов Районы: Вашкинский, Вытегорский (западнее р.Кема), Кирилловский, Междуреченский, Сокольский, Усть- Кубинский	5846/232	6097/253	6350/253
VI	г. Вытегра Районы: Бабаевский, Вытегорский (западнее г.Вытегра), Кадуйский, Череповецкий (г.Череповец и южнее)	5734/235	5990/256	6246/256
VII	г. Устюжна Районы: Устюженский, Чагодощенский	5602/225	5855/246	6101/246

Примечание к таблице - Для пунктов строительства, не указанных в таблице, градусо-сутки отопительного периода и его продолжительность следует принимать по наиболее близко расположенному пункту.

Таблица 4.4 - Средняя величина суммарной солнечной радиации на горизонтальную и вертикальные поверхности при действительных условиях облачности I , МДж/м², за отопительный период

Города	Горизонтальная поверхность	Вертикальные поверхности с ориентацией на				
		С	СВ/СЗ	В/З	ЮВ/ЮЗ	Ю
Вологда, Устюжна	1312	704	784	1036	1418	1586
Никольск, Великий Устюг	1158	699	778	976	1249	1346
Кириллов, Тотма	1179	599	674	901	1212	1347
Вытегра	1135	641	719	908	1180	1283

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

Таблица 4.5 - Средняя месячная и годовая температура воздуха, °С, (а) и среднее месячное и годовое парциальное давление водяного пара, гПа, (б)

Города		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Великий Устюг	(а)	-13,8	-13,3	-7,2	1,6	8,8	14,7	17,3	14,8	8,7	1,6	-5,2	-11,2	1,4
	(б)	2,3	2,2	3,0	5,0	7,4	11,5	14,2	13,2	9,7	6,2	4,1	2,8	6,8
Вологда	(а)	-12,6	-11,6	-5,9	2,3	9,6	14,9	16,8	15,0	9,1	2,5	-3,5	-8,9	2,3
	(б)	2,4	2,5	3,4	5,6	8,2	12,0	14,6	13,8	9,8	6,6	4,5	3,2	7,2
Вытегра	(а)	-10,9	-10,4	-5,9	1,8	8,4	13,8	16,7	14,7	9,2	3,0	-2,8	-8,0	2,5
	(б)	2,5	2,7	3,6	5,3	7,6	11,2	14,0	13,3	10,0	6,7	4,9	3,4	7,1
Кириллов	(а)	-11,6	-11,0	-6,3	1,9	9,0	14,4	17,1	14,8	9,1	2,6	-3,5	-9,0	2,3
	(б)	2,7	2,6	3,3	5,2	7,8	11,8	14,5	13,7	9,9	6,7	4,6	3,3	7,2
Никольск	(а)	-13,8	-12,9	-6,6	2,0	9,0	14,5	16,8	14,5	8,5	1,6	-4,6	-10,8	1,5
	(б)	2,2	2,3	3,3	5,3	7,7	11,5	14,2	13,1	9,5	6,1	4,2	2,9	6,9
Тотма	(а)	-13,1	-11,9	-6,2	2,1	9,1	14,3	17,0	14,5	8,5	1,9	-4,5	-10,4	1,8

	(б)	2,4	2,4	3,3	5,1	7,6	11,5	14,2	13,3	9,6	6,3	4,3	3,1	6,9
Устюжна	(а)	-10,9	-10,4	-5,9	2,6	10,0	14,8	17,2	15,0	9,4	3,0	-2,7	-8,0	2,8
	(б)	2,8	2,7	3,3	5,5	8,2	11,8	14,5	13,8	10,0	6,9	4,7	3,5	7,3

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

а) Отапливаемую площадь здания следует определять как площадь этажей (в т.ч. мансардного, отапливаемого цокольного и подвального) здания, измеряемую в пределах внутренних поверхностей наружных стен, включая площадь, занимаемую перегородками и внутренними стенами. При этом площадь лестничных клеток и лифтовых шахт включается в площадь 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.

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.

4.3 ТРЕБОВАНИЯ ПО ТЕПЛОЗАЩИТЕ ЗДАНИЯ В ЦЕЛОМ -- ПОТРЕБИТЕЛЬСКИЙ ПОДХОД

4.3.1 Проект здания следует разрабатывать на основе нормируемой величины удельного расхода тепловой энергии на отопление проектируемого здания q_h^{req} , кДж/(м²·°C·сут) [кДж/(м³·°C·сут)] согласно 4.3.2. Выбор величин приведенного сопротивления теплопередаче отдельных элементов теплозащиты зданий следует начинать с нормируемых значений, приведенных в СНиП 23-02 и градусо-суток по таблице 4.3, и в соответствии с 4.3.5. Процесс теплотехнического проектирования ограждающих конструкций до удовлетворения требования 4.3.2 рекомендуется осуществлять согласно подразделу 4.6. Если в результате расчета удельный расход тепловой энергии на отопление здания окажется меньше нормируемого значения, то разрешается снижение сопротивления теплопередаче отдельных элементов теплозащиты по сравнению с нормируемым (но не ниже минимально допустимых значений согласно 4.3.3 настоящих норм, и с учетом соблюдения требования невыпадения конденсата в соответствии с 4.3.7) до значений, когда расчетный удельный расход энергии достигнет требуемого значения.

4.3.2. Расчетный удельный (на 1 м² отапливаемой площади здания [или на 1 м³ отапливаемого объема]) расход тепловой энергии на отопление проектируемого здания q_h^{des} , кДж/(м²·°C·сут) [кДж/(м³·°C·сут)], должен быть меньше или равен требуемому значению q_h^{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 отопления до удовлетворения условия

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

где q_h^{req} — нормируемый удельный расход тепловой энергии системой отопления проектируемого здания, кДж/(м²·°C·сут) [кДж/(м³·°C·сут)], определяемый для различных типов жилых и общественных зданий: а) при подключении их к системам централизованного теплоснабжения согласно таблицам 4.6а или 4.6б, б) при подключении здания к системам децентрализованного теплоснабжения - умножением величины, определяемой согласно таблице 4.6а или 4.6б, на коэффициент η , рассчитываемый по формуле

$$\eta @ h_{dec} / H_o^{des}, \quad (4.3)$$

h_{dec} — расчетный коэффициент энергетической эффективности систем отопления и децентрализованного теплоснабжения, определяемый согласно разделу 5;

H_o^{des} — расчетный коэффициент энергетической эффективности систем отопления и централизованного теплоснабжения, определяемый согласно разделу 5;

q_h^{des} — расчетный удельный расход тепловой энергии системой отопления проектируемого здания, кДж/(м²·°C·сут) [кДж/(м³·°C·сут)], определяемый согласно подразделу 4.5.

Таблица 4.6а - Нормируемый удельный расход тепловой энергии q_h^{req} на отопление жилых домов многоквартирных отдельно стоящих и блокированных, кДж/(м²·°C·сут) не более

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

Примечание — При промежуточных значениях площади отапливаемых помещений дома в интервале 60 - 1000 м² значения q_h^{req} должны определяться по интерполяции

Таблица 4.6б - Нормируемый удельный расход тепловой энергии q_h^{req} на отопление жилых многоквартирных и общественных зданий, кДж/(м²·°C·сут) [кДж/(м³·°C·сут)] не более

Типы зданий	Этажность зданий:					
	1-2-3	4, 5	6, 7	8, 9	10, 11	12 и выше
1 Жилые, гостиницы, общежития	По таблице 4.6а	85 По табл. 4.6а для 4-этажных домов многоквартирных и блокированных	80	76	72	70
2 Общественные, кроме перечисленных в позициях 3, 4 и 5 таблицы	[42]; [38]; [36] соответственно нарастанию этажности	[32]	[31]	[29,5]	[28]	—
3 Поликлиники и лечебные учреждения, дома-интернаты	[34]; [33]; [32] соответственно нарастанию этажности	[31]	[30]	[29]	[28]	—
4 Дошкольные учреждения	[45]	—	—	—	—	—
5 Сервисного обслуживания	[23]; [22]; [21] соответственно нарастанию этажности	[20]	[20]			

6 Административного назначения (офисы)	[36]; [34]; [33] соответственно нарастающему этажности	[27]	[24]	[22]	[20]	[20]
--	--	------	------	------	------	------

4.3.3 Минимально допустимое сопротивление теплопередаче непрозрачных ограждающих конструкций R_{min} , $m^2 \cdot ^\circ C / Вт$, должно быть не ниже значений, определяемых по формуле (4.4) для стен группы зданий, указанных в поз. 1 и 2 таблицы 4.6б, либо по формуле (4.5) - для остальных ограждающих конструкций

$$R_{min} @ R_o^{req} \geq 6,3 \quad (4.4)$$

$$R_{min} @ R_o^{req} \geq 8 \quad (4.5)$$

где R_{min} - нормируемые значения сопротивлений теплопередаче, приведенные в СНиП 23-02 и градусо-суток по таблице 4.3 настоящих норм, $m^2 \cdot ^\circ C / Вт$.

4.3.4 Нормируемое сопротивление теплопередаче внутренних ограждающих конструкций при разности расчетных температур воздуха между помещениями $6 \text{ } ^\circ C$ выше следует принимать согласно СНиП 23-02; для техподполий, а также в неотапливаемых лестничных клетках жилых многоэтажных зданий с применением поквартирных систем теплоснабжения температуру воздуха внутри этих помещений следует принимать по расчету теплового баланса, но не менее плюс $2 \text{ } ^\circ C$ для техподполий и плюс $5 \text{ } ^\circ C$ для неотапливаемых лестничных клеток при расчетных условиях.

4.3.5 Нормируемое сопротивление теплопередаче R_o^{req} светопрозрачных конструкций и наружных дверей жилых зданий следует принимать:

- для окон, балконных дверей и витражей по таблице 4 СНиП 23-02 согласно градусо-суток по таблице 4.3; $0,81 m^2 \cdot ^\circ C / Вт$ для глухой части балконных дверей;
- $0,54 m^2 \cdot ^\circ C / Вт$ для входных дверей в квартиры, расположенные выше первого этажа;
- $1,5 m^2 \cdot ^\circ C / Вт$ для входных дверей в многоквартирные здания и квартиры, расположенные на первых этажах многоэтажных зданий с неотапливаемыми лестничными клетками, ворот зданий для размещения в них малых производств бытового назначения, а также ворот для хранения автомобилей в жилых зданиях.

Нормируемое сопротивление теплопередаче R_o^{req} светопрозрачных конструкций общественных зданий следует принимать по таблице 4 СНиП 23-02 согласно градусо-суток по таблице 4.3, для наружных дверей не менее произведения $0,6 \cdot R_o^{min}$, где R_o^{min} определяют для стен по формуле (4.4).

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

Приведенное сопротивление теплопередаче R_o^r для наружных стен следует рассчитывать для фасада здания или для одного промежуточного этажа с учетом откосов проемов без учета их заполнений с проверкой условия 4.3.7 на участках в зонах теплопроводных включений. Приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций, контактирующих с грунтом, следует определять согласно СНиП 41-01. Приведенное сопротивление теплопередаче светопрозрачных конструкций (окон, балконных дверей, фонарей), а также дверей определяется на основании данных сертификационных испытаний, проведенных лабораториями, аккредитованными Госстроем РФ.

4.3.7 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 таблице 4.2.

Температура внутренней поверхности вертикального остекления должна быть не реже плюс $3 \text{ } ^\circ C$ при расчетных условиях.

4.3.8 Расчетную температуру воздуха в чердаке, подвале и остекленной лоджии или балконе следует определять на основе расчета теплового баланса в соответствии с СП 23-101.

4.3.9 Воздухопроницаемость ограждающих конструкций зданий G_m^r должна быть не более нормативных значений G_m^{req} , указанных в СНиП 23-02.

4.3.10 Требуемое сопротивление воздухопроницанию ограждающих конструкций R_a^{req} ,

м²·ч·Па/кг, следует определять согласно СНиП 23-02 и указаний 4.6.3.

4.3.11 Требуемое сопротивление паропрооницанию наружных ограждающих конструкций следует определять согласно СНиП 23-02 с учетом 4.2.5.

4.3.12 Поверхность пола жилых и общественных зданий должна иметь показатель теплоусвоения Y_f , Вт/(м²·°С) не более нормируемых величин, указанных в СНиП 23-02.

4.3.13 Суммарная площадь светопроемов окон жилых зданий должна быть не более 18 % и общественных зданий - не более 25 % от суммарной площади светопрозрачных и непрозрачных ограждающих конструкций стен, если приведенное сопротивление теплопередаче светопрозрачных конструкций R_o^r меньше 0,65 м²·°С/Вт. При определении этого соотношения в суммарную площадь непрозрачных конструкций следует включать все продольные и торцевые стены.

Площадь светопроемов зенитных фонарей не должна превышать 15 % площади пола освещаемых помещений, мансардных окон – 10 %.

4.4 ПОЭЛЕМЕНТНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ТЕПЛОЗАЩИТЕ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ - ПРЕДПИСЫВАЮЩИЙ ПОДХОД

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

- приведенному сопротивлению теплопередаче в соответствии с 4.4.2;
- минимальным допустимым температурам внутренней поверхности в соответствии с 4.3.7;
- максимально допустимой воздухопроницаемости отдельных конструкций ограждений в соответствии с 4.3.8;
- минимально допустимому пределу огнестойкости и классу конструктивной пожарной опасности.

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

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

- значений, приведенных в СНиП 23-02 для градусо-суток по таблице 4.3 для наружных непрозрачных ограждающих конструкций в зависимости от вида здания помещения; для перекрытий с техподпольями с температурой воздуха в них t_c больше t_{ext} , но меньшей t_{int} , эти значения следует умножать на коэффициент n , определяем по формуле

$$n @ (t_{int} - t_c) / (t_{int} - t_{ext}) \quad (4.6)$$

где t_{ext} , t_{int} — то же, что и 4.2.1 и 4.2.2;

- значений, приведенных в 4.3.5 для светопрозрачных конструкций и входных дверей.

Приведенное сопротивление теплопередаче R_o^r для наружных стен следует определять согласно указаниям 4.3.6 с проверкой условия 4.3.7 на участках в зонах теплопроводных включений.

Примечание. - Допускается применение конструкций наружных стен с приведенным сопротивлением теплопередаче (за исключением светопрозрачных) не более, чем на 5 % ниже, указанного в таблице 4 СНиП 23-02, при обязательном увеличении сопротивления теплопередаче наружных горизонтальных ограждений с тем, чтобы приведенный трансмиссионный коэффициент теплопередачи совокупности, горизонтальных и вертикальных наружных ограждений, определяемый по формуле (4.12), был не выше значения K_m^r , определяемого по той же формуле на основании требований к ограждающим конструкциям согласно СНиП 23-02.

4.4.3 Нормируемое сопротивление воздухопроницанию и паропрооницанию ограждающих конструкций, а также показатель теплоусвоения пола следует определять согласно 4.3.10-4.3.12 соответственно.

4.4.4 Площадь светопрозрачных ограждающих конструкций следует определять в соответствии с 4.3.13.

4.5 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

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

$$k_e^{des} @ A_e^{sum} / V_h, \quad (4.7)$$

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/м, для жилых зданий (домов), как правило, не должен превышать следующих значений:

- 0,25 для зданий 16 этажей и выше;
- 0,29 для зданий от 10 до 15 этажей включительно;
- 0,32 для зданий от 6 до 9 этажей включительно;
- 0,36 для 5 - этажных зданий;
- 0,43 для 4 - этажных зданий;
- 0,54 для 3 - этажных зданий;
- 0,61; 0,54; 0,46 для двух-, трех- и четырехэтажных блокированных и секционных домов соответственно;
- 0,9 для двухэтажных и одноэтажных домов с мансардой;
- 1,1 для одноэтажных домов.

4.5.2 Расчетный удельный расход тепловой энергии системой отопления здания q_h^{des} , кДж/(м²·°C·сут) [кДж/(м³·°C·сут)], следует определять по формулам

$$q_h^{des} @ 10^3 Q_h^y / (A_h D_d) \text{ или } \tilde{q}_h^{des} @ 10^3 Q_h^y / (V_h D_d) \quad (4.8)$$

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

A_h — отапливаемая площадь здания, м²;

V_h — то же, что и формуле (4.7), м³;

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

4.5.3 Расход тепловой энергии на отопление здания в течение отопительного периода Q_h^y , МДж, следует определять по формуле

$$Q_h^y @ \tilde{Q}_h @ (Q_{int} + Q_s) @ \alpha \alpha' \alpha'' \alpha_e \alpha_h, \quad (4.9)$$

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

$$Q_h @ 0,0864 K_m @ D_d @ A_e^{sum}, \quad (4.10)$$

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

$$K_m @ K_m^{tr} + K_m^{inf}, \quad (4.11)$$

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

$$K_m^{tr} @ e \left(A_w / R_w^r + A_F / R_F^r + A_{ed} / R_{ed}^r + n @ A_c / R_c^r + n @ A_f / R_f^r \right) / A_e^{sum}, \quad (4.12)$$

где e — 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 $e = 1,13$, для прочих зданий $e = 1,1$;

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

$R_w^r, R_F^r, R_{ed}^r, R_c^r, R_f^r$ — приведенное сопротивление теплопередаче соответственно стен, заполнений светопроемов (окон, фонарей), наружных дверей и ворот, покрытий (чердачных перекрытий), цокольных перекрытий, м²·°C/Вт; полов по грунту - исходя из разделения их на зоны со значениями сопротивления теплопередаче согласно СНиП 41-01;

n — коэффициент, принимаемый в зависимости от положения наружной поверхности ограждающей конструкции по отношению к наружному воздуху согласно СНиП 23-02 и 4.4.2; для покрытий (чердачных перекрытий) теплых чердаков и цокольных перекрытий техподполий с разводкой в них трубопроводов систем отопления и горячего водоснабжения - по формуле (4.6);

A_e^{sum} — то же, что и в формуле (4.7);

K_m^{inf} — условный (инфильтрационный) коэффициент теплопередачи здания, Вт/(м²·°C), определяемый по формуле

$$K_m^{inf} @ 0,28 @ c @ \alpha_a @ \alpha_e @ \alpha_v @ \alpha_a^{ht} @ c_k / A_e^{sum}, \quad (4.13)$$

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

n_a - средняя кратность воздухообмена здания за отопительный период, ч⁻¹, принимаемая по нормам проектирования соответствующих зданий: для жилых зданий - исходя из удельного нормативного расхода воздуха 3 м³/ч на 1 м² жилых помещений и кухонь; для общеобразовательных учреждений - 16-20 м³/ч на 1 чел.; в дошкольных учреждениях - 1,5 ч⁻¹, в больницах - 2 ч⁻¹.

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

$$n_a = \frac{\tilde{z}_w \cdot \sigma_a^{req}}{z_w} \cdot (24 \cdot z_w) \cdot 0,5 / 24, \quad (4.14)$$

где z_w — продолжительность рабочего времени в учреждении, ч;

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

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

V_h — то же, что в формуле (4.6), м³;

u_a^{ht} — средняя плотность приточного воздуха за отопительный период, кг/м³,

$$u_a^{ht} = 353 / \tilde{z}_w \cdot 0,5 (t_{int} - t_{ext}), \quad (4.15)$$

t_{int} — то же, что 4.2.2, °C;

t_{ext}^{av} — то же, что 4.2.1, °C;

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

A_e^{sum} — то же, что в формуле (4.7);

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

$$Q_{int} = 0,0864 \tilde{z}_w \tilde{z}_{ht} \cdot A_l, \quad (4.16)$$

где q_{int} — величина бытовых тепловыделений на 1 м² площади жилых помещений и кухонь или полезной площади общественного и административного здания, Вт/м², принимаемая по расчету, но не менее 10 Вт/м² для жилых зданий; для общественных и административных зданий бытовые тепловыделения учитываются по проектному числу людей (90 Вт/чел), освещения по установочной мощности и оргтехники (10 Вт/м²) с учетом рабочих часов в сутках;

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

A_l — для жилых зданий - площадь жилых помещений и кухонь, для общественных и административных зданий - полезная площадь здания, 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, м²;

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

$$Q_s = w_F \cdot k_F (A_{F1} I_1 + A_{F2} I_2 + A_{F3} I_3 + A_{F4} I_4) \cdot w_{scy} \cdot k_{scy} \cdot A_{scy} \cdot I_{hor}, \quad (4.17)$$

где w_F , w_{scy} — коэффициенты, учитывающие затенение светового проема соответственно окон и зенитных фонарей непрозрачными элементами заполнения, принимаемые по проектным данным; при отсутствии данных - следует принимать по таблице 4.7;

k_F , k_{scy} — коэффициенты относительного проникания солнечной радиации соответственно для светопропускающих заполнений окон и зенитных фонарей, принимаемые по паспортным данным соответствующих светопропускающих изделий; при отсутствии данных - следует принимать по таблице 4.7;

A_{F1} , A_{F2} , A_{F3} , A_{F4} — площадь светопроемов фасадов здания, соответственно ориентированных по четырем направлениям, м²;

Примечание. Для промежуточных направлений величину 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 величина солнечной радиации на вертикальные поверхности при действительных условиях облачности, соответственно

ориентированные по четырем фасадам здания, МДж/м², принимается по таблице 4.4;

I_{hor} — средняя за отопительный период величина солнечной радиации на горизонтальную поверхность при действительных условиях облачности, МДж/м², принимается по таблице 4.4;

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

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

e_h — коэффициент, учитывающий дополнительное теплоспотребление 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 $e_h = 1,13$, для зданий башенного типа $e_h = 1,11$.

Таблица 4.7 - Значения коэффициентов затенения светового проема w_F и w_{scy} и относительного проникания солнечной радиации k_F и k_{scy} соответственно окон и зенитных фонарей

№ п.п.	Заполнение светового проема	Коэффициенты w_F и w_{scy} ; k_F и k_{scy}			
		в деревянных или ПВХ переплетах		в металлических переплетах	
		w_F и w_{scy}	k_F и k_{scy}	w_F и w_{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 раздельных переплетах	0,65	0,57	0,8	0,57
2	Тройное остекление в раздельно-спаренных переплетах	0,5	0,76	0,7	0,76
3	Однокамерные стеклопакеты и одинарное остекление в раздельных переплетах	0,75	0,76	—	—
4	Двухкамерные стеклопакеты с теплоотражающим покрытием на внутреннем стекле	0,78	0,51	0,86	0,51

4.6 ПРОЦЕДУРА ВЫБОРА УРОВНЯ ТЕПЛОЗАЩИТЫ

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

- выбирают климатические параметры согласно подразделу 4.2;
- выбирают параметры воздуха внутри здания и условия комфортности в соответствии с ГОСТ 30494, согласно подразделу 4.2 и назначению здания;
- разрабатывают объемно-планировочные и компоновочные решения здания, рассчитывают его геометрические размеры и показатель компактности k_e^{des} , добиваясь выполнения условия 4.5.1;
- определяют согласно подразделу 4.3 нормируемое значение удельного расхода тепловой энергии на отопление здания q_h^{req} в зависимости от типа здания, его этажности и системы его теплоснабжения; при этом в случае подключения здания к децентрализованной системе теплоснабжения определяют коэффициент k согласно проектным данным и указаниям раздела 5 и корректируют нормируемое значение удельного расхода тепловой энергии;

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

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

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

з) рассчитывают согласно подразделу 4.5 удельный расход тепловой энергии на отопление здания q_h^{des} и сравнивают его с нормируемым значением q_h^{req} . Расчет заканчивают в случае, если полученное расчетное значение меньше нормируемого на 5% или равно требуемому значению;

и) если расчетное значение q_e^{des} меньше (или больше) на 5% нормируемого 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 понижение (или 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.

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

- а) начинают проектирование согласно позициям (а - в) 4.6.1;
- б) определяют согласно подразделу 4.4 нормируемое 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, R_o^{req} ;

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

д) рассчитывают удельный расход энергии на отопление здания q_h^{des} согласно подразделу 4.5;

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

4.6.3 Светопрозрачные ограждающие конструкции следует подбирать по следующей методике:

а) нормируемое сопротивление теплопередаче R_o^{req} светопрозрачных конструкций следует устанавливать согласно 4.3.5. 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 СП 23-101. Значения R_o^r в этом приложении даны для случаев, когда отношение площади остекления к площади заполнения светового проема e равно 0,75. При использовании светопрозрачных конструкций с другими значениями e следует корректировать значение R_o^r следующим образом: для конструкций с деревянными или пластмассовыми переплетами при каждом увеличении e на величину 0,1 следует уменьшать значение R_o^r на 5 % и наоборот - при каждом уменьшении e на величину 0,1 следует увеличить значение R_o^r на 5 %;

в) при проверке требования по обеспечению минимальной температуры на внутренней поверхности w_{in} светопрозрачных ограждений и их несветопрозрачных элементов температуру

w_{int} следует определять согласно 4.3.7. Если в результате расчета окажется, что условия 4.3.7 нарушены при расчетных условиях, то следует выбрать другое конструктивное решение заполнения светопроема с целью обеспечения этих требований;

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

$$R_a^{req} @ (1/G^n)(Gp/Gp_o)^{2/3}, \quad (4.18)$$

где G^n — нормативная воздухопроницаемость светопрозрачной конструкции, $г/(m^2 \cdot ч)$, принимаемая по СНиП 23-02 при $Gp = 10$ Па;

Gp — разность давлений воздуха на наружной и внутренней поверхности светопрозрачной конструкции, Па, определяемая согласно СНиП 23-02, $Gp_o = 10$ 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

$$R_a @ (1/G_s)(Gp/Gp_o)^n, \quad (4.19)$$

где G_s — воздухопроницаемость светопрозрачной конструкции, $кг/(m^2 \cdot ч)$, при $Gp = 10$ Па, полученная в результате сертификационных испытаний;

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

е) в случае R_a , R_a^{req} выбранная светопрозрачная конструкция удовлетворяет требованиям СНиП 23-02 по сопротивлению воздухопроницанию.

В случае $R_a < R_a^{req}$ необходимо заменить светопрозрачную конструкцию и проводить расчеты по формуле (4.19) до удовлетворения требований СНиП 23-02.

ж) светопрозрачные ограждающие конструкции должны обеспечивать беспрепятственное спасение людей пожарными подразделениями в случае пожара.

4.6.4 Проверяют принятые конструктивные решения наружных ограждений на удовлетворение требований СНиП 23-02 по теплоустойчивости и паропроницаемости, обеспечивая, при необходимости, конструктивными изменениями выполнение этих требований.

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

4.7 ТРЕБОВАНИЯ ПРИ КАПИТАЛЬНОМ РЕМОНТЕ И РЕКОНСТРУКЦИИ (МОДЕРНИЗАЦИИ)

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

4.7.2 Требования настоящих норм считаются выполненными, если расчетное значение удельного расхода тепловой энергии на отопление существующего здания или его изменяемой части, определяемое согласно 4.7.3, не превышает 10% от величин, установленных в 4.3.2, либо фактическое приведенное сопротивление теплопередаче наружных ограждающих конструкций здания составляет не менее 90 % от значений, установленных в таблице 4 СНиП 23-02.

4.7.3 Проект реконструкции зданий следует разрабатывать согласно подразделу 4.3 либо подразделу 4.4 настоящих норм. При этом для существующего здания по данным проекта и/или натурных обследований следует определить расчетный удельный расход тепловой энергии на отопление, следуя подразделу 4.5 настоящих норм, рассматривая влияние отдельных составляющих на тепловой баланс и выделяя элементы теплозащиты, где происходят наибольшие потери тепловой энергии. Затем для выбранных элементов теплозащиты и системы отопления и теплоснабжения следует разработать конструктивные и инженерные решения, обеспечивающие нормируемое значение удельного расхода тепловой энергии на отопление здания согласно подразделу 4.5. При выборе технических решений рекомендуется следовать указаниям приложения В.

4.7.4 Расчетная величина удельного расхода тепловой энергии на отопление здания может быть снижена, следуя указаниям 4.5.3.

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

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

4.7.7 При разработке конструктивных решений по увеличению теплозащиты непрозрачных ограждающих конструкций следует руководствоваться указаниями приложения В настоящих норм и, при необходимости, предусматривать пароизоляционные слои в соответствии с требованиями СНиП 23-02.

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

5 УЧЕТ ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

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

$$H_o^{des} @ (k_1 \alpha_1)(k_2 \alpha_2)(k_3 \alpha_3)(k_4 \alpha_4) \quad (5.1)$$

- где k_1 — расчетный коэффициент теплопотерь в системах отопления здания;
 α_1 — расчетный коэффициент эффективности регулирования в системах отопления зданий;
 k_2 — расчетный коэффициент теплопотерь распределительных сетей и оборудования тепловых (центральных и индивидуальных) и распределительных пунктов;
 α_2 — расчетный коэффициент эффективности регулирования оборудования тепловых (центральных и индивидуальных) и распределительных пунктов;
 k_3 — расчетный коэффициент теплопотерь магистральных тепловых сетей и оборудования системы теплоснабжения от источника теплоснабжения до теплового или распределительного пункта;
 α_3 — расчетный коэффициент эффективности регулирования оборудования системы теплоснабжения от источника теплоснабжения до теплового или распределительного пункта;
 k_4 — расчетный коэффициент теплопотерь оборудования источника теплоснабжения;
 α_4 — расчетный коэффициент эффективности регулирования оборудования источника теплоснабжения.

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

$$H_{dec} @ (k_1 \alpha_1)(k_4 \alpha_4) \quad (5.2)$$

где $k_1, \alpha_1, k_4, \alpha_4$ — то же, что в формуле (5.1).

Значения коэффициентов, входящих в формулы (5.1 и 5.2), следует принимать с учетом требований СНиП 2.04.05 и СНиП 2.04.07 и по осредненным за отопительный период данным проекта.

При отсутствии данных о системах теплоснабжения принимают:

$H_o^{des} = 0,5$ - при подключении здания к существующей системе централизованного теплоснабжения;

$H_o^{des} = 0,85$ - при подключении здания к автономной крышной или модульной котельной на газе;

$H_{dec} = 0,35$ - при стационарном электроотоплении;

$H_{dec} = 1$ - при подключении к тепловым насосам с электроприводом;

$H_{dec} = 0,65$ - при подключении здания к прочим системам теплоснабжения.

6 КОНТРОЛЬ ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИХ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

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

6.2 Выборочный контроль фактического удельного расхода энергии на отопление эксплуатируемого здания следует осуществлять эксплуатирующей организацией при наличии в здании тепло счетчика по его показаниям путем периодических замеров не реже одного раза в месяц в течение отопительного периода с занесением этих данных в специальный журнал. В этот же журнал следует заносить усредненные данные температур наружного воздуха за тот же период измерений. Полученные в результате замеров данные следует нормализовать в соответствии с расчетными условиями. Более точный контроль удельного расхода энергии следует выполнять специализированной организацией согласно ГОСТ 31168. Контроль теплотехнических и теплофизических показателей, указанных в 6.4-6.6, следует выполнять в случае присвоения зданию класса энергетической эффективности *D* "пониженный" и ниже согласно 6.7.

6.3 Контроль теплотехнических показателей при эксплуатации зданий и оценку соответствия теплозащиты здания и отдельных его элементов настоящим нормам следует осуществлять путем экспериментального определения основных показателей, поименованных в 6.4, на основе государственных стандартов на методы испытаний строительных материалов, конструкций и объектов в целом. При несоответствии фактических показателей проектным значениям следует разрабатывать мероприятия по устранению дефектов.

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

6.5 Определение теплотехнических характеристик (сопротивления теплопередаче и воздухопроницаемости, 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 25380, ГОСТ 25891, ГОСТ 26253, ГОСТ 26254, ГОСТ 26602.1, ГОСТ 26602.2, ГОСТ 26629, ГОСТ 31166, ГОСТ 31167.

6.6 Сертификация элементов теплозащиты и всей системы теплозащиты здания в целом осуществляется на основании комплекта организационно-методических документов системы сертификации, утвержденной Госстроем России постановлением от 17.03.98 № 11, "Номенклатуру продукции и услуг (работ), подлежащих обязательной сертификации в области строительства с 1 октября 1998 г.", утвержденной постановлением Госстроя России от 29.04.98 № 18-43 "Об обязательной сертификации продукции и услуг (работ) в строительстве", постановление Правительства РФ от 13.08.97 № 1013 "Об утверждении перечня товаров, подлежащих обязательной сертификации", приказ МЧС России № 320 от 08.07.2002 г. "Об утверждении перечня продукции, подлежащей обязательной сертификации в области пожарной безопасности", а также в соответствии с приказом Минздрава РФ от 15.08.2001 № 325 "О санитарно-эпидемиологической экспертизе продукции".

6.7 Классы энергетической эффективности здания согласно таблице 6.1 следует устанавливать при проектировании и по данным контроля фактического удельного расхода энергии на отопление эксплуатируемого здания после гарантийного периода, установленного ВСН 58. Присвоение класса энергетической эффективности *D* "пониженный" и ниже на стадии проектирования не допускается. Присвоение класса энергетической эффективности на стадии эксплуатации производится по степени снижения нормализованного удельного расхода энергии на отопление здания q_h^{des} (полученного в результате замеров и нормализованного в соответствии с расчетными условиями согласно ГОСТ 31168) в сравнении с требуемыми значениями по данным нормам. Класс энергетической эффективности здания следует занести в энергетический паспорт здания.

6.8 При установлении класса энергетической эффективности для вновь возведенных или реконструированных согласно данным нормам зданий:

- А "очень высокий" и В "высокий", подрядные и другие организации, участвовавшие в его проектировании и строительстве, а также предприятия-изготовители продукции, способствовавшие достижению этого класса, следует экономически стимулировать;

- D "пониженный" и ниже, следует предусматривать штрафные санкции при отказе устранения дефектов, приведших к этим классам.

Порядок экономического стимулирования или штрафные санкции устанавливаются законодательством Вологодской области и решениями областной администрации.

Таблица 6.1 - Классы энергетической эффективности зданий

Обозначение класса энергетической эффективности и его графическое обозначение	Наименование класса энергетической эффективности	Величина отклонения расчетного (или измеренного нормализованного) значения удельного расхода тепловой энергии на отопление здания q_h^{des} от нормативного q_h^{req} , %	Экономическое стимулирование или штрафные санкции
При проектировании и эксплуатации новых и реконструируемых зданий			
A 	Очень высокий	менее минус 51	Экономическое стимулирование
B 	Высокий	от минус 10 и до минус 50	То же
C 	Нормальный	от плюс 5 до минус 9	—
При эксплуатации новых и реконструированных зданий			
D 	Пониженный	от плюс 6 до плюс 25	Устранение дефектов/ Штрафные санкции
При эксплуатации существующих зданий			
E 	Низкий	от плюс 26 до плюс 75	Желательна реконструкция здания
F 	Очень низкий	Более 76	Необходима реконструкция здания в ближайшее время

7 ТРЕБОВАНИЯ К ЭНЕРГЕТИЧЕСКОМУ ПАСПОРТУ ЗДАНИЯ

7.1 Общая часть

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

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

7.2 Основные положения

7.2.1 Энергетический паспорт здания следует заполнять:

- а) на стадии разработки проекта и на стадии привязки к условиям конкретной площадки - проектной организацией за счет средств заказчика;
- б) на стадии сдачи строительного объекта в эксплуатацию - проектной организацией за счет строительной организации на основе анализа отступлений от первоначального проекта, допущенных при строительстве здания. При этом учитываются:
 - данные технической документации (исполнительные чертежи, акты на скрытые работы, паспорта, справки, предоставляемые приемочными комиссиями и прочее);
 - изменения, вносившиеся в проект и санкционированные (согласованные) отступления от

проекта в период строительства;

- итоги текущих и целевых проверок соблюдения теплотехнических характеристик объекта и инженерных систем техническим и авторским надзором, ГАСН, рабочей комиссией и др.

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

в) на стадии эксплуатации - в соответствии с 7.2.4 и после годичной эксплуатации здания за счет эксплуатирующей организацией.

7.2.2 Для существующих зданий энергетический паспорт здания разрабатывается по заданиям организаций, осуществляющих эксплуатацию жилого фонда и зданий общественного назначения и при включении здания в список на заполнение энергетических паспортов. При этом на здания, исполнительная документация на строительство которых не сохранилась, энергетические паспорта здания составляются на основе материалов бюро технической инвентаризации, натурных технических обследований и измерений, выполняемых квалифицированными специалистами, имеющими лицензию на выполнение соответствующих работ.

Включение эксплуатируемого здания в список на заполнение энергетического паспорта, анализ заполненного паспорта и принятие решения о необходимых мероприятиях производится в порядке, определяемом постановлением администрации Вологодской области.

7.2.3 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.

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

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

7.2.6 Несоответствие энергетических характеристик здания и его элементов требованиям СНиП 23-02 и настоящим нормам может являться основанием для подачи собственником или эксплуатирующей организацией судебного иска к организации-заказчику или генеральному подрядчику о возмещении ущерба.

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

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

7.3 Состав показателей энергетического паспорта

7.3.1 Энергетический паспорт здания должен содержать сведения о:

общей информации о проекте;
расчетных условиях, устанавливаемых согласно подраздела 4.2;
функциональном назначении и типе здания;
объемно-планировочных и компоновочных показателях здания;
расчетных энергетических показателях здания, в том числе:

- теплотехнические показатели;
- энергетические показатели;

сопоставлении с нормативными требованиями;
рекомендациях по повышению энергетической эффективности здания;
результатах измерения энергопотребления и уровня теплозащиты здания после годичного периода его эксплуатации;

установлении класса энергетической эффективности здания согласно разделу 6.

7.3.2 Здания следует различать по функциональному назначению - на жилые общественные

(отдельно стоящие или пристраиваемые к другим зданиям), по типу - малоэтажные (одноквартирные и блокированные) до трех этажей включительно и многоэтажные (многоквартирные), по конструктивным решениям - крупнопанельные железобетонные, монолитные, кирпичные, деревянные и др.

7.3.3 Внутренние и наружные расчетные условия должны содержать сведения о расчетной температуре и относительной влажности "внутреннего воздуха, расчетной температуре наружного воздуха, градусо-суток и продолжительности отопительного периода. Нормируемые величины следует принимать согласно СНиП 23-01, ГОСТ 30494, СанПиН 2.1.2.1002, СанПиН 2.1.2.568, СанПиН 3231, настоящим нормам и нормам проектирования соответствующих зданий и сооружений.

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

7.3.5 Нормируемые теплотехнические и энергетические параметры должны содержать данные о нормируемом сопротивлении теплопередаче и воздухопроницаемости наружных ограждающих конструкции (стен, окон и балконных дверей, покрытий, чердачных перекрытий, перекрытий над проездами и эркерами, перекрытий над не отапливаемыми подвалами и подпольями, входных дверей и ворот), о нормируемом удельном расходе тепловой энергии системами отопления и теплоснабжения здания. Нормируемые величины следует принимать согласно СНиП 23-02 и настоящим нормам.

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

7.3.7 Расчетные энергетические показатели здания должны содержать данные о потребности тепловой энергии на отопление здания за отопительный период, об удельном расходе тепловой энергии на отопление на один м² отапливаемой площади (или на один м³ отапливаемого объема) здания, приходящемся на одни градусо-сутки, и об удельном расходе тепловой энергии системой теплоснабжения на отопление здания.

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

7.3.9 Энергетический паспорт должен содержать проверку проектных и эксплуатационных показателей, поименованных в 7.3.5-7.3.7, на соответствие их нормативным требованиям. По результатам измерений энергопотребления здания следует установить класс энергетической эффективности согласно разделу 6.

7.3.10 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 класса энергетической эффективности "пониженный" - организацией, по чьей вине не достигнут класс энергоэффективности "нормальный".

7.3.11 Оформление и заполнение энергетического паспорта следует выполнять в соответствии с требованиями, изложенными в данном разделе и в СП 23-101. Класс энергоэффективности здания следует устанавливать в соответствии с разделом 6. Форма и пример заполнения энергетического паспорта приведены в таблице 7.1. Методика заполнения и расчета параметров энергетического паспорта приведена в приложении Г.

7.4 Форма и пример заполнения энергетического паспорта здания

Таблица 7.1

Общая информация

Дата заполнения (год, месяц, число)	2002-07-02
Адрес здания	г. Вологда ул. Ленинградская-Поселковая, корп. 1
Разработчик проекта	Вологдагражданпроект
Адрес и телефон разработчика	г. Вологда, ул. Козлёнская, 35; т. 721-425
Шифр проекта	

Расчетные условия

	Наименование расчетных параметров	Обозначения	Ед. измер.	Величина
1	Расчетная температура внутреннего воздуха		°С	21
2	Расчетная температура наружного воздуха		°С	-32
3	Расчетная температура теплого чердака		°С	15
4	Расчетная температура техподполья		°С	2
5	Продолжительность отопительного периода		сут	231
6	Средняя температура наружного воздуха за отопительный период		°С	-4,1
7	Градусо-сутки отопительного периода		°С·сут	5798
Функциональное назначение, тип и конструктивное решение здания				
8	Назначение	Жилое здание		
9	Размещение в застройке	Отдельно стоящее		
10	Тип	8-этажное башенного типа		
11	Конструктивное решение	Кирпичное со слоем утеплителя Кирпич Норский пустотелый с облицовкой лицевым Норским с утеплением пенополистиролах $\rho = 50$ мм Толщина стены = 680 мм		







Геометрические и теплоэнергетические показатели

№	Показатель	Обозначение и размерность показателя	Нормативное значение показателя	Расчетное (проектное) значение показателя	Фактическое значение показателя
1	2	3	4	5	6
<i>Геометрические показатели</i>					
12	Общая площадь наружных ограждающих конструкций здания В том числе:	$A_e^{sum}, \text{ м}^2$	—	3986,6	
	- стен	$A_w, \text{ м}^2$	—	2481,4	
	- окон и балконных дверей	$A_F, \text{ м}^2$	—	393,4	
	- витражей	$A_F, \text{ м}^2$	—	0	
	- фонарей	$A_F, \text{ м}^2$	—	0	
	- входных дверей и ворот	$A_{ed}, \text{ м}^2$	—	0	
	- покрытия (совмещенных)	$A_c, \text{ м}^2$	—	489,6	
	- чердачных перекрытий (холодного чердака)	$A_c, \text{ м}^2$	—	0	
	- перекрытий теплых чердаков	$A_c, \text{ м}^2$	—	0	
	- перекрытий над техподпольями	$A_f, \text{ м}^2$	—	0	
	- перекрытий над неотапливаемыми подвалами и подпольями	$A_f, \text{ м}^2$	—	0	
	- перекрытий над проездами и под	$A_f, \text{ м}^2$	—	0	

	эркерами				
	- пола по грунту	$A_f, \text{м}^2$	—	622	
13	Площадь отапливаемых помещений	$A_h, \text{м}^2$	—	4293,8	
14	Полезная площадь (общественных зданий)	$A_l, \text{м}^2$	—	0	
15	Площадь жилых помещений и кухонь	$A_l, \text{м}^2$	—	2576,3	
16	Расчетная площадь (общественных зданий)	$A_l, \text{м}^2$	—	0	
17	Отапливаемый объем	$V_h, \text{м}^3$	—	12788,8	
18	Коэффициент остекленности фасада здания	f	0,18	0,14	
19	Показатель компактности здания	k_e^{des}	0,32	0,31	
Энергетические показатели					
Теплотехнические показатели					
20	Приведенное сопротивление теплопередаче наружных ограждений:	$R_o^r, \text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$			
	- стен	R_w	3,43	2,22	
	- окон и балконных дверей	R_F	0,585	0,55	
	- витражей	R_F		0	
	- фонарей	R_F		0	
	- входных дверей ворот	R_{ed}	1,2	0	
	- покрытий (совмещенных)	R_c	5,1	5,86	
	- чердачных перекрытий (холодных чердаков)	R_c	4,51	0	
	- перекрытий теплых чердаков (включая покрытие)	R_c	5,1	0	
	- перекрытий над техподпольями	R_f		0	
	- перекрытий над неотапливаемыми подвалами или подпольями	R_f	4,51	0	
	- перекрытий над проездами и под эркерами	R_f	4,51	0	
	- пола по грунту	R_f	0	3,76	
21	Приведенный трансмиссионный коэффициент теплопередачи здания	K_m^{tr} $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$	—	0,590	
22	Кратность воздухообмена здания	$n_a, \text{ч}^{-1}$	0,711	0,711	
	Кратность воздухообмена здания при испытании (при 50 Па)	$n_{50}, \text{ч}^{-1}$			
23	Условный (инфильтрационный) коэффициент теплопередачи здания	K_m^{inf} $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$	—	0,570	
24	Общий коэффициент теплопередачи здания	$K_m,$ $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$	—	1,160	
Теплоэнергетические показатели					
25	Общие теплотери через ограждающую оболочку здания за отопительный период	$Q_h, \text{МДж}$	—	2317078	
26	Удельные бытовые тепловыделения в здании	$q_{int}, \text{Вт}/\text{м}^2$	не менее 10	13	
27	Бытовые тепlopоступления в здание за отопительный период	$Q_{int}, \text{МДж}$	—	668445	
28	Тепlopоступления в здание от солнечной радиации за отопительный период	$Q_s, \text{МДж}$	—	161936	
29	Потребность в тепловой энергии на отопление здания за отопительный период	$Q_h^y, \text{МДж}$	—	1834579	

Коэффициенты				
№ п.п.	Показатель	Обозначение показателя и единицы измерения	Нормативное значение	Фактическое значение
30	Расчетный коэффициент энергетической эффективности системы централизованного теплоснабжения здания от источника теплоты	η_o^{des}	0,5	
31	Расчетный коэффициент энергетической эффективности системы децентрализованного теплоснабжения здания от источника теплоты	η_{dec}	0,5	
32	Коэффициент эффективности авторегулирования	}	1,0	
33	Коэффициент учета встречного теплового потока	k	0,8	
34	Коэффициент учета дополнительного теплопотребления	ϵ_h	1,11	

Комплексные показатели				
35	Расчетный удельный расход тепловой энергии на отопление	q_h^{des} , кДж/(м ² ·°С·сут), кДж/(м ³ ·°С·сут)	73,69	
36	Нормируемый удельный расход тепловой энергии на отопление здания	кДж/(м ² ·°С·сут), кДж/(м ³ ·°С·сут)	76	
37	Класс энергетической эффективности		«нормальная»	
38	Соответствует ли проект здания нормативному требованию		Да	
39	Дорабатывать ли проект здания?		Нет	

Классы энергетической эффективности Интервалы значений q_h^{des} , кДж/(м ² ·°С·сут)	Класс здания q_h^{des} , кДж/(м ² ·°С·сут)	Рекомендации
Новостройки		
 Очень высокий <37		Рекомендуется экономическое стимулирование
 Высокий 37-66		То же
 Нормальный 67-78	$\leq B$ 73,69	Соответствует требованиям норм
При эксплуатации новых и реконструированных зданий		
 Пониженный 79-92		Устранение дефектов / Штрафные санкции
При эксплуатации существующих зданий		
 Низкий 93-130		Желательна реконструкция здания
 Очень низкий > 130		Необходима реконструкция здания в ближайшее время

Указания по повышению энергетической эффективности

40	Рекомендуем:
	-
	-.

Паспорт заполнен	
Организация Адрес и телефон Ответственный исполнитель	

8 СОСТАВ И СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛА ПРОЕКТА "ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ"

8.1 Общие положения

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

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

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

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

8.2 Содержание раздела "Энергоэффективность"

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

8.2.2 Пояснительная записка раздела должна содержать:

- а) общую энергетическую характеристику запроектированного здания.
- б) сведения о проектных решениях, направленных на повышение эффективности использования энергии, содержащие:
 - 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 СП 23-101, и сертификата соответствия для светопрозрачных конструкций;
 - нормируемое и принятое расчетное сопротивление теплопередаче, удовлетворяющие условиям 4.6.1 для наружных стен, перекрытия над подвалом или техническим этажом, чердачного перекрытия или перекрытия верхнего этажа, совмещенного с покрытием кровли, окон, балконных дверей с прозрачной и непрозрачной частями, входных дверей в квартиры, входных дверей и ворот в здание, а также другие решения и мероприятия по каждой части проекта, направленных на энергосбережение;
 - принятые виды пространства под нижним и над верхним этажами с указанием температур внутреннего воздуха, принятых в расчет, наличие мансардных этажей, используемых для жилья, тамбуров входных дверей и отопления вестибюлей, остекления лоджий;
 - принятые системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, сведения о наличии приборов учета и регулирования, обеспечивающих эффективное использование энергии;
 - специальные приемы повышения энергоэффективности здания, в том числе, устройства по пассивному использованию солнечной энергии, системы утилизации тепла вытяжного воздуха, теплоизоляция трубопроводов отопления и горячего водоснабжения, проходящих в холодных подвалах, применение тепловых насосов и прочее;
 - информацию о выборе и размещении источников теплоснабжения для объекта. В

необходимых случаях приводится технико-экономическое обоснование энергоснабжения от автономных источников вместо централизованных;

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

г) заключение с выводами о теплозащите здания в целом.

ПРИЛОЖЕНИЕ А (обязательное)

Перечень нормативных документов, на которые имеются ссылки в тексте

В настоящем документе использованы ссылки на следующие документы:

- СНиП 21-01-97* "Пожарная безопасность зданий и сооружений";
- СНиП 23-01-99 "Строительная климатология";
- СНиП 23-02-2003 "Тепловая защита зданий";
- СНиП 23-05-95 "Естественное и искусственное освещение";
- СНиП 31-01-2003 "Здания жилые многоквартирные";
- СНиП 31-02-2001 "Дома жилые одноквартирные";
- СНиП 41-01-2003 "Отопление, вентиляция и кондиционирование";
- СНиП 41-02-2003 "Тепловые сети";
- СНиП 2.01.02-85* "Противопожарные нормы";
- СНиП 2.08.02-89* "Общественные здания и сооружения";
- СП 23-101-2004 "Проектирование тепловой защиты зданий";
- СП 12-101-98 "Технические правила производства наружной теплоизоляции зданий с тонкой штукатуркой по утеплителю";
- СН 2.2.4/2.1.8.562 "Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки";
- ВСН 58-88(р) Госкомархитектуры "Положение об организации и проведении реконструкции, ремонта и технического обслуживания жилых зданий, объектов коммунального хозяйства и социально-культурного назначения";
- ВСН 61-89(р) Госкомархитектуры "Реконструкция и капитальный ремонт жилых домов. Нормы проектирования";
- ТСН 23-304-99 г. Москвы (МГСН 2.01-99) "Энергосбережение в зданиях. Нормативы по теплозащите и тепловодоэлектроснабжению";
- ТСН 23-309-2000 Тверской области "Энергетическая эффективность жилых и общественных зданий";
- ТСН 23-322-2001 Костромской "Энергетическая эффективность жилых и общественных зданий. Нормативы по теплозащите зданий";
- ГОСТ 7025-91 "Кирпич и камни керамические и силикатные. Методы определения водопоглощения, плотности и контроля морозостойкости";
- ГОСТ 7076-99 "Материалы и изделия строительные. Методы определения теплопроводности и термического сопротивления при стационарном тепловом режиме";
- ГОСТ 17177-94 "Материалы и изделия строительные теплоизоляционные. Методы испытаний";
- ГОСТ 21718-84 "Материалы строительные. Дилъкометрический 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 плотности 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 (кроме лабораторных испытаний светопрозрачных конструкций и дверных блоков)";
- ГОСТ 25898-83 "Материалы и изделия строительные. Методы определения сопротивления паропроницанию";
- ГОСТ 26253-84 "Здания и сооружения. Методы определения теплоустойчивости ограждающих конструкций";

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

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

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

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

СанПиН 3231-85 "Санитарные правила устройства и содержания детских дошкольных учреждений";

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

СанПиН 2.1.2.568-96 "Гигиенические требования к устройству, эксплуатации и количеству воды плавательных бассейнов";

СанПиН 2.2.1/2.1.1.1076-01 "Гигиенические требования к инсоляции и солнцезащите помещений жилых и общественных зданий и территорий".

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(обязательное)

ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Термин	Обозначение	Определение	Размерность единицы величины
1	2	3	4
Б.1 Общие положения			
1.1 Энергетическая эффективность здания		Свойство здания и его оборудования обеспечивать ограниченный расход тепловой энергии при установленных параметрах микроклимата помещений	
1.2. Тепловой режим здания	—	Совокупность всех факторов и процессов, определяющих тепловой режим помещений здания	—
1.3 Теплозащита зданий	—	Свойство оболочки здания сопротивляться переносу теплоты между помещениями и наружной средой, а также между помещениями с различной температурой воздуха	—
1.4 Энергетический паспорт здания	—	Документ, содержащий геометрические, энергетические и теплотехнические характеристики существующих и проектируемых зданий и их ограждающих конструкций и устанавливающий соответствие их требованиям нормативных документов	—
1.5 Градусо-сутки отопительного периода	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	f	Отношение площадей светопроемов к	—

остекленности фасада здания		суммарной площади наружных ограждающих конструкций фасада здания, включая светопроемы	
1.7 Показатель компактности здания	k_e^{des}	Отношение общей площади внутренней поверхности наружных ограждающих конструкций здания к заключенному в них отопляемому объему	1/м
1.8 Отапливаемая площадь здания	A_h	Суммарная площадь этажей (в т.ч. мансардного, отапливаемого цокольного и подвального) здания, измеряемая в пределах внутренних поверхностей наружных стен, включая площадь лестничных клеток и лифтовых шахт; для общественных зданий включается площадь антресолей, галерей и балконов зрительных залов	м ²
1.9 Полезная площадь (для общественных зданий)	A_l	Сумма площадей всех отапливаемых помещений здания	м ²
1.10 Площадь жилых помещений и кухонь	A_l	Сумма площадей всех общих комнат (гостиных), спален и кухонь	м ²
1.11 Отапливаемый объем	V_h	Объем, ограниченный внутренними поверхностями наружных ограждений здания (стен, покрытий, чердачных перекрытий), перекрытий пола нижнего этажа)	м ³
1.12 Теплый чердак	—	Пространство между утепленными конструкциями кровли, наружными стенами и перекрытием верхнего этажа, обогрев которого осуществляется теплом воздуха, удаляемого из помещений здания посредством вытяжной вентиляции	—
1.13 Холодный чердак	—	Пространство между неутепленными конструкциями кровли и утепленным перекрытием верхнего этажа, внутренний воздух которого сообщается с наружным воздухом	
1.14 Теплый подвал	—	Подвал, в котором размещаются трубопроводы отопления и горячего водоснабжения	
1.15 Холодный подвал	—	Подвал, в котором отсутствуют источники тепловыделения и пространство которого сообщается с наружным воздухом	
1.16 Отапливаемый подвал	—	Подвал, в котором предусматриваются отопительные приборы для поддержания заданной температуры	
1.17 Пожарная опасность	—	Возможность возникновения и/или развития пожара, заключенная в каком-либо веществе, состоянии или процессе	—
1.18 Огнестойкость	—	Свойство строительной конструкции сопротивляться воздействию пожара и распространению его опасных факторов	—
Б.2 Показатели энергоэффективности			
1	2	3	4
2.1 Класс энергетической эффективности	<i>A</i> <i>B</i> <i>C</i>	Буквенное обозначение уровня энергетической эффективности здания, характеризуемого определенным	Очень высокий Высокий Нормальный

	D E F	интервалом значений удельной потребности тепловой энергии на отопление здания	Пониженный Низкий Очень низкий
2.2 Расход тепловой энергии на отопление здания за отопительный период	Q_h^y	Количество теплоты за отопительный период, необходимое для поддержания в здании нормируемых параметров теплового комфорта	МДж
2.3 Расчетный удельный расход тепловой энергии на отопление здания	q_h^{des}	Количество теплоты, необходимое для поддержания в здании нормируемых параметров теплового комфорта, отнесенное к единице общей отапливаемой площади здания или его объему и градусо-суткам отопительного периода	кДж/(м ² ·°С·сут), кДж/(м ³ ·°С·сут)
2.4 Нормируемый удельный расход тепловой энергии на отопление здания	q_h^{req}	Нормируемое значение удельного расхода тепловой энергии на отопление здания	кДж/(м ² ·°С·сут), кДж/(м ³ ·°С·сут)
2.4 Расчетный коэффициент энергетической эффективности систем отопления и централизованного теплоснабжения здания	H_o^{des}	Коэффициент, учитывающий потери в системах отопления и централизованного теплоснабжения здания и степень автоматизации регулирования их оборудования	—
2.5 Расчетный коэффициент энергетической эффективности систем отопления и децентрализованного теплоснабжения здания	h_{dec}	Коэффициент, учитывающий потери в системах отопления и децентрализованного теплоснабжения здания и степень автоматизации регулирования их оборудования	—

ПРИЛОЖЕНИЕ В
(обязательное)

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

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

При применении в ограждающих конструкциях горючих утеплителей эти конструкции должны сопровождаться протоколами огневых натурных испытаний и (или) сертификатами пожарной безопасности и разрешениями к применению на территории Вологодской области. При выборе типа ограждающей конструкции следует учитывать класс функциональной пожарной опасности здания, и степень огнестойкости согласно СНиП 21-01, СНиП 2.01.02.

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

В самонесущих стенах допускается применение ячеистого теплоизоляционного тона плотностью 300-400 кг/м³; при этом теплозащиту стены следует проектировать с учетом ее несущей способности.

В.3 Тепловую изоляцию наружных стен следует стремиться проектировать непрерывной в

плоскости фасада здания. При применении горючих утеплителей необходимо предусматривать горизонтальные рассечки из негорючих материалов, располагая по высоте с шагом не более высоты этажа и не более 6 м в соответствии с требованиями действующих на территории РФ нормативных документов по утеплению наружных стен зданий. Такие элементы ограждений, как внутренние перегородки, колонны, бачки, вентиляционные каналы, не должны нарушать целостности слоя теплоизоляции. Воздуховоды, вентиляционные каналы и трубы, которые частично проходят в толще наружных ограждений, следует заглублять до теплой поверхности теплоизоляции. При этом следует обеспечить плотное примыкание теплоизоляции к сквозным теплопроводным включениям.

В результате проектирования сопряжений этих элементов с наружными ограждениями приведенное сопротивление теплопередаче конструкции с теплопроводными включениями должно быть не менее требуемых величин.

В.4 При проектировании трехслойных стеновых панелей толщина утеплителя, как правило, должна быть не более 250 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_o^r приведены в таблице В.1.

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

- несквозные включения целесообразно располагать ближе к теплой стороне ограждения;
- в сквозных, главным образом, металлических включениях (профилях, стержнях, болтах, оконных рамах) следует, как правило, предусматривать вставки (разрывы мостиков холода) из материалов с коэффициентом теплопроводности не выше 0,35 Вт/(м·°С).

В.6. Приведенное сопротивление теплопередаче R_o^r , м²·°С/Вт, для наружных стен следует определять согласно СП 23-101 для фасада здания, либо для одного промежуточного этажа с учетом откосов проемов без учета их заполнений с проверкой условия 4.3 на участках в зонах теплопроводных включений.

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

- панелей промышленного изготовления должен быть не менее рекомендуемых величин, установленных в СП 23-101;
- 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.

Значение коэффициента r проектируемой конструкции следует определять согласно СП 23-101 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.

В.7 При проектировании стен с замкнутыми неветилируемыми воздушными прослойками рекомендуется руководствоваться следующими положениями:

- размер прослойки по высоте не должен быть более высоты этажа и не более 6 м, размер по толщине - не менее 60 мм и не более 100 мм (допускается толщина воздушной прослойки 40 мм в случае обеспечения гладких поверхностей внутри прослойки) и не менее 20 мм - при устройстве отражательной теплоизоляции;
- воздушные прослойки между облицовочными или конструктивными слоями и горючим утеплителем следует разделять глухими диафрагмами из негорючих материалов на участки размерами не более 3 м²;
- воздушные прослойки рекомендуется располагать ближе к холодной стороне ограждения.

Таблица В.1 Рекомендуемые конструкции трехслойных панелей промышленного изготовления

Наружные стены	Приведенное сопротивление теплопередаче R_o^r , м ² ·°С/Вт
	1
Из трехслойных железобетонных панелей с утеплителем из пенополистирола плотностью 40 кг/м ³ и гибкими металлическими связями ($r = 0,7$)	2

толщиной 350 мм	3,0
400 мм	3,7
Из трехслойных железобетонных панелей с утеплителем из минераловатных плит плотностью 100 кг/м ³ и гибкими металлическими связями ($r = 0,7$)	
толщиной 400 мм	2,7
450 мм	3,2
Из трехслойных железобетонных панелей с утеплителем из пенополистирола плотностью 40 кг/м ³ и железобетонными шпонками ($r = 0,6$)	3,1
толщиной 400 мм	
Из трехслойных железобетонных панелей с утеплителем из минераловатных плит плотностью 100 кг/м ³ и железобетонными шпонками ($r = 0,6$)	2,7
толщиной 450 мм	
Из трехслойных панелей на деревянном каркасе с утеплителем из минераловатных прошивных матов плотностью 125 кг/м ³ (ГОСТ 21880) и обшивками из водостойкой фанеры или твердых древесноволокнистых плит ($r = 0,7$)	3,0
толщиной 300 мм	
То же, с утеплителем из минераловатных плит плотностью 100 кг/м ³ (Роквул)	
толщиной 200 мм	3,0
250 мм	3,75
Из пенобетонных блоков плотностью 400 и 800 кг/м ³ с наружной облицовкой из сплошного глиняного кирпича на гибких металлических связях общей толщиной 720 мм	2,37

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

- воздушная прослойка должна быть толщиной не менее 60 и не более 150 мм, ее следует размещать между наружным слоем и теплоизоляцией; по высоте через каждые три этажа следует предусматривать рассечки воздушного потока из перфорированных перегородок;
- наружный слой стены должен иметь вентиляционные отверстия, суммарная площадь которых определяется из расчета 7500 мм² на 20 м² площади стен, включая площадь окон;
- нижние (верхние) вентиляционные отверстия, как правило, следует совмещать с цоколями (карнизами), причем для нижних отверстий предпочтительно совмещение функций вентиляции и отвода влаги;
- в прослойках следует применять жесткие теплоизоляционные материалы плотностью не менее 60-80 кг/м³, имеющие на стороне, обращенной в прослойку, ветровоздухозащитные паропроницаемые пленки типа "Тайвек" или кашированные стеклотканью, либо предусматривать обязательную защиту поверхности теплоизоляции, обращенную в прослойку, стекло сеткой с ячейками не более 4x4 мм или стеклотканью, прикрепляя ее к теплоизоляции при помощи клеевых составов и/или дюбелей; при необходимости использования мягких утеплителей следует в качестве облицовочного слоя, обращенного в прослойку, следует применять указанные выше жесткие теплоизоляционные материалы толщиной не менее 50 мм; не следует применять горючие утеплители;
- при использовании в качестве наружного слоя облицовки из искусственных или натуральных камней горизонтальные швы должны быть раскрыты (не должны заполняться уплотняющим материалом).

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

В.10 Заполнение зазоров примыкания окон и балконных дверей к конструкциям наружных стен рекомендуется проектировать с применением вспенивающихся синтетических материалов. Все притворы окон и балконных дверей должны содержать уплотнительные прокладки (не

менее двух) из силиконовых материалов или морозостойкой резины. Установку стекол в окнах и балконных дверях рекомендуется производить с применением силиконовых мастик. Глухие части балконных дверей следует утеплять теплоизоляционными материалами.

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

При выборе окон в пластмассовых переплетах следует отдавать предпочтение конструкциям, имеющим более уширенные коробки (не менее 80 мм).

В.12 С целью организации требуемого воздухообмена, как правило, следует предусматривать специальные приточные отверстия (клапаны) в ограждающих конструкциях при использовании современных (воздухопроницаемость притворов по сертификационным испытаниям $1,5 \text{ кг}/(\text{м}^2 \cdot \text{ч})$ и ниже) конструкций окон. Конструкция клапанов должна обеспечивать нормируемую кратность воздухообмена при расчетных условиях.

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

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

Ограждающие конструкции, контактирующие с грунтом, следует предохранять от грунтовой влаги путем устройства гидроизоляции.

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

В.15. Расчет ограждающих конструкций теплых чердаков и техподполий следует осуществлять согласно СП 23-101.

В.16 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;
- ж) эксплуатационно надежную герметизацию стыковых соединений и швов наружных ограждающих конструкций и элементов, а также межквартирных ограждающих конструкций;
- и) размещение отопительных приборов под светопроемами и применение за ними теплоотражательной теплоизоляции.

В.17 При разработке объемно-планировочных решений следует избегать размещения окон по обеим наружным стенам угловых комнат. В ванных комнатах, не оборудованных системами механической приточно-вытяжной вентиляции, проектировать окна не следует.

Методика заполнения и расчета параметров энергетического паспорта

Г.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.

Восьмиэтажное жилое здание башенного типа с магазином на первом этаже предназначено для строительства в г. Вологда. Общее количество квартир - 28. Стены кирпичные с теплоизоляционным слоем из минераловатных плит, расположенных с наружной стороны. Окна с трехслойным остеклением в деревянных раздельно-спаренных переплетах. Теплый чердак, покрытие совмещенное по железобетонным плитам с утеплителем из минераловатных плит, чердак с утепленным чердачным перекрытием. Подвал - отапливаемый. Здание подключено к централизованной системе теплоснабжения.

Г.2 В разделе **"Общая информация о проекте"** приводится следующая информация:

Адрес здания - город или населенный пункт Вологодской области, название улицы и номер здания; в данном примере г. Вологда.

Тип здания - в соответствии с 7.3.2; в данном примере - 8-этажное жилое здание башенного типа.

Разработчик проекта - название головной проектной организации; в данном примере - Вологдагражданпроект.

Адрес и телефон разработчика - почтовый адрес, номер телефона и факса дирекции; в данном примере - г. Вологда, ул. Козлѣнская, 35; т. 721-425.

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

Г.3 В разделе **"Расчетные условия"** приводятся климатические данные для города или пункта строительства здания и принятые температуры помещений (здесь и далее нумерация приведена согласно 7.4 настоящих норм):

1. *Расчетная температура внутреннего воздуха t_{int}* принимается по таблице 4.2. Для жилых зданий в г. Вологда $t_{int} = 21$ °С.

2. *Расчетная температура наружного воздуха t_{ext}* . Принимается значение средней температуры наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 по таблице 4.1. Для г. Вологды $t_{ext} = -32$ °С.

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

4. *Расчетная температура техподполья 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 жилые вышерасположенные помещения. В данном примере подвал отапливаемый.

5. *Продолжительность отопительного периода z_{ht}* . Принимается по таблице 4.3. Для г. Вологды $z_{ht} = 231$ сут.

6. *Средняя температура наружного воздуха за отопительный период t_{ext}^{av}* . Принимается по таблице 4.1. Для г. Вологды $t_{ext}^{av} = -4,1$ °С.

7. *Градусо-сутки отопительного периода D_d* принимаются по таблице 4.3. Для г. Вологды $D_d = 5798$ °С·сут.

Г.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.

Г.5 В разделе **"Объемно-планировочные параметры здания"** вычисляются в соответствии с требованиями 4.2.7 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

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

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

H_h - высота отапливаемого объема здания, м.

$$A_{w+F+ed} = 107 \cdot 26,06 = 2787,5 \text{ м}^2$$

Площадь наружных стен A_w , м², определяется по формуле

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

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

Для рассматриваемого здания $A_F = 393,4 \text{ м}^2$.

Тогда $A_w = 2787,5 - 393,4 = 2394,1 \text{ м}^2$.

Отапливаемый подвал включает следующие наружные ограждения - стены, не контактирующие с грунтом, стены и пол, контактирующие с грунтом.

Площадь стен подвала, не контактирующих с грунтом A_{wl}^f определяется по формуле, аналогичной (Г.1)

$$A_{wl}^f = 91 \cdot 0,9 = 87,3 \text{ м}^2.$$

Площадь всех стен здания, не контактирующих с грунтом A_w^o равна

$$A_w^o = A_w - A_{wl}^f = 2394,1 - 87,3 = 2481,4 \text{ м}^2.$$

Согласно проектного решения здания $R_w = 2,34 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$, $r = 0,95$, следовательно $R_w^r = 0,95 \cdot 2,34 = 2,22 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$.

Площадь стен и пола подвала, контактирующих с грунтом $A_f = 622 \text{ м}^2$.

Приведенное сопротивление теплопередаче ограждений, контактирующих с грунтом, определяется согласно приложения СНиП 41-01. В этом случае ограждения, контактирующие с грунтом, разбиваются на зоны шириной 2 м, начиная от уровня стен подвала, контактирующих с отмосткой здания.

Зоны	Площадь зоны A_i , м ²	Сопротивление теплопередаче R_o^i , м ² ·°C/Вт
Зона I	211,5	2,1
Зона II	186,8	4,3
Зона III	121,4	8,6
Зона IV	102	14,2
Всего	622	

Приведенное сопротивление теплопередаче ограждений по грунту определяется по формуле

$$R_f^r = \frac{1}{\sum (A_i / R_{oi})} \quad (Г.3)$$

Подставляя данные по зонам в формулу (Г.3), получим $R_f^r = 3,76 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$.

Площадь покрытия A_c , м², равна площади этажа A_{st}

$$A_c = A_{st} = 489,6 \text{ м}^2$$

Согласно проектного решения здания $R_c = 5,86 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$.

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

$$A_e^{sum} = A_w^o + A_F + A_c + A_f = 2481,4 + 393,4 + 489,6 + 622 = 3986,4 \text{ м}^2, \quad (Г.4)$$

13-16 Площадь отапливаемых помещений A_h и площадь жилых помещений и кухонь A_l определяются по проекту

$$A_h = 4293,8 \text{ м}^2; A_l = 2576,3 \text{ м}^2$$

17 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. Из этого произведения следует вычесть объем насыпного пола въезда автомобилей для разгрузки товаров в магазин - 461,1 м³.

$$V_h = 489,6 \cdot 26,45 - 461,1 = 12788,8 \text{ м}^3, \quad (Г.5)$$

18-19 Показатели объемно-планировочного решения здания определяются по формулам:

- коэффициент остекленности фасадов здания p

$$p = A_F / A_{w+F+ed} = 393,4 / 2787,5 = 0,14 = p^{req} = 0,18, \quad (Г.6)$$

- показатель компактности здания k_e^{des}

$$k_e^{des} @ A_e^{sum} / V_h @ 3986,4 / 12788,8 @ 0,31 < k_e^{reg} = 0,32, \quad (Г.7)$$

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

Теплотехнические показатели

20 Согласно СНиП 23-02 приведенное сопротивление теплопередаче наружных ограждений R_o^r , $m^2 \cdot ^\circ C / Вт$, должно приниматься не ниже требуемых значений R_o^{req} , которые устанавливаются по таблице 4 СНиП 23-02 в зависимости от градусо-суток отопительного периода. Для $D_d = 5798 \text{ } ^\circ C \cdot \text{сут}$ требуемое сопротивление теплопередаче равно для:

- стен $R_w^{req} = 3,43 \text{ } m^2 \cdot ^\circ C / Вт$;

- окон и балконных дверей $R_f^{req} = 0,585 \text{ } m^2 \cdot ^\circ C / Вт$;

- покрытия $R_c^{req} = 5,1 \text{ } m^2 \cdot ^\circ C / Вт$.

Согласно настоящим нормам в случае удовлетворения главному требованию $q_h^{des} \leq q_h^{req}$ 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 $R_w^r = 2,22 \text{ } m^2 \cdot ^\circ C / Вт$ (согласно проектному решению здания). Для ограждений, контактирующих с грунтом - $R_f^r = 3,76 \text{ } m^2 \cdot ^\circ C / Вт$ (согласно проектному решению здания). Для заполнения оконных и балконных проемов приняли окна и балконные двери с трехслойным остеклением в раздельно-спаренных деревянных переплетах $R_f^r = 0,55 \text{ } m^2 \cdot ^\circ C / Вт$.

21 Приведенный трансмиссионный коэффициент теплопередачи здания K_m^{tr} , $Вт / (m^2 \cdot ^\circ C)$, определяется согласно формулы (4.12)

$$K_m^{tr} = 1,11 \cdot (2481,4 / 2,22 + 393,4 / 0,55 + 489,6 / 5,86 + 622 / 3,76) / 3986,4 = 0,59 \text{ } Вт / (m^2 \cdot ^\circ C)$$

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

$$n_a = 3 \cdot A_l / (e_v \cdot V_h), \quad (Г.8)$$

где A_l — площадь жилых помещений и кухонь, m^2 ;

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

V_h — отапливаемый объем здания, m^3 .

$$n_a = 3 \cdot 2576,3 / (0,85 \cdot 12788,8) = 0,711 \text{ } ч^{-1}$$

23 Условный (инфильтрационный) коэффициент теплопередачи здания K_m^{inf} , $Вт / (m^2 \cdot ^\circ C)$, определяется по формуле (4.13)

$$K_m^{inf} = 0,28 \cdot 1 \cdot 0,711 \cdot 0,85 \cdot 12788,8 \cdot 1,313 \cdot 0,8 / 3986,4 = 0,57 \text{ } Вт / (m^2 \cdot ^\circ C)$$

24 Общий коэффициент теплопередачи здания K_m , $Вт / (m^2 \cdot ^\circ C)$, определяется по формуле (4.11)

$$K_m = 0,59 + 0,57 = 1,16 \text{ } Вт / (m^2 \cdot ^\circ C)$$

Теплоэнергетические показатели

25 Общие теплотери через ограждающую оболочку здания за отопительный период Q_h , МДж, определяются по формуле (4.10)

$$Q_h = 0,0864 \cdot 1,16 \cdot 5798 \cdot 3986,4 = 2317078 \text{ } МДж$$

26 Удельные бытовые тепловыделения q_{int} , $Вт / m^2$, следует устанавливать исходя из расчетного удельного электро- и газопотребления здания, но не менее $10 \text{ } Вт / m^2$. В нашем случае принято $13 \text{ } Вт / m^2$.

27 Бытовые теплоступления в здание за отопительный период Q_{int} , МДж, определяются по формуле (4.16)

$$Q_{int} = 0,0864 \cdot 13 \cdot 231 \cdot 2576,3 = 668445 \text{ } МДж$$

28 Теплоступления в здание от солнечной радиации за отопительный период Q_s , МДж, определяются по формуле (4.17)

$$Q_s = 0,5 \cdot 0,76 \cdot (195,12 \cdot 784 + 9,45 \cdot 1418 + 176,23 \cdot 1418 + 12,6 \cdot 784) = 161936 \text{ } МДж$$

29 Расход тепловой энергии на отопление здания за отопительный период Q_h^y , МДж,

определяется по формуле (4.9)

$$Q_h^y = [2317078 - (668445 + 161936) \cdot 0,8] \cdot 1,11 = 1834579 \text{ МДж}$$

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

31 Расчетный коэффициент энергетической эффективности системы отопления и децентрализованного теплоснабжения здания от источника теплоты H_{dec} вычисляется согласно разделу 5. В рассматриваемом случае принимают $H_{dec} = 0,5$ с тем, чтобы получить при расчете по формуле (4.3) $h = 1$.

32 Коэффициент эффективности авторегулирования. В данном проекте принята поквартирная система отопления с горизонтальной разводкой } = 1.

33 Коэффициент учета встречного теплового потока. В данном проекте приняты окна с трехслойным остеклением в деревянных раздельно-спаренных переплетах, поэтому $k = 0,8$.

34 Коэффициент учета дополнительного теплоснабжения принят равным $e_h = 1,11$, так как в данном проекте здание башенного типа.

35 Расчетный удельный расход тепловой энергии на отопление здания q_h^{des} , кДж/(м²·°С·сут), определяется по формуле (4.8)

$$q_h^{des} = 1834579 \cdot 10^3 / (4293,8 \cdot 5798) = 73,69 \text{ кДж/(м}^2 \cdot \text{°С} \cdot \text{сут)}$$

36 Нормируемый удельный расход тепловой энергии системой теплоснабжения на отопление здания, q_h^{req} , кДж/(м²·°С·сут), принимается в соответствии с таблицей 4.6б равным 76 кДж/(м²·°С·сут).

37 В соответствии с таблицей 6.1 класс энергетической эффективности "нормальный".

38 Следовательно, проект здания соответствует требованиям настоящих норм.

39 И проект данного здания дорабатывать не следует.

ПРИЛОЖЕНИЕ Д
(справочное)

Таблица Д.1 - Эффективные теплоизоляционные материалы с улучшенными теплофизическими характеристиками

№ п.п.	Материал	Характеристики материала в сухом состоянии			Расчетное массовое отношение влаги в материале (при условиях эксплуатации Б) w, %	Расчетные коэффициенты (при условиях эксплуатации Б)		
		Плотность ρ_0 , кг/м ³	Удельная теплоемкость c_0 , кДж/(кг·°С)	Коэффициент теплопроводности α_0 , Вт/(м·°С)		теплопроводности, α , Вт/(м·°С)	теплоусвоения (при периоде 24 ч) s , Вт/(м ² ·°С)	паропроницаемости μ , мг/(м·ч·Па)
Минераловатные изделия "Роквул" и ЗАО "Минеральная вата" (г. Железнодорожный)								
1	Плита 200	200	0,84	0,045	5	0,050	0,87	0,53
2	То же 150	150	0,84	0,042	5	0,047	0,73	0,56
3	То же 100	100	0,84	0,040	5	0,045	0,59	0,59
4	Маты 50	50	0,84	0,042	5	0,047	0,42	0,62
5	То же 35	35	0,84	0,043	5	0,048	0,36	0,65
Изделия из стеклянного штапельного волокна "Флайдерер-Чудово" (г. Чудово)								
6	Маты М-11	11	0,84	0,048	5	0,055	0,22	0,70
7	То же М-15	15	0,84	0,046	5	0,053	0,25	0,68
8	То же М-17	17	0,84	0,044	5	0,053	0,26	0,66
9	То же М-25	25	0,84	0,04	5	0,050	0,31	0,61
10	Плита П-15	15	0,84	0,046	5	0,055	0,25	0,55
11	То же П-17	17	0,84	0,044	5	0,053	0,26	0,54
12	То же П-20	20	0,84	0,04	5	0,048	0,27	0,53
13	То же П-30	30	0,84	0,04	5	0,046	0,32	0,52
14	То же П-35	35	0,84	0,039	5	0,046	0,35	0,52
15	То же П-45	45	0,84	0,039	5	0,045	0,39	0,51
16	То же П-60	60	0,84	0,038	5	0,045	0,45	0,51
17	То же П-75	75	0,84	0,04	5	0,047	0,52	0,50
18	То же П-85	85	0,84	0,044	5	0,050	0,57	0,50
Плитный пенополистирол "Радослав" (г. Переславль-Залесский)								
19	Плита 18	18	1,34	0,042	10	0,043	0,32	0,02
20	То же 24	24	1,34	0,040	10	0,041	0,36	0,02

Примечание к таблице Д.1. Расчетные значения приведены по данным испытаний, выполненным в НИИСФ

ПРИЛОЖЕНИЕ Е
(обязательное)

Таблица Е.1 - Указатель обозначений основных индексов

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

Ключевые слова

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

Содержание

ПРЕДИСЛОВИЕ	
ВВЕДЕНИЕ	
1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ	
2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ	
3 ОПРЕДЕЛЕНИЯ	
4 ТЕПЛОЗАЩИТА ЗДАНИЙ	
4.1 Общие положения	
4.2 Исходные данные для проектирования теплозащиты	
4.3 Требования по теплозащите здания в целом — потребительский подход	
4.4 Поэлементные требования к ограждающим конструкциям - предписывающий подход	
4.5 Теплоэнергетические параметры	
4.6 Процедура выбора уровня теплозащиты	
4.7 Требования при капитальном ремонте и реконструкции (модернизации)	
5 УЧЕТ ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ	
6 КОНТРОЛЬ ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИХ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ	
7 ТРЕБОВАНИЯ К ЭНЕРГЕТИЧЕСКОМУ ПАСПОРТУ ЗДАНИЯ	
7.1 Общая часть	
7.2 Основные положения	
7.3 Состав показателей энергетического паспорта	
7.4 Форма и пример для заполнения энергетического паспорта	
8 СОСТАВ И СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛА ПРОЕКТА "ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ"	
8.1 Общие положения	
8.2 Содержание раздела "Энергоэффективность"	
ПРИЛОЖЕНИЕ А (обязательное) Перечень нормативных документов, на которые имеются ссылки в тексте	
ПРИЛОЖЕНИЕ Б (обязательное) Термины и определения	
ПРИЛОЖЕНИЕ В (обязательное) Выбор конструктивных, объемно-планировочных и архитектурных решений, обеспечивающих необходимую теплозащиту зданий	
ПРИЛОЖЕНИЕ Г (обязательное) Методика заполнения и расчета параметров энергетического паспорта	
ПРИЛОЖЕНИЕ Д (справочное) Эффективные теплоизоляционные материалы с улучшенными теплофизическими характеристиками	
ПРИЛОЖЕНИЕ Е (обязательное) Указатель обозначений основных индексов	