

ТЕРРИТОРИАЛЬНЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ

**ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ В ЖИЛЫХ И ОБЩЕСТВЕННЫХ
ЗДАНИЯХ**

Нормативы по теплозащите зданий

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

Дата введения 2000-02-01

ПРЕДИСЛОВИЕ

1. РАЗРАБОТАНЫ НИИ Строительной физики, г.Москва (Матросов Ю.А. - научный рук., Бутовский И.Н., Климова Г.К.); ЦЭНЭФ, г.Москва (Матросов Ю.А.); Обществом по защите природных ресурсов (Гольдштейн Д.), Департаментом строительства, транспорта и ЖКХ правительства администрации Белгородской области, г.Белгород (Сухарев А.А., Кельин В.Е., Игуменцев А.И., Тарханов Ю.А. и Серечев Г.Г.).

В основу нормативного документа положены МГСН 2.01-99, исследования НИИ Строительной физики (НИИСФ), Центра по эффективному использованию энергии (ЦЭНЭФ) и Комитета природных ресурсов Белгородской области

2. ВНЕСЕНЫ впервые Департаментом строительства и транспорта правительства администрации Белгородской области.

3. СОГЛАСОВАНЫ с комитетом по организационно-аналитической и кадровой работе и правовым управлением комитета по организационно-аналитической и кадровой работе правительства администрации Белгородской области.

4. ПРИНЯТЫ И ВВЕДЕНЫ в действие постановлением Главы администрации Белгородской области от 28 января 2000 года № 63 "Об утверждении территориальных строительных норм ТСН 301-23-99 БелО "Энергетическая эффективность в жилых и общественных зданиях. Нормативы по теплозащите зданий".

5. ВВЕДЕНЫ впервые.

6. ИЗДАНЫ по постановлению Главы администрации Белгородской области.

7. ЗАРЕГИСТРИРОВАНЫ Госстроем России, письмо № 9-29/222 от 16.05.00.

ВВЕДЕНИЕ

Территориальные строительные нормы по энергетической эффективности в жилых и общественных зданиях разработаны по заданию Департамента строительства, транспорта и ЖКХ правительства администрации Белгородской области 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 Федеральной целевой программы "Энергосбережение России", принятой постановлением Правительства РФ № 80 от 24.01.98 г. и в соответствии с требованиями федеральных нормативных документов: СНиП 10-01, СНиП 23-01, СНиП II-3, СНиП 2.08.01, СНиП 2.08.02, СНиП 2.04.07, СНиП 2.04.05 и ГОСТ 30494, и обеспечивают согласно этим требованиям снижение уровня энергопотребления на отопление зданий не менее чем на 20%.

Требования настоящего нормативного документа преследуют цель проектирования жилых

зданий и зданий общественного назначения с эффективным использованием энергии путем выявления суммарного эффекта энергосбережения от использования архитектурных и инженерных решений, направленных на экономию энергетических ресурсов.

Нормативы в настоящих нормах установлены по второму этапу внедрения СНиП П-3, учитывают особенности базы стройиндустрии Белгородской области, местной промышленности стройматериалов, систем теплоснабжения и типологии проектных решений для массового жилищно-гражданского строительства.

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

Основные термины и их определения приведены в обязательном приложении А.

При разработке настоящих норм использованы Московские городские нормы МГСН 2.01, Территориальные строительные нормы Московской области ТСН НТП-99 МО (ТСН 23-308-2000 МО) и типовые строительные нормы по теплозащите зданий для регионов РФ "Энергетическая эффективность в зданиях", разработанные ЦЭНЭФ, НИИСФ и Обществом по защите природных ресурсов, а также проект СНиП 2.01.03 "Энергосберегающая теплозащита зданий", разработанный НИИСФ, АВОК и Главным управлением стандартизации, технического нормирования и сертификации Госстроя РФ.

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1. Настоящие нормы разработаны в соответствии с требованиями СНиП 10-01 и распространяются на проектирование новых и реконструкцию существующих жилых и общественных зданий и предназначены для обеспечения эффективного использования энергетических ресурсов с учетом возможностей базы строительной индустрии.

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

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

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

При проектировании зданий допускается применять более высокие требования, устанавливаемые конкретным заказчиком и направленные на достижение более высокого энергосберегающего эффекта.

1.5. Нормы не распространяются на мобильные жилые здания и сооружения, которые находятся на одном месте не более двух отопительных периодов, и здания, отапливаемые периодически. Возможность применения настоящих норм для зданий, имеющих архитектурно-историческое значение, определяется на основании согласования с органами государственного контроля, охраны и использования памятников истории и культуры Белгородской области в каждом конкретном случае.

2. ЗАКОНОДАТЕЛЬНАЯ ОСНОВА И НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

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

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

2.3. В настоящих нормах использованы следующие документы:

СНиП 10-01-94* "Система нормативных документов в строительстве. Основные положения";
СНиП II-3-79* "Строительная теплотехника";
СНиП 23-01-99 "Строительная климатология";
СНиП 23-05-95 "Естественное и искусственное освещение";
СНиП 2.04.05-91 * "Отопление, вентиляция и кондиционирование";
СНиП 2.04.07-86* "Тепловые сети";
СНиП 2.08.01-89* "Жилые здания";
СНиП 2.08.02-89* "Общественные здания и сооружения";
МГСН 2.01-99 "Энергосбережение в зданиях. Нормативы по теплозащите и тепловодоэлектроснабжению";
ГОСТ Р 1.0-92 "Государственная система стандартизации Российской Федерации. Основные положения";
ГОСТ Р 1.5-93 "Правила проведения работ по межгосударственной стандартизации. Общие требования к построению, изложению, оформлению и содержанию стандартов";
РДС 10-231-93* "Система сертификации ГОСТ Р. Основные положения сертификации в строительстве";
РДС 10-232-94* "Система сертификации ГОСТ Р. Порядок проведения сертификации продукции в строительстве";
ГОСТ 7025-91 "Кирпич и камни керамические и силикатные. Методы определения водопоглощения, плотности и контроля морозостойкости";
ГОСТ 7076-87 "Материалы и изделия строительные. Методы определения теплопроводности";
ГОСТ 17177-94 "Материалы и изделия строительные теплоизоляционные. Методы контроля";
ГОСТ 21718-84 "Материалы строительные. Диэлькометрический метод измерения влажности";
ГОСТ 23250-78 "Материалы строительные. Метод определения удельной теплоемкости";
ГОСТ 24816-81 "Материалы строительные. Методы определения сорбционной влажности";
ГОСТ 25380-82 "Здания и сооружения. Метод измерения тепловых потоков, проходящих через ограждающие конструкции";
ГОСТ 25609-83 "Материалы полимерные рулонные и плиточные для полов. Метод определения показателя теплоусвоения";
ГОСТ 25891-83 "Здания и сооружения. Методы определения сопротивления воздухопроницанию ограждающих конструкций";
ГОСТ 25898-83 "Материалы и изделия строительные. Методы определения сопротивления паропрооницанию";
ГОСТ 26253-84 "Здания и сооружения. Методы определения теплоустойчивости ограждающих конструкций";
ГОСТ 26254-84 "Здания и сооружения. Методы определения сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций";
ГОСТ 26602.1-99 "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";
ВСН 58-88(р) "Положение об организации и проведении реконструкции, ремонта и технического обследования жилых зданий, объектов коммунального хозяйства и социально-культурного назначения".

3. ТЕПЛОЗАЩИТА ЗДАНИЙ

3.1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

3.1.1. Настоящие нормы предназначены для обеспечения основного требования - рационального использования энергетических ресурсов путем выбора соответствующего уровня теплозащиты здания с учетом эффективности систем теплоснабжения и обеспечения микроклимата, рассматривая здание и системы его обеспечения как единое целое.

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

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

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

Выбор подхода разрешается осуществлять заказчику и проектной организации.

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

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

3.1.5. Выбор окончательного проектного решения при использовании одного из двух подходов, поименованных в п.3.1.2, следует выполнять на основе сравнения вариантов с различными конструктивными, объемно-планировочными и инженерными решениями по наименьшему значению удельного расхода тепловой энергии системой теплоснабжения на отопление здания, определяемому согласно подразделу 3.5 настоящих норм.

3.1.6. При разработке проекта здания и его последующей сертификации следует составлять согласно разделу 6 энергетический паспорт здания, характеризующий его уровень теплозащиты и энергетическое качество и доказывающий соответствие проекта здания данным нормам.

3.2. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТЕПЛОЗАЩИТЫ

3.2.1. Среднюю температуру наружного воздуха за отопительный период t_{ext}^{av} , °С, и расчетную температуру наружного воздуха в холодный период года t_{ext} , °С, принимаемую равной средней температуре наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92, следует принимать согласно СНиП 2.01.01 и в соответствии с табл.3.1.

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

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

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

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

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

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

3.2.6. При проектировании пароизоляции ограждающих конструкций отапливаемых зданий

за расчетное значение принимается среднее парциальное давление водяного пара наружного воздуха за годовой период и период месяцев с отрицательными среднемесячными температурами.

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

Таблица 3.1

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

Города и районные центры	Расчетные температуры наружного воздуха, °С,		
	наиболее холодной пятидневки t_{ext}	средней за отопительный период для зданий t_{ext}^{av}	
		Жилых, общеобразовательных учреждений и др., кроме перечисленных в графе 4	Поликлиник и лечебных учреждений, домов-интернатов и дошкольных учреждений
1	2	3	4
Алексеевка	-24	-2,6	-1,7
г. Белгород	-23	-1,9	-1,0
Богородицкое-Фенино	-24	-3,1	-2,2
Больше-Троицкое	-23	-2,5	-1,7
Валуйки	-23	-2,2	-1,4
Готня	-24	-2,6	-1,7
Короча	-23	-2,9	-1,9
Новый Оскол	-24	-2,6	-1,7
Старый Оскол	-24	-3,0	-2,1

Таблица 3.2

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

Здания	Температура воздуха внутри здания t_{int} , °С	Относительная влажность внутри здания ϕ_{int} , %	Температура точки росы t_d , °С
1. Жилые, общеобразовательные и др. общественные, кроме перечисленных в п.2 и 3	20	55	10,7
2. Поликлиник и лечебных учреждений, домов-интернатов	21	55	11,6
3. Детских дошкольных учреждений	22	55	12,6

Примечание: Для зданий, не указанных в табл.3.2, температуру воздуха внутри зданий t_{int} , относительную влажность воздуха ϕ_{int} и соответствующую им температуру точки росы следует принимать согласно ГОСТ 30494 и нормам проектирования соответствующих зданий.

Таблица 3.3

Градусо-сутки и продолжительность отопительного периода

Города и пункты	Градусо-сутки D_d , °С·сут/продолжит. отопит. периода z_{ht} , сут		
	Здания		
	Жилые, школьные и др. общественные, кроме перечисленных в графах 3 и 4	Поликлиник и лечебных учреждений, домов-интернатов	Дошкольных учреждений
1	2	3	4
Алексеевка	4384 /194	4767 / 210	4977 / 210
г. Белгород	4183 /191	4598 / 209	4807 / 209

Богородицкое-Фенино	4597 /199	4988 / 215	5203 / 215
Больше-Троицкое	4432 /197	4812 / 212	5024 / 212
Валуйки	4174 /188	4570 / 204	4774/204
Готня	4452 /197	4835 / 213	5048 / 213
Короча	4488 /196	4854 / 212	5066/212
Новый Оскол	4362 /193	4722 / 208	4930/208
Старый Оскол	4531 /197	4943 / 214	5157/214

Таблица 3.4

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

Города и пункты	Гор. пов.	Вертикальные поверхности с ориентацией на				
		С	СВ/СЗ	В/З	ЮВ/ЮЗ	Ю
Города и пункты Белгородской области: Алексеевка, Богородицкое-Фенино, Новый Оскол, Старый Оскол следует принимать по данным Нижнедевицка (Воронежская область)	1166	626	677	900	1253	1440
Города и пункты Белгородской области: Белгород, Больше-Троицкое, Короча, Готня следует принимать по данным г. Курска	1109	587	634	842	1174	1339

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

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

а) Отапливаемую площадь здания следует определять как площадь этажей (в т.ч. и мансардного) здания, измеряемую в пределах внутренних поверхностей наружных стен. При этом площадь лестничных клеток и лифтовых шахт включается в площадь этажа. Площадь антресолей, галерей и балконов зрительных и других залов следует включать в отапливаемую площадь здания.

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

б) При определении площади мансардного этажа учитывается площадь с высотой до наклонного потолка 1,2 м при наклоне 30° к горизонту; 0,8 м - при 45°-60°; при 60° и более площадь измеряется до плинтуса (Приложение 2 СНиП 2.08.01).

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

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

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

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

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

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

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

3.3. ТРЕБОВАНИЯ ПО ТЕПЛОЗАЩИТЕ ЗДАНИЯ В ЦЕЛОМ - ПОТРЕБИТЕЛЬСКИЙ ПОДХОД

3.3.1. Проект здания следует разрабатывать на основе требуемой величины удельного расхода тепловой энергии системой теплоснабжения на отопление проектируемого здания q_e^{req} , кДж/(м²·°C·сут) [кДж/(м³·°C·сут)] согласно п.3.3.2. Выбор величин приведенного сопротивления теплопередаче отдельных элементов теплозащиты зданий следует начинать с требуемых значений, приведенных в п.2.1* СНиП II-3 и градусо-суток по табл.3.3. Процесс теплотехнического проектирования ограждающих конструкций до удовлетворения требования п.3.3.2 рекомендуется осуществлять согласно подразделу 3.6. Если в результате расчета удельный расход тепловой энергии системой теплоснабжения на отопление здания окажется меньше нормативного значения на 5% и более, то разрешается снижение сопротивления теплопередаче отдельных элементов теплозащиты по сравнению с требуемым (но не ниже минимально допустимых значений, обеспечивающих санитарно-гигиенические и комфортные условия согласно п.3.3.3, и соблюдения требований на невыпадения конденсата в соответствии с п.3.3.6) до значений, когда расчетный удельный расход энергии системой теплоснабжения достигнет требуемого.

3.3.2. Расчетный удельный (на 1 м² полезной площади здания [на 1 м³ отапливаемого объема]) расход тепловой энергии системой теплоснабжения на отопление проектируемого здания q_e^{des} , кДж/(м²·°C·сут) [кДж/(м³·°C·сут)], должен быть меньше или равен требуемому значению q_e^{req} , кДж/(м²·°C·сут) [кДж/(м³·°C·сут)], и определяется путем выбора теплозащитных свойств ограждающих конструкций здания и типа, эффективности и метода регулирования используемой системы теплоснабжения до удовлетворения условия

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

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

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

Таблица 3.5

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

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

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

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

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

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

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

Применения: 1. При определении минимально допустимого сопротивления теплопередаче внутренних ограждающих конструкций в формуле (3.2) следует принимать $n = 1$ и вместо t_{ext} - расчетную температуру воздуха более холодного помещения; для теплых чердаков и подвалов (с разводкой в них трубопроводов систем отопления и горячего водоснабжения) эту температуру следует принимать по расчету теплового баланса (но не менее плюс 2 °С для подвалов при расчетных условиях и не более плюс 14 °С для чердаков и подвалов).

2. Для чердачных и цокольных перекрытий теплых чердаков и подвалов с температурой воздуха в них t_c большей t_{ext} , но меньшей t_{int} , коэффициент n следует определять по формуле $n = (t_{\text{int}} - t_c) / (t_{\text{int}} - t_{\text{ext}})$.

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

- 0,51 м²·°С/Вт для окон, балконных дверей и витражей; 0,81 м²·°С/Вт для глухой части балконных дверей;
- 0,54 м²·°С/Вт для входных дверей в квартиры, расположенные выше первого этажа;
- 1,2 м²·°С/Вт для входных дверей в многоквартирные здания и квартиры, расположенные на первых этажах многоэтажных зданий, а также ворот.

Требуемое сопротивление теплопередаче R_o^{req} окон общественных зданий должно быть не менее 0,43 м²·°С/Вт, фонарей - 0,36 м²·°С/Вт, для наружных дверей не менее произведения 0,6 R_o^{req} , где R_o^{req} определяют для стен по формуле (3.2).

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

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

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

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

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

3.3.9. Требуемое сопротивление паропрооницанию наружных ограждающих конструкций следует определять согласно разделу 6 СНиП II-3.

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

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

Площадь светопрозрачных конструкций в общественных зданиях следует определять по

минимальным требованиям СНиП 23-05.

3.4. ПОЭЛЕМЕНТНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ТЕПЛОЗАЩИТЕ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ - ПРЕДПИСЫВАЮЩИЙ ПОДХОД

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

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

Процесс теплотехнического проектирования ограждающих конструкций до удовлетворения требований настоящего пункта рекомендуется осуществлять согласно подразделу 3.6.

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

- значений, приведенных в п.2.1* СНиП II-3 для градусо-суток по табл.3.3 согласно второму этапу повышения уровня теплозащиты из условий энергосбережения для наружных непрозрачных ограждающих конструкций в зависимости от вида здания и помещения; для чердачных и цокольных перекрытий теплых чердаков и подвалов эти значения следует умножить на коэффициент n , определяемый согласно прим.2 к п.3.3.3;
- произведения 0,02 на разность температур воздуха для внутренних ограждений, в случае, если разность температур равна или больше 6 °С;
- значений, приведенных в п.3.3.4 для светопрозрачных конструкций и входных дверей.

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

Примечание. Допускается в конкретных конструктивных решениях наружных стен применение конструкции с приведенным сопротивлением теплопередаче (за исключением светопрозрачных) не более чем на 5% ниже указанных в п.2.1* СНиП II-3, при обязательном увеличении сопротивления теплопередаче наружных горизонтальных ограждений с тем, чтобы приведенный трансмиссионный коэффициент теплопередачи совокупности горизонтальных и вертикальных наружных ограждений, определяемый согласно п.3.5.3, был не ниже значения K_m^r , определяемого согласно требованиям п.2.1* СНиП II-3.

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

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

3.5. ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

3.5.1. Показатель компактности здания k_e^{des} следует определять по формуле

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

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

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

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

- 0,25 для зданий 16 этажей и выше;
- 0,29 для зданий от 10 до 15 этажей включительно;
- 0,32 для зданий от 6 до 9 этажей включительно;
- 0,36 для 5-этажных зданий;
- 0,43 для 4-этажных зданий;

- 0,54 для 3-этажных зданий;
 - 0,61; 0,54; 0,46 для двух-, трех- и четырехэтажных блокированных и секционных домов соответственно;

- 0,9 для двухэтажных и одноэтажных домов с мансардой;
 - 1,1 для одноэтажных домов.

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

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

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

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

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

A_h - отапливаемая площадь здания, м²;

V_h - то же, что и формуле (3.3), м³;

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$R_w^r, R_F^r, R_{ed}^r, R_c^r, R_f^r$ - 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 прил.9 СНИП 2.04.05;

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

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

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

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

c - удельная теплоемкость воздуха, равная 1 кДж/(кг·°С);
 n_a - средняя кратность воздухообмена здания за отопительный период, 1/ч, принимаемая по нормам проектирования соответствующих зданий; для жилых зданий - за счет неорганизованного притока инфильтрующегося воздуха исходя из удельного нормативного расхода воздуха 3 м³/ч на 1 м² жилых помещений и кухонь;

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

V_h - то же, что в формуле (3.3), м³;

γ_a^{ht} - средняя плотность наружного воздуха за отопительный период, кг/м³,

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

t_{ht} - средняя температура наружного воздуха за отопительный период, °С, определяемая по табл.3.1;

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

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

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

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

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

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

A_l - полезная площадь здания, м², равная площади пола всех отапливаемых помещений здания; для жилых зданий - площадь жилых помещений;

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

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

где τ_F , τ_{scy} - коэффициенты, учитывающие затенение светового проема соответственно окон и зенитных фонарей непрозрачными элементами заполнения, принимаемые по проектным данным; при отсутствии данных - следует принимать по табл.3.6.

k_F , k_{scy} - коэффициенты относительного проникания солнечной радиации соответственно для светопропускающих заполнений окон и зенитных фонарей, принимаемые по паспортным данным соответствующих светопропускающих изделий; при отсутствии данных - следует принимать по табл.3.6.

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

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

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

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

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

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

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

Таблица 3.6

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

№ п.п.	Заполнение светового проема	Коэффициенты τ_F и τ_{scv} ; k_F и k_{scv}			
		в деревянных или ПВХ переплетах		в металлических переплетах	
		τ_F и τ_{scv}	k_F и k_{scv}	τ_F и τ_{scv}	k_F и k_{scv}
1	Двойное остекление с теплоотражающим покрытием на внутреннем стекле:				
	- однокамерные стеклопакеты в одинарных переплетах	0,8	0,57	0,9	0,57
	- двойное остекление в спаренных переплетах	0,75	0,57	0,85	0,57
	- двойное остекление в отдельных переплетах	0,65	0,57	0,8	0,57
2	Тройное остекление в раздельно-спаренных переплетах	0,5	0,83	0,7	0,83
3	Однокамерные стеклопакеты и одинарное остекление в отдельных переплетах	0,65	0,83	-	-

3.6. ПРОЦЕДУРА ВЫБОРА УРОВНЯ ТЕПЛОЗАЩИТЫ

3.6.1. Выбор уровня теплозащиты здания в целом согласно подразделу 3.3 выполняют в нижеприведенной последовательности:

- а. выбирают требуемые климатические параметры согласно подразделу 3.2;
- б. выбирают параметры воздуха внутри здания и условия комфортности в соответствии с ГОСТ 30494, согласно подразделу 3.2 и назначению здания;
- в. разрабатывают объемно-планировочные и компоновочные решения здания, рассчитывают его геометрические размеры и показатель компактности k_e^{des} , добиваясь выполнения условия п.3.5.1;
- г. определяют согласно подразделу 3.3 требуемое значение удельного расхода тепловой энергии системой теплоснабжения на отопление здания q_e^{req} в зависимости от типа здания и его этажности;
- д. определяют требуемые сопротивления теплопередач R_o^{req} ограждающих конструкций (стен, покрытий (чердачных перекрытий), цокольных перекрытий, окон и фонарей, наружных дверей и ворот) согласно подразделу 3.3 и рассчитывают приведенные сопротивления теплопередаче R_o' этих ограждающих конструкций, добиваясь выполнения условия $R_o' \geq R_o^{req}$;
- е. назначают требуемый воздухообмен согласно СНиП 2.08.01, СНиП 2.08.02 и другим нормам проектирования соответствующих зданий и сооружений, проверяют обеспечение необходимого воздухообмена по помещениям;
- ж. проверяют принятые конструктивные решения наружных ограждений на удовлетворение требований обязательного приложения Б;
- з. выбирают систему теплоснабжения (новую или существующую) и определяют ее коэффициент энергетической эффективности η_o^{des} согласно проектным данным и указаниям раздела 4;
- и. рассчитывают согласно подразделу 3.5 удельные расходы тепловой энергии на отопление здания q_h^{des} и системой теплоснабжения на отопление здания q_e^{des} согласно п.3.5.2, и сравнивают его с требуемым значением q_e^{req} . Расчет заканчивают в случае, если расчетное значение меньше или равно требуемому;
- к. если расчетное значение q_e^{des} больше требуемого q_e^{req} , то осуществляют перебор вариантов до достижения предыдущего условия. При этом используют следующие возможности:
 1. изменение объемно-планировочного решения здания (размеров и формы),
 2. повышение уровня теплозащиты отдельных ограждений здания,
 3. выбор более эффективной системы отопления, вентиляции и теплоснабжения и способов их регулирования,

4. комбинирование предыдущих вариантов, используя принцип взаимозаменяемости.

3.6.2. Выбор уровня теплозащиты здания на основе поэлементных требований подраздела 3.4 выполняют в нижеприведенной последовательности:

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

б. определяют согласно подразделу 3.4 требуемое сопротивление теплопередаче R_o^{req} ограждающих конструкций (наружных стен, покрытий, чердачных и цокольных перекрытий, окон и фонарей, наружных дверей и ворот);

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

г. проверяют принятые конструктивные решения наружных ограждений на удовлетворение требований обязательного приложения Б;

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

3.6.3. Светопрозрачные ограждающие конструкции следует подбирать по следующей методике:

а. требуемое сопротивление теплопередаче R_o^{req} светопрозрачных конструкций следует устанавливать согласно п.3.3.4. При этом выбор светопрозрачной конструкции следует осуществлять по значению приведенного сопротивления теплопередаче R_o^r , полученному в результате сертификационных испытаний, выполненных аккредитованными Госстроем России испытательными лабораториями и включенных в сертификат соответствия изделия, выданный Госстроем России. Если приведенное сопротивление теплопередаче выбранной светопрозрачной конструкции R_o^r больше или равно R_o^{req} , то эта конструкция удовлетворяет требованиям норм;

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

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

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

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

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

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

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

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

n - показатель режима фильтрации светопрозрачной конструкции, полученный в результате

сертификационных испытаний;

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

В случае $R_a < R_a^{req}$ необходимо заменить светопрозрачную конструкцию и проводить расчеты по формуле (3.15) до удовлетворения требований СНиП II-3.

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

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

4. УЧЕТ ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

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

$$\eta_o^{des} = (\eta_1 \cdot \varepsilon_1)(\eta_2 \cdot \varepsilon_2)(\eta_3 \cdot \varepsilon_3)(\eta_4 \cdot \varepsilon_4) \quad (4.1)$$

где η_1 - расчетный коэффициент теплопотерь в системах отопления здания;

ε_1 - расчетный коэффициент эффективности регулирования в системах отопления зданий;

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

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

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

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

η_4 - расчетный коэффициент теплопотерь оборудования источника теплоснабжения;

ε_4 - расчетный коэффициент эффективности регулирования оборудования источника теплоснабжения.

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

$$\eta_o^{des} = (\eta_1 \cdot \varepsilon_1)(\eta_4 \cdot \varepsilon_4) \quad (4.2)$$

где $\eta_1, \varepsilon_1, \eta_4, \varepsilon_4$ - то же, что в формуле (4.1).

Значения коэффициентов, входящих в формулы (4.1) и (4.2), 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 расчетный коэффициент энергетической эффективности η_o^{des} принимают равным: 0,5 - при подключении здания к существующей системе централизованного теплоснабжения; 0,85 - при подключении здания к автономной крышной или модульной котельной на газе; 0,35 - при стационарном электроотоплении; 1 - при подключении к тепловым насосам с электроприводом; 0,65 - при подключении здания к прочим системам теплоснабжения.

5. КОНТРОЛЬ ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИХ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

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

5.2. Категория энергетической эффективности здания присваивается по данным натуральных теплотехнических испытаний после гарантийного периода, установленного ВСН 58-88(р). Присвоение категории уровня энергетической эффективности производится по степени снижения или повышения удельного расхода энергии на отопление здания q_h^{des} (полученного в результате испытаний и нормализованного в соответствии с расчетными условиями) в сравнении с расчетным по данным нормам в соответствии с табл.5.1.

Категории энергетической эффективности зданий

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

5.3. Добровольной сертификации с присвоением категории энергетической эффективности подлежат здания, построенные из сборных железобетонных крупнопанельных элементов, соответствующих требованиям настоящих норм и второго этапа повышения уровня теплозащиты по СНиП II-3, и индустриально-изготовленные модульные здания, соответствующие указанным требованиям.

5.4. По объектам, которые получили низкую категорию энергоэффективности, контроль теплотехнических и энергетических показателей при эксплуатации зданий и оценка соответствия теплозащиты здания и отдельных его элементов настоящим нормам следует осуществлять путем экспериментального определения основных показателей на основе государственных стандартов на методы испытаний строительных материалов, конструкций и объектов в целом:

5.4.1. Сертификация элементов теплозащиты и всей системы теплозащиты здания в целом осуществляется на основании комплекта организационно-методических документов системы сертификации, утвержденного Госстроем России постановлением от 17.03.98 № 11, включающего: РДС 10-231, РДС 10-232, СНиП 10-01, "Номенклатуру продукции и услуг (работ), подлежащих обязательной сертификации в области строительства с 1 октября 1998 г.", утвержденную постановлением Госстроя России от 29.04.98 № 18-43 "Об обязательной сертификации продукции и услуг (работ) в строительстве".

5.4.2. Определение теплофизических показателей (теплопроводности, теплоусвоения, влажности, сорбционных характеристик, паропроницаемости, водопоглощения, морозостойкости) материалов теплозащиты производится в соответствии с требованиями федеральных стандартов: ГОСТ 7076, ГОСТ 30256, ГОСТ 30290, ГОСТ 23250, ГОСТ 25609, ГОСТ 21718, ГОСТ 24816, ГОСТ 25898, ГОСТ 7025, ГОСТ 17177. При определении расчетных значений теплофизических показателей материалов теплозащиты согласно п.3.2.5 в аккредитованных Госстроем России испытательных лабораториях следует пользоваться методикой стандартных испытаний, разработанной НИИСФ.

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

5.5. При проектном энергопотреблении здания q_h^{des} ниже стандартного уровня подрядные и другие организации, участвовавшие в его проектировании и строительстве, а также предприятия-изготовители энергоэффективной продукции, способствовавшей достижению этого уровня, следует экономически стимулировать в порядке, устанавливаемом законодательством и решениями правительства Белгородской области в соответствии с категорией энергоэффективности согласно п.5.2.

6. ТРЕБОВАНИЯ К ЭНЕРГЕТИЧЕСКОМУ ПАСПОРТУ ПРОЕКТА ЗДАНИЯ**6.1. Общая часть**

6.1.1. Энергетический паспорт здания предназначен для подтверждения соответствия показателей энергосбережения и энергетической эффективности здания по теплотехническим и энергетическим критериям, установленным СНиП 10-01 и в настоящем документе, путем использования его показателей в процессе разработки проектной и технической документации, при экспертизе проекта и последующем контроле фактических показателей при эксплуатации здания.

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

6.2. Основные положения

6.2.1. Энергетический паспорт здания следует заполнять:

- на стадии разработки проекта после привязки к условиям конкретной площадки - проектной организацией;
- на стадии эксплуатации - организацией, эксплуатирующей здание, после окончания годового срока.

6.2.2. Для существующих зданий энергетический паспорт здания следует разрабатывать по заданиям организаций, осуществляющих эксплуатацию жилого фонда и зданий общественного назначения. При этом на здания, исполнительная документация на строительство которых не сохранилась, энергетические паспорта здания составляются на основе материалов Бюро Технической Инвентаризации, натурных технических обследований и измерений, выполняемых квалифицированными специалистами, имеющими лицензию на выполнение соответствующих работ.

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

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

6.2.5. Энергетический паспорт следует составлять в 4-х экземплярах. Один экземпляр должен храниться в проектной организации, второй - в отделе вневедомственной экспертизы проектов и смет, третий экземпляр передается заказчику, в дальнейшем - собственнику, четвертый - организации, эксплуатирующей здание.

6.3. Состав показателей энергетического паспорта

6.3.1. Энергетический паспорт жилого и общественного здания должен содержать сведения о:

- общей информации о проекте;
- расчетных условиях;
- функциональном назначении и типе здания;
- объемно-планировочных и компоновочных показателях здания;
- системах регулирования отопительных приборов, теплового узла здания и приборов учета потребляемой энергии на отопление, а также сведения о системе теплоснабжения;
- 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 годового периода его эксплуатации;
- установлении категории энергетической эффективности здания согласно разделу 5.

6.3.2. Здания следует различать по функциональному назначению - на жилые и общественные (отдельно стоящие или пристраиваемые к другим зданиям), по типу - малоэтажные до трех этажей включительно и многоэтажные, и по конструктивным решениям - крупнопанельные железобетонные, монолитные, кирпичные, деревянные и др.

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

6.3.4. Объемно-планировочные и компоновочные параметры здания должны содержать данные о геометрических параметрах здания (строительном объеме, высоте этажей и количестве квартир для жилых зданий), о площадях помещений общественных зданий, площадях жилых помещений и кухонь жилых зданий, о площадях наружных ограждающих конструкций (стен, окон, балконных и входных дверей, покрытий, чердачных перекрытий и перекрытий над

неотапливаемыми подвалами и подпольями, проездами, над и под эркерами, полов по грунту), о коэффициентах остекленности фасада здания и компактности здания, сведения о компоновочных решениях.

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

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

6.3.7. Расчетные энергетические показатели здания должны содержать данные о потребности тепловой энергии на отопление здания за отопительный период, об удельном расходе тепловой энергии на отопление на один м² 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.

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

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

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

- на стадии проекта в случае несоответствия энергетических показателей требованиям данных норм - проектной организацией;
- на стадии эксплуатации в случае присвоения зданию "пониженной" категории энергетической эффективности проводится дополнительное обследование согласно п.5.4 заказчиком или генподрядной организацией выдается задание на доработку теплозащиты и систем поддержания микроклимата здания.

6.4. Форма и пример заполнения энергетического паспорта здания

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

Методика заполнения и расчета параметров энергетического паспорта приведена в обязательном приложении В.

Общая информация о проекте	Дата заполнения (число, м-ц, год)
Адрес здания	г.Белгород
Разработчик проекта	ЦНИИЭПЖилища
Адрес и телефон разработчика	Москва, Дмитровское ш., д.95 т.(095) 976 2819
Шифр проекта	Серия 121

Расчетные условия

Наименование расчетных параметров	Обозначения	Ед.измер.	Величина
1. Расчетная температура внутреннего воздуха	t_{in}	°C	20
2. Расчетная температура наружного воздуха	t_{ext}	°C	-23

3.	Расчетная температура теплого чердака	t_{int}^c	°C	14
4.	Расчетная температура "теплого" подвала	t_{int}^f	°C	2
5.	Продолжительность отопительного периода	z_{ht}	сут	191
6.	Средняя температура наружного воздуха за отопительный период	t_{ext}^{av}	°C	-1,9
7.	Градусо-сутки отопительного периода	D_d	°C·сут	4183

Функциональное назначение, тип и конструктивное решение здания	
8.	Назначение жилое здание
9.	Размещение в застройке
10.	Тип здания 9-этажное трехсекционное
11.	Конструктивное решение здания

№	Показатель	Обозначение и размерность показателя	Нормативное значение показателя	Расчетное (проектное) значение показателя
1	2	3	4	5
Объемно-планировочные параметры здания				
12.	- общая площадь наружных ограждающих конструкций здания в т.ч.:	$A_e^{sum}, \text{м}^2$	-	5395
	стен, включая окна, балконные и входные двери в здание	$A_w, \text{м}^2$		3855
	стены	$A_w, \text{м}^2$		3161
	окон	$A_F, \text{м}^2$		694
	входных дверей	$A_{ed}, \text{м}^2$		0
	покрытия	$A_c, \text{м}^2$		770
	перекрытия 1-го этажа (пола по грунту)	$A_f, \text{м}^2$		770
13.	- отапливаемая площадь здания	$A_h, \text{м}^2$		5256
14.	- полезная площадь (общественных зданий)	$A_l, \text{м}^2$		-
15.	- жилая площадь	$A_l, \text{м}^2$		3416
16.	- отапливаемый объем	$V_h, \text{м}^3$	-	18480
17.	- коэффициент остекленности фасада здания	p	0,18	0,18
18.	- показатель компактности здания	$k_e^{des}, \text{м}^{-1}$	0,32	0,29

Энергетические показатели

Теплотехнические показатели				
1	2	3	4	5
19.	Приведенное сопротивление теплопередаче наружных ограждений	$R_o', \text{м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$		
	- стен по продольным фасадам (и зданий башенного типа)	R_w	2,86	2,65
	- торцевых стен многосекционных зданий	R_w	2,86	
	- окон и балконных дверей	R_F	0,464	0,48
	- входных дверей	R_{ed}	1,2	1,2
	- покрытий (совмещенного покрытия, конструкций теплого чердака, перекрытия холодного чердака)	R_c	4,29	3,86
	- перекрытия 1 этажа (пола по грунту)	R_f	3,78	3,41
20.	Приведенный трансмиссионный	$K_m^{tr}, \text{Вт} / (\text{м}^2 \cdot \text{°C})$	-	0,637

	коэффициент теплопередачи здания			
21.	Воздухопроницаемость наружных ограждений -стен по продольному фасаду (и зданий башенного типа) -торцевых стен многосекционных зданий - окон и балконных дверей - покрытий (чердачных перекрытий) - перекрытия 1 этажа (пола по грунту)	G_m , кг/(м ² ·ч) G_m^w G_m^w G_m^F G_m^c G_m^f	0,5 0,5 6 0,5 0,5	0,5 - 6 0,5 0,5
22.	Кратность воздухообмена	n_a , 1/ч	0,652	0,652
23.	Приведенный (условный) инфильтрационный коэффициент теплопередачи здания	K_m^{inf} , Вт/(м ² ·°C)	-	0,554
24.	Общий коэффициент теплопередачи здания	K_m , Вт/(м ² ·°C)	-	1,191

Теплоэнергетические показатели

№	Показатель	Обозначение и размерность показателя	Нормативное значение показателя	Расчетное проектное значение показателя	Фактическое значение показателя
1	2	3	4	5	
25.	Общие теплотери через ограждающую оболочку здания за отопительный период	Q_h , МДж	-	2322354	
26.	Удельные бытовые тепловыделения	q_{int} , Вт/м ²	не менее 10	14	
27.	Бытовые тепlopоступления в здание за отопительный период	Q_{int} , МДж	-	789211	
28.	Тепlopоступления в здание от солнечной радиации за отопительный период	Q_s , МДж	-	232443	
29.	Потребность в тепловой энергии на отопление здания за отопительный период	Q_h^y , МДж	-	1700685	
30.	Удельный расход тепловой энергии на отопление здания	q_h^{des} , кДж/(м ² ·°C·сут)	-	77,35	
31.	Коэффициент энергетической эффективности системы теплоснабжения здания от источника	η_o	-	0,5	
32.	Удельный расход тепловой энергии системой теплоснабжения на отопление здания от источника теплоты (расчетный)	q_e^{des} , кДж/(м ² ·°C·сут)	158	154,71	

Сопоставление с нормативными требованиями

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

Рекомендации по повышению энергетической эффективности	
37.	Рекомендуем: - -.

Дополнительные данные о энергоснабжении здания

38.	Оснащенность здания узлами регулирования отопления с указанием типа регулятора	оснащено
39.	Наличие узлов учета расхода: 1) тепловой энергии 2) электрической энергии 3) топлива 4) воды	1) есть 2) есть 3) нет 4) есть

Источники тепловой энергии

Наименование источника	ТЭЦ
Расчетные параметры теплоносителя, °С	95 - 70 °С после ЦТП
Система теплоснабжения	Закрытая
Приготовление горячей воды	В ЦТП
Температура горячей воды на бытовые нужды, °С	- подающий трубопровод - 60 °С - циркуляционный трубопровод - 45 °С

Проектные расходы МВт				
	Отопление Q_h	Вентиляция Q_v	Горячее водоснабжение Q_{dhw}	Всего Q
В целом по зданию				
В том числе по подъездам:				
подъезд № 1				
подъезд № 2				

Гидравлическое сопротивление

Системы отопления, кПа	
Системы горячего водоснабжения, кПа	

Система отопления

Схема (тупиковая, попутная)	
Разводка трубопроводов (верхняя, нижняя, горизонтальная)	
Тип отопительных приборов	
Наличие замыкающих участков	
Наличие терморегуляторов у приборов отопления	
Наличие регулирующих кранов у приборов отопления	

Элеваторный узел

Тип элеватора	
Номер	
Диаметр сопла	

Насосный узел

Марка насоса	
Напор, м вод. ст.	
Расход, м ³ /ч	
Место установки	

Перепады давлений до элеватора

Трубопроводы	расчетные	фактические	примечание
Подающий, кг/см ²			
Обратный, кг/см ²			

Температура

	расчетная	фактическая	примечание
До элеватора, °С			
После элеватора, °С			
Общая подающая после элеваторного узла, °С			

Наличие измерительных приборов

	проектное	фактическое	примечание
Манометров, шт			
Термометров, шт			
Налич. регуляторов, шт			

Система горячего водоснабжения (ГВС)

Тип системы (тупиковая, с циркуляционным трубопроводом)	
Наличие полотенцесушителей	
Наличие разбора воды до или после полотенцесушителей	

Узел горячего водоснабжения

Описание узла и тип регулирующего прибора	
Приготовление горячей воды в ЦТП	

Перепады давлений на вводе в здание

	расчетные	фактические
Подающая ГВС, кг/см ²		
Циркуляционная ГВС, кг/см ²		

Температуры

	расчетные	фактические
Подающая ГВС, °С		
Циркуляционная ГВС, °С		

Наличие приборов учета тепловой энергии: - по отоплению (тип счетчика и место установки) - по горячему водоснабжению (тип прибора) - на подающем трубопроводе ГВС - на циркуляционном трубопроводе ГВС	
Поквартирный учет расхода тепла	

То же, горячей воды	
---------------------	--

Система холодного водоснабжения

Наличие счетчика холодной воды на вводе в здание	
Наличие квартирных счетчиков холодной воды	

Система электроснабжения

Наличие электросчетчиков:	
- одноставочных	
- двухставочных	

Система газоснабжения

Наличие поквартирных счетчиков газа	
-------------------------------------	--

Паспорт заполнен	
Организация	
Адрес и телефон	
Ответственный исполнитель	

7. СОСТАВ И СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛА ПРОЕКТА "ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ"

7.1 Общие положения

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

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

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

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

7.2 Содержание раздела "Энергоэффективность"

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

7.2.2. Пояснительная записка раздела должна содержать:

- общую энергетическую характеристику запроектированного здания;
- сведения о проектных решениях, направленных на повышение эффективности использования энергии:

- описание технических решений ограждающих конструкций с расчетом приведенного сопротивления теплопередаче (за исключением светопрозрачных) с приложением протоколов теплотехнических испытаний, подтверждающих принятые расчетные теплофизические показатели строительных материалов, отличающихся от СНиП II-3, и сертификата соответствия для светопрозрачных конструкций;

- принятые виды пространства под первым и над последним этажами с указанием температур внутреннего воздуха, принятых в расчет, наличие используемых для жилья мансардных этажей, тамбуров входных дверей и отопления вестибюлей, остекления лоджий;

- принятые системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, сведения о наличии приборов учета и регулирования, обеспечивающих эффективное использование энергии;

- специальные приемы повышения энергоэффективности здания: устройства по пассивному использованию солнечной энергии, системы утилизации тепла вытяжного воздуха,

теплоизоляция трубопроводов отопления и горячего водоснабжения, проходящих в холодных подвалах, применение тепловых насосов и прочее;

- информацию о выборе и размещении источников теплоснабжения для объекта. В необходимых случаях приводится технико-экономическое обоснование энергоснабжения от автономных источников вместо централизованных;

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

- заключение.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)

ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ИХ ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Термин	Обозначение	Характеристика термина	Размерность единицы величины
1	2	3	4
А.1. Общие положения			
А1.1. Здание с эффективным использованием энергии		Здание и оборудование, использующие тепловую энергию для поддержания в здании нормируемых параметров, должны быть спроектированы и возведены таким образом, чтобы было обеспечено заданное энергосбережение, и чтобы здание и названное оборудование использовалось так, чтобы было обеспечено это энергосбережение	
А1.2. Тепловой режим здания	-	Совокупность всех факторов и процессов, определяющих тепловой режим помещений здания	-
А1.3. Теплозащита зданий	-	Свойство оболочки здания сопротивляться переносу теплоты между помещениями и наружной средой, а также между помещениями с различной температурой воздуха	-
А1.4. 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	-
А1.5. Градусо-сутки	D_d	Показатель, представляющий собой температурно-временную характеристику района строительства здания и используемый для расчетов потребления топлива и отопительной нагрузки здания в течение отопительного периода	$^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут}$
А1.6. Коэффициент остекленности фасада здания	p	Отношение площади вертикального остекления к общей площади наружных стен	-
А 1.7. Показатель компактности здания	k_e^{des}	Отношение общей площади поверхности наружных ограждающих конструкций здания к заключенному в них отапливаемому объему	1/м
А1.8. Отапливаемая площадь здания	A_h	Суммарная площадь этажей (в т.ч. и мансардного) здания, измеряемая в пределах внутренних поверхностей наружных стен, включая площадь	м^2

		лестничных клеток и лифтовых шахт; для общественных зданий включается площадь антресолей, галерей и балконов зрительных залов	
A1.9. Полезная площадь (для общественных зданий)	A_l	Сумма площадей всех отапливаемых помещений здания	m^2
A1.10. Площадь жилых помещений	A_l	Сумма площадей всех общих комнат (гостиных) и спален	m^2
A1.11. Отапливаемый объем	V_h	Объем, ограниченный внутренними поверхностями наружных ограждений здания (стен, покрытий, чердачных перекрытий), перекрытий пола первого этажа)	m^3

A.2. Показатели энергоэффективности			
1	2	3	4
A2.1. Потребность в тепловой энергии на отопление здания	Q_h^y	Количество теплоты за отопительный период, необходимое для поддержания в здании нормируемых параметров теплового комфорта	МДж
A2.2. Расчетный удельный расход тепловой энергии на отопление здания	q_h^{des}	Количество теплоты, необходимое для поддержания в здании нормируемых параметров теплового комфорта, отнесенное к единице общей отапливаемой площади здания или его объему и градусо-суткам отопительного периода	кДж/($m^2 \cdot ^\circ C \cdot сут$), кДж/($m^3 \cdot ^\circ C \cdot сут$)
A2.3. Требуемый удельный расход тепловой энергии системой теплоснабжения на отопление здания	q_e^{req}	Нормируемое значение удельного расхода тепловой энергии системой теплоснабжения на отопление здания	кДж/($m^2 \cdot ^\circ C \cdot сут$), кДж/($m^3 \cdot ^\circ C \cdot сут$)
A2.4. Расчетный удельный расход тепловой энергии системой теплоснабжения на отопление здания	q_e^{des}	Расчетное значение удельного расхода тепловой энергии системой теплоснабжения на отопление здания с учетом эффективности системы теплоснабжения в целом	кДж/($m^2 \cdot ^\circ C \cdot сут$), кДж/($m^3 \cdot ^\circ C \cdot сут$)
A2.5. Коэффициент энергетической эффективности системы теплоснабжения здания от источника теплоты (расчетный)	η_o^{des}	Эффективность процесса преобразования первичного топлива (газ, нефть, уголь, древесина и т.д.) в теплоту и перемещения ее в здание. Этот коэффициент учитывает потери во всей системе теплоснабжения здания и нормализован по отношению к осредненному энергопотреблению на отопление за отопительный период	-
A2.6. Удельный расход первичного топлива системой теплоснабжения на отопление здания (расчетный)	q_e	Удельный расход первичного топлива системой теплоснабжения на отопление здания. Определяется с учетом эффективности системы теплоснабжения в целом как количество энергии на отопление, подводимое от первичного топлива к потребителю теплоты, приходящееся на один m^2 общей отапливаемой площади (один m^3 отапливаемого объема) здания или его объему и на одни градусо-сутки отопительного периода	кДж/($m^2 \cdot ^\circ C \cdot сут$)

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

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

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

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

Б.4. При проектировании трехслойных панелей толщина утеплителя, как правило, должна быть не более 200 мм. В трехслойных бетонных панелях следует предусматривать конструктивные или технологические мероприятия, исключающие попадание раствора в стыки между плитами утеплителя, по периметру окон и самих панелей. Рекомендуемые конструкции трехслойных панелей промышленного изготовления и их приведенное сопротивление теплопередаче R_o^r приведены в табл.Б.

Таблица Б

Рекомендуемые конструкции трехслойных панелей промышленного изготовления

Наружные стены	Приведенное сопротивление теплопередаче R_o^r , $m^2 \cdot ^\circ C / Вт$
1	2
Из трехслойных железобетонных панелей с утеплителем из пенополистирола плотностью 40 кг/м^3 и гибкими металлическими связями ($r = 0,7$) толщиной 300 мм	2,7
350 мм	3,6
Из трехслойных железобетонных панелей с утеплителем из минераловатных плит плотностью 100 кг/м^3 и гибкими металлическими связями ($r = 0,7$) толщиной 350 мм	2,5
400 мм	3,1
Из трехслойных железобетонных панелей с утеплителем из пенополистирола плотностью 40 кг/м^3 и железобетонными шпонками ($r = 0,6$) толщиной 300 мм	2,3
350 мм	3,1
Из трехслойных железобетонных панелей с утеплителем из минераловатных плит плотностью 100 кг/м^3 и железобетонными шпонками ($r = 0,6$) толщиной 350 мм	2,1
400 мм	2,6
Из трехслойных панелей на деревянном каркасе с утеплителем из минераловатных прошивных матов плотностью 125 кг/м^3 и обшивками из водостойкой фанеры или твердых древесноволокнистых плит ($r = 0,7$)	

толщиной 150 мм	2,3
200 мм	3,3

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

- несквозные включения целесообразно располагать ближе к теплой стороне ограждения;
- в сквозных, главным образом, металлических включениях (профилях, стержнях, болтах, оконных рамах) следует предусматривать вставки (разрывы мостиков холода) из материалов с коэффициентом теплопроводности не выше $0,35 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot^\circ\text{C})$.

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

- панелей индустриального изготовления должен быть не менее нормативных величин, установленных в табл.6а СНиП II-3;
- для стен жилых зданий из кирпича с утеплителем должен быть не менее 0,74 при толщине стены 510 мм и 0,69 при толщине стены 640 мм.

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

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

- размер прослойки по высоте не должен быть более высоты этажа и не более 6 м, размер по толщине - не менее 60 мм и не более 100 мм; допускается толщина воздушной прослойки 40 мм в случае обеспечения гладких поверхностей внутри прослойки;
- воздушные прослойки рекомендуется располагать ближе к холодной стороне ограждения.

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

- воздушная прослойка должна быть толщиной не менее 60 и не более 150 мм и ее следует размещать между наружным слоем и теплоизоляцией;
- поверхность теплоизоляции, обращенную в сторону прослойки следует закрывать стеклосеткой с ячейками не более 4×4 мм или стеклотканью;
- наружный слой стены должен иметь вентиляционные отверстия, площадь которых определяется из расчета 7500 мм^2 на 20 м^2 площади стен, включая площадь окон;
- при использовании в качестве наружного слоя плитной облицовки горизонтальные швы должны быть раскрыты (не должны заполняться уплотняющим материалом);
- нижние (верхние) вентиляционные отверстия, как правило, следует совмещать с цоколями (карнизами), причем для нижних отверстий предпочтительно совмещение функций вентиляции и отвода влаги.

Б.9. При проектировании новых и реконструкции существующих зданий, как правило, следует применять теплоизоляцию из эффективных материалов (с коэффициентом теплопроводности не более $0,1 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot^\circ\text{C})$), размещая ее с наружной стороны ограждающей конструкции. Как правило, не следует применять теплоизоляцию с внутренней стороны.

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

Допускается применение двухслойного остекления вместо трехслойного в случаях:

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

Б.11. Оконные коробки в деревянных или пластмассовых переплетах независимо от слоев остекления следует размещать в оконном проеме на глубину обрамляющей "четверти" от плоскости фасада теплотехнически однородной стены или посередине теплоизоляционного слоя в многослойных конструкциях стен. Оконные блоки следует закреплять на более прочном (наружном или внутреннем) слое стены.

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

Б.13. При проектировании зданий следует предусматривать защиту внутренней и наружной

поверхностей стен от воздействия влаги и атмосферных осадков устройством облицовки или штукатурки, окраски водоустойчивыми составами, выбираемыми в зависимости от материала стен и условий эксплуатации.

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

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

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

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

б) блокирование зданий;

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

г) как правило, меридианальную или близкую к ней ориентацию продольного фасада здания;

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

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

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

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

ПРИЛОЖЕНИЕ В (обязательное)

Методика заполнения и расчета параметров энергетического паспорта

В.І. 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.

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

Адрес здания - Белгородская область, город или населенный пункт, название улицы и номер здания;

Разработчик проекта - название головной проектной организации;

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

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

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

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

2. Расчетная температура наружного воздуха t_{ext} . Принимается значение средней температуры наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 по табл.3.1. Для г.Белгорода $t_{ext} = -23$ °С.

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

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

5. Продолжительность отопительного периода z_{ht} . Принимается по табл.3.3. Для г.Белгорода $z_{ht} = 191$ сут.

6. Средняя температура наружного воздуха за отопительный период t_{ext}^{av} . Принимается по табл.3.1. Для г.Белгорода $t_{ext}^{av} = -1,9$ °С.

7. Градусо-сутки отопительного периода D_d принимаются по табл.3.3. Для г.Белгорода $D_d = 4183$ °С·сут (жилые здания). Для пунктов, не вошедших в табл.3.3, D_d следует вычислять по формуле

$$D_d = (t_{in} - t_{ext}^{av}) \cdot z_{ht} \quad (B.1)$$

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

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

V.V. В разделе "Объемно-планировочные параметры здания" вычисляются в соответствии с требованиями п.3.2.7 площадные и объемные характеристики и объемно-планировочные показатели:

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

Площадь стен, включающих окна, балконные и входные двери в здание, витражи, A_{w+F+ed} , м², определяется по формуле

$$A_{w+F+ed} = p_{st} \cdot H_h \quad (B.2)$$

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

H_h - высота отапливаемого объема здания, м.

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

Площадь наружных стен A_w , м² определяется по формуле

$$A_w = A_{w+F+ed} - A_F \quad (B.3)$$

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

Для рассматриваемого здания $A_F = 694$ м²

Тогда $A_w = 3855 - 694 = 3161$ м² (в т.ч. продольные - 2581 м², торцевые - 580 м²).

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

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

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

$$A_e^{sum} = A_{w+F+ed} + A_c + A_f = 3855 + 770 + 770 = 5395 \text{ м}^2 \quad (B.4)$$

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

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

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

$$V_h = A_{st} \cdot H_h = 770 \cdot 24 = 18480 \text{ м}^3 \quad (B.5)$$

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

- коэффициент остекленности фасадов здания p

$$p = A_F / A_{w+F+ed} = 694 / 3855 = 0,18 = p^{req} = 0,18 \quad (B.6)$$

- показатель компактности здания k_e^{des}

$$k_e^{des} = A_e^{sum} / V_h = 5395 / 18480 = 0,29 = k_e^{reg} = 0,29 \quad (B.7)$$

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

Теплотехнические показатели

19. Согласно СНиП II-3 приведенное сопротивление теплопередаче наружных ограждений R_o^r , м²·°С/Вт, должно приниматься не ниже требуемых значений R_o^{req} , которые устанавливаются по табл.16 СНиП II-3 в зависимости от градусо-суток отопительного периода. Для $D_d = 4183$ °С·сут требуемое сопротивление теплопередаче равно для:

- стен $R_w^{req} = 2,86$ м²·°С/Вт;

- окон и балконных дверей $R_f^{req} = 0,464$ м²·°С/Вт;

- покрытия $R_c^{req} = 4,29 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$;
- перекрытия первого этажа $R_f^{req} = 3,78 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$.

Согласно настоящим нормам в случае удовлетворения главному требованию $q_e^{des} \leq q_e^{req}$ по удельному энергопотреблению приведенное сопротивление теплопередаче R_o^r для отдельных элементов наружных ограждений могут приниматься ниже требуемых значений. В рассматриваемом случае для стен здания серии 121 приняли $R_w^r = 2,65 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$, что ниже требуемого значения, для покрытия - $R_c^r = 3,86 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$, для перекрытия первого этажа - $R_f^r = 3,41 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$. Для заполнения оконных и балконных проемов приняли окна и балконные двери с двойным остеклением (одно стекло с твердым селективным покрытием) в деревянных раздельных переплетах $R_f^r = 0,48 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$.

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

$$K_m^r = 1,13 \cdot (3161/2,65 + 694/0,48 + 770/3,86 + 0,9 \cdot 770/3,14) / 5395 = 0,637 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$$

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

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

$$n_a = 3 \cdot A_r / (\beta_v V_h), \quad (\text{В.8})$$

где A_r - жилая площадь, м^2 ;
 β_v - коэффициент, учитывающий долю внутренних ограждающих конструкций в отапливаемом объеме здания, принимаемый равным 0,85;
 V_h - отапливаемый объем здания, м^3 .

$$n_a = 3 \cdot 3416 / (0,85 \cdot 18480) = 0,652 \text{ 1}/\text{ч}$$

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

$$K_{inf} = 0,28 \cdot 1 \cdot 0,652 \cdot 0,85 \cdot 18480 \cdot 1,304 \cdot 0,8 / 5395 = 0,554 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C}).$$

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

$$K_m = 0,637 + 0,554 = 1,191 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$$

Теплоэнергетические показатели

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

$$Q_h = 0,0864 \cdot 1,197 \cdot 4183 \cdot 5395 = 2322354 \text{ МДж}$$

26. Удельные бытовые тепловыделения q_{int} , Вт/ м^2 , следует устанавливать исходя из расчетного удельного электро- и газопотребления здания, но не менее $10 \text{ Вт}/\text{м}^2$. В нашем случае принято $14 \text{ Вт}/\text{м}^2$.

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

$$Q_{int} = 0,0864 \cdot 14 \cdot 191 \cdot 3416 = 789211 \text{ МДж}$$

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

$$Q_s = 0,65 \cdot 0,57 \cdot (634 \cdot 347 + 1174 \cdot 347) = 232443 \text{ МДж}$$

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

$$Q_h^y = [2322354 - (789211 + 232443) \cdot 0,8] \cdot 1,13 = 1700685 \text{ МДж}$$

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

$$q_h^{des} = 1700685 / (5256 \cdot 4183) = 77,35 \text{ кДж}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C} \cdot \text{сут})$$

31. Коэффициент энергетической эффективности системы теплоснабжения здания от

источника теплоты η_0 вычисляется согласно разделу 4 по данным проекта. При отсутствии проектных данных о системах теплоснабжения и при подключении здания к существующей системе централизованного теплоснабжения принимают $\eta_0 = 0,5$.

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

$$q_e^{des} = 77,35 / 0,5 = 154,71 \text{ кДж/(м}^2\cdot\text{°С}\cdot\text{сут)}$$

33. Требуемый удельный расход тепловой энергии системой теплоснабжения на отопление здания, q_e^{req} , кДж/(м²·°С·сут) принимается в соответствии с табл.3.5, равным 158 кДж/(м²·°С·сут).

34. Следовательно проект здания соответствует требованиям настоящих норм.

35. Категория энергетической эффективности выбирается согласно табл.5.1 и в данном случае относится к категории "нормальная".

36. Необходимости в доработке проекта нет.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ
 2. ЗАКОНОДАТЕЛЬНАЯ ОСНОВА И НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ
 3. ТЕПЛОЗАЩИТА ЗДАНИЙ
 4. УЧЕТ ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ
 5. КОНТРОЛЬ ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИХ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ
 6. ТРЕБОВАНИЯ К ЭНЕРГЕТИЧЕСКОМУ ПАСПОРТУ ПРОЕКТА ЗДАНИЯ
 7. СОСТАВ И СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛА ПРОЕКТА "ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ"
- ПРИЛОЖЕНИЕ А (обязательное). ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ИХ ОПРЕДЕЛЕНИЯ
- ПРИЛОЖЕНИЕ Б (обязательное). Выбор конструктивных, объемно - планировочных и архитектурных решений, обеспечивающих необходимую теплозащиту зданий
- ПРИЛОЖЕНИЕ В (обязательное). Методика заполнения и расчета параметров энергетического паспорта