

*Утверждены  
постановлением  
Главы Администрации  
от 06.11.2001 г. № 685*

**СИСТЕМА НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ**

**ТЕРРИТОРИАЛЬНЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ**

**ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЖИЛЫХ И ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ  
НОРМАТИВЫ ПО ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЮ И ТЕПЛОЗАЩИТЕ**

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

**ТСН 23-328-2001  
Амурской области**

**(ТСН 23-301-2001 АО)**

*Дата введения 15-11-2001*

**ПРЕДИСЛОВИЕ**

1. РАЗРАБОТАНЫ: НИИ строительной физики (НИИСФ), г. Москва (Матросов Ю.А. - научный рук., Бутовский И.Н., Климова Г.К.); Комитетом по архитектуре и строительству администрации Амурской области, г. Благовещенск (Гнилоухова В.Т., Сергеевский В.В., Мазур А.Я.); Управлением «Амургосэнергонадзор», г. Благовещенск (Шадрин В.П., Поляков В.В.); Центром энергетической эффективности (ЦЭНЭФ), г. Москва (Матросов Ю.А.); Обществом по защите природных ресурсов (Гольдштейн Д.Б.).

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

Разделы с 8 по 12 разработаны с использованием соответствующих глав МГСН 2.01-99 с любезного разрешения Москомархитектуры г. Москвы. Соавторы этих разделов Ливчак В.И., Прижижецкий С.И., Грудзинский М.М., Сиора В.А., Кузилин А.В., Чернышев А.В., Шмаров И.А., Айзенберг Ю.Б. и Федюкина Г.В.

2. ВНЕСЕНЫ Комитетом по архитектуре и строительству Администрации Амурской области.

3. СОГЛАСОВАНЫ с ЦГСЭН, Управлением госэкспертизы, Региональной энергетической комиссией и УГПС УВД Амурской области.

4. ПРИНЯТЫ И ВВЕДЕНЫ в действие с 15 ноября 2001 г. постановлением Администрации Амурской области от 06.11.2001 г. № 685.

5. ЗАРЕГИСТРИРОВАНЫ Госстроем России, письмо № 9-29/863 25.12.2001.

**ВВЕДЕНИЕ**

*Территориальные строительные нормы по энергопотреблению и теплозащите жилых и общественных зданий разработаны по заданию Комитета по архитектуре и строительству администрации Амурской области в связи с переходом к требованиям II этапа СНиП II-3 «Строительная теплотехника».*

*Эти нормы разработаны на основании Закона Российской Федерации «Об энергосбережении» № 28-ФЗ от 3.04.96 г., постановления Правительства РФ № 1087 от 2.11.95 г. «О неотложных мерах по энергосбережению», Указа Президента РФ № 472 от*

7.05.95 г. «Основные направления энергетической политики Российской Федерации на период до 2010 года» и 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 с 2001 г. не менее чем на 20 % по сравнению с 1999 г.

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

Нормативы 2001 г. в настоящих нормах установлены по второму этапу повышения теплозащиты из условий энергосбережения согласно СНиП II-3, учитывают особенности базы стройиндустрии Амурской области, местной промышленности стройматериалов, систем теплоснабжения и типологии проектных решений для массового жилищно-гражданского строительства. В нормах также заложена возможность дальнейшего повышения уровня тепловой защиты зданий с учетом перспектив развития областной строительной индустрии и более рационального (эффективного) использования выпускаемой продукции.

При разработке настоящих норм использованы ТСН 23-304 г. Москвы (МГСН 2.01-99), ТСН 23-306 Сахалинской области и типовые строительные нормы по теплозащите зданий для регионов РФ «Энергетическая эффективность в зданиях», разработанные ЦЭНЭФ, НИИСФ и Обществом по защите природных ресурсов, а также свод правил СП 23-101 и СНиП 31-02.

## 1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1. Настоящие нормы разработаны в соответствии с требованиями СНиП 10-01 и предназначены для обеспечения эффективного использования энергетических ресурсов с учетом возможностей базы строительной индустрии региона.

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

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

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

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

1.5. Нормы не распространяются на:

- мобильные (передвижные) жилые здания, временные здания и сооружения, которые находятся на одном месте не более двух отопительных сезонов;
- надувные оболочки, палатки и шатры;
- здания и сооружения, отапливаемые сезонно не более четырех месяцев в году;
- на малоэтажные многоквартирные рубленые деревянные дома со стенами из бревен или бруса при площади отапливаемых помещений не более 60 м<sup>2</sup>, а также на однокомнатные

пристройки к этим домам;

- объекты, начатые строительством по проектной документации, разработанной и утвержденной до момента ввода в действие настоящих норм.

На объекты, по которым на момент ввода в действие настоящих норм утверждена проектно-сметная документация не ранее 1 января 2000 г., решение о выполнении требований данных норм следует принимать органами администрации Амурской области или заказчиком.

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

## **2. НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ**

2.1. Правовая основа разработки настоящих норм для Амурской области как субъекта Российской Федерации предусмотрена статьей 53 «Градостроительного кодекса Российской Федерации».

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

## **3. ОПРЕДЕЛЕНИЯ**

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

## **4. ТЕПЛОЗАЩИТА ЗДАНИЙ**

### **4.1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

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

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

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

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

Выбор подхода разрешается осуществлять заказчику и проектной организации.

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

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

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

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

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

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

д) выбора более эффективных систем теплоснабжения;

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

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

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

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

## 4.2. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТЕПЛОЗАЩИТЫ

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

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

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

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

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

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

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

Температуру в плоскости возможной конденсации  $w_c$  следует определять по формуле

$$w_c @ t_{int} 0 (t_{int} 0 t_i) (1/\bar{d}_{int} \cdot R_c) / R_o, \quad (4.1)$$

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

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

$\bar{d}_{int}$  - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, Вт/(м<sup>2</sup>·°С);

$R_c$  - термическое сопротивление слоя ограждающей конструкции от внутренней поверхности до плоскости возможной конденсации, м<sup>2</sup>·°С/Вт;

$R_o$  - сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции, м<sup>2</sup>·°С/Вт.

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

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

4.2.6. При проектировании теплозащиты используются следующие расчетные показатели строительных материалов конструкций для условий эксплуатации Б согласно СП 23-101 по приложению Е:

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

Примечания:

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

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

Таблица 4.1

**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 $t_{ext}^{av}$ для зданий:	
		жилых, общеобразовательных учреждений и др., кроме перечисленных в графе 4	поликлиник и лечебных учреждений, домов-интернатов и дошкольных учреждений
Архара	- 36	- 11,8	- 10,6
Белогорск	- 37	- 11,9	- 10,7
Благовещенск	- 34	- 10,6	- 9,4
Бомнак	- 42	- 14,7	- 13,1
Братолюбовка	- 37	- 12,4	- 11,2
Бысса	- 41	- 13,6	- 12,2
Верхняя Томь	- 41	- 14,4	- 12,9
Гош	- 42	- 14,0	- 12,7
Дамбуки	- 43	- 14,3	- 12,8
Деп	- 42	- 14,4	- 13,0
Джалинда	- 40	- 14,6	- 13,2
Ерофей Павлович	- 38	- 12,7	- 11,3
Завитинск	- 36	- 11,8	- 10,7
Зея	- 42	- 13,8	- 12,4
Мазаново	- 42	- 14,4	- 12,9
Нора	- 43	- 14,1	- 12,3
Норск	- 43	- 14,3	- 13,0
Огорон	- 40	- 13,3	- 11,7
Поярково	- 37	- 11,9	- 10,7
Свободный	- 39	- 12,4	- 11,3
Селемджа	- 45	- 16,4	- 14,9
Сковородино	- 40	- 13,4	- 12,0
Средняя Нюкжа	- 45	- 16,1	- 14,7
Стойба	- 43	- 14,3	- 12,8
Тыган-Уркан	- 37	- 12,4	- 11,0
Тыгда	- 40	- 12,3	- 11,0
Тында	- 42	- 14,7	- 13,3
Унаха	- 42	- 14,0	- 12,6

Города и районные центры	Расчетные температуры наружного воздуха, °С,		
	наиболее холодной пятидневки $t_{ext}$	Средней за отопительный период $t_{ext}^{av}$ для зданий:	
		жилых, общеобразовательных учреждений и др., кроме перечисленных в графе 4	поликлиник и лечебных учреждений, домов-интернатов и дошкольных учреждений
Усть-Нюкжа	- 44	- 14,9	- 13,5
Черняево	- 41	- 12,7	- 11,5
Шимановск	- 38	- 12,5	- 11,3
Экимчан	- 44	- 14,4	- 12,8

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

Таблица 4.2

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

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

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

Таблица 4.3

**Градусо-сутки и продолжительность отопительного периода**

Города и районные центры	Градусо-сутки $D_d$ , °С·сут/продолжит. отопит. периода $z_{ht}$ , сут		
	Здания:		
	жилые, школьные и др. общественные, кроме перечисленных в графах 3 и 4	поликлиник и лечебных учреждений, домов-интернатов	дошкольных учреждений
Архара	7183/219	7363/233	7596/233
Белогорск	7337/223	7481/236	7717/236
Благовещенск	6889/218	7053/232	7285/232
Бомнак	8639/242	8832/259	9091/259
Братолюбовка	7649/229	7792/242	8034/242
Бысса	8166/236	8366/252	8618/252
Верхняя Томь	8319/235	8509/251	8760/251
Гош	8155/233	8324/247	8571/247
Дамбуки	8613/244	8822/261	9083/261
Деп	8461/239	8636/254	8890/254
Джалинда	8402/236	8584/251	8835/251
Ерофей Павлович	8256/245	8463/262	8725/262

Города и районные центры	Градусо-сутки $D_d$ , °C·сут/продолжит. отопит. периода $z_{ht}$ , сут		
	Здания:		
	жилые, школьные и др. общественные, кроме перечисленных в графах 3 и 4	поликлиник и лечебных учреждений, домов-интернатов	дошкольных учреждений
Завитинск	7413/226	7608/240	7848/240
Зeya	8282/238	8484/254	8738/254
Мазаново	7930/224	8136/240	8376/240
Нора	8354/238	8591/258	8849/258
Норск	8190/232	8364/246	8610/246
Огорон	8472/247	8666/265	8931/265
Поярково	7304/222	7450/235	7685/235
Свободный	7649/229	7817/242	8059/242
Селемджа	9874/264	10016/279	10295/279
Сковородино	8497/247	8712/264	8976/264
Средняя Нюкжа	9720/262	9925/278	10203/278
Стойба	8543/242	8754/259	9013/259
Тыган-Уркан	8183/245	8384/262	8646/262
Тыгда	7825/235	8000/250	8250/250
Тында	9211/258	9398/274	9672/274
Унаха	8925/255	9106/271	9377/271
Усть-Нюкжа	9083/253	9280/269	9549/269
Черняево	7920/235	8092/249	8341/249
Шимановск	7805/233	7946/246	8192/246
Экимчан	8956/253	9126/270	9396/270

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

Таблица 4.4

**Средняя величина суммарной солнечной радиации на горизонтальную и вертикальные поверхности при действительных условиях облачности  $I$ , МДж/м<sup>2</sup>, за отопительный период**

Города и районные центры	Гор. Пов.	Вертикальные поверхности с ориентацией на				
		С	СВ/СЗ	В/З	ЮВ/ЮЗ	Ю
Пункты Архара, Завитинск, Поярково следует принимать по данным пункта Константиновка	2050	844	964	1605	2557	3104
Пункты Белогорск, Благовещенск, Братолюбовка, Верхняя Томь, Гош, Мазаново, Свободный, Шимановск, следует принимать по данным пункта Толстовка	2283	995	1135	1818	2813	3374
Пункты Бомнак, Дамбуки, Деп, Зeya, Нора, Огорон, Унаха следует принимать по данным пункта Бомнак	2152	1106	1256	1888	2784	3232
Пункты Бысса, Норск, Столба, Селемджа, Экимчан следует принимать по данным пункта им. Полины Осипенко	2403	1197	1359	1982	2816	3242
Пункты Джалинда, Ерофей Павлович, Сковородино, Средняя Нюкжа, Тыган-Уркан, Тыгда, Тында, Усть-Нюкжа, Черняево следует принимать по данным пункта Сковородино	2388	1075	1241	1914	2848	3312

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

Таблица 4.5

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

Пункт		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Архара	(а)	- 26,7	- 21,8	- 10,7	2,5	11,0	17,2	20,9	18,8	11,9	2,4	- 12,0	- 23,6	- 0,8
	(б)	0,0	0,9	2,1	4,5	7,9	14,5	19,7	17,6	10,8	4,9	2,0	0,8	7,2
Белогорск	(а)	- 27,1	- 20,7	- 10,9	1,8	10,3	17,4	21,1	18,7	11,7	1,3	- 13,5	- 24,0	- 1,2
	(б)	0,6	0,9	2,0	4,0	7,0	13,6	18,6	16,8	10,2	4,6	1,8	0,8	6,7
Благовещенск	(а)	- 24,1	- 18,7	- 9,1	2,7	11,1	17,9	21,4	19,1	12,2	2,2	- 11,5	- 21,8	0,1
	(б)	0,7	1,0	2,2	4,2	7,3	14,1	19,2	16,8	10,2	4,7	1,9	0,9	6,9
Бомнак	(а)	- 32,2	- 24,8	- 13,1	- 1,6	7,9	14,7	17,8	15,3	8,5	- 2,8	- 20,0	- 30,7	- 5,1
	(б)	0,4	0,6	1,4	3,0	5,8	11,0	15,2	13,9	8,3	3,4	1,1	0,5	5,4
Братолюбовка	(а)	- 28,0	- 21,8	- 12,1	0,8	9,5	16,3	19,9	17,6	10,8	0,5	- 14,3	- 25,3	- 2,2
	(б)	0,6	0,8	1,8	4,0	6,9	13,6	18,7	17,0	10,0	4,4	1,7	0,8	6,7
Бысса	(а)	- 30,7	- 24,3	- 12,8	- 0,4	8,8	15,2	18,7	16,2	9,1	- 1,0	- 16,8	- 28,1	- 3,8
	(б)	0,4	0,7	1,6	3,6	6,5	12,3	17,0	15,2	9,1	4,1	1,6	0,6	6,1
Верхняя Томь	(а)	- 31,3	- 26,1	- 14,2	0,0	8,9	15,4	18,9	16,3	9,2	- 0,9	- 16,3	- 28,0	- 4,0
	(б)	0,4	0,7	1,6	3,7	6,6	12,7	17,6	15,4	9,2	4,1	1,6	0,6	6,2
Гош	(а)	- 31,2	- 24,6	- 14,0	0,3	9,1	15,9	19,3	16,9	9,9	- 0,6	- 16,3	- 28,2	- 3,6
	(б)	0,4	0,7	1,6	3,9	7,0	13,7	18,5	16,6	9,8	4,2	1,6	0,6	6,6
Дамбуки	(а)	- 31,1	- 24,9	- 15,1	- 1,9	7,5	14,4	17,9	15,3	8,2	- 3,3	- 18,8	- 28,9	- 5,1
	(б)	0,4	0,6	1,3	3,1	5,9	11,7	16,3	14,7	8,6	3,5	1,2	0,5	5,6
Деп	(а)	- 30,1	- 24,2	- 13,3	- 1,0	8,4	14,9	17,9	15,2	8,0	- 2,9	- 18,9	- 29,0	- 4,6
	(б)	0,5	0,7	1,5	3,2	6,1	11,5	16,1	14,4	8,4	3,6	1,3	0,6	5,7
Джалинда	(а)	- 28,3	- 23,3	- 13,0	- 0,2	8,9	15,9	19,1	15,9	8,5	- 2,4	- 18,0	- 27,1	- 3,7
	(б)	0,5	0,7	1,5	3,4	6,0	12,0	16,5	14,5	8,3	3,5	1,3	0,6	5,7
Ерофей Павлович	(а)	- 27,6	- 22,0	- 13,0	- 1,2	7,5	15,0	18,3	15,0	7,9	- 3,4	- 17,6	- 26,3	- 4,0
	(б)	0,6	0,9	1,7	3,5	6,2	11,2	15,3	13,4	7,9	3,7	1,4	0,7	5,5
Завитинск	(а)	- 26,9	- 20,9	- 11,6	1,3	9,7	16,7	20,3	18,1	11,3	1,1	- 13,4	- 24,0	- 1,5
	(б)	0,6	0,9	2,1	4,3	7,5	14,0	19,1	17,3	10,5	4,8	1,9	0,8	7,0
Зeya	(а)	- 30,1	- 23,8	- 13,6	- 0,6	8,4	15,3	18,6	15,7	9,0	- 2,4	- 17,8	- 28,0	- 4,1
	(б)	0,4	0,7	1,3	3,4	6,1	12,3	17,1	15,3	8,7	3,6	1,3	0,5	5,9
Мазаново	(а)	- 30,2	- 24,3	- 13,0	1,1	10,1	17,0	20,2	17,7	10,7	0,5	- 15,8	- 27,5	- 2,8
	(б)	0,4	0,7	1,7	3,9	7,1	13,6	18,3	16,3	9,7	4,3	1,6	0,6	6,5
Нора	(а)	- 32,7	- 26,6	- 14,5	- 1,1	8,4	15,1	18,3	15,4	8,5	- 2,3	- 18,9	- 30,2	- 5,1
	(б)	0,4	0,6	1,4	3,4	6,1	11,7	16,2	14,4	8,6	3,8	1,3	0,5	5,7
Норск	(а)	- 31,8	- 25,1	- 13,3	0,2	9,4	16,0	19,3	17,0	9,9	- 0,3	- 16,8	- 29,0	- 3,7
	(б)	0,4	0,7	1,6	3,8	6,9	13,3	18,0	16,0	9,5	4,2	1,5	0,6	6,4
Огорон	(а)	- 29,3	- 23,1	- 13,9	2,3	7,0	13,8	17,1	14,5	8,0	- 3,3	- 18,0	- 27,3	- 4,7
	(б)	0,4	0,7	1,3	2,9	5,5	10,9	15,6	14,2	8,3	3,4	1,3	0,6	5,4
Поярково	(а)	- 26,9	- 21,6	- 11,5	2,1	10,4	17,1	20,9	18,8	11,9	1,8	- 12,4	- 23,7	- 1,1
	(б)	0,6	0,9	2,0	4,4	7,6	14,7	19,8	17,9	11,1	5,1	2,0	0,9	7,2
Свободный	(а)	- 27,7	- 21,6	- 12,1	1,0	9,6	16,6	20,2	17,7	10,6	0,0	- 14,9	- 25,4	- 2,2
	(б)	0,5	0,8	1,8	3,7	6,8	13,5	18,4	16,4	9,7	4,2	1,6	0,7	6,5
Селемджа	(а)	- 37,0	- 29,3	- 17,9	- 5,1	4,3	11,8	15,7	13,4	6,3	- 5,2	- 22,5	- 33,2	- 8,2
	(б)	0,5	0,9	1,8	3,6	6,5	12,6	17,4	15,9	9,6	4,3	1,6	0,8	6,3
Сковородино	(а)	- 29,1	- 23,4	- 14,1	- 1,8	7,2	14,5	18,0	15,0	7,7	- 3,8	- 18,4	- 27,7	- 4,7
	(б)	0,5	0,8	1,3	3,2	5,8	11,7	15,9	13,9	7,9	3,5	1,3	0,6	5,6
Средняя Нюкжа	(а)	- 34,7	- 28,9	- 18,4	- 5,4	5,3	13,2	16,8	13,4	5,7	- 6,6	- 22,9	- 32,9	- 8,0
	(б)	0,4	0,6	1,3	2,8	5,2	10,3	14,3	12,7	7,3	3,1	1,0	0,4	5,0
Стойба	(а)	- 31,3	- 24,9	- 13,3	- 0,9	7,9	14,6	18,0	15,6	8,6	- 2,1	- 18,6	- 29,5	- 4,7
	(б)	0,4	0,7	1,6	3,5	6,2	11,5	15,8	14,4	8,9	4,1	1,4	0,5	5,8
Тыган-Уркан	(а)	- 26,4	- 21,6	- 13,4	- 1,5	7,5	14,6	18,1	15,1	7,9	- 3,4	- 17,2	- 25,2	- 3,8
	(б)	0,6	0,8	1,5	3,1	5,7	11,6	16,1	14,2	8,1	3,5	1,3	0,7	5,6
Тыгда	(а)	- 26,3	- 21,1	- 11,5	0,2	9,4	16,4	19,4	16,5	9,4	- 1,2	- 16,4	- 25,2	- 2,5
	(б)	0,6	0,8	1,6	3,4	6,3	12,0	16,4	14,4	8,4	3,6	1,4	0,7	5,8
Тында	(а)	- 31,7	- 25,9	- 16,2	- 3,8	6,0	13,4	17,1	13,9	6,3	- 5,7	- 21,5	- 30,2	- 6,5



Пункт		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
	(б)	0,4	0,6	13	2,9	5,5	10,4	14,6	12,8	7,4	3,2	1,0	0,5	5,1
Унаха	(а)	- 30,0	- 24,5	- 15,9	- 3,5	6,2	13,6	17,2	14,1	6,9	- 5,1	- 20,2	- 28,3	- 5,8
	(б)	0,5	0,6	1,3	2,9	5,4	10,5	14,7	13,3	7,6	3,1	1,0	0,5	5,1
Усть-Нюкжа	(а)	- 32,3	- 26,4	- 15,2	- 3,1	6,5	14,3	17,6	14,3	6,8	- 4,9	- 21,2	- 31,1	- 6,2
	(б)	0,4	0,6	1,3	2,8	5,2	10,3	14,3	12,7	7,3	3,1	1,0	0,4	5,0
Черняево	(а)	- 27,9	- 22,4	- 12,5	0,2	8,8	16,1	19,6	16,8	9,7	- 1,2	- 16,0	- 25,9	- 2,9
	(б)	0,6	0,8	1,7	3,8	6,7	13,0	17,7	15,7	9,2	4,0	1,5	0,7	6,3
Шимановск	(а)	- 27,7	- 21,9	- 12,2	0,6	9,1	16,1	19,7	16,9	10,0	- 0,8	- 15,7	- 25,3	- 2,6
	(б)	0,4	0,7	1,6	3,8	6,9	13,0	17,0	16,0	9,9	4,2	1,5	0,6	6,4
Экимчан	(а)	- 33,1	- 24,8	- 14,9	- 3,2	6,0	13,0	16,8	14,5	7,7	- 3,5	- 19,3	- 30,5	- 5,9
	(б)	0,4	0,6	1,5	3,2	5,7	10,6	14,9	14,0	8,7	3,9	1,4	0,5	5,4

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

### 4.3 ТРЕБОВАНИЯ ПО ТЕПЛОЗАЩИТЕ ЗДАНИЯ В ЦЕЛОМ - ПОТРЕБИТЕЛЬСКИЙ ПОДХОД

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

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

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

где  $q_h^{req}$  - требуемый удельный расход тепловой энергии системой отопления проектируемого здания, кДж/(м<sup>2</sup>·°С·сут) [кДж/(м<sup>3</sup>·°С·сут)], определяемый для различных типов жилых и общественных зданий: а) при подключении их к системам централизованного теплоснабжения согласно таблицам 4.6а или 4.6б, б) при подключении здания к системам децентрализованного теплоснабжения - умножением величины, определяемой согласно таблице 4.6а или 4.6б, на коэффициент  $k$ , рассчитываемый по формуле

$$k @ k_{dec} / k_o^{des}, \quad (4.3)$$

$k_{dec}$  - расчетный коэффициент энергетической эффективности систем отопления и децентрализованного теплоснабжения, определяемый согласно разделу 5;

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

$q_h^{des}$  - расчетный удельный расход тепловой энергии системой отопления проектируемого здания, кДж/(м<sup>2</sup>·°С·сут) [кДж/(м<sup>3</sup>·°С·сут)], определяемый согласно подразделу 4.5.

Таблица 4.6а

**Требуемый удельный расход тепловой энергии  $q_h^{req}$  на отопление жилых домов многоквартирных отдельно стоящих и блокированных, кДж/(м<sup>2</sup>·°С·сут)**

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

Таблица 4.6б

**Требуемый удельный расход тепловой энергии  $q_h^{req}$  на отопление жилых многоквартирных и общественных зданий, кДж/(м<sup>2</sup>·°С·сут) [кДж/(м<sup>3</sup>·°С·сут)]**

Типы зданий	Этажность зданий:				
	1 - 2 - 3	4 - 5	6 - 9	10 - 12	Более 12
1. Жилые, общеобразовательные и др. общественные, поименованные в п. 1.2, кроме перечисленных в п. 2 и 3 этой таблицы	По табл. 4.6а	95 По табл. 4.6а для 4-этажных многоквартирных домов	80	75	70
2. Поликлиник и лечебных учреждений, домов-интернатов	[34] [33] [32] соответственно нарастанию этажности	[31]	[30]		
3. Детских дошкольных учреждений	[45]	-	-	-	-

4.3.3. Минимально допустимое сопротивление теплопередаче непрозрачных ограждающих конструкций  $R_o^{min}$ , м<sup>2</sup>·°С/Вт, соответствующее санитарно-гигиеническим и комфортным условиям, должно быть не менее значений, определяемых по формуле:

$$R_o^{min} @ \frac{n (t_{int} - t_{ext})}{G t^n \alpha_{int}}, \quad (4.4)$$

где  $n$  - коэффициент, принимаемый по таблице 3\* СНиП II-3;  
 $t_{int}$  - расчетная температура внутреннего воздуха, °С, принимаемая по таблице 4.2;  
 $t_{ext}$  - расчетная температура наружного воздуха в холодный период года, °С, принимаемая по таблице 4.1;

$G \ell^n$  - нормативный температурный перепад, °С, принимаемый по таблице 2\* СНиП II-3 в зависимости от вида здания и ограждающей конструкции;

$\alpha_{int}$  - коэффициент теплообмена внутренней поверхности ограждающей конструкции, Вт/(м<sup>2</sup>·°С), принимаемый по таблице 4 СНиП II-3.

Примечания.

1. При определении минимально допустимого сопротивления теплопередаче внутренних ограждающих конструкций в формуле (4.4) следует принимать  $n = 1$  и вместо  $t_{ext}$  - расчетную температуру воздуха более холодного помещения; для теплых чердаков и подвалов (с разводкой в них трубопроводов систем отопления и горячего водоснабжения) эту температуру следует принимать по расчету теплового баланса (но не менее плюс 2 °С для подвалов при расчетных условиях и не более плюс 15 °С для чердаков и подвалов).

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

$$n @ (t_{int} \ 0 \ t_c) / (t_{int} \ 0 \ t_{ext}).$$

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

- для окон, балконных дверей и витражей, а также для глухой части балконных дверей по таблице 16\* СНиП II-3 согласно градусо-суток по таблице 4.3;

- 0,54 м<sup>2</sup>·°С/Вт для входных дверей в квартиры, расположенные выше первого этажа;

- 1,5 м<sup>2</sup>·°С/Вт для входных дверей в многоквартирные здания и квартиры, расположенные на первых этажах многоэтажных зданий с неотапливаемыми лестничными клетками, ворот зданий для размещения в них малых производств бытового назначения, а также ворот для хранения автомобилей в жилых зданиях.

Требуемое сопротивление теплопередаче  $R_o^{req}$  светопрозрачных конструкций общественных зданий следует принимать по табл.16\* СНиП II-3 согласно градусо-суток по таблице 4.3, для наружных дверей не менее произведения  $0,6 \mathcal{R}_o^{\min}$ , где  $R_o^{\min}$  определяют для стен по формуле (4.4).

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

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

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

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

4.3.8. Требуемое сопротивление воздухопроницанию ограждающих конструкций  $R_a^{req}$ , м<sup>2</sup>·ч·Па/кг, следует определять согласно разделу 5 СНиП II-3 и указаний 4.6.3.

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

4.3.10. Поверхность пола жилых и общественных зданий должна иметь показатель теплоусвоения  $Y_f$ , Вт/(м<sup>2</sup>·°С) не более нормативных величин, указанных в СНиП II-3.

4.3.11. Суммарная площадь окон жилых зданий должна быть не более 25 % от суммарной площади светопрозрачных и непрозрачных ограждающих конструкций стен. При определении этого соотношения в суммарную площадь непрозрачных конструкций следует включать все продольные и торцевые стены, а также площади непрозрачных частей оконных створок и балконных дверей.

Площадь светопрозрачных конструкций в общественных зданиях следует определять по

минимальным требованиям СНиП 23-05.

#### 4.4. ПОЭЛЕМЕНТНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ТЕПЛОЗАЩИТЕ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ - ПРЕДПИСЫВАЮЩИЙ ПОДХОД

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

- допустимому приведенному сопротивлению теплопередаче в соответствии с 4.4.2;
- минимальным допустимым температурам внутренней поверхности в соответствии с 4.3.6;
- максимально допустимой воздухопроницаемости отдельных конструкций ограждений в соответствии с 4.3.7;
- минимально допустимому пределу огнестойкости и классу конструктивной пожарной опасности здания (пределу распространения огня).

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

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

- значений, приведенных в 2.1\* СНиП II-3 для градусо-суток по таблице 4.3 согласно второму этапу повышения уровня теплозащиты из 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 примечания 2 к 4.3.3;
- значений, приведенных в 4.3.4 для светопрозрачных конструкций и входных дверей.

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

Примечание - Допускается применение конструкций наружных стен с приведенным сопротивлением теплопередаче (за исключением светопрозрачных) не более, чем на 5 % ниже, указанного в 2.1\* СНиП II-3 при обязательном увеличении сопротивления теплопередаче наружных горизонтальных ограждений с тем, чтобы приведенный трансмиссионный коэффициент теплопередачи совокупности горизонтальных и вертикальных наружных ограждений, определяемый по формуле (4.10), был не выше значения  $K_m^r$ , определяемого по той же формуле на основании требований к ограждающим конструкциям согласно 2.1\* СНиП II-3.

4.4.3. Требуемое сопротивление воздухопроницанию и паропроницанию ограждающих конструкций, а также показатель теплоусвоения пола следует определять согласно 4.3.7 - 4.3.10 соответственно.

4.4.4. Площадь светопрозрачных ограждающих конструкций следует определять в соответствии с 4.3.11.

#### 4.5. ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

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

$$k_e^{des} @ A_e^{sum} / V_h, \quad (4.5)$$

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

$V_h$  - отапливаемый объем здания, равный объему, ограниченному внутренними поверхностями наружных ограждений здания, м<sup>3</sup>.

Расчетный показатель компактности здания  $k_e^{des}$ , 1/м, для жилых зданий (домов), как правило, не должен превышать следующих значений:

- 0,25 для зданий 16 этажей и выше;
- 0,29 для зданий от 10 до 15 этажей включительно;
- 0,32 для зданий от 6 до 9 этажей включительно;
- 0,36 для 5 - этажных зданий;
- 0,43 для 4 - этажных зданий;
- 0,54 для 3 - этажных зданий;

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

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

- 1,1 для одноэтажных домов.

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

$$q_h^{des} @ 10^3 Q_h^y / (A_h \delta D_d) \text{ или } \tilde{q}_h^{des} @ 10^3 Q_h^y / (V_h \delta D_d) \text{ } \quad (4.6)$$

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

$A_h$  - отапливаемая площадь здания, м<sup>2</sup>;

$V_h$  - то же, что и формуле (4.5), м<sup>3</sup>;

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

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

$$Q_h^y @ \tilde{Q}_h @ (Q_{int} \cdot Q_s) \text{ } \quad (4.7)$$

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

$$Q_h @ 0,0864 K_m \delta D_d A_e^{sum} \text{ } \quad (4.8)$$

$K_m$  - общий коэффициент теплопередачи здания, Вт/(м<sup>2</sup>·°C), определяемый по формуле

$$K_m @ K_m^{tr} \cdot K_m^{inf} \text{ } \quad (4.9)$$

$K_m^{tr}$  - приведенный трансмиссионный коэффициент теплопередачи здания, Вт/(м<sup>2</sup>·°C), определяемый по формуле

$$K_m^{tr} @ e \left( A_w/R_w^r \cdot A_F/R_F^r \cdot A_{ed}/R_{ed}^r \cdot n \delta A_c/R_c^r \cdot n \delta A_f/R_f^r \right) / A_e^{sum} \text{ } \quad (4.10)$$

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

$A_w, A_F, A_{ed}, A_c, A_f$  - площадь соответственно стен, заполнений светопроемов (окон, фонарей) наружных дверей и ворот, покрытий (чердачных перекрытий), цокольных перекрытий, м<sup>2</sup>;

$R_w^r, R_F^r, R_{ed}^r, R_c^r, R_f^r$  - приведенное сопротивление теплопередаче соответственно стен, заполнений светопроемов (окон, фонарей), наружных дверей и ворот, покрытий (чердачных перекрытий), цокольных перекрытий, м<sup>2</sup>·°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 таблице 3\* СНиП II-3; для покрытий (чердачных перекрытий) теплых чердаков и цокольных перекрытий подвалов с разводкой в них трубопроводов систем отопления и горячего водоснабжения - по формуле примечания 2 4.3.3;

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

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

$$K_m^{inf} @ 0,28 \delta \alpha_a \delta \epsilon_v \delta V_h \delta j_a^{ht} \delta k / A_e^{sum} \text{ } \quad (4.11)$$

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

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

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

$$n_a @ \frac{\tilde{z}_w}{A_w} \sigma n_a^{req} \cdot (24 \cdot z_w) \cdot 0,5 \cdot 24 \quad (4.12)$$

где  $z_w$  - продолжительность рабочего времени в учреждении, ч;

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

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

$V_h$  - то же, что в формуле (4.5), м<sup>3</sup>;

$j_a^{ht}$  - средняя плотность наружного воздуха за отопительный период, кг/м<sup>3</sup>,

$$j_a^{ht} @ 353 / (273 \cdot t_{ext}^{av}), \quad (4.13)$$

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

$k$  - коэффициент учета влияния встречного теплового потока в конструкциях, равный 0,7 для стыков панелей стен и окон с тройными переплетами, 0,8 - для окон и балконных дверей с двумя 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 (4.5);

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

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

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

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

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

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

$$Q_s @ w_F \cdot k_F \cdot (A_{F1} \cdot I_1 \cdot A_{F2} \cdot I_2 \cdot A_{F3} \cdot I_3 \cdot A_{F4} \cdot I_4) \cdot w_{scy} \cdot k_{scy} \cdot A_{scy} \cdot I_{hor}, \quad (4.15)$$

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

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

$A_{F1}$ ,  $A_{F2}$ ,  $A_{F3}$ ,  $A_{F4}$  - площадь светопроемов фасадов здания, соответственно ориентированных по четырем направлениям, м<sup>2</sup>;

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

$A_{scy}$  - площадь светопроемов зенитных фонарей здания, м<sup>2</sup>;

$I_1$ ,  $I_2$ ,  $I_3$ ,  $I_4$  - средняя за отопительный период величина солнечной радиации на вертикальные поверхности при действительных условиях облачности, соответственно ориентированные по четырем фасадам здания, МДж/м<sup>2</sup>, принимается по таблице 4.4;

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

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

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

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

Таблица 4.7

**Значения коэффициентов затенения светового проема  $\eta_f$  и  $\eta_{cv}$  и относительного проникания солнечной радиации  $k_F$  и  $k_{scv}$  соответственно окон и зенитных фонарей**

№ п.п.	Заполнение светового проема	Коэффициенты $\eta_f$ и $\eta_{cv}$ ; $k_F$ и $k_{scv}$			
		в деревянных или ПВХ переплетах		в металлических переплетах	
		$\eta_f$ и $\eta_{cv}$	$k_F$ и $k_{scv}$	$\eta_f$ и $\eta_{cv}$	$k_F$ и $k_{scv}$
1	Тройное остекление в раздельно-спаренных переплетах	0,5	0,76	0,7	0,76
2	Тройное остекление (однокамерный стеклопакет и одно стекло) в раздельных переплетах:				
2а	- из обычного стекла	0,75	0,76	-	-
2б	- внутреннее стекло с теплоотражающим покрытием	0,75	0,51	-	-
3	Четырехслойное остекление (двухкамерный стеклопакет и одно стекло) в раздельных переплетах	0,7	0,72	-	-

**4.6. ПРОЦЕДУРА ВЫБОРА УРОВНЯ ТЕПЛОЗАЩИТЫ**

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

- а) выбирают требуемые климатические параметры согласно подразделу 4.2;
- б) выбирают параметры воздуха внутри здания и условия комфортности в соответствии с ГОСТ 30494, согласно подразделу 4.2 и назначению здания;
- в) разрабатывают объемно-планировочные и компоновочные решения здания, рассчитывают его геометрические размеры и показатель компактности  $k_e^{des}$ , добиваясь выполнения условия 4.5.1;
- г) определяют согласно подразделу 4.3 требуемое значение удельного расхода тепловой энергии на отопление здания  $q_h^{req}$  в зависимости от типа здания, его этажности и системы его теплоснабжения; при этом в случае подключения здания к децентрализованной системе теплоснабжения определяют коэффициент  $k$  согласно проектным данным и указаниям раздела 5 и корректируют требуемое значение удельного расхода тепловой энергии;
- д) определяют требуемые сопротивления теплопередаче  $R_o^{req}$  ограждающих конструкций (стен, покрытий (чердачных перекрытий), цокольных перекрытий, окон и фонарей, наружных дверей и ворот) согласно подразделу 4.3 и рассчитывают приведенные сопротивления теплопередаче  $R_o^r$  этих ограждающих конструкций, добиваясь выполнения условия  $R_o^r, R_o^{req}$ ;



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

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

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

и) если расчетное значение  $q_e^{des}$  меньше (или больше) на 5 % 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 понижение (или повышение) уровня теплозащиты отдельных ограждений здания;

3 выбор более эффективных систем теплоснабжения, а также отопления и вентиляции и способов их регулирования;

4 комбинирование предыдущих вариантов, используя принцип взаимозаменяемости.

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

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

б) определяют согласно подразделу 4.4 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 приложения В;

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

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

4.6.3. Светопрозрачные ограждающие конструкции следует подбирать по следующей методике:

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

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

в) при проверке требования по обеспечению минимальной температуры на внутренней поверхности  $t_{int}$  светопрозрачных ограждений и их несветопрозрачных элементов температуру  $t_{int}$  следует определять согласно 4.3.6. Если в результате расчета окажется, что условия 4.3.6

нарушены при расчетных условиях, то следует выбрать другое конструктивное решение заполнения светопроема с целью обеспечения этих требований;

г) требуемое сопротивление воздухопроницанию  $R_a^{req}$ , м<sup>2</sup>·ч/кг, светопрозрачных конструкций следует определяться по формуле

$$R_a^{req} @ (1/G^n) (G p/G p_0)^{2/3}, \quad (4.16)$$

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

$Gp$  - разность давлений воздуха на наружной и внутренней поверхности светопрозрачной конструкции, Па, определяемая согласно 5.2\* СНиП II-3,  $Gp_0 = 10$  Па - разность давлений воздуха на наружной и внутренней поверхности светопрозрачной конструкции, при которой определялась воздухопроницаемость сертифицируемого образца;

д) сопротивление воздухопроницанию выбранного типа светопрозрачной конструкции  $R_a$ , м<sup>2</sup>·ч/кг, определяют по формуле

$$R_a @ (1/G_s) (G p/G p_0)^n, \quad (4.17)$$

где  $G_s$  - воздухопроницаемость светопрозрачной конструкции, кг/(м<sup>2</sup>·ч), при  $Gp = 10$  Па, полученная в результате сертификационных испытаний;

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

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

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

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

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

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

#### **4.7. ТРЕБОВАНИЯ ПРИ КАПИТАЛЬНОМ РЕМОНТЕ И РЕКОНСТРУКЦИИ (МОДЕРНИЗАЦИИ)**

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

4.7.2. Требования настоящих норм считаются выполненными, если расчетное значение удельного расхода тепловой энергии на отопление существующего здания или его изменяемой части, определяемое согласно 4.7.3, не превышает 10 % от величин, установленных в 4.3.2, либо фактическое приведенное сопротивление теплопередаче наружных ограждающих конструкций здания составляет не менее 90 % от значений, установленных в таблице 16 СНиП II-3.

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

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

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

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

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

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

## 5. УЧЕТ ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

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

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

- где  $k_1$  - расчетный коэффициент теплопотерь в системах отопления здания;  
 $\alpha_1$  - расчетный коэффициент эффективности регулирования в системах отопления зданий;  
 $k_2$  - расчетный коэффициент теплопотерь распределительных сетей и оборудования тепловых (центральных и индивидуальных) и распределительных пунктов;  
 $\alpha_2$  - расчетный коэффициент эффективности регулирования оборудования тепловых (центральных и индивидуальных) и распределительных пунктов;  
 $k_3$  - расчетный коэффициент теплопотерь магистральных тепловых сетей и оборудования системы теплоснабжения от источника теплоснабжения до теплового или распределительного пункта;  
 $\alpha_3$  - расчетный коэффициент эффективности регулирования оборудования системы теплоснабжения от источника теплоснабжения до теплового или распределительного пункта;  
 $k_4$  - расчетный коэффициент теплопотерь оборудования источника теплоснабжения;  
 $\alpha_4$  - расчетный коэффициент эффективности регулирования оборудования источника теплоснабжения.

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

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

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

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

При отсутствии данных о системах теплоснабжения принимают равным:  $k_o^{des} = 0,5$  - при подключении здания к существующей системе централизованного теплоснабжения;  $k_{dec} = 0,35$  - при стационарном электроотоплении; 1 - при подключении к тепловым насосам с электроприводом;  $k_{dec} = 0,65$  - при подключении здания к прочим системам теплоснабжения.

## 6. КОНТРОЛЬ ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИХ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

6.1. Контроль теплотехнических и энергетических показателей при проектировании и

экспертизе проектов энергопотребления и теплозащиты зданий на их соответствие настоящим нормам следует выполнять с помощью энергетического паспорта согласно разделу 7.

6.2. Контроль фактического удельного расхода энергии на отопление эксплуатируемого здания следует осуществлять эксплуатирующей организацией при наличии в здании тепло счетчика по его показаниям путем периодических замеров не реже одного раза в месяц в течение отопительного периода с занесением этих данных в специальный журнал. В этот же журнал следует заносить средненные данные температур наружного воздуха за тот же период измерений. Контроль теплотехнических и теплофизических показателей, указанных в 6.4 - 6.6, следует выполнять в случае присвоения зданию категории теплоэнергетической эффективности «Пониженная» согласно 6.7.

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

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

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

6.6. Сертификация элементов теплозащиты и всей системы теплозащиты здания в целом осуществляется на основании комплекта организационно-методических документов системы сертификации, утвержденной Госстроем России постановлением от 17.03.98 № 11, включающей: СНиП 10-01, РДС 10-231, РДС 10-232, «Номенклатуру продукции и услуг (работ), подлежащих обязательной сертификации в области строительства с 1 октября 1998 г.», утвержденной постановлением Госстроя России от 29.04.98 № 18-43 «Об обязательной сертификации продукции и услуг (работ) в строительстве», постановление Правительства РФ от 13.08.97 № 1013 «Об утверждении перечня товаров, подлежащих обязательной сертификации», приказ ГУГПС МВД РФ от 17.11.98 № 73 «Об утверждении перечня продукции подлежащей обязательной сертификации в области пожарной безопасности», а также в соответствии с приказом Минздрава РФ от 20.07.98 № 217 «О гигиенической оценке производства, поставки и реализации продуктов и товаров».

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

Таблица 6.1

**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 до минус 25
4 - Высокая	минус 26 и ниже

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

## **7. ТРЕБОВАНИЯ К ЭНЕРГЕТИЧЕСКОМУ ПАСПОРТУ ЗДАНИЯ**

### **7.1. Общая часть**

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

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

### **7.2. Основные положения**

7.2.1. Энергетический паспорт здания следует заполнять:

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

б) на стадии сдачи строительного объекта в эксплуатацию - проектной организацией за счет строительной организации на основе анализа отступлений от первоначального проекта, допущенных при строительстве здания. При этом учитываются:

- данные технической документации (исполнительные чертежи, акты на скрытые работы, паспорта, справки, предоставляемые приемочными комиссиями и прочее);

- изменения, вносившиеся в проект и санкционированные (согласованные) отступления от проекта в период строительства;

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

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

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

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

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

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

7.2.5. Ответственность за достоверность данных энергетического паспорта проекта здания

несет проектная организация, осуществляющая его заполнение в процессе проектирования (коррекции), или организация, оформляющая энергетический паспорт эксплуатируемого здания.

7.2.6. Несоответствие энергетических характеристик здания и его элементов требованиям СНиП II-3 и настоящим нормам может являться основанием для подачи собственником или эксплуатирующей организацией судебного иска к организации-заказчику или генеральному подрядчику о возмещении ущерба.

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

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

### **7.3. Состав показателей энергетического паспорта**

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

установлении категории энергетической эффективности здания согласно разделу 6.

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

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

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

7.3.5. 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.

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

трансмиссионном и инфильтрационном (условном), а также общем коэффициенте теплопередачи здания.

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

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

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

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

- на стадии проекта в случае несоответствия энергетических показателей требованиям данных норм - проектной организацией;

- на стадии эксплуатации в случае присвоения зданию категории энергетической эффективности «пониженная» - организацией, по чьей вине не достигнута категория энергоэффективности «нормальная».

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

#### 7.4. Форма и пример заполнения энергетического паспорта здания

Общая информация о проекте					
Дата заполнения ( год, месяц, число)		2001-04-16			
Адрес здания		г. Благовещенск			
Разработчик проекта		ЦНИИЭПжилища			
Адрес и телефон разработчика		г. Москва, Дмитровское шоссе, 96; т. 976-2819			
Шифр проекта		Серия 121			
Расчетные условия					
	Наименование расчетных параметров	Обозначения	Ед. измер.	Величина	
1.	Расчетная температура внутреннего воздуха	$t_{int}$	°С	21	
2.	Расчетная температура наружного воздуха	$t_{ext}$	°С	- 34	
3.	Расчетная температура теплого чердака	$t_{int}^c$	°С	15	
4.	Расчетная температура «теплого» подвала	$t_{int}^f$	°С	2	
5.	Продолжительность отопительного периода	$z_{ht}$	сут	218	
6.	Средняя температура наружного воздуха за отопительный период	$t_{ext}^{av}$	°С	- 10,6	
7.	Градусо-сутки отопительного периода	$D_d$	°С·сут	6889	
Функциональное назначение, тип и конструктивное решение здания					
8.	Назначение	Жилое			
9.	Размещение в застройке	отдельно стоящее			
10.	Тип	многоэтажное, 9 эт			
11.	Конструктивное решение	Крупнопанельное, железобетонное			
Объемно-планировочные параметры здания					
№	Показатель	Обозначение и размерность показателя	Нормативное значение показателя	Расчетное (проектное) значение показателя	Фактическое значение показателя
12.	Общая площадь наружных ограждающих конструкций здания	$A_e^{sum}$ , м <sup>2</sup>		5395	
	в т.ч.: - стен	$A_w$ , м <sup>2</sup>	-	3161	

	- окон	$A_F, \text{м}^2$	-	694	
	- входных дверей	$A_{ed}, \text{м}^2$	-	-	
	- покрытия (совмещенных)	$A_c, \text{м}^2$	-	-	
	- чердачных перекрытий (холодного чердака)	$A_c, \text{м}^2$	-	-	
	- перекрытий теплых чердаков	$A_c, \text{м}^2$	-	770	
	- перекрытий над «теплыми» подвалами	$A_f, \text{м}^2$	-	770	
	- перекрытий над неотапливаемыми подвалами	$A_f, \text{м}^2$	-	-	
	- перекрытий над проездами и эркерами	$A_f, \text{м}^2$	-	-	
	- пола по грунту	$A_f, \text{м}^2$	-	-	
13.	Площадь отапливаемых помещений	$A_h, \text{м}^2$	-	5256	
14.	Полезная площадь (общественных зданий)	$A_i, \text{м}^2$	-	-	
15.	Площадь жилых помещений и кухонь	$A_i, \text{м}^2$	-	3416	
16.	Отапливаемый объем	$V_h, \text{м}^3$	-	18480	
17.	Коэффициент остекленности фасада здания	$p$	0,18	0,18	
18.	Показатель компактности здания	$k_e^{des}$	0,32	0,29	
<b>Энергетические показатели</b>					
<b>Теплотехнические показатели</b>					
19.	Приведенное сопротивление теплопередаче ограждений:	$R_o^r, \text{м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$			
	- стен	$R_w$	3,81	3,2	
	- окон и балконных дверей	$R_F$	0,644	0,55	
	- входных дверей	$R_{ed}$	-	-	
	- покрытий (совмещенных)	$R_c$	5,64	5,64	
	- чердачных перекрытий (холодных чердаков)	$R_c$	-	-	
	- перекрытий теплых чердаков (включая покрытие)	$R_c$	-	-	
	- перекрытий над «теплыми» подвалами	$R_f$	5,0	5,0	
	- перекрытий над неотапливаемыми подвалами или подпольями	$R_f$	-	-	
	- перекрытий над проездами и под эркерами	$R_f$	-	-	
	- пола по грунту	$R_f$	-	-	
20.	Приведенный коэффициент теплопередачи здания	$K_m^{tr}, \text{Вт} / (\text{м}^2 \cdot \text{°C})$	-	0,529	
21.	Кратность воздухообмена	$n_a, \text{ч}^{-1}$	0,652	0,652	
22.	Приведенный (условный) инфильтрационный коэффициент теплопередачи здания	$K_m^{inf}, \text{Вт} / (\text{м}^2 \cdot \text{°C})$	-	0,572	
23.	Общий коэффициент теплопередачи здания	$K_m, \text{Вт} / (\text{м}^2 \cdot \text{°C})$	-	1,101	
<b>Теплоэнергетические показатели</b>					
24.	Общие теплотери через ограждающую оболочку здания за отопительный период	$Q_h, \text{МДж}$	-	3536212	
25.	Удельные бытовые тепловыделения в здании	$q_{int}, \text{Вт} / \text{м}^2$	не менее 10	11	



26.	Бытовые теплопоступления в здание за отопительный период	$Q_{int}$ , МДж	-	707751	
27.	Теплопоступления в здание от солнечной радиации за отопительный период	$Q_s$ , МДж	-	520267	
28.	Потребность в тепловой энергии на отопление здания за отопительный период	$Q_h^y$ , МДж	-	2885791	
29.	Удельный расход тепловой энергии на отопление здания	$q_h^y$ , кДж/(м <sup>2</sup> ·°С·сут)	-	79,7	
<b>Сопоставление с нормативными требованиями</b>					
30.	Расчетный коэффициент энергетической эффективности системы централизованного теплоснабжения здания от источника теплоты		$K_o^{des}$		0,5
31.	Расчетный коэффициент энергетической эффективности системы децентрализованного теплоснабжения здания от источника теплоты		$K_{dec}$		0,5
32.	Требуемый удельный расход тепловой энергии системой теплоснабжения на отопление здания		$q_h^{req}$ , кДж/(м <sup>2</sup> ·°С·сут)		80
33.	Соответствует ли проект здания нормативному требованию				Да
34.	Категория энергетической эффективности				«нормальная»
35.	Дорабатывать ли проект здания?				Нет
<b>Рекомендации по повышению энергетической эффективности</b>					
36.	Рекомендуем: - -				
37.	Паспорт заполнен				
	Организация Адрес и телефон Ответственный исполнитель				

## 8. СОСТАВ И СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛА ПРОЕКТА «ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ»

### 8.1. Общие положения

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

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

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

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

### 8.2. Содержание раздела «Энергоэффективность»

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

8.2.2. Пояснительная записка раздела должна содержать:

- а) общую энергетическую характеристику запроектированного здания.
- б) сведения о проектных решениях, направленных на повышение эффективности использования энергии, содержащие:

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

- нормируемое и принятое расчетное сопротивление теплопередаче, удовлетворяющие условиям 4.6.1 для наружных стен, перекрытия над подвалом или техническим этажом, чердачного перекрытия или перекрытия верхнего этажа, совмещенного с покрытием кровли, окон, балконных дверей с прозрачной и непрозрачной частями, входных дверей в квартиры, входных дверей и ворот в здание, а также другие решения и мероприятия по каждой части проекта, направленных на энергосбережение;

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

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

- специальные приемы повышения энергоэффективности здания, в том числе устройства по пассивному использованию солнечной энергии, системы утилизации тепла вытяжного воздуха, теплоизоляция трубопроводов отопления и горячего водоснабжения, проходящих в холодных подвалах, применение тепловых насосов и прочее;

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

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

г) заключение с выводами о теплозащите здания в целом.

## **9. ТЕПЛО-ВОДОСНАБЖЕНИЕ ЖИЛЫХ МИКРОРАЙОНОВ И ЗДАНИЙ**

### **9.1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

9.1.1. Настоящие нормы предназначены для обеспечения эффективного использования энергетических ресурсов в системах тепловодоснабжения.

9.1.2. Нормы распространяются на проектирование систем тепловодоснабжения вновь возводимых и реконструируемых жилых микрорайонов и зданий.

### **9.2. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО ТЕПЛО-ВОДОСНАБЖЕНИЮ**

9.2.1. Теплоснабжение зданий может осуществляться:

а) системой распределительных трубопроводов, подключенных непосредственно к сети теплотрасса и водопровода;

б) системой распределительных трубопроводов, подключаемых к центральным тепловым пунктам (ЦТП).

Выбор технического решения осуществляется на основании технико-экономического сопоставления вариантов или по техническим условиям с указанием точки подключения.

9.2.2. Общественные здания, располагающиеся в микрорайонах, обслуживаемые от ЦТП, с тепловой нагрузкой на вентиляцию, превышающей тепловую нагрузку на отопление (школы, поликлиники, универсамы, кинотеатры, предприятия коммунально-бытового назначения) и отдельные здания, этажность которых существенно отличается от этажности остальных зданий, как правило, подключаются непосредственно к распределительным трубопроводам городских сетей согласно 9.2.1а.

9.2.3. При соответствующем технико-экономическом обосновании здания могут быть обеспечены теплоснабжением от индивидуальных и автономных источников тепла.

9.2.4. При теплоснабжении по 9.2.1а в зданиях предусматривается устройство индивидуальных тепловых пунктов (ИТП), при этом установка повысительных насосов систем водоснабжения осуществляется в соответствии с 9.4.5.

При тепловодоснабжении по 9.2.1б для систем отопления в зданиях предусматривается устройство автоматизированных узлов управления (АУУ) или узлов управления (УУ) в соответствии с требованиями 9.3.2 и 9.3.3.

9.2.5. В ИТП следует предусматривать установку оборудования, обеспечивающего:

- нагрев и циркуляцию воды, подаваемой в системы отопления, вентиляции и горячего

водоснабжения при поддержании необходимого статистического давления;

автоматическое поддержание температуры воды в системах отопления и горячего водоснабжения (на здание в целом или пофасадно) по отопительному графику и ограничение максимального расхода воды из тепловой сети;

учет суммарных расходов тепла и сетевой воды в системах отопления, вентиляции и горячего водоснабжения и раздельного учета водоразбора в системах холодного и горячего водоснабжения;

- в тепловом пункте в зависимости от его назначения и местных условий могут осуществляться все перечисленные мероприятия или только их часть, приборы контроля параметров теплоносителя и учета расхода теплоты следует предусматривать во всех ИТП.

9.2.6. В АУУ следует предусматривать оборудование, обеспечивающее:

- насосную циркуляцию воды, подаваемой в систему отопления;

- автоматическое поддержание требуемого перепада давлений в подающей и обратном трубопроводах систем отопления;

- учет расхода тепла в системах отопления.

9.2.7. Прокладки транзитных трубопроводов тепло и водоснабжения по подвалам и техподпольям зданий допускается при соответствующем обосновании, при этом не допускается подключение к ним секционных систем отопления и водоснабжения. Вводы трубопроводов тепло-водоснабжения в зданиях следует, как правило, располагать наиболее близко друг от друга (в одном или смежном помещениях - узлах ввода).

9.2.8. В квартирах жилых домов следует предусматривать приборы учета холодной и горячей воды, а при проектировании поквартирных систем отопления и приборы учета расхода тепла на отопление.

В случае, когда конструкция систем отопления не позволяет осуществлять поквартирный учет расхода тепла на отопление, на каждом отопительном приборе допускается установка приборов относительного измерения потребляемого тепла испарительного, электронного или другого типа. При этом установка теплосчетчика на систему отопления в целом на здание обязательна.

9.2.9. Системы отопления встроенно-пристроенных помещений общественного назначения, размещаемых в нижних этажах многоэтажных жилых зданий с ИТП, рекомендуется подключать к тепловым сетям отдельно от основной системы отопления.

На самостоятельных системах отопления, вентиляции и водоснабжения следует устанавливать приборы учета расхода тепла и воды.

### **9.3. ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ И ОТОПЛЕНИЕ ЗДАНИЙ**

9.3.1. В системах отопления зданий надлежит предусматривать автоматическое регулирование отопительных приборов путем установки термостатов. Допускается не предусматривать установку термостатов в помещениях лестнично-лифтовых узлов.

9.3.2. Системы отопления зданий подключаются к источникам теплоснабжения через ИТП согласно 9.2.1а или АУУ согласно 9.2.1б.

9.3.3. При наличии системы распределительных трубопроводов от ЦТП допускается подключение системы отопления с термостатами через УУ. При этом должно быть обеспечено, чтобы работа термостатов не вызывала отклонений температуры воды, подаваемой в систему отопления, от требуемой по температурному графику, что должно достигаться установкой:

- регулятора перепада давления в УУ для двухтрубных систем отопления, подключаемых к распределительным сетям с расчетной температурой теплоносителя, равной температуре воды в системе отопления;

- элеватора с регулируемым сечением сопла (при наличии в паспорте регулируемого элеватора расходной характеристики, подтверждающей качественное выполнение проточной части) для однотрубных и двухтрубных систем отопления, подключаемых к распределительным сетям с расчетной температурой теплоносителя выше температуры воды в системе отопления. Во всех случаях должно быть обеспечено поддержание температуры теплоносителя в распределительных сетях от ЦТП строго по температурному графику.

9.3.4. При осуществлении пофасадного регулирования для каждой из пофасадных систем отопления следует предусматривать установку отдельных водонагревателей, насосов или элеваторов с изменяющимся сечением сопла.

9.3.5. В многосекционных жилых домах, как правило, следует предусматривать устройство одного или двух ИТП или АУУ на весь дом с подключением к ним всех секционных систем отопления. При пофасадном разделении секционных систем отопления количества ИТП и АУУ следует определять по ориентации частей здания.

9.3.6. Циркуляционные насосы отопления, осуществляющие одновременно подмешивание воды в АУУ или ИТП (при зависимом присоединении), следует устанавливать, как правило, на обратном или подающем трубопроводах систем отопления, с учетом поддержания необходимого статистического давления в системах отопления.

При необходимости снижения статического давления по сравнению с давлением в обратном трубопроводе сетевой воды, клапаны регуляторов температуры воды и перепада давлений устанавливаются на подающем трубопроводе сетевой воды.

Для поддержания статического давления в системе, равного давлению в подающем трубопроводе сетевой воды, клапаны регулятора температуры и перепада давления следует устанавливать на обратном трубопроводе сетевой воды, выполняя одновременно функции регулятора подпора.

9.3.7. В системах отопления с зависимым присоединением при установке насоса смешения на перемычке между подающим и обратным трубопроводами тепловой сети рекомендуется применять электродвигатель насоса с регулируемым приводом для поддержания заданного перепада давления между этими трубопроводами.

9.3.8. В системах водяного отопления общественных зданий с периодическим пребыванием в них людей следует, как правило, предусматривать автоматическое снижение теплоотдачи систем отопления и выключение системы горячего водоснабжения в нерабочие часы, а также в выходные и праздничные дни.

9.3.9. Для аварийного периода, при сокращении источником отпуска тепла, следует предусматривать автоматическое прекращение подачи сетевой воды в водонагреватель второй ступени или полное отключение горячего водоснабжения.

#### **9.4. ВОДОСНАБЖЕНИЕ**

9.4.1. В системе хозяйственно-питьевого водопровода гидростатический напор на отметке наиболее низко расположенного санитарно-технического прибора не должно превышать 40 м. вод. ст., а для зданий проектируемых в сложившейся застройке - 60 м. вод. ст.

Гидростатический напор на отметке наиболее низко расположенного пожарного крана в системе раздельного противопожарного водопровода, а также в схемах, где пожарные стояки используются для подачи транзитных хозяйственно-питьевых расходов воды на верхний этаж (схема с верхней разводкой) не должен превышать 90 м. вод. ст. для двух зонных систем в режиме пожаротушения.

9.4.2. Допускается устройство однозонных систем холодного и горячего водопровода в зданиях до 12 этажей при установке в них квартирных регуляторов давления на подводках к водоразборной арматуре.

9.4.3. В зданиях высотой 12 этажей и выше следует производить зонирование систем водоснабжения. Подачу воды к системам холодного и горячего водоснабжения следует предусматривать по двухтрубным системам, состоящим из трубопроводов низкого и высокого давления. Высота зоны низкого давления определяется располагаемым напором в наружном водопроводе.

9.4.4. В зданиях высотой до 12 этажей включительно, секционные узлы горячего водоснабжения следует проектировать с нижней разводкой и циркуляционным стояком, присоединенным к кольцевой перемычке на верхнем этаже. В зданиях высотой более 12 этажей следует предусматривать секционные узлы с верхней разводкой и циркуляционным трубопроводом присоединенным к нижней кольцевой перемычке.

9.4.5. В административных и общественных зданиях следует предусматривать выключение систем горячего водоснабжения в нерабочие часы, а также в выходные и праздничные дни.

9.4.6. При капитальном ремонте или реконструкции зданий гидростатические напоры не должны превышать величин, указанных в 9.4.1.

9.4.7. Здания с устройством спринклерной системы пожаротушения или с раздельным противопожарным водопроводом должны подключаться непосредственно к городским водопроводным сетям.

9.4.8. Допускается располагать подкачивающие насосные установки холодной воды в пристройке к зданию при невозможности размещения их в ЦТП и ИТП.

9.4.9. При проектировании внутренних систем водопровода следует:

а) исходить из удельного водопотребления в жилых зданиях согласно СНиП 2.04.01;

б) предусматривать:

- установку насосных агрегатов с регулируемым приводом (изменяющим число оборотов двигателя);

- установку водосберегающей водоразборной и наполнительной арматуры преимущественно

с керамическим запорным узлом;

- выполнение комплекса мероприятий по регулированию давления в системах водоснабжения жилых и общественных зданий;

- регулируемые емкости для водоснабжения зданий при условии обеспечения контроля качества воды в них эксплуатационными службами и органами санитарно-эпидемиологического надзора.

9.4.10. При необходимости проектирования двухзонных систем горячего водоснабжения допускается вместо циркуляционных насосов нижних зон применять гидроструйные насосы-элеваторы.

## 10. ПОТРЕБНОСТЬ В ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ НА ГОРЯЧЕЕ ВОДОСНАБЖЕНИЕ ЗДАНИЯ

10.1. Средний за сутки отопительного периода расход горячей воды  $V_{hw}$ , м<sup>3</sup>/сут, следует определять по формуле:

$$V_{hw} @ g \dot{m} \Delta t^{03}, \quad (10.1)$$

где  $g$  - средний за отопительный период расход воды одним пользователем (жителем), л/сут., для жилых зданий  $g = 105$  л/сут. для зданий 12 этажей и ниже,  $g = 115$  л/сут. для зданий выше 12 этажей; для остальных зданий - согласно СНиП 2.04.01;

$m$  - число пользователей (жителей), чел.

10.2. Среднечасовой за отопительный период расход тепловой энергии на горячее водоснабжение  $Q_{hw}$ , Квт, следует определять согласно СНиП 2.04.01.

Допускается определение среднечасового расхода по формуле:

$$Q_{hw} @ \frac{V_{hw}}{24} (550 t_c) (1 \cdot k_{hl}) \rho_w C_w / 3,6 \times 10^6 / 24, \quad (10.2)$$

где  $V_{hw}$  - то же, что и в 10.1;

$t_c$  - температура холодной воды, принимаемая равной 5 °С;

$k_{hl}$  - коэффициент, учитывающий потери теплоты трубопроводами систем горячего водоснабжения, принимаемый по таблице 10.1;

$\rho_w$  - плотность воды, равная 1 кг/л;

$C_w$  - удельная теплоемкость воды, равная 4,2 Дж/(кг·°С).

Таблица 10.1

### Значения коэффициента $k_{hl}$ , учитывающего потери теплоты трубопроводами систем горячего водоснабжения

Тип системы горячего водоснабжения	Коэффициенты $k_{hl}$	
	при наличии сетей горячего водоснабжения после ЦТП	без тепловых сетей горячего водоснабжения
С изолированными стояками без полотенцесушителей	0,15	0,1
То же, с полотенцесушителями	0,25	0,2
С неизолированными стояками и полотенцесушителями	0,35	0,3

10.3. Максимальный часовой расход тепловой энергии на горячее водоснабжение  $Q_{hw}^{max}$ , кВт, следует определять по формуле:

$$Q_{hw}^{max} @ Q_{hw} (k_{hl} \cdot k_h) / (1 \cdot k_{hl}), \quad (10.3)$$

где  $k_{hl}$  - то же, что и в 10.2;

$k_h$  - коэффициент часовой неравномерности водопотребления, принимаемый по таблице 10.2.

Таблица 10.2

### Коэффициент часовой неравномерности водопотребления

Число жителей $m$	До 150	250	350	500	700
Коэффициент часовой неравномерности водопотребления $k_h$	5,15	4,5	4,1	3,75	3,5

Число жителей $m$		1000	1500	2000	3000	5000
Коэффициент часовой неравномерности водопотребления $k_h$		3,27	3,09	2,97	2,85	2,74

Примечание к таблице - Другие потребители приравниваются по своей норме водопотребления к числу жителей.

10.4. Удельный расчетный расход тепловой энергии на горячее водоснабжение  $q_{hw}$ , Вт/м<sup>2</sup>, следует определять по формуле

$$q_{hw} @ Q_{hw}^{max} / A_h, \quad (10.4)$$

где  $Q_{hw}^{max}$  - то же, что и в 10.3;

$A_h$  - то же, что и в 4.5.2.

10.5. Годовой расход тепловой энергии на горячее водоснабжение с учетом выключения системы на ремонт  $Q_{hw}^y$ , кВт·ч, следует определять по формуле

$$Q_{hw}^y @ 24 Q_{hw} / (1 + k_{hl}) @ 344 k_{hl} \cdot z_{ht} \cdot d @ (344 - z_{ht}) @ (55 - t_{cs}) / (55 - t_c), \quad (10.5)$$

где  $Q_{hw}$ ,  $k_{hl}$ ,  $t_c$  - то же, что и в 10.2;

$z_{ht}$  - то же, что и в 4.5.3;

$d$  - коэффициент, учитывающий снижение уровня водозабора в жилых зданиях в летний период. Для жилых зданий  $d = 0,8$ ; для остальных зданий  $d = 1$ ;

$t_{cs}$  - температура холодной воды в летний период, принимаемая равной 15 °С при водозаборе из открытых источников.

Примечание - Число 344 - продолжительность пользования централизованным горячим водоснабжением в течение года, сут.

10.6. Удельную энергоёмкость системы горячего водоснабжения здания  $q_{hw}^y$ , кВт·ч/м<sup>2</sup>, следует определить по формуле

$$q_{hw}^y @ Q_{hw}^y / A_h, \quad (10.6)$$

где  $Q_{hw}^y$  - то же, что и в 10.5;

$A_h$  - то же, что и в 4.5.2.

## 11. ОБЩИЙ РАСХОД ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ ЗДАНИЕМ

11.1. Общий расчетный расход тепловой энергии  $Q$ , кВт, на здание, следует определять по формуле

$$Q = Q_h + Q_{hw} + Q_v, \quad (11.1)$$

где  $Q_h$  - то же, что и в 4.5.3;

$Q_{hw}$  - то же, что и в 10.2;

$Q_v$  - расчетный часовой расход тепловой энергии на принудительную приточную вентиляцию, тепловые завесы и кондиционирование воздуха при температуре наружного воздуха  $t_{ext}$  согласно 4.2.1 принимаемый по проектным данным.

11.2. Базовое количество теплоты, потребляемое зданием за год,  $Q^y$ , кВт·ч., следует определять по формуле

$$Q^y @ Q_{h.bas} \cdot Q_{hw} \cdot Q_v @ (t_{int}^h - t_{ext}), \quad (11.2)$$

где  $Q_{h.bas}$  - количество теплоты, подаваемое в систему отопления здания за отопительный период при центральном качественном регулировании и отсутствия местного или индивидуального авторегулирования (базовое количество теплоты) определяется по формуле

$$Q_{h.bas} @ 24 Q_h z_{ht} @ (t_{int} - t_{ht}) / (t_{int}^h - t_{ext}), \quad (11.3)$$

где  $z_{ht}$  - продолжительность отопительного периода, сут, и  $t_{ht}$  - средняя температура наружного воздуха за отопительный период, определяется согласно 4.2.3;

$t_{ext}$  - то же, что и в 4.2.1;

$t_{int}$  - то же, что и в 4.2.2;

$t_{int}^h$  - то же, что и в таблице 4.2, и по нормам рассматриваемого здания;

$Q_{hw}^y$  - то же, что и в 10.5;

$Q_v$  - то же, что и в 11.1;

$u$  - число часов работы вентиляционной установки в сутки;

$D_d$  - то же, что и в 4.2.3.

11.3. Удельную тепловую энергоёмкость здания  $q^y$ , кВт·ч/м<sup>2</sup>, следует определять по формуле

$$q^y @ Q^y / A_h, \quad (11.4)$$

где  $Q^y$  - то же, что и в 11.2;

$A_h$  - то же, что и в 4.5.2.

## 12. ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ И ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ ЗДАНИЯ

### 12.1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

12.1.1. Настоящие нормы предназначены для проектирования энергосберегающих решений в системах электроснабжения и электрооборудования зданий.

12.1.2. Нормы распространяются на проектирование электроснабжения и электрооборудования новых и реконструируемых жилых домов и зданий общественного назначения (общеобразовательные, дошкольные, лечебные учреждения, поликлиники, административные здания).

В нормах применены термины в соответствии с приложением Б.

### 12.2. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

12.2.1. В проектах электрооборудования жилых и общественных зданий следует применять экономичное и энергоэффективное оборудование, соответствующее требованиям государственных стандартов и других нормативных документов. Допускается по согласованию с заказчиком и органами государственного надзора применение в проектах энергоэффективного оборудования, не освоенного производством.

12.2.2. Степень надежности энергоснабжения, расчетные электрические нагрузки, схемные и конструктивные решения электрических сетей зданий следует определять и выполнять: на основании задания на проектирование и РД 34.20.185-94, ВСН 59 и ПУЭ.

12.2.3. По оснащению бытовыми электроприборами жилые здания следует относить к следующим уровням электрификации быта:

- жилые здания рядового строительства, площадью 70 - 90 м с газовыми плитами;
- то же с электрическими плитами мощностью до 8,5 кВт;
- то же, повышенной комфортности, площадью 150 м<sup>2</sup> с электрическими плитами мощностью до 10,5 кВт;
- жилые здания, повышенной комфортности, с площадью квартир более 150 м<sup>2</sup> (коттеджи) полностью электрифицированные (электроплиты, электронагреватели) без электроотопления;
- то же, с электроотоплением.

### 12.3. НОРМАТИВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ СЕТЯМ

12.3.1. Освещение общедомовых помещений жилых и общественных зданий должно иметь автоматическое или дистанционное управление, обеспечивающее отключение части светильников в ночное время с таким расчетом, чтобы освещенность в этих помещениях была не ниже норм эвакуационного освещения.

12.3.2. Управление освещением в коридорах и рекреациях школ должно выполняться автоматическим отключением всех или части светильников, в зависимости от величины естественного освещения и периодом проведения занятий.

12.3.3. В учебных классах, спортивных и актовых залах школ и дошкольных учреждений, а также рабочих кабинетах поликлиник и других учреждений здравоохранения следует предусматривать отключение светильников рядами, параллельными световым проемам, либо плавное или ступенчатое светорегулирование в зависимости от естественного освещения. В помещениях с 4-я и более светильниками, их необходимо распределять не менее, чем на две группы.

12.3.4. В проектах наружного освещения следует предусматривать автоматическое управление в вводно-распределительном устройстве здания в зависимости от уровня естественного освещения.

12.3.5. Для управления рабочим освещением лестниц, лифтовых холлов поэтажных коридоров, вестибюлей, гаражей и других вспомогательных и общедомовых помещений и индивидуальных жилищ, местного управления рабочим освещением проходов и лестничных

клеток, предназначенных для обслуживающего персонала в общественных зданиях, следует, как правило, использовать систему автоматического управления освещением, в том числе с датчиками движения. Система автоматического управления в этих случаях должна быть продублирована ручным управлением освещения.

12.3.6. Управление рабочим освещением общедомовых помещений жилищ должно предусматриваться с применением устройств кратковременного включения освещения с выдержкой времени, а также из диспетчерского пункта автоматически или дистанционно.

12.3.7. Для управления рабочим освещением лестничных клеток и поэтажных коридоров зданий, имеющих естественное освещение, должны, как правило, предусматриваться выключатели кратковременного включения освещения.

В жилых домах, имеющих эвакуационное освещение, устройства кратковременного включения рабочего освещения поэтажных коридоров следует устанавливать:

- при длине коридора до 10 м одно устройство на этаж в центре коридора;
- при общей длине коридора более 10 м в каждом крыле коридора;
- одно устройство при длине крыла коридора до 7 м;
- два и более устройств, при длине крыла коридора более 7 м с шагом 5 м.

12.3.8. Для управления рабочим освещением первых этажей, лестниц, вестибюлей, имеющих естественное освещение, подъездов и выходов в здание и подобных входов следует применять схемы автоматического управления освещением.

12.3.9. Управление освещением чердака и техподполья здания должно быть доступно только для эксплуатационного персонала.

12.3.10. Управление заградительными огнями должно быть автоматическим и включаться в зависимости от уровня естественной освещенности.

12.3.11. Для квартир и многоквартирных домов (коттеджей) с электроводонагревателем или полностью электрифицированных следует, как правило, применять трехфазные вводы.

12.3.12. При трехфазных вводах неравномерность нагрузки при распределении ее по фазам не должна превышать 15 % на вводе.

12.3.13. При трехфазных вводах в квартиры и многоквартирные жилые дома (коттеджи) следует, как правило, однофазную нагрузку, состоящую из нескольких нагревательных элементов (конфорки электроплит, нагревательные элементы электроводонагревателей и т.п.) подключать по трехфазной схеме.

Возможность подключения бытового электроприбора по трехфазной схеме должна быть предусмотрена в конструкции прибора заводом - изготовителем.

12.3.14. Включение разделяющих трансформаторов, устанавливаемых в ванных комнатах, должно быть заблокировано с выключателем ванной комнаты.

12.3.15. В многоэтажных жилых домах по согласованию с органами государственного надзора допускается применять встроенные трансформаторные подстанции, при этом должны быть обеспечены мероприятия по пожаробезопасности и защите от шума.

12.3.16. Для жилых домов с электроводонагревателями и электроотоплением мощностью более 10 кВт рекомендуется применять аккумуляторные электроводонагреватели и аккумуляторные печи для электроотопления с автоматическими устройствами, которые осуществляют включение аккумуляторных приборов в ночное время в часы, определяемые энергосберегающей организацией в зависимости от графика электрических нагрузок.

Управление этими приборами должно быть централизованным и схема электрической сети должна исключать работу аккумуляторных приборов в свободном режиме. Как правило, не следует применять для электроотопления отопительные приборы, работающие в свободном автоматическом режиме.

Учет электроэнергии в этих домах должен осуществляться по двум тарифам: дневному и ночному, с установкой на вводах в квартиры и многоквартирные дома (коттеджи) двухтарифных счетчиков электроэнергии.

Отопительные приборы должны иметь такое присоединение к электрической сети, которое исключало бы возможность подключения дополнительных электроприборов.

12.3.17. При соответствующем технико-экономическом обосновании в многоэтажных жилых зданиях допускается применение комбинированной системы отопления, в которой в дополнение к традиционному водяному отоплению в жилых комнатах используются электроотопительные приборы. При этом водяное отопление следует проектировать таким образом, чтобы основная доля теплотребления жилых помещений (до 70 %) обеспечивалась этим отоплением, а оставшая доля теплотребления обеспечивалась электроотоплением. Следует предусматривать возможность управления этим электроотоплением жильцами. Учет электроэнергии в этом случае должен осуществляться двухтарифными счетчиками.



Электрическая сеть питания отопительных приборов должна быть отделена от остальной электрической сети дома и иметь возможность централизованного управления и отключения во вводно-распределительном устройстве (ВРУ) вне отопительного периода.

12.3.18. Жилые здания следует оснащать автоматизированными системами учета электропотребления (АСУЭ) с целью постоянного контроля, применения дифференцированного по зонам суток тарифа и выявления хищения электроэнергии.

12.3.19. Школы, детсады, поликлиники и другие учреждения здравоохранения рекомендуется включать в АСУЭ.

12.3.20. Счетчики электроэнергии следует устанавливать на всех вводах в общественные здания, а также у каждого абонента, питающегося от ВРУ.

Конструкции счетчиков должны обеспечивать возможность их работ в составе АСУЭ.

12.3.21. В жилых домах счетчики электроэнергии должны устанавливаться на вводе в каждую квартиру (индивидуальный жилой дом), а также на общедомовую нагрузку в многоквартирных домах.

12.3.22. На вводе в квартиру, индивидуальный жилой дом должен устанавливаться защитный аппарат, обеспечивающий защиту от сверхтоков, с номинальным током расцепителя, соответствующим расчетной нагрузке на вводе и разрешенной мощности на присоединение с учетом селективности и устройство защитного отключения (УЗО). Для этой цели следует, как правило, применять УЗО, имеющее защиту от сверхтоков. В этом случае отдельный защитный аппарат не устанавливается.

12.3.23. Входные двери подъездов жилых домов следует оборудовать электрическими запирающимися устройствами (домофоны, кодовые замки и т.п.).

12.3.24. Схемы управления лифтами в жилых и общественных зданиях должны выполняться в соответствии с правилами устройства безопасной эксплуатации лифтов и с учетом возможности блокировки включения второго лифта после вызова первого.

12.3.25. В зданиях, имеющих устройство автоматического включения резервного питания (АВР), к указанному устройству следует подключать и лифты.

## **13. ИСКУССТВЕННОЕ ОСВЕЩЕНИЕ ЗДАНИЙ**

### **13.1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ.**

13.1.1. Нормативные требования настоящего раздела дополняют ВСН 59 и СНиП 23-05 и распространяются на проектирование, экспертизу и контроль за энергопотреблением в системах искусственного освещения помещений вновь строящихся и реконструируемых объектов городского хозяйства общественных, административных и жилых зданий независимо от форм собственности.

Нормирование требования настоящего раздела не распространяются на проектирование искусственного освещения помещений жилых квартир, культурно-зрелищных учреждений, помещения, к которым предъявляются повышенные архитектурно-художественные требования, наружное архитектурное, витринное и рекламное освещение зданий, а также аварийное, дежурное и охранное освещение.

13.1.2. Нормы устанавливают обязательные требования к максимально допустимой удельной установленной мощности и общего искусственного освещения помещений и максимальной нормируемой освещенности.

Минимальные нормируемые значения освещенности приняты по ВСН 59 и санитарным правилам и нормам СанПиН.

В нормах применены термины в соответствии с приложением Б.

### **13.2. ТРЕБОВАНИЯ К ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЮ В СИСТЕМАХ ИСКУССТВЕННОГО ОСВЕЩЕНИЯ**

13.2.1. Для общего искусственного освещения помещений следует использовать, как правило, разрядные источники света, отдавая предпочтение при равной мощности источникам света с наибольшей световой отдачей и сроком службы, при выборе типа мощности источника света следует также учитывать требования к цветопередаче, и к равномерности распределения освещенности в помещении согласно СНиП 23-05. Возможное снижение энергопотребления при замене источников света на более эффективные приведено в таблице 13.6.

Световая отдача источников света для общего искусственного освещения помещений при минимально допустимых индексах цветопередачи не должна быть меньше значений, приведенных в таблице 13.1.

Таблица 13.1

## Световая отдача источников света

Тип источника света	Световая отдача, лм/Вт, не менее, при минимально допустимых индексах цветопередачи $R_a$			
	80	60	45	25
Люминесцентные лампы	50	75	-	-
Компактные люминесцентные лампы	70	-	-	-
Металлогалогенные лампы	-	75	-	-
Дуговые ртутные лампы	-	-	50	-
Натриевые лампы высокого давления	-	75	-	85

13.2.2. Удельные установленные мощности общего искусственного освещения не должны превышать максимально допустимых величин, приведенных в таблице 13.2.

13.2.3. Удельная установленная мощность общего искусственного освещения остальных общественно-административных и вспомогательных помещений, а также помещений объектов городского хозяйства  $W$ , Вт/м<sup>2</sup>, при выполнении норм освещенности, приведенных в ВСН 59 или в СНиП 23-05, не должна превышать значений, определенных по формуле:

$$W \leq W_0 \cdot (E_n/100) \cdot (K_r/1,5) \cdot (100/k_l) \cdot (80/k_{lm}), \quad (13.1)$$

где  $W_0$  - базовое значение удельной мощности по таблице 13.3, приведенные к освещенности 100 лк коэффициенту запаса 1,5, условному коэффициенту полезного действия светильника 100 % и световой отдаче 80 лм/Вт;

$E_n$  - нормируемая освещенность, лк;

$K_r$  - нормируемый коэффициент запаса;

$k_l$  - коэффициент полезного действия применяемых светильников, %;

$k_{lm}$  - световая отдача применяемого источника света, лм/Вт.

Таблица 13.2

## Нормируемые и рекомендуемые уровни освещенности для некоторых помещений

№ п/п	Наименование помещения	Максимальная нормируемая освещенность: общее плюс местное освещение, лк	Максимально допустимая удельная установленная мощность, Вт/м <sup>2</sup> не более
<b>1</b>	<b>Здания управления (министерства, ведомства, комитеты, управления и т.п.), конструкторских и проектных организаций, научно-исследовательских учреждений, библиотеки</b>		
1.1	Кабинеты и рабочие комнаты, офисы, машинописные	400 200 . 200	25
1.2	Проектные комнаты и залы, конструкторские и чертежные бюро	500 400 . 200	35
1.3	Помещения для ксерокопирования, электрофотографирования и т.п.	400 200 . 200	25
1.4	Помещения для работы с дисплеями, видеотерминалами, мониторами	400 300 . 450	25
1.5	Читальные залы	400 200 . 200	25
1.6	Лаборатории	500 200 . 200	35
<b>2</b>	<b>Банковские и страховые учреждения</b> Операционный зал, кассовый зал	500 300 . 450	35
<b>3</b>	<b>Общеобразовательные школы и школы-интернаты,</b>		

№ п/п	Наименование помещения	Максимальная нормируемая освещенность: общее плюс местное освещение, лк	Максимально допустимая удельная установленная мощность, Вт/м <sup>2</sup> не более
	<b>профессионально-технические, средние специальные и высшие учебные заведения</b> Классные комнаты, аудитории, учебные кабинеты, лаборатории, лаборантские, кабинеты информатики и вычислительной техники	300 на столах 500 на середине доски	25
4	<b>Детские дошкольные учреждения</b> Групповые, игральные, столовые комнаты для музыкальных и гимнастических занятий	400 150*	25
5	<b>Предприятия общественного питания</b>		
5.1	Обеденные залы столовых, закусочных, буфетов	200	14
5.2	Помещения приготовления пищи	400	25
6	<b>Магазины</b>		
6.1	Торговые залы супермаркетов	500	35
6.2	Торговые залы магазинов	400	25
7	<b>Предприятия бытового обслуживания населения</b>		
7.1	Парикмахерские	400	25
7.2	Ателье пошива и ремонта одежды	750	52
		<u>300 . 500</u>	
8	<b>Аптеки</b> Залы обслуживания населения	200	14
9	<b>Жилые здания</b>		
9.1	Комнаты общежитий	300	20
9.2	Позэтажные внеквартирные коридоры, лестницы, вестибюли жилых зданий	20 5*	4
10	<b>Закрытые стоянки, депо</b> Помещения для закрытого хранения подвижного состава на транспортных предприятиях и общественных учреждениях	75	
11	<b>Станции технического обслуживания</b>		
11.1	Участки, посты мойки	200	14
11.2	Участки диагностирования автомобилей	300	20
11.3	Участки технического обслуживания	200	14

Значения в таблице 13.2 приведены с учетом потребления мощности пускорегулирующих устройств, а также устройств управления освещением.

\* - при светильниках с лампами накаливания.

Таблица 13.3

**Удельная мощность общего равномерного освещения светильниками с люминесцентными лампами. Кривая светораспределения Д-1, коэффициенты отражения потолка - стен - пола равны 0,7 - 0,5 - 0,1 (0,5 - 0,3 - 0,1)**

Высота помещения, м	Площадь помещения, м <sup>2</sup>	Базовое значение удельной мощности общего освещения, Вт/м <sup>2</sup> , при освещенности 100 лк, КПД светильника 100 %, и коэффициенте запаса 1,5
Менее 3	Менее 15	4,9 (6,1)
	От 15 до 25	4,1 (4,8)
	От 25 до 50	3,6 (4,2)
	От 50 до 150	3,0 (3,5)
	От 150 до 300	2,7 (3,0)
	Свыше 300	2,5 (2,7)

Высота помещения, м	Площадь помещения, м <sup>2</sup>	Базовое значение удельной мощности общего освещения, Вт/м <sup>2</sup> , при освещенности 100 лк, КПД светильника 100 %, и коэффициенте запаса 1,5
От 3 до 4	От 15 до 20	6,0 (7,8)
	От 20 до 30	4,8 (5,9)
	От 30 до 50	3,9 (4,8)
	От 50 до 120	3,5 (4,1)
	От 120 до 300	3,0 (3,5)
	Свыше 300	2,5 (2,8)
От 4 до 6	От 25 до 35	7,1 (8,8)
	От 35 до 50	5,5 (6,9)
	От 50 до 80	4,2 (5,0)
	От 80 до 150	3,8 (4,5)
	От 150 до 400	3,3 (3,5)
	Свыше 400	2,7 (3,0)

Примечание - Применение светильников с люминесцентными лампами при установке выше 6 м нерационально.

13.2.4. Расчетные значения удельной установленной мощности помещений указываются на планах расположения электрического оборудования и прокладки электрических сетей, выполненных в соответствии с ГОСТ 21.608.

13.2.5. В установках искусственного освещения следует, как правило, использовать светильники с электронными пускорегулирующими аппаратами (ПРА). При отсутствии светильников с электронными ПРА допускается использование светильников с электромагнитными ПРА.

13.2.6. Коэффициент полезного действия (КПД) применяемых светильников должен соответствовать ГОСТ 8607.

13.2.7. Коэффициент мощности  $\cos \varphi$  в светильных установках с разрядными источниками должен быть не менее 0,92 и обеспечиваться либо за счет индивидуальной, либо за счет групповой компенсации.

13.2.8. В проекте должны быть представлены рекомендации по необходимым средствам доступного обслуживания осветительных установок. Обслуживание с приставной лестницы (стремянки) допускается при высоте установки до 5 м.

13.2.9. Справочные данные:

- о потерях электроэнергии в системах освещения приведены в таблице 13.4;
- о снижении расхода (экономия) электроэнергии в системах освещения приведены в таблице 13.5.

Таблица 13.4 (справочная)

#### Потери электроэнергии в системах освещения

Причины потерь	Результаты
Эксплуатация наружного освещения без автоматического отключения	Потери электроэнергии 2 - 4 %
Необоснованно завышенная высота подвеса светильников	Увеличение расхода электроэнергии в 1,5 - 2 раза
Эксплуатация изношенных светильников (ржавых, с неудовлетворительной окраской и др.) с заниженной светоотдачей	Потери электроэнергии до 30 %
Бесцельное горение эл. освещения общего и местного в светлое время суток при достаточном естественном освещении; в обеденные перерывы при отсутствии людей в помещениях, в запертых помещениях	Потери электроэнергии определяются по формуле $W = P \cdot r$ , кВт ч, где: $P$ - общая мощность включенных осветительных установок (ОУ), кВт; $r$ - время работы ОУ, ч

Причины потерь	Результаты
Снижение напряжения в наиболее удаленных точках ниже допустимого	Снижение напряжения на 1 % ниже допустимого уменьшает световой поток на 4 %. Снижение напряжения на 5 % ниже допустимого уменьшает световой поток на 15 - 20 %.

Таблица 13.5 (справочная)

### Снижение расхода (экономия) электроэнергии в системах освещения

Мероприятия	Возможное снижение расхода (экономия) электроэнергии
Применение мощных ламп накаливания (1000 Вт и выше) вместо ламп малой мощности (300 Вт и ниже) для освещения зданий	30 %
Шунтирование электродов люминесцентных ламп полупроводниковыми диодами путем использования устройства ВНИСИ (авторы инженеры Г. С. Фаногин и В. Р. Барсуков)	6 - 7 %
Замена ламп накаливания более экономичными люминесцентными и лампами ДРЛ	Снижение удельных расходов (Вт/лм) в 2,5 - 3
Рациональное применение ОУ, соответствующих характеру помещений	35 %
Современная очистка арматуры от пыли, очистка остекления от грязи и пыли, окраска стен, потолков, оборудования в светлые тона	3 % (по каждому мероприятию отдельно)
Перевод уличного освещения на двойной режим работы (при отключении 70 % светильников на общую продолжительность 1000 час в год, например, от 2-х часов ночи до 5 часов утра)	20 %
Наличие и соблюдение графика включения и отключения наружного освещения	Сокращение горения ламп без надобности только на 12 мин. в сутки составит экономию электроэнергии в 2 % от всего расхода на наружное освещение

Таблица 13.6

### Возможное снижение расхода электроэнергии при замене менее эффективных источников света более эффективными

Заменяемые источники света, тип, тип-мощность, Вт	Экономия электроэнергии, % (усредненные данные)
ЛЛ типа ЛБ 40-80 на ЛТБЦ 36 или 58	13
ДРЛ 250-1000 на ДРИ 250-1000	32
ДРЛ 250 на ДРИ 125 или 175	12
ДРЛ 80 или 125 на ДРИ 125 или 175	29
ДРЛ 250 или 400 на ЛЛ типа ЛБ 40 или 80	7
ДРЛ 250-1000 на ДНаТ 250 или 400	43
ДРЛ 80 или 125 на ДНаТ 50-100	38
ДРЛ 250 на ДнаТ 100	50
ЛН <sup>*)</sup> 100-1000 на ДРИ 250-1000	66
ЛН <sup>*)</sup> 100-500 на ДРИ 125 или 175	54
ЛН <sup>*)</sup> 0 100-500 на ЛЛ типа ЛБ40-80	52
ЛН <sup>*)</sup> 100-1000 на ДРЛ 250-1000	47
ЛН <sup>*)</sup> 100-300 на ДРЛ 80 или 125	40
ЛН <sup>*)</sup> 100-1000 на ДНаТ 250 или 400	70
ЛН <sup>*)</sup> 100 -500 на ДНаТ 50 или 100	62
ЛН <sup>**)</sup> 100-1000 на ДРИ 250-1000	50
ЛН <sup>**)</sup> 100-500 на ДРИ 125 или 175	36
ЛН <sup>**)</sup> 100-500 на ЛЛ типа ЛБ 40-80	40

Заменяемые источники света, тип, тип-мощность, Вт	Экономия электроэнергии, % (усредненные данные)
ЛН <sup>**</sup> ) 100-1000 на ДРЛ 250-1000	23
ЛН <sup>**</sup> ) 100-300 на ДРЛ 80 или 125	5
ЛН <sup>**</sup> ) 100-1000 на ДНаТ 250 или 400	57
ЛН <sup>**</sup> ) 100-500 на ДНаТ 50-100	46

\* в соответствии с требованиями СНиП 23-05 нормируемая освещенность снижена на одну ступень по шкале освещенности;

\*\* в соответствии с требованиями СНиП 23-05 нормируемая освещенность снижена на две ступени по шкале освещенности

ЛЛ - люминесцентные лампы; ЛН - лампы накаливания; ДРЛ - дуговые ртутные лампы; ДНаТ - натриевые лампы высокого давления.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А (обязательное)

### Перечень нормативных документов, на которые имеются ссылки в тексте

В настоящем документе использованы ссылки на следующие документы:

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

СНиП II-3-79\* «Строительная теплотехника»;

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

СНиП 23-01-99 «Строительная климатология»;

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

СНиП 2.01.02-85\* «Противопожарные нормы»;

СНиП 2.04.01-85 «Внутренний водопровод и канализация зданий»;

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

СНиП 2.04.07-86\* «Тепловые сети»;

СНиП 2.08.01-89\* «Жилые здания»;

СНиП 2.08.02-89\* «Общественные здания и сооружения»;

СНиП 31-02-01 «Дома жилые многоквартирные»;

СП 23-101-2000 «Проектирование тепловой защиты зданий»;

ТСН 23-304-99 г. Москвы (МГСН 2.01-99) «Энергосбережение в зданиях. Нормативы по теплозащите и тепловодоэлектроснабжению»;

ТСН 23-306-99 Сахалинской области «Теплозащита и энергопотребление жилых и общественных зданий»;

ТСН 23-3XX-01 Красноярского края «Энергетическая эффективность жилых и общественных зданий. Нормативы по теплозащите зданий»;

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

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

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

ГОСТ 21.608-84 «СПДС. Внутреннее электрическое освещение. Рабочие чертежи»;

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

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

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

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

ГОСТ 8607-82\* «Светильники для освещения жилых и общественных помещений. Общие технические условия»;

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

ГОСТ 21718-84 «Материалы строительные. Диэлькометрический метод измерения

влажности);

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

ВСН 59-88 Госкомархитектуры «Электрооборудование жилых и общественных зданий. Нормы проектирования»;

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

СанПиН 2.3.5.021-94. «Продовольственные магазины»;

СанПиН 2.2.2.542-96. «Гигиенические требования к видеодисплейным терминалам, персональным электронно-вычислительным машинам»;

СанПиН 2.4.2.576-96. «Школьные учреждения»;

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

ПУЭ. Разделы 6, 7. Глава 7.1, 7.2;

РД 34.20.185-94 «Нормативы для определения расчетных электрических нагрузок зданий (квартир), коттеджей, микрорайонов (кварталов) застройки и элементов городской распределительной сети», с изменениями и дополнениями, утвержденными приказом № 213 Минтопэнерго РФ от 29.06.99 г.;

Оценка потерь топливно-энергетических ресурсов и эффективности энергосберегающих мероприятий. Справочное пособие. ДВУ, 2000 год;

Справочное пособие к СНиП 2.08.02-89.

**ПРИЛОЖЕНИЕ Б**  
(обязательное)

**ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ИХ ОПРЕДЕЛЕНИЯ**

Термин	Обозначение	Характеристика термина	Размерность единицы величины
<b>Б1 Общие положения</b>			
1.1. Здание с эффективным использованием энергии	-	Здание и оборудование, использующие тепловую энергию для поддержания в здании нормируемых параметров; должны быть спроектированы и возведены таким образом, чтобы было обеспечено заданное энергосбережение, и чтобы здание и названное оборудование использовалось так, чтобы было обеспечено это энергосбережение	
1.2. Тепловой режим здания	-	Совокупность всех факторов и процессов, определяющих тепловой режим помещений здания	
1.3. Теплозащита зданий	-	Свойство оболочки здания сопротивляться переносу теплоты между помещениями и наружной средой, а также между помещениями с различной температурой воздуха	
1.4. Энергетический паспорт здания	-	Документ, содержащий геометрические, энергетические и теплотехнические характеристики существующих и проектируемых зданий и их ограждающих конструкций и устанавливающий соответствие их требованиям нормативных документов	
1.5. Градусо-сутки отопительного периода	$D_d$	Показатель, представляющий собой температурно-временную характеристику района строительства здания и используемый для расчетов потребления топлива и отопительной нагрузки здания в течение отопительного периода.	°C·сут
1.6. Коэффициент остекленности фасада здания	$P$	Отношение площади вертикального остекления к общей площади наружных стен	-
1.7. Показатель компактности здания	$k_e^{des}$	Отношение общей площади поверхности наружных ограждающих конструкций здания к заключенному в них отапливаемому объему	1/м
1.8. Отапливаемая площадь здания	$A_h$	Суммарная площадь этажей (в т.ч. мансардного, отапливаемого цокольного и подвального) здания, измеряемая в пределах внутренних поверхностей наружных стен, включая площадь лестничных клеток и лифтовых шахт; для общественных зданий включается площадь антресолей, галерей и балконов зрительных залов	м <sup>2</sup>
1.9. Полезная площадь (для общественных зданий)	$A_l$	Сумма площадей всех отапливаемых помещений здания	м <sup>2</sup>
1.10. Площадь жилых	$A_l$	Сумма площадей всех общих комнат	м <sup>2</sup>



Термин	Обозначение	Характеристика термина	Размерность единицы величины
<i>помещений</i>		(гостиных) и спален	
1.11. <i>Отапливаемый объем</i>	$V_h$	Объем, ограниченный внутренними поверхностями наружных ограждений здания (стен, покрытий, (чердачных перекрытий), перекрытий пола первого этажа)	$\text{м}^3$
1.12. <i>Теплый чердак</i>	-	Чердак, в пространство которого поступает воздух, удаляемый из помещений здания	-
1.13. <i>Теплый подвал</i>	-	Подвал, в котором размещаются трубопроводы отопления и горячего водоснабжения	-
1.14. <i>Холодный подвал</i>	-	Подвал, в котором отсутствуют источники тепловыделения и пространство которого сообщается с наружным воздухом	-
1.15. <i>Отапливаемый подвал</i>	-	Подвал, в котором предусматриваются отопительные приборы для поддержания заданной температуры	-
1.16. <i>Пожарная опасность</i>	-	Возможность возникновения и/или развития пожара, заключенная в каком-либо веществе, состоянии или процессе	-
1.17. <i>Огнестойкость</i>	-	Свойство строительной конструкции сопротивляться воздействию пожара и распространению его опасных факторов	-
<b>Б2 Показатели энергоэффективности</b>			
2.1. <i>Потребность в тепловой энергии на отопление здания</i>	$Q_h^y$	Количество теплоты за отопительный период, необходимое для поддержания в здании нормируемых параметров теплового комфорта	МДж
2.2. <i>Расчетный удельный расход тепловой энергии на отопление здания</i>	$q_h^{des}$	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	$\text{кДж}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C} \cdot \text{сут})$ , $\text{кДж}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C} \cdot \text{сут})$
2.3. <i>Требуемый удельный расход тепловой энергии на отопление здания</i>	$q_h^{req}$	Нормируемое значение удельного расхода тепловой энергии на отопление здания	$\text{кДж}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C} \cdot \text{сут})$ , $\text{кДж}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C} \cdot \text{сут})$
2.4. <i>Расчетный коэффициент энергетической эффективности систем отопления и централизованного теплоснабжения здания</i>	$k_o^{des}$	Коэффициент, учитывающий потери в системах отопления и централизованного теплоснабжения здания и степень автоматизации регулирования их оборудования	-
2.5. <i>Расчетный коэффициент энергетической эффективности систем отопления и децентрализованного теплоснабжения здания</i>	$k_{dec}$	Коэффициент, учитывающий потери в системах отопления и децентрализованного теплоснабжения здания и степень автоматизации регулирования их оборудования	-

Термин	Обозначение	Характеристика термина	Размерность единицы величины
<b>Б3 Показатели тепло- водоснабжения</b>			
3.1. <i>Центральный тепловой пункт (ЦТП)</i>		Пункт подключения систем тепловодоснабжения микрорайона (группы зданий) к распределительным сетям городской тепловой сети, управления системами отопления, теплоснабжения вентиляционных установок, водоснабжения и учета количества отпущенной тепловой энергии, теплоносителя и воды	
3.2. <i>Индивидуальный тепловой пункт (ИТП)</i>		Пункт подключения и управления системами отопления, теплоснабжения вентиляционных установок и водоснабжения отдельного здания к распределительным сетям городской тепловой сети, управления этими системами и учета тепловой энергии, теплоносителей и воды	
3.3. <i>Автоматизированный узел управления (АУУ)</i>		Узел подключения системы отопления здания к распределительным сетям ЦТП с автоматическим управлением и насосным подмешиванием	
3.4. <i>Узел управления (УУ)</i>		Узел подключения системы отопления здания (блок-секции) к распределительным сетям от ЦТП при непосредственном присоединении или с элеваторным подмешиванием	
3.5. <i>Насосные установки холодной воды</i>		Установки подкачивающих насосов холодного водопровода на одно здание или группу зданий, размещаемые в отдельно стоящем здании или пристройке к зданию, в условиях отсутствия ЦТП или недостаточности площади для их размещения в нем	
<b>Б4 Общий расход тепловой энергии зданием</b>			
4.1. <i>Расчетный расход тепловой энергии на отопление здания</i>	$Q_h$	Максимальный тепловой поток, обеспечиваемый системой отопления	кВт
4.2. <i>Удельная тепловая характеристика здания</i>	$q_m$	Максимальный тепловой поток на отопление здания при разности температур внутренней и наружной Среды в один градус Цельсия, отнесенный к 1 м <sup>3</sup> отапливаемого объема	Вт/(м <sup>3</sup> ·°С)
4.3. <i>Удельный расчетный расход тепловой энергии на отопление здания</i>	$q_h$	Максимальный тепловой поток на отопление, отнесенный на 1 м <sup>2</sup> общей площади квартир жилого здания или полезной площади общественного здания	Вт/м <sup>2</sup>
4.4. <i>Базовая удельная энергоемкость системы отопления здания за отопительный период</i>	$q_{h, bas}^y$	Количество теплоты, подаваемое в систему отопления здания за отопительный период при центральном качественном регулировании и отсутствии местного или индивидуального авторегулирования, отнесение на 1 кв. м общей площади квартир жилого здания или полезной площади общественного здания	кВт·ч/м <sup>2</sup>

Термин	Обозначение	Характеристика термина	Размерность единицы величины
4.5 Удельный расход тепловой энергии на отопление здания	$q_h^y$	Количество теплоты за отопительный период, необходимое для поддержания в здании нормируемых параметров, отнесенное к 1 м <sup>2</sup> общей площади квартир жилого здания или полезной площади общественного здания	кВт·ч/м <sup>2</sup>
4.6. Удельная тепловая энергоёмкость здания	$q^y$	Количество теплоты, потребляемое зданием за год на отопление, горячее водоснабжение, вентиляцию и кондиционирование воздуха, отнесенное к 1 м <sup>2</sup> общей площади квартир жилого здания или полезной площади общественного здания	кВт·ч/м <sup>2</sup>
<b>Б5 Электрические сети</b>			
5.1. Приемник электрической энергии (электроприемник)		Устройство, в котором происходит преобразование электрической энергии в другой вид энергии для ее использования	
5.2. Потребитель электрической энергии		Квартира, жилой дом, общественное здание, в которых приемники электрической энергии присоединены к электрической сети и используют электрическую энергию	
5.3. Трансформаторная подстанция (ТП)		Электроустановка, предназначенная для преобразования электрической энергии одного напряжения в энергию другого напряжения с помощью трансформаторов	
5.4. Электроустановка		Обобщенное наименование машин, аппаратов, линий и вспомогательного оборудования, предназначенных для производства, преобразования, трансформации, распределения электроэнергии и преобразования ее в другой вид энергии	
5.5. Электрическая сеть		Совокупность электроустановок для передачи и распределения электроэнергии	
5.6. Электропроводка		Совокупность проводов и кабелей с относящимися к ним креплениями и защитными конструкциями	
5.7. Вводно-распределительное устройство (ВРУ)		Совокупность конструкций, аппаратов и приборов, устанавливаемых на вводе в здание(помещение)	
5.8. Питающая сеть		Сеть от распределительного устройства подстанции или ответвления от воздушной линии электропередачи до вводных устройств (ВУ), ВРУ, групповых распределительных щитков (ГРЩ)	
5.9. Распределительная сеть		Сеть от ВУ, ВРУ, ГРЩ до распределительных пунктов и щитков	
5.10. Групповая сеть		Сеть от щитков и распределительных пунктов до светильников, штепсельных розеток и других электроприемников	
5.11. Электропотребление		Количество электроэнергии, потребляемое электроприемником, потребителем электроэнергии, включая потери	

Термин	Обозначение	Характеристика термина	Размерность единицы величины
		электроэнергии в электрической сети потребителя электроэнергии	
5.12. <i>Уровень электрификации</i>		Насыщенность квартир жилых домов электробытовыми приборами	
5.13. <i>Электроотопление</i>		Использование для отопления электронагревательных приборов	
5.14. <i>Электроводонагрев</i>		Использование для горячего водоснабжения электронагревательных приборов	
<b>Б6 Искусственное освещение</b>			
6.1. <i>Аварийное освещение</i>	-	Освещение при аварийном отключении рабочего освещения для продолжения работы (освещение безопасности) или эвакуация людей из помещения (эвакуационное освещение)	-
6.2. <i>Дежурное освещение</i>	-	Освещение в нерабочее время	-
6.3. <i>Естественное освещение</i>	-	Освещение помещений светом от небосвода (прямым или отраженным), проникающим через световые проемы в наружных ограждающих конструкциях	-
6.4. <i>Индекс цветопередачи</i>	$R_a$	Мера соответствия зрительных восприятий цветного объекта, освещенного исследуемым и стандартным источником света при определенных условиях наблюдения	-
6.5. <i>Комбинированное искусственное освещение</i>		Освещение, при котором к общему освещению добавляется местное	-
6.6. <i>Коэффициент запаса</i>	$K_r$	Расчетный коэффициент, учитывающий снижение освещенности в процессе эксплуатации вследствие загрязнения и старения источников света (ламп)	-
6.7. <i>Общее освещение</i>	-	Освещение, при котором светильники размещаются в верхней зоне помещения равномерно (общее равномерное освещение) или применительно к расположению оборудования (общее локализованное освещение)	-
6.8. <i>Световая отдача</i>	$k$	Отношение излучаемого светового потока к потребляемой мощности	лм/Вт
6.9. <i>Удельная установленная мощность</i>	$W$	Общая мощность осветительной установки, предусмотренной для ее питания, отнесенная к освещаемой площади	Вт/м <sup>2</sup>

## ПРИЛОЖЕНИЕ В (обязательное)

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

В.1. При проектировании теплозащиты зданий различного назначения следует применять, как правило, типовые конструкции и изделия полной заводской готовности, в том числе конструкции комплектной поставки, со стабильными теплоизоляционными свойствами,

достигаемыми применением эффективных теплоизоляционных материалов с минимумом теплопроводных включений и стыковых соединений в сочетании с надежной гидроизоляцией, не допускающей проникновения влаги в жидкой фазе и максимально сокращающей проникновение водяных паров в толщу теплоизоляции.

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

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

В самонесущих стенах допускается применение ячеистого теплоизоляционного бетона плотностью 300 - 400 кг/м<sup>3</sup>; при этом конструкцию стены следует проектировать по ее несущей способности.

В.3. Тепловую изоляцию наружных стен следует стремиться проектировать непрерывной в плоскости фасада здания. При применении горючих утеплителей необходимо предусматривать горизонтальные рассечки из негорючих материалов по высоте не более высоты этажа и не более 6 м, а также в соответствии требований, действующих на территории РФ нормативных документов по утеплению наружных стен зданий. Такие элементы ограждений, как внутренние перегородки, колонны, балки, вентиляционные каналы и другие, не должны нарушать целостности слоя теплоизоляции. Воздуховоды, вентиляционные каналы и трубы, которые частично проходят в толще наружных ограждений, следует заглублять до теплой поверхности теплоизоляции. Следует обеспечить плотное примыкание теплоизоляции к сквозным теплопроводным включениям. При этом приведенное сопротивление теплопередаче конструкции с теплопроводными включениями должно быть не менее требуемых величин.

В.4. При проектировании трехслойных панелей толщина утеплителя, как правило, должна быть не более 300 мм. В трехслойных бетонных панелях следует предусматривать конструктивные или технологические мероприятия, исключающие попадание раствора в стыки между плитами утеплителя, по периметру окон и самих панелей. Рекомендуемые конструкции трехслойных панелей промышленного изготовления и их приведенные сопротивления

теплопередаче  $R_o^r$  приведены в табл. В.1

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

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

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

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

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

В.7. Для повышения уровня теплозащиты наружных ограждений целесообразно введение в их конструкцию замкнутых неветилируемых воздушных прослоек. Рекомендуется размещение на одной из ее поверхностей теплоотражающей пленки. При проектировании этих воздушных прослоек следует руководствоваться следующими рекомендациями:

- размер прослойки по высоте не должен быть более высоты этажа и не более 6 м, размер по толщине - не менее 60 мм и не более 100 мм; допускается толщина воздушной прослойки 40 мм в случае обеспечения гладких поверхностей внутри прослойки;
- воздушные прослойки между ограждающими конструкциями и горючим утеплителем следует разделять глухими диафрагмами на участки размерами не более 3 м<sup>2</sup>;

- воздушные прослойки рекомендуется располагать ближе к холодной стороне ограждения.

Таблица В.1

**Рекомендуемые конструкции трехслойных панелей промышленного изготовления**

Наружные стены	Приведенное сопротивление теплопередаче $R_o^r$ , $\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$
Из трехслойных железобетонных панелей с утеплителем из пенополистирола плотностью $40 \text{ кг}/\text{м}^3$ и гибкими металлическими связями ( $r = 0,7$ ) толщиной 350 мм 400 мм	3,0 3,7
Из трехслойных железобетонных панелей с утеплителем из минераловатных плит плотностью $100 \text{ кг}/\text{м}^3$ и гибкими металлическими связями ( $r = 0,7$ ) толщиной 400 мм 450 мм	2,7 3,2
Из трехслойных железобетонных панелей с утеплителем из пенополистирола плотностью $40 \text{ кг}/\text{м}^3$ и железобетонными шпонками ( $r = 0,6$ ) толщиной 400 мм	3,1
Из трехслойных железобетонных панелей с утеплителем из минераловатных плит плотностью $100 \text{ кг}/\text{м}^3$ и железобетонными шпонками ( $r = 0,6$ ) толщиной 450 мм	2,7
Из трехслойных панелей на деревянном каркасе с утеплителем из минераловатных прошивных матов плотностью $125 \text{ кг}/\text{м}^3$ (ГОСТ 21880) и обшивками из водостойкой фанеры или твердых древесноволокнистых плит ( $r = 0,7$ ) толщиной 300 мм	3,0
То же, с утеплителем из минераловатных плит плотностью $100 \text{ кг}/\text{м}^3$ (Роквул) толщиной 200 мм 250 мм	3,0 3,75

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

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

В.9. При проектировании новых и реконструкции существующих зданий следует применять теплоизоляцию из эффективных материалов (с коэффициентом теплопроводности не более  $0,1 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{°C})$ ), размещая ее с наружной стороны ограждающей конструкции в соответствии с требованиями СП 12-101. Как правило, не следует применять теплоизоляцию с внутренней стороны.

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

балконных дверях рекомендуется производить с применением силиконовых мастик. Глухие части балконных дверей следует утеплять теплоизоляционными материалами.

В.11. Оконные коробки в деревянных или пластмассовых переплетах независимо от слоев остекления следует размещать в оконном проеме на глубину, равную от одной третьей до половины толщины ограждения от плоскости фасада теплотехнически однородной стены или посередине теплоизоляционного слоя в многослойных конструкциях стен, заполняя пространство между оконной коробкой и внутренней поверхности четверти, как правило, вспенивающимся теплоизоляционным материалом. При выполнении теплоизоляционного слоя из горючих материалов это пространство должно заполняться негорючим теплоизоляционным материалом толщиной (глубиной) слоя не менее 50 мм. Оконные блоки следует закреплять на более прочном (наружном или внутреннем) слое стены.

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

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

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

В.13. Плоскости откосов наклонных светопроемов в мансардных этажах следует проектировать под углом  $135^\circ$  к поверхности остекления.

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

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

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

В.15. При проектировании вентилируемых холодных подполий с целью улучшения теплового комфорта рекомендуется предусматривать напольное отопление в первых этажах жилых зданий. Расчет ограждающих конструкций теплых чердаков и подвалов следует осуществлять согласно СП 23-101.

В.16. В целях сокращения расхода теплоты на отопление зданий в холодный и переходный периоды года следует предусматривать:

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

б) блокирование зданий;

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

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

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

е) конструктивные решения равно эффективных в теплотехническом отношении ограждающих конструкций, обеспечивающие их высокую теплотехническую однородность;

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

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

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

**ПРИЛОЖЕНИЕ Г**  
(обязательное)

**Методика заполнения и расчета параметров энергетического паспорта**

Г.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.

Девятиэтажное 3-х секционное жилое здание серии 121 предназначено для строительства в г. Благовещенске. Здание состоит из двух торцевых секций и одной рядовой. Общее количество квартир - 108. Стены здания состоят из трехслойных железобетонных панелей на гибких связях с утеплителем из пенополистирола, окна с трехслойным остеклением в раздельно-спаренных деревянных переплетах. Покрытие - совмещенное из железобетонных плит с утеплителем из пенополистирола. Подвал - теплый с разводкой трубопроводов. Здание подключено к централизованной системе теплоснабжения. Высота здания 25 м, степень огнестойкости II, класс конструктивной пожарной безопасности здания С1.

Г.ІІ. В разделе «**Общая информация о проекте**» приводится следующая информация:

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

*Тип здания* - в соответствии с 7.3.2;

*Разработчик проекта* - название головной проектной организации;

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

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

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

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

2. *Расчетная температура наружного воздуха  $t_{ext}$* . Принимается значение средней температуры наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 по таблице 4.1. Для г. Благовещенска  $t_{ext} = -34$  °С.

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

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

5. *Продолжительность отопительного периода  $z_{ht}$* . Принимается по таблице 4.3. Для г. Благовещенска  $z_{ht} = 218$  сут.

6. *Средняя температура наружного воздуха за отопительный период  $t_{ext}^{av}$* . Принимается по таблице 4.1. Для г. Благовещенска  $t_{ext}^{av} = -10,6$  °С.

7. *Градусо-сутки отопительного периода  $D_d$*  принимаются по таблице 4.3. Для г. Благовещенска  $D_d = 6889$  °С·сут.

Г.ІV. В разделе «**Функциональное назначение, тип и конструктивное решение здания**» приводятся данные, характеризующие здания.

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

Г.V. В разделе «**Объемно-планировочные параметры здания**» вычисляются в соответствии с требованиями 4.2.7 площадные и объемные характеристики и объемно-планировочные показатели:

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



Площадь стен, включающих окна, балконные и входные двери в здание. витражи,  $A_{w+F+ed}$ , м<sup>2</sup>, определяется по формуле

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

где  $p_{st}$  - длина периметра внутренней поверхности наружных стен этажа, м;  
 $H_h$  - высота отапливаемого объема здания, м.

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

Площадь наружных стен  $A_w$ , м<sup>2</sup>, определяется по формуле

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

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

Для рассматриваемого здания  $A_F = 694 \text{ м}^2$ .

Тогда  $A_w = 3855 - 694 = 3161 \text{ м}^2$  (в том числе продольных стен - 2581 м<sup>2</sup>, торцевых стен - 580 м<sup>2</sup>).

Площадь покрытия  $A_c$ , м<sup>2</sup>, и площадь перекрытия над подвалом  $A_f$ , м<sup>2</sup>, 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

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

13 - 15. Площадь отапливаемых помещений  $A_h$  и площадь жилых помещений и кухонь  $A_l$  определяются по проекту

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

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

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

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

- коэффициент остекленности фасадов здания  $p$

$$p = A_F / A_{w.F.ed} = 694 / 3855 = 0,18 = p^{req} = 0,18, \quad (Г.5)$$

- показатель компактности здания  $k_e^{des}$

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

Г.VI. Раздел «Энергетические показатели» включает теплотехнические и теплоэнергетические показатели.

#### Теплотехнические показатели

19. Согласно СНиП II-3 приведенное сопротивление теплопередаче наружных ограждений  $R_o^r$ , м<sup>2</sup>·°C/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  $D_d = 6889 \text{ °C} \cdot \text{сут}$  требуемое сопротивление теплопередаче равно для:

- стен  $R_w^{req} = 3,81 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$ ;

- окон и балконных дверей  $R_f^{req} = 0,644 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$ ;

- покрытия  $R_c^{req} = 5,64 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$ ;

- перекрытия первого этажа  $R_f^{req} = 5,0 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$ .

Согласно настоящим нормам в случае удовлетворения главному требованию  $q_h^{des} \leq q_h^{req}$  по удельному энергопотреблению приведенное сопротивление теплопередаче  $R_o^r$  для отдельных элементов наружных ограждений могут приниматься ниже требуемых значений. В рассматриваемом случае для стен здания приняли  $R_w^r = 3,2 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$ , что ниже требуемых значений, для покрытия -  $R_c^r = 5,64 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$ , для перекрытия первого этажа -  $R_f^r = 5,0 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$ . Для заполнения оконных и балконных проемов приняли окна и балконные двери с трехслойным остеклением в раздельно-спаренных деревянных раздельных переплетах  $R_F^r = 0,55 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$ .

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

$$K_m^{tr} @ 1,13 \left( \frac{3161}{3,2 \cdot 694} + \frac{0,55 \cdot 770}{5,64 \cdot 0,9 \cdot 770} + \frac{4,86}{5395} \right) @ 0,529 \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{°С)}$$

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

$$n_a @ 3 \frac{A_l}{(e_v \cdot V_h)}, \quad (\text{Г.7})$$

где  $A_l$  - площадь жилых помещений и кухонь, м<sup>2</sup>;

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

$V_h$  - отапливаемый объем здания, м<sup>3</sup>.

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

22. Приведенный инфильтрационный (условный) коэффициент теплопередачи здания  $K_{inf}$ , Вт/(м<sup>2</sup>·°С), определяется по формуле (4.11)

$$K_{inf} = 0,28 \cdot 1 \cdot 0,652 \cdot 0,85 \cdot 18480 \cdot 1,345 \cdot 0,8 / 5395 = 0,572 \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{°С)}.$$

23. Общий коэффициент теплопередачи здания  $K_m$ , Вт/(м<sup>2</sup>·°С), определяется по формуле (4.9)

$$K_m = 0,529 + 0,572 = 1,101 \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{°С)}$$

#### Теплоэнергетические показатели

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

$$Q_h = 0,0864 \cdot 1,101 \cdot 6889 \cdot 5395 = 3536212 \text{ МДж}$$

25. Удельные бытовые тепловыделения  $q_{int}$ , Вт/м<sup>2</sup>, следует устанавливать исходя из расчетного удельного электро- и газопотребления здания, но не менее 10 Вт/м<sup>2</sup>. В нашем случае принято 11 Вт/м<sup>2</sup>.

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

$$Q_{int} = 0,0864 \cdot 11 \cdot 218 \cdot 3416 = 707751 \text{ МДж}$$

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

$$Q_s = 0,5 \cdot 0,76 \cdot (1135 \cdot 347 + 2813 \cdot 347) = 520267 \text{ МДж}$$

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

$$Q_h^y = [3536212 - (707751 + 520267) \cdot 0,8] \cdot 1,13 = 2885791 \text{ МДж}$$

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

$$q_h^{des} = 2885791 \cdot 10^3 / (5256 \cdot 6889) = 79,7 \text{ кДж/(м}^2 \cdot \text{°С} \cdot \text{сут)}$$

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

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

32. Требуемый удельный расход тепловой энергии системой теплоснабжения на отопление здания,  $q_h^{req}$ , кДж/(м<sup>2</sup>·°С·сут), принимается в соответствии с таблицей 4.6б равным 80 кДж/(м<sup>2</sup>·°С·сут).

Следовательно проект здания соответствует требованиям настоящих норм.

### *Ключевые слова*

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

## СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	
<i>Введение</i>	
1. Область применения	
2. Нормативные ссылки	
3. Определения	
4. Теплозащита зданий	
4.1. Общие положения	
4.2. Исходные данные для проектирования теплозащиты	
4.3 требования по теплозащите здания в целом - потребительский подход	
4.4. Поэлементные требования к теплозащите ограждающих конструкций - предписывающий подход	
4.5. Теплоэнергетические параметры	
4.6. Процедура выбора уровня теплозащиты	
4.7. Требования при капитальном ремонте и реконструкции (модернизации)	
5. Учет эффективности систем теплоснабжения	
6. Контроль теплотехнических и энергетических показателей	
7. Требования к энергетическому паспорту здания	
7.1. Общая часть	
7.2. Основные положения	
7.3. Состав показателей энергетического паспорта	
7.4. Форма и пример заполнения энергетического паспорта здания	
8. Состав и содержание раздела проекта «Энергоэффективность»	
8.1. Общие положения	
8.2. Содержание раздела «Энергоэффективность»	
9. Тепло-водоснабжение жилых микрорайонов и зданий	
9.1. Область применения	
9.2. Общие положения по тепло-водоснабжению	
9.3. Теплоснабжение и отопление зданий	
9.4. Водоснабжение	
10. Потребность в тепловой энергии на горячее водоснабжение здания	
11. Общий расход тепловой энергии зданием	
12. Электроснабжение и электрооборудование здания	
12.1. Область применения	
12.2. Общие требования	
12.3. Нормативные требования к электрическим сетям	
13. Искусственное освещение зданий	
13.1. Область применения.	
13.2. Требования к энергопотреблению в системах искусственного освещения	
Приложение А Перечень нормативных документов, на которые имеются ссылки в тексте	
Приложение Б Основные термины и их определения	
Приложение В Выбор конструктивных, объемно-планировочных и архитектурных решений, обеспечивающих необходимую теплозащиту зданий	
Приложение Г Методика заполнения и расчета параметров энергетического паспорта	