

МИНИСТЕРСТВО СТРОИТЕЛЬСТВА И АРХИТЕКТУРЫ
РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ)

СИСТЕМА НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

ТЕРРИТОРИАЛЬНЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ
РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ)

**ТЕПЛОЗАЩИТА И ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ ЖИЛЫХ И ОБЩЕСТВЕННЫХ
ЗДАНИЙ**

Thermal Performance and Heat Consumption Standard of Residential and Public Buildings

ТСН 23-343-2002
Республики Саха (Якутия)

Дата введения 01-10-2002

ПРЕДИСЛОВИЕ

1. РАЗРАБОТАНЫ: НИИ строительной физики (НИИСФ) РААСН, г. Москва (Матросов Ю.А. - научный рук., Бутовский И.Н., Климова Г.К.); Министерством строительства и архитектуры Республики Саха (Якутия), г. Якутск (Буслаев Ю.Н., Белолобский Н.И.); Министерством жилищно-коммунального хозяйства Республики Саха (Якутия), г. Якутск (Попов В.Л., Андреев А.А.); Якутским государственным проектным, научно-исследовательским институтом строительства (ЯкутПНИИС), г. Якутск (Матвеева О.И.); Якутским государственным университетом (ЯГУ), г. Якутск (Данилов Н.Д., Кылатчанов А.П., Иванов В.Н.), Институтом физико-технических проблем Севера Сибирского отделения Российской Академии наук (ИФТПС СО РАН), г. Якутск (Степанов А.В., Тимофеев А.М., Шадрин А.П., Старостин Е.Г.); 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, ЯкутПНИИС, ЯГУ, ИФТПС СО РАН, ЦЭНЭФ, Общества по защите природных ресурсов.

2. ВНЕСЕНЫ Министерством строительства и архитектуры Республики Саха (Якутия).

3. СОГЛАСОВАНЫ с управлением ЖКХ, СЭС, экспертизой проектной продукции и УГПС УВД Республики Саха (Якутия).

4. УТВЕРЖДЕНЫ И ВВЕДЕНЫ в действие с 1 октября 2002 г. приказом Министерства строительства и архитектуры Республики Саха (Якутия) от 26 сентября 2002 г. № 74.

5. ИЗДАНЫ по приказу Министерства строительства и архитектуры Республики Саха (Якутия) № 74 от 26 сентября 2002 г.

6. ЗАРЕГИСТРИРОВАНЫ Госстроем России от 09.01.03 № 9-29/13

ВВЕДЕНИЕ

Территориальные строительные нормы по теплозащите и энергопотреблению жилых и общественных зданий разработаны по заданию Министерства строительства и архитектуры Республики Саха (Якутия) в соответствии со статьей 53 «Градостроительного кодекса Российской Федерации» и с целью обеспечения эффективного использования тепловой энергии, расходуемой на отопление зданий, при обеспечении комфортных условий пребывания в них людей.

Эти нормы разработаны на основании Закона Российской Федерации «Об энергосбережении» № 28-ФЗ от 3.04.96 г., Закона РС (Я) «Об энергосбережении и

эффективном использовании энергии» от 06.05.99 ЗН89-П, 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 постановления Правительства РФ № 80 от 24.01.98 г. «О Федеральной целевой программе «Энергосбережение России» на 1998 - 2005 годы», и в соответствии с требованиями федеральных нормативных документов: СНиП 10-01, СНиП 23-01, СНиП П-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. В этих нормах впервые установлена взаимосвязь между теплозащитой здания и их системами отопления и теплоснабжения, рассматривая этот комплекс как единую энергетическую систему. В том числе выделены два типа основных систем теплоснабжения - централизованная и децентрализованная.

Нормативы 2002 г. в настоящих нормах установлены по второму этапу повышения теплозащиты из условий энергосбережения согласно СНиП П-3, учитывают особенности базы стройиндустрии Республики Саха (Якутия), местной промышленности стройматериалов, систем теплоснабжения и типологии проектных решений для массового жилищно-гражданского строительства.

При разработке настоящих норм использованы ТСН 23-304-99 г. Москвы (МГСН 2.01-99), ТСН 23-328-2001 Амурской области (ТСН 23-301-2001 АО) 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 23-101-2000 и СНиП 31-02.

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

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

1.2 Нормы должны соблюдаться на территории Республики Саха (Якутия) при проектировании новых, реконструируемых, капитально ремонтируемых отапливаемых жилых зданий (многоквартирных и одноквартирных) 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. Допускается положения настоящих норм использовать при проектировании административно-бытовых зданий промпредприятий и зданий для размещения в них малых производств бытового назначения.

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

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

При проектировании зданий допускается применять более высокие требования в соответствии с классификацией согласно 6.7 по категории энергетической эффективности, устанавливаемые конкретным заказчиком и направленные на достижение более высокого энергосберегающего эффекта. В этом случае нормативные значения, установленные в таблицах 4.6а и 4.6б, могут быть снижены вплоть до максимального уровня отклонения, установленного в пределах выбранной категории энергетической эффективности согласно таблице 6.1.

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 м², а также на однокомнатные пристройки к этим домам;
- объекты, начатые строительством по проектной документации, разработанной и утвержденной до момента ввода в действие настоящих норм.

Возможность применения настоящих норм при реконструкции существующих зданий, имеющих архитектурно-историческое значение, определяется на основании согласования с органами государственного контроля, охраны и использования памятников истории и культуры Республики Саха (Якутия) в каждом конкретном случае.

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

2.1 Правовая основа разработки настоящих норм для Республики Саха (Якутия) как субъекта Российской Федерации предусмотрена статьей 53 «Градостроительного кодекса Российской Федерации».

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

3 ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Термины и их определения, 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 должен осуществляться по одному из двух альтернативных подходов:

- потребительскому, когда теплозащитные свойства определяются по нормативному значению удельного энергопотребления здания в целом или его отдельных замкнутых объемов - блок секций, пристроек и прочего;
- предписываемому, 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 выбора оптимальной ориентации и рациональной компоновки многосекционных зданий; предварительный выбор объемно-планировочных решений жилых и общественных зданий следует 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 поступающего в помещение тепла солнечной радиации и тепла удаляемого внутреннего воздуха, в том числе применение внутренних ограждающих конструкций повышенной массивностью, пропуска вытяжного воздуха через толщу ограждающих конструкций, рекуперации тепла вытяжного воздуха при механической системе вентиляции и прочее.

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, предусмотренных в задании на проектирование, с различными конструктивными, объемно-планировочными и инженерными решениями по наименьшему значению удельного расхода тепловой энергии на отопление здания, определяемому согласно подразделу **4.5** настоящих норм.

4.1.6 В состав проекта здания следует включать раздел «Энергоэффективность» согласно раздела **8**. С целью контроля на соответствие энергетических теплотехнических показателей на разных стадиях создания здания данным нормам следует заполнять энергетический паспорт здания согласно указаниям раздела **7**.

4.2 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТЕПЛОЗАЩИТЫ

Наружные климатические и внутренние условия

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** настоящих норм.

Таблица 4.1 - Расчетные температуры наружного воздуха

Климатическая зона по приложению Е	Улусы, представительные населенные пункты	Расчетные температуры наружного воздуха, °С		
		средняя температура наиболее холодной пятидневки, t_{ext}	средняя температура за отопительный период, t_{ext}^{av} , для	
			жилых, общеобразовательных учреждений и др., кроме перечисленных в графе 5	поликлиник и лечебных учреждений, домов интернатов и дошкольных учреждений
1	2	3	4	5
I менее 10000 градусо-суток	<i>Алданский</i>			
	Алдан	-42	-13,3	-12,1
	Буюга	-52	-18,2	-16,7
	Канкунский	-49	-16,0	-14,7
	Томмот	-51	-17,1	-15,7
	Ыллымах (Эмельджак)	-41	-14,5	-13,2
	<i>Ленский</i>			
	Витим	-51	-13,7	-12,4
	Ленск	-49	-14,2	-13,0
	Нюя	-50	-14,2	-12,9
	<i>Мирнинский (к югу от п. Чернышевский)</i>			
	Мирный	-50	-15,8	-14,4
	Туой-Хая	-52	-15,8	-14,5
<i>Олекминский</i>				
Дикимдя	-51	-16,5	-15,1	

Климатическая зона по приложению Е	Улусы, представительные населенные пункты	Расчетные температуры наружного воздуха, °С			
		средняя температура наиболее холодной пятидневки, t_{ext}	средняя температура за отопительный период, t_{ext}^{av} , для		
			жилых, общеобразовательных учреждений и др., кроме перечисленных в графе 5	поликлиник и лечебных учреждений, домов интернатов и дошкольных учреждений	
1	2	3	4	5	
	Олекминск	-50	-15,3	-14,0	
	Тяня	-50	-15,7	-14,4	
	<i>Сунтарский</i> Сунтар Эльгяй	-51 -51	-16,5 -17,3	-15,2 -16,0	
II от 10000 до 11 000 градусо-суток	<i>Амгинский</i> Амга Тегульта	-55 -54	-21,3 -19,9	-19,7 -18,5	
	<i>Верхневилуйский</i> Верхневилуйск Туобуя	-52 -52	-18,7 -17,0	-17,3 -15,5	
	<i>Вилуйский</i> Вилуйск	-52	-18,2	-16,9	
	<i>Горный</i> Бердигестях	-54	-19,6	-18,1	
	<i>Нерюнгринский Горсовет</i> Нагорный Нерюнгри Токко Чульман	-41 -45 -51 -49	-14,2 -16,5 -18,4 -17,1	-13,0 -15,0 -17,0 -15,7	
	<i>Нюрбинский</i> Нюрба	-52	-17,7	-16,3	
	<i>Мегино-Кангаласский</i> Майя	-54	-20,0	-18,5	
	<i>Мирнинский (к северу от п. Чернышевский без пп. Айхал, Удачный)</i> Сюльдюкар Чернышевский	-53 -53	-18,0 -18,0	-16,7 -16,5	
	<i>Намский</i> Намцы	-54	-20,5	-19,0	
	<i>Хангаласский</i> Исит Покровск Синск	-50 -54 -51	-17,4 -20,3 -18,4	-16,0 -18,7 -17,1	
	<i>Усть-Майский (южнее п. Аллах-Юнь)</i> Солнечный (Ыныкчан) Усть-Мая Усть-Миль Югоренок	-54 -54 -51 -54	-19,0 -20,1 -18,9 -19,0	-17,5 -18,5 -17,4 -17,4	
	<i>Якутский горсовет</i> Якутск	-54	-20,6	-19,2	
	III от 11000 до 12000	<i>Абыйский</i> Абый Белая гора	-52 -52	-21,0 -21,0	-19,2 -19,2

Климатическая зона по приложению Е	Улусы, представительные населенные пункты	Расчетные температуры наружного воздуха, °С			
		средняя температура наиболее холодной пятидневки, t_{ext}	средняя температура за отопительный период, t_{ext}^{av} , для		
			жилых, общеобразовательных учреждений и др., кроме перечисленных в графе 5	поликлиник и лечебных учреждений, домов интернатов и дошкольных учреждений	
1	2	3	4	5	
градусо-суток	Дружина	-52	-20,2	-18,9	
	<i>Таттинский</i>				
	Ытык-Кюель	-55	-23,2	-21,9	
	<i>Булунский (без прибрежной территории)</i>				
	Кюсюр	-54	-18,7	-16,5	
	<i>Верхнеколымский</i>				
	Зырянка	-51	-19,2	-17,9	
	<i>Жиганский</i>				
	Джарджан	-52	-19,0	-17,8	
	Жиганск	-51	-19,3	-18,0	
	<i>Кобяйский</i>				
	Батаман	-52	-20,8	-19,4	
	Сангар	-50	-19,6	-18,2	
	Себян-Кюель	-46	-17,4	-15,8	
	<i>Мирнинский</i>				
	Айхал	-51	-18,5	-17,3	
	Удачный	-51	-18,5	-17,3	
	<i>Нижнеколымский</i>				
	Черский	-48	-16,8	-15,3	
	<i>Оленекский</i>				
	Жилинда	-56	-19,5	-17,7	
	Оленек	-57	-20,0	-18,7	
	Сухана	-57	-20,6	-19,3	
	Шелатонцы	-57	-20,1	-18,8	
	Эйик	-52	-18,5	-17,3	
	<i>Среднеколымский</i>				
	Среднеколымск	-51	-18,9	-17,5	
	<i>Томпонский (южнее п. Томпо)</i>				
	Крест-Хальджай	-55	-22,1	-20,5	
	Охотский Перевоз	-55	-21,7	-20,1	
Томпо	-55	-22,2	-20,8		
Хандыга (Теплый Ключ)	-55	-22,0	-20,5		
<i>Усть-Алданский</i>					
Борогонцы	-55	-22,5	-21,2		
<i>Усть-Майский (севернее п. Аллах-Юнь)</i>					
Аллах-Юнь	-54	-21,4	-19,9		
<i>Чурапчинский</i>					
Чурапча	-56	-21,8	-20,2		
<i>IV</i> Более 12000 градусо-суток	<i>Аллаиховский</i>				
	Воронцово	-51	-19,6	-17,2	
	Чокурдах	-49	-17,5	-14,2	
	<i>Анабарский</i>				
Саскылах	-53	-17,8	-15,8		
Юрюнг-Хая	-51	-17,5	-15,5		

Климатическая зона по приложению Е	Улусы, представительные населенные пункты	Расчетные температуры наружного воздуха, °С		
		средняя температура наиболее холодной пятидневки, t_{ext}	средняя температура за отопительный период, t_{ext}^{av} , для	
			жилых, общеобразовательных учреждений и др., кроме перечисленных в графе 5	поликлиник и лечебных учреждений, домов интернатов и дошкольных учреждений
1	2	3	4	5
	<i>Булунский (прибрежная территория)</i>			
	Тикси	-44	-13,4	-13,4
	<i>Верхоянский</i>			
	Батагай	-59	-24,1	-22,6
	Верхоянск	-59	-24,1	-22,6
	Екючю	-58	-23,0	-21,6
	<i>Момский</i>			
	Усть-Мома	-58	-23,1	-21,6
	Хонуу	-58	-23,5	-22,0
	<i>Оймяконский</i>			
	Артък (Делянкир)	-58	-25,6	-23,9
	Предпорожный	-58	-24,0	-22,4
	Оймякон (Томтор)	-60	-24,3	-22,8
	Усть-Нера	-58	-23,8	-22,2
	Эльгинский	-58	-25,6	-24,0
	<i>Томпонский (севернее п. Томпо)</i>			
	Тополиное (Иэма)	-57	-22,9	-21,0
	<i>Усть-Янский</i>			
	Депутатский	-53	-21,4	-19,7
	Казачье (Юбилейная)	-49	-18,8	-16,7
	Усть-Янск	-49	-18,5	-16,6
	<i>Эвено-Бытантайский</i>			
	Батагай-Алыта	-55	-20,7	-19,0

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 настоящих норм.

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 ϕ_{int} , %	Температура точки росы t_{d} , °С
1. Жилые, общеобразовательные, поликлиники и лечебные учреждения, дома-интернаты и другие общественные, кроме перечисленных в п. 2 и 3	21	55	11,6
2. Детские дошкольные учреждения	22	55	12,6
3 Помещения кухонь, ванных комнат жилых домов, плавательных бассейнов соответственно	20	60	12
	25	60	16,7
	27	67	20,4

Примечание: Для зданий, не указанных в таблице 4.2, температуру воздуха внутри зданий t_{int} относительную влажность воздуха w_{int} и соответствующую им температуру точки росы следует принимать согласно ГОСТ 30494 и нормам проектирования соответствующих зданий.

4.2.3 Градусо-сутки отопительного периода D_{ot} , °С·сут, следует принимать в соответствии с СНиП 23-01 и согласно таблице 4.3 настоящих норм.

Таблица 4.3 - Градусо-сутки и продолжительность отопительного периода

Климатическая зона по приложению Е	Улусы, представительные города	Градусо-сутки D_{ot} , °С·сут / продолжительность отопительного периода, z_{hs} , сут		
		Здания:		
		жилые, школьные и др. общественные, кроме перечисленных в графах 4 и 5	поликлиник и лечебных учреждений, домов-интернатов	дошкольных учреждений
1	2	3	4	5
I менее 10000 градусо-суток	<i>Алданский</i>			
	Алдан	9158 / 267	9329 / 281	9610 / 281
	Буяга	10427 / 266	10556 / 280	10836 / 280
	Канкунский	10656 / 288	10853 / 304	11157 / 304
	Томмот	9982 / 262	10166 / 277	10443 / 277
	Ыллымах (Эмельджак)	9727 / 274	9918 / 290	10208 / 290
	<i>Ленский</i>			
	Витим	8918 / 257	9085 / 272	9357 / 272
	Ленек	9117 / 259	9316 / 274	9590 / 274
	Нюя	8906 / 253	9085 / 268	9353 / 268
	<i>Мирнинский (к югу от п. Чернышевский)</i>			
	Мирный	9715 / 264	9912 / 280	10192 / 280
	Туой-Хая	9789 / 266	9940 / 280	10220 / 280
	<i>Олекминский</i>			
	Дикимдя	9713 / 259	9891 / 274	10165 / 274
	Олекминск	9293 / 256	9485 / 271	9756 / 271
	Тяня	9615 / 262	9841 / 278	10119 / 278
	<i>Сунтарский</i>			
	Сунтар	9750 / 260	9919 / 274	10193 / 274
	Эльгай	9958 / 260	10138 / 274	10412 / 274
II от 10000 до 11000 градусо-суток	<i>Амгинский</i>			
	Амга	10956 / 259	11111 / 273	11384 / 273
	Тегульта	10634 / 260	10823 / 274	11097 / 274
	<i>Верхневиллюйский</i>			
	Верхневиллюйск	10480 / 264	10686 / 279	10965 / 279
	Туобуя	10108 / 266	10293 / 282	10575 / 282
	<i>Виллюйский</i>			
	Виллюйск	10270 / 262	10460 / 276	10736 / 276
	<i>Горный</i>			
	Бердигестях	10881 / 268	11026 / 282	11308 / 282
	<i>Нерюнгринский Горсовет</i>			
	Нагорный	9680 / 275	9894 / 291	10185 / 291
	Нерюнгри	10125 / 270	10260 / 285	10545 / 285
	Токко	10993 / 279	11172 / 294	11466 / 294
	Чульман	10287 / 270	10459 / 285	10744 / 285
	<i>Нюрбинский</i>			
Нюрба	10178 / 263	10332 / 277	10609 / 277	
<i>Мегино-Кангаласский</i>				

Климатическая зона по приложению Е	Улусы, представительные города	Градусо-сутки D_{ds} , °С·сут / продолжительность отопительного периода, Z_{ht} , сут		
		Здания:		
		жилые, школьные и др. общественные, кроме перечисленных в графах 4 и 5	поликлиник и лечебных учреждений, домов-интернатов	дошкольных учреждений
1	2	3	4	5
	Майя	10455 / 255	10665 / 270	10935 / 270
	<i>Мирнинский (к северу от п. Чернышевский без пп. Айхал, Удачный)</i>			
	Сюльдюкар	10530 / 270	10707 / 284	10991 / 284
	Чернышевский	10530 / 270	10688 / 285	10973 / 285
	<i>Намский</i>			
	Намцы	10790 / 260	11000 / 275	11275 / 275
	<i>Хангаласский</i>			
	Исит	9830 / 256	10027 / 271	10298 / 271
	Покровск	10655 / 258	10838 / 273	11111 / 273
	Синск	10126 / 257	10287 / 270	10557 / 270
	<i>Усть-Майский (южнее п. Аллах-Юнь)</i>			
	Солнечный (Бныкчан)	10600 / 265	10780 / 280	11060 / 280
	Усть-Мая	10522 / 256	10705 / 271	10976 / 271
	Усть-Миль	10334 / 259	10522 / 274	10796 / 274
Югоренок	10560 / 264	10752 / 280	11032 / 280	
<i>Якутский Горсовет</i>				
Якутск	10650 / 256	10814 / 269	11083 / 269	
III от 11 000 до 12000 градусо-суток	<i>Абыйский</i>			
	Абый	11844 / 282	12060 / 300	12360 / 300
	Белая Гора	11844 / 282	12060 / 300	12360 / 300
	Дружина	11701 / 284	11850 / 297	12147 / 297
	<i>Таттинский</i>			
	Ытык-Кюель	11359 / 257	11540 / 269	11809 / 269
	<i>Булунский (без прибрежной территории)</i>			
	Кюсюр	11831 / 298	12150 / 324	12474 / 324
	<i>Верхнеколымский</i>			
	Зырянка	11015 / 274	11203 / 288	11491 / 288
	<i>Жиганский</i>			
	Джарджан	11360 / 284	11254 / 297	11821 / 297
	Жиганск	11203 / 278	11349 / 291	11640 / 291
	<i>Кобяйский</i>			
	Батамай	11077 / 265	11272 / 279	11551 / 279
	Сангар	10597 / 261	10741 / 274	11015 / 274
	Себян-Кюель	11213 / 292	11445 / 311	11756 / 311
	<i>Мирнинский</i>			
	Айхал	11258 / 285	11413 / 298	11711 / 298
	Удачный	11258 / 285	11413 / 298	11711 / 298
	<i>Нижнеколымский</i>			
	Черский	11189 / 296	11435 / 315	11750 / 315
	<i>Оленекский</i>			
Жилинда	11988 / 296	12229 / 316	12545 / 316	
Оленек	11890 / 290	12029 / 303	12332 / 303	
Сухана	11898 / 286	12050 / 299	12349 / 299	
Шелатонцы	11713 / 285	11900 / 299	12199 / 299	
Эйк	11218 / 284	11413 / 298	11711 / 298	

Климатическая зона по приложению Е	Улусы, представительные города	Градусо-сутки D_{ds} , °С·сут / продолжительность отопительного периода, Z_{ht} , сут		
		Здания:		
		жилые, школьные и др. общественные, кроме перечисленных в графах 4 и 5	поликлиник и лечебных учреждений, домов-интернатов	дошкольных учреждений
1	2	3	4	5
	<i>Среднеколымский</i> Среднеколымск	11451 / 287	11589 / 301	11890 / 301
	<i>Томпонский (южнее п. Томпо)</i> Крест-Хальджай Охотский Перевоз Томпо Хандыга (Теплый Ключ)	11034 / 256 11102 / 260 11923 / 276 11180 / 260	11205 / 270 11261 / 274 12122 / 290 11412 / 275	11475 / 270 11535 / 274 12412 / 290 11687 / 275
	<i>Усть-Алданский</i> Борогонцы	11136 / 256	1310 / 268	11578 / 268
	<i>Усть-Майский (севернее п. Аллах-Юнь)</i> Аллах-Юнь	11872 / 280	12065 / 295	12360 / 295
	<i>Чурапчинский</i> Чурапча	11085 / 259	11248 / 273	11521 / 273
IV более 12000 градусо-суток	<i>Аллаиховский</i> Воронцово Чокурдах	12058 / 297 12243 / 318	12377 / 324 12848 / 365	12701 / 324 13213 / 365
	<i>Анабарский</i> Саскылах Юрюнг-Хая	12183 / 314 12512 / 325	12512 / 340 12958 / 355	12852 / 340 13313 / 355
	<i>Булунский (прибрежная территория)</i> Тикси	12556 / 365	12556 / 365	12921 / 365
	<i>Верхоянский</i> Батагай Верхоянск Екючю	12583 / 279 12583 / 279 12364 / 281	12731 / 292 12731 / 292 12524 / 294	13023 / 292 13023 / 292 12818 / 294
	<i>Момский</i> Усть-Мома Хонуу	12216 / 277 12238 / 275	12397 / 291 12470 / 290	12688 / 291 12760 / 290
	<i>Оймяконский</i> Артык (Делянкир) Предпорожный Оймякон (Томтор) Усть-Нера Эльгинский	13048 / 280 11970 / 266 12956 / 286 12186 / 272 12954 / 278	13246 / 295 12152 / 280 13096 / 299 12355 / 286 13185 / 293	13541 / 295 12432 / 280 13395 / 299 12641 / 286 13478 / 293
	<i>Томпонский (севернее п. Томпо)</i> Тополиное (Иэма)	12819 / 292	13062 / 311	13373 / 311
	<i>Усть-Янский</i> Депутатский Казачье (Юбилейная) Усть-Янск	12423 / 293 12020 / 302 12245 / 310	12617 / 310 12290 / 326 12483 / 332	12927 / 310 12616 / 326 12815 / 332
	<i>Эвено-Бытантайский</i> Батагай-Алыта	12302 / 295	12480 / 312	12792 / 312

Примечания к таблицам 4.1 и 4.3

1. Климатические зоны выделены по градусо-суткам отопительного периода со средней месячной температурой воздуха 8 °С.

2. Представительные города (пункты) выбраны с учетом административного деления и наличия в них действующих метеорологических станций. Данные по городам Майя, Чернышевский, Нерюнгри, Намцы, Солнечный (Ыныкчан), Белая Гора, Айхал, Удачный, Туобуя, Хандыга (Теплый Ключ) определены методом интерполяции. При районировании территории с учетом административного деления отнесение приграничных городов к тому или иному соседнему району производилось с точностью до 100 градусов-суток.

3. В скобках приведены названия ближайших метеорологических станций.

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

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

Пункты (города)	Горизонтальная поверхность	Вертикальные поверхности с ориентацией на				
		С	СВ/СЗ	В/З	ЮВ/ЮЗ	Ю
Пункты Жилинда, Кюсюр, Оленек, Саскылах, Сухана, Шелатонцы, Югоренок, Юрюнг-Хая следует принимать по данным пункта Оленек	1939	1214	1356	1754	2192	2370
Пункты Батагай, Батагай-Алыта, Верхоянск, Депутатский, Джарджан, Екючю, Жиганск, Казачье (Юбилейная), Себян-Кюель, Тополиное (Изма), Хонуу следует принимать по данным пункта Верхоянск	1797	990	1168	1601	2156	2396
Пункты Абый, Белая Гора, Воронцово, Дружина, Среднеколымск, Чокурдах, Черский, Усть-Янск следует принимать по данным пункта Среднеколымск	2019	1106	1306	1759	2292	2511
Пункты Зырянка, Усть-Мома следует принимать по данным пункта Усть-Мома	1956	1010	1204	1676	2286	2544
Пункты Артык (Делянкир), Усть-Нера, Оймякон (Томтор), Предпорожный, Томпо, Эльгинский следует принимать по данным пункта Оймякон	2452	1283	1504	2041	2748	3042
Пункты Аллах-Юнь, Амга, Батамай, Бердигестях, Борогонцы, Исит, Майя, Намцы, Крест-Хальджай, Охотский Перевоз, Покровск, Сангар, Синск, Солнечный (Ыныкчан), Тегульта, Усть-Мая, Усть-Миль, Хандыга (Теплый Ключ), Чурапча, Ытык-Кюель, Югоренок, Якутск следует принимать по данным пункта Якутск	1816	926	1085	1485	2090	2323
Пункты Алдан, Буяга, Дикимдя, Канкунский, Нагорный, Нерюнгри, Олекминск, Токко, Томмот, Тяня, Чульман, Ыллымах (Эмельджак) следует принимать по данным пункта Алдан	2144	1117	1262	1629	2238	2486
Пункты Айхал, Верхневиллойск, Виллойск, Витим, Ленск, Мирный,	1680	984	1130	1470	1928	2395

Пункты (города)	Горизонтальная поверхность	Вертикальные поверхности с ориентацией на				
		С	СВ/СЗ	В/З	ЮВ/ЮЗ	Ю
Нюрба, Нюя, Сунтар, Сюльдюкар, Удачный, Туобуя, Туой-Хая, Эйк, Эльгйй, Чернышевский следует принимать по данным пункта Чернышевский						
Пункт Тикси	2996	1990	2179	2580	2930	3055

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 ниже 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 ϖ следует определять по формуле

$$\varpi = t_{int} - (t_{int} - (t_{int} - t_i) \cdot (1/\bar{\alpha}_{int} + R_o)/R_o) \quad (4.1)$$

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

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

$\bar{\alpha}_{int}$ - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, Вт/(м²·°С);

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

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

Парциальное давление насыщенного водяного пара E , Па, в плоскости возможной конденсации (E_1, E_2, E_3, E_0) при температуре ϖ определяются 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».

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

Климатическая зона	Улусы, представительные города		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
I Менее 10000 градусо-суток	<i>Алданский</i>															
	Алдан	а	-27,5	-25,2	-16,4	-5,6	3,9	13,0	16,7	13,4	5,2	-6,3	-19,7	-26,5	-6,3	
		б	0,6	0,7	1,4	2,7	5,0	9,0	12,4	11,1	6,7	3,1	1,2	0,7	4,6	
	Буяга	а	-37,6	-33,6	-21,6	-6,9	5,1	13,2	16,5	13,0	4,7	-7,5	-26,0	-36,4	-9,8	
		б	0,3	0,4	1,0	2,5	5,1	9,6	13,0	11,5	6,7	3,1	0,8	0,3	4,5	
	Добролет	а	-32,6	-28,6	-17,3	-5,7	4,7	13,1	10,1	12,8	4,5	-7,5	-23,2	-31,9	-8,0	
		б	0,4	0,6	1,2	2,5	4,7	9,2	12,4	11,0	6,4	3,1	1,0	0,5	4,4	
	Канкунский	а	-31,7	-29,8	-21,4	-10,8	0,5	9,2	13,0	10,1	1,7	-10,6	-23,8	-30,3	-10,4	
		б	0,4	0,5	1,0	2,2	4,2	7,8	10,7	9,4	5,6	2,4	0,9	0,5	3,8	
	Томмот	а	-35,5	-31,6	-20,0	-5,8	5,4	13,7	17,2	13,5	5,5	-6,7	-24,4	-33,9	-8,6	
		б	0,3	0,5	1,1	2,8	5,5	10,1	13,9	12,3	7,2	3,2	1,0	0,4	4,9	
	Учур	а	-33,3	-28,6	-17,1	-3,5	7,0	15,0	18,5	15,1	6,7	-5,2	-22,2	-32,0	-6,6	
		б	0,1	0,5	1,2	2,8	5,4	10,4	14,3	12,8	7,6	3,4	1,1	0,4	5,0	
	Ыллымах (Эмельджак)	а	-28,7	-26,8	-17,9	-7,8	1,9	11,2	14,8	11,8	3,5	-8,3	-20,8	-27,3	-7,9	
		б	0,6	0,6	1,2	2,3	4,4	8,2	11,3	10,1	6,0	7,7	1,1	0,6	4,1	
	<i>Ленский</i>															
	Витим	а	-29,2	-26,9	-16,1	-3,9	5,7	14,3	17,8	14,2	6,4	-3,4	-18,6	-27,6	-5,6	
		б	0,7	0,8	1,6	3,2	5,6	10,7	14,3	12,6	7,6	4,0	1,5	0,8	5,3	
	Ленек	а	-29,8	-27,6	-16,5	-4,2	5,5	14,2	17,6	13,8	5,9	-4,5	-20,4	-28,9	-6,2	
		б	0,6	0,7	1,4	2,7	5,0	9,7	13,3	11,6	7,1	3,7	1,3	0,7	4,8	
	Нюя	а	-30,0	-26,8	-15,9	-3,5	6,3	14,9	18,1	14,5	6,8	-3,5	-20,1	-28,6	-5,7	
		б	0,6	0,7	1,4	2,9	5,2	10,1	13,9	12,2	7,4	3,6	1,3	0,7	5,0	
	<i>Мирнинский (к югу от п. Чернышевский)</i>															
	Мирный	а	-31,8	-28,7	-16,7	-6,8	3,7	13,5	16,9	13,3	5,1	-7,1	-23,2	-30,2	-7,7	
		б	0,5	0,6	1,3	2,3	4,2	8,1	11,1	10,0	6,0	3,0	1,0	0,6	4,1	
	Туой-Хая	а	-33,2	-29,3	-18,8	-6,4	4,3	13,3	16,5	13,0	5,4	-6,3	-23,6	-31,2	-8,0	
		б	0,5	0,6	1,3	2,3	4,2	8,1	11,1	10,0	6,0	3,0	1,0	0,6	4,1	
	<i>Нерюнгринский Горсовет</i>															
	Нагорный	а	-29,6	-26,4	-18,0	-7,0	3,2	11,5	14,9	11,8	4,3	-7,7	-22,1	-29,0	-7,8	
		б	0,5	0,6	1,1	2,5	4,6	8,9	12,2	10,7	6,3	2,7	0,9	0,5	4,3	
Токко	а	-39,8	-34,5	-22,9	-8,9	3,1	10,8	14,4	11,5	3,6	-9,3	-27,0	-37,8	-11,4		
	б	0,2	0,3	0,9	2,3	4,8	8,4	12,0	10,6	6,3	2,7	0,7	0,3	4,1		

Климатическая зона	Улусы, представительные города		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
	Исит	а	-35,8	-31,9	-20,6	-5,9	5,8	14,3	17,9	14,6	6,5	-5,3	-23,8	-33,5	-8,1	
		б	0,3	0,4	1,0	2,7	5,4	10,3	14,0	12,4	7,3	3,4	1,0	0,4	4,9	
	Покровск	а	-40,9	-35,5	-22,5	-7,0	5,8	14,5	18,0	14,4	5,6	-7,8	-28,1	-38,7	-10,2	
		б	0,2	0,3	0,9	2,5	4,9	9,6	13,0	11,4	6,6	2,9	0,7	0,2	4,4	
	Синск	а	-37,2	-32,8	020,5	-6,2	5,6	14,2	17,6	14,4	5,8	-6,7	-25,2	-34,7	-8,8	
		б	0,3	0,4	1,0	2,6	5,3	10,1	13,7	12,1	6,9	3,2	0,9	0,4	4,8	
	<i>Усть-Майский (южнее п. Аллах-Юнь)</i>															
	Усть-Мая	а	-42,2	-36,0	-21,5	-6,0	6,0	14,4	18,0	14,5	6,3	-7,1	-27,2	-39,5	-10,0	
		б	0,2	0,3	0,9	2,5	5,1	9,8	13,4	11,9	7,0	3,0	0,7	0,2	4,6	
	Усть-Миль	а	-39,6	-34,2	-21,0	-5,2	6,1	13,9	17,2	13,9	5,5	-7,3	-27,0	-37,7	-9,6	
		б	0,2	0,3	1,2	2,6	5,4	10,1	13,9	12,4	7,0	3,0	0,8	0,3	4,8	
	Югоренок	а	-38,7	-33,0	-21,2	-7,1	4,3	12,9	16,1	13,1	5,2	-8,9	-27,5	-36,6	-10,1	
		б	0,2	0,3	0,9	2,4	4,8	8,7	11,7	10,8	6,4	2,7	0,6	0,2	4,2	
	<i>Якутский Горсовет</i>															
Якутск	а	-42,6	-35,9	-22,2	-7,2	5,8	15,4	18,7	14,9	6,2	-8,0	-28,3	-39,5	-10,2		
	б	0,1	0,3	0,9	2,5	5,0	9,4	12,6	11,3	6,6	2,9	0,6	0,2	4,4		
III от 11000 до 12000 градусо-суток	<i>Абыйский</i>															
	Абый	а	-41,9	-36,9	-27,4	-14,8	-1,3	9,8	13,5	10,5	3,3	-12,2	-29,6	-37,0	-13,7	
		б	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Дружина	а	-39,4	-37,0	-28,0	-14,5	0,4	11,5	13,7	10,5	2,9	-12,4	-29,6	-37,0	-13,2	
		б	0,2	0,3	0,5	1,5	4,3	8,8	11,3	10,0	6,0	2,3	0,5	0,3	3,8	
	<i>Таттинский</i>															
	БҮтүк-Кюель	а	-44,9	-39,5	-25,0	-8,2	5,6	14,4	17,4	13,8	4,5	-10,3	-32,5	-42,7	-12,3	
		б	0,1	0,2	0,8	2,3	4,9	9,4	12,3	10,9	6,3	2,7	0,5	0,2	4,2	
	<i>Булунский (без прибрежной территории)</i>															
	Кюсюр	а	-39,0	-35,1	-26,3	-15,8	-3,7	7,7	12,3	9,2	2,2	-11,2	-28,7	-35,4	-13,7	
		б	0,3	0,3	0,7	1,5	3,7	7,4	9,9	9,2	5,9	2,5	0,6	0,4	3,5	
	Саханджа	а	-40,1	-35,5	-26,9	-14,7	1,1	9,2	12,8	8,7	0,5	-14,1	-30,6	-35,8	-13,8	
		б	0,3	0,3	0,6	1,3	3,9	7,1	9,6	8,9	5,5	2,2	0,5	0,4	3,4	
	<i>Верхнеколымский</i>															
	Зырянка	а	-36,8	-33,9	-25,9	-12,4	2,7	13,1	15,1	11,8	3,8	-11,1	-28,1	-35,1	-11,4	
		б	0,3	0,3	0,7	1,8	4,5	9,0	11,6	10,4	6,2	2,5	0,6	0,3	4,0	
	<i>Жиганский</i>															
	Бестях	а	-40,7	-36,5	-24,2	-10,5	2,4	13,0	16,5	12,8	4,2	-10,3	-30,9	-38,9	-11,9	

Климатическая зона	Улусы, представительные города		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	Джарджан	б	0,2	0,3	0,8	2,0	4,5	9,1	12,5	11,2	6,5	2,7	0,5	0,2	4,2
		а	-38,6	-34,7	-23,7	-12,4	-0,8	10,7	14,7	11,1	3,1	-11,0	-29,6	-36,1	-12,3
	Жиганск	б	0,2	0,3	0,8	1,8	4,0	8,1	11,1	9,8	6,1	2,6	0,6	0,3	3,8
		а	-39,3	-35,2	-23,6	-10,9	1,1	12,0	15,9	12,0	3,5	-10,1	-29,5	-37,1	-11,8
	<i>Кобяйский</i> Батамай	б	0,2	0,3	0,8	2,0	4,3	8,7	11,7	10,4	6,3	2,7	0,6	0,3	4,0
		а	-41,8	-37,4	-23,8	-8,8	4,2	13,7	17,1	13,6	5,0	-9,6	-30,6	-40,1	-11,5
	Сангар	б	0,1	0,2	-0,8	2,2	4,8	9,8	13,3	11,5	6,5	2,7	0,5	0,2	4,4
		а	-39,1	-34,5	-21,6	-8,5	4,1	14,3	18,1	14,5	6,0	-8,7	-28,5	-37,3	-10,1
	Себян-Кюель	б	0,2	0,3	0,9	2,3	4,8	9,6	13,0	11,8	6,8	2,9	0,6	0,2	4,5
		а	-34,6	-32,4	-23,6	-12,7	-0,2	9,3	12,7	9,9	1,7	-12,1	-27,4	-33,1	-11,9
	<i>Нижнеколымский</i> Черский	б	0,3	0,4	0,7	1,7	3,9	7,3	9,5	8,8	5,2	2,1	0,6	0,4	3,4
		а	-33,0	-32,3	-25,2	-14,8	-1,5	9,4	12,0	8,4	2,4	-10,2	-24,0	-31,0	-11,6
	<i>Оленекский</i> Жилинда	б	0,4	0,5	0,8	1,7	4,1	7,8	9,7	8,5	5,7	2,6	0,9	0,6	3,6
		а	-39,4	-35,9	-27,2	-14,8	-3,0	8,8	13,7	9,3	1,6	-12,7	-31,0	-35,4	-13,9
	Оленек	б	0,3	0,3	0,7	1,6	3,5	7,4	10,2	8,7	5,7	2,4	0,6	0,4	3,5
		а	-41,3	-37,4	-26,5	-13,1	-1,1	10,2	14,6	10,0	2,4	-12,1	-31,8	-36,9	-13,6
	Сухана	б	0,3	0,4	0,8	1,8	3,7	7,4	10,3	9,0	5,8	2,5	0,6	0,4	3,6
		а	-42,5	-38,3	-26,5	-13,0	-0,5	11,1	14,7	10,3	2,4	-11,6	-32,2	-38,8	-13,7
	Шелатонцы	б	0,2	0,3	0,7	1,7	3,7	7,5	10,3	8,8	5,6	2,5	0,5	0,3	3,5
		а	-41,9	-37,6	-25,6	-12,5	0,5	11,4	14,5	10,2	2,4	-10,8	-31,0	-38,9	-13,3
	Эйк	б	0,2	0,3	0,8	1,8	4,1	7,9	10,7	9,0	5,7	2,7	0,6	0,3	3,7
		а	-37,7	-34,2	-23,8	-11,8	0,0	10,9	15,1	10,9	2,8	-10,5	-28,4	-35,5	-11,9
	<i>Среднеколымский</i> Среднеколымск	б	0,2	0,3	0,9	1,9	4,2	8,2	11,3	9,5	5,8	2,7	0,7	0,4	3,8
		а	-37,3	-34,7	-26,9	-14,6	-0,3	11,1	13,5	9,9	2,8	-11,3	-27,5	-35,1	-12,5
	<i>Томпонский (южнее п. Томпо)</i> Западная	б	0,3	0,3	0,6	1,5	4,2	8,2	10,5	9,3	5,7	2,5	0,6	0,3	3,7
		а	-38,0	-33,7	-22,9	-10,4	2,1	11,2	14,5	11,4	3,1	-12,5	-29,9	-35,9	-11,8
	Крест-Хальджай	б	0,2	0,3	0,8	2,0	4,5	8,1	10,6	9,6	5,8	2,2	0,5	0,3	3,7
		а	-45,1	-39,0	-23,3	-7,1	6,2	14,9	18,2	14,7	5,8	-9,0	-30,9	-42,5	-11,4
	Охотский Перевоз	б	0,1	0,2	0,8	2,2	4,9	9,7	12,9	11,5	6,8	2,9	0,5	0,2	4,4
		а	44,2	-39,4	-24,7	-7,8	5,7	14,2	17,4	14,0	5,5	-8,7	-30,3	-41,1	-11,6

Климатическая зона	Улусы, представительные города		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
	Предпорожный	а	-43,8	-40,5	-29,3	-12,8	3,5	13,5	15,9	12,4	3,6	-14,1	-34,4	-42,3	-14,1	
		б	0,2	0,2	0,5	1,6	4,0	7,9	10,2	9,1	5,3	1,8	0,3	0,2	3,4	
	Оймякон (Томтор)	а	-47,5	-43,3	-32,8	-15,2	1,2	11,1	13,6	10,3	1,6	-16,3	-37,3	-45,6	-16,7	
		б	0,1	0,2	0,4	1,5	4,2	7,7	10,1	8,7	5,1	1,8	0,3	0,1	3,4	
	Усть-Нера	а	-46,3	-41,6	-29,1	-11,3	3,8	13,2	15,7	12,1	3,4	-14,7	-35,9	-44,4	-14,6	
		б	0,1	0,2	0,5	1,7	4,3	8,1	10,3	9,1	5,4	1,9	0,3	0,1	3,5	
	Эльгинский	а	-49,7	-43,9	-32,2	-13,2	1,6	11,5	14,5	10,8	2,0	-16,4	-37,1	-47,3	-16,6	
		б	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	<i>Томпонский (севернее п. Томпо)</i>															
	Тополиное (Иэма)	а	-45,5	-42,3	-31,8	-16,6	1,0	8,9	12,7	10,3	2,0	-14,8	-35,4	-42,7	-16,4	
		б	0,1	0,2	0,5	1,5	4,2	7,5	9,9	8,9	5,4	2,0	0,3	0,2	3,4	
	<i>Усть-Янский</i>															
	Депутатский	а	-39,4	-37,1	-30,4	-18,1	-2,7	9,3	11,6	7,9	-0,2	-15,6	-31,2	-36,6	-15,2	
		б	0,2	0,3	0,5	1,3	3,8	7,4	9,4	8,2	5,1	1,8	0,5	0,3	3,2	
	Казачье (Юбилейная)	а	-37,4	-34,7	-27,3	-17,8	-5,5	6,8	11,0	8,5	1,9	-11,6	-27,0	-33,6	-13,9	
		б														
	Усть-Янск	а	-37,9	-35,3	-28,1	-18,3	-5,8	6,4	10,7	8,4	2,0	-11,8	-27,3	-33,8	-14,2	
		б	0,3	0,4	0,6	1,4	3,6	7,4	9,7	9,1	6,0	2,6	0,7	0,4	3,5	
	<i>Эвено-Бытантайский</i>															
	Батагай-Алыта	а	-39,0	-36,1	-28,1	-15,9	-2,2	9,3	11,9	8,4	-0,1	-15,3	-31,9	-37,0	-14,7	
б		0,2	0,3	0,5	1,4	3,6	7,1	9,1	7,8	4,6	1,7	0,4	0,3	3,1		

Расчетные характеристики строительных материалов конструкций

4.2.6 При проектировании теплозащиты используются следующие расчетные показатели строительных материалов конструкций для условий эксплуатации А или Б согласно СНиП II-3 и зон влажности по приложению Д:

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

Примечание. Расчетные показатели эффективных теплоизоляционных материалов (минераловатных, стекловолоконистых и полимерных), а также материалов, не приведенных в СНиП II-3 и СП 23-101, следует принимать для условий эксплуатации А или Б согласно теплотехническим испытаниям по методике СП 23-101, полученных аккредитованными Госстроем России испытательными лабораториями с учетом расчетного массового отношения влаги в материале, приведенных для соответствующего материала в СНиП II-3 или СП 23-101.

Расчет отапливаемых площадей и объемов здания

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 включаются площади объемов здания неотапливаемого подвала (подполья), чердака или его части, не занятой под мансарду, остекленных лоджий, балконов, веранд, холодных кладовых и т.п., выходящих за пределы наружных ограждающих конструкций, а также площади технических этажей.

б) При определении площади мансардного помещения жилого здания учитывается площадь этого помещения с высотой от пола до наклонного потолка 1,5 м при наклоне 30° к горизонту, 1,1 м - при 45°, 0,5 м - при 60° и более. При промежуточных значениях высота определяется по интерполяции. Площадь помещения с меньшей высотой от пола до наклонного потолка следует учитывать в общей площади с коэффициентом 0,7, при этом минимальная высота стены, примыкающей к потолку, должна быть 1,2 м при наклоне потолка 30°, 0,8 м - при 45°-60°, не ограничивается при наклоне 60° и более.

При определении площади мансардного помещения общественного здания учитывается площадь этого помещения с высотой от пола до наклонного потолка не менее 1,6 м.

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/(м²·°C·сут) [кДж/(м³·°C·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 нормативного значения на пять и более процентов, то разрешается снижение сопротивления теплопередаче отдельных элементов теплозащиты по сравнению с требуемым (но не ниже минимально допустимых значений согласно **4.3.3**, и с учетом соблюдения требования не выпадения конденсата в соответствии с **4.3.6**) до значений, когда расчетный удельный расход энергии достигнет требуемого.

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

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

где q_h^{req} - требуемый удельный расход тепловой энергии системой отопления проектируемого здания, кДж/(м²·°C·сут) [кДж/(м³·°C·сут)], определяемый для различных типов жилых и общественных зданий: а) при подключении их к системам централизованного теплоснабжения с коэффициентом энергетической эффективности < 0,5 - согласно таблицам **4.6а** и **4.6б**, б) при подключении здания к системам децентрализованного теплоснабжения, а также и к системам централизованного теплоснабжения с коэффициентами энергетической эффективности > 0,5 - умножением величины, определяемой согласно таблицам **4.6а** и **4.6б**, на коэффициент η , рассчитываемый по формуле

$$\eta = \eta_{dec} / \eta_0^{des}, \quad (4.3)$$

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

η_0^{des} - расчетный коэффициент энергетической эффективности систем отопления и централизованного теплоснабжения, определяемый согласно разделу **5**;

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

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

Отапливаемая площадь домов, м ²	Этажность домов			
	1	2	3	4
60 и менее	140	-	-	-
100	125	135	-	-
150	110	120	-	-
250	100	105	110	-
400	-	90	95	100
600	-	80	85	90
1000 и более	-	75	75	80

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

Таблица 4.66 - Требуемый удельный расход тепловой энергии на отопление здания q_h^{req} , кДж/(м²·°С·сут) [кДж/(м³·°С·сут)], не более

Типы зданий	Этажность зданий:					
	1-2-3	4-5	6	7-9	10-12	13 и выше
1 Жилые, общеобразовательные и др. общественные, поименованные в п. 1.2, кроме перечисленных в 2 и 3 этой таблицы	[42] (36); [38] (34); [36] (33) соответственно нарастанию этажности; По таблице 4.6а для домов одноквартирных и блокированных	80 [33(27)] По таблице 4.6а для 4-этажных домов одноквартирных и блокированных	75 [31 (24)]	74 [29 (22)]	72 (20)	70 (20)
2 Поликлиники и лечебные учреждения, дома-интернаты	[34]; [33]; [32] соответственно нарастанию этажности	[32]	[32]	[30]	-	-
3 Дошкольные учреждения	[45]	-	-	-	-	-
Примечание. Величины q_h^{req} , кДж/(м ³ ·°С·сут), приведенные в круглых скобках, относятся к офисам.						

4.3.3 Минимально допустимое сопротивление теплопередаче непрозрачных ограждающих конструкций R_o^{min} , м²·°С/Вт, должно быть не менее значений, определяемых по формуле (4.4а), либо по формуле (4.4б).

$$R_o^{min} = 0,0002 D_d + 0,8 \quad (4.4.a)$$

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

где D_d - градусо-сутки отопительного периода, °С сут, принимаемые по таблице 4.3;
 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 наиболее холодной пятидневки, °С, принимаемая по таблице 4.1;

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

α_{int} - коэффициент теплообмена внутренней поверхности ограждающей конструкции, Вт/(м²·°С), принимаемый по таблице 4 СНиП II-3; допускается при обосновании для зданий не более четырех этажей величину α_{int} принимать по расчету теплового баланса углового помещения с учетом лучистой и конвективной составляющей.

Примечания: 1. При определении минимально допустимого сопротивления теплопередаче внутренних ограждающих конструкций в формуле (4.3) следует принимать $n = 1$ и вместо t_{ext} - расчетную температуру воздуха более холодного помещения: для подполий с определенным термическим сопротивлением стенок, а также 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 при расчетных условиях).

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

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

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

- для окон, балконных дверей и витражей по таблице 16* СНиП II-3 согласно градусо-суток по таблице 4.3; 0,81 м²·°С/Вт для глухой части балконных дверей;
- 0,54 м²·°С/Вт для входных дверей в квартиры, расположенные выше первого этажа;
- 1,5 м²·°С/Вт для входных дверей в многоквартирные здания и квартиры, расположенные на первых этажах многоквартирных зданий.

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

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

В цокольных перекрытиях зданий с холодными и проветриваемыми подпольями кроме локальных допускаются и протяженные теплопроводные включения (железобетонные ростверки, фундаментные балки и др.), если температура поверхности пола по ним не ниже нормируемой температуры внутренней поверхности наружных стен, размещенных над ними и не ниже - нормируемой температуры пола, если теплопроводные включения располагаются под внутренними стенами или перегородками.

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} , $m^2 \cdot ч \cdot Па/кг$, следует определять согласно разделу 5 СНиП II-3 и указаний 4.6.3.

4.3.9 Требуемое сопротивление паропроницанию наружных ограждающих конструкций следует определять согласно разделу 6 СНиП II-3 и указаний 4.2.5.

4.3.10 Поверхность пола жилых и общественных зданий должна иметь показатель теплоусвоения Y_f , Вт/($m^2 \cdot ^\circ C$) не более нормативных величин, указанных в СНиП II-3. Поверхность пола цокольных перекрытий здания с холодными и проветриваемыми подпольями в зоне протяженных теплопроводных включений следует проверять на удовлетворение этого показателя.

4.3.11 Суммарная площадь окон жилых зданий согласно СНиП II-3 должна быть не более 18 % от суммарной площади светопрозрачных и непрозрачных ограждающих конструкций стен, если приведенное сопротивление теплопередаче светопрозрачных конструкций R_o^r меньше 0,56 $m^2 \cdot ^\circ C/Вт$ и не более 25 %, если R_o^r светопрозрачных конструкций 0,56 $m^2 \cdot ^\circ C/Вт$ и более. При определении этого соотношения в суммарную площадь непрозрачных конструкций следует включать все продольные и торцевые стены, а также площади непрозрачных частей оконных створок и балконных дверей.

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

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 воздухопроницаемостью 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 (включая здания и помещения с влажным или мокрым режимом); для чердачных и цокольных

перекрытий теплых чердаков и подвалов эти значения следует умножать 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 при проектном положении оконных коробок, но без учета приведенного сопротивления теплопередаче светопрозрачных конструкций в результатах расчета, 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^{tr} , 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 4.3.8-4.3.10 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, м²;

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

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

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

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

$$q_h^{des} = 10^3 Q_h^y / (A_h \delta D_d) \text{ или } [q_h^{des} = 10^3 Q_h^y / (V_h \delta D_d)], \quad (4.6)$$

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, м²;

V_h - то же, что и формуле (4.5), м³;

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:

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

$$Q_h^y = [Q_h - (Q_{int} + Q_s) \nu \xi] \epsilon_h \quad (4.7a)$$

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

$$Q_h^y = Q_h \epsilon_h \quad (4.7b)$$

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

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

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

$$K_m = K_m^{tr} + K_m^{inf}, \quad (4.9)$$

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

$$K_m^{tr} = e (A_w/R_w^r + A_F/R_F^r + A_{ed}/R_{ed}^r + n \alpha_c/R_c^r + n \alpha_f/R_f^r)/A_e^{sum} \quad (4.10)$$

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

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

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

$$K_m^{inf} = 0,28 c n_a e_v V_h \rho_a^{ht} k/A_e^{sum}, \quad (4.11)$$

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

n_a - средняя кратность воздухообмена здания за отопительный период, ч⁻¹, принимаемая по нормам проектирования соответствующих зданий: для жилых зданий - исходя из удельного нормативного расхода воздуха 3 м³/ч на 1 м² жилых помещений и кухонь; для общеобразовательных учреждений - 16-20 м³/ч на 1 чел.; в дошкольных учреждениях - 1,5 ч⁻¹, в больницах - 2 ч⁻¹; для других зданий - согласно СНиП 2.08.01 и СНиП 2.08.02.

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

$$n_a = [z_w \alpha n_a^{req} + (24 - z_w) 60,5]/24, \quad (4.12)$$

z_w - продолжительность рабочего времени в учреждении, ч;

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

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

V_h - то же, что в формуле (4.5), м³;

ρ_a^{ht} - средняя плотность внутреннего воздуха за отопительный период, кг/м³, равная 1,2 кг/м³,

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

$$Q_{int} = 0,0864 q_{int} \alpha_{ht} \alpha_f, \quad (4.13)$$

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

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

α_f - для жилых зданий - площадь жилых помещений и кухонь; для общественных и административных зданий - полезная площадь здания, м², определяемая согласно СНиП 2.08.02 как сумма площадей всех помещений, а также балконов и антресолей в залах, фойе и т.п., за исключением лестничных клеток, лифтовых шахт, внутренних открытых лестниц и пандусов;

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

$$Q_s = \varpi_F k_F (A_{F1}I_1 + A_{F2}I_2 + A_{F3}I_3 + A_{F4}I_4) + \varpi_{cy} k_{scy} A_{scy} I_{hor} \quad (4.14)$$

где ϖ_F , ϖ_{cy} - 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; мансардные окна с углом наклона заполнений к горизонту 45° и более следует считать как вертикальные окна, с углом наклона менее 45° - как зенитные фонари;

A_{F1} , A_{F2} , A_{F3} , A_{F4} - площадь светопроемов фасадов здания, соответственно ориентированных по четырем направлениям, m^2 ;

A_{scy} - площадь светопроемов зенитных фонарей здания, m^2 ;

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/ m^2 , принимается по таблице 4.4;

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

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

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

ξ - коэффициент эффективности авторегулирования подачи тепла в системах отопления; рекомендуемые значения ξ приведены в таблице 4.8.

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

Таблица 4.7 - Значения приведенного сопротивления теплопередаче R_0^r , коэффициентов затенения светового проема ϖ_F и ϖ_{cy} и относительного проникания солнечной радиации k_F и k_{scy} соответственно окон и зенитных фонарей

№ п/п	Заполнение светового проема в деревянных или пластмассовых переплетах	R_0^r , $m^2 \cdot ^\circ C / Вт$	ϖ_F и ϖ_{cy}	k_F и k_{scy}
1	Обычное стекло и двухкамерный стеклопакет в отдельных переплетах из стекла:			
1а	- обычного	0,68	0,73	0,75
1б	- с твердым селективным покрытием	0,74	0,73	0,5
1в	- с мягким селективным покрытием	0,81	0,73	0,5
1г	- с твердым селективным покрытием и заполнением аргоном	0,82	0,73	0,5
2	Два однокамерных стеклопакета в спаренных переплетах	0,7	0,7	0,72
3	Два однокамерных стеклопакета в отдельных переплетах	0,74	0,63	0,72
4	Четырехслойное остекление в двух спаренных переплетах	0,8	0,55	0,72
5	Тройное остекление в раздельно-спаренных переплетах	0,55	0,5	0,76
6	Двухкамерный стеклопакет из стекла:			
	обычного (с межстекольным расстоянием 6 мм)	0,51	0,78	0,76
	обычного (с межстекольным расстоянием 12 мм)	0,54	0,78	0,76
	- с твердым селективным покрытием	0,58	0,78	0,51
	- с мягким селективным покрытием	0,68	0,78	0,51

№ п/п	Заполнение светового проема в деревянных или пластмассовых переплетах	R_o^r , м ² ·°С/Вт	η_f и η_{cy}	k_F и k_{cy}
	- с твердым селективным покрытием и заполнением аргоном	0,65	0,78	0,51
7	Обычное стекло и однокамерный стеклопакет в отдельных переплетах из стекла:			
	- обычного	0,56	0,75	0,76
	- с твердым селективным покрытием	0,65	0,75	0,51
	- с мягким селективным покрытием	0,72	0,75	0,51
	- с твердым селективным покрытием и заполнением аргоном	0,69	0,75	0,51

Таблица 4.8. Значения коэффициента эффективности авторегулирования подачи тепла в системах отопления

№ п/п	Схема подачи тепла в систему отопления	
1	Однотрубная система с термостатами и с пофасадным авторегулированием на вводе или поквартирной горизонтальной разводкой	1,0
2	Однотрубная система с термостатами и с центральным авторегулированием на вводе или однотрубная система без термостатов и с пофасадным авторегулированием на вводе	0,9
3	Однотрубная система с термостатами и без авторегулирования на вводе	0,85
4	Двухтрубная система отопления с термостатами и с центральным авторегулированием на вводе	0,95
5	Система без термостатов и с центральным авторегулированием на вводе с коррекцией по температуре внутреннего воздуха	0,7
6	Система без термостатов и без авторегулирования на вводе - регулирование центральное в ЦТП или котельной	0,5

4.6 ПРОЦЕДУРА ВЫБОРА УРОВНЯ ТЕПЛОЗАЩИТЫ

4.6.1 Выбор уровня теплозащиты здания в целом (по потребителюскому 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 η 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;
- 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, R_o^{req} ,
- г)** проверяют принятые конструктивные решения наружных ограждений на удовлетворение требований приложения **В**;
- д)** рассчитывают удельное энергопотребление системой отопления здания q_n^{des} согласно подразделу **4.5**;
- е)** проверку условия согласно формулы **(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 таблице **4.7**. Значения R_o^r в этой таблице 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 ϖ_{int} светопрозрачных ограждений и их несветопрозрачных элементов температуру ϖ_{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} , м²·ч/кг, светопрозрачных конструкций следует определять по формуле

$$R_a^{req} = (1/G^n) (Gp/Gp_o)^{2/3}, \quad (4.15)$$

где G^n - нормативная воздухопроницаемость светопрозрачной конструкции, кг/(м²·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, $Gp_o = 10$ Па - разность давлений воздуха на наружной и внутренней поверхности светопрозрачной конструкции, при которой определялась воздухопроницаемость сертифицируемого образца.

д) сопротивление воздухопроницанию выбранного типа светопрозрачной конструкции R_a , м²·ч/кг, определяют по формуле

$$R_a = (1/G_s) (Gp/Gp_o)^n, \quad (4.16)$$

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

n - показатель режима фильтрации светопрозрачной конструкции, полученный в результате

сертификационных испытаний.

е) при R_a , R_a^{req} выбранная светопрозрачная конструкция удовлетворяет требованиям СНиП П-3 по сопротивлению воздухопроницанию.

В случае $R_a < R_a^{req}$ необходимо заменить светопрозрачную конструкцию и проводить расчеты по формуле (4.16) до удовлетворения требований СНиП П-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 П-3 по паропроницаемости, обеспечивая, при необходимости, конструктивными изменениями выполнение этих требований.

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

4.7 ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ СУЩЕСТВУЮЩИХ ЗДАНИЙ

4.7.1 Повышение энергетической эффективности следует осуществлять при капитальном ремонте, реконструкции (модернизации), расширении и функциональному переназначению помещений (далее по тексту реконструкции) существующих зданий в соответствии с требованиями 4.7.2 и учетом требований ВСН 58 и ВСН 61, за исключением случаев, предусмотренных 1.5. 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 П-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. При выборе технических решений рекомендуется следовать указаниям приложения В.

4.7.4 Расчетная величина удельного расхода тепловой энергии на отопление здания может быть снижена, следуя указаниям 4.5.4.

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 с более дешевых вариантов ограждающих конструкций. Если при увеличении теплозащиты этих видов ограждающих конструкций не удастся 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 П-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 η_o^{des} определяется по формуле

$$\eta_o^{des} = (\eta_1 \mathcal{L}_1) (\eta_2 \mathcal{L}_2) (\eta_3 \mathcal{L}_3) (\eta_4 \mathcal{L}_4), \quad (5.1)$$

где η_1 - расчетный коэффициент теплопотерь в системах отопления здания;
 \mathcal{L}_1 - расчетный коэффициент эффективности регулирования в системах отопления зданий;
 η_2 - расчетный коэффициент теплопотерь распределительных пунктов и оборудования тепловых (центральных и индивидуальных) и распределительных пунктов;
 \mathcal{L}_2 - расчетный коэффициент эффективности регулирования оборудования тепловых (центральных и индивидуальных) и распределительных пунктов;
 η_3 - расчетный коэффициент теплопотерь магистральных тепловых сетей и оборудования системы теплоснабжения от источника теплоснабжения до теплового или распределительного пункта;
 \mathcal{L}_3 - расчетный коэффициент эффективности регулирования оборудования системы теплоснабжения от источника теплоснабжения до теплового или распределительного пункта;
 η_4 - расчетный коэффициент теплопотерь оборудования источника теплоснабжения;
 \mathcal{L}_4 - расчетный коэффициент эффективности регулирования оборудования источника теплоснабжения.

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

$$\eta_{dec} = (\eta_1 \mathcal{L}_1) (\eta_4 \mathcal{L}_4) \quad (5.2)$$

где η_1 , \mathcal{L}_1 , η_4 , \mathcal{L}_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: $\eta_o^{des} = 0,5$ - при подключении здания к существующей системе централизованного теплоснабжения; $\eta_{dec} = 0,85$ - при подключении здания к автономной крышной или модульной котельной на газе; $\eta_{dec} = 0,35$ - при стационарном электроотоплении; $\eta_{dec} = 1$ - при подключении к тепловым насосам с электроприводом; $\eta_{dec} = 0,65$ - 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 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 теплосчетчика 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 осредненные данные температур наружного воздуха за тот же период измерений. Контроли теплотехнических и теплофизических показателей, указанные в 6.3-6.6, 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 аккредитованными Министерством строительства и архитектуры Республики Саха (Якутия) или Госстроем РФ испытательными лабораториями 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.

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

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

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: «Номенклатуру продукции и услуг (работ), подлежащих обязательной сертификации в области строительства с 1 октября 1998 г.», утвержденную постановлением Госстроя России от 29.04.98 № 18-43 «Об обязательной сертификации продукции и услуг (работ) в строительстве», постановление Правительства 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 15.08.2001 № 325 «О санитарно-эпидемиологической экспертизе продукции», Постановление Госстандарта России № 86 от 08.10.2001 г. и Постановление Госстандарта России № 11 от 01.02.2002 г. «О внесении изменений в «Номенклатуру продукции и услуг (работ) в отношении которых законодательными актами РФ предусмотрена их обязательная сертификация»».

6.7 Категорию энергетической эффективности здания следует присваивать по данным контроля фактического удельного расхода энергии на отопление эксплуатируемого здания после гарантийного периода, установленного ВСН 58. Присвоение категории уровня энергетической эффективности производится по степени снижения или повышения 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. Присвоение категории «Пониженная» на стадии проектирования не допускается. 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 25 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 и решениями Правительства Республики Саха (Якутия).

6.9 На основе присвоенной категории теплоэнергетической эффективности возможно установить экономические стимулы для владельцев энергоэффективных зданий и штрафные санкции для владельцев зданий с уровнем энергопотребления более нормального.

6.10 Теплоэнергетические показатели на основе «Теплоэнергетических паспортов здания» рекомендуется занести в банк данных фонда эксплуатируемых зданий Республики Саха (Якутия).

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, Госэнергонадзоре, при приемке здания в эксплуатацию, при осуществлении функций инспекцией Госархстройнадзора (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 не реже 1 раза в 5 лет. 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 ГАСН 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.

7.2.2 Для существующих зданий энергетический паспорт здания следует разрабатывать по заданиям собственника здания или организации, осуществляющей эксплуатацию государственной или муниципальной собственности (жилые дома, общественные здания). При этом на здания, исполнительная документация на строительство которых не сохранилась, энергетические паспорта здания составляются на основе материалов Бюро Технической Инвентаризации, натурных технических обследований и измерений, выполняемых квалифицированными специалистами, имеющими лицензию на выполнение соответствующих работ.

Включение эксплуатируемого здания в список на заполнение энергетического паспорта, анализ заполненного паспорта и принятие решения о необходимых мероприятиях производится в порядке, определяемом постановлением правительства Республики Саха (Якутия).

7.2.3 Для жилых многоквартирных 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 Энергетический паспорт утверждает главный инженер проекта, осуществляющего разработку проекта или главный инженер организации, оформляющей энергетический паспорт эксплуатируемого здания.

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

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 годового 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) до трех 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, СанПиН 2.1.2.1002, 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 м² отапливаемой площади (или на один м³ отапливаемого объема)

здания, приходящемся на одни градусо-сутки, и об удельном расходе тепловой энергии системой теплоснабжения на отопление здания.

7.3.8 Результаты измерений теплотехнических и энергетических показателей согласно подразделу **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 «пониженной» - организацией, по чьей вине не достигнута категория энергоэффективности «нормальная».

7.3.11 Оформление и заполнение энергетического паспорта следует выполнять в соответствии с требованиями, изложенными в разделе **13** СП 23-101 и в разделе **7**. Категорию энергоэффективности здания следует устанавливать в соответствии с разделом **6**. Форма и пример заполнения энергетического паспорта приведены в подразделе **7.4** таблица **7.1**. Методика заполнения и расчета параметров энергетического паспорта приведена в приложении **Г**.

7.4 Форма и пример заполнения энергетического паспорта здания

Таблица 7.1. Общая информация о проекте

	Дата заполнения (число, м-ц, год)
Адрес здания	г. Якутск
Разработчик проекта Адрес и телефон разработчика	ГПТИИ Сахапроект г. Якутск, ул. Аммосова д. 8
Шифр проекта	Серия 112

Расчетные условия

Наименование расчетных параметров	Обозначения	Ед. измер.	Величина
1. Расчетная температура внутреннего воздуха	t_{int}	°C	21
2. Расчетная температура наружного воздуха	t_{ext}	°C	-54
3. Расчетная температура теплого чердака	t_{int}^c	°C	15
4. Расчетная температура «теплого» подвала	t_{int}^p	°C	2
5. Продолжительность отопительного периода	z_{ht}	сут	256
6. Средняя температура наружного воздуха за отопительный период	t_{ext}^{av}	°C	-20,6
7. Градусо-сутки отопительного периода	D_d	°C·сут	10650

Функциональное назначение, тип и конструктивное решение здания	
8. Назначение	жилое
9. Размещение в застройке	отдельно стоящее
10. Тип	многоэтажное 9-этажное, односекционное
11. Конструктивное решение	крупнопанельное, железобетонное

№	Показатель	Обозначение и размерность показателя	Нормативное значение показателя	Расчетное (проектное) значение показателя	Фактическое значение показателя
1	2	3	4	5	6
Объемно-планировочные параметры здания					
12.	- общая площадь наружных ограждающих конструкций здания в т.ч.:	$A_e^{sum}, \text{м}^2$	-	2798	
	- стен	$A_w, \text{м}^2$	-	1798	
	- окон и балконных дверей	$A_F, \text{м}^2$	-	378,15	
	- входных дверей	$A_{eds}, \text{м}^2$	-	4,4	
	- покрытий (совмещенных)	$A_c, \text{м}^2$	-	340,6	
	- чердачных перекрытий (холодного чердака)	$A_c, \text{м}^2$	-	-	
	- перекрытия теплых чердаков	$A_c, \text{м}^2$	-	-	
	- перекрытий над «теплыми» подвалами	$A_f, \text{м}^2$	-	-	
	- перекрытий над неотапливаемыми подвалами и подпольями	$A_f, \text{м}^2$	-	340,6	
	- перекрытий над проездами и эркерами	$A_f, \text{м}^2$	-	-	
	- пола по грунту)	$A_f, \text{м}^2$	-	-	
13.	- площадь отапливаемых помещений здания	$A_h, \text{м}^2$	-	2342,64	
14.	- полезная площадь (общественных зданий)	$A_b, \text{м}^2$	-	-	
15.	- площадь жилых помещений и кухонь	$A_b, \text{м}^2$	-	1400,46	
16.	- отапливаемый объем	$V_h, \text{м}^3$	-	9196,2	
17.	- коэффициент остекленности фасада здания	p	0,18	0,18	
18.	- показатель компактности здания	$k_e^{des}, \text{м}^{-1}$	0,32	0,30	
Энергетические показатели					
Теплотехнические показатели					
19.	Приведенное сопротивление теплопередаче наружных ограждений:	$R_o^r, \text{м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$			
	- стен	R_w	5,13	4,94	
	- окон и балконных дверей	R_F	0,766	0,63	
	- входных дверей	R_{ed}	1,5	1,5	
	- покрытий (совмещенных)	R_c	-	-	
	- чердачных перекрытий (холодных чердаков)	R_c	7,53	7,53	
	- перекрытий теплых чердаков (включая покрытие)	R_c	-	-	
	- перекрытий над «теплыми» подвалами	R	-	-	
	- перекрытий над неотапливаемыми подвалами или подпольями	R	6,69	6,69	
	- перекрытий над проездами и под эркерами	R	-	-	
	- пола по грунту	R_f	-	-	
20.	Приведенный трансмиссионный коэффициент теплопередачи	$K_m^{tr}, \text{Вт} / (\text{м}^2 \cdot \text{°C})$	-	0,421	

№	Показатель	Обозначение и размерность показателя	Нормативное значение показателя	Расчетное (проектное) значение показателя	Фактическое значение показателя
1	2	3	4	5	6
	здания				
21.	Кратность воздухообмена	n_v , 1/ч	0,652	0,537	
22.	Приведенный (условный) инфильтрационный коэффициент теплопередачи здания	K_m^{inf} , Вт/(м ² ·°С)	-	0,504	
23.	Общий коэффициент теплопередачи здания	K_m , Вт/(м ² ·°С)	-	0,925	

Теплоэнергетические показатели

24.	Общие теплопотери через ограждающую оболочку здания за отопительный период	Q_b , МДж	-	2381152	
25.	Удельные бытовые тепловыделения в здании	q_{int} , Вт/м ²	не менее 10	11	
26.	Бытовые тепlopоступления в здание за отопительный период	Q_{int} , МДж	-	623	
27.	Тепlopоступления в здание от солнечной радиации за отопительный период	Q_s , МДж	-	316744	
28.	Потребность в тепловой энергии на отопление здания за отопительный период	Q_n^y , МДж	-	2351607	
29.	Удельный расход тепловой энергии на отопление здания	q_n^y , кДж/(м ² ·°С·сут)	-	72,04	

Сопоставление с нормативными требованиями

30.	Расчетный коэффициент энергетической эффективности системы централизованного теплоснабжения здания от источника теплоты	η_o^{des}		0,5
31.	Расчетный коэффициент энергетической эффективности системы децентрализованного теплоснабжения здания от источника теплоты	η_{dec}		0,5
32.	Требуемый удельный расход тепловой энергии на отопление здания	q_h^{req} , кДж/(м ² ·°С·сут)		74
33.	Соответствует ли проект здания нормативному требованию			Да
34.	Категория энергетической эффективности			
35.	Дорабатывать ли проект здания?			Нет

Рекомендации по повышению энергетической эффективности

36.	Рекомендуем: - -			
-----	------------------------	--	--	--

36	Паспорт заполнен	
	Организация	ГУП ЯПНИИС
	Адрес и телефон	г. Якутск, ул. Дзержинского, 20 т.45-22-95, 45-22-02
	Ответственный исполнитель	Павлюкова И.Р.

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 предпроектной и проектной документации.

8.1.2 Разработка раздела «Энергоэффективность» проекта здания осуществляется 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:

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

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

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

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

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

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

г) заключение.

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

СНиП 2.04.07-86* «Тепловые сети»;

СНиП 2.08.01-89* «Жилые здания»;

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

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

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

ТСН 23-328-2001 Амурской области (ТСН 23-301-2001 АО) «Энергетическая эффективность жилых и общественных зданий. Нормативы по энергопотреблению теплозащите»;

ТСН 10-301-96 РС (Я) «Территориальная система нормативных документов Республики Саха (Якутия)»;

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

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

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

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

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

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

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 воздухо-водопроницаемости»;

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

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

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

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

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

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

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

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(обязательное)

ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ИХ ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Термин	Обозначение	Характеристика термина	Размерность единицы величины
1	2	3	4
Б1 Общие положения			
1.1 Энергетическая эффективность здания		Свойство здания и его оборудования обеспечивать ограниченный расход тепловой энергии при установленных параметрах микроклимата помещений	
1.2 Тепловой режим здания	-	Совокупность всех факторов и процессов, определяющих тепловой режим помещений здания	-
1.3 Теплозащита зданий	-	Свойство совокупности ограждающих конструкций 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	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.	·С·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 ²
1.9 Полезная площадь (для общественных зданий)	A_l	Сумма площадей всех отапливаемых помещений здания	м ²
1.10 Площадь жилых помещений и кухонь	A_l	Сумма площадей всех общих комнат (гостиных), спален и кухонь	м ²
1.11 Отапливаемый	V_h	Объем, ограниченный внутренними	м ³

Термин	Обозначение	Характеристика термина	Размерность единицы величины
1	2	3	4
объем		поверхностями наружных ограждений здания (стен, покрытий, (чердачных перекрытий), перекрытий пола нижнего этажа)	
1.12 Теплый чердак	-	Пространство между утепленными конструкциями кровли, наружными стенами и перекрытием верхнего этажа, обогрев которого осуществляется теплом воздуха, удаляемого из помещений здания посредством вытяжной вентиляции	-
1.13 Холодный чердак	-	Пространство между неутепленными конструкциями кровли и утепленным перекрытием верхнего этажа, внутренний воздух которого сообщается с наружным воздухом	-
1.14 Теплый подвал	-	Подвал, в котором размещаются трубопроводы отопления и горячего водоснабжения	-
1.15 Холодный подвал	-	Подвал, в котором отсутствуют источники тепловыделения и пространство которого сообщается с наружным воздухом	-
1.16 Отапливаемый подвал	-	Подвал, в котором предусматриваются отопительные приборы для поддержания заданной температуры	-
1.17 Пожарная опасность	-	Возможность возникновения и/или развития пожара, заключенная в каком-либо веществе, состоянии или процессе	-
1.18 Огнестойкость	-	Свойство строительной конструкции сопротивляться воздействию пожара и распространению его опасных факторов	-
Б2 Показатели энергоэффективности			
2.1 Потребность в тепловой энергии на отопление здания	Q_n^y	Количество теплоты за отопительный период, необходимое для поддержания в здании нормируемых параметров теплового комфорта	МДж
2.2 Расчетный удельный расход тепловой энергии на отопление здания	q_n^{des}	Количество теплоты, необходимое для поддержания в здании нормируемых параметров теплового комфорта, отнесенное к единице общей отапливаемой площади здания или его объему и градусо-суткам отопительного периода	кДж/(м ² ·°C·сут), кДж/(м ³ ·°C·сут)
2.3 Требуемый удельный расход тепловой энергии на отопление здания	q_n^{req}	Нормируемое значение удельного расхода тепловой энергии на отопление здания	кДж/(м ² ·°C·сут), кДж/(м ³ ·°C·сут)
2.4 Расчетный коэффициент энергетической эффективности систем отопления и централизованного теплоснабжения	η_o^{des}	Коэффициент, учитывающий потери в системах отопления и централизованного теплоснабжения здания и степень автоматизации регулирования их оборудования	-

Термин	Обозначение	Характеристика термина	Размерность единицы величины
1	2	3	4
<i>здания</i>			
2.5 <i>Расчетный коэффициент энергетической эффективности систем отопления и децентрализованного теплоснабжения здания</i>	η_{dec}	Коэффициент, учитывающий потери в системах отопления и децентрализованного теплоснабжения здания и степень автоматизации регулирования их оборудования	-

ПРИЛОЖЕНИЕ В (обязательное)

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

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

При применении в ограждающих конструкциях горючих утеплителей эти конструкции должны сопровождаться протоколами огневых натурных испытаний и (или) сертификатами пожарной безопасности и разрешениями к применению на территории Республики Саха (Якутия). 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. При выборе материалов для наружных ограждающих конструкций следует отдавать предпочтение местным строительным материалам.

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

При устройстве теплоизоляции из горючих, в том числе полимерных материалов с внешней стороны стен зданий необходимо соблюдать следующие требования:

1) горючие утеплители, применяемые с наружной стороны стен, должны быть защищены слоем негорючего материала. Эта защита должна обеспечивать для многоэтажных зданий I-III степеней огнестойкости нулевой предел распространения огня;

2) в уровне перекрытий, но не реже чем через 4 м по вертикали, следует предусматривать расчески из негорючих армированных материалов на всю толщину слоя утеплителя высотой не менее 15 см;

3) в местах примыкания горючих утеплителей к оконным и дверным проемам толщину защитного слоя из негорючих армированных материалов следует увеличивать на 40-50 % против принятой толщины защитного слоя на фасаде (стене);

4) места пересечения наружной стены и утеплителя инженерными коммуникациями (ввод газопровода) должны быть также защищены аналогично п. 3;

5) при устройстве пустот (воздушных зазоров) между утеплителем и защитным слоем эти пустоты должны быть разделены глухими диафрагмами (рассечками) из негорючих материалов на участки площадью не более 20 м²;

6) принятый по результатам испытаний защитный слой должен иметь защиту от механических повреждений на высоту не менее 2,5 м от поверхности земли.

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 таблице В1.

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

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

В.6 Приведенное сопротивление теплопередаче R_o^r , м²·°С/Вт, для наружных стен следует определять согласно СП 23-101 для фасада здания, либо для одного промежуточного этажа с учетом откосов проемов без учета их заполнений с проверкой условия 4.3.6 на участках в зонах теплопроводных включений.

Коэффициент теплотехнической однородности r с учетом теплотехнических неоднородностей, оконных откосов и примыкающих внутренних ограждений проектируемой конструкции для панелей промышленного изготовления должен быть не менее нормативных величин, установленных в таблице 6а СНиП II-3.

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

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

Таблица В1 - Рекомендуемые конструкции трехслойных панелей промышленного изготовления

Наружные стены	Приведенное сопротивление теплопередаче R_o^r , м ² ·°С/Вт	
	2	
	Для условий эксплуатации	
1	А	Б
Из трехслойных железобетонных панелей с утеплителем из пенополистирола плотностью 40 кг/м ³ и гибкими металлическими связями ($r = 0,7$) Толщиной 400 мм	4,4	3,7
	450 мм	5,3
Из трехслойных железобетонных панелей с утеплителем из минераловатных плит плотностью 100 кг/м ³ и гибкими металлическими связями ($r = 0,7$) толщиной 450 мм	3,5	3,2
Из трехслойных железобетонных панелей с утеплителем из пенополистирола плотностью 40 кг/м ³ и железобетонными шпонками ($r = 0,6$)		

Наружные стены	Приведенное сопротивление теплопередаче R_o^r , м ² ·°C/Вт	
	2	
	Для условий эксплуатации	
1	А	Б
Толщиной 400 мм	3,8	3,1
450 мм	4,5	3,7
Из трехслойных панелей на деревянном каркасе с утеплителем из минераловатных прошивных матов плотностью 125 кг/м ³ и обшивками из водостойкой фанеры или твердых древесноволокнистых плит ($r = 0,7$)		
Толщиной 300 мм	3,5	3,2
350 мм	4,0	3,7
То же, с утеплителем из минераловатных плит плотностью 100 кг/м ³ (Роквул)		
Толщиной 250 мм	4,3	4,0
300 мм	5,2	4,8

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;

- применять жесткие теплоизоляционные материалы, имеющие на стороне, обращенной в прослойку, ветро-воздухозащитные паропроницаемые пленки типа «Тайвек» или кашированные стеклотканью, либо предусматривать обязательную защиту поверхности теплоизоляции, обращенную в прослойку, стеклосеткой с ячейками не более 4 „ 4 мм или стеклотканью, прикрепляя ее к теплоизоляции при помощи армирующей массы; применение мягких утеплителей не допускается;

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

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

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

- при применении для теплоизоляции ограждающих конструкций горючего утеплителя вентилируемую воздушную прослойку предусматривать не следует.

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

В.10 Заполнение зазоров в примыканиях 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 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 или механическую приточную вентиляцию.

В.13 Плоскости откосов наклонных светопроемов в мансардных этажах следует проектировать под углом 135° 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.

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. С целью обеспечения требований 3.3.11 рекомендуется использовать следующие приемы: уменьшение глубины помещений и размещение светопроемов с ориентацией их на незатененные участки небосвода.

ПРИЛОЖЕНИЕ Г **(обязательное)**

Методика заполнения и расчета параметров энергетического паспорта

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

Девятиэтажное 3-х секционное жилое здание серии 112 предназначено для строительства в г. Якутске. Здание состоит из одной секции. Общее количество квартир - 36. Стены здания состоят из трехслойных железобетонных панелей на шпоночных железобетонных связях с утеплителем из пенополистирола. Окна деревянные с двухкамерными стеклопакетами из обычного стекла,

камеры шириной 12 мм наполнены инертным газом аргон (Ar). Холодный чердак и плиты покрытия - железобетонные плиты с утеплителем из пенополистирола. Перекрытие цокольное - совмещенное над проветриваемым подпольем из железобетонных трехслойных плит пенополистирольным утеплителем и дополнительным теплоизоляционным слоем под покрытием пола. Здание подключено к централизованной системе теплоснабжения. Высота здания 28 м, степень огнестойкости II, класс конструктивной пожарной безопасности здания С1.

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

Адрес здания (город или населенный пункт Республики Саха, название улицы и номер здания) - г. Якутск

Тип здания (в соответствии с 7.3.2) - жилой дом

Разработчик проекта - РПИИ «Сахапроект»

Адрес и телефон разработчика (почтовый адрес, номер телефона и факса дирекции) - г. Якутск, ул. Аммосова, 8; т. _____

Шифр проекта (номер проекта повторного применения или индивидуального проекта, присвоенный проектной организацией) - серия 112

Г. III 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. Якутска $t_{ext} = -54$ °С.

3. *Расчетная температура теплого чердака t'_{int}* . В данном примере теплый чердак отсутствует.

4. *Расчетная температура «теплого» подвала t'_{int}* . В данном проекте теплый подвал отсутствует.

5. *Продолжительность отопительного периода z_{ht}* . Принимается по таблице 4.3. Для г. Якутска $z_{ht} = 256$ сут.

6. *Средняя температура наружного воздуха за отопительный период t_{ext}^{av}* . Принимается по таблице 4.1. Для г. Якутска $t_{ext}^{av} = -20,6$ °С.

7. *Градусо-сутки отопительного периода D_d* принимаются по таблице 4.3. Для г. Якутска $D_d = 10650$ °С·сут.

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

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

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} , м², определяется по формуле

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

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

H_h - высота отапливаемого объема здания, м.

$$A_{w+F+e} = 2116,8 \text{ м}^2$$

Площадь наружных стен A_w , м², определяется по формуле

$$A_w = A_{w+F+e} - A_F \quad (Г.2)$$

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

Для рассматриваемого здания $A_F = 378,15$ м².

Тогда $A_w = 2116,8 - 378,15 = 1738$ м².

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

$$A_c = A_f = A_{st} = 340,6 \text{ м}^2.$$

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

$$A_e^{sum} = A_{w+F+ed} + A_c + A_f = 2116,8 + 340,6 + 340,6 = 2798 \text{ м}^2, \quad (Г.3)$$

13-15. *Площадь отапливаемых помещений A_h* и *площадь жилых помещений и кухню A_l* определяются по проекту

$$A_h = 3065,4 \text{ м}^2; A_f = 1400 \text{ м}^2$$

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

$$V_h = A_{st} \cdot H_h = 340,6 \cdot 27 = 9196,2 \text{ м}^3. \quad (\text{Г.4})$$

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

- коэффициент остекленности фасадов здания p

$$p = A_f / A_{w+f+ed} = 378 / 2116 = 0,179 = p^{req} = 0,18, \quad (\text{Г.5})$$

- показатель компактности здания k_e^{des}

$$k_e^{des} = A_e^{sum} / V_h = 2798 / 9196 = 0,30 < k_e^{reg} = 0,32. \quad (\text{Г.6})$$

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 , $\text{м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$, должно приниматься не ниже требуемых значений R_o^{req} , которые устанавливаются по таблице 16 СНиП II-3 в зависимости от градусо-суток отопительного периода. Для $D_d = 10650 \text{ °C} \cdot \text{сут}$ требуемое сопротивление теплопередаче равно для:

- стен $R_w^{req} = 5,13 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$;

- окон и балконных дверей $R_f^{req} = 0,766 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$;

- покрытия $R_c^{req} = 7,53 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$;

- перекрытия первого этажа $R_f^{req} = 6,69 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$.

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 $R_w^r = 4,94 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$, что ниже требуемых нормативных значений, для покрытия - $R_c^r = 7,53 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$, для перекрытий над не отапливаемыми подвалами - $R_f^r = 6,69 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$. Для заполнения оконных и балконных проемов приняли окна и балконные двери деревянные одинарные с двухкамерным стеклопакетом из обычного стекла; ширина камер 12 мм, камеры наполнены инертным газом Ar. $R_f^r = 0,63 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$ (по результатам сертификационных испытаний).

20. *Приведенный трансмиссионный коэффициент теплопередачи здания* K_m^{tr} , $\text{Вт} / (\text{м}^2 \cdot \text{°C})$, определяется согласно формулы (4.10)

$$K_m^{tr} = 1,13 \cdot (1738/4,94 + 340,6/0,63 + 340,6/7,53 + 0,9 \cdot 340,6/6,69) / 2798 = 0,421 \text{ Вт} / (\text{м}^2 \cdot \text{°C})$$

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

$$n_a = 3 \cdot A_f / (e_v \cdot V_h), \quad (\text{Г.7})$$

где A_f - площадь жилых помещений и кухонь, м^2 ;

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

V_h - отапливаемый объем здания, м^3 .

$$n_a = 3 \cdot 1400 / (0,85 \cdot 9196) = 0,537 \text{ 1/ч.}$$

22. *Приведенный инфильтрационный (условный) коэффициент теплопередачи здания* K_m^{inf} , $\text{Вт} / (\text{м}^2 \cdot \text{°C})$, определяется по формуле (4.11)

$$K_m^{inf} = 0,28 \cdot 1 \cdot 0,537 \cdot 0,85 \cdot 9196 \cdot 1,2 \cdot 1 / 2798 = 0,504 \text{ Вт} / (\text{м}^2 \cdot \text{°C}).$$

23. *Общий коэффициент теплопередачи здания* K_m , $\text{Вт} / (\text{м}^2 \cdot \text{°C})$, определяется по формуле (4.9)

$$K_m = 0,421 + 0,504 = 0,925 \text{ Вт} / (\text{м}^2 \cdot \text{°C}).$$

Теплоэнергетические показатели

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

$$Q_h = 0,0864 \cdot 0,925 \cdot 10650 \cdot 2798 = 2381512 \text{ МДж}$$

25. *Удельные бытовые тепловыделения* $q_{инв}$, $\text{Вт} / \text{м}^2$, следует устанавливать исходя из расчетного удельного электро- и газопотребления здания, но не менее $10 \text{ Вт} / \text{м}^2$. В нашем случае принято $11 \text{ Вт} / \text{м}^2$.

26. *Бытовые тепlopоступления в здание за отопительный период* $Q_{инв}$, МДж, определяются по формуле (4.13)

$$Q_{int} = 0,0864 \cdot 11 \cdot 256 \cdot 1400 = 340623 \text{ МДж}$$

27. Теплопоступления в здание от солнечной радиации за отопительный период Q_s , МДж, определяются по формуле (4.14)

$$Q_s^y = 0,78 \cdot 0,76 \cdot (926 \cdot 150,3 + 2323 \cdot 170,1) = 316744 \text{ МДж}$$

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

$$Q_h^y = [2381512 - (340623 + 316744) \cdot 0,8 \cdot 0,5] \cdot 1,11 = 2351607 \text{ МДж}$$

29. Удельный расход тепловой энергии на отопление здания q_h^{des} , кДж/(м²·°С·сут), определяется по формуле (4.6)

$$q_h^{des} = 2351607 \cdot 10^3 / (3065 \cdot 10650) = 72,04 \text{ кДж/(м}^2 \cdot \text{°С} \cdot \text{сут)}$$

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

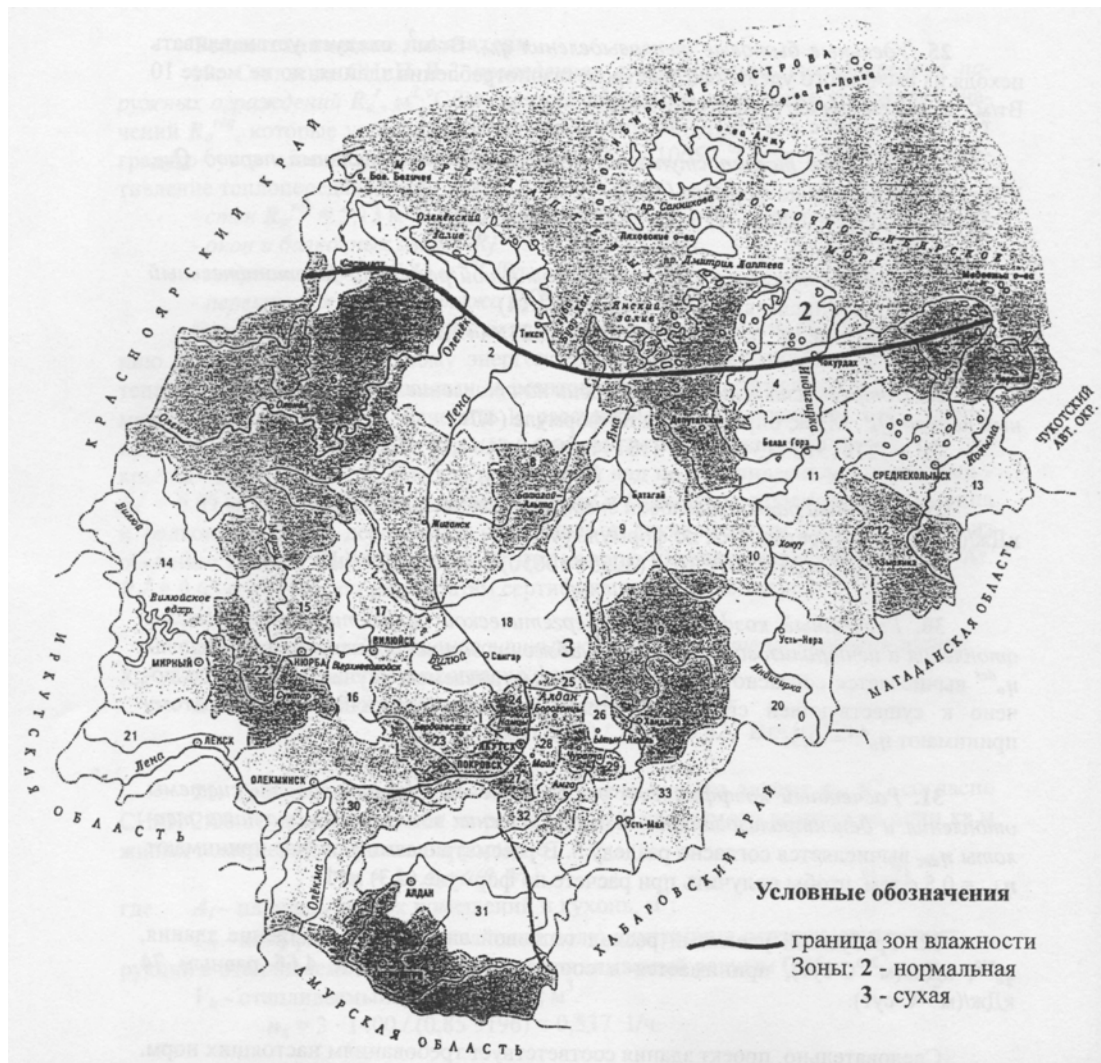
31. Расчетный коэффициент энергетической эффективности системы отопления и децентрализованного теплоснабжения здания от источника теплоты η_{dec} вычисляется согласно разделу 5. В рассматриваемом случае принимают $\eta_{dec} = 0,5$ с тем, чтобы получить при расчете по формуле (4.3) $\eta = 1$.

32. Требуемый удельный расход тепловой энергии на отопление здания, q_e^{req} , кДж/(м²·°С·сут), принимается в соответствии с таблице 4.6б равным 74 кДж/(м²·°С·сут).

Следовательно, проект здания соответствует требованиям настоящих норм.

ПРИЛОЖЕНИЕ Д
(обязательное)

Зоны влажности территории Республики Саха



ПРИЛОЖЕНИЕ Е
(обязательное)

Климатические зоны Республики Саха



Климатические зоны

- I** - менее 10000 градусо-суток
- II** - от 10000 до 11000 градусо-суток
- III** - от 11000 до 12000 градусо-суток
- IV** - более 12000 градусо-суток

№	Наименование улуса	Наименование центра улуса	№	Наименование улуса	Наименование центра улуса
II	Абыйский	п. Белая гора	24	Намский	с. Намцы
31	Алданский	г. Алдан	5	Нижнеколымский	п. Черский
4	Аллаиховский	п. Чокурдах	15	Нюрбинский	г. Нюрба
32	Амгинский	с. Амга	20	Оймяконский	п. Усть-Нера
I	Анабарский	с. Саскылах	30	Олекминский	г. Олекминск
2	Булунский	п. Тикси	6	Оленекский	с. Оленек
16	Верхневилуйский	с. Верхневилуйск	13	Среднеколымский	г. Среднеколымск
12	Верхнеколымский	п. Зырянка	22	Сунтарский	с. Сунтар
9	Верхоянский	п. Батагай	26	Таттинский	с. Ытык-Кюель

№	Наименование улуса	Наименование центра улуса	№	Наименование улуса	Наименование центра улуса
17	Виллойский	г. Виллойск	19	Томпонский	п. Хандыга
23	Горный	с. Бердигестях	25	Усть-Алданский	с. Богоронцы
7	Жиганский	с. Жиганск	33	Усть-Майский	п. Усть-Мая
18	Кобяйский	п. Сангар	3	Усть-Янский	п. Депутатский
21	Ленский	г. Ленск	27	Хангаласский	г. Покровск
28	Мегино-Хангаласский	с. Майя	29	Чурапчинский	с. Чурапча
14	Мирнинский	г. Мирный	8	Эвено-Бытантайский	с. Батагай-Алыта
10	Момский	с. Хонуу			
I	Территория, подчиненная администрации г. Якутска				
II	Территория, подчиненная администрации г. Нерюгри				

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж
(справочное)

Таблица Ж1 - Эффективные теплоизоляционные материалы с улучшенными теплофизическими характеристиками

№№ пп	Материал	Характеристики материалов в сухом состоянии			Расчетное массовое отношение влаги в материале при условиях эксплуатации $w, \%$		Расчетные коэффициенты (при условиях эксплуатации по приложению 2 СНиП II-3)				
		Плотность $\rho_0, \text{кг/м}^3$	Удельная теплоемкость $c_0, \text{кДж/(кг}\cdot\text{°C)}$	Коэффициент теплопроводности $\lambda_0, \text{Вт/(м}\cdot\text{°C)}$	А	Б	теплопроводности, $\lambda_0, \text{Вт/(м}\cdot\text{°C)}$		теплоусвоения (при периоде 24 ч) $s, \text{Вт/(м}^2\cdot\text{°C)}$		Паропроницаемости $\mu, \text{мг/(м}\cdot\text{ч}\cdot\text{Па)}$
							А	Б	А	Б	
Минераловатные изделия «Роквул» и ЗАО «Минеральная вата» (г. Железнодорожный)											
1	Маты минераловатные ТУ 5762-007-45757203-00	25-50	0,84	0,036	2	5	0,042	0,045	0,31	0,35	0,37
2	Плиты минераловатные ТУ 5762-001-45757203-99; ТУ 5762-003-45757203-99; NE 5762-005-45757203-99	180	0,84	0,038	2	5	0,045	0,048	0,74	0,81	0,3
3	То же	140-175	0,84	0,037	2	5	0,043	0,046	0,68	0,75	0,31
4	То же	80-125	0,84	0,036	2	5	0,042	0,045	0,53	0,59	0,32
5	То же ТУ 5762-009-45757203-00	40-60	0,84	0,035	2	5	0,041	0,044	0,37	0,41	0,35
6	То же ТУ 5762-004-45757203-99	25-45	0,84	0,036	2	5	0,042	0,045	0,31	0,35	0,3
Изделия из стеклянного штапельного волокна «Флайдерер-Чудово» (г. Чудово)											
7	Маты М-11	11	0,84	0,048	2	5	0,05	0,055	0,19	0,22	0,70
8	То же М-15	15	0,84	0,046	2	5	0,048	0,053	0,22	0,25	0,68
9	То же М-17	17	0,84	0,044	2	5	0,046	0,053	0,23	0,26	0,66
10	То же М-25	25	0,84	0,04	2	5	0,043	0,05	0,27	0,31	0,61
11	Плита П-15	15	0,84	0,046	2	5	0,049	0,055	0,22	0,25	0,55
12	То же П-17	17	0,84	0,044	т	5	0,047	0,053	0,23	0,26	0,54
13	То же П-20	20	0,84	0,04	2	5	0,043	0,048	0,24	0,27	0,53
14	То же П-30	30	0,84	0,04	2	5	0,042	0,046	0,29	0,32	0,52
15	То же П-35	35	0,84	0,039	2	5	0,041	0,046	0,31	0,35	0,52
16	То же П-45	45	0,84	0,039	2	5	0,041	0,045	0,35	0,39	0,51
17	То же П-60	60	0,84	0,038	2	5	0,04	0,045	0,4	0,45	0,51
18	То же П-75	75	0,84	0,04	2	5	0,042	0,047	0,46	0,52	0,50
19	То же П-85	85	0,84	0,044	2	5	0,046	0,05	0,51	0,57	0,50
Плитный пенополистирол «Радослав» (г. Переславль Залесский)											
20	Плита 18	18	1,34	0,042	2	10	0,042	0,043	0,28	0,32	0,02
21	То же 24	24	1,34	0,040	2	10	0,04	0,041	0,32	0,36	0,02

Примечания:

1. Расчетные значения приведены по данным испытаний, выполненным в НИИСФ
2. Применяемые в конструкциях в качестве утеплителей полимерные и полимер содержащие материалы должны иметь санитарно-эпидемиологическое заключение, разрешающее их применение в жилых и общественных зданиях

ПРИЛОЖЕНИЕ И (обязательное)

Таблица И1 - Указатель обозначений основных индексов

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

Ключевые слова

Строительная теплотехника, теплозащита зданий, энергопотребление, энергосбережение, энергетическая эффективность, энергетический паспорт, теплоизоляция, контроль теплотехнических показателей

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	
Введение	
1 Область применения	
2 Нормативные ссылки	
3 Определения	
4 Теплозащита зданий	
4.1 Общие положения	
4.2 Исходные данные для проектирования теплозащиты	
4.3 Требования по теплозащите здания в целом - потребительский подход	
4.4 Поэлементные требования к теплозащите ограждающих конструкций - предписывающий подход	
4.5 Теплоэнергетические параметры	
4.6 Процедура выбора уровня теплозащиты	
4.7 Повышение энергетической эффективности существующих зданий	
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»	
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	
Приложение Д. Зоны влажности территории Республики Саха	
Приложение Е. Климатические зоны Республики Саха	
Приложение Ж. Эффективные теплоизоляционные материалы с улучшенными теплофизическими характеристиками	
Приложение И. Указатель обозначений основных индексов	