СИСТЕМА НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

ТЕРРИТОРИАЛЬНЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ
САХАЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ

ТЕПЛОЗАЩИТА И ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ ЖИЛЫХ И ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ

ТСН 23-306-99 САХАЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ

ИЗДАНИЕ ОФИЦИАЛЬНОЕ

АДМИНИСТРАЦИЯ САХАЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ
ЮЖНО-САХАЛИНСК
2000

gost.e-ecolog.ru

30
Т 34
УДК 697.1

1. РАЗРАБОТАНЫ: ЦЭНЭФ, г. Москва (Матросовым Ю.А. - научный рук.); г. Южно-Сахалинск: управлением жилищно-коммунального хозяйства администрации Сахалинской области (Ким Хон Ди), Сахалинским территориальным управлением по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Като Л.Н.), комитетом экономики администрации Сахалинской области (Дегтеревым С.Г., Самойлюком В.И.), институтом "Сахалингражданпроект" (Микиртумовым В.Л., Никитиной Л.Л., Ким С.Е.), НИИ строительной физики, г. Москва (Матросовым Ю.А., Бутовским И.Н. и Климовой Г.К.), Обществом по защите природных ресурсов (Гольдштейном Д.)

В основу нормативного документа положены МГСН 2.01-99, работы Центра по эффективному использованию энергии (ЦЭНЭФ), НИИ строительной физики (НИИСФ), Сахалинского территориального управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды и Общества по защите природных ресурсов.

Внесены управлением жилищно-коммунального хозяйства администрации Сахалинской области.

2. СОГЛАСОВАНЫ: управлением жилищно-коммунального хозяйства и департаментом строительства администрации Сахалинской области, Центром государственного санитарного эпидемиологического надзора Сахалинской области, Бюро государственной вневедомственной экспертизы при администрации Сахалинской области, управлением государственной противопожарной службы УВД Сахалинской области и управлением государственного надзора по Сахалинской области "Сахалингосэнергонадзор".

3. ПРИНЯТЫ И ВВЕДЕНЫ в действие постановлением губернатора Сахалинской области от 17.11.99 г. № 448.

4. ЗАРЕГИСТРИРОВАНЫ Госстроем России, письмо № 9-29/36 от 26.01.2000 г.

Настоящий нормативный документ не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения управления жилищно-коммунального хозяйства Сахалинской области

Лицензия ИД № 066 от 05.01.2000

Сахалинское книжное издательство

Россия, 693007, г. Южно-Сахалинск, ул. Комсомольская, 188, тел. 3-68-72.
Заказ № 129 от 16.03.2000. Тираж 100 экз.

ВВЕДЕНИЕ

Территориальные строительные нормы (ТСН) по теплозащите и энергопотреблению жилых и общественных зданий разработаны по заданию управления жилищно-коммунального хозяйства администрации Сахалинской области в соответствии с законом "Об энергетической политике и энергосбережении на территории Сахалинской области", принятым Сахалинской областной Думой 3 декабря 1998 г.

При разработке ТСН учтены положения закона Российской Федерации "Об энергосбережении" № 28-ФЗ от 3.04.96 г., постановления правительства РФ № 1087 от 2.11.95 г. "О неотложных мерах по энергосбережению", указа президента РФ № 472 от 7.05.95 г. "Основные направления энергетической политики Российской Федерации на период до 2010 года" и федеральной целевой программы "Энергосбережение России", принятой постановлением правительства РФ № 80 от 24.01.98 г. и в соответствии с требованиями федеральных нормативных документов и стандартов: СНиП 10-01-94*, требованиями второго этапа СНиП II-3-79*, СНиП 2.01.01-82, СНиП 2.08.01-89*, СНиП 2.08.02-89*, СНиП 2.04.07-86, СНиП 2.04.05-91* и ГОСТ 30494-96, обеспечивают согласно этим требованиям снижение уровня энергопотребления на отопление зданий не менее чем на 20%.

Требования настоящего нормативного документа преследуют цель проектирования жилых зданий и зданий общественного назначения с эффективным использованием энергии путем учета климатических особенностей Сахалинской области и выявления суммарного эффекта энергосбережения от использования архитектурных, строительных и инженерных решений, направленных на экономию энергетических ресурсов, а также расчета среднемесячного энергопотребления на отопление эксплуатируемых зданий.

Настоящие ТСН также учитывают особенности базы стройиндустрии, местной промышленности стройматериалов, систем теплоснабжения и типологии проектных решений для массового жилищно-гражданского строительства. В них заложена возможность поэтапного повышения уровня тепловой защиты зданий с учетом возможностей роста областной строительной индустрии.

При разработке настоящих норм использованы МГСН 2.01-99, ТСН 301-23-98-ЯО, типовые строительные нормы по теплозащите зданий для регионов РФ "Энергетическая эффективность в зданиях", разработанные ЦЭНЭФ, НИИСФ и Обществом по защите природных ресурсов, а также проект СНиП 2.01.03 "Теплозащита зданий", разработанный НИИСФ, АВОК и Главным управлением стандартизации, технического нормирования и сертификации Госстроя РФ.

Территориальные строительные нормы Сахалинской области

ТЕПЛОЗАЩИТА И ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ ЖИЛЫХ И ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ

The Norms for Thermal Performance and Energy Consumption of the Residential and Public Buildings of Sakhalin Region

Дата введения 1 февраля 2000 г.

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1. Настоящие нормы разработаны в соответствии с требованиями СНиП 10-01-94* и распространяются на жилые и общественные здания.

Нормы должны соблюдаться на территории Сахалинской области при проектировании новых, реконструируемых, капитально ремонтируемых отапливаемых жилых зданий (многоквартирных и одноквартирных) и зданий общественного назначения (дошкольных, общеобразовательных, лечебных учреждений и поликлиник, учебных, зрелищных, административно-бытовых и спортивных) с нормируемой температурой и относительной влажностью внутреннего воздуха Нормы также распространяются на эксплуатируемые здания в части расчета среднемесячного энергопотребления на их отопление

1.2. 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 Сахалинской области, если иное не предусмотрено федеральным законом

1.3. Нормы устанавливают обязательные минимальные требования по теплозащите зданий, исходя из требований по снижению их энергопотребления, санитарно-гигиенических требований и требуемых комфортных условий согласно ГОСТ 30494-96

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

1.4. Нормы не распространяются на мобильные жилые здания, а также на здания, отапливаемые периодически Возможность применения настоящих норм для зданий, имеющих архитектурно-историческое значение, определяется на основании согласования с органами государственного контроля, охраны и использования памятников истории и культуры Сахалинской области в каждом конкретном случае

2. ЗАКОНОДАТЕЛЬНАЯ ОСНОВА И НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

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

2.2. Правовая основа разработки настоящих норм для Сахалинской области как субъекта Российской Федерации предусмотрена разделом 5, СНиП 10-01-94*.

2.3. В настоящих нормах использованы следующие документы:

СНиП 10-01-94* "Система нормативных документов в строительстве. Основные положения",

СНиП II-3-79* "Строительная теплотехника";

СНиП 23-01-99 "Строительная климатология";

СНиП 23-05-95 "Естественное и искусственное освещение",

СНиП 2.04.05-91* "Отопление, вентиляция и кондиционирование",

СНиП 2.04.07-86* "Тепловые сети",

СНиП 2.08.01-89* "Жилые здания",

СНиП 2 08 02-89* "Общественные здания и сооружения",

МГСН 2.01-99 (ТСН 23-304-99) "Энергосбережение в зданиях. Нормативы по теплозащите и тепло-, водо-, электроснабжению",

ГОСТ Р 1.0-92 "Государственная система стандартизации Российской Федерации Основные положения",

ГОСТ 1 5 "Правила проведения работ по межгосударственной стандартизации. Общие требования

Издание официальное

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

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

ГОСТ 7076-87 "Материалы и изделия строительные. Методы определения теплопроводности";

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

ГОСТ 21718-84 "Материалы строительные. Диэлькометрический метод измерения влажности";

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

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

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

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

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

ГОСТ 25898-83 "Материалы и изделия строительные. Методы определения сопротивления 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 26602-85 "Окна. Метод определения сопротивления теплопередаче";

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 30494-94 "Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях";

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

3. ТЕПЛОЗАЩИТА ЗДАНИЙ

3.1. Общие положения

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

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

- потребительскому, когда теплозащитные свойства определяются по нормативному значению удельного расхода тепловой энергии системой теплоснабжения на отопление здания или его отдельных замкнутых объемов - блок секций, пристроек и прочего,

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

Выбор подхода разрешается осуществлять заказчику и проектной организацией.

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

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

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

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

3.2. Исходные данные для проектирования теплозащиты

3.2.1. Среднюю температуру наружного воздуха за отопительный период t_{ext}^{av}, °С, и расчетную температуру наружного воздуха в холодный пери-

од года t_{ext}, °С, принимаемую равной средней температуре наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92, следует принимать согласно СНиП 23-01-99 и в соответствии с табл. 3.1.

3.2.2. Оптимальные параметры внутреннего воздуха помещений зданий следует принимать согласно ГОСТ 30494-96 для соответствующих типов зданий и в соответствии с табл. 3.2.

3.2.3. Градусо-сутки отопительного периода D_d, °С·сут, следует принимать в соответствии со СНиП 23-01-99 и согласно табл. 3.3.

3.2.4. Среднюю за отопительный период интенсивность суммарной солнечной радиации на горизонтальную и вертикальные поверхности различной ориентации при действительных условиях облачности I, кВт·ч/м^2, следует принимать по табл. 3.4 согласно районированию, приведенному в табл. 3.5.

3.2.5. При проектировании теплозащиты используются следующие расчетные показатели строительных материалов конструкций (по приложениям СНиП II-3-79* для условий эксплуатации Б):

- коэффициент теплопроводности λ, Вт/(м·°С),
- коэффициент теплоусвоения (при периоде 24 ч) s, Вт/(м^2·°С),
- удельная теплоемкость (в сухом состоянии) c_o, кДж/(кг·°С),
- коэффициент паропроницаемости μ, мг/(м·ч·Па) или сопротивление паропроницанию R_{vr}, м^2·ч·Па/мг,
- воздухопроницаемость G, кг/(м^2·ч) или сопротивление воздухопроницанию R_a, м^2·ч·Па/кг или м^2·ч/кг (для окон и балконных дверей при Δp = 10 Па),
- коэффициент поглощения солнечной радиации поверхностью ограждения ρ_o,
- коэффициент излучения поверхности ε.

Примечание. Расчетные показатели эффективных теплоизоляционных материалов (минераловатных, стекловолокнистых и полимерных), а также материалов, не приведенных в СНиП II-3-79*, следует принимать для условий эксплуатации Б согласно теплотехническим испытаниям, проводимым аккредитованными Госстроем России испытательными лабораториями.

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

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

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

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

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

в) жилая площадь здания подсчитывается как сумма площадей всех общих комнат (гостиных) и спален;

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

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

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

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

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

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

3.3. Требования по теплозащите здания в целом - потребительский подход

3.3.1. Проект здания следует разрабатывать на основе требуемой нормативной величины удельного расхода тепловой энергии системой теплоснабжения на отопление проектируемого здания q_e^{req}, Вт·ч/(м^2·°С·сут) [Вт·ч/(м^3·°С·сут)], согласно п. 3.3.2. Выбор величин приведенного сопротивления теплопередаче отдельных элементов теплозащиты зданий следует начинать с минимально допустимых значений согласно пп. 3.3.3 и 3.3.4. Процесс теплотехнического проектирования ограждающих

Таблица 3.1

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

Пункт (район)	Расчетные температуры наружного воздуха, °С		
		средней t_{ext}^{av} за отопительный период для зданий	
	наиболее холодной пятидневки t_{ext}	жилых, общеобразовательных учреждений и др., кроме перечисленных в графе 4	поликлиники лечебных учреждений, домов-интернатов
1	2	3	4
Александровск (Александровский)	- 27	**- 6,2**	**- 5,1**
Анива (Анивский)	- 20	- 4,8	- 3,5
Виахту	- 28	- 7,2	- 6,1
Долинск (Долинский)	- 24	- 4,0	- 2,9
Ильинский (Томаринский)	- 22	- 3,6	- 2,5
Тымовское (Кировское)	- 36	- 9,2	- 8,0
Корсаков (Корсаковский)	- 20	- 2,7	- 1,9
Макаров (Макаровский)	- 23	- 4,2	- 3,0
Невельск (Невельский)	- 16	- 1,8	- 0,7
Ноглики (Ногликский)	- 32	- 7,2	- 6,0
Онор (Смирныховский)	- 31	- 7,5	- 6,5
Оха (Охинский)	- 29	- 7,3	- 6,1
Погиби	- 30	- 8,2	- 7,1
Пограничное	- 28	- 5,7	- 4,5
Поронайск (Поронайский)	- 28	- 5,5	- 4,4
Рыбновск	- 33	- 8,9	- 7,3
Углегорск (Углегорский)	- 22	- 4,4	- 3,5
Холмск (Холмский)	- 18	- 2,3	- 1,2
Южно-Сахалинск	- 24	- 4,3	- 3,1
Курильск (Курильский)	- 15	- 0,2	0,8
Симушир	- 12	0,0	1,4
Северо-Курильск (Северо-Курильский)	- 13	- 1,1	- 0,2
Уруп	- 13	0,0	0,8
Южно-Курильск (Южно-Курильский)	**- 12**	- 0,1	**1,0**

Таблица 3.2

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

Здания	Температура внутреннего воздуха t_{int}, °С	Относительная влажность внутреннего воздуха φ_{int}, %	Температура точки росы t_d, °С
Жилых, общеобразовательных учреждений	20	55	10,7
Поликлиник и лечебных учреждений, домов-интернатов	21	55	11,6
Дошкольных учреждений	22	55	12,6

Таблица 3.3

Градусо-сутки и продолжительность отопительного периода

Пункт (район)	Градусо-сутки D_d, °С.сут / продолжит. отопит. периода z, сут		
	Здания		
	жилые, общеобразовательных учреждений	поликлиник и лечебных учреждений, домов-интернатов	дошкольных учреждений
Александровск (Александровский)	6288 / 240	6786 / 260	7046 / 260
Анива (Анивский)	5729 / 231	6248 / 255	6502 / 255
Виахту	6800 / 250	7290 / 269	7559 / 269
Долинск (Долинский)	5544 / 231	6047 / 253	6300 / 253
Ильинский (Томаринский)	5546 / 235	6016 / 256	6272 / 256
Тымовское (Кировское)	7183 / 246	7627 / 263	7890 / 263
Корсаков (Корсаковский)	5266 / 232	5840 / 255	6095 / 255
Курильск (Курильский)	4585 / 227	5191 / 257	5448 / 257
Макаров (Макаровский)	5832 / 241	6336 / 264	6600 / 264
Невельск (Невельский)	4752 / 218	5251 / 242	5493 / 242
Ноглики (Ногликский)	7072 / 260	7587 / 281	7868 / 281
Онор (Смирныховский)	6792 / 247	7232 / 263	7496 / 263
Оха (Охинский)	7262 / 266	7751 / 286	8037 / 286
Погиби	7191 / 255	7671 /273	7944 / 273
Пограничное	7145 / 278	7727 / 303	8030 / 303
Поронайск (Поронайский)	6350 / 249	6883 / 271	7154 / 271
Рыбновск	7370 / 255	7698 / 272	7970 / 272
Углегорск (Углегорский)	5758 / 236	6223 / 254	6477 / 254

Пункт (район)	Градусо-сутки D_d, °С.сут / продолжит. отопит. периода z, сут		
	Здания		
	жилые, общеобразовательных учреждений	поликлиник и лечебных учреждений, домов-интернатов	дошкольных учреждений
Уруп	5620 / 281	6545 / 324	6869 / 324
Холмск (Холмский)	4906 / 220	5417 / 244	5661 / 244
Южно-Сахалинск	5589 / 230	6073 / 252	6325 / 252
Северо-Курильск (Северо-Курильский)	5760 / 273	6531 / 314	6845 / 314
Южно-Курильск (Южно-Курильский)	4537 / 228	5060 / 253	5313 / 253

Таблица 3.4

Интенсивность суммарной солнечной радиации на горизонтальную и вертикальные поверхности при действительных условиях облачности I, кВт.ч/м^2, за отопительный период

Районы	Гор. пов.	Вертикальные поверхности с ориентацией на				
		С	СВ/СЗ	В/З	ЮВ/ЮЗ	Ю
Тымовское (Кировское), 51° с.ш.	643	367	403	520	686	767
Южно-Сахалинск, 47° с.ш.	674	315	352	450	655	742
Южно-Курильск, 44° с.ш.	652	310	346	444	573	637

Таблица 3.5

Районирование по интенсивности солнечной радиации и условиям облачности

Район	Пункты	Солнечная радиация по данным пункта, приведенного в табл. 3.4
Северная часть о. Сахалин до 49° с.ш.	Оха, Рыбновск, Погиби Ноглики, Виахту, Тымово, Александров, Пограничное, Онор, Пильво	Тымовское (Кировское)
Южная часть о. Сахалин южнее 49° с.ш.	Южно-Сахалинск, Поронайск, Углегорск, Макаров, Ильинское, Стародубское, Долинск, Холмск, Невельск, Корсаков	Южно-Сахалинск
Острова Курильской гряды	Симушир, Уруп, Курильск, Южно-Курильск	Южно-Курильск

Примечание. При соответствующем обосновании величина интенсивности солнечной радиации может быть уточнена.

ющих конструкций до удовлетворения требования п. 3.3.2 рекомендуется осуществлять согласно подразделу 3.6.

3.3.2. Расчетный удельный (на 1 м^2 полезной площади здания [на 1 м^3 отапливаемого объема]) расход тепловой энергии системой теплоснабжения на отопление проектируемого здания q_e^{des}, Вт·ч/(м^2·°С·сут) [Вт.ч/(м^3·°С.сут)], должен быть меньше или равен требуемому значению q_e^{req}, Вт·ч/(м^2·°С·сут) [Вт·ч/(м^3·°С·сут)] и определяется путем выбора теплозащитных свойств ограждающих конструкций здания и типа, эффективности и метода регулирования используемой системы теплоснабжения до удовлетворения условия

$$q_e^{req} \geq q_e^{des} \qquad (3.1)$$

где q_e^{req} - требуемый удельный расход тепловой энергии системой теплоснабжения на отопление проектируемого здания от источника теплоты, Вт·ч/(м^2·°С·сут) [Вт·ч/(м^3·°С·сут)], определяемый для различных типов жилых и общественных зданий согласно таблице 3.6;

q_e^{des} - расчетный удельный расход тепловой энергии системой теплоснабжения на отопление проектируемого здания от источника теплоты, Вт·ч/(м^2·°С·сут) [Вт·ч/(м^3·°С·сут)], определяемый согласно подразделу 3.5;

3.3.3. Минимально допустимое сопротивление теплопередаче непрозрачных ограждающих конструкций R_o^{min}, м^2·°С/Вт, должно быть не менее значений, приведенных в п. 2.1* СНиП II-3-79* для первого этапа и градусо-суток по табл. 3.3, и условий, определяемых по формуле:

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

где n - коэффициент, принимаемый по табл. 3* СНиП II-3-79*;

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

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

Δt^n - нормативный температурный перепад, °С, принимаемый по табл. 2* СНиП II-3-79* в зависимости от вида здания и ограждающей конструкции;

α_{int} - коэффициент теплообмена внутренней поверхности ограждающей конструкции, Вт/(м^2·°С), принимаемый по табл. 4 СНиП II-3-79*.

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

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

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

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

- согласно СНиП II-3-79* для окон, балконных дверей и витражей; 0,81 м^2·°С/Вт для глухой части балконных дверей;
- 0,54 м^2·°С/Вт для входных дверей в квартиры, расположенные выше первого этажа;
- 1,2 м^2·°С/Вт для входных дверей в одноквартирные здания и квартиры, расположенные на первых этажах многоэтажных зданий, а также ворот.

Требуемое сопротивление теплопередаче R_o^{req} окон и фонарей общественных зданий должно быть не менее значений согласно СНиП II-3-79*.

Таблица 3.6

Требуемый удельный расход тепловой энергии системой теплоснабжения на отопление здания q_h^{req}, Вт.ч/(м^2 · °С · сут) [Вт·ч/(м^3 · °С · сут)]

Типы зданий	*Этажность зданий:*			
	1-3	*4-5*	*6-9*	*10 и более*
1. Жилые, общеобразовательные и др. общественные здания, поименованные в п. 1.1, кроме перечисленных в п. 2 и 3 этой таблицы	*64 [23]*	*52 [19]*	*44 [16]*	*38 [14]*
2. Поликлиник и лечебных учреждений, домов-интернатов	*68 [19]*	*63 [18]*	*57 [16]*	--
3. Детских дошкольных учреждений	*86 [25]*	--	--	--

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

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

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

3.3.7. Воздухопроницаемость ограждающих конструкций зданий G_m^r должна быть не более нормативных значений G_m^{req}, указанных в табл. 12* СНиП II-3-79*.

3.3.8. Требуемое сопротивление воздухопроницанию ограждающих конструкций R_a^{req}, $м^2 \cdot ч \cdot Па/кг$, следует определять согласно СНиП II-3-79* и указаниям п. 3.6.2.

3.3.9. Требуемое сопротивление паропроницанию наружных ограждающих конструкций следует определять согласно СНиП II-3-79*.

3.3.10. Поверхность пола жилых и общественных зданий должна иметь показатель теплоусвоения Y_f, $Вт/(м^2 \cdot °С)$ не более нормативных величин, указанных в СНиП II-3-79*.

3.3.11. Суммарная площадь окон жилых зданий, согласно СНиП II-3-79*, 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 $м^2 \cdot °С/Вт$ и не более 25%, если R_o^r светопрозрачных конструкций 0,56 $м^2 \cdot °С/Вт$ и более. При определении этого соотношения в суммарную площадь непрозрачных конструкций следует включать все продольные и торцевые стены, а также площади непрозрачных частей оконных створок и балконных дверей.

Площадь светопрозрачных конструкций в общественных зданиях следует определять по минимальным требованиям СНиП 23-05-95.

3.4. Поэлементные требования к ограждающим конструкциям - предписывающий подход

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

- минимально допустимому приведенному сопротивлению теплопередаче в соответствии с п. 3.4.2;

- минимальным допустимым температурам внутренней поверхности в соответствии с п. 3.3.6;

- максимально допустимой воздухопроницаемости отдельных конструкций ограждений в соответствии с п. 3.3.7;

- показателю компактности здания не более величин согласно п. 3.5.1.

Процесс теплотехнического проектирования ограждающих конструкций до удовлетворения требования п. 3.4.2 рекомендуется осуществлять согласно подразделу 3.6.

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

- значений, приведенных в п. 2.1* СНиП II-3-79* и градусо-суток по табл. 3.3 согласно второму этапу для наружных непрозрачных ограждающих конструкций в зависимости от вида здания и помещения; для чердачных и цокольных перекрытий теплых чердаков и подвалов эти значения следует умножать на коэффициент n, определяемый согласно прим. 2 к п. 3.3.3.

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

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

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

Примечание. Допускается в конкретных конструктивных решениях наружных стен применение конструкции с приведенным сопротивлением теплопередаче (за исключением светопрозрачных) не более чем на 5% ниже, указанных в п. 2.1* СНиП II-3-79*, при обязательном увеличении сопротивления теплопередаче наружных горизонтальных ограждений, с тем чтобы приведенный трансмиссионный коэффициент теплопередачи совокупности горизонтальных и вертикальных наружных ограждений, определяемый согласно п. 3.5.3, был не ниже значения Kmtr, определяемого согласно требованиям п. 2.1* СНиП II-3-79*.

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

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

3.5. Теплоэнергетические параметры

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

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

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

V_h - отапливаемый объем здания, равный объему, ограниченному внутренними поверхностями наружных ограждений здания, м^3.

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

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

3.5.2. Расчетный удельный расход тепловой энергии системой теплоснабжения на отопление здания от источника теплоты q_e^{des}, Вт·ч/(м^2·°С·сут) [Вт·ч/(м^3·°С·сут)], следует определять по формуле

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

где q_h^{des} - расчетный удельный расход тепловой энергии на отопление здания, Вт·ч/(м^2·°С·сут) [Вт·ч/(м^3·°С·сут)], определяемый по формулам

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

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

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

V_h - то же, что и формуле (3.3), м^3;

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

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

3.5.3. Потребность в тепловой энергии на отопление здания в течение отопительного периода Q_h^y, кВт·ч, следует определять по формуле

$$Q_h^y = [Q_h - (Q_{int} + Q_s)\,\nu]\,\beta_h \qquad (3.6)$$

где Q_h - общие теплопотери здания через наружные ограждающие конструкции, кВт·ч, определяемые по формуле

$$Q_h = 0{,}024\, K_m \cdot D_d \cdot A_e^{sum} \qquad (3.7)$$

K_m - общий коэффициент теплопередачи здания, Вт/(м^2·°С), определяемый по формуле

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

K_m^{tr} - приведенный трансмиссионный коэффициент теплопередачи здания, Вт/(м^2·°С), определяемый по формуле

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

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

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

R_w^r, R_F^r, R_{ed}^r, R_c^r, R_f^r - приведенные сопротивления теплопередаче соответственно стен, заполнений светопроемов (окон, фонарей), наружных дверей и ворот, покрытий (чердачных перекрытий), цокольных перекрытий, м^2·°С/Вт; полов по грунту - исходя из разделения их на зоны со значениями сопротивления теплопередаче согласно СНиП 2.04.05-91*;

n - коэффициент, принимаемый в зависимости от положения наружной поверхности ограждающей конструкции по отношению к наружному воздуху согласно табл. 3* СНиП II-3-79*; для покрытий (чердачных перекрытий) теплых чердаков и цокольных перекрытий подвалов с разводкой в них трубопроводов систем отопления и горячего водоснабжения по формуле, прим. 2 п. 3.3.3;

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

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

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

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

n_a - средняя кратность воздухообмена здания за отопительный период, 1/ч, принимаемая по нормам проектирования соответствующих зданий, для жилых зданий - исходя из удельного нормативного расхода воздуха 3 м^3/ч на 1 м^2 жилых помещений и кухонь;

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

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

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

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

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

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

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

Q_{int} - бытовые теплопоступления в течение отопительного периода, кВт·ч, определяемые по формуле

$$Q_{int} = 0{,}024 \cdot q_{int} \cdot z_{ht} \cdot A_e \qquad (3.12)$$

где q_{int} - величина бытовых тепловыделений на 1 м^2 отапливаемой площади здания, Вт/м^2, принимаемая по расчету, при отсутствии данных принимается равной 10 Вт/м^2;

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

A_e - отапливаемая площадь здания, м^2, равная площади пола всех отапливаемых помещений здания; для жилых зданий - площадь жилых помещений,

Q_s - теплопоступления через окна от солнечной радиации в течение отопительного периода, кВт·ч, для четырех фасадов здания, ориентированных по четырем направлениям, определяемые по формуле

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

где τ_F, τ_{scy} - коэффициенты, учитывающие затенение светового проема соответственно окон и зенитных фонарей непрозрачными элементами заполнения, принимаемые по проектным данным; при отсутствии данных - следует принимать по табл 3.7.

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 табл. 3.7.

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

Примечание. Для промежуточных направлений интенсивность солнечной радиации следует определять по линейной интерполяции

Таблица 3.7

Значения коэффициентов затенения светового проема τ_F и τ_{scy} и относительного проникания солнечной радиации κ_F и κ_{scy} соответственно окон и зенитных фонарей

№ п.п.	Заполнение светового проема	Коэффициенты τ_F и τ_{scy}, κ_F и κ_{scy}			
		в деревянных или пластмассовых переплетах		в металлических переплетах	
		τ_F и τ_{scy}	κ_F и κ_{scy}	τ_F и τ_{scy}	κ_F и κ_{scy}
1	Двухслойное остекление с теплоотражающим покрытием на внутреннем стекле·				
	- однокамерные стеклопакеты в одинарных переплетах	0,8	0,57	0,9	0,57
	- двойное остекление в спаренных переплетах	0,75	0,57	0,85	0,57
	- двойное остекление в раздельных переплетах	0,65	0,57	0,8	0,57
2	Тройное остекление в раздельно-спаренных переплетах	0,5	0,83	0 7	0,83
3	Однокамерные стеклопакеты и одинарное остекление в раздельных переплетах	0,75	0,83	--	--

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

I_1, I_2, I_3, I_4 - средняя за отопительный период интенсивность солнечной радиации на вертикальные поверхности, соответственно ориентированные по четырем фасадам здания, кВт·ч/$м^2$, принимается по табл. 3.4.

I_{hor} - средняя за отопительный период интенсивность солнечной радиации на горизонтальную поверхность, кВт·ч/$м^2$, принимается по табл. 3.4;

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

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

3.6. Процедура выбора уровня теплозащиты

3.6.1. Выбор уровня теплозащиты здания выполняют в нижеприведенной последовательности:

а) выбирают требуемые климатические параметры согласно подразделу 3.2;

б) выбирают параметры воздуха внутри здания и условия комфортности в соответствии с ГОСТ 30494-96 согласно подразделу 3.2 и назначению здания;

в) разрабатывают объемно-планировочные и компоновочные решения здания, рассчитывают его геометрические размеры и показатель компактности q_e^{des}, добиваясь выполнения условия п. 3.5.1;

г) определяют, согласно подразделу 3.3, требуемое значение удельного расхода тепловой энергии системой теплоснабжения на отопление здания q_e^{req} в зависимости от типа здания и его этажности;

д) определяют требуемые сопротивления теплопередаче R_o^{req} ограждающих конструкций (стен, чердачных перекрытий, цокольных перекрытий, окон и фонарей, наружных дверей и ворот) согласно подразделу 3.3, исходя из минимально допустимых требований, и рассчитывают приведенные сопротивления теплопередаче R_o^r этих ограждающих конструкций, добиваясь выполнения условия $R_o^r \geq R_o^{req}$.

е) назначают требуемый воздухообмен согласно СНиП 2.08.01-89*, СНиП 2.08.02-89* и другим нормам проектирования соответствующих зданий и сооружений и проверяют обеспечение этого воздухообмена по помещениям;

ж) проверяют принятые конструктивные решения наружных ограждений на удовлетворение требований прил. 2;

з) выбирают систему теплоснабжения (новую или существующую) и определяют ее коэффициент энергетической эффективности η_o^{des} согласно проектным данным и указаниям раздела 4;

и) рассчитывают, согласно подразделу 3.5, удельные расходы тепловой энергии на отопление здания q_h^{des} и системой теплоснабжения q_e^{des} на отопление здания согласно п. 3.5.2 и сравнивают его с требуемым значением q_e^{req}. Расчет заканчивают в случае, если расчетное значение меньше или равно одному из требуемых на единицу площади или отапливаемого объема, установленному табл. 3.5;

к) если расчетное значение q_e^{des} больше требуемого q_e^{req}, то осуществляют перебор вариантов до достижения предыдущего условия. При этом используют следующие возможности:

- изменение объемно-планировочного решения здания (размеров и формы),
- повышение уровня теплозащиты отдельных ограждений здания,
- выбор более эффективных систем отопления, вентиляции и теплоснабжения и способов их регулирования,
- комбинирование предыдущих вариантов, используя принцип взаимозаменяемости.

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

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

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

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

г) проверяют принятые конструктивные решения наружных ограждений на удовлетворение требований прил. 2.

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

3.6.3. Светопрозрачные ограждающие конструкции нужно подбирать по следующей методике:

а) требуемое сопротивление теплопередаче R_o^{req} светопрозрачных конструкций следует устанавливать согласно п. 3.3.4. При этом выбор светопрозрачной конструкции необходимо осуществлять по значению приведенного сопротивления теплопередаче R_o^r, полученному в результате сертификационных испытаний, выполненных аккредитованными Госстроем России испытательными лабораториями и включенных в сертификат

соответствия изделия, выданный Госстроем России. Если приведенное сопротивление теплопередаче выбранной светопрозрачной конструкции R_o^r больше или равно R_o^{req}, то эта конструкция удовлетворяет требованиям норм;

б) при отсутствии сертифицированных данных допускается использовать при проектировании значения R_o^r, приведенные в прил. 6* СНиП II-3-79*. Значения R_o^r в этом приложении даны для случаев, когда отношение площади остекления к площади заполнения светового проема β равно 0,75. При использовании светопрозрачных конструкций с другими значениями β следует корректировать значение R_o^r следующим образом: для конструкций с деревянными или пластмассовыми переплетами при каждом увеличении β на величину 0,1 следует уменьшать значение R_o^r на 5% и наоборот - при каждом уменьшении β на величину 0,1 следует увеличить значение R_o^r на 5%;

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

г) требуемое сопротивление воздухопроницанию R_a^{req}, м²·ч/кг, светопрозрачных конструкций определяется по формуле:

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

где G^n - нормативная воздухопроницаемость светопрозрачной конструкции, кг/(м².ч), принимаемая по табл. 12* СНиП II-3-79* при Δp=10 Па;

Δp - разность давлений воздуха на наружной и внутренней поверхности светопрозрачной конструкции, Па, определяемая согласно п. 5.2* СНиП II-3-79*, Δp_o=10 Па - разность давлений воздуха на наружной и внутренней поверхности светопрозрачной конструкции, при которой определялась воздухопроницаемость сертифицируемого образца;

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

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

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

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

е) в случае $R_a \geq R_a^{req}$ выбранная светопрозрачная конструкция удовлетворяет требованиям СНиП II-3-79* по сопротивлению воздухопроницанию.

В случае $R_a < R_a^{req}$ необходимо заменить светопрозрачную конструкцию и проводить расчеты по формуле (3.15) до удовлетворения требований СНиП II-3-79*.

3.6.4. Проверяют принятые конструктивные решения наружных ограждений на удовлетворение требований СНиП II-3-79* по теплоустойчивости и паропроницаемости, обеспечивая при необходимости конструктивными изменениями выполнение этих требований.

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

4. УЧЕТ ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

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

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

где η_1 - расчетный коэффициент теплопотерь в системах отопления здания;

ε_1 - расчетный коэффициент эффективности регулирования в системах отопления зданий;

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

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

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

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

Значения коэффициентов, входящих в формулу (4.1), следует принимать с учетом требований СНиП 2.04.07-86* и по данным проекта осредненными за отопительный период.

При отсутствии данных о системах теплоснабжения η_o^{des} принимают равным: 0,5 - при подключении здания к существующей системе централизованного теплоснабжения; 0,85 - при подключении здания к автономной крышной или модульной котельной на газе; 0,65 - при подключении здания к прочим системам теплоснабжения.

5. КОНТРОЛЬ ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИХ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

5.1. Контроль теплотехнических и энергетических показателей при проектировании и экспертизе проектов теплозащиты зданий на их соответствие настоящим нормам следует выпол-

нять с помощью энергетического паспорта согласно разделу 6.

5.2. Контроль теплотехнических и энергетических показателей при эксплуатации зданий и оценку соответствия теплозащиты здания и отдельных его элементов настоящим нормам следует осуществлять путем экспериментального определения основных показателей на основе государственных стандартов на методы испытаний строительных материалов, конструкций и объектов в целом.

5.3. Сертификация элементов теплозащиты и всей системы теплозащиты здания в целом осуществляется на основании комплекта организационно-методических документов системы сертификации, утвержденной Госстроем России постановлением от 17.03.98 №11, включающей: РДС 10-231-93*, РДС 10-232-94*, СНиП 10-01-94*, "Номенклатуру продукции и услуг (работ), подлежащих обязательной сертификации в области строительства с 1 октября 1998 г.", утвержденной постановлением Госстроя России от 29.04.98 №18-43 "Об обязательной сертификации продукции и услуг (работ) в строительстве".

5.4. Определение теплофизических показателей (теплопроводности, теплоусвоения, влажности, сорбционных характеристик, паропроницаемости, водопоглощения, морозостойкости) материалов теплозащиты производится в соответствии с требованиями федеральных стандартов: ГОСТ 7076-87, ГОСТ 30256-94, ГОСТ 30290-94, ГОСТ 23250-78, ГОСТ 25609-83, ГОСТ 21718-84, ГОСТ 24816-81, ГОСТ 25898-83, ГОСТ 7025-91, ГОСТ 17177-94. При определении расчетных значений теплофизических показателей материалов теплозащиты согласно п. 3.2.5 в аккредитованных Госстроем России испытательных лабораториях следует пользоваться методикой стандартных испытаний, одобренной Госстроем России.

5.5. Определение теплотехнических характеристик (сопротивления теплопередаче и воздухопроницанию, теплоустойчивости, теплотехнической однородности) отдельных конструктивных элементов теплозащиты выполняют в натурных условиях либо в лабораторных условиях в климатических камерах, а также методами математического моделирования температурных полей на ЭВМ согласно требованиям следующих стандартов: ГОСТ 26253-84, ГОСТ 26254-84, ГОСТ 26602-85, ГОСТ 25891-83, ГОСТ 25380-82, ГОСТ 26629-85.

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

Таблица 5.1

Категории энергетической эффективности зданий

Категория энергетической эффективности здания	Отклонения от расчетного удельного расхода тепловой энергии q_e^{des} системой теплоснабжения на отопление зданий, %
Пониженная	плюс 15 и более
Стандартная	от плюс 14 до минус 14
Повышенная	от минус 15 до 29
Высокая	от минус 30 до 49
Очень высокая	от минус 50 и более

5.7. При проектном энергопотреблении здания q_e^{des} ниже стандартного уровня подрядные и другие организации, участвовавшие в его проектировании и строительстве, а также предприятия-изготовители энергоэффективной продукции, способствовавшие достижению этого уровня, следует экономически стимулировать в порядке, устанавливаемом законодательством и решениями правительства Российской Федерации и законодательством Сахалинской области в соответствии с категорией энергоэффективности согласно п. 5.6.

6. ТРЕБОВАНИЯ К ЭНЕРГЕТИЧЕСКОМУ ПАСПОРТУ ЗДАНИЯ

6.1. Общая часть

6.1.1. Энергетический паспорт здания предназначен для подтверждения соответствия показателей энергосбережения и энергетической эффективности зданий по теплотехническим и энергетическим критериям, установленным СНиП 10-01-94* и в настоящем документе, путем использования его показателей в процессе разработки проектной и технической документации, при экспертизе проекта, инспекции государственного архитектурного строительного надзора и контроле фактических показателей при эксплуатации зданий.

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

6.2. Основные положения

6.2.1. Энергетический паспорт здания следует заполнять:

- на стадии разработки проекта после привязки к условиям конкретной площадки - проектной организацией;
- на стадии сдачи строительного объекта в эксплуатацию - организациями, имеющими аттестат аккредитации в качестве испытательной лаборатории строительной продукции (по параметрам, определяющим теплотехническую и энергетическую эффективность);
- на стадии эксплуатации - организацией, эксплуатирующей здание, после годичной эксплуатации здания.

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

6.2.3. Для жилых зданий с встроенно-пристроенными нежилыми помещениями в нижних этажах энергетические паспорта следует составлять раздельно 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 для единого здания.

6.2.4. Энергетический паспорт рекомендуется заполнять при добровольной сертификации зданий согласно РДС 10-231-93* и РДС 10-232-94*.

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

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

6.2.7. Несоответствие энергетических характеристик здания и его элементов требованиям 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.

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

6.2.9. Энергетический паспорт следует составлять в 4-х экземплярах. Один экземпляр должен храниться в проектной организации, второй - в папке ГАСН, третий экземпляр передается заказчику (в дальнейшем - собственнику), четвертый - организации, эксплуатирующей здание.

6.3. Состав показателей энергетического паспорта

6.3.1. Энергетический паспорт здания должен содержать сведения о:

- общей информации о проекте;
- расчетных условиях;
- функциональном назначении и типе здания;
- объемно-планировочных и компоновочных показателях здания;
- расчетных энергетических показателях здания, в том числе:
- теплотехнические показатели;
- энергетические показатели;
- сопоставление с нормативными требованиями;
- рекомендациях по повышению энергетической эффективности здания;
- результатах измерения энергопотребления и уровня теплозащиты здания после годичного периода его эксплуатации;
- установлении категории энергетической эффективности здания согласно разделу 5.

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

6.3.3. Внутренние и наружные расчетные условия должны содержать сведения о расчетной температуре и относительной влажности внутреннего воздуха, расчетной температуре наружного воздуха, градусо-сутках и продолжительности отопительного периода. Нормируемые величины следует принимать согласно СНиП 2.01.01, ГОСТ 30494, настоящим нормам и нормам проектирования соответствующих зданий и сооружений.

6.3.4. Объемно-планировочные и компоновочные параметры здания должны содержать данные о геометрических параметрах здания (строительном объеме, высоте этажей и количестве квартир для жилых зданий), о площадях помещений общественных зданий, площадях жилых помещений

и кухонь жилых зданий, о площадях наружных ограждающих конструкций (стен, окон, балконных и входных дверей, покрытий, чердачных перекрытий и перекрытий над неотапливаемыми подвалами и подпольями, проездами, над и под эркерами, полов по грунту), о коэффициентах остекленности фасада здания и компактности здания, сведения о компоновочных решениях.

6.3.5. Нормативные теплотехнические и энергетические параметры должны содержать данные о требуемом сопротивлении теплопередаче и воздухопроницаемости наружных ограждающих конструкций (стен, окон и балконных дверей, покрытий, чердачных перекрытий, перекрытий над проездами и эркерами, перекрытий над неотапливаемыми подвалами и подпольями, входных дверей и ворот), о требуемом удельном расходе тепловой энергии системами отопления и теплоснабжения здания. Нормируемые величины следует принимать согласно СНиП II-3-79* и настоящим нормам.

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

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

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

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

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

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

- на стадии эксплуатации в случае присвоения зданию "пониженной" категории энергетической эффективности - организацией, эксплуатирующей здание.

6.4. Форма и пример заполнения энергетического паспорта проекта здания

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

Общая информация о проекте	Дата заполнения (число, м-ц, год)
Адрес здания	г. Южно-Сахалинск
Тип здания	Жилое здание 9-этажное 3-секционное, крупнопанельное, трехслойные панели с утеплителем
Разработчик проекта	ЦНИИЭП жилища
Адрес и телефон разработчика	Москва, Дмитровское шоссе, д. 9б тел. (095) 9762819
Шифр проекта	Серия 121

	Параметры	Обозначения	Ед. измер	Величина
	Расчетные условия			
1.	Расчетная температура внутреннего воздуха	t_{in}	°С	20
2.	Расчетная температура наружного воздуха	t_{ext}	°С	-24
3.	Расчетная температура теплого чердака	t^{c}_{int}	°С	14
4.	Расчетная температура "теплого" подвала	t^{c}_{int}	°С	2
5.	Продолжительность отопительного периода	z_{ht}	сут	233
6.	Средняя температура наружного воздуха за отопительный период	t_{ht}	°С	-4,3
7.	Градусо-сутки отопительного периода	D_d	°С сут	5662

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

№	Показатель	Обозначение и размерность показателя	Нормативное значение показателя	Расчетное (проектное) значение показателя	Фактическое значение показателя
1	2	3	4	5	6
	Объемно-планировочные параметры здания				
1	2	3	4	5	6
	Геометрические параметры				
12.	- общая площадь наружных ограждающих конструкций	A_e^{sum}, м^2	--	5395	
	в т.ч.:				
	наружных стен	A_w, м^2	--	3161	
	окон	A_F, м^2	--	694	
	покрытия (чердачного перекрытия)	A_c, м^2	--	770	
	перекрытия 1-го этажа	A_f, м^2	--	770	
13.	- площадь отапливаемых помещений	м^2	--	5533	
14.	- полезная площадь	A_h, м^2	--	5256	
15.	- жилая площадь	A_r, м^2	--	3154	
16.	- отапливаемый объем	V_h, м^3	--	18480	
17.	- коэффициент остекленности фасада здания	p	0,18	0,18	
18.	- показатель компактности здания	k_e^{des}	0,32	0,29	

Энергетические показатели

	Теплотехнические показатели				
1	2	3	4	5	6
19.	Приведенное сопротивление теплопередаче наружных ограждений	R_o^r, м^2·°С/Вт			
	- стен по продольному фасаду	R_w	3,38	2,6	
	- торцевых стен	R_w	3,38	2,6	
	- окон и балконных дверей	R_F	0,575	0,58	
	- покрытий (чердачных перекрытий)	R_c	5,03	4,0	
	- перекрытия 1-го этажа		4,45	3,5	

1	2	3	4	5	6
20	Приведенный трансмиссионный коэффициент теплопередачи здания	K_m^{tr}, Вт/(м^2 °С)	--	0,59	
21	Воздухопроницаемость ограждений - стен по продольному фасаду - торцевых стен - окон и балконных дверей - покрытий (чердачных перекрытий) - цокольных перекрытий	G_m, кг/(м^2 ч) G_m^w G_m^w G_m^F G_m^c G_m^c	 0,5 0,5 6 0,5 0,5	 0,5 0,5 6 0,5 0,5	
22	Кратность воздухообмена	n_a, 1/ч	0 ,65	0,65	
23	Приведенный (условный) инфильтрационный коэффициент теплопередаче здания	K_m^{inf}, Вт/(м^2 °С)	--	0,48	
24	Показатель теплоусвоения пола	Y_f, Вт/(м^2 °С)	12	12	
25	Общий коэффициент теплопередачи здания	K_m, Вт/(м^2 °С)	--	1,07	
	Теплоэнергетические показатели				
1	2	3	4	5	6
26	Потребность в отопительной тепловой энергии здания в течение отопительного периода	Q_h^y, кВт ч/ год	--	627646	
27	Удельный расход тепловой энергии на отопление здания	q_h^{des},Вт ч/ (м^2 °С сут)	--	21	
28	Коэффициент энергетической эффективности системы теплоснабжения здания от источника теплоты (расчетный)	η_o	--	0,5	
29	Удельный расход тепловой энергии системой теплоснабжения на отопление здания от источника теплоты (расчетный) *1 г у т = 7,721 Вт ч*	q_e, Вт ч/ (м^2 °С сут) г у т / (м^2 °С сут)	--	 42 5,44	
	Сопоставление с нормативными требованиями				
30	Требуемый удельный расход тепловой энергии системой теплоснабжения здания, q_e^{req} Вт ч/(м^2 °С сут) г у т /(м^2 °С сут)		 44 5,7		
31	Соответствует ли проект здания нормативному требованию		Да		
32	Категория энергетической эффективности		"стандартная"		
33	Дорабатывать ли проект здания?		Нет		

	Рекомендации по повышению энергетической эффективности
34	Не требуется

35	Паспорт заполнен	
	Организация Адрес и телефон Ответственный исполнитель	

7. СОСТАВ И СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛА ПРОЕКТА "ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ"

7.1. Общие положения

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

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

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

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

7.2. Содержание раздела "Энергоэффективность"

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

7.2.2. Пояснительная записка раздела должна содержать:

- общую энергетическую характеристику запроектированного здания;
- сведения о проектных решениях, направленных на повышение эффективности использования энергии:
- описание технических решений ограждающих конструкций с расчетом приведенного сопротивления теплопередаче (за исключением светопрозрачных) с приложением протоколов теплотехнических испытаний, подтверждающих принятые расчетные теплофизические показатели строительных материалов, отличающихся от СНиП II-3, и сертификата соответствия для светопрозрачных конструкций;
- принятые виды пространства под первым и над последним этажами с указанием температур внутреннего воздуха, принятых в расчет, наличие мансардных этажей, используемых для жилья, тамбуров входных дверей и отопления вестибюлей, остекления лоджий;
- принятые системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, сведения о наличии приборов учета и регулирования, обеспечивающих эффективное использование энергии;
- специальные приемы повышения энергоэффективности здания: устройства по пассивному использованию солнечной энергии, системы утилизации тепла вытяжного воздуха, теплоизоляция трубопроводов отопления и горячего водоснабжения, проходящих в холодных подвалах, применение тепловых насосов и прочее;
- информацию о выборе и размещении источников теплоснабжения для объекта. В необходимых случаях приводится технико-экономическое обоснование энергоснабжения от автономных источников вместо централизованных;
- сопоставление проектных решений и технико-экономических показателей в части энергопотребления с требованиями данных норм;
- заключение.

8. ВЗАИМОРАСЧЕТЫ ЭНЕРГОСНАБЖАЮЩИХ ОРГАНИЗАЦИЙ С ПОТРЕБИТЕЛЯМИ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ

8.1. Общая часть

8.1.1. Текущие взаиморасчеты между потребителем и поставщиком тепловой энергии на отопление жилых и общественных зданий следует производить по количеству полученной им теплоты на основании показаний приборов учета и контроля параметров теплоносителя, установленных у потребителя.

При отсутствии приборов учета взаиморасчеты энергоснабжающей организации с потребителями следует производить расчетом текущих расходов тепловой энергии (за сутки, месяц, квартал, отопительный период) на отопление зданий согласно подразделу 8.2.

8.1.2. Учет (расчет) тепловой энергии на теплоснабжение зданий (отопление, вентиляция и горячее водоснабжение) следует производить либо на входе у потребителей, либо на границе балансового раздела тепловых сетей по решению потребителя.

8.1.3. Потери тепловой энергии в распределительных и магистральных сетях до границы балансового раздела тепловых сетей энергоснабжающей организации и потребителя следует от-

носить на счет теплоснабжающей организации, потери после границы раздела - на счет потребителя.

8.2. Расчет текущих расходов тепловой энергии на отопление эксплуатируемого здания

8.2.1. Для расчета текущих расходов тепловой энергии необходимы следующие данные за расчетный период времени (за сутки, месяц, квартал):

- эффективная температура - комплексный метеорологический параметр, определяемый по данным метеостанции за расчетный период времени согласно приложению 3;
- температуры внутреннего воздуха.

Дополнительно для расчета необходимы теплотехнические и площадные характеристики теплозащиты здания (приведенные сопротивления теплопередач и площади фасада, чердачного и цокольного перекрытий).

8.2.2. Количество теплоты на нужды отопления определяется из уравнения теплового баланса :

$$Q_h = 0{,}024 \cdot (Q_{wf} + Q_c + Q_f + Q_v - Q_{int}) \cdot z \quad (8.1)$$

где: Q_h - количество тепловой энергии, необходимой для поддержания комфортной температуры в помещении, кВт·ч;

Q_{wf} - тепловой поток через фасад здания (стены и окна), Вт;

Q_c - тепловой поток через чердачное перекрытие, Вт;

Q_f - тепловой поток через перекрытие над подвалом, Вт;

Q_v - теплопотери за счет вентиляции, Вт;

Q_{int} - бытовые тепловыделения, Вт;

z - продолжительность работы системы отопления, сут.

8.2.3. Тепловой поток через ограждения фасада здания (Q_{wf}), Вт, обусловленный наружными условиями - температурой наружного воздуха, скоростью ветра и количеством поступающей солнечной радиации, определяется по формуле:

$$Q_{wf} = [(T_{int} - T_{ef}) / R_{wf}] \cdot A_{wf} \quad (8.2)$$

где: T_{int} - расчетная температура внутреннего воздуха, °С, принимаемая по табл. 3.2;

T_{ef} - расчетная эффективная температура, °С, определяемая по приложению 3;

R_{wf} - приведенное сопротивление теплопередаче ограждений фасада здания в целом, м^2·°С/Вт;

A_{wf} - площадь ограждений фасада здания, м^2.

8.2.4. Тепловой поток через чердачное перекрытие (Q_c), Вт, определяется по формуле:

$$Q_c = [(T_{int} - T_c)/R_c] \cdot A_c \quad (8.3)$$

где: T_{int} - то же, что в формуле (8.2);

T_c - температура на чердаке, принимается при нормальных условиях вентиляции равной 0,9 T_{int};

R_c - приведенное сопротивление теплопередаче чердачного перекрытия, м^2·°С/Вт;

A_c - площадь чердачного перекрытия, м^2.

8.2.5. Тепловой поток через цокольные перекрытия над подвалом (Q_f), Вт, определяется по формуле:

$$Q_f = [(T_{int} - T_f) / R_f] \cdot A_f \quad (8.4)$$

где: T_{int} - то же, что в формуле (8.2);

T_f - температура подвала, принимается при нормальных условиях вентиляции в холодную часть года равной 5°С;

R_f - приведенное сопротивление теплопередаче чердачного перекрытия, м^2·°С/Вт;

A_f - площадь чердачного перекрытия, м^2.

8.2.6. Теплопотери за счет вентиляции (Q_v), Вт. При естественной вентиляции здания этими теплопотерями пренебрегаем. При принудительной вентиляции количество теплоты на вентиляцию следует определять в соответствии с методическими указаниями, разработанными Академией коммунального хозяйства им. Памфилова, г. Москва, 1984 г.

8.2.7. Величина бытовых тепловыделений (Q_{int}), Вт. Принимается по проектным данным. При отсутствии данных следует принимать осредненную величину, равную 2,29 Вт/м^3 по объему здания. В этом случае величина бытовых тепловыделений определяется по формуле

$$Q_{int} = 2{,}29 \cdot V \quad (8.5)$$

где: V - объем здания, м^3.

8.2.8. Пример расчета суточного расхода тепловой энергии на отопление здания приведен в приложении П.4.

9. ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ ЖИЛЫХ МИКРОРАЙОНОВ И ЗДАНИЙ

9.1. Область применения

9.1. Настоящие нормы предназначены для обеспечения эффективного использования энергетических ресурсов в системах теплоснабжения.

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

9.2. Общие положения по теплоснабжению

9.2.1. Теплоснабжение зданий должно осуществляться:

а) системой распределительных трубопроводов, подключаемых непосредственно к внешним теплопроводам или к источникам теплоты по закрытой двухтрубной схеме;

б) системой распределительных трубопроводов, подключаемых к центральным тепловым пунктам (ЦТП) только в реконструируемых микрорайонах, где ЦТП функционирует, по закрытой четырехтрубной схеме.

9.2.2. Предусматривать ЦТП при проектировании новых жилых микрорайонов не допускается.

9.2.3. При теплоснабжении по п. 9.2.1.а) в зданиях, как правило, следует предусматривать устройство индивидуальных тепловых пунктов (ИТП).

9.2.4. Подключение к внешним тепловым сетям жилых малоэтажных зданий с воздушными системами отопления следует производить по независимой схеме через мини-тепловые центры (МТЦ) с пластинчатыми теплообменниками на вводах в каждую квартиру.

9.2.5. При соответствующем технико-экономическом и экологическом обосновании здания могут быть обеспечены теплоснабжением от индивидуальных автономных источников теплоты, в том числе от газовых котельных в крышном исполнении.

9.2.6. В ИТП следует предусматривать установку оборудования, предусматривающего:

- нагрев и циркуляцию воды, подаваемой в системы отопления, вентиляции и горячего водоснабжения для поддержания необходимого статического давления;
- автоматическое поддержание температуры воды в системах горячего водоснабжения и отопления (на здание в целом или пофасадно) по отопительному графику и ограничение максимального расхода воды из тепловой сети;
- учет суммарных расходов теплоты и сетевой воды в системах отопления, вентиляции и горячего водоснабжения и раздельного учета водоразбора в системах холодного и горячего водоснабжения.

9.2.7. Прокладка транзитных трубопроводов теплоснабжения по подвалам и техническим подпольям зданий допускается только в пределах группы сблокированных зданий.

9.2.8. В квартирах жилых домов при проектировании двухтрубных поквартирных систем отопления следует устанавливать приборы учета расхода теплоты на отопление. При этом следует руководствоваться нормативными документами, регламентирующими порядок взаиморасчетов между потребителем и поставщиком тепловой энергии.

В случае, когда конструкция системы отопления не позволяет осуществлять поквартирный учет расхода теплоты на отопление, при организации системы оплаты по фактическому потреблению на каждом отопительном приборе допускается установка приборов относительного измерения потребленного тепла испарительного или электронного типа. При этом установка теплосчетчика на систему отопления в целом на здание обязательна.

9.2.9. Системы отопления субабонентов, размещаемые в нижних этажах многоэтажных зданий с ИТП, рекомендуется подключать к тепловым сетям отдельно от основной системы отопления. У каждого субабонента, имеющего самостоятельные системы отопления, вентиляции и горячего водоснабжения, следует устанавливать приборы учета в соответствии с п. 9.2.6.

9.3. Теплоснабжение и отопление зданий

9.3.1. Системы отопления зданий следует подключать к источникам теплоснабжения через ИТП согласно п. 9.2.1.

9.3.2. При осуществлении пофасадного регулирования для каждых из пофасадных систем отопления следует предусматривать установку отдельных водоподогревателей (при независимом присоединении), насосов или элеваторов с изменяющимся сечением сопла.

9.3.3. Циркуляционные насосы отопления, осуществляющие одновременно подмешивание в ИТП (при зависимом подключении), следует устанавливать, как правило, на обратном или подающем трубопроводах систем отопления, с учетом поддержания необходимого статического давления в системах отопления.

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

Для поддержания статического давления в системе, равного давлению в подающем трубопроводе сетевой воды, клапаны регуляторов температуры и перепада давления следует устанавливать на обратном трубопроводе сетевой воды.

9.3.4. В системах отопления с зависимым присоединением при установке насоса смешения на перемычке между подающим и обратным трубопроводами теплосети следует применять электродвигатель насоса с частотно-регулируемым приводом для поддержания заданного перепада давления между этими трубопроводами.

9.3.5. В системах отопления зданий надлежит предусматривать автоматическое регулирование

отопительных приборов путем установки термостатов. Допускается не предусматривать установку термостатов на лестничных клетках и в лестнично-лифтовых узлах.

9.3.6. В однотрубных и двухтрубных системах отопления зданий следует устанавливать корректировочные вентили на устьях стояков или на этажных ветках горизонтальных систем с функциями регуляторов расхода или регуляторов перепада давлений и с возможностью подключения к ним в ходе проведения тепловой и гидравлической регулировки переносных расходомеров. Для реконструируемых систем отопления данный пункт действует при условии обязательной промывки этих систем по современным эффективным технологиям до установки корректировочной арматуры.

9.3.7. В случае принятия решения об установке в ИТП элеваторов следует, как правило, предусматривать их конструкцию с регулируемым сечением сопла

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

10. ХОЛОДНОЕ И ГОРЯЧЕЕ ВОДОСНАБЖЕНИЕ ЗДАНИЙ

10.1. Область применения

Нормы распространяются на проектирование систем водоснабжения вновь возводимых и реконструируемых жилых и общественных зданий и имеют своей целью эффективное использование энергетических ресурсов в системах холодного и горячего водоснабжения зданий.

10.2. Общие положения по водоснабжению

10.2.1. Холодное водоснабжение зданий следует осуществлять:

а) системой трубопроводов, подключаемых непосредственно к централизованной городской (поселковой) системе водоснабжения;

б) системой трубопроводов, подключаемых к микрорайонной или другой насосной станции подкачки;

в) при соответствующем обосновании здание может быть обеспечено водой от автономных источников.

10.2.2. Вводы трубопроводов холодного водоснабжения в здание следует, как правило, размещать наиболее близко от вводов теплоснабжения в одном или смежном помещении.

Прокладка транзитных магистралей систем водоснабжения по подвалам и техподпольям зданий допускается только в пределах группы сблокированных зданий.

10.2.3. Приборы учета следует устанавливать на каждом вводе системы холодного водоснабжения в здание. Должен быть обеспечен раздельный учет водоразбора в системах холодного и горячего водоснабжения.

10.2.4. В квартирах жилых домов следует устанавливать приборы учета холодной и горячей воды. При этом обязательна установка счетчиков на систему холодного и горячего водоснабжения в целом на здание. Счетчики также следует устанавливать на вводах во все встроенные, пристроенные помещения к жилым и общественным зданиям.

10.3. Требования к системам водоснабжения зданий

10.3.1. Гидростатический напор в системе хозяйственно-питьевого водопровода или хозяйственно-противопожарного водопровода на отметке наиболее низко расположенного санитарно-технического прибора не должен превышать 45 м, а для зданий, проектируемых в сложившейся застройке, - 60 м. Гидростатический напор в системе раздельного противопожарного водопровода на отметке наиболее низко расположенного прибора не должен превышать 90 м.

При расчетном давлении в сети, превышающем указанные пределы, необходимо предусматривать устройства, снижающие давление (регуляторы давления). Диаметры труб внутренних водопроводных сетей следует назначать из расчета наибольшего использования гарантированного напора в наружной водопроводной сети.

10.3.2. При капитальном ремонте и реконструкции зданий гидростатические напоры не должны превышать величин, указанных в п. 10.3.1. Проекты ремонта и реконструкции зданий должны содержать мероприятия по регулированию напоров.

10.3.3. Здания с устройством спринклерной системы пожаротушения или с раздельным противопожарным водопроводом должны, как правило, подключаться непосредственно к городским водопроводным сетям.

10.3.4. При проектировании внутренних систем водопровода следует:

а) исходить из удельного водопотребления, определенного СНиП 2.04.01-85 прил. 3. Допускается применение утвержденных местных норм

удельного водопотребления только в сторону его снижения относительно федеральных норм, определенных с учетом местных условий и степени благоустройства жилых зданий;

б) предусматривать:

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

- установку водосберегающей водоразборной и наполнительной арматуры, обеспечивающую сокращение расхода воды Рекомендуется применение водоразборной арматуры с керамическими уплотнениями, смесителей с одной рукояткой, термостатических смесителей, полуавтоматической и автоматической арматуры;

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

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

10.3.5. Толщину теплоизоляции трубопроводов следует определять по СНиП 2.04.14-88*. При проектировании новых и реконструкции старых зданий рациональный выбор эффективных теплоизоляционных материалов следует производить с предпочтением материалов меньшей теплопроводности.

10.3.6. При недостатке напора в системах водоснабжения необходимо предусматривать устройство насосных установок.

Допускается в отдельных случаях размещение насосных установок с низкими шумовыми характеристиками в общественных зданиях по согласованию с санитарно-эпидемиологической службой при обеспечении уровня шума в помещениях не более 45 дБ и выполнении защитных противошумовых и противовибрационных мероприятий.

11. ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ И ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ ЗДАНИЙ

11.1. Область применения

11.1.1. Настоящие нормы предназначены для обеспечения эффективного использования энергетических ресурсов в системах электроснабжения и электрооборудования зданий.

11.1.2. Нормы распространяются на проектирование электроснабжения и электрооборудования новых и реконструируемых жилых домов и зданий общественного назначения.

11.1.3. Термины и их определения приведены в приложении 1.

11.2. Общие требования

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

11.2.2. Степень надежности электроснабжения, расчетные электрические нагрузки, схемные и конструктивные решения электрических сетей зданий следует определять и выполнять:

- для жилища и общественных зданий I категории в соответствии с ВСН 59-88 и "Правилами устройств электроустановок";

- для жилища II категории в соответствии с ВСН 59-88 и "Правилами устройств электроустановок".

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

I - жилые здания с газовыми плитами

II - жилые здания с электрическими плитами

III - жилые здания с электрическими плитами и электроводонагревателями

11.3. Требования к электрическим сетям

11.3.1. Для квартир и одноквартирных домов (коттеджей) с электроплитами и электроводонагревателями (III уровень электрификации быта) следует, как правило, применять трехфазные вводы.

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

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

11.3.4. Управление рабочим освещением общих домовых помещений жилищ должно предусматриваться с применением устройств кратковременного включения освещения с выдержкой времени.

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

11.3.6. Счетчики электроэнергии следует устанавливать в точке раздела сетей на всех вводах в общественное здание, а также у каждого абонента, питающегося от вводного распределительного устройства (ВРУ). Конструкция счетчи-

ков должна обеспечивать возможность их работы в составе автоматизированной системы управления энергетики (АСУЭ).

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

11.3.8. Для жилых домов с электроводонагревателями, как правило, следует применять аккумуляционные электроводонагреватели с возможностью автоматического включения аккумуляционных приборов в ночное время в часы, определяемые энергоснабжающей организацией в зависимости от графика электрических нагрузок.

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

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

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

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

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
(обязательное)

П1. ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ИХ ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Термин	Обозначение	Характеристика термина	Размерность единицы величины
1	2	3	4
П1.1. Общие положения			
1.1. *Здание с эффективным использованием энергии*		Здание и оборудование, использующие тепловую энергию для поддержания в здании нормируемых параметров, должны быть спроектированы и возведены таким образом, чтобы было обеспечено заданное энергосбережение и чтобы здание и названное оборудование использовались так, чтобы было обеспечено это энергосбережение	
1.2. *Тепловой режим здания*	--	Совокупность всех факторов и процессов определяющих тепловой режим помещений здания	--
1.3. *Теплозащита зданий*	--	Свойство оболочки здания сопротивляться переносу теплоты между помещениями и наружной средой, а также между помещениями с различной температурой воздуха	--
1.4. *Энергетический паспорт здания*	--	Документ, содержащий геометрические, энергетические и теплотехнические характеристики существующих и проектируемых зданий и их ограждающих конструкций и устанавливающий соответствие их требованиям нормативных документов	--
1.5. Градусо-сутки	D_d	Показатель, представляющий собой температурно-временную характеристику района строительства здания, используемый для расчетов потребления топлива и отопительной нагрузки здания в течение отопительного периода, и требуемых сопротивлений теплопередаче ограждающих конструкций	°С.сут
1.6. *Коэффициент остекленности фасада здания*	β	Отношение площади вертикального остекления к общей площади наружных стен	--
1.7. *Коэффициент компактности здания*	k_e^{des}	Отношение общей площади поверхности наружных ограждающих конструкций здания к заключенному в них отапливаемому объему	1/м

П1.2. Показатели энергоэффективности			
1	2	3	4
2.1. *Потребность в тепловой энергии на отопление здания*	Q_h^y	Количество теплоты за отопительный период, необходимое для поддержания в здании нормируемых параметров теплового комфорта	кВт.ч

1	2	3	4
2.2. *Расчетный удельный расход тепловой энергии на отопление здания*	q_h^{des}	Количество теплоты, необходимое для поддержания в здании нормируемых параметров теплового комфорта, отнесенное к единице общей отапливаемой площади здания или его объему и градусо-суткам отопительного периода	Вт.ч / ($м^2$. °С. сут), Вт.ч / ($м^3$. °С. сут)
2.3. *Требуемый удельный расход тепловой энергии системой теплоснабжения на отопление здания*	q_e^{req}	Нормируемое значение удельного расхода тепловой энергии системой теплоснабжения на отопление здания	Вт.ч / ($м^2$. °С. сут), Вт.ч / ($м^3$. °С. сут)
2.4. *Расчетный удельный расход тепловой энергии системой теплоснабжения на отопление здания*	q_e^{des}	Расчетное значение удельного расхода тепловой энергии системой теплоснабжения на отопление здания с учетом эффективности системы теплоснабжения в целом	Вт.ч / ($м^2$. °С. сут), Вт.ч / ($м^3$. °С. сут)
2.5. *Коэффициент энергетической эффективности системы отопления и теплоснабжения здания*	η_o^{des}	Коэффициент, учитывающий потери в системах отопления и теплоснабжения здания и степень автоматизации регулирования их оборудования	--

ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Термин	Определение
9.1. *Теплоснабжение*	Обеспечение потребителей теплом
9.2. *Централизованное теплоснабжение*	Снабжение теплом потребителей от источника тепла по внешнему теплопроводу
9.3. *Децентрализованное теплоснабжение*	Теплоснабжение потребителя от источника тепла, расположенного непосредственно у потребителя. Внешний теплопровод отсутствует
9.4. *Центральный тепловой пункт (ЦТП)*	Пункт подключения систем тепловодоснабжения микрорайона (группы зданий) к распределительным сетям городской тепловой сети и водопровода, управления системами отопления, теплоснабжения вентиляционных установок, водоснабжения и учета количества отпущенной тепловой энергии, теплоносителя и воды
9.5. *Индивидуальный тепловой пункт (ИТП)*	Пункт подключения и управления системами отопления, теплоснабжения вентиляционных установок и водоснабжения отдельного здания к распределительным сетям городской тепловой сети и водопровода, управления этими системами и учета тепловой энергии, теплоносителей и воды
9.6. *Узел ввода в здание*	Узел ввода трубопроводов тепловодоснабжения в здание, в котором при отсутствии ИТП устанавливаются отсекающие задвижки и приборы учета тепловой энергии, теплоносителя и воды

Термин	Определение
11.1. *Приемник электрической энергии (электроприемник)*	Устройство, в котором происходит преобразование электрической энергии в другой вид энергии для ее использования
11.2. *Потребитель электрической энергии*	Квартира, жилой дом, общественное здание, в которых приемники электрической энергии присоединены к электрической сети и используют электрическую энергию
11.3. *Трансформаторная подстанция (ТП)*	Электроустановка, предназначенная для преобразования электрической энергии одного напряжения в энергию другого напряжения с помощью трансформаторов
11.4. *Электроустановка*	Совокупность машин, аппаратов, линий и вспомогательного оборудования, предназначенных для производства, преобразования, трансформации, распределения электроэнергии и преобразования ее в другой вид энергии
11.5. *Электрическая сеть*	Совокупность электроустановок для передачи и распределения электроэнергии
11.6. *Электропроводка*	Совокупность проводов и кабелей с относящимися к ним креплениями и защитными конструкциями
11.7. *Вводно-распределительное устройство (ВРУ)*	Совокупность конструкций, аппаратов и приборов, устанавливаемых на вводе в здание (помещение)
11 8. *Питающая сеть*	Электрическая сеть от ВРУ до распределительных или групповых щитков
11.9. *Групповая сеть*	Электрическая сеть, питающая силовые
11.10. *Распределительная сеть*	Электрическая сеть, питающая силовые электроприемники
11.11. *Электропотребление*	Количество электроэнергии, потребляемое электроприемником, потребителем электроэнергии, включая потери электроэнергии в электрической сети потребителя электроэнергии
11.12. *Уровень электрификации*	Насыщенность квартир жилых домов электробытовыми приборами.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
(обязательное)

П2. ВЫБОР КОНСТРУКТИВНЫХ, ОБЪЕМНО-ПЛАНИРОВОЧНЫХ И АРХИТЕКТУРНЫХ РЕШЕНИЙ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ НЕОБХОДИМУЮ ТЕПЛОЗАЩИТУ ЗДАНИЙ

П 2.1. 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.

П 2.2. 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 паропроницанию.

П 2.3. Тепловую изоляцию наружных стен следует проектировать непрерывной в плоскости фасада здания. Такие элементы ограждений, как внутренние перегородки, колонны, балки, вентиляционные каналы и другие, не должны нарушать

целостности слоя теплоизоляции. Воздуховоды, вентиляционные каналы и трубы, которые частично проходят в толще наружных ограждений, следует заглублять до теплой поверхности теплоизоляции. Необходимо обеспечить плотное примыкание теплоизоляции к сквозным теплопроводным включениям. При этом приведенное сопротивление теплопередаче конструкции с теплопроводными включениями должно быть не менее требуемых величин.

П 2.4. При проектировании трехслойных панелей толщина утеплителя, как правило, должна быть не более 200 мм. В трехслойных бетонных панелях следует предусматривать конструктивные или технологические мероприятия, исключающие попадание раствора в стыки между плитами утеплителя, по периметру окон и самих панелей.

П 2.5. 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^2·°С).

П 2.6. Коэффициент теплотехнической однородности наружных ограждающих конструкций должен быть не менее нормативных величин, установленных в табл. 6а, СНиП II-3-79*. Значение коэффициента r определяют на основе расчета температурных полей или экспериментально. Если в проектируемой конструкции ограждения достигнуть нормативных величин r не удается, то такую конструкцию следует снять с дальнейшего проектирования.

П 2.7. Для повышения уровня теплозащиты наружных ограждений целесообразно введение в их конструкцию замкнутых воздушных прослоек. При проектировании таких прослоек необходимо руководствоваться следующими рекомендациями:

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

П 2.8. При проектировании стен с вентилируемой воздушной прослойкой (стены с вентилируемым фасадом) руководствоваться следующими рекомендациями:

- воздушная прослойка должна быть толщиной не менее 60 и не более 150 мм и ее следует размещать между наружным слоем и теплоизоляцией;
- поверхность теплоизоляции, обращенную в сторону прослойки, закрывать стеклосеткой с ячейками не более 4х4 мм или стеклотканью;
- наружный слой стены должен иметь вентиляционные отверстия, суммарная площадь которых определяется из расчета 7500 мм^2 на 20 м^2 площади стен, включая площадь окон;
- при использовании в качестве наружного слоя плитной облицовки горизонтальные швы должны быть раскрыты (не должны заполняться уплотняющим материалом);
- нижние (верхние) вентиляционные отверстия, как правило, следует совмещать с цоколями (карнизами), причем для нижних отверстий предпочтительно совмещение функций вентиляции и отвода влаги.

П 2.9. При проектировании новых и реконструкции существующих зданий, как правило, следует применять теплоизоляцию из эффективных материалов, с коэффициентом теплопроводности не более 0,1 Вт/(м·°С), размещая ее с наружной стороны ограждающей конструкции. Не следует применять теплоизоляцию с внутренней стороны.

П 2.10. Все притворы окон и балконных дверей должны содержать уплотнительные прокладки (не менее двух) из силиконовых материалов или морозостойкой резины.

Допускается применение двухслойного остекленения вместо трехслойного в случаях окон и балконных дверей, выходящих внутрь остекленных лоджий.

П 2.11. Оконные коробки в деревянных или пластмассовых переплетах независимо от слоев остекления следует размещать в оконном проеме на глубину обрамляющей четверти от плоскости фасада теплотехнически однородной стены или посередине теплоизоляционного слоя в многослойных конструкциях стен. Оконные блоки закреплять на более прочном (наружном или внутреннем) слое стены.

П 2.12. С целью организации требуемого воздухообмена следует предусматривать специальные приточные отверстия в ограждающих конструкциях при использовании окон в пластмассовых или алюминиевых переплетах в случаях, если результаты сертификационных испытаний этих окон на воздухопроницаемость ниже нормируемых значений в 1,5 и более раз.

П 2.13. При проектировании зданий следует предусматривать защиту внутренней и наружной поверхностей стен от воздействия влаги и атмосферных осадков устройством облицовки или штукатурки, окраски водоустойчивыми составами, выбираемыми в зависимости от материала стен и условий эксплуатации.

Ограждающие конструкции, контактирующие с грунтом, следует предохранять от грунтовой влаги путем устройства гидроизоляции согласно п. 1.4 СНиП II-3-79*.

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

П 2.14. В целях сокращения расхода теплоты на отопление зданий в холодный и переходный периоды года следует предусматривать:

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

б) блокирование зданий и проектирование мансардных этажей;

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;

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

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

П 2.15. При разработке объемно-планировочных решений следует избегать размещения окон по обеим наружным стенам угловых комнат.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
(обязательное)

П3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАСЧЕТНОЙ ЭФФЕКТИВНОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ

Расчетная эффективная температура представляет собой комплексный метеорологический параметр, отражающий воздействие трех метеорологических факторов (температуры наружного воздуха, скорости ветра и поступления солнечной радиации) на теплопотери здания.

Расчетная эффективная температура T_{ef}, °С, определяется для каждого здания отдельно из выражения:

$$T_{ef} = T_{ext}^{av} - [m\cdot(A(\beta) - 1)\cdot(T_{int} - T_{ext}^{av})] + [A_o\cdot E\cdot R_{wf}\cdot I_r] \quad (П\ 3.1)$$

где: T_{ext}^{av} - средняя температура наружного воздуха за определенный период, полученная по данным ближайшей метеорологической станции, °С; для отопительного периода принимается по табл. 3.1;

T_{int} - температура внутреннего воздуха, °С;

m - безразмерный параметр, характеризующий остекленную часть фасада здания:

$$m = A_o\cdot(R_{wf} / R_f^r) \quad (П\ 3.2)$$

A_o - относительная площадь остекленной части фасада здания;

R_{wf} - приведенное сопротивление теплопередаче фасада здания в целом, м^2·°С/Вт;

R_f^r - приведенное сопротивление теплопередаче остекленной части фасада здания, м^2·°С/Вт;

$A(\beta)$ - функция, выражающая степень воздухопроницаемости оконной части ограждения. Определяется по таблице П 3.1 как функция скорости ветра. Скорость ветра за рассчитываемый период времени принимается по данным ближайшей метеорологической станции, м/с ;

E - коэффициент пропускания коротковолновой солнечной радиации, принимаемый равным 0,67;

I_r - поток суммарной солнечной радиации, поступающий на вертикальную поверхность восточной ориентации в условиях городской застройки, Вт/м^2, за конкретный период принимается расчетное или наблюденное значение на ближайшей метеорологической станции; для среднего многолетнего отопительного периода принимается по таблице 3.4. Влияние условий городской застройки на поступление солнечной радиации в помещение моделируется путем введения коэффициента. При отсутствии данных этот коэффициент принимают равным 0,5.

Примечание. Выражение в первых квадратных скобках определяет влияние ветра на процесс теплоотдачи здания. Выражение во вторых квадратных скобках учитывает влияние поступающей солнечной радиации.

Таблица П3.1

Значение коэффициента $A(\beta)$

Скорость ветра, м /с	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
0	0,55	0,56	0,57	0,57	0,58	0,59	0,60	0,61	0,62	0,62
1	0,63	0,64	0,65	0,66	0,67	0,68	0,69	0,70	0,71	0,72
2	0,73	0,74	0,75	0,76	0,77	0,78	0,79	0,80	0,81	0,83
3	0,84	0,85	0,86	0,87	0,89	0,90	0,91	0,92	0,94	0,95
4	0,96	0,98	0,99	1,00	1,02	1,03	1,05	1,06	1,08	1,09
5	1,11	1,12	1,14	1,15	1,16	1,19	1,21	1,23	1,25	1,27
6	1,29	1,31	1,34	1,36	1,38	1,40	1,42	1,44	1,47	1,49
7	1,51	1,53	1,55	1,57	1,59	1,62	1,64	1,66	1,68	1,70
8	1,72	1,75	1,77	1,79	1,81	1,83	1,85	1,87	1,90	1,92
9	1,94	1,96	1,98	2,00	2,03	2,05	2,07	2,09	2,11	2,13
10	2,15	2,18	2,20	2,22	2,24	2,26	2,28	2,31	2,33	2,35
11	2,37	2,39	2,41	2,43	2,46	2,48	2,50	2,52	2,54	2,56
12	2,59	2,61	2,63	2,65	2,67	2,69	2,71	2,74	2,76	2,78
13	2,80	2,82	2,84	2,87	2,89	2,91	2,93	2,95	2,97	2,99
14	3,02	3,04	3,06	3,08	3,10	3,12	3,15	3,17	3,19	3,21
15	3,23	3,25	3,27	3,30	3,32	3,34	3,36	3,38	3,40	3,43
16	3,45	3,47	3,49	3,51	3,53	3,56	3,58	3,60	3,62	3,64
17	3,66	3,68	3,71	3,73	3,75	3,77	3,79	3,81	3,84	3,86
18	3,88	3,90	3,92	3,94	3,96	3,99	4,01	4,03	4,05	4,07
19	4,09	4,12	4,14	4,16	4,18	4.20	4,22	4,24	4,27	4,29
20	4,31	4,33	4,35	4,37	4,40	4,42	4,44	4,46	4,48	4,50

ПРИЛОЖЕНИЕ 4
(рекомендуемое)

П4. ПРИМЕР РАСЧЕТА СУТОЧНОГО РАСХОДА ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ НА ОТОПЛЕНИЕ ЗДАНИЯ

Требуется определить суточный расход тепловой энергии для отопления здания администрации г. Невельска (ул. Рыбацкая, 115) 15 января 1997 г.

По данным Сахалинского территориального управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды от 15 января 1997 г., наблюдалась среднесуточная температура воздуха - 12°С, среднесуточная скорость ветра 7 м/с и переменная облачность, поступление суммарной солнечной радиации на стену восточной ориентации составило I_r = 53,9 Вт/м^2.

Вычисления ведутся по формуле (8.1).

Для определения теплопотерь через боковые ограждения по формуле (8.2) необходимо определить эффективную температуру на 15.01.97. Эффективная температура определяется по приложению 3.

Геометрические и теплотехнические характеристики здания следующие:

Объем - 3403 м^3; площадь фасада здания - 768, площадь остекленной части - 110, площадь перекрытий - 482,3 м^2; сопротивление теплопередаче: остекленной части - 0,42, неостекленной части - 0,998, чердачного перекрытия - 1,05, перекрытия над подвалом - 0,998 м^2·°С/Вт; относительная площадь остекления - 0,14; приведенное сопротивление теплопередаче фасада здания в целом - 0,85 м^2·°С/Вт; внутренняя температура в помещении - 20°С; коэффициент m - 0,283.

По таблице приложения 3 находим величину $A(\beta)$ = 1,51. Определяем величину солнечной радиации, поступившей в помещение, с учетом коэффициента 0,5. Тогда величина поступившей солнечной радиации составит - $0,5 \cdot I_r$ = 26,95 Вт/м^2.

Эффективную температуру определяем согласно приложению 3:

T_{ef} = -12 - [0,283 · (1,51 - 1) · (20 - (-12))] + [0,14 · 0,67 · 0,85 · 26,95] = -14,5°С

Определяем теплопотери через фасад здания ограждения по формуле (8.2).

Q_{wf} = (20 - (-14,5)) / 0,85·768 = 31922,9 Вт

Определяем теплопотери через чердачное перекрытие по формуле (8.3).

Q_c= [20 - 0,9 · (-12)] / 1,05 · 482,3 = 15597,6 Вт

Определяем теплопотери через цокольное перекрытие по формуле (8.4):

Q_f = (20 - 5) / 0,998 · 482,3 = 7249,0 Вт

По формуле (8.5) находим величину бытовых тепловыделений:

Q_{int} = 2,29 · 3403 = 7792,9 Вт

По формуле (8.1) определяем количество теплоты, необходимое для отопления здания на указанную дату:

$Q_{от}$ = 0,024 · (31922,9 + 15597,6 + 7249,0 - 7792,9) = 1127 кВт·ч.

Ключевые слова

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

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ
1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ . . . 2
2. ЗАКОНОДАТЕЛЬНАЯ ОСНОВА И НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ . . . 2
3. ТЕПЛОЗАЩИТА ЗДАНИЙ . . . 3
3.1 Общие положения . . . 3
3.2 Исходные данные для проектирования теплозащиты . . . 3
3.3. Требования по теплозащите здания в целом - потребительский подход . . . 4
3.4. Поэлементные требования к ограждающим конструкциям - предписывающий подход . . . 9
3.5. Теплоэнергетические параметры . . . 10
3.6. Процедура выбора уровня теплозащиты . . . 12
4. УЧЕТ ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ . . . 13
5. КОНТРОЛЬ ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИХ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ . . . 13
6. ТРЕБОВАНИЯ К ЭНЕРГЕТИЧЕСКОМУ ПАСПОРТУ ЗДАНИЯ . . . 14
6.1. Общая часть . . . 14
6.2. Основные положения . . . 15
6.3. Состав показателей энергетического паспорта . . . 15
6.4. Форма и пример заполнения энергетического паспорта проекта здания . . . 16
7. СОСТАВ И СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛА ПРОЕКТА "ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ" . . . 19
7.1. Общие положения . . . 19
7.2. Содержание раздела “Энергоэффективность” . . . 19
8. ВЗАИМОРАСЧЕТЫ ЭНЕРГОСНАБЖАЮЩИХ ОРГАНИЗАЦИЙ С ПОТРЕБИТЕЛЯМИ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ . . . 19
8.1. Общая часть . . . 19
8.2. Расчет текущих расходов тепловой энергии на отопление эксплуатируемого здания . . . 20
9. ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ ЖИЛЫХ МИКРОРАЙОНОВ И ЗДАНИЙ . . . 20
9.1. Область применения . . . 20
9.2. Общие положения по теплоснабжению . . . 21
9.3. Теплоснабжение и отопление зданий . . . 21
10. ХОЛОДНОЕ И ГОРЯЧЕЕ ВОДОСНАБЖЕНИЕ ЗДАНИЙ . . . 22
10.1. Область применения . . . 22
10.2. Общие положения по водоснабжению . . . 22
10.3. Требования к системам водоснабжения зданий . . . 22
11. ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ И ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ ЗДАНИЙ . . . 23
11.1. Область применения . . . 23
11.2. Общие требования . . . 23
11.3. Требования к электрическим сетям . . . 23

ПРИЛОЖЕНИЕ 1 (обязательное)
П1. Основные термины и их определения . . . 25
ПРИЛОЖЕНИЕ 2 (обязательное)
П2. Выбор конструктивных, объемно-планировочных и архитектурных решений, обеспечивающих необходимую теплозащиту зданий . . . 27
ПРИЛОЖЕНИЕ 3 (обязательное)
П3. Определение расчетной эффективной температуры . . . 29
ПРИЛОЖЕНИЕ 4 (рекомендуемое)
П4. Пример расчета суточного расхода тепловой энергии на отопление здания . . . 30

gost.e-ecolog.ru