Система ведомственных нормативных документов по строительству, проектированию и эксплуатации объектов Министерства обороны Российской Федерации

ВСП 31 – 01-03
Минобороны

ВЕДОМСТВЕННЫЙ СВОД ПРАВИЛ

2003 г.

Инструкция о порядке назначения основных теплотехнических характеристик общевойсковых зданий

Издание официальное

Утверждена Начальником строительства и расквартирования войск – заместителем Министра обороны Российской Федерации,

г. Москва

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Федеральным Государственным Унитарным Предприятием «26 Центральный научно исследовательский институт Министерства обороны Российской Федерации» (ФГУП «26 ЦНИИ МО РФ») и Научно Исследовательским Институтом Строительной Физики Российской Академии Архитектуры и Строительных Наук (НИИСФ РАА и СН)

2 ВНЕСЕН Военно-Научным Комитетом Начальника строительства и расквартирования войск Министерства обороны Российской Федерации

3 УТВЕРЖДЕН Начальником строительства и расквартирования войск – Заместителем Министра обороны Российской Федерации «21» июня 2003 г.

4 В настоящем ВСП реализованы нормы СНиП II-3-79*, СП 23-101-2000, МГСН 2.01-99 и Территориальных Строительных Норм по теплозащите зданий

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Содержание

Введение..... V
1 Область применения..... 1
2 Нормативные ссылки..... 2
3 Термины, определения и обозначения..... 3
4 Общие положения..... 6
5 Порядок расчета и проектирования теплозащиты общевойсковых зданий..... 9
5.1 Выбор уровня теплозащиты здания в целом (по потребительскому подходу)..... 10
5.2 Выбор уровня теплозащиты здания на основе поэлементных требований (по предписывающему подходу)..... 11
5.3 Выбор светопрозрачных ограждающих конструкций..... 12
6 Исходные данные для проектирования теплозащиты..... 14
6.1 Наружные климатические условия..... 14
6.2 Внутренние условия..... 16
6.3 Расчетные характеристики строительных материалов и конструкций..... 19
6.4 Расчет отапливаемых площадей и объемов зданий..... 20
7 Требования по теплозащите здания в целом – потребительский подход..... 21
8 Поэлементное требование к теплозащите ограждающих конструкций – предписывающий подход..... 27
9 Расчет теплоэнергетических параметров общевойсковых зданий..... 28
10 Контроль теплотехнических и энергетических показателей..... 35

11 Требования к энергетическому паспорту проекта здания..... 3
11.1 Общая часть..... 3
11.2 Основные положения..... 3
11.3 Состав показателей энергетического паспорта..... 4
12 Состав и содержание раздела проектной документации «Энергоэффективность»..... 4
12.1 Общие показатели..... 4
12.2 Содержание раздела «Энергоэффективность»..... 4
Приложение А (рекомендуемое) Выбор конструктивных, объемно-планировочных и архитектурных решений, обеспечивающих необходимую теплозащиту зданий..... 4
Приложение Б (рекомендуемое) Форма, пример заполнения и расчета параметров энергетического паспорта..... 5

Введение

«Инструкция о порядке назначения основных теплотехнических характеристик общевойсковых зданий» разработана в свете решений законодательных актов Российской Федерации по энергосбережению (Закон РФ «Об энергосбережении» № 28-ФЗ от 3.04.96 г., постановление Правительства РФ № 1087 от 2.11.95 г. «О неотложных мерах по энергосбережению», Указ Президента РФ № 472 от 7.05.95 г. «Основные направления энергетической политики Российской Федерации на период до 2010 года» и Федеральная целевая программа «Энергосбережение России», принятая постановлением Правительства РФ № 80 от 24.01.98 г.), в соответствии с требованиями федеральных нормативных документов (СНиП 10-01, СНиП 23-01, СНиП II-3, СНиП 2.08.01. СНиП 2.08.02, СНиП 2.04.07, СНиП 2.04.05, ГОСТ 30494 и СП 23-101-2000), а также приказом Министра обороны РФ № 435-1997 г.

Нормативы в настоящем документе установлены по второму этапу внедрения СНиП II-3 и учитывают особенности базы стройиндустрии капитального строительства Минобороны, конструктивных решений зданий общевойскового назначения.

Настоящая «Инструкция о порядке назначения основных теплотехнических характеристик общевойсковых зданий» разработана: ФГУП «26 ЦНИИ МО РФ» (к.т.н. Андреичев С.В., к.т.н. Артемов А.П., инж. Алба А.А., инж. Калинин С.А., инж. Ломакин А.С. ,к.т.н. Наумов А.В., инж. Шаралапов А.С., инж. Федоров А. В., инж. Артемов Д.А., инж. Гордеев С.И.), НИИСФ РАА и

СН (к.т.н. Матросов Ю.А.. к.т.н. Бутовский И.Н.),при участии ЦОПУ КС МО (инж. Подолян Л.А.), КЭУ г.Москвы (к.т.н. Гаврилов Н.Т., инж. Оношко И.П.).

ВЕДОМСТВЕННЫЙ СВОД ПРАВИЛ

Инструкция

о порядке назначения основных теплотехнических характеристик общевойсковых зданий

Дата введения – 01.01.2004 г.

1 Область применения

1.1 Настоящая «Инструкция...» разработана в развитие СНиП II-3 и ВСН 35 и распространяется на проектирование новых и реконструкцию существующих капитальных общевойсковых зданий, и предназначена для обеспечения эффективного использования энергетических ресурсов с учетом возможностей базы строительной индустрии капитального строительства Минобороны РФ

1.2 Положения настоящей «Инструкции...» не распространяются на:

- временные здания и сооружения, которые находятся на одном месте не более двух отопительных сезонов;

- объекты, начатые строительством по проектной документации, разработанной и утвержденной до момента ввода в действие настоящей «Инструкции...».

1.3 Требования настоящей «Инструкции...» должны соблюдаться на всей территории Российской Федерации при проектировании новых, реконструируемых, капитально ремонтируемых зданий казарм (до пяти этажей), учебных корпусов, служебного назначения (штабные и воинские административные здания, караульные помещения и контрольно-пропускные пункты) общественного назначения (воинские клубы, комбинаты бытового назначения, банно-прачечные), а также медицинских учреждений с нормируемой температурой и относительной влажностью внутреннего воздуха.

2 Нормативные ссылки

В настоящей «Инструкции...» использованы ссылки на следующие нормативные документы:

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

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

СНиП 23-01-99 «Строительная климатология»;

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

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

СНиП 2.04.07-86* «Тепловые сети»;

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

СНиП 2.09.04-87* «Административные и бытовые здания»;

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

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

ГОСТ 23166-99 «Блоки оконные. Общие технические условия»;

ГОСТ 24700-99 «Блоки оконные деревянные со стеклопакетами. Технические условия»;

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

ВСН – 35-94 «Общевойсковые здания».

3 Термины, определения и обозначения

Здание с эффективным использованием энергии - Здание и оборудование, использующие тепловую энергию для поддержания в здании нормируемых параметров; должны быть запроектированы и возведены таким образом, чтобы было обеспечено заданное энергосбережение, а здание и названное оборудование использовались так, чтобы было обеспечено это энергосбережение

Тепловой режим здания - Совокупность всех факторов и процессов, определяющих тепловой режим помещений здания

Теплозащита зданий - Свойство совокупности ограждающих конструкций, образующих замкнутый объем внутреннего пространства здания сопротивляться переносу теплоты между помещениями с различной температурой воздуха.

Ограждающие конструкции – Наружные стены, покрытия, чердачные и цокольные перекрытия, окна и фонари, наружные двери и ворота.

Светопрозрачные ограждающие конструкции - Окна, балконные двери и фонари.

Энергоаудит – Процедура, имеющая целью показать, как энергия используется на данном объекте, и какие меры способствуют экономии энергии или улучшению эффективности ее использования на объекте.

Энергетический паспорт здания - Документ, содержащий геометрические, энергетические, теплотехнические характеристики существующих и проектируемых зданий, их ограждающих конструкций и устанавливающий соответствие их требованиям нормативных документов.

Градусо-сутки - Показатель, представляющий собой температурно-временную характеристику района строительства здания и используемый для расчетов потребления топлива и отопительной нагрузки здания в течение отопительного периода.

Коэффициент остекленности фасада здания - Показатель, представляющий собой температурно-временную характеристику района строительства здания и используемый для расчетов потребления топлива и отопительной нагрузки здания в течение отопительного периода.

Отапливая площадь здания - Суммарная площадь этажей (в т.ч. мансардного, отапливаемого цокольного и подвального) здания, измеряемая в пределах внутренних поверхностей наружных стен, включая площадь лестничных клеток; для клубов включается площадь антресолей, галлерей и балконов зрительных залов.

Полезная площадь (для общевойсковых зданий)- Сумма площадей всех отапливаемых помещений здания.

Отапливаемый объем - Объем, ограниченный внутренними поверхностями наружных ограждений здания.

Теплый подвал - Подвал, в котором размещаются трубопроводы отопления и горячего водоснабжения.

Холодный подвал - Подвал, в котором отсутствуют источники тепловыделения и пространство которого сообщается с наружным воздухом.

Отапливаемый подвал - Подвал, в котором предусматриваются отопительные приборы для поддержания заданной температуры.

Потребность в тепловой энергии - Количество теплоты за отопительный период, необходимое для поддержания в здании необходимых параметров теплового комфорта.

Расчетный удельный расход тепловой энергии на отопление здания - 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.

Требуемый удельный расход тепловой энергии на отопление здания - Нормируемое значение удельного расхода тепловой энергии на отопление здания.

Расчетный коэффициент энергетической эффективности систем отопления и централизованного теплоснабжения - Коэффициент, учитывающий потери в системах отопления и централизованного теплоснабжения здания и степень автоматизации регулирования их оборудования.

Расчетный коэффициент энергетической эффективности систем отопления и децентрализованного теплоснабжения - Коэффициент, учитывающий потери в системах отопления и децентрализованного теплоснабжения здания и степень автоматизации регулирования их оборудования.

Таблица 3.1 – Указатель обозначений

Термин	Обозначение	Обозначение единицы величины
Градусо-сутки	D_d	°С.сут
Коэффициент остекленности фасада здания	p	-
Отапливая площадь здания	A_h	$м^2$
Полезная площадь (для общественных зданий)	A_l	$м^2$

Продолжение таблицы 3.1.

Термин	Обозначение	Обозначение единицы величины
Отапливаемый объем	v_h	$м^3$
Потребность в тепловой энергии на отопление здания	Q_h^y	КДж
Расчетный удельный расход тепловой энергии на отопление здания	q_h^{des}	КДж/($м^2$.°С.сут) КДж/($м^3$.°С.сут)
Требуемый удельный расход тепловой энергии на отопление здания	q_h^{req}	КДж/($м^2$.°С.сут) КДж/($м^3$.°С.сут)
Расчетный коэффициент энергетической эффективности систем отопления и централизованного теплоснабжения	η_0^{des}	
Расчетный коэффициент энергетической эффективности систем отопления и децентрализованного теплоснабжения	η_{dec}	

4 Общие положения

4.1 Настоящая «Инструкция...» предназначена для обеспечения основного требования — рационального использования энергетических ресурсов путем выбора соответствующего уровня теплозащиты здания с учетом эффективности систем теплоснабжения и обеспечения микроклимата.

4.2 Выбор теплозащитных свойств здания следует осуществлять по одному из

двух альтернативных подходов:

- потребительскому, когда теплозащитные свойства определяются по нормативному значению удельного энергопотребления здания в целом или его отдельных замкнутых объектов - надстроек, пристроек и прочего;

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

Выбор подхода разрешается осуществлять заказчику и проектной организации.

4.3 При выборе потребительского подхода теплозащитные свойства наружных ограждающих конструкций следует определять в соответствии с разделом 7.

4.4 При выборе предписывающего подхода теплозащитные свойства наружных ограждающих конструкций следует определять в соответствии с разделом 8 .

4.5 Выбор окончательного проектного решения наружных ограждающих конструкций при использовании одного из двух вышеприведенных подходов следует выполнять на основе сравнения вариантов с различными конструктивными, объемно-планировочными и инженерными решениями по наименьшему значению удельного расхода тепловой энергии на отопление здания, определяемому в соответствии с разделом 9 .

4.6 При проектировании общевойскового здания и его последующей сертификации следует составлять энергетический паспорт здания согласно разделу 11, характеризующий уровень его теплозащиты, энергетическое качество и доказывающий соответствие проекта здания требованиям настоящей «Инструкции...».

4.7 Повышение энергетической эффективности при реконструкции (модернизации) существующих зданий, за исключением случаев, предусмотренных в п.1.2 , следует выполнять в соответствии с требованиями п.4.8. При частичной реконструкции здания (в том числе при изменении габаритов здания за счет пристраиваемых и надстраиваемых объемов) требования настоящей «Иинструкции...» распространяются на изменяемую часть здания.

4.8 Расчет и проектирование комплексной тепловой защиты реконструируемых общевойсковых зданий следует производить согласно требованиям разделов 7

или 8 в зависимости от выбора, принятого в соответствии с п.4.2. При этом для существующего здания по данным проекта и/или натурных обследований следует определить расчетный удельный расход тепловой энергии на отопление, следуя разделу 9, рассматривая влияния отдельных составляющих на тепловой баланс и выделяя элементы теплозащиты, где происходят наибольшие потери тепловой энергии. Затем для выбранных элементов теплозащиты и системы отопления и теплоснабжения следует разработать конструктивные и инженерные решения, обеспечивающие требуемое значение удельного расхода тепловой энергии на отопление здания согласно разделу 9 . При выборе технических решений рекомендуется следовать указаниям Приложения А.

Требования настоящей «Инструкции...» считаются выполненными, если расчетное значение удельного расхода тепловой энергии на отопление существующего здания или его изменяемой части не превышает 10 % от величин, установленных в разделе 7.

4.9 Выбор мероприятий по повышению теплозащиты до требуемого уровня при реконструкции зданий рекомендуется выполнять на основе технико-экономического сравнения различных проектных решений увеличения (замены) теплозащиты отдельных видов ограждающих конструкций здания (чердачных и цокольных перекрытий, торцевых стен, стен фасада, светопрозрачных конструкций и прочих).

4.10 При замене светопрозрачных ограждающих конструкций реконструируемых зданий на энергоэффективные следует предусматривать дополнительные мероприятия с целью обеспечения требуемого воздухообмена.

4.11 При разработке конструктивных решений по увеличению теплозащиты непрозрачных ограждающих конструкций реконструируемых зданий следует руководствоваться указаниями Приложения А и, при необходимости, предусматривать пароизоляционные слои в соответствии с требованиями СНиП II-3.

5 Порядок расчета и проектирования теплозащиты общевойсковых зданий

В целом расчет и проектирование тепловой защиты общевойсковых зданий осуществляется в следующей последовательности:

- выбирают исходные данные и параметры для проектирования теплозащиты общевойсковых зданий;

- определяют требуемые значения теплотехнических характеристик ограждающих конструкций или здания в целом;

- разрабатывают объемно-планировочные решения, рассчитывают геометрические размеры здания и выбирают конструктивные решения ограждающих конструкций;

- рассчитывают фактически полученные значения теплотехнических характеристик и сравнивают их с требуемыми значениями;

- проверяют принятые конструктивные решения ограждений на удовлетворение требований СНиП II-3 по теплоустойчивости и паропроницаемости;

Проектирование теплозащиты общевойскового здания считается выполненным при условии, что фактически полученные значения теплотехнических характеристик не ниже требуемых значений. При не выполнении данного условия производится повторная разработка объемно-планировочных решений, рассчитываются геометрические размеры здания и выбираются другие конструктивные решения ограждающих конструкций.

- рассчитывают параметры энергетического паспорта;

- определяют категорию энергетической эффективности здания в соответст-

вии с разделом 10.

- разрабатывают раздел проектной документации «Энергоэффективность».

5.1 Выбор уровня теплозащиты здания в целом (по потребительскому подходу)

Выбор уровня теплозащиты здания в целом (по потребительскому подходу) выполняют в следующей последовательности:

а) выбирают требуемые климатические параметры согласно разделу 6;

б) выбирают параметры воздуха внутри здания и условия комфортности в соответствии с ГОСТ 30494, согласно разделу 6 и назначению здания;

в) разрабатывают объемно-планировочные и компоновочные решения здания, рассчитывают его геометрические размеры и показатель компактности k_e^{des};

г) определяют согласно разделу 7 требуемое значение удельного расхода тепловой энергии на отопление здания q_h^{req} в зависимости от типа здания, его этажности и системы его теплоснабжения; при этом в случае подключения здания к децентрализованной системе теплоснабжения определяют коэффициент η согласно проектным данным и указаниям раздела 9 и корректируют требуемое значение удельного расхода тепловой энергии;

д) определяют требуемые сопротивления теплопередаче R_0^{req} ограждающих конструкций согласно разделу 7 и рассчитывают приведенные сопротивления теплопередаче R_0^r этих ограждающих конструкций, добиваясь выполнения условия $R_0^r > R_0^{req}$

е) назначают требуемый воздухообмен согласно СНиП 2.08.02, СНиП 2.09.04, другим нормам проектирования соответствующих зданий и сооружений, и проверяют

обеспечение этого воздухообмена по помещениям;

ж) проверяют принятые конструктивные решения наружных ограждений на удовлетворение требований Приложения А;

и) рассчитывают согласно разделу 9 удельные расходы тепловой энергии на отопление здания q_h^{des} и сравнивают его с требуемым значением d_h^{des}. Расчет заканчивают в случае, если полученное расчетное значение меньше требуемого на 5 % или равно ему;

к) при расчетном значении q_h^{des} меньше (или больше) чем на 5 % требуемого значения q_h^{req}, осуществляют перебор вариантов для достижения предыдущего условия, при этом используют следующие возможности:

1) изменение объемно-планировочного решения (размеров и формы);

2) понижение (или повышение) уровня теплозащиты отдельных ограждений здания;

3) выбор альтернативных систем теплоснабжения, а также отопления и вентиляции и способов их регулирования;

4) комбинирование предыдущих вариантов, используя принцип взаимозаменяемости.

5.2 Выбор уровня теплозащиты здания на основе поэлементных требований (по предписывающему подходу)

Выбор уровня теплозащиты здания на основе поэлементных требований (по предписывающему подходу) выполняют в следующей последовательности:

а) выбирают требуемые климатические параметры согласно разделу 6;

б) выбирают параметры воздуха внутри здания и условия комфортности в соответствии с ГОСТ 30494, согласно разделу 6 и назначению здания;

в) разрабатывают объемно-планировочные и компоновочные решения здания,

рассчитывают его геометрические размеры и показатель компактности k_e^{des};

г) определяют согласно разделу 8 требуемое сопротивление теплопередаче R_0^{req} ограждающих конструкций;

д) разрабатывают или выбирают конструктивные решения наружных ограждений, при этом определяют их приведенное сопротивление теплопередаче R_0^r, добиваясь выполнения условия $R_0^r > R_0^{req}$;

е) проверяют принятые конструктивные решения наружных ограждений на удовлетворение требований Приложения А;

ж) рассчитывают удельное энергопотребление системой отопления здания q_h^{des} согласно разделу 9;

з) проверку условия согласно формуле (5) в этом случае производить не следует.

5.3 Выбор светопрозрачных ограждающих конструкций

Светопрозрачные ограждающие конструкции следует подбирать по следующей методике:

а) требуемое сопротивление теплопередаче R_0^{req} светопрозрачных ограждающих конструкций определяют согласно п.7.4 . При этом выбор светопрозрачной ограждающей конструкции следует осуществлять по значению приведенного сопротивления теплопередаче R_0^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_0 больше или равно R_0^{req}, то эта конструкция удовлетворяет требованиям норм;

б) при отсутствии сертифицированных данных допускается использовать при проектировании значения R_0^r, приведенные в приложении 6* СНиП II-3. Значения

R_0^r в этом приложении даны для случаев, когда отношение площади остекления к площади заполнения светового проема β_F равно 0,75. При использовании светопрозрачных ограждающих конструкций с другими значениями β_F необходимо корректировать значение R_0^r следующим образом: для конструкций с деревянными или пластмассовыми переплетами при каждом увеличении β_F. на величину 0,1 следует уменьшить значение R_0^r на 5 % и наоборот — при каждом уменьшении β_F на величину 0,1 следует увеличивать значение R_0^r на 5 % ;

в) при проверке требования по обеспечению минимальной температуры на внутренней поверхности τ_{int} светопрозрачных ограждающих конструкций и их несветопрозрачных элементов температуру τ_{int} следует определять согласно п.7.6. Если в результате расчета условия п.7.6 нарушены, то необходимо выбрать другое конструктивное решение заполнения светопроема с целью обеспечения этих требований:

г) требуемое сопротивление воздухопроницанию R_a^{req} , м^2.ч/кг, светопрозрачных конструкций определяется по формуле, приведенной в п. 5.5. СНиП II-3

$$R_a^{req} = (1/G^n)(\Delta p/\Delta p_0)^{2/3} \qquad (1)$$

где Gn - нормативная воздухопроницаемость светопрозрачной конструкции, кг/(м2 .ч), принимаемый по табл. 12* СНиП II-3 при Δp_0 = 10 Па;

Δp - разность давлений воздуха на наружной и внутренней поверхности светопрозрачной ограждающей конструкции, Па, определяемая согласно 5.2*СНиП II-3,

Δp_0 = 10 Па - разность давлений воздуха на наружной и внутренней поверхности светопрозрачной конструкции, при которой определялась воздухопроницаемость сертифицируемого образца;

д) сопротивление воздухопроницанию выбранного типа светопрозрачной ограждающей конструкции R_a^r, м^2 ч/кг, определяют по формуле:

$$R_a^r = (1/G_s)(\Delta p/\Delta p_0)^n, \qquad (2)$$

где G_s - воздухопроницаемость светопрозрачной ограждающей конструкции, кг/(м^2 .ч), при Δp = 10 Па, полученная в результате сертификационных испытаний;

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

е) при $R_a > R_a^{req}$ выбранная светопрозрачная ограждающая конструкция удовлетворяет требованиям СНиП II-3 по сопротивлению воздухопроницанию.

В случае $R_0^r < R_0^{req}$ необходимо заменить светопрозрачную ограждающую конструкцию и проводить расчеты по формуле (2) до удовлетворения требований СНиП II-3.

6 Исходные данные для расчета и проектирования теплозащиты

6.1 Наружные климатические условия

6.1.1 Среднюю температуру наружного воздуха за отопительный период t_{ext}^{an}, °С, и расчетную температуру наружного воздуха в холодный период года t_{ext}, °С, следует принимать по средней температуре наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92 согласно таблице 1 СНиП 23-01 для соответствующего городского или сельского населенного пункта. При отсутствии данных для конкретного пункта расчетную температуру следует принимать для ближайшего населенного пункта, который указан в СНиП 23-01.

6.1.2 Градусо-сутки отопительного периода D_d, °С.сут , следует вычислять по формуле:

$$D_d=(t_{int}-t_{ext}^{av})z_{ht}, \qquad (3)$$

где t_{int} - расчетная температура воздуха внутри здания согласно таблице 1, °С

z_h, t_{ext}^{av} - соответственно продолжительность, сут, и средняя температура наружного воздуха, °С, в течение отопительного периода следует принимать согласно СНиП 23-01 (таблица 1, графы 13 и 14 - для медпунктов, графы 11 и 12 - для остальных общевойсковых зданий).

При отсутствии данных для конкретного пункта расчетные параметры отопительного периода следует принимать для ближайшего населенного пункта, который указан в СНиП 23-01.

6.1.3 Среднюю за отопительный период величину суммарной солнечной радиации на горизонтальную и вертикальную поверхности различной ориентации при действительных условиях облачности I, МДж/м , следует принимать по СП 23-101.

6.1.4 Максимальную амплитуду температуры наружного воздуха в июле следует определять по пособию к СНиП 23-01 - максимальные и средние значения суммарной солнечной радиации при безоблачном небе - по приложению Ц СП 23-101.

6.1.5 Средний удельный вес наружного воздуха в течение отопительного периода γ_a^{ht}, Н/м^3, и среднюю плотность воздуха ρ_a^{ht}, кг/м^3 следует определять в соответствии с требованиями СП 23-101.

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

- годовой период, включающий 12 месяцев;

- период месяцев с отрицательными (меньше нуля °С) средними месячными температурами наружного воздуха;

- зимний период со средними месячными температурами наружного воздуха меньшими минус 5°С;

- весенне-осенний со средними месячными температурами наружного воздуха в интервале от минус 5 °С до плюс 5 °С; летний период со средними месячными темпе-

ратурами наружного воздуха больше плюс 5 °С.

Среднюю температуру наружного воздуха t_i для соответствующего периода эксплуатации ограждающих конструкций следует вычислять как среднеарифметическое значение средних месячных температур периода, определяемых по таблице 3 СНиП 23-01.

Температуру в плоскости возможной конденсации τ_c следует определить по формуле

$$\tau_c = t_{вт} - (t_{вт} - t_i).(1/\alpha_{вт} + R_C)/R_0 \qquad (4)$$

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

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

$\alpha_{вт}$- коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, Вт/(м^2.°С)

R_c - термическое сопротивление слоя ограждающей конструкции от внутренней поверхности до плоскости возможной конденсации, м^2.°С/Вт;

R_0 - сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции, м . С/Вт.

Парциальное давление насыщенного водяного пара E, Па, в плоскости возможной конденсации (E_1, E_2, E_3, E_0) при температуре τ_c определяется согласно СП 23-101. Среднее парциальное давление водяного пара e, Па, годового периода e_{ext} и периода месяцев с отрицательными средними месячными температурами e_0^{ext} определяется как среднеарифметическое значение парциального давления водяного пара соответствующих месяцев, принимаемых по Пособию к СНиП 23-01

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

6.2 Внутренние условия

6.2.1 Параметры воздуха внутри общевойсковых зданий из условия комфортности

следует определять согласно таблице 1.

Таблица 1 - Расчетная температура, относительная влажность и температура точки росы внутреннего воздуха помещений для холодного периода года

Здания и помещения	Температура воздуха внутри помещений здания t, °С	Относительная влажность внутри помещений здания φ_{int},%	Температура точки росы t_d, °С
1.Казармы, учебные здания, штабные здания, воинские клубы, караульные помещения	20	55	10,7(11,6 в районах с расчетной температурой наиболее холодной пятидневки минус 31 °С и ниже)
2. Медицинские пункты	21	55	11,6
3. Бани и прачечные:			
- мыльные, душевые и ванные помещения	25	75	20,3
- раздевальные	25	60	16,7
- стиральный цех	20	70	14,4
- сушильно-гладильный цех	22	65	15,1
- остальные помещения	20	60	12
** 21 °С в районах с расчетной температурой наиболее холодной пятидневки минус 31 °С и ниже*			

6.2.2 Расчетная относительная влажность воздуха внутри общевойсковых зданий должна быть не выше значений приведенных в таблице 1.

Обеспеченность условий эксплуатации ограждающих конструкций следует устанавливать в зависимости от влажностного режима помещений и зон влажности следующим образом:

- определяют зону влажности (влажная, нормальная, сухая) согласно СНиП II-3; при этом в случае попадания населенного пункта на границу зон влажности следует выбирать более влажную зону;

- определяют влажностный режим помещений (сухой, нормальный, влажный или мокрый) в зависимости от расчетной относительной влажности и температуры внутреннего воздуха в соответствии с п.1.3 СНиП II-3;

- устанавливают условия эксплуатации ограждающих конструкций (А, Б) в зависимости от влажностного режима помещений и зон влажности по приложению 2 СНиП II-3.

6.2.3 Расчетная температура воздуха внутри общевойсковых зданий t_{int} для холодного периода года согласно ГОСТ 30494 должна быть не ниже значений, приведенных в таблице 1.

6.2.4 Температура внутренних поверхностей наружных ограждений общевойсковых зданий, где имеются теплопроводные включения (диафрагмы, сквозные включения цементно-песчаного раствора или бетона, межпанельные стыки, жесткие соединения и гибкие связи в многослойных панелях, оконные обрамления и т.д.) в углах и оконных откосах, не должна быть ниже, чем температура точки росы воздуха внутри здания t_d при расчетной относительной влажности φ_{int} и расчетной температуре внутреннего воздуха t_{int} (таблица 1).

6.2.5 При расчетах теплоустойчивости ограждающих конструкций в теплый период года максимальную амплитуду суточных колебаний температуры наружного воздуха в июле $A_{t,ext}$, ^{0}С, следует принимать по приложению Г СП 23-101. Максимальное I_{max} Вт/м^2 и среднее I_{av}, Вт/м^2 значения суммарной солнечной радиации для различных поверхностей – по приложению Ц СП 23-101

6.3 Расчетные характеристики строительных материалов и конструкций

При проектировании теплозащиты используются следующие расчетные показатели строительных материалов конструкций для условий эксплуатации А или Б согласно СП 23-101:

- коэффициент теплопроводности λ, Вт/(м .°С);
- коэффициент теплоусвоения (при периоде 24 ч) s, Вт/(м^2 .°С);
- удельная теплоемкость (в сухом состоянии) c_0 кДж/(кг. С);
- коэффициент паропроницаемости μ., мг/(м2.ч.Па) или сопротивление паропроницанию Rvr, м2 .ч.Па/кг;
- воздухопроницаемость G , кг/(м^2.ч) или сопротивление воздухопроницанию R_0 , м^2 .ч.Па/кг или м^2 .ч/кг (для окон при Δр = 10 Па);
- коэффициент поглощения солнечной радиации наружной поверхностью ограждения ρ_0

Примечание - Расчетные показатели эффективных теплоизоляционных материалов (минераловатных, стекловолокнистых и полимерных), а также материалов, не приведенных в СП 23-101, следует принимать для условий эксплуатации А или Б согласно теплотехническим испытаниям, выполненным аккредитованными Госстроем России испытательными лабораториями с учетом расчетного массового отношения влаги в материале, приведенного для соответствующего материала в приложении Е СП 23-101

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 средними месячными температурами.

6.4 Расчет отапливаемых площадей и объемов здания

При расчетах теплоэнергетических показателей зданий согласно разделу 9 следует руководствоваться следующими правилами:

а) отапливаемую площадь здания следует определять как площадь этажей (в т.ч. отапливаемого цокольного и подвального) здания, измеряемую в пределах внутренних поверхностей наружных стен, включая площадь, занимаемую перегородками и внутренними стенами, при этом площадь лестничных клеток и вестибюлей 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, неотапливаемых чердака и подвала (подполья).

б) полезная площадь здания определяется как сумма площадей всех размещаемых в нем помещений, а также балконов и антресолей в залах, фойе и т.п., за исключением лестничных клеток, внутренних открытых лестниц и пандусов;

в) при отсутствии данных проекта полезная площадь определяется умножением отапливаемой площади на коэффициент 0,93;

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

Примечание - При сложных формах внутреннего объема здания отапливаемый объем определяется как объем пространства, ограниченного внутренними поверхностями ограждающих

конструкций.

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 фасада и площади окон;.

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

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

7 Требования по теплозащите здания в целом - потребительский подход

7.1 Расчет и проектирование комплексной тепловой защиты общевойскового здания следует производить на основе требуемой величины удельного расхода тепловой энергии на отопление проектируемого здания q_h^{des}, кДж/(м2 .°С.сут) [кДж/(м3 °С.сут)] согласно п.7.2 . Выбор величин приведенного сопротивления теплопередаче отдельных элементов теплозащиты следует начинать с требуемых значений, приведенных в таблице 3, и градусо-суток по п.6.1.2 . Процесс теплотехнического проектирования ограждающих конструкций до удовлетворения требования п.7.2 рекомендуется осуществлять согласно разделу 5. Если в результате расчета удельный расход тепловой энергии на отопление здания окажется меньше требуемого значения на пять и более процентов, то разрешается снижение сопротивления теп-

лопередаче отдельных элементов теплозащиты по сравнению с рекомендуемым (но не ниже минимально допустимых значений, обеспечивающих санитарно-гигиенические и комфортные условия согласно п.7.3 и с учетом соблюдения требования невыпадения конденсата в соответствии с п.7.6 до значений, когда расчетный удельный расход энергии достигнет требуемого значения.

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

$$q_h^{req} \geq q_h^{des} \qquad (5)$$

где q_h^{req} - рекомендуемый удельный расход тепловой энергии на отопление проектируемого здания, кДж/(м^2 .°С.сут) [кДж/(м^3 .°С.сут)], определяемый для различных типов общевойсковых зданий: а) при подключении их к системам централизованного теплоснабжения согласно таблице 2, б) при подключении здания к системам децентрализованного теплоснабжения - умножением величины, определяемой согласно таблице 2, на коэффициент, рассчитываемый по формуле:

$$\eta = \eta_{dec} / \eta_0^{des} \qquad (6)$$

где η_{dec} - расчетный коэффициент энергетической эффективности систем отопления и децентрализованного теплоснабжения, определяемый согласно разделу 9 ;

η_0^{des} - расчетный коэффициент энергетической эффективности систем отопления и централизованного теплоснабжения, определяемый согласно разделу 9.

Таблица 2 - Рекомендуемые показатели внутренней среды и рекомендуемый удельный расход тепловой энергии на отопление q_h^{req} общевойсковых зданий

Типы зданий	Рекомендуемые показатели :		
	температура воздуха внутри помещений, t_{int} °C	среднесуточная кратность воздухообмена, n_a, $ч^{-1}$	Удельный расход тепловой энергии на отопление здания, q_h^{req} кДж/(м^2.°С.сут) [кДж/(м^3.°С.сут)]
1 . Казармы -до 2 эт. - 3 – 5 эт.	 20 20	 2 2	 230 [69] 185 [57]
2. Воинские клубы –до 3 эт	20	0,75	65 [29]
3. Медицинские пункты - до 2эт.	21	1,5	155 [49]
4. Штабные здания –до 3эт.	20	2	205 [66]
5. Караульные помещения - 1 эт.	20	1,5	200 [67]
6.Бани-прачечные-до 2эт.	20	2,5	300 [72]
7. Учебные корпуса-до 3 эт.	20	1,0	113 [36]

Таблица 3. - Нормируемые значения сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций

Здания и помещения	Градусо-сутки ото- пительного периода D_d, °Ссут	Нормируемые значения сопротивления теплопередаче R_0^{req}, м^2.°С/Вт. ограждающих конструкций				
		стен	покрытий и перекрытий над проездами	перекрытий чердачных, над холодными подпольями и подвалами	окон и витрин	фонарей с вертикальным остеклением
1	2	3	4	5	6	7
1 .Казармы, учебные здания, штабные здания, воинские клубы, караульные помещения, бани-прачечные	2000	1,6	2,4	2,0	0,3	0,3
	4000	2,4	3,2	2,7	0,4	0,35
	6000	3,0	4,0	3,4	0,6	0,4
	8000	3,6	4,8	4,1	0,7	0,45
	10000	4,2	5,6	4,8	0,7	0,5
	12000	4,8	6,4	5,5	0,8	0,55
2 .Медпункты общевойсковые	2000	2,1	3,2	2,8	0,3	0,3
	4000	2,8	4.2	3,7	0,45	0,35
	6000	3,5	5,2	4,6	0,6	0,4
	8000	4,2	6,2	5.5	0,7	0,45
	10000	4,9	7,2	6,4	0,75	0,5
	12000	5,6	8,2	7,3	0,8	0,55

Примечания - Промежуточные значения R_0^{req} следует определять интерполяцией. В отдельных обоснованных случаях, связанных с конкретными конструктивными решениями заполнения оконных и других проемов, допускается применять конструкции окон, фонарей с приведенным сопротивлением теплопередаче на 5% ниже устанавливаемого в таблице.

7.3 Минимальное значение сопротивления теплопередаче непрозрачных

ограждающих конструкций (за исключением дверей и ворот) и зенитных фонарей R_0^{min}, м^2.°С/Вт, при проектировании зданий согласно п. 7.2 должно быть не менее наибольшего из значений, определяемых по формуле (7) и (8) для стен, либо по формуле (8) для остальных непрозрачных ограждающих конструкций

$$R_0^{min} = 0,0002\ D_d + 0,6 \qquad (7)$$

$$R_0^{min} = n(t_{int} - t_{ext}) / \Delta t^n \alpha_{int} \qquad (8)$$

где D_d - градусо-сутки района строительства, °С.сут, вычисляемые согласно 6.3;

n - коэффициент, принимаемый по таблице 3* СНиП II-3;

t_{int} - расчетная температура внутреннего воздуха, ° С, принимаемая по таблице 1;

t_{ext} - расчетная зимняя температура наружного воздуха, равная средней температуре наиболее холодной пятидневки, обеспеченностью 0,92 по СНиП 23-01 года, °С,

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

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

Примечания – 1 При определении минимально допустимого сопротивления теплопередаче внутренних ограждающих конструкций в формуле (8) 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

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

7.4 Требуемое сопротивление теплопередаче R_0^{req} окон и витражей общевойсковых зданий следует принимать по таблице 3 согласно градусо-суток по

сковых зданий следует принимать по таблице 3 согласно градусо-суток по п. 6.1.2 , для наружных дверей не менее произведения *0,6* . R_0^{min} , где R_0^{min} определяют для стен по формуле (8).

7.5 Приведенное сопротивление теплопередаче непрозрачных и светопрозрачных ограждающих конструкций R_0^r должно быть не менее требуемого значения R_0^{req} определяемого согласно п.7.1 или п.7.4 соответственно.

7.6 Температура внутренней поверхности ограждающей конструкции в зоне теплопроводных включений (диафрагм, сквозных швов из раствора, стыков панелей, ребер и гибких связей в многослойных панелях, жестких связей облегченной кладки и др.), в углах и оконных откосах должна быть не ниже температуры точки росы внутреннего воздуха, принимаемой согласно таблице 1.

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

7.7 Воздухопроницаемость ограждающих конструкций зданий G_m^r должна быть не более нормативных значений G_m^{req} , указанных в таблице12* СНиП II-3.

7.8 Требуемое сопротивление воздухопроницанию ограждающих конструкций R_0^{req} , $м^2$. ч. Па/кг, следует определять согласно СНиП II-3 и указаний п.5.3.

7.9 Требуемое сопротивление паропроницанию наружных ограждающих конструкций следует определять согласно СНиП II-3 с учетом п.6.1.6.

7.10 Поверхность пола общевойсковых зданий должна иметь показатель теплоусвоения I/ , Вт.(м . С) не более нормативных величин, указанных в СНиП II-3.

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

8 Поэлементные требования к теплозащите ограждающих конструкций - предписывающий подход

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

- допустимому приведенному сопротивлению теплопередаче в соответствии с п. 8.2;

- минимальным допустимым температурам внутренней поверхности в соответствии с п.7.6;

- максимально допустимой воздухопроницаемости отдельных конструкций ограждений в соответствии с п.7.7 ;

- минимально допустимому пределу огнестойкости и максимально допустимому классу пожарной безопасности.

Процесс теплотехнического проектирования ограждающих конструкций до удовлетворения требования п.8.2 рекомендуется осуществлять согласно п.5.2.

8.2 Приведенное сопротивление теплопередаче (R_0^r) для ограждающих конструкций должно быть не менее:

- значений, приведенных в таблице 3 для градусо-суток по п.6.1.2 согласно второму этапу повышения уровня теплозащиты из условия энергосбережения для наружных непрозрачных ограждающих конструкций в зависимости от вида здания и помещения; для чердачных и цокольных перекрытий теплых чердаков и подвалов эти значения следует умножить на коэффициент n , определяемый согласно примечания к п.7.3;

-значений, регламентируемых в п.7.4 для свтопрозрачных ограждающих конструкций и входных дверей.

Приведенное сопротивление теплопередаче R_0^r для наружных стен следует рассчитывать для фасада здания или для одного промежуточного этажа с учетом откосов

проемов без учета их заполнений с проверкой условия п.7.6 на участках в зонах теплопроводных включений.

Примечание - Допускается применение конструкций наружных стен с приведенным сопротивлением теплопередаче (за исключением светопрозрачных) не более, чем на 5% ниже, указанного в таблице 3, при обязательном увеличении сопротивления теплопередаче наружных горизонтальных ограждений с тем, чтобы приведенный трансмиссионный коэффициент теплопередачи совокупности горизонтальных и вертикальных наружных ограждений, определяемый по формуле (15), был не выше значения K_m^{tr}, определяемого по той же формуле на основании требований к ограждающим конструкциям согласно таблицы 3

8.3 Требуемое сопротивление воздухопроницанию и паропроницанию ограждающих конструкций, а также показатель теплоусвоения пола следует определять согласно п.7.8 – п.7.10 соответственно.

8.4 Площадь светопрозрачных ограждающих конструкций следует определять в соответствии с п.7.11.

9 Расчет теплоэнергетических параметров общевойсковых зданий

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

$$k_e^{des} = A_e^{sum} / V_h \qquad (9)$$

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

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

9.2 Расчетный удельный расход тепловой энергии системой отопления здания q_h^{des}, кДж/(м^2. °С.сут) [кДж/(м^3. °С.сут)], следует определять по формулам

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

где Q_h^y - потребность в тепловой энергии на отопление здания в течение отопительного периода, определяемая согласно 9.3 , МДж;

A_h - отапливаемая площадь здания, м^2;

V_h - то же, что в формуле (9), м^3;

D_d - количество градусо-суток отопительного периода, определяемое согласно 6.1.2 , С.сут.

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

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

$$Q_h^y = [Q_h - (Q_{int} + Q_s)\nu\xi]\beta_h, \qquad (11)$$

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

$$Q_h^y = Q_h \beta_h \qquad (12)$$

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

$$Q_h = 0{,}0864 K_m D_d A_e^{sum}, \qquad (13)$$

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

$$K_m = K_m^{tr} + K_m^{ug}, \qquad (14)$$

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

$$K_m^{tr} = \beta\,(A_w/R_w^r + A_F/R_F + A_{ed}/R_{ed}^r + n\,A_c/R_c^r + nA_f/R_f^r) /. A_e^{sum}, \qquad (15)$$

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 общевойсковых зданий $\beta = 1{,}1$;

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

$R_w^r, R_F^r, R_{ed}^r, R_c^r R_f^r$ - приведенное сопротивление теплопередаче соответственно стен, заполнений светопроемов (окон, фонарей) наружных дверей и ворот, покрытий (чердачных перекрытий), цокольных перекрытий, м^2 .°С/Вт; полов по грунту - исходя из разделения их на зоны со значениями сопротивления теплопередаче согласно Приложения 9 СНиП 2.04.05;

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

A_e^{sum} - то же, что и в формуле (9);

K_m^{inf} - приведенный инфильтрационный (условный) коэффициент теплоотдачи здания, Вт/(м . С), определяемый по формуле

$$K_m^{inf} = 0{,}28.c.n_a.\beta_v.V_b.p_a^{int} k / A_e^{sum} , \qquad (16)$$

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

n_a - средняя кратность воздухообмена здания за отопительный период, ч$^{-1}$, принимаемая согласно СНиП 2.08.02, СНиП 2.09.04, ВСН 35.

В зданиях, функционирующих не круглосуточно, среднесуточная кратность воздухооб

мена определяется по формуле

$$n_a = [z_w n_a^{req} + (24 - z_w) . 0{,}5] /24 , \qquad (17)$$

где z_w - продолжительность рабочего времени в здании, ч;

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

β_v - коэффициент снижения объема воздуха в здании, учитывающий наличие внутренних ограждающих конструкций. При отсутствии данных принимать β_v = 0,85кг/$м^3$

p_a^{ht} - средняя плотность наружного воздуха за отопительный период,

$$p_a^{ht} = 353/(273+t_{ext}^{av}) , \qquad (18)$$

где t_{ext}^{av} - средняя температура наружного воздуха за отопительный период, °С, определяемая по СНиП 23-01;

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, 1,0 — для одинарных окон, окон и балконных дверей со спаренными переплетами и открытых проемов;

A_e^{sum} - то же, что в формуле (9);

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

$$Q_{int} = 0,0864\, q_{int}\, z_{ht}\, A_l , \qquad (19)$$

где q_{int} - величина бытовых тепловыделений на 1 $м^2$ полезной площади общевойскового здания, Вт/$м^2$, принимаемая по расчету; бытовые тепловыделения учитываются по проектному числу людей (90 Вт/$м^2$), освещения по установочной мощности и оргтехники (10 Вт/$м^2$) с учетом рабочих часов в сутках;

Z_{ht} - средняя продолжительность отопительного периода, сут., принимаемая по СНиП 23-01;

A_l - для общевойсковых зданий - полезная площадь здания, $м^2$, определяемая как сумма площадей всех помещений, а также балконов и антресолей в залах, фойе и т.п., за исключением лестничных клеток, внутренних открытых лест-

ниц и пандусов;

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

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

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 таблице В. 1 СП 23-101;

k_F , k_{scv} – коэффициенты относительного проникания солнечной радиации соответственно для светпропускающих заполнений окон и зенитных фонарей, принимаемые по паспортным данным соответствующих светопропускающих изделий; при отсутствии данных - следует принимать по таблице В.1 СП23-101;

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

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

I_1, I_2, I_3, I_4, - средняя за отопительный период величина солнечной радиации на вертикальные поверхности, соответственно ориентированные по четырем фасадам здания, МДж/м^2, принимаются по СП 23-101;

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

I_{scv} - средняя за отопительный период величина солнечной радиации на горизонтальную поверхность при действительных условиях облачности, МДж/м^2, принимается по СП 23-101;

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

ξ- коэффициент эффективности авторегулирования подачи тепла в системах отопления; рекомендуемые значения:, $\xi = 1,0$ – в однотрубной системе с термостатами и с пофасадным авторегулированием на вводе; $\xi = 0,9$ ~ в однотрубной системе с термостатами и с центральным авторегулированием на вводе или в однотрубной системе без термостатов и с пофасадным авторегулированием на вводе: $\xi = 0,85$ ~ в однотрубной системе отопления с термостатами и без авторегулирования на вводе; $\xi = 0.95$- в двухтрубной системе отопления с термостатами и с центральным авторегулированием на вводе; $\xi = 0,7$ - в системе без термостатов и с центральным авторегулированием на вводе с коррекцией по температуре внутреннего воздуха; $\xi = 0,5$ – в системе без термостатов и без авторегулирования на вводе -регулирование центральное в ЦТП или котельной;

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 общевойсковых зданий $\beta_h = 1,11$.

9.4 Расчетная величина удельного расхода тепловой энергии на отопление здания может быть снижена за счет:

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

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

в) использования эффективных теплоизоляционных материалов и рационального расположения их в ограждающих конструкциях, обеспечивающего более высокую теплотехническую однородность и эксплуатационную надежность на-

ружных ограждений, а также повышения степени уплотнения стыков и притворов открывающихся элементов наружных ограждений;

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

д) выбора более эффективных систем теплоснабжения;

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

9.5 Расчетный коэффициент энергетической эффективности систем отопления и централизованного теплоснабжения здания η_0^{des} определяется по формуле

$$\eta_0^{des} = (\eta_1, \varepsilon_1,) (\eta_2 \varepsilon_2)(\eta_3 \varepsilon_3,) (\eta_4 \varepsilon_4) \quad , \qquad (21)$$

где η_1 - расчетный коэффициент эффективности регулирования в системах отопления зданий;

ε_1 - расчетный коэффициент эффективности регулирования в системах отопления зданий;

η_2- расчетный коэффициент теплопотерь распределительных сетей и оборудования тепловых и распределительных пунктов;

ε_2 - расчетный коэффициент эффективности регулирования оборудования тепловых и распределительных пунктов;

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

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

η_4 - расчетный коэффициент теплопотерь оборудования источника теплоснабжения;

ε_4 - расчетный коэффициент эффективности регулирования оборудова-

ния источника теплоснабжения.

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

$$\eta_{dec} = (\eta_1, \varepsilon_1) (\eta_4 \varepsilon_4) \quad (22)$$

где $\eta_1, \varepsilon_1, \eta_4 \varepsilon_4$ / - то же, что в формуле (21).

Значения коэффициентов, входящих в формулы (21) и (22) , следует принимать с учетом требований СНиП 2.04.05 и СНиП 2.04.07 и по осредненным за отопительный период данным проекта.

При отсутствии данных о системах теплоснабжения принимают:

η_{dec} = 0,5 - при подключении здания к существующей системе централизованного теплоснабжения;

η_{dec} = 0,85 - при подключении здания к автономной крышкой или модульной котельной на газе;

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

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

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

10 Контроль теплотехнических и энергетических показателей

10.1 Контроль теплотехнических и энергетических показателей при разработке проектов энергопотребления и теплозащиты зданий на их соответствие требованиям настоящей «Инструкции...» следует выполнять путем разработки энергетического паспорта и раздела проектной документации Энергоэффективность».

10.2 Контроль нормативных теплотехнических и энергетических показателей при эксплуатации зданий и оценка соответствия их фактических значений требованиям настоящей «Инструкции...» осуществляется путем экспериментального определения основных показателей на основе государственных стандартов на методы испытаний строительных материалов, конструкций и объектов в целом на стадии сдачи объекта в эксплуатацию и после годичной его эксплуатации.

10.3 Определение теплофизических показателей (теплопроводности, теплоусвоения, влажности, сорбционных характеристик, паропроницаемости, водопоглощения, морозостойкости) материалов теплозащиты производится в соответствии с требованиями федеральных стандартов.

10.4 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 соответствующих государственных стандартов.

10.5 По результатам контроля фактического удельного расхода энергии на отопление эксплуатируемого здания присваивается категория энергетической эффективности здания. Присвоение категории уровня энергетической эффективности здания производится по степени снижения или повышения удельного расхода энергии на его отопление q_h^{des} (полученного в результате замеров согласно 10.2-10.4) в сравнении с рекомендуемым по таблице 2 данного пособия в соответствии с таблицей 4

Таблица 4. - Категории энергетической эффективности зданий

Категория энергетической эффективности здания	Отклонение расчетного или замеренного удельного расхода тепловой энергии на отопление q_h^{des}, здания от рекомендуемого, %
1. Пониженная	от плюс 1 1 до плюс 1
2. Нормальная	от 0 до минус 9
3. Повышенная	от минус 10 и ниже

10.6 При установлении согласно п.10.5 категории теплоэнергетической эффективности здания «Повышенная» подрядные и другие организации, участвовавшие в его проектировании и строительстве, а также предприятия-изготовители продукции, способствовавшие достижению этой категории, следует стимулировать в порядке, устанавливаемом Минобороны РФ.

10.7 При установлении согласно п.10.5 теплоэнергетической эффективности здания «Пониженная» следует провести полный энергоаудит здания с разработкой мероприятий по достижению 1 или 2 категории теплоэнергетической эффективности по таблице 4. Энергоаудит выполняется специализированной организацией Минобороны РФ, либо другого ведомства по решению заказчика.

10.8 Контроль фактического удельного расхода энергии на отопление эксплуатируемого здания после установления ему 1 или 2 категории энергетической эффективности в соответствии с п.п.10.2-10.7 следует осуществлять эксплуатирующей организацией путем периодического (не реже одного раза в месяц в течение отопительного сезона) съема показаний теплосчетчика с занесением этих данных в специальный журнал. В этот же журнал следует заносить осредненные данные температур наружного воздуха за тот же период измерений.

10.9 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.

11 Требования к энергетическому паспорту проекта здания

11.1 Общая часть

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

11.2 Основные положения

11.2.1. Энергетический паспорт здания следует разрабатывать:

а) на стадии проектирования или привязки к условиям конкретной площадки за счет средств заказчика;

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

1) данные технической документации (исполнительные чертежи, акты на

скрытые работы, паспорта, справки, предоставляемые приемочными комиссиями и прочее);

2) изменения, вносившиеся в проект и санкционированные (согласованные)

отступления от проекта в период строительства;

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

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

в) на стадии эксплуатации - после годичной эксплуатации здания за счет эксплуатирующей организации.

11.2.2 Для существующих общевойсковых зданий энергетический паспорт разрабатывается по результатам проведения энергоаудита.

11.2.3 Разработку энергетического паспорта и проведение энергоаудита осуществляет специализированная организация капитального строительства Минобороны Российской Федерации либо другого ведомства по решению заказчика.

11.2.4 Ответственность за достоверность данных энергетического паспорта общевойскового здания несет организация, осуществляющая его разработку.

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

плуатирующей здание.

11.3 Состав показателей энергетического паспорта

11.3.1 Энергетический паспорт здания должен содержать следующие сведения о:

- функциональном назначении и типе здания;

- расчетных условиях, устанавливаемых согласно раздела 6;

- объемно-планировочных и компоновочных показателях здания;

- рекомендуемых теплотехнических и энергетических параметрах здания;

- расчетных теплотехнических и энергетических показателях здания;

- сопоставлении с требованиями настоящей инструкции;

- рекомендациях по повышению энергетической эффективности здания;

- результатах изменения энергопотребления и уровня теплозащиты здания после годичного периода его эксплуатации;

- установлении категории энергетической эффективности здания.

11.3.2 Здания следует различать по функциональному назначению и по конструктивным решениям - крупнопанельные железобетонные, монолитные, кирпичные, деревянные и др.

11.3.3 Внутренние и наружные расчетные условия должны содержать сведе-

ния о расчетной температуре и относительной влажности внутреннего воздуха, расчетной температуре наружного воздуха, градусо-сутках и продолжительности отопительного периода. Нормируемые величины следует принимать согласно СНиП 23-01, ГОСТ 30494, настоящей «Инструкции...» и нормам проектирования соответствующих зданий и сооружений.

11.3.4 Объемно-планировочные параметры здания должны содержать данные о геометрических параметрах здания (отапливаемых объеме и площади здания, высоте этажей и здания), о площадях помещений зданий, о площадях наружных ограждающих конструкций (стен, окон, входных дверей, покрытий, чердачных перекрытий и перекрытий над не отапливаемыми подвалами и подпольями, полов по грунту, о коэффициентах остекленности фасада здания и компактности здания, сведения о компоновочных решениях.

11.3.5 Рекомендуемые теплотехнические и энергетические параметры должны содержать данные о требуемом сопротивлении теплопередаче и воздухопроницаемости наружных ограждающих конструкций (стен, окон, покрытий, чердачных перекрытий, перекрытий над не отапливаемыми подвалами и подпольями, входных дверей и ворот), о рекомендуемом удельном расходе тепловой энергии системами отопления и теплоснабжения здания. Рекомендуемые величины следует принимать согласно СНиП II-3 и настоящей «Инструкции...».

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

11.3.7 Расчетные энергетические показатели здания должны содержать дан-

ные о потребности тепловой энергии на отопление здания за отопительный период, об удельном расходе тепловой энергии на отопление на один $м^2$ отапливаемой 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.

11.3.8 Результаты измерений теплотехнических и энергетических показателей согласно разделу 9 должны содержать данные о фактических значениях величин, поименованных в п.п.11.3.5-11.3.7. Результаты фактических измерений должны быть приведены к расчетным условиям.

11.3.9 Энергетический паспорт должен содержать проверку проектных и эксплуатационных показателей, поименованных в п.п. 11.3.5-11.3.7. на соответствие их нормативным требованиям. По результатам измерений энергопотребления здания следует установить категорию энергетической эффективности согласно разделу 10.

11.3.10 Форма и пример заполнения энергетического паспорта, а также методика заполнения и расчета параметров энергетического паспорта приведена в Приложении Б.

12 Состав и содержание раздела проектной документации «Энергоэффективность»

12.1 Общие показатели

12.1.1 Решение вопроса о применении данного раздела настоящей «Инструкции...» при проектировании и реконструкции общевойсковых зданий относится к

компетенции заказчика или проектной организации

12.1.2 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 требуемыми показателями данной «Инструкции...».

12.1.3 Разработка раздела «Энергоэффективность» проекта здания осуществляется проектной либо другой специализированной организацией, определенной заказчиком за счет его средств.

12.2 Содержание раздела «Энергоэффективность»

12.2.1 Раздел «Энергоэффективность» должен содержать энергетический паспорт здания, информацию о присвоении категории энергетической эффективности здания в соответствии с разделом 10 настоящих норм, заключение о соответствии проекта здания требованиям настоящей «Инструкции...» и рекомендации по повышению энергетической эффективности в случае необходимости доработки проекта.

12.2.2 Пояснительная записка раздела должна содержать:

а) общую энергетическую характеристику запроектированного здания;

б) сведения о проектных решениях, направленных на повышение эффективности использования энергии:

1) описание технических решений ограждающих конструкций с расчетом приведенного сопротивления теплопередаче (за исключением светопрозрачных) с приложением протоколов теплотехнических испытаний, подтверждающих принятые расчетные теплофи-

зические показатели строительных материалов, отличающихся от СНиП II-3, и сертификата соответствия для светопрозрачных конструкций;

2) принятые виды пространства под нижнем и верхнем этажами с указанием температур воздуха, принятых в расчет, тамбуров входных дверей и отопления вестибюлей;

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

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

5) информацию о выборе и размещении источников теплоснабжения для объекта, в необходимых случаях приводится технико-экономическое обоснование энергоснабжения от автономных источников вместо централизованных.

в) сопоставление проектных решений в части энергопотребления с требованиями настоящей «Инструкции…» его технико-экономических показателей;

г) заключение.

ВСП 31-01-03
Минобороны

УДК 697.1

Ключевые слова: тепловая защита зданий, энергетический паспорт здания, коэффициент остекленности фасада здания, тепловая эффективность здания, приведенное сопротивление теплопередаче, ограждающие конструкции здания теплоизоляция, контроль теплотехнических показателей

Приложение А

(рекомендуемое)

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

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

При применении в ограждающих конструкциях горючих утеплителей, эти конструкции должны сопровождаться протоколами натурных огневых испытаний и разрешениями Госпожарнадзора к применению на территории Российской Федерации. При выборе типа ограждающей конструкции следует учитывать степень огнестойкости здания, класс функциональной и конструктивной пожарной опасности здания в соответствии со СНиП 21-01.

А.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. При выборе материалов для наружных ограждающих конструкций следует отдавать предпочтение местным строительным материалам.

А.3 Тепловую изоляцию наружных стен следует стремиться проектировать непрерывной в плоскости фасада здания. Такие элементы ограждений, как внут-

ренние перегородки, колонны, балки, вентиляционные каналы и другие не должны нарушать целостности слоя теплоизоляции. Воздуховоды, вентиляционные каналы и трубы, которые частично проходят в толще наружных ограждений, следует заглублять до теплой поверхности теплоизоляции. Следует обеспечить плотное примыкание теплоизоляции к сквозным теплопроводным включениям. При этом приведенное сопротивление теплопередаче конструкции с теплопроводными включениями должно быть не менее требуемых величин согласно таблицы 3.

А.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.

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

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

А.6 Приведенное сопротивление теплопередаче R_0^r, м^2 .°С/ Вт, для наружных стен следует определять согласно СП 23-101 для фасада здания, либо для одного промежуточного этажа с учетом откосов проемов без учета их заполнений с проверкой условия п. 7.6 на участках в зонах теплопроводных включений.

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

- панелей индустриального изготовления должен быть не менее норма-

тивных величин, установленных в табл. 6а СНиП II-3;

- для стен общевойсковых зданий из кирпича с утеплителем - не менее 0,74 при толщине стены 510 мм.

Значение коэффициента r проектируемой конструкции следует определять согласно СП 23-101. Если в проектируемой конструкции ограждения достигнуть нормативных величин r не удается, то такую конструкцию рекомендуется снять с дальнейшего проектирования.

А.7 Для повышения уровня теплозащиты наружных ограждений рекомендуется введение в их конструкцию замкнутых невентилируемых воздушных прослоек. При проектировании этих воздушных прослоек следует руководствоваться следующими рекомендациями:

- размер прослойки по высоте не должен быть более высоты этажа и не более 6 м, размер по толщине - не менее 60 мм и не более 100 мм; допускается толщина воздушной прослойки 40 мм в случае обеспечения гладких поверхностей внутри прослойки и не менее 10 мм при устройстве отражательной теплоизоляции;

- воздушные прослойки между ограждающими конструкциями и горючим утеплителем следует разделять глухими диафрагмами из негорючих материалов на участки размерами не более 3 м ;

- воздушные прослойки рекомендуется располагать ближе к холодной стороне ограждения.

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

- воздушная прослойка должна быть толщиной не менее 60 и не более 150 мм и ее следует размещать между наружным слоем и теплоизоляцией;

- поверхность теплоизоляции, обращенную в сторону прослойки следует закрывать стекло сеткой с ячейками не более 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 плиткой облицовки горизонтальные швы должны быть раскрыты (не должны заполняться уплотняющим материалом);

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

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

А.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 в соответствии с рекомендациями СП 12-101. Не рекомендуется применять теплоизоляцию с внутренней стороны из-за возможного накопления влаги в теплоизоляционном слое, однако в случае такого применения поверхность со стороны помещения должна иметь сплошной и надежный пароизоляционный слой.

А.10 Заполнение зазоров в примыканиях окон к конструкциям наружных стен рекомендуется проектировать с применением вспенивающихся синтетических материалов. Все притворы окон должны содержать уплотнительные прокладки (не менее двух) из силиконовых материалов или морозостойкой резины. Установку стекол следует производить с применением силиконовых мастик.

А.11 Оконные блоки с деревянными или пластмассовыми переплетами (ГОСТ 23166, ГОСТ 24700) следует размещать в оконном проеме на глубину обрамляющей «четверти» (50-120 мм) от плоскости фасада теплотехнически однородной стены или посередине теплоизоляционного слоя в многослойных конст-

рукциях стен, заполняя пространство между оконной коробкой и внутренней поверхностью четверти, как правило, вспенивающимся теплоизоляционным материалом. Оконные блоки следует закреплять на более прочном (наружном или внутреннем) слое стены. При выборе окон с пластмассовыми переплетами следует отдавать предпочтение конструкциям, имеющим уширенные коробки (не менее 100 мм).

А.12 С целью организации требуемого воздухообмена в помещениях общевойсковых зданий при использовании современных конструкций окон (воздухопроницаемость притворов по сертификационным испытаниям 1,5 кг/(м ч), как правило, следует предусматривать специальные приточные отверстия (клапаны) в ограждающих конструкциях.

А.13 При проектировании зданий для повышения пределов огнестойкости внутренней и наружной поверхностей стен следует предусматривать устройство облицовки из негорючих материалов или штукатурки, а для защиты от воздействия влаги и атмосферных осадков -дополнительно окраску водоустойчивыми составами, выбираемыми в зависимости от материала стен и условий эксплуатации.

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

А.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 ограждающих конструкций для зданий одинакового объема, размещение более теплых и влажных помещений у внутренних стен здания;

б) блокирование зданий;

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

г) как правило, меридиональную или близкую к ней ориентацию продольного фасада здания с учетом розы ветров конкретного района строительства в холод-

ный период года;

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

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

ж) эксплуатационно надежную герметизацию стыковых соединений и швов наружных ограждающих конструкций и элементов;

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

А.15 При разработке объемно-планировочных решений проектов зданий следует избегать одновременно размещения окон по обеим наружным стенам угловых комнат.

Приложение Б
(рекомендуемое)
Форма, пример заполнения и расчета параметров энергетического паспорта

Таблица Б.1 — Форма и пример заполнения энергетического паспорта

	Дата заполнения
Адрес здания	Москва
Тип здания	Казарма на 450 человек
Разработчик проекта	1ЦВП МО 1СПБ
Адрес и телефон разработчика	

Расчетные условия

Наименование расчетных параметров	Обозначение	Ед.изм	Величина
1	2	3	4
1.Расчетная температура внутреннего воздуха	t_{int}	°С	20
2.Расчетная температура наружного воздуха	t_{ext}	°С	
3.Продолжительность отопительного периода	z_{ht}	сут	214
4.Средняя температура наружного воздуха за отопительный период	t_{ext}^{av}	°С	минус 3,1
5. Градусо-сутки отопительного периода	D_d	°С, сут.	4943,4

Продолжение приложения Б

Функциональное назначение, тип и конструктивное решение здания		
6. Назначение 7 Размещение в застройке 8. Тип 9. Конструктивное решение	Казарма на 450 человек отдельно стоящее 5 -этажное каркасно-панельное	
Показатель	Обозначение символа и единицы измерения показателя	Расчетное (проектное) значение показателя
10. - общая площадь наружных ограждающих конструкций зданий -	A_e^{sum}, $м^2$	4963
В том числе:		
-стен, включая окна, входные двери в здание	A_{w+F+ed} $м^2$	2712
-стен	A_w $м^2$	1989
-окон	A_F, $м^2$	723
-входных дверей	A_{ed}, $м^2$	0
-покрытий (совмещенных)	A_c $м^2$	1125,5
-чердачных перекрытий (холодного чердака)	A_c, $м^2$	0
-перекрытий над неотапливаемыми подвалами и подпольями	A_f $м^2$	1125,5
-пола по грунту	A_f, $м^2$	0
11 . Площадь отапливаемых помещений	A_h $м^2$	5627,5
12. Полезная площадь	A_l, $м^2$	5233,6
13. Отапливаемый объем	V_h, $м^3$	18266
14. Коэффициент остекленности фасада здания	p	0,27
15. Показатель компактности здания	k_e^{des} $м^{-1}$	0.27

Продолжение приложения Б

Энергетические показатели

Теплотехнические показатели			
Показатель	Обозначение символа и единицы измерения показателя	Нормативное значение показателя	Расчетное (проектное) значение показателя
16.Приведенное сопротивление теплопередаче наружных ограждений:	$м^2.°C/Вт$		
-стен	R_w^r	2,68	2,68
-окон	R_F^r	0,44	0.44
-входных дверей	R_{ed}'	1,2	0
-покрытий совмещенных	R_c^r	3,58	3.58
-чердачных перекрытий(холодных чердаков)	R_c^r	3,03	0.00
-перекрытий над неотапливаемыми подвалами или подпольями	R_f^r	3,03	3.03
-пола по грунту	R_f^r	0	0,00
17. Приведенный трансмиссионный коэффициент теплопередачи здания	K_m^{tr} Вт/(м².°С)	-	0,691
18. Кратность воздухообмена	n_a $ч^{-1}$		
19. Приведенный (условный) инфильтрационный коэффициент теплопередачи здания	K_m^{inf} Вт/(м².°С)	-	2,0 1,833 2,524
20. Общий коэффициент теплопередачи здания	K_m, Вт/(м².°С)		

Продолжение приложения Б

Теплоэнергетические показатели			
Показатель	Обозначение символа и единицы измерения показателя	Нормативное значение показателя	Расчетное (проектное) значение показателя
21. Общие теплопотери через ограждающую оболочку здания за отопительный период	Q_h МДж	-	5349873
22. Удельные бытовые тепловыделения в здании	q_{int} Вт/м^2	не менее -	10
23. Бытовые теплопоступления в здание заотопительный период	Q_{int} МДж	- -	967672
24. Теплопоступления в здание от солнечной радиации за отопительный период	Q_s МДж	-	0
25. Потребность в тепловой энергии на отопление здания за отопительный период	Q_h МДж		5170581
26. Удельный расход тепловой энергии на отопление здания	q_h^{des} кДж/(м^2°С.сут)		185,87
Сопоставление с нормативными требованиями			

Продолжение приложения Б

27.Расчетный коэффициент энергетической эффективности системы централизованного теплоснабжения здания от источника теплоты	η_0^{des}	0,50	
28. Расчетный коэффициент энергетической эффективности системы децентрализованного теплоснабжения здания от источникатеплоты	η_{dec}	0,50	
29. Рекомендуемый удельный расход тепловой энергии системой теплоснабжения на отопление здания	q_h^{req} кДж/(м^2°С.сут)	185	
30. Соответствует ли проект здания нормативному требованию			
3 1 . Категория энергетической эффективности			
32. Дорабатывать ли проект здания?			
Рекомендации по повышению энергетической эффективности			
33. Рекомендуем:			
34. Паспорт заполнен			
Организация			
Адрес и телефон			
Ответственный исполнитель			

Пример расчета параметров энергетического паспорта

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

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

Адрес здания - Город или населенный пункт Российской Федерации, название улицы и номер здания;

Тип здания - в соответствии с проектом;

Разработчик проекта - название головной проектной организации;

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

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

Б.III. В разделе «Расчетные условия» приводятся климатические данные для города или пункта строительства здания и принятые температуры помещений (здесь и далее нумерация приведена согласно таблицы Б.1):

1. *Расчетная температура внутреннего воздуха* t_{int}, принимается по табл. 1 для казарм t_{int}= 20 °С.

2. *Расчетная температура наружного воздуха* t_{ext}. Принимается значение средней температуры наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 по СНиП 23.01. Для г. Москвы *text*= - 28 °С.

3. *Продолжительность отопительного периода* Z_{ht} Принимается по СНиП 23.01. Для г. Москвы Z_{ht} = 214 сут.

4. *Средняя температура наружного воздуха за отопительный период* t_{ext}^{av}. Принимается по СНиП 23.01. Для г. Москвы t_{ext}^{av} = - 3,1 °С.

5. *Градусо-сутки отопительного периода* D_d принимаются по 6.3. Для г. Москвы D_d/=4943 °С.сут.

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

6-9. Все характеристики по этим пунктам принимаются по проекту здания.

Б.V. В разделе **«Объемно-планировочные параметры здания»** вычисляют в соответствии с требованиями 6.9. площадные и объемные характеристики и объемно-планировочные показатели:

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

Площадь стен, включающих окна и входные двери в здание, витражи. A_{w+F+ed}, м^2, определяется по формуле

$$A_{w+F+ed} = p_{st} \quad H_h \qquad \text{(Б.1)}$$

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

A_{w+F+ed} = 166,8 • 16,2 + 9,8 = 2712 м^2 . *Площадь наружных стен* A_w , определяется по формуле

$$A_w = A_{w+F+ed} - A_F \ , \qquad \text{(Б.2)}$$

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

Для рассматриваемого здания *Ар* 723 м.

Тогда A_w= 2712 -723 = 1989 м^2.

Площадь покрытия A_c, м^2 и *площадь перекрытия неотапливаемого подвала,* A_fм^2 , равны площади этажа A_{st}

$A_c = A_f = A_{st} = 1125,5$ м^2 *Общая площадь наружных ограждающих конструкций A/"" определяется по формуле*

$$A_e^{sum} = A_{w+F+ed} + A_c + A_f = 2712 + 1\,125,5 + 1\,125,5 = 4963 \text{ м}^2 \qquad (Б.3)$$

11-12. Площадь отапливаемых помещений A_h и полезная площадь A_l определяются по проекту

$A_h = 5627,5$м^2; $A_l = 5233,6$м^2

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

$$V_h = A_{st} \cdot H_h = 1125,5 \cdot 16,2 + 33 = 18266\text{м}^3 \qquad (Б.4)$$

При вычислении A_{w+F+ed} , V_h по формулам (Б.1) и (Б.4) в цифровые значения прибавлены члены, отражающие добавки по части лестничной клетки, возвышающейся

над покрытием.

14-15. Показатели объемно-планировочного решения здания определяются по формулам: *коэффициент остекленности фасадов здания p*

$$p = A_F / A_{w+F+ed} = 723 / 2712 = 0,27 \qquad (В.5)$$

показатель компактности здания k_e^{des}

$$k_e^{des} = A_e^{sum} / V_h = 4963 / 18266 = 0,27 \qquad (В.6)$$

Б.VI. Раздел **«Энергетические показатели»** включает теплотехнические и теплоэнергетические показатели.

Теплотехнические показатели

16. Согласно СНиП П-3 *приведенное сопротивление теплопередаче наружных ограждений* R_0^r, м^2.°С/Вт должно приниматься не ниже требуемых значений R_0^r. которые устанавливаются по табл. 16* СНиП П-3 в зависимости от градусо-суток отопительного периода. Для D_d = 4943 °С-сут требуемое сопротивление теплопередаче равно для:

стен R_w^{req} = 2,68 м^2.°С/Вт;

окон R_0^{req} = 0,447 м^2.°С/Вт;

покрытия R_c^{req} - 3,58 м^2.°С/Вт;

перекрытия первого этажа R_f^{req} = 3,03 м .°С/Вт.

17. Приведенный трансмиссионный коэффициент теплопередачи здания К, Вт /(м^2. °С) определяется согласно формулы (15)

$$K_m^{tr} = 1{,}13 \bullet (1989/2{,}68 + 723/0{,}44 + 1125{,}5/3.58 + \\ + 0{,}9 \bullet 1125{,}5/3{,}03)/4963 = 0{,}691 \text{ Вт /(м}^2\text{.°С)}$$

18. Требуемая *кратность воздухообмена* жилого здания n_a , ч$^{-1}$, согласно ВСН 35 устанавливается равной n_a = 2 ч$^{-1}$.

19. *Приведенный инфильтрационный (условный) коэффициент теплопередачи здания* K_m^{inf}, Вт /(м^2.°С), определяется по формуле (16)

$$K_m^{inf} = 0{,}28 \bullet 1 \bullet 2 \bullet 0{,}85 \bullet 18266 \bullet 1{,}308 \bullet 0{,}8/4963 = 1{,}833 \text{ Вт/(м}^2\text{.°С)}$$

20. *Общий коэффициент теплопередачи здания* K_m, Вт /(м^2.°С), определяется по

формуле (14)

$$K_m = 0{,}691 + 1{,}833 = 2{,}524 \text{ Вт/(м}^2\text{.°С)}$$

Теплоэнергетические показатели

21. *Общие теплопотери через ограждающие конструкции здания за отопительный период* Q_h, МДж, определяются по формуле (13)

$$Q_h = 0{,}0864 \bullet 2{,}524 \bullet 4943 \bullet 4963 = 5349873 \text{ МДж}$$

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

23. *Бытовые теплопоступления в здание за отопительный период* Q_{int}, МДж. определяются по формуле(19)

$$Q_{int} = 0{,}0864 \bullet 10 \bullet 214 \bullet 5233{,}6 = 967672 \text{ МДж}$$

24. *Теплопоступления в здание от солнечной радиации за отопительный период* Q_s, МДж, определяются тго формуле (20).

В данном примере Q_s в расчете не учитывались.

25. *Потребность в тепловой энергии на отопление здания за отопительный период* Q_h^y, МДж, определяется по формуле (11)

$$Q_h^y = [5349873 - 967672 \bullet 0{,}8] \bullet 1{,}13 = 5170581 \text{ МДж}$$

26. *Удельный расход тепловой энергии на отопление здания* q_h^{des}, кДж/(м^2.°С.сут). определяется по формуле (10)

$$q_h^{des} = 5170581 \,.\, 10^3 / (4963 \,.\, 4943) = 185{,}87 \text{ кДж/(м}^2\text{.°С.сут).}$$

Подписано к печати 29 09 03 объем 4,25 п.л.
Формат 60 х 84/16 тираж 150
Заказ № 19 / 03
Отпечатано в типографии 26 ЦНИИ МО РФ
105179 Москва, Е-179

Для заметок

gost.e-ecolog.ru