**Межгосударственный стандарт ГОСТ 31168-2003
"Здания жилые.
Метод определения удельного потребления тепловой энергии на отопление"
(утв. постановлением Госстроя РФ от 2 июня 2003 г. N 51)**

Дата введения 1 июля 2003 г.

 [Введение](#sub_7777)

 [1. Область применения](#sub_100)

 [2. Нормативные ссылки](#sub_200)

 [3. Термины и определения](#sub_300)

 [4. Общие положения](#sub_400)

 [5. Выбор объекта испытания](#sub_500)

 [6. Аппаратура и оборудование](#sub_600)

 [7. Подготовка к испытаниям](#sub_700)

 [8. Проведение испытаний](#sub_800)

 [9. Обработка результатов](#sub_900)

 [10. Анализ результатов испытаний](#sub_1000)

 [11. Оценка методической погрешности](#sub_1100)

 [12. Требования безопасности](#sub_1200)

 [Приложение А. Перечень нормативных документов, на которые даны ссылки](#sub_10000)

 в настоящем стандарте

 [Приложение Б. Журнал записи измеряемых и рассчитываемых параметров](#sub_20000)

 [Приложение В. Определение теплопоступлений от солнечной радиации через](#sub_30000)

 светопроемы

 [Приложение Г. Библиография](#sub_40000)

**Введение**

Настоящий стандарт разработан с целью подтверждения соответствия показателя нормализованного [удельного потребления тепловой энергии на отопление за отопительный период](#sub_305) эксплуатируемого здания нормативным значениям согласно СНиП 23-02-2003 "Тепловая защита зданий" с учетом требований ГОСТ Р 51380 и ГОСТ Р 51387. Дополнительно в результате обработки данных измерений стандарт позволяет рассчитывать [общий коэффициент теплопередачи здания](#sub_306).

*Согласно письму Минюста РФ от 18 марта 2004 г. N 07/2964-ЮД постановлению Госстроя РФ от 26 июня 2003 г. N 113, утвердившему СНиП 23-02-2003, отказано в государственной регистрации*

Стандарт является базовым стандартом, обеспечивающим параметрами энергетический паспорт и энергоаудит эксплуатируемых зданий.

В стандарте учтены положения международного стандарта ИСО 6242/2-92 "Строительство зданий. Выражение требований потребителя. Часть 1. Теплотехнические требования" и проекта международного стандарта ИСО 13790 "Расчеты использования энергии для целей отопления".

В разработке настоящего стандарта принимали участие: канд. техн. наук Ю.А.Матросов, канд. техн. наук И.Н.Бутовский и П.Ю.Матросов (НИИСФ РААСН), канд. техн. наук В.И.Ливчак (Мосгосэкспертиза), канд. техн. наук B.C.Беляев (ЦНИИЭПжилища), В.А.Глухарев (Госстрой России), Т.И.Мамедов (ФЦС), Л.С.Васильева (ФГУП ЦНС).

**1 Область применения**

Настоящий стандарт распространяется на отапливаемые помещения, группы помещений (квартиры) жилых многоквартирных зданий с естественной вентиляцией, а также на одноквартирные жилые дома и устанавливает метод определения в натурных условиях их удельного потребления тепловой энергии на отопление и нагрев инфильтрующегося в результате естественной вентиляции воздуха (далее в тексте - удельного потребления тепловой энергии на отопление) и его сопоставление с нормируемым показателем.

Настоящий стандарт применяется для всех построенных и эксплуатируемых жилых зданий.

**2 Нормативные ссылки**

Перечень нормативных документов, на которые имеются ссылки в настоящем стандарте, приведен в [приложении А](#sub_10000).

**3 Термины и определения**

В настоящем стандарте применяют следующие термины и их определения.

**Теплозащита** - свойство совокупности ограждающих конструкций, образующих замкнутый объем внутреннего пространства здания, сопротивляться переносу теплоты между помещением и наружной средой, а также между помещениями с различной температурой воздуха.

**Теплопередача** - перенос теплоты через ограждающую конструкцию от взаимодействующей с ней средой с более высокой температурой к среде с другой стороны конструкции с более низкой температурой.

**Инфильтрация** - перемещение воздуха через ограждающие конструкции из окружающей среды в помещения за счет ветрового и теплового напоров, формируемых разностью температур и перепадом давления воздуха снаружи и внутри помещений.

**Удельное потребление тепловой энергии на отопление здания за отопительный период** - количество полезной тепловой энергии за отопительный период, израсходованное на компенсацию теплопотерь здания с учетом воздухообмена и дополнительных тепловыделений при нормируемых параметрах микроклимата помещений в нем, отнесенное к единице площади пола квартир здания (или отапливаемой площади одноквартирных домов), и градусо-суткам отопительного периода.

**Общий коэффициент теплопередачи здания** - показатель, характеризующий интенсивность [теплопередачи](#sub_303) через наружные ограждающие конструкции здания, включающий трансмиссионную и инфильтрационную составляющие, численно равный осредненной по площади плотности теплового потока, отнесенного к разности температур внутреннего и наружного воздуха в 1 °С и 1 м2.

**Класс энергетической эффективности** - обозначение уровня энергетической эффективности здания, характеризуемого интервалом значений удельного потребления тепловой энергии на отопление здания за отопительный период.

**4 Общие положения**

4.1 Определение удельного потребления тепловой энергии на отопление жилого многоквартирного здания и его помещений (квартир), а также одноквартирного дома позволяет выявить количественно соответствие или отклонение от нормируемых энергетических и теплотехнических параметров тепловой защиты, установить [класс энергетической эффективности](#sub_307) здания и определить влияние отдельных мероприятий по энергосбережению в здании.

4.2 Сущность метода заключается в том, что в отопительный период для определенных интервалов времени измеряют в испытываемых помещениях (квартире) и (или) дома в целом расход тепловой энергии на отопление и среднюю температуру воздуха внутри и снаружи здания и интенсивность суммарной солнечной радиации на горизонтальную поверхность. Рассчитывают для тех же интервалов времени величины общих тепловых потерь через ограждающие конструкции здания, равные измеренным расходам тепловой энергии на отопление и суммарным теплопоступлениям (бытовым и солнечной радиации через светопроемы). По рассчитанным общим теплопотерям при соответствующих разностях температур внутреннего и наружного воздуха определяют линейную зависимость наилучшего приближения к этим данным и по линейной зависимости и внутренним размерам помещений и ограждающих конструкций вычисляют [общий коэффициент теплопередачи](#sub_306) наружных ограждений здания и удельное потребление тепловой энергии на отопление здания за отопительный период, а также устанавливают класс энергетической эффективности здания.

**5 Выбор объекта испытания**

5.1 Объектами испытания являются эксплуатируемые минимально в течение одного года отапливаемые многоквартирные жилые здания, квартира, помещение или группа помещений в здании, а также одноквартирные дома. Объект испытания должен иметь систему отопления, оснащенную устройствами авторегулирования, обеспечивающими заданную подачу теплоты для поддержания температуры в помещениях в пределах допустимых параметров в соответствии с ГОСТ 30494, и снабженную устройством для измерения расхода энергии (теплосчетчиком, электросчетчиком) на отопление испытываемого объекта.

5.2 Наружные ограждающие конструкции должны находиться в состоянии, обеспечивающем нормальную эксплуатацию объекта в отопительный период: окна, балконные двери, наружные двери должны иметь уплотняющие прокладки в притворах. В испытываемом объекте должна отсутствовать какая-либо вентиляция с механическим побуждением.

5.3 В случае отсутствия в объекте испытаний теплосчетчика или невозможности его подключения к существующей системе водяного отопления отопительные приборы в испытываемых помещениях отключаются. Взамен устраивается электрическая система отопления, например с помощью электрорадиаторов с термостатами, подключенная к электросчетчику, позволяющему регистрировать расход потребляемой энергии.

Рекомендуется также замена на период испытаний существующей системы отопления на электрическую систему в одноквартирных домах.

**6 Аппаратура и оборудование**

6.1 В процессе испытаний объекта на удельное потребление тепловой энергии необходимо экспериментальное определение следующих величин:

расхода тепловой энергии на отопление здания и (или) отдельных его помещений;

температуры внутреннего воздуха испытываемого объема;

температуры наружного воздуха;

суммарной (прямой и рассеянной) солнечной радиации на горизонтальную поверхность при действительных условиях облачности;

бытовых тепловыделений.

6.2 Для измерения расхода энергии на вводе водяной системы отопления в здание (группы помещений или квартиры), основываясь на требованиях ГОСТ Р 51649, применяют теплосчетчик, который состоит из:

первичного преобразователя расхода горячей воды, врезаемого в трубопровод с более низкой температурой;

двух первичных преобразователей температуры, один из которых устанавливается на трубопроводе, подающем горячую воду в систему отопления (подводящем трубопроводе), другой - на трубопроводе, возвращающем воду, прошедшую через систему отопления, в теплосеть (отводящем трубопроводе);

тепловычислителя, содержащего блок обработки сигналов и стационарно подключенное цифробуквенное печатающее устройство (принтер).

6.3 Допускается применение других теплосчетчиков, скомплектованных из преобразователей расхода и температуры воды и тепловычислителя, поверенных в установленном порядке. При отсутствии тепловычислителя допускается установка на трубопроводах измерительных преобразователей расхода (расходомера) и датчиков температуры, позволяющих определять расход энергии согласно [6.4](#sub_64).

6.4 В случае отсутствия тепловычислителя в измерительной системе осуществляют непосредственное периодическое измерение расхода воды и температур на подводящем и отводящем трубопроводах и вычисляют расход энергии дельта Q, кДж, по формуле

 Дельта Q = с дельта V ро (t - t ), (1)

 F R

 где с - удельная теплоемкость воды, равная 4,184 кДж/(кг х °С);

 дельта V - разность показаний расходомера в конце и в начале

 3

измерений, м ;

 3

 ро - плотность воды в системе отопления, кг/м , определяемая по

формуле.

 ро = 968,2 + 0,6 [85 - (t - t ) / 2],

 F R

 где t - температура воды в подводящем трубопроводе, °С.

 F

 t - температура воды в отводящем трубопроводе, °С;

 R

6.5 Для обеспечения поддержания постоянной температуры в помещениях здания с водяной системой отопления тепловой пункт здания должен быть оборудован устройством автоматического регулирования подачи теплоты на отопление в зависимости от изменения температуры наружного воздуха. Кроме того, отопительные приборы, как правило, должны быть снабжены термостатическими кранами по ГОСТ 30815.

6.6 При устройстве на период испытаний в помещениях здания электрической системы отопления применяют отопительные электроприборы по ГОСТ 16617 и расходы электрической энергии измеряют электросчетчиком по ГОСТ 6570.

6.7 Для измерения температуры в испытываемых помещениях и вне здания в качестве первичных преобразователей применяют термоэлектрические преобразователи по ГОСТ Р 50342 с проводами из меди, сплавов хромель, копель, константан и алюмель по ГОСТ 1790, с установлением соответствия характеристикам преобразования по ГОСТ Р 50431.

6.8 В качестве вторичных измерительных приборов, подключенных к датчикам температуры с помощью удлиняющих проводов по ГОСТ 1791, применяют потенциометры постоянного тока по ГОСТ 9245, милливольтметры в соответствии с требованиями ГОСТ 8711, ГОСТ 9736.

Допускается применение других первичных преобразователей температуры и приборов, поверенных в установленном порядке.

6.9 Для измерения суммарной солнечной радиации на горизонтальную поверхность при действительных условиях облачности используют пиранометры М-80М по действующей нормативной документации.

6.10 Для измерения внутренних размеров помещений и ограждающих конструкций используют стальную рулетку по ГОСТ 7502.

**7 Подготовка к испытаниям**

7.1 Перед началом испытаний необходимо:

а) выявить наличие в отопительной системе здания приборов измерения расхода теплоты на отопление, проверить их работоспособность и наличие документации по калибровке измерителя расхода горячей воды и теплосчетчика в целом;

б) провести испытание на воздухопроницаемость выбранного объекта по ГОСТ 31167 и при обнаружении грубых отклонений от проекта провести согласно указаниям [5.2](#sub_52) устранение этих дефектов;

в) обеспечить работоспособность и правильную настройку приборов автоматического регулирования подачи теплоты на отопление.

7.2 При оценке энергопотребления в отдельных помещениях здания с водяным отоплением следует осуществить замену существующих отопительных приборов на электрические путем отключения приборов водяного отопления и подключения электронагревателей.

При наличии в испытываемых помещениях с электроотопительными приборами стояков функционирующей в доме водяной системы отопления их теплоизолируют эффективным мягким утеплителем толщиной не менее 30 мм.

7.3 Для измерения температуры внутреннего воздуха чувствительные элементы термодатчиков устанавливают в центре помещения на высоте 1,5 м. С этой же целью допускается в многоэтажном многоквартирном здании устанавливать термодатчики на выходе сборных вентиляционных каналов из кухонь квартир по вертикальной оси на глубине не менее 1 м от их оголовков, но не ниже вентиляционной решетки помещения последнего этажа. Измеренную температуру необходимо понизить на 1°С для приведения ее в соответствие с температурой внутреннего воздуха.

7.4 Датчики и термометры для измерения температуры наружного воздуха устанавливают в местах, не подвергающихся воздействию солнечной радиации. Датчик пиранометра для измерения интенсивности солнечной радиации на горизонтальную поверхность при действительных условиях облачности устанавливают в незатененных местах.

7.5 При экспериментальном определении сопротивления [теплопередаче](#sub_303) наружных ограждений (стен, окон, покрытий, чердачных перекрытий и перекрытий пола 1-го этажа) приборы определения приведенного коэффициента теплопередаче*#*, датчики тепловых потоков и температур устанавливают в соответствии с требованиями ГОСТ 31166, ГОСТ 26254 и ГОСТ 26602.1 соответственно. Места теплотехнических неоднородностей рекомендуется выявлять тепловизионным методом по ГОСТ 26629.

7.6 При экспериментальном определении воздухопроницаемости испытываемого объекта следует руководствоваться ГОСТ 31167.

**8 Проведение испытаний**

8.1 Система регулирования подачи теплоты на отопление должна быть настроена на поддержание расчетного графика температур в подающем трубопроводе с углом наклона, обеспечивающим нулевую подачу теплоты на отопление при температуре наружного воздуха t\_ext = 13 °С для зданий, заселенных людьми с учетом социальной нормы (20 м2 общей площади и менее на человека), и 15 °С - для других жилых зданий. В случае если заранее известно, что в системе имеется запас в поверхности нагрева отопительных приборов, расчетные параметры графика должны быть пересчитаны.

8.2 Измерения осуществляют в течение отопительного периода, выбрав продолжительность измерений:

а) экспресс-методом в две недели;

б) методом длительных испытаний в три месяца. Экспресс-метод является допустимым и его можно применять при необходимости получения быстрых результатов не более чем в одном здании.

Периодичность измерения расхода энергии, кДж, при наличии теплосчетчика (электросчетчика) или расхода воды и температуры в подводящем и отводящем трубопроводах, а также бытовых тепловыделений выбирают в зависимости от продолжительности измерений для: двух недель - один раз в конце суток в 24 ч и трех месяцев - 1 раз в неделю в конце суток последнего дня недели в 24 ч.

8.3 Измерения температуры наружного и внутреннего воздуха, °С, и величин суммарной (прямой и рассеянной) солнечной радиации при действительных условиях облачности Q(hor), Вт/м2, приходящихся на горизонтальную поверхность, осуществляют согласно [[1]](#sub_40001) при продолжительности измерений две недели - четыре раза в сутки в следующие сроки: 6; 12, 18 и 24 ч. При продолжительности измерений три месяца температуру наружного воздуха и величину суммарной солнечной радиации на горизонтальную поверхность принимают по данным ближайшей метеостанции, а температуру внутреннего воздуха - по нижней допустимой величине согласно ГОСТ 30494.

8.4 Бытовые тепловыделения, как правило, следует принимать по СНиП 23-02.

Допускается измерять и вычислять бытовые тепловыделения, учитывая при этом показания электро- и газосчетчика на квартиру (одноквартирный дом) и заселенность квартиры (дома) из расчета 419 кДж/ч на одного человека. При этом тепловыделения от полотенцесушителей и от горячей воды, используемой для душа, мытья посуды и пр., не учитывают.

8.5 В ходе испытаний проводится обмер внутренних размеров помещений и поверхности наружных ограждающих конструкций. При наличии проекта исследуемого здания допускается принимать размеры помещений по данным проекта.

8.6 Результаты измерений заносят в журнал, форма которого приведена в [приложении Б](#sub_20000).

**9 Обработка результатов**

9.1 Рассчитывают среднюю за сутки температуру наружного воздуха t(i)\_ext, °С, при продолжительности измерений две недели по формуле

 i

 t = 0,25 сумма (t ) , (3)

 ext e

 e=6, 12, 18, 21

 где **t** - измеряемые температуры в течение суток по срокам в 6, 12,

 **e**

18 и 24 ч; либо средние за неделю температуры наружного воздуха при

продолжительности измерений три месяца по формуле

 i 7 (4)

 t = (сумма t ) / 7,

 ext d=1 d

 где **t** - средняя за сутки температура по данным метеостанции.

 **d**

9.2 Рассчитывают среднюю за сутки температуру внутреннего воздуха в помещениях здания t(i)\_int, °С, при продолжительности измерений две недели по формуле

 i

 t = 0,25 сумма (t ) , (5)

 int in

 in=6, 12, 18, 21

 где **t** - измеряемые температуры в течение суток по срокам в 6, 12,

 **in**

18 и 24 ч;

либо принимают температуру внутреннего воздуха t\_int, при продолжительности измерений три месяца по нижней величине допустимого параметра согласно ГОСТ 30494.

9.3 Определяют средние за сутки потребления тепловой энергии на отопление здания Q(i)\_ht, кДж, при продолжительности измерений две недели по разности расходов тепловой энергии в конце (24 ч) и начале (0 ч) суток либо средние за неделю расходы тепловой энергии на отопление здания Q(i)\_ht, кДж, при продолжительности измерений три месяца по разности расходов тепловой энергии в конце суток последнего дня недели в 24 ч и начале первых суток недели в 0 ч.

9.4 Определяют по [приложению В](#sub_30000) теплопоступления от солнечной радиации через светопроемы в здание Q(i)\_s, кДж, за сутки при продолжительности измерений две недели и за неделю при продолжительности измерений три месяца.

9.5 Рассчитывают бытовые тепловыделения Q(i)\_i, кДж, по СНиП 23-02 соответственно за сутки или за неделю согласно продолжительности измерений, указанных в [8.2](#sub_82).

В случае проведения измерений:

а) рассчитывают бытовые тепловыделения от бытовых приборов по разности показаний электросчетчика (газосчетчика) с соответствующим пересчетом в кДж - средние за сутки расходы в конце (24 ч) и начале (0 ч) суток при продолжительности измерений две недели либо средние расходы за неделю в конце суток последнего дня недели в 24 ч и начале первых суток недели в 0 ч при продолжительности измерений три месяца;

б) определяют бытовые тепловыделения в кДж от людей, заселяющих квартиру (одноквартирный дом) соответственно за сутки или за неделю из расчета 419 кДж/ч на одного взрослого человека; определяют общие бытовые тепловыделения, суммируя величины, полученные в [а)](#sub_9521) и б).

9.6 Рассчитывают величины общих тепловых потерь здания через наружные ограждающие конструкции Q(i)\_h, Вт, по формуле

 i i i i

 Q = 0,278 [Q + (Q + Q ) гамма дзетта]/дельта тау, (6)

 h ht i s

 i

 где Q - то же, что и в [9.3](#sub_93), кДж;

 ht

 i

 Q - то же, что и в [9.5](#sub_95), кДж;

 i

 i

 Q - то же, что и в [9.4](#sub_94), кДж;

 s

 гамма - коэффициент, учитывающий способность ограждающих конструкций

помещений зданий аккумулировать или отдавать теплоту; рекомендуемое

значение гамма = 0,8;

 дзетта - коэффициент эффективности авторегулирования подачи теплоты

в системах отопления; при электрическом отоплении дзетта = 1; при водяной

системе отопления величину дзетта, принимают согласно СНиП 23-02;

 Дельта тау - величина, равная 24 ч или 168 ч соответственно

продолжительности измерений две недели или три месяца.

9.7 Находят приближенную функциональную линейную зависимость (линейную регрессию) результатов измерений и обработки семейства точек с координатами (t(i)\_int - t(i)\_ext, Q(i)\_h) в прямоугольной системе координат: по оси абсцисс - разности температур, °С, воздуха внутри t(i)\_int и снаружи t(i)\_ext, определяемых по [9.2](#sub_92) и [9.1](#sub_91) соответственно, по оси ординат - суточные либо недельные величины общих тепловых потерь через наружные ограждающие конструкции здания Q(i)\_h, Вт, определяемые по [формуле (6)](#sub_6) ([рисунок 1](#sub_971)).

Стрелкой помечены суммарные тепловыделения в помещениях здания



"Рисунок 1 - Схема функциональной зависимости теплопотерь здания от разности температур воздуха внутри и снаружи"

Уравнение линейной зависимости, проходящей через начало координат, имеет вид

 Q = a (t - t ), (7)

 h int ext

 где а - коэффициент, Вт/°С, рассчитываемый по [9.8](#sub_98).

9.8 Коэффициент a рассчитывают по формуле

 N i i i

 а = (1/N) Сумма [Q / (t - t ], (8)

 i=1 h int ext

 где N - число измерений при испытаниях, равное 14 при

продолжительности испытаний в две недели и 12 - в три месяца;

 i

 Q - то же, что в [9.6](#sub_96);

 h

 i

 t - то же, что в [9.2](#sub_92);

 int

 i

 t - то же, что в [9.1](#sub_91).

 ext

9.9 По данным измерений или проектным данным по внутренним размерам определяют суммарную площадь всех наружных ограждающих конструкций (стен, окон, покрытия или чердачного перекрытия, пола первого этажа) А(sum)\_e, м2, площадь пола квартиры (помещения, одноквартирного дома) А\_h, м2, и отапливаемый объем V, м3.

9.10 Определяют [общий коэффициент теплопередачи](#sub_306) наружных ограждающих конструкций испытываемого объекта К\_m, Вт (м2 х °С), включающий трансмиссионные и инфильтрационные теплопотери, по формуле

 sum

 К = a / (А бета ), (9)

 m е h

 sum

 где а и А - то же, что и в [9.8](#sub_98) и [9.9](#sub_99) соответственно;

 е

 бета - коэффициент, равный для:

 h

 многосекционных и других протяженных зданий бета = 1,13,

 h

 зданий башенного типа бета = 1,11,

 h

 зданий с отапливаемыми подвалами бета = 1,07,

 h

 зданий с отапливаемыми чердаками, а также с квартирными генераторами

теплоты бета = 1,05,

 h

 одноквартирных домов бета = 1.

 h

9.11 Потребление тепловой энергии на отопление здания за расчетный отопительный период Q(y)\_h, кДж, расчитывают по формуле

 y sum

 Q = 24 бета [3,6 К D A - (Q + Q ) z гамма дзетта/дельта тау], (10)

 h h m d e i s ht

 где бета - то же, что и в [9.10](#sub_910);

 h

 К - то же, что и в [9.10](#sub_910);

 m

 D - расчетные градусо-сутки отопительного периода, °С х сут,

 d

определяемые согласно СНиП 23-01 и СНиП 23-02;

 sum

 А - то же, что и в [9.9](#sub_99);

 e

 Q , Q , гамма, дзетта, дельта тау - то же, что и в [9.6](#sub_96);

 i s

 Z - расчетная продолжительность отопительного периода, сут,

 ht

определяемая согласно СНиП 23-01.

9.12 Рассчитывают удельное потребление тепловой энергии q\_h, кДж (м2 х °С х сут), на отопление здания в течение отопительного периода по формуле

 y

 q = Q / (A D ), (11)

 h h h d

 y

 где Q и D - то же, что и в [9.11](#sub_911);

 h d

 А - то же, что и в [9.9](#sub_99).

 h

9.13 Применение метода дает возможность определить [общий коэффициент теплопередачи](#sub_306) К\_m наружных ограждающих конструкций и величину q\_h удельного потребления тепловой энергии на отопление здания с относительной ошибкой, не превышающей +-10 %.

**10 Анализ результатов испытаний**

10.1 Сопоставление фактических значений с расчетными по проекту - общего коэффициента теплопередачи К\_m наружных ограждающих конструкций, определяемого в [9.10](#sub_910), удельного потребления тепловой энергии q\_h на отопление здания, определяемого в [9.12](#sub_912), а также суммарной площади наружных ограждающих конструкций А(sum)\_e, площади пола А\_h и отапливаемого объема V, определяемых согласно [9.9](#sub_99), выполняют с помощью энергетического паспорта согласно СНиП 23-02.

10.2 В случае если расчетные значения К\_m, q\_h, А(sum)\_e, А\_h и V отсутствуют в энергетическом паспорте, их следует вычислить согласно СНиП 23-02.

10.3 [Класс энергетической эффективности](#sub_307) здания следует устанавливать согласно классификации СНиП 23-02 по величине в процентах отклонения фактического значения удельного потребления тепловой энергии q\_h на отопление здания от нормируемого значения СНиП 23-02.

10.4 При выявлении класса Д следует выполнить экспериментальное определение сопротивления [теплопередаче](#sub_303) наружных ограждающих конструкций по [7.5](#sub_75) и их воздухопроницаемости по [7.6](#sub_76), вычислить согласно СНиП 23-02 [общий коэффициент теплопередачи](#sub_306) К\_m по этим экспериментальным значениям, сопоставить его с измеренным по [9.10](#sub_910) и выявить причины, по которым испытываемое здание было отнесено к этому классу.

**11 Оценка методической погрешности**

11.1 Точность определения потребления тепловой энергии на отопление здания Q(y)\_h за отопительный период зависит от величин отклонений измеряемых общих тепловых потерь Q(i)\_h от величин Q(l)\_h, определяемых по прямой линии [рисунка 1](#sub_971) при тех же (t(i)\_int - t(i)\_ext) и равных дельта Q(i)\_h = (Q(i)\_h - Q(l)\_h). Оценку погрешности выполняют по ГОСТ 8.207 следующим образом:

а) вычисляют среднее арифметическое значение разностей величин тепловых потоков для соответствующей продолжительности измерений по формуле

 \_ N i

 дельта Q = (1 / N) сумма (дельта Q ), (12)

 h i=1 h

 где N - число измерений при испытаниях, равное 14 при

продолжительности испытаний две недели и 12 - три месяца;

б) вычисляют среднее квадратическое отклонение по формуле

 \_ i \_ 2

S(дельта Q ) = кв.корень ([сумма (дельта Q - дельта Q ) ]/[N(N-1)], (13)

 h h h

 \_

 где S (дельта Q ) - среднее квадратическое отклонение разностей

 h

величин тепловых потоков;

в) находят доверительные границы эпсилон случайной погрешности разностей величин тепловых потоков дельта Q\_h по формуле

 \_

 эпсилон = +- t S (дельта Q ), (14)

 h

 где t - коэффициент Стьюдента при доверительной вероятности 0,95 и

числа результатов измерений, определяют по ГОСТ 8.207; для 12 измерений

t=2,179, для 14 измерений t=2,145.

**12 Требования безопасности**

12.1 При работе с отопительными электроприборами следует соблюдать требования безопасности в соответствии с ГОСТ 16617, ГОСТ 27570.0.

12.2 Монтаж датчиков на наружной поверхности ограждающих конструкций на этажах выше первого должен производиться с лоджий, балконов или монтажных средств с соблюдением требований безопасности при работе на высоте.

*См. Межотраслевые правила по охране труда при работе на высоте ПОТ РМ-012-2000, утвержденные постановлением Минтруда РФ от 4 октября 2000 г. N 68*

**Приложение А**

**(обязательное)**

**Перечень нормативных документов, на которые даны ссылки в настоящем стандарте**

СНиП 23-01-99\* Строительная климатология

СНиП 23-02-2003 Тепловая защита зданий

ГОСТ 8.207-76 ГСИ. Прямые измерения с многократными наблюдениями. Методы обработки результатов наблюдений. Основные положения

ГОСТ 1790-77 Проволока из сплавов хромель Т, алюмель, копель и константан для термоэлектродов термоэлектрических преобразователей. Технические условия

ГОСТ 1791-67 Проволока из никелевого и медно-никелевых сплавов для удлиняющих проводов к термоэлектрическим преобразователям. Технические условия

ГОСТ 6570-96 Счетчики электрические активной и реактивной энергии индукционные. Общие технические условия

ГОСТ 7502-98 Рулетки измерительные металлические. Технические условия

ГОСТ 8711-93 Приборы аналоговые показывающие электроизмерительные прямого действия и вспомогательные части к ним. Часть 2. Особые требования к амперметрам и вольтметрам

ГОСТ 9245-79 Потенциометры постоянного тока измерительные. Общие технические условия

ГОСТ 9736-91 Приборы электрические прямого преобразования для измерения неэлектрических величин. Общие технические требования и методы испытаний

ГОСТ 16617-87 Электроприборы отопительные бытовые. Общие технические условия

ГОСТ 26254-84 Здания и сооружения. Метод определения сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций

ГОСТ 26602.1-99 Блоки оконные и дверные. Методы определения сопротивления теплопередаче

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

ГОСТ 27570.0-87 Безопасность бытовых и аналогичных электрических приборов. Общие требования и методы испытаний

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

ГОСТ 30815-2002 Терморегуляторы автоматические отопительных приборов систем водяного отопления зданий. Общие технические условия

ГОСТ 31166-2003 Конструкции ограждающие зданий и сооружений. Метод калориметрического определения коэффициента теплопередачи

ГОСТ 31167-2003 Здания и сооружения. Методы определения воздухопроницаемости ограждающих конструкций в натурных условиях

ГОСТ Р 50342-92 Преобразователи термоэлектрические. Общие технические условия

ГОСТ Р 50431-92 Термопары. Часть 1. Номинальные статические характеристики преобразования

ГОСТ Р 51649-2000 Теплосчетчики для водяных систем теплоснабжения. Общие технические условия

ГОСТ Р 51380-99 Энергосбережение. Методы подтверждения соответствия показателей энергетической эффективности энергопотребляющей продукции их нормативным значениям

ГОСТ Р 51387-99 Энергосбережение. Нормативно-методическое обеспечение. Основные положения

**Приложение Б**

**(рекомендуемое)**

**Журнал записи измеряемых и рассчитываемых параметров**

┌────────┬───────┬───────────────────────────────┬─────────┬─────────┬─────────┬─────────┬───────┬─────────────────────────┬────────┬──────┬────────┐

│ Дата │ Время │ Текущее значение температуры, │Суммарная│ Расход │Разность │ Расход │Выбран-│ Среднее значение │Теплопо-│Быто- │ Общие │

│измере- │суток, │ °С │солнечная│ горячей │темпера- │ теплоты │ ный │температуры воздуха, °С, │ступле- │ вые │теплопо-│

│ ний │ ч │ │радиация │ воды │тур воды │ на │интер- │ за выбранный интервал │ ния │тепло-│ тери │

│ │ │ │ на │дельта V,│ в │отопление│ вал │ времени │солнеч- │посту-│ через │

│ │ ├──────┬───────┬────────────────┤горизон- │ м3 │подводя- │дельта Q,│времени├────────┬───────┬────────┤ ной │пления│огражда-│

│ │ │внут- │наруж- │горячей воды на │ тальную │ │ щем и │ кДж │дельта │внутрен-│наруж- │разность│радиации│Q(i)\_i│ ющие │

│ │ │ренне-│ ного │вводе в здание в│ поверх- │ │отводящем│ │тау, ч │ него │ ного │t\_int - │ через │, кДж │констру-│

│ │ │ го │воздуха│ трубопроводах │ ность │ │трубопро-│ │ │ t\_int │ t\_ext │ t\_ext │светоп- │ │ кции │

│ │ │возду-│ t\_ext ├───────┬────────┤ Q(hor), │ │водах t\_F│ │ │ │ │ │ роемы │ │Q(i)\_h, │

│ │ │ ха │ │подво- │отводя- │ Вт/м2 │ │- t\_R, °С│ │ │ │ │ │Q(i)\_s, │ │ кДж │

│ │ │t\_int │ │ дящем │щем t\_R │ │ │ │ │ │ │ │ │ кДж │ │ │

│ │ │ │ │ t\_F │ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │

├────────┼───────┼──────┼───────┼───────┼────────┼─────────┼─────────┼─────────┼─────────┼───────┼────────┼───────┼────────┼────────┼──────┼────────┤

│ 1 │ 2 │ 3 │ 4 │ 5 │ 6 │ 7 │ 8 │ 9 │ 10 │ 11 │ 12 │ 13 │ 14 │ 15 │ 16 │ 17 │

├────────┼───────┼──────┼───────┼───────┼────────┼─────────┼─────────┼─────────┼─────────┼───────┼────────┼───────┼────────┼────────┼──────┼────────┤

│ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │

├────────┼───────┼──────┼───────┼───────┼────────┼─────────┼─────────┼─────────┼─────────┼───────┼────────┼───────┼────────┼────────┼──────┼────────┤

│ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │

├────────┼───────┼──────┼───────┼───────┼────────┼─────────┼─────────┼─────────┼─────────┼───────┼────────┼───────┼────────┼────────┼──────┼────────┤

│ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │

├────────┼───────┼──────┼───────┼───────┼────────┼─────────┼─────────┼─────────┼─────────┼───────┼────────┼───────┼────────┼────────┼──────┼────────┤

│ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │

└────────┴───────┴──────┴───────┴───────┴────────┴─────────┴─────────┴─────────┴─────────┴───────┴────────┴───────┴────────┴────────┴──────┴────────┘

**Приложение В**

**(справочное)**

**Определение теплопоступлений от солнечной радиации через светопроемы**

Суммарные теплопоступления в здание через светопроемы от солнечной радиации в течение соответствующего периода испытаний Q(i)\_s, кДж, следует определять по формуле

 i n ver hor

 Q = тау k сумма (Q A + тау k Q A , (В.1)

 s F F j=1 j j scy scy scy

 где тау , тау - коэффициенты, учитывающие затенение светового

 F scy

проема соответственно окон и зенитных фонарей непрозрачными элементами

заполнения, принимаемые по проектным данным;

 k , k - коэффициенты относительного проникания солнечной

 F scy

радиации соответственно для светопропускающих заполнений окон и зенитных

фонарей, принимаемые по сертификационным данным соответствующих

светопропускающих изделий;

 2

 А - площадь светопроемов j-го фасада здания, м ;

 j

 n - число фасадов здания;

 2

 А - площадь светопроемов зенитных фонарей здания, м ;

 scy

 hor

 Q - суммарная (прямая и рассеянная) солнечная радиация при

действительных условиях облачности на горизонтальную поверхность в период

 2

испытаний, кДж/м , измеряемая согласно [[1]](#sub_40001);

 ver

 Q - суммарная (прямая, рассеянная и отраженная) солнечная

 j

радиация при действительных условиях облачности на вертикальную

 2

поверхность соответствующей ориентации в период испытаний, кДж/м ,

рассчитываемая по формуле.

 ver hor ver

 Q = Q k + R , (В.2)

 j

 где k - коэффициент пересчета суммарной солнечной радиации с

горизонтальной поверхности на вертикальную, принимаемый по [таблице В.1](#sub_30011);

 ver

 R - отраженная солнечная радиация при действительных условиях

 2

облачности на вертикальную поверхность в период испытаний, кДж/м , равная

 ver hor hor

R = 0,5 R ; R - измеряется согласно [[1]](#sub_40001) или рассчитывается

по формуле.

 ver hor

 R = 0,5 Q А / 100 (В.3)

 А - альбедо подстилающей поверхности, %, принимаемое по [[4]](#sub_40004),

**Таблица В.1 - Коэффициент k для пересчета средних сумм суммарной солнечной радиации (прямая и рассеянная) с горизонтальной поверхности на вертикальную [**[**2**](#sub_40002)**,** [**3**](#sub_40003)**] по месяцам**

┌───────┬───────┬───────┬───────┬───────┬───────┬────────┬───────┬───────┐

│Градусы│ III │ IV │ V │ VI │ VII │ VIII │ IX │ X │

│ с.ш. │ │ │ │ │ │ │ │ │

├───────┴───────┴───────┴───────┴───────┴───────┴────────┴───────┴───────┤

│ **Южная ориентация** │

├───────┬───────┬───────┬───────┬───────┬───────┬────────┬───────┬───────┤

│ 37 │ 0,70 │ 0,45 │ 0,32 │ 0,24 │ 0,28 │ 0,38 │ 0,60 │ 0,95 │

├───────┼───────┼───────┼───────┼───────┼───────┼────────┼───────┼───────┤

│ 40 │ 0,75 │ 0,50 │ 0,36 │ 0,29 │ 0,31 │ 0,42 │ 0,65 │ 1,00 │

├───────┼───────┼───────┼───────┼───────┼───────┼────────┼───────┼───────┤

│ 45 │ 0,80 │ 0,55 │ 0,42 │ 0,34 │ 0,36 │ 0,49 │ 0,74 │ 1,10 │

├───────┼───────┼───────┼───────┼───────┼───────┼────────┼───────┼───────┤

│ 50 │ 0,90 │ 0,63 │ 0,47 │ 0,40 │ 0,43 │ 0,55 │ 0,82 │ 1,15 │

├───────┼───────┼───────┼───────┼───────┼───────┼────────┼───────┼───────┤

│ 55 │ 1,05 │ 0,70 │ 0,52 │ 0,44 │ 0,48 │ 0,62 │ 0,89 │ 1,18 │

├───────┼───────┼───────┼───────┼───────┼───────┼────────┼───────┼───────┤

│ 60 │ 1,20 │ 0,80 │ 0,58 │ 0,50 │ 0,54 │ 0,70 │ 0,95 │ 1,18 │

├───────┼───────┼───────┼───────┼───────┼───────┼────────┼───────┼───────┤

│ 65 │ 1,40 │ 0,89 │ 0,63 │ 0,55 │ 0,60 │ 0,77 │ 1,03 │ │

├───────┼───────┼───────┼───────┼───────┼───────┼────────┼───────┼───────┤

│ 70 │ 1,60 │ 0,97 │ 0,64 │ 0,56 │ 0,60 │ 0,83 │ 1,10 │ │

├───────┼───────┼───────┼───────┼───────┼───────┼────────┼───────┼───────┤

│ 75 │ - │ 1,10 │ 0,60 │ 0,50 │ 0,55 │ 0,70 │ 1,15 │ │

└───────┴───────┴───────┴───────┴───────┴───────┴────────┴───────┴───────┘

┌───────┬──────────┬──────────┬──────────┬───────────┬──────────┬────────┐

│Градусы│ I │ II │ III │ X │ XI │ XII │

│ с.ш. │ │ │ │ │ │ │

├───────┴──────────┴──────────┴──────────┴───────────┴──────────┴────────┤

│ **Дальний Восток** │

├───────┬──────────┬──────────┬──────────┬───────────┬──────────┬────────┤

│ 45 │ 1,63 │ 1,25 │ 0,80 │ 1,15 │ 1,70 │ 1,70 │

├───────┼──────────┼──────────┼──────────┼───────────┼──────────┼────────┤

│ 50 │ 2,00 │ 1,55 │ 0,95 │ 1,25 │ 1,90 │ 2,20 │

├───────┼──────────┼──────────┼──────────┼───────────┼──────────┼────────┤

│ 55 │ 2,45 │ 1,95 │ 1,22 │ 1,50 │ 2,75 │ 3,40 │

├───────┼──────────┼──────────┼──────────┼───────────┼──────────┼────────┤

│ 60 │ 3,30 │ 2,40 │ 1,50 │ 2,00 │ 3,30 │ 4,60 │

└───────┴──────────┴──────────┴──────────┴───────────┴──────────┴────────┘

**Продолжение таблицы В.1**

┌───────┬─────────┬─────────┬────────┬────────┬─────────┬────────┬───────┐

│Градусы│ III │ IV │ V │ VI │ VII │ VIII │ IX │

│ с.ш. │ │ │ │ │ │ │ │

├───────┴─────────┴─────────┴────────┴────────┴─────────┴────────┴───────┤

│ **Юго-восточная ориентация** │

├───────┬─────────┬─────────┬────────┬────────┬─────────┬────────┬───────┤

│ 37 │ 0,60 │ 0,48 │ 0,44 │ 0,40 │ 0,40 │ 0,46 │ 0,60 │

├───────┼─────────┼─────────┼────────┼────────┼─────────┼────────┼───────┤

│ 40 │ 0,65 │ 0,52 │ 0,45 │ 0,41 │ 0,42 │ 0,49 │ 0,63 │

├───────┼─────────┼─────────┼────────┼────────┼─────────┼────────┼───────┤

│ 45 │ 0,70 │ 0,57 │ 0,48 │ 0,44 │ 0,46 │ 0,54 │ 0,68 │

├───────┼─────────┼─────────┼────────┼────────┼─────────┼────────┼───────┤

│ 50 │ 0,80 │ 0,64 │ 0,52 │ 0,48 │ 0,50 │ 0,58 │ 0,74 │

├───────┼─────────┼─────────┼────────┼────────┼─────────┼────────┼───────┤

│ 55 │ 0,88 │ 0,69 │ 0,58 │ 0,53 │ 0,55 │ 0,63 │ 0,80 │

├───────┼─────────┼─────────┼────────┼────────┼─────────┼────────┼───────┤

│ 60 │ 0,95 │ 0,76 │ 0,62 │ 0,56 │ 0,58 │ 0,68 │ 0,85 │

├───────┼─────────┼─────────┼────────┼────────┼─────────┼────────┼───────┤

│ 65 │ 1,10 │ 0,82 │ 0,65 │ 0,58 │ 0,61 │ 0,72 │ 0,91 │

├───────┼─────────┼─────────┼────────┼────────┼─────────┼────────┼───────┤

│ 70 │ 1,30 │ 0,87 │ 0,65 │ 0,56 │ 0,61 │ 0,72 │ 0,95 │

├───────┼─────────┼─────────┼────────┼────────┼─────────┼────────┼───────┤

│ 75 │ 1,65 │ 0,90 │ 0,55 │ 0,55 │ 0,60 │ 0,65 │ 0,95 │

└───────┴─────────┴─────────┴────────┴────────┴─────────┴────────┴───────┘

┌───────┬───────────┬──────────┬─────────┬─────────┬──────────┬──────────┐

│Градусы│ I │ II │ III │ X │ XI │ XII │

│ с.ш. │ │ │ │ │ │ │

├───────┴───────────┴──────────┴─────────┴─────────┴──────────┴──────────┤

│ **Дальний Восток** │

├───────┬───────────┬──────────┬─────────┬─────────┬──────────┬──────────┤

│ 45 │ 1,20 │ 1,00 │ 0,70 │ 0,90 │ 1,30 │ 1,30 │

├───────┼───────────┼──────────┼─────────┼─────────┼──────────┼──────────┤

│ 50 │ 1,50 │ 1,25 │ 0,85 │ 1,05 │ 1,50 │ 1,75 │

├───────┼───────────┼──────────┼─────────┼─────────┼──────────┼──────────┤

│ 55 │ 1,75 │ 1,40 │ 1,00 │ 1,25 │ 2,20 │ 2,40 │

├───────┼───────────┼──────────┼─────────┼─────────┼──────────┼──────────┤

│ 60 │ 2,40 │ 1,70 │ 1,20 │ 1,65 │ 2,70 │ 3,10 │

└───────┴───────────┴──────────┴─────────┴─────────┴──────────┴──────────┘

┌───────┬──────┬──────┬──────┬──────┬──────┬──────┬───────┬──────┬──────┬──────┬──────┬──────┐

│Градусы│ I │ II │ III │ IV │ V │ VI │ VII │ VIII │ IX │ X │ XI │ XII │

│ с.ш. │ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │

├───────┴──────┴──────┴──────┴──────┴──────┴──────┴───────┴──────┴──────┴──────┴──────┴──────┤

│ **Восточная ориентация** │

├───────┬──────┬──────┬──────┬──────┬──────┬──────┬───────┬──────┬──────┬──────┬──────┬──────┤

│ 37 │ 0,53 │ 0,47 │ 0,44 │ 0,42 │ 0,45 │ 0,42 │ 0,41 │ 0,43 │ 0,45 │ 0,50 │ 0,55 │ 0,55 │

├───────┼──────┼──────┼──────┼──────┼──────┼──────┼───────┼──────┼──────┼──────┼──────┼──────┤

│ 40 │ 0,53 │ 0,47 │ 0,47 │ 0,44 │ 0,45 │ 0,43 │ 0,41 │ 0,44 │ 0,47 │ 0,50 │ 0,55 │ 0,55 │

├───────┼──────┼──────┼──────┼──────┼──────┼──────┼───────┼──────┼──────┼──────┼──────┼──────┤

│ 45 │ 0,53 │ 0,50 │ 0,50 │ 0,48 │ 0,46 │ 0,44 │ 0,45 │ 0,46 │ 0,50 │ 0,52 │ 0,55 │ 0,56 │

├───────┼──────┼──────┼──────┼──────┼──────┼──────┼───────┼──────┼──────┼──────┼──────┼──────┤

│ 50 │ 0,54 │ 0,54 │ 0,53 │ 0,52 │ 0,48 │ 0,47 │ 0,48 │ 0,48 │ 0,54 │ 0,56 │ 0,55 │ 0,58 │

├───────┼──────┼──────┼──────┼──────┼──────┼──────┼───────┼──────┼──────┼──────┼──────┼──────┤

│ 55 │ 0,56 │ 0,57 │ 0,55 │ 0,55 │ 0,51 │ 0,51 │ 0,51 │ 0,52 │ 0,56 │ 0,56 │ 0,58 │ 0,57 │

├───────┼──────┼──────┼──────┼──────┼──────┼──────┼───────┼──────┼──────┼──────┼──────┼──────┤

│ 60 │ 0,60 │ 0,60 │ 0,59 │ 0,60 │ 0,53 │ 0,53 │ 0,54 │ 0,55 │ 0,60 │ 0,56 │ 0,62 │ 0,55 │

├───────┼──────┼──────┼──────┼──────┼──────┼──────┼───────┼──────┼──────┼──────┼──────┼──────┤

│ 65 │ 0,65 │ 0,63 │ 0,65 │ 0,62 │ 0,55 │ 0,55 │ 0,56 │ 0,59 │ 0,61 │ 0,63 │ 0,68 │ 0,50 │

├───────┼──────┼──────┼──────┼──────┼──────┼──────┼───────┼──────┼──────┼──────┼──────┼──────┤

│ 70 │ │ 0,64 │ 0,70 │ 0,65 │ 0,55 │ 0,55 │ 0,55 │ 0,62 │ 0,63 │ 0,70 │ 0,75 │ │

├───────┼──────┼──────┼──────┼──────┼──────┼──────┼───────┼──────┼──────┼──────┼──────┼──────┤

│ 75 │ │ 0,65 │ 0,75 │ 0,70 │ 0,55 │ 0,55 │ 0,55 │ 0,62 │ 0,64 │ │ │ │

└───────┴──────┴──────┴──────┴──────┴──────┴──────┴───────┴──────┴──────┴──────┴──────┴──────┘

**Продолжение таблицы В.1**

┌───────┬──────┬──────┬──────┬──────┬──────┬──────┬───────┬──────┬──────┬──────┬──────┬──────┐

│Градусы│ I │ II │ III │ IV │ V │ VI │ VII │ VIII │ IX │ X │ XI │ XII │

│ с.ш. │ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │

├───────┴──────┴──────┴──────┴──────┴──────┴──────┴───────┴──────┴──────┴──────┴──────┴──────┤

│ **Дальний Восток** │

├───────┬──────┬──────┬──────┬──────┬──────┬──────┬───────┬──────┬──────┬──────┬──────┬──────┤

│ 45 │ 0,53 │ 0,53 │ 0,48 │ 0,47 │ 0,45 │ 0,40 │ 0,40 │ 0,45 │ 0,48 │ 0,55 │ 0,60 │ 0,55 │

├───────┼──────┼──────┼──────┼──────┼──────┼──────┼───────┼──────┼──────┼──────┼──────┼──────┤

│ 50 │ 0,55 │ 0,55 │ 0,55 │ 0,50 │ 0,45 │ 0,45 │ 0,45 │ 0,45 │ 0,55 │ 0,60 │ 0,60 │ 0,65 │

├───────┼──────┼──────┼──────┼──────┼──────┼──────┼───────┼──────┼──────┼──────┼──────┼──────┤

│ 55 │ 0,65 │ 0,67 │ 0,63 │ 0,57 │ 0,52 │ 0,47 │ 0,47 │ 0,50 │ 0,59 │ 0,68 │ 0,90 │ 0,80 │

├───────┼──────┼──────┼──────┼──────┼──────┼──────┼───────┼──────┼──────┼──────┼──────┼──────┤

│ 60 │ 0,70 │ 0,70 │ 0,70 │ 0,58 │ 0,52 │ 0,50 │ 0,50 │ 0,50 │ 0,60 │ 0,85 │ 1,05 │ 0,90 │

└───────┴──────┴──────┴──────┴──────┴──────┴──────┴───────┴──────┴──────┴──────┴──────┴──────┘

┌───────┬──────┬──────┬──────┬──────┬──────┬──────┬───────┬──────┬──────┬──────┬──────┐

│Градусы│ I │ II │ III │ IV │ V │VI-VII│ VIII │ IX │ X │ XI │ XII │

│ с.ш. │ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │

├───────┴──────┴──────┴──────┴──────┴──────┴──────┴───────┴──────┴──────┴──────┴──────┤

│ **Северо-восточная ориентация** │

├───────┬──────┬──────┬──────┬──────┬──────┬──────┬───────┬──────┬──────┬──────┬──────┤

│ 37 │ │ 0,24 │ 0,28 │ 0,30 │ 0,32 │ 0,30 │ 0,29 │ 0,26 │ 0,22 │ 0,22 │ │

├───────┼──────┼──────┼──────┼──────┼──────┼──────┼───────┼──────┼──────┼──────┼──────┤

│ 40 │ │ 0,26 │ 0,29 │ 0,31 │ 0,32 │ 0,30 │ 0,29 │ 0,26 │ 0,23 │ 0,24 │ │

├───────┼──────┼──────┼──────┼──────┼──────┼──────┼───────┼──────┼──────┼──────┼──────┤

│ 45 │ │ 0,30 │ 0,31 │ 0,33 │ 0,33 │ 0,32 │ 0,30 │ 0,27 │ 0,25 │ 0,27 │ │

├───────┼──────┼──────┼──────┼──────┼──────┼──────┼───────┼──────┼──────┼──────┼──────┤

│ 50 │ │ 0,32 │ 0,32 │ 0,34 │ 0,34 │ 0,35 │ 0,33 │ 0,29 │ 0,28 │ │ │

├───────┼──────┼──────┼──────┼──────┼──────┼──────┼───────┼──────┼──────┼──────┼──────┤

│ 55 │ │ │ 0,32 │ 0,35 │ 0,37 │ 0,38 │ 0,35 │ 0,35 │ 0,35 │ │ │

├───────┼──────┼──────┼──────┼──────┼──────┼──────┼───────┼──────┼──────┼──────┼──────┤

│ 60 │ │ │ 0,32 │ 0,37 │ 0,40 │ 0,40 │ 0,37 │ 0,36 │ 0,35 │ │ │

├───────┼──────┼──────┼──────┼──────┼──────┼──────┼───────┼──────┼──────┼──────┼──────┤

│ 65 │ │ │ 0,32 │ 0,38 │ 0,44 │ 0,42 │ 0,40 │ 0,39 │ 0,37 │ │ │

├───────┼──────┼──────┼──────┼──────┼──────┼──────┼───────┼──────┼──────┼──────┼──────┤

│ 70 │ │ │ 0,35 │ 0,40 │ 0,46 │ 0,46 │ 0,43 │ 0,42 │ │ │ │

├───────┼──────┼──────┼──────┼──────┼──────┼──────┼───────┼──────┼──────┼──────┼──────┤

│ 75 │ │ │ 0,35 │ 0,45 │ 0,48 │ 0,50 │ 0,48 │ 0,44 │ │ │ │

├───────┴──────┴──────┴──────┴──────┴──────┴──────┴───────┴──────┴──────┴──────┴──────┤

│ **Дальний Восток** │

├───────┬──────┬──────┬──────┬──────┬──────┬──────┬───────┬──────┬──────┬──────┬──────┤

│ 45 │ 0,25 │ 0,24 │ 0,30 │ 0,34 │ 0,35 │ 0,33 │ 0,33 │ 0,30 │ 0,25 │ 0,25 │ 0,25 │

├───────┼──────┼──────┼──────┼──────┼──────┼──────┼───────┼──────┼──────┼──────┼──────┤

│ 50 │ 0,25 │ 0,24 │ 0,30 │ 0,35 │ 0,35 │ 0,35 │ 0,33 │ 0,30 │ 0,25 │ 0,25 │ 0,25 │

├───────┼──────┼──────┼──────┼──────┼──────┼──────┼───────┼──────┼──────┼──────┼──────┤

│ 55 │ │ 0,25 │ 0,33 │ 0,37 │ 0,38 │ 0,39 │ 0,35 │ 0,32 │ 0,28 │ 0,28 │ │

├───────┼──────┼──────┼──────┼──────┼──────┼──────┼───────┼──────┼──────┼──────┼──────┤

│ 60 │ │ 0,25 │ 0,33 │ 0,37 │,0,38 │ 0,40 │ 0,35 │ 0,32 │ 0,28 │ 0,28 │ │

├───────┴──────┴──────┴──────┴──────┴──────┴──────┴───────┴──────┴──────┴──────┴──────┤

│ **Северная ориентация** │

├───────┬──────┬──────┬──────┬──────┬──────┬──────┬───────┬──────┬──────┬──────┬──────┤

│ 37 │ │ 0,19 │ 0,20 │ 0,20 │ 0,19 │ 0,19 │ 0,14 │ 0,12 │ 0,15 │ 0,18 │ │

├───────┼──────┼──────┼──────┼──────┼──────┼──────┼───────┼──────┼──────┼──────┼──────┤

│ 40 │ │ 0,23 │ 0,23 │ 0,21 │ 0,19 │ 0,19 │ 0,15 │ 0,14 │ 0,17 │ 0,21 │ │

├───────┼──────┼──────┼──────┼──────┼──────┼──────┼───────┼──────┼──────┼──────┼──────┤

│ 45 │ │ 0,25 │ 0,25 │ 0,21 │ 0,21 │ 0,21 │ 0,17 │ 0,16 │ 0,20 │ 0,25 │ │

├───────┼──────┼──────┼──────┼──────┼──────┼──────┼───────┼──────┼──────┼──────┼──────┤

│ 50 │ │ 0,28 │ 0,25 │ 0,23 │ 0,25 │ 0,25 │ 0,21 │ 0,19 │ 0,24 │ │ │

├───────┼──────┼──────┼──────┼──────┼──────┼──────┼───────┼──────┼──────┼──────┼──────┤

│ 55 │ │ │ 0,25 │ 0,25 │ 0,27 │ 0,27 │ 0,25 │ 0,25 │ 0,31 │ │ │

└───────┴──────┴──────┴──────┴──────┴──────┴──────┴───────┴──────┴──────┴──────┴──────┘

**Продолжение таблицы В.1**

┌───────┬──────┬──────┬──────┬──────┬──────┬──────┬───────┬──────┬──────┬──────┬──────┐

│Градусы│ I │ II │ III │ IV │ V │VI-VII│ VIII │ IX │ X │ XI │ XII │

│ с.ш. │ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │

├───────┼──────┼──────┼──────┼──────┼──────┼──────┼───────┼──────┼──────┼──────┼──────┤

│ 60 │ │ │ 0,25 │ 0,26 │ 0,29 │ 0,29 │ 0,26 │ 0,27 │ 0,32 │ │ │

├───────┼──────┼──────┼──────┼──────┼──────┼──────┼───────┼──────┼──────┼──────┼──────┤

│ 65 │ │ │ 0,27 │ 0,27 │ 0,34 │ 0,34 │ 0,30 │ 0,30 │ 0,32 │ │ │

├───────┼──────┼──────┼──────┼──────┼──────┼──────┼───────┼──────┼──────┼──────┼──────┤

│ 70 │ │ │ 0,30 │ 0,30 │ 0,38 │ 0,43 │ 0,37 │ 0,34 │ │ │ │

├───────┼──────┼──────┼──────┼──────┼──────┼──────┼───────┼──────┼──────┼──────┼──────┤

│ 75 │ │ │ 0,30 │ 0,35 │ 0,45 │ 0,45 │ 0,44 │ 0,38 │ │ │ │

└───────┴──────┴──────┴──────┴──────┴──────┴──────┴───────┴──────┴──────┴──────┴──────┘

┌───────┬──────┬──────┬──────┬──────┬──────┬──────┬───────┬──────┬──────┬──────┬──────┐

│Градусы│ I │ II │ III │ IV │ V │VI-VII│ VIII │ IX │ X │ XI │ XII │

│ с.ш. │ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │ │

├───────┴──────┴──────┴──────┴──────┴──────┴──────┴───────┴──────┴──────┴──────┴──────┤

│ **Дальний Восток** │

├───────┬──────┬──────┬──────┬──────┬──────┬──────┬───────┬──────┬──────┬──────┬──────┤

│ 45 │ 0,20 │ 0,20 │ 0,20 │ 0,24 │ 0,26 │ 0,29 │ 0,26 │ 0,20 │ 0,20 │ 0,20 │ 0,20 │

├───────┼──────┼──────┼──────┼──────┼──────┼──────┼───────┼──────┼──────┼──────┼──────┤

│ 50 │ 0,23 │ 0,20 │ 0,20 │ 0,25 │ 0,26 │ 0,30 │ 0,26 │ 0,20 │ 0,20 │ 0,22 │ 0,23 │

├───────┼──────┼──────┼──────┼──────┼──────┼──────┼───────┼──────┼──────┼──────┼──────┤

│ 55 │ │ 0,21 │ 0,20 │ 0,25 │ 0,30 │ 0,30 │ 0,26 │ 0,24 │ 0,22 │ 0,26 │ │

├───────┼──────┼──────┼──────┼──────┼──────┼──────┼───────┼──────┼──────┼──────┼──────┤

│ 60 │ │ 0,21 │ 0,20 │ 0,25 │ 0,30 │ 0,32 │ 0,27 │ 0,24 │ 0,22 │ 0,26 │ │

└───────┴──────┴──────┴──────┴──────┴──────┴──────┴───────┴──────┴──────┴──────┴──────┘

**Приложение Г**

**(справочное)**

**Библиография**

[1] РД 52.04.562-96. Руководящий документ. Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Вып.5. Часть 1/Росгидромет. - М., 1997.

[2] Кондратьев К.Я., Федорова М.П., Пивоварова З.И. Радиационный режим наклонных поверхностей. - Л.: Гидрометеоиздат, 1978.

[3] Пивоварова З.И. Характеристика радиационного режима на территории СССР применительно к запросам строительства: Труды ГГО им. А.И.Воейкова, вып.321. - Л.: Гидрометеоиздат, 1973.

[4] Научно-прикладной справочник по климату СССР. Серия 3. Многолетние данные. Части 1-7. Вып. 1-34. Л.: Гидрометеоиздат, 1988-2001.