

И.Г. Староверов

**Справочник проектировщика. Внутренние
санитарно-технические устройства**

**Часть 2. Вентиляция и кондиционирование
воздуха**

**Москва
«Книга по Требованию»**

УДК 030
ББК 92
И11

И11 **И.Г. Староверов**
Справочник проектировщика. Внутренние санитарно-технические устройства: Часть 2. Вентиляция и кондиционирование воздуха / И.Г. Староверов – М.: Книга по Требованию, 2023. – 502 с.

ISBN 978-5-458-42729-6

В справочнике обобщен и систематизирован опыт по проектированию систем вентиляции, кондиционирования воздуха и автоматики санитарно-технических устройств. В нем впервые сделана попытка дать необходимые для проектирования справочные материалы, которые должны помочь в практической работе инженерам и студентам ВУЗов.

ISBN 978-5-458-42729-6

© Издание на русском языке, оформление
«YOYO Media», 2023
© Издание на русском языке, оцифровка,
«Книга по Требованию», 2023

Эта книга является репринтом оригинала, который мы создали специально для Вас, используя запатентованные технологии производства репринтных книг и печати по требованию.

Сначала мы отсканировали каждую страницу оригинала этой редкой книги на профессиональном оборудовании. Затем с помощью специально разработанных программ мы произвели очистку изображения от пятен, клякс, перегибов и попытались отбелить и выровнять каждую страницу книги. К сожалению, некоторые страницы нельзя вернуть в изначальное состояние, и если их было трудно читать в оригинале, то даже при цифровой реставрации их невозможно улучшить.

Разумеется, автоматизированная программная обработка репринтных книг – не самое лучшее решение для восстановления текста в его первоизданном виде, однако, наша цель – вернуть читателю точную копию книги, которой может быть несколько веков.

Поэтому мы предупреждаем о возможных погрешностях восстановленного репринтного издания. В издании могут отсутствовать одна или несколько страниц текста, могут встретиться невыводимые пятна и кляксы, надписи на полях или подчеркивания в тексте, нечитаемые фрагменты текста или загибы страниц. Покупать или не покупать подобные издания – решать Вам, мы же делаем все возможное, чтобы редкие и ценные книги, еще недавно утраченные и несправедливо забытые, вновь стали доступными для всех читателей.

ПРЕДИСЛОВИЕ

В решениях XXV съезда КПСС уделено большое внимание улучшению условий труда и сохранению здоровья трудящихся. Успех решения этой задачи определяется эффективной работой проектируемых систем вентиляции и кондиционирования воздуха.

Во втором издании основные главы справочника подверглись значительной переработке с учетом новейших теоретических и экспериментальных исследований и достижений научно-исследовательских и проектных организаций. Пересмотрены и приведены в соответствие с новыми нормами требования к воздушно-тепловому режиму помещений и указания по выбору расчетных условий для проектирования. Систематизированы и изложены расчетные данные о степени загрязнения атмосферного воздуха вентиляционными и технологическими выбросами, даны формулы для определения оптимальной высоты выбросов загрязненного воздуха. На основе новой методики расчета теплового режима помещений по новому изложены вопросы поступления в них тепла солнечной радиации. Впервые сделана попытка изложения метода определения выделений вредных веществ в помещении на основе теоретических и экспериментальных исследований. Приведены новые сведения о водовоздушных системах кондиционирования воздуха, об оптимальном режиме тепловлажностной обработки воздуха, а также указания по защите калориферов от замерзания. Переработана глава о распределении приточного воздуха с уточнением данных о приточных струях и поправочных коэффициентах для их расчета. Приведены новые данные о потолочных, пристенных и приколлонных воздухораспределителях, а также о перфорированных панелях и потолках.

Приведены новые данные для акустического расчета при борьбе с шумом установок кондиционирования воздуха и вентиляции и в том числе для расчета звуковой мощности воздушного шума, расчета глушителей, звукоизолирующих ограждений, звукопоглощающих облицовок и виброизоляции оборудования. Дополнительно включены данные для расчета тепловой изоляции санитарно-технических систем, неразрывно связанной с экономией энергоресурсов. По-новому изложены вопросы автоматического управления и контроля работы санитарно-технических устройств. Приведены детальные противопожарные требования к системам отопления, венти-

ляции и кондиционирования воздуха в соответствии с последними нормативными материалами, согласованные с ГУПО МВД СССР и Госстроем СССР.

При составлении справочника использованы материалы институтов Ленпромстройинипроекта, Союзсантехпроекта, ЦНИИПромзданий и др.

В приложениях приведены данные по состоянию на 1/1 1976 г. по основному вентиляционному оборудованию, выпускаемому промышленностью: вентиляторам, калориферам, кондиционерам, пылеотделителям, фильтрам и электродвигателям.

Отдельные главы справочника составлены следующими авторами: предисловие — канд. техн. наук И. Г. Староверовым; глава 1 — канд. техн. наук И. Г. Староверовым (пп. 1.1 и 1.7), инж. В. И. Мошковым (пп. 1.2, 1.4 и 1.6), д-ром техн. наук В. Н. Богословским (пп. 1.3 и 1.5) и инж. З. И. Константиновой (п. 1.8); глава 2 — инж. В. И. Мошковым (пп. 2.1, 2.3, А—Ж и 2.5) и д-ром техн. наук В. Н. Богословским (пп. 2.2, 2.3, Ж, З, и 2.4); глава 3 — д-ром техн. наук В. М. Эльтерманом; глава 4 — канд. техн. наук А. И. Пирумовым; глава 5 — д-ром техн. наук А. И. Шепелевым и инж. Е. О. Шилькромом; глава 6 — инж. Н. И. Березиной (п. 6.1) и канд. техн. наук А. Г. Егiazаровым (п. 6.2); глава 7 — канд. техн. наук Б. В. Баркаловым (пп. 7.1—7.9) и д-ром техн. наук В. Н. Богословским (п. 7.10); глава 8 — канд. техн. наук Б. В. Баркаловым; глава 9 — канд. техн. наук И. Г. Староверовым; глава 10 — инж. Л. Ф. Моором; глава 11 — канд. техн. наук Т. А. Финалковой; главы 12 и 13 — инж. Н. И. Березиной; глава 14 — канд. техн. наук И. Г. Староверовым; глава 15 — канд. техн. наук Б. В. Баркаловым; глава 16 — инж. И. Н. Лейкиным; глава 17 — канд. техн. наук Э. А. Лесковым и инж. Р. Г. Котляром; глава 18 — канд. техн. наук И. Г. Староверовым; глава 19 — канд. техн. наук В. М. Рубчинским; глава 20 — канд. техн. наук Б. В. Баркаловым и инж. В. И. Мошковым.

Приложение I составлено инж. А. И. Ушомирской; приложения II, III и IV составлены канд. техн. наук И. Г. Староверовым; приложение V составлено инж. М. М. Ястребовым.

Глава 1. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ СОСТОЯНИЕ ВОЗДУХА

Температуру воздуха измеряют в градусах Цельсия (°C) или в кельвинах (K). Соотношение между температурами следующее:

$$T = t + 273, \quad (1.1)$$

где T — абсолютная температура, K; t — температура, °C.

Влажность воздуха (содержание в воздухе водяного пара) можно охарактеризовать двумя величинами: абсолютной и относительной влажностью.

Абсолютная влажность воздуха — количество водяного пара, кг или г, содержащегося в 1 м³ воздуха.

Относительная влажность воздуха φ — отношение парциального давления водяного пара, содержащегося в воздухе, к парциальному давлению водяного пара в воздухе при полном его насыщении водяными парами и той же температуре, или приближенно — отношение массы водяного пара ρ_n , содержащегося в 1 м³ воздуха, к массе 1 м³ воздуха при полном его насыщении водяными парами и той же температуре $\rho_{\text{макс}}$:

$$\varphi = \frac{\rho_n}{\rho_{\text{макс}}} 100\%. \quad (1.2)$$

Влагосодержание воздуха (массовое) d — отношение массы содержащейся во влажном воздухе влаги W , г, к массе сухой части влажного воздуха G , кг:

$$d = \frac{W}{G}. \quad (1.3)$$

Влагосодержание воздуха, г/кг, может быть выражено через соответствующие парциальные давления водяного пара p_n и сухой части влажного воздуха p_s :

$$d = 623 \frac{p_n}{p_s}, \quad (1.4)$$

или

$$d = 623 \frac{p_n}{p_{\text{бар}} - p_n}, \quad (1.4')$$

где $p_{\text{бар}} = p_n + p_s$ — барометрическое давление влажного воздуха

Влагосодержание 1 кг воздуха, находящегося в насыщенном состоянии, d_n — так называемая *влагоемкость воздуха* — выражается отношением, г/кг:

$$d_n = 623 \frac{p_n}{p_{\text{бар}} - p_n}, \quad (1.5)$$

где p_n — парциальное давление насыщенного водяного пара.

Температура (точка) росы t_p — это температура, при которой начинается конденсация влаги из воздуха заданных параметров, т. е. температура, при которой парциальное давление водяного пара p_n , содержащегося во влажном воздухе, будет равно парциальному давлению насыщенного водяного пара p_n при той же температуре.

Теплоемкость воздуха — количество тепла в килокалориях, потребного для нагрева 1 кг или 1 м³ воздуха на 1°С при постоянном давлении. Для практических расчетов используют удельную теплоемкость воздуха $c = 0,24$ ккал/(кг·°C) (массовую) и $c = 0,31$ ккал/(м³·°C) (объемную) при $t = 0^\circ\text{C}$ и $p_{\text{бар}} = 760$ мм рт. ст.

Теплоемкость влажного воздуха — количество тепла

в килокалориях, потребного для нагрева 1 кг смеси сухого воздуха и водяных паров на 1°С, ккал/(кг·°C):

$$c_{\text{вл.в}} = \frac{c + \frac{d}{100} c_n}{1 + \frac{d}{100}}, \quad (1.6)$$

где c_n — средняя удельная теплоемкость пара [приближенно 0,46 ккал/(кг·°C)].

Теплосодержание (энтальпия) воздуха — количество тепла в килокалориях, содержащегося в 1 кг воздуха при данной температуре и давлении. Теплосодержание влажного воздуха (смеси), ккал/кг:

$$i_{\text{см}} = 0,24 t + (597 + 0,44 t) \frac{d}{1000}. \quad (1.7)$$

где t — температура воздуха, °C; d — влагосодержание воздуха, г/кг.

Теплопроводность воздуха, ккал/(ч·м·°C):

$$\lambda = 0,00167 \frac{(1 + 0,000194 T) \sqrt{T}}{1 + \frac{117}{T}}, \quad (1.8)$$

где T — абсолютная температура воздуха, K.

Температурный коэффициент объемного расширения воздуха $\alpha = 0,00367$ °C⁻¹, или $1/273$ °C⁻¹.

Для пересчета объема воздуха, м³, при изменении его температуры можно пользоваться следующими формулами:

$$V_1 = V_0 \left(\frac{273 + t_1}{273} \right); \quad (1.9)$$

$$V_2 = V_1 \left(\frac{273 + t_2}{273 + t_1} \right). \quad (1.10)$$

где V_0 — объем воздуха при 0°С; V_1 и V_2 — объем воздуха соответственно при температуре t_1 и t_2 , °C.

Удельный вес воздуха, т. е. вес 1 м³ воздуха в килограммах, кгс/м³:

$$\gamma = \frac{Gg}{V}. \quad (1.11)$$

Плотность воздуха может быть выражена объемной массой, т. е. массой 1 м³ воздуха в килограммах, кг/м³:

$$\rho = \frac{\gamma}{g} = \frac{\gamma}{9,81} = \frac{G}{V}. \quad (1.12)$$

Для определения газовой постоянной используют следующую общую формулу, кгс·м/(кг·°C):

$$R = \frac{V_1^{\text{уд}} p_1}{T_1} = \frac{V_2^{\text{уд}} p_2}{T_2} = \text{const}, \quad (1.13)$$

где $V_1^{\text{уд}}$ и $V_2^{\text{уд}}$ — удельный объем воздуха или пара, м³/кг, при абсолютной температуре соответственно T_1 и T_2 , °C, и давлении соответственно p_1 и p_2 , кгс/м².

Газовая постоянная для сухого воздуха $R_c = 29,27$ кгс·м/(кг·°C); для водяного пара (при t от 0 до 100°С) $R_n = 47,1$ кгс·м/(кг·°C); для влажного воздуха $R_v = R_c q_c + R_n q_n$ кгс·м/(кг·°C).

Здесь q_c — количество сухой части влажного воздуха в долях по массе; q_n — количество водяного пара в долях по массе.

Объемная масса (плотность) влажного воздуха, кг/м³

$$\rho_v = 0,465 \frac{p_{\text{бар}}}{T} - 0,176 \frac{p_n}{T}, \quad (1.14)$$

где $p_{\text{бар}}$ — барометрическое давление воздуха, мм рт. ст.;
 p_n — упругость (парциальное давление) водяного пара при данной температуре и относительной влажности воздуха, мм вод. ст.;
 T — абсолютная температура воздуха, К.

Температура смеси воздуха, °С:

$$t_{\text{см}} = \frac{G_1 t_1 + G_2 t_2}{G_{\text{см}}}, \quad (1.15)$$

где G_1 и G_2 — масса воздуха, кг, при температуре соответственно t_1 и t_2 ; $G_{\text{см}} = G_1 + G_2$

Влагодержание смеси воздуха, г/кг:

$$d_{\text{см}} = \frac{G_1 d_1 + G_2 d_2}{G_{\text{см}}}. \quad (1.16)$$

Теплосодержание смеси воздуха, ккал/кг:

$$i_{\text{см}} = \frac{G_1 i_1 + G_2 i_2}{G_{\text{см}}}. \quad (1.17)$$

1.2. МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ В ПОМЕЩЕНИЯХ

Метеорологические условия в рабочей зоне (на постоянных рабочих местах и вне их) производственных помещений и в обслуживаемой зоне помещений общественных и жилых зданий устанавливаются по указаниям главы СНиП II-33-75 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха». Рабочей зоной считают пространство высотой до 2 м от уровня пола или площадки, на которых находятся люди или имеются рабочие места. Постоянным считают рабочее место, на котором работающий находится большую часть своего рабочего времени (более 50% или более 2 ч непрерывно). Если обслуживание процессов осуществляется в различных пунктах рабочей зоны, то постоянным рабочим местом считают всю рабочую зону. Обслуживаемой зоной в помещениях общественных и жилых зданий и во вспомогательных помещениях и зданиях предприятий считают пространство высотой до 2 м от уровня пола, а в помещениях, где люди находятся главным образом в сидячем положении (например, залы театров, ресторанов, столовых, помещения зданий управлений и зданий учебных заведений), — пространство высотой до 1,5 м от уровня пола.

Установленные СНиП II-33-75 допустимые температура, относительная влажность и скорость движения воздуха в зависимости от характеристики помещений (их назначения и величин удельных избытков явного тепла), категории работы и периода года приведены в табл. 1.1. Под избытками явного тепла в табл. 1.1 подразумевают отнесенную к 1 м³ внутреннего объема помещения разность между количеством тепла, поступающего в помещение после осуществления всех строительных и технологических мероприятий по уменьшению его, и количеством тепла, теряемого через строительные ограждения помещения. Явное тепло, выделившееся в пределах помещения и нагретое воздух, а затем удаленное из него с воздухом местных отсосов или общеобменной вытяжки, учитывают при характеристике помещений как поступившее в помещение. Не следует учитывать только то явное тепло, которое образовалось в пределах поме-

щения, но было удалено из него без передачи тепла воздуху помещения (например, с газами через дымоходы или с воздухом местных отсосов от оборудования). Также не следует учитывать при определении характеристики помещений по избыткам явного тепла скрытое тепло, вносимое в воздух помещений с выделяющейся влагой.

В тех случаях, когда в табл. 1.1 приведены пределы скорости движения воздуха, следует сочетать большую скорость с более высокой температурой внутреннего воздуха, а меньшую — с более низкой.

Категорию работы принимают по «Санитарным нормам проектирования промышленных предприятий» в зависимости от затрат энергии, которые устанавливают по ведомственным нормативным документам исходя из категории работ, выполняемых 50% и более работающих в помещении. Уточнения см. ГОСТ 12.1.005—76.

Регламентируемые в табл. 1.1 температуры и относительные влажности воздуха в холодный период года должны соблюдаться при всех состояниях наружного воздуха в пределах от расчетных параметров А или Б для холодного периода (в зависимости от назначения систем вентиляции и кондиционирования воздуха) до температуры 10°С, а в теплый период года — при всех состояниях наружного воздуха в пределах от температуры 10°С до расчетных параметров А для теплого периода. Характеристики состояния наружного воздуха при расчетных параметрах А и Б приведены в главе СНиП II-33-75.

Допустимые параметры внутреннего воздуха для теплого периода года, приведенные в табл. 1.1, следует принимать для всех местностей, в которых расчетная температура наружного воздуха (расчетные параметры А) не превышает 25°С (при работе легкой или средней тяжести) или 23°С (при тяжелой работе). В тех местностях, где расчетная температура наружного воздуха (расчетные параметры А) превышает указанные пределы, на постоянных рабочих местах производственных помещений допускается принимать более высокую температуру воздуха (табл. 1.2). Также допускается соответствующее повышение температуры внутри помещений общественных и жилых зданий.

В отапливаемых производственных помещениях, а также в помещениях со значительными избытками явного тепла, где на каждого работающего приходится от 50 до 100 м² полезной площади, допускается проектировать в холодный и переходный периоды года более низкие температуры воздуха вне постоянных рабочих мест по сравнению с нормированными: до 12°С при легкой работе, до 10°С при работе средней тяжести и до 8°С при тяжелой работе. При этом на постоянных рабочих местах следует предусматривать поддержание метеорологических условий, регламентированных табл. 1.1.

В производственных помещениях, где площадь пола на одного работающего превышает 100 м², а поддержание значений температуры, относительной влажности и скорости движения воздуха, указанных в табл. 1.1 и 1.2, по всей площади рабочей зоны невозможно по техническим причинам или нецелесообразно по экономическим соображениям, требуемые параметры воздуха следует обеспечивать только на постоянных рабочих местах.

В производственных помещениях, в которых по технологическим условиям требуется искусственное регулирование температуры воздуха или температуры и относительной влажности воздуха, допускается в холодный и переходный периоды года принимать метеорологические параметры, указанные в табл. 1.1 для теплого периода года. Однако при этом температура воздуха не должна отличаться более чем на ±2°С от оптимальной (см. далее) и не должна превышать 25°С.

ТАБЛИЦА 1.1 ДОПУСТИМЫЕ НОРМИРУЕМЫЕ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ
В РАБОЧЕЙ ЗОНЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЙ И В ОБСЛУЖИВАЕМОЙ ЗОНЕ
ПОМЕЩЕНИЙ ОБЩЕСТВЕННЫХ И ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ, А ТАКЖЕ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ
ПОМЕЩЕНИЙ И ЗДАНИЙ ПРЕДПРИЯТИЙ

Характеристика помещений	Категория работ	Температура воздуха, °C	Относительная влажность, %, не более	Скорость движения воздуха, м/с, не более	Температура воздуха вне постоянных рабочих мест, °C	Температура воздуха, °C	Относительная влажность воздуха, %, не более, при температуре воздуха, °C					Скорость движения воздуха, м/с	Температура воздуха вне постоянных рабочих мест, °C		
		на постоянных рабочих местах или в обслуживаемой зоне						28	27	26	25			≤24	
								на постоянных рабочих местах или в обслуживаемой зоне							
		для холодного и переходного периода года (температура наружного воздуха ниже 10° C)				для теплого периода года (температура наружного воздуха 10° C и выше)									
Производственные с незначительными избытками явного тепла [20 ккал/(ч·м³) и менее]	Легкая	17—22	75	0,3	15—22	Не более чем на 3° C выше расчетной температуры наружного воздуха (расчетные параметры А), но не выше 28° C	55	60	65	70	75	0,3—0,5	Не более чем на 3° C выше расчетной температуры наружного воздуха (расчетные параметры А)		
	Средней тяжести	15—20	75	0,5	13—20		55	60	65	70	75	0,3—0,7		То же	
	Тяжелая	13—18	75	0,5	12—18		То же, но не выше 26° C	—	—	65	70	75			0,5—1
Производственные со значительными избытками явного тепла [более 20 ккал/(ч·м³)]	Легкая	17—24	75	0,5	15—26	Не более чем на 5° C выше расчетной температуры наружного воздуха (расчетные параметры А), но не выше 28° C	55	60	65	70	75	0,3—0,7	Не более чем на 5° C выше расчетной температуры наружного воздуха (расчетные параметры А)		
	Средней тяжести	16—22	75	0,5	15—24		55	60	65	70	75	0,5—1		То же	
	Тяжелая	13—17	75	0,5	12—19		То же, но не выше 26° C	—	—	65	70	75			0,5—1
Помещения общественных и жилых зданий, вспомогательные помещения производственных зданий и помещения вспомогательных зданий предприятий	—	18—22	65	0,3	—	Не более чем на 3° C выше расчетной температуры наружного воздуха (расчетные параметры А)	≤65					≤0,5	—		

В районах с повышенной относительной влажностью наружного воздуха (75% и более при температуре, соответствующей расчетным параметрам А) при естественной вентиляции зданий и сооружений для расчета воздухообмена в теплый период года (расчетные параметры А) можно принимать относительную влажность воздуха в рабочей зоне помещений на 10% выше указанной в табл. 1.1.

В помещениях, характеризующихся значительными влаговыделениями, на постоянных рабочих местах допускается повышение относительной влажности воздуха по сравнению с указанной в табл. 1.1 и 1.2 для теплого периода года. Значительными считают такие влаговыделения, при которых тепловлажностное отношение ϵ , т. е. отношение суммарного количества явного и скрытого

тепла к количеству выделяющейся влаги, менее 2000 ккал/кг. При тепловлажностном отношении менее 2000 ккал/кг, но более 1000 ккал/кг допускается повышение относительной влажности воздуха предельно на 10%, а при отношении ϵ менее 1000 ккал/кг — предельно на 20%, но в обоих случаях относительная влажность не должна быть выше 75%. При этом температура воздуха в помещении не должна превышать 28° C при работе легкой или средней тяжести и 26° C при тяжелой работе.

В местностях с расчетной температурой наружного воздуха ниже 20° C (расчетные параметры А в теплый период года) допускается при расчете воздухообмена для производственных помещений с незначительными избытками явного тепла принимать температуру воздуха

ТАБЛИЦА 12 ДОПУСТИМЫЕ НОРМИРУЕМЫЕ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ТЕПЛОГО ПЕРИОДА ГОДА В РАБОЧЕЙ ЗОНЕ НА ПОСТОЯННЫХ РАБОЧИХ МЕСТАХ В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ, ПРОЕКТИРУЕМЫХ В МЕСТНОСТЯХ С РАСЧЕТНОЙ ТЕМПЕРАТУРОЙ НАРУЖНОГО ВОЗДУХА (РАСЧЕТНЫЕ ПАРАМЕТРЫ А) ВЫШЕ 25° С (ПРИ РАБОТАХ ЛЕГКИХ ИЛИ СРЕДНЕЙ ТЯЖЕСТИ) ИЛИ ВЫШЕ 23° С (ПРИ ТЯЖЕЛЫХ РАБОТАХ)

Характеристика помещений	Температура, °С	Относительная влажность, %, не более, при температуре воздуха, °С							
		33	32	31	30	29	28	27	26
С незначительными избытками явного тепла [20 ккал/(ч·м³) и менее]	Не более чем на 3° С выше расчетной температуры наружного воздуха (расчетные параметры А), но не выше 31° С	—	—	55	55	55	55	60	65
Со значительными избытками явного тепла [более 20 ккал/(ч·м³)]	Не более чем на 5° С выше расчетной температуры наружного воздуха (расчетные параметры А), но не выше 33° С	55	55	55	55	55	55	60	65
По технологическим условиям требуется поддержание температуры и относительной влажности воздуха независимо от величины избытков явного тепла	Не более чем на 2° С выше допустимой по табл. 1.1, но не выше 30° С	—	—	55	55	55	55	60	65

на постоянных рабочих местах на 5° С выше температуры наружного воздуха, но не выше значений нижнего предела оптимальных температур внутреннего воздуха, приведенных в табл. 1.3. При этом относительная влажность воздуха не должна превышать 75%.

Указанные в табл. 1.1 для теплого периода года параметры воздуха в обслуживаемой зоне общественных и жилых зданий относятся к помещениям, для которых по соответствующим главам СНиП требуется определять воздухообмен по расчету (например, залы театров и ресторанов, аудитории). В производственных помещениях общественных зданий (например, в кухнях, пекарнях, прачечных и др.) допустимые параметры внутреннего воздуха следует принимать по табл. 1.1 и 1.2 как для производственных помещений промышленных предприятий.

Приведенные в табл. 1.3 оптимальные условия характеризуют сочетания температуры, относительной влажности и скорости движения воздуха, наиболее благоприятные для самочувствия большинства нормально одетых людей. Оптимальные параметры воздуха определяются характером работы, производимой человеком, и несколько различны для холодного и теплого периода года в связи с тем, что в эти периоды люди одеты различно и испытывают различные внешние воздействия.

Условия, указанные в табл. 1.3, являются оптимальными при пребывании людей в помещении не менее 2 ч независимо от температуры наружного воздуха. При кратковременном пребывании людей в помещении (менее 2 ч) оптимальную температуру в теплый период года рекомендуется принимать выше указанной в таблице на 0,4° С на каждый градус расчетной температуры наружного воздуха сверх 30° С.

Поддержание оптимальных параметров воздушной среды рекомендуется для следующих помещений общественных и жилых зданий: 1) операционных, родильных отделений, палат для новорожденных, послеродовых палат и палат для больных, нуждающихся в специальных метеорологических условиях, в больницах 1, 2 и 3-й категорий, 2) зрительных залов и фойе театров; 3) зрительных залов кинотеатров, клубов и Дворцов культуры на 600 мест и более; 4) обеденных залов ресторанов 1-го разряда и столовых на 250 посадочных мест и более; 5) торговых залов крупных магазинов с числом рабочих мест 75 и более; 6) части номеров гостиниц на 500 номеров и более.

В картинных галереях, музеях, книгохранилищах и архивах общесоюзного значения для обеспечения сохранности ценностей культуры и искусства при отсутствии особых требований к внутреннему режиму в качестве

ТАБЛИЦА 13 ОПТИМАЛЬНЫЕ НОРМИРУЕМЫЕ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ В РАБОЧЕЙ ЗОНЕ НА ПОСТОЯННЫХ РАБОЧИХ МЕСТАХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЙ И В ОБСЛУЖИВАЕМОЙ ЗОНЕ ПОМЕЩЕНИЙ ОБЩЕСТВЕННЫХ И ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ, А ТАКЖЕ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПОМЕЩЕНИЙ И ЗДАНИЙ ПРЕДПРИЯТИЙ

Характеристика помещений	Категория работы	Температура воздуха, °С	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с	Температура воздуха, °С	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с
		для холодного и переходного периода года (температура наружного воздуха ниже 10° С)			для теплого периода года (температура наружного воздуха 10° С и выше)		
Производственные независимо от величины избытков явного тепла	Легкая	20—22	60—30	≤ 0,2	22—25	60—30	0,2—0,5
	Средней тяжести	17—19	60—30	≤ 0,3	20—23	60—30	0,2—0,5
	Тяжелая	16—18	60—30	≤ 0,3	18—21	60—30	0,3—0,7
Помещения общественных и жилых зданий, вспомогательные помещения производственных зданий и помещений вспомогательных зданий предприятий	—	20—22	45—30	0,1—0,15	22—25	60—30	≤ 0,25

ТАБЛИЦА 1.5 ТЕПЛОСОДЕРЖАНИЕ НАРУЖНОГО ВОЗДУХА

Географический пункт	Теплосодержание наружного воздуха, ккал/кг (числитель)							
Абакан	6,9—7,4 214	7,5—8 268	8,1—8,6 256	8,7—9,3 266	9,4—10 255	10,1—10,6 256	10,7—11,3 242	11,4—12 207
Актюбинск	6,8—7,3 262	7,4—7,9 280	8—8,5 313	8,6—9,2 314	9,3—9,9 343	10—10,5 341	10,6—11,2 313	11,3—11,9 265
Алма-Ата	— —	7,4—7,9 364	8—8,5 419	8,6—9,1 412	9,2—9,7 435	9,8—10,4 451	10,5—11,1 419	11,2—11,9 366
Архангельск	6,9—7,4 233	7,5—8 246	8,1—8,6 238	8,7—9,3 251	9,4—10 218	10,1—10,6 189	10,7—11,3 129	11,4—12 96
Астрахань	6,9—7,4 235	7,5—8 257	8,1—8,6 249	8,7—9,3 249	9,4—10 245	10,1—10,6 320	10,7—11,3 335	11,4—12 377
Ашхабад	6,8—7,3 340	7,4—7,9 357	8—8,5 355	8,6—9,2 387	9,3—9,9 440	10—10,5 467	10,6—11,2 482	11,3—11,9 484
Баку	6,9—7,4 276	7,5—8 264	8,1—8,6 264	8,7—9,3 254	9,4—10 275	10,1—10,6 326	10,7—11,3 387	11,4—12 371
Барнаул	6,9—7,4 262	7,5—8 278	8,1—8,6 259	8,7—9,3 247	9,4—10 274	10,1—10,6 268	10,7—11,3 277	11,4—12 224
Батуми	7—7,5 356	7,6—8 339	8,1—8,7 348	8,8—9,3 329	9,4—9,9 344	10—10,6 368	10,7—11,3 341	11,4—12,1 363
Бийск	6,9—7,4 274	7,5—8 267	8,1—8,6 260	8,7—9,3 263	9,4—10 289	10,1—10,6 266	10,7—11,3 249	11,4—12 206
Брянск	6,9—7,4 293	7,5—8 314	8,1—8,6 346	8,7—9,3 333	9,4—10 370	10,1—10,6 334	10,7—11,3 276	11,4—12 229
Вильнюс	6,9—7,4 324	7,5—8 367	8,1—8,6 396	8,7—9,3 416	9,4—10 412	10,1—10,6 371	10,7—11,3 274	11,4—12 194
Винница	6,9—7,4 334	7,5—8 343	8,1—8,6 391	8,7—9,3 373	9,4—10 398	10,1—10,6 369	10,7—11,3 326	11,4—12 248
Владивосток	7—7,5 237	7,6—8 262	8,1—8,7 260	8,8—9,3 256	9,4—9,9 247	10—10,6 265	10,7—11,3 275	11,4—12,1 260
Владимир	6,9—7,4 245	7,5—8 286	8,1—8,6 360	8,7—9,3 314	9,4—10 336	10,1—10,6 299	10,7—11,3 272	11,4—12 213
Волгоград	6,8—7,4 279	7,5—7,9 262	8—8,6 314	8,7—9,2 319	9,3—9,8 349	9,9—10,5 391	10,6—11,2 387	11,3—12 334
Вологда	6,9—7,4 203	7,5—8 239	8,1—8,6 234	8,7—9,3 306	9,4—10 284	10,1—10,6 270	10,7—11,3 217	11,4—12 147
Воронеж	6,9—7,4 251	7,5—8 262	8,1—8,6 317	8,7—9,3 307	9,4—10 358	10,1—10,6 365	10,7—11,3 333	11,4—12 270
Горький	6,9—7,4 284	7,5—8 276	8,1—8,6 319	8,7—9,3 325	9,4—10 284	10,1—10,6 300	10,7—11,3 92	11,4—12 252
Днепропетровск	6,9—7,4 253	7,5—8 298	8,1—8,6 312	8,7—9,3 373	9,4—10 376	10,1—10,6 437	10,7—11,3 389	11,4—12 390
Душанбе	— —	7,3—7,8 347	7,9—8,4 372	8,5—9 398	9,1—9,6 431	9,7—10,3 527	10,4—11 502	11,1—11,8 400
Ереван	— —	7,3—7,8 310	7,9—8,4 382	8,5—9 403	9,1—9,6 410	9,7—10,3 464	10,4—11 479	11,1—11,8 434

И ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ЕГО СТОЯНИЯ В ТЕПЛЫЙ ПЕРИОД ГОДА

и продолжительность его стояния, ч (знаменатель)

12,1—12,7 157	12,8—13,5 110	13,6—14,4 63	14,5—15,3 26	15,4—16,1 17	16,2—16,4 4	— —	— —	— —	— —
12—12,6 191	12,7—13,4 111	13,5—14,3 44	14,4—15,2 25	15,3—16 10	16,1—17 3	17,1—18 2	18,1—18,9 1	— —	— —
12—12,7 273	12,8—13,5 150	13,6—14,5 63	14,6—15,2 29	15,3—16,1 7	16,2—17 2	17,1—18,2 1	18,3—19,3 1	19,4—19,5 1	— —
12,1—12,7 65	12,8—13,5 37	13,6—14,4 23	14,5—15,3 7	15,4—16,1 5	— —	17,2—17,6 1	— —	— —	— —
12,1—12,7 380	12,8—13,5 358	13,6—14,4 289	14,5—15,3 212	15,4—16,1 139	16,2—17,1 72	17,2—18,1 32	18,2—19,2 14	19,3—20,1 1	20,2 1
12—12,6 485	12,7—13,4 388	13,5—14,3 290	14,4—15,2 203	15,3—16 100	16,1—17 40	17,1—18 10	18,1—18,4 3	— —	— —
12,1—12,7 374	12,8—13,5 392	13,6—14,4 435	14,5—15,3 415	15,4—16,1 300	16,2—17,1 193	17,2—18,1 68	18,2—19,2 14	19,3—19,4 3	— —
12,1—12,7 156	12,8—13,5 141	13,6—14,4 86	14,5—15,3 55	15,4—16,1 28	16,2—17,1 4	17,2—17,9 5	— —	— —	— —
12,2—12,8 407	12,9—13,6 468	13,7—14,4 452	14,5—15,3 371	15,4—16,2 262	16,3—17,4 165	17,5—18,2 68	18,3—19,2 14	19,3 2	— —
12,1—12,7 162	12,8—13,5 120	13,6—14,4 82	14,5—15,3 40	15,4—16,1 13	16,2—16,7 9	— —	— —	— —	— —
12,1—12,7 153	12,8—13,5 101	13,6—14,4 61	14,5—15,3 25	15,4—16,1 7	16,2—17,1 1	17,2—18,1 1	— —	— —	— —
12,1—12,7 126	12,8—13,5 71	13,6—14,4 33	14,5—15,3 19	15,4—16,1 3	16,2—16,7 2	— —	— —	— —	— —
12,1—12,7 197	12,8—13,5 129	13,6—14,4 63	14,5—15,3 23	15,4—16,1 8	16,2—16,7 2	— —	— —	— —	— —
12,2—12,8 230	12,9—13,6 198	13,7—14,4 185	14,5—15,3 132	15,4—16,2 59	16,3—17,2 28	17,3—18,2 11	18,3—19,3 3	— —	— —
12,1—12,7 152	12,8—13,5 98	13,6—14,4 47	14,5—15,3 28	15,4—16,1 8	16,2—16,6 3	— —	— —	— —	— —
12,1—12,7 260	12,8—13,5 196	13,6—14,3 81	14,4—15,2 28	15,3—16 7	— —	— —	— —	— —	— —
12,1—12,7 97	12,8—13,5 67	13,6—14,4 40	14,5—15,3 19	15,4—16,1 10	16,2—17,1 3	17,2—18,1 9	— —	19,3 1	— —
12,1—12,7 199	12,8—13,5 137	13,6—14,4 69	14,5—15,3 35	15,4—16,1 11	16,2—16,7 6	— —	— —	— —	— —
12,1—12,7 160	12,8—13,5 126	13,6—14,4 73	14,5—15,3 35	15,4—16,1 14	16,2—16,8 2	— —	— —	— —	— —
12,1—12,7 308	12,8—13,5 195	13,6—14,4 143	14,5—15,3 59	15,4—16,1 14	16,2—17,1 2	17,2—18,1 1	18,2—19,2 1	— —	20,2 1
11,9—12,6 448	12,7—13,4 395	13,5—14,4 290	14,5—15,1 181	15,2—16 72	16,1—16,9 23	17—17,8 6	— —	— —	— —
11,9—12,6 367	12,7—13,4 330	13,5—14,4 188	14,5—15,1 109	15,2—16 35	16,1—16,9 7	17—17,4 1	— —	— —	— —

Географический пункт	Теплосодержание наружного воздуха, ккал/кг (числитель)							
Иваново	6,9—7,4 234	7,5—8 286	8,1—8,6 305	8,7—9,3 295	9,4—10 298	10,1—10,6 295	10,7—11,3 263	11,4—12 197
Измаил	6,9—7,4 267	7,5—8 320	8,1—8,6 317	8,7—9,3 308	9,4—10 371	10,1—10,6 424	10,7—11,3 387	11,4—12 429
Иркутск	6,9—7,4 227	7,5—8 243	8,1—8,6 259	8,7—9,3 250	9,4—10 223	10,1—10,6 212	10,7—11,3 187	11,4—12 148
Казань	6,9—7,4 277	7,5—8 271	8,1—8,6 313	8,7—9,3 313	9,4—10 283	10,1—10,6 296	10,7—11,3 261	11,4—12 215
Калинин	6,9—7,4 271	7,5—8 297	8,1—8,6 343	8,7—9,3 333	9,4—10 345	10,1—10,6 291	10,7—11,3 245	11,4—12 175
Камышин	6,8—7,4 200	7,5—7,9 247	8—8,6 287	8,7—9,2 285	9,3—9,8 323	9,9—10,5 420	10,6—11,2 362	11,3—12 337
Караганда	— —	7,4—7,9 297	8—8,5 323	8,6—9,1 317	9,2—9,7 333	9,8—10,4 323	10,5—11,1 273	11,2—11,9 210
Кемерово	6,9—7,4 248	7,5—8 272	8,1—8,6 257	8,7—9,3 266	9,4—10 252	10,1—10,6 223	10,7—11,3 206	11,4—12 161
Кзыл-Орда	6,9—7,4 266	7,5—8 290	8,1—8,6 314	8,7—9,3 326	9,4—10 359	10,1—10,6 379	10,7—11,3 362	11,4—12 302
Киев	6,9—7,4 266	7,5—8 287	8,1—8,6 202	8,7—9,3 361	9,4—10 383	10,1—10,6 400	10,7—11,3 366	11,4—12 313
Киров	6,9—7,4 265	7,5—8 278	8,1—8,6 304	8,7—9,3 282	9,4—10 278	10,1—10,6 238	10,7—11,3 202	11,4—12 152
Кишинев	6,9—7,4 290	7,5—8 315	8,1—8,6 359	8,7—9,3 346	9,4—10 417	10,1—10,6 406	10,7—11,3 431	11,4—12 353
Комсомольск-на-Амуре	7—7,5 220	7,6—8 231	8,1—8,7 223	8,8—9,3 247	9,4—9,9 230	10—10,6 235	10,7—11,3 234	11,4—12,1 197
Краснодар	6,9—7,4 276	7,5—8 292	8,1—8,6 314	8,7—9,3 315	9,4—10 377	10,1—10,6 316	10,7—11,3 431	11,4—12 410
Красноярск	6,9—7,4 257	7,5—8 237	8,1—8,6 250	8,7—9,3 272	9,4—10 263	10,1—10,6 213	10,7—11,3 199	11,4—12 157
Куйбышев	6,9—7,4 233	7,5—8 283	8,1—8,6 319	8,7—9,3 300	9,4—10 312	10,1—10,6 316	10,7—11,3 302	11,4—12 260
Курск	6,9—7,4 255	7,5—8 270	8,1—8,6 349	8,7—9,3 333	9,4—10 383	10,1—10,6 357	10,7—11,3 311	11,4—12 250
Кустанай	6,9—7,4 280	7,5—8 270	8,1—8,6 294	8,7—9,3 302	9,4—10 283	10,1—10,6 276	10,7—11,3 251	11,4—12 208
Кызыл	— —	7,4—7,9 260	8—8,5 264	8,6—9,1 310	9,2—9,7 315	9,8—10,4 290	10,5—11,1 247	11,2—11,9 180
Ленинабад	6,8—7,3 293	7,4—7,9 307	8—8,5 376	8,6—9,2 385	9,3—9,9 446	10—10,5 513	10,6—11,2 530	11,3—11,9 515
Ленинград	7—7,5 308	7,6—8 335	8,1—8,7 358	8,8—9,3 364	9,4—9,9 332	10—10,6 313	10,7—11,3 211	11,4—12,1 141
Львов	6,9—7,4 341	7,5—8 390	8,1—8,6 389	8,7—9,3 406	9,4—10 429	10,1—10,6 358	10,7—11,3 320	11,4—12 232
Магнитогорск	6,9—7,4 284	7,5—8 306	8,1—8,6 305	8,7—9,3 320	9,4—10 290	10,1—10,6 275	10,7—11,3 219	11,4—12 144
Махачкала	6,9—7,4 258	7,5—8 220	8,1—8,6 231	8,7—9,3 280	9,4—10 305	10,1—10,6 355	10,7—11,3 400	11,4—12 391
Минск	6,9—7,4 347	7,5—8 362	8,1—8,6 388	8,7—9,3 402	9,4—10 375	10,1—10,6 318	10,7—11,3 261	11,4—12 171

и продолжительность его стояния, ч (знаменатель)

12,1—12,7	12,8—13,5	13,6—14,4	14,5—15,3	15,4—16,1	16,2—17,1	17,2—18,1	18,2—19,2	19,3	—
152	85	48	17	10	3	2	1	1	—
12,1—12,7	12,8—13,5	13,6—14,4	14,5—15,3	15,4—16,1	16,2—17,1	17,2—18,1	18,2—19,2	19,3—19,5	—
391	312	246	159	74	21	11	4	1	—
12,1—12,7	12,8—13,5	13,6—14,4	14,5—15,3	15,4—16,1	16,2—16,4	—	—	—	—
87	78	41	13	1	1	—	—	—	—
12,1—12,7	12,8—13,5	13,6—14,4	14,5—15,3	15,4—16,1	16,2—17,1	17,2	—	—	—
171	129	77	45	10	2	1	—	—	—
12,1—12,7	12,8—13,5	13,6—14,4	14,5—15,3	15,4—16,1	16,2—17,1	—	—	—	—
117	75	51	16	8	3	—	—	—	—
12,1—12,7	12,8—13,5	13,6—14,3	14,4—15,2	15,3—16	16,1—16,2	—	—	—	—
278	182	122	39	9	4	—	—	—	—
12—12,7	12,8—13,5	13,6—14,5	14,6—15,2	15,3—16	—	—	—	—	—
146	65	38	11	4	—	—	—	—	—
12,1—12,7	12,8—13,5	13,6—14,4	14,5—15,3	15,4—16,1	16,2—17,1	17,2—17,6	—	—	—
134	98	50	25	15	5	4	—	—	—
12,1—12,7	12,8—13,5	13,6—14,4	14,5—15,3	15,4—16,1	16,2—17,1	17,2—18,1	18,2—18,9	—	—
272	201	143	80	47	25	5	4	—	—
12,1—12,7	12,8—13,5	13,6—14,4	14,5—15,3	15,4—16,1	16,2—16,9	—	—	—	—
235	145	91	40	10	3	—	—	—	—
12,1—12,7	12,8—13,5	13,6—14,4	14,5—15,3	15,4—15,6	—	—	—	—	—
117	74	34	13	3	—	—	—	—	—
12,1—12,7	12,8—13,5	13,6—14,4	14,5—15,3	15,4—16,1	16,2—17,1	17,2—17,6	—	—	—
349	244	132	80	25	4	2	—	—	—
12,2—12,8	12,9—13,6	13,7—14,4	14,5—15,3	15,4—16,2	16,3—17,3	17,4—18,2	18,3—19,2	19,3—19,7	—
185	171	142	113	101	50	21	5	1	—
12,1—12,7	12,8—13,5	13,6—14,4	14,5—15,3	15,4—16,1	16,2—17,1	17,2—18,1	18,2—19,2	19,3—20,2	—
388	317	218	175	109	49	22	10	2	—
12,1—12,7	12,8—13,5	13,6—14,4	14,5—15,3	15,4—15,9	—	—	—	—	—
124	73	46	15	8	—	—	—	—	—
12,1—12,7	12,8—13,5	13,6—14,4	14,5—15,3	15,4—16	—	—	—	—	—
192	136	64	32	15	—	—	—	—	—
12,1—12,7	12,8—13,5	13,6—14,4	14,5—15,3	15,4—16,1	16,2—16,7	—	—	—	—
168	103	55	21	10	3	—	—	—	—
12,1—12,7	12,8—13,5	13,6—14,4	14,5—15,3	15,4—16	—	—	—	—	—
142	82	38	7	7	—	—	—	—	—
12—12,7	12,8—13,5	13,6—14,5	14,6—15,2	15,3—16,1	16,2—16,8	—	—	—	—
117	64	37	12	2	1	—	—	—	—
12—12,6	12,7—13,4	13,5—14,3	14,4—15,2	15,3—16	16,1—16,5	—	—	—	—
437	294	137	54	19	2	—	—	—	—
12,2—12,8	12,9—13,6	13,7—14,4	14,5—15,3	15,4—16	—	—	—	—	—
90	47	23	11	4	—	—	—	—	—
12,1—12,7	12,8—13,5	13,6—14,4	14,5—15,3	15,4—16,1	16,2—16,9	—	—	—	—
157	94	66	24	1	2	—	—	—	—
12,1—12,7	12,8—13,5	13,6—14,4	14,5—15,3	15,4—16,1	16,2	—	—	—	—
100	50	16	4	2	1	—	—	—	—
12,1—12,7	12,8—13,5	13,6—14,4	14,5—15,3	15,4—16,1	16,2—17,1	17,2—18,1	18,2—19,2	19,3—20,1	20,2—21,3
431	392	350	268	187	114	39	5	1	1
12,1—12,7	12,8—13,5	13,6—14,4	14,5—15,3	15,4—16,1	16,2—16,4	—	—	—	—
105	59	30	9	3	1	—	—	—	—

Географический пункт	Теплосодержание наружного воздуха, ккал/кг (числитель)							
Москва	6,9—7,4 266	7,5—8 309	8,1—8,6 401	8,7—9,3 348	9,4—10 361	10,1—10,6 348	10,7—11,3 266	11,4—12 226
Мурманск	6,9—7,4 205	7,5—8 191	8,1—8,6 143	8,7—9,3 113	9,4—10 91	10,1—10,6 39	10,7—11,3 32	11,4—12 17
Нижний Тагил	6,9—7,4 278	7,5—8 289	8,1—8,6 261	8,7—9,2 238	9,4—10 244	10,1—10,6 217	10,7—11,3 176	11,4—12 124
Николаевск-на-Амуре	7—7,5 223	7,6—8 228	8,1—8,7 241	8,8—9,3 185	9,4—9,9 201	10—10,6 197	10,7—11,3 148	11,4—12,1 154
Новгород	6,9—7,4 287	7,5—8 302	8,1—8,6 344	8,7—9,3 308	9,4—10 335	10,1—10,6 298	10,7—11,3 222	11,4—12 171
Новосибирск	6,9—7,4 276	7,5—8 257	8,1—8,6 240	8,7—9,3 241	9,4—10 277	10,1—10,6 251	10,7—11,3 226	11,4—12 172
Одесса	6,9—7,4 253	7,5—8 280	8,1—8,6 310	8,7—9,3 340	9,4—10 377	10,1—10,6 391	10,7—11,3 407	11,4—12 376
Омск	6,9—7,4 268	7,5—8 270	8,1—8,6 261	8,7—9,3 275	9,4—10 267	1,10—10,6 246	10,7—11,3 220	11,4—12 189
Орел	6,9—7,4 280	7,5—8 295	8,1—8,6 317	8,7—9,3 365	9,4—10 369	10,1—10,6 343	10,7—11,3 279	11,4—12 250
Оренбург	6,8—7,4 261	7,5—7,9 293	8—8,6 300	8,7—9,2 303	9,3—9,8 321	9,9—10,5 303	10,6—11,2 325	11,3—12 275
Павлодар	6,9—7,4 265	7,6—8 271	8,1—8,6 292	8,7—9,3 276	9,4—10 284	10,1—10,6 269	10,7—11,3 272	11,4—12 251
Пенза	6,9—7,4 244	7,5—8 269	8,1—8,6 287	8,7—9,3 298	9,4—10 357	10,1—10,6 345	10,7—11,3 292	11,4—12 236
Пермь	6,9—7,4 279	7,5—8 282	8,1—8,6 298	8,7—9,3 246	9,4—10 256	10,1—10,6 240	10,7—11,3 195	11,4—12 188
Петрозаводск	7—7,5 321	7,6—8 306	8,1—8,7 313	8,8—9,3 325	9,4—9,9 263	10—10,6 201	10,7—11,3 143	11,4—12,1 95
Полтава	6,9—7,4 288	7,5—8 294	8,1—8,6 329	8,7—9,3 343	9,4—10 398	10,1—10,6 391	10,7—11,3 389	11,4—12 320
Псков	6,9—7,4 313	7,5—8 361	8,1—8,6 356	8,7—9,3 404	9,4—10 350	10,1—10,6 311	10,7—11,3 250	11,4—12 159
Рига	7—7,5 234	7,6—8 360	8,1—8,7 386	8,8—9,3 391	9,4—9,9 381	10—10,6 331	10,7—11,3 241	11,4—12,1 183
Ростов-на-Дону	6,9—7,4 286	7,5—8 266	8,1—8,6 289	8,7—9,3 296	9,4—10 363	10,1—10,6 379	10,7—11,3 384	11,4—12 373
Рязань	6,9—7,4 246	7,5—8 297	8,1—8,6 277	8,7—9,3 347	9,4—10 341	10,1—10,6 320	10,7—11,3 308	11,4—12 251
Самарканд	— —	7,4—7,9 363	8—8,5 399	8,6—9,1 451	9,2—9,7 459	9,8—10,4 460	10,5—11,1 460	11,2—11,9 395
Саранск	6,9—7,4 279	7,5—8 238	8,1—8,6 294	8,7—9,3 316	9,4—10 344	10,1—10,6 334	10,7—11,3 283	11,4—12 236
Саратов	6,9—7,4 262	7,5—8 249	8,1—8,6 285	8,7—9,3 317	9,4—10 360	10,1—10,6 361	10,7—11,3 356	11,4—12 310
Свердловск	6,9—7,4 279	7,5—8 274	8,1—8,6 283	8,7—9,3 283	9,4—10 284	10,1—10,6 256	10,7—11,3 203	11,4—12 154
Семипалатинск	6,8—7,3 249	7,4—7,9 253	8—8,5 287	8,6—9,2 296	9,3—9,9 316	10—10,5 326	10,6—11,2 254	11,3—11,9 274
Смоленск	6,9—7,4 333	7,5—8 332	8,1—8,6 347	8,7—9,3 374	9,4—10 375	10,1—10,6 301	10,7—11,3 249	11,4—12 163