ПРОТАН-РУС

Представительство PROTAN A\S (Норвежские кровельные ПВХ-системы)
Поставка, монтаж, эксплуатация

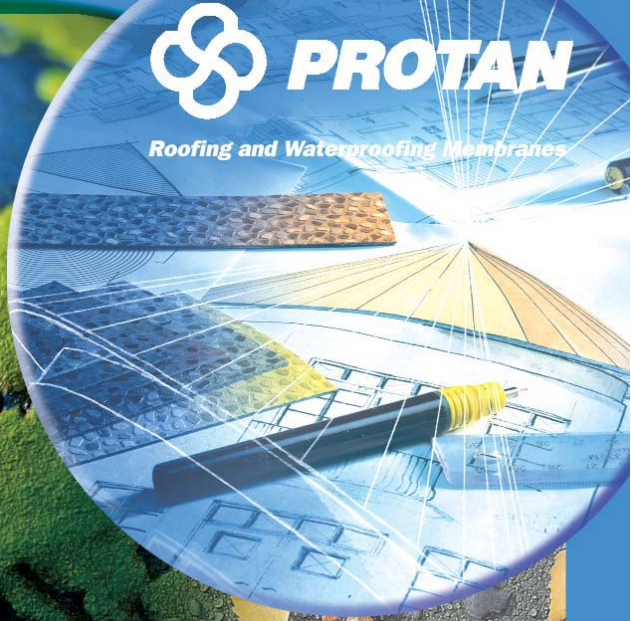
Адрес: Москва, Реутов, ул.Новая, 5
Санкт-Петербург, Московский проспект, 98

Телефон (495)- 777-61-13 (многокан)
(812) 388-76-56

E-mail: book@protan.org.ru

www.protan.org.ru

норвежские системы кровельной гидроизоляции на основе ПВХ-мембран



Наши координаты:

Производство:

PROTAN A\S г.Драммен, Норвегия.
www:protan.com

Дистрибьюция:

ПРОТАН-РУС, Россия
г. Москва т\ф (095) 777-61-13
(многокан.)
г. Санкт-Петербург т\ф (812) 388-76-56
www:protan.org.ru
e-mail:book@protan.org.ru

Сотрудничая с нами Вы получаете:

- Надежного партнера от проекта и на весь срок эксплуатации кровли
- Предложение оптимальной для Вас кровельной системы
- Предоставление на этапе проекта кровельных решений в CAD
- Проработка и согласование нестандартных решений
- Расчет и схему ветровых нагрузок для конкретного объекта
- Подбор типа и количества креплений, схему установки
- Расчет и комплектацию материалов для гидроизоляции кровли
- Расчет и комплектацию утепления, разуклонок, пароизоляции, водостока
- Детализированную смету кровельных работ
- Составление технологических карт для монтажа
- Обучение монтажников, авторизацию кровельных компаний
- Услуги монтажа опытной авторизированной кровельной компании
- Поставку материалов, непосредственно на объект строительства
- Услуги супервайзеров, авторский надзор на период монтажа кровли
- Адресную 15-летнюю гарантию производителя на материал
- Услуги гарантийного и постгарантийного обслуживания кровли

О Компании

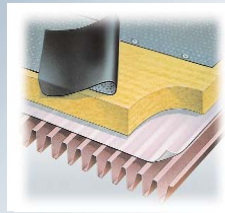
Суровый климат Норвегии диктует высочайшие требования к кровельным покрытиям. Постоянно меняющаяся погода - от сильных ветров и жгучих морозов с большим количеством снега в период арктической зимы, к теплому лету с частыми и обильными ливнями, вынуждает норвежцев применять жесткие требования к качеству и надежности своих кровель.

Protan A/S - ведущий производитель кровельных мембран в Скандинавии, имеющий более чем 30-летний опыт производства и эксплуатации ПВХ-мембран , и более чем 50 миллионами квадратных метров покрытых кровель, ежегодный товарооборот 30млн.Евро. В России компанию представляет - ООО "ПРОТАН-РУС".

Наши мембраны производятся по единому стандарту и используются во всем мире, от Арктики до тропиков. Компания Protan обеспечивает полный сервис, обучение и обслуживание клиентской сети.

Как член Европейской Кровельной Ассоциации, Компания делает особый акцент на контроль качества выпускаемой продукции, обучению кровельщиков технологии монтажа, супервайзингу на объектах и технической поддержке клиентов, контролю за эксплуатацией своих кровель.

Кровельные решения



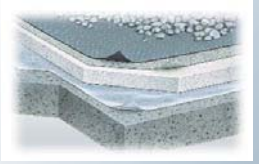
Кровельные системы Protan успешно применяются на новых и реконструируемых, плоских и скатных кровлях. Для каждого вида кровли предлагается исключительное по надежности и простоте монтажа техническое решение гидроизоляции плоскости и примыканий, полностью укомплектованное деталями.

Кровля с механическим креплением

Данный метод наиболее экономичен и быстр в укладке. Идеально подходит для быстровозводимых зданий промышленного, складского, культурно-развлекательного, торгового, спортивного назначений. В качестве крепления на профлист используется пластиковая втулка с саморезом , для бетонных оснований втулка и дюбель-гвоздь. Для эксплуатируемой часть предусматриваются ходовые дорожки.

Балластная кровля

Метод хорошо подходит для реконструкции старых битумных кровель и новых кровель на бетонном основании. Используется на небольших площадях в жилых и культурно-развлекательных зданиях. Менее экономичен и скор в отличии от механического в связи с большим объемом и весом балласта.Данный метод устройства требует особого качества выполнения гидроизоляции, тк ремонтные работы невозможно произвести без демонтажа балласта.



Инверсионная кровля

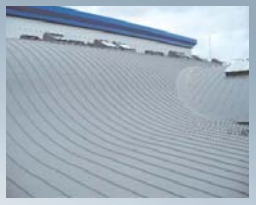
Инверсионный (перевернутый) метод устройства кровли требует использования теплоизоляции не впитывающей влаги (пенополистирол). Применяется на эксплуатируемых кровлях (брусчатка, асфальт), зеленых кровлях с большими насаждениями, при устройстве паркингов, спортивных площадок на кровле. Данный метод устройства требует особого качества выполнения гидроизоляции, тк ремонтные работы невозможно произвести без полного демонтажа всех составляющих кровельного “пирога”.

Зеленая кровля

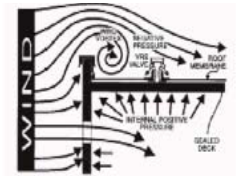
Вариант балластных и инверсионных кровель, в качестве балласта используются невысокие насаждения (трава, кусты). Высоко эстетичный и экологичный метод.

Данный метод устройства так же требует особого качества выполнения гидроизоляции и дренажных работ, тк ремонтные работы невозможно произвести без полного демонтажа всех составляющих кровельного “пирога”.

Скатная кровля



Цветовые решения и использование различных декоративных профилей позволяют воплотить в жизнь любой дизайн для скатных кровель. Метод позволяет добиться высокой эстетики без потери надежности. Актуален при реконструкциях в исторических центрах, так как позволяет имитировать вид фальцевой кровли.



Вакуумный вариант крепления

Метод основан на создании разряжения в межкровельном пространстве с помощью аэроторов с клапанами. Мембрана механически закрепляется лишь вдоль парапетов. Рекомендован для реконструкции старых битумных кровель. Экономичен, быстр в установке, незаменим при сложности механического закрепления в основание кровли.

Гидроизоляция террасы

Метод позволяет устроить гидроизоляцию террас, балконов открытым способом, т.е. мембрана выполняет роль финишного покрытия. Быстрый в установке и экономичный метод. Противоскользящее покрытие отлично зарекомендовало себя в регионах с большими снеговыми нагрузками.

Наш сервис

30-летний опыт в устройстве кровель показал нам, что создание высококачественного материала - малая доля в конечном результате, а именно в надежной работе Вашей кровли. Поэтому мы создали систему сервиса, где наши специалисты оказывают помощь заказчикам от проекта до конца эксплуатации кровель PROTAN. Выбирая наш кровельный материал Вы получаете надежного партнера на весь срок службы Вашей кровли.

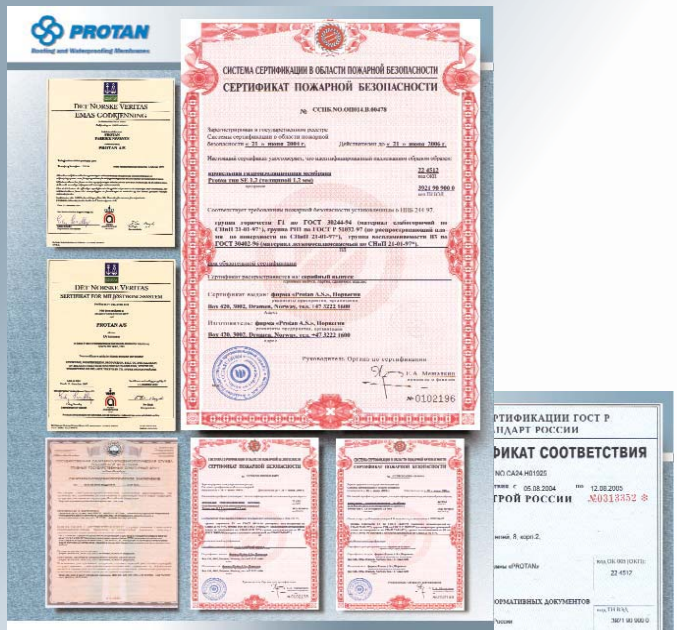
<u>В наш сервис входит:</u>

- *Подбор оптимальной для заказчика кровельной системы*
- *Предоставление проектантам кровельных решений в CAD, проработка нестандартных решений*
- *Расчет ветровых нагрузок для объекта, подбор типа и количества креплений*
- *Расчет и комплектация материалов для гидроизоляции кровли, утепления, пароизоляции, водостока*
- *Составление технологических карт для монтажников*
- *Курс обучения монтажников, их сертификация, авторизация кровельных компаний*
- *Предоставление заказчику авторизированной кровельной компании*
- *Поставка материалов, непосредственно на объект строительства*
- *Услуги супервайзеров, авторский надзор на период монтажа кровли*
- *Предоставление гарантийного и постгарантийного обслуживания кровли*

Технические данные

Большая скорость установки 800 м.кв\бригадосмена	Независимость монтажа от погоды (температуры и влажности)	Долговечность - срок службы не менее 25 лет
Высокая прочность	Выносливость к высоким и низким температурам	Пожаробезопасность при монтаже
Огнестойкость при эксплуатации	Приспособляемость к кровлям любых конструкций	Возможность применения в новом строительстве и при ремонте
15 летняя гарантия производителя	Высокие эстетические качества	Антискользящая поверхность

Наименование показателей, единицы измерения.	Нормативное значение	метод испытания
Длина, м	20 +2% -0%	ГОСТ 2678-94
Ширина, м	1,0; 2,0	ГОСТ 2678-94
Толщина, мм	1,21 + 0,05	ГОСТ 2678-94
Разрывная нагрузка, Н/50мм, не менее: - по длине	1100	ГОСТ 2678-94
Относительное удлинение при разрыве, %, не менее: - по длине	15	ГОСТ 2678-94
Прокалывание с увеличением силы на пенопласте плотностью 20кг/м3	> 350N	NT Build 336
Водопоглощение через 24ч. %, по массе не более	0,3	ГОСТ 2678-94
Водонепроницаемость при давлении 0,5 Мпа в течение 10 мин.	Не проницаем	ГОСТ 2678-94
Паропроницаемость	51.10-6 g/m2 *hPa	NT Build 130
Гибкостьнабрусе с радиусом 5+0,2мм при температуре не выше-50°С	Отсутствие расслоений и трещин	ГОСТ 2678-94
Тепловая устойчивость после выдерживания при температуре +80С:		
продольно, %	-0,2	DIN 53377
Поперечно, %	-0,1	DIN 53377
Изменение линейных размеров при Т= 70+2,0°С в течение 6ч., %	0,5	ГОСТ 2678-94
Группа распространения пламени	РП1	
Группа горючести	Слабогорючий Г1	
Группа воспламеняемости	В3	



ПЯТЬ ФАКТОВ для каждого, из наших ПАРТНЁРОВ

Заказчику:

-высоконадежная кровельная система "под ключ"
-отличное соотношение "цена-качество"
-комплексная поставка всех материалов для кровли (утеплитель, пароизоляция, водосток)
-авторский надзор, обучение служб технадзора, адресная гарантия
-гарантийное и постгарантийное техобслуживание, обучение служб эксплуатации

Генподрядчику:

-комплексная поставка утеплителя, пароизоляции, кровельной системы
-квалифицированный монтаж авторизированными бригадами
-скорость работ (600-800м.кв\бригадо-смена), гарантия 15 лет-материал, до10 лет-работа
-расчет проекта, соглаование узлов, обучение служб техконтроля
-авторский надзор, суперайзинг, шеф-монтаж, обучение монтажников

Проектанту:

-полностью сертифицированный продукт, техоценка ГОССТРОЯ
-подробное руководство по проектированию и применению (ЦНИИПромзданий)
-альбом технических решений, высоконадежные узлы в CAD
-расчет ветровых нагрузок, расчет и комплектация проекта кровли
- детализированная смета работ и материалов

Дилеру:

-надежное партнерство по спецценам
-полный курс обучения монтажников и сейл-менеджеров
-детализированные расчеты пректов, супервайзинг
-быстрая комплексная поставка, скидки на теплоизоляцию, крепеж, сварочное оборудование
-товарные кредиты, совместная логистика, рекламная поддержка, совместные промо-акции

СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ И ПРАВИЛА

Кровли

Дата введения 1978-01-01

РАЗРАБОТАНЫ ЦНИИпромзданий Госстроя СССР с участием ЦНИИЭПжилища Госгражданстроя, ЦНИИЭПсельстроя Минсельстроя СССР, ЦНИИСК им. Кучеренко Госстроя СССР и ВНИИпроектасбестцемента Минстройматериалов СССР.

ВНЕСЕНЫ ЦНИИпромзданий Госстроя СССР.

УТВЕРЖДЕНЫ постановлением Государственного комитета Совета Министров СССР по делам строительства от 31 декабря 1976 г. № 226.

С введением в действие главы СНиП I I-26-76 утрачивает силу "Инструкция по проектированию рулонных и мастичных кровель зданий и сооружений промышленных предприятий" (СН 394-74).

В СНиП II-26-76 "Кровли" внесены изменения, утвержденные постановлением Госстроя СССР от 27 июня 1979 г. N 101 и введенные в действие с 1 января 1980 г. Пункты, таблицы, в которые внесены изменения, отмечены в настоящих строительных нормах и правилах знаком (К).

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Нормы настоящей главы необходимо соблюдать при проектировании кровель из рулонных, мастичных материалов и из асбестоцементных волнистых листов для зданий и сооружений различного назначения.

Для чердачных покрытий жилых и общественных зданий при технико-экономическом обосновании допускается предусматривать кровли из железобетонных панелей лоткового сечения согласно табл. 1 настоящих Норм.

Таблица 1

Вид кровель	Уклоны, %	Воздействия на кровли			
		нагревание_1_2 до температуры, °С, не более	механические (удары)_3, кгс·м, не более	щелочных растворов_4	кислотных растворов_4

_____

_1 Температуру нагревания кровли определяют расчетом (с учетом технологических тепловыделений) по нормам строительной теплотехники и строительной климатологии.

Для снижения температуры нагревания кровли следует применять материалы защитных слоев (например, гравий) светлых тонов.

При воздействии местных источников лучистого тепловыделения соответствующие участки кровель снизу должны защищаться подвесными экранами.

_2 На участках покрытий зданий с повышенными тепловыделениями, где по условиям нагревания нельзя применять рулонные, мастичные и асбестоцементные материалы, допускается при соответствующем обосновании предусматривать кровли из стальных листов.

_3 Ударные воздействия при работе ломами условно приравниваются к ударам твердых

предметов весом 30 кгс с высоты 1 м, при волочении твердых предметов с острыми углами и ребрами - предметов весом 10 кгс, при работе с металлическими лопатами - предметов весом 5 кгс, при работе с деревянными лопатами - предметов весом 1 кгс.

_4 Предусматривается возможность воздействия на кровли периодически увлажняющихся производственных выделений, содержащих агрессивные среды.

1. Из рулонных материалов (рулонные) и мастик, армированных стекломатериалами (мастичные):					
а) с защитным слоем из гравия	0 - менее 10	65	2	Допускаются_5	Допускаются_6

_____

_5 Мастики должны содержать добавки с учетом примеч. к табл. 3.

_6 Гравий, применяемый для защитного слоя, должен быть из изверженных пород, стойких к воздействию растворов кислот.

б) с верхним слоем из материалов с крупнозернистой или чешуйчатой посыпкой	10 - 25_7	75	1	Допускаются_8	"

_____

_7 На участках кровель с уклоном более 25%, допускаемых в исключительных случаях, при длине ската более 1,5 м необходимо предусматривать применение более теплостойких мастик (по табл. 3 для устройства мест примыканий) и закрепление водоизоляционного ковра толевыми гвоздями размером 2Х25 мм (ГОСТ 4029-63) через 200 мм к деревянным антисептированным рейкам, которые необходимо заделывать в основание под кровлю с учетом ширины закрепляемых рулонных материалов и необходимости укладки их с нахлесткой по скату кровли не менее 70 мм.

_8 По водоизоляционному ковру необходимо предусматривать нанесение мастик в соответствии с п. 2.12.

2. Рулонные с защитным слоем:					
а) из бетонных и армоцементных плит	0 - менее 2,5	65	10	Допускаются	Не допускаются
б) из цементно-песчаного раствора	То же	65	5	"	То же
в) из песчаного	"	65	5	"	Допускаются

асфальтобетона					
3. Из асбестоцементных волнистых листов	10 - 33	80	Не допускаются	"	Не допускаются
4. То же, при применении в IVA и IVГ климатических подрайонах	10 - 20	80	То же	"	То же
5. Из железобетонных панелей лоткового сечения_9	5 - 10	80	5	"	"

_____

_9 Для панелей должны применяться бетоны марок: по водонепроницаемости - В-6 - В-10, по морозостойкости - не менее Мрз 200 (ГОСТ 4795-68, ГОСТ 4800-59).

При применении панелей лоткового сечения из бетонов марки по водонепроницаемости В-6 необходимо предусматривать окраску лицевой поверхности панелей одним из следующих составов:

водной суспензией тиокола Т-50 толщиной 1мм;

раствором наирита НТ толщиной 1 мм;

битумно-бутилкаучуковой мастикой МББ-Х-120 толщиной 2 мм;

В местах пропуска вентиляционных блоков, труб и другого инженерного оборудования железобетонные панели лоткового сечения должны иметь отверстия с обрамлением, выступающим на высоту не менее 100 мм.

Материалы, применяемые для кровель и элементов покрытий, на которые нет государственных стандартов, должны отвечать требованиям, предусмотренным техническими условиями или другой нормативно-технической документацией отраслевого значения на эти материалы и настоящими Нормами.

1.2. Выбор вида кровель следует производить по табл. 1 в зависимости от их уклонов, принимаемых с учетом норм проектирования соответствующих зданий и сооружений, районов строительства и воздействий на кровли.

Кровли из рулонных и мастичных материалов предпочтительно применять на уклонах до 2,5%; предусматривать такие кровли на уклонах более 12% допускается при соответствующем обосновании.

1.3. В рабочих чертежах кровель необходимо указывать:

конструкцию кровли, наименование и марки материалов и изделий со ссылками на государственные стандарты или технические условия;

величину уклонов, места установки водосточных воронок и расположение деформационных швов;

детали кровель в местах установки водосточных воронок и примыканий к стенам, парапетам, вентиляционным и лифтовым шахтам, карнизам и другим конструктивным элементам.

В рабочих чертежах строительной части проекта должно быть указано на необходимость разработки мероприятий по противопожарной защите и по контролю за выполнением правил пожарной безопасности и правил техники безопасности при производстве строительно-монтажных работ.

1.4. На покрытиях с несущими стальными профилированными настилами не допускается установка аппаратов и оборудования со сгораемыми материалами, легковоспламеняющимися и горючими жидкостями и газами.

2. КРОВЛИ ИЗ РУЛОННЫХ И МАСТИЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Конструкции кровель и применяемые материалы

2.1. Конструкции кровель из рулонных и мастичных материалов в зависимости от уклонов и применяемых материалов следует предусматривать согласно табл. 2.

Таблица 2

Уклон кровли, %	Вид кровли	Тип кровли	Основной водоизоляционный ковер	Защитный слой по верху водоизоляционного ковра
0 - менее 2,5	Рулонная	К-1	4 слоя на дегтевой мастике: а) толя гидроизоляционного с покровной пленкой марки ТГ-350 или ТГ-300 (ГОСТ 10999-76) б) толя гидроизоляционного антраценового марки ТАГ-350	Слой гравия на дегтевой мастике в соответствии с п. 2.10
		К-1А	То же	Для кровель, заполняемых водой, - слой гравия толщиной 20 мм на дегтевой мастике
		К-2	4 слоя на битумной мастике: а) гидроизола марок ГИ-Г, ГИ-К (ГОСТ 7415-74*) б) рубероида антисептированного дегтевого марки РМД-350 в) толя гидроизоляционного с покровной пленкой марок ТГ-350, ТГ-300 (ГОСТ 10999-76) г) толя гидроизоляционного антраценового марки ТАГ-350	Слой гравия на дегтевой или антисептированной битумной мастике
		К-2А	То же	Для кровель, заполняемых водой, - слой гравия толщиной 20 мм на дегтевой или антисептированной битумной мастике
		К-3	4 слоя стеклорубероида марки С-РМ (ГОСТ 15879-70) на битумной мастике	Слой гравия на антисептированной битумной мастике
		К-3А	4 слоя на антисептированной битумной мастике: а) рубероида с эластичным покровным слоем марки РэМ-350 б) рубероида антисептированного дегтевого марки РМД-350 в) рубероида кровельного с мелкозернистой посыпкой марок РКМ-350Б, РКМ-350В (ГОСТ 10923-76) г) рубероида подкладочного с	То же

			пылевидной посыпкой марок РПП-350Б, РПП-350В (ГОСТ 10923-76)	
		К-4	5 слоев на дегтевой мастике: а) толя гидроизоляционного с покровной пленкой марок ТГ-350, ТГ-300 (ГОСТ 10999-76) б) толя гидроизоляционного антраценового марки ТАГ-350	Для эксплуатируемых кровель - в соответствии с п. 2.11
		К-4А	5 слоев на антисептированной битумной мастике: а) гидроизола марок ГИ-Г, ГИ-К (ГОСТ 7415-74*) б) рубероида антисептированного дегтевого марки РМД-350	Для эксплуатируемых кровель - в соответствии с п. 2.11
	Мастичная	К-5	4 слоя битумной или битумно-резиновой мастики с четырьмя армирующими прокладками из стеклохолста марок ВВ-Г, ВВ-К или из стеклосетки марок ССС, СС-1	Слой гравия на антисептированной битумной или битумно-резиновой мастике
2,5 - менее 10	Рулонная	К-6	3 слоя на дегтевой или битумной мастике: а) толя гидроизоляционного с покровной пленкой марок ТГ-350, ТГ-300 (ГОСТ 10999-76) б) толя гидроизоляционного антраценового марки ТАГ-350 в) рубероида антисептированного дегтевого марки РМД-350	Слой гравия на дегтевой или битумной мастике
		К-7	3 слоя на битумной мастике: а) стеклорубероида марки С-РМ (ГОСТ 15879-70) б) рубероида с эластичным покровным слоем марки РэМ-350 в) рубероида кровельного с мелкозернистой посыпкой марок РКМ-350Б, РКМ-350В (ГОСТ 10923-76) г) рубероида подкладочного с пылевидной посыпкой марок РПП-350Б, РПП-350В (ГОСТ 10923-76)	Слой гравия на битумной мастике
	Мастичная	К-8	3 слоя битумной или битумно-резиновой мастики с тремя армирующими прокладками из стеклохолста марок ВВ-Г, ВВ-К или стеклосетки марок ССС, СС-1	Слой гравия на битумной или битумно-резиновой мастике
10 -25	Рулонная	К-9	2 слоя (нижних) на битумной мастике: а) стеклорубероида марки С-РМ (ГОСТ 15879-70) б) рубероида с эластичным покровным слоем марки РэМ-350 в) рубероида подкладочного антисептированного дегтевого марки РПД-300 г) рубероида кровельного с мелкозернистой посыпкой марок РКМ-350Б, РКМ-350В (ГОСТ 10923-76) д) рубероида подкладочного с пылевидной посыпкой марок РПП-	В ендовах - слой гравия по ширине усиления водоизоляционного ковра в соответствии с п. 2.3

			350Б, РПП-350В, РПП-300А, РПП-300Б, РПП-300В (ГОСТ 10923-76) е) рубероида подкладочного с мелкозернистой посыпкой марок РПМ-300А, РПМ-300Б, РПМ-300В (ГОСТ 10923-76) ж) пергамина кровельного марок П-350, П-300 (ГОСТ 2697-75) 1 слой (верхний) на битумной мастике: а) стеклорубероида марки С-РК, С-РЧ (ГОСТ 15879-70) б)) рубероида с крупнозернистой посыпкой антисептированного дегтевого марки РКД-420, РКД-350 в) рубероида с цветной высыпкой марки РКЦ-420 г) рубероида с эластичным покровным слоем и крупнозернистой или чешуйчатой посыпкой марок РэК-420 или РэЧ-350 д) рубероида кровельного с крупнозернистой или чешуйчатой посыпкой марок РКК-500А, РКК-400А, РКК-400Б, РКК-400В, РКЧ-350Б, РКЧ-350В (ГОСТ 10923-76)	
	Мастичная	К-10	2 слоя (нижних) битумной или битумно-резиновой мастики, армированных двумя прокладками из стеклохолста марок ВВ-Г, ВВ-К или стеклосетки марок ССС, СС-1; 1 слой (верхний) из рубероида с крупнозернистой или чешуйчатой посыпкой (в соответствии с типом кровли К-9) на битумной или битумно-резиновой мастике	В ендовах - слой гравия по ширине усиления основного водоизоляционного ковра
	Рулонная	К-11	2 слоя (нижних) наплавляемого рубероида марки РМ-500-2; 1 слой (верхний) наплавляемого рубероида марки РК-500-2 или РК-420-1	То же
		К-12	1 слой (нижний) наплавляемого рубероида марки РМ-500-2; 1 слой (средний) наплавляемого рубероида марки РМ-420-1 или РМ-350-1; 1 слой (верхний) наплавляемого рубероида марок РК-500-2; РК-420-1, РК-350-1	В ендовах - слой гравия по ширине усиления основного водоизоляционного ковра

Примечания: 1. Следует предусматривать грунтовку стеклосетки раствором битума пятой марки в керосине, приготовленном в соотношении по весу 1:2. В мастичных кровлях, армированных стеклосеткой, допускается уменьшать на один слой число слоев мастики и армирующих прокладок.

2. В кровлях типа К-9 не следует применять подкладочный рубероид и пергамин по основанию из теплоизоляционных материалов (без устройства стяжки).

3. Кровли типов К-1- К-5 на фонарях должны состоять из трехслойного водоизоляционного ковра и защитного слоя из гравия.

4. Необходимо предусматривать окраску кровель типов К-9 - К-12 краской БТ-177 (ГОСТ 5631-70*), если их верхний слой не имеет рубероида с крупнозернистой или чешуйчатой посыпкой. В проекте следует указывать, что окраску необходимо возобновлять через 2- 3 года.

5. Для жилых зданий, возводимых в I и II климатических районах, допускается при соответствующем технико-экономическом обосновании на уклонах 2 - 3% проектировать

кровли по типу К-9, предусматривая 3 нижних слоя из указанных материалов и 1 верхний слой из стеклорубероида марки С-РК или из рубероида с цветной посыпкой марки РКЦ-420, или из рубероида с крупнозернистой посыпкой марок РКК-500А, РКК-400А, РКК-400Б, РКК-400В.

6. Кровли, заполняемые водой, допускается предусматривать в соответствии с расчетом на теплоустойчивость в районах со среднемесячной температурой июля 25 °С и выше.

2.2. Мастики для устройства кровель следует назначать в зависимости от района строительства, вида и уклона кровель в соответствии с табл. 3.

Таблица 3

Районы строительства	Мастика	Марки мастик для устройства			
		участков кровель с уклоном, %			мест примыканий
		менее 2,5	2,5 - менее 10	10 - 25	
Севернее географической широты 50 ° для европейской и 53° - азиатской частей СССР	Дегтевая горячая (ГОСТ 3580-67)	МДК-Г-50	МДК-Г-60	Не допуск.	МДК-Г-70
	Битумная горячая (ГОСТ 2889-67)	МБК-Г-55	МБК-Г-65	МБК-Г-75	МБК-Г-85
	Битумно-резиновая горячая	МБР-Г-55	МБР-Г-65	МБР-Г-75	МБР-Г-85
	Битумная холодная	МБК-Х-65		Не допускается	
	Битумно-латексно-кукерсольная холодная	БЛК-Х-65		То же	
	Битумно-кукерсольная холодная	БК-Х-65		"	
Южнее этих районов	Дегтевая горячая (ГОСТ 3580-67)	МДК-Г-60	МДК-Г-70	Не допускается	МДК-Г-80
	Битумная горячая (ГОСТ 2889-67)	МБК-Г-65	МБК-Г-75	МБК-Г-85	МБК-Г-100
	Битумно-резиновая горячая	МБР-Г-65	МБР-Г-75	МБР-Г-85	МБР-Г-100
	Битумная холодная	МБК-Х-75		Не допускается	
	Битумно-латексно-кукерсольная холодная	БЛК-Х-75		То же	
	Битумно-кукерсольная холодная	БК-Х-75		"	

Примечания: 1. Цифра в марке мастик обозначает температуру ее теплостойкости, °С.

2. Горячие и холодные битумные мастики для наклейки неантисептированных рубероидов (на картонной основе) на кровлях с уклоном до 2,5% должны быть антисептированы путем добавки кремнефтористого (ГОСТ 87-66*) или фтористого (ГОСТ 2871-75) натрия в количестве 4-5% от веса битума (либо путем добавки других фунгицидов); в качестве наполнителя для таких мастик должен применяться низкосортный асбест. В состав холодных битумно-латексно-кукерсольных и битумно-кукерсольных мастик вводить антисептирующие добавки не требуется.

3. Битумные мастики, применяемые для кровель с уклоном до 10%, на которые возможно

воздействие щелочной среды, должны содержать добавки из хлорсульфополиэтиленового лака в количестве 3-5% (в пересчете на сухое вещество) веса битума и тонкомолотые наполнители из карбонатных пород (мела, известняка).

4. Не допускается применение дегтевых и холодных (на растворителях) битумных мастик для кровель, выполняемых по пенополистирольным, минераловатным, стеклопластовым плитам и композиционным утеплителям с применением пенополистирола.

5. Холодные мастики не допускается применять для наклейки рубероидов с основой из стекломатериалов.

6. Для кровель с переменным уклоном (например, в покрытиях с сегментными фермами) марку мастики назначают по наибольшему значению уклона кровли.

Слои горячей мастики в водоизоляционном ковре должны иметь толщину 2 мм, а холодной - 1 мм.

2.3. В кровлях с уклоном 2,5% и более на участках ендов следует предусматривать усиление основного водоизоляционного ковра двумя слоями рулонных кровельных материалов (при рулонных кровлях) или двумя мастичными слоями, армированными стекломатериалами (при мастичных кровлях), которые должны быть заведены на поверхность ската (от линии перегиба) не менее чем на 750 мм. В ендовах кровель типов К-9 - К-12 необходимо предусматривать устройство защитного слоя в соответствии с п. 2.10 по ширине усиления основного водоизоляционного ковра.

2.4. Конек кровли (при уклоне 2,5% и более) должен быть усилен на ширину 0,25 м с каждой стороны одним слоем рулонного кровельного материала (при рулонных кровлях) или одним мастичным слоем, армированным стеклохолстом или стеклосеткой (при мастичных кровлях).

2.5. В местах примыканий кровель к стенам, шахтам, фонарям, деформационным швам слои основного водоизоляционного ковра в рулонных кровлях должны быть усилены тремя слоями рулонных кровельных материалов (верхний слой должен иметь крупнозернистую или чешуйчатую посыпку), а в мастичных кровлях - тремя слоями мастик, армированных стекломатериалами (поверхность примыканий должна быть окрашена краской БТ-177 по ГОСТ 5631-70*).

Для слоев дополнительного водоизоляционного ковра следует предусматривать применение мастик с повышенной теплостойкостью согласно табл. 3.

Слои водоизоляционного ковра при высоте стен до 450 мм должны быть заведены на их верхнюю грань; при большей высоте слои водоизоляционного ковра следует закреплять к вертикальным поверхностям в соответствии со схемами деталей в прил. 6.

Верхний край дополнительного водоизоляционного ковра должен быть закреплен и защищен от затекания атмосферных осадков оцинкованной кровельной сталью или парапетными плитами. Необходимо предусматривать заполнение швов между парапетными плитами герметизирующими мастиками.

2.6. Карнизные участки кровель при наружном водоотводе должны быть усилены двумя слоями водоизоляционного ковра на ширину не менее 400 мм; на участках карнизов, выходящих за пределы наружной грани стен, уклон кровли должен быть не менее чем на примыкающей к карнизу плоскости кровли.

2.7. Для пропуска через кровли труб, шахт, крышных вентиляторов и других устройств на несущие плиты или настилы покрытий следует устанавливать стальные патрубки высотой не менее 300 мм с фланцами или железобетонные стаканы. Эти места должны быть усилены двумя слоями водоизоляционного ковра и защищены зонтом из оцинкованной стали согласно рис. 3 приложения 6.

2.8. В местах пропуска анкерных болтов следует предусматривать подъем основания под кровлю для заделки слоев основного и дополнительного водоизоляционного ковра так же, как и в местах примыкания кровли к выступающим конструктивным элементам, или усиление слоем герметизирующей мастики.

2.9. Для защитных фартуков, компенсаторов в деформационных швах, элементов наружных водостоков, отделки парапетов и свесов карнизов следует предусматривать:

оцинкованную кровельную сталь толщиной 0,5 - 0,8 мм (ГОСТ 7118-54* и ГОСТ 8075-56**). Для защитных фартуков допускается применение профилированных листов из полиэфирных стеклопластиков толщиной 2 мм;

оцинкованные кровельные гвозди К-3,Х40 (ГОСТ 4030-63);

стальные полосы 4Х40 мм (ГОСТ 103-76) оцинкованные или с противокоррозионной окраской для крепления водоизоляционного ковра и защитных фартуков к бетонным

поверхностям;

герметизирующие мастики: АМ-0,5, эластосил 11-06, УТ-31, УТ-32 и др. Сверху мастика должна быть защищена цементным раствором или окрашена краской БТ-177 (ГОСТ 5631-70*).

2.10. Гравий по ГОСТ 8268-74* для защитного слоя кровель должен быть сухим, обеспыленным, иметь зерна размером 5 - 10 мм и марку по морозостойкости не ниже 100, а в районах строительства со среднесуточной температурой до минус 35°С - не ниже 75. Допускается применение для защитного слоя каменной крошки, соответствующей указанным требованиям.

Толщина защитного слоя из гравия должна составлять 10 мм, а на кровлях покрытий с применением металлического профилированного настила (при уклоне кровли до 12,5%) и на кровлях, заполняемых водой, - 20 мм.

Для защитного слоя из гравия необходимо предусматривать горячую мастику. Толщина слоя мастики должна быть не более 2 мм, а на кровлях, заполняемых водой, - 3 мм.

Битумная и битумно-резиновая мастики для устройства защитного слоя кровель типов К-2 - К-3А, К-4А, К-6 должны быть антисептированы (против прорастания) добавками порошковых гербицидов: монурона или симазина (ГОСТ 15123-69) в количестве 0,3 - 0,5% или аминной, натриевой соли 2,4Д в количестве 1 - 1,5% веса битума.

2.11. Защитные слои эксплуатируемых кровель следует предусматривать из бетонных, армоцементных и других плит, из цементно-песчаного раствора или песчаного асфальтобетона толщиной не менее 30 мм; марка по морозостойкости материалов защитных слоев должна быть не ниже 100.

На участках кровель, предназначенных для производственных целей (участки уборки производственной пыли, монтажные площадки и т. п.), необходимо предусматривать защитные слои из цементно-песчаного раствора, песчаного асфальтобетона и плитных материалов, укладываемых на цементно-песчаном растворе. В защитном слое необходимо предусматривать температурно-усадочные швы шириной 10 мм (не более чем через 1,5 м во взаимно перпендикулярных направлениях), заполняемые герметизирующими мастиками.

На эксплуатируемых кровлях, предназначенных для соляриев, спортивных площадок и т. п., защитный слой следует предусматривать из плит по слою кварцевого песка толщиной не менее 30 мм.

По поверхности основного водоизоляционного ковра кровель К-4 и К-4А необходимо предусматривать нанесение сплошного слоя горячей кровельной мастики толщиной 2 мм. Битумные мастики следует антисептировать против прорастания согласно п. 2.10.

Конструкцию проходов к эксплуатируемым участкам кровель следует принимать по аналогии с конструкцией эксплуатируемых кровель либо предусматривать для проходов деревянные решетчатые настилы.

2.12. При возможном воздействии щелочных производственных выделений на участках кровель с уклоном 10% и более по водоизоляционному ковру необходимо предусматривать нанесение мастики кровлелит, гуммировочного состава на основе наирита НТ или состава на основе хлорсульфированного полиэтилена и битума в соотношении 1:2. Толщина щелочестойкого слоя должна составлять 0,5 мм.

2.13. На кровлях, заполняемых водой, у мест подачи воды необходимо предусматривать деревянные или металлические щиты, предохраняющие кровлю от непосредственного воздействия струи воды.

Решение элементов покрытий и выбор типов кровель

2.14. Конструктивные элементы покрытий и типы кровель из рулонных материалов и мастик, армированных стекломатериалами, следует принимать в соответствии с прил. 2.

2.15. Комплексные плиты, панели и монтажные блоки покрытий повышенной строительной готовности должны иметь не менее одного слоя водоизоляционного ковра.

2.16. В качестве основания под кровлю должны предусматриваться конструктивные элементы покрытий без стяжек по их поверхности:

а) теплоизоляционные слои типов Т-1 - Т-7, Т-9, Т-10, Т-16 (согласно прил. 4) в покрытиях типов П-1 - П-3;

б) ровные поверхности несущих плит в покрытиях типов П-5 - П-8;

Допускается предусматривать выравнивание поверхности железобетонных плит цементно-песчаным раствором марки 50 толщиной 10 мм (тип стяжки С-1) в покрытиях типа П-5.

2.17. По теплоизоляции из перлитобитумных (типа Т-8), легкобетонных, фибролитовых плит, плит из пеностекла (типа Т-11) и из бетонов (например, крупнопористого

керамзитобетона) монолитной укладки (типа Т-12) допускается предусматривать стяжку из цементно-песчаного раствора марки 50 толщиной 15 мм (тип стяжки С-2).

2.18. По засыпным утеплителям (типа Т-15), применение которых допускается только на ограниченных площадях покрытий построечного выполнения, необходимо предусматривать стяжку из цементно-песчаного раствора повышенной жесткости (осадка конуса до 30 мм) марки 100 толщиной 25 мм (тип стяжки С-3).

2.19. При необходимости производства работ в зимних условиях для приготовления цементно-песчаного раствора следует предусматривать применение керамзитового песка с добавлением поташа в количестве 10 - 15% веса цемента; раствор должен быть марки 100.

В осенне-зимний период по монолитным и плитным утеплителям допускается предусматривать стяжку из песчаного асфальтобетона толщиной 15 мм (прочностью на сжатие не ниже 8 кгс/кв.см при 50°С); для приготовления асфальтобетона должен применяться битум с содержанием парафина не более 3,5%; теплостойкость песчаного асфальтобетона должна превышать максимальную температуру воздуха в районе строительства не менее чем в 2 раза. Стяжки из песчаного асфальтобетона не допускается предусматривать при уклонах кровель более 25%, по засыпным и сжимаемым утеплителям, при наклейке рулонных материалов на холодных кровельных мастиках.

В стяжках следует предусматривать температурно-усадочные швы шириной до 5 мм, разделяющие поверхность стяжки из цементно-песчаного раствора на участки размером не более 6Х6 м, а из песчаного асфальтобетона - на участки не более 4Х4 м; в покрытиях с несущими плитами длиной 6 м эти участки должны быть 3Х3 м. Температурно-усадочные швы в стяжках должны располагаться над торцовыми швами несущих плит и над температурно-усадочными швами в слоях монолитной теплоизоляции.

2.20. По температурно-усадочным швам в стяжках, теплоизоляционных материалах монолитной укладки и над торцовыми стыками несущих плит (неутепленных или комплексных утепленных) должна предусматриваться укладка полос шириной 150 мм из рубероида с посыпкой (например, марки РКЧ-350В, РПП-300В и др.) и точечная приклейка их с одной стороны шва.

Под торцовыми стыками каркасных асбестоцементных плит (в покрытиях типа П-7) и плит из армированных легких бетонов с отверстиями (в покрытиях типа П-8) пред укладкой полос из рубероида следует предусматривать закрепление с одной стороны стыка полос из оцинкованной кровельной стали шириной 100 мм. Необходимо предусматривать заделку этих стыков теплоизоляционными материалами до низа вентилируемых прослоек или каналов.

2.21. У мест примыканий кровель к стенам, шахтам и другим конструктивным элементам основанием под водоизоляционный ковер должны служить ровные вертикальные поверхности конструкций и переходные наклонные бортики (под углом 45°) высотой не менее 100 мм из теплоизоляционных материалов, применяемых в качестве основания под кровлю, либо из легкого бетона марки 50, цементно-песчаного раствора, песчаного асфальтобетона. Стены из кирпича и блоков в этих местах выравнивают цементно-песчаным раствором марки 50.

2.22. По поверхности основания из бетона или цементно-песчаного раствора должна предусматриваться огрунтовка:

раствором битума пятой марки в керосине или соляровом масле в соотношении (по весу) от 1:2 до 1:3 при устройстве кровель на битумных мастиках;

раствором каменноугольного пека в бензоле или антраценовом масле в соотношении (по весу) от 1:2 до 1:3 при устройстве кровель на дегтевых мастиках.

2.23. Теплоизоляционный слой должен предусматриваться в соответствии с теплотехническим расчетом, приложениями 2, 4 и может быть из несгораемых, трудносгораемых и сгораемых материалов.

В вентилируемых и чердачных покрытиях теплоизоляционный слой должен быть из несгораемых или трудносгораемых материалов; при этом основание под теплоизоляционным слоем должно быть из несгораемых материалов.

Влажность теплоизоляционных материалов не должна быть более предусмотренной главой СНиП по строительной теплотехнике.

2.24. Пароизоляцию (для предохранения теплоизоляционного слоя и основания под кровлю от увлажнения проникающей из помещения влагой) следует предусматривать в соответствии с расчетом по главе СНиП по строительной теплотехнике и прил. 5.

2.25. В местах примыкания покрытий к стенам, стенкам фонарей, шахтам и оборудованию, проходящему через покрытие, пароизоляция должна продолжаться на высоту, равную толщине теплоизоляционного слоя, а в местах деформационных швов пароизоляция должна перекрывать

края металлического компенсатора.

2.26. Деформационные швы у перепадов высот зданий должны иметь компенсаторы и фартуки из оцинкованной кровельной стали. Конструкция деформационных швов должна обеспечивать непротекание кровли при температурно-осадочных деформациях зданий.

В деформационных швах со вставками следует применять несгораемые (минераловатные и др.) утеплители.

2.27. В проектах покрытий зданий с металлическим профилированным настилом и теплоизоляционным слоем из сгораемых и трудносгораемых материалов необходимо предусматривать заполнение пустот ребер настилов на длину 250 мм несгораемым материалом (минеральной ватой и т.п.) в местах примыканий настила к стенам, деформационным швам, стенкам фонарей, а также с каждой стороны конька кровли и ендовы. В местах расположения наружных пожарных лестниц следует предусматривать наружные стояки-трубопроводы (не заполненные водой) диаметром условного прохода 80 мм, оборудованные соединительными головками ГМ-80 (ГОСТ 2217-76) на верхнем и нижнем концах стояка.

2.28. В местах перепадов высот на пониженных участках кровель (при наружном неорганизованном водостоке) следует предусматривать защитный слой в соответствии с п. 2.11 настоящих Норм на ширину не менее 0,75 м.

3. КРОВЛИ ИЗ АСБЕСТОЦЕМЕНТНЫХ ВОЛНИСТЫХ ЛИСТОВ

Конструкции кровель и применяемые материалы

3.1. Конструкции кровель в зависимости от уклонов и применяемых асбестоцементных волнистых листов следует предусматривать по табл. 4.

Таблица 4(К)

Уклон кровли, %, не менее	Вид кровли	Тип кровли	Применяемые материалы	Расчетный пролет между опорами листов, мм, не более
10	Асбестоцементная волнистая	$К_л - 1$	(К) Асбестоцементные волнистые листы унифицированного профиля УВ-7,5-1750; УВ-7,5-2000; УВ-7,5-2500; УВ-6-1750; УВ-6-2000 (ГОСТ 16233-77) с герметизацией продольных и поперечных соединений между листами	1500
20		$К_л - 2$	То же, без герметизации соединений	1500
10		$К_л - 3$	Асбестоцементные волнистые листы усиленного профиля марок ВУ-К (ГОСТ 8423-75) с герметизацией продольных и поперечных соединений между листами	1250
20		$К_л - 4$	То же, без герметизации соединений	1250
10		$К_л - 5$	Асбестоцементные волнистые листы среднего профиля типа СВ-1750 (ГОСТ 20430-75) с герметизацией продольных и поперечных соединений	750
25		$К_л - 6$	То же, без герметизации соединений	750

Примечания: (К)

2. В районах с продолжительными снежными бурями (при объеме переносимого за зиму снега более 200 куб.м/м, определяемого по нормам строительной климатологии) необходимо предусматривать уплотнение поперечных швов лентами из сжимаемых материалов (например, гернита, эластичного пенополиуретана по ГОСТ 10174-72 и др.), отвечающих требованиям соответствующих технических условий.

В складских зданиях для хранения зерна независимо от уклона кровель необходимо

предусматривать уплотнение продольных и поперечных соединений между листами.

3. Допускается при соответствующем обосновании, применять асбестоцементные листы других марок. При применении асбестоцементных листов ВО (ГОСТ 378-76) уклон кровли должен составлять 25-33%, а расчетный пролет меду опорами листов (обрешеткой) не более 525 мм. При уклоне кровли 25% нахлестка листов ВО вдоль ската должна быть не менее 200 мм, длина ската кровли не более 9 м. При уклоне 33% и нахлестке листов не менее 120 мм длина ската кровли не должна превышать 15 м. В IVA и IVГ климатических подрайонах при длине ската кровли до 9 м и нахлестке листов вдоль ската не менее 200 мм допускается предусматривать асбестоцементные кровли из листов ВО и листов других видов с уклоном 10% без герметизации соединений.

Для закрепления листов ВО необходимо предусматривать оцинкованные гвозди по ГОСТ 9870-61*.

3.2. Поперек ската кровли волна перекрывающей кромки асбестоцементного листа должна перекрывать волну перекрываемой кромки смежного листа.

Вдоль ската кровли нахлестка асбестоцементных лисов должна быть не менее 150 и не более 300 мм.

3.3. Для герметизации соединений между асбесоцементными листами в кровлях типов Кл-1, Кл-3, Кл-5 следует предусматривать герметизирующие мастики согласно настоящим Нормам.

3.4. При проектировании асбестоцементных кровель (типов Кл-1 - Кл-6) необходимо предусматривать применение листов только со срезанными углами.

Рядовые листы должны иметь срезанные диагональные противоположные углы. Карнизные, коньковые и краевые листы должны иметь один срезанный угол. Срезку углов не предусматривают только у начальных карнизных и конечных коньковых листов.

3.5. Крепление асбестоцементных листов к стальным и железобетонным прогонам необходимо предусматривать при помощи стальных оцинкованных крюков или скоб, а к деревянным брускам оцинкованными шурупами (по ГОСТ 1144-70*). Листы СВ-1750 допускается закреплять к деревянным брускам оцинкованными гвоздями, отвечающими требованиям соответствующих ТУ.

Крюки, скобы, шурупы и оцинкованные гвозди должны быть в комплекте со стальными оцинкованными шайбами и мягкими прокладками.

При расчетном ветровом отсосе до 60 кгс/кв.м в рядовых кровельных листах приборы для крепления устанавливаются по нижнему прогону на гребне второй волны, считая от накрывающей (по одному креплению на лист). В карнизных и краевых накрывающих листах дополнительно устанавливаются крепления по гребням волн, предшествующих накрываемой волне, а в коньковых листах и по гребням второй волны - по верхним прогонам. При ветровом отсосе более 60 кгс/кв.м приборы для крепления листов дополнительно устанавливаются на гребне волны, предшествующей накрываемой.

3.6. Для компенсации деформаций в кровлях из волнистых асбестоцементных листов следует предусматривать устройство деформационных швов через 12-18 м.

При длине здания до 25 м деформационные швы в асбестоцементных кровлях не требуются.

3.7. (К) При применении коньковых упрощенных деталей в коньковой части асбестоцементных кровель следует предусматривать заполнение впадин между волнами цементным раствором марки 50 на длину 150 мм.

3.8. В местах пропуска вентиляционных блоков, шахт и другого инженерного оборудования (которое должно располагаться в коньковой части кровель) следует предусматривать переходные детали, защитные фартуки из оцинкованной кровельной стали и герметичное соединение их со стенками блоков, шахт или оборудования.

3.9. У примыканий кровли к стенам следует предусматривать защитные фартуки из оцинкованной кровельной стали, верхний конец которых должен быть закреплен к стене и герметизирован. Нижний конец фартуков должен перекрывать не менее одной волны; по скату кровель защитные фартуки должны иметь нахлестку не менее 100 мм.

3.10. Стойки антенн и различные стержни для закрепления оттяжек должны проходить через отверстия в гребне листов, жестко соединяться с несущими конструкциями и защищаться от затекания воды.

3.11. На кровлях необходимо предусматривать устройство настилов шириной 400 мм из досок вдоль коньков, по скату кровли у торцовых стен, деформационных швов, а также в местах прохода к вентиляционному и другому обслуживаемому оборудованию.

Решение элементов покрытий и выбор типов кровель

3.12. Типы кровель из листовых материалов и конструктивные элементы покрытий зданий и сооружений следует принимать в соответствии с прил.3.

3.13. (К) В качестве основания (опор) под асбестоцементные листы следует предусматривать прогоны из стали, железобетона или деревянные бруски, а при применении листов ВО - обрешетку из досок.

3.14. В утепленных покрытиях типа Пл-2 необходимо предусматривать пароизоляционный слой по швам между плитами, у примыканий плит к стенам, деформационным швам, в местах пропуска через покрытия шахт и труб (для предохранения от увлажнения парообразной влагой теплоизоляции и образования конденсата на внутренней поверхности кровельных листов).

3.15. При проектировании многопролетных зданий с утепленными покрытиями типа Пл-2 на участках средних ендов допускается предусматривать кровлю из рулонных материалов в соответствии с указаниями раздела 2 настоящих Норм.

4. Водоотводящие устройства

4.1. Удаление с кровель дождевых и талых вод следует предусматривать с учетом норм проектирования соответствующих зданий и сооружений и требований строительных норм по проектированию канализации и водостоков зданий.

4.2. Водоприемные воронки внутренних водостоков необходимо располагать равномерно по площади кровли на пониженных участках каждого ряда продольных разбивочных осей здания. Уклоны по ендовам предусматривать не следует.

4.3. Для поддержания уровня воды при необходимости охлаждения кровли водой следует предусматривать установку съемных переливных патрубков.

4.4. На каждом участке кровли, ограниченном стенами и деформационными швами, должно быть не менее двух водоприемных воронок; при площади участка кровли менее 700 кв.м допускается установка одной воронки диаметром не менее 100 мм.

Присоединение воронок, установленных по обеим сторонам шва, к одному стояку или к общей подвесной линии допускается предусматривать при условии обязательного устройства компенсационных стыков, обеспечивающих герметичность и эластичность соединений.

4.5. Не допускается установка водосточных стояков в толще наружных стен. В чердачных покрытиях и в покрытиях с вентилируемыми воздушными прослойками приемные патрубки водосточных воронок и охлаждаемые участки водостоков должны иметь теплоизоляцию.

Допускается предусматривать обогрев патрубков водосточных воронок и стояков в пределах охлаждаемых участков.

4.6. Чаши водосточных воронок должны быть жестко прикреплены хомутами к несущим настилам или к плитам покрытий и соединены со стояками внутренних водостоков через компенсаторы.

В покрытиях типов П-1, П-2, П-5 для установки водосточных воронок следует предусматривать стальные оцинкованные поддоны.

4.7. В местах установки водосточных воронок основной водоизоляционный ковер, наклеиваемый на фланец воронки, необходимо усиливать тремя мастичными слоями, армированными двумя слоями стеклохолста или стеклосетки согласно рис. 4 прил. 6. Усиление слоев основного водоизоляционного ковра допускается предусматривать также двумя слоями рулонных материалов, применяемых для устройства кровли, и слоем мешковины, пропитанной в мастике.

Прижимное кольцо должно жестко крепиться к чаше воронки.

4.8. Проектирование наружного организованного отвода воды с кровель посредством желобов и водосточных труб допускается только при обосновании; при этом детали наружных водостоков и размеры водосточных труб должны соответствовать требованиям ГОСТ 7623-75. Расстояние между наружными водосточными трубами должно приниматься не более 24 м; площадь поперечного сечения водосточной трубы должна приниматься из расчета 1,5 кв.см на 1 кв.м площади кровли.

5. Мероприятия по обеспечению надежности кровель

5.1. Для зданий и сооружений, возводимых в Северной строительно-климатической зоне, следует предусматривать рулонные и мастичные кровли с уклоном, как правило, до 2,5%.

5.2. Для предотвращения появления вздутий между основанием и водоизоляционным ковром следует предусматривать в покрытиях типов П-1, П-3 непроклеенные полосы шириной 50-100 мм по швам между теплоизоляционными плитами вдоль ската кровель, а в покрытиях с

пароизоляцией и выравнивающими стяжками (при уклоне кровли не боле 8%) - полосовую или точечную приклейку нижнего слоя водоизоляционного ковра.

Точечная и полосовая приклейка должна быть равномерной и составлять 25-35% площади наклеиваемых полотнищ рубероида, при этом их раскатку следует предусматривать вдоль ската кровель; верхний край полотнища на коньковом участке кровли должен переходить на противоположную поверхность ската не менее чем на 1 м.

На карнизах и в местах примыканий кровель к выступающим конструктивным элементам необходимо предусматривать возможность выхода воздуха наружу из всех непроклеенных участков.

5.3. Для вентиляции чердачного пространства в продольных наружных стенах зданий с чердачными покрытиями необходимо предусматривать устройство приточно-вытяжных отверстий общей площадью сечения в каждой стене не менее 1:500 площади покрытия либо устройство в покрытии слуховых окон. Приточно-вытяжные отверстия должны иметь металлическую сетку с ячейками размером не более 20Х20 мм.

Невентилируемые воздушные прослойки (пустоты) в покрытиях зданий допускаются над помещениями с относительной влажностью воздуха не более 60%; в невентилируемых покрытиях не разрешается применять древесину и теплоизоляционные материалы на ее основе.

5.4. Требуемая высота вентилируемой воздушной прослойки над теплоизоляцией в покрытии типа П-7, Пл-2 определяется на основе расчета ее осушающего эффекта за годовой период эксплуатации и должна быть не менее 50 мм. Площадь приточно-вытяжных отверстий должна быть не менее площади сечения вентилируемой прослойки.

5.5. Каналы в покрытии типа П-8 следует предусматривать в случае, если начальная влажность легкого бетона превышает 15% (по весу), и при относительной влажности воздуха в помещении выше 60%.

5.6. Для уменьшения деформации усадки и коробления следует предусматривать гидрофобизацию наружной стороны асбестоцементных листов кремнийорганической жидкостью ГКЖ-94 по ГОСТ 10834-64 или ГКЖ-11 по МРТУ 6-02-271-63 либо окраску краской БТ-177 по ГОСТ 5631-70.*

5.7. Асбестоцементные кровли должны иметь возможно простую форму. Необходимо предусматривать герметизацию продольных и поперечных соединений между кровельными листами, если карнизные участки кровель имеют затенение (от солнечной радиации) соседними строениями.

5.8. Диаметр отверстий в асбестоцементных листах должен быть на 2-3 мм больше диаметра стержня крепежного элемента.

Асбестоцементные листы не допускается учитывать при расчете жесткости несущих конструкций покрытия.

Определение основных терминов

Кровля - верхний элемент покрытия, предохраняющий здание от проникновения атмосферных осадков.

Основание под кровлю - поверхность теплоизоляции, несущих плит или стяжек, по которой наклеивают слои водоизоляционного ковра (рулонного или мастичного). В кровлях из асбестоцементных волнистых листов - опоры для закрепления листов (прогоны или обрешетка).

Основной водоизоляционный ковер (в составе рулонных и мастичных кровель) - слои рулонных материалов на мастиках или слои мастик, армированные стекломатериалами, последовательно выполняемые по основанию под кровлю.

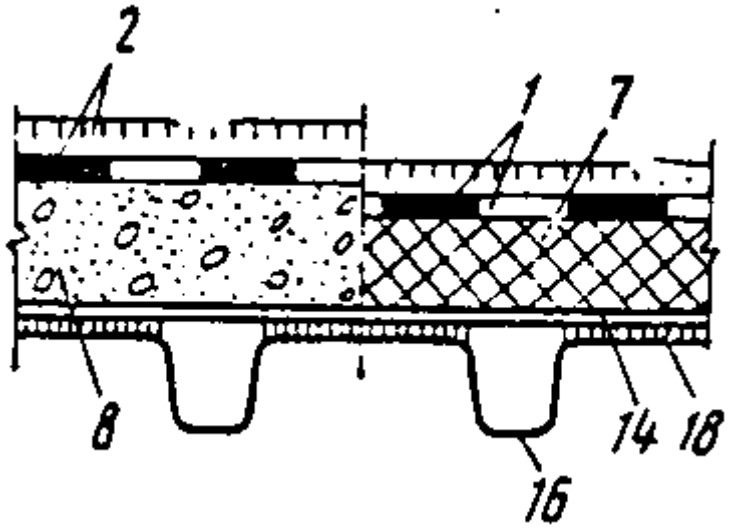
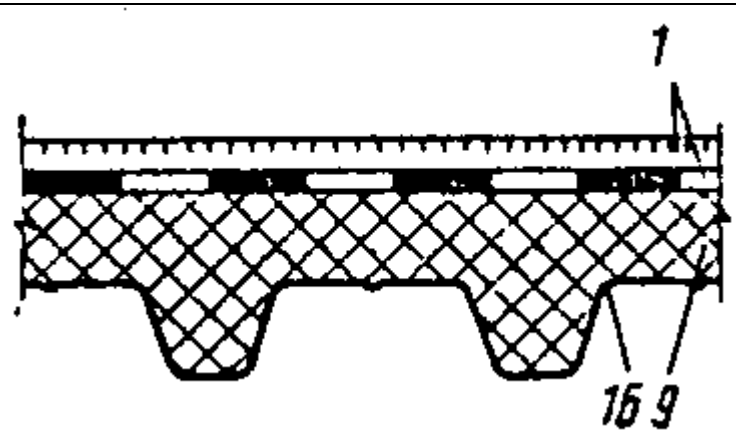
Дополнительный водоизоляционный ковер (рулонный или мастичный) - слои из рулонных материалов или мастик, армированных стекломатериалами, выполняемые для усиления основного водоизоляционного ковра в ендовах, на карнизных участках, в местах примыкания к стенам, шахтам и другим конструктивным элементам.

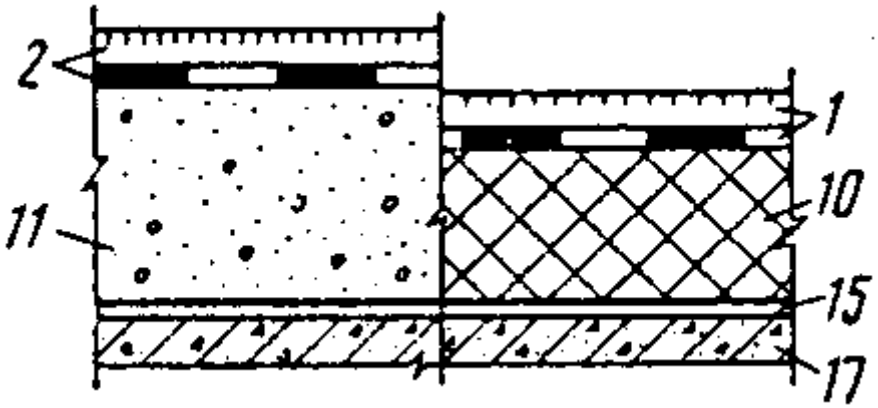
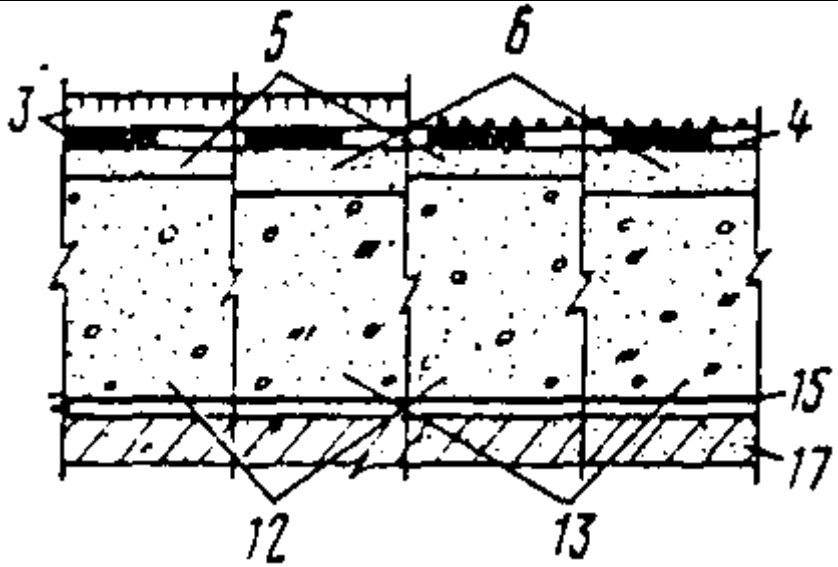
Защитный слой - элемент кровли, предохраняющий основной водоизоляционный ковер от механических повреждений, непосредственного воздействия атмосферных факторов, солнечной радиации и распространения огня по поверхности кровли.

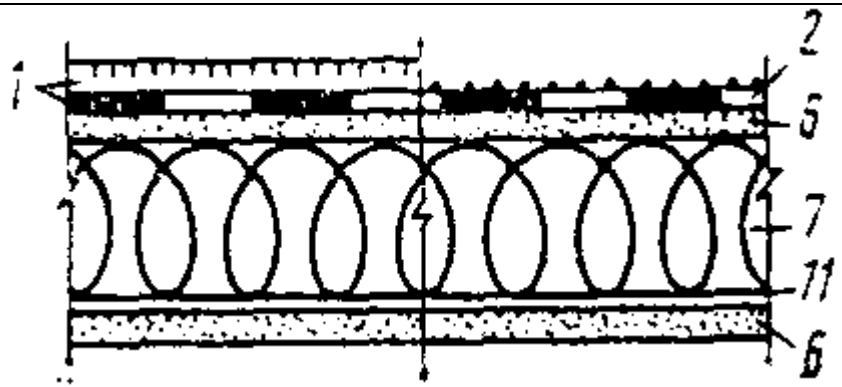
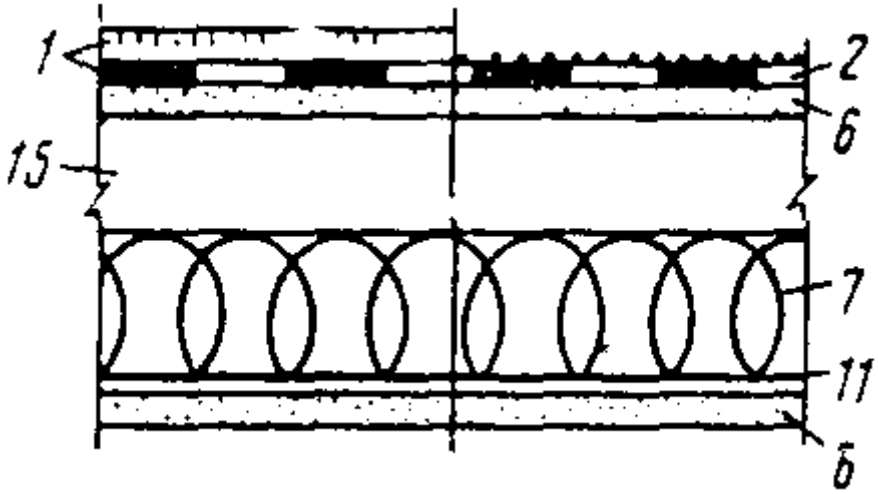
Покрытие - верхнее ограждение здания для защиты помещений от внешних климатических факторов и воздействий. При наличии пространства (проходного или полупроходного) над перекрытием верхнего этажа покрытие именуется чердачным.

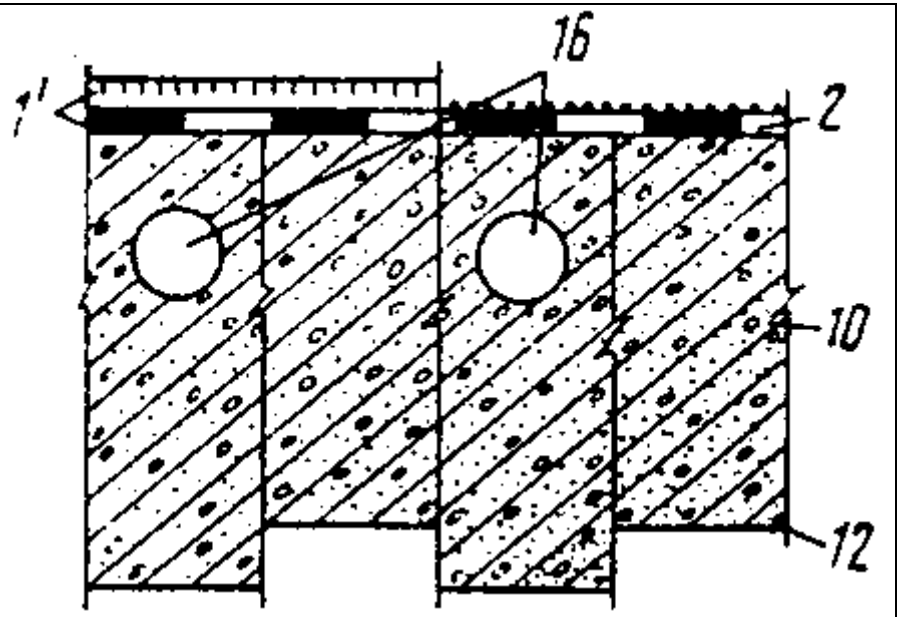
Приложение 2

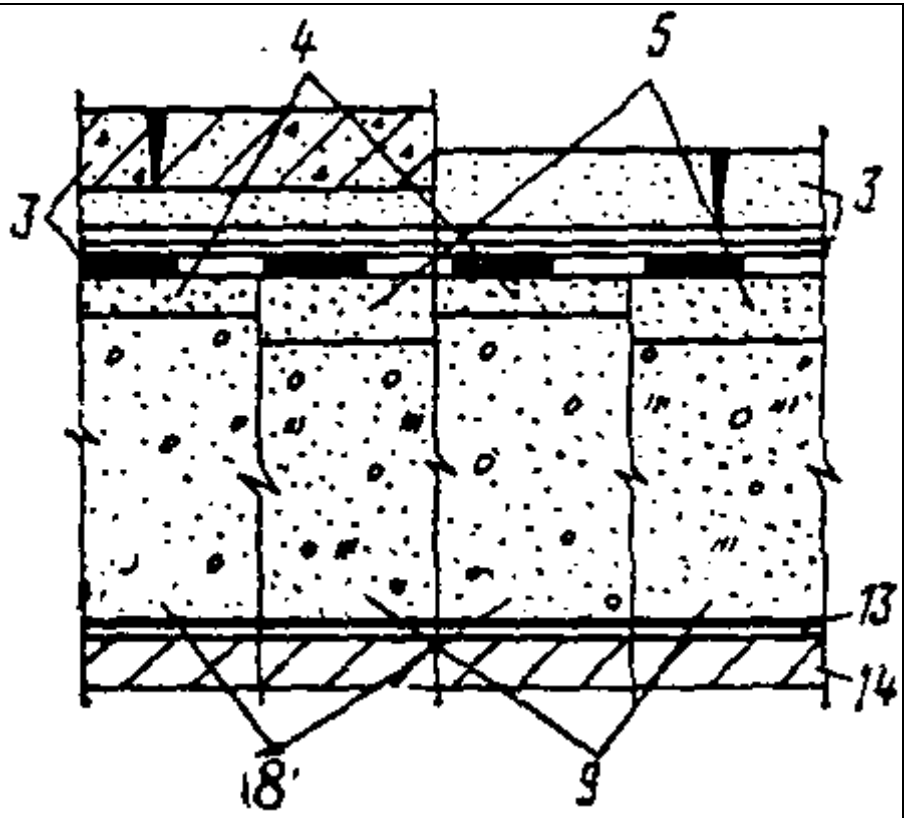
Решения элементов покрытий с рулонными и мастичными кровлями

П -1 - утепленное с профилированными настилами и теплоизоляцией - основанием под кровлю		1 - кровля типов К-2, К-3, К-3А, К-7 (в табл. 2); 2 - кровля К-1, К-2, К-3, К-3А, К-6, К-7; 3 - кровля К-1- К-3А, К-5 - К-8;
П-2 - утепленное, в том числе из панелей с профилированными настилами и теплоизоляцией - основанием под кровлю		4 - кровля К-9 - К-12; 5 - стяжка типа С-2 (в п. 2.17); 6 - стяжка С-3 (в п. 2.18); 7 - теплоизоляция типов Т-1, Т-3 Т-6, Т-16 (в прил. 4);

П-3 - утепленное с железо-бетонными плитами и теплоизоляцией основанием под кровлю (в том числе из комплексных плит)		8 - теплоизоляция Т-7, Т-10; 9 - теплоизоляция Т-2, Т-9; 10 - теплоизоляция Т-3 - Т-5; 11 - теплоизоляция Т-7, Т-9, Т-10; 12 - теплоизоляция Т-8, Т-11, Т-12
П-4 - утепленное с железобетонными плитами и стяжкой по теплоизоляции (в том числе из комплексных плит)		13 - теплоизоляция Т-15; 14 - пароизоляция типов В-1, В-2 (в прил.5); 15 - пароизоляция В-2 - В-8; 16 - профилированные стальные настилы;
П-5 - неутепленное либо утепленное чердачное с кровлей по железобетонным плитам		17 - железобетонные плиты; 18 - участки склеивания пароизоляции с настилом

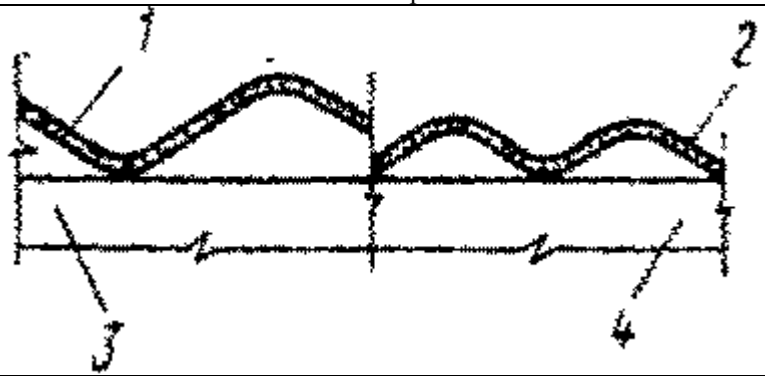
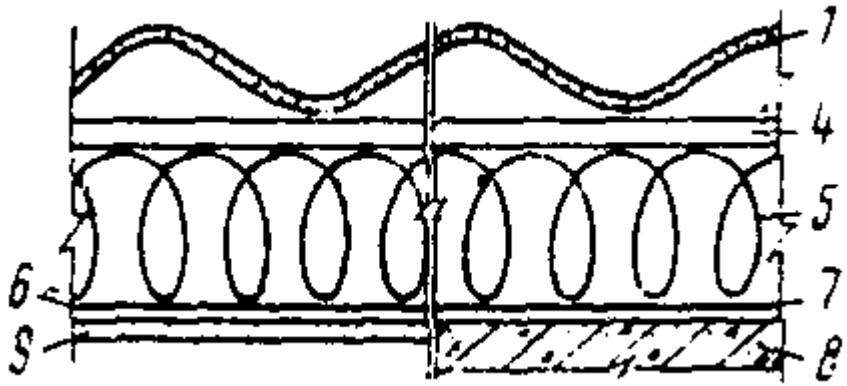
П-6 - утепленное с асбестоцементными полыми плитами		1 - кровля К-2, К-3, К-3А, К-5, К-7, К-8; 1’ - кровля К-1 - К-3А, К-5 К-8; 2 - кровля К-9 - К-12; 3 - кровля К-4, К-4А; 4 - стяжка С-2; 5 - стяжка С-3;
П-7 - утепленное с асбестоцементными каркасными плитами и вентилируемой воздушной прослойкой		6 - обшивка асбестоцементных плит; 7 - теплоизоляция Т-14; 8 - теплоизоляция Т-8, Т-11, Т-12;

П-8 - утепленное с ребристыми или плоскими плитами из армированных легких бетонов		9 - теплоизоляция Т-15; 10 - теплоизоляция Т-13 (несущая плита); 11 - пароизоляция В-9 В-11; 12 - пароизоляция В-9, В-10; 13 - пароизоляция В-1, В-11, В-12;

П-9 - эксплуатируемое		14 - несущая железобетонная плита; 15 - вентилируемая воздушная прослойка; 16 - вентиляционные каналы диаметром 50-60 мм через 150-250 мм

Приложение 3

Решения элементов покрытий с кровлями из асбестоцементных волнистых листов

Тип покрытия	Схема покрытия	Элементы покрытия
Пл-1 -неутепленное (или чердачное)		1- кровля Кл-1 -Кл-4; 2 - кровля Кл-5, Кл-6; 3 - прогоны стальные или железобетонные (в п. 3.13); 4 - бруски деревянные; 5 - теплоизоляция Т-14 (в прил. 4); 6 - пароизоляция В-9 - В-11 (в прил.5); 7 - пароизоляция В-1, В-2; 8 - несущая железобетонная плита; 9 - нижняя облицовка асбестоцементной плиты
Пл-2 - утепленное с железобетонными или асбестоцементными несущими плитами и вентилируемой воздушной прослойкой		

Приложение 4(К)

Типы теплоизоляции

Тип теплоизоляции	Материалы теплоизоляции	Прочность кгс/кв.см, не менее	
		на сжатие	на изгиб
Т-1	С добавками антипиренов пенополистирольные (ГОСТ 15588-70*) или пенополиуритановые плиты либо плиты из композиционных пенопластов на основе пенополистирола или пенополиуретана	1,5	1,8
Т-2	С добавками антипиренов пенополиуретановый или пенополистирольный монолитный слой либо слой из композиционных пенопластов на основе пенополистирола или пенополиуретана	1,5	-
Т-3	Гидрофобизированные минераловатные плиты повышенной жесткости, производимые из гидромассы	1	-
Т-4	То же, прессового способа производства	0,8	-
Т-5	Гидрофобизированные стеклопластовые плиты	0,6	-
Т-6	Плиты перлитопластбетонные	2	-
Т-7 (К)	Плиты:		
	перлитофосфогелевые (ГОСТ 21500-76)	4,5	2,5
	из перлитового легковеса	3	2
Т-8	Перлитобитумные плиты (ГОСТ 16136-70)	-	2
Т-9	Перлитобитумный монолитный слой	1,5	-
Т-10	Калиброванные плиты из ячеистых бетонов с гидрофобизацией	8	-
Т-11	Плиты:		
	из легких бетонов	5	-
	из ячеистых бетонов (ГОСТ 5742-76)	8	-
	фибролитовые (ГОСТ 8928-70)	-	4
	из пеностекла	5	-
Т-12	Легкие теплоизоляционные бетоны монолитной укладки (в основном в составе комплексных плит)	2	-
Т-13	Плиты из армированных легких бетонов (ГОСТ 7741-66)	Определяют по расчету	
Т-14	Минераловатные плиты жесткие и полужесткие (ГОСТ 9573 - 72*)	-	-
Т-15	Керамзит (ГОСТ 9759-71), шунгизит (ГОСТ 19345-73), перлит (ГОСТ 10832-74*), вермикулит (ГОСТ 12865-67) и другие теплоизоляционные засыпки с объемным весом до 600 кгс/куб.м (в основном в составе комплексных плит)	-	-
Т-16	Пенопластовые плиты на основе резольных фенолоформальдегидных смол (ГОСТ 20916-75)	2	2,6

Примечания: 1. Прочность на сжатие теплоизоляции Т-1 - Т-6, Т-16 определяется при 10%-ной линейной деформации.

2. Плиты в типах теплоизоляции Т-7 рекомендуется предварительно оклеивать рубероидом для уменьшения повреждаемости и предохранения от увлажнения.

3. В теплоизоляции типа Т-15 сверху должны укладываться и уплотняться гранулы более мелких фракций.

4. Теплоизоляционные слои монолитной укладки (типов Т-9, Т-12) должны разделяться температурно-усадочными швами на участки размером не более 3Х3 м. В покрытиях со стальными профилированными настилами эти швы должны располагаться над прогонами и

фермами, а в покрытиях с железобетонными плитами - над торцовыми стыками несущих плит.

5. Не должно допускаться непосредственного контакта теплоизоляции типа Т-16 со стальными профилированными настилами

6. В теплоизоляции типа Т-1 плиты прочностью на сжатие 1 кгс/кв.см допускаются при условии предварительной оклейки их рубероидом для повышения прочности при продавливании.

Приложение 5

Типы пароизоляции

Тип пароизоляции	Материалы пароизоляции	Расчетные сопротивления паропроницанию кв.м·ч·мм рт.ст/г
В-1	Рубероид, наклеенный на горячем битуме и покрытый сверху битумом (для наклейки теплоизоляционных материалов)	12,3
В-2	Рубероид, наклеенный на горячем битуме	10,3
В-3	Рубероид, наклеенный на битумно-кукерсольной мастике и покрытый сверху этой же мастикой	16,4
В-4	Рубероид, наклеенный на битумно-кукерсольной мастике	13,1
В-5	Рубероид	8,3
В-6	Окраска горячим битумом за 1 раз	2
В-7	Окраска битумно-кукерсольной мастикой за 1 раз	4,8
В-8	То же, за 2 раза	8,1
В-9	Окраска поливинилхлоридным лаком (ГОСТ 7313-75) за 2 раза	29
В-10	Окраска хлоркаучуковым лаком за 2 раза	26
В-11	Полиэтиленовая пленка толщиной 200 мк, наклеенная на битумно-кукерсольной мастике (ГОСТ10354-73)	1000
В-12	Изол (ГОСТ 10296-71)	40

Примечания: 1. Для пароизоляции предусматривается рубероид марок РКМ-350Б, РКМ-350В.

2. При проектировании пароизоляции В-1 - В-4 по бетонным поверхностям несущих железобетонных плит может предусматриваться затирка их цементно-песчаным раствором проектной марки 50 толщиной 5 мм.

3. Для пароизоляции продольных и поперечных стыков между панелями в покрытии типа П-2 (прил.2) необходимо предусматривать применение герметизирующих мастик в соответствии с п. 2.9 настоящих Норм.

Приложение 6

Схемы деталей кровель

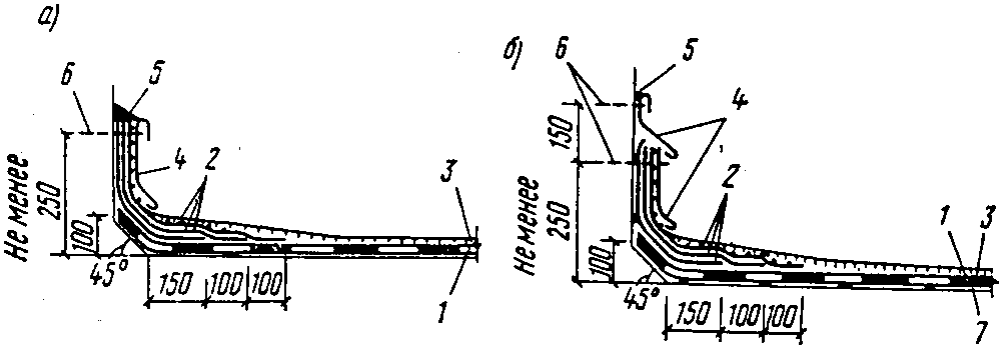


Рис. 1. Примеры примыканий кровель
а - к стенам высотой более 450 мм; б - то же, при выполнении мероприятий по п. 5.2;
1 - основной водоизоляционный ковер (по табл. 2); 2 - слои дополнительного водоизоляционного ковра с верхним слоем из рубероида (или толя) с крупнозернистой или чешуйчатой посыпкой (по п. 2.5); 3 - защитный слой (согласно табл. 2); 4 - защитный

фартук
из оцинкованной кровельной стали; 5 - герметизирующая мастика (согласно п.2.9);
6 - оси крепежных элементов (для закрепления слоев водоизоляционного ковра,
защитных фартуков); 7 - диффузионная прослойка (согласно п. 5.2),
сообщающаяся с наружным воздухом

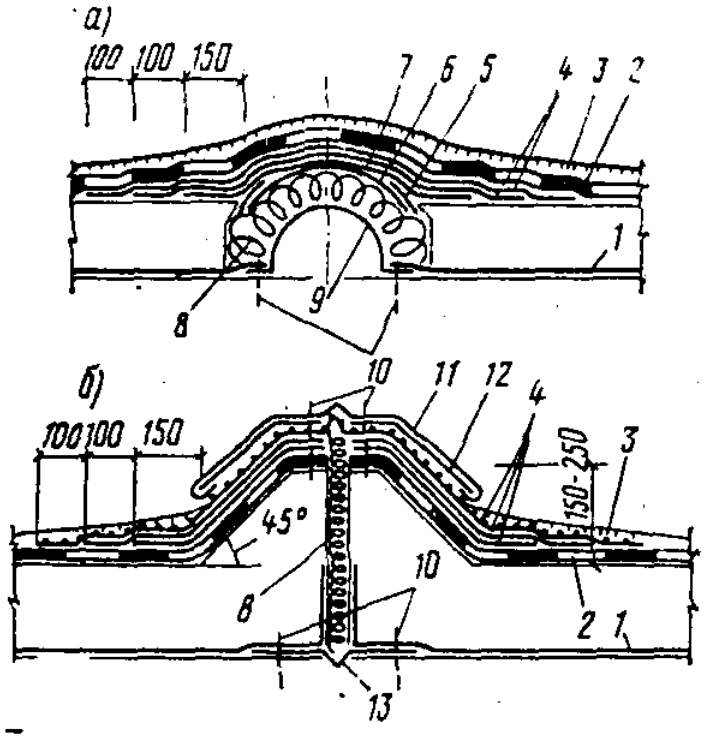


Рис.2. Примеры решений деформационных швов

а - при ширине шва до 60 мм с полукруглым компенсатором из оцинкованной стали (при ширине вставки 500-1000 мм компенсатор выполнять из листовой стали толщиной 3-4 мм);
б - со стенками из сборных бетонных деталей; 1 -пароизоляция (по расчету);
2 - основной водоизоляционный ковер (по табл. 2); 3 - защитный слой (согласно табл. 2);
4 - слои дополнительного водоизоляционного ковра по п. 2.5 (в швах с полукруглыми компенсаторами выполнять из стеклоткани или стеклосетки); 5 - полоса рубероида (насухо);
6 - выкружка из оцинкованной кровельной стали; 7 - полотнище рубероида (насухо); 8 - несгораемый минераловатный утеплитель; 9 - компенсатор радиусом 80 мм из оцинкованной стали; 10 - оси крепежных элементов; 11 - фартук из оцинкованной стали; 12 - полосы из стали 4х40 мм через 600 мм; 13 - V-образный компенсатор

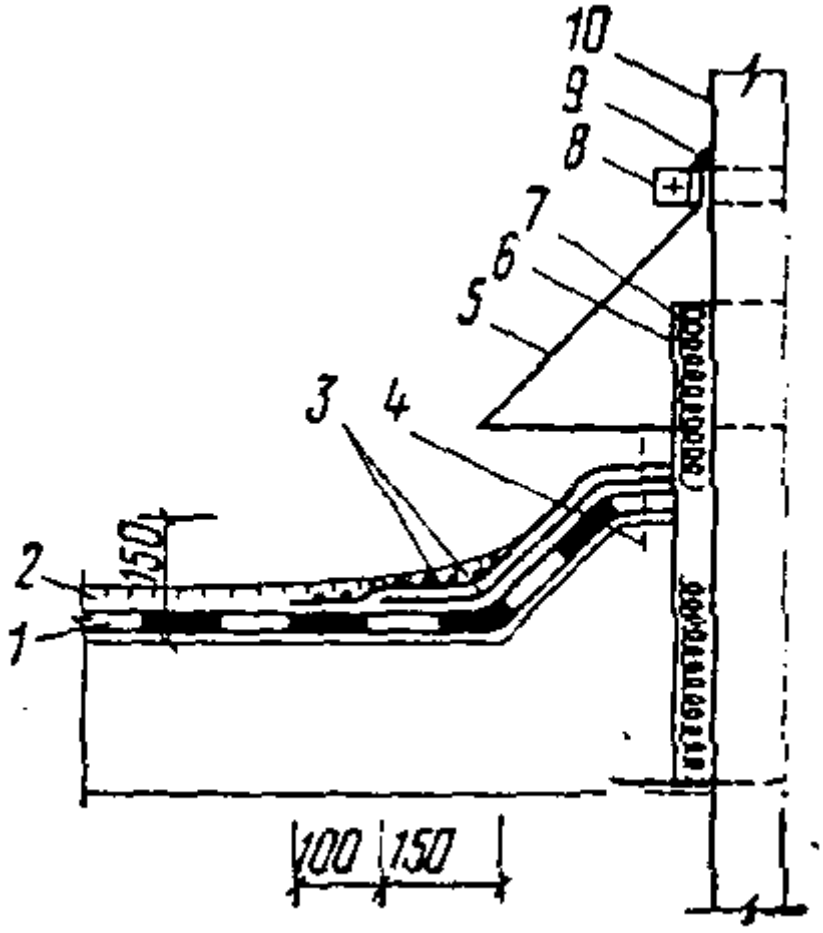


Рис. 3. Пример решения пропуска труб

1 - основной водоизоляционный ковер; 2 -защитный слой (согласно табл. 2); 3 - слои дополнительного водоизоляционного ковра; 4 - ось крепежных элементов; 5 - зонт из оцинкованной кровельной стали; 6 - круглый или прямоугольный стальной патрубок с фланцем; 7 - просмоленная пакля; 8 - зажимной хомут; 9 - герметизирующая мастика; 10 -пропускаемая труба

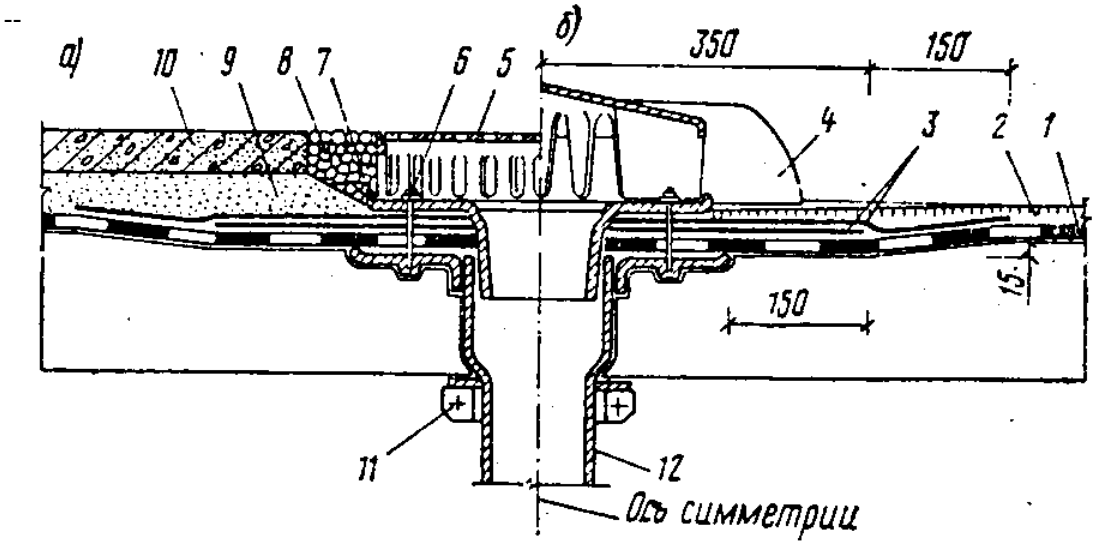


Рис. 4. Примеры решения кровель в местах установки водосточных воронок

а - в покрытиях с железобетонными плитами при эксплуатируемой кровле (см. п. 2.11);
б - то же, при неэксплуатируемой кровле; 1 - основной водоизоляционный ковер (по табл. 2);
2 - защитный слой (согласно табл. 2); 3 - слои дополнительного водоизоляционного ковра из мастик, армированных стеклосеткой или стеклотканью ; 4 - струевыпрямитель колпака водоприемной воронки; 5 - съемная крышка водоприемного колпака; 6 - накидная гайка с шайбой; 7 - прижимное кольцо; 8 - гравий фракцией не менее 15 мм;
9 - цементно-песчаный раствор или кварцевый песок (по п. 2.11);
10 - бетонные или армоцементные плитки (по п.2.11); 11 - зажимной хомут;
12 - чаша водоприемной воронки

Перечень материалов и технических условий (по состоянию на 1/XII 1976 г.)

Толь гидроизоляционный антраценовый марки ТАГ-350	ТУ 21-27-05-68	Минстройматериалов СССР
Рубероид антисептированный дегтевый марки РМД-350, РПД-300, РКД-420, РКД-350	ТУ 21-27-28-71	То же
Рубероид с эластичным покровным слоем марки РэМ-350, РэК-420, РэК-350	ТУ 21-27-30-72	"
Рубероид с цветной посыпкой марки РКЦ-420	ТУ 21-27-09-68	"
Рубероид наплавляемый марки РМ-500-2, РК-500-2, РК-400-1	ТУ 21-27-35-74	"
Стеклохолст марки ВВ-Г, ВВ-К	ТУ 21-23-44-73	"
Стеклосетка марки ССС, СС-1	ТУ 6-11-99-75	Минхимпром СССР
Битумно-резиновая мастика (горячая)	ТУ 21-27-41-75	Минстройматериалов СССР
Битумная мастика (холодная)	ТУ 21-27-16-68	То же
Битумно-латексно-кукерсольная мастика	ТУ 400-2-51-76	Главмосстрой при Мосгорисполкоме
Мастика кровлелит	ТУ 84-257-71	Минстройматериалов СССР
Гуммировочный состав на основе наирита НТ	ТУ 38-10-518-70	ВНИИСК
Хлорсульфированный полиэтилен (лак)	ТУ 02-13-47-75	НИИЖБ
Битумно-бутилкаучуковая мастика (холлодная) марки МББ-Х-120	ТУ 21-27-39-74	Минстройматериалов СССР
Водная суспензия тиокола Т-50	ТУ 38-30318-70	Казанский з-д СК им. Кирова
Раствор наирита НТ	МРТУ 6-04-144-63	Миннефтехимпром СССР
Герметизирующая мастика марки АМ-0,5	ТУ 84-246-75	
Герметизирующая мастика марки "Эластосил 11-06"	ТУ 6-02-755-73	Минхимпром СССР
Герметизирующая мастика марки УТ-32	ТУ 38-105462-72	Миннефтехимпром СССР
Аминная соль 2,4Д	ТУ 6-01-893-73	Минхимпром СССР
Плиты пенополиуретановые	ТУ ВНИИСС 67-66	ВНИИСС
	ТУ 67-78-75	Минтяжстрой СССР
	ТУ 34-4627-75	Минэнерго СССР
Композиционный пенопласт на основе пенополистирола	ТУ 66-110-74	МПСМ РСФСР
Монурон	ТУ 6-И-18-67	НИИХСЗР
Монолитный пенополистирол с антипиренами	ТУ 5-1-02-75	ЦНИИСК

Гидрофобизированные минераловатные плиты повышенной жесткости из гидромассы	ТУ 67-113-76	Минтяжстрой СССР
	ТУ 21-РСФСР-3-72-76	МПСМ РСФСР
	ТУ 21-РСФСР-27-65-76	То же
	ТУ 21-УзССР-53-76	МПСМ УзССР
То же, прессового способа	ТУ 21-ЛитССР-39-74	МПСМ ЛитССР
Гидрофобизированные стеклопластовые плиты	ТУ 400-1/52-62-73	Главмособлстройматериалов
Плиты перлитопластбетонные	ТУ 480-1-145-74	То же
Плиты из перлитового легковеса	ТУ 21-31-7-74	Минстройматериалов СССР
Перлитобитумный монолитный слой	МРТУ 21-13-65	То же
Плиты из легких бетонов	ТУ 400-1-63-72	Главмособлстройматериалов
Плиты из пеностекла	ТУ 21-01-294-69	Минстройматериалов СССР
Хлоркаучуковый лак	СТУ 107-03-05-62	Минхимпром СССР
Калиброванные плиты из ячеистых бетонов (с гидрофобизацией)	ТУ 21-ЛитССР-45-75	МПСМ ЛитССР
Перлитовый обжиговый легковес	ТУ 21-31-4-73	Минстройматериалов СССР
Гернит	ТУ 480-1-119-71	Главмособлстройматериалов
Приборы для крепления асбестоцементных волнистых листов	МРТУ 7-5-61	Госстрой СССР

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ
2. КРОВЛИ ИЗ РУЛОННЫХ И МАСТИЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ
3. КРОВЛИ ИЗ АСБЕСТОЦЕМЕНТНЫХ ВОЛНИСТЫХ ЛИСТОВ
5. Мероприятия по обеспечению надежности кровель
Приложение 2. Решения элементов покрытий с рулонными и мастичными кровлями
Приложение 3. Решения элементов покрытий с кровлями из асбестоцементных волнистых листов
Приложение 4. Типы теплоизоляции
Приложение 5. Типы пароизоляции
Приложение 6. Схемы деталей кровель
Рис. 1. Примеры примыканий кровель
Рис.2. Примеры решений деформационных швов
Рис. 3. Пример решения пропуска труб
Рис. 4. Примеры решения кровель в местах установки водосточных воронок

СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ И ПРАВИЛА

СТРОИТЕЛЬНАЯ ТЕПЛОТЕХНИКА

СНиП II-3-79*

ИЗДАНИЕ ОФИЦИАЛЬНОЕ

Госстрой России

Москва 1998

Разработаны НИИСФ Госстроя СССР с участием НИИЭС и ЦНИИпромзданий Госстроя СССР, ЦНИИЭП жилища Госгражданстроя, ЦНИИЭПсельстроя Госагропрома СССР, МИСИ им. В.В.Куйбышева Минвуза СССР, ВЦНИИОТ ВЦСПС, НИИ общей и коммунальной гигиены им. А.Н.Сысина Академии медицинских наук СССР, НИИ Мосстроя и МНИИТЭП Мосгорисполкома.

Редакторы— инженеры *Р.Т. Смольяков, В.А. Глухарев* (Госстрой СССР), доктора техн. наук *Ф.В. Ушков, Ю.А. Табунщиков,* кандидаты техн. наук *Ю.А. Матросов, И.Н. Бутовский, М.А. Гуревич* (НИИСФ Госстроя СССР), канд. экон. наук *И.А. Апарин* (НИИЭС Госстроя СССР) и канд. техн. наук *Л.Н. Ануфриев* (ЦНИИЭПсельстрой Госагропрома СССР).

С введением в действие СНиП II-3-79 “Строительная теплотехника” утрачивает силу глава СНиП II-А.7-71 “Строительная теплотехника”.

СНиП II-3-79* “Строительная теплотехника” является переизданием СНиП II-3-79 “Строительная теплотехника” с изменениями, утвержденными и введенными в действие с 1 июля 1986 г. постановлением Госстроя СССР от 19 декабря 1985 г. № 241 и изменением № 3, введенным в действие с 1 сентября 1995 г. постановлением Минстроя России от 11.08.95 г. № 18-81.

Пункты, таблицы и приложения, в которые внесены изменения, отмечены в СНиП звездочкой.

Единицы физических величин даны в единицах Международной системы (СИ).

При пользовании нормативным документом следует учитывать утвержденные изменения строительных норм и правил и государственных стандартов, публикуемые в журнале “Бюллетень строительной техники” и информационном указателе “Государственные стандарты”.

Государственный комитет СССР по делам строительства (Госстрой СССР)	Строительные нормы и правила	СНиП II-№-79*
	Строительная теплотехника	Взамен главы СНиП II-А.7-71

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Настоящие нормы строительной теплотехники должны соблюдаться при проектировании ограждающих конструкций (наружных и внутренних стен, перегородок, покрытий, чердачных и междуэтажных перекрытий, полов, заполнений проемов: окон, фонарей, дверей, ворот) новых и реконструируемых зданий и сооружений различного назначения (жилых, общественных[1], производственных и вспомогательных промышленных предприятий, сельскохозяйственных и складских[2]) с нормируемыми температурой или температурой и относительной влажностью внутреннего воздуха.

[1] Номенклатура общественных зданий в настоящей главе СНиП принята в соответствии с общесоюзным классификатором “Отрасли народного хозяйства” (ОКОНХ), утвержденным постановлением Госстандарта СССР от 14 ноября 1975 г. № 18.

[2] Далее в тексте для краткости здания и сооружения: складские, сельскохозяйственные и производственные промышленных предприятий, когда нормы относятся ко всем этим зданиям и сооружениям, объединяются термином “производственные”.

1.2. В целях сокращения потерь тепла в зимний период и поступлений тепла в летний период при проектировании зданий и сооружений следует предусматривать:

а) объемно-планировочные решения с учетом обеспечения наименьшей площади ограждающих конструкций;

б) солнцезащиту световых проемов в соответствии с нормативной величиной коэффициента теплопропускания солнцезащитных устройств;

в) площадь световых проемов в соответствии с нормированным значением коэффициента естественной освещенности;

г) рациональное применение эффективных теплоизоляционных материалов;

д) уплотнение притворов и фальцев а заполнениях проемов и сопряжений элементов (швов) в наружных стенах и покрытиях.

Внесены НИИСФ Госстроя СССР	Утверждены постановлением Государственного комитета СССР по делам строительства от 14 марта 1979 г. № 28	Срок введения в действие 1 июля 1979 г.

1.3. Влажностный режим помещений зданий и сооружений в зимний период в зависимости от относительной влажности и температуры внутреннего воздуха следует устанавливать по табл. 1.

Зоны влажности территории СССР следует принимать по прил. 1*.

Условия эксплуатации ограждающих конструкций в зависимости от влажностного режима помещений и зон влажности района строительства следует устанавливать по прил. 2.

Таблица 1

Режим	Влажность внутреннего воздуха, %, при температуре		
	до 12°С	св. 12 до 24°С	св. 24°С
Сухой	До 60	До 50	До 40
Нормальный	Св. 60 до 75	Св. 50 до 60	Св. 40 до 50
Влажный	Св. 75	Св. 60 до 75	Св. 50 до 60
Мокрый	-	Св. 75	Св. 60

1.4. Гидроизоляцию стен от увлажнения грунтовой влагой следует предусматривать (с учетом материала и конструкции стен):

горизонтальную — в стенах (наружных, внутренних и перегородках) выше отмостки здания или сооружения, а также ниже уровня пола цокольного или подвального этажа;

вертикальную — подземной части стен с учетом гидрогеологических условий и назначения помещений.

1.5*. При проектировании зданий и сооружений следует предусматривать защиту внутренней и наружной поверхностей стен от воздействия влаги (производственной и бытовой) и атмосферных осадков (устройством облицовки или штукатурки, окраской водоустойчивыми составами и др.) с учетом материала стен, условий их эксплуатации и требований нормативных документов по проектированию отдельных видов зданий, сооружений и строительных конструкций.

В многослойных наружных стенах производственных зданий с влажным или мокрым режимом помещений допускается предусматривать устройство вентилируемых воздушных прослоек, а при непосредственном периодическом увлажнении стен помещений — устройство вентилируемой прослойки с защитой внутренней поверхности от воздействия влаги.

1.6. В наружных стенах зданий и сооружений с сухим или нормальным режимом помещений допускается предусматривать невентилируемые (замкнутые) воздушные прослойки и каналы высотой не более высоты этажа и не более 6 м.

1.7. Полы на грунте в помещениях с нормируемой температурой внутреннего воздуха, расположенные выше отмостки здания или ниже ее не более чем на 0,5 м, должны быть утеплены в зоне примыкания пола к наружным стенам шириной 0,8 м путем укладки по грунту слоя неорганического влагостойкого утеплителя толщиной, определяемой из условия обеспечения термического сопротивления этого слоя утеплителя не менее термического сопротивления наружной стены.

2. СОПРОТИВЛЕНИЕ ТЕПЛОПЕРЕДАЧЕ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ

2.1*. Приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций R_o следует принимать в соответствии с заданием на проектирование, но не менее требуемых значений, $R^{тр}_o$, опреде-

ляемых исходя из санитарно-гигиенических и комфортных условий по формуле (1) и условий энергосбережения — по табл. 1а* (первый этап) и табл. 1б* (второй этап).

В табл. 1а* (первый этап) приведены минимальные значения сопротивления теплопередаче, которые должны приниматься в проектах с 1 сентября 1995 года и обеспечиваться в строительстве начиная с 1 июля 1996 года, кроме зданий высотой до трех этажей со стенами из мелкоштучных материалов. В заданиях на проектирование могут быть установлены более высокие показатели теплозащиты, в том числе соответствующие нормам табл. 1б*.

В табл. 1б* (второй этап) приведены минимальные значения сопротивления теплопередаче для зданий, строительство которых начинается с 1 января 2000 года. При этом, для вновь строящихся зданий высотой до 3-х этажей со стенами из мелкоштучных материалов, а также реконструируемых и капитально ремонтируемых независимо от этажности сроки введения в действие требований табл. 1б* устанавливаются как для первого этапа.

Для зданий с влажным или мокрым режимом, зданий с избытками явного тепла более 23 Вт/ м. куб., предназначенных для сезонной эксплуатации (осенью или весной), и зданий с расчетной температурой внутреннего воздуха 12 °С и ниже, а также для внутренних стен, перегородок и перекрытий между помещениями при разности расчетных температур воздуха в этих помещениях более 6 °С приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций (за исключением светопрозрачных) следует принимать не ниже значений, определяемых по формуле (1).

Требуемое сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций охлаждаемых зданий и сооружений следует принимать по СНиП 2.11.02-87.

Таблица 1а*

Здания и помещения	Градусо-сутки отопительного периода, °С · сут	Приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций не менее $R^{тр}_{o}$, м^2, °С/Вт				
		стен	покрытий и перекрытий над проездами	покрытий чердачных, над холодными подпольями и подвалами	окон и балконных дверей	фонарей
Жилые, лечебно-профилактические и детские учреждения, школы, интернаты	2000	1,2	1,8	1,6	0,30	0,30
	4000	1,6	2,5	2,2	0,45	0,35
	6000	2,0	3,2	2,8	0,60	0,40
	8000	2,4	3,9	3,4	0,70	0,45
	10000	2,8	4,6	4,0	0,75	0,50
	12000	3,2	5,3	4,6	0,80	0,55
Общественные, кроме указанных выше, административные и бытовые, за исключением помещений с влажным или мокрым режимом	2000	1,0	1,6	1,4	0,30	0,30
	4000	1,4	2,3	2,0	0,40	0,35
	6000	1,8	3,0	2,6	0,50	0,40
	8000	2,2	3,7	3,2	0,60	0,45
	10000	2,6	4,4	3,8	0,70	0,50
	12000	3,0	5,1	4,4	0,80	0,55
Производственные с сухим и нормальным режимами	2000	0,8	1,4	1,2	0,25	0,20
	4000	1,1	1,8	1,5	0,30	0,25
	6000	1,4	2,2	1,8	0,35	0,30
	8000	1,7	2,6	2,1	0,40	0,35

	10000	2,0	3,0	2,4	0,45	0,40
	12000	2,3	3,6	2,7	0,50	0,45

П р и м е ч а н и я: 1. Промежуточные значения R^{mp}_{o} следует определять интерполяцией.

2. Нормы сопротивления теплопередаче светопрозрачных ограждающих конструкций для помещений производственных зданий с влажным или мокрым режимом, с избытками явного тепла от 23 Вт/м.куб., а также для помещений общественных, административных и бытовых зданий с влажным или мокрым режимом следует принимать как для помещений с сухим и нормальным режимами производственных зданий.

3. Приведенное сопротивление теплопередаче глухой части балконных дверей должно быть не менее, чем в 1,5 раза выше сопротивления теплопередаче светопрозрачной части этих изделий.

4. В отдельных обоснованных случаях, связанных с конкретными конструктивными решениями заполнения оконных и других проемов, допускается применять конструкции окон , балконных дверей и фонарей с приведенным сопротивлением теплопередаче на 5 % ниже устанавливаемого в таблице.

Т а б л и ц а 1б*

Здания и помещения	Градусо-сутки отопительного периода, °С · сут	Приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций R^{mp}_{o}, м^2, °С/Вт				
		стен	покрытий и перекрытий над проездами	перекрытий чердачных, над холодными подпольями и подвалами	окон и балконных дверей	фонарей
Жилые, лечебно-профилактические и детские учреждения, школы, интернаты	2000	2,1	3,2	2,8	0,30	0,30
	4000	2,8	4,2	3,7	0,45	0,35
	6000	3,5	5,2	4,6	0,60	0,40
	8000	4,2	6,2	5,5	0,70	0,45
	10000	4,9	7,2	6,4	0,75	0,50
	12000	5,6	8,2	7,3	0,80	0,55
Общественные, кроме указанных выше, административные и бытовые, за исключением помещений с влажным или мокрым режимом	2000	1,6	2,4	2,0	0,30	0,30
	4000	2,4	3,2	2,7	0,40	0,35
	6000	3,0	4,0	3,4	0,50	0,40
	8000	3,6	4,8	4,1	0,60	0,45
	10000	4,2	5,6	4,8	0,70	0,50
	12000	4,8	6,4	5,5	0,80	0,55
Производственные с сухим и нормальным режимами	2000	1,4	2,0	1,4	0,25	0,20
	4000	1,8	2,5	1,8	0,30	0,25
	6000	2,2	3,0	2,2	0,35	0,30
	8000	2,6	3,5	2,6	0,40	0,35
	10000	3,0	4,0	3,0	0,45	0,40

	12000	3,4	4,5	3,4	0,50	0,45

П р и м е ч а н и е: 1. Промежуточные значения $R^{тр}_{о}$ следует определять интерполяцией.

2. Нормы сопротивления теплопередаче светопрозрачных ограждающих конструкций для помещений производственных зданий с влажным или мокрым режимом, с избытками явного тепла от 23 Вт/м.куб., а также для помещений общественных, административных и бытовых зданий с влажным или мокрым режимом следует принимать как для помещений с сухим и нормальным режимами производственных зданий.

3. Приведенное сопротивление теплопередаче глухой части балконных дверей должно быть не менее, чем в 1,5 раза выше сопротивления теплопередаче светопрозрачной части этих изделий.

4. В отдельных обоснованных случаях, связанных с конкретными конструктивными решениями заполнения оконных и других проемов, допускается применять конструкции окон , балконных дверей и фонарей с приведенным сопротивлением теплопередаче на 5 % ниже устанавливаемого в таблице.

Градусо-сутки отопительного периода (ГСОП) следует определять по формуле

$$ГСОП = (t_в - t_{от.пер.})\, z_{от.пер.}\ , \qquad (1а)$$

где $t_в$ - то же, что в формуле (1);

$t_{от.пер.}$,

$Z_{от.пер.}$ - средняя температура, °С, и продолжительность, сут, периода со средней суточной температурой воздуха ниже или равной 8 °С по СНиП 2.01.01-82.

2.2*. Требуемое сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций (за исключением светопрозрачных), отвечающих санитарно-гигиеническим и комфортным условиям, определяют по формуле

$$R_o^{тр} = \frac{n(t_в - t_н)}{\Delta t^н \alpha_в}, \qquad (1)$$

где n - коэффициент, принимаемый в зависимости от положения наружной поверхности ограждающих конструкций по отношению к наружному воздуху по табл. 3*;

$t_в$ - расчетная температура внутреннего воздуха, °С, принимаемая согласно ГОСТ 12.1.005-88 и нормам проектирования соответствующих зданий и сооружений;

$t_н$ - расчетная зимняя температура наружного воздуха, °С, равная средней температуре наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 по СНиП 2.01.01-82:

$\Delta t^н$ - нормативный температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции, принимаемых по табл. 2*;

$\alpha_в$ - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, принимаемый по табл. 4*.

Требуемое сопротивление теплопередаче $R^{тр}_{о}$ дверей и ворот должно быть не менее $0{,}6R^{тр}_{о}$ стен зданий и сооружений, определяемого по формуле (1) при расчетной зимней температуре наружного воздуха, равной средней температуре наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92.

П р и м е ч а н и я: 1. При определении требуемого сопротивления теплопередаче внутренних ограждаюших конструкций в формуле (1) следует принимать n = 1 и вместо $t_н$ - расчетную температуру воздуха более холодного помещения.

2. В качестве расчетной зимней температуры наружного воздуха, $t_н$, для зданий, предназначенных для сезонной эксплуатации, следует принимать минимальную температуру наиболее холодного

месяца, определяемую по СНиП 2.01.01-82 с учетом среднесуточной амплитуды температуры наружного воздуха.

Пункт 2.3 исключен.

2.4*. Тепловую инерцию D ограждающей конструкции следует определять по формуле

$$D = R_1 s_1 + R_2 s_2 + ... + R_n s_n \ , \qquad (2)$$

где $R_1, R_2, ..., R_n$ — термические сопротивления отдельных слоев ограждающей конструкции, $м^2 \cdot °C/Вт$, определяемые по формуле (3);

$s_1, s_2, ..., s_n$ — расчетные коэффициенты теплоусвоения материала отдельных слоев ограждающей конструкции, $Вт/(м^2 \cdot °C)$, принимаемые по прил. 3*.

П р и м е ч а н и я: 1. Расчетный коэффициент теплоусвоения воздушных прослоек принимается равным нулю.

2. Слои конструкции, расположенные между воздушной прослойкой, вентилируемой наружным воздухом, и наружной поверхностью ограждающей конструкции, не учитываются.

2.5. Термическое сопротивление R, $м^2 \cdot °C/Вт$, слоя многослойной ограждающей конструкции, а также однородной (однослойной) ограждающей конструкции следует определять по формуле

$$R = \frac{\delta}{\lambda} \ , \qquad (3)$$

где δ — толщина слоя, м;

λ — расчетный коэффициент теплопроводности материала слоя, Вт/(м • °С), принимаемый по прил. 3*.

Т а б л и ц а 2*

Здания и помещения	Нормируемый температурный перепад $\Delta t_н$, °С, для		
	наружных стен	покрытий и чердачных перекрытий	перекрытий над проездами, подвалами и подпольями
1. Жилые, лечебно-профилактические и детские учреждения, школы, интернаты	4,0	3,0	2,0
2. Общественные, кроме указанных в п. 1, административные и бытовые, за исключением помещений с влажным или мокрым режимом	4,5	4,0	2,5
3. Производственные с сухим и нормальным режимами	$t_в - t_р$, но не более 7	$0,8 (t_в - t_р)$, но не более 6	2,5
4. Производственные и другие помещения с влажным или мокрым режимом	$(t_в - t_р)$	$0,8 (t_в - t_р)$	2,5
5. Производственные зда-	12	12	2,5

ния со значительными избытками явного тепла (более 23 Вт/м.куб.)			

Обозначения, принятые в табл. 2:*

$t_в$ - то же, что в формуле (1);

$t_р$ - температуры точки росы, °С, при расчетной температуре и относительной влажности внутреннего воздуха принимаемым по ГОСТ 12.1.005-88, СНиП 2.04.-5-91 и нормам проектирования соответствующих зданий и сооружений.

Таблица 3*

Ограждающие конструкции	Коэффициент N
1. Наружные стены и покрытия (в том числе вентилируемые наружным воздухом), перекрытия чердачные (с кровлей из штучных материалов) и над проездами; перекрытия над холодными (без ограждающих стенок) подпольями в Северной строительно-климатической зоне	1
2. Перекрытия над холодными подвалами, сообщающимися с наружным воздухом; перекрытия чердачные (с кровлей из рулонных материалов); перекрытия над холодными (с ограждающими стенками) подпольями и холодными этажами в Северной строительно-климатической зоне	0,9
3. Перекрытия над неотапливаемыми подвалами со световыми проемами в стенах	0,75
4. Перекрытия над неотапливаемыми подвалами без световых проемов в стенах, расположенные выше уровня земли	0,6
5. Перекрытия над неотапливаемыми техническими подпольями, расположенными ниже уровня земли	0,4

Таблица 4*

Внутренняя поверхность ограждающих конструкций	Коэффициент теплоотдачи $\alpha_в$, Вт/(м^2·°С)
1. Стен, полов, гладких потолков, потолков с выступающими ребрами при отношении высоты h ребер к расстоянию a между гранями соседних ребер $\frac{h}{a} \le 0{,}3$	8,7
2. Потолков с выступающими ребрами при отношении $\frac{h}{a} \le 0{,}3$	7,6
3. Зенитных фонарей	9,9

П р и м е ч а н и е. Коэффициент теплоотдачи $\alpha_в$ внутренней поверхности ограждающих конструкций животноводческих и птицеводческих зданий следует принимать в соответствии со СНиП 2.10.03-84.

Табл. 5* исключена.

2.6*. Сопротивление теплопередаче R_o, $м^2 \cdot °C/Вт$, ограждающей конструкции следует определять по формуле

$$R_o = \frac{1}{\alpha_в} + R_к + \frac{1}{\alpha_н}, \quad (4)$$

где $\alpha_в$ —то же, что в формуле (1);

$R_к$ — термическое сопротивление ограждающей конструкции, $м^2 \cdot °C/Вт$, определяемое: однородной (однослойной) — по формуле (3), многослойной — в соответствии с пп. 2.7 и 2.8;

$\alpha_н$ — коэффициент теплоотдачи (для зимних условий) наружной поверхности ограждающей конструкции. Вт/(м • °С), принимаемый по табл. 6*.

При определении $R_к$ слои конструкции, расположенные между воздушной прослойкой, вентилируемой наружным воздухом, и наружной поверхностью ограждающей конструкции, не учитываются.

Таблица 6*

Наружная поверхность ограждающих конструкций	Коэффициент теплоотдачи для зимних условий, $\alpha_н$, Вт/($м^2$ • °С)
1. Наружных стен, покрытий, перекрытий над проездами и над холодными (без ограждающих стенок) подпольями в Северной строительно-климатической зоне	23
2. Перекрытий над холодными подвалами, сообщающимися с наружным воздухом, перекрытий над холодными (с ограждающими стенками) подпольями и холодными этажами в Северной строительно-климатической зоне	17
3. Перекрытий чердачных и над неотапливаемыми подвалами со световыми проемами в стенах, а также наружных стен с воздушной прослойкой, вентилируемой наружным воздухом	12
4. Перекрытий над неотапливаемыми подвалами без световых проемов в стенах, расположенных выше уровня земли, и над неотапливаемыми техническими, подпольями, расположенными ниже уровня земли	6

2.7. Термическое сопротивление $R_к$, м • °С/Вт, ограждающей конструкции с последовательно расположенными однородными слоями следует определять как сумму термических сопротивлений отдельных слоев:

$$R_к = R_1 + R_2 + ... + R_n + R_{в.п.}, \qquad (5)$$

где R_1, R_2, ..., R_n — термические сопротивления отдельных слоев ограждающей конструкции, м² • °С/Вт, определяемые по формуле (3);

$R_{в.п.}$ — термическое сопротивление замкнутой воздушной прослойки, принимаемое по прил. 4 с учетом примеч. 2 к п. 2.4*.

2.8. Приведенное термическое сопротивление $R^{пр}_к$, м² • °С/Вт, неоднородной ограждающей конструкции (многослойной каменной стены облегченной кладки с теплоизоляционным слоем и т.п.) определяется следующим образом:

а) плоскостями, параллельными направлению теплового потока, ограждающая конструкция (или часть ее) условно разрезается на участки, из которых одни участки могут быть однородными (однослойными) — из одного материала, а другие неоднородными — из слоев различных материалов, и термическое сопротивление ограждающей конструкции R_a, м² • °С/Вт, определяется по формуле

$$R_a = \frac{F_1 + F_2 + ... + F_n}{\frac{F_1}{R_1} + \frac{F_2}{R_2} + ... + \frac{F_n}{R_n}}, \qquad (6)$$

где F_1, F_2, .., F_n— площади отдельных участков конструкции (или части ее), м²;

R_1, R_2, ..., R_n —термические сопротивления указанных отдельных участков конструкции, определяемые по формуле (3) для однородных участков и по формуле (5) для неоднородных участков;

б) плоскостями, перпендикулярными направлению теплового потока, ограждающая конструкция (или часть ее, принятая для определения R_a) условно разрезается на слои, из которых одни слои могут быть однородными — из одного материала, а другие неоднородными — из однослойных участков разных материалов. Термическое сопротивление однородных слоев определяется по формуле (3), неоднородных слоев — по формуле (6) и термическое сопротивление ограждающей конструкции $R_б$ — как сумма термических сопротивлений отдельных однородных и неоднородных слоев — по формуле (5). Приведенное термическое сопротивление ограждающей конструкции следует определять по формуле

$$R^{пр}_к = \frac{R_a + 2R_{пр}}{3}, \qquad (7)$$

Если величина R_a превышает величину $R_б$ более чем на 25 % или ограждающая конструкция не является плоской (имеет выступы на поверхности), то приведенное термическое сопротивление $R^{пр}_к$ такой конструкции следует определять на основании расчета температурного поля следующим образом:

по результатам расчета температурного поля при $t_в$ и $t_н$ определяются средние температуры, °С, внутренней $\tau_{в.ср.}$ и наружной $\tau_{н.ср.}$ поверхностей ограждающей конструкции и вычисляется величина теплового потока $q^{расч}$, Вт/м², по формуле

$$q^{расч} = \alpha_в (t_в - \tau_{в.ср.}) = \alpha_н (\tau_{н.ср.} - t_{н.}), \qquad (8)$$

где $\alpha_в$, $t_в$, $t_н$ — то же, что в формуле (1);

$\alpha_н$ — то же, что в формуле (4);

приведенное термическое сопротивление конструкций определяется по формуле

$$R^{пр}_к = \frac{\tau_{в.ср.} - \tau_{н.ср.}}{q^{расτ}}, \qquad (9)$$

2.9*. Приведенное сопротивление теплопередаче R_o, м² · °С/Вт, неоднородной ограждающей конструкции следует определять по формуле

$$R_o = \frac{t_в - t_н}{q^{расτ}}, \quad (10)$$

где $t_в$, $t_н$ — то же, что в формуле (1);

$q^{расч}$ — то же, что в формуле (8).

Допускается приведенное сопротивление теплопередаче R_o наружных панельных стен жилых зданий принимать равным:

$$R_o = R_o^{усл} r, \quad (11)$$

где $R_o^{усл}$ — сопротивление теплопередаче панельных стен, условно определяемое по формулам (4) и (5) без учета теплопроводных включений, $м^2 \cdot °C/Вт$;

r — коэффициент теплотехнической однородности, принимаемый по прил. 13*.

Коэффициент теплотехнической однородности r ограждающих конструкций должен быть не менее значений, приведенных в табл. 6а*.

Таблица 6а*

Ограждающая конструкция	Коэффициент R
1. Из однослойных легкобетонных панелей	0,90
2. Из легкобетонных панелей с термовкладышами	0,75
3. Из трехслойных железобетонных панелей с эффективным утеплителем и гибкими связями	0,70
4. Из трехслойных железобетонных панелей с эффективным утеплителем и железобетонными шпонками или ребрами из керамзитобетона	0,60
5. Из трехслойных железобетонных панелей с эффективным утеплителем и железобетонными ребрами	0,50
6. Из трехслойных металлических панелей с эффективным утеплителем	0,75
7. Из трехслойных асбоцементных панелей с эффективным утеплителем	0,70

2.10*. Температура внутренней поверхности ограждающей конструкции по теплопроводному включению (диафрагмы, сквозного шва из раствора, стыка панелей, жестких связей стен облегченной кладки, элементов фахверка и др.) должна быть не ниже температуры точки росы внутреннего воздуха при расчетной зимней температуре наружного воздуха (согласно п. 2.2*).

Примечание. Относительную влажность внутреннего воздуха для определения температуры точки росы в местах теплопроводных включений ограждающих конструкций жилых и общественных зданий следует принимать:

для зданий жилых, больничных учреждений, диспансеров, амбулаторно-поликлинических учреждений, родильных домов, домов-интернатов для престарелых и инвалидов, общеобразовательных детских школ, детских садов, яслей, яслей-садов (комбинатов) и детских домов — 55 %;

для общественных зданий (кроме вышеуказанных) — 50 %.

2.11*. Температуру внутренней поверхности $\tau_в$, °С, ограждающей конструкции (без теплопроводного включения) следует определять по формуле

$$\tau_в = t_в - \frac{n(t_в - t_н)}{R_o \alpha_в}\ , \qquad (12)$$

Температуру внутренней поверхности $\tau'_в$, °С, ограждающей конструкции (по теплопроводному включению) необходимо принимать на основании расчета температурного поля конструкции.

Для теплопроводных включений, приведенных в прил. 5*, температуру $\tau'_в$, °С, допускается определять:

для неметаллических теплопроводных включений — по формуле

$$\tau'_в = t_в - \frac{\eta(t_в + t_н)}{R_o^{усл} \alpha_в}\left[1 + n\left(\frac{R_o^{усл}}{R'_o} - 1\right)\right], \qquad (13)$$

для металлических теплопроводных включений — по формуле

$$\tau'_в = t_в - \frac{\eta(t_в - t_н)}{R_o^{усл} \alpha_в}\left(1 + \xi R_o^{усл} \alpha_в\right), \qquad (13а)$$

В формулах (12) - (13а):

n, $t_в$, $t_н$, $\alpha_в$ —то же, что в формуле (1);

R_o — то же, что в формуле (4);

R'_0, $R_o^{усл}$ — сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции, $м^2 \cdot °С/Вт$, соответственно в местах теплопроводных включений и вне этих мест, определяемые по формуле (4);

η, ξ — коэффициенты, принимаемые по табл. 7* и 8*.

2.12*. исключен.

2.13*. Приведенное сопротивление теплопередаче заполнений световых проемов (окон, балконных дверей и фонарей) необходимо принимать по прил. 6*.

Таблица 7*

Схема теплопроводного включения по прил. 5*		Коэффициент η при $\frac{\alpha}{\delta}$							
		0,1	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,5	2,0
I		0,52	0,65	0,79	0,86	0,90	0,93	0,95	0,98
IIа	При $\frac{\delta_в}{\delta_н}$								
	0,5	0,30	0,46	0,68	0,79	0,86	0,91	0,97	1,00
	1,0	0,24	0,38	0,56	0,69	0,77	0,83	0,93	1,00
	2,0	0,19	0,31	0,48	0,59	0,67	0,73	0,85	0,94
	5,0	0,16	0,28	0,42	0,51	0,58	0,64	0,76	0,84
III	При $\frac{C}{\delta}$								
	0,25	3,60	3,26	2,72	2,30	1,97	1,71	1,47	1,38
	0,50	2,34	2,26	1,97	1,76	1,62	1,48	1,31	1,22
	0,75	1,28	1,52	1,40	1,28	1,21	1,17	1,11	1,09
IV	При $\frac{C}{\delta}$								
	0,25	0,16	0,28	0,45	0,57	0,66	0,74	0,87	0,95
	0,50	0,23	0,39	0,57	0,60	0,77	0,83	0,91	0,95
	0,75	0,29	0,47	0,67	0,78	0,84	0,88	0,93	0,95

Примечания: 1. Для промежуточных значений $\frac{\alpha}{\delta}$ коэффициент η следует определять интерполяцией.

2. При $\frac{\alpha}{\delta} > 2{,}0$ следует принимать $\eta = 1$.

3. Для параллельных теплопроводных включений типа IIа табличное значение коэффициента η следует принимать с поправочным множителем $1 + e^{-5L}$ (где L - расстояние между включениями, м).

Таблица 8*

Схема теплопроводного включения по прил. 5*		Коэффициент ξ при $\frac{\alpha\lambda_т}{\delta\lambda}$								
		0,25	0,5	1,0	2,0	5,0	10,0	20,0	50,0	150,0
I		0,105	0,160	0,227	0,304	0,387	0,430	0,456	0,485	0,503
IIб		-	-	-	0,156	0,206	0,257	0,307	0,369	0,436
III	При $\frac{c}{\delta}$									
	0,25	0,061	0,075	0,085	0,091	0,096	0,100	0,101	0,101	0,102
	0,50	0,084	0,112	0,140	0,160	0,178	0,184	0,186	0,187	0,188
	0,75	0,106	0,142	0,189	0,227	0,267	0,278	0,291	0,292	0,293
IV	При $\frac{c}{\delta}$									
	0,25	0,002	0,002	0,003	0,003	0,003	0,004	0,004	0,005	0,005
	0,50	0,006	0,008	0,011	0,012	0,014	0,017	0,019	0,021	0,022
	0,75	0,013	0,022	0,033	0,045	0,058	0,063	0,066	0,071	0,073
V	При $\frac{\delta_в}{\delta_н}$									
	0,75	0,007	0,021	0,055	0,147	-	-	-	-	-
	1,00	0,006	0,017	0,047	0,127	-	-	-	-	-
	2,00	0,003	0,011	0,032	0,098	-	-	-	-	-

Примечания: 1. Для промежуточных значений $\frac{\alpha\lambda_т}{\delta\lambda}$ коэффициент ξ следует определять интерполяцией.

2. Для теплопроводного включения типа V при наличии плотного контакта между гибкими связями и арматурой (сварка или скрутка вязальной проволокой) в формуле (13а) вместо $R_o^{усл}$ следует принимать $R_o^{пр}$.

2.14*. Коэффициент теплопроводности материалов в сухом состоянии теплоизоляционных слоев ограждающих конструкций, как правило, должен быть не более 0,3 Вт/(м · °С).

Пункты 2.15*, 2.16* и табл. 9* и **9а*** исключены.

2.17*. В жилых и общественных зданиях площадь окон (с приведенным сопротивлением теплопередачи меньше 0,56 м^2 • °С/Вт) по отношению к суммарной площади светопрозрачных и непрозрачных ограждающих конструкций стен должна быть не более 18 %.

3. ТЕПЛОУСТОЙЧИВОСТЬ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ

3.1*. В районах со среднемесячной температурой июля 21 °С и выше амплитуда колебаний температуры внутренней поверхности ограждающих конструкций (наружных стен с тепловой инерцией менее 4 и покрытий менее 5) $A_{\tau_в}$ зданий жилых, больничных учреждений (больниц, клиник, стационаров и госпиталей), диспансеров, амбулаторно-поликлинических учреждений, родильных домов, домов ребенка, домов-интернатов для престарелых и инвалидов, детских садов, яслей, яслей-

садов (комбинатов) и детских домов, а также производственных зданий, в которых должны соблюдаться оптимальные нормы температуры и относительной влажности воздуха в рабочей зоне или по условиям технологии должны поддерживаться постоянными температура или температура и относительная влажность воздуха, не должна быть более требуемой амплитуды $A^{тр}_{\tau_в}$, °С, определяемой по формуле

$$A^{тр}_{\tau_в} = 2{,}5 - 0{,}1\,(t_н - 21)\,, \qquad (18)$$

где $t_н$ — среднемесячная температура наружного воздуха за июль, °С, принимаемая согласно СНиП 2.01.01-82.

3.2. Амплитуду колебаний температуры внутренней поверхности ограждающих конструкций $A_{\tau_в}$, °С, следует определять по формуле

$$A_{\tau_{в}} = \frac{A^{р\,расч}_{tн}}{V}, \qquad (19)$$

где $A^{р\,расч}_{tн}$ — расчетная амплитуда колебаний температуры наружного воздуха, °С, определяемая согласно п. 3.3*;

v — величина затухания расчетной амплитуды колебаний температуры наружного воздуха $A^{р\,расч}_{tн}$ в ограждающей конструкции, определяемая согласно п. 3.4*.

3.3*. Расчетную амплитуду колебаний температуры наружного воздуха $A^{р\,расч}_{tн}$, °С, следует определять по формуле

$$A^{р\,расч}_{tн} = 0{,}5A_{t} + \frac{\rho\left(I_{max} - I_{ср}\right)}{\alpha_н}, \qquad (20)$$

где $A_{t_н}$ — максимальная амплитуда суточных колебаний температуры наружного воздуха в июле, °С, принимаемая согласно СНиП 2.01.01-82;

ρ — коэффициент поглощения солнечной радиации материалом наружной поверхности ограждающей конструкции, принимаемый по прил. 7;

I_{max}, $I_{ср}$ — соответственно максимальное и среднее значения суммарной солнечной радиации (прямой и рассеянной), Вт/м^2, принимаемые согласно СНиП 2.01.01 -82 для наружных стен — как для вертикальных поверхностей западной ориентации и для покрытий — как для горизонтальной поверхности;

$\alpha_н$ — коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции по летним условиям, Вт/(м^2 • °С), определяемый по формуле (24).

3.4*. Величину затухания расчетной амплитуды колебаний температуры наружного воздуха v в ограждающей конструкции, состоящей из однородных слоев, следует определять по формуле

$$\upsilon = 0{,}9e^{\frac{D}{\sqrt{2}}}\frac{(s_1 + \alpha_в)(s_2 + \gamma_1)\ldots(s_n + \gamma_{n-1})(\alpha_н + \gamma_n)}{(s_1 + \gamma_1)(s_2 + \gamma_2)\ldots(s_n + \gamma_n)\alpha_н}, \qquad (21)$$

где e = 2,718— основание натуральных логарифмов:

D — тепловая инерция ограждающей конструкции, определяемая по формуле (2):

$s_1, s_2, \ldots, s_n$ — расчетные коэффициенты теплоусвоения материала отдельных слоев ограждающей конструкции, Вт/м^2 • °С), принимаемые по прил. 3*;

$\gamma_1, \gamma_2, \ldots, \gamma_{n-1}, \gamma_n$ — коэффициенты теплоусвоения наружной поверхности отдельных слоев ограждающей конструкции, Вт/(м^2 • °С), определяемые согласно п. 3.5;

$\alpha_в$ — то же, что в формуле (1);

$\alpha_н$ — то же, что в формуле (20).

Для многослойной неоднородной ограждающей конструкции с теплопроводными включениями в виде обрамляющих ребер величину затухания расчетной амплитуды колебаний температуры наружного воздуха *v* в ограждающей конструкции следует определять в соответствии с ГОСТ 26253—84.

П р и м е ч а н и е. Порядок нумерации слоев в формуле (21) принят в направлении от внутренней поверхности к наружной.

3.5. Для определения коэффициентов теплоусвоения наружной поверхности отдельных слоев ограждающей конструкции следует предварительно вычислить тепловую инерцию *D* каждого слоя по формуле (2).

Коэффициент теплоусвоения наружной поверхности слоя γ, Вт/(м^2 · °С), с тепловой инерцией D ≥ 1 следует принимать равным расчетному коэффициенту теплоусвоения s материала этого слоя конструкции по прил. 3*.

Коэффициент теплоусвоения наружной поверхности слоя γ с тепловой инерцией D < 1 следует определять расчетом, начиная с первого слоя (считая от внутренней поверхности ограждающей конструкции) следующим образом:

а) для первого слоя — по формуле

$$\gamma_1 = \frac{R_1 s_1^2 + \alpha_в}{1 + R_1 \alpha_в}, \qquad (22)$$

б) для i-го слоя — по формуле

$$\gamma_1 = \frac{R_i s_i^2 + \gamma_{i-1}}{1 + R_i \gamma_{i-1}}, \qquad (23)$$

где R_1, R_i — термические сопротивления соответственно первого и i-го слоев ограждающей конструкции, м^2 • °С/Вт, определяемые по формуле (3);

s_1, s_i — расчетные коэффициенты теплоусвоения материала соответственно первого и i-го слоев, Вт/(м^2 · °С), принимаемые по прил. 3*;

$\alpha_в$ — то же, что в формуле (1);

γ_1, γ_i, γ_{i-1} — коэффициенты теплоусвоения наружной поверхности соответственно первого, i-го и (i-1)-го слоев ограждающей конструкции, Вт/(м^2 · °С).

3.6*. Коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции по летним условиям $\alpha_н$, Вт/(м^2 • °С), следует определять по формуле

$$\alpha_н = 1{,}16\left(5 + 10\sqrt{\upsilon}\right), \qquad (24)$$

где *v* — минимальная из средних скоростей ветра по румбам за июль, повторяемость которых составляет 16 % и более, принимаемая согласно СНиП 2.01.01-82, но не менее 1 м/с.

Пункт 3.7* исключен.

3.8. В районах со среднемесячной температурой июля 21 °С и выше для окон и фонарей зданий жилых, больничных учреждений (больниц, клиник, стационаров и госпиталей), диспансеров, амбулаторно-поликлинических учреждений, родильных домов, домов ребенка, домов-интернатов для престарелых и инвалидов, детских садов, яслей, яслей-садов (комбинатов) и детских домов, а также производственных зданий, в которых должны соблюдаться оптимальные нормы температуры и относительной влажности воздуха в рабочей зоне или по условиям технологии должны поддерживаться постоянными температура или температура и относительная влажность воздуха, следует предусматривать солнцезащитные устройства.

Коэффициент теплопропускания солнцезащитного устройства должен быть не более нормативной величины $\beta_{сз}^{н}$, установленной табл. 10.

Таблица 10

Здания	Коэффициент теплопропускания солнцезащитного устройства (нормативная величина) $\beta^{н}_{сз}$
1. Здания жилые, больничных учреждений (больниц, клиник, стационаров и госпиталей), диспансеров, амбулаторно-поликлинических учреждений, родильных домов, домов ребенка, домов-интернатов для престарелых и инвалидов, детских садов, яслей, яслей-садов (комбинатов) и детских домов	0,2
2. Производственные здания, в которых должны соблюдаться оптимальные нормы температуры и относительной влажности в рабочей зоне или по условиям технологии должны поддерживаться постоянными температура или температура и относительная влажность воздуха	0,4
Примечание. Коэффициент теплопропускания солнцезащитного устройства - отношение количества тепла, проходящего через световой проем с солнцезащитным устройством, к количеству тепла, проходящего через этот световой проем без солнцезащитного устройства.	

3.9. Коэффициенты теплопропускания солнцезащитных устройств следует принимать по прил. 8.

4. ТЕПЛОУСВОЕНИЕ ПОВЕРХНОСТИ ПОЛОВ

4.1. Поверхность пола жилых и общественных зданий, вспомогательных зданий и помещений промышленных предприятий и отапливаемых помещений производственных зданий (на участках с постоянными рабочими местами) должна иметь показатель теплоусвоения γ_n, Вт/(м^2 · °С), не более нормативной величины, установленной табл. 11*.

Таблица 11*

Здания, помещения и отдельные участки	Показатель теплоусвоения поверхности пола (нормативная величина) $\gamma^{н}_{п}\gamma^{н}_{n}$, Вт/(м^2 · °С)
1. Здания жилые, больничных учреждений (больниц, клиник, стационаров и госпиталей), диспансеров, амбулаторно-поликлинических учреждений, родильных домов, домов ребенка, домов-интернатов для престарелых и инвалидов, общеобразовательных детских школ, детских садов, яслей, яслей-садов (комбинатов), детских домов и детских приемников-распределителей	12

2. Общественные здания (кроме указанных в поз. 1); вспомогательные здания и помещения промышленных предприятий; участки с постоянными рабочими местами в отапливаемых помещениях, где выполняются легкие физические работы (категория I)	14
3. Участки с постоянными рабочими местами в отапливаемых помещениях производственных зданий, где выполняются физические работы средней тяжести (категория II)	17

П р и м е ч а н и я. 1. Не нормируется показатель теплоусвоения поверхности пола:

а) имеющего температуру поверхности выше 23 °С;

б) в отапливаемых помещениях производственных зданий, где выполняются тяжелые физические работы (категория III);

в) производственных зданий при условии укладки на участки постоянных рабочих мест деревянных щитов или теплоизолирующих ковриков;

г) помещений общественных зданий, эксплуатация которых не связана с постоянным пребыванием в них людей (залов музеев и выставок, фойе театров, кинотеатров и т.п.).

2. Теплотехнический расчет полов животноводческих, птицеводческих и звероводческих зданий следует выполнять с учетом требований СНиП 2.10.03-84.

4.2*. Показатель теплоусвоения поверхности пола Y_n, Вт/(м^2 · °С), следует определять следующим образом:

а) если покрытие пола (первый слой конструкции пола) имеет тепловую инерцию $D_1 = R_1 s_1 \geq 0{,}5$, то показатель теплоусвоения поверхности пола следует определять по формуле

$$Y_n = 2\, s_1 , \qquad (27)$$

б) если первые n слоев конструкции пола ($n \geq 1$) имеют суммарную тепловую инерцию $D_1 + D_2 + \ldots + D_n < 0{,}5$, но тепловая инерция (n + 1)-го слоев $D_1 + D_2 + \ldots + D_{n+1} \geq 0{,}5$, то показатель теплоусвоения поверхности пола Y_n следует определять последовательно расчетом показателей теплоусвоения поверхностей слоев конструкции, начиная с n-го до 1-го:

для n-го слоя — по формуле

$$Y_n = \frac{2R_n s_n^2 + s_{n+1}}{0{,}5 + R_n s_{n+1}} , \qquad (28)$$

для i-го слоя (i = n - 1; n - 2; ...; 1) — по формуле

$$Y_i = \frac{4R_i s_i^2 + Y_{i+1}}{1 + R_i Y_{i+1}} , \qquad (28а)$$

Показатель теплоусвоения поверхности пола Y_n принимается равным показателю теплоусвоения поверхности 1-го слоя γ_1.

В формулах (27) — (28а) и неравенствах:

D_1, D_2, ..., D_{n+1} — тепловая инерция соответственно 1-го, 2-го, ..., (n + 1)-го слоев конструкции пола, определяемая по формуле (2);

R_i, R_n — термические сопротивления, м^2 • °С/Вт, i-го и n-го слоев конструкции пола, определяемые по формуле (3):

S_1, S_2, S_n, S_{n+1} — расчетные коэффициенты теплоусвоения материала 1-го, i-го, n-го, (n + 1)-го слоев конструкции пола, Вт/(м^2 · °С), принимаемые по прил. 3*, при этом для зданий, помещений и отдельных участков, приведенных в поз. 1 и 2 табл. 11*,— во всех случаях при условии эксплуатации А;

$У_{n+1}$ — показатель теплоусвоения поверхности (i + 1)-го слоя конструкции пола, Вт/(м^2 • °С).

5. СОПРОТИВЛЕНИЕ ВОЗДУХОПРОНИЦАНИЮ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ

5.1. Сопротивление воздухопроницанию ограждающих конструкций, за исключением заполнений световых проемов (окон, балконных дверей и фонарей), зданий и сооружений $R_и$ должно быть не менее требуемого сопротивления воздухопроницанию $R_и^{тр}$, м^2 • ч • Па/кг, определяемого по формуле

$$R_u^{mp} = \frac{\Delta p}{G^н}, \qquad (29)$$

где Δр — разность давлений воздуха на наружной и внутренней поверхностях ограждающих конструкций, Па, определяемая в соответствии с п. 5.2*;

$G^н$ — нормативная воздухопроницаемость ограждающих конструкций, кг/(м^2 · ч), принимаемая в соответствии с п. 5.3*.

5.2*. Разность давлений воздуха на наружной и внутренней поверхностях ограждающих конструкций Δр, Па, следует определять по формуле

$$\Delta p = 0{,}55H (\gamma_н - \gamma_в) + 0{,}03 \gamma_н v^2, \qquad (30)$$

где Н — высота здания (от поверхности земли до верха карниза), м;

$\gamma_н$, $\gamma_в$ — удельный вес соответственно наружного и внутреннего воздуха, Н/м^3, определяемый по формуле

$$\gamma = \frac{3463}{273 + t}; \qquad (31)$$

здесь t - температура воздуха: внутреннего (для определения $\gamma_в$), наружного (для определения $\gamma_н$) — согласно указаниям п. 2.2*;

v — максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь, повторяемость которых составляет 16 % и более, принимаемая согласно СНиП 2.01.01-82; для типовых проектов скорость ветра v следует принимать равной 5 м/с, а в климатических подрайонах 1Б и 1Г — 8 м/с.

5.3*. Нормативную воздухопроницаемость $G^н$, кг/(м^2 · ч), ограждающих конструкций зданий и сооружений следует принимать по табл. 12*.

Таблица 12*

Ограждающие конструкции	Воздухопроницаемость $G^н$, кг/(м^2 ·ч),

		не более
1.	Наружные стены, перекрытия и покрытия жилых, общественных, административных и бытовых зданий и помещений	0,5
2.	Наружные стены, перекрытия и покрытия производственных зданий и помещений	1,0
3.	Стыки между панелями наружных стен:	
	а) жилых зданий	0,5
	б) производственных зданий	1,0
4.	Входные двери в квартиры	1,5
5.	Окна и балконные двери жилых, общественных и бытовых зданий и помещений в переплетах:	
	Пластмассовых или алюминевых ;	5,0
	деревянных	6,0
6.	Окна, двери и ворота производственных зданий	8,0
	Окна производственных зданий с кондиционированием воздуха	6,0
7.	Зенитные фонари производственных зданий	10,0

П р и м е ч а н и е. Воздухопроницаемость стыков между панелями наружных стен жилых зданий должна быть не более 0,5 кг(м · ч).

5.4. Сопротивление воздухопроницанию многослойной ограждающей конструкции $R_{и}$, м^2 • ч • Па/кг, следует определять по формуле

$$R_{и} = R_{и1} + R_{и2} + \dots R_{и\,n}, \qquad (32)$$

где $R_{и1}$, $R_{и2}$, …, $R_{и\,n}$ - сопротивления воздухопроницанию отдельных слоев ограждающей конструкции, м^2 • ч • Па/кг, принимаемые по прил. 9*.

П р и м е ч а н и е. Сопротивление воздухопроницанию слоев ограждающих конструкций (стен, покрытий), расположенных между воздушной прослойкой, вентилируемой наружным воздухом, и наружной поверхностью ограждающей конструкции, не учитывается.

5.5*. Сопротивление воздухопроницанию окон и балконных дверей жилых и общественных зданий, а также окон и фонарей производственных зданий $R_{и}$ должно быть не менее требуемого сопротивления воздухопроницанию $R_{и}^{тр}$, м^2 • ч/кг, определяемого по формуле

$$R_{u}^{mp} = \frac{1}{G^{н}}\left(\frac{\Delta p}{\Delta p_{o}}\right)^{2/3}, \qquad (33)$$

где $G^{н}$ — то же, что в формуле (29);

Δp — то же, что в формуле (30);

Δp_{o} = 10 Па— разность давления воздуха, при которой определяется сопротивление воздухопроницанию $R_{и}$.

Пункт 5.6*и 5.7исключены.

Табл. 13* исключена.

6. СОПРОТИВЛЕНИЕ ПАРОПРОНИЦАНИЮ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ

6.1*. Сопротивление паропроницанию $R_{п}$, м^2• ч • Па/мг, ограждающей конструкции (в пределах от внутренней поверхности до плоскости возможной конденсации) должно быть не менее наибольшего из следующих требуемых сопротивлений паропроницанию:

а) требуемого сопротивления паропроницанию $R_{п1}^{тр}$, м^2 • ч • Па/мг (из условия недопустимости накопления влаги в ограждающей конструкции за годовой период эксплуатации), определяемого по формуле

$$R_{п1}^{тр} = \frac{(e_в - E)R_{п.н}}{E - e_н}; \qquad (34)$$

б) требуемого сопротивления паропроницанию $R_{п2}^{тр}$, м^2 • ч • Па/мг (из условия ограничения влаги в ограждающей конструкции за период с отрицательными среднемесячными температурами наружного воздуха), определяемого по формуле

$$R_{п2}^{тр} = \frac{0{,}0024 z_o (e_в - E_o)}{\gamma_w \delta_w \Delta w_{ср} + \eta}, \qquad (35)$$

В формулах (34) и (35):

$e_в$ — упругость водяного пара внутреннего воздуха, Па, при расчетной температуре и влажности этого воздуха;

$R_{п.н}$ — сопротивление паропроницанию, м^2 • ч • Па/мг, части ограждающей конструкции, расположенной между наружной поверхностью ограждающей конструкции и плоскостью возможной конденсации, определяемое в соответствии с п. 6.3;

$e_н$ - средняя упругость водяного пара наружного воздуха, Па, за годовой период, определяемая согласно СНиП 2.01.01-82;

z_o — продолжительность, сут, периода влагонакопления, принимаемая равной периоду с отрицательными среднемесячными температурами наружного воздуха согласно СНиП 2.01.01-82;

E_o — упругость водяного пара, Па, в плоскости возможной конденсации, определяемая при средней температуре наружного воздуха периода месяцев с отрицательными среднемесячными температурами;

γ_w — плотность материала увлажняемого слоя, кг/м^3, принимаемая равной γ_o по прил. 3*;

δ_w — толщина увлажняемого слоя ограждающей конструкции, м, принимаемая равной 2/3 толщины однородной (однослойной) стены или толщине теплоизоляционного слоя (утеплителя) многослойной ограждающей конструкции;

$\Delta w_{ср}$ — предельно допустимое приращение расчетного массового отношения влаги в материале (приведенного в прил. 3*) увлажняемого слоя, %, за период влагонакопления z_o, принимаемое по табл. 14*;

E — упругость водяного пара, Па, в плоскости возможной конденсации за годовой период эксплуатации, определяемая по формуле

$$E = \frac{1}{12}(E_1 z_1 + E_2 z_2 + E_3 z_3), \qquad (36)$$

где E_1, E_2, E_3 — упругости водяного пара, Па, принимаемые по температуре в плоскости возможной конденсации, определяемой при средней температуре наружного воздуха соответственно зимнего, весенне-осеннего и летнего периодов;

z_1, z_2, z_3 — продолжительность, мес, зимнего, весенне-осеннего и летнего периодов, определяемая согласно СНиП 2.01.01-82 с учетом следующих условий:

а) к зимнему периоду относятся месяцы со средними температурами наружного воздуха ниже минус 5 °С;

б) к весенне-осеннему периоду относятся месяцы со средними температурами наружного воздуха от минус 5 до плюс 5 °С;

в) к летнему периоду относятся месяцы со средними температурами наружного воздуха выше плюс 5 °С;

η — определяется по формуле

$$\eta = \frac{0{,}0024\left(E_o - e_{н.о}\right)z_o}{R_{п.н}}, \qquad (37)$$

где $e_{н.о}$ — средняя упругость водяного пара наружного воздуха, Па, периода месяцев с отрицательными среднемесячными температурами, определяемая согласно СНиП 2.01.01-82.

Примечания: 1. Упругости E_1, E_2, E_3 и E_0 для конструкций помещений с агрессивной средой следует принимать с учетом агрессивной среды.

2. При определении упругости E_3 для летнего периода температуру в плоскости возможной конденсации во всех случаях следует принимать не ниже средней температуры наружного воздуха летнего периода, упругость водяного пара внутреннего воздуха $e_в$ — не ниже средней упругости водяного пара наружного воздуха за этот период.

3. Плоскость возможной конденсации в однородной (однослойной) ограждающей конструкции располагается на расстоянии, равном 2/3 толщины конструкции от ее внутренней поверхности, а в многослойной конструкции совпадает с наружной поверхностью утеплителя.

Таблица 14*

	Материал ограждающей конструкции	Предельно допустимое приращение расчетного массового отношения влаги в материале $\Delta w_{ср}$, %
1.	Кладка из глиняного кирпича и керамических блоков	1,5
2.	Кладка из силикатного кирпича	2,0
3.	Легкие бетоны на пористых заполнителях (керамзитобетон, шунгизитобетон, перлитобетон, пемзобетон и др.)	5,0
4.	Ячеистые бетоны (газобетон, пенобетон, газосиликат и др.)	6,0
5.	Пеногазостекло	1,5

6.	Фибролит цементный	7,5
7.	Минераловатные плиты и маты	3,0
8.	Пенополистирол и пенополиуретан	25,0
9.	Теплоизоляционные засыпки из керамзита, шунгизита, шлака	3,0
10.	Тяжелые бетоны	2,0

6.2*. Сопротивление паропроницанию $R_п$, м^2 • ч • Па/мг, чердачного перекрытия или части конструкции вентилируемого покрытия, расположенной между внутренней поверхностью покрытия и воздушной прослойкой, в зданиях со скатами кровли шириной до 24 м должно быть не менее требуемого сопротивления паропроницанию $R_п^{тр}$, м^2 • ч • Па/мг, определяемого по формуле

$$R_п^{тр} = 0{,}0012\ (e_в - e_{н.о})\ , \qquad (38)$$

где $e_в$, $e_{н.о}$ — то же, что в формулах (34), (35) и (37).

6.3. Сопротивление паропроницанию $R_п$, м^2 • ч • Па/мг, однослойной или отдельного слоя многослойной ограждающей конструкции следует определять по формуле

$$R_п = \frac{\delta}{\mu}\ , \qquad (39)$$

где δ — толщина слоя ограждающей конструкции, м;

μ — расчетный коэффициент паропроницаемости материала слоя ограждающей конструкции, мг/(м • ч • Па), принимаемый по прил. 3*.

Сопротивление паропроницанию многослойной ограждающей конструкции (или ее части) равно сумме сопротивлений паропроницанию составляющих ее слоев.

Сопротивление паропроницанию $R_п$ листовых материалов и тонких слоев пароизоляции следует принимать по прил. 11*.

П р и м е ч а н и я: 1. Сопротивление паропроницанию воздушных прослоек в ограждающих конструкциях следует принимать равным нулю независимо от расположения и толщины этих прослоек.

2. Для обеспечения требуемого сопротивления паропроницанию $R_п^{тр}$ ограждающей конструкции следует определять сопротивление паропроницанию $R_п$ конструкции в пределах от внутренней поверхности до плоскости возможной конденсации.

3. В помещениях с влажным или мокрым режимом следует предусматривать пароизоляцию теплоизолируюших уплотнителей сопряжений элементов ограждающих конструкций (мест примыкания заполнений проемов к стенам и т.п.) со стороны помещений: сопротивление паропроницанию в местах таких сопряжений проверяется из условия ограничения накопления влаги в сопряжениях за период с отрицательными среднемесячными температурами наружного воздуха на основании расчета температурного и влажностного полей.

6.4. Не требуется определять сопротивление паропроницанию следующих ограждающих конструкций:

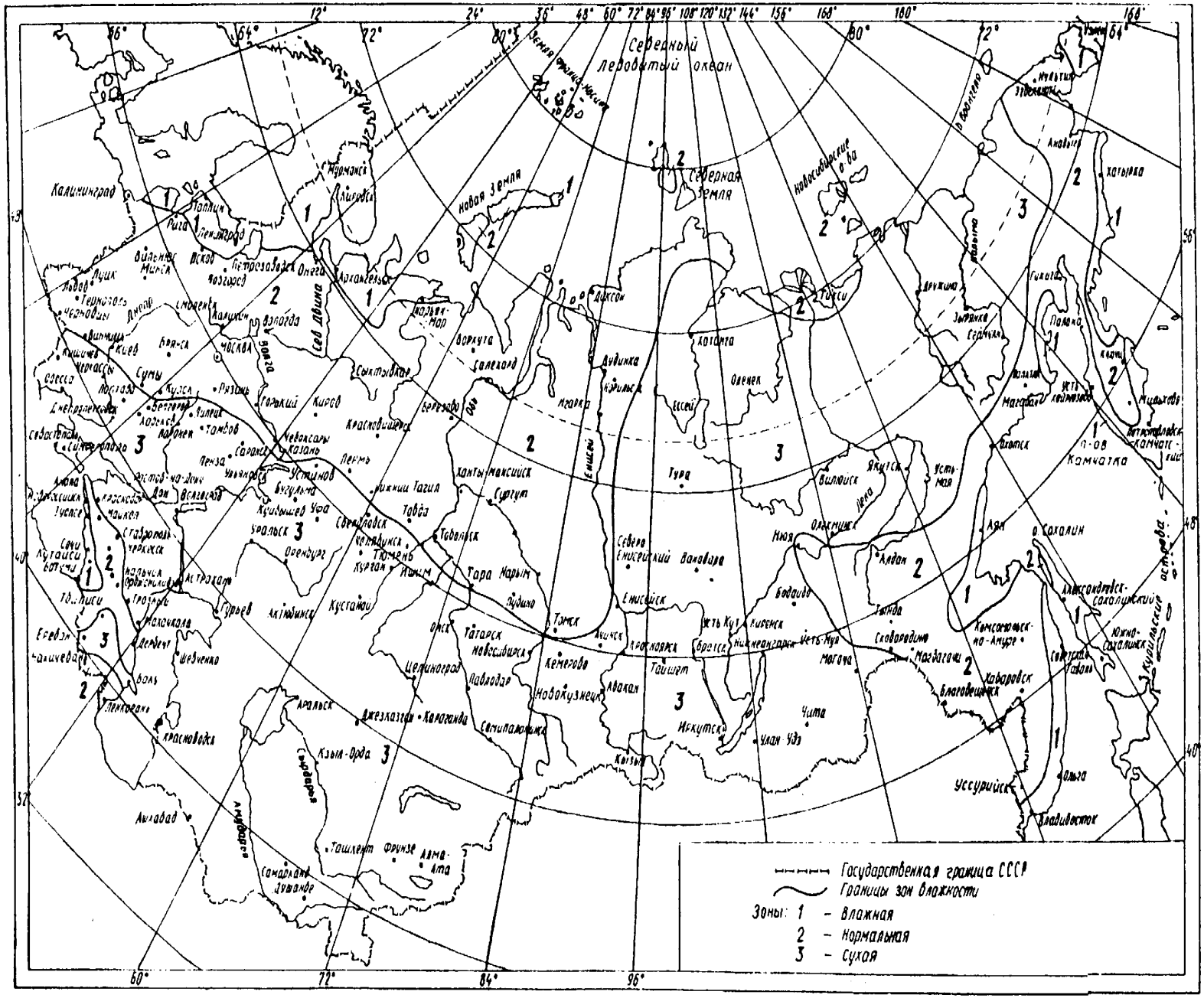
а) однородных (однослойных) наружных стен помещений с сухим или нормальным режимом;

б) двухслойных наружных стен помещений с сухим или нормальным режимом, если внутренний слой стены имеет сопротивление паропроницанию более 1,6 м^2 • ч • Па/мг.

6.5. Для защиты от увлажнения теплоизоляционного слоя (утеплителя) в покрытиях зданий с влажным или мокрым режимом следует предусматривать пароизоляцию (ниже теплоизоляционного слоя), которую следует учитывать при определении сопротивления паропроницанию покрытия в соответствии с п. 6.3.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1*

ЗОНЫ ВЛАЖНОСТИ ТЕРРИТОРИИ СССР



ПРИЛОЖЕНИЕ 2

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВЛАЖНОСТНОГО РЕЖИМА ПОМЕЩЕНИЙ И ЗОН ВЛАЖНОСТИ

Влажностный режим помещений (по табл. 1)	Условия эксплуатации А и Б в зонах влажности (по прил. 1*)		
	сухой	нормальный	влажный
Сухой	А	А	Б
Нормальный	А	Б	Б
Влажный или мокрый	Б	Б	Б

ПРИЛОЖЕНИЕ 3*

ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ И КОНСТРУКЦИЙ

Материал	Характеристики материала в сухом состоянии			Расчетное массовое отношение влаги в материале (при условиях эксплуатации по прил. 2) w, %		Расчетные коэффициенты (при условиях эксплуатации по прил. 2)				
	плотность $\gamma_п$, кг/м^3	удельная теплоемкость c_o, кДж/(кг·°С)	коэффициент теплопроводности λ_o, Вт/(м·°С)			теплопроводности λ, Вт/(м·°С)		теплоусвоения (при периоде 24 ч) s, Вт/(м^2·°С)		паропроницаемости μ, мг/(м·ч·Па)
				А	Б	А	Б	А	Б	А, Б
I. Бетоны и растворы										
А. Бетоны на природных плотных заполн-										

нителях										
1. Железобетон	2500	0,84	1,69	2	3	1,92	2,04	17,98	18,95	0,03
2. Бетон на гравии или щебне из природного камня	2400	0,84	1,51	2	3	1,74	1,86	16,77	17,88	0,03
Б. Бетоны на природных пористых заполнителях										
3. Туфобетон	1800	0,84	0,64	7	10	0,87	0,99	11,38	12,79	0,090
4. "	1600	0,84	0,52	7	10	0,70	0,81	9,62	10,91	0,11
5. "	1400	0,84	0,41	7	10	0,52	0,58	7,76	8,63	0,11
6. "	1200	0,84	0,29	7	10	0,41	0,47	6,38	7,20	0,12
7. Пемзобетон	1600	0,84	0,52	4	6	0,62	0,68	8,54	9,30	0,075
8. "	1400	0,84	0,42	4	6	0,49	0,54	7,10	7,76	0,083
9. "	1200	0,84	0,34	4	6	0,40	0,43	5,94	6,41	0,098
10. "	1000	0,84	0,26	4	6	0,30	0,34	4,69	5,20	0,11
11. "	800	0,84	0,19	4	6	0,22	0,26	3,60	4,07	0,12
12. Бетон на вулканическом шлаке	1600	0,84	0,52	7	10	0,64	0,70	9,20	10,14	0,075
13. То же	1400	0,84	0,41	7	10	0,52	0,58	7,76	8,63	0,083
14. "	1200	0,84	0,33	7	10	0,41	0,47	6,38	7,20	0,090
15. "	1000	0,84	0,24	7	10	0,29	0,35	4,90	5,67	0,098
16. "	800	0,84	0,20	7	10	0,23	0,29	3,90	4,61	0,11
В. Бетоны на искусственных пористых заполнителях										
17. Ке-	1800	0,84	0,66	5	10	0,80	0,92	10,50	12,33	0,090

рамзи-тобетон на керам-зи-товом песке и керам-зитопе-нобетон										
18. То же	1600	0,84	0,58	5	10	0,67	0,79	9,06	10,77	0,090
19. ″	1400	0,84	0,47	5	10	0,56	0,65	7,75	9,14	0,098
20. ″	1200	0,84	0,36	5	10	0,44	0,52	6,36	7,57	0,11
21. ″	1000	0,84	0,27	5	10	0,33	0,41	5,03	6,13	0,14
22. ″	800	0,84	0,21	5	10	0,24	0,31	3,83	4,77	0,19
23. ″	600	0,84	0,16	5	10	0,20	0,26	3,03	3,78	0,26
24. ″	500	0,84	0,14	5	10	0,17	0,23	2,55	3,25	0,30
25. Ке-рамзито-бетон на кварце-вом пес-ке с по-риза-цией	1200	0,84	0,41	4	8	0,52	0,58	6,77	7,72	0,075
26. То же	1000	0,84	0,33	4	8	0,41	0,47	5,49	6,35	0,075
27. ″	800	0,84	0,23	4	8	0,29	0,35	4,13	4,90	0,075
28. Ке-рамзито-бетон на пер-литовом песке	1000	0,84	0,28	9	13	0,35	0,41	5,57	6,43	0,15
29. То же	800	0,84	0,22	9	13	0,29	0,35	4,54	5,32	0,17
30. Шун-гизито-бетон	1400	0,84	0,49	4	7	0,56	0,64	7,59	8,60	0,098
31. ″	1200	0,84	0,36	4	7	0,44	0,50	6,23	7,04	0,11
32. ″	1000	0,84	0,27	4	7	0,33	0,38	4,92	5,60	0,14
33. Пер-лито-бетон	1200	0,84	0,29	10	15	0,44	0,50	6,96	8,01	0,15
34. ″	1000	0,84	0,22	10	15	0,33	0,38	5,50	6,38	0,19
35. ″	800	0,84	0,16	10	15	0,27	0,33	4,45	5,32	0,26
36. ″	600	0,84	0,12	10	15	0,19	0,23	3,24	3,84	0,30
37. Шла-копемзо-бетон (термо-зито-	1800	0,84	0,52	5	8	0,63	0,76	9,32	10,83	0,075

бетон)										
38. То же	1600	0,84	0,41	5	8	0,52	0,63	7,98	9,29	0,090
39. ″	1400	0,84	0,35	5	8	0,44	0,52	6,87	7,90	0,098
40. ″	1200	0,84	0,29	5	8	0,37	0,44	5,83	6,73	0,11
41. ″	1000	0,84	0,23	5	8	0,31	0,37	4,87	5,63	0,11
42. Шлакопемзопено- и шлакопемзогазобетон	1600	0,84	0,47	8	11	0,63	0,70	9,29	10,31	0,09
43. То же	1400	0,84	0,35	8	11	0,52	0,58	7,90	8,78	0,098
44. ″	1200	0,84	0,29	8	11	0,41	0,47	6,49	7,31	0,11
45. ″	1000	0,84	0,23	8	11	0,35	0,41	5,48	6,24	0,11
46. ″	800	0,84	0,17	8	11	0,29	0,35	4,46	5,15	0,13
47. Бетон на доменных гранулированных шлаках	1800	0,84	0,58	5	8	0,70	0,81	9,82	11,18	0,083
48. То же	1600	0,84	0,47	5	8	0,58	0,64	8,43	9,37	0,09
49. ″	1400	0,84	0,41	5	8	0,52	0,58	7,46	8,34	0,098
50. ″	1200	0,84	0,35	5	8	0,47	0,52	6,57	7,31	0,11
51. Аглопоритобетоны на топливных (котельных) шлаках	1800	0,84	0,70	5	8	0,85	0,93	10,82	11,90	0,075
52. То же	1600	0,84	0,58	5	8	0,72	0,78	9,39	10,34	0,083
53. ″	1400	0,84	0,47	5	8	0,59	0,65	7,92	8,83	0,09
54. ″	1200	0,84	0,35	5	8	0,48	0,54	6,64	7,45	0,11
55. ″	1000	0,84	0,29	5	8	0,38	0,44	5,39	6,14	0,14
56. Бетон на зольном гравии	1400	0,84	0,47	5	8	0,52	0,58	7,46	8,34	0,09
57. То же	1200	0,84	0,35	5	8	0,41	0,47	6,14	6,95	0,11
58. ″	1000	0,84	0,24	5	8	0,30	0,35	4,79	5,48	0,12
59. Вермикулетобетон	800	0,84	0,21	8	13	0,23	0,26	3,97	4,58	-

60. ″	600	0,84	0,14	8	13	0,16	0,17	2,87	3,21	0,15
61. ″	400	0,84	0,09	8	13	0,11	0,13	1,94	2,29	0,19
62. ″	300	0,84	0,08	8	13	0,09	0,11	1,52	1,83	0,23
Г. Бетоны ячеистые										
63. Газо- и пенобетон газо- и пеносиликат	1000	0,84	0,29	10	15	0,41	0,47	6,13	7,09	0,11
64. То же	800	0,84	0,21	10	15	0,33	0,37	4,92	5,63	0,14
65. ″	600	0,84	0,14	8	12	0,22	0,26	3,36	3,91	0,17
66. ″	400	0,84	0,11	8	12	0,14	0,15	2,19	2,42	0,23
67. ″	300	0,84	0,08	8	12	0,11	0,13	1,68	1,95	0,26
68. Газо- и пенозолобетон	1200	0,84	0,29	15	22	0,52	0,58	8,17	9,46	0,075
69. То же	1000	0,84	0,23	15	22	0,44	0,50	6,86	8,01	0,098
70. ″	800	0,84	0,17	15	22	0,35	0,41	5,48	6,49	0,12
Д. Цементные, известковые и гипсовые растворы										
71. Цементно-песчаный	1800	0,84	0,58	2	4	0,76	0,93	9,60	11,09	0,09
72. Сложный (песок, известь, цемент)	1700	0,84	0,52	2	4	0,70	0,87	8,95	10,42	0,098
73. Известково-песчаный	1600	0,84	0,47	2	4	0,70	0,81	8,69	9,76	0,12
74. Цементно-шлаковый	1400	0,84	0,41	2	4	0,52	0,64	7,00	8,11	0,11
75. ″	1200	0,84	0,35	2	4	0,47	0,58	6,16	7,15	0,14
76. Цементно-перлитовый	1000	0,84	0,21	7	12	0,26	0,30	4,64	5,42	0,15

77. ″	800	0,84	0,16	7	12	0,21	0,26	3,73	4,51	0,16
78. Гипсо-перлитовый	600	0,84	0,14	10	15	0,19	0,23	3,24	3,84	0,17
79. Поризованный гипсоперлитовый	500	0,84	0,12	6	10	0,15	0,19	2,44	2,95	0,43
80. То же	400	0,84	0,09	6	10	0,13	0,15	2,03	2,35	0,53
81. Плиты из гипса	1200	0,84	0,35	4	6	0,41	0,47	6,01	6,70	0,098
82. То же	1000	0,84	0,23	4	6	0,29	0,35	4,62	5,28	0,11
83. Листы гипсовые обшивочные (сухая штукатурка)	800	0,84	0,15	4	6	0,19	0,21	3,34	3,66	0,075
II. Кирпичная кладка и облицовка природным камнем										
А. Кирпичная кладка из сплошного кирпича										
84. Глиняного обыкновенного (ГОСТ 530-80) на цементно-песчаном растворе	1800	0,88	0,56	1	2	0,70	0,81	9,20	10,12	0,11
85. Глиняного ного обыкновенного на цементно-шлаковом растворе	1700	0,88	0,52	1,5	3	0,64	0,76	8,64	9,70	0,12
86. Гли-	1600	0,88	0,47	2	4	0,58	0,70	8,08	9,23	0,15

няного обыкновенного на цементно-перлитовом растворе										
87. Силикатного (ГОСТ 379-79) на цементно-песчаном растворе	1800	0,88	0,70	2	4	0,76	0,87	9,77	10,90	0,11
88. Трепельного (ГОСТ 648-73) на цементно-песчаном растворе	1200	0,88	0,35	2	4	0,47	0,52	6,26	6,49	0,19
89. То же	1000	0,88	0,29	2	4	0,41	0,47	5,35	5,96	0,23
90. Шлакового на цементно-песчаном растворе	1500	0,88	0,52	1,5	3	0,64	0,70	8,12	8,76	0,11
Б. Кирпичная кладка из кирпича керамического и силикатного пустотного										
91. Керамического плотностью 1400 кг/м^3 (брутто) на цементно-песчаном растворе	1600	0,88	0,47	1	2	0,58	0,64	7,91	8,48	0,14

92. Керамического пустотного плотностью 1300 кг/м^3 (брутто) на цементно-песчаном растворе	1400	0,88	0,41	1	2	0,52	0,58	7,01	7,56	0,16
93. Керамического пустотного плотностью 1000 кг/м^3 (брутто) на цементно-песчаном растворе	1200	0,88	0,35	1	2	0,47	0,52	6,16	6,62	0,17
94. Силикатного одиннадцатипустотного на цементно-песчаном растворе	1500	0,88	0,64	2	4	0,70	0,81	8,59	9,63	0,13
95. Силикатного четырнадцатипустотного на цементно-песчаном растворе	1400	0,88	0,52	2	4	0,64	0,76	7,93	9,01	0,14
В. Облицовка природным камнем										
96. Гранит, гнейс и базальт	2800	0,88	3,49	0	0	3,49	3,49	25,04	25,04	0,008

97. Мрамор	2800	0,88	2,91	0	0	2,91	2,91	22,86	22,86	0,008
98. Известняк	2000	0,88	0,93	2	3	1,16	1,28	12,77	13,70	0,06
99. ″	1800	0,88	0,70	2	3	0,93	1,05	10,85	11,77	0,075
100. ″	1600	0,88	0,58	2	3	0,73	0,81	9,06	9,75	0,09
101. ″	1400	0,88	0,49	2	3	0,56	0,58	7,42	7,72	0,11
102. Туф	2000	0,88	0,76	3	5	0,93	1,05	11,68	12,92	0,075
103. ″	1800	0,88	0,56	3	5	0,70	0,81	9,61	10,76	0,083
104. ″	1600	0,88	0,41	3	5	0,52	0,64	7,81	9,02	0,09
105. ″	1400	0,88	0,33	3	5	0,43	0,52	6,64	7,60	0,098
106. ″	1200	0,88	0,27	3	5	0,35	0,41	5,55	6,25	0,11
107. ″	1000	0,88	0,21	3	5	0,24	0,29	4,20	4,80	0,11
III. Дерево, изделия из него и других природных органических материалов										
108. Сосна и ель поперек волокон (ГОСТ 8486-66**, ГОСТ 9463-72*)	500	2,30	0,09	15	20	0,14	0,18	3,87	4,54	0,06
109. Сосна и ель вдоль волокон	500	2,30	0,18	15	20	0,29	0,35	5,56	6,33	0,32
110. Дуб поперек волокон (ГОСТ 9462-71*, ГОСТ 2695-83)	700	2,30	0,10	10	15	0,18	0,23	5,00	5,86	0,05
111. Дуб вдоль волокон	700	2,30	0,23	10	15	0,35	0,41	6,9	7,83	0,30
112. Фанера клееная	600	2,30	0,12	10	13	0,15	0,18	4,22	4,73	0,02

(ГОСТ 3916-69)										
113.Картон облицовочный	1000	2,30	0,18	5	10	0,21	0,23	6,20	6,75	0,06
114.Картон строительный многослойный (ГОСТ 4408-75*)	650	2,30	0,13	6	12	0,15	0,18	4,26	4,89	0,083
115.Плиты древесно-волокнистые и древесно-стружечные (ГОСТ 4598-74*, ГОСТ 10632-77*)	1000	2,30	0,15	10	12	0,23	0,29	6,75	7,70	0,12
116. То же	800	2,30	0,13	10	12	0,19	0,23	5,49	6,13	0,12
117. "	600	2,30	0,11	10	12	0,13	0,16	3,93	4,43	0,13
118. "	400	2,30	0,08	10	12	0,11	0,13	2,95	3,26	0,19
119. "	200	2,30	0,06	10	12	0,07	0,08	1,67	1,81	0,24
120.Плиты фибролитовые (ГОСТ 8928-81) и арболит (ГОСТ 19222-84) на портландцементе	800	2,30	0,16	10	15	0,24	0,30	6,17	7,16	0,11
121. То же	600	2,30	0,12	10	15	0,18	0,23	4,63	5,43	0,11
122. "	400	2,30	0,08	10	15	0,13	0,16	3,21	3,70	0,26
123. "	300	2,30	0,07	10	15	0,11	0,14	2,56	2,99	0,30
124.Плиты камышитовые	300	2,30	0,07	10	15	0,09	0,14	2,31	2,99	0,45
125. То же	200	2,30	0,06	10	15	0,07	0,09	1,67	1,96	0,49
126.Пли-	300	2,30	0,064	10	15	0,07	0,08	2,12	2,34	0,19

ты торфяные теплоизоляционные (ГОСТ 4861-74)										
127. То же	200	2,30	0,052	15	20	0,06	0,064	1,60	1,71	0,49
128. Пакля	150	2,30	0,05	7	12	0,06	0,07	1,30	1,47	0,49
IV. Теплоизоляционные материалы *А. Минераловатные и стекловолокнистые*										
129. Маты минераловатные прошивные (ГОСТ 21880-76) и на синтетическом связующем (ГОСТ 9573-82)	125	0,84	0,056	2	5	0,064	0,07	0,73	0,82	0,30
130. То же	75	0,84	0,052	2	5	0,06	0,064	0,55	0,61	0,49
131. "	50	0,84	0,048	2	5	0,052	0,06	0,42	0,48	0,53
132. Плиты мягкие, полужесткие и жесткие минераловатные на синтетическом и битумном связующих (ГОСТ 9573-82, ГОСТ	350	0,84	0,091	2	5	0,09	0,11	1,46	1,72	0,38

10140-80, ГОСТ 12394-66)										
133. То же	300	0,84	0,084	2	5	0,087	0,09	1,32	1,44	0,41
134. "	200	0,84	0,070	2	5	0,076	0,08	1,01	1,11	0,49
135. "	100	0,84	0,056	2	5	0,06	0,07	0,64	0,73	0,56
136. "	50	0,84	0,048	2	5	0,052	0,06	0,42	0,48	0,60
137. Плиты минераловатные повышенной жесткости на органофосфатном связующем (ТУ 21-РСФСР-3-72-76)	200	0,84	0,064	1	2	0,07	0,076	0,94	1,01	0,45
138. Плиты полужесткие минераловатные на крахмальном связующем (ТУ 400-1-61-74 Мосгорисполкома)	200	0,84	0,07	2	5	0,076	0,08	1,01	1,11	0,38
139. То же	125	0,84	0,056	2	5	0,06	0,064	0,70	0,78	0,38
140. Плиты из стеклянного штапельного волокна на синтетическом связующем (ГОСТ 10499-	50	0,84	0,056	2	5	0,06	0,064	0,44	0,50	0,60

78)										
141. Маты и полосы из стеклянного волокна прошивные (ТУ 21-23-72-75)	150	0,84	0,061	2	5	0,064	0,07	0,80	0,90	0,53
Б. Полимерные										
142. Пенополистирол (ТУ 6-05-11-78-78)	150	1,34	0,05	1	5	0,052	0,06	0,89	0,99	0,05
143. То же	100	1,34	0,041	2	10	0,041	0,052	0,65	0,82	0,05
144. Пенополистирол (ГОСТ 15588-70*)	40	1,34	0,038	2	10	0,041	0,05	0,41	0,49	0,05
145. Пенопласт ПХВ-1 (ТУ 6-05-1179-75) и ПВ-1 (ТУ 6-05-1158-78)	125	1,26	0,052	2	10	0,06	0,064	0,86	0,99	0,23
146. То же	100 и менее	1,26	0,041	2	10	0,05	0,052	0,68	0,80	0,23
147. Пенополиуретан (ТУ В-56-70, ТУ 67-98-75, ТУ 67-87-75)	80	1,47	0,041	2	5	0,05	0,05	0,67	0,70	0,05
148. То же	60	1,47	0,035	2	5	0,041	0,041	0,53	0,55	0,05
149. "	40	1,47	0,029	2	5	0,04	0,04	0,40	0,42	0,05
150. Плиты из резольно-формальдегидного пено-	100	1,68	0,047	5	20	0,052	0,076	0,85	1,18	0,15

пласта (ГОСТ 20916-75)										
151. То же	75	1,68	0,043	5	20	0,05	0,07	0,72	0,98	0,23
152. "	50	1,68	0,041	5	20	0,05	0,064	0,59	0,77	0,23
153. "	40	1,68	0,038	5	20	0,041	0,06	0,48	0,66	0,23
154. Перлитопласт-бетон (ТУ 480-1-145-74)	200	1,05	0,041	2	3	0,052	0,06	0,93	1,01	0,008
155. То же	100	1,05	0,035	2	3	0,041	0,05	0,58	0,66	0,008
156.Перлитофосфогелевые изделия (ГОСТ 21500-76)	300	1,05	0,076	3	12	0,08	0,12	1,43	2,02	0,20
157. То же	200	1,05	0,064	3	12	0,07	0,09	1,10	1,43	0,23
В. Засыпки										
158. Гравий керамзитовый (ГОСТ 9759-83)	800	0,84	0,18	2	3	0,21	0,23	3,36	3,60	0,21
159. То же	600	0,84	0,14	2	3	0,17	0,20	2,62	2,91	0,23
160. "	400	0,84	0,12	2	3	0,13	0,14	1,87	1,99	0,24
161. "	300	0,84	0,108	2	3	0,12	0,13	1,56	1,66	0,25
162. "	200	0,84	0,099	2	3	0,11	0,12	1,22	1,30	0,26
163. Гравий шунгизитовый (ГОСТ 19345-83)	800	0,84	0,16	2	4	0,20	0,23	3,28	3,68	0,21
164. То же	600	0,84	0,13	2	4	0,16	0,20	2,54	2,97	0,22
165. "	400	0,84	0,11	2	4	0,13	0,14	1,87	2,03	0,23
166. Щебень из доменного шлака (ГОСТ	800	0,84	0,18	2	3	0,21	0,26	3,36	3,83	0,21

5578-76), шлаковой пемзы (ГОСТ 9760-75) и агло-порита (ГОСТ 11991-83)										
167. То же	600	0,84	0,15	2	3	0,18	0,21	2,70	2,98	0,23
168. "	400	0,84	1,122	2	3	0,14	0,16	1,94	2,12	0,24
169. Щебень и песок из перлита вспученного (ГОСТ 10832-83)	600	0,84	0,11	1	2	0,111	0,12	2,07	2,20	0,26
170. То же	400	0,84	0,076	1	2	0,087	0,09	1,50	1,56	0,30
171. "	200	0,84	0,064	1	2	0,076	0,08	0,99	1,04	0,34
172. Вермикулит вспученный (ГОСТ 12865-67)	200	0,84	0,076	1	3	0,09	0,11	1,08	1,24	0,23
173. То же	100	0,84	0,064	1	3	0,076	0,08	0,70	0,75	0,30
174. Песок для строительных работ (ГОСТ 8736-77*)	1600	0,84	0,35	1	2	0,47	0,58	6,95	7,91	0,17
Г. Пеностекло или газостекло										
175. Пеностекло или газостекло (ТУ 21-БССР-86-73)	400	0,84	0,11	1	2	0,12	0,14	1,76	1,94	0,02
176. То же	300	0,84	0,09	1	2	0,11	0,12	1,46	1,56	0,02
177. "	200	0,84	0,07	1	2	0,08	0,09	1,01	1,10	0,03

V. Материалы кровельные, гидроизоляционные, облицовочные и рулонные покрытия для полов										
А. Асбестоцементные										
178. Листы асбестоцементные плоские (ГОСТ 18124-75*)	1800	0,84	0,35	2	3	0,47	0,52	7,55	8,12	0,03
179. То же	1600	0,84	0,23	2	3	0,35	0,41	6,14	6,80	0,03
Б. Битумные										
180. Битумы нефтяные строительные и кровельные (ГОСТ 6617-76*, ГОСТ 9548-74*)	1400	1,68	0,27	0	0	0,27	0,27	6,80	6,80	0,008
181. То же	1200	1,68	0,22	0	0	0,22	0,22	5,69	5,69	0,008
182. "	1000	1,68	0,17	0	0	0,17	0,17	4,56	4,56	0,008
183. Асфальтобетон (ГОСТ 9128-84)	2100	1,68	1,05	0	0	1,05	1,05	16,43	16,43	0,008
184. Изделия из вспученного перлита на битумном	400	1,68	0,111	1	2	0,12	0,13	2,45	2,59	0,04

связующем (ГОСТ 16136-80)										
185. То же	300	1,68	0,067	1	2	0,09	0,099	1,84	1,95	0,04
186. Рубероид (ГОСТ 10923-82), пергамин (ГОСТ 2697-83), толь (ГОСТ 10999-76*)	600	1,68	0,17	0	0	0,17	0,17	3,53	3,53	См. прил. 11*
В. Линолеумы										
187. Линолеум поливинилхлоридный многослойный (ГОСТ 14632-79)	1800	1,47	0,38	0	0	0,38	0,38	8,56	8,56	0,002
188. То же	1600	1,47	0,33	0	0	0,33	0,33	7,52	7,52	0,002
189. Линолеум поливинилхлоридный на тканевой подоснове (ГОСТ 7251-77)	1800	1,47	0,35	0	0	0,35	0,35	8,22	8,22	0,002
190. То же	1600	1,47	0,29	0	0	0,29	0,29	7,05	7,05	0,002
191. "	1400	1,47	0,23	0	0	0,23	0,23	5,87	5,87	0,002
VI. Металлы и стекло										
192. Сталь стержневая арматурная (ГОСТ	7850	0,482	58	0	0	58	58	126,5	126,5	0

10884-81)										
193. Чугун	7200	0,482	50	0	0	50	50	112,5	112,5	0
194. Алюминий (ГОСТ 22233-83)	2600	0,84	221	0	0	221	221	187,6	187,6	0
195. Медь (ГОСТ 859-78*)	8500	0,42	407	0	0	407	407	326	326	0
196. Стекло оконное (ГОСТ 111-78)	2500	0,84	0,76	0	0	0,76	0,76	10,79	10,79	0

П р и м е ч а н и я: 1. Расчетные значения коэффициента теплоусвоения (при периоде 24 ч) материала в конструкции вычислены по формуле $s = 0{,}27\sqrt{\lambda_{\gamma_o}\left(c_o + 0{,}0419w\right)}$, где λ, γ_o, c_o, w принимают по соответствующим графам настоящего приложения.

2. Характеристики материалов в сухом состоянии приведены при массовом отношении влаги в материале w, %, равном нулю.

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

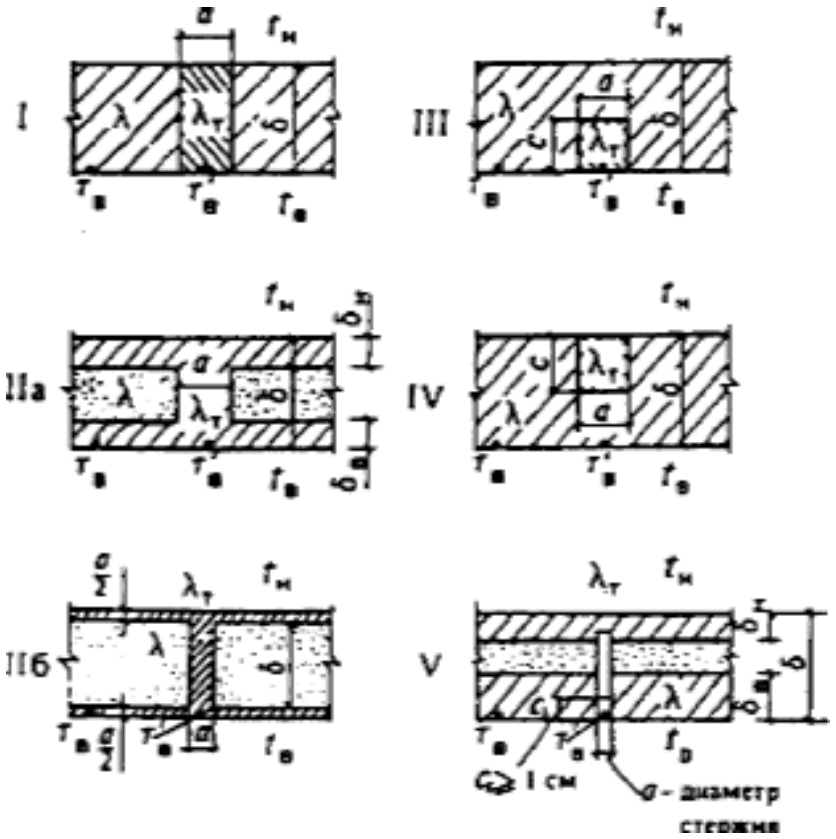
ТЕРМИЧЕСКОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ ЗАМКНУТЫХ ВОЗДУШНЫХ ПРОСЛОЕК

Толщина воздушной прослойки, м	Термическое сопротивление замкнутой воздушной прослойки $R_{в.п}$, $м^2 \cdot °C/Вт$			
	горизонтальной при потоке тепла снизу вверх и вертикальной		горизонтальной при потоке тепла сверху вниз	
	при температуре воздуха в прослойке			
	положительной	отрицательной	положительной	отрицательной
0,01	0,13	0,15	0,14	0,15
0,02	0,14	0,15	0,15	0,19
0,03	0,14	0,16	0,16	0,21
0,05	0,14	0,17	0,17	0,22
0,1	0,15	0,18	0,18	0,23
0,15	0,15	0,18	0,19	0,24
0,2-0,3	0,15	0,19	0,19	0,24

П р и м е ч а н и е. При оклейке одной или обеих поверхностей воздушной прослойки алюминиевой фольгой термическое сопротивление следует увеличивать в 2 раза.

ПРИЛОЖЕНИЕ 5*

СХЕМЫ ТЕПЛОПРОВОДНЫХ ВКЛЮЧЕНИЙ В ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЯХ



ПРИЛОЖЕНИЕ 6*
(Справочное)

ПРИВЕДЕННОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ ТЕПЛОПЕРЕДАЧЕ ОКОН, БАЛКОННЫХ ДВЕРЕЙ И ФОНАРЕЙ

Заполнение светового проема	Приведенное сопротивление теплопередаче R_0, м^2 · °С/Вт	
1. Двойное остекление в спаренных переплетах	0,4	-
2. Двойное остекление в раздельных переплетах	0,44	0,34*
3. Блоки стеклянные пустотные с шириной швов между ними 6 мм, размером, мм:		
194 x 194 x 98	0,31 (без переплета)	
	0,33 (без переплета)	
244 x 244 x 98	0,31 (без переплета)	
4. Профильное стекло коробчатого сечения		
5. Двойное из органического стекла зенитных фонарей	0,36	-
6. Тройное из органического стекла зенитных фонарей	0,52	-
7. Тройное остекление в раздельно-спаренных	0,55	0,46

	переплетах		
8.	Однокамерный стеклопакет из стекла:		
	Обычного	0,38	0,34
	С твердым селективным покрытием	0,51	0,43
	С мягким селективным покрытием	0,56	0,47
9.	Двухкамерный стеклопакет из стекла:		
	Обычного (с межстекольным расстоянием 6 мм)	0,51	0,43
	Обычного (с межстекольным расстоянием 12 мм)	0,54	0,45
	С твердым селективным покрытием	0,58	0,48
	С мягким селективным покрытием	0,68	0,52
	С твердым селективным покрытием и заполнением аргоном	0,65	0,53
10.	Обычное стекло и однокамерный стеклопакет в раздельных переплетах из стекла:		
	Обычного	0,56	-
	С твердым селективным покрытием	0,65	-
	С мягким селективным покрытием	0,72	-
	С твердым селективным покрытием и заполнением аргоном	0,69	-
11.	Обычное стекло и двухкамерный стеклопакет в раздельных переплетах из стекла:		
	Обычного	0,68	-
	С твердым селективным покрытием	0,74	-
	С мягким селективным покрытием	0,81	-
	С твердым селективным покрытием и заполнением аргоном	0,82	-
12.	Два однакамерного стеклопакета в спаренных переплетах	0,70	-
13.	Два однакамерного стеклопакета в раздельных переплетах	0,74	-
14.	Четырехслойное остекление в двух спаренных переплетах	0,80	-

* В стальных переплетах.

П р и м е ч а н и я: 1. К мягким селективным покрытиям стекла относят покрытия с тепловой эмиссией менее 0,15, к твердым — более 0,15.

Значения приведенных сопротивлений теплопередаче заполнений световых проемов даны для случаев, когда отношение площади остекления к площади заполнения светового проема равно 0,75.

2. Значения приведенных сопротивлений теплопередаче, указанных в таблице, допускается применять в качестве расчетных при отсутствии этих значений в стандартах или технических условиях на конструкции или не подтвержденных результатами испытаний.

3. Температура внутренней поверхности конструктивных элементов окон зданий (кроме производственных) должна быть не ниже 3 °С при расчетной температуре наружного воздуха.

ПРИЛОЖЕНИЕ 7

КОЭФФИЦИЕНТЫ ПОГЛОЩЕНИЯ СОЛНЕЧНОЙ РАДИАЦИИ МАТЕРИАЛОМ НАРУЖНОЙ ПОВЕРХНОСТИ ОГРАЖДАЮЩЕЙ КОНСТРУКЦИИ

Материал наружной поверхности	Коэффициент поглощения

ограждающей конструкции		солнечной радиации ρ
1.	Алюминий	0,5
2.	Асбестоцементные листы	0,65
3.	Асфальтобетон	0,9
4.	Бетоны	0,7
5.	Дерево неокрашенное	0,6
6.	Защитный слой рулонной кровли из светлого гравия	0,65
7.	Кирпич глиняный красный	0,7
8.	Кирпич силикатный	0,6
9.	Облицовка природным камнем белым	0,45
10.	Окраска силикатная темно-серая	0,7
11.	Окраска известковая белая	0,3
12.	Плитка облицовочная керамическая	0,8
13.	Плитка облицовочная стеклянная синяя	0,6
14.	Плитка облицовочная белая или палевая	0,45
15.	Рубероид с песчаной посыпкой	0,9
16.	Сталь листовая, окрашенная белой краской	0,45
17.	Сталь листовая, окрашенная темно-красной краской	0,8
18.	Сталь листовая, окрашенная зеленой краской	0,6
19.	Сталь кровельная оцинкованная	0,65
20.	Стекло облицовочное	0,7
21.	Штукатурка известковая темно-серая или терракотовая	0,7
22.	Штукатурка цементная светло-голубая	0,3
23.	Штукатурка цементная темно-зеленая	0,6
24.	Штукатурка цементная кремовая	0,4

ПРИЛОЖЕНИЕ 8

КОЭФФИЦИЕНТЫ ТЕПЛОПРОПУСКАНИЯ СОЛНЦЕЗАЩИТНЫХ УСТРОЙСТВ

Солнцезащитные устройства		Коэффициент теплопропускания Солнцезащитных Устройств $\beta_{сз}$
	А. Наружные	
1.	Штора или маркиза из светлой ткани	0,15
2.	Штора или маркиза из темной ткани	0,20
3.	Ставни-жалюзи с деревянными пластинами	0,10/0,15

4.	Шторы-жалюзи с металлическими пластинами	0,15/0,20
	Б. Межстекольные (непроветриваемые)	
5.	Шторы-жалюзи с металлическими пластинами	0,30/0,35
6.	Шторы из светлой ткани	0,25
7.	Штора из темной ткани	0,40
	В. Внутренние	
8.	Шторы-жалюзи с металлическими пластинами	0,60/0,70
9.	Штора из светлой ткани	0,40
10.	Штора из темной ткани	0,80

П р и м е ч а н и я: 1. Коэффициенты теплопропускания даны дробью: до черты - для солнцезащитных устройств с пластинами под углом 45^{o}, после черты - под углом 90^{o} к плоскости проема.

2. Коэффициенты теплопропускания межстекольных солнцезащитных устройств с проветриваемым межстекольным пространством следует принимать в 2 раза меньше.

ПРИЛОЖЕНИЕ 9*

СОПРОТИВЛЕНИЕ ВОЗДУХОПРОНИЦАНИЮ МАТЕРИАЛОВ И КОНСТРУКЦИЙ

Материалы и конструкции	Толщина слоя, мм	Сопротивление воздухопроницанию $R_{и}$, $м^2 \cdot ч \cdot Па/кг$
1. Бетон сплошной (без швов)	100	19 620
2. Газосиликат сплошной (без швов)	140	21
3. Известняк-ракушечник	500	6
4. Картон строительный (без швов)	1,3	64
5. Кирпичная кладка из сплошного кирпича на цементно-песчаном растворе толщиной в 1 кирпич и более	250 и более	18
6. Кирпичная кладка из сплошного кирпича на цементно-песчаном растворе толщиной в полкирпича	120	2
7. Кирпичная кладка из сплошного кирпича на цементно-шлаковом растворе толщиной в 1 кирпич и более	250 и более	9
8. Кирпичная кладка из сплошного кирпича на цементно-шлаковом растворе толщиной в полкирпича	120	1

9.	Кладка кирпича керамического пустотного на цементно-песчаном растворе толщиной в полкирпича	-	2
10.	Кладка из легкобетонных камней на цементно-песчаном растворе	400	13
11.	Кладка из легкобетонных камней на цементно-шлаковом растворе	400	1
12.	Листы асбестоцементные с заделкой швов	6	196
13.	Обои бумажные обычные	-	20
14.	Обшивка из обрезных досок, соединенных в притык или в четверть	20-25	0,1
15.	Обшивка из обрезных досок, соединенных в шпунт	20-25	1,5
16.	Обшивка из досок двойная с прокладкой между обшивками строительной бумаги	50	98
17.	Обшивка из фибролита или из древесно-волокнистых бесцементных мягких плит с заделкой швов	15-70	2,5
18.	Обшивка из фибролита или из древечно-волокнистых бесцементных мягких плит без заделки швов	15-70	0,5
19.	Обшивка из жестких древесно-волокнистых листов с заделкой швов	10	3,3
20.	Обшивка из гипсовой сухой штукатурки с заделкой швов	10	20
21.	Пенобетон автоклавный (без швов)	100	1960
22.	Пенобетон неавтоклавный	100	196
23.	Пенополистирол	50-100	79
24.	Пеностекло сплошное (без швов)	120	Воздухонепроницаемые
25.	Плиты минераловатные жесткие	50	2
26.	Рубероид	1,5	Воздухо-

			непрони-цаемые
27.	Толь	1,5	490
28.	Фанера клееная (без швов)	3-4	2940
29.	Шлакобетон сплошной (без швов)	100	14
30.	Штукатурка цементно-песчаным раствором по каменной или кирпичной кладке	15	373
31.	Штукатурка известковая по каменной или кирпичной кладке	15	142
32.	Штукатурка известково-гипсовая по дереву (по драни)	20	17
33.	Керамзитобетон плотностью 900 кг/м^3	250-400	13-17
34.	То же, 1000 кг/м^3	250-400	53-80
35.	То же, 1100-1300 кг/м^3	250-450	390-590
36.	Шлакопемзобетон плотностью 1500 кг/м^3	250-400	0,3

П р и м е ч а н и я: 1. Для кладок из кирпича и камней с расшивкой швов на наружной поверхности приведенное в настоящем приложении сопротивление воздухопроницанию следует увеличивать на 20 м^2 · ч · Па/кг.

2. Сопротивление воздухопроницанию воздушных прослоек и слоев ограждающих конструкций из сыпучих (шлака, керамзита, пемзы и т.п.), рыхлых и волокнистых (минеральной ваты, соломы, стружки и т.п.) материалов следует принимать равным нулю независимо от толщины слоя.

3. Для материалов и конструкций, не указанных в настоящем приложении, сопротивление воздухопроницанию следует определять экспериментально.

ПРИЛОЖЕНИЕ 10* исключено.

ПРИЛОЖЕНИЕ 11*

СОПРОТИВЛЕНИЕ ПАРОПРОНИЦАНИЮ ЛИСТОВЫХ МАТЕРИАЛОВ И ТОНКИХ СЛОЕВ ПАРОИЗОЛЯЦИИ

Материал	Толщина слоя, мм	Сопротивление паропроницанию $R_п$, м^2·ч·Па/мг

1.	Картон обыкновенный	1,3	0,016
2.	Листы асбоцементные	6	0,3
3.	Листы гипсовые обшивочные (сухая штукатурка)	10	0,12
4.	Листы древесно-волокнистые жесткие	10	0,11
5.	Листы древесно-волокнистые мягкие	12,5	0,05
6.	Окраска горячим битумом за один раз	2	0,3
7.	Окраска горячим битумом за два раза	4	0,48
8.	Окраска масляная за два раза с предварительной шпатлевкой и грунтовкой	-	0,64
9.	Окраска эмалевой краской	-	0,48
10.	Покрытие изольной мастикой за один раз	2	0,60
11.	Покрытие битумно-кукерсольной мастикой за один раз	1	0,64
12.	Покрытие битумно-кукерсольной мастикой за два раза	2	1,1
13.	Пергамин кровельный	0,4	0,33
14.	Полиэтиленовая пленка	0,16	7,3
15.	Рубероид	1,5	1,1
16.	Толь кровельный	1,9	0,4
17.	Фанера клееная трехслойная	3	0,15

ПРИЛОЖЕНИЕ 12*. Исключено.

ПРИЛОЖЕНИЕ 13*
Справочное

КОЭФФИЦИЕНТ ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКОЙ ОДНОРОДНОСТИ r ПАНЕЛЬНЫХ СТЕН

1. Коэффициент r для участков трехслойных бетонных конструкций с ребрами и теплоизоляционными вкладышами следует вычислять по формуле

$$r = r_1 r_2 , \qquad (1)$$

где r_1 - коэффициент, учитывающий относительную площадь ребер в конструкции, следует принимать по табл. 1 прил. 13*;

r_2 - коэффициент, учитывающий плотность материала ребер конструкции, — по табл. 2 прил. 13*.

Таблица 1

$R_o^{усл}$, $м^2 \cdot °C/Вт$	r_1 при F_1/F_2		
	0,25	0,15	0,05
3,0	0,5	0,56	0,79
2,1	0,67	0,73	0,83
1,7	0,76	0,80	0,86
1,4	0,83	0,85	0,87

Обозначения, принятые в табл. 1:

F_1 - площадь ребер в конструкции, $м^2$;

F_2 - площадь конструкции (без учета площади оконных и дверных проемов), $м^2$.

Таблица 2

Плотность материала γ, $кг/м^3$	1000	1200	1400	1600	2400
r_2	1,0	1,0	0,9	0,8	0,6

П р и м е ч а н и е. Для трехслойных конструкций толщиной менее 0,3 м коэффициент r следует умножать на 0,9.

2. Коэффициент r для участков ограждающих конструкций из панелей с гибкими металлическими связями в сочетании с утеплителем из минеральных волокон или вспененных пластмасс допускается принимать по табл. 3 прил. 13* с уточнением по фактическим значениям.

Таблица **3**

Конструктивные слои		Коэффициент r при расстоянии между гибкими связями a, м							
		0,6		0,8		1,0		1,2	
	плотность	Диаметр стержня гибкой связи d, мм							
материал	материала γ, $кг/м^3$	8	12	8	12	8	12	8	12
Керамзитобетон	1000	0,95	0,91	0,96	0,94	0,97	0,96	0,98	0,96
	1200	0,93	0,89	0,95	0,92	0,96	0,94	0,97	0,95
	1400	0,91	0,87	0,94	0,90	0,95	0,92	0,96	0,94
	1600	0,89	0,84	0,93	0,88	0,94	0,91	0,95	0,93
Тяжелый бетон	2400	0,74	0,69	0,80	0,75	0,84	0,81	0,87	0,85

П р и м е ч а н и я: 1. Промежуточные значения r_1, r_2 и r по табл. 1—3 следует определять интерполяцией.

2. Для конструкций, не приведенных в настоящем приложении, коэффициент r следует определять по ГОСТ 26254—84 или температурным полям.

УДК [69 + 697.1:551.5] (083,74)

Система нормативных документов в строительстве

СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ И ПРАВИЛА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

СТРОИТЕЛЬНАЯ КЛИМАТОЛОГИЯ

BUILDING CLIMATOLOGY

Дата введения 2000-01-01

Предисловие

1 РАЗРАБОТАНЫ Научно-исследовательским институтом строительной физики (НИИСФ) для Российской Федерации, Главной геофизической обсерваторией им. А И. Воейкова (ГГО) Росгидромета при участии Армгидромета, Госкомгидромета Республики Беларусь, Грузгидромета, Казгидромета, Кыргызгидромета, Госкомгидромета Украины, Узглавгидромета, Туркменгидромета, Главтаджикгидромета.

Организационное руководство осуществлялось Межгосударственным советом по гидрометеорологии (МСГ), Межгосударственной научно-технической комиссией по стандартизации, техническому нормированию и сертификации в строительстве (МНТКС), Госстроем России и Росгидрометом.

2 ВНЕСЕНЫ Управлением технормирования Госстроя России.

3 ПРИНЯТЫ И ВВЕДЕНЫ В ДЕЙСТВИЕ с 1 января 2000 г. постановлением Госстроя России от 11.06.99 г. № 45.

4 ВЗАМЕН СНиП 2.01.01-82.

5 Настоящие строительные нормы и правила представляют собой аутентичный текст Межгосударственных строительных норм МСН 2.04-01-98 «Строительная климатология».

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1 Настоящие строительные нормы устанавливают климатические параметры, которые применяют при проектировании зданий и сооружений, систем отопления, вентиляции, кондиционирования, водоснабжения, при планировке и застройке городских и сельских поселений.

1.2 Климатические параметры представлены в виде таблиц и схематических карт. В случае отсутствия в таблицах данных для района строительства значения климатических параметров следует принимать равными значениям климатических параметров ближайшего к нему пункта, приведенного в таблице и расположенного в местности с аналогичными условиями (удаление пункта от района строительства — не более чем на 50 км; отсутствие крупного водоема в радиусе 5 км вокруг пункта и места строительства или расположение пункта и места строительства на одинаковом удалении от него; разность отметок высот пункта и места строительства — не более 100 м).

Таблица 1— **КЛИМАТИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ХОЛОДНОГО ПЕРИОДА ГОДА**

Республика, край, область, пункт	Температура воздуха наиболее холодных суток, °С, обеспеченностью		Температура воздуха наиболее холодной пятидневки, °С, обеспеченностью		Температура воздуха, °С, обеспеченностью 0,94	Абсолютная минимальная температура воздуха, °С	Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее холодного месяца, °С	Продолжительность, сут, и средняя температура воздуха, °С, периода со средней суточной температурой воздуха						Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца, %	Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 ч. наиболее холодного месяца, %.	Количество осадков за ноябрь-март, мм	Преобладающее направление ветра за декабрь-февраль	Максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь, м/с	Средняя скорость ветра, м/с, за период со средней суточной температурой воздуха ≤ 8 °С
								≤ 0°С		≤ 8°С		≤ 10°С							
	0,98	0,92	0,98	0,92				продолжительность	средняя температура	продолжительность	средняя температура	продолжительность	средняя температура						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ																			
Республика Адыгея																			
Майкоп	-27	-22	-21	-19	-6	-34	9	40	-1	148	2,3	169	3,1	79	72	276	Ю	5,7	3
Республика Алтай																			
Алейск	-44	-42	-41	-38	-23	-46	9,5	164	-11,5	216	-7,8	230	-6,7	80	78	130	ЮЗ	6,8	—
Барнаул	-44	-42	-41	-39	-23	-52	10,2	168	-11,4	221	-7,7	235	-6,7	79	76	145	ЮЗ	5,9	3,9
Беля	-27	-26	-25	-23	-14	-35	5,9	149	-6	223	-2,7	242	-1,7	59	55	121	ЮВ	7	4,5
Бийск	-45	-43	-41	-38	-23	-51	11	168	-11,6	222	-7,8	236	-6,7	81	79	165	ЮЗ	4,7	3,7
Змеиногорск	-44	-41	-40	-38	-20	-49	10,5	163	-10,2	217	-6,6	232	-5,6	78	74	204	Ю	6,9	3,7
Катанда	-43	-42	-42	-40	-28	-48	12,3	175	-14	237	-9,2	258	-7,8	81	79	81	С	1,8	1,7
Кош-Агач	-49	-48	-48	-46	-36	-55	13	199	-18,1	262	-12,8	282	-11,2	76	74	20	В	4,1	1,7
Онгудай	-42	-41	-40	-38	-26	-46	11,1	168	-13	231	-8,3	249	-7,3	79	71	46	З	2,3	9,1
Родино	-44	-42	-41	-38	-23	-49	9,6	165	-11,8	215	-8,1	228	-7	80	79	76	ЮЗ	6	4,8
Рубцовск	-44	-41	-41	-38	-23	-49	9,7	162	-11	213	-7,4	227	-6,4	80	79	115	Ю	7,9	—
Славгород	-43	-40	-41	-37	-24	-48	9,2	166	-12,5	215	-8,7	228	-7,7	81	80	73	ЮЗ	6,2	5,2
Тогул	-43	-41	-40	-37	-22	-48	8,6	170	-11	225	-7,3	240	-6,3	79	77	145	ЮЗ	—	—
Амурская область																			
Архара	-42	-40	-38	-36	-32	-50	11,7	171	-16,4	219	-11,8	233	-10,6	77	73	75	СЗ	3,4	3,2
Белогорск	-43	-40	-41	-37	-32	-48	10	174	-16,4	223	-11,9	236	-10,7	76	73	53	СЗ	2,7	2,9
Благовещенск	-38	-37	-36	-34	-29	-45	10,5	170	-14,8	218	-10,6	232	-9,4	72	64	47	СЗ	3,4	2,9
Бомнак	-46	-45	-44	-42	-37	-52	11,1	194	-19,2	242	-14,7	259	-13,1	73	66	54	СВ	1,9	1,4
Братолюбовка	-41	-40	-39	-37	-33	-51	11,2	179	-17,1	229	-12,4	242	-11,2	75	72	58	СЗ	—	—
Бысса	-44	-43	-42	-41	-36	-51	14,8	186	-18,4	236	-13,6	252	-12,2	76	69	71	ЮВ	1,3	—
Гош	-46	-44	-43	-42	-36	-52	15,9	183	-18,9	233	-14	247	-12,7	73	66	50	З	1,5	—

Дамбуки	-47	-46	-46	-43	-36	-54	13,6	196	-18,8	244	-14,3	261	-12,8	66	59	57	СЗ	5,2	1,7
Ерофей Павлович	-43	-42	-40	-38	-33	-51	15,6	195	-17	245	-12,7	262	-11,3	79	71	47	С	—	2
Примечание — Абсолютная минимальная температура воздуха выбрана из ряда наблюдений за период 1881—1985 гг.; в СНиП 2.01.01-82 «Строительная климатология и геофизика» абсолютная минимальная температура воздуха для отдельных пунктов определялась методом приведения.																			
Завитинск	-41	-39	-38	-36	-32	-50	9,5	176	-16,4	226	-11,8	240	-10,7	79	74	78	СЗ	3,3	—
Зея	-46	-44	-43	-42	-35	-52	14,7	190	-18,3	238	-13,8	254	-12,4	69	63	35	—	3,5	—
Норский Склад	-46	-44	-44	-43	-37	-55	15	183	-19,2	232	-14,3	246	-13	74	68	58	СВ	2,1	1,6
Огорон	-43	-41	-41	-40	-34	-50	10,4	198	-17,6	247	-13,3	265	-11,7	70	64	64	С	3,2	2,5
Поярково	-43	-40	-39	-37	-32	-50	12,5	173	-16,5	222	-11,9	235	-10,7	76	70	53	З	3,4	—
Свободный	-44	-42	-41	-39	-33	-52	12,2	179	-17,1	229	-12,4	242	-11,3	70	63	66	СЗ	—	—
Сковородино	-46	-44	-43	-40	-34	-52	15,1	198	-17,8	247	-13,4	264	-12	74	66	40	СЗ	4,7	2,4
Средняя Нюкжа	-52	-49	-47	-45	-40	-58	13,3	213	-20,8	262	-16,1	278	-14,7	76	72	77	ЮВ	—	—
Тыган-Уркан	-43	-41	-38	-37	-31	-50	12,8	196	-16,5	245	-12,4	262	-11	69	61	52	СЗ	5,2	2,6
Тында	-48	-46	-44	-42	-37	-54	12,5	208	-19,2	258	-14,7	274	-13,3	75	71	62	З	5,3	2,9
Унаха	-48	-45	-44	-42	-35	-55	16,1	206	-18,4	255	-14	271	-12,6	67	59	64	СЗ	—	—
Усть-Нюкжа	-47	-46	-45	-44	-37	-51	8,2	204	-19,5	253	-14,9	269	-13,5	76	72	54	С	4,3	1,6
Черняево	-45	-43	-42	-41	-33	-52	13	184	-17,2	235	-12,7	249	-11,5	72	67	40	СЗ	1,9	—
Шимановск	-43	-41	-40	-38	-33	-52	13,4	182	-17	233	-12,5	246	-11,3	—	70	60	СЗ	2,3	2,4
Экимчан	-47	-45	-45	-44	-38	-52	11,4	202	-19,1	253	-14,4	270	-12,8	74	66	73	В	2,2	1,2
Архангельская область																			
Архангельск	-39	-37	-34	-31	-18	-45	7,8	177	-8	253	-4,4	273	-3,4	86	83	188	ЮВ	5,9	3,7
Борковская	-49	-47	-44	-42	-23	-55	10	203	-10,5	277	-6,6	297	-5,6	83	83	191	ЮЗ	—	2,6
Емецк	-39	-38	-35	-33	-19	-48	7,6	175	-8,3	249	-4,7	268	-3,7	85	85	150	ЮВ	—	3,9
Кой нас	-49	-47	-41	-40	-22	-52	9	190	-9,8	264	-5,9	282	-5	84	82	190	Ю	3,7	3
Мезень	-40	-39	-36	-35	-19	-49	7,8	196	-8,8	272	-5,2	293	-4,2	86	86	133	Ю	5,8	4,9
Онега	-38	-36	-35	-31	-17	-43	7,3	170	-7,5	248	-3,9	269	-3	85	84	200	ЮВ	4,6	3,4
Астраханская область																			
Астрахань	-27	-26	-24	-23	-12	-33	7,3	106	-4,2	167	-1,2	184	-0,3	84	71	82	В	4,8	4,3
Верхний Баскунчак	-32	-30	-28	-26	-14	-37	7,2	124	-6,1	179	-3	191	-2,2	84	84	117	В	5,9	4,3
Республика Башкортостан																			
Белорецк	-39	-37	-37	-34	-21	-45	8,5	171	-10,3	231	-6,5	249	-5,4	79	76	132	ЮЗ	5,6	3,5
Дуван	-42	-39	-39	-36	-21	-50	7,7	169	-9,9	228	-6,3	244	-5,2	80	77	120	ЮЗ	—	3,6
Мелеуз	-42	-39	-38	-35	-20	-45	8,9	158	-9,9	210	-6,4	224	-5,4	80	78	151	Ю	5	3,4
Уфа	-41	-39	-38	-35	-20	-49	8,3	159	-9,4	213	-5,9	227	-5	81	76	195	Ю	5,5	3,5
наул	-44	-40	-41	-37	-20	-51	8,2	169	-9,4	226	-6	243	-5	82	82	126	ЮЗ	7,6	4,6
Белгородская область																			
Белгород	-29	-28	-27	-23	-13	-35	5,9	126	-5	191	-1,9	209	-1	84	84	191	ЮЗ	5,9	5,3

Брянская область																			
Брянск	-34	-30	-30	-26	-14	-42	6,6	134	-5,6	205	-2,3	223	-1,4	85	84	177	ЮВ	6,3	4,7
Республика Бурятия																			
Бабушкин	-33	-30	-30	-28	-21	-38	8,8	175	-9,9	254	-5,6	275	-4,4	77	72	178	З	—	4,2
Баргузин	-46	-44	-44	-42	-32	-52	9,9	185	-16,3	241	-11,5	258	-10,2	76	76	104	З	—	3
Багдарин	-46	-44	-44	-42	-34	-51	16,3	209	-17,8	267	-13	284	-11,7	76	69	18	СЗ	—	1,4
Кяхта	-44	-37	-41	-35	-27	-46	10,4	174	-13,4	232	-9	248	-7,9	74	62	28	Ю	4	1,6
Монды	-38	-36	-36	-33	-25	-48	16	198	-12,2	266	-8,1	284	-6,9	65	51	20	З	5,2	2,5
Нижнеангарск	-38	-36	-35	-33	-28	-47	7,8	197	-13,8	258	-9,6	276	-8,4	74	71	80	СВ	—	2
Сосново -Озерское	-42	-40	-41	-38	-30	-48	11,4	202	-14,8	261	-10,6	276	-9,5	75	73	23	ЮЗ	—	3,7
Уакит	-43	-42	-42	-40	-33	-48	10,4	217	-17,1	274	-12,7	290	-11,4	74	70	26	СЗ	—	—
Улан-Удэ	-46	-40	-40	-37	-30	-51	11,1	179	-15	237	-10,4	253	-9,2	74	68	36	З	2,8	2,5
Хоринск	-44	-41	-43	-39	-31	-49	12,7	184	-15,4	241	-10,8	257	-9,6	75	72	25	З	—	—
Владимирская область																			
Владимир	-38	-34	-32	-28	-16	-48	6,3	148	-6,9	213	-3,5	230	-2,6	84	83	194	Ю	4,5	3,4
Муром	-39	-35	-33	-30	-16	-45	6,4	150	-7,4	214	-4	230	-3,1	84	83	166	Ю	—	4,1
Волгоградская область																			
Волгоград	-33	-30	-28	-25	-14	-35	5,6	117	-5,4	178	-2,2	190	-1,5	85	83	174	СВ	8,1	4,4
Котельниково	-32	-29	-27	-24	-12	-38	6,8	112	-4,7	176	-1,6	190	-0,8	85	84	161	В	4,2	4,1
Эльтон	-32	-31	-29	-26	-15	-36	7,4	128	-6,7	181	-3,6	194	-2,8	83	82	127	В	4,6	4,6
Вологодская область																			
Вологда	-42	-37	-38	-32	-17	-47	7,2	160	-7,7	231	-4,1	250	-3,1	85	82	171	ЮЗ	6	4,4
Вытегра	-40	-36	-35	-32	-16	-49	7,1	159	-6,9	235	-3,4	256	-2,4	84	83	201	ЮВ	5,3	3,6
Никольск	-42	-39	-38	-34	-18	-48	8	166	-8,6	236	-4,9	256	-3,8	84	84	177	Ю	—	3
Тотьма	-39	-37	-36	-32	-18	-46	7,3	165	-8,2	235	-4,5	255	-3,4	86	86	199	ЮЗ	4,5	3,6
Воронежская область																			
Воронеж	-32	-31	-28	-26	-15	-37	6,7	134	-6,3	196	-3,1	212	-2,2	83	76	172	З	5,1	4,2
Республика Дагестан																			
Дербент	-16	-13	-11	-9	-3	-19	5,2	0		138	3,7	161	4,5	84	82	179	СЗ	5,2	3,1
Махачкала	-21	-19	-17	-14	-5	-25	5,7	37	-0,4	148	2,7	167	3,4	83	79	185	СЗ	8,5	5,8
Ивановская область																			
Иваново	-38	-34	-34	-30	-17	-45	7,1	152	-7,4	219	-3,9	236	-2,9	85	84	209	Ю	4,9	4,2
Кинешма	-39	-35	-33	-31	-17	-45	6,4	155	-7,6	221	-4,1	238	-3,2	84	83	268	ЮЗ	—	4,1
Иркутская область																			
Алыгджер	-41	-39	-38	-36	-22	-47	11,3	187	-10,8	264	-6,4	284	-5,3	64	59	63	Ю	3,8	—

Бодайбо	-52	-50	-50	-47	-36	-55	9	200	-18,7	254	-13,9	270	-12,6	80	78	113	—	—	1,4
Братск	-47	-46	-46	-43	-26	-44	8,2	188	-12,7	249	-8,6	266	-7,5	81	78	95	ЮВ	3,4	2,1
Верхняя Гутара	-42	-40	-40	-37	-25	-47	17	200	-12,1	273	-7,7	292	-6,6	75	61	44	ЮЗ	—	1,7
Дубровское	-53	-52	-52	-50	-34	-55	9,2	200	-16,9	257	-12,3	272	-11,1	78	76	143	—	—	—
Ербогачен	-57	-54	-53	-51	-36	-61	11,6	213	-19,3	264	-14,8	278	-13,6	79	79	101	ЮЗ	3,1	2
Жигалово	-51	-49	-49	-47	-33	-54	12,4	193	-17,2	252	-13,3	268	-11	79	76	75	З	—	1
Зима	-47	-45	-43	-42	-28	-50	11,8	179	-14,4	239	-9,7	257	-8,5	80	76	92	СЗ	4,9	2,1
Ика	-56	-53	-51	-50	-34	-58	11,8	206	-17,7	262	-13	278	-11,8	77	77	57	ЮЗ	—	—
Илимск	-50	-49	-48	-45	-30	-59	11,8	195	-15,6	255	-11	270	-9,8	79	76	109	В	—	1,8
Иркутск	-40	-38	-38	-36	-26	-50	10,5	177	-13	240	-8,5	258	-7,3	80	78	87	ЮВ	2,9	2,3
Ичера	-56	-54	-53	-50	-33	-60	11,9	200	-17,5	254	-12,9	270	-11,6	78	76	131	Ю	—	1,6
Киренск	-55	-53	-53	-49	-32	-58	12,2	197	-16,8	251	-12,3	266	-11,1	78	77	132	ЮЗ	4,4	1,9
Мама	-50	-49	-48	-46	-34	-56	7,4	198	-17,3	255	-12,6	271	-11,3	77	76	179	ЮВ	—	2,7
Марково	-53	-51	-51	-49	-33	-55	11,1	194	-16,9	250	-12,3	265	-11	78	76	117	З	4,2	1,8
Наканно	-59	-57	-56	-54	-40	-61	11,7	218	-21,3	268	-16,5	283	-15,2	77	77	94	—	—	1,8
Невон	-52	-50	-50	-48	-30	-56	11,3	193	-15,8	253	-11,1	269	-9,9	78	76	103	ЮЗ	—	2,1
Непа	-55	-52	-51	-50	-33	-58	11,1	206	-17,4	261	-12,9	277	-11,6	78	77	100	ЮВ	—	2
Орлинга	-50	-49	-48	-46	-32	-55	11,6	195	-16,3	253	-11,6	270	-10,4	80	77	101	Ю	—	1,4
Перевоз	-51	-50	-48	-46	-31	-56	9,6	206	-16,9	262	-12,4	277	-11,2	73	71	41	СЗ	—	1,9
Преображенка	-55	-53	-51	-50	-34	-60	10,5	207	-17,8	259	-13,3	274	-12,1	78	77	124	—	—	2,6
Слюдянка	-32	-31	-30	-28	-22	-40	8,8	177	-11	254	-6,4	274	-5,3	76	68	50	ЮЗ	1,5	—
Тайшет	-46	-45	-42	-40	-25	-50	10,8	179	-12,6	240	-8,3	257	-7,2	78	75	125	З	6,4	3,1
Тулун	-45	-44	-42	-40	-26	-54	12,3	184	-13,5	247	-9	265	-7,8	80	70	79	ЮВ	4,4	2
Усть-Ордынский — **Бурятский АО**	-46	-44	-44	-41	-30	-50	11,1	183	-15,8	243	-10,9	259	-9,6	80	79	46	С	—	3,1
Кабардино-Балкарская Республика																			
Нальчик	-24	-21	-20	-18	-9	-31	7	86	-2,5	168	0,6	187	1,4	86	81	136	ЮЗ	2,5	1,8
Калининградская область																			
Калининград	-29	-24	-21	-19	-8	-33	5	92	-1,9	193	1,1	216	1,9	85	82	280	ЮВ	5,9	4,1
Республика Калмыкия — Хальмг Тангч																			
Элиста	-30	-27	-25	-23	-12	-34	5,9	109	-4,2	173	-1,2	188	-0,4	90	90	132	В	7,6	6,5
Калужская область																			
Калуга	-34	-31	-30	-27	-15	-46	7,3	142	-6,2	210	-2,9	228	-1,9	83	83	213	Ю	4,9	3,9
Камчатская область																			
Апука — **Корякский**	-36	-33	-31	-29	-18	-40	6,7	215	-8,9	300	-5,1	341	-3,4	76	75	—	СВ	—	—

ДО																			
Ича — **Корякский АО**	-30	-28	-27	-25	-18	-36	7,5	187	-7,8	282	-3,8	316	-2,4	78	75	349	СВ	—	—
Ключи	-43	-39	-40	-35	-21	-49	9	188	-10,1	257	-6,3	277	-5,1	82	81	492	З	7,2	5,2
Козыревск	-41	-39	-39	-37	-23	-48	12	189	-11,3	256	-7,3	276	-6,1	82	81	234	С	—	—
Корф — **Корякский АО**	-36	-34	-32	-30	-21	-41	5,8	216	-10,2	281	-6,9	307	-5,6	68	67	—	С	—	6,9
Лопатка, мыс	-18	-15	-15	-13	-10	-21	3,7	166	-3,5	306	0	365	1,3	84	83	—	СЗ	—	10,1
Мильково	-43	-40	-40	-38	-25	-51	12,8	191	-12,5	256	-8,3	276	-7	82	80	291	ЮЗ	—	1,6
Начики	-40	-39	-37	-36	-23	-51	14,8	201	-11,4	280	-7,0	308	-5,6	80	77	508	СЗ	5,4	2,6
о.Беринга	-15	-14	-12	-11	-9	-24	4,6	158	-2,5	292	0,4	347	1,8	83	81	—	СВ	10,1	7,6
Оссора — **Корякский АО**	-35	-34	-32	-31	-19	-41	8,9	209	-9,5	281	-6	308	-4,7	78	74	401	С	—	—
Петропавловск-Камчатский	-26	-22	-22	-20	-12	-32	5,5	162	-4,9	259	1,6	286	-0,6	67	66	863	СЗ	9	2,9
Семлячики	-19	-18	-18	-16	-11	-25	4,8	167	-4,4	267	1,2	294	-0,2	65	63	—	СВ	12,2	—
Соболево	-36	-34	-32	-30	-19	-45	13,5	189	-9	275	-4,8	307	-3,4	80	71	331	СВ	3,8	—
Кроноки	-26	-22	-23	-20	-13	-36	7,3	179	-5,7	280	-2,2	312	-1,1	69	64	865	С	—	—
Ука	-39	-37	-36	-34	-21	-43	9,6	210	-10,3	281	-6,7	305	-5,5	82	81	407	С	9,2	—
Октябрьская	-32	-30	-28	-25	-18	-42	9,2	180	-7,8	281	-3,5	318	-2,0	81	79	—	СВ	6,4	6,8
Усть-Воямполка — **Корякский АО**	-42	-38	-37	-35	-22	-45	10,1	205	-10,8	295	-6,2	326	-5	83	83	224	ЮВ	9,1	—
Усть-Камчатск	-37	-33	-30	-28	-16	-42	8,3	192	-7,6	277	-4	305	-2,8	81	80	664	СЗ	7,1	4,9
Усть-Хайрюзово	-38	-35	-34	-31	-19	-42	9,1	195	-9,2	278	-5,2	311	-3,8	84	81	287	СВ	8,1	5,5
Карачаево-Черкесская Республика																			
Черкесск	-23	-21	-20	-18	-9	-29	8,3	85	-2,5	169	0,6	189	1,5	81	73	119	В	—	3,2
Республика Карелия																			
Кемь	-35	-32	-29	-27	-16	-40	7,1	174	-6,6	258	-3,2	281	-2,2	86	81	116	З	5,7	5,1
Лоухи	-38	-36	-34	-31	-17	-47	8,7	184	-7,6	261	-4,2	281	-3,2	86	86	159	ЮЗ	—	3,1
Олонец	-38	-35	-34	-29	-15	-54	8,4	156	-6,7	233	-3,2	255	-2,1	86	86	215	ЮЗ	6,5	4,2
Паданы	-35	-34	-30	-29	-16	-46	7,1	169	-7,1	251	-3,5	272	-2,5	86	86	126	З	4,6	3,8
Петрозаводск	-37	-34	-32	-29	-16	-38	6,6	160	-6,7	240	-3,1	261	-2,1	86	84	169	ЮЗ	5,9	3,9
Реболы	-40	-37	-35	-32	-17	-45	7,8	174	-7,5	251	-4	271	-3	86	86	166	ЮЗ	—	3,2
Кемеровская область																			
Кемерово	-46	-42	-42	-39	-24	-50	9,8	175	-12,2	231	-8,3	246	-7,2	82	81	94	Ю	6,8	4,9
Киселевск	-45	-42	-40	-39	-22	-50	8,5	169	-11,2	227	-7,3	242	-6,7	78	75	98	ЮЗ	5,5	—
Кондома	-46	-44	-43	-40	-24	-52	13,6	175	-12	236	-7,8	254	-6,6	82	74	315	ЮЗ	3,6	1,5

Мариинск	-47	-43	-44	-40	-23	-55	9,5	176	-11,6	235	-7,7	251	-6,6	80	77	99	ЮЗ	5,7	—
Тайга	-44	-43	-42	-39	-24	-53	9,4	182	-12,2	240	-8,3	259	-7	81	79	171	ЮЗ	6,6	—
Тисуль	-44	-43	-42	-40	-22	-48	10,4	176	-11,2	236	-7,3	253	-6,2	76	72	84	ЮЗ	—	—
Топки	-46	-42	-42	-39	-23	-51	7,7	180	-11,9	235	-8,2	251	-7,1	84	82	256	Ю	—	—
Усть-Кабырза	-46	-44	-43	-41	-27	-54	13,8	182	-13,2	241	-9	259	-7,7	80	73	243	З	—	—
Кировская область																			
Вятка	-39	-37	-35	-33	-19	-45	7,2	168	-9	231	-5,4	247	-4,8	86	82	167	Ю	5,3	3,9
Нагорское	-42	-38	-36	-34	-20	-47	6,3	174	-9,5	239	-5,8	258	-4,7	87	87	172	Ю	—	4,4
Савали	-40	-37	-37	-33	-19	-48	7,2	162	-9,1	220	-5,7	235	-4,7	82	80	229	ЮЗ	—	4,7
Республика Коми																			
Вендинга	-46	-44	-40	-39	-21	-52	8,7	183	-9,9	257	-5,9	277	-4,8	83	83	159	Ю	3,8	3,1
Воркута	-46	-45	-43	-41	-26	-52	8,6	239	-12,8	306	-9,1	328	-7,8	81	81	178	Ю	10,1	5,8
Объячево	-41	-39	-37	-34	-20	-47	7	172	-8,9	239	-5,3	259	-4,2	83	83	182	Ю	—	3,8
Петрунь	-49	-47	-45	-43	-25	-53	9,3	224	-12,2	286	-8,6	307	-7,4	82	82	124	ЮЗ	—	4,7
Печора	-51	-48	-46	-43	-25	-55	-8,4	206	-11,6	270	-7,9	288	-6,8	82	80	183	ЮВ	5,6	3,8
Сыктывкар	-42	-41	-39	-36	-20	-47	7,8	177	-9,6	245	-5,8	265	-4,7	83	82	156	ЮЗ	5,5	4,1
Троицко-Печорск	-47	-46	-43	-41	-23	-51	8,9	187	-11,1	258	-6,9	276	-5,9	83	80	181	Ю	4,8	3,2
Усть-Уса	-47	-44	-43	-41	-23	-53	8,2	213	-11,2	279	-7,6	298	-6,5	85	85	151	Ю	—	4,8
Усть-Цильма	-46	-44	-41	-39	-22	-52	8,4	201	-10,4	272	-6,6	290	-5,6	84	82	158	В	—	4,5
Усть-Щугор	-53	-50	-49	-45	-25	-58	10	200	-12	268	-7,9	286	-6,8	82	82	198	Ю	5	3,3
Ухта	-46	-44	-41	-39	-22	-49	7,4	189	-10,4	261	-6,4	280	-5,4	83	83	161	ЮЗ	4,8	4,1
Костромская область																			
Кострома	-40	-35	-34	-31	-17	-46	6,5	154	-7,4	222	-3,9	239	-3	85	81	169	Ю	5,8	4,9
Чухлома	-41	-37	-36	-32	-18	-46	6,9	160	-7,9	230	-4,3	248	-3,3	85	84	175	Ю		3,9
Шарья	-40	-37	-36	-32	-18	-44	6,9	162	-8,3	228	-4,7	245	-3,7	86	85	273	Ю	4,5	4,2
Краснодарский край																			
Краснодар	-27	-23	-23	-19	-7	-36	8,1	49	-1,2	149	2	168	2,8	83	79	293	В	3,2	2,9
Сочи	-9	-6	-5	-3	1	-18	6,5	0		72	6,4	121	7,4	72	66	786	СВ	6,5	3,2
Тихорецк	-28	-25	-24	-22	-8	-32	6,4	74	-2,1	158	1,1	177	1,9	85	82	243	В	6,8	5,2
Красноярский край																			
Агата	-57	-55	-54	-53	-40	-59	11,9	237	-21,1	293	-16,3	312	-14,7	75	75	130	СВ	—	2
Ачинск	-49	-45	-46	-41	-23	-60	9,2	178	-11,4	237	-7,6	254	-6,5	75	73	102	ЮЗ	5,7	4,7
Байкит —	-55	-53	-52	-50	-36	-57	10,9	211	-18,7	267	-13,9	283	-12,7	79	76	143	ЮЗ	1,9	1,1
Эвенкийский АО																			
Боготол	-46	-43	-43	-39	-22	-53	7,8	178	-11,5	239	-7,6	257	-6,4	77	75	106	ЮЗ	—	4,3
Богучаны	-51	-49	-49	-46	-29	-54	10,8	185	-15,6	245	-10,8	261	-9,6	76	75	85	З	5,3	2,7
Ванавара —	-57	-55	-52	-51	-35	-61	14,3	208	-18,3	262	-13,7	277	-12,4	79	77	107	ЮЗ	3,3	1,8
Эвенкийский АО																			
Вельмо	-55	-54	-52	-49	-33	-59	13,2	207	-17,1	264	-12,5	280	-11,3	79	79	184	З	—	1,6

Верхнеимбатск	-56	-52	-51	-48	-30	-57	9	213	-15,5	266	-11,5	283	-10,4	81	81	160	ЮВ	4,3	3,6
Волочанка	-56	-53	-53	-50	-36	-59	9,5	253	-20,4	306	-16,1	326	-14,5	76	76	97	З	6,1	3,8
Диксон —	-45	-44	-42	-41	-31	-49	7,7	267	-16,7	365	-11,4	365	-11,4	86	86	—	Ю	12,2	7,5
Таймырский АО																			
Дудинка —	-53	-51	-48	-47	-33	-57	8,9	249	-18,3	303	-14,3	320	-13,1	76	76	136	ЮВ	7,7	5,5
Таймырский АО																			
Енисейск	-53	-49	-50	-46	-27	-59	11,5	187	-13,9	245	-9,6	262	-8,4	79	78	141	ЮВ	3,7	2,8
Ессей —	-58	-56	-56	-55	-41	-60	13,3	246	-22,3	298	-17,7	316	-16,2	76	76	52	СЗ	2,5	2,8
Эвенкийский АО																			
Игарка	-54	-53	-50	-49	-33	-60	9,2	235	-17,8	285	-13,9	303	-12,6	77	76	152	ЮВ	7,8	4,1
Канск	-48	-46	-45	-42	-25	-51	10,4	178	-13,1	237	-8,8	254	-7,7	77	75	80	З	7,3	3,7
Кежма	-54	-52	-51	-48	-32	-60	11,9	196	-17	252	-12,3	268	-11,1	78	77	79	ЮЗ	4,5	2,7
Ключи	-45	-43	-40	-39	-23	-50	9,1	177	-11,5	240	-7,4	257	-6,3	75	71	156	З	—	2,5
Красноярск	-48	-44	-43	-40	-22	-53	8,4	172	-11,1	234	-7,1	252	-5,9	71	70	85	З	6,2	3,8
Минусинск	-46	-44	-42	-40	-26	-52	12,6	168	-13,1	225	-8,8	240	-7,6	77	75	55	ЮЗ	4,8	1,8
Таимба	-55	-53	-53	-51	-35	-58	12,6	207	-18,5	264	-13,6	280	-12,3	76	73	101	З	—	1,2
Троицкое	-51	-50	-49	-47	-28	-57	13,1	188	-14,4	251	-9,8	268	-8,6	76	73	121	ЮЗ	—	1,9
Тура —	-59	-57	-57	-55	-42	-60	12,7	220	-21,8	271	-16,9	286	-15,6	77	76	76	СЗ	2,7	2
Эвенкийский АО																			
Туруханск	-59	-56	-54	-50	-32	-61	9	228	-16,6	279	-12,9	295	-11,7	78	74	149	В	5,7	3,9
Хатанга —	-55	-52	-52	-49	-38	-59	8,3	256	-21,6	311	-17,1	331	-15,4	79	79	91	ЮЗ	5,8	4,8
Таймырский АО																			
Челюскин, мыс —	-46	-44	-44	-41	-33	-49	7	311	-17,3	365	-14,7	365	-14,7	84	84	—	ЮЗ	9,3	6,7
Таймырский АО																			
рцево	-53	-50	-50	-47	-29	-56	9,9	198	-14,9	254	-10,8	270	-9,6	79	78	170	ЮВ	4,7	3,6
Курганская область																			
Курган	-43	-41	-39	-37	-23	-48	8,4	164	-11,4	216	-7,7	230	-6,6	79	74	95	Ю	—	4,4
Курская область																			
Курск	-32	-30	-29	-26	-14	-35	6,3	132	-5,6	198	-2,4	216	-1,4	86	78	212	ЮЗ	5,3	4,4
Липецкая область																			
Липецк	-34	-31	-29	-27	-15	-38	6,8	141	-6,6	202	-3,4	218	-2,5	85	84	248	ЮЗ	5,9	4,8
Ленинградская область																			
Свирица	-37	-34	-32	-29	-15	-48	7,1	152	-6,4	228	-2,9	249	-1,9	86	86	231	Ю	5,5	4,2
Тихвин	-37	-34	-32	-29	-15	-51	7,3	150	-6,3	227	-2,8	247	-1,8	85	85	210	ЮЗ	5,5	3,6
Санкт-Петербург	-33	-30	-30	-26	-13	-36	5,6	139	-5,1	220	-1,8	239	-0,9	86	83	200	ЮЗ	4,2	2,8
Магаданская область																			
Аркагала	-56	-54	-54	-51	-42	-58	7,5	238	-24,1	289	-19	304	-17,7	73	72	45	СЗ	6,4	2,5
Брохово	-41	-38	-38	-36	-25	-46	7,8	218	-12,7	285	-8,7	309	-7,4	77	74	211	СЗ	11,7	5,6
Магадан (Нагаева,	-34	-32	-31	-29	-22	-35	5,2	214	-11,1	288	-7,1	316	-5,7	63	62	114	СВ	7,3	5,2

бухта)																			
Омсукчан	-56	-53	-54	-50	-38	-56	8	234	-21,9	286	-17,2	301	-15,9	74	74	80	СВ	6,9	2,8
Палатка	-46	-41	-44	-38	-27	-44	9,1	222	-14,6	280	-10,7	301	-9,3	69	69	77	В	7,6	3
Среднекан	-58	-53	-55	-52	-42	-56	6,3	229	-23,9	274	-19,3	287	-17,9	77	76	160	ЮЗ	2	1,6
Сусуман	-59	-57	-58	-55	-43	-61	9,2	236	-25,1	286	-19,9	300	-18,5	73	73	50	СВ	4,4	2
Республика Марий Эл																			
Йошкар-Ола	-42	-39	-38	-34	-19	-47	8	159	-8,6	220	-5,1	236	-4,1	83	82	151	Ю	6,2	4,7
Республика Мордовия																			
Саранск	-38	-34	-34	-30	-17	-44	6,7	150	-7,9	209	-4,5	225	-3,6	83	83	155	Ю	6,9	5,8
Московская область																			
Дмитров	-36	-33	-32	-28	-15	-43	6,3	147	-6,5	216	-3,1	235	-2,2	84	84	183	Ю	5,2	3,8
Кашира	-36	-32	-31	-27	-16	-44	6,3	147	-6,7	212	-3,4	229	-2,5	85	85	167	З	—	5
Москва	-36	-32	-30	-28	-15	-42	6,5	145	-6,5	214	-3,1	231	-2,2	84	77	201	ЮЗ	4,9	3,8
Мурманская область																			
Вайда-Губа	-22	-20	-19	-17	-11	-27	5,8	176	-3,9	294	-0,7	331	0,4	84	83	217	ЮЗ	—	6,9
Кандалакша	-38	-34	-35	-30	-17	-44	8,2	184	-7,4	266	-3,9	286	-3	85	81	132	С	5,7	3,7
Ковдор	-45	-39	-41	-34	-19	-44	9,4	201	-8,7	276	-5,2	296	-4,3	83	80	159	ЮЗ	3,5	2,4
Краснощелье	-41	-37	-35	-32	-19	-49	9,2	203	-8,4	279	-5	300	-4	85	85	141	ЮЗ	3	2,8
Ловозеро	-40	-38	-33	-31	-19	-47	10,3	204	-8,5	281	-5	304	-4	85	85	114	З	3,9	3,3
Мончегорск	-40	-38	-34	-30	-18	-44	9,5	193	-7,9	271	-4,5	291	-3,6	84	84	126	Ю	5,7	4,3
Мурманск	-35	-32	-29	-27	-16	-39	6,2	187	-6,6	275	-3,2	302	-2,1	84	81	166	Ю	7,5	5,6
Ниванкюль	-46	-40	-38	-36	-18	-45	9	191	-8,2	271	-4,6	292	-3,6	83	83	169	ЮЗ	—	2,5
Пулозеро	-44	-39	-40	-35	-19	-47	9,3	198	-8,3	277	-4,8	299	-3,8	84	81	129	Ю	2,5	3
Пялица	-32	-29	-28	-25	-16	-38	7,2	194	-6,5	298	-2,8	354	-0,9	86	86	133	ЮЗ	—	5,7
Териберка	-26	-24	-23	-21	-13	-31	6,8	185	-5,2	286	-2	318	-0,9	79	79	149	Ю	—	7,5
Терско-Орловский	-29	-27	-24	-22	-16	-38	6,5	200	-6,3	312	-2,5	365	-0,9	87	87	134	ЮЗ	—	7,1
Умба	-37	-33	-34	-29	-17	-40	7,1	183	-7,1	265	-3,7	286	-2,8	86	85	164	С	—	4,6
Юкспор	-31	-26	-27	-24	-18	-35	4,8	243	-8,1	340	-4,5	365	-3,7	92	91	389	ЮЗ	—	5,1
Нижегородская область																			
Арзамас	-40	-36	-35	-32	-17	-43	7	156	-8,1	216	-4,7	232	-3,8	85	84	238	ЮЗ	7,5	4,1
Выкса	-38	-34	-33	-30	-16	-45	6,9	149	-7,3	212	-4	228	-3,1	85	82	232	ЮЗ	—	3,4
Нижний Новгород	-38	-34	-34	-31	-17	-41	6,1	151	-7,5	215	-4,1	231	-3,2	84	80	172	ЮЗ	5,1	3,7
Новгородская область																			
Новгород	-38	-31	-33	-27	-14	-45	6,8	143	-5,7	221	-2,3	239	-1,4	85	85	176	Ю	6,6	4,6
Новосибирская																			

область																			
Барабинск	-44	-42	-42	-39	-25	-48	9,2	177	-12,9	230	-9	243	-8	82	81	104	ЮЗ	6,5	6,3
Болотное	-43	-42	-40	-39	-24	-51	8,3	175	-12,1	231	-8,2	246	-7,1	82	80	154	ЮЗ	5,6	4,4
Карасук	-42	-41	-40	-37	-24	-46	9,5	169	-12,7	218	-8,9	232	-7,8	80	79	68	ЮЗ	—	—
Кочки	-45	-42	-43	-39	-25	-50	9,3	175	-12,9	228	-8,9	242	-7,9	81	80	90	ЮЗ	—	—
Купино	-42	-41	-41	-38	-25	-49	9	173	-12,9	224	-9	237	-8	80	79	59	ЮЗ	6,7	5,7
Кыштовка	-46	-43	-42	-40	-25	-52	9,9	176	-12,9	231	-8,9	248	7,7	80	78	87	ЮЗ	—	—
Новосибирск	-44	-42	-42	-39	-24	-50	9,3	178	-12,4	230	-8,7	243	-7,7	80	77	104	ЮЗ	5,7	3,9
Татарск	-43	-41	-40	-39	-25	-48	9,6	176	-12,8	229	-8,9	242	-7,9	83	82	84	ЮЗ	4,8	4,9
Чулым	-44	-42	-42	-39	-25	-52	9,2	177	-12,7	230	-8,8	244	-7,8	80	79	111	ЮЗ	6,2	—
Омская область																			
Исиль-Куль	-43	-40	-39	-36	-24	-46	9,4	174	-12,3	225	-8,6	238	-7,7	82	80	78	ЮЗ	5,2	—
Омск	-42	-41	-39	-37	-24	-49	8,8	169	-12, 3	221	-8,4	235	-7,4	80	80	79	ЮЗ	5,1	5
Тара	-46	-43	-42	-40	-25	-50	9,4	180	-12,8	234	-8,8	251	-7,6	83	81	157	ЮВ	4,5	—
Черлак	-41	-40	-39	-37	-24	-44	8,8	168	-12,5	217	-8,7	231	-7,6	82	81	82	ЮЗ	5,4	—
Оренбургская область																			
Оренбург	-37	-36	-34	-31	-20	-43	8,1	153	-9,6	202	-6,3	215	-5,4	80	78	143	В	5,5	4,5
Орловская область																			
Орел	-35	-31	-30	-26	-15	-39	6,5	138	-6	205	-2,7	222	-1,8	86	86	178	ЮЗ	6,5	4,8
Пензенская область																			
Земетчино	-37	-34	-32	-29	-17	-43	7,9	148	-7,5	208	-4,2	223	-3,2	84	83	160	ЮВ	6,2	4,3
Пенза	-35	-33	-32	-29	-17	-43	7,1	149	-7,9	207	-4,5	222	-3,6	84	84	221	Ю	5,6	4,8
Пермская область																			
Бисер	-44	-40	-39	-36	-23	-53	7,2	185	-10,9	254	-6,8	275	-5,6	86	83	267	ЮЗ	3,5	3
Пермь	-42	-39	-38	-35	-20	-47	7,1	168	-9,5	229	-5,9	245	-4,9	81	78	192	Ю	5,2	3,3
Приморский край																			
Анучино	-35	-33	-33	-31	-25	-44	16,6	152	-12,2	203	-8,1	219	-6,8	73	59	120	ЮЗ	—	2,2
Астраханка	-30	-29	-28	-26	-23	-40	10,6	148	-10,5	202	-6,6	218	-5,5	68	63	47	ЮЗ	—	3,4
Богополь	-26	-25	-23	-21	-18	-30	9,3	142	-8,1	208	-4,2	229	-2,9	52	46	101	СЗ	—	4,1
Владивосток	-27	-26	-25	-24	-18	-30	8,7	132	-7,7	196	-3,9	214	-2,7	61	58	129	С	9	6,9
Дальнереченск	-36	-34	-33	-31	-25	-42	10,6	155	-12,6	205	-8,5	220	-7,2	73	66	87	ЮЗ	4,1	3,5
Мельничное	-39	-34	-36	-32	-28	-49	16,2	169	-13,8	225	-9,3	241	-8	73	62	97	З	—	2,4
Партизанск	-26	-24	-23	-22	-18	-30	9,9	139	-8,2	198	-4,5	216	-3,4	54	47	128	С	8,4	5
Посьет	-23	-22	-20	-19	-16	-27	8,4	126	-6,5	192	-2,9	211	-1,8	52	46	66	З	—	5
Преображение	-23	-21	-18	-17	-14	-27	9,4	124	-5,4	205	-1,6	230	-0,4	45	40	120	С	—	4,5
Рудная Пристань	-25	-23	-21	-20	-17	-30	10	140	-7,2	219	-3,1	245	-1,8	46	40	124	З	9,1	4,1
Чугуевка	-36	-35	-33	-32	-26	-47	17,2	158	-12,9	211	-8,6	227	-7,3	76	65	129	СЗ	—	1,4
Псковская область																			
Великие Луки	-34	-31	-31	-27	-14	-46	7,1	133	-5,4	212	-1,9	232	-0,9	84	78	177	ЮВ	6,1	4,2
Псков	-35	-31	-30	-26	-12	-41	6,1	134	-4,9	212	-1,6	232	-0,7	86	81	179	Ю	4,8	3,9

Ростовская область																			
Миллерово	-31	-29	-27	-25	-13	-36	6,5	121	-5,2	184	-2,1	199	-1,2	84	83	188	В	7,9	5,2
Ростов-на-Дону	-29	-27	-25	-22	-11	-33	6,1	102	-3,6	171	-0,6	188	0,2	85	77	219	В	6,5	4,4
Таганрог	-28	-26	-25	-22	-10	-32	5,5	100	-3,3	167	-0,4	185	0,4	86	85	214	В	—	4,6
Рязанская область																			
Рязань	-36	-33	-30	-27	-16	-41	7	145	-6,8	208	-3,5	224	-2,6	83	84	172	Ю	7,3	4,8
Самарская область																			
Самара	-39	-36	-36	-30	-18	-43	6,7	149	-8,5	203	-5,2	217	-4,3	84	78	176	ЮВ	5,4	4
Свердловская область																			
Верхотурье	-46	-42	-41	-37	-22	-52	10,1	172	-10,8	236	-6,8	255	-5,6	78	76	118	ЮВ	—	2,9
Екатеринбург	-42	-40	-38	-35	-20	-47	7,1	168	-9,7	230	-6	245	-5,3	79	73	114	З	5	3,7
Ивдель	-46	-43	-43	-39	-24	-49	14,4	179	-11,6	245	-7,4	265	-6,2	78	75	112	С	—	2,2
Саратовская область																			
Саратов	-34	-33	-30	-27	-16	-37	6,9	142	-7,5	196	-4,3	210	-3,4	82	82	159	СЗ	5,6	4,4
Сахалинская область																			
Александровск-Сахалинский	-32	-30	-29	-27	-23	-41	9	168	-10,7	240	-6,2	260	-5,1	77	77	209	ЮВ	7,8	5,2
Долинск	-29	-27	-25	-24	-18	-35	10,1	154	-8,1	231	-4	253	-2,9	78	67	348	Ю	5,6	3,8
Кировское	-40	-39	-38	-36	-29	-48	14,4	183	-13,9	246	-9,2	263	-8	79	77	172	СЗ	5,7	2,7
Корсаков	-25	-23	-23	-20	-16	-33	8	147	-6,7	232	-2,7	255	-1,9	76	66	223	С	5,6	4,7
Курильск	-21	-17	-19	-15	-12	-27	6,9	122	-4	227	-0,2	257	0,8	80	75	466	СЗ	11,9	6,4
Макаров	-27	-26	-24	-23	-19	-32	8,6	158	-8,6	241	-4,2	264	-3	66	59	212	СЗ	—	3,4
Невельск	-20	-19	-18	-16	-14	-25	5,4	136	-5,4	218	-1,8	242	-0,7	72	66	332	С	7	7
Ноглики	-36	-35	-33	-32	-25	-48	10,3	187	-11,7	260	-7,2	281	-6	76	69	149	ЮЗ	—	4,2
Оха	-34	-32	-31	-29	-25	-39	6,8	194	-11,5	266	-7,3	286	-6,1	81	81	192	СЗ	11,2	5,9
Погиби	-34	-33	-32	-30	-26	-44	8,4	191	-12,3	255	-8,2	273	-7,1	78	74	145	СЗ	—	5,6
Поронайск	-34	-31	-30	-28	-22	-40	9,5	168	-10,2	249	-5,5	271	-4,4	69	64	194	С	4,8	3,7
Рыбновск	-38	-36	-35	-33	-27	-45	8,5	193	-13,1	255	-8,9	272	-7,3	84	84	135	СЗ	—	5,3
Холмск	-22	-21	-19	-18	-15	-25	5,9	140	-6	220	-2,3	244	-1,2	75	68	305	ЮВ	10,7	6,4
Южно-Курильск	-16	-15	-13	-12	-11	-20	6,1	118	-3,7	228	0,1	253	1	74	73	410	СЗ	8,5	6,1
Южно-Сахалинск	-28	-26	-25	-24	-19	-36	10,8	154	-8,4	230	-4,3	252	-3,1	81	71	263	С	4,8	3,4
Республика Северная Осетия																			
Владикавказ	-24	-20	-20	-18	-9	-28	9,5	91	-2,7	174	0,4	194	1,3	82	77	163	ЮВ	3	1,6
Смоленская область																			
Вязьма	-35	-32	-29	-27	-15	-43	6,3	145	-6,1	217	-2,8	236	-1,8	87	86	284	ЮВ	—	4,4
Смоленск	-34	-31	-28	-26	-14	-41	6,1	141	-5,8	215	-2,4	234	-1,5	86	81	234	Ю	6,8	5

Ставропольский край																			
Арзгир	-30	-26	-25	-22	-10	-37	6,2	88	-3	163	0,1	180	1	86	83	115	В	4,6	3,1
Ставрополь	-26	-23	-22	-19	-8	-31	6,6	83	-2	168	0,9	187	1,7	82	78	196	З	7,4	4,4
Тамбовская область																			
Тамбов	-34	-32	-30	-28	-16	-39	6,7	140	-7	201	-3,7	217	-2,7	84	83	194	ЮВ	4,7	4
Республика Татарстан																			
Бугульма	-40	-36	-36	-33	-19	-47	6,7	164	-9,2	221	-5,8	235	-4,9	86	85	264	ЮЗ	7,5	5,4
Елабуга	-42	-38	-38	-34	-19	-47	7,7	158	-9	215	-5,5	229	-4,6	81	80	173	ЮЗ	4,7	3,6
Казань	-41	-36	-36	-32	-18	-47	6,8	156	-8,7	215	-5,2	229	-4,3	83	79	135	Ю	5,7	4,3
Тверская область																			
Бежецк	-38	-34	-34	-31	-16	-52	6,8	151	-6,8	222	-3,4	240	-2,4	84	84	169	ЮЗ	5	4
Тверь	-37	-33	-33	-29	-15	-50	7,2	146	-6,4	218	-3	236	-2	85	85	206	ЮЗ	6,2	4,1
Ржев	-37	-33	-31	-28	-15	-47	6,6	144	-6,1	217	-2,7	236	-1,8	85	85	210	Ю	—	3,6
Томская область																			
Александровское	-49	-46	-44	-42	-27	-51	9,2	193	-13,6	252	-9,6	270	-8,3	82	81	110	ЮВ	4,3	3,9
Колпашево	-47	-45	-44	-42	-26	-51	8,7	184	-13,4	243	-9,1	260	-7,9	80	79	119	Ю	4,8	—
Средний Васюган	-47	-46	-44	-41	-25	-51	8,9	184	-13	244	-8,8	262	-7,6	80	79	147	ЮЗ	3,8	3,5
Томск	-47	-44	-44	-40	-24	-55	8,7	179	-12,4	236	-8,4	253	-7,3	80	78	185	Ю	5,6	4,7
Усть-Озерное	-48	-47	-46	-43	-27	-51	9,8	188	-13,8	248	-9,5	265	-8,3	81	79	155	ЮЗ	3,6	—
Республика Тыва																			
Кызыл	-49	-48	-48	-47	-37	-54	10,9	178	-20,1	225	-15	238	-13,7	73	69	58	В	1,7	1,4
Тульская область																			
Тула	-35	-31	-30	-27	-15	-42	6,8	140	-6,4	207	-3	224	-2,1	83	82	187	ЮВ	4,9	4
Тюменская область																			
Березово — **Ханты-Мансийский АО**	-50	-48	-45	-43	-27	-53	9,5	209	-13,6	267	-9,7	284	-8,6	84	83	110	Ю	4,1	3,5
Демьянское	-47	-45	-44	-40	-24	-51	8,4	179	-12,1	241	-8	258	-6,8	81	80	115	Ю	4,6	
Кондинское — **Ханты-Мансийский АО**	-47	-44	-44	-40	-25	-49	8,9	183	-12,3	238	-8,6	256	-7,4	84	84	107	Ю	4,7	3,8
Леуши	-46	-43	-44	-39	-23	-48	7,7	176	-11,4	238	-7,4	256	-6,2	81	80	100	ЮЗ	—	4,6
Марресаля	-45	-44	-41	-39	-26	-50	6,8	252	-13,6	365	-8,1	365	-8,1	86	86	—	ЮЗ	—	7
Надым	-53	-49	-47	-44	-30	-58	9,6	230	-15,3	283	-11,6	302	-10,4	78	78	118	ЮЗ	—	—
Октябрьское	-47	-45	-44	-41	-28	-49	8,2	200	-13	261	-9	280	-7,8	83	83	177	В	5,2	—
Салехард	-48	-46	-43	-42	-29	-54	10,2	233	-15,3	292	-11,4	313	-10	84	84	101	Ю	4,6	5,1
Сосьва	-51	-48	-49	-44	-28	-55	11,3	198	-13,9	261	-9,5	280	-8,3	80	80	127	ЮВ	—	—
Сургут — **Ханты-Мансийский АО**	-48	-47	-45	-43	-27	-55	9,7	200	-13,8	257	-9,9	274	-8,8	79	78	209	ЮЗ	5,3	5
Тарко-Сале —	-53	-50	-48	-46	-30	-55	9,9	228	-15,8	278	-12,2	294	-11	79	79	123	Ю	5	3,7

Ямало-Ненецкий АО																			
Тобольск	-47	-43	-44	-39	-25	-52	9,5	177	-11,8	232	-8,1	249	-6,9	82	81	113	ЮВ	6,3	4
Тюмень	-45	-42	-42	-38	-22	-50	9,2	169	-10,9	225	-7,2	240	-6,1	81	78	107	ЮЗ	3,9	3,6
Угут	-49	-46	-45	-42	-26	-54	9,4	191	-13,3	251	-9,1	270	-7,9	82	80	123	ЮЗ	4,4	—
Уренгой — **Ямало-Ненецкий АО**	-53	-50	-49	-46	-31	-56	9,9	236	-16,8	286	-13,1	304	-11,8	78	78	117	ЮЗ	—	—
Ханты-Мансийск — **Ханты-Мансийский АО**	-47	-45	-45	-41	-27	-49	8,7	192	-12,6	250	-8,8	270	-7,4	82	81	139	ЮЗ	6,9	—
Удмуртская Республика																			
Глазов	-42	-39	-38	-35	-20	-50	8	168	-9,7	231	-6	247	-5	85	84	248	ЮЗ	4,9	—
Ижевск	-41	-38	-38	-34	-20	-48	6,9	162	-9,2	222	-5,6	237	-4,7	85	80	168	ЮЗ	4,8	4
Сарапул	-41	-38	-38	-34	-19	-48	6,5	163	-9,4	220	-5,9	236	-4,9	84	81	228	ЮЗ	—	3,5
Ульяновская область																			
Сурское	-39	-36	-36	-31	-18	-46	9,3	152	-8,2	211	-4,8	226	-3,9	81	80	140	ЮЗ	—	3,4
Ульяновск	-38	-36	-36	-31	-19	-48	7,4	155	-8,9	212	-5,4	228	-4,4	82	81	220	—	—	—
Хабаровский край																			
Аян	-33	-31	-30	-28	-24	-37	7,2	203	-11,7	278	-7,4	300	-6,2	50	47	129	СЗ	—	3,4
Байдуков	-37	-35	-34	-31	-27	-44	7,6	198	-12,8	255	-9	271	-7,9	81	80	—	СЗ	—	5,9
Бикин	-38	-34	-35	-32	-27	-46	12,8	159	-13,3	208	-9,1	223	-7,8	76	66	96	ЮВ	3,2	2
Бира	-37	-35	-34	-31	-27	-43	11	166	-13,4	220	-9,1	234	-7,9	70	64	85	З	—	—
Биробиджан	-38	-34	-35	-32	-28	-43	14,9	169	-14,8	219	-10,4	234	-9,2	74	65	84	З	—	—
Вяземский	-38	-34	-34	-31	-27	-48	11,9	163	-13,5	213	-9,3	227	-8,1	74	66	114	ЮЗ	4,1	—
Гвасюги	-39	-37	-37	-35	-30	-52	17,3	174	-14,9	228	-10,4	242	-9,2	77	64	128	—	—	—
Гроссевичи	-26	-25	-23	-22	-20	-36	8,7	161	-8,8	248	-4,3	270	-3,2	54	47	—	СЗ	—	—
Де-Кастри	-30	-29	-28	-27	-24	-39	7,8	183	-11,4	256	-6,9	276	-5,8	68	61	131	СЗ	—	—
Джаорэ	-36	-32	-33	-30	-25	-42	7,7	191	-11,7	252	-7,9	268	-7	70	65	—	—	—	—
Екатерино-Никольское	-34	-32	-32	-30	-26	-43	10,7	162	-12,9	213	-8,8	228	-7,6	70	62	57	СЗ	7,9	4,5
Комсомольск-на-Амуре	-38	-37	-37	-35	-31	-45	9,9	171	-15,4	223	-10,8	238	-9,5	79	77	93	Ю	5,7	3,9
Нижнетамбовское	-40	-38	-38	-36	-31	-53	13,7	175	-15,5	229	-10,9	244	-9,6	78	72	119	ЮЗ	—	—
Николаевск-на-Амуре	-41	-38	-39	-35	-29	-47	8,5	189	-13,9	249	-9,6	263	-8,6	78	76	210	З	4,5	—
Облучье	-40	-39	-37	-36	-31	-46	13,1	176	-16,2	227	-11,5	241	-10,4	79	70	82	СЗ	—	—
Охотск	-38	-36	-35	-33	-27	-45	6,3	213	-13,7	280	-9,5	304	-8,1	64	62	72	С	—	4,2
Им.Полины Осипенко	-45	-43	-43	-41	-34	-52	14,7	183	-17,2	240	-12,2	255	-10,9	77	72	65	С	—	2,6

Сизиман	-30	-29	-28	-26	-23	-43	11,6	181	-10,8	263	-6,2	283	-5,1	65	53	133	З	—	3
Советская Гавань	-32	-30	-29	-27	-23	-40	11,3	166	-10,6	243	-6	264	-4,8	70	58	208	ЮЗ	—	—
Софийский Прииск	-47	-45	-44	-43	-37	-54	15	212	-19,2	268	-14,3	285	-12,9	76	70	65	В	2,3	1,5
Средний Ургал	-43	-42	-41	-40	-36	-52	12,1	183	-18,4	238	-13,3	253	-11,9	76	69	57	—	—	—
Троицкое	-36	-34	-32	-31	-28	-47	8,7	166	-13,9	217	-9,7	231	-8,5	74	70	137	Ю	—	4,2
Хабаровск	-37	-34	-34	-31	-27	-43	7,7	162	-13,4	211	-9,3	225	-8,1	75	71	116	ЮЗ	5,9	5,3
Чумикан	-35	-34	-34	-32	-29	-43	5,3	198	-13,8	274	-8,8	292	-7,7	73	71	—	З	10,3	6,3
Энкэн	-31	-30	-30	-28	-25	-41	6,2	206	-12	281	-7,7	303	-6,5	48	45	—	СЗ	—	4,8
Республика Хакассия																			
Абакан	-44	-42	-41	-40	-25	-47	10,8	165	-14,7	225	-9,7	242	-8,4	79	75	40	—	—	2,8
Шира	-43	-40	-39	-38	-24	-49	10,5	174	-11,9	236	-7,7	254	-6,6	73	70	36	ЮЗ	4,1	2,5
Челябинская область																			
Челябинск	-39	-38	-35	-34	-21	-48	9,4	162	-10,1	218	-6,5	233	-5,5	78	78	104	ЮЗ	4,5	3
Чеченская Республика																			
Грозный	-23	-22	-20	-18	-9	-32	7,1	77	-2,2	160	0,9	178	1,7	89	81	128	СЗ	3,5	2
Читинская область																			
Агинское	-42	-38	-40	-36	-28	-48	13,9	182	-14,8	238	-10,4	255	-9,1	72	67	19	З	—	2,9
Акша	-41	-38	-36	-34	-28	-47	14,7	179	-14	237	-9,6	254	-8,3	73	65	21	СЗ	5,2	2,2
Александровский Завод	-43	-41	-40	-38	-32	-48	12,1	194	-16,6	250	-12	267	-10,6	80	75	38	ЮЗ	—	—
Борзя	-45	-42	-44	-40	-32	-52	13,9	183	-16,5	236	-12	250	-10,7	78	78	21	СВ	—	3,1
Дарасун	-40	-37	-38	-34	-27	-48	13,9	188	-13,7	247	-9,5	265	-8,2	72	64	28	СЗ	—	2
Калакан	-51	-49	-49	-47	-40	-56	15,6	209	-20,9	260	-16	276	-14,5	74	67	27	З	—	1
Красный Чикой	-44	-42	-42	-39	-31	-48	12,5	184	-15,8	244	-10,9	262	-9,5	78	74	29	З	—	1,5
Могоча	-47	-45	-43	-41	-35	-53	15,2	201	-18,1	254	-13,4	271	-12	76	76	32	СЗ	5,2	1,8
Нерчинск	-48	-46	-47	-44	-36	-54	13,3	183	-19,1	233	-14,1	247	-12,8	77	73	23	З	4,4	2,1
Нерчинский Завод	-45	-43	-43	-41	-34	-53	10	184	-17,4	237	-12,7	252	-11,3	78	76	32	СЗ	2,7	1,2
Средний Калар	-52	-50	-48	-46	-41	-56	17,2	218	-21,5	271	-16,4	287	-15	78	73	20	СВ	—	0,9
Тунгокочен	-48	-46	-47	-45	-36	-54	18,7	205	-18,7	262	-13,8	278	-12,4	76	68	27	ЮЗ	—	1,5
Тупик	-50	-46	-46	-44	-38	-56	15,4	207	-19,7	260	-14,8	276	-13,4	76	70	45	Ю	—	1,5
Чара	-50	-49	-48	-46	-39	-56	13,4	214	-20,3	267	-15,5	282	-14,2	79	79	25	СВ	—	1,2
Чита	-44	-41	-42	-38	-31	-47	14,5	189	-15,8	242	-11,4	258	-10,1	75	64	20	В	3,2	2,4
Чувашская Республика- Чаваш республики																			
Порецкое	-40	-36	-35	-31	-17	-45	7,4	152	-8	212	-4,6	227	-3,7	84	82	192	ЮЗ	6,4	4,9
Чебоксары	-40	-36	-35	-32	-18	-44	6,8	156	-8,3	217	-4,9	232	-3,9	84	84	160	Ю	—	5
Чукотский АО																			

(Магаданская область)																			
Анадырь	-43	-42	-42	-40	-27	-45	7,7	241	-14,7	311	-10,5	345	-8,5	81	81	140	СЗ	11,4	6,7
Марково	-52	-50	-51	-48	-31	-60	11	238	-18,1	286	-14,3	300	-13,2	79	77	103	С	6	2,3
Островное	-57	-53	-55	-51	-39	-58	9,2	238	-22,5	288	-17,8	305	-16,3	75	75	71	СЗ	4,5	1,8
Усть-Олой	-57	-54	-55	-51	-41	-58	8,2	234	-23,5	286	-18,4	304	-16,8	77	77	84	ЮЗ	—	1,5
Эньмувеем	-54	-51	-52	-48	-32	-55	10,5	242	-18,4	294	-14,5	313	-13	73	73	95	СЗ	—	2,2
Республика Саха (Якутия)																			
Алдан	-48	-44	-44	-42	-33	-51	8	216	-17,4	267	-13,3	281	-12,2	78	78	121	ЮЗ	4,1	2,8
Аллах-Юнь	-57	-56	-55	-54	-49	-59	9,2	231	-27	280	-21,4	295	-19,9	75	75	32	С	3,2	0,9
Амга	-59	-58	-57	-55	-48	-63	8,9	217	-26,1	259	-21,3	273	-19,7	76	76	58	З	2,5	1,6
Батамай	-58	-56	-54	-52	-47	-63	7,9	222	-25,7	265	-20,8	279	-19,4	72	69	53	В	—	2,3
Бердигястях	-58	-57	-56	-54	-45	-61	10,7	222	-24,5	268	-19,6	282	-18,1	73	72	56	З	—	1,2
Буяга	-57	-55	-55	-52	-43	-61	12,3	218	-23,1	266	-18,2	280	-16,7	74	72	56	—	—	0,9
Верхоянск	-63	-61	-62	-59	-53	-68	7,3	234	-29,6	279	-24,1	292	-22,6	74	74	37	ЮЗ	2,1	1
Вилюйск	-58	-56	-53	-52	-43	-61	8,3	219	-22,7	262	-18,2	276	-16,9	75	75	65	ЮЗ	3	2,2
Витим	-56	-54	-53	-51	-34	-61	11,2	204	-18,2	257	-13,7	272	-12,4	76	74	119	Ю	4,9	2,4
Воронцово	-55	-53	-52	-51	-43	-57	8,7	246	-24,5	297	-19,6	324	-17,2	76	76	64	СЗ	—	1,6
Джалинда	-62	-59	-60	-56	-44	-64	9,4	247	-24,2	296	-19,5	316	-17,7	74	74	53	ЮВ	—	2,2
Джарджан	-58	-55	-54	-52	-44	-60	7,2	238	-23,5	284	-19	297	-17,8	73	73	69	Ю	6,1	3,6
Джикимда	-56	-54	-54	-51	-40	-59	12,5	209	-21,4	259	-16,5	274	-15,1	77	75	85	—	—	0,8
Дружина	-57	-56	-53	-52	-44	-58	8,8	236	-25,2	284	-20,2	297	-18,9	76	76	78	СЗ	2,8	1,5
Екючю	-62	-60	-61	-58	-51	-65	7	234	-28,5	281	-23	294	-21,6	74	74	31	ЮЗ	—	1,1
Жиганск	-57	-55	-54	-51	-44	-60	7,3	232	-24	278	-19,3	291	-18	74	72	59	Ю	5,1	3,9
Зырянка	-54	-53	-53	-51	-42	-56	6,9	229	-23,9	274	-19,2	288	-17,9	77	77	97	СЗ	5,3	2,2
Исить	-53	-52	-51	-50	-41	-54	7,6	211	-22,1	256	-17,4	271	-16	75	75	59	З	5,4	2,4
Иэма	-61	-60	-59	-57	-51	-63	7,4	242	-28,6	292	-22,9	311	-21	73	73	38	СЗ	—	1,2
Крест-Хальджай	-59	-58	-56	-55	-50	-62	7,2	216	-27	256	-22,1	270	-20,5	72	72	43	З	—	1
Кюсюр	-58	-56	-56	-54	-43	-60	8	247	-23,4	298	-18,7	324	-16,5	74	74	90	ЮЗ	7,7	3,9
Ленск	-55	-53	-52	-49	-35	-57	10	208	-18,8	259	-14,2	274	-13	75	75	103	З	—	2,8
Нагорный	-48	-46	-44	-41	-35	-57	9,6	222	-18,7	275	-14,2	291	-13	74	71	46	С	6,6	3
Нера	-62	-60	-60	-58	-51	-62	5,2	229	-29,1	272	-23,8	286	-22,2	71	70	2	ЮЗ	—	1,8
Нюрба	-58	-56	-53	-52	-41	-62	10,2	217	-22,3	263	-17,7	277	-16,3	75	75	61	ЮЗ	3,3	2,2
Нюя	-56	-53	-52	-50	-35	-61	9,3	203	-18,8	253	-14,2	268	-12,9	73	73	61	З	5,3	2,4
Оймякон	-63	-62	-61	-60	-53	-68	9,3	238	-30,1	286	-24,3	299	-22,8	74	74	48	З	1	0,9
Олекминск	-55	-52	-52	-50	-37	-59	7,7	208	-19,9	256	-15,3	271	-14	78	78	76	ЮЗ	3,5	2,2
Оленек	-62	-59	-58	-57	-46	-63	10	240	-25	290	-20	303	-18,7	75	75	62	СЗ	2,4	2,3
Охотский Перевоз	-58	-57	-56	-55	-49	-60	7,9	218	-26,7	260	-21,7	274	-20,1	74	74	54	Ю	1,8	1,1
Сангар	-53	-52	-51	-50	-44	-61	6,4	220	-24	261	-19,6	274	-18,2	70	70	58	В	7,6	3,6
Саскылах	-57	-54	-55	-53	-40	-58	7,9	257	-22,6	314	-17,8	340	-15,8	75	75	50	ЮВ	—	3,4

Среднеколымск	-54	-53	-53	-51	-42	-58	8	237	-23,7	287	-18,9	301	-17,5	77	77	76	ЮЗ	2,9	1,9
Сунтар	-56	-54	-53	-51	-39	-60	11,8	213	-21	260	-16,5	274	-15,2	76	73	69	ЮЗ	3,3	2
Сухана	-60	-59	-59	-57	-48	-64	9,3	239	-25,6	286	-20,6	299	-19,3	72	72	58	ЮЗ	4	1,4
Сюльдюкар	-61	-58	-56	-53	-43	-63	11,8	222	-22,8	270	-18	284	-16,7	75	75	64	ЮЗ	—	1,1
Сюрен-Кюель	-51	-50	-49	-46	-40	-53	7,2	239	-22,1	292	-17,4	311	-15,8	75	75	34	ЮЗ	8,7	3
Токо	-55	-53	-53	-51	-45	-59	14,7	226	-23,8	279	-18,4	294	-17	75	74	66	СЗ	—	0,8
Томмот	-56	-54	-54	-51	-41	-60	12,1	214	-21,9	262	-17,1	277	-15,7	77	77	92	СЗ	—	1
Томпо	-59	-58	-57	-55	-49	-60	7,7	230	-27,6	276	-22,2	290	-20,8	74	74	33	СЗ	3,1	2,4
Туой-Хая	-58	-55	-54	-52	-38	-59	10,4	216	-20,4	266	-15,8	280	-14,5	76	75	72	ЮЗ	3	1,9
Тяня	-55	-53	-52	-50	-38	-57	11,9	211	-20,5	262	-15,7	278	-14,4	78	77	89	СЗ	—	0,8
Усть-Мая	-58	-56	-57	-54	-47	-60	8,8	213	-25	256	-20,1	271	-18,5	73	73	65	С	2,2	1,5
Усть-Миль	-55	-54	-54	-51	-45	-59	10,4	213	-24	259	-18,9	274	-17,4	75	74	68	В	—	1,1
Усть-Мома	-62	-60	-59	-58	-50	-62	9,3	232	-23,4	277	-23,1	291	-21,6	76	76	46	ЮВ	3,8	1
Чульман	-55	-52	-51	-49	-42	-61	10,7	220	-22	270	-17,1	285	-15,7	78	77	74	СЗ	2,3	2,4
Чурапча	-61	-59	-59	-56	-49	-64	9,1	219	-26,6	239	-21,8	273	-20,2	73	73	46	В	—	1,4
Шелагонцы	-61	-59	-58	-57	-47	-64	10,4	236	-25,3	285	-20,1	299	-18,8	73	73	57	В	2,3	1,3
Эйик	-56	-54	-54	-52	-43	-59	9,6	236	-23,1	284	-18,5	298	-17,3	75	75	38	Ю	—	2,6
кутск	-59	-57	-57	-54	-48	-64	8,9	216	-25,3	256	-20,6	269	-19,2	73	72	48	С	2,6	1,9
Ненецкий АО (Архангельская область)																			
Варандей	-40	-39	-37	-36	-24	-44	8,8	238	-11,5	323	-7,3	365	-5,6	86	85	126	ЮЗ	—	6,1
Индига	-39	-38	-35	-33	-20	-43	8	215	-9	305	-5,1	350	-3,2	84	84	137	ЮЗ	10,6	6,5
Канин Нос	-28	-25	-25	-23	-15	-38	5,6	203	-5,8	325	-2	365	-0,9	87	86	164	Ю	10,1	7,7
Коткино	-49	-47	-43	-41	-23	-51	10	215	-10,7	285	-7,1	309	-5,8	82	81	148	ЮЗ	—	3,7
Нарьян-Мар	-44	-42	-40	-37	-22	-48	8,6	220	-10,7	290	-7,2	313	-6	83	80	123	Ю	6,3	5
Ходовариха	-39	-37	-34	-32	-22	-40	8,6	181	-8,4	330	-6,2	365	-4,5	86	86	167	ЮЗ	—	6,6
Хоседа-Хард	-48	-46	-43	-42	-25	-53	9,5	229	-13,3	296	-8,6	318	-7,3	83	82	118	Ю	7,2	4,4
Ярославская область																			
рославль	-37	-34	-34	-31	-17	-46	8,3	152	-7,8	221	-4	239	-2,8	83	82	174	Ю	5,5	4,3
АЗЕРБАЙДЖАНСКАЯ РЕСПУБЛИКА																			
Баку	-8	-6	-5	-4	2	-13	4,8	0		112	5,1	137	5,8	—	72	125	С	—	9,5
РЕСПУБЛИКА АРМЕНИЯ																			
Ванадзор	-20	-17	-16	-15	—	-30	—	89	-2,5	180	0,7	202	1,6	69	52	135	СЗ	4,8	—
Горис	-15	-13	-13	-11	—	-20	—	45	-0,6	173	2,4	197	3,2	65	51	225	СЗ	4,3	—
Ереван	-21	-19	-19	-17	—	-27	8,3	70	-2,4	140	1	159	1,8	78	67	132	ЮЗ	3,4	—
Ехегнадзор	-23	-19	-19	-16	—	-26	—	79	-2,6	148	0,5	168	1,4	73	62	175	ЮЗ	—	—
Камо	-24	-22	-21	-18	—	-33	—	134	-4,9	211	-1,5	243	-0,1	73	65	114	ЮЗ	5,9	—

Кафан	-14	-12	-11	-9	—	-22	—	0		140	3,1	159	3,8	73	53	188	В	—	—
Севан	-23	-20	-20	-18	—	-33	7,6	134	-5,6	213	-2	240	-0,7	81	78	161	З	5,1	—
Сисиан	-26	-23	-21	-19	—	-34	—	105	-3,2	189	0,1	211	1	70	56	120	СЗ	4,3	—
Спитак	-21	-18	-18	-14	—	—	—	102	-3	184	0,1	204	1	70	59	106	З	6,6	—
Степанаван	-22	-19	-18	-16	—	-31	—	99	-2,6	189	0,6	211	1,4	68	56	142	ЮЗ	7,2	—
РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ																			
Брестская область																			
Брест	-30	-25	-24	-21	-7	-36	5,5	100	-3,1	186	0,1	206	1	85	80	185	ЮЗ	3,7	3,4
Витебская область																			
Витебск	-36	-31	-30	-25	-12	-41	6,2	135	-5,3	207	-2,1	225	-1,2	85	80	202	Ю	4,8	4,3
Полоцк	-35	-30	-29	-25	-12	-39	6,3	133	5	207	-1,8	225	-0,9	85	82	202	Ю	4,1	3,8
Гомельская область																			
Василевичи	-30	-27	-26	-23	-10	-36	6,5	121	-4,4	194	-1,2	212	-0,3	85	79	198	Ю	3,7	3,2
Гомель	-32	-28	-28	-24	-11	-35	6,3	125	-4,7	194	-1,6	211	-0,7	84	80	194	Ю	4	3,9
Гродненская область																			
Гродно	-31	-26	-25	-22	-9	-36	5,7	113	-3,5	194	-0,5	213	0,4	87	83	186	З	5,6	4,1
Минская область																			
Минск	-33	-28	-28	-24	-10	-39	6,2	131	-4,6	202	-1,6	221	-0,7	86	81	228	Ю	3,7	3,9
Могилевская область																			
Горки	-35	-30	-29	-26	-12	-40	6,3	139	-5,6	208	-2,4	226	-1,5	86	84	205	Ю	5,3	4,4
Могилев	-34	-29	-28	-24	-12	-37	6,4	132	-5,1	204	-1,9	220	-1,1	86	82	217	Ю	4,7	4,4
ГРУЗИЯ																			
Ахалкалаки	-24	-21	-18	-15	-8	-38	9,9	117	-4,5	206	-0,8	233	0,4	—	61	152	ЮВ	—	5,1
Казбеги	-30	-25	-24	-21	-9	-42	7,3	272	-8,6	365	-5,7	365	-5,7	—	72	377	З	—	4,9
Крестовый перевал	-17	-15	-15	-13	-3	-38	8,4	180	-6,7	291	-1,9	326	-1,3	—	77	508	СВ	—	4,2
Мамисонский перевал	-21	-18	-17	-14	-5	-35	5,5	210	-7,2	365	-2,1	365	-2,1	—	81	321	З	—	8
Местиа	-20	-16	-15	-13	-4	-35	10,5	148	-3,7	202	-0,4	228	0,7	—	66	331	С	—	1,3
Мта-Сабуети	-10	-8	-7	-4	2	-27	7,1	93	-2,2	195	0,8	221	1,8	—	83	624	В	—	10
Поти	-8	-6	-6	-3	3	-13	6,7	0		82	6,5	119	7,4	—	64	723	В	—	6,1
Сакара	-10	-8	-8	-3	2	-20	7,8	0		98	5,3	125	6,2	—	61	604	В	—	1,8
Самтредиа	-9	-7	-5	-3	2	-17	6,9	0		87	6,3	119	6,8	—	—	624	В	—	5,3
Тбилиси	-14	-11	-10	-8	1	-22	7,4	0		121	4,1	143	5,3	—	57	120	СЗ	—	2,9
Телави	-13	-12	-11	-8	2	-23	7,5	0		133	3,5	157	4,3	—	63	186	З	—	2
Цхинвали	-10	-9	-8	-4	2	-28	7,6	43	-0,8	154	2,2	178	3,1	—	67	247	С	—	3,1
Шираки	-21	-18	-17	-14	-5	-32	12,4	54	-1,2	153	1,8	174	2,6	—	63	160	СЗ	—	3
Абхазская																			

Республика																			
Гудаута	-8	-7	-6	-3	-2	-13	6,9	0		77	6,5	114	7,4	—	66	711	СВ	—	2,9
Псху	-17	-14	-12	-10	-4	-27	9,7	45	-0,8	165	2,1	190	3,0	—	73	1120	С	—	0
Сухуми	-5	-4	-3	-2	0	-12	6,5	0		79	6,4	115	7,3	—	65	679	СВ	—	3
Аджарская Республика																			
Батуми	-4	-2	-2	-1	4	-8	6,4	0		64	7,3	112	8,1	—	70	1231	ЮВ	—	3,2
Хуло	-10	-7	-6	-3	2	-18	6,4	0		143	3,2	213	4,3	—	65	718	С	—	5
РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН																			
Акмолинская область																			
Астана	-41	-38	-36	-33	-23	-52	9	167	-11,7	215	-8,1	227	-7,2	80	77	88	ЮЗ	5,9	5,2
Атбасар	-40	-39	-37	-34	-25	-57	9,6	169	-11,7	215	-8,9	229	-7,7	81	78	92	ЮЗ	7,8	5,5
Актюбинская область																			
Актюбинск	-38	-36	-33	-31	-22	-48	8,9	154	-10,1	200	-6,8	212	-5,9	80	—	87	Ю	6,1	4,3
Караулкельды	-39	-37	-35	-33	—	-44	8,5	144	-8,7	191	-5,6	202	-4,8	—	—	83	ЮВ	5,3	4,2
Уил	-39	-38	-36	-34	-18	-42	8,6	142	-8,7	187	-5,6	201	-4,6	81	76	104	ЮВ	6,1	4,4
Челкар	-39	-37	-35	-33	—	-45	9,5	146	-9,8	190	-6,4	201	-4,6	81	—	75	СВ	6,2	4,9
Алматинская область																			
Алматы	-30	-28	-23	-21	-11	—	9,8	111	-4,6	168	-1,6	182	-0,8	75	75	213	Ю	1,3	1,1
Баканас	-41	-40	-39	-35	—	-43	12,1	125	-7,6	172	-4,5	185	-3,5	79	—	75	СВ	2,5	2,1
Атырауская область																			
Атырау	-33	-30	-28	-25	-8	-38	8,1	125	-6,4	177	-3,4	191	-2,4	84	75	77	В	6	5,8
Ганюшкино	-30	-28	-27	-23	—	—	7,4	111	-5,1	174	-1,9	187	-1,2	82	—	66	В	7,3	4,9
Восточно-Казахстанская область																			
Зайсан	-39	-38	-36	-33	-23	—	8,3	151	-11,8	191	-8,3	203	-7,3	81	80	74	—	—	—
Зыряновск	-46	-44	-44	-41	—	-51	12,3	172	-15,2	217	-11,1	231	-9,9	—	—	218	—	—	—
Катон-Карагай	-37	-35	-31	-29	—	—	9,9	167	-9,6	225	-6	244	-4,8	65	—	97	—	—	—
Лениногорск	-45	-39	-42	-36	—	—	11,4	164	-9	223	-5,5	240	-4,4	67	—	126	В	6,6	2,7
Усть-Каменогорск	-46	-44	-42	-39	—	-49	11,3	154	-11,8	204	-7,8	219	-6,6	75	—	166	ЮВ	5	2,4
Шемонаиха	-46	-44	-42	-38	—	—	-11,4	160	-12	209	-8,2	223	-7,1	78	—	152	Ю	6	2,9
Джамбулская область																			
Джамбул	-30	-28	-27	-23	—	-41	10,4	100	-3,6	162	-0,7	186	0,6	76	—	162	Ю	4,5	3
Фурмановка	-32	-29	-27	-24	—	—	10,4	113	-5,6	166	-2,5	179	-1,6	72	—	112	СВ	4,3	3,3

Джезказганская область																			
Балхаш	-37	-35	-33	-31	-20	—	9,1	144	-9,9	189	-6,5	203	-5,4	—	—	61	СВ	5,1	4,8
Карсакпай	-39	-37	-35	-32	-21	—	9	154	-10,5	199	-7,2	212	-6,1	80	76	68	—	—	—
Западно-Казахстанская область																			
Джамбейты	-39	-36	-33	-30	—	-42	8,8	145	-9,2	192	-5,9	205	-4,9	82	—	94	ЮВ	5,5	5,1
Уральск	-38	-36	-33	-30	-19	-43	8,6	148	-9,4	198	-5,9	209	-5,1	—	—	112	ЮВ	4,7	3
Карагандинская область																			
Караганда	-39	-37	-35	-32	-21	—	9,3	161	-10,3	208	-7	222	-6	78	—	92	ЮЗ	5,3	4,9
Каркаралинск	-38	-36	-34	-31	—	-45	11,2	165	-9,9	208	-7	238	-5,4	79	—	60	Ю	8	—
Кзыл-Ординская область																			
Аральское Море	-35	-33	-30	-27	-18	-38	8,4	136	-8,5	181	-5,4	192	-4,6	81	76	59	СВ	5,6	4,9
Казалинск	-32	-30	-28	-25	—	-40	8,6	128	-7,3	175	-4,3	186	-3,3	79	—	72	СВ	3	3,4
Кзыл-Орда	-34	-30	-26	-24	—	-38	8,6	118	-6,2	175	-4,3	181	-2,3	79	—	73	СВ	4,5	4,4
Кокчетавская область																			
Кокчетав	-39	-36	-37	-33	—	-46	8,5	167	-11	215	-7,5	228	-6,5	—	—	60	ЮЗ	7,9	5,9
Кустанайская область																			
Кустанай	-40	-36	-37	-34	-24	—	8,7	161	-12	212	-8,1	224	-7,2	81	78	73	—	—	4,6
Мангистауская область																			
Форт-Шевченко	-21	-19	-19	-17	—	—	4,9	79	-2,1	157	0,9	172	1,5	76	—	61	—	—	—
Павлодарская область																			
Баянаул	-39	-37	-35	-32	—	—	8,9	157	-9,7	208	-6,3	224	-5,2	72	—	88	З	8,7	3,9
Павлодар	-40	-39	-38	-35	—	-47	9,8	161	-12,3	206	-8,7	220	-7,6	79	—	86	Ю	5,9	4,8
Северо-Казахстанская область																			
Петропавловск	-40	-38	-39	-36	-24	-44	9,1	171	-12,2	218	-8,6	233	-7,5	81	78	74	ЮЗ	6,4	5,7
Семипалатинская область																			
Аягуз	-42	-41	-40	-39	—	—	11,6	159	-11,7	205	-8,1	222	-6,8	75	—	99	—	—	—
Бахты	-38	-36	-33	-30	—	—	13,5	135	-9,1	181	-5,6	194	-4,6	76	—	125	—	—	—
Кокпекты	-45	-43	-41	-38	—	-50	12,3	164	-14	209	-10	222	-8,9	77	—	143	—	—	—
Семипалатинск	-44	-41	-40	-36	—	—	9,8	159	-11,2	203	-7,8	216	-6,8	76	—	109	—	—	—

Талды-Курганская область																			
Жаркент	-32	-30	-27	-23	-11	—	12,6	111	-6	159	-2,9	174	-1,9	—	74	63	—	—	—
Талды-Курган	-34	-32	-29	-26	—	—	12,5	125	-6,6	174	-3,7	187	-2,8	—	—	169	—	—	—
Тургайская область																			
Амангельды	-40	-37	-37	-33	—	-45	9,2	157	-11,4	200	-8	211	-7,1	81	—	92	СВ	7,3	4,8
Тургай	-37	-34	-33	-31	-23	—	9,4	152	-11,2	194	-7,8	207	-6,9	80	78	88	СВ	6,3	4,9
Южно-Казахстанская область																			
Туркестан	-29	-26	-24	-21	-10	—	10,1	86	-3,6	151	-0,3	165	0,5	—	74	134	В	2,6	2,5
Чимкент	-26	-25	-17	-15	—	—	9,8	61	-1,9	143	1,5	160	2,2	—	—	368	В	4,3	2,5
КЫРГЫЗСКАЯ РЕСПУБЛИКА																			
Иссык-Кульская область																			
Каракол	-18	-16	-15	-13	—	—	11	—	—	—	—	—	—	72	64	93	В	4,4	—
Чолпон-Ата	-14	-13	-11	-10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	71	61	—	—	—	—
Нарынская область																			
Кочкорка	-24	-22	-23	-21	—	-36	—	—	—	—	—	—	—	62	42	23	З	1,7	—
Нарын	-33	-31	-32	-29	—	-38	10,7	—	—	—	—	—	—	80	69	—	З	2,1	—
Сусамыр	-42	-40	-40	-36	—	—	13,1	—	—	—	—	—	—	82	76	113	ЮЗ	0,7	—
Ошская область																			
Гульча	-24	-22	-20	-20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	56	195	—	—	—
Ош	-20	-17	-16	-13	—	—	9,9	—	—	—	—	—	—	—	57	205	З	1,8	—
Хайдаркан	-20	-19	-17	-16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	52	233	—	—	—
Таласская область																			
Талас	-28	-24	-23	-21	—	—	12,3	—	—	—	—	—	—	67	57	126	В	2,5	—
Чуйская область																			
Бишкек	-28	-27	-24	-23	—	—	10,6	—	—	—	—	—	—	71	63	184	З	2,4	—
РЕСПУБЛИКА МОЛДОВА																			
Кишинев	-24	-22	-20	-17	-8	-32	5,9	82	-2,5	162	0,6	179	1,4	81	75	130	СЗ	5,7	—
РЕСПУБЛИКА ТУРКМЕНИСТАН																			
Ахалская область																			
Ашхабад	-19	-16	-15	-11	-2	-24	8,8	0		108	4	128	4,8	—	69	139	В	2,3	—
Гаудан	-18	-14	-13	-11	-3	-22	9,5	21	-0,1	151	2,7	173	3,4	—	60	174	Ю	5,4	—
Серахс	-18	-14	-14	-11	-3	-26	9,7	0		96	4,9	117	5,7	—	63	150	СЗ	4,8	—
Теджен	-20	-16	-15	-12	-5	-27	10,6	0		103	3,8	123	4,7	—	63	110	В	4,8	—
Балканская область																			

Гасанкули	-17	-13	-12	-8	0	-18	10,5	0		98	5,3	122	6	—	64	120	СВ	3,9	—
Казанджик	-20	-16	-14	-13	-2	-29	8,2	0		114	3,2	131	4	—	68	109	В	6,4	—
Кизиларват	-19	-18	-17	-14	-3	-26	8	0		118	3	135	3,8	—	72	134	В	6,7	—
Кизилатрек	-10	-8	-6	-5	3	-15	10,3	0		82	6,3	111	6,9	—	61	125	СВ	3,7	—
Небитдаг	-19	-16	-15	-11	-2	-24	8,3	0		99	4,7	114	5,3	—	57	81	В	7,6	
Туркменбаши	-18	-14	-13	-11	-3	-22	8,1	0		124	4,1	144	4,6	—	61	82	ЮВ	6,5	—
Чагыл	-25	-21	-20	-15	-5	-32	9,3	62	-0,4	137	1,4	153	2,2	—	60	70	В	5,6	—
Марыйская область																			
Байрамали	-18	-16	-15	-12	-5	-26	10,1	0		103	4	121	5	—	55	146	В	4,1	—
Иолотань	-20	-17	-15	-14	-6	-28	10,3	0		106	4,1	128	4,9	—	62	90	ЮВ	4	—
Кушка	-20	-17	-16	-12	-2	-33	11,1	0		115	4,4	137	5,2	—	65	239	ЮЗ	3,1	—
Мары	-18	-15	-15	-12	-4	-25	10,3	0		101	4	122	4,8	—	62	99	В	5	—
Тахтабазар	-20	-16	-15	-12	-5	-27	10	0		104	4,3	125	5,1	—	69	205	ЮВ	3,3	—
Ташаузская область																			
Ташауз	-24	-21	-21	-17	-8	-33	9,6	81	-0,8	147	-0,1	160	0,6	—	65	60	В	5,9	—
Чарджоуская область																			
Дарганата	-23	-19	-18	-15	-6	-31	10,2	51	-0,6	135	1,4	151	2,2	—	58	81	В	4,7	—
Керки	-19	-16	-16	-12	-3	-25	10	0		96	4,6	122	5,5	—	64	141	ЮВ	4,9	—
Репетек	-20	-17	-16	-12	-2	-31	10,5	0		111	3,6	130	4,4	—	58	90	ЮВ	4,4	—
Чарджоу	-19	-17	-15	-13	-2	-24	9,6	0		114	3,3	134	4,1	—	63	93	С	5	—
РЕСПУБЛИКА УЗБЕКИСТАН																			
Андижанская область																			
Андижан	-19	-16	-16	—	-5	-28	9,1	52	—	130	1,6	—	—	—	—	—	—	2,1	—
Бухарская область																			
Бухара	-19	-16	-15	—	-3	-25	10,1	0		126	3,1	—	—	—	—	—	—	4,5	—
Джизакская область																			
Галляарал	-26	-23	-22	—	-6	-37	11	62	—	144	1,4	—	—	—	—	—	—	4,7	—
Джизак	-22	-19	-19	—	-4	-32	8,5	28	—	126	2,7	—	—	—	—	—	—	5,5	—
Каракалпакстан																			
Каракалпакия	-32	-29	-30	—	-13	-40	7,8	119	—	174	-2,4	—	—	—	—	—	—	5	—
Муйнак	-25	-23	-23	—	-8	—	6,8	104	—	167	-1,2	—	—	—	—	—	—	4,8	—
Нукус	-27	-24	-23	—	-9	-34	8,8	90	—	143	-0,6	—	—	—	—	—	—	4,2	—
Чимбай	-27	-24	-23	—	-10	-34	9,4	100	—	163	-1,3	—	—	—	—	—	—	3	—
Кашкадарьинская область																			
Гузар	-16	-14	-13	—	-2	-23	9,4	0		100	4,7	—	—	—	—	—	—	4,7	—

Мубарек	-19	-16	-16	—	-3	-27	9,9	0		122	3,5	—	—	—	—	—	—	2,8	—
Навоийская область																			
Навои	-18	-16	-16	—	-2	-28	9	0		123	3,5	—	—	—	—	—	—	3,6	—
Нурата	-22	-19	-19	—	-4	-32	10	28	—	136	2,8	—	—	—	—	—	—	7,4	—
Наманганская область																			
Касансай	-17	-15	-14	—	-4	-21	8,9	48	—	138	2	—	—	—	—	—	—	2,6	—
Наманган	-20	-17	-17	—	-6	-26	8,7	52	—	128	1,5	—	—	—	—	—	—	2	—
Самаркандская область																			
Каттакурган	-19	-16	-16	—	-3	-30	8,6	23	—	134	2,8	—	—	—	—	—	—	3,7	—
Самарканд	-18	-15	-14	—	-3	-25	9,8	0		133	3,3	—	—	—	—	—	—	2,7	—
Сурхандарьинская область																			
Денау	-14	-12	-11	—	0	-21	9,3	0		89	5,1	—	—	—	—	—	—	2,4	—
Термез	-14	-12	-12	—	-1	-20	10,4	0		91	4,5	—	—	—	—	—	—	4	—
Шерабад	-13	-10	-10	—	1	—	8,4	0		80	5,4	—	—	—	—	—	—	3,6	—
Сырдарьинская область																			
Сырдарья	-23	-21	-20	—	-5	-32	9,4	51	—	134	1,8	—	—	—	—	—	—	2,2	—
Ташкентская область																			
Ташкент	-19	-16	-16	—	-4	-30	9,6	30	—	129	2,7	—	—	—	—	—	—	2,1	—
Чарвак	-18	-16	-15	—	-5	-24	6,9	56	—	144	1,7	—	—	—	—	—	—	11,3	—
Ферганская область																			
Коканд	-17	-14	-14	—	-5	-24	7,6	51	—	131	1,8	—	—	—	—	—	—	5,4	—
Фергана	-18	-15	-15	—	-6	—	9,1	47	—	132	1,9	—	—	—	—	—	—	1,4	—
Хорезмская область																			
Ургенч	-23	-21	-21	—	-8	-28	8,8	79	—	148	0,8	—	—	—	—	—	—	—	4,6
УКРАИНА																			
Винницкая область																			
Винница	-29	-26	-25	-21	-10	-36	—	107	-3,7	180	-0,7	198	0,2	—	—	194	Ю	—	—
Волынская область																			
Ковель	-28	-25	-23	-21	-9	-35	—	97	-3,2	180	0	200	0,9	—	—	176	З	—	—
Луцк	-27	-24	-22	-20	-8	-34	—	99	-3,3	179	-0,1	199	0,8	—	—	162	ЮВ	—	—
Днепропетровская область																			
Днепропетровск	-29	-27	-26	-24	-10	-38	—	100	-3,7	172	-0,6	187	0,2	—	—	209	В	—	—
Комиссаровка	-27	-25	-22	-20	-8	-34	—	100	-3,7	175	-0,6	191	0,2	—	—	180	СВ	—	—

Кривой Рог	-21	-18	-18	-17	-7	-28	—	95	-3,3	170	-0,2	186	0,6	—	—	177	В	—	—
Донецкая область																			
Донецк	-28	-26	-24	-22	-9	-34	—	105	-4,1	176	-0,9	190	-0,2	—	—	204	ЮВ	—	—
Житомирская область																			
Житомир	-29	-25	-24	-22	-9	-35	—	109	-3,9	182	-0,8	201	0,1	—	—	174	З	—	—
Овруч	-28	-25	-23	-21	-8	-34	—	111	-4	185	-0,9	202	0	—	—	205	З	—	—
Закарпатская область																			
Ужгород	-25	-23	-21	-18	-7	-32	—	63	2	154	1,5	176	2,4	—	—	278	ЮВ	4,4	—
Запорожская область																			
Запорожье	-27	-24	-23	-21	-7	-32	—	86	-2,9	166	0,3	181	1	—	—	219	СВ	—	—
Кирилловка	-28	-25	-23	-22	-8	-33	—	99	-3,5	174	-0,4	191	0,4	—	—	236	В	—	—
Ивано-Франковская область																			
Ивано-Франковск	-26	-24	-22	-20	-9	-34	—	96	-3,3	178	0	198	0,9	—	—	172	ЮВ	—	—
Киевская область																			
Киев	-29	-26	-25	-22	-10	-32	—	103	-3,7	176	-0,6	193	0,3	—	—	235	З	4,3	—
Кировоградская область																			
Гайворон	-29	-26	-25	-22	-9	-35	—	95	-3,4	173	-0,2	190	0,6	—	—	220	ЮВ	—	—
Знаменка	-29	-27	-25	-22	-10	-35	—	105	-3,9	177	-0,8	193	0	—	—	200	Ю	—	—
Кировоград	-30	-26	-25	-22	-10	-35	—	102	-3,8	175	-0,7	191	0,1	—	—	167	Ю	—	—
Луганская область																			
Луганск	-32	-29	-27	-25	-10	-42	—	100	-4,1	172	-0,8	188	0	—	—	179	В	—	—
Львовская область																			
Львов	-25	-24	-20	-19	-9	-34	—	99	-3	179	0	201	1	—	—	231	ЮВ	5,8	—
Николаевская область																			
Николаев	-26	-23	-22	-20	-7	-30	—	76	-2,2	160	0,9	176	1	—	—	178	СВ	—	—
Одесская область																			
Измаил	-22	-19	-17	-15	-2	-25	—	54	-1,3	153	1,9	172	2,7	—	—	188	С	6,4	—
Любашевка	-24	-21	-21	-19	-7	-30	—	93	-3,3	171	-0,2	187	0,6	—	—	194	ЮВ	—	—
Одесса	-24	-21	-20	-18	-6	-29	—	61	-1,4	158	1,7	178	2,5	—	—	204	С	6,5	—
Раздельное	-24	-21	-20	-17	-7	-29	—	83	-2,5	164	0,6	181	1,4	—	—	178	СВ	—	—
Сарата	-26	-23	-22	-20	-7	-30	—	64	-1,5	157	1,6	177	2,4	—	—	163	С	—	—
Полтавская область																			
Лубны	-29	-26	-25	-23	-11	-34	—	112	-4,2	179	-1,2	195	-0,4	—	—	247	ЮВ	—	—
Полтава	-30	-27	-25	-23	-11	-34	—	112	-4,3	177	-1,3	193	-0,5	—	—	215	В	—	—

Ровенская область																			
Ровно	-27	-25	-22	-21	-9	-35	—	105	-3,5	181	-0,5	200	0,4	—	—	157	З	—	—
Сарны	-27	-25	-23	-21	-10	-35		102	-3,5	180	-0,4	199	0,5	—	—	182	Ю	—	—
Сумская область																			
Ромны	-29	-26	-25	-23	-11	-34	—	118	-4,8	184	-1,7	200	-0,8	—	—	237	В	—	—
Сумы	-30	-29	-27	-25	-13	-36	—	121	-5	185	-1,9	201	-1,1	—	—	220	ЮВ	—	—
Тернопольская область																			
Тернополь	-25	-23	-22	-20	-9	-32	—	109	-3,8	183	-0,7	203	0,2	—	—	175	ЮВ	—	—
Харьковская область																			
Лозовая	-30	-27	-26	-22	-10	-35	—	108	-4,3	176	-1,3	192	-0,4	—	—	230	В	—	—
Харьков	-31	-28	-26	-23	-11	-36	—	113	-4,6	179	-1,5	194	-0,7	—	—	192	В	6,5	—
Херсонская область																			
Аскания-Нова	-26	-23	-22	-20	-7	-31	—	75	-2,2	165	1	182	1,8	—	—	154	В	7,2	—
Геническ	-27	-24	-23	-19	-7	-32	—	70	-1,7	161	1,4	178	2,1	—	—	166	В	6,6	—
Херсон	-27	-23	-23	-19	-7	-32	—	77	-2,1	163	1	180	1,8	—	—	165	В	—	—
Хмельницкая область																			
Хмельницкий	-26	-25	-22	-21	-9	-32	—	106	-3,6	181	-0,5	200	0,4	—	—	195	ЮВ	—	—
Черкасская область																			
Золотоноша	-29	-26	-24	-21	-8	-36	—	104	-3,9	177	-0,8	194	0,1	—	—	205	ЮВ	—	—
Умань	-29	-25	-23	-20	-8	-35	—	104	-3,7	178	-0,6	195	0,2	—	—	220	СЗ	—	—
Черниговская область																			
Чернигов	-31	-28	-27	-23	-10	-36	—	115	-4,5	185	-1,4	202	-0,5	—	—	210	Ю	—	—
Черновицкая область																			
Черновцы	-26	-24	-22	-20	-9	-32	—	92	-3,2	173	0	191	0,9	—	—	173	СЗ	6,3	—
Автономная Республика Крым																			
Ай-Петри	-24	-22	-20	-18	-6	-27	—	105	-2,6	209	0,7	237	1,7	—	—	638	СЗ	—	—
Клепинино	-27	-25	-23	-21	-9	-33	—	55	-1,1	156	2	175	2,8	—	—	160	В	—	—
Симферополь	-22	-20	-18	-15	-3	-30	—	37	-0,5	153	2,6	174	3,4	—	—	210	СВ	7,4	—
Феодосия	-22	-19	-17	-15	-2	-25	—	0		140	3,4	162	4,1	—	—	185	СЗ	6,5	—
лта	-10	-8	-7	-6	1	-15	—	0		119	5,1	149	5,9	—	—	355	З	—	—

Таблица 2- **КЛИМАТИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ТЕПЛОГО ПЕРИОДА ГОДА**

Республика, край, область, пункт	Барометрическое давление, гПа	Температура воздуха, °С, обеспеченностью 0,95	Температура воздуха, °С, обеспеченностью 0,98	Средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца, °С	Абсолютная максимальная температура воздуха, °С	Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее теплого месяца, °С	Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее теплого месяца, %	Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 ч наиболее теплого месяца, %	Количество осадков за апрель-октябрь, мм	Суточный максимум осадков, мм	Преобладающее направление ветра за июнь-август	Минимальная из средних скоростей ветра по румбам за июль, м/с
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ												
Республика Адыгея												
Майкоп	990	26,6	30,6	29	41	12,8	67	48	481	88	Ю	2,1
Республика Алтай												
Алейск	990	24,5	28,6	26,9	41	12,9	68	51	314	85	ЮЗ	0
Барнаул	990	24,5	27,7	26	38	12,3	70	54	340	61	СВ	0
Беля	960	19,9	24,2	22,3	35	9,5	72	64	463	97	ЮВ	0
Бийск	985	23,4	27,6	25,9	39	13,3	74	55	404	59	ЮЗ	3,1
Змеиногорск	965	23,6	27,7	26	40	13,3	68	52	445	113	СВ	0
Катанда	920	21,4	25,6	23,8	36	16	73	54	361	35	С	0
Кош-Агач	840	18,9	23,2	21,3	33	14,2	54	35	96	54	З	0
Онгудай	930	22,2	26,4	24,6	38	15,3	71	50	334	52	З	0
Родино	990	25,1	29,1	27,5	40	13,8	63	45	243	50	ЮЗ	3,3
Рубцовск	985	25,1	29,1	27,4	41	13,5	65	46	255	—	СВ	0
Славгород	995	24,9	28,9	27,3	40	12,9	62	45	225	70	СЗ	4,2
Тогул	980	22,7	26,8	25,1	37	12,2	75	60	376	42	СВ	—
Амурская область												
Архара	990	24,7	27,5	26,3	36	10,2	80	67	610	104	ЮВ	0
Белогорск	985	24,2	28,3	26,6	40	10,9	75	61	481	105	Ю	3,1
Благовещенск	990	24,7	28,1	27	41	10,6	77	63	528	122	Ю	0
Бомнак	965	21,7	26	24,6	35	12,8	75	61	533	101	В	3,5
Братолюбовка	980	23,2	27,3	25,6	39	11,7	79	63	550	—	ЮВ	—
Бысса	970	23,5	27,6	25,9	35	14,1	80	60	636	106	С	0
Гош	980	23,3	27,4	25,7	40	13,5	80	63	554	107	ЮВ	0
Дамбуки	975	22,4	26,6	24,8	37	13,8	77	61	482	90	СЗ	0
Ерофей Павлович	950	23,1	27,2	25,5	37	14,7	73	55	429	81	С	—
Завитинск	980	23,3	27,4	25,7	40	10,7	79	65	577	127	ЮВ	0
Зея	980	23,1	27,2	25,5	36	14,3	78	60	495	75	—	0
Норский Склад	980	23,5	27,6	25,9	35	12,5	79	63	548	135	СВ	0
Огорон	960	21,7	25,9	24,1	35	13,7	78	61	525	96	С	0
Поярково	995	24,2	28,3	26,6	40	11,5	80	64	446	94	В	0
Свободный	985	24,2	28,3	26,6	40	12,5	78	60	578	89	СЗ	—
Сковородино	960	23	27,1	25,4	36	15,3	76	56	442	97	В	0
Средняя Нюкжа	945	22,6	26,8	25	38	16,7	76	56	546	—	ЮВ	—
Тыган-Уркан	965	23	27,1	25,4	38	15,1	77	58	524	—	СЗ	0
Тында	950	22,5	26,6	24,9	36	14,9	76	56	518	69	З	0
Унаха	955	22,5	26,6	24,9	36	15,8	77	56	558	86	СЗ	—
Усть-Нюкжа	955	22,9	27	25,3	37	14	72	52	402	128	СВ	0
Черняево	980	23,5	27,6	25,9	37	12,4	78	59	415	86	СВ	—
Примечание—Абсолютная максимальная температура воздуха выбрана из ряда наблюдений за период 1881—1985 гг.; в СНиП 2.01.01-82 «Строительная климатология и геофизика» абсолютная максимальная температура воздуха для отдельных пунктов определялась методом приведения.												
Шимановск	975	23,5	27,6	25,9	40	12,9	—	58	496	78	СЗ	0
Экимчан	950	22,1	26,3	24,5	40	14,2	78	58	655	96	В	0
Архангельская												

область												
Архангельск	1010	19,6	24	20,9	34	10,9	72	57	402	55	СЗ	4
Борковская	990	17,9	22,3	20,3	35	14,2	74	60	435	76	СЗ	—
Емецк	1010	19,4	23,7	21,8	35	10,7	72	58	366	53	С	—
Койнас	1000	19	23,3	21,4	36	12	70	55	423	80	СЗ	2,4
Мезень	1010	16,8	21,2	19,2	35	10,7	75	64	346	51	С	3,8
Онега	1010	19,7	24,5	21,2	36	10,1	71	58	408	72	СЗ	2,7
Астраханская область												
Астрахань	1015	28,4	32,1	31	40	11,1	55	36	126	73	В	3,6
Верхний Баскунчак	1010	29	32,8	31,4	45	13,1	45	32	156	58	З	0
Республика Башкортостан												
Белорецк	950	20	24,3	22,4	38	11,9	73	50	369	69	З	0
Дуван	970	20,4	24,7	22,8	38	11,5	74	58	386	72	С	—
Мелеуз	990	23,8	27,9	26,2	41	13,1	66	49	298	78	С	0
Уфа	990	23,3	27,3	24,2	39	10,7	72	54	362	58	С	0
наул	1000	22,5	26,6	24,9	38	12,8	70	51	329	63	СВ	0
Белгородская область												
Белгород	990	23,3	27,4	25,7	38	11,4	66	52	362	83	СВ	4,1
Брянская область												
Брянск	990	20,4	24,7	22,8	38	9,7	73	53	420	—	СЗ	0
Республика Бурятия												
Бабушкин	950	16,9	21,3	19,3	33	9	80	75	479	127	З	—
Баргузин	950	23,2	26,5	25	37	12,6	67	51	238	78	З	—
Багдарин	910	20,9	25,1	23,3	35	15,6	74	54	343	65	С	—
Кяхта	920	22,4	26,6	24,8	39	11,9	64	52	317	76	С	0
Монды	870	19,3	23,6	21,7	34	14,5	73	52	343	80	В	0
Нижнеангарск	950	18,6	23	21	35	10,3	77	66	298	58	Ю	0
Сосново-Озерское	905	20,4	24,7	22,8	37	12,8	73	59	302	59	З	—
Уакит	890	18,8	23,1	21,2	30	13	70	52	362	—	СЗ	—
Улан-Удэ	950	23,5	28	25,9	40	13,2	65	47	228	92	СЗ	0
Хоринск	930	—	—	25,9	40	13,9	64	48	243	—	З	—
Владимирская область												
Владимир	995	20,8	25	23,3	37	9,8	72	57	413	109	С	3,3
Муром	1000	22,7	26,8	23,3	37	10,6	70	53	383	69	ЮЗ	—
Волгоградская область												
Волгоград	1000	27,6	31,3	30	44	11,6	51	33	212	82	СЗ	5,2
Котельниково	1005	28,4	32,3	30,8	42	13,8	51	34	261	51	СЗ	3,1
Эльтон	1010	28,9	32,5	31,3	45	13,3	47	33	190	99	СВ	0
Вологодская область												
Вологда	995	21,2	25,3	22,3	39	11	76	60	417	74	З	0
Вытегра	1005	20	24,7	21,9	36	10,8	74	59	454	72	СЗ	0
Никольск	995	20,3	24,6	22,7	37	11,8	75	58	425	58	С	—
Тотьма	995	20	24,3	22,4	37	11,5	75	60	460	69	ЮЗ	3
Воронежская область												
Воронеж	1000	24,1	28,6	25,9	38	11,5	66	50	367	100	С	3,3
Республика Дагестан												
Дербент	1015	25,8	29,8	28,2	38	7,3	67	65	214	113	СЗ	0
Махачкала	1015	26,2	29	28,6	38	7,8	64	60	246	104	ЮВ	4,9
Ивановская область												

Иваново	995	20,9	25,1	23,3	38	11,1	72	56	437	78	З	2,8
Кинешма	1000	21,4	25,6	23,8	38	11,3	71	56	450	60	ЮЗ	—
Иркутская область												
Алыгджер	920	19,9	24,2	22,3	35	14,6	78	55	565	56	С	—
Бодайбо	975	21,9	27	26,1	40	14,6	74	55	387	62	—	—
Братск	970	21,1	25,3	23,5	33	10,6	72	56	311	102	СЗ	0
Верхняя Гутара	910	19,5	23,8	21,9	36	15,4	78	54	526	63	С	—
Дубровское	955	23,1	27,2	25,5	38	14,2	74	52	364	56	—	—
Ербогачен	975	22	25,8	24,3	35	15	66	50	300	71	ЮЗ	0
Жигалово	970	21,6	26,8	25,6	37	15,2	76	55	293	—	З	—
Зима	955	22,4	26,6	24,8	35	13,3	73	56	332	66	СЗ	0
Ика	970	21,7	25,9	24,1	35	15,6	75	56	285	—	З	—
Илимск	975	23,1	27,2	25,5	38	15,3	74	52	336	52	В	—
Иркутск	955	21,8	25,6	24,7	36	13,4	74	58	402	82	ЮВ	2,2
Ичера	980	22,7	26,8	25,1	36	14,2	74	52	351	—	С	—
Киренск	975	22,5	26,1	25,1	37	13,4	74	56	325	67	ЮЗ	0
Мама	980	23,4	27,5	25,8	39	14,4	74	53	412	—	СЗ	—
Маркове	975	23,2	27,3	25,6	37	14,6	74	54	316	—	З	0
Наканню	975	21,5	25,7	23,9	37	15,1	69	50	308	—	—	—
Невон	980	22,6	26,8	25	37	14,5	73	51	326	56	ЮЗ	—
Непа	970	21,8	26	24,2	39	14,3	76	56	320	—	СЗ	—
Орлинга	970	22,7	26,8	25,1	38	14,5	78	58	349	50	С	—
Перевоз	970	22,5	26,6	24,9	36	15,7	74	54	331	48	СЗ	—
Преображенка	975	22,1	26,3	24,5	36	14,8	72	53	313	56	—	—
Слюдянка	960	17,4	21,8	19,8	31	8,2	78	73	476	144	ЮЗ	0
Тайшет	975	22,4	26,6	24,8	36	13,2	71	54	350	71	З	0
Тулун	955	21,6	25,8	24,0	35	13,8	76	58	359	101	СЗ	0
Усть-Ордынский — **Бурятский АО**	955	22,8	26,9	25,2	37	13,8	72	56	278	—	СЗ	—
Кабардино-Балкарская Республика												
Нальчик	970	24,6	28,6	27	39	10,4	68	54	505	—	ЮЗ	0
Калининградская область												
Калининград	1010	21,2	24,7	22,4	36	9,3	77	63	508	110	З	4,3
Республика Калмыкия — Хальмг Тангч												
Элиста	995	28,5	32	31	43	13	48	34	229	71	З	0
Калужская область												
Калуга	990	21	25,2	23,4	38	10,7	76	59	441	89	СЗ	0
Камчатская область												
Апука — **Корякский АО**	1010	10,8	15,5	13,2	25	5,5	88	82	254	57	ЮЗ	—
Ича — **Корякский АО**	1010	12,5	14,2	14,1	29	5	91	86	578	105	Ю	—
Ключи	1005	17,2	21	19,5	31	9,5	76	65	368	78	В	0
Козыревск	1005	18,7	23	21,1	32	12,1	75	61	278	40	С	—
Корф — **Корякский АО**	1010	13,2	16	15,5	29	6,2	82	75	302	—	Ю	—
Лопатка, мыс	1005	9	13,8	11,4	20	3,5	97	95	629	72	СЗ	—
Мильково	995	18,9	23,2	21,3	32	12,3	76	61	329	51	ЮЗ	—
Начики	980	15,6	20,1	18	30	11	82	66	554	105	ЮЗ	0
о. Беринга	1010	10,1	14,9	12,5	22	3,7	92	88	292	—	Ю	7
Оссора — **Корякский АО**	1010	13,3	17,9	15,7	30	7,2	82	74	634	—	ЮЗ	—
Петропавловск-	1000	14,4	19,2	16,8	29	6,2	82	75	754	207	ЮВ	0

Камчатский												
Семлячики	1010	13,6	18,2	16	31	5,7	85	81	864	—	Ю	0
Соболево	1010	13,9	18,5	16,3	29	7,8	91	81	693	92	Ю	—
Кроноки	1010	13	17,6	15,4	28	7,5	88	81	548	—	С	—
Ука	1010	14,6	19,2	17	33	8,5	84	74	360	—	СВ	0
Октябрьская	1010	11,5	16,5	13,9	28	4,4	93	89	389	67	СЗ	5,2
Усть-Воямполка —	1010	11,3	16	13,7	29	6,4	90	85	421	65	С	4,2
Корякский АО												
Усть-Камчатск	1010	13,2	18	15,6	30	6	86	77	386	58	Ю	0
Усть-Хайрюзово	1010	13,1	18	15,5	30	6,9	89	82	479	61	С	0
Карачаево-Черкесская Республика												
Черкесск	955	24,8	28,8	27,2	39	11,5	67	48	453	92	Ю	—
Республика Карелия												
Кемь	1010	16,8	21,9	17,8	32	7,3	77	69	332	40	С	4,1
Лоухи	1000	17,4	21,8	19,8	33	10,6	71	58	383	60	ЮЗ	3,1
Олонец	1010	19,7	24	29,1	36	11,6	74	59	647	97	ЮЗ	3,1
Паданы	995	17,6	22	20	32	8,6	74	67	365	80	З	3,2
Петрозаводск	1000	19	22,8	20,3	33	9	74	60	589	59	ЮЗ	3,2
Реболы	990	18,2	22,6	20,6	33	8,9	70	58	400	25	ЮЗ	—
Кемеровская область												
Кемерово	990	22,7	26,8	25,1	37	12,9	73	56	335	46	ЮЗ	0
Киселевск	975	22,5	26,6	24,9	38	11,9	72	56	338	49	ЮЗ	0
Кондома	970	22,3	26,5	24,7	38	14,4	79	59	636	72	Ю	0
Мариинск	995	22,1	26,2	24,5	37	12,4	74	57	346	69	ЮЗ	0
Тайга	980	21,2	25,4	23,6	36	12,3	74	59	444	82	ЮЗ	0
Тисуль	990	21,9	26,1	24,3	37	13,1	75	59	389	78	ЮЗ	—
Топки	975	21,4	25,6	23,8	37	10,9	73	58	423	55	Ю	—
Усть-Кабырза	965	22,2	26,4	24,6	37	14,1	78	56	621	—	З	—
Кировская область												
Вятка	995	21,8	25,7	23,1	37	10,1	70	57	415	137	З	4
Нагорское	985	19,9	24,2	22,2	35	10,3	73	58	433	—	СЗ	—
Савали	1000	22	26,2	24,4	38	11,5	68	53	381	62	СЗ	—
Республика Коми												
Вендинга	1000	19,6	23,9	22	35	12,9	71	57	423	59	С	0
Воркута	990	15,6	20,3	18	31	10,5	72	63	370	37	С	4,8
Объячево	990	19,9	24,2	22,3	35	11	72	57	440	73	Ю	—
Петрунь	1000	16,8	21,2	19,2	33	10,8	72	60	349	38	С	—
Печора	1000	18,3	23,6	21,7	35	10,8	66	52	373	49	С	3,5
Сыктывкар	1000	20	24,3	22,2	35	10,9	71	56	404	65	С	3,8
Троицко-Печорск	1000	19,3	24,6	21,6	35	11,6	70	58	409	58	СЗ	3
Усть-Уса	1000	17,1	21,5	19,5	32	10,1	71	61	344	50	С	—
Усть-Цильма	1000	18,2	22,9	19,7	34	9,9	71	57	383	66	—	—
Усть-Щугор	1000	18,6	23	21	35	13,7	70	56	432	52	С	0
Ухта	990	18,9	23,2	21,3	35	10,7	69	52	379	62	С	3,4
Костромская область												
Кострома	995	21,2	25,4	23,1	37	9,9	74	58	409	62	—	4,2
Чухлома	990	20,1	24,4	22,5	36	10,6	75	60	456	86	СЗ	—
Шарья	995	20,7	24,9	23,1	36	11,6	74	59	471	—	С	3,6
Краснодарский край												
Краснодар	1010	27,4	31,1	29,8	42	13,2	64	46	393	107	СВ	0
Майкоп —	990	26,6	30,6	29	41	12,8	67	48	481	88	Ю	2,1
Республика Адыгея												
Сочи	1010	24,8	27,8	26,6	39	7,5	77	68	768	245	СВ	0

Тихорецк	1005	27,6	31,5	30	42	13,2	59	43	360	92	В	0
Красноярский край												
Агата	975	18	22,4	20,4	33	13,4	70	58	360	48	СВ	—
Ачинск	980	21,8	26	24,2	39	12,4	70	55	366	99	З	3,2
Байкит —	980	20,6	25,2	24,5	39	15,1	71	52	355	49	С	0
Эвенкийский АО												
Боготол	975	21,4	25,6	23,8	34	11,7	73	59	380	99	ЮЗ	—
Богучаны	990	23,3	26,8	25,7	38	13,5	68	51	292	63	З	0
Ванавара —	980	21	26,3	24,7	35	15,6	70	50	317	64	ЮЗ	0
Эвенкийский АО												
Вельмо	990	21,9	26	24,3	35	15,3	73	55	469	47	З	—
Верхнеимбатск	1005	20,3	24,6	22,7	35	11,1	70	59	415	90	СЗ	0
Волочанка	1005	15,6	20,1	18	36	9,2	70	61	256	—	З	4,5
Диксон —	1005	5,1	10,1	7,5	27	5,5	89	86	—	31	СВ	6,7
Таймырский АО												
Дудинка —	1005	15,7	20,4	18,1	32	9	71	64	314	48	С	4
Таймырский АО												
Енисейск	1000	21,8	26	24,5	37	12,9	73	55	360	74	СЗ	0
Ессей —	980	16,4	20,9	18,8	34	10,2	71	60	231	58	С	0
Эвенкийский АО												
Игарка	1005	17,9	22,4	20,3	33	9,9	69	60	366	55	СЗ	4,4
Канск	985	23,1	27,2	25,5	36	13,3	69	51	279	74	З	0
Кежма	985	22,5	26,6	24,9	36	13,9	69	53	245	64	ЮЗ	0
Ключи	970	22,1	26,2	24,5	36	12,3	72	56	385	63	З	—
Красноярск	980	22	26,2	24,3	36	11,1	70	58	369	97	З	0
Минусинск	980	24,3	28,2	26,6	39	13,6	68	51	296	54	ЮЗ	0
Таимба	985	22,5	26,6	24,9	37	16,2	72	50	309	54	З	—
Троицкое	995	23	27,1	25,4	36	16,7	73	54	326	93	ЮЗ	—
Тура —	990	20,2	25	23,5	38	13,8	68	48	292	50	В	0
Эвенкийский АО												
Туруханск	1005	18,3	23,5	21,4	36	10,5	69	57	376	61	СЗ	4
Хатанга —	1010	15,2	19,7	17,6	37	9	69	61	264	—	СВ	5,2
Таймырский АО												
Челюскин, мыс —	1010	1,5	6,7	3,9	24	4,1	93	91	—	—	В	5,8
Таймырский АО												
рцево	1000	21,7	25,9	24,1	36	12,1	71	56	443	77	ЮВ	0
Курганская область												
Курган	1000	23,8	28,1	25,2	41	11,9	69	54	286	87	С	—
Курская область												
Курск	985	21,6	25,8	24	37	10	69	56	375	144	СВ	3,5
Липецкая область												
Липецк	995	23,5	27,5	25,9	39	11,6	66	51	382	69	СЗ	4,1
Ленинградская область												
Тихвин	1005	20,1	24,4	22,5	36	11,9	75	59	467	75	ЮЗ	0
Санкт-Петербург	1010	20,5	24,6	22	34	8,2	72	60	420	76	З	0
Свирица	1010	19,4	23,7	21,8	34	9,7	76	64	405	76	СЗ	4,4
Магаданская область												
Аркагала	930	18,3	22,7	20,7	32	15,1	67	51	257	42	ЮВ	0
Брохово	1010	13,3	17,9	15,7	29	6,7	84	77	334	59	ЮЗ	0
Магадан (Нагаева, бухта)	1000	12,8	16,1	14,9	26	6	83	83	412	98	З	4,3
Омсукчан	960	17,1	21,5	19,5	33	12,6	65	51	217	32	ЮЗ	0
Палатка	975	17	21,4	19,4	31	13,1	75	58	324	57	З	0
Среднекан	985	19,8	24,1	22,2	36	13,6	68	52	298	46	С	0
Сусуман	945	18,2	22,6	20,6	32	14,6	68	52	233	36	СВ	0
Республика Марий												

Эл												
Йошкар-Ола	1000	21,8	25,8	24	39	11,6	73	55	387	57	З	0
Республика Мордовия												
Саранск	990	22,5	26,6	24,9	39	11,5	69	51	361	128	С	0
Московская область												
Дмитров	990	20,3	24,6	22,7	36	10	74	57	447	81	СЗ	3,1
Кашира	995	20,7	24,9	23,1	39	9,6	72	57	393	59	З	—
Москва	995	22,6	26,3	23,6	37	10,5	70	56	443	61	СЗ	0
Мурманская область												
Вайда-Губа	1010	11,6	16,3	14	32	6,5	82	78	323	52	В	—
Кандалакша	1010	15,8	21,1	19,1	31	8,8	72	61	357	51	ЮВ	0
Ковдор	985	16,3	20,8	18,7	32	12,3	71	57	410	57	С	0
Краснощелье	995	16,4	20,9	18,8	34	10,9	71	57	355	48	СВ	0
Ловозеро	990	15,8	20,3	18,2	34	10,4	72	59	335	51	ЮВ	0
Мончегорск	995	16,3	20,8	18,7	32	8,9	69	58	339	51	Ю	0
Мурманск	1005	15,8	21,5	17,5	33	8,8	73	61	322	58	С	3,8
Ниванкюль	1000	16,3	20,8	18,7	32	10,1	72	59	377	60	СВ	—
Пулозеро	995	16,1	20,6	18,5	33	10,1	71	60	319	72	С	0
Пялица	1010	11,8	16,5	14,2	28	7,6	85	81	331	70	СВ	—
Териберка	1010	11,1	15,8	13,5	35	5,3	78	61	323	81	СЗ	—
Терско-Орловский	1005	11,1	15,8	13,5	34	7,9	85	80	302	62	С	—
Умба	1010	16,2	20,8	18,7	32	8,2	72	62	334	67	ЮВ	—
Юкспор	920	10,1	14,9	12,5	26	6,3	78	72	677	80	С	—
Нижегородская область												
Арзамас	990	22,2	26,4	24,6	37	11,4	70	53	384	—	З	4,2
Выкса	1000	22,3	26,5	24,7	39	11,3	72	56	416	—	ЮЗ	—
Нижний Новгород	995	22,4	26,2	23,5	36	9,3	70	56	410	72	З	0
Новгородская область												
Новгород	1010	20,3	24,6	22,7	34	11	76	61	424	72	ЮЗ	4
Новосибирская область												
Барабинск	995	23,5	27,6	24,8	38	12,2	72	55	307	75	СЗ	3,9
Болотное	985	22,4	26,6	24,8	36	11,5	72	57	372	64	ЮЗ	2,9
Карасук	995	23,9	28	26,3	40	11,9	65	48	245	—	З	—
Кочки	990	22,9	27	25,3	39	13,3	73	54	295	68	ЮЗ	—
Купино	995	23,4	27,5	25,8	40	12,5	67	50	263	93	З	4
Кыштовка	995	21,9	26,1	24,3	39	12,3	75	59	350	—	С	—
Новосибирск	995	22	26,4	24,6	38	11,4	72	56	338	95	ЮЗ	0
Татарск	995	22,4	26,6	24,8	40	12,5	71	53	286	83	СЗ	3,9
Чулым	990	22,3	26,5	24,7	40	12,4	73	56	310	56	ЮЗ	3,4
Омская область												
Исиль-Куль	995	22	26,2	24,4	40	12	68	53	296	—	СЗ	3,7
Омск	995	23,3	27,7	25	40	8	68	52	296	75	СЗ	3,7
Тара	1000	21,1	25,3	23,5	39	11,7	75	62	403	79	СЗ	3,7
Черлак	995	23,7	27,7	26,1	41	11,9	66	49	279	—	СЗ	3,8
Оренбургская область												
Оренбург	1000	26,1	30	28,5	42	13,1	57	40	250	60	С	3,9
Орловская область												
Орел	990	21,7	25,9	24,1	38	11,1	71	52	393	71	СЗ	3,9
Пензенская область												
Земетчино	995	23,2	27,3	25,6	39	12,8	70	52	351	73	СЗ	0
Пенза	985	22,9	27	25,3	39	10,9	67	50	378	—	СЗ	—
Пермская область												

Бисер	955	19	23,2	20,9	35	10,7	73	62	549	82	З	0
Пермь	990	21,5	25,3	23,4	37	10,9	69	57	424	72	С	0
Приморский край												
Анучино	985	25,1	29,1	27,5	39	11,8	78	61	574	146	ЮЗ	—
Астраханка	1000	23,1	27,2	25,5	37	8,7	81	70	508	109	Ю	—
Богополь	1005	22,7	26,8	25,1	38	10	84	73	594	145	В	—
Владивосток	1010	21,4	24,5	24,8	35	6,5	84	81	641	210	ЮВ	4,7
Дальнереченск	1000	24,1	26,9	26,6	37	10	81	69	557	113	ЮЗ	0
Мельничное	980	24,1	28,2	26,5	37	12,6	81	62	624	153	В	—
Партизанск	990	23	27,1	25,4	37	9,2	83	67	666	145	Ю	0
Посьет	1005	22,3	26,5	24,7	36	6,3	87	84	609	198	В	—
Преображение	1005	20,4	24,7	22,8	34	6,5	87	82	617	161	В	—
Рудная Пристань	1010	20	24,3	22,4	38	7,2	86	83	664	175	В	0
Чугуевка	985	25,1	29,1	27,5	38	13,1	79	61	593	96	Ю	—
Псковская область												
Великие Луки	1000	20,9	24,5	23,2	35	12	77	61	425	60	ЮЗ	0
Псков	1005	21,4	24,7	22,9	36	10,7	74	57	424	75	З	3,5
Ростовская область												
Миллерово	995	26	30	28,4	40	13	57	40	304	64	СВ	0
Ростов-на-Дону	1005	26,1	30	29,1	40	12,2	58	45	336	100	В	3,6
Таганрог	1010	25,8	29,8	28,2	40	9,1	61	51	308	140	В	—
Рязанская область												
Рязань	1000	21,7	25,9	24,1	38	10,5	71	54	349	91	З	4,1
Самарская область												
Самара	995	24,6	28,5	25,9	39	12,8	63	49	307	72	З	3,2
Саратовская область												
Саратов	1005	25,1	29,1	27,5	41	11,5	56	41	292	65	СЗ	4,3
Сахалинская область												
Александровск-Сахалинский	1010	17,9	20,9	20,5	31	8	81	76	455	77	ЮВ	3,7
Долинск	1005	19,8	24,1	22,2	35	9,3	85	73	654	222	Ю	0
Кировское	1000	19,1	23,4	21,5	35	10,5	84	68	472	70	Ю	0
Корсаков	1010	18,4	22,8	20,8	30	7,2	88	80	546	86	СВ	0
Курильск	1010	16,9	21,3	19,3	31	7,2	89	84	642	170	В	0
Макаров	1010	16,8	21,2	19,2	33	6,4	85	81	736	148	Ю	—
Невельск	995	18,5	22,8	20,9	30	6,2	85	81	579	135	В	3,1
Ноглики	1010	17	21,4	19,4	37	9,2	85	72	481	87	ЮВ	—
Оха	1010	15,9	20,4	18,3	38	7,8	86	74	426	73	ЮВ	4,9
Погиби	1010	16,1	20,6	18,5	27	5,8	88	81	425	87	Ю	—
Поронайск	1010	16,3	20,3	19,4	36	7	87	83	598	135	Ю	0
Рыбновск	1010	16,4	20,9	18,8	29	6,9	86	80	390	74	Ю	—
Холмск	1000	18,6	23	21	30	6,6	83	77	559	137	ЮВ	0
Южно-Курильск	1005	16,6	20	18,7	31	7,9	93	92	909	144	СВ	0
Южно-Сахалинск	1010	19,7	24	22,1	34	9,2	86	72	559	116	С	0
Свердловская область												
Верхотурье	995	21	25,2	23,4	36	12,1	71	56	381	58	З	—
Екатеринбург	980	22	25,6	23,1	38	10,6	68	56	383	94	З	4
Ивдель	1000	20,7	24,7	22,7	35	11,9	70	57	381	91	С	—
Республика Северная Осетия												
Владикавказ	940	23	27,1	25,4	38	10,4	75	61	721	131	Ю	0
Смоленская область												
Вязьма	985	19,4	23,7	21,8	36	10,1	76	60	454	69	З	—
Смоленск	985	20,8	24,3	22,3	35	10,2	77	62	457	67	СЗ	3,2
Ставропольский												

край												
Арзгир	1000	29,1	32,9	31,5	43	13,5	52	35	264	67	В	0
Ставрополь	965	25	29	27,4	40	9,8	59	47	457	—	З	0
Тамбовская область												
Тамбов	995	23,2	27,3	25,6	38	11,2	67	49	366	60	С	2,8
Республика Татарстан												
Бугульма	975	21,5	25,7	23,9	38	11,1	69	55	289	—	СЗ	0
Елабуга	1000	29,9	27	25,3	40	11,3	67	51	354	68	СЗ	3,7
Казань	1000	23,5	27,2	24,7	38	10,8	69	56	373	75	СЗ	3,8
Тверская область												
Бежецк	995	19,8	24,1	22,2	35	10,4	76	60	416	78	З	3,1
Тверь	995	20,6	24,8	23	36	11,1	75	59	444	68	З	0
Ржев	990	20,1	24,4	22,5	36	10,5	77	61	439	70	З	-
Томская область												
Александровское	1000	20,3	24,6	22,7	35	10	73	60	402	61	СЗ	0
Колпашево	1000	21,5	25,3	23,6	35	11,1	72	58	392	64	СЗ	0
Средний Васюган	1000	21,3	25,5	23,7	37	11,4	73	58	431	56	СЗ	2,7
Томск	990	21,7	26	23,7	36	11	74	59	406	76	Ю	0
Усть-Озерное	995	22	26,2	24,4	36	12,4	72	55	421	96	ЮЗ	0
Республика Тыва												
Кызыл	935	24,5	28,6	26,9	38	13,7	58	44	195	51	С	0
Тульская область												
Тула	995	21,9	26,1	24,3	38	11	70	54	411	68	СЗ	3,4
Тюменская область												
Березово — **Ханты-Мансийский АО**	1005	18,6	23,2	20,4	33	8,6	73	63	352	70	С	4,2
Демьянское	1000	20,2	24,5	22,6	35	9,6	72	59	386	64	С	0
Кондинское — **Ханты Мансийский АО**	1005	21,6	25,8	24	36	10,3	69	54	359	—	СЗ	4
Леуши	1000	20,8	25,4	22,8	35	9,8	70	58	389	—	ЮЗ	—
Марресаля	1010	8,8	13,6	11,2	28	7,6	87	85	—	—	СЗ	—
Надым	1010	18,5	22,8	20,9	35	10,5	70	55	366	—	С	—
Октябрьское	1005	19,9	24,2	22,3	35	10	70	59	442	104	С	3,4
Салехард	1010	16,3	20,8	18,7	31	10,7	71	62	310	52	СВ	5,3
Сосьва	1005	19,9	24,2	22,3	35	12,9	68	53	376	—	СВ	—
Сургут — **Ханты-Мансийский АО**	1005	19,8	23,6	21,7	34	9,7	70	59	467	68	С	4,5
Тарко-Сале — **Ямало-Ненецкий АО**	1000	18,8	23,1	21,2	36	10,5	69	56	375	86	СЗ	0
Тобольск	1000	21,5	25,6	23,6	35	10,3	71	58	349	65	СЗ	4,1
Тюмень	1000	21,6	25,8	24	38	11,3	74	58	342	111	СЗ	0
Угут	1005	20,9	25,1	23,3	36	11,6	72	57	460	—	С	0
Уренгой — **Ямало-Ненецкий АО**	1010	18,3	22,7	20,7	34	10,4	69	56	397	—	С	—
Ханты-Мансийск — **Ханты Мансийский АО**	1005	20,2	24,5	22,6	34	9,2	70	60	428	52	СВ	4,9
Удмуртская Республика												
Глазов	995	21,2	25,4	23,6	37	11,8	71	55	437	62	З	0
Ижевск	995	22,4	27	24,1	37	10,6	69	56	342	61	З	0
Сарапул	995	22,2	26,4	24,6	38	11	67	53	371	73	СЗ	—
Ульяновская область												
Сурское	1000	22,7	26,8	25,1	38	12,7	71	53	344	86	З	—

Ульяновск	990	23,3	27,4	25,7	40	11,8	66	49	328	—	—	—
Хабаровский край												
Аян	1010	13,9	18	16,5	33	6,4	88	79	790	235	СВ	—
Байдуков	1010	16,3	20,8	18,7	29	6,2	87	82	480	—	Ю	—
Бикин	1000	24,8	28,8	27,2	38	11	80	66	597	130	ЮВ	0
Бира	990	23,7	27,8	26,1	40	11,1	82	66	733	153	В	—
Биробиджан	995	23,6	27,7	26	39	11,2	84	69	746	—	СВ	—
Вяземский	1000	24	28,1	26,4	40	11,7	82	67	602	95	ЮЗ	0
Гвасюги	985	24,3	28,4	26,7	41	13,3	84	64	850	95	С	—
Гроссевичи	1005	16,8	21,2	19,2	36	6,2	94	86	601	—	ЮЗ	—
Де-Кастри	1005	17,1	21,5	19,5	30	7,5	89	79	608	90	В	—
Джаорэ	1005	16,8	21,2	19,2	32	6,1	85	80	427	—	—	—
Екатерино-Никольское	1000	24,1	28,2	26,5	40	9,8	82	67	619	163	СВ	0
Комсомольск-на-Амуре	1005	22,8	26,9	25,2	35	9,9	78	67	484	95	Ю	0
Нижнетамбовское	1005	22,8	26,9	25,2	36	11,3	78	64	586	—	СВ	—
Николаевск-на-Амуре	1005	19,2	23	21,5	35	9,5	80	70	447	82	В	3,4
Облучье	980	23,4	27,5	25,8	40	11,5	80	66	687	113	ЮВ	—
Охотск	1010	13,8	16,4	16,4	32	6,5	89	80	395	80	ЮВ	—
Им. Полины Осипенко	1000	22,2	26,4	24,6	37	12,8	78	63	410	102	С	—
Сизиман	1010	17	21,4	19,4	36	9,7	90	80	718	92	В	—
Советская Гавань	1010	19,2	23,5	21,6	39	9,2	86	71	641	140	СВ	—
Софийский прииск	905	20,2	24,5	22,6	32	14,3	77	58	657	89	В	0
Средний Ургал	965	23,6	27,7	26	40	14,1	78	61	625	—	—	—
Троицкое	1005	22,9	27	25,3	39	9,5	80	70	549	78	СВ	—
Хабаровск	1000	23,5	26,9	25,7	40	8,6	78	67	556	99	ЮЗ	4,6
Чумикан	1010	15,9	20,4	18,3	35	8,8	88	77	635	128	СВ	0
Энкэн	1010	14,9	19,4	17,3	34	8	86	74	551	—	ЮЗ	—
Республика Хакассия												
Абакан	980	23,8	28,1	26,2	38	12,9	68	51	282	76	—	—
Шира	955	21,7	25,9	24,1	36	12,5	68	55	291	147	ЮЗ	0
Челябинская область												
Челябинск	985	21,7	25,9	24,1	40	10,7	69	54	435	88	СЗ	3,2
Чеченская Республика												
Грозный	995	29	31,9	30,7	41	12,7	66	44	367	90	В	0
Читинская область												
Агинское	930	22,9	27	25,3	37	13,6	71	55	322	78	З	—
Акша	930	23,2	27,3	25,6	39	14,1	72	55	356	66	СЗ	0
Александровский Завод	920	21,5	25,7	23,9	36	14,4	78	60	366	—	ЮЗ	—
Борзя	930	23,2	27,2	26	41	12,9	68	65	276	73	СВ	—
Дарасун	920	22	26,2	24,4	37	14,6	74	56	377	—	СЗ	—
Калакан	940	22,9	27	25,3	37	16,2	75	51	362	63	СВ	—
Красный Чикой	920	22,4	26,6	24,8	38	14,3	74	56	307	76	СЗ	—
Могоча	940	22	25,5	24,1	36	14,5	75	70	409	99	СЗ	0
Нерчинск	950	24,3	28,4	26,7	40	13,5	69	52	289	64	СВ	0
Нерчинский Завод	935	22,8	26,9	25,2	40	13,1	75	59	375	78	СЗ	0
Средний Калар	925	21,6	25,8	24	36	16,6	76	53	351	64	СВ	—
Тунгокочен	920	21,5	25,7	23,9	35	13,5	76	54	354	66	ЮЗ	—
Тупик	935	22	26,2	24,4	36	15,6	76	55	460	—	Ю	—
Чара	940	20,2	25,1	23,6	35	14,8	72	67	325	54	СВ	—
Чита	935	22,8	26,9	25,2	38	14,2	71	53	316	51	С	0
Чувашская												

Республика — Чаваш республики												
Порецкое	995	23,3	26,5	24,7	38	11,2	72	56	383	108	ЮЗ	0
Чебоксары	1000	21,7	25,9	24,1	39	10,1	70	57	371	93	З	—
Чукотский АО (Магаданская область)												
Анадырь	1000	12,6	16,5	14,7	28	7	81	81	191	45	ЮВ	5,7
Марково	1010	17	21,7	19,2	33	11,1	73	70	229	44	СВ	0
Островное	1000	16,8	21,2	19,2	34	12,7	65	53	156	38	СЗ	0
Усть-Олой	995	17	21,4	19,4	34	13,1	70	54	182	47	СВ	—
Эньмувеем	1000	16	20,5	18,4	33	11,7	70	60	203	34	СЗ	—
Республика Саха (Якутия)												
Алдан	925	19,7	24,2	22,6	35	11,5	67	66	503	75	Ю	0
Аллах-Юнь	935	19,8	24,1	22,2	33	16,2	69	51	280	52	Ю	0
Амга	990	23	27,1	25,4	39	16	66	48	198	66	З	0
Батамай	1000	20,9	25,1	23,3	38	13	68	55	240	68	З	—
Бердигястях	980	21,5	25,7	23,9	36	16,7	66	49	207	36	СЗ	—
Буяга	975	22,7	26,8	25,1	38	16,9	72	50	255	34	—	—
Верхоянск	995	20,7	25	22,1	36	13,8	63	56	137	33	СВ	0
Вилюйск	995	22,8	26,5	24,5	37	12,8	61	51	207	71	С	0
Витим	985	22,2	26,3	25,1	37	14	72	63	306	57	С	0
Воронцово	1010	14,9	19,4	17,3	34	9,8	70	60	196	41	СЗ	—
Джалинда	1000	17,3	21,7	19,7	35	12,1	67	56	227	48	СЗ	—
Джарджан	1005	17,9	22,2	20,3	37	10,3	66	57	268	40	С	0
Джикимда	985	24	28,1	26,4	38	17,8	72	50	297	55	—	—
Дружина	1005	16,5	21	18,9	36	9,5	72	62	204	45	С	0
Екючю	985	19,9	24,2	22,3	36	15,7	64	50	158	50	С	—
Жиганск	995	19,4	23,6	21,4	35	10,9	65	55	250	55	С	4,2
Зырянка	1005	18,4	22,8	20,8	36	10,6	69	58	202	40	С	0
Исить	995	21,2	25,2	24,7	37	13,3	69	67	238	63	З	0
Иэма	925	17,2	21,6	19,6	32	13,9	69	56	236	69	СЗ	—
Крест-Хальджай	995	22,2	26,4	24,6	38	13,1	64	49	228	53	З	—
Кюсюр	1005	15,2	19,7	17,6	34	9,8	68	59	337	42	СВ	0
Ленск	980	22,3	26,5	24,7	36	14,2	68	53	283	106	З	—
Нагорный	910	19,7	24	22,1	37	14,1	74	57	542	67	С	0
Нера	945	20,1	24,4	22,5	34	13,3	60	46	208	36	ЮЗ	—
Нюрба	995	21,7	25,9	24,1	36	14,1	66	49	210	88	СВ	0
Нюя	985	22,5	26,6	24,9	38	13,7	68	52	273	61	З	0
Оймякон	920	17,9	23	21,6	33	16,7	61	47	185	39	З	0
Олекминск	980	21,9	26	25,1	37	13,5	67	63	239	80	СВ	0
Оленек	980	18,8	23,4	21,1	36	13,4	63	53	244	60	СВ	0
Охотский Перевоз	990	21,8	26	24,2	37	14,3	71	54	275	45	Ю	0
Сангар	995	21	25,2	23,4	35	10,8	64	55	261	58	СЗ	0
Саскылах	1010	14,9	19,4	17,3	36	10,4	70	59	178	34	СЗ	—
Среднеколымск	1010	16,6	21	19	36	10,4	69	57	151	45	СВ	0
Сунтар	990	21,5	26	24,7	36	14,5	65	52	215	81	С	0
Сухана	1000	18,7	23	21,1	34	13,1	63	50	216	56	С	0
Сюльдюкар	990	21,8	26	24,2	35	16,2	66	48	249	—	СВ	—
Сюрен-Кюель	920	16,8	21,2	19,2	32	12,3	67	54	303	56	ЮЗ	0
Токо	910	20	24,3	22,4	33	17	75	54	420	55	В	—
Томмот	975	23,1	27,2	25,5	38	16,3	73	52	343	64	С	—
Томпо	965	19,8	25	23,2	36	15,5	67	49	252	55	Ю	0
Туой-Хая	980	21,1	25,3	23,5	36	14,6	68	50	260	56	С	0
Тяня	985	23,8	27,9	26,2	38	17,9	74	51	289	57	СЗ	—
Усть-Мая	990	21,3	25,9	24,6	36	13,7	67	51	237	55	Ю	0
Усть-Миль	985	22,6	26,8	25	38	16,4	73	56	257	—	В	—
Усть-Мома	985	19,4	23,7	21,8	36	14,3	66	53	166	37	СЗ	0

Чульман	910	19	23,4	23,7	35	15,7	70	64	471	83	СЗ	0
Чурапча	985	22,5	26,6	24,9	37	14,5	65	46	208	48	З	—
Шелагонцы	980	19,5	23,8	21,9	35	15,9	66	52	244	70	С	0
Эйик	975	18,4	22,8	20,8	33	11,7	66	54	211	52	С	—
кутск	995	22,8	26,9	25,2	38	13,5	60	57	186	78	СЗ	0
Ненецкий АО (Архангельская область)												
Варандей	1010	10,6	15,4	13	32	7,1	86	80	277	46	СВ	—
Индига	1010	11,8	16,5	14,2	31	7,6	84	78	302	48	СЗ	5,4
Канин Нос	1005	9,6	14,4	11,4	31	4,9	88	83	248	85	Ю	6,2
Коткино	1010	16,4	20,9	18,8	34	11,3	75	62	340	40	СВ	—
Нарьян-Мар	1010	15,2	19,7	17,6	33	9,2	75	61	307	54	С	5,2
Ходовариха	1010	9,3	14,1	11,1	29	5,7	89	83	275	42	СВ	—
Хоседа-Хард	1000	16,4	20,9	18,8	34	12	73	57	318	51	СЗ	4,4
Ярославская область												
рославль	1000	20,8	25	23,2	37	10,8	74	58	404	76	С	3,9
АЗЕРБАЙДЖАНСКАЯ РЕСПУБЛИКА												
Баку	1015	28	32	33	40	12,2	58	54	97	73	С	4,9
РЕСПУБЛИКА АРМЕНИЯ												
Ванадзор	865	—	—	23,9	36	—	74	58	475	53	Ю	0
Горис	865	—	—	24,1	35	—	70	52	528	70	СЗ	0
Ереван	910	—	—	33,2	42	—	45	—	184	—	СВ	0
Ехегнадзор	870	—	—	31,3	39	—	45	30	251	32	ЮВ	0
Камо	805	—	—	22,3	32	—	73	52	375	69	С	0
Кафан	935	—	—	29,7	42	—	60	41	397	76	ЮВ	0
Севан	805	—	—	21,9	35	—	71	57	427	—	СВ	0
Сисиан	840	—	—	25,3	36	—	64	44	272	54	В	0
Спитак	845	—	—	27,3	35	—	70	50	369	53	В	0
Степанаван	860	—	—	23,3	35	—	77	60	545	53	З	0
РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ												
Брестская область												
Брест	1000	22,5	27	24	37	10,8	70	56	423	86	З	2,9
Витебская область												
Витебск	995	21	25	23	35	10,3	74	61	463	107	З	3,1
Полоцк	1000	21	26	23	34	10,6	—	60	460	64	З	2,9
Гомельская область												
Василевичи	1000	22,5	27	25	38	11,8	72	57	456	99	З	0
Гомель	1000	22,5	27	24	38	10,5	69	55	436	90	СЗ	3,4
Гродненская область												
Гродно	1000	22	26,5	24	36	10,6	73	57	410	110	З	0
Минская область												
Минск	990	21	25,5	23	35	10,3	70	58	470	74	СЗ	2
Могилевская область												
Горки	990	21,5	25	23	36	10	75	59	462	97	З;СЗ	3,1
Могилев	990	21,5	26	23	36	10,8	73	58	459	74	З	3,7
ГРУЗИЯ												
Ахалкалаки	825	20	25	21,7	37	14,6	72	47	—	63	С	1,5
Казбеги	645	—	—	6,8	17	6,2	77	82	—	113	З	1,8
Крестовый перевал	760	14	20	15,4	25	8,1	85	77	—	117	СВ	0,8
Мамисонский	720	11	18	12,2	25	7,9	83	75	—	114	З	2,5

перевал												
Местиа	855	21	26	23	38	15,2	72	46	—	145	ЮЗ	0,2
Мта-Сабуети	875	20	25	22	32	10,6	87	75	—	84	З	2,4
Поти	—	25	32	30,1	39	7,1	84	74	—	223	ЮЗ	1
Сакара	1000	26	33	30,7	42	11,1	74	58	—	94	З	0,3
Самтредиа	—	26	33	30,4	41	9,7	80	—	—	164	З	0,9
Тбилиси	970	27	34	32,6	41	12	58	41	—	139	СЗ	0,9
Телави	—	26	33	30,9	38	11,4	65	50	—	100	З	1
Цхинвали	—	23	30	27,5	36	11,6	69	53	—	89	ЮВ	0,5
Шираки	950	26	32	30,3	39	15	66	46	—	134	В	1
Абхазская Республика												
Гудаута	—	32	26	30,4	39	8,5	78	67	—	168	СВ	1,1
Псху	935	29	23	26,3	41	13,6	80	60	—	155	ЮВ	0,1
Сухуми	1000	32	25	30,1	40	7,5	77	67	—	169	З	1
Аджарская Республика												
Батуми	1015	32	26	30,2	38	6,6	79	71	—	276	ЮЗ	1,1
Хуло	—	28	21	24,9	39	10,6	78	62	—	133	Ю	1
РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН												
Акмолинская область												
Астана	980	25,5	29,5	27	39	13,6	57	40	238	—	СВ	3,7
Атбасар	—	25,9	29,9	26,9	40	14,1	59	40	218	—	СЗ	4,7
Актюбинская область												
Актюбинск	—	27,3	31,7	29,2	42	13,9	51	—	192	—	СЗ	2,6
Караулкельды	—	—	—	31,1	42	13,3	—	—	143	—	З,СЗ	3,2
Уил	1005	29,8	33,5	31,3	43	14,1	42	—	146	—	СЗ	63
Челкар	—	—		32,1	43	14,6	41	—	113	—	С	4,3
Алматинская область												
Алматы	920	28,2	31,5	29,7	43	12,1	45	38	403	—	Ю	1,6
Баканас	—	—	—	33,4	44	16,1	39	—	—	—	СВ	2,8
Атырауская область												
Атырау	1020	31,2	34,2	32,1	43	13,1	46	29	113	—	ЮЗ, СЗ	4,7
Ганюшкино	—	—	—	31,2	40	13	57	—	112	—	ЮЗ	4,1
Восточно-Казахстанская область												
Зайсан	—	26,8	30,7	28,4	40	11	44	38	237	—	—	—
Зыряновск	—	—	—	26,9	40	15,9	—	—	387	—	—	—
Катон-Карагай	—	-	—	23,1	36	12,8	67	—	360	—	—	—
Лениногорск	—	—	—	23,9	37	14	69	—	549	—	В	1,6
Усть-Каменогорск	—	—	—	28,2	43	14,6	64	—	332	—	СЗ	3,5
Шемонаиха	—	-	—	27,3	42	14,1	64	—	308	—	С	4,1
Джамбулская область												
Джамбул	—	—	—	31,9	44	15,8	40	—	169	—	С	2,5
Фурмановка	—	—	—	33,1	46	17,3	44	—	104	—	СВ	3,6
Джезказганская область												
Балхаш	980	26,6	29,8	28,7	41	10,7	—	46	76	—	СВ	4,4
Карсакпай	—	27,4	31,8	29,8	41	14,2	42	30	115	—	—	—
Западно-Казахстанская												

область												
Джамбейты	—	—	—	30,8	44	15	47	—	172	—	СЗ	4
Уральск	—	27,8	31,7	29,5	42	14,4	—	38	195	—	СЗ	2,6
Карагандинская область												
Караганда	—	25,8	29,5	26,8	39	13,2	53	—	223	—	С	3,8
Каркаралинск	—	—	—	25	37	14,7	52	—	262	—	СЗ	4,6
Кзыл-Ординская область												
Аральское море	—	30,4	34	32	45	12,1	40	—	78	—	С	5
Казалинск	1010	—	—	32,9	44	14	44	—	73	—	СЗ	2,5
Кзыл-Орда	—	—	—	34,1	46	15,7	37	—	56	—	С;СВ	3,1
Кокчетавская область												
Кокчетав	—	—	—	25,8	38	14,4	—	—	250	—	З	4,5
Кустанайская область												
Кустанай	1000	25,2	29,6	26,7	42	13,2	62	44	237	—	—	—
Мангистауская область												
Форт-Шевченко	1020	—	—	29,5	41	7,7	63	—	111	—	—	—
Павлодарская область												
Баянаул	—	—	—	26,2	38	11,6	54	—	273	—	З	4,5
Павлодар	—	—	—	27,7	41	13,1	58	—	192	—	С	4,4
Северо-Казахстанская область												
Петропавловск	1000	24,4	28,4	24,9	40	11,9	68	53	277		СЗ	4,6
Семипалатинская область												
Аягуз	—	—	—	28,2	40	15,7	50	—	192	—	—	—
Бахты	—	—	—	30,9	42	17,3	52	—	153	—	—	—
Кокпекты	—	—	—	28	42	15,4	56	—	187	—	—	—
Семипалатинск	—	—	—	28,9	42	14,2	58	—	197	—	—	—
Талды-Курганская область												
Жаркемт	935	24,7	31,5	31,7	42	15,7	—	35	116	—	—	—
Талды-Курган				30,8	44	15,5	—	—	224	—	—	—
Тургайская область												
Амангельды	—	—	—	30,3	42	14,9	50	—	149	—	СВ	4,4
Тургай	1005	29,7	33,5	31	43	13,6	44	30	134	—	СВ	4,9
Южно-Казахстанская область												
Туркестан	—	33,6	37,1	36,4	49	17,7	—	17	72	—	СВ	3,2
Чимкент	—	—	—	33	44	14,9	—	—	208	—	В	2,4
КЫРГЫЗСКАЯ РЕСПУБЛИКА												
Иссык-Кульская область												
Каракол	—	—	—	—	34	13,9	61	45	352	61	СВ	1,1
Чолпон-Ата	—	—	—	—	31	—	66	56	231	40	З	0,9
Нарынская область												
Кочкорка	—	—	—	—	35	—	60	36	209	30	В	0,8
Нарын	—	—	—	—	35	14,7	50	34	254	42	Ю	1,6
Сусамыр	—	—	—	—	33	20,7	63	35	290	38	ЮЗ	1,1
Ошская область												
Гульча	—	—	—	—	37	—	55	31	325	70	—	—

Ош	—	—	—	—	39	—	44	29	191	63	З	1,7
Хайдаркан	—	—	—	—	33	—	42	32	323	54	—	—
Таласская область												
Талас	—	—	—	—	40	—	51	34	216	—	СЗ	1,9
Чуйская область												
Бишкек	—	—	—	—	42	14,2	44	31	287	70	З	1,7
РЕСПУБЛИКА МОЛДОВА												
Кишинев	995	31	26	28,1	39	12	63	49	346	218	СЗ	2,7
РЕСПУБЛИКА ТАДЖИКИСТАН												
Душанбе	795	38	34	33,9	43	—	17,8	24	247	24	З	1,3
ТУРКМЕНИСТАН												
Ахалская область												
Ашхабад	990	40	35	38,2	48	15,1	35	22	104	80	СЗ	1,2
Гаудан	850	30	24	27,6	38	11,8	38	30	183	85	С	1,8
Серахс	980	41	35	38,4	47	15,5	24	14	58	53	СЗ	2,6
Теджен	990	41	35	38,4	48	16,1	30	17	57	49	СЗ	2,7
Балканская область												
Гасанкули	1020	33	28	31,9	46	8,3	71	58	85	79	З	2,6
Казанджик	1010	41	35	38,5	48	13,1	33	21	76	62	В	1,9
Кизиларват	1005	40	35	38,4	47	13,5	38	28	103	77	В	2,8
Кизилатрек	1020	38	32	36,3	48	13	58	34	76	91	З	1,9
Небитдаг	1015	41	35	38,5	48	12,4	36	22	70	55	В	3,2
Туркменбаши	1005	37	30	34,9	45	12,7	45	31	62	68	СЗ	2,6
Чагыл	1005	40	33	38,2	48	15,1	33	23	60	38	В	2,4
Марыйская область												
Байрамали	985	40	35	38,5	48	15,8	27	18	55	51	С	2,1
Иолотань	985	40	34	37,2	46	17,7	37	20	48	40	СЗ	1,8
Кушка	945	38	32	36,5	46	17,9	26	14	67	71	СВ	2,4
Мары	990	41	36	38,8	46	16,8	29	15	47	65	С	2,3
Тахтабазар	975	42	36	39,4	48	17,5	23	14	60	63	С	2,9
Ташаузская область												
Ташауз	1005	38	32	36,2	46	14,9	41	25	49	74	С	1,9
Чарджоуская область												
Дарганата	1000	38	33	36,6	47	16,1	41	28	60	60	С	1,9
Керки	985	40	34	38,4	46	16,7	37	24	46	39	СЗ	1,7
Репетек	990	42	36	39,9	50	18,6	23	11	38	49	С	2,9
Чарджоу	995	38	33	36,8	45	15,2	36	22	39	63	С	3,1
РЕСПУБЛИКА УЗБЕКИСТАН												
Андижанская область												
Андижан	970	32,5	36,4	35,1	42	15,5	—	—	—	64	—	0
Бухарская область												
Бухара	990	34,1	38,4	36,7	46	16,4	—	—	—	35	—	0
Джизакская область												
Галляарал	950	33,3	37,5	35,4	43	20	—	—	—	62	—	0
Джизак	970	33,6	37	35,8	45	15,1	—		—	69	—	0
Каракалпакстан												
Каракалпакия	1010	33,2	33,7	34,2	46	16,5	—	—	—	51	—	0
Муйнак	1010	30,2	35,1	31,8	44	9,7	—	—	—	66	-	3,4
Нукус	1010	33,4	37,3	35,5	45	15,7	—	—	—	48	—	4,4

Чимбай	1010	34,7	39,2	34,2	44	15,1	—	—	—	33	—	0
Кашкадарьинская область												
Гузар	950	35,8	40,1	38,1	48	16,8	—	—	—	—	—	0
Мубарек	990	37,2	41	39,5	49	17,3	—	—	—	—	—	4,3
Навоийская область												
Навои	970	33,9	38,2	36	46	17,1	—	—	—	38	—	0
Нурата	950	33,8	37,8	35,3	47	16,1	—	—	—	47	—	0
Наманганская область												
Касансай	910	32,9	36,7	32,8	41	13,5	—	—	—	76	—	0
Наманган	970	32,1	35,7	34,9	42	14,6	—	—	—	—	—	0
Самаркандская область												
Каттакурган	950	33,1	37,2	35,8	44	15,6	—	—	—	—	—	0
Самарканд	930	31,7	36	33,7	42	16,5	—	—	—	—	—	0
Сурхандарьинская область												
Денау	950	33,7	37,4	36,9	45	16,7	—	—	—	—	—	0
Термез	970	38,2	42,2	39,4	47	18,7	—		—	37	—	0
Шерабад	970	36,2	40	39,1	47	14,9	—	—	—	—	—	3,1
Сырдарьинская область												
Сырдарья	990	33,1	37,1	36	45	18,7	—	—	—	53	—	0
Ташкентская область												
Ташкент	950	33	37,5	35,4	45	16,8	—	—	—	50		1,4
Чарвак	910	29,8	34,3	31,9	42	14,8	—			99		0
Ферганская область												
Коканд	970	32,3	35,8	34,8	42	15,3	—		—	—	—	0
Фергана	950	32	35,9	34,3	42	15,4	—	—	—	85	—	0
Хорезмская область												
Ургенч	1010	33,5	37,6	35,4	45	14,6	—	—	—	42	—	0
УКРАИНА												
Винницкая область												
Винница	980	27	23	24	38	—	—	—	—	112	СЗ	1,3
Волынская область												
Ковель	995	27	23	23,7	37	—	—	—	—	122	З	1,4
Луцк	990	26	22	23,6	36	—	—	—	—	114	З	1,9
Днепропетровская область												
Днепропетровск	1000	31	27	27,4	40	—	—	—	—	82	С	2,6
Комиссаровка	1005	30	26	26,5	39	—	—	—	—	91	С	1,8
Кривой Рог	—	31	26	27,2	38	—	—	—	—	75	С	2,6
Донецкая область												
Донецк	990	30	26	26,9	39	—	—	—	—	125	СВ	2,3
Житомирская область												
Житомир	990	26	22	23,7	38	—	—	—	—	180	—	1,7
Овруч	995	26	21	23,8	38	—	—	—	—	158	СЗ	0,9
Закарпатская область												
Ужгород	1000	27	24	25,9	39	—	—	—	—	75	В	1,5
Запорожская область												

Запорожье	1010	31	27	28,1	40	—	—	—	—	120	С	1,1
Кирилловка	990	29	26	26,8	38	—	—	—	—	114	С	1,9
Ивано-Франковская область												
Ивано-Франковск	985	26	21	23,6	37	—	—	—	—	93	З	1,4
Киевская область												
Киев	995	29	24	25,2	39	—	—	—	—	103	С	1,6
Кировоградская область												
Гайворон	—	27	24	25,4	39	—	—	—	—	95	СЗ	1,2
Знаменка	995	28	24	25,8	38	—	—	—	—	136	С	1,5
Кировоград	995	29	25	25,9	39	—	—	—	—	122	СЗ	2,8
Луганская область												
Луганск	1010	30	26	27,8	41	—	—	—	—	80	З	1,4
Львовская область												
Львов	975	26	22	22,9	37	—	—	—	—	92	З	2
Николаевская область												
Николаев	1010	31	26	28,5	39	—	—	—	—	144	С	2,1
Одесская область												
Измаил	1015	27	24	25,8	38	—	—	—	—	76	С	2,3
Любашевка	995	29	24	25,9	37	—	—	—	—	102	С	2,1
Одесса	1010	28	24	25,4	38	—	—	—	—	103	С	2,1
Раздельное	1000	30	26	27	37	—	—	—	—	106	СЗ	1,8
Сарата	—	31	27	27,7	41	—	—	—	—	100	С	1,5
Полтавская область												
Лубны	1000	27	24	25,7	38	—	—	—	—	84	СЗ	1,5
Полтава	995	29	25	26	38	—	—	—	—	178	З	1,7
Ровенская область												
Ровно	1000	26	22	23,5	37	—	—	—	—	66	З	2,2
Сарны	1000	26	23	24	38	—	—	—	—	106	З	1,1
Сумская область												
Ромны	995	27	23	24,9	39	—	—	—	—	86	СЗ	1,2
Сумы	995	27	23	25,1	40	—	—	—	—	89	СЗ	2
Тернопольская область												
Тернополь	975	25	21	23	37	—	—	—	—	106	СЗ	1,3
Харьковская область												
Лозовая	995	30	26	26,8	38	—	—	—	—	75	СВ	0,7
Харьков	1000	29	25	26,4	39	—	—	—	—	83	С	1,2
Херсонская область												
Аскания-Нова	1010	31	27	28,6	40	—	—	—	—	123	С	2,4
Геническ	1015	29	25	27,1	38	—	—	—	—	114	С	2,6
Херсон	1010	30	26	28	39	—	—	—	—	86	С	2,3
Хмельницкая область												
Хмельницкий	980	26	20	23,7	37	—	—	—		106	СЗ	1,4
Черкасская область												
Золотоноша	1005	29	24	25,6	39	—	—	—	—	89	СЗ	1,8
Умань	990	29	23	24,8	38	—	—	—	—	155	СЗ	1,5
Черниговская область												
Чернигов	1000	28	23	24,5	39	—	—	—	—	78	С	2,1
Черновицкая область												
Черновцы	990	26	23	24,5	38	—	—	—	—	117	СЗ	2

Автономная Республика Крым												
Ай-Петри	880	23	19	20,4	30	—	—	—	—	215	СЗ	3,3
Клепинино	1010	30	27	28,3	41	—	—	—	—	114	СЗ	1,9
Симферополь	990	29	26	27,6	39	—	—	—	—	122	В	2,7
Феодосия	1015	29	25	27,5	38	—	—	—	—	109	СЗ	2,4
лта	1010	31	26	27,3	37	—	—	—	—	189	З	1,1

Таблица 3— **СРЕДНЯЯ МЕСЯЧНАЯ И ГОДОВАЯ ТЕМПЕРАТУРА ВОЗДУХА, °С**

Республика, край, область, пункт	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ													
Республика Адыгея													
Майкоп	-1,4	0,3	4,1	11,3	16,5	19,7	22,2	21,9	17,1	11,2	6,2	1,4	10,9
Республика Алтай													
Алейск	-17,6	-16,3	-8,7	3,3	12,2	18,4	20,3	17,2	11,3	3,2	-7,5	-15,1	1,7
Барнаул	-17,5	-16,1	-9,1	2,1	11,4	17,7	19,8	16,9	10,8	2,5	-7,9	-15,0	1,3
Беля	-9,2	-8,1	-3,2	3,2	9,5	14,6	16,9	15,5	10,7	4,1	-3,2	-7,9	3,6
Бийск	-17,7	-16,5	-9,2	2,3	11,3	17,2	19,2	16,3	10,5	2,6	-8,1	-15,1	1,1
Змеиногорск	-15,1	-14,4	-7,9	2,9	11,7	17,3	19,2	16,6	11,3	3,5	-6,6	-13,2	2,1
Катанда	-22,8	-18,8	-9,2	2,3	9,5	14,2	15,5	13,3	7,9	0,2	-11,4	-19,9	-1,6
Кош-Агач	-30,5	-26,8	-15,0	-1,4	6,2	12,3	14,0	12,0	5,8	-3,8	-17,1	-26,9	-5,9
Онгудай	-21,1	-17,5	-7,2	3,5	10,0	14,9	16,3	13,9	8,5	1,1	-10,1	-18,3	-0,5
Родино	-17,7	-16,9	-9,8	3,3	12,5	18,6	20,5	17,4	11,6	3,0	-7,4	-15,1	1,7
Рубцовск	-17,5	-16,4	-8,9	3,6	12,6	18,7	20,5	17,7	11,8	3,7	-7,1	-14,9	2,0
Славгород	-18,9	-18,2	-10,6	3,0	12,5	18,9	20,8	17,6	11,8	3,0	-7,8	-15,9	1,4
Тогул	-16,5	-15,3	-8,7	1,7	10,5	16,7	18,8	15,8	10,3	2,4	-8,1	-15,0	1,1
Амурская область													
Архара	-26,7	-21,8	-10,7	2,5	11,0	17,2	20,9	18,8	11,9	2,4	-12,0	-23,6	-0,8
Белогорск	-27,1	-20,7	-10,9	1,8	10,3	17,4	21,1	18,7	11,7	1,3	-13,5	-24,0	-1,2
Благовещенск	-24,1	-18,7	-9,1	2,7	11,1	17,9	21,4	19,1	12,2	2,2	-11,5	-21,8	0,1
Бомнак	-32,2	-24,8	-13,1	-1,6	7,9	14,7	17,8	15,3	8,5	-2,8	-20,0	-30,7	-5,1
Братолюбовка	-28,0	-21,8	-12,1	0,8	9,5	16,3	19,9	17,6	10,8	0,5	-14,3	-25,3	-2,2
Бысса	-30,7	-24,3	-12,8	-0,4	8,8	15,2	18,7	16,2	9,1	-1,0	-16,8	-28,1	-3,8
Гош	-31,2	-24,6	-14,0	0,3	9,1	15,9	19,3	16,9	9,9	-0,6	-16,3	-28,2	-3,6
Дамбуки	-31,1	-24,9	-15,1	-1,9	7,5	14,4	17,9	15,3	8,2	-3,3	-18,8	-28,9	-5,1
Ерофей Павлович	-27,6	-22,0	-13,0	-1,2	7,5	15,0	18,3	15,0	7,9	-3,4	-17,6	-26,3	-4,0
Завитинск	-26,9	-20,9	-11,6	1,3	9,7	16,7	20,3	18,1	11,3	1,1	-13,4	-24,0	-1,5
Зея	-30,1	-23,8	-13,6	-0,6	8,4	15,3	18,6	15,7	9,0	-2,4	-17,8	-28,0	-4,1
Норск	-31,8	-25,1	-13,3	0,2	9,4	16,0	19,3	17,0	9,9	-0,3	-16,8	-29,0	-3,7
Огорон	-29,3	-23,1	-13,9	2,3	7,0	13,8	17,1	14,5	8,0	-3,3	-18,0	-27,3	-4,7
Поярково	-26,9	-21,6	-11,5	2,1	10,4	17,1	20,9	18,8	11,9	1,8	-12,4	-23,7	-1,1
Свободный	-27,7	-21,6	-12,1	1,0	9,6	16,6	20,2	17,7	10,6	0,0	-14,9	-25,4	-2,2
Сковородино	-29,1	-23,4	-14,1	-1,8	7,2	14,5	18,0	15,0	7,7	-3,8	-18,4	-27,7	-4,7
Средняя Нюкжа	-34,7	-28,9	-18,4	-5,4	5,3	13,2	16,8	13,4	5,7	-6,6	-22,9	-32,9	-8,0
Тыган-Уркан	-26,4	-21,6	-13,4	-1,5	7,5	14,6	18,1	15,1	7,9	-3,4	-17,2	-25,2	-3,8
Тында	-31,7	-25,9	-16,2	-3,8	6,0	13,4	17,1	13,9	6,3	-5,7	-21,5	-30,2	-6,5
Унаха	-30,0	-24,5	-15,9	-3,5	6,2	13,6	17,2	14,1	6,9	-5,1	-20,2	-28,3	-5,8
Усть-Нюкжа	-32,3	-26,4	-15,2	-3,1	6,5	14,3	17,6	14,3	6,8	-4,9	-21,2	-31,1	-6,2
Черняево	-27,9	-22,4	-12,5	0,2	8,8	16,1	19,6	16,8	9,7	-1,2	-16,0	-25,9	-2,9
Шимановск	-27,7	-21,9	-12,2	0,6	9,1	16,1	19,7	16,9	10,0	-0,8	-15,7	-25,3	-2,6
Экимчан	-33,1	-24,8	-14,9	-3,2	6,0	13,0	16,8	14,5	7,7	-3,5	-19,3	-30,5	-5,9
Архангельская область													
Архангельск	-12,9	-12,5	-8,0	-0,9	6,0	12,4	15,6	13,6	7,9	1,5	-4,1	-9,5	0,8
Борковская	-17,8	-16,4	-11,2	-2,9	3,1	10,2	13,5	11,0	5,5	-1,7	-8,1	-13,9	-2,4
Емецк	-14,1	-12,8	-7,3	-0,1	6,6	13,4	16,1	13,9	8,0	1,2	-4,5	-10,2	0,9
Койнас	-16,5	-15,0	-9,6	-1,3	4,6	11,8	15,2	12,7	6,6	-0,3	-6,8	-12,9	-1,0
Мезень	-14,3	-13,7	-9,5	-2,6	3,4	9,9	13,6	11,9	6,6	-0,2	-6,2	-11,4	-1,1
Онега	-12,0	-11,6	-7,2	0,1	6,4	12,7	15,9	13,9	8,4	1,9	-3,6	9,0	1,3

Астраханская область													
Астрахань	-6,7	-5,6	0,4	9,9	18,0	22,8	25,3	23,6	17,3	9,6	2,4	-3,2	9,5
Верхний Баскунчак	-9,5	-9,1	-2,1	9,6	17,4	22,3	25,6	23,5	16,6	7,6	0,5	-5,7	8,0
Республика Башкортостан													
Белорецк	-16,2	-14,4	-7,8	2,7	10,2	14,5	16,0	14,2	8,7	0,7	-7,4	-13,8	0,6
Дуван	-15,7	-14,3	-7,5	2,8	10,6	15,3	17,0	14,8	9,3	1,1	-6,7	-12,6	1,2
Мелеуз	-15,5	-14,4	-7,5	4,6	13,6	17,8	19,6	17,9	11,7	3,2	-5,1	-11,8	2,8
Уфа	-14,9	-13,7	-6,7	4,4	13,3	17,3	18,9	16,8	11,1	2,8	-5,1	-11,2	2,8
Янаул	-15,5	-13,7	-7,1	2,9	11,2	15,1	17,1	14,5	9,2	0,8	-6,1	-11,7	1,5
Белгородская область													
Белгород	-8,5	-6,4	-2,5	7,5	14,6	17,9	19,9	18,7	12,9	6,4	0,3	-4,5	6,4
Брянская область													
Брянск	-9,1	-8,4	-3,2	5,9	12,8	16,7	18,1	16,9	11,5	5,0	-0,4	-5,2	5,1
Республика Бурятия													
Бабушкин	-16,4	-16,6	-9,7	-0,7	5,2	10,7	14,2	14,2	8,9	2,5	-5,1	-10,5	-0,3
Баргузин	-27,4	-23,7	-12,1	-0,3	7,8	15,1	18,4	15,9	8,6	-0,6	-12,8	-23,2	-2,9
Багдарин	-29,4	-25,2	-15,4	-3,5	5,2	12,5	15,3	12,2	5,1	-5,0	-19,0	-28,0	-6,3
Кяхта	-21,9	-18,2	-8,6	2,0	9,5	16,6	18,9	16,4	9,2	0,6	-10,5	-19,2	-0,4
Монды	-19,9	-17,6	-10,1	-1,8	5,6	12,1	14,2	12,0	5,5	-2,2	-11,8	-18,2	-2,7
Нижнеангарск	-22,6	-21,3	-13,4	-3,2	4,3	11,2	15,5	14,6	8,3	-0,6	-11,8	-18,4	-3,1
Сосново-Озерское	-24,7	-21,8	-13,2	-2,9	4,7	13,5	16,4	13,6	6,4	-2,6	-14,2	-21,7	-3,9
Уакит	-28,3	-24,5	-15,7	-5,2	3,5	11,6	14,8	11,8	4,7	-6,0	-18,7	-26,5	-6,5
Улан-Удэ	-24,8	-21,0	-10,2	1,1	8,7	16,0	19,3	16,4	8,7	-0,2	-12,4	-21,4	-1,7
Хоринск	-25,6	-22,0	-10,7	0,4	8,4	16,2	18,8	15,8	8,0	-1,1	-13,4	-21,9	-2,3
Владимирская область													
Владимир	-11,1	-10,0	-4,3	4,9	12,2	16,6	17,9	16,4	10,7	3,7	-2,7	-7,5	3,9
Муром	-11,5	-10,9	-4,9	4,7	12,5	16,7	18,7	17,2	11,3	4,1	-2,3	-8,2	4,0
Волгоградская область													
Волгоград	-9,1	-7,6	-1,4	10,0	17,0	21,0	23,4	22,0	16,2	7,5	1,4	-4,2	8,0
Котельниково	-7,4	-6,8	-0,8	9,5	17,0	21,2	24,0	22,7	16,2	8,3	1,9	-3,7	8,5
Эльтон	-10,2	-10,1	-3,0	9,1	17,3	22,2	24,6	23,1	16,1	7,4	-0,1	-6,7	7,5
Вологодская область													
Вологда	-12,6	-11,6	-5,9	2,3	9,6	14,9	16,8	15,0	9,1	2,5	-3,5	-8,9	2,3
Вытегра	-10,9	-10,4	-5,9	1,8	8,4	13,8	16,7	14,7	9,2	3,0	-2,8	-8,0	2,5
Никольск	-13,8	-12,9	-6,6	2,0	9,0	14,5	16,8	14,5	8,5	1,6	-4,6	-10,8	1,5
Тотьма	-13,1	-11,9	-6,2	2,1	9,1	14,3	17,0	14,5	8,5	1,9	-4,5	-10,4	1,8
Воронежская область													
Воронеж	-9,8	-9,6	-3,7	6,6	14,6	17,9	19,9	18,6	13,0	5,9	-0,6	-6,2	5,6
Республика Дагестан													
Дербент	1,5	1,7	4,1	9,4	16,1	21,4	24,7	24,5	20,1	14,4	8,7	4,3	12,5
Махачкала	-0,5	0,2	3,5	9,4	16,3	21,5	24,6	24,1	19,4	13,4	7,2	2,6	11,8
Ивановская область													
Иваново	-11,9	-10,9	-5,1	4,1	11,4	15,8	17,6	15,8	10,1	3,5	-3,1	-8,1	3,3
Кинешма	-11,7	-11,3	-5,6	3,4	11,1	15,9	18,2	15,9	10,0	3,3	-3,5	-9,1	3,0
Иркутская область													
Алыгджер	-16,7	-14,6	-7,8	-0,2	6,2	12,2	13,8	12,0	6,4	0,1	-8,9	-15,1	-1,1

Бодайбо	-30,8	-26,8	-15,4	-2,7	6,1	14,2	17,6	14,5	6,9	-3,1	-18,6	-28,9	-5,6
Братск	-20,7	-19,4	-10,2	-1,2	6,2	14,0	17,8	14,8	8,1	-0,5	-9,8	-18,4	-1,6
Верхняя Гутара	-19,8	-17,2	-10,6	-2,1	4,8	11,3	13,7	11,0	4,9	-2,1	-11,5	-18,0	-3,0
Дубровское	-28,6	-23,2	-13,6	-2,9	5,7	14,3	17,7	14,0	6,4	-2,3	-17,4	-25,8	-4,6
Ербогачен	-31,0	-28,2	-17,2	-5,0	4,7	14,0	17,1	13,0	5,3	-5,6	-21,9	-30,1	-7,1
Жигалово	-28,4	-25,1	-13,8	-1,0	7,2	14,6	17,4	14,1	6,5	-2,4	-15,7	-25,4	-4,3
Зима	-23,0	-20,0	-10,1	1,1	8,7	15,8	18,0	14,9	8,1	-0,1	-12,2	-20,5	-1,6
Ика	-29,4	-24,3	-15,4	-3,9	5,3	13,7	16,7	13,0	5,7	-3,6	-18,2	-28,1	-5,7
Илимск	-25,4	-22,0	-12,6	-1,6	6,3	14,2	17,6	14,2	6,6	-2,0	-14,8	-23,8	-3,6
Иркутск	-20,6	-18,1	-9,4	1,0	8,5	14,8	17,6	15,0	8,2	0,5	-10,4	-18,4	-0,9
Ичера	-28,2	-25,4	-14,6	-2,7	6,4	14,6	17,6	14,0	6,6	-3,0	-17,6	-26,7	-4,9
Киренск	-27,4	-23,8	-13,8	-2,2	6,7	15,0	18,3	14,8	7,0	-2,4	-15,9	-25,8	-4,1
Мама	-28,9	-23,9	-14,3	-2,8	5,9	14,1	17,9	14,4	6,8	-2,1	-17,4	-26,1	-4,7
Марково	-27,8	-23,3	-13,7	-1,8	7,1	15,2	18,0	14,7	7,1	-2,0	-15,8	-26,0	-4,0
Наканно	-35,1	-31,3	-18,4	-6,5	3,8	13,3	16,7	12,6	4,8	-6,5	-24,8	-33,7	-8,8
Невон	-24,9	-23,2	-13,3	-1,8	6,5	14,6	17,6	14,1	6,9	-1,4	-14,4	-23,4	-3,6
Непа	-27,9	-25,4	-14,6	-3,5	5,6	13,9	16,8	12,9	5,7	-4,0	-18,5	-27,2	-5,5
Орлинга	-26,7	-23,3	-13,2	-1,9	6,8	14,3	17,1	13,9	6,6	-2,0	-15,0	-24,7	-4,0
Перевоз	-26,5	-25,0	-15,4	-3,5	5,5	13,4	16,8	13,2	5,7	-3,9	-17,6	-25,6	-5,2
Преображенка	-29,2	-24,2	-15,4	-3,9	5,6	14,7	17,7	13,5	5,8	-4,1	-18,6	-28,4	-5,5
Слюдянка	-17,4	-17,0	-9,9	-0,3	6,0	11,8	15,3	14,2	7,8	-1,7	-7,3	-13,5	-0,7
Тайшет	-19,5	-17,2	-9,1	0,7	8,4	15,8	18,3	15,0	8,3	0,2	-10,6	-18,4	-0,7
Тулун	-21,5	-18,3	-10,2	0,0	7,7	14,4	17,2	14,1	7,3	-0,6	-11,8	-20,1	-1,8
Усть-Ордынский — **Бурятский АО**	-24,8	-22,3	-12,5	0,6	8,2	15,6	18,0	15,1	7,7	-0,8	-14,2	-21,9	-2,6
Кабардино-Балкарская Республика													
Нальчик	-4,0	-2,8	1,8	9,5	15,4	19,1	21,6	21,0	16,0	9,4	3,8	-1,3	9,1
Калининградская область													
Калининград	-3,1	-2,5	0,6	6,2	11,6	15,2	17,3	16,7	13,0	7,8	2,9	-0,9	7,1
Республика Калмыкия — Хальмг Тангч													
Элиста	-6,8	-6,2	-0,3	9,5	16,9	21,5	24,4	23,2	16,8	8,9	2,1	-2,9	8,9
Калужская область													
Калуга	-10,1	-8,9	-3,9	4,8	12,3	16,2	18,0	16,5	11,0	4,7	-1,5	-6,5	4,4
Камчатская область													
Апука — **Корякский АО**	-10,9	-13,1	-11,9	-6,5	0,7	6,1	9,8	10,4	6,5	-1,7	-8,5	-12,1	-2,6
Ича — **Корякский АО**	-12,0	-12,6	-9,3	-3,2	2,1	6,3	10,3	11,4	8,7	3,1	-4,0	-9,0	-0,7
Ключи	-16,1	-14,0	-9,7	-2,7	4,2	10,8	14,6	13,6	8,7	1,5	-7,5	-14,1	-0,9
Козыревск	-17,9	-15,1	-10,2	-2,1	5,1	11,5	14,9	13,6	8,1	0,4	-9,8	-16,7	-1,5
Корф — **Корякский АО**	-13,6	-16,1	-12,7	-6,5	0,5	7,4	12,1	12,0	7,4	-2,0	-9,5	-14,0	-2,9
Лопатка, мыс	-5,1	-5,9	-4,4	-1,5	1,1	4,1	7,5	9,4	8,7	5,2	0,3	-3,1	1,3
Мильково	-19,9	-17,0	-11,9	-2,5	5,2	11,6	15,0	13,6	8,0	0,3	-10,9	-17,6	-2,1
Начики	-18,3	-16,5	-11,8	-4,4	1,9	7,7	12,0	11,8	7,3	0,5	-9,4	-16,4	-3,0
О.Беринга	-3,5	-3,8	-3,0	-0,8	2,0	5,2	8,6	10,5	8,9	4,5	0,1	-2,5	2,2
Оссора — **Корякский АО**	-13,3	-13,9	-12,2	-6,4	0,6	6,9	11,8	12,0	7,8	0,1	-7,6	-12,5	-2,2
Петропавловск-Камчатский	-7,5	-7,5	-4,8	-0,5	3,8	8,3	12,2	13,2	10,1	4,8	-1,7	-5,5	2,1
Семлячики	-6,3	-6,2	-4,7	-1,0	3,2	7,3	11,4	12,8	9,9	4,7	-1,8	-5,2	2,0
Соболево	-14,0	-14,1	-10,0	-3,3	2,6	7,4	11,2	11,9	8,5	2,7	-5,6	-10,9	-1,1

Кроноки	-8,5	-8,2	-6,2	-1,6	2,6	6,6	10,7	11,7	8,6	2,8	-3,3	-7,4	0,6
Ука	-15,8	-16,3	-13,5	-6,2	-0,1	6,3	12,2	12,6	8,1	0,7	-7,1	-13,2	-2,7
Октябрьская	-12,1	-12,6	-8,7	-2,5	2,1	6,1	9,8	11,4	9,3	4,1	-3,0	-9,0	-0,4
Усть-Воямполка	-16,8	-16,8	-13,3	-5,8	1,3	6,4	10,0	10,5	7,1	0,5	-7,7	-13,7	-3,2
— Корякский АО													
Усть-Камчатск	-11,4	-11,2	-9,0	-3,6	1,6	6,8	11,2	12,2	9,0	2,6	-4,7	-9,7	-0,5
Усть-Хайрюзово	-14,2	-14,4	-11,3	-4,5	2,2	7,3	11,2	11,7	8,0	1,6	-5,7	-11,1	-1,6
Карачаево-Черкесская Республика													
Черкесск	-4,4	-2,3	1,5	9,0	14,8	18,3	21,1	20,6	15,7	9,6	3,7	-1,1	8,8
Республика Карелия													
Кемь	-10,6	-10,8	-6,9	-1,0	4,5	10,5	13,8	13,1	8,4	2,2	-2,8	-7,1	1,1
Лоухи	-12,1	-12,4	-8,3	-1,7	4,7	11,6	14,8	12,8	7,2	1,0	-4,4	-8,5	0,4
Олонец	-10,3	-10,5	-6,3	1,3	8,6	13,6	16,4	14,7	9,3	3,4	-1,8	-7,1	2,6
Паданы	-11,0	-11,2	-7,1	-0,1	5,8	12,2	15,5	13,5	8,4	2,4	-3,1	-8,0	1,4
Петрозаводск	-11,1	-10,4	-5,4	1,3	7,6	13,6	15,7	14,1	8,9	2,9	-2,6	-7,2	2,3
Реболы	-11,9	-11,8	-7,6	-0,5	6,1	12,9	16,0	13,7	8,0	1,6	-3,5	-8,6	1,2
Кемеровская область													
Кемерово	-18,8	-16,9	-9,8	1,0	9,7	16,3	18,8	15,4	9,5	1,3	-9,6	-16,9	0,0
Киселевск	-17,2	-15,5	-8,1	2,0	10,0	16,6	18,8	15,8	10,0	2,2	-8,3	-15,4	0,9
Кондома	-19,1	-16,3	-8,6	0,9	9,1	15,2	17,4	14,5	8,6	1,4	-9,4	-17,0	-0,3
Мариинск	-17,8	-16,2	-9,3	0,8	9,0	15,9	18,3	15,2	9,1	1,0	-9,1	-16,2	0,1
Тайга	-18,8	-16,7	-10,4	-0,3	8,2	14,9	17,5	14,4	8,4	0,1	-10,3	-17,4	-0,9
Тисуль	-17,4	-15,9	-8,5	0,7	8,8	15,7	17,9	14,8	9,0	1,2	-9,0	-15,5	0,2
Топки	-18,2	-16,1	-10,2	-0,2	8,9	15,8	18,2	15,4	9,2	0,7	-10,2	-16,5	-0,3
Усть-Кабырза	-22,1	-18,0	-10,0	-0,4	8,1	14,6	16,9	14,5	8,4	0,4	-10,5	-19,0	-1,4
Кировская область													
Вятка	-14,4	-12,9	-6,7	2,2	10,0	15,4	17,9	15,3	9,0	1,5	-5,7	-11,8	1,6
Нагорск	-14,9	-13,7	-7,1	1,6	9,0	14,6	16,9	14,8	8,5	0,8	-6,0	-12,5	1,0
Савали	-14,0	-13,2	-7,4	2,8	11,6	16,8	18,8	16,8	10,4	2,8	-5,2	-11,5	2,4
Республика Коми													
Вендинга	-15,8	-15,1	-9,1	-0,4	6,2	12,4	15,5	13,0	6,8	0,0	-6,7	-13,2	-0,5
Воркута	-20,3	-20,6	-16,5	-9,0	-2,8	5,8	12,4	9,5	3,8	-5,1	-13,6	-15,7	-6,0
Объячево	-14,9	-13,0	-6,6	1,7	8,5	14,4	16,6	14,3	8,2	0,7	-5,7	-11,6	1,0
Петрунь	-19,7	-18,8	-15,2	-6,5	-0,2	8,4	13,8	11,0	5,3	-3,0	-11,3	-16,6	-4,4
Печора	-19,5	-17,7	-11,6	-3,4	3,4	11,1	16,0	12,3	6,1	-2,5	-10,6	-15,6	-2,7
Сыктывкар	-15,6	-14,1	-7,7	1,0	7,6	14,0	16,7	14,0	7,8	0,3	-6,7	-12,9	0,4
Троицко-Печорск	-18,0	-16,0	-9,4	-0,3	5,7	12,8	15,9	13,0	7,0	-1,0	-9,0	-15,5	-1,2
Усть-Уса	-18,4	-17,6	-12,9	-4,3	1,4	9,5	14,1	11,6	5,7	-2,1	-9,6	-15,6	-3,2
Усть-Цильма	-17,3	-15,8	-10,7	-2,6	3,1	10,6	14,5	12,0	6,2	-1,3	-8,5	-14,2	-2,0
Усть-Щугор	-19,7	-17,7	-12,0	-2,4	3,7	11,4	15,2	12,3	6,4	-1,8	-10,2	-16,9	-2,6
Ухта	-17,3	-15,8	-8,9	-0,5	5,4	12,1	15,7	12,7	6,6	-1,4	-8,5	-13,6	-1,1
Костромская область													
Кострома	-11,8	-11,1	-5,3	3,2	10,9	15,5	17,8	16,1	10,0	3,2	-2,9	-8,7	3,1
Чухлома	-12,8	-11,6	-5,7	2,5	9,7	14,8	17,0	15,1	9,2	2,4	-3,6	-9,8	2,3
Шарья	-13,0	-12,1	-6,0	2,9	10,2	15,1	17,4	15,1	9,3	2,3	-4,7	-10,6	2,2
Краснодарский край													
Краснодар	-1,6	-0,6	4,3	11,3	17,0	20,7	23,3	22,7	17,6	11,4	5,6	1,1	11,1
Сочи	5,9	6,1	8,2	11,7	16,1	19,9	22,8	23,1	19,9	15,7	11,7	8,2	14,1
Тихорецк	-3,5	-2,1	2,8	11,1	16,6	20,8	23,2	22,6	17,3	10,1	4,8	-0,1	10,3
Красноярский край													
Агата	-34,6	-33,1	-23,1	-11,4	-1,6	7,7	13,7	10,6	3,9	-7,2	-24,9	-31,9	-11,0

Ачинск	-17,7	-15,6	-9,1	0,4	8,6	15,6	17,9	15,0	9,0	0,6	-9,3	-16,3	-0,1
Байкит — **Эвенкийский АО**	-30,9	-27,0	-15,4	-3,9	4,1	12,9	16,8	12,5	5,4	-5,0	-21,2	-29,8	-6,8
Боготол	-17,4	-16,0	-9,1	0,2	8,1	15,3	17,8	14,6	8,7	0,8	-9,7	-16,4	-0,3
Богучаны	-24,4	-22,4	-12,1	-0,5	7,2	15,7	18,8	14,9	8,0	-0,5	-13,4	-22,8	-2,6
Ванавара — **Эвенкийский АО**	-29,8	-26,5	-15,7	-3,7	5,1	14,0	17,2	13,0	5,6	-4,4	-19,9	-28,5	-6,1
Вельмо	-27,6	-24,8	-14,8	-3,7	4,3	13,1	16,8	12,7	6,1	-3,7	-18,1	-26,5	-5,5
Верхнеимбатск	-24,7	-22,4	-14,3	-5,1	2,4	11,8	16,8	13,1	6,8	-3,5	-16,9	-24,0	-5,0
Волочанка	-31,2	-29,7	-25,7	-15,8	-6,1	5,9	13,0	9,4	2,4	-1,6	-25,2	-27,8	-11,9
Диксон — **Таймырский АО**	-25,6	-25,7	-24,3	-17,2	-8,1	0,2	4,6	5,0	1,6	-7,3	-17,6	-22,3	-11,4
Дудинка — **Таймырский АО**	-28,0	-26,9	-22,8	-15,0	-5,9	5,1	13,2	10,5	3,8	-8,2	-21,1	-25,6	-10,1
Енисейск	-22,0	-19,5	-10,7	-0,9	7,1	15,1	18,5	14,9	8,2	-0,5	-12,3	-20,7	-1,9
Ессей — **Эвенкийский АО**	-36,0	-34,1	-24,7	-13,8	-3,3	7,4	13,5	10,2	2,6	-11,3	-27,9	-33,1	-12,5
Игарка	-28,1	-26,3	-20,0	-10,8	-2,0	8,5	15,1	11,5	5,1	-6,5	-20,8	-26,2	-8,4
Канск	-20,2	-18,7	-10,3	0,7	8,6	16,0	18,8	15,6	8,8	0,4	-10,2	-18,6	-0,8
Кежма	-27,4	-25,1	-14,1	-2,2	6,3	14,9	18,1	14,2	7,1	-1,9	-15,8	-25,7	-4,3
Ключи	-17,7	-15,6	-8,0	0,8	8,2	15,6	18,1	14,8	8,5	0,7	-10,1	-16,9	-0,1
Красноярск	-18,2	-16,8	-7,8	2,6	9,4	16,6	19,1	15,7	9,4	1,5	-8,8	-16,3	0,5
Минусинск	-20,8	-19,0	-8,9	3,0	10,5	17,2	19,8	16,9	10,0	1,9	-8,9	-17,8	0,3
Таимба	-30,1	-26,6	-15,6	-3,4	5,1	13,4	16,8	12,7	5,3	-4,2	-20,1	-29,1	-6,3
Троицкое	-22,8	-20,3	-11,5	-0,8	6,9	14,5	17,5	14,0	7,0	-1,0	-12,5	-21,9	-2,6
Тура — **Эвенкийский АО**	-36,5	-32,4	-19,5	-7,0	3,0	12,4	16,3	12,3	5,0	-6,8	-25,8	-33,5	-9,4
Туруханск	-27,2	-23,8	-16,9	-8,6	-0,3	9,5	16,0	12,5	5,6	-5,7	-19,8	-26,0	-7,1
Хатанга	-33,1	-31,7	-27,8	-18,0	-7,0	5,2	12,7	9,0	1,7	-12,0	-26,4	-29,6	-13,1
Челюскин-2, мыс — **Таймырский АО**	-28,5	-28,6	-28,2	-21,0	-10,5	-1,4	1,5	0,7	-2,4	-11,5	-21,4	-25,3	-14,7
Ярцево	-23,6	-21,5	-12,9	-2,7	5,1	14,3	18,2	14,0	7,6	-1,8	-14,7	-22,3	-3,4
Курганская область													
Курган	-17,7	-16,6	-8,6	4,1	12,6	17,2	19,1	16,3	10,9	2,4	-7,2	-14,3	1,5
Курская область													
Курск	-9,3	-7,8	-3,0	6,6	13,9	17,2	18,7	17,6	12,2	5,6	-0,4	-5,2	5,5
Липецкая область													
Липецк	-10,3	-9,5	-4,4	5,5	13,8	18,0	20,2	18,5	12,5	5,5	-1,5	-7,1	5,1
Ленинградская область													
Свирица	-9,8	-9,7	-5,7	1,9	8,9	14,1	16,9	15,2	10,0	4,0	-1,6	-6,7	3,1
Тихвин	-10,5	-9,3	-4,7	2,8	9,7	14,7	16,6	14,8	9,5	3,6	-1,8	-6,6	3,2
Санкт-Петербург	-7,8	-7,8	-3,9	3,1	9,8	15,0	17,8	16,0	10,9	4,9	-0,3	-5,0	4,4
Магаданская область													
Брохово	-19,6	-19,2	-16,7	-8,7	-0,5	5,8	11,9	12,2	7,8	-1,1	-10,7	-15,8	-4,6
Аркагала	-36,8	-32,8	-25,6	-13,1	0,8	10,2	13,0	9,9	1,6	-15,1	-30,3	-36,5	-12,4
Магадан (Нагаева бухта)	-17,0	-16,0	-12,6	-5,7	1,3	6,6	11,2	11,5	7,1	-2,4	-11,4	-15,0	-3,5
Омсукчан	-33,4	-31,0	-24,3	-12,4	0,8	10,1	13,2	10,6	3,1	-11,3	-26,5	-32,5	-11,1
Палатка	-22,1	-20,2	-16,3	-7,7	2,3	9,4	12,8	11,6	5,2	-6,7	-16,7	-20,3	-5,7
Среднекан	-36,6	-33,4	-25,8	-12,0	2,8	13,0	15,1	11,9	4,0	-11,3	-28,6	-35,8	-11,4
Сусуман	-38,2	-34,5	-27,2	-13,3	1,6	10,8	13,3	10,2	2,1	-14,9	-31,2	-37,5	-13,2
Республика Марий Эл													
Йошкар-Ола	-14,0	-12,9	-6,4	3,6	11,6	16,2	18,0	16,2	10,2	2,7	-4,3	-9,8	2,6

Республика Мордовия													
Саранск	-12,3	-11,7	-5,9	4,8	13,1	17,3	19,2	17,7	11,6	4,1	-3,0	-8,7	3,9
Московская область													
Дмитров	-10,4	-9,5	-4,4	4,3	11,5	15,7	17,5	15,7	10,3	4,0	-2,4	-7,2	3,8
Кашира	-10,9	-9,8	-4,6	4,6	12,2	16,3	17,8	16,5	11,0	4,1	-2,3	-7,0	4,0
Москва	-10,2	-9,2	-4,3	4,4	11,9	16,0	18,1	16,3	10,7	4,3	-1,9	-7,3	4,1
Мурманская область													
Вайда-Губа	-5,6	-6,4	-4,8	-1,7	2,5	7,0	10,2	10,1	6,8	2,0	-1,5	-3,8	1,2
Кандалакша	-11,8	-12,1	-7,8	-1,6	4,1	10,6	14,8	12,7	7,1	1,1	-4,2	-8,5	0,4
Ковдор	-13,5	-14,1	-9,2	-3,1	3,8	10,6	13,4	11,0	5,2	-1,2	-7,1	-11,3	-1,3
Краснощелье	-13,2	-13,8	-10,5	-3,9	2,4	9,7	13,2	11,1	5,8	-0,6	-5,6	-9,8	-1,3
Ловозеро	-13,2	-13,8	-10,2	-3,8	2,4	9,1	13,0	11,1	5,6	-0,9	-6,2	-10,4	-1,4
Мончегорск	-12,8	-12,7	-8,6	-2,5	3,4	10,2	13,8	12,0	6,6	0,2	-5,4	-9,7	-0,5
Мурманск	-10,5	-10,8	-6,9	-1,6	3,4	9,3	12,6	11,3	6,6	0,7	-4,2	-7,8	0,2
Ниванкюль	-13,1	-13,0	-8,1	-1,7	4,2	10,5	13,5	11,6	6,3	-0,1	-6,1	-10,2	-0,5
Пулозеро	-13,4	-13,6	-9,4	-3,0	3,1	9,6	13,4	11,4	6,0	-0,3	-5,8	-10,1	-1,0
Пялица	-10,0	-11,2	-8,9	-3,7	1,4	6,8	10,1	9,8	6,4	1,3	-2,8	-6,4	-0,6
Териберка	-7,8	-8,5	-6,3	-2,1	2,4	7,5	11,2	10,8	6,9	1,5	-2,8	-5,8	0,6
Терско-Орловский	-9,9	-11,1	-8,8	-3,6	0,7	5,4	9,0	9,3	6,4	0,9	-3,3	-6,2	-0,9
Умба	-11,0	-11,9	-8,0	-1,9	3,9	10,5	14,3	12,6	7,4	1,3	-3,6	-7,8	0,5
Юкспор	-12,2	-12,6	-10,9	-6,9	-1,9	4,9	9,0	7,2	1,5	-4,1	-7,7	-10,4	-3,7
Нижегородская область													
Арзамас	-12,4	-11,9	-6,5	3,5	12,0	16,9	18,8	17,2	10,8	3,5	-3,6	-9,4	3,2
Выкса	-11,3	-10,8	-5,1	4,4	12,5	16,8	18,9	17,0	11,1	4,0	-2,8	-8,5	3,8
Нижний Новгород	-11,8	-11,1	-5,0	4,2	12,0	16,4	18,4	16,9	11,0	3,6	-2,8	-8,9	3,6
Новгородская область													
Новгород	-8,7	-8,7	-4,3	3,3	10,4	15,2	17,3	15,4	10,3	4,2	-0,9	-5,9	4,0
Новосибирская область													
Барабинск	-19,9	-18,3	-11,8	0,5	10,1	16,4	18,5	15,5	9,8	1,1	-9,2	-17,0	-0,4
Болотное	-18,5	-16,8	-9,4	1,1	9,6	16,4	18,9	15,5	9,6	1,1	-9,7	-16,9	0,1
Карасук	-19,4	-18,4	-10,6	2,9	12,1	18,2	20,2	16,9	11,2	2,2	-8,5	-16,2	0,9
Кочки	-19,6	-18,2	-11,5	1,2	10,7	16,7	18,6	15,4	9,7	1,4	-9,5	-16,9	-0,2
Купино	-19,6	-18,6	-11,7	1,3	11,2	17,4	19,5	16,3	10,5	1,9	-8,6	-16,7	0,2
Кыштовка	-20,3	-18,3	-10,7	1,3	9,8	15,7	18,0	14,6	9,3	0,8	-9,8	-17,4	-0,6
Новосибирск	-18,8	-17,3	-10,1	1,5	10,3	16,7	19,0	15,8	10,1	1,9	-9,2	-16,5	0,2
Татарск	-19,6	-18,0	-11,1	1,2	10,7	16,0	18,7	15,6	10,1	1,4	-8,8	-16,4	0,0
Чулым	-19,5	-17,9	-11,3	0,3	10,1	16,4	18,5	15,5	9,7	1,3	-9,3	-17,0	-0,2
Омская область													
Омск	-19,0	-17,6	-10,1	2,8	11,4	17,1	18,9	15,8	10,6	1,9	-8,5	-16,0	0,6
Тара	-19,9	-18,0	-11,4	-0,1	9,1	15,5	17,7	14,8	9,2	0,8	-9,8	-17,2	-0,8
Черлак	-19,2	-17,9	-10,3	3,2	12,1	18,0	19,8	16,5	11,3	2,2	-8,4	-15,8	1,0
Оренбургская область													
Оренбург	-14,8	-14,2	-7,3	5,2	15,0	19,7	21,9	20,0	13,4	4,5	-4,0	-11,2	4,0
Орловская область													
Орел	-9,7	-8,8	-4,0	5,6	13,0	16,9	18,5	17,1	11,7	5,1	-0,9	-5,6	4,9
Пензенская область													
Земетчино	-11,6	-11,1	-5,6	4,8	13,4	17,5	19,4	17,7	11,7	4,4	-2,4	-8,2	4,2
Пенза	-12,2	-11,3	-5,6	4,9	13,5	17,6	19,6	18,0	11,9	4,4	-2,9	-9,1	4,2
Пермская область													

Бисер	-17,5	-15,4	-8,9	0,5	6,9	12,7	15,2	12,7	6,9	-1,3	-9,2	-15,4	-1,1
Пермь	-15,3	-13,4	-6,9	2,6	10,2	15,7	18,0	15,4	9,3	1,4	-6,3	-12,7	1,5
Приморский край													
Анучино	-20,3	-16,0	-5,9	5,0	12,1	17,0	21,1	20,6	13,7	5,7	-5,7	-16,7	2,6
Астраханка	-17,7	-13,6	-4,8	4,4	11,6	16,5	20,6	20,9	14,9	6,7	-4,3	-13,9	3,4
Богополь	-13,3	-10,1	-3,1	4,2	9,5	13,2	17,7	19,2	14,1	6,9	-2,6	-10,8	3,7
Владивосток	-13,1	-9,8	-2,4	4,8	9,9	13,8	18,5	21,0	16,8	9,7	-0,3	-9,2	5,0
Дальнереченск	-20,5	-16,7	-6,7	4,5	12,1	17,4	21,1	20,2	13,7	5,4	-6,5	-17,2	2,2
Мельничное	-22,9	-18,3	-8,7	2,1	9,4	15,0	19,2	18,2	11,3	2,6	-9,2	-19,9	-0,1
Партизанок	-13,4	-10,3	-3,1	5,1	11,3	15,1	19,4	20,1	14,6	7,5	-2,2	-10,7	4,5
Посьет	-10,6	-8,0	-1,6	5,3	10,5	14,3	18,8	20,9	16,6	9,6	0,3	-7,8	5,7
Преображение	-8,7	-6,7	-1,4	4,2	8,4	11,8	16,6	19,2	15,6	9,2	1,1	-6,3	5,3
Рудная Пристань	-11,9	-9,0	-2,8	3,3	7,5	11,1	15,9	18,3	14,3	7,3	-1,8	-9,6	3,6
Чугуевка	-21,3	-17,3	-6,7	4,3	11,5	16,3	20,4	19,5	12,5	4,4	-7,2	-17,9	1,5
Псковская область													
Великие Луки	-8,6	-7,7	-3,2	4,9	11,5	15,7	17,1	15,8	10,7	5,1	-0,1	-5,2	4,7
Псков	-7,5	-7,5	-3,4	4,2	11,3	15,5	17,4	15,7	10,9	5,3	0,0	-4,5	4,8
Ростовская область													
Миллерово	-8,1	-7,4	-2,0	8,4	15,8	19,6	22,0	21,0	14,9	7,2	0,9	-4,6	7,3
Ростов-на-Дону	-5,7	-4,8	0,6	9,4	16,2	20,2	23,0	22,1	16,3	9,2	2,5	-2,6	8,9
Таганрог	-5,2	-4,5	0,5	9,4	16,8	21,0	23,7	22,6	17,1	9,8	3,0	-2,1	9,3
Рязанская область													
Рязань	-11,0	-10,0	-4,7	5,2	12,9	17,3	18,5	17,2	11,6	4,4	-2,2	-7,0	4,3
Самарская область													
Самара	-13,5	-12,6	-5,8	5,8	14,3	18,6	20,4	19,0	12,8	4,2	-3,4	-9,6	4,2
Саратовская область													
Саратов	-11,0	-11,4	-4,8	6,6	15,0	19,4	21,4	19,9	14,0	5,4	-2,0	-8,3	5,3
Сахалинская область													
Александровск Сахалинский	-18,0	-15,4	-8,9	-0,2	5,5	10,8	15,3	16,4	12,2	4,6	-4,9	-13,3	0,3
Долинск	-13,5	-12,4	-6,5	0,9	6,2	10,9	15,3	16,9	13,1	6,4	-1,9	-8,6	2,2
Кировское	-23,6	-19,7	-12,0	-1,7	5,6	11,7	15,6	15,5	10,4	2,1	-9,1	-19,3	-2,0
Корсаков	-10,7	-10,1	-5,3	1,2	5,6	10,0	14,5	16,9	13,7	7,4	-0,4	-6,8	3,0
Курильск	-5,2	-6,7	-4,0	1,5	5,9	9,2	13,5	15,3	13,1	8,8	3,2	-1,5	4,4
Макаров	-14,3	-12,3	-6,7	0,9	5,3	9,5	13,8	15,7	12,8	6,0	-3,0	-10,2	1,6
Невельск	-8,6	-8,0	-3,7	2,4	7,0	11,2	15,7	17,7	14,5	8,2	0,6	-5,2	4,3
Ноглики	-19,7	-17,0	-10,9	-2,4	3,0	8,5	13,2	14,2	10,5	2,9	-7,6	-16,3	-1,8
Оха	-19,7	-17,7	-12,5	-4,0	1,5	7,7	12,7	13,9	10,2	2,7	-6,3	-15,1	-2,2
Погиби	-20,7	-18,7	-12,6	-3,6	1,9	9,0	13,8	15,4	11,7	3,6	-7,3	-16,7	-2,0
Поронайск	-17,3	-14,4	-8,0	-0,3	4,4	8,9	13,6	15,7	12,2	5,1	-4,8	-13,5	0,1
Рыбновск	-22,3	-20,1	-14,3	-4,6	1,8	9,4	14,4	15,1	11,1	3,4	-6,9	-17,4	-2,5
Холмск	-9,7	-8,7	-4,2	2,3	6,9	11,4	15,7	17,7	14,2	7,8	0,0	-6,1	3,9
Южно-Курильск	-5,0	-6,0	-3,2	1,6	5,4	8,3	12,6	15,8	14,7	10,3	4,0	-1,3	4,8
Южно-Сахалинск	-13,7	-12,8	-6,6	1,3	6,7	11,2	15,6	16,9	12,9	6,0	-2,3	-9,1	2,2
Свердловская область													
Верхотурье	-17,3	-15,1	-7,7	2,3	8,9	14,7	17,0	14,4	8,7	0,7	-7,9	-15,1	0,3
Екатеринбург	-15,5	-13,6	-6,9	2,7	10,0	15,1	17,2	14,9	9,2	1,2	-6,8	-13,1	1,2
Ивдель	-19,1	-16,7	-8,4	1,4	7,6	13,9	16,6	13,9	7,8	-0,6	-8,8	-16,3	-0,7
Республика Северная Осетия													
Владикавказ	-4,4	-3,0	1,4	9,0	14,2	17,6	19,9	19,3	14,8	8,7	3,1	-1,6	8,1

Смоленская область													
Вязьма	-9,8	-9,0	-4,3	4,3	11,3	15,4	16,6	15,4	10,2	4,1	-1,9	-6,4	3,8
Смоленск	-9,4	-8,4	-4,0	4,4	11,6	15,7	17,1	15,9	10,4	4,5	-1,0	-5,8	4,3
Ставропольский край													
Арзгир	-4,9	-3,6	1,6	10,3	17,4	22,0	25,0	23,7	17,8	10,1	4,0	-1,3	10,2
Ставрополь	-3,2	-2,3	1,3	9,3	15,3	19,3	21,9	21,2	16,1	9,6	4,1	-0,5	9,1
Тамбовская область													
Тамбов	-10,9	-10,3	-4,6	6,0	14,1	18,1	19,8	18,6	12,5	5,2	-1,4	-7,3	5,0
Республика Татарстан													
Бугульма	-14,3	-13,7	-8,0	2,4	11,4	16,3	18,1	16,4	10,2	2,1	-5,8	-11,6	2,0
Елабуга	-13,9	-13,2	-6,6	3,8	12,4	17,4	19,5	17,5	11,2	3,2	-4,4	-11,1	3,0
Казань	-13,5	-13,1	-6,5	3,7	12,4	17,0	19,1	17,5	11,2	3,4	-3,8	-10,4	3,1
Тверская область													
Бежецк	-10,7	-10,2	-5,2	3,2	10,8	15,2	17,1	15,4	9,8	3,6	-2,3	-7,7	3,2
Тверь	-10,5	-9,4	-4,6	4,1	11,2	15,7	17,3	15,8	10,2	4,0	-1,8	-6,6	3,8
Ржев	-10,0	-8,9	-4,2	4,1	11,2	15,6	17,1	15,8	10,3	4,1	-1,4	-6,3	4,0
Томская область													
Александровское	-21,5	-19,6	-12,1	-1,7	5,5	13,7	17,5	13,7	8,0	-1,4	-12,7	-19,6	-2,5
Колпашево	-20,7	-18,7	-10,8	-0,7	7,3	15,2	18,0	14,4	8,7	0,1	-11,4	-19,4	-1,5
Средний Васюган	-20,4	-18,2	-10,2	-0,4	7,2	14,7	17,7	14,0	8,6	-0,3	-11,3	-18,9	-1,5
Томск	-19,1	-16,9	-9,9	0,0	8,7	15,4	18,3	15,1	9,3	0,8	-10,1	-17,3	-0,5
Усть-Озерное	-21,5	-19,3	-11,0	-0,9	6,7	15,0	18,1	14,1	7,9	-0,9	-12,9	-20,1	-2,1
Республика Тыва													
Кызыл	-32,1	-28,0	-15,2	2,2	11,4	17,9	19,8	17,0	10,0	0,0	-15,6	-28,4	-3,4
Тульская область													
Тула	-19,9	-9,5	-4,1	5,0	12,9	16,7	18,6	17,2	11,6	5,0	-1,1	-6,7	4,7
Тюменская область													
Березово — **Ханты-Мансийский АО**	-22,3	-19,8	-13,4	-4,3	2,9	11,2	15,9	13,0	6,8	-2,8	-13,3	-19,7	-3,8
Демьянское — **Ханты-Мансийский АО**	-19,2	-16,9	-9,4	0,7	7,7	14,7	17,6	14,5	8,9	0,2	-9,8	-17,0	-0,7
Кондинское	-19,8	-18,4	-10,1	0,1	8,4	14,9	18,7	14,7	8,9	-0,6	-10,2	-16,3	-0,8
Леуши	-18,1	-16,2	-8,5	1,6	8,4	14,9	17,8	14,9	8,9	0,3	-8,8	-15,9	-0,1
Марресаля	-21,8	-21,4	-20,3	-13,0	-5,5	1,2	6,6	6,7	3,2	-4,0	-13,1	-18,4	-8,3
Надым	-24,5	-24,0	-16,8	-8,8	-1,0	8,8	15,5	11,4	5,6	-5,4	-16,1	-21,9	-6,4
Октябрьское	-22,8	-20,1	-10,2	-2,2	4,7	12,0	16,9	12,6	7,2	-2,9	-11,7	-18,1	-2,9
Салехард	-24,5	-23,4	-18,6	-10,2	-1,9	7,3	13,3	10,9	4,9	-4,6	-15,6	-21,5	-7,0
Сосьва	-22,7	-20,4	-12,0	-1,8	5,2	12,3	16,1	12,8	6,6	-2,5	-12,8	-20,2	-3,3
Сургут — **Ханты-Мансийский АО**	-22,0	-19,6	-13,3	-3,5	4,1	13,0	16,9	14,0	7,8	-1,4	-13,2	-20,3	-3,4
Тарко-Сале — **Ямало-Ненецкий АО**	-25,1	-24,4	-18,0	-8,1	-0,7	9,8	15,8	12,0	6,0	-5,0	-16,8	-23,1	-6,5
Тобольск	-19,7	-17,5	-9,1	1,6	9,6	15,2	18,3	14,6	9,3	0,0	-8,4	-15,6	-0.1
Тюмень	-17,4	-16,1	-7,7	3,2	11,0	15,7	18,2	14,8	9,7	1,0	-7,9	-13,7	0,9
Угут	-21,0	-19,4	-10,9	-1,1	6,0	13,4	17,4	13,6	7,9	-1,4	-12,6	-18,8	-2,2
Уренгой — **Ямало-Ненецкий АО**	-26,4	-26,4	-19,2	-10,3	-2,6	8,4	15,4	11,3	5,2	-6,3	-18,2	-24,0	-7,8
Ханты-Мансийск — **Ханты-**	-21,7	-19,4	-9,8	-1,3	6,4	13,1	17,8	13,3	8,0	-1,9	-10,7	-17,1	-1,9

Мансийский АО													
Удмуртская Республика													
Глазов	-14,9	-14,0	-8,0	2,0	9,9	15,8	17,8	15,4	9,1	1,8	-6,2	-12,6	1,3
Ижевск	-14,6	-13,3	-6,7	3,3	11,3	16,4	18,5	16,4	10,1	2,1	-5,1	-11,6	2,3
Сарапул	-14,3	-13,5	-7,3	3,0	11,5	17,1	18,9	16,8	10,4	2,7	-5,5	-12,2	2,3
Ульяновская область													
Сурское	-13,2	-12,5	-6,1	4,8	13,0	17,1	18,7	17,2	11,3	3,6	-3,1	-8,9	3,5
Ульяновск	-13,8	-13,2	-6,8	4,1	12,6	17,6	19,6	17,6	11,4	3,8	-4,1	-10,4	3,2
Хабаровский край													
Аян	-19,7	-17,6	-11,6	-3,8	0,8	5,6	11,4	13,2	9,6	0,4	-11,0	-17,4	-3,3
Байдуков	-21,7	-20,2	-14,5	-5,2	0,9	9,1	14,5	15,5	12,0	3,4	-7,1	-16,6	-2,5
Бикин	-22,4	-17,4	-8,1	4,1	11,7	17,4	21,0	19,9	13,3	4,5	-7,6	-18,3	1,5
Бира	-22,0	-16,6	-8,2	2,7	10,2	16,5	20,1	18,5	12,0	2,6	-10,1	-19,5	0,5
Биробиджан	-22,6	-17,5	-9,0	3,0	10,7	16,7	20,3	19,0	12,4	3,0	-9,8	-19,6	0,6
Вяземский	-22,3	-17,8	-9,0	3,4	11,3	17,1	20,6	19,6	13,0	3,9	-8,2	-18,1	1,1
Гвасюги	-24,9	-20,1	-10,6	1,3	9,1	15,6	19,6	18,4	11,4	1,5	-10,8	-20,8	-0,9
Гроссевичи	-14,8	-11,9	-6,0	0,4	4,3	8,4	13,0	15,9	13,1	5,9	-4,0	-11,8	1,0
Де-Кастри	-19,4	-15,8	-9,3	-1,5	3,2	8,5	13,2	15,3	12,0	3,2	-8,1	-16,2	-1,2
Джаорэ	-20,2	-17,2	-11,4	-2,9	1,9	9,7	15,1	16,2	12,0	3,2	-7,7	-16,5	-1,5
Екатерино-Никольское	-21,2	-16,3	-7,7	3,5	11,0	17,1	21,0	19,6	13,1	3,9	-8,3	-18,3	1,4
Комсомольск-на-Амуре	-25,6	-20,3	-10,1	1,3	8,7	15,6	19,9	18,7	12,6	3,0	-10,7	-22,0	-0,7
Нижнетамбовское	-26,4	-21,1	-11,0	0,3	8,2	15,1	19,3	18,2	12,1	2,6	-10,8	-21,8	-1,3
Николаевск-на-Амуре	-23,9	-20,0	-12,7	-2,9	3,7	11,5	16,5	16,2	11,1	2,0	-9,9	-19,8	-2,4
Облучье	-26,5	-21,1	-11,4	1,4	9,6	16,2	19,8	17,9	11,0	1,1	-12,6	-23,6	-1,5
Охотск	-23,0	-20,0	-14,3	-5,8	1,1	6,2	11,8	13,0	8,4	-2,3	-14,1	-20,5	-5,0
Им. Полины Осипенко	-29,3	-22,8	-12,7	-0,8	6,9	13,3	17,8	16,6	10,7	0,7	-13,8	-25,6	-3,2
Сизиман	-18,2	-15,3	-9,3	-1,2	2,9	7,5	12,6	14,7	11,4	3,2	-7,5	-14,9	-1,2
Советская Гавань	-18,0	-14,7	-8,0	0,2	5,1	9,9	14,3	16,4	12,6	4,8	-5,4	-13,8	0,3
Софийский прииск	-33,3	-26,4	-17,1	-5,2	3,8	11,0	15,1	12,8	6,2	-5,1	-20,6	-30,7	-7,5
Средний Ургал	-31,1	-23,0	-12,1	0,2	8,1	14,8	18,8	16,5	9,5	-0,8	-16,6	-28,6	-3,7
Троицкое	-23,3	-18,2	-9,4	2,1	10,3	16,7	20,5	19,2	13,1	3,9	-8,7	-19,2	0,6
Хабаровск	-22,3	-17,2	-8,5	3,1	11,1	17,4	21,1	20,0	13,9	4,7	-8,1	-18,5	1,4
Чумикан	-23,7	-18,9	-11,6	-2,7	1,9	6,6	12,0	13,5	10,0	0,7	-12,9	-21,3	-3,9
Энкэн	-20,2	-17,3	-11,3	-4,0	1,4	6,1	11,5	13,3	8,9	-0,5	-11,4	-17,5	-3,4
Республика Хакассия													
Абакан	-25,5	-18,5	-8,5	2,9	10,5	17,3	19,5	16,4	9,9	1,6	-9,5	-17,9	0,3
Шира	-18,5	-17,2	-8,9	1,3	8,9	15,6	17,7	14,9	8,8	1,2	-9,1	-16,4	-0,1
Челябинская область													
Челябинск	-15,8	-14,3	-7,4	3,9	11,9	16,8	18,4	16,2	10,7	2,4	-6,2	-12,9	2,0
Чеченская Республика													
Грозный	-3,8	-2,0	2,8	10,3	16,9	21,2	23,9	23,2	17,8	10,4	4,5	-0,7	10,4
Читинская область													
Агинское	-23,3	-20,4	-11,5	0,4	8,8	15,6	18,4	15,5	8,4	-0,6	-13,0	-21,3	-1,9
Акша	-22,6	-19,1	-9,4	1,0	9,0	15,4	18,1	15,5	8,4	-0,1	-12,1	-20,3	-1,4
Александровский Завод	-26,8	-23,5	-13,9	-1,4	7,4	14,1	16,7	14,1	7,0	-2,4	-15,5	-24,6	-4,1
Борзя	-26,9	-23,5	-12,1	0,4	9,2	16,3	18,7	16,3	8,9	-0,8	-13,9	-23,8	-2,6
Дарасун	-22,0	-19,6	-10,4	-0,4	8,0	14,4	16,9	14,2	7,0	-1,4	-12,6	-19,9	-2,2

Калакан	-35,5	-28,7	-17,1	-3,7	6,0	13,6	16,6	13,3	5,8	-6,0	-22,6	-33,6	-7,7
Красный Чикой	-26,2	-22,4	-11,4	0,6	8,3	14,7	17,1	14,3	7,4	-1,2	-13,1	-22,8	-2,9
Могоча	-29,6	-24,5	-14,5	-2,4	6,6	13,8	16,8	13,7	6,7	-3,8	-18,9	-28,5	-5,4
Нерчинск	-30,8	-26,3	-13,6	0,8	9,8	17,0	19,7	16,6	9,0	-1,0	-16,7	-28,2	-3,6
Нерчинский Завод	-28,6	-23,5	-12,9	0,0	8,9	15,5	18,8	15,9	8,9	-0,9	-15,2	-25,8	-3,2
Средний Калар	-36,3	-30,7	-19,1	-5,7	4,5	12,1	15,1	12,1	4,5	-7,5	-23,7	-34,4	-9,1
Тунгокочен	-31,0	-26,5	-16,0	-3,0	6,0	13,1	15,8	12,8	5,5	-4,5	-19,2	-29,3	-6,4
Тупик	-32,7	-27,8	-16,8	-3,6	6,0	13,4	16,3	13,1	5,9	-5,1	-20,5	-30,8	-6,9
Чара	-33,8	-29,7	-18,3	-4,9	4,4	12,7	16,2	13,0	5,2	-6,4	-22,0	-31,9	-8,0
Чита	-26,2	-22,2	-11,1	-0,4	8,4	15,7	17,8	15,2	7,7	-1,8	-14,3	-23,5	-2,9
Чувашская Республика — Чаваш республики													
Порецкое	-12,4	-11,7	-5,8	4,4	12,9	17,2	19,0	17,2	11,2	3,6	-3,3	-9,4	3,6
Чебоксары	-13,0	-12,4	-6,0	3,6	12,0	16,5	18,6	16,9	10,8	3,3	-3,7	-10,0	3,0
Чукотский АО (Магаданская область)													
Анадырь	-19,7	-22,3	-20,6	-12,9	-3,0	5,4	10,6	9,5	3,9	-5,9	-14,6	-21,0	-7,6
Марково	-25,8	-25,4	-23,0	-14,3	-1,5	10,5	13,7	10,5	3,5	-8,9	-19,5	-25,6	-8,8
Островное	-33,6	-33,1	-26,4	-14,1	0,5	11,7	13,1	9,2	1,8	-12,1	-26,4	-32,2	-11,8
Усть-Олой	-35,6	-34,1	-26,5	-13,7	1,7	11,8	12,8	9,3	2,3	-11,7	-27,3	-34,8	-12,2
Эньмувеем	-23,9	-26,5	-24,1	-16,0	-2,0	9,8	12,5	9,2	2,2	-10,3	-20,5	-26,2	-9,6
Республика Саха (Якутия)													
Алдан	-27,5	-25,2	-16,4	-5,6	3,9	13,0	16,7	13,4	5,2	-6,3	-19,7	-26,5	-6,3
Аллах-Юнь	-44,1	-39,2	-26,6	-11,4	2,3	10,9	14,7	11,4	3,5	-12,2	-32,2	-42,7	-13,8
Амга	-42,9	-38,0	-24,0	-7,5	6,1	14,5	17,7	14,1	5,3	-8,9	-29,6	-40,6	-11,2
Батамай	-41,8	-37,4	-23,8	-8,8	4,2	13,7	17,1	13,6	5,0	-9,6	-30,6	-40,1	-11,5
Бердигястях	-40,5	-35,7	-22,9	-8,3	4,7	13,5	16,3	12,6	3,9	-8,7	-28,2	-38,9	-11,0
Буяга	-37,6	-33,6	-21,6	-6,9	5,1	13,2	16,5	13,0	4,7	-7,5	-26,0	-36,4	-9,8
Верхоянск	-48,2	-43,6	-30,2	-13,3	2,1	12,8	15,2	10,9	2,5	-14,5	-36,4	-45,1	-15,6
Вилюйск	-37,8	-32,1	-20,2	-7,5	4,3	14,4	17,9	14,1	5,5	-7,7	-26,3	-35,9	-9,3
Витим	-29,2	-26,9	-16,1	-3,9	5,7	14,3	17,8	14,2	6,4	-3,4	-18,6	-27,6	-5,6
Воронцово	-37,9	-36,2	-28,8	-16,8	-2,6	9,3	11,9	8,7	1,5	-13,2	-29,7	-35,9	-14,2
Джалинда	-39,4	-35,9	-27,2	-14,8	-3,0	8,8	13,7	9,3	1,6	-12,7	-31,0	-35,4	-13,9
Джарджан	-38,6	-34,7	-23,7	-12,4	-0,8	10,7	14,7	11,1	3,1	-11,0	-29,6	-36,1	-12,3
Джикимда	-34,7	-31,4	-19,1	-4,4	6,1	13,9	17,5	13,7	5,6	-5,4	-22,9	-33,1	-7,9
Дружина	-39,4	-37,0	-28,0	-14,5	0,4	11,5	13,7	10,5	2,9	-12,4	-29,6	-37,0	-13,2
Екючю	-45,9	-41,8	-29,2	-13,1	2,2	12,5	14,6	10,5	2,1	-13,9	-35,5	-43,2	-15,1
Жиганск	-39,3	-35,2	-23,6	-10,9	1,1	12,0	15,9	12,0	3,5	-10,1	-29,5	-37,1	-11,8
Зырянка	-36,8	-33,9	-25,9	-12,4	2,7	13,1	15,1	11,8	3,8	-11,1	-28,1	-35,4	-11,4
Исить	-35,8	-31,9	-20,6	-5,9	5,8	14,3	17,9	14,6	6,5	-5,3	-23,8	-33,5	-8,1
Иэма	-45,5	-42,3	-31,8	-16,6	-1,0	8,9	12,7	10,3	2,0	-14,8	-35,4	-42,7	-16,4
Крест-Хальджай	-45,1	-39,0	-23,3	-7,1	6,2	14,9	18,2	14,7	5,8	-9,0	-30,9	-42,5	-11,4
Кюсюр	-38,0	-34,9	-26,3	-15,7	-3,5	7,9	12,4	9,4	2,0	-11,2	-29,0	-35,0	-13,5
Ленск	-29,8	-27,6	-16,5	-4,2	5,5	14,2	17,6	13,8	5,9	-4,5	-20,4	-28,9	-6,2
Нагорный	-29,6	-26,4	-18,0	-7,0	3,2	11,5	14,9	11,8	4,3	-7,7	-22,1	-29,0	-7,8
Нера	-46,3	-41,6	-29,1	-11,3	3,8	13,2	15,7	12,1	3,4	-14,7	-35,9	-44,4	-14,6
Нюрба	-36,0	-31,9	-20,6	-7,2	5,0	14,2	17,3	13,5	5,2	-7,3	-26,0	-34,2	-9,0
Нюя	-30,0	-26,8	-15,9	-3,5	6,3	14,9	18,1	14,5	6,8	-3,5	-20,1	-28,6	-5,7
Оймякон	-47,5	-43,3	-32,8	-15,2	1,2	11,1	13,6	10,3	1,6	-16,3	-37,3	-45,6	-16,7
Олекминск	-32,2	-28,8	-16,8	-4,2	6,2	14,6	18,0	14,5	5,9	-5,0	-21,6	-30,8	-6,7
Оленек	-41,3	37,4	-26,5	-13,1	-1,1	10,2	14,6	10,0	2,4	-12,1	-31,8	-36,9	-13,6
Охотский Перевоз	-44,2	-39,4	-24,7	-7,8	5,7	14,2	17,4	14,0	5,5	-8,7	-30,3	-41,1	-11,6
Сангар	-39,1	-34,5	-21,6	-8,5	4,1	14,3	18,1	14,5	6,0	-8,7	-28,5	-37,3	-10,1
Саскылах	-35,1	-33,3	-28,8	-18,7	-7,3	5,5	11,9	8,3	1,1	-12,6	-27,7	-31,4	-14,0
Среднеколымск	-37,3	-34,7	-26,9	-14,6	-0,3	11,1	13,5	9,9	2,8	-11,3	-27,5	-35,1	-12,5

Сунтар	-33,7	-30,1	-19,3	-6,0	5,6	14,6	17,7	13,9	5,6	-6,1	-24,1	-32,2	-7,8
Сухана	-42,5	-38,3	-26,5	-13,0	-0,5	11,1	14,7	10,3	2,4	-11,6	-32,2	-38,8	-13,7
Сюльдюкар	-37,6	-33,8	-21,2	-8,5	3,6	13,2	16,4	12,6	4,5	-7,4	-26,9	-35,1	-10,0
Сюрен-Кюель	-34,6	-32,4	-23,6	-12,7	-0,2	9,3	12,7	9,9	1,7	-12,1	-27,4	-33,1	-11,9
Токо	-39,8	-34,5	-22,9	-8,9	3,1	10,8	14,4	11,5	3,6	-9,3	-27,0	-37,8	-11,4
Томмот	-35,5	-31,6	-20,0	-5,8	5,4	13,7	17,2	13,5	5,5	-6,7	-24,4	-33,9	-8,6
Томпо	-44,3	-39,2	-27,3	-11,8	3,2	12,3	15,3	11,7	3,1	-13,3	-34,3	-42,2	-13,9
Туой-Хая	-33,2	-29,3	-18,8	-6,4	4,3	13,3	16,5	13,0	5,4	-6,3	-23,6	-31,2	-8,0
Тяня	-33,1	-29,9	-18,2	-4,5	5,7	13,6	17,0	13,2	5,1	-5,9	-22,6	-32,2	-7,7
Усть-Мая	-42,2	-36,0	-21,5	-6,0	6,0	14,4	18,0	14,5	6,3	-7,1	-27,2	-39,5	-10,0
Усть-Миль	-39,6	-34,2	-21,0	-5,2	6,1	13,9	17,2	13,9	5,5	-7,3	-27,0	-37,7	-9,6
Усть-Мома	-44,9	-41,0	-29,0	-13,2	3,1	12,9	14,8	11,1	2,5	-15,0	-34,9	-43,0	-14,7
Чульман	-36,7	-31,9	-20,0	-7,0	4,0	12,3	15,8	12,6	4,5	-7,6	-24,7	-34,9	-9,5
Чурапча	-44,0	-38,4	-24,0	-7,8	5,8	14,7	18,1	14,3	5,2	-9,4	-30,8	-41,8	-11,5
Шелагонцы	-41,9	-37,6	-25,6	-12,5	0,5	11,4	14,5	10,2	2,4	-10,8	-31,0	-38,9	-13,3
Эйик	-37,7	-34,2	-23,8	-11,8	0,0	10,9	15,1	10,9	2,8	-10,5	-28,4	-35,5	-11,9
Якутск	-42,6	-35,9	-22,2	-7,2	5,8	15,4	18,7	14,9	6,2	-8,0	-28,3	-39,5	-10,2
Ненецкий АО (Архангельская область)													
Варандей	-17,8	-19,2	-16,6	-9,5	-3,4	2,8	8,9	8,8	4,9	-2,2	-9,5	-13,9	-5,6
Индига	-13,9	-14,9	-12,4	-6,3	-0,7	5,4	9,9	10,0	6,2	0,1	-5,5	-10,7	-2,7
Канин Нос	-8,2	-9,6	-8,7	-4,8	-0,8	4,2	8,4	8,6	5,8	1,6	-1,9	-5,6	-0,9
Коткино	-17,3	-17,8	-12,6	-5,4	0,9	8,4	12,9	10,9	5,6	-1,8	-9,0	-13,5	-3,2
Нарьян-Мар	-16,9	-17,3	-14,3	-6,7	-0,3	7,4	12,7	11,0	5,6	-1,6	-8,4	-13,7	-3,5
Ходовариха	-15,5	-16,9	-14,6	-8,6	-2,9	-2,5	8,3	8,4	5,1	-1,0	-6,9	-11,7	-4,5
Хоседа-Хард	-19,6	-19,5	-15,8	-7,6	-1,1	7,4	12,6	10,1	4,8	-3,5	-11,2	-16,7	-5,0
Ярославская область													
Ярославль	-11,9	-10,7	-5,1	3,7	10,9	15,7	17,6	16,0	10,0	3,4	-2,7	-8,1	3,2
АЗЕРБАЙДЖАНСКАЯ РЕСПУБЛИКА													
Баку	3,9	4,1	6,3	11,2	17,7	22,6	25,7	25,7	21,8	16,6	11,1	6,8	14,5
РЕСПУБЛИКА АРМЕНИЯ													
Ванадзор	-3,7	-2,3	1,4	7,5	12,1	15,0	17,6	17,7	14,2	8,9	3,9	-1,1	7,6
Горис	-0,5	-0,2	2,3	8,1	12,5	15,9	18,5	17,9	14,2	9,4	5,3	1,7	8,8
Ереван	-3,4	-0,9	5,3	12,4	17,4	21,6	25,5	25,2	20,5	13,5	6,5	-0,2	12,0
Ехегнадзор	-3,8	-1,8	3,6	10,3	15,3	19,8	24,1	24,2	20,1	12,9	6,0	-0,8	10,8
Камо	-7,5	-6,3	-2,5	3,9	8,9	12,5	15,7	15,8	12,0	6,7	0,6	-4,8	4,6
Кафан	0,8	2,0	5,2	11,4	16,2	20,0	23,3	22,8	18,6	12,8	7,2	2,4	11,9
Севан	-8,2	-7,4	-3,3	3,5	8,8	12,1	15,7	15,7	12,2	6,4	0,6	-5,5	4,2
Сисиан	-4,8	-3,2	0,5	6,5	11,3	14,8	17,9	17,6	13,8	8,3	2,6	-2,7	6,9
Спитак	-4,4	-3,4	0,4	6,7	11,5	14,6	17,6	17,9	14,2	9,0	3,3	-1,9	7,1
Степанаван	-3,6	-2,8	0,6	6,7	11,3	14,2	17,1	16,8	13,3	8,2	3,1	-1,8	6,9
РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ													
Брестская область													
Брест	-4,5	-3,5	0,7	7,3	13,6	16,7	18,4	17,4	13,3	7,7	2,6	-1,8	7,3
Витебская область													
Витебск	-7,9	-7,2	-2,7	5,1	12,6	16,0	17,8	16,2	11,1	5,3	-0,3	-5,1	5,1
Полоцк	-7,3	-6,8	-2,5	5,0	12,3	15,8	17,5	16,1	11,1	5,5	0,0	-4,6	5,2
Гомельская область													
Василевичи	-6,6	-5,6	-1,0	6,8	13,9	17,0	18,4	17,2	12,4	6,6	1,0	-3,7	6,4
Гомель	-7,0	-6,1	-1,5	6,6	13,9	17,0	18,5	17,4	12,5	6,5	0,7	-4,1	6,2
Гродненская													

область													
Гродно	-5,1	-4,4	-0,5	6,3	12,9	16,1	17,8	16,7	12,5	7,0	1,7	-2,7	6,5
Минская область													
Минск	-6,9	-6,2	-2,0	5,5	12,7	16,0	17,7	16,3	11,6	5,8	0,2	-4,3	5,5
Могилевская область													
Горки	-8,3	-7,8	-3,3	4,8	12,4	15,9	17,6	16,1	11,0	5,1	-0,6	-5,4	4,8
Могилев	-7,6	-6,9	-2,3	5,5	12,9	16,3	18,0	16,5	11,6	5,4	-0,1	-4,9	5,4
ГРУЗИЯ													
Ахалкалаки	-6,6	-5,5	-1,4	5,2	9,7	12,6	15,8	15,5	12,0	6,8	1,6	-3,7	5,2
Казбеги	-14,7	-14,5	-12,3	-7,6	-3,1	0,0	3,5	3,6	0,2	-4,4	-8,2	-12,1	-5,8
Крестовый перевал	-10,5	-10,0	-6,9	-1,0	3,4	7,2	10,6	10,0	6,7	1,4	-3,1	-8,0	0,0
Мамисонский перевал	-11,6	-11,1	-8,7	-3,4	0,8	4,2	7,9	7,6	4,3	-1,0	-5,3	-9,4	-2,1
Местиа	-5,8	-3,9	0,0	5,8	10,6	13,6	16,9	15,9	11,9	6,7	1,5	-3,7	5,8
Мта-Сабуети	-3,4	-2,8	0,3	6,1	10,4	13,5	16,0	15,9	12,7	7,7	3,3	0,9	6,6
Поти	5,8	6,7	8,8	12,6	16,4	20,3	22,7	22,8	19,8	15,5	11,5	7,9	14,2
Сакара	4,2	5,2	8,7	13,8	17,9	21,1	23,2	23,7	20,3	15,3	10,6	6,3	14,2
Самтредиа	5,1	6,2	9,1	13,7	17,7	21,0	23,0	23,0	21,1	15,5	11,1	7,1	14,5
Тбилиси	2,1	3,3	7,4	13,2	17,8	21,6	24,8	24,1	20,0	13,8	8,5	4,2	13,4
Телави	1,0	2,1	6,1	12,1	16,6	20,2	23,4	22,4	18,4	12,4	7,8	3,3	12,2
Цхинвали	-1,0	0,1	4,0	9,0	14,3	17,7	20,6	20,3	16,5	10,8	5,8	1,3	10,0
Шираки	-1,8	-0,4	4,1	10,3	15,3	19,4	22,9	22,1	17,8	11,1	5,7	0,8	10,6
Абхазская Республика													
Гудаута	6,1	6,8	8,8	12,9	16,7	20,5	23,0	23,1	20,0	15,6	11,8	8,2	14,5
Псху	-1,3	0,4	3,9	9,3	13,7	16,7	19,6	18,8	14,7	9,4	4,8	0,4	9,2
Сухуми	5,9	6,7	8,8	12,9	16,7	20,7	22,7	22,8	19,9	15,6	11,8	8,0	14,4
Аджарская Республика													
Батуми	7,1	7,3	8,4	11,9	16,4	20,4	22,8	23,0	20,2	16,0	12,3	9,3	14,6
Хуло	1,1	1,9	4,8	9,9	13,9	16,6	18,4	18,5	15,9	11,8	7,6	3,1	10,3
РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН													
Акмолинская область													
Астана	-16,8	-16,5	-10,1	3,0	12,7	18,2	20,4	17,8	11,5	2,6	-7,0	-14,0	1,8
Атбасар	-17,9	-17,5	-11,1	2,6	12,4	18,1	20,2	17,6	11,4	2,3	-7,5	-14,9	1,3
Актюбинская область													
Актюбинск	-14,9	-14,4	-7,3	5,9	15,0	20,2	22,5	20,4	13,7	4,6	-3,9	-11,3	4,2
Караулкельды	-13,0	-12,3	-15,4	8,0	16,3	21,8	24,2	22,4	15,3	5,6	-2,3	-9,0	6,0
Уил	-13,0	-12,1	-4,9	8,3	16,8	22,1	24,6	22,7	15,7	6,3	-2,1	-8,8	6,3
Челкар	-14,6	-14,0	-6,0	8,2	17,0	22,7	25,1	22,9	15,8	6,2	-2,6	-10,3	5,9
Алматинская область													
Алматы	-6,5	-5,1	2,0	10,8	16,2	20,7	23,5	22,3	17,0	9,5	0,9	-4,5	8,9
Баканас	-11,4	-9,6	0,1	11,0	17,8	23,3	25,8	23,3	16,8	8,4	-1,0	-8,0	8,0
Атырауская область													
Атырау	-9,6	-8,7	-1,5	9,6	18,2	23,4	25,7	23,7	16,8	8,2	0,4	-5,6	8,4
Ганюшкино	-7,2	-6,6	-0,2	10,2	18,1	23,1	25,2	23,4	16,8	8,6	1,7	-3,7	9,1
Восточно-Казахстанская область													
Зайсан	-17,0	-15,0	-6,5	6,9	15,3	20,7	22,9	21,2	15,3	6,2	-5,8	-14,6	4,1
Зыряновск	-22,6	-20,8	-11,7	1,9	12,2	17,1	18,9	16,5	10,6	2,4	-10,8	-19,5	-0,5

Катон-Карагай	-13,7	-12,2	-6,8	2,7	10,1	14,8	16,5	14,9	9,9	2,0	-7,6	-12,4	1,5
Лениногорск	-12,5	-12,1	-6,3	3,0	10,4	15,3	17,1	14,9	9,9	2,7	-6,7	-11,2	2,0
Усть-Каменогорск	-16,5	-16,0	-7,8	4,8	13,4	18,7	20,7	18,3	12,4	5,0	-6,1	-13,8	2,8
Шемонаиха	-17,0	-16,5	-8,9	3,8	12,7	18,1	20,1	17,5	11,9	3,8	-7,1	-14,3	2,0
Джамбулская область													
Джамбул	-5,0	-3,3	3,3	11,3	16,8	22,1	24,9	22,8	17,1	9,9	2,0	-3,4	9,9
Фурмановка	-8,7	-6,6	2,0	11,9	18,2	22,9	24,9	22,6	16,6	9,1	0,1	-6,3	8,9
Джезказганская область													
Балхаш	-14,4	-13,7	-4,9	7,7	16,0	21,9	24,2	21,8	15,3	6,5	-3,4	-11,1	5,5
Карсакпай	-15,2	-14,5	-7,4	6,2	14,7	20,7	23,0	20,5	13,8	4,4	-4,9	-11,9	4,1
Западно-Казахстанская область													
Джамбейты	-13,4	-12,9	-6,4	7,4	15,9	21,3	23,7	21,8	14,8	5,6	-2,5	-9,0	5,5
Уральск	-13,5	-13,2	-6,7	6,2	15,4	20,3	22,6	20,6	13,8	5,1	-2,9	-9,8	4,8
Карагандинская область													
Караганда	-14,5	-14,2	-7,7	4,6	12,8	18,4	20,4	17,8	12,0	3,2	-6,3	-12,3	2,9
Каркаралинск	-13,8	-13,6	-7,8	3,1	10,8	16,0	18,1	15,7	10,1	2,2	-6,6	-12,0	1,9
Кзыл-Ординская область													
Аральское Море	-12,6	-11,9	-3,7	9,3	17,9	23,8	26,5	24,2	17,3	7,6	-1,3	-8,7	7,4
Казалинск	-10,8	-9,9	-1,5	10,5	18,9	24,1	26,3	23,9	17,1	8,2	-0,4	-7,2	8,2
Кзыл-Орда	-9,1	-7,3	0,9	12,0	19,5	24,5	26,4	23,9	17,2	8,6	0,3	-6,2	9,2
Кокчетавская область													
Кокчетав	-15,8	-15,3	-9,2	3,3	12,1	17,8	19,8	17,1	11,5	2,8	-6,7	-13,4	2,0
Кустанайская область													
Кустанай	-17,0	-16,6	-9,8	3,8	13,0	18,6	20,4	17,9	12,0	3,0	-6,2	-14,1	2,1
Мангистауская область													
Форт-Шевченко	-2,9	-2,3	2,5	10,4	17,7	22,8	25,6	24,6	19,5	12,3	5,5	0,2	11,3
Павлодарская область													
Баянаул	-13,2	-13,1	-7,0	4,7	12,7	18,6	20,5	17,7	12,1	3,5	-5,7	-11,4	3,3
Павлодар	-17,6	-17,3	-9,4	4,2	13,2	19,5	21,4	18,5	12,3	3,5	-7,0	-14,4	2,2
Северо-Казахстанская область													
Петропавловск	-18,1	-16,9	-10,3	2,4	11,6	17,0	18,9	16,2	10,7	1,9	-7,8	-15,2	0,9
Семипалатинская область													
Аягуз	-16,5	-15,8	-8,0	5,0	12,7	18,3	20,7	18,5	12,1	3,6	-7,2	-14,1	2,4
Бахты	-13,2	-11,4	-1,9	9,4	15,8	20,7	23,0	21,5	15,4	7,3	-2,8	-10,5	6,1
Кокпекты	-20,5	-18,6	-10,4	3,7	12,8	18,3	20,7	18,6	12,4	3,2	-8,7	-17,6	1,2
Семипалатинск	-16,0	-15,6	-8,4	4,7	14,1	19,8	21,9	19,3	13,0	4,5	-5,9	-13,3	3,2
Талды-Курганская область													
Жаркент	-9,1	-6,1	3,2	12,6	18,1	22,1	24,0	22,7	17,2	9,8	0,7	-6,0	9,1
Талды-Курган	-9,7	-8,0	0,0	10,2	16,3	21,1	23,5	21,7	16,0	8,3	-0,9	-7,3	7,6
Тургайская область													
Амангельды	-16,5	-16,3	-8,8	6,1	15,1	20,7	23,0	20,3	13,6	4,1	-5,2	-12,8	3,6
Тургай	-16,2	-15,9	-8,1	6,4	16,0	22,0	24,4	21,7	15,0	5,2	-4,1	-12,2	4,5
Южно-													

Казахстанская область													
Туркестан	-5,4	-2,2	5,4	14,1	20,6	25,9	28,4	26,3	19,8	11,0	3,1	-2,3	12,1
Чимкент	-2,0	0,0	5,6	13,1	18,4	23,5	26,3	24,8	19,3	12,3	5,2	0,2	12,2
КЫРГЫЗСКАЯ РЕСПУБЛИКА													
Иссык-Кульская область													
Каракол	-7,1	-5,5	-0,1	7,0	11,8	14,6	16,9	16,2	12,3	6,2	-1,1	-5,3	5,5
Чолпон-Ата	-3,4	-2,1	1,7	7,1	11,3	14,6	17,0	16,7	13,1	7,8	1,9	-1,6	7,0
Нарынская область													
Кочкорка	-9,9	-6,0	0,5	6,5	11,0	13,8	16,3	15,0	10,9	4,8	-3,2	-8,8	4,2
Нарын	-17,3	-14,4	-4,5	6,3	11,4	14,4	17,0	16,8	12,4	5,3	-4,5	-13,4	2,5
Сусамыр	-21,5	-19,4	-11,7	-0,9	8,0	10,7	13,1	12,7	8,2	1,3	-10,5	-19,2	-2,4
Ошская область													
Гульча	-7,6	-4,5	2,5	9,5	13,6	16,3	19,2	19,2	14,5	7,9	1,4	-4,0	7,3
Ош	-3,5	-0,9	5,7	12,8	18,0	22,3	24,7	23,1	18,1	11,2	4,3	-0,7	11,2
Хайдаркан	-6,8	-5,1	0,3	7,0	12,2	15,8	18,5	18,0	13,3	6,6	0,8	-3,2	6,4
Таласская область													
Талас	-6,6	-4,3	1,6	8,7	14,1	18,0	20,2	18,6	13,5	7,5	0,6	-3,8	7,3
Чуйская область													
Бишкек	-5,6	-3,2	3,8	11,4	16,9	21,3	24,1	22,6	17,3	10,1	2,2	-2,9	9,8
РЕСПУБЛИКА МОЛДОВА													
Кишинев	-3,5	-2,2	2,6	9,7	15,9	19,4	21,4	20,7	16,0	10,1	4,1	-0,8	9,4
РЕСПУБЛИКА ТАДЖИКИСТАН													
Районы республиканского подчинения													
Душанбе	2,0	4,1	9,1	15,4	19,7	24,7	26,8	24,6	19,8	13,9	8,3	4,0	14,4
Гарм	-3,9	-2,0	3,7	11,4	15,6	19,7	23,6	23,9	19,4	12,4	5,8	0,2	10,8
Горно-Бадахшанская автономная область													
Мургаб	-17,3	-13,5	-6,6	0,4	5,4	9,4	13,2	12,8	7,2	-0,4	-8,6	-15,3	-1,1
Хорог	-7,7	-5,3	1,2	9,7	14,8	19,2	22,7	22,8	18,2	10,8	3,4	-3,4	8,9
Ленинабадская область													
Исфара	-1,5	1,2	7,1	14,6	20,0	24,4	26,6	24,9	19,6	12,5	5,4	0,6	13,0
Пенджикент	-0,4	1,5	6,6	12,9	17,7	22,6	25,1	23,5	18,6	12,4	6,1	1,9	12,4
Ура-Тюбе	-1,8	0,1	4,9	11,8	17,2	22,1	24,8	22,9	17,6	11,1	4,6	0,2	11,3
Худжанд	-0,8	2,0	9,7	16,1	21,9	26,8	28,6	26,6	21,1	13,5	6,8	1,5	14,5
Хатлонская область													
Куляб	2,3	5,4	10,4	16,7	21,5	27,2	30,2	28,5	23,4	16,9	10,0	4,8	16,4
Курган-Тюбе	1,8	5,4	10,8	17,4	22,5	27,1	28,6	26,4	21,2	15,4	9,0	4,1	15,8
Шаартуз	2,9	6,0	11,2	18,3	24,1	28,6	30,7	28,6	22,9	16,5	9,7	4,8	17,0
РЕСПУБЛИКА УЗБЕКИСТАН													
Андижанская область													
Андижан	-2,2	1,2	8,1	16,1	21,4	25,7	27,2	25,0	19,8	13,1	5,6	0,5	13,5
Бухарская область													
Бухара	0,4	2,7	8,4	16,5	22,3	26,7	28,4	25,7	20,1	13,1	6,7	2,3	14,4

Джизакская область													
Галляарал	-2,3	0,5	6,2	13,1	18,5	24,0	26,9	24,6	18,3	11,1	4,2	-0,3	12,1
Джизак	-0,4	2,0	7.9	15,1	21,2	26,4	28,6	26,6	20,9	13,7	6,8	2,2	14,3
Каракалпакстан													
Каракалпакия	-8,2	-7,9	-0,5	10,3	18,6	24,0	27,0	24,6	17,3	8,0	0,7	-4,4	9,1
Муйнак	-5,9	-5,5	0,1	9,4	18,1	23,7	26,6	25,0	19,1	10,8	3,2	-2,4	10,2
Нукус	-4,9	-3,3	3,8	13,4	21,1	25,9	28,0	25,4	19,1	10,7	2,9	-2,9	11,6
Чимбай	-6,1	-4,5	2,4	12,4	19,9	24,4	26,4	24,1	17,9	9,8	2,1	-3,8	10,4
Кашкадарьинская область													
Гузар	2,9	5,3	9,8	16,6	22,6	27,7	29,9	28,2	22,9	16,2	9,6	5,0	16,4
Мубарек	1,5	4,0	9,1	16,7	23,5	28,9	31,8	29,4	22,7	14,6	7,3	2,6	16,0
Навоийская область													
Навои	0,9	3,6	8,4	15,8	21,7	26,3	28,3	25,9	19,9	13,3	7,1	2,7	14,5
Нурата	-0,1	2,2	7,0	14,3	20,4	25,8	28,1	25,8	19,7	12,4	6,0	1,5	13,6
Наманганская область													
Касансай	-1,4	0,9	6,6	13,9	18,8	22,9	25,4	24,0	19,0	12,6	5,7	0,8	12,4
Наманган	-2,0	1,1	8,5	16,2	21,5	25,7	27,2	25,2	20,2	13,5	5,9	0,2	13,7
Самаркандская область													
Каттакурган	-0,2	2,3	7,5	14,4	20,4	25,5	27,9	25,8	20,0	12,7	6,2	1,8	13,7
Самарканд	0,5	2,8	7,4	14,2	19,3	23,9	25,9	24,0	19,0	12,7	6,6	2,6	13,3
Сурхандарьинская область													
Денау	3,6	6,1	10,7	17,1	22,3	27,0	28,4	26,1	21,3	15,5	9,9	5,6	16,2
Термез	2,6	6,0	11,4	18,4	24,3	28,2	30,4	28,1	22,4	15,8	9,9	5,1	16,9
Шерабад	4,0	6,9	11,6	18,7	24,9	29,9	31,8	29,7	24,5	18,0	11,2	6,3	18,1
Сырдарьинская область													
Сырдарья	-1,5	1,0	7,7	15,2	21,0	25,4	26,8	24,3	18,8	12,3	5,3	0,2	13,1
Ташкентская область													
Ташкент	-0,4	2,0	7,9	14,7	20,2	24,9	27,1	25,1	19,6	12,8	6,7	2,0	13,6
Чарвак	-1,6	0,1	5,2	12,5	17,1	21,7	24,8	23,6	18,5	12,1	5,7	0,7	11,7
Ферганская область													
Коканд	-1,8	1,6	8,4	16,4	21,6	25,6	27,4	25,5	20,1	13,1	5,5	0,4	13,7
Фергана	-1,7	1,5	7,9	15,6	20,8	25,0	26,9	25,0	19,7	13,1	5,7	0,7	13,3
Хорезмская область													
Ургенч	-3,7	-2,3	4,9	14,4	21,6	26,4	28,2	25,7	19,4	11,4	3,8	-1,6	12,4
УКРАИНА													
Винницкая область													
Винница	-5,8	-4,3	0,2	8,0	14,1	17,1	18,3	17,7	13,4	7,6	1,9	-2,5	7,1
Волынская область													
Ковель	-4,7	-3,4	1,0	7,9	13,7	16,8	18,0	17,2	13,0	7,8	2,6	-1,8	7,3
Луцк	-4,9	-3,5	0,9	8,0	13,5	16,8	18,0	17,4	13,3	7,9	2,6	-2,0	7,3
Днепропетровская область													
Днепропетровск	-5,5	-4,1	0,8	9,4	16,0	19,6	21,3	20,6	15,4	8,4	2,5	-2,1	8,5
Комиссаровка	-5,6	-4,2	0,7	9,1	15,5	18,9	20,5	19,8	14,7	8,0	2,4	-2,1	8,1
Кривой Рог	-5,0	-3,6	1,3	9,5	15,9	19,5	21,1	20,5	15,6	8,8	3,0	-1,6	8,8
Донецкая													

область													
Донецк	-6,1	-4,8	0,4	9,3	15,5	19,0	20,9	20,1	14,9	7,8	2,0	-2,6	8,0
Житомирская область													
Житомир	-6,0	-4,6	-0,1	7,7	13,9	17,0	18,0	17,4	13,0	7,4	1,8	-2,7	6,9
Овруч	-6,2	-4,8	-0,1	7,6	14,2	17,2	18,1	17,3	12,8	7,1	1,5	-2,9	6,8
Закарпатская область													
Ужгород	-2,8	-0,2	4,7	10,7	15,6	18,5	19,9	19,4	15,5	10,0	4,9	-0,4	9,7
Запорожская область													
Запорожье	-4,2	-2,9	1,7	9,9	16,4	20,2	22,0	21,2	16,2	9,5	3,8	-0,8	9,4
Кирилловка	-5,2	-4,0	0,7	9,0	15,0	18,7	20,7	19,8	14,8	8,1	2,5	-1,9	8,2
Ивано-Франковская область													
Ивано-Франковск	-5,1	-3,2	1,4	8,1	13,5	16,6	17,9	17,3	13,5	8,0	2,6	-2,1	7,4
Киевская область													
Киев	-5,6	-4,2	0,7	8,7	15,1	18,2	19,3	18,6	13,9	8,1	2,1	-2,3	7,7
Кировоградская область													
Гайворон	-5,1	-3,6	1,2	9,1	15,2	18,2	19,5	18,9	14,4	8,3	2,8	-1,6	8,1
Знаменка	-5,9	-4,6	0,3	8,7	15,1	18,5	19,9	19,3	14,4	7,9	2,1	-2,5	7,8
Кировоград	-5,7	-4,4	0,5	8,9	15,3	18,6	20,0	19,4	14,7	8,1	2,3	-2,3	8,0
Луганская область													
Луганск	-5,9	-4,8	0,8	10,0	16,3	19,9	21,7	20,6	15,0	7,9	2,4	-2,2	8,5
Львовская область													
Львов	-4,6	-3,1	1,1	7,7	13,2	16,1	17,3	16,8	13,0	8,0	2,5	-2,1	7,2
Николаевская область													
Николаев	-3,1	-1,8	2,6	10,2	16,5	20,4	22,3	21,8	16,9	10,3	4,4	-0,1	10,0
Одесская область													
Измаил	-1,7	-0,1	4,0	10,5	16,2	20,1	21,8	21,2	17,0	11,0	5,7	1,0	10,6
Любашевка	-5,0	-3,5	1,1	9,1	15,2	18,5	20,0	19,5	15,2	8,8	2,9	-1,3	8,4
Одесса	-1,7	-1,0	2,6	9,0	15,5	19,4	21,4	21,2	17,1	11,1	5,9	1,4	10,2
Раздельное	-3,6	-2,3	2,2	9,6	15,7	19,3	21,0	20,7	16,2	9,9	4,0	-0,6	9,3
Сарата	-2,0	-0,8	3,3	9,9	15,9	19,8	21,6	21,2	16,4	10,4	5,2	0,6	10,1
Полтавская область													
Лубны	-6,4	-5,2	-0,1	8,6	15,5	18,6	19,8	18,9	13,9	7,5	1,4	-3,1	7,5
Полтава	-6,6	-5,3	-0,1	8,8	15,4	18,7	20,1	19,4	14,3	7,6	1,5	-3,1	7,6
Ровенская область													
Ровно	-5,4	-4,0	0,3	7,7	13,7	16,6	17,8	17,2	13,1	7,7	2,2	-2,4	7,0
Сарны	-5,4	-4,0	0,6	8,0	14,1	17,0	18,2	17,4	13,1	7,7	2,3	-2,2	7,2
Сумская область													
Ромны	-7,3	-6,0	-0,8	8,0	14,7	17,8	19,0	18,1	13,1	6,8	0,8	-3,8	6,7
Сумы	-7,7	-6,4	-1,1	7,9	14,9	18,0	19,2	18,2	13,0	6,6	0,6	-4,1	6,6
Тернопольская область													
Тернополь	-5,8	-4,2	0,0	7,4	13,3	16,2	17,4	16,8	12,9	7,4	1,8	-2,9	6,7
Харьковская область													
Лозовая	-6,5	-5,2	0,0	9,1	15,7	19,2	20,8	19,9	14,6	7,6	1,7	-2,9	7,8
Харьков	-7,0	-5,7	-0,3	8,9	15,6	19,0	20,4	19,5	14,1	7,3	1,3	-3,3	7,5
Херсонская													

область													
Аскания-Нова	-3,1	-2,0	2,2	9,6	15,6	20,0	22,4	21,6	16,4	9,7	4,4	0,3	9,8
Геническ	-2,3	-1,6	2,0	9,3	16,1	20,6	22,9	22,1	17,3	10,7	5,4	1,1	10,3
Херсон	-3,0	-1,8	2,3	10,0	16,0	19,9	21,9	21,3	16,4	9,8	4,5	0,1	9,8
Хмельницкая область													
Хмельницкий	-5,5	-4,0	0,3	7,8	13,9	16,8	18,0	17,4	13,2	7,6	2,0	-2,6	7,1
Черкасская область													
Золотоноша	-5,9	-4,6	0,5	8,9	15,4	18,5	19,7	18,8	13,9	7,7	2,1	-2,5	7,7
Умань	-5,7	-4,2	0,4	8,5	14,6	17,6	19,0	18,2	13,6	7,6	2,1	-2,4	7,4
Черниговская область													
Чернигов	-7,1	-5,6	-0,6	7,8	14,5	17,6	18,7	17,7	12,8	6,8	1,2	-3,3	6,7
Черновицкая область													
Черновцы	-4,9	-2,9	1,7	8,7	14,3	17,4	18,7	18,0	14,3	8,6	2,9	-1,9	7,9
Автономная республика Крым													
Ай-Петри	-3,6	-3,1	-0,6	4,9	9,5	12,9	15,1	14,7	10,9	6,5	2,6	-1,5	5,7
Клепинино	-1,5	-0,5	3,1	10,4	15,7	19,9	22,2	21,5	16,6	10,4	5,9	1,9	10,5
Симферополь	-0,5	0,4	3,6	10,2	15,2	19,2	21,5	21,0	16,6	10,7	6,3	2,4	10,6
Феодосия	0,8	1,4	4,4	10,6	16,1	20,8	23,4	22,8	18,4	12,4	7,8	4,1	11,9
Ялта	3,9	4,2	6,0	10,8	15,6	20,2	23,2	23,0	19,0	13,6	9,5	6,3	12,9

Таблица 4- **СУММАРНАЯ СОЛНЕЧНАЯ РАДИАЦИЯ (ПРЯМАЯ И РАССЕЯННАЯ) НА ГОРИЗОНТАЛЬНУЮ ПОВЕРХНОСТЬ ПРИ БЕЗОБЛАЧНОМ НЕБЕ, МДж/м^2**

Месяц	Географическая широта, град, с.ш.							
	40	44	48	52	56	60	64	68
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Январь	322	261	207	164	113	68	35	—
Февраль	417	365	324	270	220	169	134	112
Март	639	603	565	528	467	406	405	282
Апрель	757	724	702	678	650	612	585	567
Май	893	872	862	850	840	825	824	809
Июнь	897	889	881	880	873	877	864	865
Июль	891	886	877	882	875	856	855	889
Август	803	768	736	719	695	660	641	639
Сентябрь	654	619	589	540	486	454	400	355
Октябрь	510	465	406	344	267	208	173	122
Ноябрь	358	308	254	194	127	84	56	34
Декабрь	298	234	184	126	84	47	—	—

Таблица 5 -**СУММАРНАЯ СОЛНЕЧНАЯ РАДИАЦИЯ (ПРЯМАЯ И РАССЕЯННАЯ) НА ВЕРТИКАЛЬНУЮ ПОВЕРХНОСТЬ ПРИ БЕЗОБЛАЧНОМ НЕБЕ, МДж/м^2**

Ориентация	Географическая широта, град. с. ш.							
	40	44	48	52	56	60	64	68
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Январь								
В/З	233	199	174	143	104	67	41	
ЮВ/ЮЗ	511	467	423	371	313	250	192	
Ю	687	636	560	495	425	338	242	
Февраль								

В/З	271	249	228	210	187	156	127	
ЮВ/ЮЗ	482	475	452	424	394	359	324	
Ю	618	612	595	566	528	482	397	
Март								
СВ/СЗ	188	184	175	152	130	118	108	
В/З	389	390	381	365	327	308	282	
ЮВ/ЮЗ	546	564	579	572	556	552	546	
Ю	619	661	692	692	673	654	630	
Апрель								
С	117	114	112	110	106	109	111	116
СВ/СЗ	257	256	254	243	236	239	242	257
В/З	432	436	443	459	480	497	487	491
ЮВ/ЮЗ	489	512	536	557	592	621	674	746
Ю	450	500	543	558	638	685	671	673
Май								
С	165	163	165	176	183	185	194	177
СВ/СЗ	322	326	332	332	326	329	328	320
В/З	472	485	499	512	528	547	550	546
ЮВ/ЮЗ	449	487	529	573	607	649	716	745
Ю	331	383	440	497	541	592	640	681
Июнь								
С	195	196	205	206	223	236	262	292
СВ/СЗ	344	346	362	370	375	414	452	486
В/З	462	470	492	512	541	559	607	648
ЮВ/ЮЗ	404	436	504	514	550	580	612	642
Ю	258	307	371	427	469	512	554	596
Июль								
С	213	188	197	212	215	219	237	278
СВ/СЗ	325	330	335	340	350	359	382	440
В/З	453	478	494	518	541	554	576	643
ЮВ/ЮЗ	395	432	473	511	542	572	630	693
Ю	293	343	398	452	501	546	591	646
Август								
С	135	134	132	130	127	130	132	
СВ/СЗ	280	274	270	268	264	264	261	
В/З	442	447	451	457	466	482	500	
ЮВ/ЮЗ	458	488	518	542	567	598	626	
Ю	387	430	477	520	552	589	600	
Сентябрь								
СВ/СЗ	214	205	195	191	185	180	177	
В/З	378	374	372	371	366	356	345	
ЮВ/ЮЗ	475	496	529	530	547	554	544	
Ю	440	536	561	584	608	610	612	
Октябрь								
СВ/СЗ	173	148	125	110	95	77	62	
В/З	336	314	283	263	239	208	177	
ЮВ/ЮЗ	524	520	508	490	476	466	456	
Ю	612	625	625	611	598	584	522	
Ноябрь								
В/З	237	218	192	166	139	107	78	

ЮВ/ЮЗ	472	449	424	392	346	296	245	
Ю	636	617	597	543	486	412	325	
Декабрь								
В/З	209	180	147	121	93	65	42	
ЮВ/ЮЗ	453	410	361	305	245	179	115	
Ю	651	609	536	475	400	296	192	

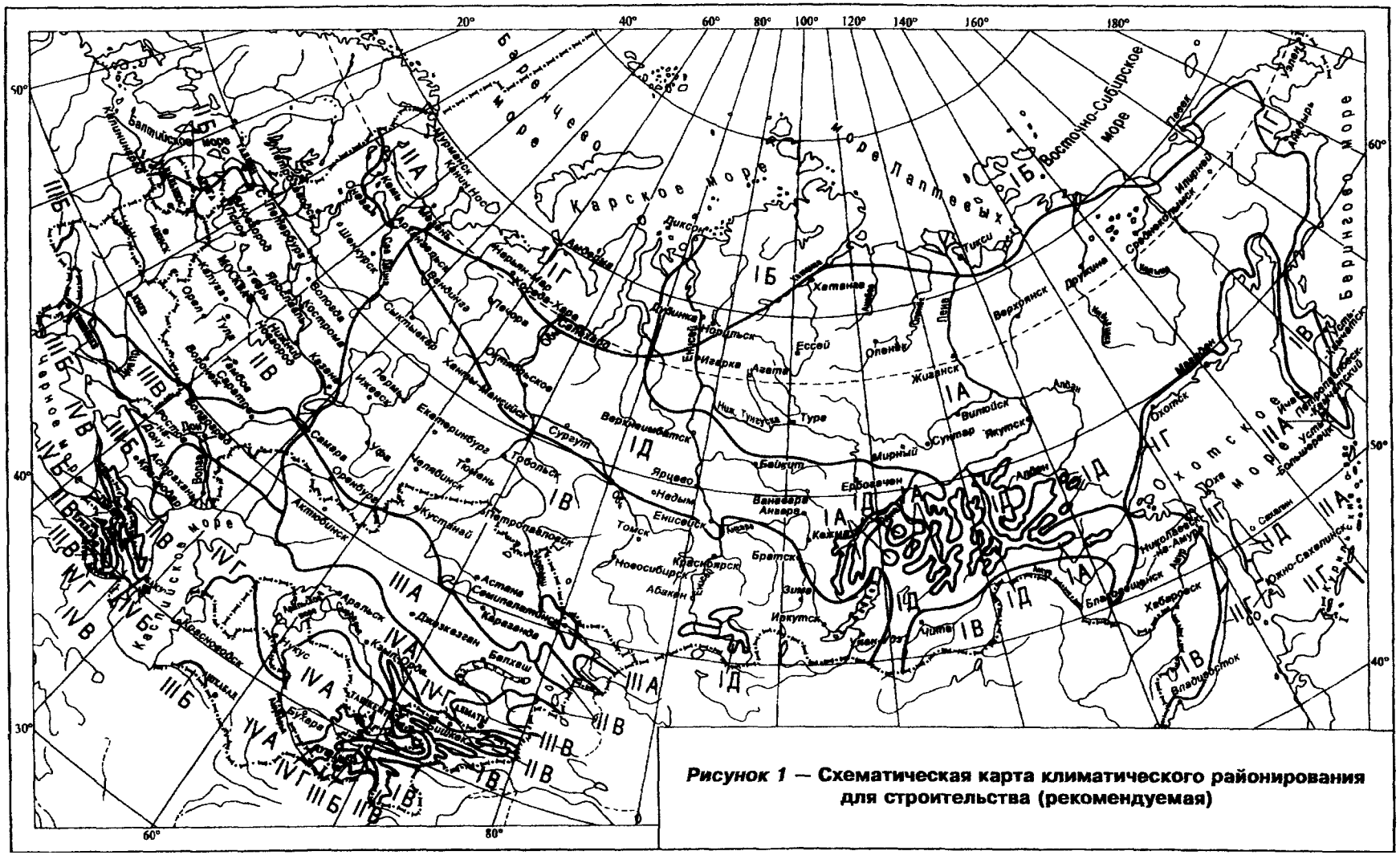


Рисунок 1 **— Схематическая карта климатического районирования для строительства (рекомендуемая)**

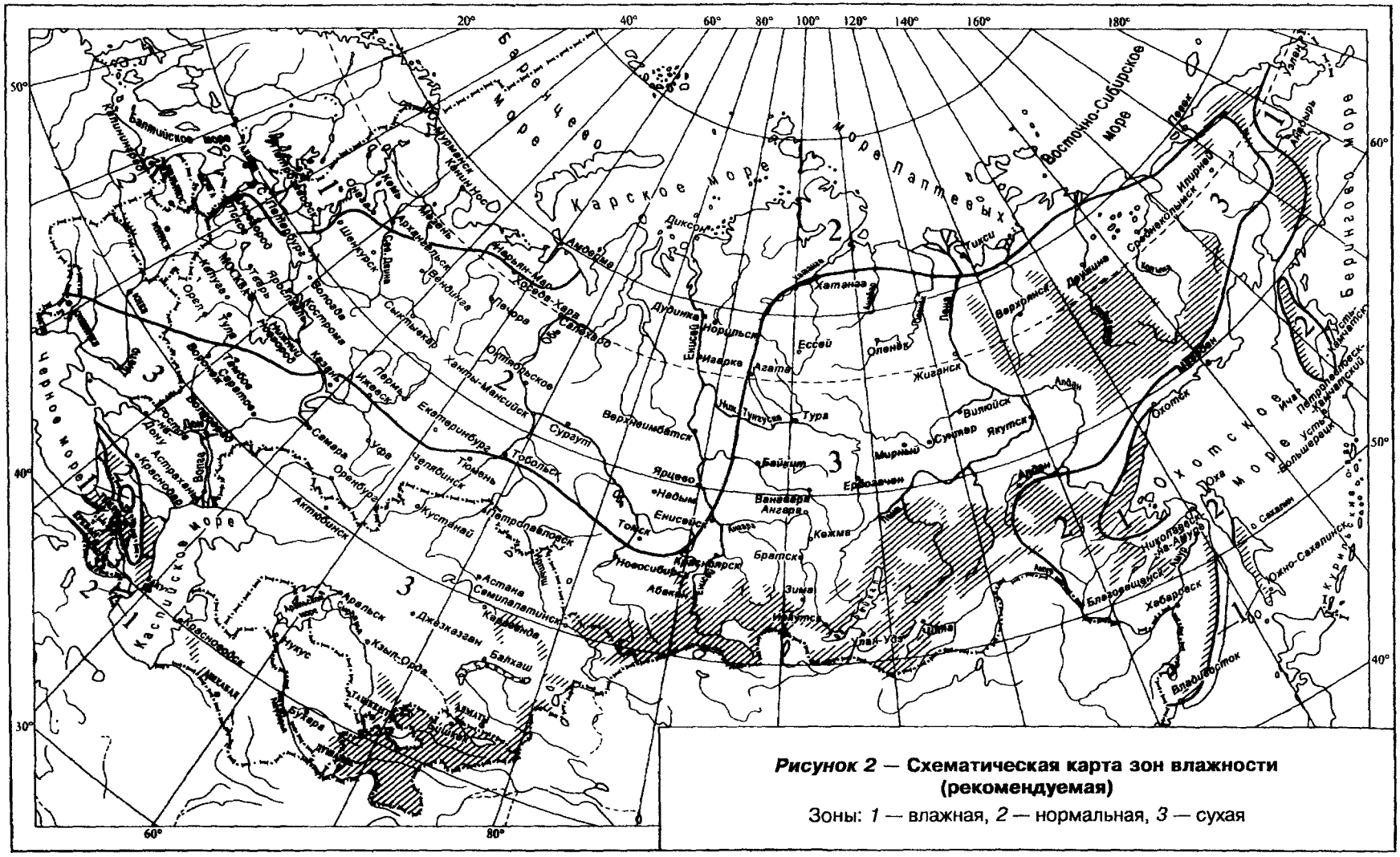


***Рисунок 2* — Схематическая карта зон влажности (рекомендуемая)**

Зоны: *1* — влажная, *2* — нормальная, *3* — сухая

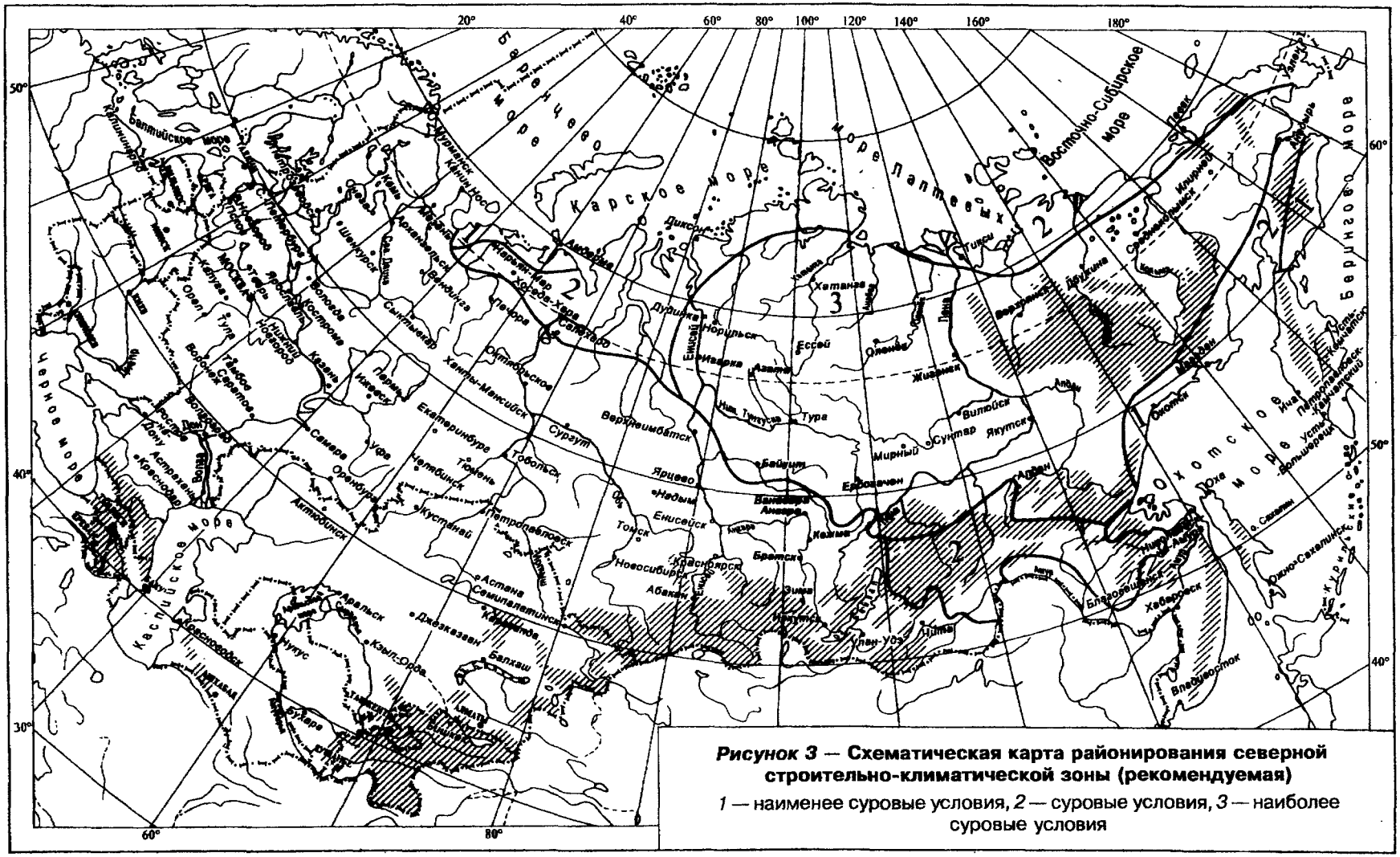


Рисунок 3 — **Схематическая карта районирования северной строительно-климатической зоны (рекомендуемая)**

1 — наименее суровые условия, *2* — суровые условия, *3* — наиболее суровые условия

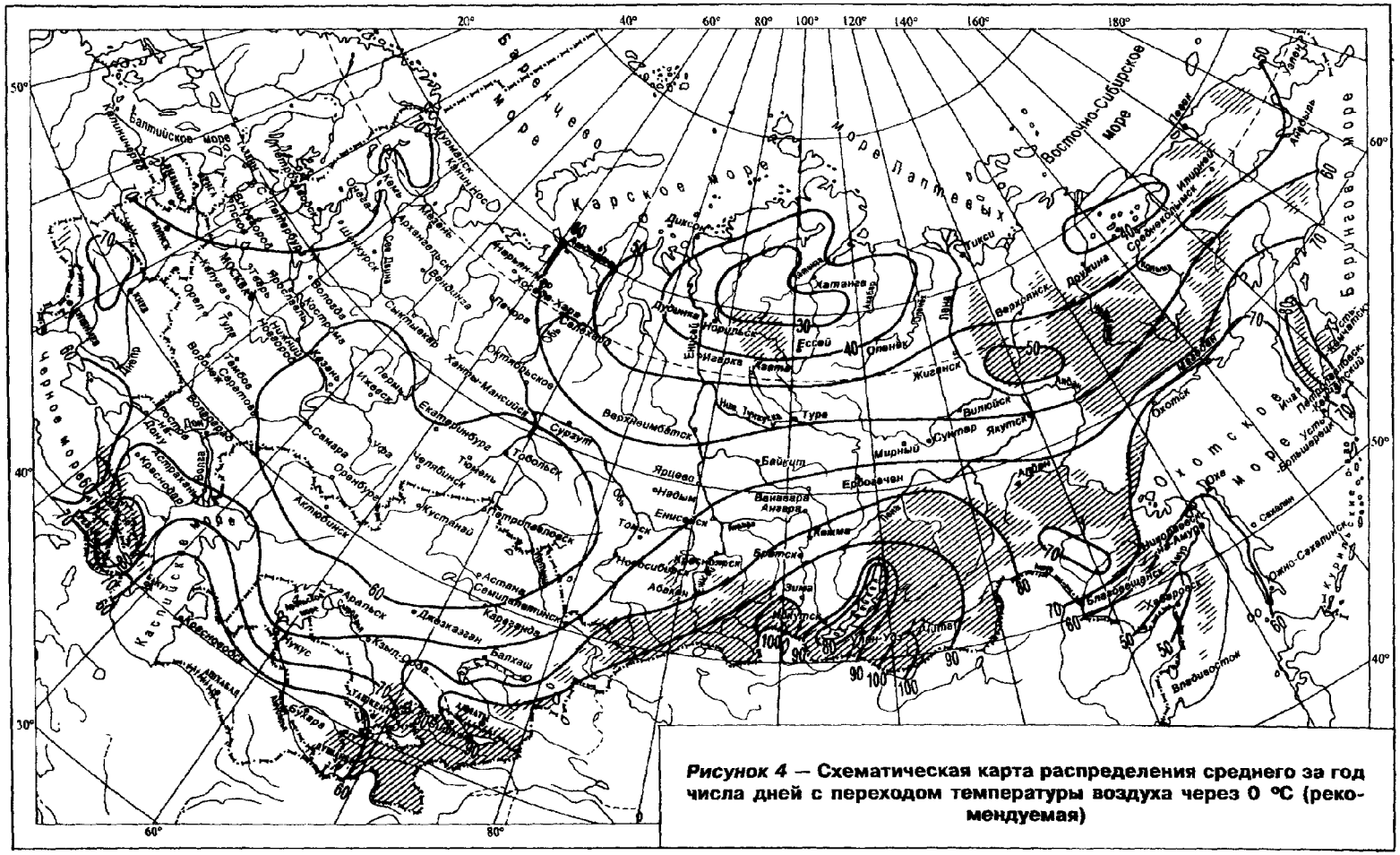


Рисунок 4 **— Схематическая карта распределения среднего за год числа дней с переходом температуры воздуха через 0 °С (рекомендуемая)**

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(справочное.)

МЕТОДЫ РАСЧЕТА КЛИМАТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ

Основой для разработки климатических параметров послужили Научно-прикладной справочник по климату СССР, вып. 1—34, части 1—6 (Гидрометеоиздат, 1987—1998) и данные наблюдений на метеорологических станциях.

Средние значения климатических параметров (средняя месячная температура и влажность воздуха, среднее за месяц количество осадков) представляют собой сумму среднемесячных значений членов ряда (лет) наблюдений, деленную на их общее число.

Крайние значения климатических параметров (абсолютная минимальная и абсолютная максимальная температура воздуха, суточный максимум осадков) характеризуют те пределы, в которых заключены значения климатических параметров. Эти характеристики выбирались из экстремальных за сутки наблюдений.

Температура воздуха наиболее холодных суток и наиболее холодной пятидневки рассчитана как значение, соответствующее обеспеченности 0,98 и 0,92 из ранжированного ряда температуры воздуха наиболее холодных суток (пятидневок) и соответствующих им обеспеченностей за период с 1925 по 1980 гг. Хронологический ряд данных ранжировался в порядке убывания значений метеорологической величины. Каждому значению присваивался номер, а его обеспеченность определялась по формуле

$$P_m = \frac{m - 0{,}3}{n + 0{,}4}, \qquad \text{(А.1)}$$

где m — порядковый номер;
n — число членов ранжированного ряда.

Значения температуры воздуха наиболее холодных суток (пятидневок) заданной обеспеченности определялись методом интерполяции по интегральной кривой распределения температуры наиболее холодных суток (пятидневок), построенной на вероятностной сетчатке. Использовалась сетчатка двойного экспоненциального распределения.

Температура воздуха различной обеспеченности рассчитана по данным наблюдений за восемь сроков в целом за год за период 1966 — 1980 гг. Все значения температуры воздуха распределялись по градациям через 2 °С и частота значений в каждой градации выражалась через повторяемость от общего числа случаев. Обеспеченность рассчитывалась путем суммирования повторяемости. Обеспеченность относится не к серединам, а к границам градаций, если они считаются по распределению.

Температура воздуха обеспеченностью 0,94 соответствует температуре воздуха наиболее холодного периода. Необеспеченность температуры воздуха, превышающая расчетное значение, равна 528 ч/год.

Для теплого периода принята расчетная температура обеспеченностью 0,95 и 0,99. В этом случае необеспеченность температуры воздуха, превышающая расчетные значения, соответственно равна 440 и 88 ч/год.

Средняя максимальная температура воздуха рассчитана как среднемесячная величина из ежедневных максимальных значений температуры воздуха.

Средняя суточная амплитуда температуры воздуха рассчитана независимо от состояния облачности как разность между средней максимальной и средней минимальной температурой воздуха.

Продолжительность и средняя температура воздуха периодов со средней суточной температурой воздуха, равной и меньше 0°С, 8°С и 10°С, характеризуют период с устойчивыми значениями этих температур; отдельные дни со средней суточной температурой воздуха, равной и меньше 0°С, 8°С и 10°С, не учитываются.

Относительная влажность воздуха вычислена по рядам средних месячных значений. Средняя месячная относительная влажность днем рассчитана по наблюдениям в дневное время (в основном в 15ч).

Количество осадков рассчитано за холодный (ноябрь— март) и теплый (апрель—октябрь) периоды (без поправки на ветровой недоучет) как сумма среднемесячных значений;

характеризует высоту слоя воды, образовавшегося на горизонтальной поверхности от выпавшего дождя, мороси, обильной росы и тумана, расстаявшего снега, града и снежной крупы при отсутствии стока, просачивания и испарения.

Суточный максимум осадков выбирается из ежедневных наблюдений и характеризует наибольшую сумму осадков, выпавших в течение метеорологических суток.

Повторяемость направлений ветра рассчитана в процентах общего числа случаев наблюдений без учета штилей.

Максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь и минимальная из средних скоростей ветра по румбам за июль рассчитаны как наибольшая из средних скоростей ветра по румбам за январь, повторяемость которых составляет 16 % и более, и как наименьшая из средних скоростей ветра по румбам за июль, повторяемость которых составляет 16 % и более.

Прямая и рассеянная солнечная радиация на поверхности различной ориентации при безоблачном небе рассчитана по методике, разработанной в лаборатории строительной климатологии НИИСФ При этом использованы фактические наблюдения прямой и рассеянной радиации при безоблачном небе с учетом суточного хода высоты солнца над горизонтом и действительного распределения прозрачности атмосферы.

Климатические параметры для Российской Федерации рассчитаны за весь период наблюдений до 1980 г., для других стран СНГ — за период 1961—1990 гг.

Климатическое районирование разработано на основе комплексного сочетания средней месячной температуры воздуха в январе и июле, средней скорости ветра за три зимних месяца, средней месячной относительной влажности воздуха в июле (см. таблицу А.1).

Таблица А.1

Климатические районы	Климатические подрайоны	Среднемесячная температура воздуха в январе,°С	Средняя скорость ветра за три зимних месяца, м/с	Среднемесячная температура воздуха в июле, °С	Среднемесячная относительная влажность воздуха в июле, %
I	IА	От -32 и ниже	—	От +4 до +19	—
	IБ	От -28 и ниже	5 и более	От 0 до +13	Более 75
	IВ	От -14 до -28	—	От +12 до +21	—
	IГ	От -14 до -28	5 и более	От 0 до +14	Более 75
	IД	От -14 до -32	—	От +10 до +20	—
II	IIА	От -4 до -14	5 и более	От +8 до +12	Более 75
	IIБ	От -3 до -5	5 и более	От +12 до +21	Более 75
	IIВ	От -4 до -14	—	От +12 до +21	—
	IIГ	От -5 до -14	5 и более	От +12 до +21	Более 75
III	IIIА	От -14 до-20	—	От +21 до +25	—
	IIIБ	От -5 до +2	—	От +21 до +25	—
	IIIВ	От -5 до -14	—	От +21 до +25	—
IV	IVА	От -10 до +2	—	От +28 и выше	—
	IVБ	От +2 до +6	—	От +22 до +28	50 и более в15ч
	IVВ	От 0 до +2	—	От +25 до +28	—
	IVГ	От -15 до 0	—	От +25 до +28	—
Примечание — Климатический подрайон IД характеризуется продолжительностью холодного периода года (со средней суточной температурой воздуха ниже 0°С) 190 дней в году и более					

Карта зон влажности составлена НИИСФ на основе значений комплексного показателя *К*, который рассчитывают по соотношению среднего за месяц для безморозного периода количества осадков на горизонтальную поверхность, относительной влажности воздуха в 15 ч самого теплого месяца, среднегодовой суммарной солнечной радиации на горизонтальную поверхность, годовой амплитуды среднемесячных (января и июля) температур воздуха.

В соответствии с комплексным показателем *К* территория делится на зоны по степени влажности, сухая (*К* менее 5), нормальная (*К*= 5—9) и влажная (*К* более 9).

Районирование северной строительно-климатической зоны (НИИСФ) основано на следующих показателях: абсолютная минимальная температура воздуха, температура наиболее холодных суток и наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,98 и 0,92, сумма средних

суточных температур за отопительный период. По суровости климата на территории северной строительно-климатической зоны выделены районы суровые, наименее суровые и наиболее суровые (см. таблицу А.2).

Карта распределения среднего за год числа переходов температуры воздуха через 0°С разработана ГГО на основе числа переходов через 0°С средней суточной температуры воздуха, просуммированных за каждый год и осредненных за период 1961—1990 гг.

Таблица А.2

Район	Температура воздуха, °С					Сумма средних суточных температур за период со средней суточной температурой воздуха ≤ 8 °С
	абсолютная мини-мальная	наиболее холодных суток обеспеченностью		наиболее холодной пятидневки обеспеченностью		
		0,98	0,92	0,98	0,92	
Наименее суровые условия	-35 -51	-28 -43	-25 -40	-25 -38	-23 -36	-743 -2780
Суровые условия	-45 -60	-40 -53	-39 -51	-38 -51	-36 -49	-2138 -5678
Наиболее суровые условия	-54 -71	-50 -63	-49 -62	-47 -62	-46 -61	-3199 -7095
Примечание — Первая строка — максимальные значения, вторая строка — минимальные значения						

Ключевые слова: климатические параметры, температура воздуха, солнечная радиация, влажность воздуха, направление и скорость ветра, осадки, барометрическое давление, климатическое районирование

СОДЕРЖАНИЕ

1 Область применения

Таблица 1 Климатические параметры холодного периода года

Таблица 2 Климатические параметры теплого периода года

Таблица 3 Средняя месячная и годовая температура воздуха, °С

Таблица 4 Суммарная солнечная радиация (прямая и рассеянная) на горизонтальную поверхность при безоблачном небе, МДж/м^2

Таблица 5 Суммарная солнечная радиация (прямая и рассеянная) на вертикальную поверхность при безоблачном небе МДж/м^2

Рисунок 1 Схематическая карта климатического районирования для строительства

Рисунок 2 Схематическая карта зон влажности

Рисунок 3 Схематическая карта районирования северной строительно-климатической зоны

Рисунок 4 Схематическая карта распределения среднего за год числа дней с переходом температуры воздуха через 0 °С

Приложение А Методы расчета климатических параметров

НАГРУЗКИ И ВОЗДЕЙСТВИЯ

СНиП 2.01.07-85*

МИНИСТЕРСТВО СТРОИТЕЛЬСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

РАЗРАБОТАНЫ ЦНИИСК им. Кучеренко Госстроя СССР (канд. техн. наук *А. А. Бать* — руководитель темы; *И. А. Белышев,* канд. техн. наук *В. А. Отставнов,* доктора техн. наук проф. *В. Д. Райзер, А. И. Цейтлин*) МИСИ им. В. В. Куйбышева Минвуза СССР (канд. техн. наук *Л. В. Клепиков).*

В СНиП 2.01.07-85* внесено изменение, утвержденное постановлением от 08.07.88 г. № 132, а также добавлен разд. 10 «Прогибы и перемещения», разработанный ЦНИИСК им. Кучеренко Госстроя СССР (канд. техн. наук *А. А. Áàäü* — руководитель темы; чл.-кор. АН СССР *Н. Н. Складнев,* д-р техн. наук проф. *А. И. Цейтлин,* кандидаты техн. наук *В. А. Отставнов, Э. А. Неу-троев,* инж. *Б. И. Беляев*), НИИЖБ Госстроя СССР (д-р техн, наук проф. *А. С. Залесов*) и ЦНИИпромзданий Госстроя СССР (кандидаты техн. наук *Л. Л. Лемыш, Э. Н. Кодыш*).

ВНЕСЕНЫ ЦНИИСК им. Кучеренко Госстроя СССР.

ПОДГОТОВЛЕНЫ К УТВЕРЖДЕНИЮ Главтехнормированием Госстроя СССР (канд. техн. наук *Ф. В. Бобров*).

С введением в действие разд. 10 «Прогибы и перемещения» СНиП 2.01.07-85 с 1 января 1989 г. утрачивают силу пп. 13.2—13.4 и 14.1—14.3 СНиП II-23-81*.

Излагаются в новой редакции: «Прогибы и перемещения элементов конструкций не должны превышать предельных, установленных СНиП 2.01.07-85» следующие пункты:

п. 13.1 СНиП II-23-81* «Стальные конструкции»;

п. 9.2 СНиП 2.03.06-85 «Алюминиевые конструкции»;

п. 1.20 СНиП 2.03.01-84 «Бетонные и железобетонные конструкции»;

п. 4.24 СНиП 2.03.09-85 «Асбестоцементные конструкции»;

п. 4.32 СНиП «Деревянные конструкции»;

п. 3.19 СНиП «Сооружения промышленных предприятий».

При пользовании нормативным документом следует учитывать утвержденные изменения строительных норм и правил и государственных стандартов, публикуемые в журнале «Бюллетень строительной техники», «Сборнике изменений к строительным нормам и правилам» и информационном указателе «Государственные стандарты»

Государственный комитет СССР по делам строительства (Госстрой СССР)	Строительные нормы и правила	СНиП 2.01.07-85*
	Нагрузки и воздействия	Взамен главы СНиП II-6-74

Настоящие нормы распространяются на проектирование строительных конструкций и оснований зданий и сооружений и устанавливают основные положения и правила по определению и учету постоянных и временных нагрузок и воздействий, а также их сочетаний.

Нагрузки и воздействия на строительные конструкции и основания зданий и сооружений, отличающихся от традиционных, допускается определять по специальным техническим условиям.

Примечания: 1. Далее по тексту, где это возможно, термин «воздействие» опущен и заменен термином «нагрузка», а слова «здания и сооружения» заменены словом «сооружения».

2. При реконструкции расчетные значения нагрузок следует определять на основа результатов обследования существующих конструкций, при этом атмосферные нагрузки допускается принимать с учетом данных Госкомгидромета.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. При проектировании следует учитывать нагрузки, возникающие при возведении и эксплуатации сооружений, а также при изготовлении, хранении и перевозке строительных конструкций.

1.2. Основными характеристиками нагрузок. установленными в настоящих нормах, являются их нормативные значения.

Нагрузка определенного вида характеризуется, как правило, одним нормативным значением. Для нагрузок от людей, животных, оборудования на перекрытия жилых, общественных и сельскохозяйственных зданий, от мостовых и подвесных кранов, снеговых, температурных климатических воздействий устанавливаются два нормативных значения: полное и пониженное (вводится в расчет при необходимости учета влияния длительности нагрузок, проверке на выносливость и в других случаях, оговоренных в нормах проектирования конструкций и оснований).

1.3. Расчетное значение нагрузки следует определять как произведение ее нормативного значения на коэффициент надежности по нагрузке γ_f, соответствующий рассматриваемому предельному состоянию и принимаемый:

а) при расчете на прочность и устойчивость — в соответствии с пп. 2.2, 3.4, 3.7, 3.11, 4.8, 5.7, 6.11, 7.3 и 8.7;

б) при расчете на выносливость — равным единице:

в) в расчетах по деформациям — равным единице, если в нормах проектирования конструкций и оснований не установлены другие значения;

г) при расчете по другим видам предельных состояний — по нормам проектирования конструкций и оснований.

Расчетные значения нагрузок при наличии статистических данных допускается определять непосредственно по заданной вероятности их превышения.

При расчете конструкций и оснований для условий возведения зданий и сооружений расчетные значения снеговых, ветровых, гололедных нагрузок и температурных климатических воздействий следует снижать на 20 %.

При необходимости расчета на прочность и устойчивость в условиях пожара, при взрывных воздействиях, столкновении транспортных средств с частями сооружений коэффициенты надежности по нагрузке для всех учитываемых при этом нагрузок следует принимать равными единице.

Примечание. Для нагрузок с двумя нормативными значениями соответствующие расчетные значения следует определять с одинаковым коэффициентом надежности по нагрузке (для рассматриваемого предельного состояния).

КЛАССИФИКАЦИЯ НАГРУЗОК

1.4. В зависимости от продолжительности действия нагрузок следует различать постоянные и временные (длительные, кратковременные, особые) нагрузки.

1.5. Нагрузки, возникающие при изготовлении, хранении и перевозке конструкций, а также при возведении сооружений, следует учитывать в расчетах как кратковременные нагрузки.

Внесены ЦНИИСК им. Кучеренко Госстроя СССР	Утверждены постановлением Государственного комитета СССР по делам строительства от 29 августа 1985 г. № 135	Срок введения в действие 1 января 1987 г.

Нагрузки, возникающие на стадии эксплуатации сооружений, следует учитывать в соответствии с пп. 1.6— 1 9.

1.6. К постоянным нагрузкам следует относить:

а) вес частей сооружений, в том числе вес несущих и ограждающих строительных конструкций;

б) вес и давление грунтов (насыпей, засыпок), горное давление.

Сохраняющиеся в конструкции или основании усилия от предварительного напряжения следует учитывать в расчетах как усилия от постоянных нагрузок.

1.7. К длительным нагрузкам следует относить:

а) вес временных перегородок, подливок и подбетонок под оборудование;

б) вес стационарного оборудования: станков, аппаратов, моторов, емкостей, трубопроводов с арматурой, опорными частями и изоляцией, ленточных конвейеров, постоянных подъемных машин с их канатами и направляющими, а также вес жидкостей и твердых тел, заполняющих оборудование;

в) давление газов, жидкостей и сыпучих тел в емкостях и трубопроводах, избыточное давление и разрежение воздуха, возникающее при вентиляции шахт;

г) нагрузки на перекрытия от складируемых материалов и стеллажного оборудования в складских помещениях, холодильниках, зернохранилищах, книгохранилищах, архивах и подобных помещениях;

д) температурные технологические воздействия от стационарного оборудования;

е) вес слоя воды на водонаполненных плоских покрытиях;

ж) вес отложений производственной пыли, если ее накопление не исключено соответствующими мероприятиями;

з) нагрузки от людей, животных, оборудования на перекрытия жилых, общественных и сельскохозяйственных зданий с пониженными нормативными значениями, приведенными в табл. 3;

и) вертикальные нагрузки от мостовых и подвесных кранов с пониженным нормативным значением, определяемым умножением полного нормативного значения вертикальной нагрузки от одного крана (см. п. 4.2) в каждом пролете здания на коэффициент: 0,5 — для групп режимов работы кранов 4К—6К; 0,6 — для группы режима работы кранов 7К; 0,7 — для группы режима работы кранов 8К. Группы режимов работы кранов принимаются по ГОСТ 25546—82;

к) снеговые нагрузки с пониженным нормативным значением, определяемым умножением полного нормативного значения в соответствии с указаниями п. 5.1 на коэффициент: 0,3 — для III снегового района, 0,5 — для IV района; 0,6 — для V и VI районов,

л) температурные климатические воздействия с пониженными нормативными значениями, определяемыми в соответствии с указаниями пп. 8.2—8.6 при условии $\theta_1 = \theta_2 = \theta_3 = \theta_4 = \theta_5 = 0$, $\Delta_I = \Delta_{VII} = 0$;

м) воздействия, обусловленные деформациями основания, не сопровождающимися коренным изменением структуры грунта, а также оттаиванием вечномерзлых грунтов:

н) воздействия, обусловленные изменением влажности, усадкой и ползучестью материалов.

1.8. К кратковременным нагрузкам следует относить:

а) нагрузки от оборудования, возникающие в пускоостановочном, переходном и испытательном режимах, а также при его перестановке или замене;

б) вес людей, ремонтных материалов в зонах обслуживания и ремонта оборудования;

в) нагрузки от людей, животных, оборудования на перекрытия жилых, общественных и сельскохозяйственных зданий с полными нормативными значениями, кроме нагрузок, указанных в п. 1.7, а, б, г, д;

г) нагрузки от подвижного подъемно-транспортного оборудования (погрузчиков, электрокаров, кранов-штабелеров, тельферов, а также от мостовых и подвесных кранов с полным нормативным значением);

д) снеговые нагрузки с полным нормативным значением;

е) температурные климатические воздействия с полным нормативным значением;

ж) ветровые нагрузки;

з) гололедные нагрузки.

1.9. К особым нагрузкам следует относить:

а) сейсмические воздействия;

б) взрывные воздействия;

в) нагрузки, вызываемые резкими нарушениями технологического процесса, временной неисправностью или поломкой оборудования;

г) воздействия, обусловленные деформациями основания, сопровождающимися коренным изменением структуры грунта (при замачивании просадочных грунтов) или оседанием его в районах горных выработок и â карстовых.

СОЧЕТАНИЯ НАГРУЗОК

1.10. Расчет конструкций и оснований по предельным состояниям первой и второй групп следует выполнять с учетом неблагоприятных сочетаний нагрузок или соответствующих им усилий.

Эти сочетания устанавливаются из анализа реальных вариантов одновременного действия различных нагрузок для рассматриваемой стадии работы конструкции или основания.

1.11. В зависимости от учитываемого состава нагрузок следует различать:

а) основные сочетания нагрузок, состоящие из постоянных, длительных и кратковременных,

б) особые сочетания нагрузок, состоящие из постоянных, длительных, кратковременных и одной из особых нагрузок.

Временные нагрузки с двумя нормативными значениями следует включать в сочетания как длительные — при учете пониженного нормативного значения, как кратковременные — при учете полного нормативного значения.

В особых сочетаниях нагрузок, включающих взрывные воздействия или нагрузки, вызываемые столкновением транспортных средств с частями сооружений, допускается не учитывать кратковременные нагрузки, указанные в п. 1.8.

1.12. При учете сочетаний, включающих постоянные и не менее двух временных нагрузок, расчетные значения временных нагрузок или соответствующих им усилий следует умножать на коэффициенты сочетаний, равные:

в основных сочетаниях для длительных нагрузок $\psi_1 = 0{,}95$; для кратковременных $\psi_2 = 0{,}9$:

в особых сочетаниях для длительных нагрузок $\psi_1 = 0{,}95$; для кратковременных $\psi_2 = 0{,}8$, кроме случаев, оговоренных в нормах проектирования сооружений для сейсмических районов и в других нормах проектирования конструкций и оснований. При этом особую нагрузку следует принимать без снижения.

При учете основных сочетаний, включающих постоянные нагрузки и одну временную нагрузку (длительную или кратковременную), коэффициенты ψ_1, ψ_2 вводить не следует.

Примечание. В основных сочетаниях при учете трех и более кратковременных нагрузок их расчетные значения допускается умножать на коэффициент сочетания ψ_2, принимаемый для первой (по степени влияния) кратковременной нагрузки — 1,0, для второй — 0,8, для остальных — 0,6.

1.13. При учете сочетаний нагрузок в соответствии с указаниями п. 1.12 за одну временную нагрузку следует принимать:

а) нагрузку определенного рода от одного источника (давление или разрежение в емкости, снеговую, ветровую, гололедную нагрузки, температурные климатические воздействия, нагрузку от одного погрузчика, электрокара, мостового или подвесного крана);

б) нагрузку от нескольких источников, если их совместное действие учтено в нормативном и расчетном значениях нагрузки (нагрузку от оборудования, людей и складируемых материалов на одно или несколько перекрытий с учетом коэффициентов ψ_A и ψ_n, приведенных в пп. 3.8 и 3.9; нагрузку от нескольких мостовых или подвесных кранов с учетом коэффициента ψ, приведенного в п. 4.17; гололедно-ветровую нагрузку, определяемую в соответствии с п. 7.4).

2. ВЕС КОНСТРУКЦИЙ И ГРУНТОВ

2.1. Нормативное значение веса конструкций заводского изготовления следует определять на основании стандартов, рабочих чертежей или паспортных данных заводов-изготовителей, других строительных конструкций и грунтов — по проектным размерам и удельному весу материалов и грунтов с учетам их влажности в условиях возведения и эксплуатации сооружений.

2.2. Коэффициенты надежности по нагрузке γ_f для веса строительных конструкций и грунтов приведены в табл. 1.

Таблица 1

Конструкции сооружений и вид грунтов	Коэффициент надежности по нагрузке γ_f

Конструкции:	
металлические	1,05
бетонные (со средней плотностью свыше 1600 кг/м^3), железобетонные, каменные, армокаменные, деревянные	1,1
бетонные (со средней плотностью 1600 кг/м^3 и менее), изоляционные, выравнивающие и отделочные слои (плиты, материалы в рулонах, засыпки, стяжки и т.п.), выполняемые:	
в заводских условиях	1,2
на строительной площадке	1,3
Грунты:	
в природном залегании	1,1
насыпные	1,15

Примечания: 1. При проверке конструкций на устойчивость положения против опрокидывания, а также в других случаях, когда уменьшение веса конструкций и грунтов может ухудшить условия работы конструкций, следует произвести расчет, принимая для веса конструкции или ее части коэффициент надежности по нагрузке $\gamma_f = 0{,}9$.

2. При определении нагрузок от грунта следует учитывать нагрузки от складируемых материалов, оборудования и транспортных средств, передаваемые на грунт.

3. Для металлических конструкций, в которых усилия от собственного веса превышают 50 % общих усилий, следует принимать $\gamma_f = 1{,}1$.

3. НАГРУЗКИ ОТ ОБОРУДОВАНИЯ, ЛЮДЕЙ, ЖИВОТНЫХ, СКЛАДИРУЕМЫХ МАТЕРИАЛОВ И ИЗДЕЛИЙ

3.1. Нормы настоящего раздела распространяются на нагрузки от людей, животных, оборудования, изделий, материалов, временных перегородок, действующие на перекрытия зданий и полы на грунтах.

Варианты загружения перекрытий этими нагрузками следует принимать в соответствии с предусмотренными условиями возведения и эксплуатации зданий. Если на стадии проектирования данные об этих условиях недостаточны, при расчете конструкций и оснований необходимо рассмотреть следующие варианты загружения отдельных перекрытий:

сплошное загружение принятой нагрузкой;

неблагоприятное частичное загружение при расчете конструкций и оснований, чувствительных к такой схеме загружения;

отсутствие временной нагрузки.

При этом суммарная временная нагрузка на перекрытия многоэтажного здания при неблагоприятном частичном их загружении не должна превышать нагрузку при сплошном загружении перекрытий, определенную с учетом коэффициентов сочетаний ψ_n, значения которых вычисляются по формулам (3) и (4).

ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАГРУЗОК ОТ ОБОРУДОВАНИЯ, СКЛАДИРУЕМЫХ МАТЕРИАЛОВ И ИЗДЕЛИЙ

3.2. Нагрузки от оборудования (в том числе трубопроводов, транспортных средств), складируемых материалов и изделий

устанавливаются в строительном задании на основании технологических решений, в котором должны быть приведены:

а) возможные на каждом перекрытии и полах на грунте места расположения и габариты опор оборудования, размеры участков складирования и хранения материалов и изделий, места возможного сближения оборудования в процессе эксплуатации или перепланировки;

б) нормативные значения нагрузок и коэффициенты надежности по нагрузке, принимаемые в соответствии с указаниями настоящих норм, для машин с динамическими нагрузками — нормативные значения инерционных сил и коэффициенты надежности по нагрузке для инерционных сил, а также другие необходимые характеристики.

При замене фактических нагрузок на перекрытия эквивалентными равномерно распределенными нагрузками последние следует определять расчетом и назначать дифференцированно для различных конструктивных элементов (плит. второстепенных балок, ригелей, колонн, фундаментов). Принимаемые значения эквивалентных нагрузок должны обеспечивать несущую способность и жесткость элементов конструкций, требуемые по условиям их загружения фактическими нагрузками. Полные нормативные значения эквивалентных равномерно распределенных нагрузок для производственных и складских помещений следует принимая для плит и второстепенных балок не менее 3,0 кПа (300 кгс/м^2), для ригелей, колонн и фундаментов — не менее 2,0 кПа (200 кгс/м^2).

Учет перспективною увеличения нагрузок от оборудования и складируемых материалов допускается при технико-экономическом обосновании.

3.3. Нормативное значение веса оборудования, в том числе трубопроводов, следует определять на основании стандартов или каталогов, а для нестандартного оборудования — на основании паспортных данных заводов-изготовителей или рабочих чертежей.

В состав нагрузки от веса оборудования следует включать собственный вес установки или машины (в том числе привода, постоянных приспособлений, опорных устройств, подливок и подбетонок), вес изоляции, заполнителей оборудования, возможных при эксплуатации, наиболее тяжелой обрабатываемой детали, вес транспортируемого груза, соответствующий номинальной грузоподъемности и т. п.

Нагрузки от оборудования на перекрытия и полы на грунтах необходимо принимать в зависимости от условий его размещения и возможною перемещения при эксплуатации. При этом следует предусматривать мероприятия, исключающие необходимость усиления несущих конструкций, связанного с перемещением технологического оборудования во время монтажа или эксплуатации здания.

Число учитываемых одновременно погрузчиков или электрокаров и их размещение на перекрытии при расчете различных элементов следует принимать по строительному заданию на основании технологических решений.

Динамическое воздействие вертикальных нагрузок от погрузчиков и электрокаров допускается учитывать путем умножения нормативных значений статических нагрузок на коэффициент динамичности, равный 1,2.

3.4. Коэффициент надежности по нагрузке γ_f для веса оборудования приведен в табл. 2.

Таблица 2

Вес	Коэффициент надежности по нагрузке γ_f
Стационарного оборудования	1,05
Изоляции стационарного оборудования	1,2
Заполнителей оборудования (в том числе резервуаров и трубопроводов):	
жидкостей	1,0
суспензий, шламов, сыпучих тел	1,1
Погрузчиков и электрокаров (с грузом)	1,2

РАВНОМЕРНО РАСПРЕДЕЛЕННЫЕ НАГРУЗКИ

3.5. Нормативные значения равномерно распределенных временных нагрузок на плиты перекрытий, лестницы и полы на грунтах приведены в табл. 3

3.6. Нормативные значения нагрузок на ригели и плиты перекрытый от веса временных перегородок следует принимать в зависимости от их конструкции, расположения и характера опирания на перекрытия и стены. Указанные нагрузки допускается учитывать как равномерно распределенные добавочные нагрузки, принимая их нормативные значения на основании расчета для предполагаемых схем размещения перегородок, но не менее 0,5 кПа (50 кгс/м^2).

3.7. Коэффициенты надежности по нагрузке γ_f для равномерно распределенных нагрузок следует принимать:

1,3 — при полном нормативном значении менее 2,0 кПа (200 кгс/м^2);

1,2 — при полном нормативном значении 2,0 кПа (200 кгс/м^2) и более.

Коэффициент надежности по нагрузке от веса временных перегородок следует принимать в соответствии с указаниями п. 2.2.

3.8. При расчете балок, ригелей, плит, а также колонн и фундаментов, воспринимающих нагрузки от одного перекрытия, полные нормативные значения нагрузок, указанные в табл. 3, следует снижать в зависимости от грузовой площади A, м^2, рассчитываемого элемента умножением на коэффициент сочетания ψ_A, равный.

а) для помещений, указанных в поз. 1, 2, 12, а (при $A > A_1 = 9$ м^2),

$$\psi_{A_1} = 0{,}4 + \frac{0{,}6}{\sqrt{\frac{A}{A_1}}}; \qquad (1)$$

б) для помещений, указанных в поз. 4, 11, 12, б (при $A > A_2 = 36$ м^2),

$$\psi_{A_2} = 0{,}5 + \frac{0{,}5}{\sqrt{\frac{A}{A_2}}}. \qquad (2)$$

Примечание. При расчете стен, воспринимающих нагрузки от одного перекрытия, значения нагрузок следует снижать а зависимости от грузовой площади A рассчитываемых элементов (плит, балок), опирающихся на стены.

3.9. При определении продольных усилий для расчета колонн, стен и фундаментов, воспринимающих нагрузки от двух перекрытий и более, полные нормативные значения нагрузок. указанные в табл. 3, следует снижать умножением на коэффициент сочетания ψ_n:

а) для помещений, указанных в поз. 1, 2, 12, а,

$$\psi_{n1} = 0{,}4 + \frac{\psi_{A_1} - 0{,}4}{\sqrt{n}}; \qquad (3)$$

б) для помещений, указанных в поз 4, 11, 12, б,

$$\psi_{n2} = 0{,}5 + \frac{\psi_{A_2} - 0{,}5}{\sqrt{n}}, \qquad (4)$$

где ψ_{A_1}, ψ_{A_2} — определяются в соответствии с п. 3.8;

n — общее число перекрытий (для помещений, указанных в табл. 3, поз. 1, 2, 4, 11, 12, а, б), нагрузки от которых учитываются при расчете рассматриваемого сечения колонны, стены, фундамента.

Примечание. При определении изгибающих моментов в колоннах и стенах следует учитывать снижение нагрузок для примыкающих к ним балок и ригелей в соответствии с указаниями п 3.8.

СОСРЕДОТОЧЕННЫЕ НАГРУЗКИ И НАГРУЗКИ НА ПЕРИЛА

3.10. Несущие элементы перекрытий, покрытий, лестниц и балконов (лоджий) должны быть проверены на сосредоточенную вертикальную нагрузку, приложенную к элементу, в неблагоприятном положении на квадратной площадке со сторонами не более 10 см (при отсутствии других временных нагрузок). Если в строительном задании на основании технологических решений не предусмотрены болев высокие нормативные значения сосредоточенных нагрузок. их следует принимать равными:

а) для перекрытий и лестниц— 1,5 кН (150 кгс);

б) для чердачных перекрытий, покрытий, террас и балконов — 1,0 кН (100 кгс);

в) для покрытий, по которым можно передвигаться только с помощью трапов и мостиков, — 0,5 кН (50 кгс).

Элементы, рассчитанные на возможные при возведении и эксплуатации местные нагрузки от оборудования и транспортных средств, допускается не проверять на указанную сосредоточенную нагрузку.

3.11. Нормативные значения горизонтальных нагрузок на поручни перил лестниц и балконов следует принимать равными:

а) для жилых зданий, дошкольных учреждений, домов отдыха, санаториев, больниц и других лечебных учреждений — 0,3 кН/м (30 кгс/м);

б) для трибун и спортивных залов — 1,5 кН/м (150 кгс/м);

в) для других зданий и помещений при отсутствии специальных требований — 0,8 кН/м (80 кгс/м).

Таблица 3

Здания и помещения	Нормативные значения нагрузок ρ, кПа (кгс/м^2)	
	полное	пониженное
1. Квартиры жилых зданий; спальные помещения детских дошкольных учреждений и школ-интернатов; жилые помещения домов отдыха и пансионатов, общежитий и гостиниц; палаты больниц и санаториев; террасы	1,5 (150)	0,3 (30)
2. Служебные помещения административного, инженерно-технического, научного персонала организаций и учреждений; классные помещения учреждений просвещения; бытовые помещения (гардеробные, душевые, умывальные, уборные) промышленных предприятий и общественных зданий и сооружений	2,0 (200)	0,7 (70)
3. Кабинеты и лаборатории учреждений здравоохранения, лаборатории учреждений просвещения, науки; помещения электронно-вычислительных машин; кухни общественных зданий; технические этажи; подвальные помещения	Не менее 2,0 (200)	Не менее 1,0 (100)
4. Залы:		
а) читальные	2,0 (200)	0,7 (70)
б) обеденные (в кафе, ресторанах, столовых)	3,0 (300)	1,0 (100)
в) собраний и совещаний, ожидания, зрительные и концертные, спортивные	4,0 (400)	1,4 (140)
г) торговые, выставочные и экспозиционные	Не менее 4,0 (400)	Не менее 1,4 (140)
5. Книгохранилища; архивы	Не менее 5,0 (500)	Не менее 5,0 (500)
6. Сцены зрелищных предприятий	Не менее 5,0 (500)	Не менее 1,8 (180)
7. Трибуны:		
а) с закрепленными сиденьями	4,0 (400)	1,4 (140)
б) для стоящих зрителей	5,0 (500)	1,8 (180)
8. Чердачные помещения	0,7 (70)	—
9. Покрытия на участках:		
а) с возможным скоплением людей (выходящих из производственных помещений, залов, аудиторий и т.п.)	4,0 (400)	1,4 (140)
б) используемых для отдыха	1,5 (150)	0,5 (50)
в) прочих	0,5 (50)	—
10. Балконы (лоджии) с учетом нагрузки:		
а) полосовой равномерной на участке шириной 0,8 м вдоль ограждения балкона (лоджии)	4,0 (400)	1,4 (140)
б) сплошной равномерной на площади балкона (лоджии), воздействие которой неблагоприятнее, чем определяемое по поз. 10, а	2,0 (200)	0,7 (70)
11. Участки обслуживания и ремонта оборудования в производственных помещениях	Не менее 1,5 (150)	—
12. Вестибюли, фойе, коридоры, лестницы (с относящимися к ним проходами), примыкающие к помещениям, указанным в позициях:		
а) 1, 2 и 3	3,0 (300)	1,0 (100)
б) 4, 5, 6 и 11	4,0 (400)	1,4 (140)
в) 7	5,0 (500)	1,8 (180)
13. Перроны вокзалов	4,0 (400)	1,4 (140)

14. Помещения для скота: мелкого крупного	Не менее 2,0 (200) Не менее 5,0 (500)	Не менее 0,7 (70) Не менее 1,8 (180)

Примечания: 1. Нагрузки, указанные в поз. 8, следует учитывать на площади, не занятой оборудованием и материалами.

2. Нагрузки, указанные в поз. 9, следует учитывать без снеговой нагрузки.

3. Нагрузки, указанные в поз. 10, следует учитывать при расчете несущих конструкции балконов (лоджий) и участков стен в местах защемления этих конструкций. При расчете нижележащих участков стен, фундаментов и оснований нагрузки на балконы (лоджии) следует принимать равными нагрузкам примыкающих основных помещений зданий и снижать их с учетом указании пп. 3.8 и 3.9.

4. Нормативные значения нагрузок для зданий и помещений, указанных в поз. 3, 4,г, 5, 6, 11 и 14, следует принимать по строительному заданию на основании технологических решений.

Для обслуживающих площадок, мостиков, ограждений крыш, предназначенных для непродолжительного пребывания людей, нормативное значение горизонтальной сосредоточенной нагрузки на поручни перил следует принимать 0,3 кН (30 кгс) (в любом месте по длине поручня), если по строительному заданию на основании технологических решений не требуется большее значение нагрузки.

Для нагрузок, указанных в пп. 3.10 и 3.11, следует принимать коэффициент надежность по нагрузке $\gamma_f = 1{,}2$.

4. НАГРУЗКИ ОТ МОСТОВЫХ И ПОДВЕСНЫХ КРАНОВ

4.1. Нагрузки от мостовых и подвесных кранов следует определять в зависимости от групп режимов их работы, устанавливаемых ГОСТ 25546—82, от вида привода и от способа подвеса груза. Примерный перечень мостовых и подвесных кранов разных групп режимов работы приведен в справочном приложении 1.

4.2. Полные нормативные значения вертикальных нагрузок, передаваемых колесами кранов на балки кранового пути, и другие необходимые для расчета данные следует принимать в соответствии с требованиями государственных стандартов на краны, а для нестандартных кранов — в соответствии с данными, указанными в паспортах заводов-изготовителей.

Примечание. Под крановым путем понимаются обе балки, несущие один мостовой кран, и все балки, несущие один подвесной кран (две балки — при однопролетном, три — при двухпролетном подвесном кране и т. п.).

4.3. Нормативное значение горизонтальной нагрузки, направленной вдоль кранового пути и вызываемой торможением моста электрического крана, следует принимать равным 0,1 полного нормативного значения вертикальной нагрузки на тормозные колеса рассматриваемой стороны крана.

4.4. Нормативное значение горизонтальной нагрузки, направленной поперек кранового пути и вызываемой торможением электрической тележки, следует принимать равным:

для кранов с гибким подвесом груза — 0,05 суммы подъемной силы крана и веса тележки;

для кранов с жестким подвесом груза — 0,1 суммы подъемной силы крана и веса тележки.

Эту нагрузку следует учитывать при расчете поперечных рам зданий и балок крановых путей. При этом принимается, что нагрузка передается на одну сторону (балку) кранового пути, распределяется поровну между всеми опирающимися на нее колесами крана и может быть направлена как внутрь, гак и наружу рассматриваемого пролета.

4.5. Нормативное значение горизонтальной нагрузки, направленной поперек кранового пути и вызываемой перекосами мостовых электрических кранов и непараллельностью крановых путей (боковой силой), для каждого ходового колеса крана следует принимать равным 0,1 полного нормативного значения вертикальной нагрузки на колесо.

Эту нагрузку необходимо учитывать только при расчете прочности и устойчивости балок крановых путей и их креплений к колоннам в зданиях с кранами групп режимов работы 7К, 8К. При этом принимается, что нагрузка передается на балку кранового пути от всех колес одной стороны крана и может быть направлена как внутрь, так и наружу рассматриваемого пролета здания. Нагрузку, указанную в п. 4.4, не следует учитывать совместно с боковой силой.

4.6. Горизонтальные нагрузки от торможения моста и тележки крана и боковые силы считаются приложенными а месте контакта ходовых колес крана с рельсом.

4.7. нормативное значение горизонтальной нагрузки, направленной вдоль кранового пути и вызываемой ударом крана о тупиковый упор, следует определять в соответствии с указаниями, приведенными в обязательном приложении 2. Эту нагрузку необходимо учитывать только при расчете упоров и их креплений к балкам кранового пути.

4.8. Коэффициент надежности по нагрузке для крановых нагрузок следует принимать $\gamma_f = 1{,}1$.

Примечание. При учете местного и динамического действия сосредоточенной вертикальной нагрузки от одного колеса крана полное нормативное значение этой нагрузки следует умножать при расчете прочности балок крановых путей на дополнительный коэффициент γ_f, равный:

1,6 — для группы режима работы кранов 8К с жестким подвесом груза;

1,4 — для группы режима работы кранов 8Ê с гибким подвесом груза;

1,3 — для группы режима работы кранов 7Ê;

1,1 — для остальных групп режимов работы кранов.

При проверке местной устойчивости стенок балок значение дополнительного коэффициента следует принимать равным 1,1.

4.9. При расчете прочности и устойчивости балок кранового пути и их креплений к несущим конструкциям расчетные значения вертикальных крановых нагрузок следует умножать на коэффициент динамичности, равный:

при шаге колонн не более 12 м:

1,2 — для группы режима работы мостовых кранов 8К;

1,1 — для групп режимов работы мостовых кранов 6К и 7К, а также для всех групп режимов работы подвесных кранов;

при шаге колонн свыше 12 м — 1,1 для группы режима работы мостовых кранов 8Ê.

Расчетные значения горизонтальных нагрузок от мостовых кранов группы режима работы 8Ê следует учитывать с коэффициентом динамичности, равным 1,1.

В остальных случаях коэффициент динамичности принимается равным 1,0.

При расчете конструкций на выносливость, проверке прогибов балок крановых путей и смещений колонн, а также при учете местного действия сосредоточенной вертикальной нагрузки от одного колеса крана коэффициент динамичности учитывать не следует.

4.10. Вертикальные нагрузки при расчете прочности и устойчивости балок крановых путей следует учитывать не более чем от двух наиболее неблагоприятных по воздействию мостовых или подвесных кранов.

4.11. Вертикальные нагрузки при расчете прочности и устойчивости рам, колонн, фундаментов, а также оснований в зданиях с мостовыми кранами а нескольких пролетах (в каждом пролете на одном ярусе) следует принимать на каждом пути не более чем от двух наиболее неблагоприятных по воздействию кранов, а при учете совмещения в одном створе кранов разных пролетов — не более чем от четырех наиболее неблагоприятных по воздействию кранов.

4.12. Вертикальные нагрузки при расчете прочности и устойчивости рам, колонн, стропильных и подстропильных конструкций, фундаментов, а также оснований зданий с подвесными кранами на одном или нескольких путях следует принимать на каждом пути не более чем от двух наиболее неблагоприятных по воздействию кранов. При учете совмещения в одном створе подвесных кранов, работающих на разных путях, вертикальные нагрузки следует принимать:

не более чем от двух кранов — для колонн, подстропильных конструкций, фундаментов и оснований крайнего ряда при двух крановых путях в пролете;

не более *чем от четырех кранов:*

для колонн, подстропильных конструкций, фундаментов и оснований среднего ряда;

для колонн, подстропильных конструкций, фундаментов и оснований крайнего ряда при трех крановых путях в пролете;

для стропильных конструкций при двух или трех крановых путях в пролете.

4.13. Горизонтальные нагрузки при расчете прочности и устойчивости балок крановых путей, колонн, рам, стропильных и подстропильных конструкций, фундаментов, а также оснований следует учитывать не более чем от двух наиболее неблагоприятных по воздействию кранов, расположенных на одном крановом пути или на разных путях в одном створе. При этом для каждого крана необходимо учитывать только одну горизонтальную нагрузку (поперечную или продольную).

4.14. Число кранов, учитываемое в расчетах прочности и устойчивости при определении вертикальных и горизонтальных нагрузок от мостовых кранов на двух или трех ярусах в пролете, при одновременном размещении в пролете как подвесных, так и мостовых кранов, а также при эксплуатации подвесных кранов, предназначенных для передачи груза с одного крана на другой с помощью перекидных мостиков, следует принимать по строительному заданию на основании технологических решений.

4.15. При определении вертикальных и горизонтальных прогибов балок крановых путей, а также горизонтальных смещений колонн нагрузку следует учитывать от одного наиболее неблагоприятного по воздействию крана.

4.16. При наличии на крановом пути одного крана и при условии, что второй кран не будет установлен во время эксплуатации соору-

жения, нагрузки на этом пути должны быть учтены только от одного крана.

4.17. При учете двух кранов нагрузки от них необходимо умножать на коэффициент сочетаний:

$\psi = 0{,}85$ —для групп режимов работы кранов 1К — 6К;

$\psi = 0{,}95$ —для групп режимов работы кранов 7Ê, 8Ê.

При учете четырех кранов нагрузки от них необходимо умножать на коэффициент сочетаний:

$\psi = 0{,}7$— для групп режимов работы кранов 1Ê — 6Ê;

$\psi = 0{,}8$ — для групп режимов работы кранов 7Ê, 8Ê.

При учете одного крана вертикальные и горизонтальные нагрузки от него необходимо принимать без снижения.

4.18. При расчете на выносливость балок крановых путей под электрические мостовые краны и креплений этих балок к несущим конструкциям следует учитывать пониженные нормативные значения нагрузок в соответствии с п. 1.7, и. При этом для проверки выносливости стенок балок в зоне действия сосредоточенной вертикальной нагрузки от одного колеса крана пониженные нормативные значения вертикального усилия колеса следует умножать на коэффициент, учитываемый при расчете прочности балок крановых путей в соответствии с примечанием к п. 4.8. Группы режимов работы кранов, при которых следует производить расчет на выносливость, устанавливаются нормами проектирования конструкции.

5. СНЕГОВЫЕ НАГРУЗКИ

5.1. Полное нормативное значение снеговой нагрузки на горизонтальную проекцию покрытия s следует определять по формуле

$$s = s_0 \mu, \qquad (5)$$

где s_0 — нормативное значение веса снегового покрова на 1 м^2 горизонтальной поверхности земли, принимаемое в соответствии с п. 5.2;

μ — коэффициент перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие, принимаемый в соответствии с пп. 5.3 — 5.6.

5.2. Нормативное значение веса снегового покрова s_0 на 1 м^2 горизонтальной поверхности земли следует принимать в зависимости от снегового района СССР по данным табл. 4.

5.3. Схемы распределения снеговой нагрузки и значения коэффициента μ следует принимать в соответствии с обязательным приложением 3, при этом промежуточные значения коэффициента μ необходимо определять линейной интерполяцией.

В тех случаях, когда более неблагоприятные условия работы элементов конструкций возникают при частичном загружении, следует рассматривать схемы со снеговой нагрузкой, действующей на половине или четверти пролета (для покрытий с фонарями — на участках шириной b).

Примечание. В необходимых случаях снеговые нагрузки следует определять с учетом предусмотренного дальнейшего расширения здания.

5.4. Варианты с повышенными местными снеговыми нагрузками, приведенные в обязательном приложении 3, необходимо учитывать при расчете плит, настилов и прогонов покрытий, а также при расчете тех элементов несущих конструкций (ферм, балок, колонн и т.п.), для которых указанные варианты определяют размеры сечений.

Примечание. При расчетах конструкций допускается применение упрощенных схем снеговых нагрузок, эквивалентных по воздействию схемам нагрузок, приведенным в обязательном приложении 3. При расчете рам и колонн производственных зданий допускается учет только равномерно распределенной снеговой нагрузки, за исключением мест перепадов покрытий, где необходимо учитывать повышенную снеговую нагрузку.

5.5*. Коэффициенты μ, установленные в соответствии с указаниями схем 1, 2, 5 и 6 обязательного приложения 3 для пологих (с уклонами до 12 % или с $\frac{f}{l} \le 0{,}05$) покрытий однопролетных и многопролетных зданий без фонарей, проектируемых в районах со средней скоростью ветра за три наиболее холодных месяца $v \ge 2$ м/с, следует снижать умножением на коэффициент $c_e = \left(1{,}2 - 0{,}1v\sqrt{k}\right)\left(0{,}8 + 0{,}002b\right)$, где k — принимается по табл. 6; b — ширина покрытия, принимаемая не более 100 м.

Для покрытий с уклонами от 12 до 20 % однопролетных и многопролетных зданий без фонарей, проектируемых в районах с $v \ge 4$ м/с, коэффициент μ, установленный в соответствии с указаниями схем 1 и 5 обязательного приложения 3, следует снижать умножением на коэффициент, равный 0,85.

Среднюю скорость ветра v за три наиболее холодных месяца следует принимать по карте 2 обязательного приложения 5.

Снижение снеговой нагрузки, предусматриваемое настоящим пунктом, не распространяется:

а) на покрытия зданий в районах со среднемесячной температурой воздуха в январе выше минус 5 °С (см. карту 5 обязательного приложения 5);

б) на покрытия зданий, защищенных от прямого воздействия ветра соседними более высокими зданиями, удаленными менее чем на 10 h_1, где h_1 — разность высот соседнего и проектируемого зданий;

в) на участки покрытий длиной b, b_1 и b_2, у перепадов высот зданий и парапетов (см. схемы 8 — 11 обязательного приложения 3).

Таблица 4

Снеговые районы СССР (принимаются по карте 1 обязательного приложения 5)	I	II	III	IV	V	VI
s_0, кПа (кгс/м^2)	0,5 (50)	0,7 (70)	1,0 (100)	1,5 (150)	2,0 (200)	2,5 (250)

Примечание. Нормативное значение веса снегового покрова в горных и малоизученных районах, обозначенных на карте 1 обязательного приложения 5, а также в пунктах с высотой над уровнем моря более 1500 м и в местах со сложным рельефом следует устанавливать на основании данных Госкомгидромета. При этом в качестве нормативного значения веса снегового покрова s_0 следует принимать среднее значение ежегодных максимумов запаса

воды по результатам снегосъемок на участке, защищенном от воздействия ветра, за период не менее 10 лет.

5.6. Коэффициенты μ при определении снеговых нагрузок для неутепленных покрытий цехов с повышенными тепловыделениями при уклонах кровли свыше 3 % и обеспечении надлежащего отвода талой воды следует снижать на 20 % независимо от снижения, предусмотренного п. 5.5.

5.7. Коэффициент надежности по нагрузке γ_f для снеговой нагрузки следует принимать равным 1,4. При расчете элементов конструкции покрытия, для которых отношение учитываемого нормативного значения равномерно распределенной нагрузки от веса покрытия (включая вес стационарного оборудования) к нормативному значению веса снегового покрова s_0 менее 0,8 γ_f следует принимать равным 1,6.

6. ВЕТРОВЫЕ НАГРУЗКИ

6.1. Ветровую нагрузку на сооружение следует рассматривать *как совокупность:*

а) нормального давления w_e, приложенного к внешней поверхности сооружения или элемента;

б) сил трения w_f, направленных по касательной к внешней поверхности и отнесенных к площади ее горизонтальной (для шедовых или волнистых покрытий, покрытий с фонарями) или вертикальной проекции (для стен с лоджиями и подобных конструкций);

в) нормального давления w_i, приложенного к внутренним поверхностям зданий с проницаемыми ограждениями, с открывающимися или постоянно открытыми проемами;

либо *как нормальное давление* w_x, w_y, обусловленное общим сопротивлением сооружения в направлении осей x и y и условно приложенное к проекции сооружения на плоскость, перпендикулярную соответствующей оси.

При проектировании высоких сооружений, относительные размеры которых удовлетворяют условию $h/d > 10$, необходимо дополнительно производить поверочный расчет на вихревое возбуждение (ветровой резонанс); здесь h — высота сооружения, d — минимальный размер поперечного сечения, расположенного на уровне $2/3h$.

6.2. Ветровую нагрузку следует определять как сумму средней и пульсационной составляющих.

При определении внутреннего давления w_i, а также при расчете многоэтажных зданий высотой до 40 м и одноэтажных производственных зданий высотой до 36 м при отношении высоты к пролету менее 1,5, размещаемых в местностях типов *A* и *B* (см. п. 6.5), пульсационную составляющую ветровой нагрузки допускается не учитывать.

6.3. Нормативное значение средней составляþùåé âåòðîâîé íàãðóçêè w_m на высоте z над поверхностью земли следует определять по формуле

$$w_m = w_0 kc, \qquad (6)$$

где w_0 — нормативное значение ветрового давления (см. п. 6.4);

k — коэффициент, учитывающий изменение ветрового давления по высоте (см. п. 6.5);

c — аэродинамический коэффициент (см. п. 6.6).

6.4. Нормативное значение ветрового давления w_0 следует принимать в зависимости от ветрового района СССР по данным табл. 5.

Для горных и малоизученных районов, обозначенных на карте 3, нормативное значение ветрового давления w_0 допускается устанавливать на основе данных метеостанций Госкомгидромета, а также результатов обследования районов строительства с учетом опыта эксплуатации сооружений. При этом нормативное значение ветрового давления w_0, Па, следует определять по формуле

$$w_0 = 0{,}61 v_0^2, \qquad (7)$$

где v_0 — численно равно скорости ветра, м/с, на уровне 10 м над поверхностью земли для местности типа *A,* соответствующей 10-минутному интервалу осреднения и превышаемой в среднем раз в 5 лет (если техническими условиями, утвержденными в установленном порядке, не регламентированы другие периоды повторяемости скоростей ветра).

6.5. Коэффициент *k*, учитывающий изменение ветрового давления по высоте z, определяется по табл. 6 в зависимости от типа местности. Принимаются следующие типы местности:

A — открытые побережья морей, озер и водохранилищ. пустыни, степи, лесостепи, тундра;

B — городские территории, лесные массивы и другие местности, равномерно покрытые препятствиями высотой более 10 м;

C — городские районы с застройкой зданиями высотой более 25 м.

Таблица 5

Ветровые районы СССР (принимаются по карте 3 обязательного приложения 5)	Ia	I	II	III	IV	V	VI	VII
w_0, кПа (кгс/м^2)	0,17 (17)	0,23 (23)	0,30 (30)	0,38 (38)	0,48 (48)	0,60 (60)	0,73 (73)	0,85 (85)

Сооружение считается расположенным в местности данного типа, если эта местность сохраняется с наветренной стороны сооружения на расстоянии 30*h* — при высоте сооружения *h* до 60 м и 2 км — при большей высоте.

Таблица 6

Высота *z*, м	Коэффициент *k* для типов местности		
	A	*B*	*C*
≤ 5	0,75	0,5	0,4
10	1,0	0,65	0,4
20	1,25	0,85	0,55
40	1,5	1,1	0,8
60	1,7	1,3	1,0
80	1,85	1,45	1,15
100	2,0	1,6	1,25
150	2,25	1,9	1,55
200	2,45	2,1	1,8
250	2,65	2,3	2,0
300	2,75	2,5	2,2
350	2,75	2,75	2,35

≥ 480	2,75	2,75	2,75

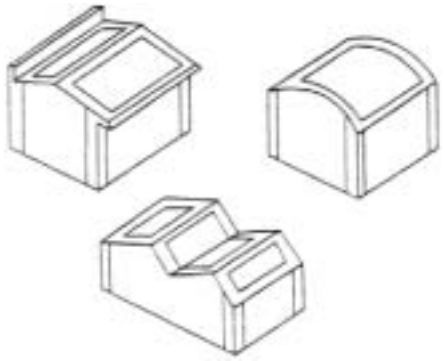
Примечание. При определении ветровой нагрузки типы местности могут быть различными для разных расчетных направлений ветра.

6.6. При определении компонентов ветровой нагрузки w_e, w_f, w_i, w_x, w_y следует использовать соответствующие значения аэродинамических коэффициентов: внешнего давления c_e, трения c_f, внутреннего давления c_i и лобового сопротивления c_x или c_y, принимаемых по обязательному приложению 4, где стрелками показано направление ветра. Знак «плюс» у коэффициентов c_e или c_i соответствует направлению давления ветра на соответствующую поверхность, знак «минус» — от поверхности. Промежуточные значения нагрузок следует определять линейной интерполяцией.

При расчете креплений элементов ограждения к несущим конструкциям в углах здания и по внешнему контуру покрытия следует учитывать местное отрицательное давление ветра с аэродинамическим коэффициентом $c_e = -2$, распределенное вдоль поверхностей на ширине 1,5 м (черт. 1).

В случаях, не предусмотренных обязательным приложением 4 (иные формы сооружений, учет при надлежащем обосновании других направлений ветрового потока или составляющих общего сопротивления тела по другим направлениям и т. п.), аэродинамические коэффициенты допускается принимать по справочным и экспериментальным данным или на основе результатов продувок моделей конструкций в аэродинамических трубах.

Примечание. При определении ветровой нагрузки на поверхности внутренних стен и перегородок при отсутствии наружного ограждения (на стадии монтажа здания) следует использовать аэродинамические коэффициенты внешнего давления c_e или лобового сопротивления c_x.



Черт. 1. Участки с повышенным отрицательным давлением ветра

6.7. Нормативное значение пульсационной составляющей ветровой нагрузки w_p на высоте z следует определять:

а) для сооружений (и их конструктивных элементов), у которых первая частота собственных колебании f_1, Гц, больше предельного значения собственной частоты f_l, (см. п. 6.8), — по формуле

$$w_p = w_m \zeta \nu, \quad (8)$$

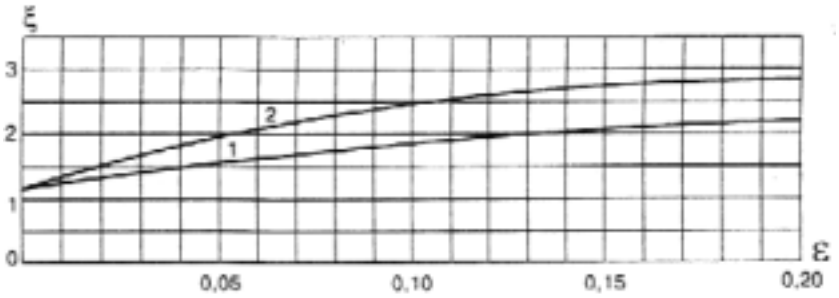
где w_m — определяется в соответствии с п. 6.3;

ζ — коэффициент пульсации давления ветра на уровне z, принимаемый по табл. 7;

ν — коэффициент пространственной корреляции пульсаций давления ветра (см. п. 6.9);

Таблица 7

Высота z, м	Коэффициент пульсаций давления ветра ζ для типов местности		
	A	*B*	*C*
≤ 5	0,85	1,22	1,78
10	0,76	1,06	1,78
20	0,69	0,92	1,50
40	0,62	0,80	1,26
60	0,58	0,74	1,14
80	0,56	0,70	1,06
100	0,54	0,67	1,00
150	0,51	0,62	0,90
200	0,49	0,58	0,84
250	0,47	0,56	0,80
300	0,46	0,54	0,76
350	0,46	0,52	0,73
≥ 480	0,46	0,50	0,68



Черт. 2. Коэффициенты динамичности

1 — для железобетонных и каменных сооружений, а также зданий со стальным каркасом при наличии ограждающих конструкций (δ = 0,3); *2* — для стальных башен, мачт, футерованных дымовых труб, аппаратов колонного типа, в том числе на железобетонных постаментах (δ = 0,15)

б) для сооружений (и их конструктивных элементов), которые можно рассматривать как систему с одной степенью свободы (поперечные рамы одноэтажных производственных зданий, водонапорные башни и т.д.), при $f_1 < f_l$ — по формуле

$$w_p = w_m \xi \zeta \nu, \quad (9)$$

где ξ — коэффициент динамичности, определяемый по черт. 2 в зависимости от параметра $\varepsilon = \frac{\sqrt{\gamma_t w_0}}{940 f_1}$ и логарифмического декремента колебаний δ (см. п. 6.8);

γ_t — коэффициент надежности по нагрузке (см. п. 6.11);

w_0 — нормативное значение ветрового давления, Па (см. п. 6.4);

в) для зданий, симметричных в плане, у которых $f_1 < f_l$, а также для всех сооружений, у которых $f_1 < f_l < f_2$ (где f_2 — вторая частота собственных колебаний сооружения), — по формуле

$$w_p = m\xi\psi y, \qquad (10)$$

где m — масса сооружения на уровне z, отнесенная к площади поверхности, к которой приложена ветровая нагрузка;

ξ —коэффициент динамичности (см. п. 6.7, б);

y — горизонтальное перемещение сооружения на уровне z по первой форме собственных колебаний (для симметричных в плане зданий постоянной высоты в качестве y допускается принимать перемещение от равномерно распределенной горизонтально приложенной статической нагрузки);

ψ — коэффициент, определяемый посредством разделения сооружения на r участков, в пределах которых ветровая нагрузка принимается постоянной, по формуле

$$\psi = \frac{\sum_{k=1}^{r} y_k w_{pk}}{\sum_{k=1}^{r} y_k^2 M_k}, \qquad (11)$$

где M_k — масса k-го участка сооружения;

y_k — горизонтальное перемещение центра k-го участка;

w_{pk} — равнодействующая пульсационной составляющей ветровой нагрузки, определяемой по формуле (8), на k-й участок сооружения.

Для многоэтажных зданий с постоянными по высоте жесткостью, массой и шириной наветренной поверхности нормативное значение пульсационной составляющей ветровой нагрузки на уровне z допускается определять по формуле

$$w_p = 1{,}4\frac{z}{h}\xi w_{ph}, \qquad (12)$$

где w_{ph} — нормативное значение пульсационной составляющей ветровой нагрузки на высоте h верха сооружения, определяемое по формуле (8).

6.8. Предельное значение частоты собственных колебаний f_l, Гц, при котором допускается не учитывать силы инерции, возникающие при колебаниях по соответствующей собственной форме, следует определять по табл. 8.

Таблица 8

Ветровые районы СССР (принимаются по карте 3 обязательного приложения 5)	f_l, Гц при	
	δ = 0,3	δ = 0,15
Ia	0,85	2,6
I	0,95	2,9
II	1,1	3,4
III	1,2	3,8
IV	1,4	4,3
V	1,6	5,0
VI	1,7	5,6
VII	1,9	5,9

Значение логарифмического декремента колебаний δ следует принимать:

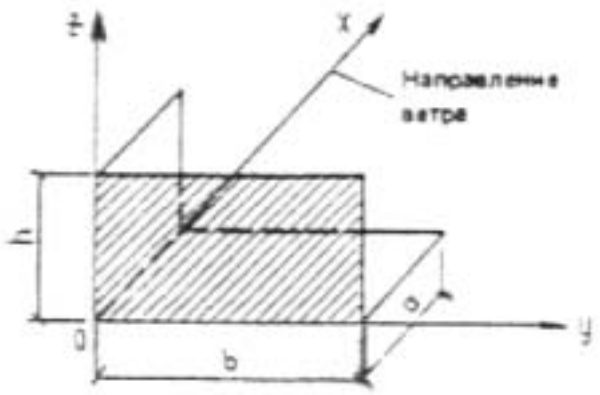
а) для железобетонных и каменных сооружений, а также для зданий со стальным каркасом при наличии ограждающих конструкций δ = 0,3;

б) для стальных башен, мачт, футерованных дымовых труб, аппаратов колонного типа, в том числе на железобетонных постаментах, δ = 0,15.

6.9. Коэффициент пространственной корреляции пульсаций давления ν следует определять для расчетной поверхности сооружения, на которой учитывается корреляция пульсаций.

Расчетная поверхность включает в себя те части поверхности наветренных, подветренных, боковых стен, кровли и подобных конструкций, с которых давление ветра передается на рассчитываемый элемент сооружения.

Если расчетная поверхность близка к прямоугольнику, ориентированному так, что его стороны параллельны основным осям (черт. 3), то коэффициент ν следует определять по табл. 9 в зависимости от параметров ρ и χ принимаемых по табл. 10.



Черт. 3 Основная система координат при определении коэффициента корреляции ν

Таблица 9

ρ, м	Коэффициент ν при χ, м, равных						
	5	10	20	40	80	160	350
0,1	0,95	0,92	0,88	0,83	0,76	0,67	0,56
5	0,89	0,87	0,84	0,80	0,73	0,65	0,54
10	0,85	0,84	0,81	0,77	0,71	0,64	0,53

20	0,80	0,78	0,76	0,73	0,68	0,61	0,51
40	0,72	0,72	0,70	0,67	0,63	0,57	0,48
80	0,63	0,63	0,61	0,59	0,56	0,51	0,44
160	0,53	0,53	0,52	0,50	0,47	0,44	0,38

Таблица 10

Основная координатная плоскость, параллельно которой расположена расчетная поверхность	ρ	χ
zoy	*b*	*h*
zox	0,4*a*	*hn*
xoy	*b*	*a*

При расчете сооружения в целом размеры расчетной поверхности следует определять с учетом указаний обязательного приложения 4, при этом для решетчатого сооружения необходимо принимать размеры расчетной поверхности по его внешнему контуру.

6.10. Для сооружений, у которых $f_2 < f_l$, необходимо производить динамический расчет с учетом *s* первых форм собственных колебаний. Число *s* следует определять из условия

$$f_s < f_i < f_{s+1}.$$

6.11. Коэффициент надежности по ветровой нагрузке γ_f следует принимать равным 1,4.

7. ГОЛОЛЕДНЫЕ НАГРУЗКИ

7.1. Гололедные нагрузки необходимо учитывать при проектировании воздушных линий электропередачи и связи, контактных сетей электрифицированного транспорта, антенно-мачтовых устройств и подобных сооружений.

7.2. Нормативное значение линейной гололедной нагрузки для элементов кругового сечения диаметром до 70 мм включ. (проводов, тросов, оттяжек, мачт, вант и др.) *i*, Н/м, следует определять по формуле

$$i = \pi bk\mu_1 \left(d + bk\mu_1\right)\rho g \cdot 10^{-3}. \qquad (13)$$

Нормативное значение поверхностной гололедной нагрузки *i'*, Па, для других элементов следует определять по формуле

$$i' = bk\mu_2 \rho g. \qquad (14)$$

В формулах (13) и (14):

b — толщина стенки гололеда, мм (превышаемая раз в 5 лет), на элементах кругового сечения диаметром 10 мм, расположенных на высоте 10 м над поверхностью земли, принимаемая по табл. 11, а на высоте 200 м и более — по табл. 12. Для других периодов повторяемости толщину стенки гололеда следует принимать по специальным техническим условиям, утвержденным в установленном порядке;

k — коэффициент, учитывающий изменение толщины стенки гололеда по высоте и принимаемый по табл. 13;

d — диаметр провода, троса, мм;

μ_1 — коэффициент, учитывающий изменение толщины стенки гололеда в зависимости от диаметра элементов кругового сечения и определяемый по табл. 14;

μ_2 — коэффициент, учитывающий отношение площади поверхности элемента, подверженной обледенению, к полной площади поверхности элемента и принимаемый равным 0,6;

ρ — плотность льда, принимаемая равной 0,9 г/см^3;

g — ускорение свободного падения, м/с^2.

7.3. Коэффициент надежности по нагрузке γ_f для гололедной нагрузки следует принимать равным 1,3, за исключением случаев, оговоренных в других нормативных документах.

7.4. Давление ветра на покрытые гололедом элементы следует принимать равным 25 % нормативного значения ветрового давления w_0, определяемого согласно п. 6.4.

Примечания: 1. В отдельных районах СССР, где наблюдаются сочетания значительных скоростей ветра с большими размерами гололедно-изморозевых отложений, толщину стенки гололеда и его плотность, а также давление ветра следует принимать в соответствии с фактическими данными.

2. При определении ветровых нагрузок на элементы сооружений, расположенных на высоте более 100 м над поверхностью земли, диаметр обледенелых проводов и тросов, установленный с учетом толщины стенки гололеда, приведенной в табл. 12, необходимо умножать на коэффициент, равный 1,5.

Таблица 11

Гололедные районы СССР (принимаются по карте 4 обязательного приложения 5)	I	II	III	IV	V
Толщина стенки гололеда b, мм	Не менее 3	5	10	15	Не менее 20

Таблица 12

Высота над поверхностью земли, м	Толщина стенки гололеда b, мм, для разных районов СССР			
	I района гололедности азиатской части СССР	V района гололедности и горных местностей	северной части европейской территории СССР	остальных
200	15	Принимается на основании специальных обследований	Принимается по карте 4, *г* обязательного приложения 5	35
300	20	То же	То же, по карте 4, *д*	45
400	25	„	То же, по карте 4, *е*	60

Таблица 13

Высота над поверхностью земли, м	5	10	20	30	50	70	100
Коэффициент k	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0

Таблица 14

Диаметр провода, троса или каната, мм	5	10	20	30	50	70
Коэффициент μ_1	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6

Примечания *(к табл. 11—14):* 1. В V районе, горных и малоизученных районах СССР, обозначенных на карте 4 обязательного приложения 5, а также в сильнопересеченных местностях (на вершинах гор и холмов, на перевалах, на высоких насыпях, в закрытых горных долинах, котловинах, глубоких выемках и т.п.) толщину стенки гололеда необходимо определять на основании данных специальных обследований и наблюдений.

2. Промежуточные значения величин следует определять линейной интерполяцией.

3. Толщину стенки гололеда на подвешенных горизонтальных элементах кругового сечения (тросах, проводах, канатах) допускается принимать на высоте расположения их приведенного центра тяжести.

4. Для определения гололедной нагрузки на горизонтальные элементы круговой цилиндрической формы диаметром до 70 мм толщину стенки гололеда, приведенную в табл. 12, следует снижать на 10 %.

7.5. Температуру воздуха при гололеде независимо от высоты сооружений следует принимать в горных районах с отметкой: более 2000 м — минус 15 °С, от 1000 до 2000 м — минус 10 °С; для остальной территории СССР для сооружений высотой до 100 м — минус 5 °С, более 100 м — минус 10 °С.

Примечание. В районах, где при гололеде наблюдается температура ниже минус 15 °С, ее следует принимать по фактическим данным.

8. ТЕМПЕРАТУРНЫЕ КЛИМАТИЧЕСКИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ

8.1. В случаях, предусмотренных нормами проектирования конструкций, следует учитывать изменение во времени Δt средней температуры и перепад температуры и по сечению элемента.

8.2. Нормативные значения изменений средних температур по сечению элемента соответственно в теплое Δt_w и холодное Δt_c время года следует определять по формулам:

$$\Delta t_w = t_w - t_{0c}; \qquad (15)$$

$$\Delta t_c = t_c - t_{0w}, \qquad (16)$$

где t_w, t_c — нормативные значения средних температур по сечению элемента в теплое и холодное время года. принимаемые в соответствии с п. 8.3;

t_{0w}, t_{0c} — начальные температуры в теплое и холодное время года, принимаемые в соответствии с п. 8.6.

8.3. Нормативные значения средних температур t_w и t_c и перепадов температур по сечению элемента в теплое ϑ_w и холодное ϑ_c время года для однослойных конструкций следует определять по табл. 15.

Примечание. Для многослойных конструкций t_w, t_c, ϑ_w, ϑ_c определяются расчетом. Конструкции, изготовленные из нескольких материалов, близких по теплофизическим параметрам, допускается рассматривать как однослойные.

Таблица 15

<table>
<tr><td rowspan="2">Конструкции зданий</td><td colspan="3">Здания и сооружения в стадии эксплуатации</td></tr>
<tr><td>неотапливаемые здания (без технологических источников тепла) и открытые сооружения</td><td>отапливаемые здания</td><td>здания с искусственным климатом или с постоянными технологическими источниками тепла</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Не защищенные от воздействия солнечной радиации (в том числе наружные ограждающие)</td><td colspan="2">$t_w = t_{ew} + \theta_1 + \theta_4$</td><td>$t_w = t_{iw} + 0{,}6(t_{ew} - t_{iw}) + \theta_2 + \theta_4$</td></tr>
<tr><td colspan="2">$\vartheta_w = \theta_5$</td><td>$\vartheta_w = 0{,}8(t_{ew} - t_{iw}) + \theta_3 + \theta_5$</td></tr>
<tr><td>$t_c = t_{ec} - 0{,}5\theta_1$</td><td colspan="2">$t_c = t_{ic} + 0{,}6(t_{ec} - t_{ic}) - 0{,}5\theta_2$</td></tr>
<tr><td>$\vartheta_c = 0$</td><td colspan="2">$\vartheta_c = 0{,}8(t_{ec} - t_{ic}) - 0{,}5\theta_3$</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Защищенные от воздействия солнечной радиации (в том числе внутренние)</td><td colspan="2">$t_w = t_{ew}$</td><td>$t_w = t_{iw}$</td></tr>
<tr><td colspan="3">$\vartheta_w = 0$</td></tr>
<tr><td>$t_c = t_{ec}$</td><td colspan="2">$t_c = t_{ic}$</td></tr>
<tr><td colspan="3">$\vartheta_c = 0$</td></tr>
</table>

Обозначения, принятые в табл. 15:

t_{ew}, t_{ec} — средние суточные температуры наружного воздуха соответственно в теплое и холодное время года, принимаемые в соответствии с п. 8.4;

t_{iw}, t_{ic} — температуры внутреннего воздуха помещений соответственно в теплое и холодное время года, принимаемые по ГОСТ 12.1.005—88 или по строительному заданию на основании технологических решений;

θ_1, θ_2, θ_3 — приращения средних по сечению элемента температур и перепада температур от суточных колебаний температуры наружного воздуха, принимаемые по табл. 16;

θ_4, θ_5 — приращения средних по сечению элемента температур и перепада температур от солнечной радиации, принимаемые в соответствии с п. 8.5.

Примечания: 1. При наличии исходных данных о температуре конструкций в стадии эксплуатации зданий с постоянными технологическими источниками тепла значения t_w, t_c, ϑ_w, ϑ_c следует принимать на основе этих данных.

2. Для зданий и сооружений в стадии возведения t_w, t_c, ϑ_w, ϑ_c определяются как для неотапливаемых зданий в стадии их эксплуатации.

Таблица 16

Конструкции зданий	Приращения температуры θ, °С		
	θ_1	θ_2	θ_3
Металлические	8	6	4
Железобетонные, бетонные, армокаменные и каменные толщиной, см:			
до 15	8	6	4
от 15 до 39	6	4	6
св. 40	2	2	4

8.4. Средние суточные температуры наружного воздуха в теплое t_{ew} и холодное t_{ec} время года следует определять по формулам:

$$t_{ew} = t_{\text{YII}} + \Delta_{\text{YII}}; \tag{17}$$

$$t_{ec} = t_{\text{I}} - \Delta_{\text{I}}, \tag{18}$$

где t_{I}, t_{VII} — многолетние средние месячные температуры воздуха в январе и июле, принимаемые соответственно по картам 5 и б обязательного приложения 5;

Δ_{I}, Δ_{VII} — отклонения средних суточных температур от средних месячных (Δ_{I} — принимается по карте 7 обязательного приложения 5, $\Delta_{\text{VII}} = 6$ °С).

Примечания: 1. В отапливаемых производственных зданиях на стадии эксплуатации для конструкций, защищенных от воздействия солнечной радиации, Δ_{VII} допускается не учитывать.

2. Для горных и малоизученных районов СССР, обозначенных на картах 5—7 обязательного приложения 5, t_{ec}, t_{ew} определяются по формулам:

$$t_{ec} = t_{\text{I,min}} + 0{,}5A_{\text{I}}; \tag{19}$$

$$t_{ew} = t_{\text{YII,max}} - 0{,}5A_{\text{YII}}, \tag{20}$$

где $t_{\text{I},min}$, $t_{\text{VII},max}$ — средние из абсолютных значений соответственно минимальной температуры воздуха в январе и максимальной — в июле;

A_{I}, A_{VII} — средние суточные амплитуды температуры воздуха соответственно в январе и в июле при ясном небе.

$t_{\text{I},min}$, $t_{\text{VII},max}$, A_{I}, A_{VII} принимаются по данным Госкомгидромета.

8.5. Приращения θ_4 и θ_5, °С, следует определять по формулам:

$$\theta_4 = 0{,}05\rho S_{\max} k k_1; \tag{21}$$

$$\theta_5 = 0{,}05\rho S_{\max} k\left(1 - k_1\right), \tag{22}$$

где ρ — коэффициент поглощения солнечной радиации материалом наружной поверхности конструкции, принимаемый по СНиП II-3-79*;

S_{max} — максимальное значение суммарной (прямой и рассеянной) солнечной радиации, Вт/м^2, принимаемое по СНиП 2.01.01-82;

k — коэффициент, принимаемый по табл. 17;

k_1 — коэффициент, принимаемый по табл. 18.

Таблица 17

Вид и ориентация поверхности (поверхностей)	Коэффициент k
Горизонтальная	1,0
Вертикальные, ориентированные на:	
юг	1,0
запад	0,9
восток	0,7

Таблица 18

Конструкции зданий	Коэффициент k_1
Металлические	0,7
Железобетонные, бетонные, армокаменные и каменные толщиной, см:	
до 15	0,6
от 15 до 39	0,4
св. 40	0,3

8.6. Начальную температуру, соответствующую замыканию конструкции или ее части в законченную систему, в теплое t_{0w} и холодное t_{0c} время года следует определять по формулам:

$$t_{0w} = 0{,}8t_{\text{YII}} + 0{,}2t_{\text{I}}; \qquad (23)$$

$$t_{0c} = 0{,}2t_{\text{YII}} + 0{,}8t_{\text{I}}. \qquad (24)$$

Примечание. При наличии данных о календарном сроке замыкания конструкции, порядке производства работ и др. начальную температуру допускается уточнять в соответствии с этими данными.

8.7. Коэффициент надежности по нагрузке γ_t для температурных климатических воздействий Δt и ϑ следует принимать равным 1,1.

9. ПРОЧИЕ НАГРУЗКИ

В необходимых случаях, предусматриваемых нормативными документами или устанавливаемых в зависимости от условий возведения и эксплуатации сооружений, следует учитывать прочие нагрузки, не включенные в настоящие нормы (специальные технологические нагрузки; влажностные и усадочные воздействия; ветровые воздействия, вызывающие аэродинамически неустойчивые колебания типа галопирования, бафтинга).

10. ПРОГИБЫ И ПЕРЕМЕЩЕНИЯ

Нормы настоящего раздела устанавливают предельные прогибы и перемещения несущих и ограждающих конструкций зданий и

сооружений при расчете по второй группе предельных состояний независимо от применяемых строительных материалов.

Нормы не распространяются на сооружения гидротехнические, транспорта, атомных электростанций, а также опор воздушных линий электропередачи, открытых распределительных устройств и антенных сооружений связи.

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

10.1. При расчете строительных конструкций по прогибам (выгибам) и перемещениям должно быть выполнено условие

$$f \le f_u, \qquad (25)$$

где f — прогиб (выгиб) и перемещение элемента конструкции (или конструкции в целом), определяемые с учетом факторов, влияющих на их значения, â соответствии с пп. 1—3 рекомендуемого приложения 6;

f_u — предельный прогиб (выгиб) и перемещение, устанавливаемые настоящими нормами.

Расчет необходимо производить исходя из следующих требований:

а) технологических (обеспечение условий нормальной эксплуатации технологического и подъемно-транспортного оборудования, контрольно-измерительных приборов и т.д.);

б) конструктивных (обеспечение целостности примыкающих друг к другу элементов конструкций и их стыков, обеспечение заданных уклонов);

в) физиологических (предотвращение вредных воздействий и ощущений дискомфорта при колебаниях);

г) эстетико-психологических (обеспечение благоприятных впечатлений от внешнего вида конструкций, предотвращение ощущения опасности).

Каждое из указанных требований должно быть выполнено при расчете независимо от других.

Ограничения колебаний конструкций следует устанавливать в соответствии с нормативными документами п. 4 рекомендуемого приложения 6.

10.2. Расчетные ситуации, для которых следует определять прогибы и перемещения, соответствующие им нагрузки, а также требования, касающиеся строительного подъема, приведены в п. 5 рекомендуемого приложения 6.

10.3. Предельные прогибы элементов конструкций покрытий и перекрытий, ограничиваемые исходя из технологических, конструктивных и физиологических требований, следует отсчитывать от изогнутой оси, соответствующей состоянию элемента в момент приложения нагрузки, от которой вычисляется прогиб, а ограничиваемые исходя из эстетико-психологических требований — от прямой, соединяющей опоры этих элементов (см. также п. 7 рекомендуемого приложения 6).

10.4. Прогибы элементов конструкций не ограничиваются исходя из эстетико-психологических требований, если не ухудшают внешний вид конструкций (например, мембранные покрытия, наклонные козырьки, конструкции с провисающим или приподнятым нижним поясом) или если элементы конструкций скрыты от обзора. Прогибы не ограничиваются исходя из указанных требований и для конструкций

перекрытий и покрытий над помещениями с непродолжительным пребыванием людей (например, трансформаторных подстанций, чердаков).

Примечание. Для всех типов покрытий целостность кровельного ковра следует обеспечивать, как правило, конструктивными мероприятиями (например, использованием компенсаторов, созданием неразрезности элементов покрытия), а не повышением жесткости несущих элементов.

10.5. Коэффициент надежности по нагрузке для всех учитываемых нагрузок и коэффициент динамичности для нагрузок от погрузчиков. электрокаров, мостовых и подвесных кранов следует принимать равными единице.

Коэффициенты надежности по ответственности необходимо принимать в соответствии с обязательным приложением 7.

10.6. Для элементов конструкций зданий и сооружений, предельные прогибы и перемещения которых не оговорены настоящим и другими нормативными документами, вертикальные и горизонтальные прогибы и перемещения от постоянных, длительных и кратковременных нагрузок не должны превышать 1/150 пролета или 1/75 вылета консоли.

ВЕРТИКАЛЬНЫЕ ПРЕДЕЛЬНЫЕ ПРОГИБЫ ЭЛЕМЕНТОВ КОНСТРУКЦИЙ

10.7. Вертикальные предельные прогибы элементов конструкций и нагрузки, от которых следует определять прогибы, приведены в табл. 19. Требования к зазорам между смежными элементами приведены в п. б рекомендуемого приложения 6.

Таблица 19

Элементы конструкций	Предъявляемые требования	Вертикальные предельные прогибы f_u	Нагрузки для определения вертикальных прогибов
1. Балки крановых путей под мостовые и подвесные краны, управляемые:			
с пола, в том числе тельферы (тали)	Технологические	$l/250$	От одного крана
из кабины при группах режимов работы (по ГОСТ 25546—82):	Физиологические и технологические		
1К-6К		$l/400$	То же
7К		$l/500$	«
8К		$l/600$	«
2. Балки, фермы, ригели, прогоны, плиты, настилы (включая поперечные ребра плит и настилов):			
а) покрытий и перекрытий, открытых для обзора, при пролете l, м:	Эстетико-психологические		Постоянные и временные длительные
$l \le 1$		$l/120$	
$l = 3$		$l/150$	
$l = 6$		$l/200$	
$l = 24$ (12)		$l/250$	
$l \ge 36$ (24)		$l/300$	
á) покрытий и перекрытий при наличии перегородок под ними	Конструктивные	Принимаются в соответствии с п. 6 рекомендуемого приложения 6	Приводящие к уменьшению зазора между несущими элементами конструкций и перегородками, расположенными под элементами
в) покрытий и перекрытий при наличии на них элементов, подверженных растрескиванию (стяжек, полов, перегородок)	«	$l/150$	Действующие после выполнения перегородок, полов, стяжек
г) покрытий и перекрытий при наличии тельферов (талей), подвесных кранов, управляемых:			
с пола	Технологические	$l/300$ или $a/150$ (меньшее из двух)	Временные с учетом нагрузки от одного крана или тельфера (тали) на одном пути
из кабины	Физиологические	$l/400$ или $a/200$ (меньшее из двух)	От одного крана или тельфера (тали) на одном пути
д) перекрытий, подверженных действию: перемещаемых грузов, материалов, узлов и элементов оборудования и других подвижных нагрузок (в том числе	Физиологические и технологические	$l/350$	0,7 полных нормативных значений временных нагрузок или нагрузки от одного погрузчика

при безрельсовом напольном транспорте)			(более неблагоприятное из двух)
нагрузок от рельсового транспорта:			
узкоколейного		*l*/400	От одного состава вагонов (или одной напольной машины) на одном пути
ширококолейного		*l*/500	То же
3. Элементы лестниц (марши, площадки, косоуры), балконов, лоджий	Эстетико-психологические	Те же, что в поз. 2, *а*	
	Физиологические	Определяются в соответствии с п. 10.10	
4. Плиты перекрытий, лестничные марши и площадки, прогибу которых не препятствуют смежные элементы	«	0,7 мм	Сосредоточенная нагрузка 1 кН (100 кгс) в середине пролета
5. Перемычки и навесные стеновые панели над оконными и дверными проемами (ригели и прогоны остекления)	Конструктивные	*l*/200	Приводящие к уменьшению зазора между несущими элементами и оконным или дверным заполнением, расположенным под элементами
	Эстетико-психологические	Те же, что в поз. 2, *а*	

Обозначения, принятые в табл. 19:

l — расчетный пролет элемента конструкции;

а — шаг балок или ферм, к которым крепятся подвесные крановые пути.

Примечания: 1. Для консоли вместо *l* следует принимать удвоенный ее вылет.

2. Для промежуточных значений *l* в поз. 2, *а* предельные прогибы следует определять линейной интерполяцией, учитывая требования п. 7 рекомендуемого приложения 6.

3. В поз. 2, *а* цифры, указанные в скобках, следует принимать при высоте помещений до 6 м включительно.

4. Особенности вычисления прогибов по поз. 2, *г* указаны в п. 8 рекомендуемого приложения 6.

5. При ограничении прогибов эстетико-психологическими требованиями допускается пролет *l* принимать равным расстоянию между внутренними поверхностями несущих стен (или колонн).

10.8. Расстояние (зазор) от верхней точки тележки мостового крана до нижней точки прогнутых несущих конструкций покрытий (или предметов, прикрепленных к ним) должно быть не менее 100 мм.

10.9. Прогибы элементов покрытий должны быть такими, чтобы, несмотря на их наличие, был обеспечен уклон кровли не менее 1/200 в одном из направлений (кроме случаев, оговоренных в других нормативных документах).

10.10. Предельные прогибы элементов перекрытый (балок, ригелей, плит), лестниц, балконов, лоджий, помещений жилых и общественных зданий, а также бытовых помещений производственных зданий исходя из физиологических требований следует определять по формуле

$$f_u = \frac{g\left(p + p_1 + q\right)}{30n^2\left(bp + p_1 + q\right)}, \qquad (26)$$

где g — ускорение свободного падения;

p — нормативное значение нагрузки от людей, возбуждающих колебания, принимаемое по табл. 20;

p_1 — пониженное нормативное значение нагрузки на перекрытия, принимаемое по табл. 3 и 20;

q — нормативное значение нагрузки от веса рассчитываемого элемента и опирающихся на него конструкций;

n — частота приложения нагрузки при ходьбе человека, принимаемая по табл. 20;

b — коэффициент, принимаемый по табл. 20.

Таблица 20

Помещения, принимаемые по табл. 3	p, кПа (кгс/м^2)	p_1, кПа (кгс/м^2)	n, Гц	b
Поз. 1, 2, кроме классных и бытовых; поз. 3, 4,а, 9,б, 10,б	0,25 (25)	Принимается по табл. 3	1,5	$125\sqrt{\frac{Q}{\alpha\, pal}}$
Поз. 2 — классные и бытовые; поз. 4, б–г, кроме танцевальных; поз. 9,а, 10,а, 12, 13	0,5 (50)	То же	1,5	$125\sqrt{\frac{Q}{\alpha\, pal}}$
Поз. 4 — танцевальные; поз. 6, 7	1,5 (150)	0,2 (20)	2,0	50

Обозначения, принятые в табл. 20:

Q — вес одного человека, принимаемый равным 0,8 кН (80 кгс);

α — коэффициент, принимаемый равным 1,0 для элементов, рассчитываемых по балочной схеме, 0,5 — а остальных случаях (например, при опирании плит по трем или четырем сторонам);

a — шаг балок, ригелей, ширина плит (настилов), м;

l — расчетный пролет элемента конструкции, м.

Прогибы следует определять от суммы нагрузок $\psi_{A1}p + p_1 + q$, где ψ_{A1} — коэффициент, определяемый по формуле (1).

ГОРИЗОНТАЛЬНЫЕ ПРЕДЕЛЬНЫЕ ПРОГИБЫ КОЛОНН И ТОРМОЗНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ОТ КРАНОВЫХ НАГРУЗОК

10.11. Горизонтальные предельные прогибы колонн зданий, оборудованных мостовыми кранами, крановых эстакад, а также балок крановых путей и тормозных конструкций (балок или ферм), следует принимать по табл. 21, но не менее 6 мм.

Прогибы следует проверять на отметке головки крановых рельсов от сил торможения тележки одного крана, направленных поперек кранового пути, без учета крена фундаментов.

Таблица 21

Группы режимов работы кранов	Предельные прогибы f_u		
	колонн		балок крановых путей и тормозных конструкций, зданий и крановых эстакад (крытых и открытых)
	зданий и крытых крановых эстакад	открытых крановых эстакад	
1К — 3К	$h/500$	$h/1500$	$l/500$
4К — 6К	$h/1000$	$h/2000$	$l/1000$
7К — 8К	$h/2000$	$h/2500$	$l/2000$

Обозначения, принятые в табл. 21:

h — высота от верха фундамента до головки кранового рельса (для одноэтажных зданий и крытых и открытых крановых эстакад) или расстояние от оси ригеля перекрытия до головки кранового рельса (для верхних этажей многоэтажных зданий);

l — расчетный пролет элемента конструкции (балки).

10.12. Горизонтальные предельные сближения крановых путей открытых эстакад от горизонтальных и внецентренно приложенных вертикальных нагрузок от одного крана (без учета крена фундаментов), ограничиваемые исходя из технологических требований, следует принимать равными 20 мм.

ГОРИЗОНТАЛЬНЫЕ ПРЕДЕЛЬНЫЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ И ПРОГИБЫ КАРКАСНЫХ ЗДАНИЙ, ОТДЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ КОНСТРУКЦИЙ И ОПОР КОНВЕЙЕРНЫХ ГАЛЕРЕЙ ОТ ВЕТРОВОЙ НАГРУЗКИ, КРЕНА ФУНДАМЕНТОВ И ТЕМПЕРАТУРНЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ

10.13. Горизонтальные предельные перемещения каркасных зданий, ограничиваемые исходя из конструктивных требований (обеспечение целостности заполнения каркаса стенами, перегородками, оконными и дверными элементами), приведены в табл. 22. Указания по определению перемещении приведены в п. 9 рекомендуемого приложения 6.

10.14. Горизонтальные перемещения каркасных зданий следует определять, как правило, с учетом крена (поворота) фундаментов. При

этом нагрузки от веса оборудования, мебели, людей, складируемых материалов и изделий следует учитывать только при сплошном равномерном загружении всех перекрытий многоэтажных зданий этими нагрузками (с учетом их снижения а зависимости от числа этажей), за исключением случаев, при которых по условиям нормальной эксплуатации предусматривается иное загружение.

Крен фундаментов следует определять с учетом ветровой нагрузки, принимаемой в размере 30 % нормативного значения.

Для зданий высотой до 40 м (и опор конвейерных галерей любой высоты), расположенных в ветровых районах I—IV, крен фундаментов, вызываемый ветровой нагрузкой, допускается не учитывать.

Таблица 22

Здания, стены и перегородки	Крепление стен и перегородок к каркасу здания	Предельные перемещения f_u
1. Многоэтажные здания	Любое	h/500
2. Один этаж многоэтажных зданий:	Податливое	h_s/300
а) стены и перегородки из кирпича, гипсобетона, железобетонных панелей	Жесткое	h_s/500
б) стены, облицованные естественным камнем, из керамических блоков, из стекла (витражи)	«	h_s/700
3. Одноэтажные здания (с самонесущими стенами) высотой этажа h_s, м:	Податливое	
$h_s \le 6$		h_s/150
$h_s = 15$		h_s/200
$h_s \ge 30$		h_s/300

Обозначения, принятые в табл. 22:

h — высота многоэтажных зданий, равная расстоянию от верха фундамента до оси ригеля покрытия;

h_s — высота этажа в одноэтажных зданиях, равная расстоянию от верха фундамента до низа стропильных конструкций; в многоэтажных зданиях: для нижнего этажа — равная расстоянию от верха фундамента до оси ригеля перекрытия; для остальных этажей — равная расстоянию между осями смежных ригелей.

Примечания: 1. Для промежуточных значений h_s (по поз. 3) горизонтальные предельные перемещения следует определять линейной интерполяцией.

2. Для верхних этажей многоэтажных зданий, проектируемых с использованием элементов покрытий одноэтажных зданий, горизонтальные предельные перемещения следует принимать такими же, как для одноэтажных зданий. При этом высота верхнего этажа h_s принимается от оси ригеля междуэтажного перекрытая до низа стропильных конструкций.

3. К податливым креплениям относятся крепления стен или перегородок к каркасу, не препятствующие смещению каркаса (без передачи на стены или перегородки усилий, способных вызвать повреждения конструктивных элементов); к жестким — крепления, препятствующие взаимным смещениям каркаса, стен или перегородок.

4. Для одноэтажных зданий с навесными стенами (а также при отсутствии жесткого диска покрытия) и многоэтажных этажерок предельные перемещения допускается увеличивать на 30 % (но принимать не более h_s/150).

10.15. Горизонтальные перемещения бескаркасных зданий от ветровых нагрузок не ограничиваются, если их стены, перегородки и соединяющие элементы рассчитаны на прочность и трещиностойкость.

10.16. Горизонтальные предельные прогибы стоек и ригелей фахверка, а также навесных стеновых панелей от ветровой нагрузки, ограничиваемые исходя из конструктивных требований, следует принимать равными $l/200$, где l — расчетный пролет стоек или панелей.

10.17. Горизонтальные предельные прогибы опор конвейерных галерей от ветровых нагрузок, ограничиваемые исходя из технологических требований, следует принимать равными $h/250$, где h — высота опор от верха фундамента до низа ферм или балок.

10.18. Горизонтальные предельные прогибы колонн (стоек) каркасных зданий от температурных климатических и усадочных воздействии следует принимать равными:

$h_s/150$ — при стенах и перегородках из кирпича, гипсобетона, железобетона и навесных панелей,

$h_s/200$ — при стенах, облицованных естественным камнем, из керамических блоков, из стекла (витражи), где h_s — высота этажа, а для одноэтажных зданий с мостовыми кранами — высота от верха фундамента до низа балок кранового пути.

При этом температурные воздействия следует принимать без учета суточных колебаний температур наружного воздуха и перепада температур от солнечной радиации.

При определении горизонтальных прогибов от температурных климатических и усадочных воздействий их значения не следует суммировать с прогибами от ветровых нагрузок и от крена фундаментов.

ПРЕДЕЛЬНЫЕ ВЫГИБЫ ЭЛЕМЕНТОВ МЕЖДУЭТАЖНЫХ ПЕРЕКРЫТИЙ ОТ УСИЛИЙ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО ОБЖАТИЯ

10.19. Предельные выгибы f_u элементов междуэтажных перекрытий, ограничиваемые исходя из конструктивных требований, следует принимать равными 15 мм при $l \le 3$ м и 40 мм — при $l \ge 12$ м (для промежуточных значений l предельные выгибы следует определять линейной интерполяцией).

Выгибы f следует определять от усилий предварительного обжатия, собственного веса элементов перекрытий и веса пола.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
Справочное

МОСТОВЫЕ И ПОДВЕСНЫЕ КРАНЫ РАЗНЫХ ГРУПП РЕЖИМОВ РАБОТЫ (ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ)

Краны	Группы режимов работы	Условия использования
Ручные всех видов С приводными подвесными талями, в том числе с навесными захватами С лебедочными грузовыми	1К — 3К	Любые Ремонтные и перегрузочные работы ограниченной интенсивности Машинные залы электростанций,

тележками, в том числе с навесными захватами		монтажные работы, перегрузочные работы ограниченной интенсивности
С лебедочными грузовыми тележками, в том числе с навесными захватами С грейферами двухканатного типа, магнитно-грейферные Магнитные	4К — 6К	Перегрузочные работы средней интенсивности, технологические работы в механических цехах, склады готовых изделий предприятий строительных материалов, склады металлосбыта Смешанные склады, работа с разнообразными грузами Склады полуфабрикатов, работа с разнообразными грузами
Закалочные, ковочные, штыревые, литейные С грейферами двухканатного типа, магнитно-грейферные С лебедочными грузовыми тележками, в том числе с навесными захватами	7К	Цехи металлургических предприятий Склады насыпных грузов и металлолома с однородными грузами (при работе в одну или две смены) Технологические краны при круглосуточной работе
Траверсные, мульдогрейферные, мульдозавалочные, для раздевания слитков, копровые, ваграночные, колодцевые Магнитные С грейферами двухканатного типа, магнитно-грейферные	8К	Цехи металлургических предприятий Цехи и склады металлургических предприятий, крупные металлобазы с однородными грузами Склады насыпных грузов и металлолома с однородными грузами (при круглосуточной работе)

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
Обязательное

НАГРУЗКА ОТ УДАРА КРАНА О ТУПИКОВЫЙ УПОР

Нормативное значение горизонтальной нагрузки F, кН, направленной вдоль кранового пути и вызываемой ударом крана о тупиковый упор, следует определять по формуле

$$F = \frac{mv^2}{f}$$

где v — скорость передвижения крана в момент удара, принимаемая равной половине номинальной, м/с;

f — возможная наибольшая осадка буфера, принимаемая равной 0,1 м для кранов с гибким подвесом груза грузоподъемностью не более 50 т групп режимов работы 1Ê—7К и 0,2 м — в остальных случаях;

m — приведенная масса крана, определяемая по формуле

$$m = \frac{m_b}{2} + \left(m_c + km_q\right)\frac{l - l_1}{l},$$

здесь m_b — масса моста крана, т;

m_c — масса тележки, т;

m_q — грузоподъемность крана, т;

k — коэффициент; $k = 0$ — для кранов с гибким подвесом; $k = 1$ — для кранов с жестким подвесом груза;

l — пролет крана, м;

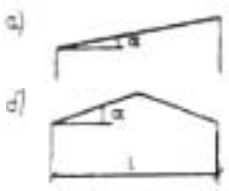
l_1 — приближение тележки, м.

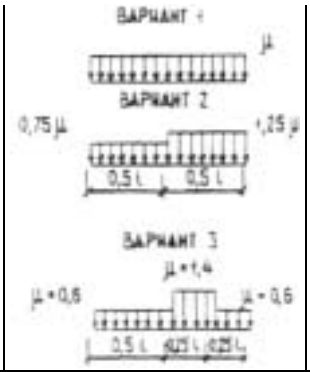
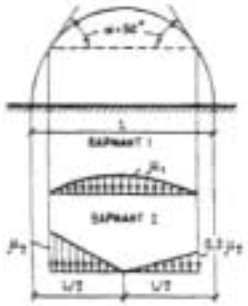
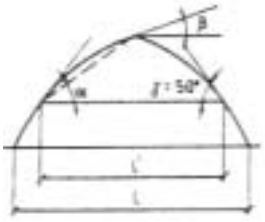
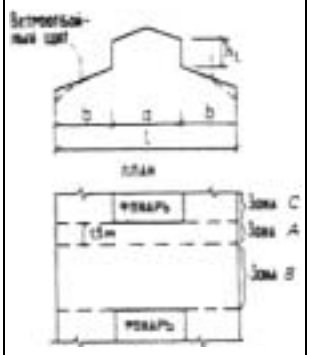
Расчетное значение рассматриваемой нагрузки с учетом коэффициента надежности по нагрузке γ_f (см. п. 4.8) принимается не более предельных значений, указанных в следующей таблице:

Краны	Предельные значения нагрузок F, кН (тс)
Подвесные (ручные и электрические) и мостовые ручные	10 (1)
Электрические мостовые:	
общего назначения групп режимов работы 1К—3К	50 (5)
общего назначения и специальные групп режимов работы 4К—7Ê, а также литейные	150 (15)
специальные группы режима работы 8Ê с подвесом груза:	
гибким	250 (25)
жестким	500 (50)

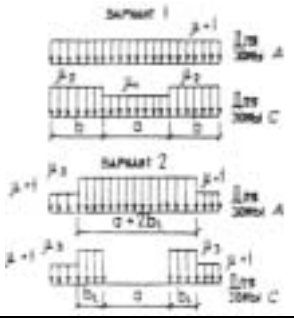
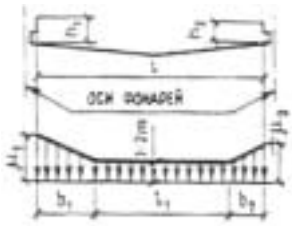
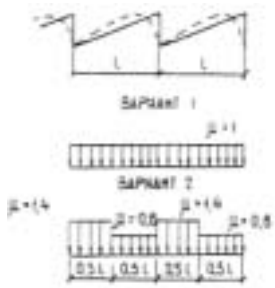
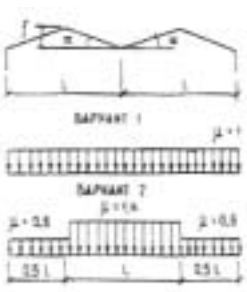
ПРИЛОЖЕНИЕ 3*
Обязательное

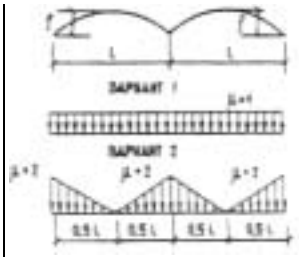
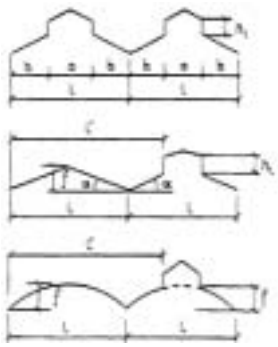
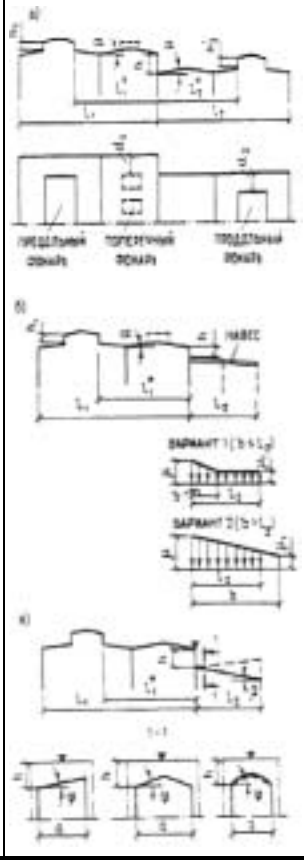
СХЕМЫ СНЕГОВЫХ НАГРУЗОК И КОЭФФИЦИЕНТЫ μ

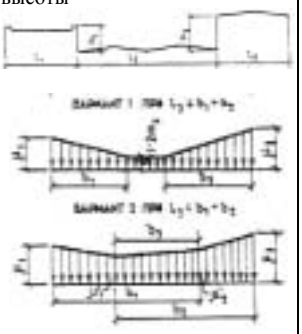
Номер схемы	Профили покрытий и схемы снеговых нагрузок	Коэффициент μ и область применения схем
1	Здания с односкатными и двускатными покрытиями 	μ = 1 при α ≤ 25°; μ = 0 « α ≥ 60°. Варианты 2 и 3 следует учитывать для зданий с двускатными покрытиями (профиль *б*), при этом вариант 2 — при 20° ≤ α ≤ 30°; вариант 3 — при 10° ≤ α ≤ 30° только при наличии ходовых мостиков или аэрационных устройств по коньку покрытия

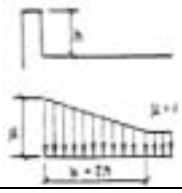
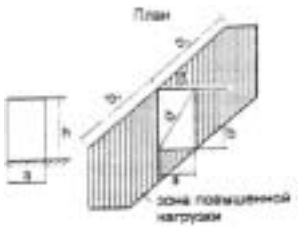
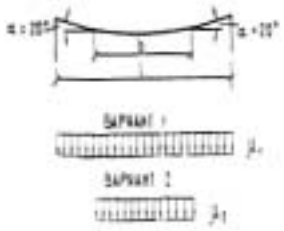
		
2	Здания со сводчатыми и близкими к ним по очертанию покрытиями 	μ_1 = cos 1,8α; μ_2 = 2,4 sin 1,4α, где α — уклон покрытия, град
2’	Покрытия в виде стрельчатых арок 	При β ≥ 15° необходимо использовать схему 1, *б,* принимая *l* = *l’*, при β < 15° — схему 2
3	Здания с продольными фонарями закрытыми сверху 	$\mu_1 = 0{,}8;\ \mu_2 = 1 + 0{,}1\frac{a}{b};$ $\mu_3 = 1 + 0{,}5\frac{a}{b_l}$, но не более: 4,0 — для ферм и балок при нормативном значении веса покрытия 1,5 кПа и менее; 2,5 — для ферм и балок при нормативном значении веса покрытия свыше 1,5 кПа; 2,0 — для железобетонных плит пролетом свыше 6 м и менее и для стального профилированного настила; 2,5 — для железобетонных плит пролетом свыше 6 м, а также для прогонов независимо от пролета; $b_l = h_l$, но не более *b*. При определении нагрузки у торца фонаря для зоны *B* значение коэффициента μ в обоих вариантах следует принимать равным 1,0

Примечания: 1. Схемы вариантов 1, 2 следует

		также применять для двускатных и сводчатых покрытий двух-трехпролетных зданий с фонарями в середине зданий. 2. Влияние ветроотбойных щитов на распределение снеговой нагрузки возле фонарей не учитывать. 3. Для плоских скатов при $b > 48$ м следует учитывать местную повышенную нагрузку у фонаря, как у перепадов (см. схему 8)
3’	Здания с продольными фонарями, открытыми сверху 	$\mu_1 = 1 + m\left(2 + \frac{l_1}{h_1}\right);\ \mu_2 = 1 + m\left(2 + \frac{l_1}{h_2}\right)$ Значения $b(b_1,\ b_2)$ и m следует определять в соответствии с указаниями к схеме 8; пролет l принимается равным расстоянию между верхними кромками фонарей
4	Шедовые покрытия 	Схемы следует применять для шедовых покрытий, в том числе с наклонным остеклением и сводчатым очертанием кровли
5	Двух- и многопролетные здания с двускатными покрытиями 	Вариант 2 следует учитывать при $\alpha \geq 15°$
6	Двух- и многопролетные здания со сводчатыми и близкими к ним по очертанию покрытиями	Вариант 2 следует учитывать при $\frac{f}{l} > 0{,}1$.

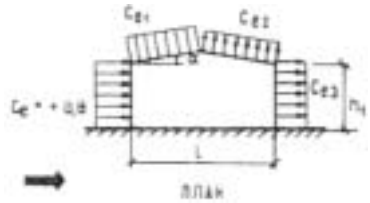
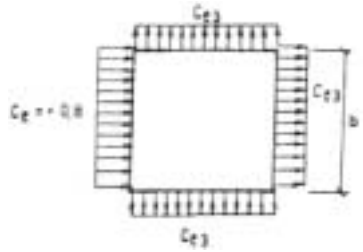
		Для железобетонных плит покрытий значения коэффициентов μ следует принимать не более 1,4
7	Двух- и многопролетные здания с двускатными и сводчатыми покрытиями с продольным фонарем 	Коэффициент μ следует принимать для пролетов с фонарем в соответствии с вариантами 1 и 2 схемы 3, для пролетов без фонаря — с вариантами 1 и 2 схем 5 и 6. Для плоских двускатных ($\alpha < 15$) и сводчатых $\left(\frac{f}{l} < 0{,}1\right)$ покрытий при $l' > 48$ м следует учитывать местную повышенную нагрузку, как у перепадов (см. схему 8)
8	Здания с перепадом высоты 	Снеговую нагрузку на верхнее покрытие следует принимать в соответствии со схемами 1—7, а на нижнее — в двух вариантах: по схемам 1—7 и схеме 8 (для зданий — профиль «а», для навесов — профиль «б»). Коэффициент μ следует принимать равным: $$\mu = 1 + \frac{1}{h}\left(m_1 l_1' + m_2 l_2'\right),$$ где h — высота перепада, м, отсчитываемая от карниза верхнего покрытия до кровли нижнего и при значении более 8 м принимаемая при определении μ равной 8 м; l'_1; l'_2 — длины участков верхнего (l'_1) и нижнего (l'_2) покрытия, с которых переносится снег в зону перепада высот, м; их следует принимать: для покрытия без продольных фонарей или с поперечными фонарями — $$l_1' = l_1; \quad l_2' = l_2,$$ для покрытия .с продольными фонарями — $$l_1' = l_1^* - 2h_1'; \quad l_2' = l_2^* - 2h_2',$$ (при этом l'_1 и l'_2 следует принимать не менее 0). m_1; m_2 — доли снега, переносимого ветром к перепаду высот; их значения для верхнего (m_1) и нижнего (m_2) покрытий следует принимать в зависимости от их профиля: 0,4 — для плоского покрытия с $\alpha \le 20°$,

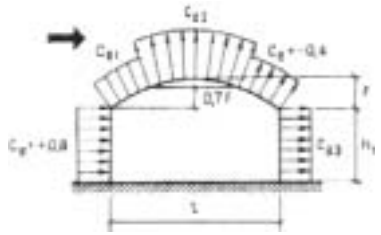
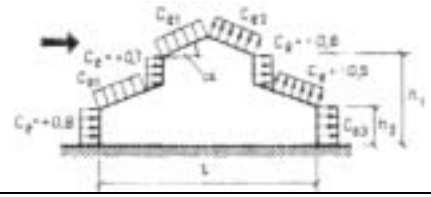
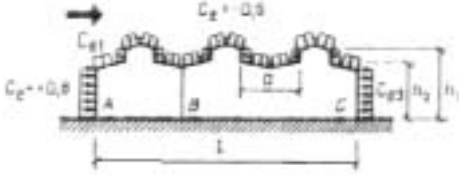
		сводчатого с $^{f}/_{l} \le 1/8$; 0,3 — для плоского покрытия с $\alpha > 20°$, сводчатого с $^{f}/_{l} > 1/8$ и покрытий с поперечными фонарями. Для пониженных покрытий шириной $a < 21$ м значение m_2 следует принимать: $m_2 = 0{,}5\ k_1\ K_2\ k_3$, но не менее 0,1, где $k_1 = \sqrt{\frac{a}{21}}$; $k_2 = 1 - \frac{\beta}{35}$ (при обратном уклоне, показанном на чертеже пунктиром, $k_2 = 1$); $k_3 = 1 - \frac{\varphi}{30}$, но не менее 0,3 ($a$ — в м; β, φ — в град). Длину зоны повышенных снегоотложений b следует принимать равной: при $\mu \le \frac{2h}{s_0}$ $b = 2h$, но не более 16 м; при $\mu > \frac{2h}{s_0}$ $b = \frac{\mu - 1 + 2m_2}{\frac{2h}{s_0} - 1 + 2m_2} 2h$, но не более $5h$ и не более 16 м. Коэффициенты μ, принимаемые для расчетов (показанные на схемах для двух вариантов), не должны превышать: $\frac{2h}{s_0}$ (где h — в м; s_0 — в кПа); 4 — если нижнее покрытие является покрытием здания; 6 — если нижнее покрытие является навесом. Коэффициент μ_1 следует принимать: $\mu_1 = 1 - 2m_2$. Примечания: 1. При d_1 (d_2) > 12 м значение μ для участка перепада длиной d_1 (d_2) следует определять без учета влияния фонарей на повышенном (пониженном) покрытии. 2. Если пропеты верхнего (нижнего) покрытия имеют разный профиль, то при определении μ необходимо принимать соответствующее значение m_1 (m_2) для каждого пропета в пределах l'_1 (l'_2). 3. Местную нагрузку у перепала не следует учитывать, если высота перепада, м, между двумя смежными покрытиями менее $\frac{s_0}{2}$ (где s_0 — в кПа)
9	Здания с двумя перепадами высоты 	Снеговую нагрузку на верхние и нижние покрытия следует принимать по схеме 8. Значения μ_1, b_1, μ_2, b_2 следует определять для каждого перепада независимо, принимая: m_1 и m_2 в схеме 9 (при определении нагрузок возле перепадов h_1 и h_2) соответствующими m_1 в схеме 8 и m_3 (доля снега, переносимого ветром по пониженному покрытию) соответствующим m_2 в схеме 8. При этом: $b_3 = b_1 + b_2 - l_3$; $\mu'_1 = (\mu_1 + 2m_3 - 1)\frac{b_3}{b_1} + 1 - 2m_3$; $\mu'_2 = (\mu_2 + 2m_3 - 1)\frac{b_3}{b_2} + 1 - 2m_3$

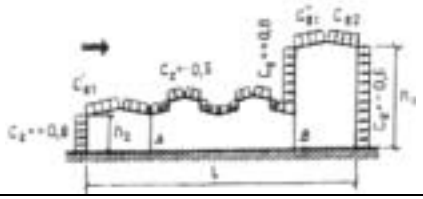
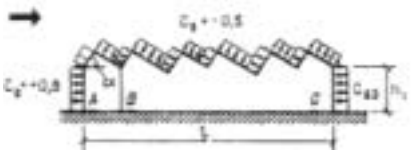
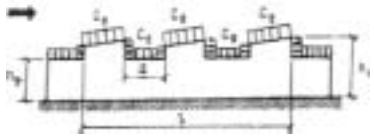
10	Покрытие с парапетами 	Схему следует применять при $h > \frac{s_0}{2}$ (h — в м; s_0 — в кПа); $\mu = \frac{2h}{s_0}$, но не более 3
11	Участки покрытий, примыкающие к возвышающимся над кровлей вентиляционным шахтам и другим надстройкам 	Схема относится к участкам с надстройками с диагональю основания не более 15 м. В зависимости от рассчитываемой конструкции (плит покрытия, подстропильных и стропильных конструкций) необходимо учитывать самое неблагоприятное положение зоны повышенной нагрузки (при произвольном угле β). Коэффициент μ, постоянный в пределах указанной зоны, следует принимать равным: 1,0 при $d \le 1{,}5$ м; $\frac{2h}{s_0}$ « $d > 1{,}5$ м, но не менее 1,0 и не более: 1,5 при $1{,}5 < d \le 5$ м; 2,0 « $5 < d \le 10$ м; 2,5 « $10 < d \le 5$ м; $b_1 = 2h$, но не более $2d$
12	Висячие покрытия цилиндрической формы 	$\mu_1 = 1{,}0; \quad \mu_2 = \frac{l}{b}$

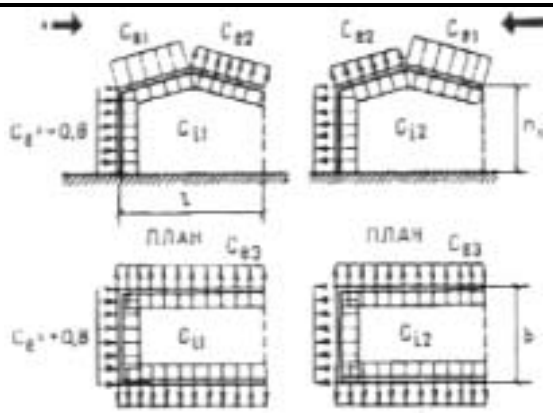
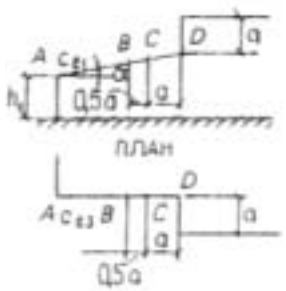
ПРИЛОЖЕНИЕ 4
Обязательное

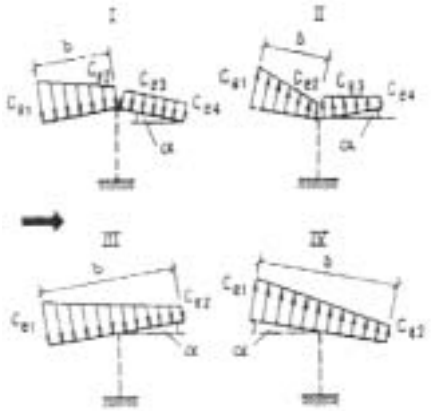
СХЕМЫ ВЕТРОВЫХ НАГРУЗОК И АЭРОДИНАМИЧЕСКИЕ КОЭФФИЦИЕНТЫ *С*

<table>
<tr><th>Номер схемы</th><th>Схемы зданий, сооружений, элементов конструкций и ветровых нагрузок</th><th>Определение аэродинамических коэффициентов c</th><th>Примечания</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Отдельно стоящие плоские сплошные конструкции.
Вертикальные и отклоняющиеся от вертикальных не более чем на 15° поверхности:
наветренные
подветренные</td><td>$c_e = +0,8$
$c_e = -0,6$</td><td>—</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Здании с двускатными покрытиями
 
  </td><td>
<table>
<tr><th rowspan="2">Коэффициент</th><th rowspan="2">α, град</th><th colspan="4">Значения c_{e1}, c_{e2} при $\frac{h_1}{l}$, равном</th></tr>
<tr><th>0</th><th>0,5</th><th>1</th><th>≥ 2</th></tr>
<tr><td>c_{e1}</td><td>0
20
40
60</td><td>0
+0,2
+0,4
+0,8</td><td>–0,6
–0,4
+0,3
+0,8</td><td>–0,7
–0,7
–0,2
+0,8</td><td>–0,8
–0,8
–0,4
+0,8</td></tr>
<tr><td>C_{e2}</td><td>≤ 60</td><td>–0,4</td><td>–0,4</td><td>–0,5</td><td>–0,8</td></tr>
</table>
<table>
<tr><th rowspan="2">$\frac{b}{l}$</th><th colspan="3">Значения c_{e3} при $\frac{h_1}{l}$, равном</th></tr>
<tr><th>≤ 0,5</th><th>1</th><th>≥ 2</th></tr>
<tr><td>≤ 1
≥ 2</td><td>–0,4
–0,5</td><td>–0,5
–0,6</td><td>–0,6
–0,6</td></tr>
</table>
</td><td>1. При ветре, перпендикулярном торцу зданий, для всей поверхности покрытия $c_e = -0,7$.
2. При определении коэффициента v в соответствии с п. 6.9 $h = h_1 + 0,2\,l\mathrm{tg}\alpha$</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>3</td><td>Здания со сводчатыми и близкими к ним по очертанию покрытиями
  </td><td>
<table>
<tr><td rowspan="2">Коэффициент</td><td rowspan="2">$\frac{h_1}{l}$</td><td colspan="5">Значения c_{e1}, c_{e2} при $\frac{f}{l}$, равном</td></tr>
<tr><td>0,1</td><td>0,2</td><td>0,3</td><td>0,4</td><td>0,5</td></tr>
<tr><td>c_{e1}</td><td>0
0,2
≥ 1</td><td>+0,1
–0,2
–0,8</td><td>+0,2
–0,1
–0,7</td><td>+0,4
+0,2
–0,3</td><td>+0,6
+0,5
+0,3</td><td>+0,7
+0,7
+0,7</td></tr>
<tr><td>c_{e2}</td><td>Произвольное</td><td>–0,8</td><td>–0,9</td><td>–1</td><td>–1,1</td><td>–1,2</td></tr>
</table>
Значение c_{e3} принимается по схеме 2</td><td>1. См. примеч. 1 к схеме 2.
2. При определении коэффициента v в соответствии с п. 6.9 $h = h_1 + 0{,}7f$</td></tr>
<tr><td>4</td><td>Здания с продольным фонарем
  </td><td>Коэффициенты c_{e1} , c_{e2} и c_{e3} следует определять в соответствии с указаниями к схеме 2</td><td>1. При расчете поперечных рам зданий с фонарем и ветроотбойными щитами значение суммарного коэффициента лобового сопротивления системы «фонарь—щиты» принимается равным 1,4.
2. При определении коэффициента V в соответствии с п. 6.9 $h = h_1$</td></tr>
<tr><td>5</td><td>Здания с продольными фонарями
  </td><td>Для покрытия здания на участке AB коэффициенты c_e следует принимать по схеме 4.
Для фонарей участка BC при $\lambda \le 2$ $c_x = 0{,}2$; при $2 \le \lambda \le 8$ для каждого фонаря $c_x = 0{,}1\lambda$; при $\lambda > 8$ $c_x = 0{,}8$, здесь $\lambda = \frac{a}{h_1 - h_2}$.
Для остальных участков покрытия $c_e = -0{,}5$</td><td>1. Для наветренной, подветренной и боковых стен зданий коэффициенты давления следует определять в соответствии с указаниями к схеме 2.
2. При определении коэффициента v в соответствии с п. 6.9 h = h_1</td></tr>
<tr><td>6</td><td>Здания с продольными фонарями раз личной высоты</td><td>Коэффициенты c'_{e1}, c''_{e1} и c_{e2} следует определять в соответствии с указаниями к схеме 2, где при определении c_{e1} за h_1 необходимо принимать высоту наветренной стены здания.</td><td>Ñì. примеч. 1 и 2 к схеме 5</td></tr>
</table>

		Для участка *AB* c_e следует определять так же, как для участка *BC* схемы 5, где за h_1 — h_2 необходимо принимать высоту фонаря	
7	Здания с шедовыми покрытиями 	Для участка *AB* c_e следует определять в соответствии с указаниями к схеме 2. Для участка BC $c_e = –0,5$	1. Силу трения необходимо учитывать при произвольном направлении ветра, при этом $c_f = 0,04$. 2. Ñì. примеч. 1 и 2 к схеме 5
8	Здания с зенитными фонарями 	Для наветренного фонаря коэффициент c_e следует определять в соответствии с указаниями к схеме 2, для остальной части покрытия — как для участка *BC* схемы 5	Ñì. примеч. 1 и 2 к схеме 5
9	Здания, постоянно открытые с одной стороны	При μ ≤ 5 % $c_{i1} = c_{i2} = \pm 0,2$; при μ ≥ 30 % c_{i1} следует принимать равным c_{e3}, определенному в соответствии с указаниями к схеме 2; $c_{i2} = +0,8$	1. Коэффициенты c_e на внешней поверхности следует принимать в соответствии с указаниями к схеме 2. 2. Проницаемость ограждения μ следует определять как отношение суммарной площади имеющихся в нем проемов к полной площади ограждения. Для герметичного здания следует принимать $c_i = 0$. В зданиях, указанных в п. 6.1, в, нормативное значение внутреннего давления на легкие перегородки (при их поверхностной плотности менее 100 кг/м^2) следует принимать равным $0,2w_0$, но не менее 0,1 кПа (10 кгс/м^2). 3. Для каждой стены здания знак «плюс» или «минус» для коэф-

<table>
<tr>
<td></td>
<td> 
</td>
<td></td>
<td>фициента c_{i1} при $\mu \le 5$ % следует определять исходя из условия реализации наиболее неблагоприятного варианта нагружения</td>
</tr>
<tr>
<td>10</td>
<td>Уступы зданий при $\alpha < 15°$
 
</td>
<td>Для участка CD $c_e = 0,7$. Дли участка BC c_e следует определяй линейной интерполяцией значений, принимаемых в точках B и C. Коэффициенты c_{e1} и c_{e3} на участке AB следует принимать в соответствии с указаниями к схеме 2 (где b и l — размеры в плане всего здания).
Для вертикальных поверхностей коэффициент c_e необходимо определять в соответствии с указаниями к схемам 1 и 2</td>
<td>—</td>
</tr>
<tr>
<td>11</td>
<td>Навесы</td>
<td>
<table>
<tr><th rowspan="2">Тип схемы</th><th rowspan="2">α, град</th><th colspan="4">Значения коэфициентов</th></tr>
<tr><th>c_{e1}</th><th>c_{e2}</th><th>c_{e3}</th><th>c_{e4}</th></tr>
<tr><td>I</td><td>10</td><td>+0,5</td><td>–1,3</td><td>–1,1</td><td>0</td></tr>
<tr><td></td><td>20</td><td>+1,1</td><td>0</td><td>0</td><td>–0,4</td></tr>
<tr><td></td><td>30</td><td>+2,1</td><td>+0,9</td><td>+0,6</td><td>0</td></tr>
<tr><td>II</td><td>10</td><td>0</td><td>–1,1</td><td>–1,5</td><td>0</td></tr>
<tr><td></td><td>20</td><td>+1,5</td><td>+0,5</td><td>0</td><td>0</td></tr>
<tr><td></td><td>30</td><td>+2</td><td>+0,8</td><td>+0,4</td><td>+0,4</td></tr>
</table>
</td>
<td>1. Коэффициенты c_{e1}, c_{e2}, c_{e3}, c_{e4} следует относить к сумме давлений на верхнюю и нижнюю поверхности навесов.
Для отрицательных значений c_{e1}, c_{e2}, c_{e3}, c_{e4} направление давления на схемах следует изменять на противоположное
2. Для навесов с волнистыми покрытиями $c_t = 0,04$</td>
</tr>
</table>



III	10	+1,4
	20	+1,8
	30	+2,2
IV	10	+1,3
	20	+1,4
	30	+1,6

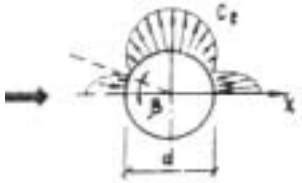
+0,4	—	—			
+0,5	—	—			
+0,6	—	—			
+0,2	—	—			
+0,3	—	—			
+0,4	—	—			

12 а Сфера

β, град	0	15	30	45	60	75	90
c_e	+1,0	+0,8	+0,4	–0,2	–0,8	–1,2	–1,25

Продолжение

β, град	105	120	135	150	175	180
c_e	–1,0	–0,6	–0,2	+0,2	+0,3	+0,4



$c_x = 1{,}3$ при $\mathrm{Re} < 10^5$;
$c_x = 0{,}6$ « $2 \cdot 10^5 \le \mathrm{Re} \le 3 \cdot 10^5$;
$c_x = 0{,}2$ « $4 \cdot 10^5 > \mathrm{Re}$.

где Re — число Рейнольдса;

$$\mathrm{Re} = 0{,}88 d \sqrt{w_0 k(z) \gamma_t} \cdot 10^5;$$

d — диаметр сферы, м;
w_0 — определяется в соответствии с п. 6.4, Па;
$k(z)$ — определяется в соответствии с п. 6.5;
z — расстояние, м, от поверхности земли до центра сферы;
γ_t — определяется в соответствии с п. 6.11

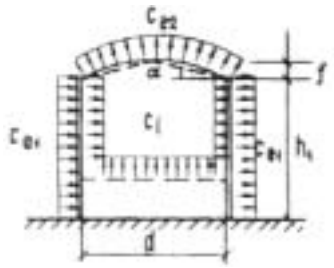
1. Коэффициенты c_e приведены при $\mathrm{Re} > 4 \cdot 10^5$.
2. При определении коэффициента ν в соответствии с п. 6.9 следует принимать $b = h = 0{,}7d$

12 б Сооружения с круговой цилиндрической поверхностью

$$c_{e1} = k_1 c_\beta$$

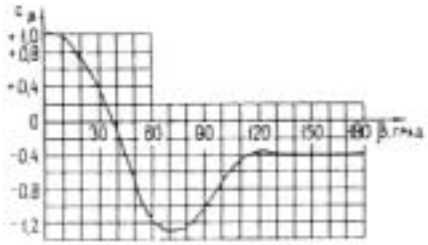
где $k_1 = 1$ при $c_\beta > 0$;

$\frac{h_1}{d}$	0,2	0,5	1	2	5	10	25
k_1 при	0,8	0,9	0,95	1,0	1,1	1,15	1,2



		$c_\beta < 0$							

c_β необходимо принимать при $Re > 4 \cdot 10^5$ по графику:



Покрытие	Значение c_{e2} при $\frac{h_1}{d}$, равном		
	1/6	1/3	≥ 1
Плоское, коническое при $\alpha \le 5°$, сферическое при $\frac{f}{d} \le 0{,}1$	–0,5	–0,6	–0,8

$\frac{h_1}{d}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	1	2	≥ 5
c_i	–0,5	–0,55	–0,7	–0,8	–0,9	–1,05

1. Re следует определять по формуле к схеме 12 а, принимая $z = h_1$.
2. При определении коэффициента ν в соответствии с п. 6.9 следует принимать:
   $b = 0{,}7d$;
   $h = h_1 + 0{,}7f$.
3. Коэффициент c_i следует учитывать при опущенном покрытии («плавающая кровля»), а также при отсутствии его

13 Призматические сооружения

$c_x = kc_{x\infty}$; $c_y = kc_{y\infty}$.

Таблица 1

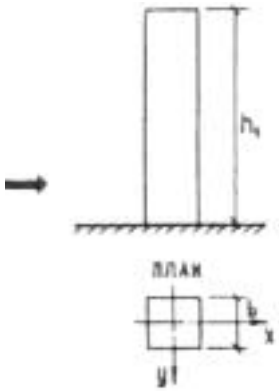
λ_e	5	10	20	35	50	100	∞
k	0,6	0,65	0,75	0,85	0,9	0,95	1

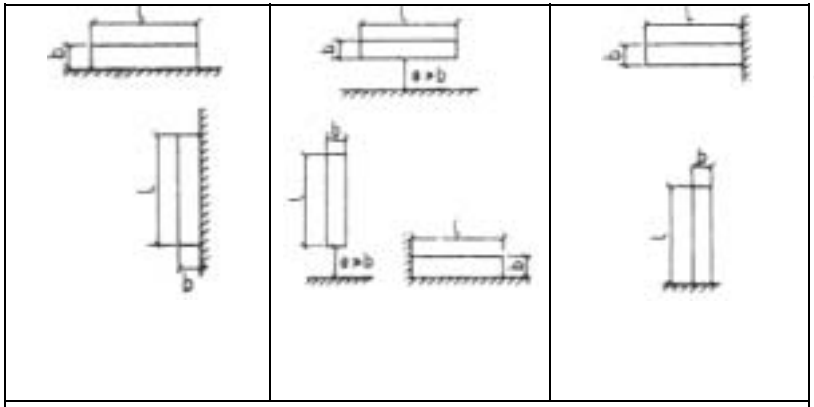
λ_e необходимо определять по табл. 2.

Таблица 2

$\lambda_e = \frac{\lambda}{2}$	$\lambda_e = \lambda$	$\lambda_e = 2\lambda$

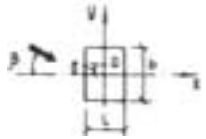
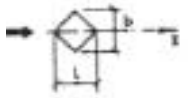
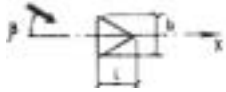
1. Для стен с лоджиями при ветре, параллельном этим стенам, $c_t = 0{,}1$; для волнистых покрытий $c_t = 0{,}04$.
2. Для прямоугольных в плане зданий при $\frac{l}{b} = 0{,}1 - 0{,}5$ и $\beta = 40° - 50°$ $c_{y\infty} = 0{,}75$; равнодействующая ветровой нагрузки приложена в точке 0, при этом эксцентриситет $e = 0{,}15b$.





В табл. 2 $\lambda = \frac{l}{b}$, где l, b — соответственно максимальный и минимальный размеры сооружения или его элемента в плоскости, перпендикулярной направлению ветра.

Таблица 3

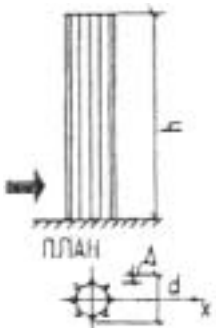
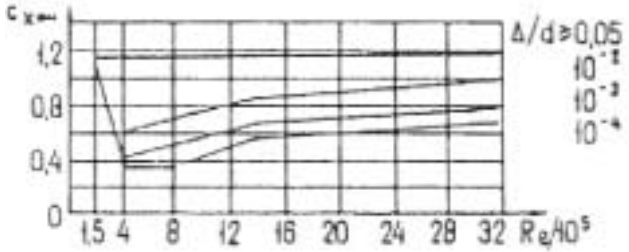
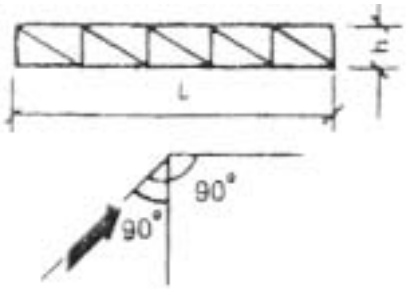
Эскизы сечений и направлений ветра	β, град	$\frac{l}{b}$	$c_{x\infty}$
Прямоугольник 	0 40 — 50	≤ 1,5 ≥ 3 ≤ 0,2 ≥ 0,5	2,1 1,6 2,0 1,7
Ромб 	0	≤ 0,5 1 ≥ 2	1,9 1,6 1,1
Правильный треугольник 	0 180	— —	2 1,2

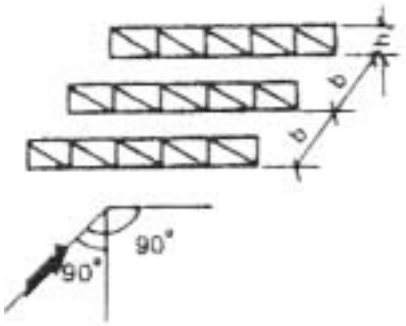
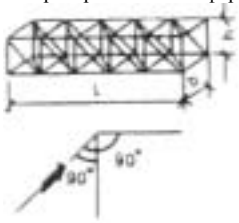
3. Не следует определять по формуле к схеме 12 а, принимая $z = h_1$, d — диаметр описанной окружности.

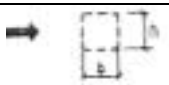
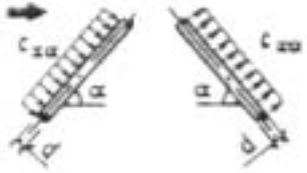
4. При определении коэффициента v в соответствии с п. 6.9 h — высота сооружения, b — размер в плане по оси y

Таблица 4

Эскизы сечений и направление ветра	β, град	n (число сторон)	$c_{x\infty}$ при $Re > 4 \cdot 10^5$
Правильный многоугольник	Произвольный	5 6 — 8 10 12	1,8 1,5 1,2 1,0

14	Сооружения и их элементы с круговой цилиндрической поверхностью (резервуары, градирни, башни, дымовые трубы), провода и тросы, а также круглые трубчатые и сплошные элементы сквозных сооружений 	$c_x = kc_{x\infty}$, где k — определяется по табл. 1 схемы 13; $c_{x\infty}$ — определяется по графику:  Для проводов и тросов (в том числе и покрытых гололедом) $c_x = 1{,}2$	1. Re следует определять по формуле к схеме 12 а, принимая $z = h$, d — диаметр сооружения. Значения Δ принимаются: для деревянных конструкций Δ = 0,005 м; для кирпичной кладки Δ = 0,01 м; для бетонных и железобетонных конструкций Δ = 0,005 м; для стальных конструкций Δ = 0,001 м; для проводов и тросов диаметром d Δ = 0,01d; для ребристых поверхностей с ребрами высотой b Δ = b. 2. Для волнистых покрытий $c_t = 0{,}04$. 3. Для проводов и тросов $d \geq 20$ мм, свободных от гололеда, значение c_x допускается снижать на 10 %
15	Отдельно стоящие плоские решетчатые конструкции 	$c_x = \frac{1}{A_k}\sum c_{xi}A_i$, где c_{xi} — аэродинамический коэффициент i-го элемента конструкций; для профилей c_{xi} = 1,4, для трубчатых элементов c_{xi} следует определять по графику к схеме 14, при этом необходимо принимать $\lambda_e = \lambda$. (см. табл. 2 схемы 13); A_i — площадь проекции i-го элемента на плоскость конструкции; A_k — площадь, ограниченная контуром конструкции	1. Аэродинамические коэффициенты к схемам 15—17 приведены для решетчатых конструкций с произвольной формой контура и $\varphi = \frac{\sum_i A_i}{A_k} \leq 0{,}8$. 2. Ветровую нагрузку следует относить к площади, ограниченной контуром A_k. 3. Направление оси x совпадает с направлением ветра и перпендикулярно плоскости

<table>
<tr><td></td><td></td><td></td><td>конструкции</td></tr>
<tr><td>16</td><td>Ряд плоских параллельно расположенных решетчатых конструкций
  </td><td>Для наветренной конструкции коэффициент c_{x1} определяется так же, как для схемы 15.
Для второй и последующих конструкций
$c_{x2} = c_{x1}\eta$.
Для ферм из труб при $Re \geq 4 \cdot 10^5$
$\eta = 0{,}95$.
<table><tr><td rowspan="2">φ</td><td colspan="5">Значение η для ферм из профилей и труб при $Re < 4 \cdot 10^5$ и $\frac{b}{h}$, равном</td></tr><tr><td>$\frac{1}{2}$</td><td>1</td><td>2</td><td>4</td><td>6</td></tr><tr><td>0,1</td><td>0,93</td><td>0,99</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>0,2</td><td>0,75</td><td>0,81</td><td>0,87</td><td>0,9</td><td>0,93</td></tr><tr><td>0,3</td><td>0,56</td><td>0,65</td><td>0,73</td><td>0,78</td><td>0,83</td></tr><tr><td>0,4</td><td>0,38</td><td>0,48</td><td>0,59</td><td>0,65</td><td>0,72</td></tr><tr><td>0,5</td><td>0,19</td><td>0,32</td><td>0,44</td><td>0,52</td><td>0,61</td></tr><tr><td>0,6</td><td>0</td><td>0,15</td><td>0,3</td><td>0,4</td><td>0,5</td></tr></table></td><td>1. См. примеч. 1—3 к схеме 15.
2. Re следует определять по формуле к схеме 12 а, где d — средний диаметр трубчатых элементов; z — допускается принимать равным расстоянию от поверхности земли до верхнего пояса фермы.
3. В таблице к схеме 16:
h — минимальный размер контура; для прямоугольных и трапециевидных ферм h — длина наименьшей стороны контура, для круглых решетчатых конструкций h — их диаметр; для эллиптических и близких к ним по очертанию конструкций h — длина меньшей оси;
b — расстояние между соседними фермами.
4. Коэффициент (о следует определять в соответствии с указаниями к схеме 15</td></tr>
<tr><td>17</td><td>Решетчатые башни и пространственные фермы
  </td><td>$c_t = c_x (1+\eta) k_1$,
где c_x — определяется так же, как для схемы 15;
η — определяется так же, как для схемы 16.
<table><tr><td>Эскизы форм контура поперечного сечения и направление ветра</td><td>k_1</td></tr><tr><td></td><td></td></tr></table></td><td>1. Ñì. примеч. 1 к схеме 15.
2. c_t относится к площади контура наветренной грани.
3. При направлении ветра по диагонали четырехгранных</td></tr>
</table>

			1,0	квадратных башен коэффициент k_1 для стальных башен из одиночных элементов следует уменьшать на 10 %; для деревянных башен из составных элементов — увеличивать на 10 %
			0,9	
			1,2	
18	Ванты и наклонные трубчатые элементы, расположенные в плоскости потока 	$c_{x\alpha} = c_x \sin^2 \alpha$, где c_x — определяется в соответствии с указаниями к схеме 14		—

ПРИЛОЖЕНИЕ 5
Обязательное

КАРТЫ РАЙОНИРОВАНИЯ ТЕРРИТОРИИ СССР ПО КЛИМАТИЧЕСКИМ ХАРАКТЕРИСТИКАМ

прилагаются в отдельных файлах. Данные карты рекомендуется выводить на принтер при помощи графического редактора Paint.

ПРИЛОЖЕНИЕ 6
Рекомендуемое

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОГИБОВ И ПЕРЕМЕЩЕНИЙ

1. При определении прогибов и перемещений следует учитывать все основные факторы, влияющие на их значения (неупругие деформации материалов, образование трещин, учет деформированной схемы, учет смежных элементов, податливость узлов сопряжения и оснований). При достаточном обосновании отдельные факторы можно не учитывать или учитывать приближенным способом.

2. Для конструкций из материалов, обладающих ползучестью, необходимо учитывать увеличение прогибов во времени. При ограничении прогибов исходя из физиологических требований следует учитывать только кратковременную ползучесть, проявляемую сразу после приложения нагрузки, а исходя из технологических и конструктивных (за исключением расчета с учетом ветровой нагрузки) и эстетико-психологических требований, — полную ползучесть.

3. При определении прогибов колонн одноэтажных зданий и эстакад от горизонтальных крановых нагрузок расчетную схему колонн следует принимать с учетом условий их закрепления, считая, что колонна:

в зданиях и крытых эстакадах не имеет горизонтального смещения на уровне верхней опоры (если покрытие не создает жесткого в горизонтальной плоскости диска, следует учитывать горизонтальную податливость этой опоры);

в открытых эстакадах рассматривается как консоль.

4. При наличии в зданиях (сооружениях) технологического и транспортного оборудований, вызывающих колебания строительных конструкций, и других источниках вибраций предельные значения виброперемещений, виброскорости и виброускорения следует принимать в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.012—90; «Санитарных норм вибрации рабочих мест» и «Санитарных допустимых вибраций в жилых домах» Минздрава СССР. При наличии высокоточного оборудования и приборов, чувствительных к колебаниям конструкций, на которых они установлены, предельные значения виброперемещений, виброскорости, виброускорения следует определять в соответствии со специальными техническими условиями.

5. Расчетные ситуации[1], для которых необходимо определять прогибы и перемещения и соответствующие им нагрузки, следует принимать в зависимости от того, исходя из каких требований производится расчет.

---

[1] Расчетная ситуация — учитываемый в расчете комплекс условий, определяющих расчетные требования к конструкциям.

Расчетная ситуация характеризуется расчетной схемой конструкции, видами нагрузок, значениями коэффициентов условий работы и коэффициентов надежности, перечнем предельных состояний, которые следует рассматривать в данной ситуации.

Если расчет производится исходя из технологических требований, расчетная ситуация должна соответствовать действию нагрузок, влияющих на работу технологического оборудования.

Если расчет производится исходя из конструктивных требований, расчетная ситуация должна соответствовать действию нагрузок, которые могут привести к повреждению смежных элементов в результате значительных прогибов и перемещений.

Если расчет производится исходя из физиологических требований, расчетная ситуация должна соответствовать состоянию, связанному с колебаниями конструкций, и при проектировании необходимо учитывать нагрузки, влияющие на колебания конструкций, ограничиваемые требованиями настоящих норм и нормативных документов, указанных в п. 4.

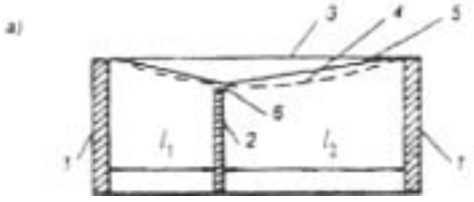
Если расчет производится исходя из эстетико-психологических требований, расчетная ситуация должна соответствовать действию постоянных и длительных нагрузок.

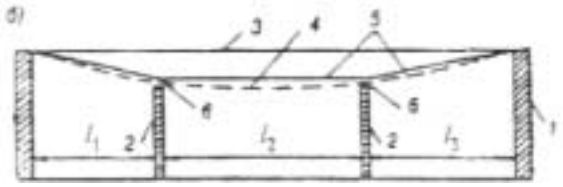
Для конструкций покрытий и перекрытий, проектируемых со строительным подъемом при ограничении прогиба эстетико-психологическими требованиями, определяемый вертикальный прогиб следует уменьшать на размер строительного подъема.

6. Прогиб элементов покрытий и перекрытий, ограниченный исходя из конструктивных требований, не должен превышать расстояния (зазора) между нижней поверхностью этих элементов и верхом перегородок, витражей, оконных и дверных коробок, расположенных под несущими элементами.

Зазор между нижней поверхностью элементов покрытий и перекрытий и верхом перегородок, расположенных под элементами, как правило, не должен превышать 40 мм. В тех случаях, когда выполнение указанных требований связано с увеличением жесткости покрытий и перекрытий, необходимо конструктивными мероприятиями избегать этого увеличения (например, размещением перегородок не под изгибаемыми балками, а рядом с ними).

7. При наличии между стенами капитальных перегородок (практически такой же высоты, как и стены) значения l в поз. 2, а табл. 19 следует принимать равными расстояниям между внутренними поверхностями несущих стен (или колонн) и этими перегородками (или между внутренними поверхностями перегородок, черт. 4).





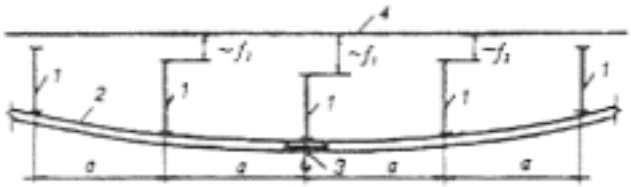
Черт. 4. Схемы для определения значений *l* (l_1, l_2, l_3) при наличии между стенами капитальных перегородок

а — одной в пролете; *б* — двух в пролете; *1* — несущие стены (или колонны); *2* — капитальные перегородки; *3* — перекрытие (покрытие) до приложения нагрузки; *4* — перекрытие (покрытие) после приложения нагрузки; *5* — линии отсчета прогибов; *6* — забор

8. Прогибы стропильных конструкций при наличии подвесных крановых путей (см. табл. 19, поз. 2, г) следует принимать как разность между прогибами f_1 и f_2 смежных стропильных конструкций (черт. 5).

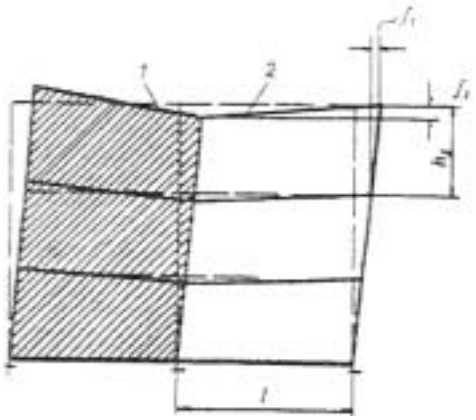
9. Горизонтальные перемещения каркаса следует определять в плоскости стен и перегородок, целостность которых должна быть обеспечена.

При связевых каркасах многоэтажных зданий высотой более 40 м перекос этажных ячеек, примыкающих к диафрагмам жесткости, равный $f_1/h_s + f_2/l$ (черт. 6), не должен превышать (см. табл. 22); 1/300 для поз. 2, 1/500 — для поз. 2, а и 1/700 — для поз. 2, б.



Черт. 5. Схема для определения прогибов стропильных конструкций при наличии подвесных крановых путей

1 — стропильные конструкции, *2* — балка подвесного кранового пути; *3* — подвесной кран; *4* — исходное положение стропильных конструкций; f_1 — прогиб наиболее нагруженной стропильной конструкции; f_2 — прогибы смежных с наиболее нагруженной стропильных конструкций



Черт. 6. Схема перекоса этажных ячеек *2*, примыкающих к диафрагмам жесткости *1* в зданиях со связевым каркасом (пунктиром показана исходная схема каркаса до приложения нагрузки)

ПРИЛОЖЕНИЕ 7
Обязательное

УЧЕТ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ*

1. Для учета ответственности зданий и сооружений, характеризуемой экономическими, социальными и экологическими последствиями их отказов, устанавливаются три уровня: I — повышенный, II — нормальный, III — пониженный.

Повышенный уровень ответственности следует принимать для зданий и сооружений, отказы которых могут привести к тяжелым экономическим, социальным и экологическим последствиям (резервуары для нефти и нефтепродуктов вместимостью 10000 $м^3$ и более, магистральные трубопроводы, производственные здания с пролетами 100 м и более, сооружения связи высотой 100 м и более, а также уникальные здания и сооружения).

Нормальный уровень ответственности следует принимать для зданий и сооружений массового строительства (жилые, общественные, производственные, сельскохозяйственные здания и сооружения).

Пониженный уровень ответственности следует принимать для сооружения сезонного или вспомогательного назначения (парники, теплицы, летние павильоны, небольшие склады и подобные сооружения).

---

* Данное приложение является разделом 5 ГОСТ 27751—88 с изменениями, утвержденными постановлением Государственного комитета Российской Федерации по вопросам архитектуры и строительства от 21.12.93 ¹ 18-54.

2. При расчете несущих конструкций и оснований следует учитывать коэффициент надежности по ответственности γ_n, принимаемый равным: для I уровня ответственности — более 0,95, но не более 1,2; для II уровня — 0,95; для III уровня — менее 0,95, но не менее 0,8.

На коэффициент надежности по ответственности следует умножать нагрузочный эффект (внутренние силы и перемещения конструкций и оснований, вызываемые нагрузками и воздействиями).

Примечание. Настоящий пункт не распространяется на здания и сооружения, учет ответственности которых установлен в соответствующих нормативных документах.

3. Уровни ответственности зданий и сооружений следует учитывать также при определении требований к долговечности зданий и сооружений, номенклатуры и объема инженерных изысканий для строительства, установлении правил приемки, испытаний, эксплуатации и технической диагностики строительных объектов.

4. Отнесение объекта к конкретному уровню ответственности и выбор значений коэффициента γ_n производится генеральным проектировщиком по согласованию с заказчиком.

СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ И ПРАВИЛА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ТЕПЛОВАЯ ЗАЩИТА ЗДАНИЙ

THERMAL PERFORMANCE OF THE BUILDINGS

Дата введения 2003-10-01

ПРЕДИСЛОВИЕ

1 РАЗРАБОТАНЫ НИИ строительной физики Российской академии архитектуры и строительных наук, ЦНИИЭП жилища, Ассоциацией инженеров по отоплению, вентиляции, кондиционированию воздуха, теплоснабжению и строительной теплофизике, Мосгосэкспертизой и группой специалистов

ВНЕСЕНЫ Управлением технического нормирования, стандартизации и сертификации в строительстве и ЖКХ Госстроя России

2 ПРИНЯТЫ И ВВЕДЕНЫ В ДЕЙСТВИЕ с 1 октября 2003 г. постановлением Госстроя России от 26.06.2003 г. N 113

3 ВЗАМЕН СНиП II-3-79

ВВЕДЕНИЕ

Настоящие строительные нормы и правила устанавливают требования к тепловой защите зданий в целях экономии энергии при обеспечении санитарно-гигиенических и оптимальных параметров микроклимата помещений и долговечности ограждающих конструкций зданий и сооружений.

Требования к повышению тепловой защиты зданий и сооружений, основных потребителей энергии, являются важным объектом государственного регулирования в большинстве стран мира. Эти требования рассматриваются также с точки зрения охраны окружающей среды, рационального использования не возобновляемых природных ресурсов и уменьшения влияния "парникового" эффекта и сокращения выделений двуокиси углерода и других вредных веществ в атмосферу.

Настоящие нормы затрагивают часть общей задачи энергосбережения в зданиях. Одновременно с созданием эффективной тепловой защиты, в соответствии с другими нормативными документами принимаются меры по повышению эффективности инженерного оборудования зданий, снижению потерь энергии при ее выработке и транспортировке, а также по сокращению расхода тепловой и электрической энергии путем автоматического управления и регулирования оборудования и инженерных систем в целом.

Нормы по тепловой защите зданий гармонизированы с аналогичными зарубежными нормами развитых стран. Эти нормы, как и нормы на инженерное оборудование, содержат минимальные требования, и строительство многих зданий может быть выполнено на экономической основе с существенно более высокими показателями тепловой защиты, предусмотренными классификацией зданий по энергетической эффективности.

Настоящие нормы предусматривают введение новых показателей энергетической эффективности зданий - удельного расхода тепловой энергии на отопление за отопительный период с учетом воздухообмена, теплопоступлений и ориентации зданий, устанавливают их классификацию и правила оценки по показателям энергетической эффективности как при проектировании и строительстве, так

и в дальнейшем при эксплуатации. Нормы обеспечивают тот же уровень потребности в тепловой энергии, что достигается при соблюдении второго этапа повышения теплозащиты по СНиП II-3 с изменениями N 3 и 4, но предоставляют более широкие возможности в выборе технических решений и способов соблюдения нормируемых параметров.

Требования настоящих норм и правил прошли апробацию в большинстве регионов Российской Федерации в виде территориальных строительных норм (ТСН) по энергетической эффективности жилых и общественных зданий.

Рекомендуемые методы расчета теплотехнических свойств ограждающих конструкций для соблюдения принятых в этом документе норм, справочные материалы и рекомендации по проектированию излагаются в своде правил "Проектирование тепловой защиты зданий".

В разработке настоящего документа принимали участие: Ю.А.Матросов и И.Н.Бутовский (НИИСФ РААСН); Ю.А.Табунщиков (НП "АВОК"); В.С.Беляев (ОАО ЦНИИЭП жилища); В. И. Ливчак (Мосгосэкспертиза); В.А.Глухарев (Госстрой России); Л.С.Васильева (ФГУП ЦНС).

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящие нормы и правила распространяются на тепловую защиту жилых, общественных, производственных, сельскохозяйственных и складских зданий и сооружений (далее - зданий), в которых необходимо поддерживать определенную температуру и влажность внутреннего воздуха.

Нормы не распространяются на тепловую защиту:

жилых и общественных зданий, отапливаемых периодически (менее 5 дней в неделю) или сезонно (непрерывно менее трех месяцев в году);

временных зданий, находящихся в эксплуатации не более двух отопительных сезонов;

теплиц, парников и зданий холодильников.

Уровень тепловой защиты указанных зданий устанавливается соответствующими нормами, а при их отсутствии - по решению собственника (заказчика) при соблюдении санитарно-гигиенических норм.

Настоящие нормы при строительстве и реконструкции существующих зданий, имеющих архитектурно-историческое значение, применяются в каждом конкретном случае с учетом их исторической ценности на основании решений органов власти и согласования с органами государственного контроля в области охраны памятников истории и культуры.

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящих нормах и правилах использованы ссылки на нормативные документы, перечень которых приведен в приложении А.

3 ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В настоящем документе использованы термины и определения, приведенные в приложении Б.

4 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ, КЛАССИФИКАЦИЯ

4.1 Строительство зданий должно осуществляться в соответствии с требованиями к тепловой защите зданий для обеспечения установленного для проживания и деятельности людей микроклимата в здании, необходимой надежности и долговечности конструкций, климатических условий работы технического оборудования при минимальном расходе тепловой энергии на отопление и вентиляцию зданий за отопительный период (далее - на отопление).

Долговечность ограждающих конструкций следует обеспечивать применением материалов, имеющих надлежащую стойкость (морозостойкость, влагостойкость, биостойкость, стойкость против коррозии, высокой температуры, циклических температурных колебаний и других разрушающих воздействий окружающей среды), предусматривая в случае необходимости специальную защиту элементов конструкций, выполняемых из недостаточно стойких материалов.

4.2 В нормах устанавливают требования к:

приведенному сопротивлению теплопередаче ограждающих конструкций зданий;

ограничению температуры и недопущению конденсации влаги на внутренней поверхности ограждающей конструкции, за исключением окон с вертикальным остеклением;

удельному показателю расхода тепловой энергии на отопление здания;

теплоустойчивости ограждающих конструкций в теплый период года и помещений зданий в холодный период года;

воздухопроницаемости ограждающих конструкций и помещений зданий;

защите от переувлажнения ограждающих конструкций;

теплоусвоению поверхности полов;

классификации, определению и повышению энергетической эффективности проектируемых и существующих зданий;

контролю нормируемых показателей, включая энергетический паспорт здания.

4.3 Влажностный режим помещений зданий в холодный период года в зависимости от относительной влажности и температуры внутреннего воздуха следует устанавливать по таблице 1.

Таблица 1 - **Влажностный режим помещений зданий**

Режим	Влажность внутреннего воздуха, %, при температуре, °С		
	до 12	св. 12 до 24	св. 24
Сухой	До 60	До 50	До 40
Нормальный	Св. 60 до 75	Св. 50 до 60	Св. 40 до 50
Влажный	Св. 75	" 60 " 75	" 50 " 60
Мокрый	-	Св. 75	Св. 60

4.4 Условия эксплуатации ограждающих конструкций А или Б в зависимости от влажностного режима помещений и зон влажности района строительства для выбора теплотехнических показателей материалов наружных ограждений следует устанавливать по таблице 2. Зоны влажности территории России следует принимать по приложению В.

Таблица 2 - **Условия эксплуатации ограждающих конструкций**

Влажностный режим помещений зданий (по таблице 1)	Условия эксплуатации А и Б в зоне влажности (по приложению В)		
	сухой	нормальной	влажной
Сухой	А	А	Б
Нормальный	А	Б	Б
Влажный или мокрый	Б	Б	Б

4.5 Энергетическую эффективность жилых и общественных зданий следует устанавливать в соответствии с классификацией по таблице 3. Присвоение классов D, E на стадии проектирования не допускается. Классы А, В устанавливают для вновь возводимых и реконструируемых зданий на стадии разработки проекта и впоследствии их уточняют по результатам эксплуатации. Для достижения классов А, В органам администраций субъектов Российской Федерации рекомендуется применять меры по экономическому стимулированию участников проектирования и строительства. Класс С устанавливают при эксплуатации вновь возведенных и реконструированных зданий согласно разделу 11. Классы D, E устанавливают при эксплуатации возведенных до 2000 г. зданий с целью разработки органами администраций субъектов Российской Федерации очередности и мероприятий по реконструкции этих зданий. Классы для эксплуатируемых зданий следует устанавливать по данным измерения энергопотребления за отопительный период согласно

Таблица 3 - **Классы энергетический эффективности зданий**

Обозначение класса	Наименование класса энергетической эффективности	Величина отклонения расчетного (фактического) значения удельного расхода тепловой энергии на отопление здания q_h^{des} от нормативного, %	Рекомендуемые мероприятия органами администрации субъектов РФ
Для новых и реконструированных зданий			
А	*Очень высокий*	Менее минус 51	Экономическое стимулирование
В	Высокий	От минус 10 до минус 50	То же
С	**Нормальный**	От плюс 5 до минус 9	-

Для существующих зданий			
D	Низкий	От плюс 6 до плюс 75	Желательна реконструкция здания
E	*Очень низкий*	Более 76	Необходимо утепление здания в ближайшей перспективе

5 ТЕПЛОВАЯ ЗАЩИТА ЗДАНИЙ

5.1 Нормами установлены три показателя тепловой защиты здания:

а) приведенное сопротивление теплопередаче отдельных элементов ограждающих конструкций здания;

б) санитарно-гигиенический, включающий температурный перепад между температурами внутреннего воздуха и на поверхности ограждающих конструкций и температуру на внутренней поверхности выше температуры точки росы;

в) удельный расход тепловой энергии на отопление здания, позволяющий варьировать величинами теплозащитных свойств различных видов ограждающих конструкций зданий с учетом объемно-планировочных решений здания и выбора систем поддержания микроклимата для достижения нормируемого значения этого показателя.

Требования тепловой защиты здания будут выполнены, если в жилых и общественных зданиях будут соблюдены требования показателей "а" и "б" либо "б" и "в". В зданиях производственного назначения необходимо соблюдать требования показателей "а" и "б".

5.2 С целью контроля соответствия нормируемых данными нормами показателей на разных стадиях создания и эксплуатации здания следует заполнять согласно указаниям раздела 12 энергетический паспорт здания. При этом допускается превышение нормируемого удельного расхода энергии на отопление при соблюдении требований 5.3.

Сопротивление теплопередаче элементов ограждающих конструкций

5.3 Приведенное сопротивление теплопередаче R_0, м^2·°С/Вт, ограждающих конструкций, а также окон и фонарей (с вертикальным остеклением или с углом наклона более 45°) следует принимать не менее нормируемых значений R_{req}, м^2·°С/Вт, определяемых по таблице 4 в зависимости от градусо-суток района строительства D_d, °С·сут.

Таблица 4 - **Нормируемые значения сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций**

		Нормируемые значения сопротивления теплопередаче R_{req}, м^2·°С/Вт, ограждающих конструкций				
Здания и помещения, коэффициенты a и b.	Градусо-сутки отопительного периода D_d, °С·сут	Стен	Покрытий и перекрытий над проездами	Перекрытий чердачных, над неотапли-ваемыми подпольями	Окон и балконных дверей, витрин и витражей	Фонарей с вертикальным остеклением

				и подвалами		
1	2	3	4	5	6	7
1 Жилые, лечебно-профилактические и детские учреждения, школы, интернаты, гостиницы и общежития	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
a	-	0,00035	0,0005	0,00045	-	0,000025
b	-	1,4	2,2	1,9	-	0,25
2 Общественные, кроме указанных выше, административные и бытовые, производственные и другие здания и помещения с влажным или мокрым режимом	2000	1,8	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	0,5	0,4
	8000	3,6	4,8	4,1	0,6	0,45

	10000	4,2	5,6	4,8	0,7	0,5
	12000	4,8	6,4	5,5	0,8	0,55
a	-	0,0003	0,0004	0,00035	0,00005	0,000025
b	-	1,2	1,6	1,3	0,2	0,25
3 Производственные с сухим и нормальным режимами	2000	1,4	2,0	1,4	0,25	0,2
	4000	1,8	2,5	1,8	0,3	0,25
	6000	2,2	3,0	2,2	0,35	0,3
	8000	2,6	3,5	2,6	0,4	0,35
	10000	3,0	4,0	3,0	0,45	0,4
	12000	3,4	4,5	3,4	0,5	0,45
a	-	0,0002	0,00025	0,0002	0,000025	0,000025
b	-	1,0	1,5	1,0	0,2	0,15

Примечания

1 Значения R_{req} для величин D_d, отличающихся от табличных, следует определять по формуле

$$R_{req} = aD_d + b, \quad (1)$$

где D_d - градусо-сутки отопительного периода, °С·сут, для конкретного пункта;

a, b - коэффициенты, значения которых следует принимать по данным таблицы для соответствующих групп зданий, за исключением графы 6 для группы зданий в поз.1, где для интервала до 6000 °С·сут: $a = 0{,}000075$, $b = 0{,}15$; для интервала 6000-8000 °С·сут: $a = 0{,}00005$, $b = 0{,}3$; для интервала 8000 °С·сут и более: $a = 0{,}000025$, $b = 0{,}5$.

2 Нормируемое приведенное сопротивление теплопередаче глухой части балконных дверей должно быть не менее чем в 1,5 раза выше нормируемого сопротивления теплопередаче светопрозрачной части этих конструкций.

3 Нормируемые значения сопротивления теплопередаче чердачных и цокольных перекрытий, отделяющих помещения здания от неотапливаемых пространств с температурой t_c ($t_{ext} < t_c < t_{int}$), следует уменьшать умножением величин, указанных в графе 5, на коэффициент n, определяемый по примечанию к таблице 6. При этом расчетную температуру воздуха в теплом чердаке, теплом подвале и остекленной лоджии и балконе следует определять на основе расчета теплового баланса.

4 Допускается в отдельных случаях, связанных с конкретными конструктивными решениями заполнений оконных и других проемов, применять конструкции окон, балконных дверей и фонарей с приведенным сопротивлением теплопередаче на 5% ниже установленного в таблице.

5 Для группы зданий в поз.1 нормируемые значения сопротивления теплопередаче перекрытий над лестничной клеткой и теплым чердаком, а также над проездами, если перекрытия являются полом технического этажа, следует принимать, как для группы зданий в поз.2.

Градусо-сутки отопительного периода D_d, °С·сут, определяют по формуле

$$D_d = (t_{int} - t_{ht}) z_{ht}, \quad (2)$$

где t_{int} - расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания, °С, принимаемая для расчета ограждающих конструкций группы зданий по поз.1 таблицы 4 по минимальным значениям оптимальной температуры соответствующих зданий по ГОСТ 30494 (в интервале 20-22 °С), для группы зданий по поз.2 таблицы 4 - согласно классификации помещений и минимальных значений оптимальной температуры по ГОСТ 30494 (в интервале 16-21 °С), зданий по поз.3 таблицы 4 - по нормам проектирования соответствующих зданий;

t_{ht}, z_{ht} - средняя температура наружного воздуха, °С, и продолжительность, сут, отопительного периода, принимаемые по СНиП 23-01. для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 10 °С - при проектировании лечебно-профилактических, детских учреждений и домов-интернатов для престарелых, и не более 8 °С - в остальных случаях.

5.4 Для производственных зданий с избытками явной теплоты более 23 Вт/м^3 и зданий, предназначенных для сезонной эксплуатации (осенью или весной), а также зданий с расчетной температурой внутреннего воздуха 12 °С и ниже приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций (за исключением светопрозрачных) R_{req}, м^2·°С/Вт, следует принимать не менее значений, определяемых по формуле

$$R_{req} = \frac{n(t_{int} - t_{ext})}{\Delta t_n \alpha_{int}}, \quad (3)$$

где n - коэффициент, учитывающий зависимость положения наружной поверхности ограждающих конструкций по отношению к наружному воздуху и приведенный в таблице 6;

Δt_n - нормируемый температурный перепад между температурой внутреннего воздуха t_{int} и температурой внутренней поверхности τ_{int} ограждающей конструкции, °С, принимаемый по таблице 5;

α_{int} - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, Вт/(м^2·°С), принимаемый по таблице 7;

t_{int} - то же, что и в формуле (2);

t_{ext} - расчетная температура наружного воздуха в холодный период года, °С, для всех зданий, кроме производственных зданий, предназначенных для сезонной эксплуатации, принимаемая равной средней температуре наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 по СНиП 23-01.

В производственных зданиях, предназначенных для сезонной эксплуатации, в качестве расчетной температуры наружного воздуха в холодный период года t_{ext}, °С, следует принимать минимальную температуру наиболее холодного месяца, определяемую как среднюю месячную температуру января по таблице 3* СНиП 23-01.

, уменьшенную на среднюю суточную амплитуду температуры воздуха наиболее холодного месяца (таблица 1* СНиП 23-01.

Нормативное значение R_{req} сопротивления теплопередаче перекрытий над проветриваемыми подпольями следует принимать по СНиП 2.11.02.

5.5 Для определения нормируемого сопротивления теплопередаче внутренних ограждающих конструкций R_{req} при разности расчетных температур воздуха между помещениями 6 °С и выше в формуле (3) следует принимать $n = 1$ и вместо t_{ext} - расчетную температуру воздуха более холодного помещения.

Для теплых чердаков и техподполий, а также в неотапливаемых лестничных клетках жилых зданий с применением квартирной системы теплоснабжения расчетную температуру воздуха в этих помещениях следует принимать по расчету теплового баланса, но не менее 2 °С для техподполий и 5 °С для неотапливаемых лестничных клеток.

5.6 Приведенное сопротивление теплопередаче R_0, м^2·°С/Вт, для наружных стен следует рассчитывать для фасада здания либо для одного промежуточного этажа с учетом откосов проемов без учета их заполнений.

Приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций, контактирующих с грунтом, следует определять по СНиП 41-01.

Приведенное сопротивление теплопередаче светопрозрачных конструкций (окон, балконных дверей, фонарей) принимается на основании сертификационных испытаний; при отсутствии результатов сертификационных испытаний следует принимать значения по своду правил.

5.7 Приведенное сопротивление теплопередаче R_0, м^2·°С/Вт, входных дверей и дверей (без тамбура) квартир первых этажей и ворот, а также дверей квартир с неотапливаемыми лестничными клетками должно быть не менее произведения $0{,}6 \cdot R_{req}$ (произведения $0{,}8 \cdot R_{req}$ - для входных дверей в одноквартирные дома), где R_{req} - приведенное сопротивление теплопередаче стен, определяемое по формуле (3); для дверей в квартиры выше первого этажа зданий с отапливаемыми лестничными клетками - не менее 0,55 м^2·°С/Вт.

Ограничение температуры и конденсации влаги на внутренней поверхности ограждающей конструкции

5.8 Расчетный температурный перепад Δt_0, °С, между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции не должен превышать нормируемых величин Δt_n, °С, установленных в таблице 5, и определяется по формуле

$$\Delta t_0 = \frac{n(t_{int} - t_{ext})}{R_0 \alpha_{int}}, \quad (4)$$

где n - то же, что и в формуле (3);

t_{int} - то же, что и в формуле (2);

t_{ext} - то же, что и в формуле (3).

R_0 - приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций, м^2·°С/Вт;

α_{int} - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, Вт/(м^2·°С), принимаемый по таблице 7.

Таблица 5 - **Нормируемый температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции**

Здания и помещения	Нормируемый температурный перепад Δt_n, °С, для			
	наружных стен	покрытий и чердачных перекрытий	перекрытий над проездами, подвалами и подпольями	зенитных фонарей
1. Жилые, лечебно-профилактические и детские учреждения, школы, интернаты	4,0	3,0	2,0	$t_{int} - t_d$
2. Общественные, кроме указанных в поз.1, административные и бытовые, за исключением помещений с влажным или мокрым режимом	4,5	4,0	2,5	$t_{int} - t_d$

3. Производственные с сухим и нормальным режимами	$t_{int} - t_d$, но не более 7	$0{,}8(t_{int} - t_d)$, но не более 6	2,5	$t_{int} - t_d$
4. Производственные и другие помещения с влажным или мокрым режимом	$t_{int} - t_d$	$0{,}8(t_{int} - t_d)$	2,5	-
5. Производственные здания со значительными избытками явной теплоты (более 23 Вт/м^3) и расчетной относительной влажностью внутреннего воздуха более 50%	12	12	2,5	$t_{int} - t_d$

Обозначения: t_{int} - то же, что в формуле (2);

t_d - температура точки росы, °С, при расчетной температуре t_{int} и относительной влажности внутреннего воздуха, принимаемым согласно 5.9 и.5.10, СанПиН 2.1.2.1002., ГОСТ 12.1.005 и СанПиН 2.2.4.548., СНиП 41-01 и нормам проектирования соответствующих зданий.

Примечание - Для зданий картофеле- и овощехранилищ нормируемый температурный перепад Δt_n для наружных стен, покрытий и чердачных перекрытий следует принимать по СНиП 2.11.02.

Таблица 6 - **Коэффициент, учитывающий зависимость положения ограждающей конструкции по отношению к наружному воздуху**

Ограждающие конструкции	Коэффициент n
1. Наружные стены и покрытия (в том числе вентилируемые наружным воздухом), зенитные фонари, перекрытия чердачные (с кровлей из штучных материалов) и над проездами; перекрытия над холодными (без ограждающих стенок) подпольями в Северной строительно-климатической зоне	1
2. Перекрытия над холодными подвалами, сообщающимися с наружным воздухом; перекрытия чердачные (с кровлей из рулонных материалов); перекрытия над холодными (с ограждающими стенками) подпольями и холодными этажами в Северной строительно-климатической зоне	0,9
3. Перекрытия над неотапливаемыми подвалами со световыми проемами в стенах	0,75
4. Перекрытия над неотапливаемыми подвалами без световых проемов в стенах, расположенные выше уровня земли	0,6
5. Перекрытия над неотапливаемыми техническими подпольями, расположенными ниже уровня земли	0,4

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

$$n = (t_{int} - t_c)/(t_{int} - t_{ext}). \quad (5)$$

Таблица 7 - **Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции**

Внутренняя поверхность ограждения	Коэффициент теплоотдачи α_{int}, Вт/(м^2·°С)
1. Стен, полов, гладких потолков, потолков с выступающими ребрами при отношении высоты h ребер к расстоянию a между гранями соседних ребер $h/a \le 0,3$	8,7
2. Потолков с выступающими ребрами при отношении $h/a > 0,3$	7,6
3. Окон	8,0
4. Зенитных фонарей	9,9
Примечание - Коэффициент теплоотдачи α_{int} внутренней поверхности ограждающих конструкций животноводческих и птицеводческих зданий следует принимать в соответствии с СНиП 2.10.03.	

5.9 Температура внутренней поверхности ограждающей конструкции (за исключением вертикальных светопрозрачных конструкций) в зоне теплопроводных включений (диафрагм, сквозных швов из раствора, стыков панелей, ребер, шпонок и гибких связей в многослойных панелях, жестких связей облегченной кладки и др.), в углах и оконных откосах, а также зенитных фонарей должна быть не ниже температуры точки росы внутреннего воздуха при расчетной температуре наружного воздуха в холодный период года.

Примечание - Относительную влажность внутреннего воздуха для определения температуры точки росы в местах теплопроводных включений ограждающих конструкций, в углах и оконных откосах, а также зенитных фонарей следует принимать:

для помещений жилых зданий, больничных учреждений, диспансеров, амбулаторно-поликлинических учреждений, родильных домов, домов-интернатов для престарелых и инвалидов, общеобразовательных детских школ, детских садов, яслей, яслей-садов (комбинатов) и детских домов - 55%, для помещений кухонь - 60%, для ванных комнат - 65%, для теплых подвалов и подполий с коммуникациями - 75%;

для теплых чердаков жилых зданий - 55%;

для помещений общественных зданий (кроме вышеуказанных) - 50%.

5.10 Температура внутренней поверхности конструктивных элементов остекления окон зданий (кроме производственных) должна быть не ниже плюс 3 °С, а непрозрачных элементов окон - не ниже температуры точки росы при расчетной температуре наружного воздуха в холодный период года, для производственных зданий - не ниже 0 °С.

5.11 В жилых зданиях коэффициент остекленности фасада f должен быть не более 18% (для общественных - не более 25%), если приведенное сопротивление теплопередаче окон (кроме мансардных) меньше: 0,51 м^2·°С/Вт при градусо-сутках 3500 и ниже; 0,56 м^2·°С/Вт при градусо-сутках выше 3500 до 5200; 0,65 м^2·°С/Вт при градусо-сутках выше 5200 до 7000 и 0,81 м^2·°С/Вт при градусо-сутках выше 7000. При определении коэффициента остекленности фасада f в суммарную площадь ограждающих конструкций следует включать все продольные и торцевые стены. Площадь светопроемов зенитных фонарей не должна превышать 15% площади пола освещаемых помещений, мансардных окон - 10%.

Удельный расход тепловой энергии на отопление здания

5.12 Удельный (на 1 м^2 отапливаемой площади пола квартир или полезной площади помещений [или на 1 м^3 отапливаемого объема]) расход тепловой энергии на отопление здания q_h^{des}, кДж/(м^2·°С·сут) или [кДж/(м^3·°С·сут)], определяемый по приложению Г, должен быть меньше или равен нормируемому значению q_h^{req}, кДж/(м^2·°С·сут) или [кДж/(м^3·°С·сут)], и определяется путем выбора теплозащитных свойств ограждающих конструкций здания, объемно-планировочных решений, ориентации здания и типа, эффективности и метода регулирования используемой системы отопления до удовлетворения условия

$$q_h^{req} \geq q_h^{des}, \quad (6)$$

где q_h^{req} - нормируемый удельный расход тепловой энергии на отопление здания, кДж/(м^2·°С·сут) или [кДж/(м^3·°С·сут)], определяемый для различных типов жилых и общественных зданий:

а) при подключении их к системам централизованного теплоснабжения по таблице 8 или 9;

б) при устройстве в здании поквартирных и автономных (крышных, встроенных или пристроенных котельных) систем теплоснабжения или стационарного электроотопления - величиной, принимаемой по таблице 8 или 9, умноженной на коэффициент ε, рассчитываемый по формуле

$$\varepsilon = \varepsilon_{dec} / \varepsilon_0^{des}, \quad (7)$$

где ε_{dec}

, ε_0^{des} - расчетные коэффициенты энергетической эффективности поквартирных и автономных систем теплоснабжения или стационарного электроотопления и централизованной системы теплоснабжения соответственно, принимаемые по проектным данным осредненными за отопительный период. Расчет этих коэффициентов приведен в своде правил.

Таблица 8 - **Нормируемый удельный расход тепловой энергии на отопление q_h^{req} жилых домов одноквартирных отдельно стоящих и блокированных, кДж/(м^2·°С·сут)**

Отапливаемая площадь домов, $м^2$	С числом этажей			
	1	2	3	4
60 и менее	140	-	-	
100	125	135	-	-
150	110	120	130	-
250	100	105	110	115
400	-	90	95	100
600	-	80	85	90
1000 и более	-	70	75	80
Примечание - При промежуточных значениях отапливаемой площади дома в интервале 60-1000 $м^2$ значения q_h^{req} должны определяться по линейной интерполяции.				

Таблица 9 - **Нормируемый удельный расход тепловой энергии на отопление зданий q_h^{req}, кДж/($м^2$·°С·сут) или [кДж/($м^3$·°С·сут)]**

Типы зданий	Этажность зданий					
	1-3	4, 5	6, 7	8, 9	10, 11	12 и выше
1 Жилые, гостиницы, общежития	По таблице 8	85[31] для 4-этажных одноквартирных и блокированных домов - по таблице 8	80[29]	76[27,5]	72[26]	70[25]
2 Общественные, кроме перечисленных в поз.3, 4 и 5 таблицы	[42]; [38]; [36] соответственно нарастанию	[32]	[31]	[29,5]	[28]	-

	этажности					
3 Поликлиники и лечебные учреждения, дома-интернаты	[34]; [33]; [32] соответственно нарастанию этажности	[31]	[30]	[29]	[28]	-
4 Дошкольные учреждения	[45]	-	-	-	-	-
5 Сервисного обслуживания	[23]; [22]; [21] соответственно нарастанию этажности	[20]	[20]	-	-	-
6 Административного назначения (офисы)	[36]; [34]; [33] соответственно нарастанию этажности	[27]	[24]	[22]	[20]	[20]
Примечание - Для регионов, имеющих значение $D_d = 8000$ °С·сут и более, нормируемые q_h^{req} следует снизить на 5%.						

5.13 При расчете здания по показателю удельного расхода тепловой энергии в качестве начальных значений теплозащитных свойств ограждающих конструкций следует задавать нормируемые значения сопротивления теплопередаче R_{req}, м^2·°С/Вт, отдельных элементов наружных ограждений согласно таблице 4. Затем проверяют соответствие величины q_h^{des} удельного расхода тепловой энергии на отопление, рассчитываемой по методике приложения Г, нормируемому значению q_h^{req}. Если в результате расчета удельный расход тепловой энергии на отопление здания окажется меньше нормируемого значения, то допускается уменьшение сопротивления теплопередаче R_{req} отдельных элементов ограждающих конструкций здания (светопрозрачных согласно примечанию 4 к таблице 4) по сравнению с нормируемым по таблице 4, но не ниже минимальных величин $R_{\min}$, определяемых по формуле (8) для стен групп зданий, указанных в поз.1 и 2 таблицы 4, и по формуле (9) - для остальных ограждающих конструкций:

$$R_{\min} = R_{req}\,0{,}63; \quad (8)$$

$$R_{\min} = R_{req}\,0{,}8. \quad (9)$$

5.14 Расчетный показатель компактности жилых зданий k_e^{des}, как правило, не должен превышать следующих нормируемых значений:

0,25 - для 16-этажных зданий и выше;

0,29 - для зданий от 10 до 15 этажей включительно;

0,32 - для зданий от 6 до 9 этажей включительно;

0,36 - для 5-этажных зданий;

0,43 - для 4-этажных зданий;

0,54 - для 3-этажных зданий;

0,61; 0,54; 0,46 - для двух-, трех- и четырехэтажных блокированных и секционных домов соответственно;

0,9 - для двух- и одноэтажных домов с мансардой;

1,1 - для одноэтажных домов.

5.15 Расчетный показатель компактности здания k_e^{des} следует определять по формуле

$$k_e^{des} = A_e^{sum} / V_h, \quad (10)$$

где A_e^{sum} - общая площадь внутренних поверхностей 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.

6 ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ СУЩЕСТВУЮЩИХ ЗДАНИЙ

6.1 Повышение энергетической эффективности существующих зданий следует осуществлять при реконструкции, модернизации и капитальном ремонте этих зданий. При частичной реконструкции здания (в том числе при изменении габаритов здания за счет пристраиваемых и надстраиваемых объемов) допускается требования настоящих норм распространять на изменяемую часть здания.

6.2 При замене светопрозрачных конструкций на более энергоэффективные следует предусматривать дополнительные мероприятия с целью обеспечения требуемой воздухопроницаемости этих конструкций согласно разделу 8.

7 ТЕПЛОУСТОЙЧИВОСТЬ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ

В теплый период года

7.1 В районах со среднемесячной температурой июля 21 °С и выше расчетная амплитуда колебаний температуры внутренней поверхности ограждающих конструкций (наружных стен и перекрытий/покрытий) A_τ^{des}, °С, зданий жилых, больничных учреждений (больниц, клиник, стационаров и госпиталей), диспансеров, амбулаторно-поликлинических учреждений, родильных домов, домов ребенка, домов-интернатов для престарелых и инвалидов, детских садов, яслей, яслей-садов (комбинатов) и детских домов, а также производственных зданий, в которых необходимо соблюдать оптимальные параметры температуры и относительной влажности воздуха в рабочей зоне в теплый период года или по условиям технологии поддерживать постоянными температуру или температуру и относительную влажность воздуха, не должна быть более нормируемой амплитуды колебаний температуры внутренней поверхности ограждающей конструкции A_τ^{req}, °С, определяемой по формуле

$$A_\tau^{req} = 2,5 - 0,1(t_{ext} - 21), \quad (11)$$

где t_{ext} - средняя месячная температура наружного воздуха за июль, °С, принимаемая по таблице 3* СНиП 23-01.

Расчетную амплитуду колебаний температуры внутренней поверхности ограждающей конструкции A_{τ}^{des} следует определять по своду правил.

7.2 Для окон и фонарей районов и зданий, указанных в 7.1, следует предусматривать солнцезащитные устройства. Коэффициент теплопропускания солнцезащитного устройства β_s^{des} должен быть не более нормируемой величины β_s^{req}, установленной таблицей 10. Коэффициенты теплопропускания солнцезащитных устройств следует определять по своду правил.

Таблица 10 - **Нормируемые значения коэффициента теплопропускания солнцезащитного устройства**

Здания	Коэффициент теплопропускания солнцезащитного устройства β_s^{req}
1 Здания жилые, больничных учреждений (больниц, клиник, стационаров и госпиталей), диспансеров, амбулаторно-поликлинических учреждений, родильных домов, домов ребенка, домов-интернатов для престарелых и инвалидов, детских садов, яслей, яслей-садов (комбинатов) и детских домов	0,2
2 Производственные здания, в которых должны соблюдаться оптимальные нормы температуры и относительной влажности воздуха в рабочей зоне или по условиям технологии должны поддерживаться постоянными температура или температура и относительная влажность воздуха	0,4

В холодный период года

7.4 Расчетная амплитуда колебания результирующей температуры помещения A_t^{des}, °С, жилых, а также общественных зданий (больниц, поликлиник, детских ясель-садов и школ) в холодный период года не должна превышать ее нормируемого значения A_t^{req} в течение суток: при наличии центрального отопления и печей при непрерывной топке - 1,5 °С; при стационарном электро-теплоаккумуляционном отоплении - 2,5 °С, при печном отоплении с периодической топкой - 3 °С.

При наличии в здании отопления с автоматическим регулированием температуры внутреннего воздуха теплоустойчивость помещений в холодный период года не нормируется.

7.5 Расчетную амплитуду колебания результирующей температуры помещения в холодный период года A_t^{des}, °С, следует определять по своду правил.

8 ВОЗДУХОПРОНИЦАЕМОСТЬ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ И ПОМЕЩЕНИЙ

8.1 Сопротивление воздухопроницанию ограждающих конструкций, за исключением заполнений

световых проемов (окон, балконных дверей и фонарей), зданий и сооружений R_{inf}^{des} должно быть не менее нормируемого сопротивления воздухопроницанию R_{inf}^{req}, м^2·ч·Па/кг, определяемого по формуле

$$R_{inf}^{req} = \Delta p / G_n, \quad (12)$$

где Δp - разность давлений воздуха на наружной и внутренней поверхностях ограждающих конструкций, Па, определяемая в соответствии с 8.2;

G_n - нормируемая воздухопроницаемость ограждающих конструкций, кг/(м^2·ч), принимаемая в соответствии с 8.3.

8.2 Разность давлений воздуха на наружной и внутренней поверхностях ограждающих конструкций Δp, Па, следует определять по формуле

$$\Delta p = 0{,}55H(\gamma_{ext} - \gamma_{int}) + 0{,}03\gamma_{ext}v^2, \quad (13)$$

где H - высота здания (от уровня пола первого этажа до верха вытяжной шахты), м;

γ_{ext}, γ_{int}- удельный вес соответственно наружного и внутреннего воздуха, Н/м^3, определяемый по формуле

$$\gamma = 3463/(273 + t), \quad (14)$$

t - температура воздуха: внутреннего (для определения γ_{int}) - принимается согласно оптимальным параметрам по ГОСТ 12.1.005, ГОСТ 30494

и СанПиН 2.1.2.1002; наружного (для определения γ_{ext}) - принимается равной средней температуре наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 по СНиП 23-01;

v - максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь, повторяемость которых составляет 16% и более, принимаемая по таблице 1* СНиП 23-01; для зданий высотой свыше 60 м v следует принимать с учетом коэффициента изменения скорости ветра по высоте (по своду правил).

8.3 Нормируемую воздухопроницаемость G_n, кг/(м^2·ч), ограждающей конструкции зданий следует принимать по таблице 11.

Таблица 11 - **Нормируемая воздухопроницаемость ограждающих конструкций**

Ограждающие конструкции	Воздухопроницаемость G_n, кг/(м^2·ч), не более
1 Наружные стены, перекрытия и покрытия жилых, общественных, административных и бытовых зданий и помещений	0,5
2 Наружные стены, перекрытия и покрытия производственных зданий и помещений	1,0

3 Стыки между панелями наружных стен:	
а) жилых зданий	0,5*
б) производственных зданий	1,0*
4 Входные двери в квартиры	1,5
5 Входные двери в жилые, общественные и бытовые здания	7,0
6 Окна и балконные двери жилых, общественных и бытовых зданий и помещений в деревянных переплетах; окна и фонари производственных зданий с кондиционированием воздуха	6,0
7 Окна и балконные двери жилых, общественных и бытовых зданий и помещений в пластмассовых или алюминиевых переплетах	5,0
8 Окна, двери и ворота производственных зданий	8,0
9 Фонари производственных зданий	10,0
* В кг/(м·ч).	

8.4 Сопротивление воздухопроницанию окон и балконных дверей жилых и общественных зданий, а также окон и фонарей производственных зданий R_{inf}^{des} должно быть не менее нормируемого сопротивления воздухопроницанию R_{inf}^{req}, м^2·ч/кг, определяемого по формуле

$$R_{inf}^{req} = (1/G_n)\cdot(\Delta p / \Delta p_0)^{2/3}, \quad (15)$$

где G_n - то же, что и в формуле (12);

Δp - то же, что и в формуле (13);

$\Delta p_0 = 10$ Па - разность давлений воздуха на наружной и внутренней поверхностях светопрозрачных ограждающих конструкций, при которой определяется сопротивление воздухопроницанию R_{inf}^{des}.

8.5 Сопротивление воздухопроницанию R_{inf}^{des} многослойных ограждающих конструкций следует принимать по своду правил.

8.6 Оконные блоки и балконные двери в жилых и общественных зданиях следует выбирать согласно классификации воздухопроницаемости притворов по ГОСТ 26602.2: 3-этажных и выше - не ниже класса Б; 2-этажных и ниже - в пределах классов В-Д.

8.7 Средняя воздухопроницаемость квартир жилых и помещений общественных зданий (при

закрытых приточно-вытяжных вентиляционных отверстиях) должна обеспечивать в период испытаний воздухообмен кратностью n_{50}, $ч^{-1}$, при разности давлений 50 Па наружного и внутреннего воздуха при вентиляции:

с естественным побуждением $n_{50} \le 4\ ч^{-1}$;

с механическим побуждением $n_{50} \le 2\ ч^{-1}$.

Кратность воздухообмена зданий и помещений при разности давлений 50 Па и их среднюю воздухопроницаемость определяют по ГОСТ 31167.

9 ЗАЩИТА ОТ ПЕРЕУВЛАЖНЕНИЯ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ

9.1 Сопротивление паропроницанию R_{vp}, $м^2 \cdot ч \cdot Па/мг$, ограждающей конструкции (в пределах от внутренней поверхности до плоскости возможной конденсации) должно быть не менее наибольшего из следующих нормируемых сопротивлений паропроницанию:

а) нормируемого сопротивления паропроницанию R_{vp1}^{req}, $м^2 \cdot ч \cdot Па/мг$ (из условия недопустимости накопления влаги в ограждающей конструкции за годовой период эксплуатации), определяемого по формуле

$$R_{vp1}^{req} = (e_{int} - E) R_{vp}^{e} / (E - e_{ext}), \quad (16)$$

б) номируемого сопротивления паропроницанию R_{vp2}^{req}, $м^2 \cdot ч \cdot Па/мг$ (из условия ограничения влаги в ограждающей конструкции за период с отрицательными средними месячными температурами наружного воздуха), определяемого по формуле

$$R_{vp2}^{req} = \frac{0{,}0024 z_0 (e_{int} - E_0)}{\rho_w \delta_w \Delta w_{av} + \eta}, \quad (17)$$

где e_{int}- парциальное давление водяного пара внутреннего воздуха, Па, при расчетной температуре и относительной влажности этого воздуха, определяемое по формуле

$$e_{int} = (\varphi_{int} / 100) E_{int}, \quad (18)$$

где E_{int}- парциальное давление насыщенного водяного пара, Па, при температуре t_{int}, принимается по своду правил;

φ_{int} - относительная влажность внутреннего воздуха, %, принимаемая для различных зданий в соответствии с примечанием к 5.9;

R_{vp}^{e} - сопротивление паропроницанию, $м^2 \cdot ч \cdot Па/мг$, части ограждающей конструкции, расположенной между наружной поверхностью ограждающей конструкции и плоскостью возможной конденсации, определяемое по своду правил;

e_{ext} - среднее парциальное давление водяного пара наружного воздуха, Па, за годовой период, определяемое по таблице 5а* СНиП 23-01;

z_0 - продолжительность, сут, периода влагонакопления, принимаемая равной периоду с отрицательными средними месячными температурами наружного воздуха по СНиП 23-01;

E_0 - парциальное давление водяного пара, Па, в плоскости возможной конденсации, определяемое при средней температуре наружного воздуха периода месяцев с отрицательными средними месячными температурами согласно указаниям примечаний к этому пункту;

ρ_w - плотность материала увлажняемого слоя, кг/м^3, принимаемая равной ρ_0 по своду правил;

δ_w - толщина увлажняемого слоя ограждающей конструкции, м, принимаемая равной 2/3 толщины однородной (однослойной) стены или толщине теплоизоляционного слоя (утеплителя) многослойной ограждающей конструкции;

Δw_{av} - предельно допустимое приращение расчетного массового отношения влаги в материале увлажняемого слоя, %, за период влагонакопления z_0, принимаемое по таблице 12;

Таблица 12 - **Предельно допустимые значения коэффициента** Δw_{av}

Материал ограждающей конструкции	Предельно допустимое приращение расчетного массового отношения влаги в материале Δw_{av}, %
1 Кладка из глиняного кирпича и керамических блоков	1,5
2 Кладка из силикатного кирпича	2,0
3 Легкие бетоны на пористых заполнителях (керамзитобетон, шугизитобетон, перлитобетон, шлакопемзобетон)	5
4 Ячеистые бетоны (газобетон, пенобетон, газосиликат и др.)	6
5 Пеногазостекло	1,5
6 Фибролит и арболит цементные	7,5
7 Минераловатные плиты и маты	3
8 Пенополистирол и пенополиуретан	25
9 Фенольно-резольный пенопласт	50
10 Теплоизоляционные засыпки из керамзита, шунгизита, шлака	3
11 Тяжелый бетон, цементно-песчаный раствор	2

E - парциальное давление водяного пара, Па, в плоскости возможной конденсации за годовой период эксплуатации, определяемое по формуле

$$E = (E_1 \cdot z_1 + E_2 \cdot z_2 + E_3 \cdot z_3) / 12, \quad (19)$$

где E_1, E_2, E_3 - парциальное давление водяного пара, Па, принимаемое по температуре в плоскости возможной конденсации, устанавливаемой при средней температуре наружного воздуха соответственно зимнего, весенне-осеннего и летнего периодов, определяемое согласно указаниям примечаний к этому пункту;

z_1, z_2, z_3 - продолжительность, мес, зимнего, весенне-осеннего и летнего периодов года, определяемая по таблице 3* СНиП 23-01 с учетом следующих условий:

а) к зимнему периоду относятся месяцы со средними температурами наружного воздуха ниже минус 5 °С;

б) к весенне-осеннему периоду относятся месяцы со средними температурами наружного воздуха от минус 5 до плюс 5 °С;

в) к летнему периоду относятся месяцы со средними температурами воздуха выше плюс 5 °С;

η - коэффициент, определяемый по формуле

$$\eta = 0{,}0024(E_0 - e_0^{ext}) z_0 / R_{vp}^{e}, \quad (20)$$

где e_0^{ext} - среднее парциальное давление водяного пара наружного воздуха, Па, периода месяцев с отрицательными среднемесячными температурами, определяемыми согласно своду правил.

Примечания:

1 Парциальное давление водяного пара E_1, E_2, E_3 и E_0 для ограждающих конструкций помещений с агрессивной средой следует принимать с учетом агрессивной среды.

2 При определении парциального давления E_3 для летнего периода температуру в плоскости возможной конденсации во всех случаях следует принимать не ниже средней температуры наружного воздуха летнего периода, парциальное давление водяного пара внутреннего воздуха e_{int}- не ниже среднего парциального давления водяного пара наружного воздуха за этот период.

3 Плоскость возможной конденсации в однородной (однослойной) ограждающей конструкции располагается на расстоянии, равном 2/3 толщины конструкции от ее внутренней поверхности, а в многослойной конструкции совпадает с наружной поверхностью утеплителя.

9.2 Сопротивление паропроницанию R_{vp}, м^2·ч·Па/мг, чердачного перекрытия или части конструкции вентилируемого покрытия, расположенной между внутренней поверхностью покрытия и воздушной прослойкой, в зданиях со скатами кровли шириной до 24 м должно быть не менее нормируемого сопротивления паропроницанию R_{vp}^{req}, м^2·ч·Па/мг, определяемого по формуле

$$R_{vp}^{req} = 0{,}0012(e_{int} - e_0^{ext}), \quad (21)$$

где e_{int}, e_0^{ext} - то же, что и в формулах (16) и (20).

9.3 Не требуется проверять на выполнение данных норм по паропроницанию следующие ограждающие конструкции:

а) однородные (однослойные) наружные стены помещений с сухим и нормальным режимами;

б) двухслойные наружные стены помещений с сухим и нормальным режимами, если внутренний слой стены имеет сопротивление паропроницанию более 1,6 м^2·ч·Па/мг.

9.4 Для защиты от увлажнения теплоизоляционного слоя (утеплителя) в покрытиях зданий с влажным или мокрым режимом следует предусматривать пароизоляцию ниже теплоизоляционного слоя, которую следует учитывать при определении сопротивления паропроницанию покрытия в соответствии со сводом правил.

10 ТЕПЛОУСВОЕНИЕ ПОВЕРХНОСТИ ПОЛОВ

10.1 Поверхность пола жилых и общественных зданий, вспомогательных зданий и помещений промышленных предприятий и отапливаемых помещений производственных зданий (на участках с постоянными рабочими местами) должна иметь расчетный показатель теплоусвоения Y_f^{des}, Вт/(м^2·°С), не более нормируемой величины Y_f^{req}, установленной в таблице 13.

Таблица 13 - **Нормируемые значения показателя** Y_f^{req}

Здания, помещения и отдельные участки	Показатель теплоусвоения поверхности пола Y_f^{req}, Вт/(м^2·°С)
1 Здания жилые, больничных учреждений (больниц, клиник, стационаров и госпиталей), диспансеров, амбулаторно-поликлинических учреждений, родильных домов, домов ребенка, домов-интернатов для престарелых и инвалидов, общеобразовательных детских школ, детских садов, яслей, яслей-садов (комбинатов), детских домов и детских приемников-распределителей	12
2 Общественные здания (кроме указанных в поз.1); вспомогательные здания и помещения промышленных предприятий; участки с постоянными рабочими местами в отапливаемых помещениях производственных зданий, где выполняются легкие физические работы (категория I)	14
3 Участки с постоянными рабочими местами в отапливаемых помещениях производственных зданий, где выполняются физические работы средней тяжести (категория II)	17
4 Участки животноводческих зданий в местах отдыха животных при бесподстилочном содержании:	

а) коровы и нетели за 2-3 месяца до отела, быки-производители, телята до 6 месяцев, ремонтный молодняк крупного рогатого скота, свиньи-матки, хряки, поросята-отъемыши	11
б) коровы стельные и новотельные, молодняк свиней, свиньи на откорме	13
в) крупный рогатый скот на откорме	14

10.2 Расчетное значение показателя теплоусвоения поверхности пола Y_f^{des} следует определять по своду правил.

10.3 Не нормируется показатель теплоусвоения поверхности пола:

а) имеющего температуру поверхности выше 23 °С;

б) в отапливаемых помещениях производственных зданий, где выполняются тяжелые физические работы (категория III);

в) в производственных зданиях при условии укладки на участке постоянных рабочих мест деревянных щитов или теплоизолирующих ковриков;

г) помещений общественных зданий, эксплуатация которых не связана с постоянным пребыванием в них людей (залов музеев и выставок, в фойе театров, кинотеатров и т.п.).

10.4 Теплотехнический расчет полов животноводческих, птицеводческих и звероводческих зданий следует выполнять с учетом требований СНиП 2.10.03.

11 КОНТРОЛЬ НОРМИРУЕМЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

11.1 Контроль нормируемых показателей при проектировании и экспертизе проектов тепловой защиты зданий и показателей их энергоэффективности на соответствие настоящим нормам следует выполнять в разделе проекта "Энергоэффективность", включая энергетический паспорт согласно разделу 12 и приложению Д.

11.2 Контроль нормируемых показателей тепловой защиты и ее отдельных элементов эксплуатируемых зданий и оценку их энергетической эффективности следует выполнять путем натурных испытаний, и полученные результаты следует фиксировать в энергетическом паспорте. Теплотехнические и энергетические показатели здания определяют по ГОСТ 31166, ГОСТ 31167 и ГОСТ 31168.

11.3 Условия эксплуатации ограждающих конструкций в зависимости от влажностного режима помещений и зон влажности района строительства при контроле теплотехнических показателей материалов наружных ограждений следует устанавливать по таблице 2.

Расчетные теплофизические показатели материалов ограждающих конструкций определяют по своду правил.

11.4 При приемке зданий в эксплуатацию следует осуществлять:

выборочный контроль кратности воздухообмена в 2-3 помещениях (квартирах) или в здании при разности давлений 50 Па согласно разделу 8 и ГОСТ 31167 и при несоответствии данным нормам принимать меры по снижению воздухопроницаемости ограждающих конструкций по всему зданию;

согласно ГОСТ 26629 тепловизионный контроль качества тепловой защиты здания с целью

обнаружения скрытых дефектов и их устранения.

12 ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПАСПОРТ ЗДАНИЯ

12.1 Энергетический паспорт жилых и общественных зданий предназначен для подтверждения соответствия показателей энергетической эффективности и теплотехнических показателей здания показателям, установленным в настоящих нормах.

12.2 Энергетический паспорт следует заполнять при разработке проектов новых, реконструируемых, капитально ремонтируемых жилых и общественных зданий, при приемке зданий в эксплуатацию, а также в процессе эксплуатации построенных зданий.

Энергетические паспорта для квартир, предназначенных для раздельного использования в блокированных зданиях, могут быть получены, базируясь на общем энергетическом паспорте здания в целом для блокированных зданий с общей системой отопления.

12.3 Энергетический паспорт здания не предназначен для расчетов за коммунальные услуги, оказываемые квартиросъемщикам и владельцам квартир, а также собственникам здания.

12.4 Энергетический паспорт здания следует заполнять:

а) на стадии разработки проекта и на стадии привязки к условиям конкретной площадки - проектной организацией;

б) на стадии сдачи строительного объекта в эксплуатацию - проектной организацией на основе анализа отступлений от первоначального проекта, допущенных при строительстве здания. При этом учитываются:

данные технической документации (исполнительные чертежи, акты на скрытые работы, паспорта, справки, предоставляемые приемочным комиссиям и прочее);

изменения, вносившиеся в проект и санкционированные (согласованные) отступления от проекта в период строительства;

итоги текущих и целевых проверок соблюдения теплотехнических характеристик объекта и инженерных систем техническим и авторским надзором.

В случае необходимости (несогласованное отступление от проекта, отсутствие необходимой технической документации, брак) заказчик и инспекция ГАСН вправе потребовать проведения испытания ограждающих конструкций;

в) на стадии эксплуатации строительного объекта - выборочно и после годичной эксплуатации здания. Включение эксплуатируемого здания в список на заполнение энергетического паспорта, анализ заполненного паспорта и принятие решения о необходимых мероприятиях производятся в порядке, определяемом решениями администраций субъектов Российской Федерации.

12.5 Энергетический паспорт здания должен содержать:

общую информацию о проекте;

расчетные условия;

сведения о функциональном назначении и типе здания;

объемно-планировочные и компоновочные показатели здания;

расчетные энергетические показатели здания, в том числе: показатели энергоэффективности, теплотехнические показатели;

сведения о сопоставлении с нормируемыми показателями;

рекомендации по повышению энергетической эффективности здания;

результаты измерения энергоэффективности и уровня тепловой защиты здания после годичного периода его эксплуатации;

класс энергетической эффективности здания.

12.6 Контроль эксплуатируемых зданий на соответствие настоящим нормам согласно 11.2 осуществляется путем экспериментального определения основных показателей энергоэффективности и теплотехнических показателей в соответствии с требованиями государственных стандартов и других норм, утвержденных в установленном порядке, на методы испытаний строительных материалов, конструкций и объектов в целом.

При этом на здания, исполнительная документация на строительство которых не сохранилась, энергетические паспорта здания составляются на основе материалов бюро технической инвентаризации, натурных технических обследований и измерений, выполняемых квалифицированными специалистами, имеющими лицензию на выполнение соответствующих работ.

12.7 Ответственность за достоверность данных энергетического паспорта здания несет организация, которая осуществляет его заполнение.

12.8 Форма для заполнения энергетического паспорта здания приведена в приложении Д.

Методика расчета параметров энергоэффективности и теплотехнических параметров и пример заполнения энергетического паспорта приведены в своде правил.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)

ПЕРЕЧЕНЬ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ, НА КОТОРЫЕ ИМЕЮТСЯ ССЫЛКИ В ТЕКСТЕ

СНиП 2.09.04-87* Административные и бытовые здания

СНиП 2.10.03-84 Животноводческие, птицеводческие и звероводческие здания и помещения

СНиП 2.11.02-87 Холодильники

СНиП 23-01-99* Строительная климатология

СНиП 31-05-2003 Общественные здания административного назначения

СНиП 41-01-2003 Отопление, вентиляция и кондиционирование

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

СанПиН 2.2.4.548-96 Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений

ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны

ГОСТ 26602.2-99 Блоки оконные и дверные. Методы определения воздухо- и водопроницаемости

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

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

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 31168-2003 Здания жилые. Метод определения удельного потребления тепловой энергии на отопление

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(обязательное)

ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

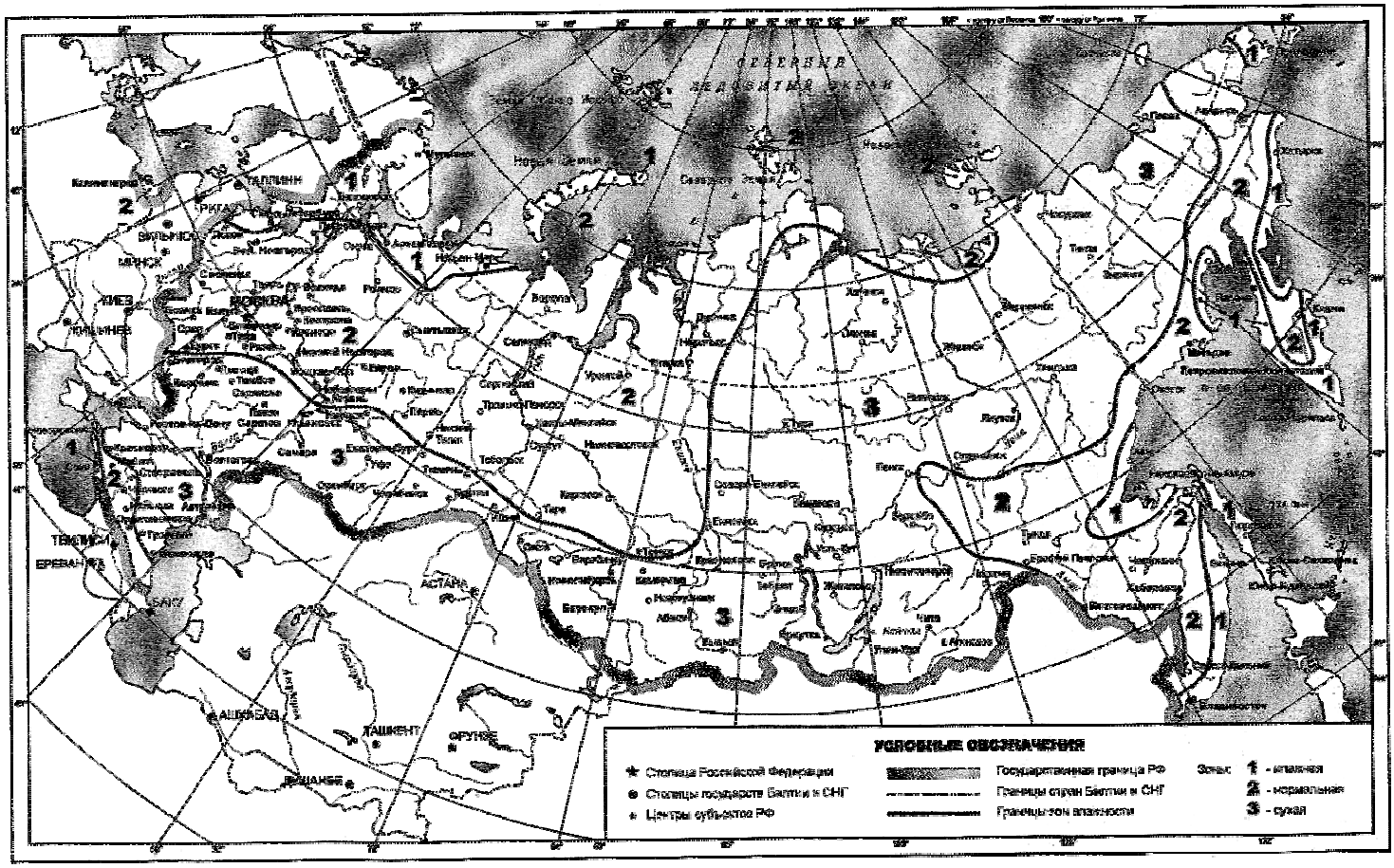
1 Тепловая защита здания Thermal performance of a building	Теплозащитные свойства совокупности наружных и внутренних ограждающих конструкций здания, обеспечивающие заданный уровень расхода тепловой энергии (теплопоступлений) здания с учетом воздухообмена помещений не выше допустимых пределов, а также их воздухопроницаемость и защиту от переувлажнения при оптимальных параметрах микроклимата его помещений
2 Удельный расход тепловой энергии на отопление здания за отопительный период Specific energy demand for heating of a building of a heating season	Количество тепловой энергии за отопительный период, необходимое для компенсации теплопотерь здания с учетом воздухообмена и дополнительных тепловыделений при нормируемых параметрах теплового и воздушного режимов помещений в нем, отнесенное к единице площади квартир или полезной площади помещений здания (или к их отапливаемому объему) и градусо-суткам отопительного периода
3 Класс энергетической эффективности Category of the energy efficiency rating	Обозначение уровня энергетической эффективности здания, характеризуемого интервалом значений удельного расхода тепловой энергии на отопление здания за отопительный период
4 Микроклимат помещения Indoor climate of a premise	Состояние внутренней среды помещения, оказывающее воздействие на человека, характеризуемое показателями температуры воздуха и ограждающих конструкций, влажностью и подвижностью воздуха (по ГОСТ 30494)
5 Оптимальные параметры микроклимата помещений Optimum parameters of indoor climate of the premises	Сочетание значений показателей микроклимата, которые при длительном и систематическом воздействии на человека обеспечивают тепловое состояние организма при минимальном напряжении механизмов терморегуляции и ощущение комфорта не менее чем у 80% людей, находящихся в помещении (по ГОСТ 30494)
6 Дополнительные тепловыделения в здании Internal heat gain to a building	Теплота, поступающая в помещения здания от людей, включенных энергопотребляющих приборов, оборудования, электродвигателей, искусственного освещения и др., а также от проникающей солнечной радиации
7 Показатель компактности здания Index of the shape of a	Отношение общей площади внутренней поверхности наружных ограждающих конструкций здания к заключенному в них отапливаемому объему

building

8 Коэффициент остекленности фасада здания Glazing-to-wall ratio	Отношение площадей светопроемов к суммарной площади наружных ограждающих конструкций фасада здания, включая светопроемы
9 Отапливаемый объем здания Heating volume of a building	Объем, ограниченный внутренними поверхностями наружных ограждений здания - стен, покрытий (чердачных перекрытий), перекрытий пола первого этажа или пола подвала при отапливаемом подвале
10 Холодный (отопительный) период года Cold (heating) season of a year	Период года, характеризующийся средней суточной температурой наружного воздуха, равной и ниже 10 или 8 °С в зависимости от вида здания (по ГОСТ 30494)
11 Теплый период года Warm season of a year	Период года, характеризующийся средней суточной температурой воздуха выше 8 или 10 °С в зависимости от вида здания (по ГОСТ 30494)
12 Продолжительность отопительного периода Lenght of the heating season	Расчетный период времени работы системы отопления здания, представляющий собой среднее статистическое число суток в году, когда средняя суточная температура наружного воздуха устойчиво равна и ниже 8 или 10 °С в зависимости от вида здания
13 Средняя температура наружного воздуха отопительного периода Mean temperature of outdoor air of the heating season	Расчетная температура наружного воздуха, осредненная за отопительный период по средним суточным температурам наружного воздуха

ПРИЛОЖЕНИЕ В
(обязательное)

КАРТА ЗОН ВЛАЖНОСТИ



ПРИЛОЖЕНИЕ Г
(обязательное)

РАСЧЕТ УДЕЛЬНОГО РАСХОДА ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ НА ОТОПЛЕНИЕ ЖИЛЫХ И ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ ЗА ОТОПИТЕЛЬНЫЙ ПЕРИОД

Г.1 Расчетный удельный расход тепловой энергии на отопление зданий за отопительный период q_h^{des}, кДж/(м^2·°С·сут) или кДж/(м^3·°С·сут), следует определять по формуле

$$q_h^{des} = 10^3 Q_h^y /(A_h D_d) \text{ или } q_h^{des} = 10^3 Q_h^y /(V_h D_d), \qquad (Г.1)$$

где Q_h^y - расход тепловой энергии на отопление здания в течение отопительного периода, МДж;

A_h - сумма площадей пола квартир или полезной площади помещений здания, за исключением технических этажей и гаражей, м^2;

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

D_d - то же, что и в формуле (1).

Г.2 Расход тепловой энергии на отопление здания в течение отопительного периода Q_h^y, МДж, следует определять по формуле

$$Q_h^y = [Q_h - (Q_{int} + Q_s)\nu\zeta]\beta_h, \quad (Г.2)$$

где Q_h - общие теплопотери здания через наружные ограждающие конструкции, МДж, определяемые по Г.3;

Q_{int} - бытовые теплопоступления в течение отопительного периода, МДж, определяемые по Г.6;

Q_s - теплопоступления через окна и фонари от солнечной радиации в течение отопительного периода, МДж, определяемые по Г.7;

ν - коэффициент снижения теплопоступлений за счет тепловой инерции ограждающих конструкций; рекомендуемое значение $\nu = 0,8$;

ζ - коэффициент эффективности авторегулирования подачи теплоты в системах отопления; рекомендуемые значения:

$\zeta = 1,0$ - в однотрубной системе с термостатами и с пофасадным авторегулированием на вводе или поквартирной горизонтальной разводкой;

$\zeta = 0,95$ - в двухтрубной системе отопления с термостатами и с центральным авторегулированием на вводе;

$\zeta = 0,9$ - однотрубной системе с термостатами и с центральным авторегулированием на вводе или в однотрубной системе без термостатов и с пофасадным авторегулированием на вводе, а также в двухтрубной системе отопления с термостатами и без авторегулирования на вводе;

$\zeta = 0,85$ - в однотрубной системе отопления с термостатами и без авторегулирования на вводе;

$\zeta = 0,7$ - в системе без термостатов и с центральным авторегулированием на вводе с коррекцией по температуре внутреннего воздуха;

$\zeta = 0,5$ - 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, их дополнительными теплопотерями через зарадиаторные участки ограждений, повышенной температурой воздуха в угловых помещениях, теплопотерями трубопроводов, проходящих через неотапливаемые помещения для:

многосекционных и других протяженных зданий β_h=1,13;

зданий башенного типа β_h=1,11;

зданий с отапливаемыми подвалами β_h=1,07;

зданий с отапливаемыми чердаками, а также с квартирными генераторами теплоты β_h=1,05.

Г.3 Общие теплопотери здания Q_h, МДж, за отопительный период следует определять по формуле

$$Q_h = 0,0864 K_m D_d A_e^{sum}, \quad (Г.3)$$

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

$$K_m = K_m^{tr} + K_m^{inf}, \quad (Г.4)$$

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

$$K_m^{tr} = (A_w / R_w^r + A_F / R_F^r + A_{ed} / R_{ed}^r + A_c / R_c^r + nA_{c1} / R_{c1}^r + nA_f / R_f^r + A_{f1} / R_{f1}^r) / A_e^{sum}, \quad (Г.5)$$

A_w, R_w^r - площадь, м^2, и приведенное сопротивление теплопередаче, м^2·°С/Вт, наружных стен (за исключением проемов);

A_F, R_F^r - то же, заполнений светопроемов (окон, витражей, фонарей);

A_{ed}, R_{ed}^r - то же, наружных дверей и ворот;

A_c, R_c^r - то же, совмещенных покрытий (в том числе над эркерами);

A_{c1}, R_{c1}^r - то же, чердачных перекрытий;

A_f, R_f^r - то же, цокольных перекрытий;

A_{f1}, R_{f1}^r - то же, перекрытий над проездами и под эркерами.

При проектировании полов по грунту или отапливаемых подвалов вместо A_f и R_f^r перекрытий над цокольным этажом в формуле (Г.5) подставляют площади A_f и приведенные сопротивления теплопередаче R_f^r стен, контактирующих с грунтом, а полы по грунту разделяют по зонам согласно СНиП 41-01 и определяют соответствующие A_f и R_f^r;

n - то же, что и в 5.4; для чердачных перекрытий теплых чердаков и цокольных перекрытий техподполий и подвалов с разводкой в них трубопроводов систем отопления и горячего водоснабжения по формуле (5);

D_d - то же, что и в формуле (1), °С·сут;

A_e^{sum} - то же, что и в формуле (10), м^2;

K_m^{inf} - условный коэффициент теплопередачи здания, учитывающий теплопотери за счет инфильтрации и вентиляции, Вт/(м·°С), определяемый по формуле

$$K_m^{inf} = 0,28cn_a\beta_v V_h \rho_a^{ht} k / A_e^{sum}, \quad (Г.6)$$

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

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

V_h и A_e^{sum} - то же, что и в формуле (10), м^3 и м^2 соответственно;

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

$$\rho_a^{ht} = 353/[273 + 0{,}5(t_{int} + t_{ext})], \quad (Г.7)$$

n_a - средняя кратность воздухообмена здания за отопительный период, ч$^{-1}$, определяемая по Г.4;

t_{int} - то же, что и в формуле (2), °С;

t_{ext} - то же, что и в формуле (3), °С.

Г.4 Средняя кратность воздухообмена здания за отопительный период n_a, ч$^{-1}$, рассчитывается по суммарному воздухообмену за счет вентиляции и инфильтрации по формуле

$$n_a = [(L_v n_v)/168 + (G_{inf} k n_{inf})/(168\rho_a^{ht})]/(\beta_v V_h), \quad (Г.8)$$

где L_v - количество приточного воздуха в здание при неорганизованном притоке либо нормируемое значение при механической вентиляции, м^3/ч, равное для:

а) жилых зданий, предназначенных гражданам с учетом социальной нормы (с расчетной заселенностью квартиры 20 м^2 общей площади и менее на человека) - $3A_l$;

б) других жилых зданий - $0{,}35 \cdot 3 \cdot A_l$, но не менее $30m$;

где m - расчетное число жителей в здании;

в) общественных и административных зданий принимают условно для офисов и объектов сервисного обслуживания - $4A_l$, для учреждений здравоохранения и образования - $5A_l$, для спортивных, зрелищных и детских дошкольных учреждений - $6A_l$;

A_l - для жилых зданий - площадь жилых помещений, для общественных зданий - расчетная площадь, определяемая согласно СНиП 31-05 как сумма площадей всех помещений, за исключением коридоров, тамбуров, переходов, лестничных клеток, лифтовых шахт, внутренних открытых лестниц и пандусов, а также помещений, предназначенных для размещения инженерного оборудования и сетей, м^2;

n_v - число часов работы механической вентиляции в течение недели;

168 - число часов в неделе;

G_{inf} - количество инфильтрующегося воздуха в здание через ограждающие конструкции, кг/ч: для жилых зданий - воздуха, поступающего в лестничные клетки в течение суток отопительного периода, определяемое согласно Г.5; для общественных зданий - воздуха, поступающего через неплотности

светопрозрачных конструкций и дверей; допускается принимать для общественных зданий в нерабочее время $G_{inf} = 0{,}5\beta_v V_h$;

k - коэффициент учета влияния встречного теплового потока в светопрозрачных конструкциях, равный для: стыков панелей стен - 0,7; окон и балконных дверей с тройными раздельными переплетами - 0,7; то же, с двойными раздельными переплетами - 0,8; то же, со спаренными переплатами - 0,9; то же, с одинарными переплетами - 1,0;

n_{inf} - число часов учета инфильтрации в течение недели, ч, равное 168 для зданий с сбалансированной приточно-вытяжной вентиляцией и ($168 - n_v$) для зданий, в помещениях которых поддерживается подпор воздуха во время действия приточной механической вентиляции;

ρ_a^{ht}, β_v и V_h - то же, что и в формуле (Г.6).

Г.5 Количество инфильтрующегося воздуха в лестичную клетку жилого здания через неплотности заполнений проемов следует определять по формуле

$$G_{inf} = (A_F / R_{a.F}) \cdot (\Delta P_F / 10)^{2/3} + A_{ed} / R_{a.ed}) \cdot (\Delta P_{ed} / 10)^{1/2}, \qquad (Г.9)$$

где A_F и A_{ed} - соответственно для лестничной клетки суммарная площадь окон и балконных дверей и входных наружных дверей, м^2;

$R_{a.F}$ и $R_{a.ed}$- соответственно для лестничной клетки требуемое сопротивление воздухопроницанию окон и балконных дверей и входных наружных дверей;

ΔP_F и ΔP_{ed} - соответственно для лестничной клетки расчетная разность давлений наружного и внутреннего воздуха для окон и балконных дверей и входных наружных дверей, определяют по формуле (13) для окон и балконных дверей с заменой в ней величины 0,55 на 0,28 и с вычислением удельного веса по формуле (14) при соответствующей температуре воздуха, Па.

Г.6 Бытовые теплопоступления в течение отопительного периода Q_{int}, МДж, следует определять по формуле

$$Q_{int} = 0{,}0864 q_{int} z_{ht} A_l, \qquad (Г.10)$$

где q_{int}- величина бытовых тепловыделений на 1 м^2 площади жилых помещений или расчетной площади общественного здания, Вт/м^2, принимаемая для:

а) жилых зданий, предназначенных гражданам с учетом социальной нормы (с расчетной заселенностью квартиры 20 м^2 общей площади и менее на человека) q_{int}=17 Вт/м^2;

б) жилых зданий без ограничения социальной нормы (с расчетной заселенностью квартиры 45 м^2 общей площади и более на человека) q_{int}=10 Вт/м^2;

в) других жилых зданий - в зависимости от расчетной заселенности квартиры по интерполяции величины q_{int}между 17 и 10 Вт/м^2;

г) для общественных и административных зданий бытовые тепловыделения учитываются по расчетному числу людей (90 Вт/чел), находящихся в здании, освещения (по установочной мощности) и оргтехники (10 Вт/м^2) с учетом рабочих часов в неделю;

z_{ht} - то же, что и в формуле (2), сут;

A_i - то же, что и в Г.4.

Г.7 Теплопоступления через окна и фонари от солнечной радиации в течение отопительного периода Q_s, МДж, для четырех фасадов зданий, ориентированных по четырем направлениям, следует определять по формуле

$$Q_s = \tau_F k_F (A_{F1} I_1 + A_{F2} I_2 + A_{F3} I_3 + A_{F4} I_4) + \tau_{scy} k_{scy} A_{scy} I_{hor}, \quad (Г.11)$$

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 своду правил;

k_F, k_{scy} - коэффициенты относительного проникания солнечной радиации для светопропускающих заполнений соответственно окон и зенитных фонарей, принимаемые по паспортным данным соответствующих светопропускающих изделий; при отсутствии данных следует принимать по своду правил; мансардные окна с углом наклона заполнений к горизонту 45° и более следует считать как вертикальные окна, с углом наклона менее 45° - как зенитные фонари;

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

A_{scy} - 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 при действительных условиях облачности, соответственно ориентированная по четырем фасадам здания, МДж/м^2, определяется по методике свода правил;

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

I_{hor} - средняя за отопительный период величина солнечной радиации на горизонтальную поверхность при действительных условиях облачности, МДж/м^2, определяется по своду правил.

ПРИЛОЖЕНИЕ Д
(обязательное)

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПАСПОРТ ЗДАНИЯ

Форма

Общая информация

Дата заполнения (число, м-ц, год)	
Адрес здания	

Разработчик проекта	
Адрес и телефон разработчика	
Шифр проекта	

Расчетные условия

N п.п.	Наименование расчетных параметров	Обозначение параметра	Единица измерения	Расчетное значение
1	Расчетная температура внутреннего воздуха	t_{int}	°C	
2	Расчетная температура наружного воздуха	t_{ext}	°C	
3	Расчетная температура теплого чердака	t_c	°C	
4	Расчетная температура техподполья	t_c	°C	
5	Продолжительность отопительного периода	z_{ht}	сут	
6	Средняя температура наружного воздуха за отопительный период	t_{ht}	°C	
7	Градусо-сутки отопительного периода	D_d	°C·сут	

Функциональное назначение, тип и конструктивное решение здания

8	Назначение	
9	Размещение в застройке	
10	Тип	

11	Конструктивное решение	

Геометрические и теплоэнергетические показатели

N п.п.	Показатель	Обозначение показателя и единицы измерения	Нормативное значение показателя	Расчетное (проектное) значение показателя	Фактическое значение показателя
1	2	3	4	5	6
Геометрические показатели					
12	Общая площадь наружных ограждающих конструкций здания	A_e^{sum}, м^2	-		
	В том числе:				
	стен	A_w, м^2	-		
	окон и балконных дверей	A_F, м^2	-		
	витражей	A_F, м^2	-		
	фонарей	A_F, м^2	-		
	входных дверей и ворот	A_{ed}, м^2	-		
	покрытий (совмещенных)	A_c, м^2	-		
	чердачных перекрытий (холодного чердака)	A_c, м^2	-		
	перекрытий теплых чердаков	A_c, м^2	-		

	перекрытий над техподпольями	A_f, м^2	-		
	перекрытий над неотапливаемыми подвалами или подпольями	A_f, м^2	-		
	перекрытий над проездами и под эркерами	A_f, м^2	-		
	пола по грунту	A_f, м^2	-		
13	Площадь квартир	A_h, м^2	-		
14	Полезная площадь (общественных зданий)	A_l, м^2	-		
15	Площадь жилых помещений	A_l, м^2	-		
16	Расчетная площадь (общественных зданий)	A_l, м^2	-		
17	Отапливаемый объем	V_h, м^3	-		
18	Коэффициент остекленности фасада здания	f			
19	Показатель компактности здания	k_e^{des}			
Теплоэнергетические показатели					
Теплотехнические показатели					
20	Приведенное сопротивление теплопередаче наружных ограждений:	R_o^r, м^2 ·°С/Вт			
	стен	R_w			
	окон и балконных дверей	R_F			

	витражей	R_F			
	фонарей	R_F			
	входных дверей и ворот	R_{ed}			
	покрытий (совмещенных)	R_c			
	чердачных перекрытий (холодных чердаков)	R_c			
	перекрытий теплых чердаков (включая покрытие)	R_c			
	перекрытий над техподпольями	R_f			
	перекрытий над неотапливаемыми подвалами или подпольями	R_f			
	перекрытий над проездами и под эркерами	R_f			
	пола по грунту	R_f			
21	Приведенный коэффициент теплопередачи здания	K_m^{tr}, Вт/(м^2·°С)	-		
22	Кратность воздухообмена здания за отопительный период	n_a, ч$^{-1}$			
	Кратность воздухообмена здания при испытании (при 50 Па)	$n50$, ч$^{-1}$			
23	Условный коэффициент теплопередачи здания, учитывающий теплопотери за счет инфильтрации и вентиляции	K_m^{inf}, Вт/(м^2·°С)	-		

24	Общий коэффициент теплопередачи здания	K_m, Вт/(м^2·°С)	-		
Энергетические показатели					
25	Общие теплопотери через ограждающую оболочку здания за отопительный период	Q_h, МДж	-		
26	Удельные бытовые тепловыделения в здании	q_{int}, Вт/м^2	-		
27	Бытовые теплопоступления в здание за отопительный период	Q_{int}, МДж	-		
28	Теплопоступления в здание от солнечной радиации за отопительный период	Q_s, МДж	-		
29	Потребность в тепловой энергии на отопление здания за отопительный период	Q_h^y, МДж	-		

Коэффициенты

N п.п.	Показатель	Обозначение показателя и единицы измерения	Нормативное значение показателя	Фактическое значение показателя
30	Расчетный коэффициент энергетической эффективности системы централизованного теплоснабжения здания от источника теплоты	ε_0^{des}		
31	Расчетный коэффициент энергетической эффективности поквартирных и автономных систем теплоснабжения здания от источника теплоты	ε_{dec}		
32	Коэффициент эффективности авторегулирования	ζ		
33	Коэффициент учета встречного теплового потока	k		
34	Коэффициент учета дополнительного теплопотребления	β_h		

Комплексные показатели

35	Расчетный удельный расход тепловой энергии на отопление здания	q_h^{des}, кДж/(м^2·°С·сут) [кДж/(м^3·°С·сут)]		
36	Нормируемый удельный расход тепловой энергии на отопление здания	q_h^{req}, кДж/(м^2·°С·сут) [кДж/(м^3·°С·сут)]		
37	Класс энергетической эффективности			
38	Соответствует ли проект здания нормативному требованию			
39	Дорабатывать ли проект здания			

Указания по повышению энергетической эффективности	
40	Рекомендуем:

41	Паспорт заполнен	
	Организация Адрес и телефон Ответственный исполнитель	

Текст документа сверен по:
официальное издание
М.: Госстрой России, ФГУП ЦПП, 2004

Общие сведения о крышах и кровлях
Классификация крыш

Основное назначение крыши - ограждать здание сверху от атмосферных воздействий (дождя, снега, колебаний температуры наружного воздуха, солнечной радиации и ветра). Проникновение в здание воды и холода, а также перегрев крыш солнечными лучами ведет к их разрушению. По форме крыши делят на скатные и плоские. Форма крыши определяется архитектурой здания и его конфигурацией в плане. По конструкции различают крыши чердачные и бесчердачные. В зависимости от температурно-влажностного режима верхней ограждающей конструкции здания бесчердачные (совмещенные) крыши делят на вентилируемые и невентилируемые. По назначению различают эксплуатируемые (солярии, спортивные площадки, кафе и др.) и неэксплуатируемые крыши. Скатные крыши бывают чердачные и бесчердачные.

Чердачные крыши выполняют с холодным или теплым чердаком. Бесчердачные крыши могут быть холодными (над неотапливаемыми строениями) и теплыми (над отапливаемыми зданиями). Бесчердачные крыши устраивают как в жилых и общественных, так и в производственных зданиях промышленного и сельскохозяйственного назначения. В производственных зданиях часто на покрытиях устраивают светоаэрационные фонари.

Односкатная крыша опирается своей несущей конструкцией (системой стропил, фермой и др.) на наружные стены, находящиеся на разных уровнях.

Двускатная (щипцовая) крыша состоит из двух плоскостей, опирающихся на стены, расположенные на одном уровне. Треугольные части торцовых стен между скатами называют фронтонами или щипцами.

Шатровая крыша имеет четыре треугольных ската, вершины которых сходятся в одной точке.

Вальмовая (четырехскатная) крыша образуется от соединения двух трапецеидальных скатов и двух треугольных торцевых скатов, называемых вальмами.

Полувальмовая (двухскатная) крыша имеет срезанные вершины над торцовыми стенами в виде треугольников (вальм).

Двускатная крыша промышленного здания с продольным фонарем отличается от двускатной крыши жилого здания меньшим наклоном скатов и большей шириной и длиной.

Сводчатая крыша в поперечном сечении может быть очерчена дугой окружности или другой геометрической кривой.

Складчатая крыша образуется от соединения отдельных трапецеидальных элементов - складок.

а - односкатная, б - двускатная, в - шатровая, г - вальмовая (четырехскатная), д - полувальмовая, е - двускатная с фонарем, ж - сводчатая, з - складчатая

Куполообразная крыша по очертанию представляет собой половину шара со сплошным опиранием по кольцу на цилиндрическую стену. Крестовый свод представляет собой четыре сомкнутых арочных свода.

Многощипцовая крыша образуется от соединения скатов плоскостей. Торцы стен под двускатными плоскостями называют щипцами. Шпилеобразная крыша состоит из нескольких крутопадающих треугольных скатов, сомкнутых к вершине.

Сферическая оболочка по начертанию подобна куполу, но с опиранием на основание в отдельных точках. Пространство между опорами обычно устраивается светопрозрачным. Крыша из косых поверхностей состоит из нескольких пологих плоскостей, опирающихся на стены.

Крыша с внутренним водостоком широко распространена в современном промышленном и гражданском строительстве.

Мансардные крыши устраивают в случаях, когда чердачные помещения используют для жилья или имеют служебное назначение.

Плоские крыши имеют уклон до 2,5%. Их устраивают в виде площадок и используют для соляриев, открытых кафе и других целей. Хотя плоские крыши обходятся дороже скатных, экономия на эксплуатационных расходах компенсирует этот недостаток.

и - куполообразная, к - крестовый свод, л - щипцовая, м - шпилеобразная, н - сферическая оболочка, о - из косых поверхностей, п - с внутренним водостоком, р - плоская эксплуатируемая

Конструкции крыш

Покрытие - верхнее ограждение здания для защиты помещений от внешних климатических факторов и воздействий. При наличии чердака покрытие называют чердачным. Покрытие выполняет гидроизолирующие, а при бесчердачных (совмещенных) крышах, теплых чердаках также и теплоизолирующие функции.

К основным конструктивным элементам крыш относятся несущие конструкции, пароизоляция, теплоизоляция и кровля.

Кровля - верхний элемент крыши из водонепроницаемых материалов, защищающий здание от атмосферных осадков.

Защитный слой - элемент кровли, предохраняющий кровельный ковер от механических повреждений, воздействия солнечной радиации.

Теплоизоляция служит для защиты здания о холода и перегрева солнцем. Теплоизоляция бывает монолитной, сборной и из сыпучих материалов. Монолитную теплоизоляцию выполняют из легких бетонных смесей, сборную - из плит заводского изготовления. Такие плиты выпускают из легких ячеистых бетонов, пенопластов на основе пенополиуретана, пенополистирола и т.д. Теплоизоляцию из сыпучих материалов устраивают из керамзита, перлита и др. Такую теплоизоляцию применяют при отсутствии сборных утеплителей, а также в комплексных панелях заводского изготовления.

Пароизоляция защищает утеплитель от увлажнения проникающими из помещения водяными парами. Ее устраивают под теплоизоляцию, наклеивая на несущие конструкции. Пароизоляция бывает окрасочной или оклеечной в один или два слоя в зависимости от степени влажности воздуха в помещении.

Несущие конструкции воспринимают нагрузку от собственной массы, массы снега, давления ветра и передают эти нагрузки на стены или отдельные опоры. Несущими конструкциями являются сборные железобетонные панели, комплексные панели покрытий повышенной заводской готовности (с тепло- и гидроизоляционным слоями или только с гидроизоляционным слоем), монолитный железобетон, стальной профилированный настил, деревянные стропила и фермы, асбестоцементные плиты.

Крыши из сборных железобетонных панелей бывают неэксплуатируемые и эксплуатируемые, бесчердачные и чердачные. Сборные железобетонные крыши устраивают шести типов:
чердачные с гидроизоляцией мастичными или окрасочными составами (безрулонная кровля)
чердачные с кровлей из рулонных материалов
бесчердачные из однослойных панелей, выполненных их легких или ячеистых бетонов
бесчердасные из многослойных комплексных панелей, состоящих из двух железобетонных панелей, между которыми уложен эффективный теплоизоляционный материал
бесчердачные с несущими панелями из тяжелого бетона, по которым уложены плиты из эффективных утепляющих материалов
бесчердачные построечного исполнения многослойной конструкции с засыпным утеплителем и стяжкой под кровлю из рулонных материалов

Инверсионные кровли. Кровли из рулонных и мастичных материалов могут быть выполнены в традиционном (при расположении кровельного ковра над теплоизоляцией) и инверсионном (при размещении кровельного ковра под теплоизоляцией) вариантах. Конструктивное решение покрытия с кровлей в инверсионном варианте включает: железобетонные сборные или монолитные плиты; кровельный ковер; теплоизоляцию; разделительный (фильтрующий) слой - холст из синтетических волокон; пригруз из гравия или бетонных плиток.

Стропила по конструкции разделяют на два типа: наслонные, опирающиеся концами и средней частью (в одной или нескольких точках) на стены здания, и висячие, опирающиеся только концами на затяжку, а она на стены здания (без промежуточных опор). По материалу различают деревянные и железобетонные стропила. Деревянные стропила применяют в качестве несущих конструкций при строительстве временных зданий, зданий сельскохозяйственного назначения, при строительстве малоэтажных деревянных или кирпичных зданий и в сельской местности. Железобетонные стропила используют при строительстве зданий с большими пролетами (производственные здания).

Наслонные стропила устраивают тогда, когда расстояние между опорами (пролет) не превышает 6,5 м. При наличии одной дополнительной опоры ширина, перекрываемая наслонными стропилами, может быть увеличена до 10…12 м, а при двух опорах - до 15 м. Нижние концы стропильных ног опираются в деревянных рубленых или брусчатых зданиях на верхние венцы, в деревянных каркасных зданиях - на верхнюю обвязку, в каменных - на опорные брусья (мауэрлаты). Расположение стропил зависит от размеров контура здания в плане и наличия в нем внутренних опор в виде стен или колонн.

Висячие стропила представляют собой две стропильные ноги, соединенные снизу затяжкой, воспринимающей распор. Для уменьшения прогиба стропильных ног при пролетах до 8 м параллельно затяжке врезают ригель (между затяжкой и вершиной стропил), а при пролетах более 8 м устанавливают бабку. Все сопряжения элементов деревянных стропил из бревен или брусьев выполняют в виде врубок с применением накладок, скоб, болтов и гвоздей.

Фермы применяют в промышленном строительстве при расстояниях между стенами и опорами 12…36 м. Ферма состоит из нижнего и верхнего поясов и заключенной между ними решетки из стоек и раскосов.

Чердачные крыши устраивают с холодным или теплым чердаком.

Бесчердачные (совмещенные) крыши выполняют функции несущих и ограждающих конструкций верхнего этажа зданий. Конструкция бесчердачной крыши состоит из следующих элементов: несущей конструкции, которая должна отвечать необходимым условиям прочности, жесткости и трещиностойкости во время монтажа и в эксплуатационных условиях; пароизоляционного слоя, предохраняющего от проникновения водяного пара из помещений в толщу конструкции крыши (устраивают в случае необходимости); теплоизоляционного слоя, обеспечивающего требуемое сопротивление теплопередаче; кровельного ковра, который устраивают по основанию из цементных или асфальтовых стяжек или по поверхности комплексных панелей.

Безрулонные крыши жилых зданий, имеющих более пяти этажей, устраивают с внутренним водоотводом.

Невентилируемая бесчердачная крыша состоит из ряда уложенных в покрытие железобетонных плит.
Конструктивные элементы кровельного покрытия

Кровля (кровельное покрытие) здания состоит из следующих элементов: наклонных плоскостей, называемых скатами, наклонных и горизонтальных ребер, образуемых пересечением скатов. Горизонтальные ребра называют коньком. Пересечение скатов, образующие входящие углы, создают ендовы и разжелобки. Края кровли над стенами здания называют карнизными свесами (располагаются горизонтально) или фронтонными свесами (располагаются наклонно). Вода по скатам стекает к нбастенным желобам и отводится через водоприемные воронки в водосточные трубы и далее в ливневую канализацию.

Водоотвод в зависимости от уклона кровли может быть организованный (наружный или внутренний) или неорганизованный - только наружный.

Наружный организованный водоотвод устраивают с помощью водосточных желобов и наружных водосточных труб, исходя из следующих указаний: настенные или подвесные желоба устанавливают на крышах, покрытия которых выполнены с уклоном более 15%; продольный уклон желобов должен быть не менее 2%; борта желоба делают высотой 120 мм; расстояние между водосточными трубами - не более 24 м; площадь водосточной трубы в свету принимают из расчета 1,5 кв. см ее сечения на 1 кв. м площади кровли. Наружные организованные водоотводы рекомендуется устраивать в таких климатических зонах, где вероятность замерзания воды в наружных водосточных трубах незначительная.

Внутренний организованный водоотвод с наружным выпуском рекомендуется для крыш зданий, расположенных во всех климатических районах. Система внутреннего водоотвода состоит из водоприемной воронки, стояка, отводной трубы и выпуска. Эта система должна обеспечивать удаление воды с крыши как при положительной, так и при отрицательной температуре наружного воздуха. Отвод воды из системы внутреннего водоотвода рекомендуется осуществлять в наружную сеть дождевой или общесплавной канализации. Площадь кровли, приходящуюся на одну водосточную воронку, определяют из расчета не более 0,75 кв. м кровли на 1 кв. см поперечного сечения водоотводящей трубы.

Водоприемные воронки внутренних водостоков располагают по продольной оси крыши. Устраивать водоприемные воронки и их стояки в наружных стенах или вблизи них не разрешается, так как стены могут промерзать.

Наружный неорганизованный водоотвод как исключение допускается делать на зданиях высотой до пяти этажей в районах с количеством осадков не более 300 мм в год. Такой водоотвод разрешается на односкатных крышах со сбросом воды в сторону дворового фасада. Над входом в здание с неорганизованным водоотводом необходимо устраивать козырьки.

Уклоны кровельных панелей безрулонных крыш назначают в зависимости от их конструкций. Так, для крыш с неорганизованным водоотводом уклон панелей 5…10%, с внутренним организованным водоотводом - 5…7%.

Основания под кровли

Основанием под рулонные и мастичные кровли являются поверхности сборных железобетонных плит и теплоизоляции без стяжки или с цементной или асфальтовой стяжкой под ней. Под кровлю из штучных материалов применяют деревянные основания (сплошные и разреженные) из брусков или брусьев и досок.

Основания под кровли устраивают по горизонтальным, вертикальным и наклонным поверхностям здания, выступающим над крышей (парапетным стенкам, трубам, шахтам). В верхней части вертикальных поверхностей для закрепления рулонного ковра закладывают антисептированные деревянные рейки. В местах перехода основания от горизонтальной поверхности к вертикальной делают наклонный переходный бортик с уклоном 45 градусов и со сторонами 100х100 мм. Выравнивающую стяжку под рулонный ковер, которая также является основанием, устраивают из цементно-песчаного раствора марки 50…100, песчаного асфальтобетона или устраивают сборную стяжку из асбестоцементных листов. Температурно-усадочные швы шириной 5 мм располагают через 6 м. Толщина стяжки из раствора при укладке по бетону 10…15 мм, по жестким монолитным и плитным утеплителям 15…25 мм, по сыпучим и нежестким плитным утеплителям 25…30 мм. Сборная стяжка - асбестоцементный лист толщиной 10 мм.

Асфальтобетонное основание под кровлю должно быть разрезано температурно-усадочными швами шириной 10 мм на квадратные участки со сторонами 4 м. Швы покрывают полосками из рулонного материала шириной 150 мм, приклеивая их точечно с одной стороны шва во избежание разрыва рулонного ковра при деформации основания. Поверхности оснований вне зависимости от материала, из которого они выполнены, должны быть ровными и непрогибающимися. Не допускаются местные обратные уклоны и впадины, которые могут вызвать застой воды на кровле.

Просветы между поверхностью основания под кровли из рулонных материалов и контрольной трехметровой рейкой, не должны превышать 5 мм при укладке рейки вдоль ската и 10 мм - при укладке ее поперек ската; просветы между поверхностью основания под кровли из штучных материалов и контрольной трехметровой рейкой не должны быть более 5 мм в обоих направлениях. Просветы допускаются только плавно нарастающие, не более одного на 1 м длины. Деревянные сплошные основания укладывают под асбестоцементные листы. Основания под плитки выполняют в один слой с зазором между досками не более 10 мм. Деревянные разреженные основания из брусков сечением 50х50 мм и досок сечением 20х200 мм устраивают под покрытие асбестоцементными волнистыми листами, листовой сталью, черепицей и деревянными изделиями.

ОБЗОР ЕВРОПЕЙСКОГО И РОССИЙСКОГО РЫНКОВ ГИДРОИЗОЛЯЦИОННЫХ КРОВЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ. ПОЛИМЕРНЫЕ МЕМБРАНЫ.

Часть I. ЕВРОПЕЙСКИЙ РЫНОК ГИДРОИЗОЛЯЦИОННЫХ КРОВЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

1. СТРУКТУРА РЫНКА

Совокупный объем европейского рынка кровельных гидроизоляционных материалов для плоских кровель составил в 2004 году 340 млн. м2. 73,3 % составляют битумные материалы, 22,9 % - полимерные однослойные мембраны, остальную часть – мастичные гидроизоляционные материалы.

Таблица 1.

Объем европейского рынка гидроизоляции плоских кровель.

$м^2$	1998	2000	2001	2002	2004	% 2004
Битумные	247,9	251,68	249,03	248,53	249,05	73,3
Однослойные полимерные	65,32	66,66	69,86	72,50	77,73	22,9
Другие	11,56	12,74	12,99	13,15	13,22	3,8
ВСЕГО	324,78	331,08	331,89	334,18	340,00	100,0

Ежегодно наблюдается рост рынка в 19 европейских странах. Однако проявились негативные тенденции в развитии Германии, крупнейшего европейского кровельного рынка (25,6 %), который долгое время находится в стагнации. Если еще несколько лет назад объем потребляемых гидроизоляционных кровельных материалов в Германии составлял 100 млн.м2 в год, то в 2001 году всего 85 млн.м2. Вместе с тем, в последние годы, обозначились тенденции к улучшению ситуации.
Активно развиваются рынки Испании, Ирландии и Португалии.

2. РЫНОК ОДНОСЛОЙНЫХ ПОЛИМЕРНЫХ МЕМБРАН

В последние годы обозначилась следующая тенденция: плоские кровли вытесняются скатными кровлями, кровлями с разнообразными геометрическими формами, активно применяются гидроизоляционные композитные панели. Это связано с новым подходом к проектированию и эстетическими требованиями к строительству объектов, что привело к уменьшению доли битумных материалов. Однослойные полимерные материалы же могут использоваться при устройстве различных видов крыш, различной геометрии, а не только плоских.

Если в целом тенденция развития для традиционных плоских кровель не очень позитивная, и, в частности для применения битумной гидроизоляции, то для однослойных полимерных мембран прогнозируется ежегодный рост. Так в 2004 году он составил 3,5 %. В дальнейшем рост ожидается на уровне 3-4% в год. В 2004 году доля однослойных мембран составила уже более 23% в общем объеме рынка.
Очевидно, что однослойные мембраны доминируют при устройстве новых зданий с основанием из профнастила (облегченных кровель) и при реконструкции старых зданий.
Европейские страны с наибольшей долей применения однослойных полимерных мембран:
Австрия 53%
Швейцария 46,5%
Ирландия 40,5%

Чехия 38,5%
Словакия 33%.
Германия 32,1%.

Вместе с тем в некоторых странах, таких как Франция, Италия, Финляндия, традиционно сильны позиции производителей битумных материалов, а доля однослойных мембран мала и составляет всего 7-5% от общего объема рынка.

Общий объем однослойных мембран - более 77 млн.м2 (2004). Мембраны из ПВХ-П (пластифицированного поливинилхлорида) остаются наиболее востребованными и распространенными, а их доля составляет более 60%. Ежегодный рост прогнозируется на уровне 3-4%.

Нападки экологов на применение в строительстве гидроизоляционных ПВХ - мембран из-за их, якобы, опасности для окружающей среды были признаны несостоятельными. Критика применения ПВХ-мембран приняла более конструктивный характер в последние годы. Использование гидроизоляции из ПВХ признано наиболее оптимальным и надежным вариантом для гидроизоляции кровель, принимая во внимание соотношение цена-качество.

Таблица 2.

Европейский рынок однослойных полимерных мембран.

$м^2$	1998	2000	2001	2002	2004	%
ПВХ-П	38,92	40,76	43,06	44,58	47,55	61,6
ТПО	5,33	6,17	6,72	7,3	8,57	9,6
ЭПДМ	8,25	8,32	8,48	8,79	9,35	12,1
ХПЭ	0,97	0,82	0,82	0,82	0,81	1,2
ЭВА	3,98	3,83	4,01	4,2	4,58	5,7
Другие	7,87	6,76	6,77	6,81	6,87	9,8
ВСЕГО	65,32	66,66	69,86	72,50	77,73	100,0

ЭПДМ-мембраны (мембраны на основе этилен-пропилен-каучука) остаются материалом №2 после ПВХ-мембран и их доля составляет приблизительно 12%. Доля ЭПДМ стабильна и фактически не меняется. Производителям ЭПДМ-мембран трудно конкурировать с производителями ПВХ – мембран в ценовом предложении. ЭПДМ-мембраны чаще используются при реконструкции старых кровель.

Доля ТПО-мембран (из термопластичных полиолефинов) еще не достигла и 10% рынка, несмотря на большие производственные мощности созданные к настоящему времени. Прогнозируется ежегодный рост ТПО-мембран на уровне 8%. Однако остаются вопросы по укладке и применению данного материала, а утверждение о том, что данный материал может вытеснить в скором времени ПВХ уже не так однозначно. Будущее ТПО не так безоблачно как представлялось еще 2-3 года назад. Возник дисбаланс между спросом и предложением, как и в производстве ПВХ-мембран, рентабельность производства достаточно низкая.

3. РЫНОК БИТУМНЫХ ГИДРОИЗОЛЯЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

При позитивном тренде развития рынка однослойных полимерных мембран необходимо помнить, что битумные материалы составляют 75% европейского рынка гидроизоляционных кровельных материалов. Однако производители битумных материалов сталкиваются с явными проблемами в последние годы.

Одна из тенденций – это уменьшение слоев при устройстве гидроизоляции кровли. Если несколько лет назад использование трех и более слоев было нормой, то теперь не более одного или двух. Это связано как с усовершенствованием технологии производства битумных материалов, так и с необходимостью снижения стоимости на

гидроизоляционный ковер в условиях жесткой конкуренции, уменьшением весовых нагрузок на несущие конструкции здания.

В последние годы рынок битумных материалов уменьшается или находится в стагнации.

Таблица 3.

Европейский рынок битумных материалов.

$м^2$	1998	2000	2001	2002	2004	% 2001
Окисленный битум	25,55	21,75	19,74	18,19	15,79	7,9
СБС - модифицированный битум	134,06	134,41	131,6	132,14	135,82	52,8
АПП - модифицированный битум	88,29	95,52	97,69	98,2	97,44	39,2
ВСЕГО	247,90	251,68	249,03	248,53	249,05	100,0

Одна из проблем – это чрезвычайно низкие цены на продукцию, как следствие переизбытка производственных мощностей.

Общий объем рынка составляет 250 млн.м2 (2004).

Окисленные битумные материалы практически не используются в качестве верхнего слоя гидроизоляционного ковра и их доля постоянно уменьшается. СБС (стирол-бутадиен-стирол) - модифицированные битумные материалы занимают большую часть рынка – 53%. СБС и АПП (атактический полипропилен) - модифицированные битумные материалы по-разному распространены в европейских странах. Это во многом диктуется местными производителями битумных материалов. Например, Икопал, крупнейший производитель в Скандинавии, производит СБС- модифицированную гидроизоляцию, поэтому в Северной Европе находит большее распространение именно данный тип модифицированных материалов.

Кроме этого, важную роль играют и климатические особенности стран. СБС - модифицированные материалы сохраняют эластичность при более низких температурах, чем АПП- модифицированные, поэтому более подходят для севера. АПП модифицированные доминируют в странах с теплым климатом, например в Италии, Греции, Португалии.

4. ПРИМЕНЕНИЕ ПВХ -МЕМБРАН

Гидроизоляционные ПВХ –мембраны нашли самое широкое распространение среди однослойных полимерных мембран, их доля составляет 63%.

В 2001 году было продано 43 млн.м2 ПВХ-мембран, 38% в Германии. Второе место по объему рынка занимает Франция, далее следуют Великобритания, Испания и Нидерланды.

В последние годы на производство ПВХ- мембран в Европе оказывалось достаточно сильное давление со стороны экологов, которые заявляли о том, что переработка отслуживших ПВХ-мембран может нанести серьезный ущерб природе. Однако этот вопрос, в какой- то мере искусственно инициированный ГРИНПИС, был в снят и активные нападки на применение ПВХ-мембран прекратились по следующим причинам:

- ПВХ - производители нашли безопасные и эффективные способы переработки ПВХ-мембран;
- многие страны, отказавшиеся от использования ПВХ- мембран, сочли целесообразным снова начать использовать их из-за оптимального соотношения цены и качества;

- ГРИНПИС переключился на другие более важные и реальные проблемы охраны окружающей среды, кроме этого у данной организации возникли определенные финансовые трудности.

Индустрия и технология производства полимерных материалов постоянно развивается, появляются новые материалы. Однако парадокс заключается в том, что строительной отрасли свойственен здоровый консерватизм. При выборе материала надежность материала и его цена являются важнейшими критериями. Все это явилось причиной дальнейшего усиления позиций ПВХ-мембран.

В настоящее время позитивные тенденции обозначились на рынке Германии, крупнейшего рынка ПВХ-мембран, он выходит из стагнации.

Рост продаж ПВХ- мембран прогнозируется на уровне 3-4% ежегодно.

Рост наблюдается и на крупнейших рынках Европы – Франции, Испании, Великобритании, Нидерландах. Позитивные тенденции проявляются в Швеции, Ирландии, Бельгии на фоне общего роста объема строительства.

Таблица 4.

Крупнейшие европейские рынки ПВХ- мембран.

$м^2$	1998	2000	2001	2002	2004	%2001
Германия	17,25	15,50	16,30	16,85	18,00	39,5
Франция	2,30	2,85	3,20	3,40	3,75	7,8
Великобритания	2,30	2,7	2,90	3,00	3,20	7,0
Италия	1,78	1,95	2,00	1,95	1,90	4,8
Испания	2,00	2,50	2,70	2,90	3,25	6,5
Нидерланды	1,85	2,35	2,45	2,55	2,75	5,9
ВСЕГО	27,48	27,85	29,55	30,65	32,85	71,6

Показатель	ПВХ	ТПО
Горючесть:	Сертификат горючести Г1, самозатухающий материал. РП1 – не распространяющий пламя.	Сертификат Г2 (?) Если поджечь фрагмент, то он не гаснет и распространяет пламя.
Паропроницаемость:	Дышащий материал, помогает добиться естественной вентиляции кровли. Не требует вентиляционных выходов для вентилирования мин-ваты. 51.10-6g\m2 *hPa	Абсолютно не дышащий материал и требует установки дополнительных вентиляционных выходов. 51.10-8g\m2 *hPa
Сопротивление проколу:	>350N	>350N
Относительное удлинение:	15%	700%
Изменение линейных размеров при t=70 С. В течении 6 часов.	0,5%	2,5%
Старение:	Долговечность эксплуатации подтвержденная реальными сроками эксплуатации. Объекты стоят 30 лет и срок эксплуатации этим не ограничен.	Объекты с ТПО реально стоят 10 лет. Все данные о долговечности подтверждены только испытаниями на заводе.
Линейность размеров:	Абсолютно гладкая кровля.	Волнистая кровля.
Ремонтопригодность:	Не теряет пластификаторы и позволяет припаиваться при ремонте.	Сложность ремонта фрагмента кровли при эксплуатации
Разрывная нагрузка по длине: Н\50мм, не менее	1100	1150
Водопоглощение по массе:	0,3%	0,68%
Водонепроницаемость при давлении 0,5мпа в течении 10 мин.:	Не проницаем	0,5
Гибкость на брусе:	-52	-63

Показатель	ПВХ	ТПО
Волнистость полотен:	Отсутствует	присутствует
Укладка при минусовой температуре:	Сохраняет гибкость	Не сохраняет гибкость (стеклененение)
Сложные формы (натяжение материала, отсутствие складок)	Возможно	Затруднительно.
Ремонтопригодность	Приварка без очистителя	Приварка с очистителем (ксилол)
Визуальный контроль шва:	Отличный	Затруднительный
Перерывы в работе (Свариваемость через непродолжительное время 1-3 суток)	Без предварительных работ.	Очистка места предполагаемого шва (ксилол)
Противоскользящая поверхность (проведение работ в дождь и снег)	Есть	нет
Усадка материала:	0,5% складки растягиваются	0,68 складки не растягиваются

Надежность плоской кровли.

Что выбрать – бренд или компанию?

О преимуществах использования на плоских кровлях современных полимерных материалов, таких как ПВХ, ЭПДМ, ТПО уже давно никто не спорит. Единственным фактором, по которому объем этих материалов на рынке не превышает объема битумосодержащих покрытий, - это вопрос стоимости. За последний год цена материалов из ПВХ и ТПО у отдельных компаний вплотную приблизилась к стоимости современных материалов на основе битума.

Расчеты показывают, что эксплуатационные затраты за 15-ти летний период на битумные кровли вдвое выше, чем на полимерные. При практически сопоставимых ценах, безремонтный срок эксплуатации полимерных кровель составляет более 20 лет против 3-5 лет на кровли из битума. Инвесторы и владельцы строящихся зданий не желают слышать о возможном ремонте кровли в ближайшие 10-15 лет эксплуатации. На новых объектах, таких как современные гипермаркеты, складские терминалы, высокотехнологичные производства - доля ПВХ, ТПО, ЭПДМ материалов гораздо выше битумных.

Следует отметить, что устройство кровли из полимерных материалов - высокотехнологичный процесс со своей системой, в которую входят инженерные расчеты, комплектующие, технологический контроль, гарантийное обслуживание.

На рынке полимерных мембран уже сегодня существует жесткая конкуренция, поскольку в России представлены практически все западные бренды.

Конкуренция приводит к снижению уровня цен на материалы и монтажные работы, что положительно сказывается на увеличении доли полимерных материалов на рынке. Не секрет, что некоторые компании в конкурентной борьбе зачастую отходят от технологии производителя, заменяют на аналоги рекомендованные комплектующие, экономят на крепеже, не проводят надлежащего контроля, что существенно снижает надежность и сроки безремонтной эксплуатации. Порой от стройной и надежной системы остается лишь погоня за продажей погонных метров.

Какой же полимерный материал выбрать, ПВХ (поливинилхлорид), ЭПДМ (синтетический каучук) или ТПО (термопластичные олефины)?

Если брать за основу данные испытаний по «ускоренному старению», то ТПО материалы показывают срок эксплуатации более 50-ти лет, правда есть определенные сложности со сваркой этих материалов и укладкой при отрицательных температурах. Представлены брендами «Синтафойл», «Флагон» (Эвергард), «Протан», «Треллеборг», «Сарна».

ЭПДМ материалы тоже имеют длительные сроки службы, но способ их соединения – клеевой, что ограничивает монтаж в сырую погоду. Бренды «Файстоун», «Карлайл», «Генфлекс».

Беря за основу реальные, проверенные временем сроки службы (более 30-ти лет), лидером являются ПВХ-мембраны, к тому же они паропроницаемы, что позволяет не использовать систему аэраторов, прекрасно свариваются. Представлены брендами «Алькорплан», «Зикаплан» (Руфлоджик), «Протан», «Сарнафил».

Как показала практика эксплуатации, качество самого материала, составляет не более **трети** в показателе надежности конкретной кровли.

Две трети – это система мероприятий, включающая в себя профессиональный подбор мембраны под тип кровли, расчет ветровых нагрузок, типа и количества креплений, надежную конструкцию всех узлов, оснащение заводскими комплектующими, профессиональный монтаж с жестким контролем технологии, гарантийное обслуживание.

Поэтому ответом на вопрос «Что выбрать?» будет следующее - выбирать нужно **не название бренда, а компанию**, профессионально владеющую вышеописанным комплексом, обеспечивающим надежность вашей кровли.

Расплатой за политику отдельных фирм, которые для уменьшения конечной стоимости нарушают технологию, будет ваша «плачущая» кровля.

Выбор по принципу «сравнения цен» тоже не всегда верен, так как ценообразование у представленных компаний различно.

Наиболее верным способом выбора будет сравнение предложений и общения со специалистами двух-трех фирм, предлагающих свои материалы и услуги.

Уважающая Заказчика компания предоставит ему полный расчет материалов по кровле, точно согласующийся с проектом (это значит, что доплат не будет), рассчитает ветровые нагрузки для всех зон кровли, разработает и согласует все узлы и примыкания. Оговорит в договоре контроль монтажа и гарантии, присутствие супервайзера на объекте, предоставит все сертификаты, рекомендации от предыдущих заказчиков, покажет существующие объекты, обучит технологии монтажа ваших специалистов, возьмет вашу кровлю на гарантийное и послегарантийное обслуживание, предложит скидки на оборудование и сопутствующие материалы.

На сегодняшний день технологий, обеспечивающих более чем двадцатилетний безремонтный срок эксплуатации кровель довольно много, важно лишь правильно выбрать представляющую их компанию.

Подготовлено по материалам «ПРОТАН-РУС»
www.protan.org.ru
book@protan.org.ru
техподдержка 8-911-245-42-54
обучение (095)777-61-13
(812)325-59-27
(812)225-53-75
(812)327-03-29

Сравнительная характеристика ПВХ-мембран :

1. Прилагаем экспертные заключения Норвежского Государственного Строительного Института и Британского Института Строительства, являющихся неоспоримыми и высшими авторитетами в области строительства в странах Европы, данные фирм-производителей.
результаты технической экспертизы:

- **Protan SE (Норвегия)**
- **Sarnafil S 328 (Швейцария)**
- **Sikaplan FG (WT) (Швейцария)**
- **Sikaplan G (он же LOGICROOF) (Швейцария)**
- **Alcorplan 35076 (он же ROCKROOF) (Belgium)**
- **CIPLAST (он же LOGICROOF) (Испания)**

как видно из характеристик, все мембраны соответствуют европейским стандартам, результаты испытаний большинства физических свойств - практически не различаются.

2. **Различия составляют группы горючести**:
- Protan SE 1,2 - Г 1
- Sarnafil S 328 - Г 2
- Sikaplan FG(WT) - Г 2
- Sikaplan G - Г 3
- Alcorplan 35076 - Г 2
- Ciplast - Г 2

3. **Различия составляют показатели паропроницаемости** (в порядке от большей к меньшей):
- Sarnafil S 328 - 16 *10(-12)кг\м2*сек*Па
- Protan SE 1,2 - 12 *10(-12)кг\м2*сек*Па
- Alcorplan 35076 - 8,6 *10(-12)кг\м2*сек*Па
- Sikaplan FG(WT) - 5,9*10(-12)кг\м2*сек*Па
- Ciplast - 5,3*10(-12)кг\м2*сек*Па
- Sikaplan G - 3,9*10(-12)кг\м2*сек*Па

4. **Различия в применении очистителя** (тетрагидрофуран) для очистки мест сваривания перед сваркой:
- Protan SE 1,2 - не требуется
- Sarnafil S 328 - не требуется
- Sikaplan FG(WT) - рекомендуется
- Alcorplan 35076 - рекомендуется
- Sikaplan G - рекомендуется
- Ciplast - нет данных

5. **Различия в применении краевого герметика** (жидкий ПВХ) для дополнительной герметизации мест сваривания:
- Protan SE 1,2 - не требуется
- Sarnafil S 328 - не требуется
- Sikaplan FG(WT) - не требуется
- Alcorplan 35076 - рекомендуется
- Sikaplan G - рекомендуется
- Ciplast - нет данных

6. **Различия в противоскользящих свойствах** поверхности мембраны:
- Protan SE 1,2 - вся поверхность противоскользящая
- Sarnafil S 328 - только дорожки
- Sikaplan FG(WT) - только дорожки
- Alcorplan 35076 - только дорожки
- Sikaplan G - только дорожки
- Ciplast - нет

7. **Различия в методах\материалах крепления** к парапету\стене:
- Protan SE 1,2 - рельс и карман\ автоматическая сварка
- Sarnafil S 328 - комбинированный метод \ ручная сварка
- Sikaplan FG(WT) - ламинированная ПВХ-жесть \ ручная сварка
- Alcorplan 35076 - ламинированная ПВХ-жесть \ ручная сварка
- Sikaplan G - ламинированная ПВХ-жесть \ ручная сварка
- Ciplast - нет собственного решения (скопировано с ПРОТАН)

8. **Различия в необходимости релаксации мембраны** перед сваркой:
- Protan SE 1,2 - нет необходимости
- Sarnafil S 328 - нет необходимости
- Sikaplan FG(WT) - 5-10 минут
- Alcorplan 35076 - не менее 30 минут
- Sikaplan G - 5-10 минут
- Ciplast - нет данных

9. **Различия в гарантиях производителя** ЕВРОПА\Россия:
- Protan SE 1,2 - 15лет\15лет
- Sarnafil S 328 - 10лет\10лет
- Sikaplan FG(WT) - 10лет\10лет
- Alcorplan 35076 - 10лет\---лет
- Sikaplan G - 10 лет\20 лет
- Ciplast - 10 лет\20 лет

Рекомендуем просмотреть рекламные буклеты АлькорДраки (лицевая сторона- объект Молл) и Технониколь (листовка и руководство по монтажу). Прилагаем фото Молла в Москве (крупно). На укрупненных фото видна потеря цвета и качество укладки (технологии). То, что этот объект показательный (включен в буклет), заставляет задуматься об остальных объектах, каково же там тогда качество?
Относительно листовки и руководства по монтажу Технониколь:
- если, как написано в листовке, материалы «10 лет на рынке», неужели за 10 лет не нашлось ни одного фото для достойного размещения в листовке, и не придумалось ничего лучше, чем поместить в неё фотографии объектов ПРОТАН с рекламного CD-диска компании «ПРОТАН-РУС»? Тут, как нельзя кстати, подходят слова «Если они обманывают в одном, где гарантия, что не обманывают и во всем остальном?
- Руководство по монтажу (см. документ) полностью списано с руководства Протан, причем аксессуары для решения узлов не производятся заводом-поставщиком – соответственно, выполнение узлов просто невозможно, фактическая технология (см.фото) - упрощенный симбиоз всех остальных производителей.

Часто возникающие вопросы и комментарии к ним:

Вопрос: *Существует мнение, что мембраны, выпускаемые с применением только каландрирования более надежны мембран, выпускаемых с применением комплексного метода: каландрирования и «обмазки» (наливного метода)*

Ответ: Действительно, мы знаем о подобных заблуждениях и людях их распространяющих. В их основе лежат два тезиса:
- мембрана с антискользящей поверхностью имеет большую площадь поверхности за счет самой текстуры, соответственно большая поверхность подвержена окислению и мембрана раньше выйдет из строя
- мембрана, произведенная комплексным методом менее плотная, - значит пористая, что увеличивает влагопоглащение, и как следствие наступает быстрое разрушение мембраны

По поводу текстурирования (зачем это нужно) и окисления поверхности:

Пробовали ли Вы подняться, ну, например, в магазин по гладким кафельным ступеням зимой при снеге или в дождь? Пройтись по гладкой мембране (каландрированной) на кровле, даже имеющей небольшой уклон довольно опасно, не говоря уже о возможности проведения каких либо работ.

Антискользящая поверхность – это, прежде всего забота о людях монтирующих и эксплуатирующих кровлю. Возможно, для южных стран, а именно там производится большинство гладких (только каландрированных) мембран, безопасность не так актуальна, как в российских широтах.

Антискользящая поверхность – это наш стандарт с 1991 года, и является результатом кооперации с Sarnafil AG в тот период. Конечно же, «неровность» оказывает некоторое влияние, но важен практический результат, который у Protan SE превосходный (старение, свариваемость, прилипание полотен и т.д.)– что доказано Норвежским и Британским Научно-исследовательскими Институтами Строительства (см.приложение).

Надо отметить, что для северных стран некоторые производители гладких мембран выпускают мембраны с текстурной поверхностью, скопированной (даже рисунок текстуры) у Protan.

Справка: процесс текстурирования поверхности мембраны находиться в конце цикла производства, толщина верхнего защитного слоя полностью повторяет контур текстуры, таким образом, каждый миллиметр поверхности одинаково защищен от окисления, ультрафиолета, огня и т.п.

Комментарии по производственным методам

Protan, как и Sarnafil, в течение более трех десятилетий используют комплексное решение для производства мембраны - процесс каландрирования в комбинации с методом "покрытия"(наливной ме-

тод - Coated). Следует отметить, что "наливной" метод изобретен и внедрен в производство гораздо позднее метода каландрирования . Его преимущества - более гибкая мембрана и полностью залитая полимером армирующая сетка , а это - отсутствие риска пустот и влагопоглащения между слоями мембраны и по нитям армирования !
Каландрированные мембраны обычно немного плотнее, но потеря плотности на 2% абсолютно незначительна по сравнению с уровнем качества при "наливном" методе.
ПВХ - полимеры для каландрирования (S-тип) в своей общей массе абсорбируют меньше влаги, чем полимеры для "наливного" метода (E-тип), однако, на химическом рынке есть полимеры E-типа, которые превосходят S-тип по показателям влагопоглащения. Protan использует в своем производстве именно эти полимеры E-типа для верхнего слоя (см.тесты Норвежского и Британского Институтов, Госстрой России).
Сварочные качества ПВХ-мембран Протан (образование полностью гомогенного шва) находятся под постоянным технологическим контролем в процессе производства.

Вопрос: *Отдельные поставщики кровельных ПВХ-мембран утверждают, что группа горючести Г1 недостижима в ПВХ-мембранах в общем, а в частности, при таком показателе горючести неизменно понизится гибкость материала при отрицательных температурах, - так ли это?*

Ответ: - по поводу гибкости на брусе:
Для придания мембране эластичности в ее состав входят пластификаторы. Помимо концентрации в мембране, пластификатор, поскольку он «летуч», должен обладать свойством удерживаться в мембране максимально долгое время. Простейший тест на «летучесть» - просто понюхать мембрану, если запах насыщенный, (как известно, сам ПВХ без запаха) то летучие компоненты, такие как пластификаторы довольно быстро потеряют необходимую концентрацию в такой мембране, и она станет со временем ломкой, особенно при низких температурах. Пластификаторов великое множество и лишь самые высококачественные и дорогие обладают требуемыми свойствами.
ПРОТАН использует в производстве мембран только пластификаторы высшего качества, что позволяет давать самую «долгую» (15 лет, а при профилактике –25лет) гарантию на мембрану в Европе.
Справка: Методика измерения морозостойкости кровельных ПВХ-мембран – это не гибкость на брусе, а полная фальцовка. Гибкость на брусе применяется для битумных материалов. К сожалению, в нашей стране до настоящего времени используются методики тестов от 1972 года, когда не было и речи о современных мембранах.
По методике «гибкости на брусе» большинство однослойных мембран достигают результата – 65°C, при этом с полной фальцовкой далеко не у всех производителей полный порядок.

- по поводу группы горючести:

Пластификатор является горючей составляющей ПВХ-мембраны. Как и остальные добавки, пластификаторы бывают разного качества. Тот факт, что мембрана имеет горючесть Г-1, при гибкости на нулевом брусе (фальцовка) -52С, лишь подтверждает использование самых высококачественных пластификаторов и антипиренов (у нас есть все результаты испытаний ВНИИПО и сгоревшие образцы, готовы предоставить их всем сомневающимся).

Вопрос: *На кровельном рынке России за последние три года появилось множество ПВХ-мембран которые зачастую предлагаются под различными названиями. Причем многие из них специально адаптированы для условий России. Как обстоит дело у Вас?*

Ответ: - *по поводу "специальной мембраны" для климата России.*
Protan производится по одной формуле для всех рынков и регионов - от Экватора до Шпицбергена. Мы не снижаем и не повышаем ни одного показателя материала.

Мы имеем отличные показатели (касательно гибкости, УФ-защиты, теплостойкости, водопроницаемости, горючести и пр.), что подтверждено многими официальными испытаниями ведущих строительных институтов Европы. Надежность проверена практикой с 1972 года и независимыми исследованиями поныне служащих кровель.

Мембрана Протан испытана временем в условиях Заполярья, и никаких специальных изменений в рецептуре, как для России, так и для других стран Протан не делал и делать не будет.

По нашему мнению, изменение состава, чьей либо мембраны для Российского рынка не может быть связано с климатическими явлениями при существующих показателях гибкости мембран разных производителей, тем более - в сторону увеличения стоимости. При таком подходе получается, что действительно качественная мембрана появилась у отдельного производителя только сейчас, и только для России, а вся северная Европа все эти годы (20-25 лет) снабжалась товаром второго сорта....

Возможно появление «адаптированной» к российскому климату мембраны связано с маркетиговыми механизмами, поскольку теряется спрос на основной ассортимент некоего производителя. Как показывает практика, и Вы наверняка сами в этом не раз убеждались, все что сделано «только для России», «адаптировано», «специально», как правило, бывает хуже по качеству того товара, который был и остается (в Европе) прообразом. Это мы проходили на примерах сигарет, парфюмерии, техники, стройматериалов. Вы купили бы телевизор известного производителя с пометкой «Специально для России!» - со-

мневаюсь... С автомобилем все более-менее ясно (наши дороги не сравнишь с финскими), а что касается климата… «Специальной» для России может быть только цена, а она, к сожалению, напрямую связана с качеством.

- по поводу товаров под разными брендами:

Действительно, есть примеры, когда известные и малоизвестные в Европе бренды ПВХ-мембран продаются в России как под собственным брендом, так и под другими именами вымышленных брендов-преемников.

Вряд ли серьезный производитель, например, «Кока-Кола», даст возможность дилеру параллельно продавать в России свою продукцию под маркой «Как-у-Коли». Если такое и возможно, то следует предположить, что дела у Кока-Колы – швах..., и только новый и дешевый продукт «Как-у-Коли» может спасти финансовый провал. А в случае проблем с качеством всегда можно свалить «всю вину» на дешевый бренд.

Или крупный российский поставщик, желая расширить линейку предлагаемой продукции, находит недорого производителя, придумывает бренд, чтобы не тянуть в Россию шлейф негативной оценки европейского бренда потребителями в связи с какими либо проблемами в качестве и сервисе.

Возможно, что известный европейский производитель, в чьей линейке ПВХ-мембран есть устаревшая, по технологии и качеству мембрана, не прочь продавать ее через российскую компанию, таким образом, экспортировав устаревшую технологию.

В любом случае, подобное развитие событий должно заставить покупателей более избирательно подходить к выбору продукции, чтобы быть уверенными в соответствии заявленного качества и сервиса к реально выполняемому. Ведь «Запорожец» со звездой Мерседеса – все равно, хоть и звездный, но «Запорожец»…

О целесообразности применения на плоских кровлях современных полимерных материалов было много статей и дискуссий. Фактом является то, что кровли множества строящихся в городе и области предприятий торговли, складского и промышленного комплекса покрыты ПВХ- мембранами. Растет число поставщиков и марок этой продукции. Соответственно, появились вопросы об отличиях мембран разных производителей. Сегодня на вопросы отвечает технический директор компании-поставщика ПВХ-мембран ПРОТАН.

Вопрос: Существует мнение, что мембраны, выпускаемые с применением только каландрирования более надежны мембран, выпускаемых с применением комплексного метода: каландрирования и «обмазки» (наливного метода)

Ответ: Компания Protan A\S, как и Sarna A\G, в течение более трех десятилетий используют комплексное решение для производства мембраны -процесс каландрирования вкомбинации с методом "покрытия" (наливной метод - Coated). Следует отметить, что "наливной" метод изобретен и внедрен в производство гораздо позднее метода каландрирования. Его преимущества – более гибкая мембрана и полностью залитая полимером армирующая сетка , а это - отсутствие риска пустот и влагопоглащения между слоями мембраны и по нитям армирования ! Каландрированные мембраны обычно немного плотнее, но потеря плотности на 2% абсолютно незначительна по сравнению с уровнем качества при "наливном" методе.

Вопрос: На кровельном рынке России за последние три года появилось множество ПВХ-мембран, которые зачастую, предлагаются под различными названиями. Причем многие из них специально адаптированы для условий России. Как обстоит дело у Вас?

Ответ: По поводу "специальной мембраны" для климата России:- Protan производится по одной формуле для всех рынков и регионов - от Экватора до Шпицбергена. Мы не снижаем и не повышаем ни одного показателя материала.

Мы имеем отличные показатели по гибкости, УФ-защите, теплостойкости, водопроницаемости, горючести и т.д., что подтверждено многими официальными испытаниями ведущих строительных институтов Европы. Надежность проверена практикой с 1972 года и независимыми исследованиями поныне служащих кровель.

Мембрана Протан испытана временем в условиях Заполярья, и никаких специальных изменений в рецептуре, как для России, так и для других стран Протан не делал и делать не будет.

По нашему мнению, изменение состава, чьей либо мембраны для Российского рынка не может быть связано с климатическими явлениями при существующих показателях гибкости мембран разных производителей, тем более - в сторону увеличения стоимости. При таком подходе получается, что действительно качественная мембрана появилась у отдельного производителя только сейчас, и только для России, а вся северная Европа все эти годы (20-25 лет) снабжалась товаром второго сорта....

Возможно появление «адаптированной» к российскому климату мембраны связано с маркетиговыми механизмами, поскольку теряется спрос на основной ассортимент некоего производителя. Как показывает практика, и Вы наверняка сами в этом не раз убеждались, все что сделано «только для России», «адаптировано», «специально», как правило, бывает хуже по качеству того товара, который был и остается в Европе прообразом. Вы купили бы телевизор известного производителя с пометкой «Специально для России!» - сомневаюсь... «Специальной» для России может быть только цена, а она, к сожалению, напрямую связана с качеством.

- по поводу товаров под разными брендами:

Действительно, есть примеры, когда известные и малоизвестные в Европе бренды ПВХ-мембран продаются в России как под собственным брендом, так и под другими именами .

Например крупный российский поставщик, желая расширить линейку предлагаемой продукции, находит недорого производителя, придумывает бренд, чтобы не тянуть в Россию шлейф негативной оценки европейского бренда потребителями в связи с какими либо проблемами в качестве и сервисе.

Возможно, что известный европейский производитель, в чьей линейке ПВХ-мембран есть устаревшая, по технологии и качеству мембрана, не прочь продавать ее через российскую компанию, таким образом, экспортировав устаревшую технологию.

В любом случае, подобное должно заставить покупателей более избирательно подходить к выбору продукции, чтобы быть уверенными в соответствии заявленного качества и сервиса к реально выполняемому.

Вопрос: Отдельные поставщики кровельных ПВХ-мембран утверждают, что группа горючести Г1 недостижима в ПВХ-мембранах в общем, а в частности, при таком показателе горючести неизменно понизится гибкость материала при отрицательных температурах, - так ли это?

Ответ: - по поводу гибкости на брусе: Для придания мембране эластичности в ее состав входят пластификаторы. ПРОТАН использует в производстве мембран только пластификаторы высшего качества, что позволяет давать самую «долгую» (15 лет, а при профилактике –25лет) гарантию на мембрану в Европе.

Методика измерения морозостойкости кровельных ПВХ-мембран – это не гибкость на брусе, а полная фальцовка. Гибкость на брусе применяется для битумных материалов. По методике «гибкости на брусе» большинство однослойных мембран достигают результата – 65°С, при этом с полной фальцовкой далеко не у всех производителей полный порядок.

По поводу группы горючести: Пластификатор является горючей составляющей ПВХ-мембраны. Как и остальные добавки, пластификаторы бывают разного качества. Тот факт, что мембрана имеет горючесть Г-1, при гибкости на нулевом брусе (фальцовка) -52С, лишь подтверждает использование самых высококачественных пластификаторов и антипиренов (у нас есть все результаты испытаний ВНИИПО и сгоревшие образцы, готовы предоставить их всем сомневающимся).

PROTAN

ПРОТАН-РУС

Представительство PROTAN A\S (Норвежские кровельные ПВХ-системы)
Поставка, монтаж, эксплуатация

Адрес: Москва, Реутов, ул.Новая, 5
Санкт-Петербург, Московский проспект, 98

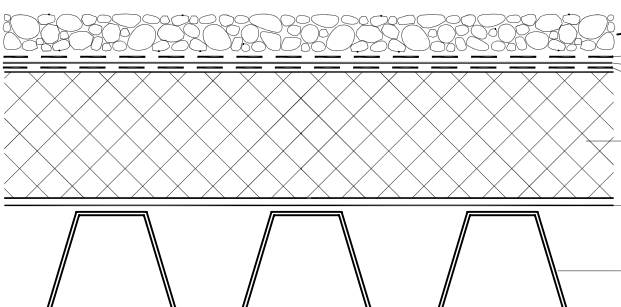
Телефон (095) 777-61-13 (многокан)
(812) 388-76-56

E-mail: book@protan.org.ru

www.protan.org.ru

Title: Балласт на профлисте	Rev. No.	Dwg. No. 03
	Rev. Date:	Dwg. Date: 20.10.2005

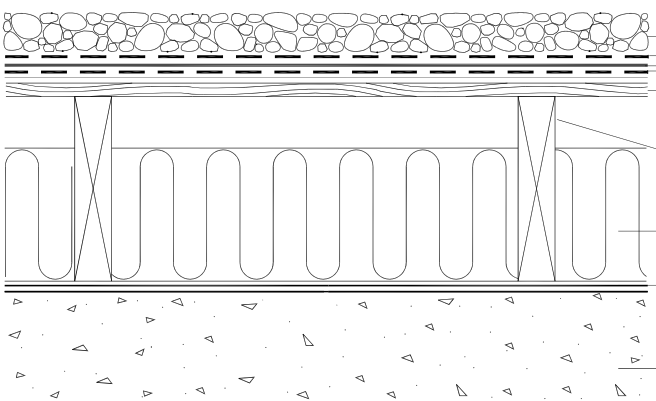
System: PROTAN G 1.5 mm



1. Балластный слой(щебень, галька фракции 20-40)
2. Защитный слой(геотекстиль или стеклохолст)
3. ПРОТАН G 1.5 мм
4. Разделительный слой(геотекстиль или стеклохолст)
5. Теплоизоляция (экструдированный пенополистирол)
6. Пароизоляция
7. Профилированный лист

Title: Балласт на фанеру с утеплением	Rev. No.	Dwg. No. 04
	Rev. Date:	Dwg. Date: 20.10.2005

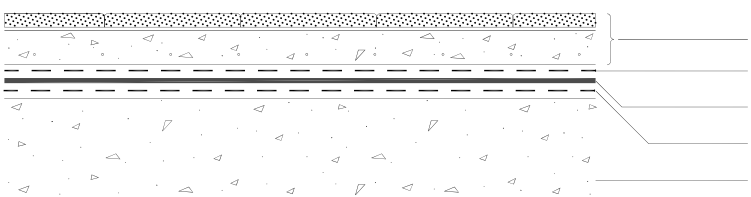
System: PROTAN G 1.5 mm



1. Галька фракции 20-40
2. ПРОТАН G 1.5 мм
3. Защитный слой (геотекстиль или стеклохолст)
4. Влагостойкая фанера
5. Балки
6. Теплоизоляция (минплита)
7. Пароизоляция
8. Бетон

Title:	Rev. No.	Dwg. No. 05
Балласт (плитка) на бетонной стяжке без утепления	Rev. Date:	Dwg. Date: 20.10.2005

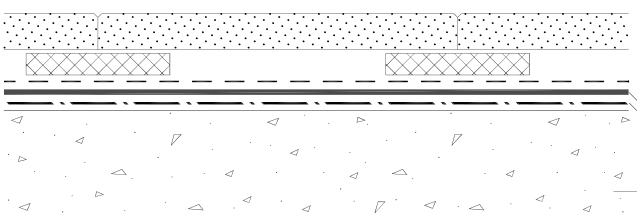
System: PROTAN G 1.5 mm



1. **Плитка на бетонной стяжке**
2. **Защитный слой (геотекстиль или стеклохолст)**
3. **ПРОТАН G 1.5 мм**
4. **Защитный слой (геотекстиль или стеклохолст)**
5. **Бетон**

Title: Балласт (плитка на опорах) без утеплителя	Rev. No.	Dwg. No. 06
	Rev. Date:	Dwg. Date: 20.10.2005

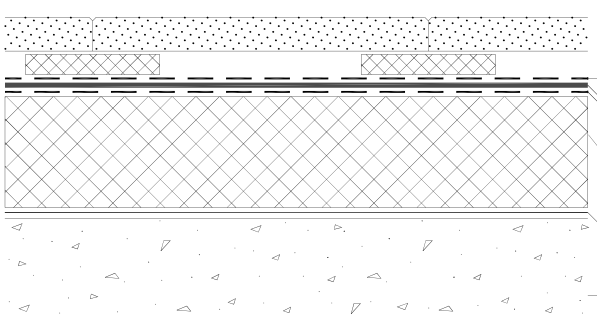
System: PROTAN G 1.5 mm



1. Тротуарная плитка на подставках
2. Защитный слой(геотекстиль или стеклохолст)
3. ПРОТАН G 1.5 мм
4. Защитный слой(геотекстиль или стеклохолст)
5. Бетон

Title: Плитка на подставках с утеплителем на бетоне	Rev. No.	Dwg. No. 35
	Rev. Date:	Dwg. Date: 20.10.2005

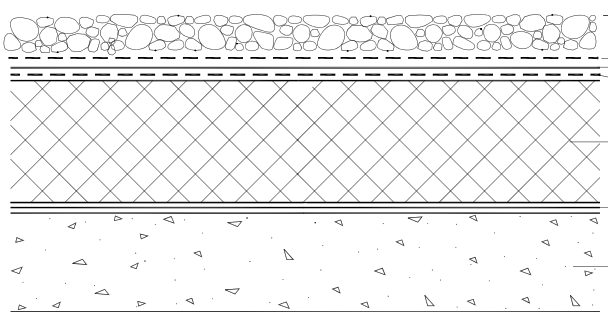
System: PROTAN G 1.5 mm



1. Плитка на подставках
2. Защитный слой (геотекстиль или стеклохолст)
3. ПРОТАН G 1.5 мм
4. Разделительный слой (геотекстиль или стеклохолст)
5. Утеплитель (экструдированный пенополистирол)
6. Пароизоляция
7. Бетон

Title: Балласт с утеплителем на бетоне	Rev. No.	Dwg. No. 07
	Rev. Date:	Dwg. Date: 19.10.2005

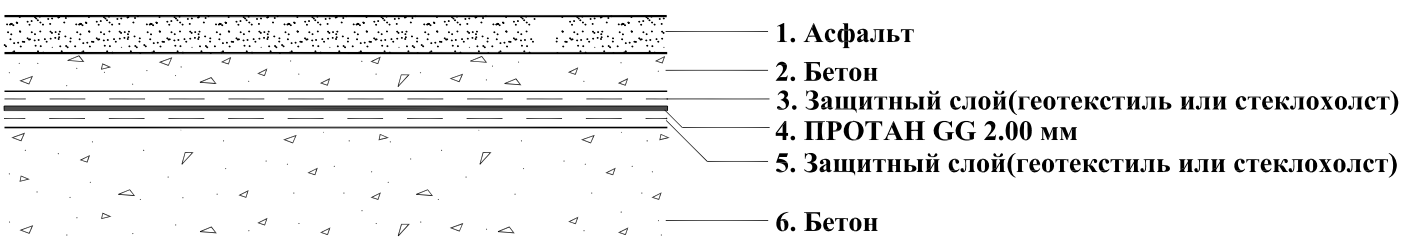
System: PROTAN G 1.5 mm



1. Галька фракции 20-40
3. Защитный слой (геотекстиль или стеклохолст)
3. ПРОТАН G 1.5 мм
4. Разделительный слой(геотекстиль или стеклохолст)
5. Теплоизоляция (экструдированный пенополистирол)
6. Пароизоляция
7. Бетон

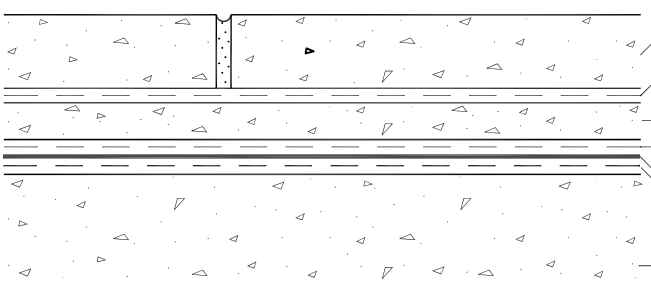
Title: Гидроизоляция автодороги (асфальт)	Rev. No.	Dwg. No. 10
	Rev. Date:	Dwg. Date: 19.10.2005

System: PROTAN GG 2.00 mm



Title: Гидроизоляция автостоянки с мощением	Rev. No.	Dwg. No. 11
	Rev. Date:	Dwg. Date: 19.10.2005

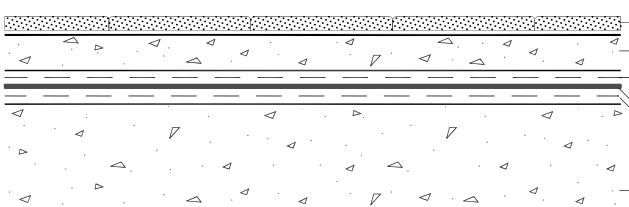
System: PROTAN GG 2.00 mm



1. Бетонная плита
2. Полиэтиленовая пленка
3. Бетонная стяжка
4. Защитный слой(геотекстиль или стеклохолст)
5. ПРОТАН GG 2.00 мм
6. Защитный слой(геотекстиль или стеклохолст)
7. Бетон

Title:	Rev. No.	Dwg. No. 14
Гидроизоляция душевой	Rev. Date:	Dwg. Date: 19.10.2005

System: PROTAN G 1.5 mm



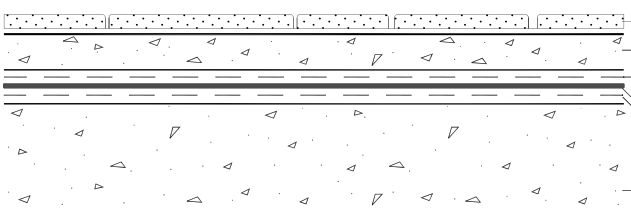
1. Плитка
2. Водостойкий бетон 50мм
3. Защитный слой(стеклохолст, геотекстиль...)
4. ПРОТАН G 1.5мм
5. Защитный слой(стеклохолст, геотекстиль...)
6. Бетон

Title:	Rev. No.	Dwg. No. 15
Гидроизоляция душевой с утеплением	Rev. Date:	Dwg. Date: 19.10.2005

System: PROTAN G 1.5 mm

Title: Гидроизоляция пешеходной зоны	Rev. No.	Dwg. No. 16
	Rev. Date:	Dwg. Date: 19.10.2005

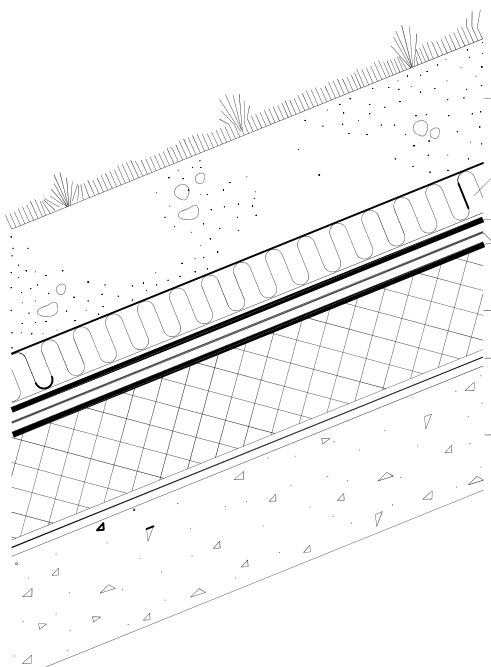
System: PROTAN G 1.5 mm



1. Тротуарная плитка
2. Бетон
3. Защитный слой(стеклохолст, геотекстиль...)
4. ПРОТАН G 1.5мм
5. Защитный слой(стеклохолст, геотекстиль...)
6. Бетон

Title:	Rev. No.	Dwg. No. 37
Скатная зеленая кровля	Rev. Date:	Dwg. Date: 20.10.2005

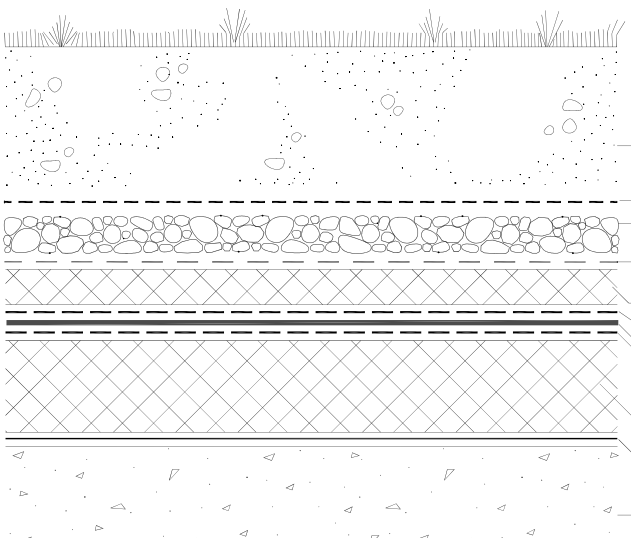
System: PROTAN GB 1.5 mm



1. **Почва**
2. **Утеплитель (экструдированный пенополистирол)**
3. **Разделительный слой(геотекстиль или стеклохолст)**
4. **ПРОТАН GB 1.5 мм**
5. **Утеплитель (экструдированный пенополистирол)**
6. **Пароизоляция**
7. **Бетон**

Title:	Rev. No.	Dwg. No. 19
Зеленая кровля (балласт + инверсия)	Rev. Date:	Dwg. Date: 19.10.2005

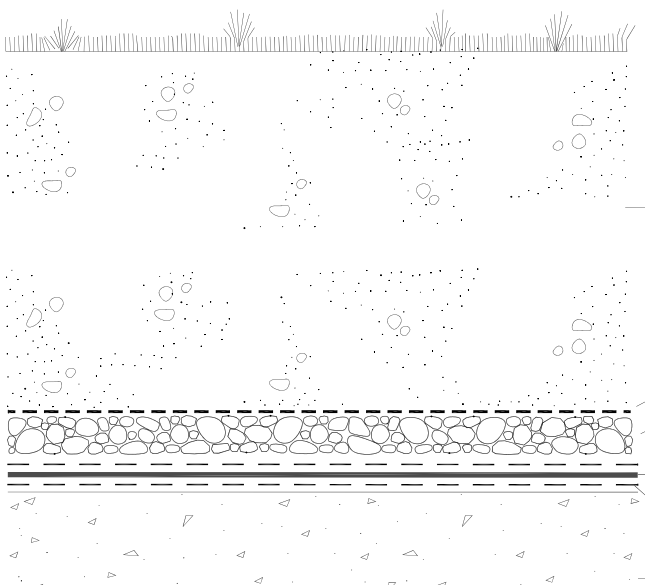
System: PROTAN GB 1.5 mm



1. Почва
2. Фильтрующий слой (геотекстиль или стеклохолст)
3. Дренажный слой
4. Защитный слой (геотекстиль или стеклохолст)
5. Утеплитель (экструдированный пенополистирол)
6. Разделительный слой (геотекстиль или стеклохолст)
7. ПРОТАН GB 1.5 мм
8. Разделительный слой (геотекстиль или стеклохолст)
9. Утеплитель
10. Пароизоляция
11. Бетон

Title: Зеленая кровля без утепления	Rev. No.	Dwg. No. 20
	Rev. Date:	Dwg. Date: 19.10.2005

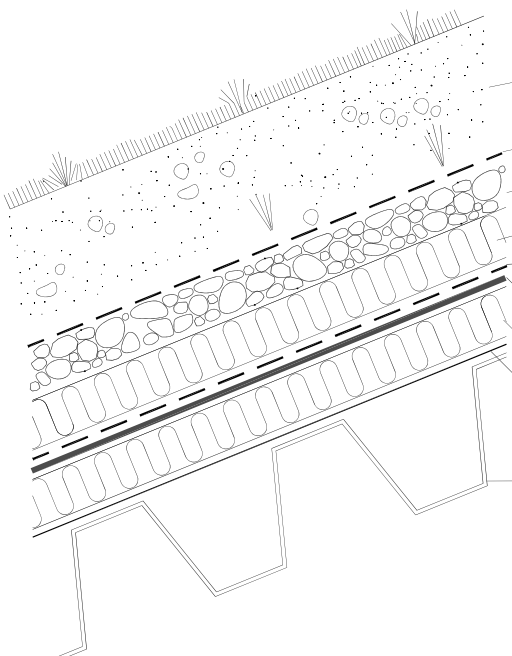
System: PROTAN G 1.5 mm



1. Почва
2. Фильтрующий слой(геотекстиль или стеклохолст)
3. Дренажный слой
4. Защитный слой(геотекстиль или стеклохолст)
5. ПРОТАН G 1.5 мм
6. Защитный слой(геотекстиль или стеклохолст)
7. Бетон

Title:	Rev. No.	Dwg. No. 21
Скатная зеленая кровля с двойным утеплением	Rev. Date:	Dwg. Date: 19.10.2005

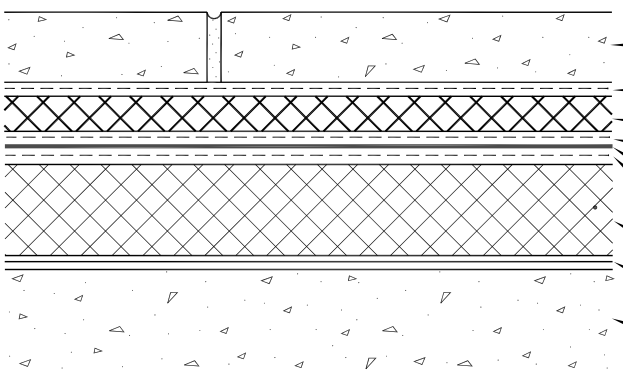
System: PROTAN GB 1.5 mm



1. Почва
2. Фильтрующий слой (геотекстиль или стеклохолст)
5. Дренажный слой
4. Утеплитель (экструдированный пенополистирол)
5. Разделительный слой (геотекстиль или стеклохолст)
6. ПРОТАН GB 1.5 мм
7. Утеплитель
8. Пароизоляция
9. Профилированный лист

Title:	Rev. No.	Dwg. No. 01
Гидроизоляция автостоянки с утеплением	Rev. Date:	Dwg. Date: 20.10.2005

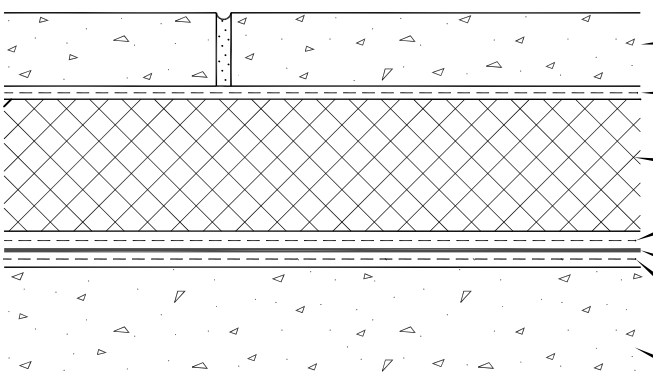
System: PROTAN G 1.5 mm



1. Бетонные плиты
2. Защитный слой(геотекстиль или стеклохолст)
3. Утеплитель (экструдированный пенополистирол)
4. Разделительный слой(геотекстиль или стеклохолст)
5. ПРОТАН G 1.5 мм
6. Разделительный слой(геотекстиль или стеклохолст)
7. Утеплитель (экструдированный пенополистирол)
8. Пароизоляция
9. Бетон

Title: Автостоянка с утеплением (инверсия)	Rev. No.	Dwg. No. 02
	Rev. Date:	Dwg. Date: 20.10.2005

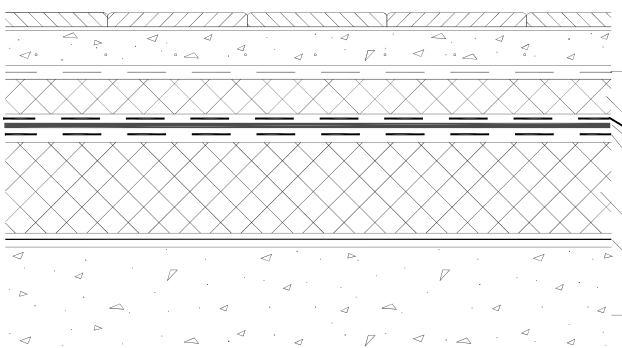
System: PROTAN GG 2 mm



1. Бетонные плита
2. Защитный слой(геотекстиль или стеклохолст)
3. Утеплитель (экструдированный пенополистирол)
4. Разделительный слой(геотекстиль или стеклохолст)
5. ПРОТАН GG 2.00 мм
6. Защитный слой(геотекстиль или стеклохолст)
7. Бетон

Title: Плитка на бетонной стяжке (балласт + инверсия)	Rev. No.	Dwg. No. 34
	Rev. Date:	Dwg. Date: 20.10.2005

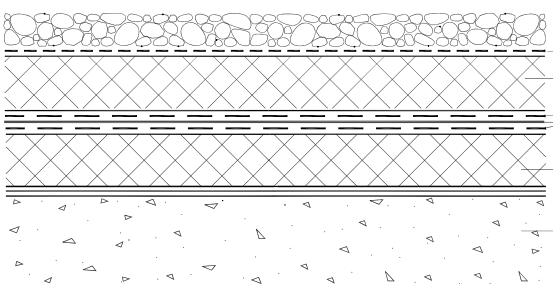
System: PROTAN GG 2.00 mm



1. Плитка на бетонной стяжке
2. Полиэтилен
3. Утеплитель (экструдированный пенополистирол)
4. Разделительный слой(геотекстиль или стеклохолст)
5. ПРОТАН GG 2.00 мм
6. Разделительный слой(геотекстиль или стеклохолст)
7. Утеплитель (пенопласт)
8. Пароизоляция
9. Бетон

Title: Балласт + инверсия	Rev. No.	Dwg. No. 08
	Rev. Date:	Dwg. Date: 20.10.2005

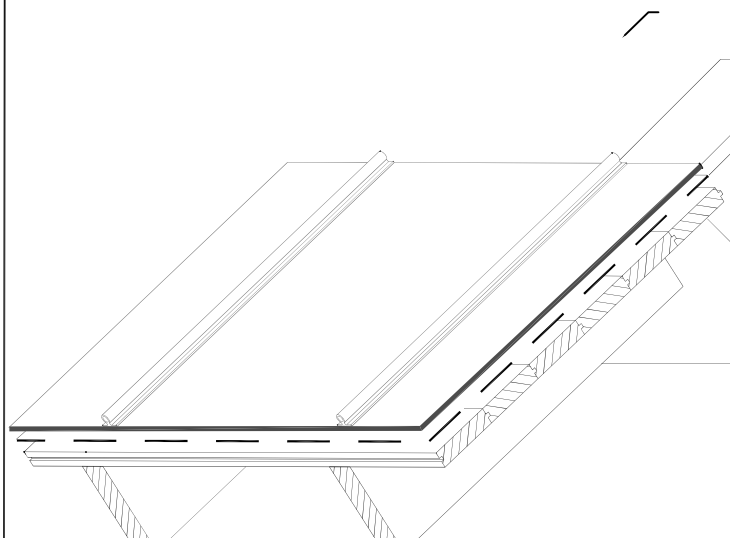
System: PROTAN G 1.5 mm



1. Щебень гранитный фракции 20-40
2. Защитный слой (геотекстиль или стеклохолст)
3. Теплоизоляция (экструдированный пенополистирол)
4. Разделительный слои (геотекстиль или стеклохолст)
5. ПРОТАН G 1.5 мм
5. Теплоизоляция (экструдированный пенополистирол)
6. Пароизоляция
7. Бетон

Title:	Rev. No.	Dwg. No. 22
Имитация фальца на скатной кровле (деревянное основание)	Rev. Date:	Dwg. Date: 19.10.2005

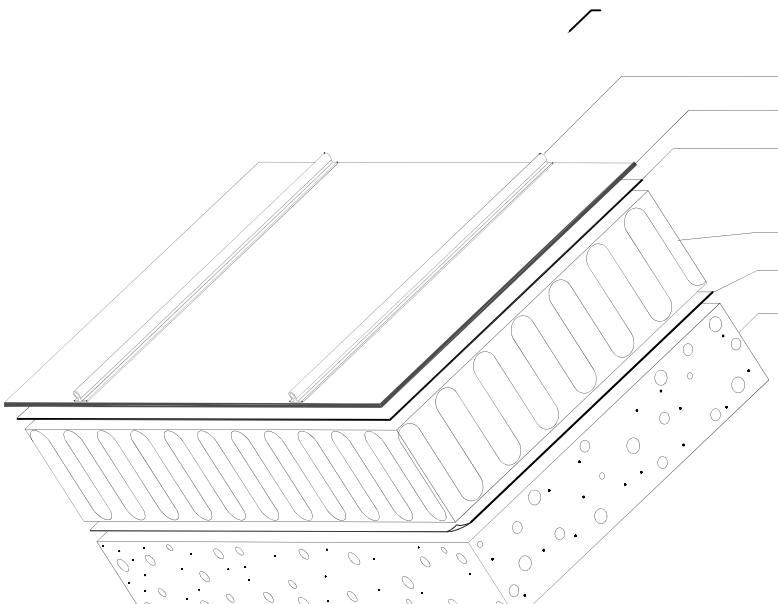
System: PROTAN SE 1.2 mm



1. Омега профиль
2. ПРОТАН SE 1.2 мм
3. Защитный слой (геотекстиль или стеклохолст)
4. Антисептированная доска толщиной не менее 25 мм
5. Балки

Title:	Rev. No.	Dwg. No. 23
Имитация фальца на скатной кровле (основание пенобетон)	Rev. Date:	Dwg. Date: 19.10.2005

System: PROTAN SE 1.2 mm

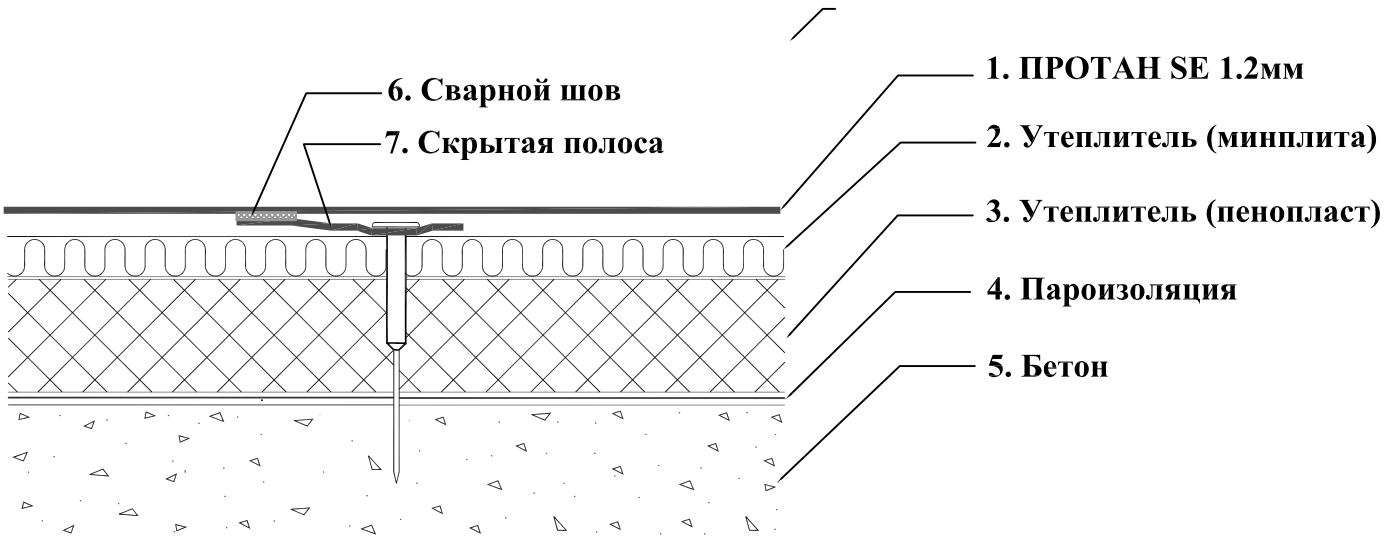


1. Омега профиль
2. ПРОТАН SE 1.2 мм
3. Разделительный слой (геотекстиль или стеклохолст)
4. Утеплитель (минплита)
5. Пароизоляция
6. Легкий бетон

PROTAN

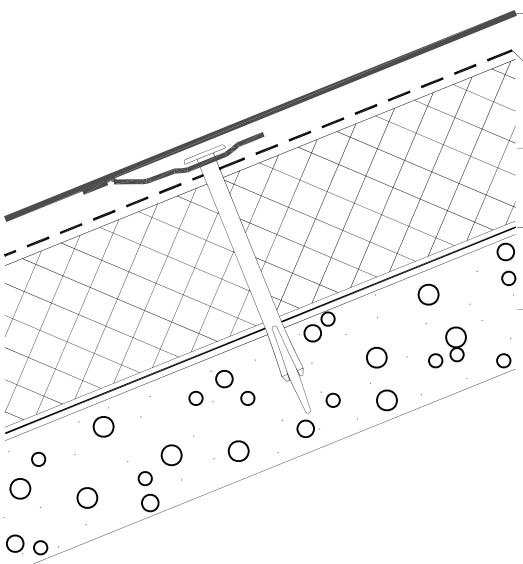
Title:	Rev. No.	Dwg. No. 24
Комбинированное утепление (минплита+ПСБС) на бетоне	Rev. Date:	Dwg. Date: 19.10.2005

System: PROTAN SE 1.2 mm



Title: Крепление на скатной кровле (основание пенобетон)	Rev. No.	Dwg. No. 25
	Rev. Date:	Dwg. Date: 20.10.2005

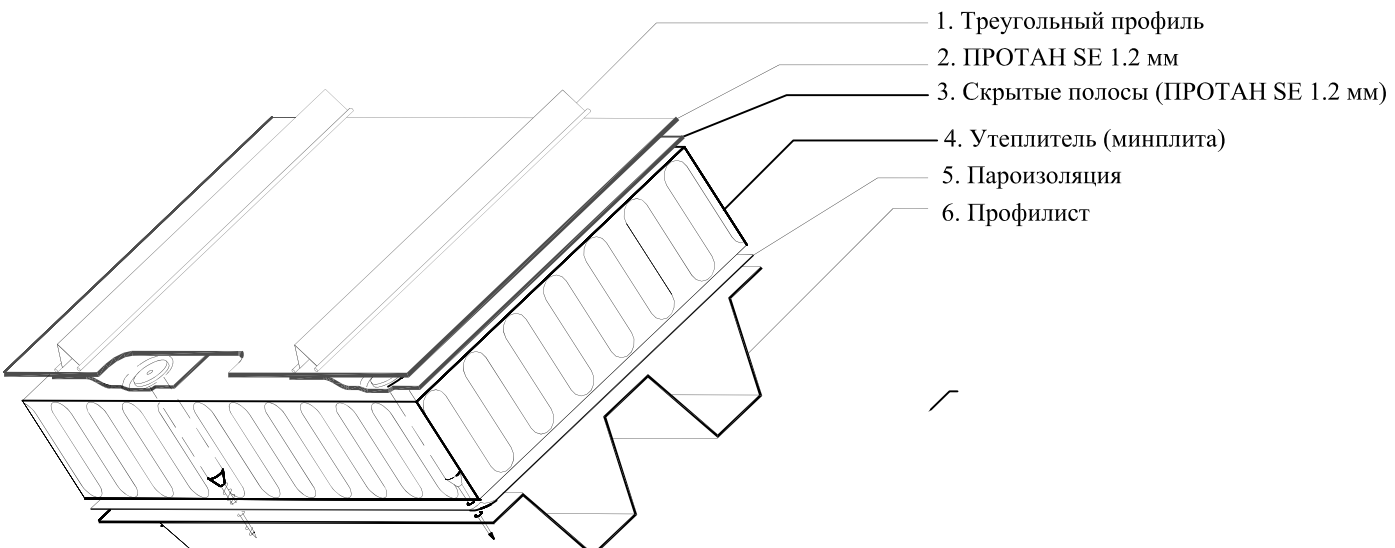
System: PROTAN SE 1.2 mm



1. **ПРОТАН SE 1.2 мм**
2. **Разделительный слой (геотекстиль или стеклохолст)**
3. **Теплоизоляция (экструдированный пенополистирол)**
4. **Пароизоляция**
5. **Пенобетон**

Title:		Rev. No.	Dwg. No. 26
	Имитация фальца на скатной кровле (основание профлист)	Rev. Date:	Dwg. Date: 20.10.2005

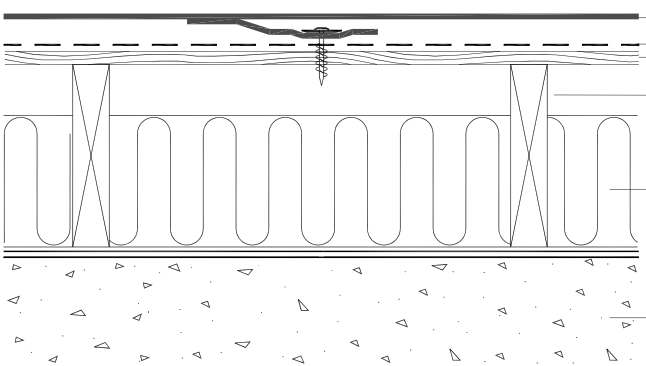
System: PROTAN SE 1.2 mm



PROTAN

Title: Крепление полосы к деревянному настилу с утеплителем	Rev. No.	Dwg. No. 27
	Rev. Date:	Dwg. Date: 20.10.2005

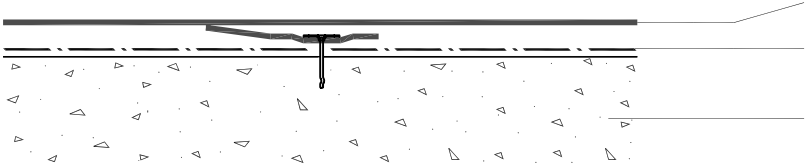
System: PROTAN SE 1.2 mm



1. ПРОТАН SE 1.2 мм
2. Защитный слой (геотекстиль или стеклохолст)
3. Водостойкая фанера
4. Балки
5. Утеплитель (минплита)
6. Пароизоляция
7. Бетон

Title:	Rev. No.	Dwg. No. 28
Крепление полосы к бетону	Rev. Date:	Dwg. Date: 20.10.2005

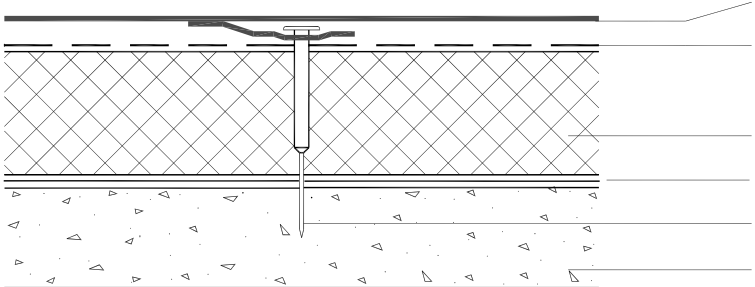
System:
PROTAN SE 1.2 mm



1. ПРОТАН SE 1.2 мм
2. Защитный слой (геотекстиль или стеклохолст)
3. Бетон

Title: Крепление полосы к бетону с утеплителем	Rev. No.	Dwg. No. 29
	Rev. Date:	Dwg. Date: 20.10.2005

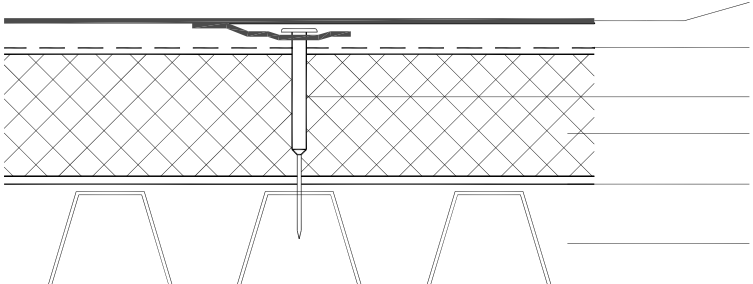
System: PROTAN SE 1.2 mm



1. ПРОТАН SE 1.2 мм
2. Разделительный слой(геотекстиль или стеклохолст)
3. Теплоизоляция (экструдированный пенополистирол)
4. Пароизоляция
5. Крепежный элемент
6. Бетон

Title: Крепление полосы к профлисту с утеплителем	Rev. No.	Dwg. No. 30
	Rev. Date:	Dwg. Date: 20.10.2005

System: PROTAN SE 1.2 mm



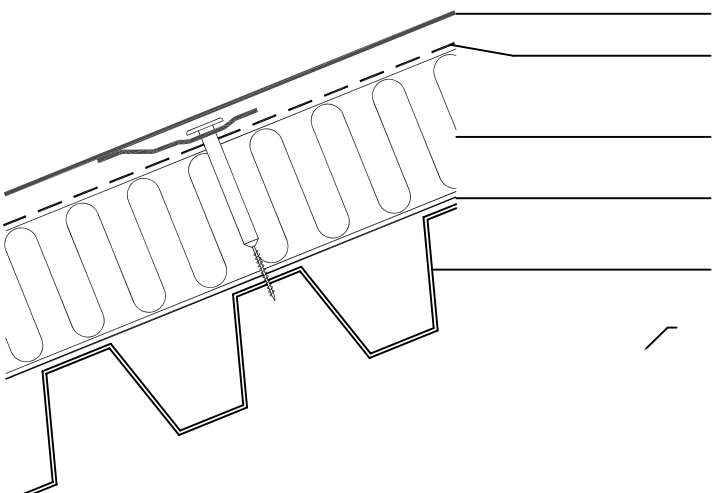
1. **ПРОТАН SE 1.2 мм**
2. **Разделительный слой (геотекстиль или стеклохолст)**
3. **Телескопическое крепление**
4. **Теплоизоляция (экструдированный пенополистирол)**
5. **Пароизоляция**
6. **Профлист**

Title: Механическое крепление на бетон с утеплением	Rev. No.	Dwg. No. 33
	Rev. Date:	Dwg. Date: 20.10.2005

System: PROTAN SE 1.2 mm

Title: Скатная кровля с механическим креплением	Rev. No.	Dwg. No. 41
	Rev. Date:	Dwg. Date: 20.10.2005

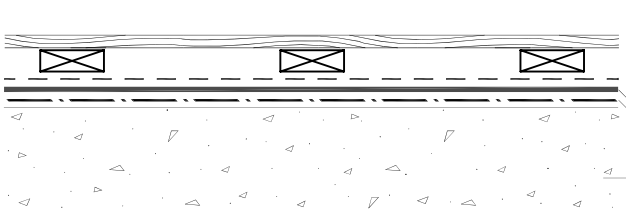
System: PROTAN SE 1.2 mm



1. **ПРОТАН SE 1.2 мм**
2. **Разделительный слой (геотекстиль или стеклохолст)**
3. **Утеплитель (экструдированный пенополистирол)**
4. **Пароизоляция**
5. **Профлист**

Title:	Rev. No.	Dwg. No. 44
Ходовой мостик из дерева	Rev. Date:	Dwg. Date: 20.10.2005

System: PROTAN SE 1.2 mm



1. Деревянный настил на лагах

2. Защитный слой(геотекстиль или стеклохолст)

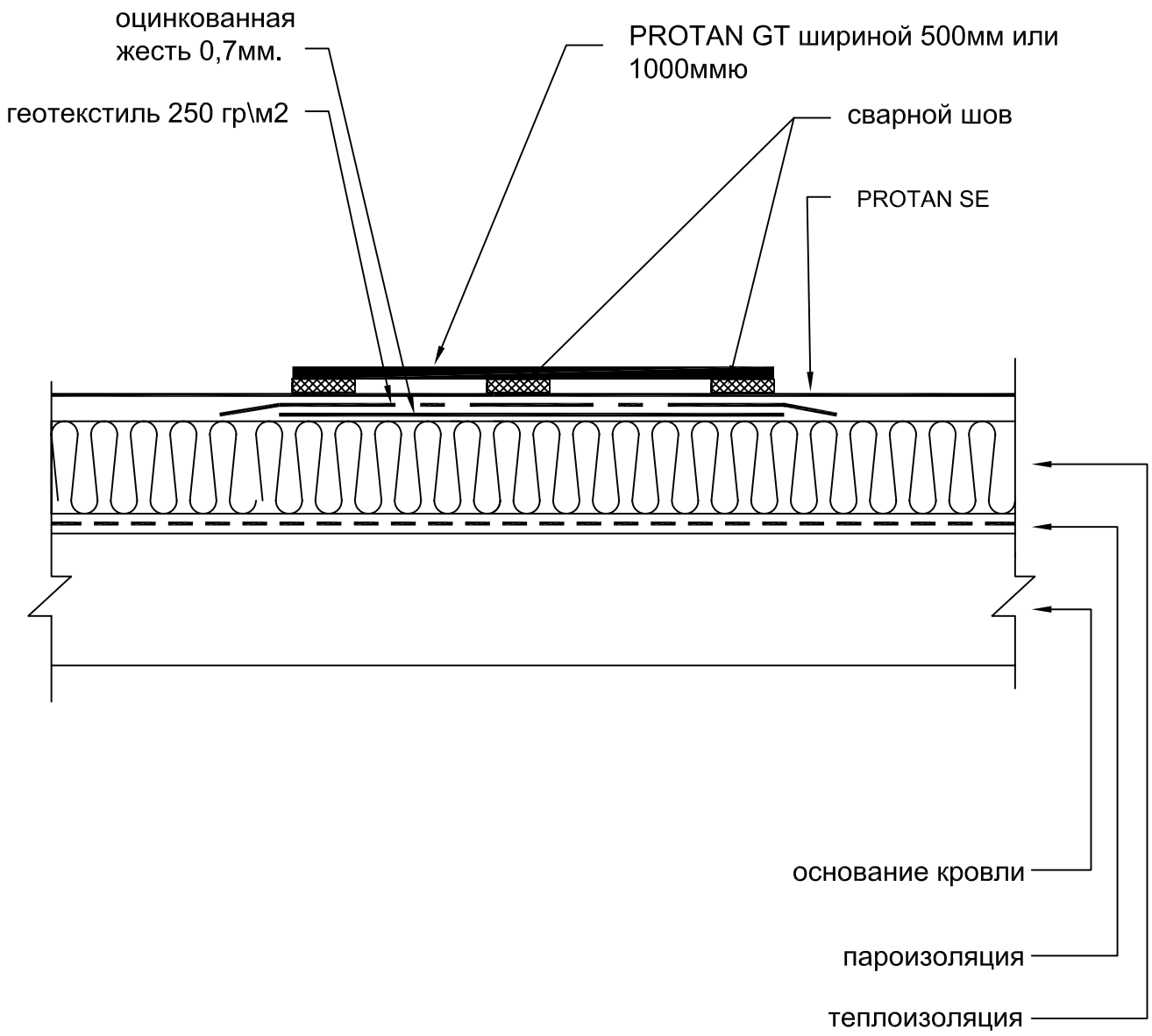
3. ПРОТАН SE 1.2 мм

4. Защитный слой(геотекстиль или стеклохолст)

5. Бетон

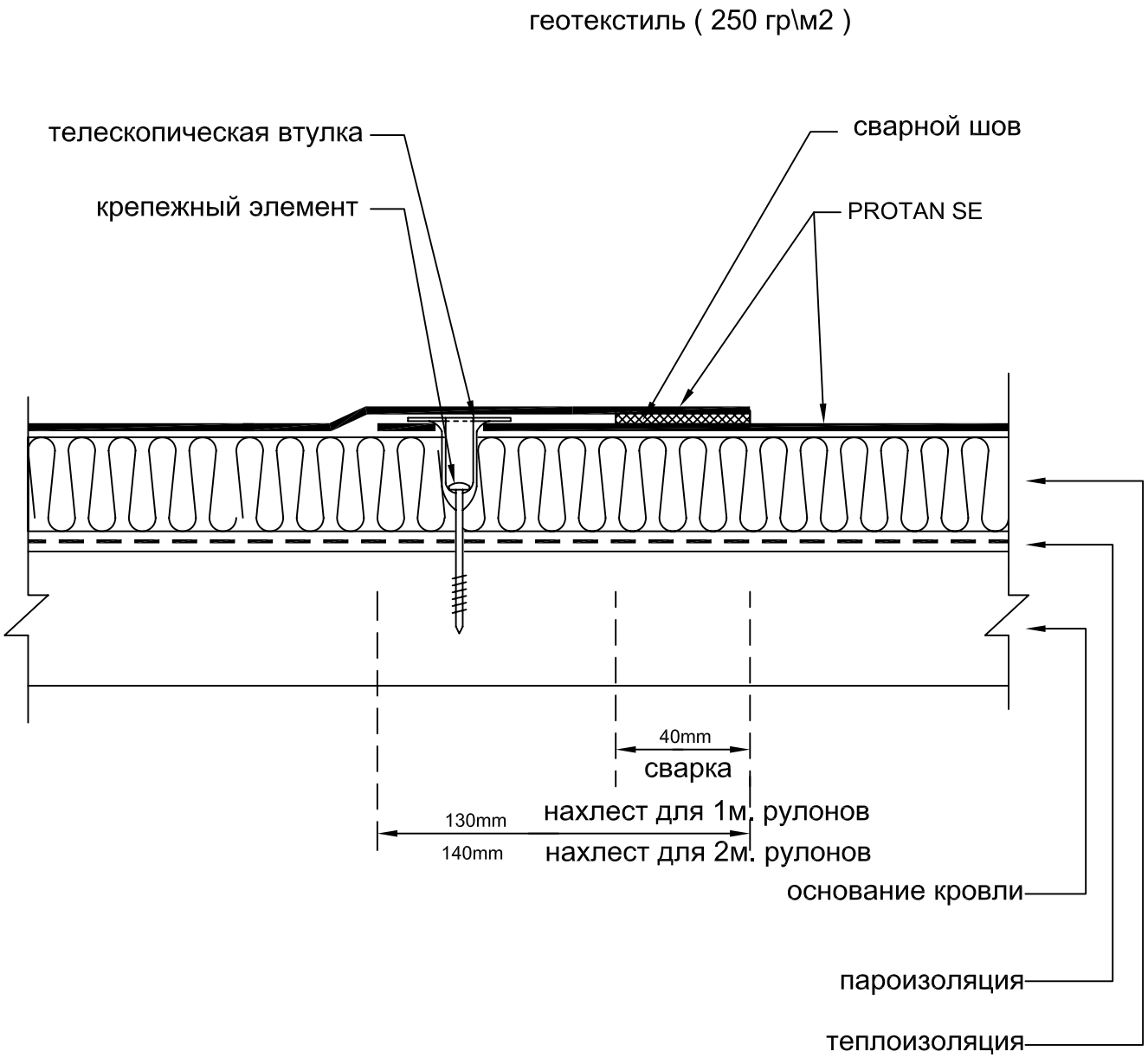
Title:	Rev. No.	Dwg. No. 32
узел ходовой дорожки (движение средней тяжести)	Rev. Date:	Dwg. Date: 9/2/98

System:
PROTAN SE



Title: стандартный узел нахлеста	Rev. No.	Dwg. No. 1
	Rev. Date:	Dwg. Date: 9/2/98

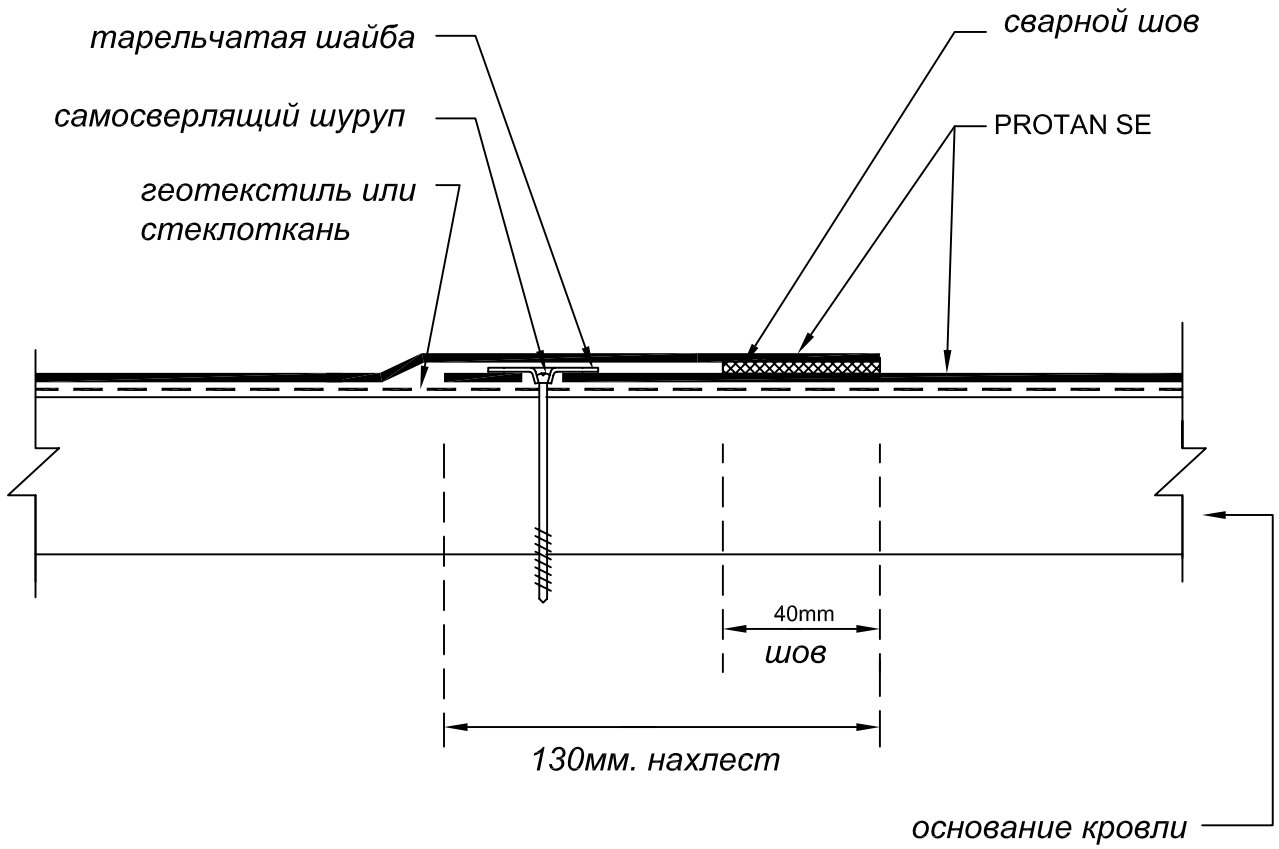
System: PROTAN SE



PROTAN

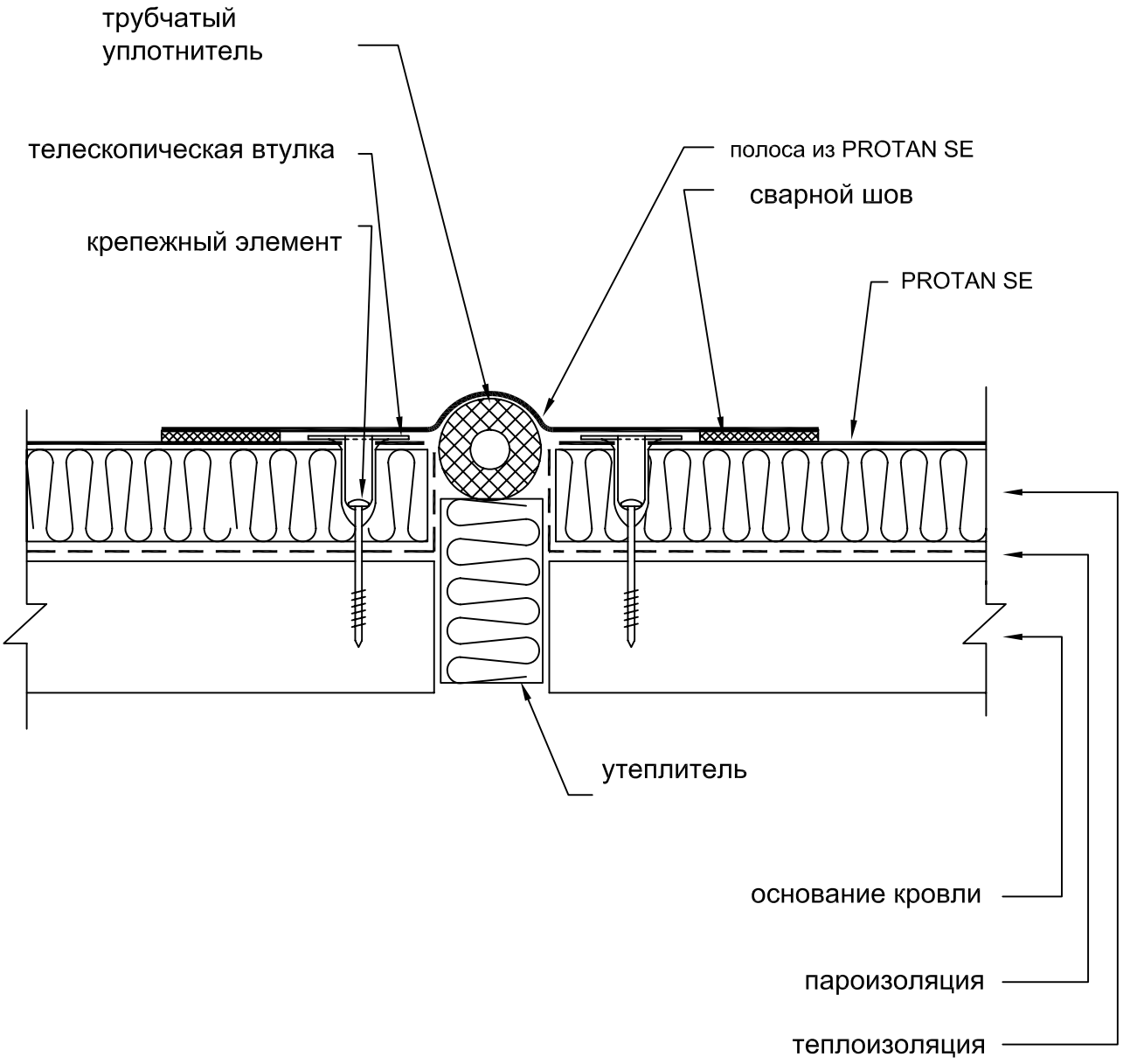
Title:	Rev. No.	Dwg. No. 2
Стандартная нахлестная система (неутепленная)	Rev. Date:	Dwg. Date: 9/2/98

System:
PROTAN SE



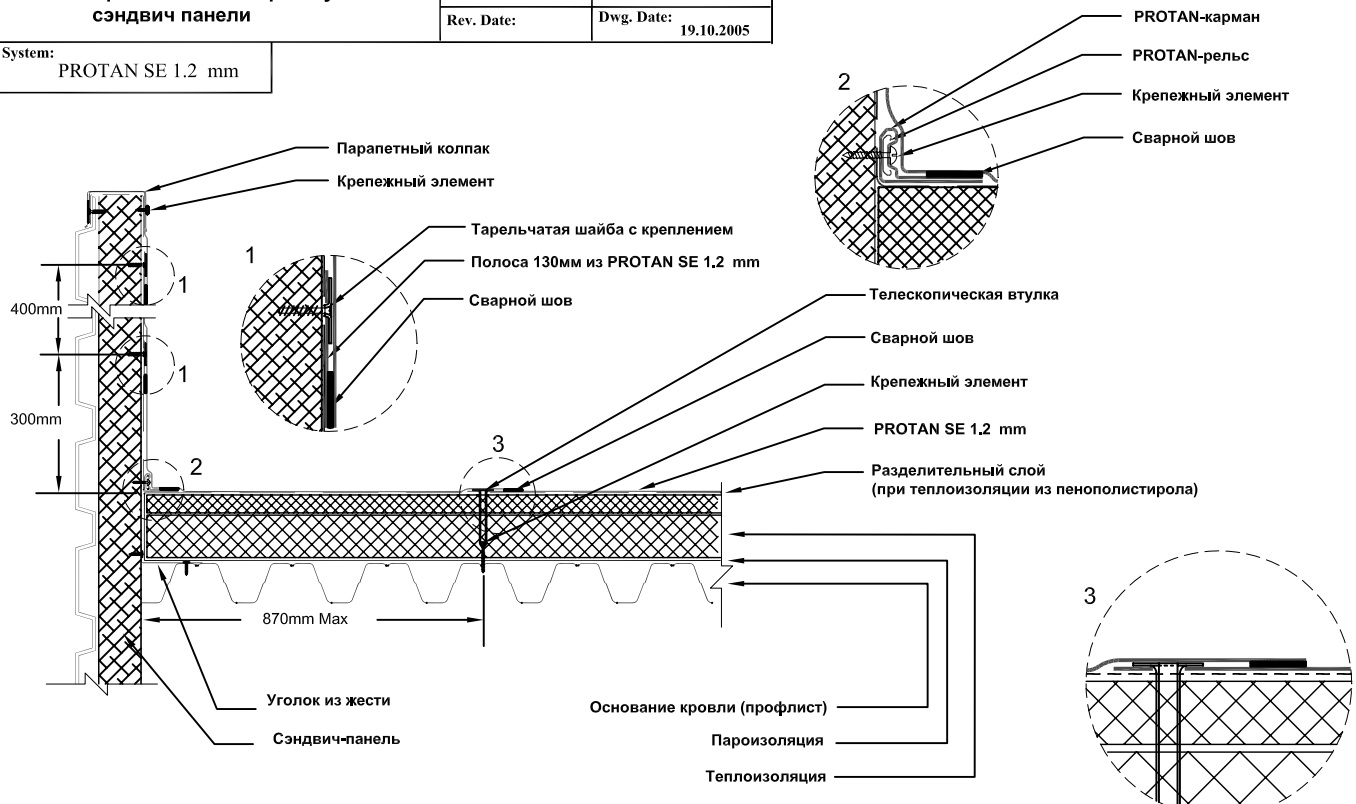
Title: узел деформационного шва	Rev. No.	Dwg. No. 29
	Rev. Date:	Dwg. Date: 9/2/98

System: PROTAN SE



Title:	Rev. No.	Dwg. No. 1
Примыкание к парапету из сэндвич панели	Rev. Date:	Dwg. Date: 19.10.2005

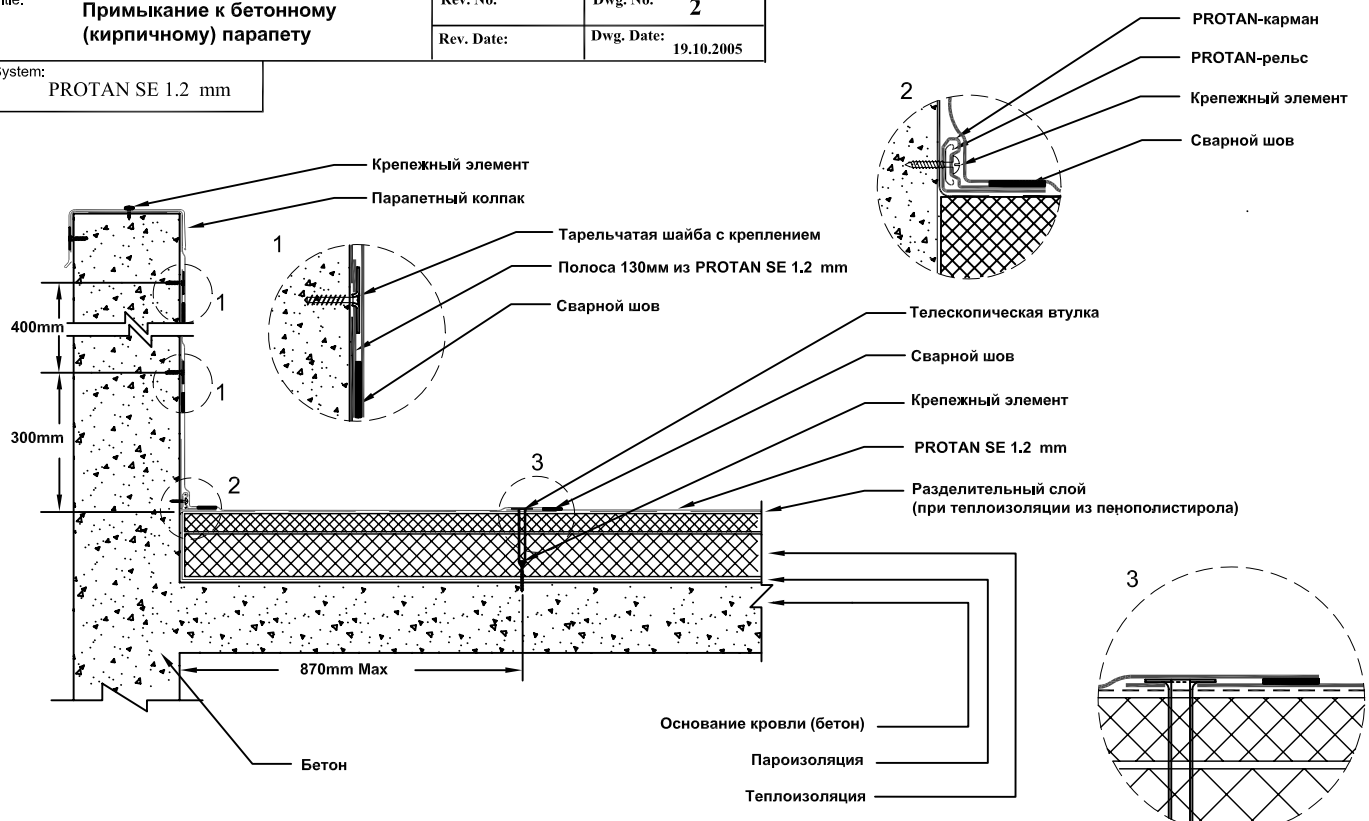
System: PROTAN SE 1.2 mm



PROTAN

Title:	Rev. No.	Dwg. No. 2
Примыкание к бетонному (кирпичному) парапету	Rev. Date:	Dwg. Date: 19.10.2005

System: PROTAN SE 1.2 mm

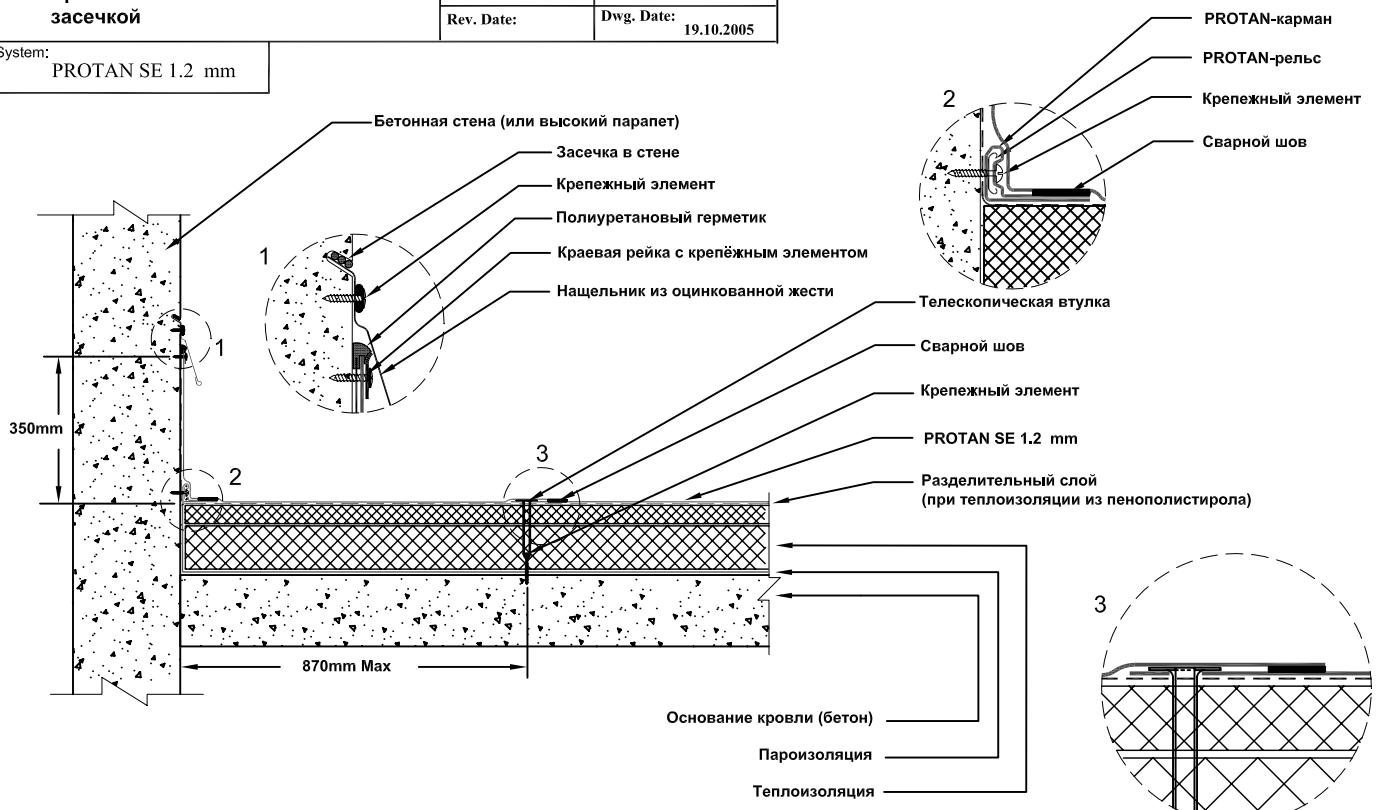


PROTAN

Title: **Примыкание к бетонной стене с засечкой**

Rev. No.	Dwg. No. 3
Rev. Date:	Dwg. Date: 19.10.2005

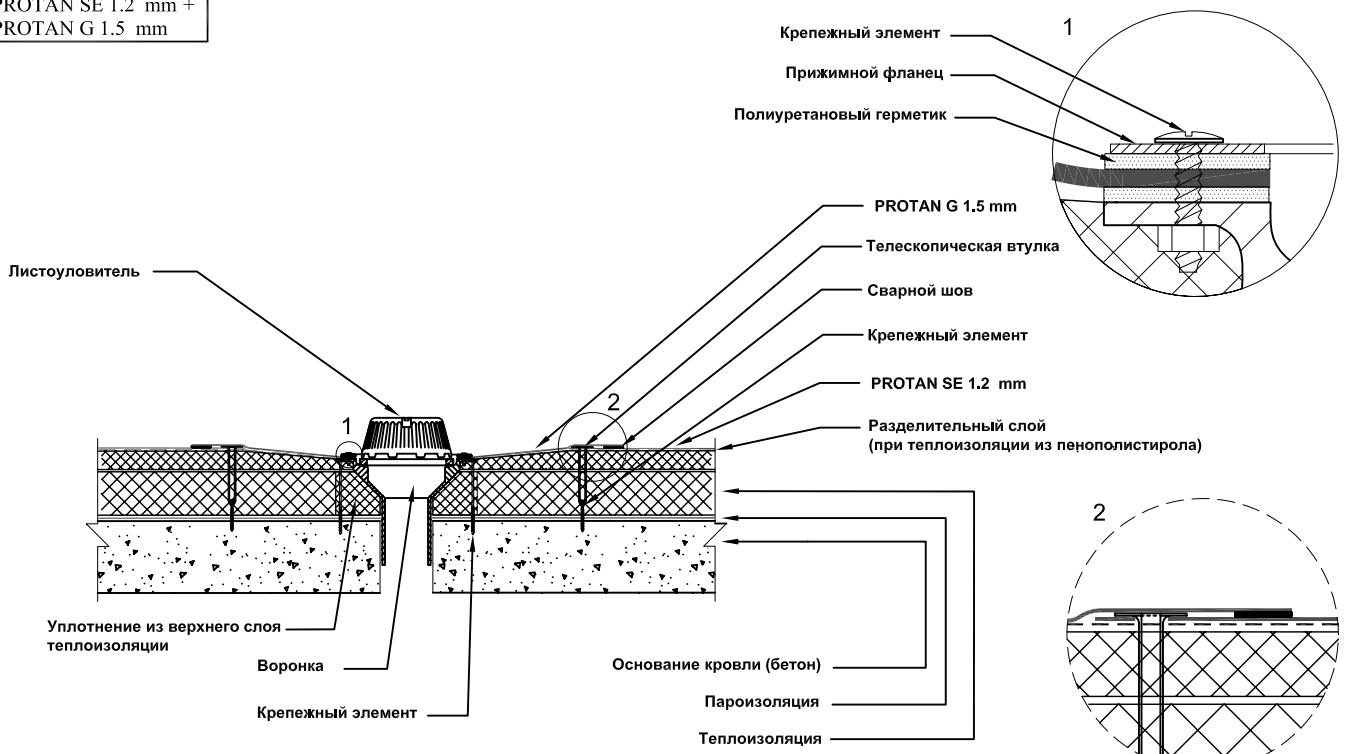
System: PROTAN SE 1.2 mm



PROTAN

Title:	Rev. No.	Dwg. No. 4
Водосточная воронка	Rev. Date:	Dwg. Date: 19.10.2005

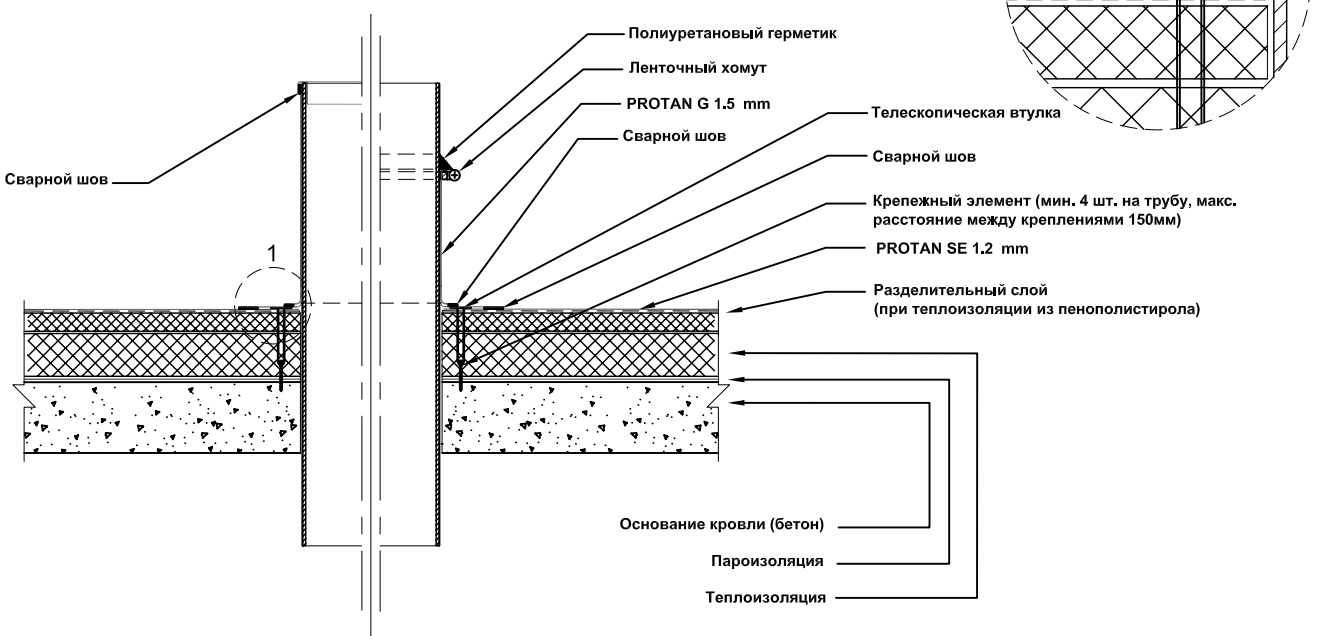
System: PROTAN SE 1.2 mm + PROTAN G 1.5 mm

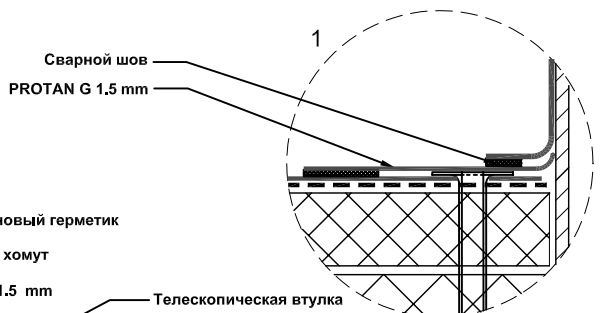


PROTAN

Title:	Rev. No.	Dwg. No. 5
Примыкание к трубе с хомутом и с отворотом	Rev. Date:	Dwg. Date: 19.10.2005

System: PROTAN SE 1.2 mm + PROTAN G 1.5 mm

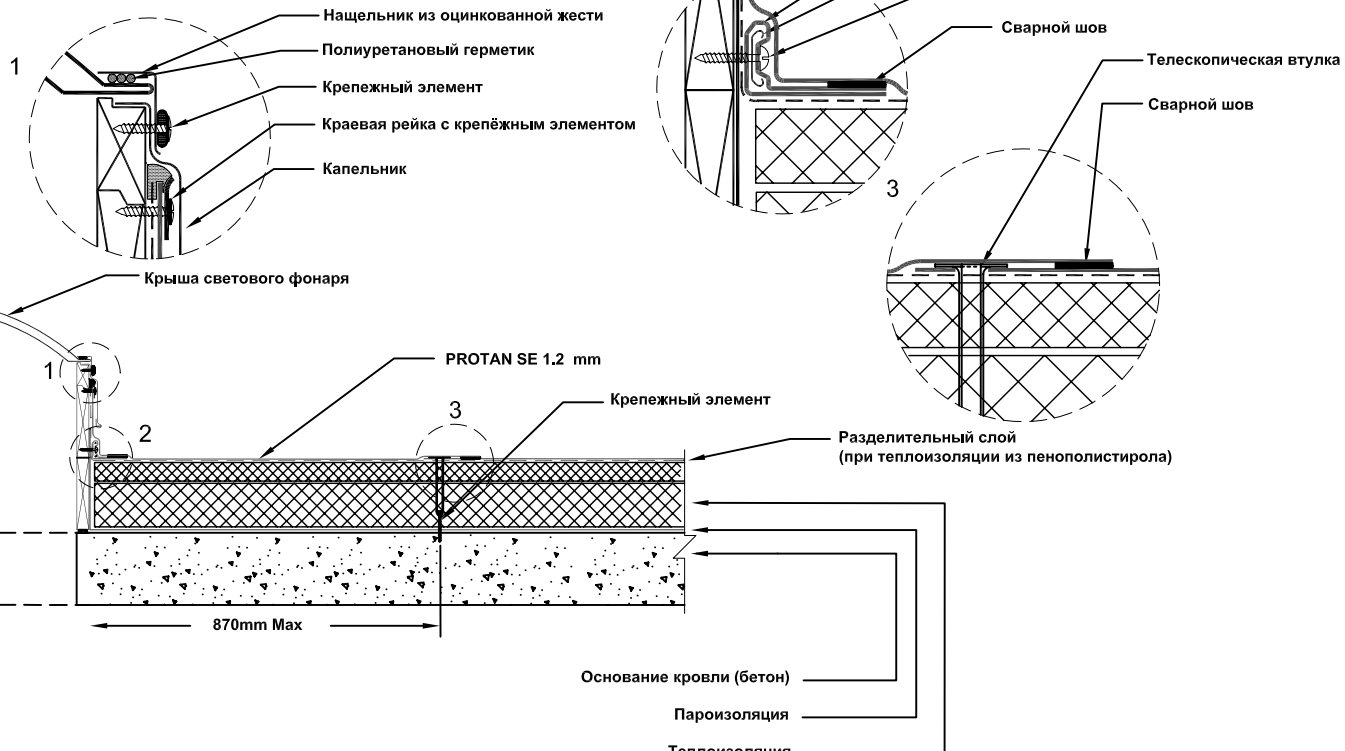




PROTAN

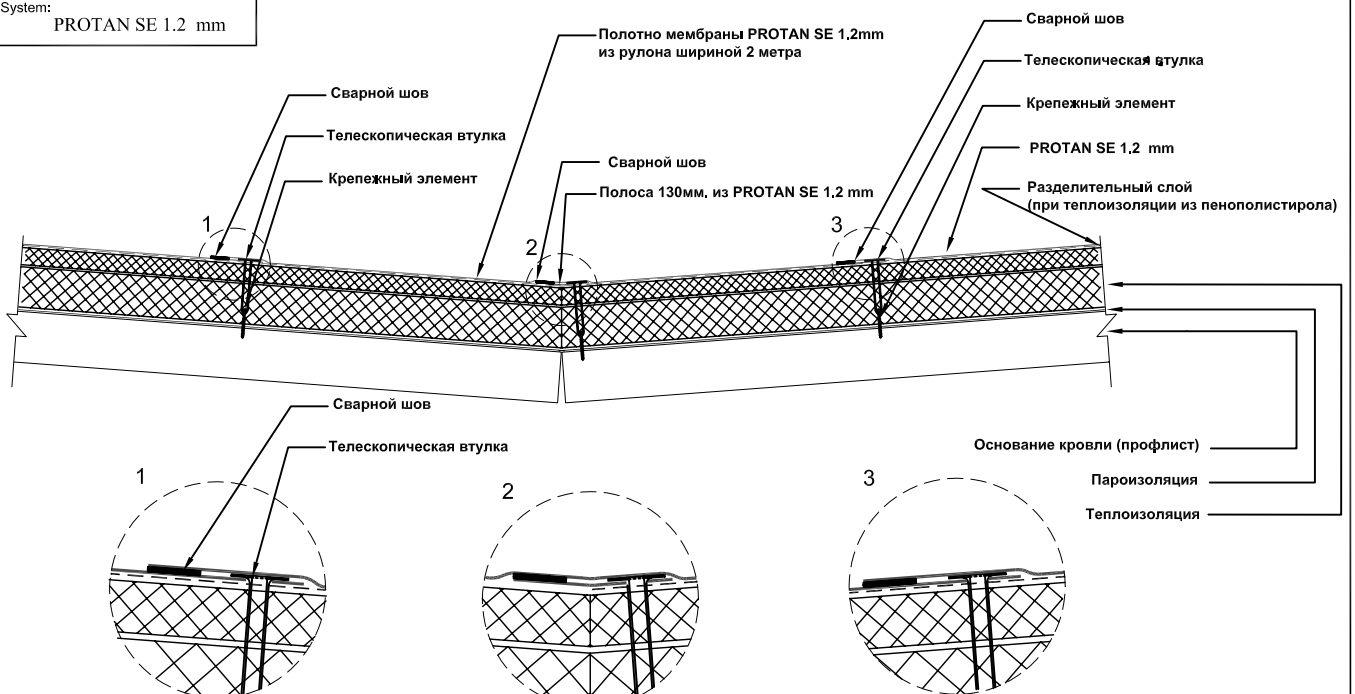
Title:	Rev. No.	Dwg. No. 6
Примыкание к световому фонарю	Rev. Date:	Dwg. Date: 19.10.2005

System: PROTAN SE 1.2 mm



Title: Узел крепления в ендове со скрытой полосой	Rev. No.	Dwg. No. 7
	Rev. Date:	Dwg. Date: 19.10.2005

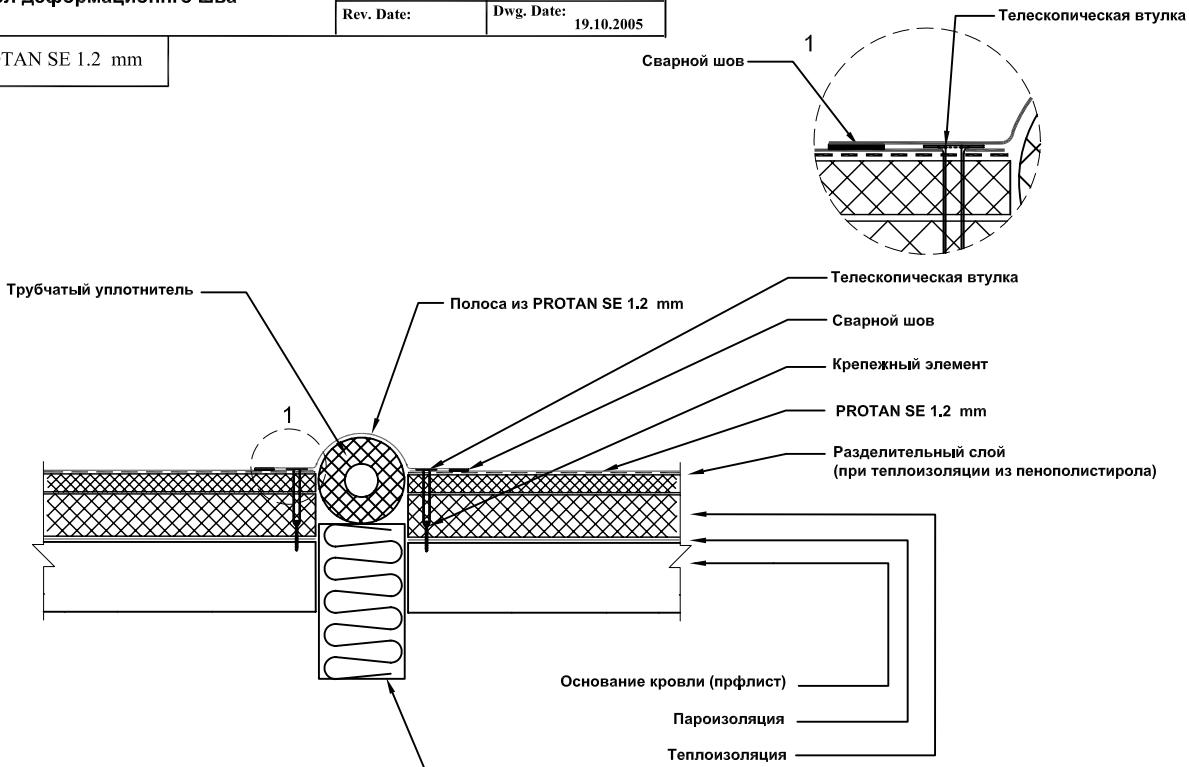
System: PROTAN SE 1.2 mm



PROTAN

Title: Узел деформационнго шва	Rev. No.	Dwg. No. 8
	Rev. Date:	Dwg. Date: 19.10.2005

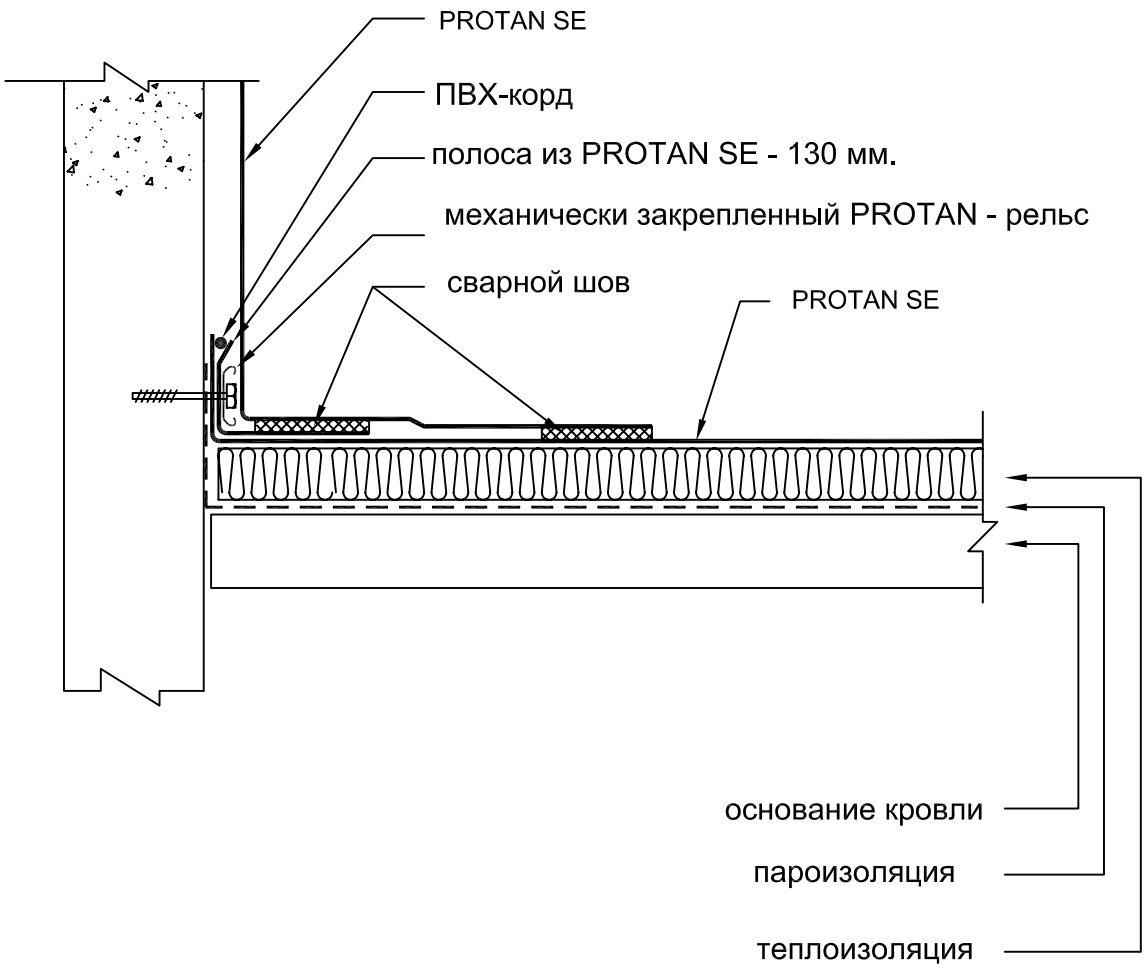
System: PROTAN SE 1.2 mm



PROTAN

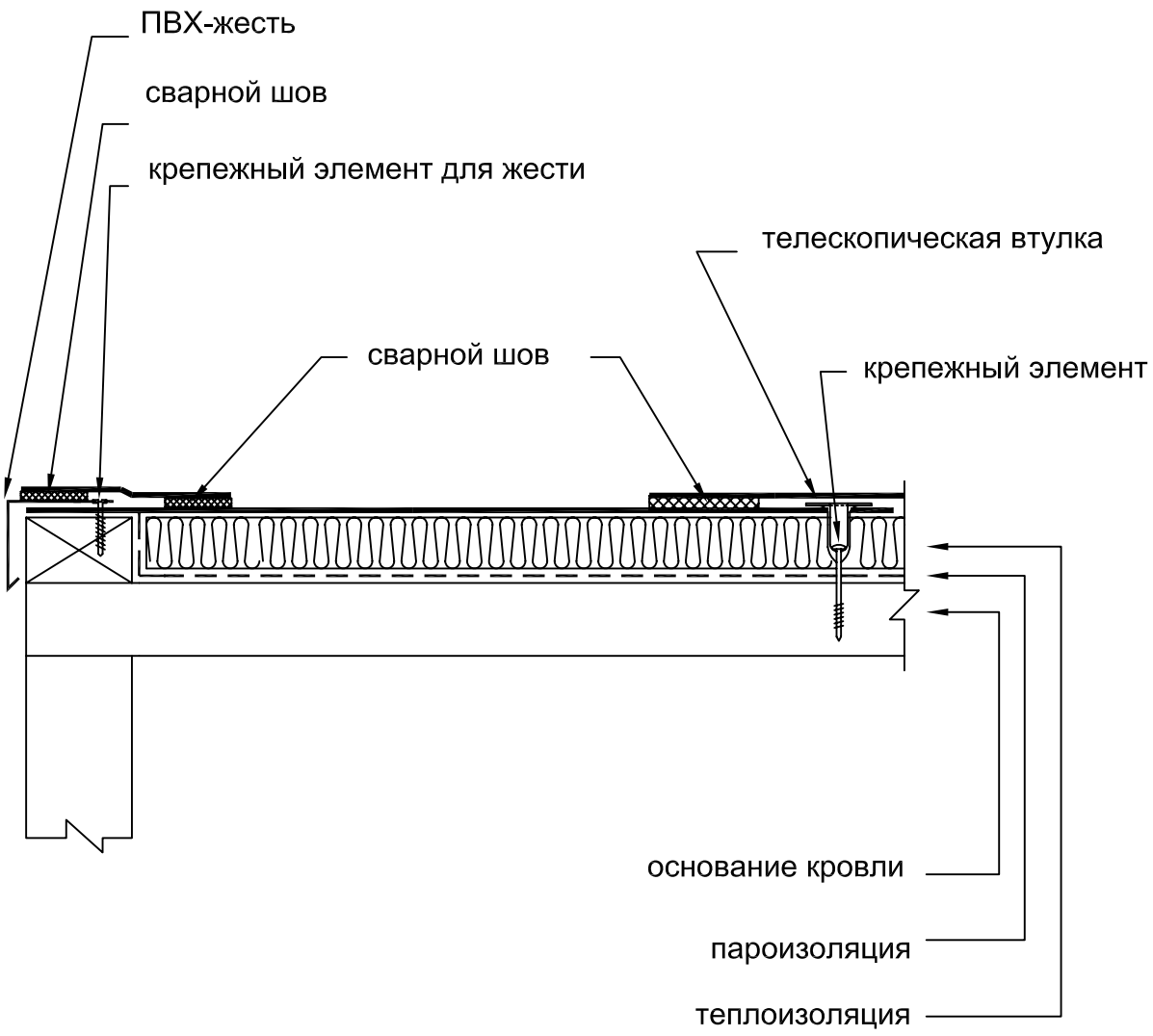
Title: альтернативное решение крепления к парапету	Rev. No.	Dwg. No. 8
	Rev. Date:	Dwg. Date: 9/2/98

System:
PROTAN SE



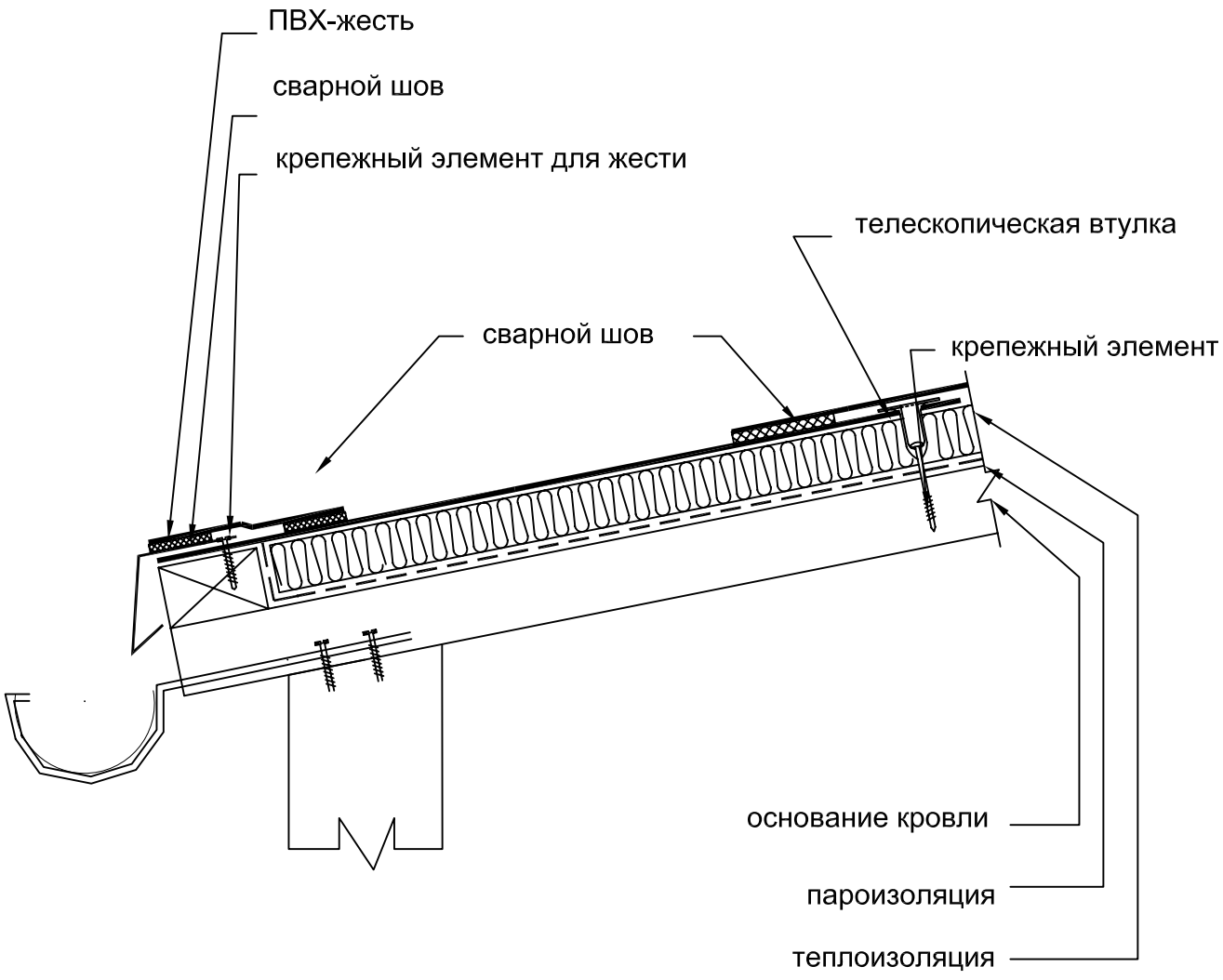
Title:	Rev. No.	Dwg. No.
решение карнизного узла без парапета		крепежный элемент
	Rev. Date:	Dwg. Date: 9/2/98

System:
PROTAN SE



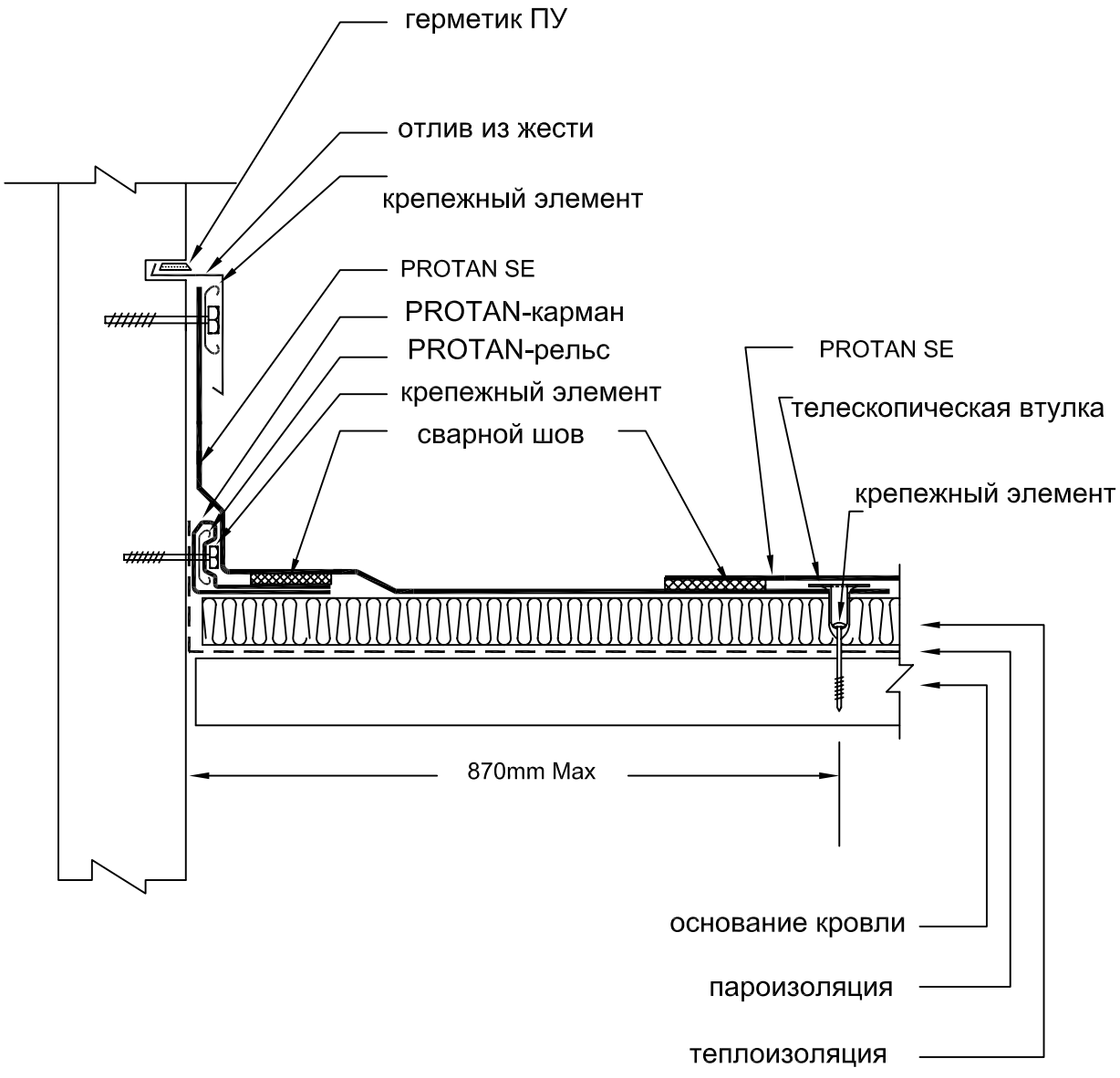
Title:	Rev. No.	Dwg. No.
решение карнизного узла с подвесным желобом		крепежный элемент
	Rev. Date:	Dwg. Date: 9/2/98

System:
PROTAN SE



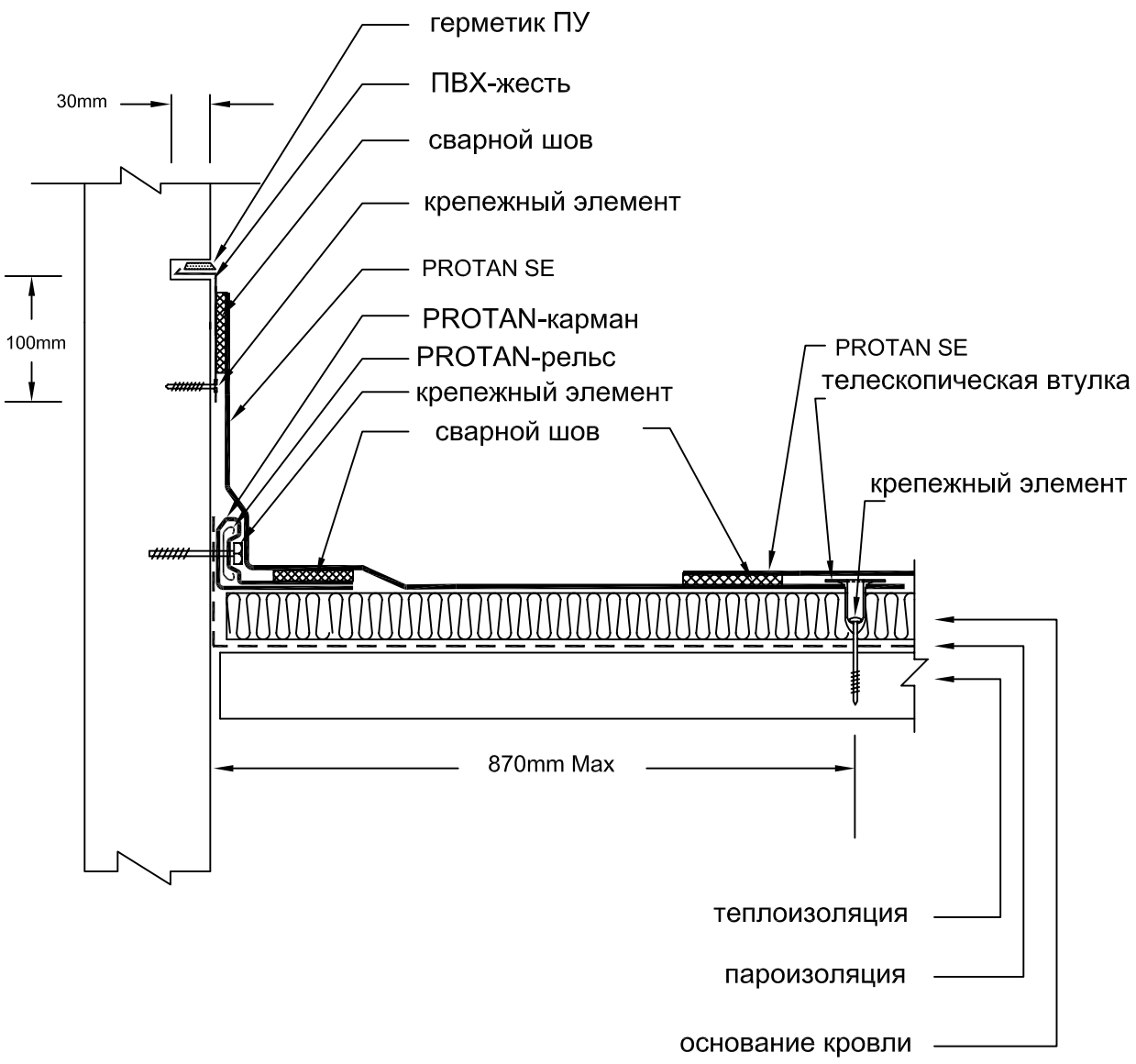
Title:	Rev. No.	Dwg. No. 13
узел крепления к бетонному (кирпичному) парапету	Rev. Date:	Dwg. Date: 9/2/98

System:
PROTAN SE



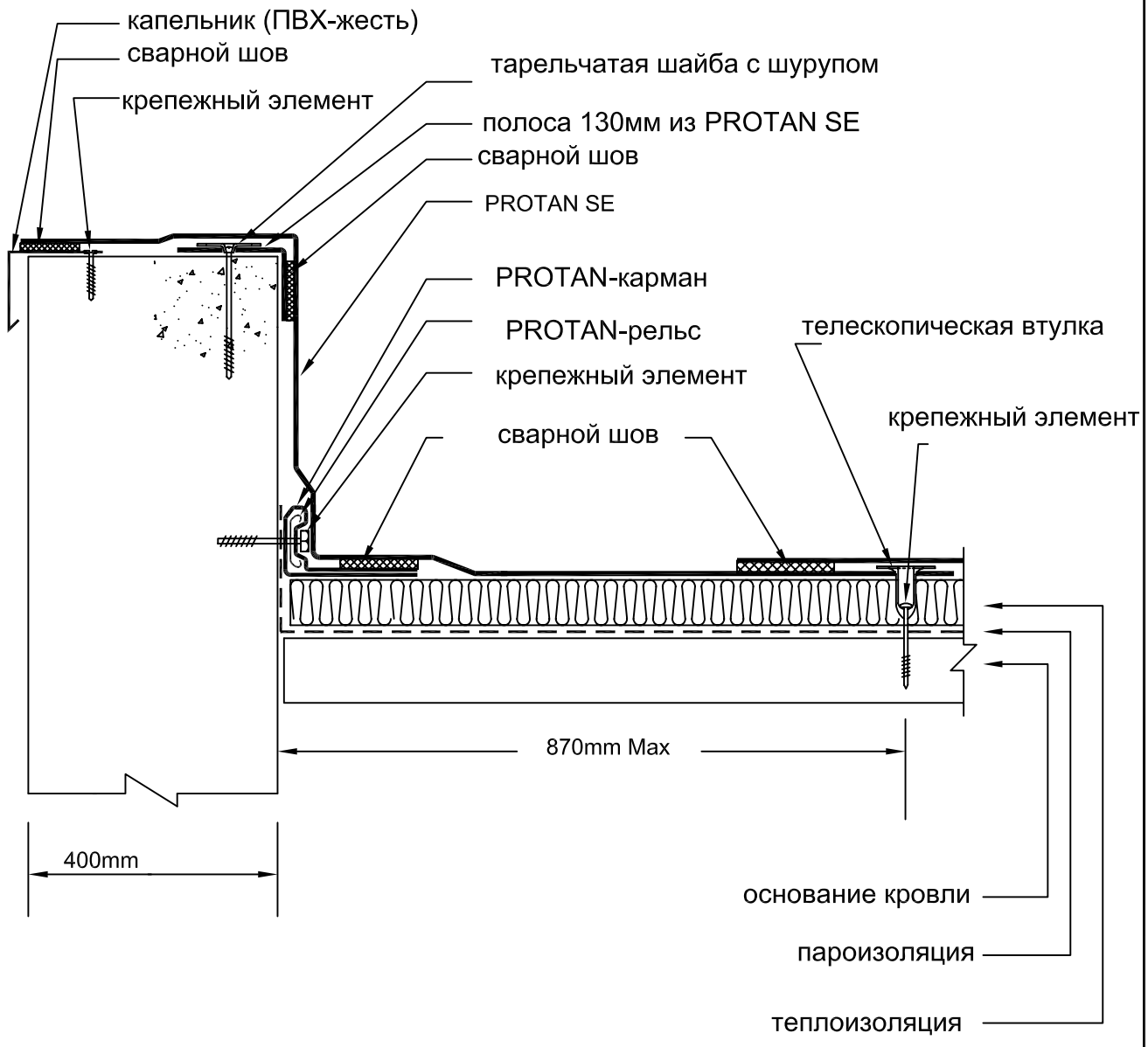
Title:	Rev. No.	Dwg. No. 12
узел крепления к бетонной (кирпичной) стене с ПВХ-жестью	Rev. Date:	Dwg. Date: 9/2/98

System:
PROTAN SE



Title:	Rev. No.	Dwg. No. 10
узел крепления к бетонному (кирпичному) парапету с оборачиванием и ПВХ-жестью	Rev. Date:	Dwg. Date: 9/2/98

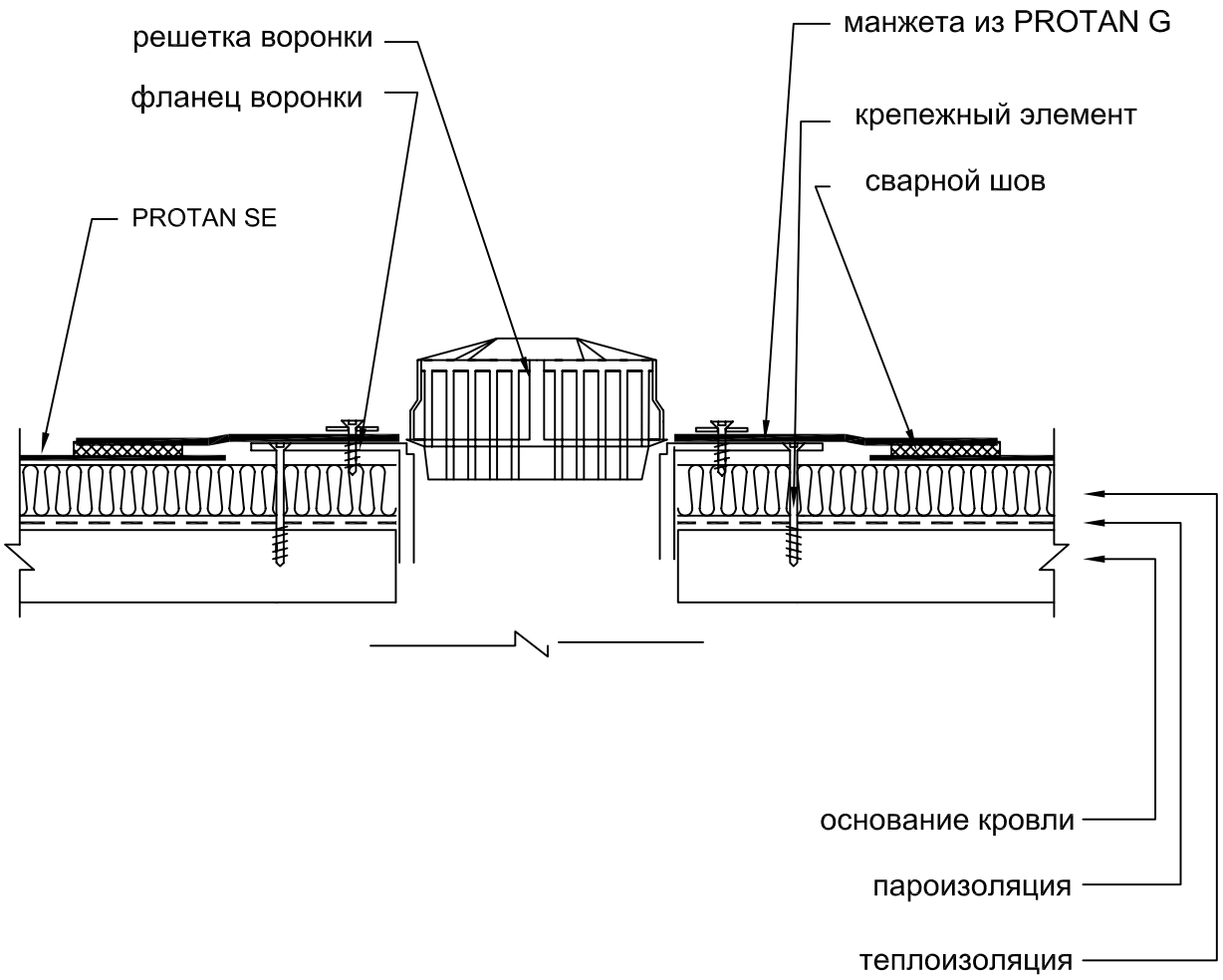
System:
PROTAN SE



PROTAN

Title:	Rev. No.	Dwg. No. 21
узел крепления воронки водостока	Rev. Date:	Dwg. Date: 9/2/98

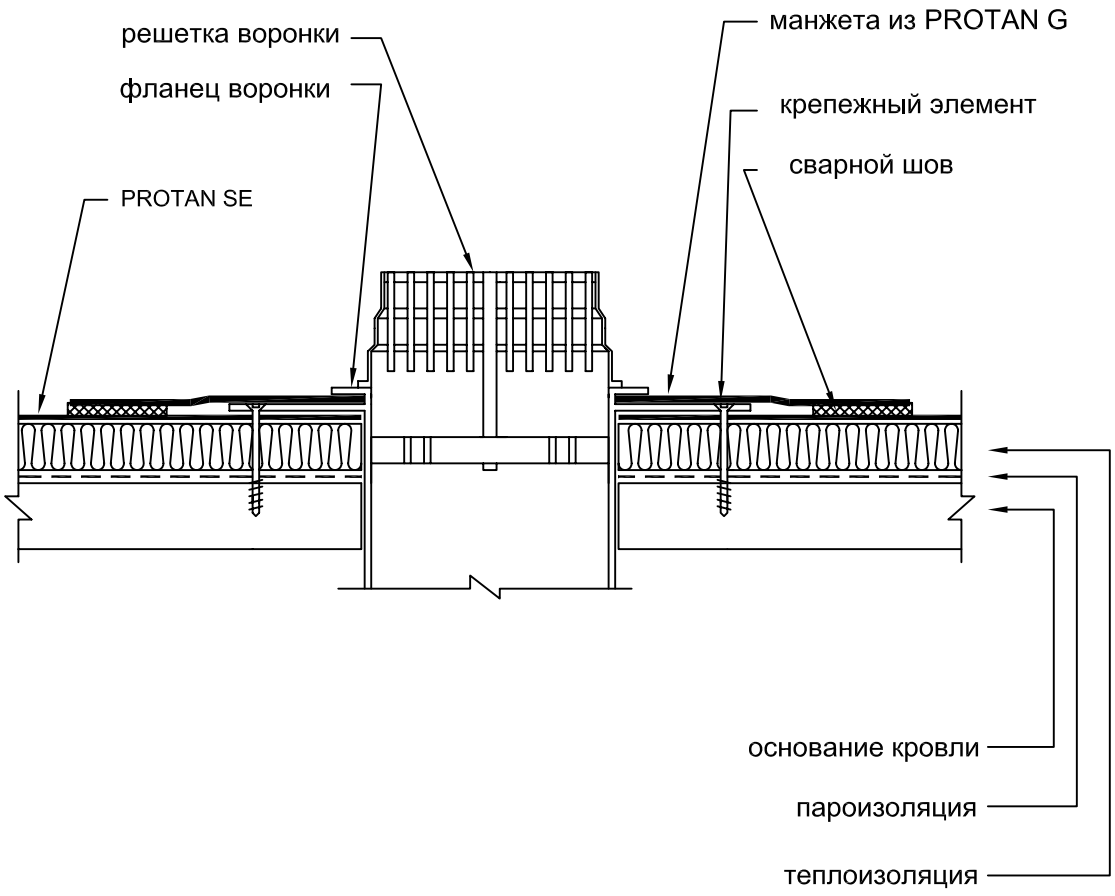
System:
PROTAN SE



PROTAN

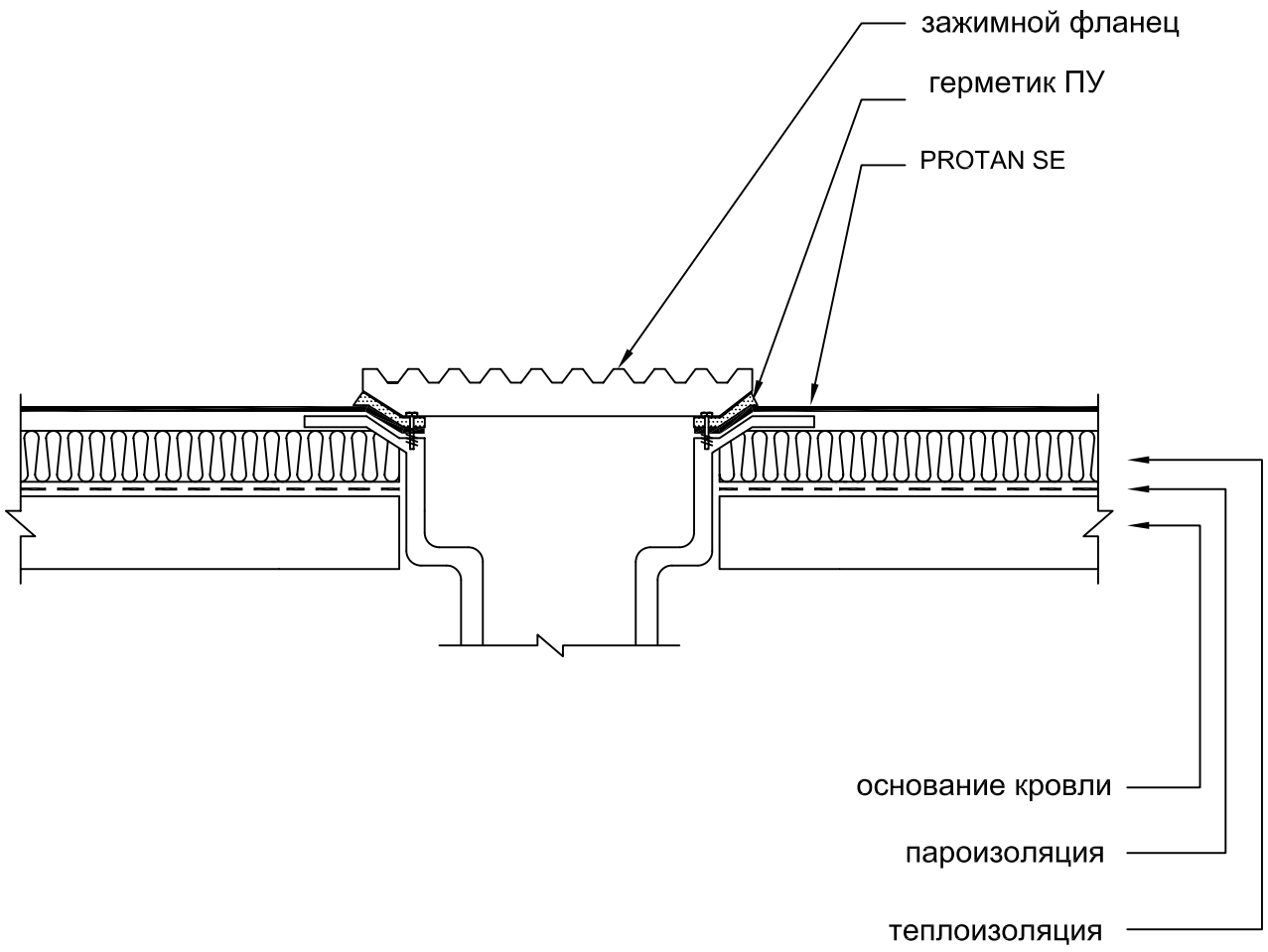
Title: узел крепления воронки водостока	Rev. No.	Dwg. No. 21
	Rev. Date:	Dwg. Date: 9/2/98

System: PROTAN SE



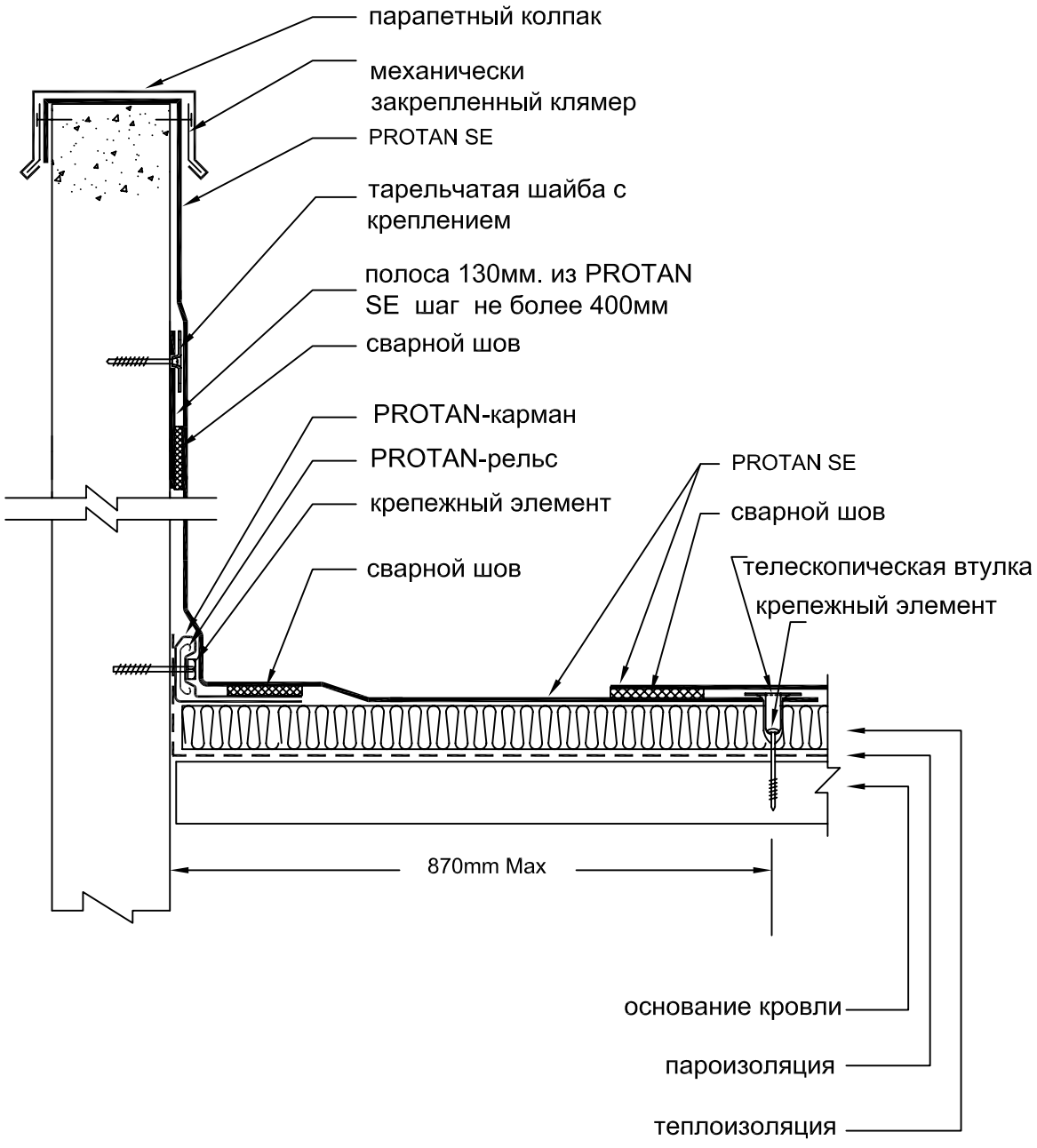
Title:	Rev. No.	Dwg. No. 22
узел воронки водостока с зажимным фланцем	Rev. Date:	Dwg. Date: 9/2/98

System:
PROTAN SE



Title: узел крепления к высокому бетонному (кирпичному) парапету с оборачиванием	Rev. No.	Dwg. No. 6
	Rev. Date:	Dwg. Date: 9/2/98

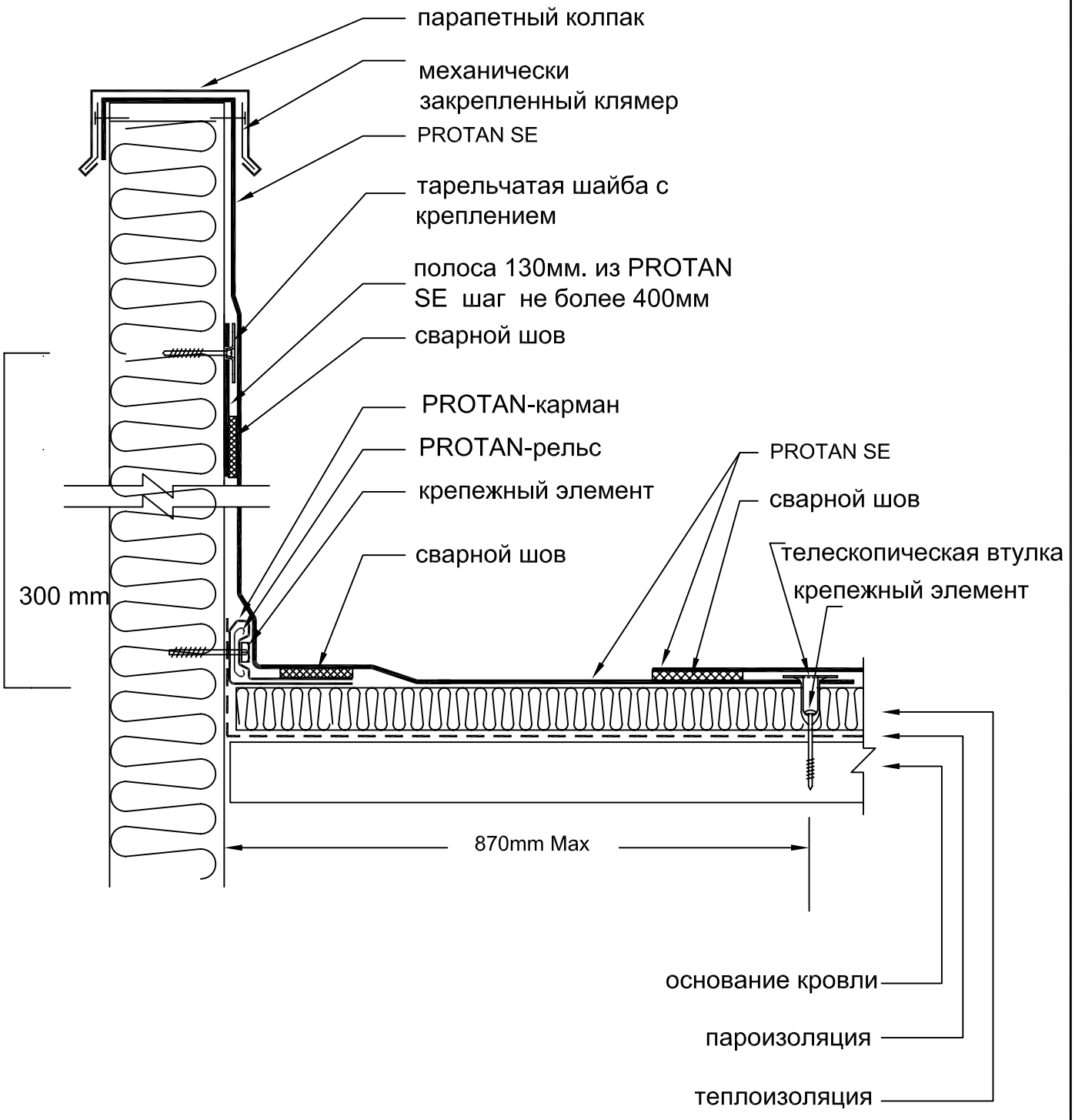
System:
PROTAN SE



PROTAN

Title:	Rev. No.	Dwg. No. 6
узел крепления к высокому бетонному (кирпичному) парапету с оборачиванием	Rev. Date:	Dwg. Date: 9/2/98

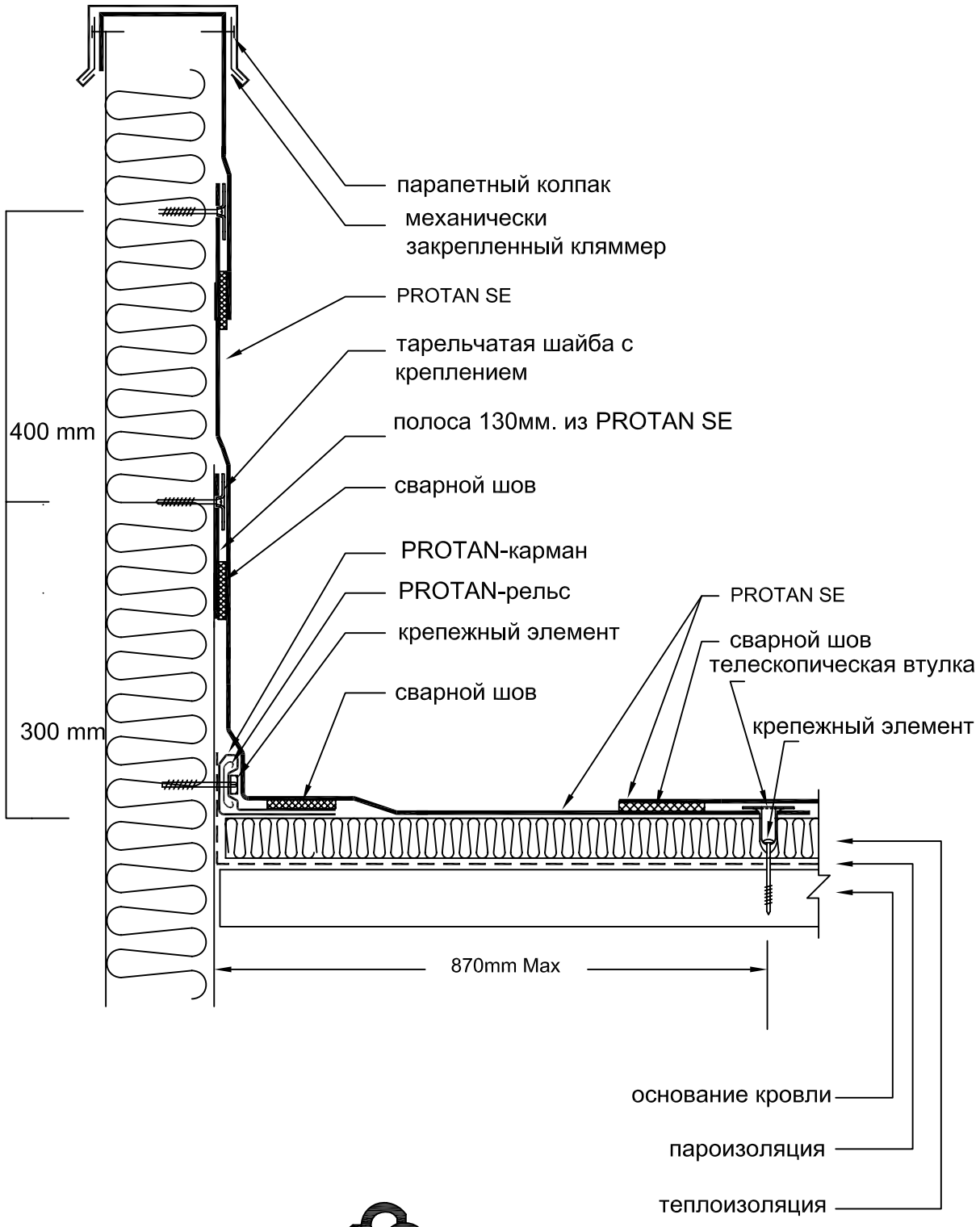
System:
PROTAN SE



PROTAN

Title:	Rev. No.	Dwg. No. 6
узел крепления к высокому парапету (>600 mm) с оборачиванием	Rev. Date:	Dwg. Date: 9/2/98

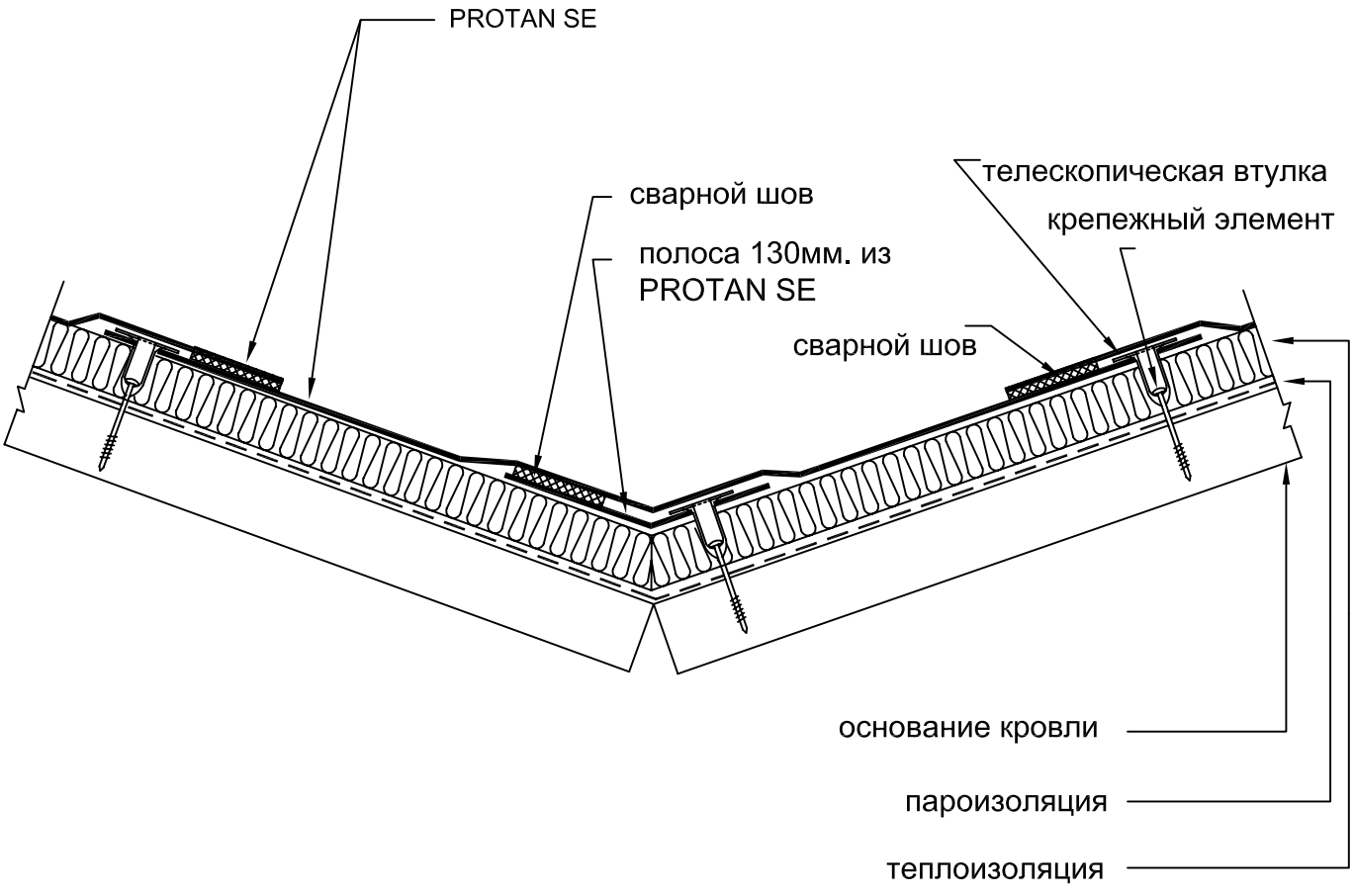
System:
PROTAN SE



PROTAN

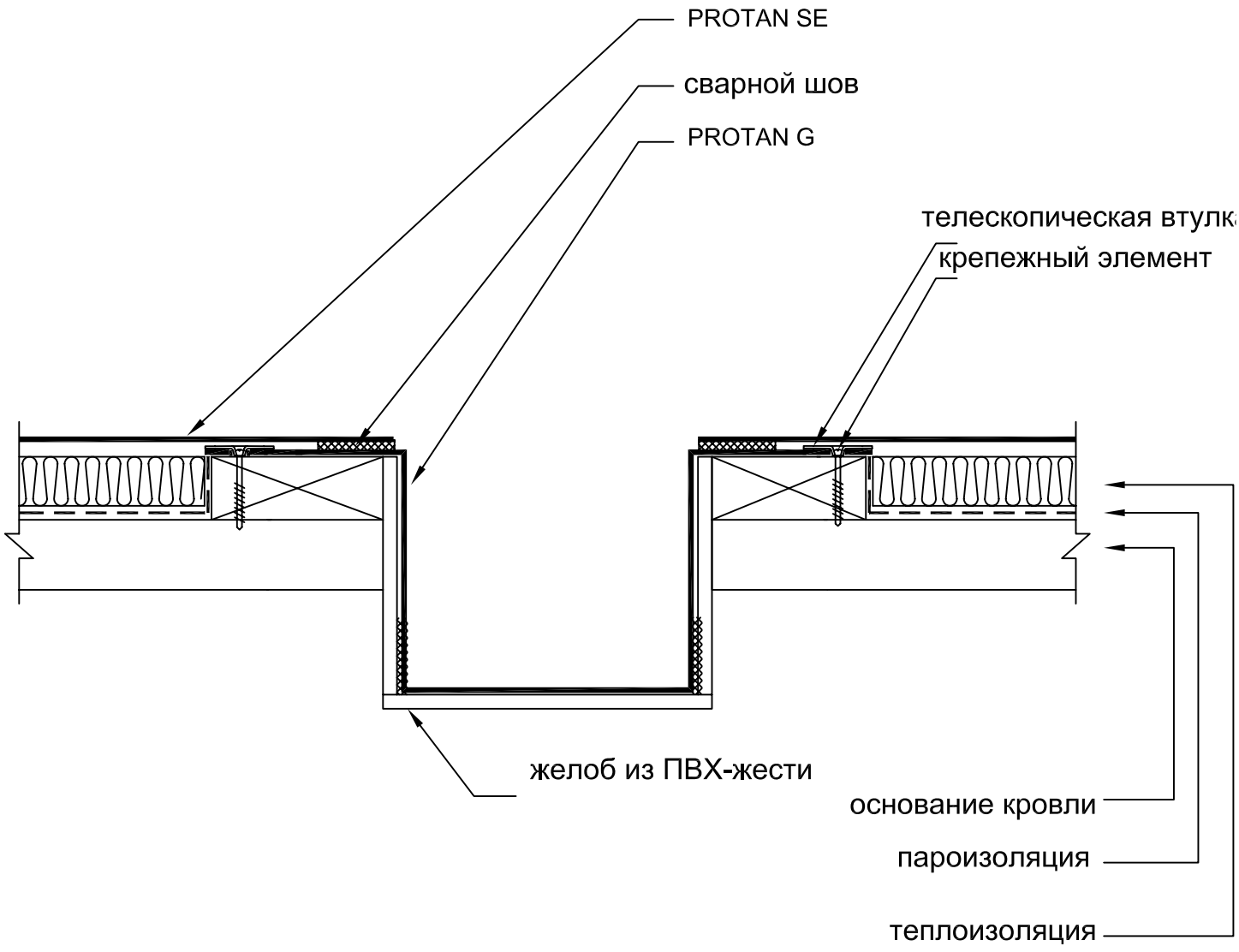
Title: узел крепления в ендове	Rev. No.	Dwg. No. 17
	Rev. Date:	Dwg. Date: 9/2/98

System: PROTAN SE



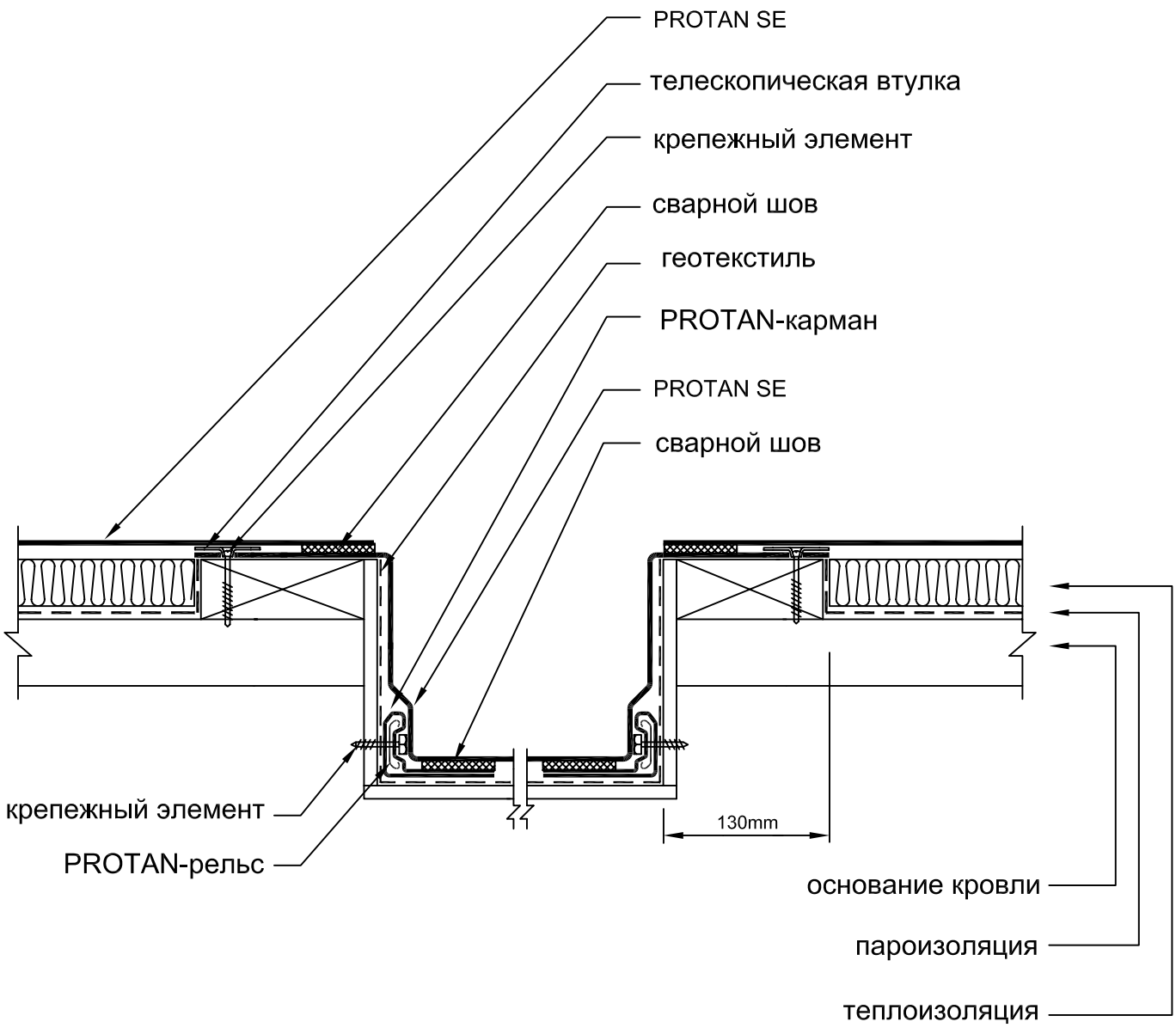
Title:	Rev. No.	Dwg. No. 19
узел крепления внутреннего желоба из ПВХ-жести	Rev. Date:	Dwg. Date: 9/2/98

System:
PROTAN SE



Title: узел крепления внутреннего желоба	Rev. No.	Dwg. No. 20
	Rev. Date:	Dwg. Date: 9/2/98

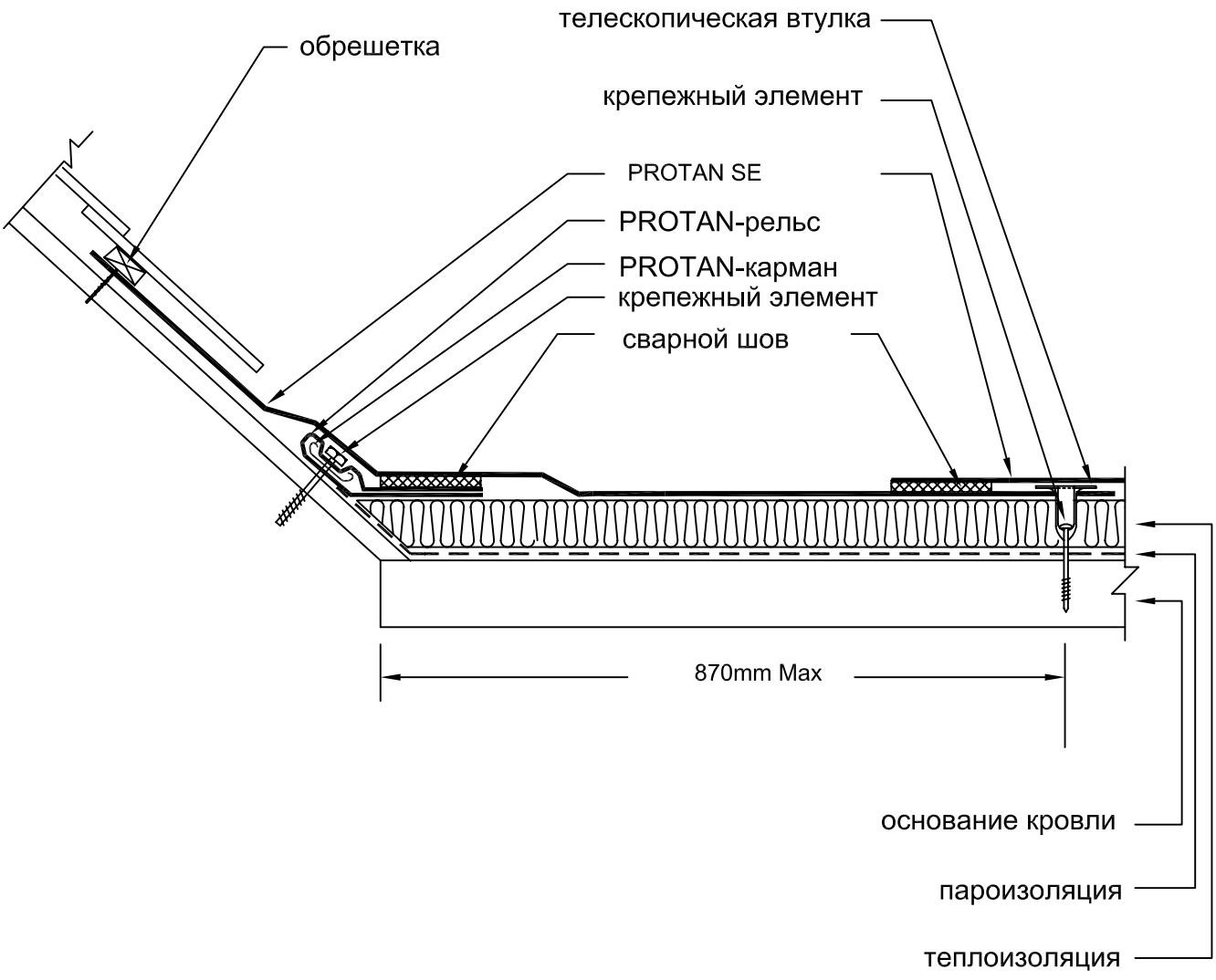
System: PROTAN SE



PROTAN

Title:	Rev. No.	Dwg. No.
узел крепления при изменении угла на кровле		27
	Rev. Date:	Dwg. Date: 9/2/98

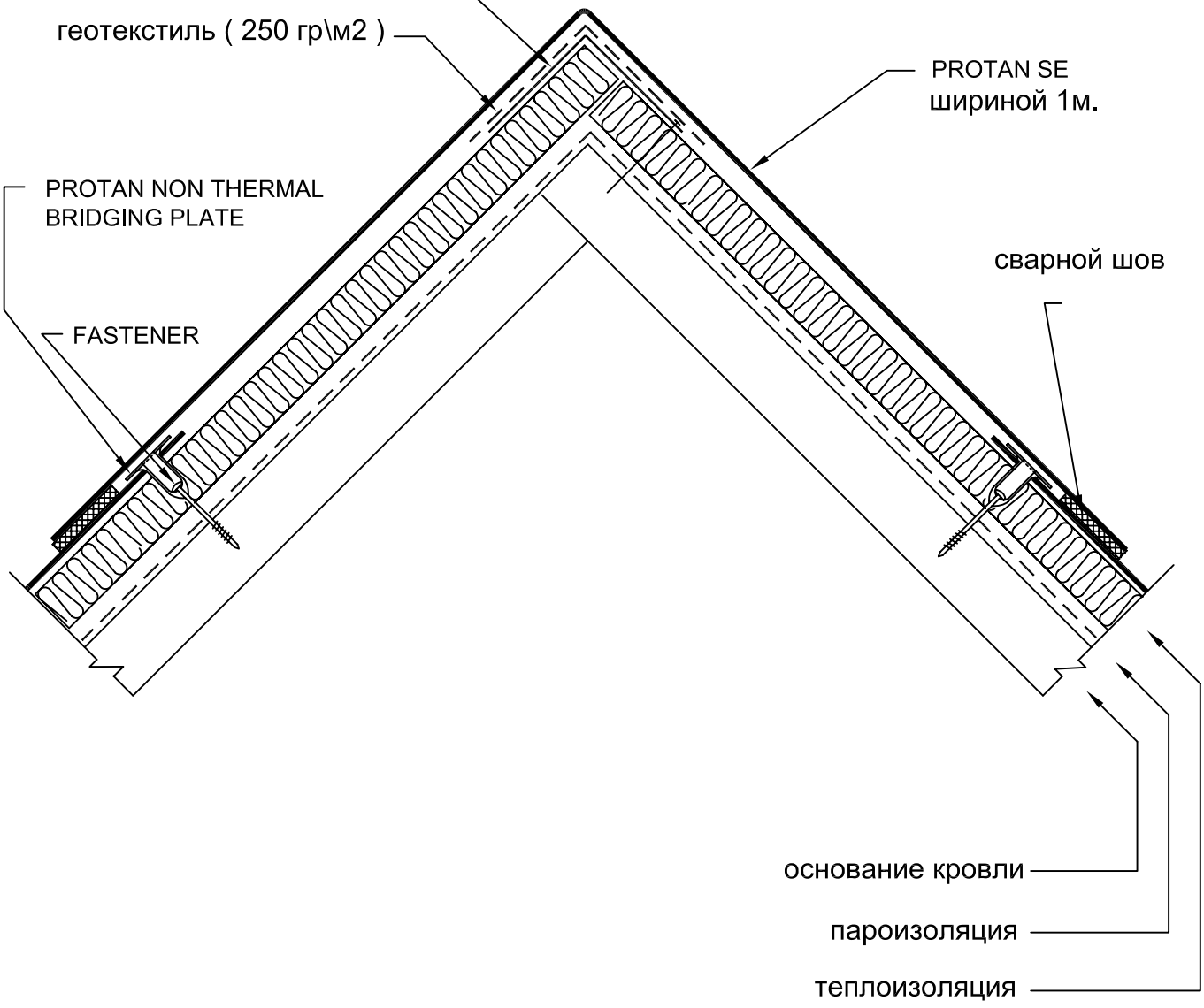
System:
PROTAN SE



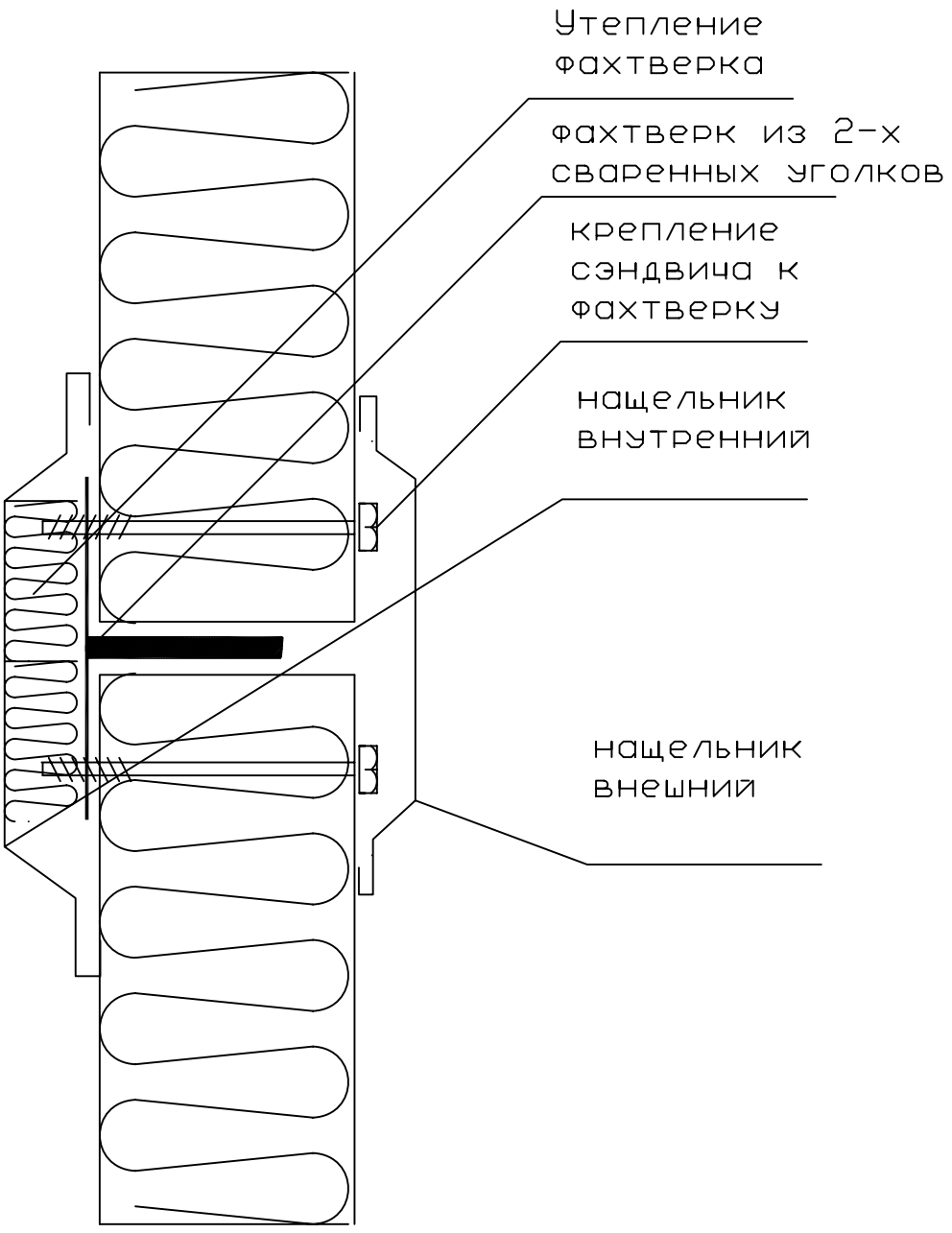
PROTAN

Title: узел конька кровли	Rev. No.	Dwg. No. 16
	Rev. Date:	Dwg. Date: 9/2/98

System: PROTAN SE

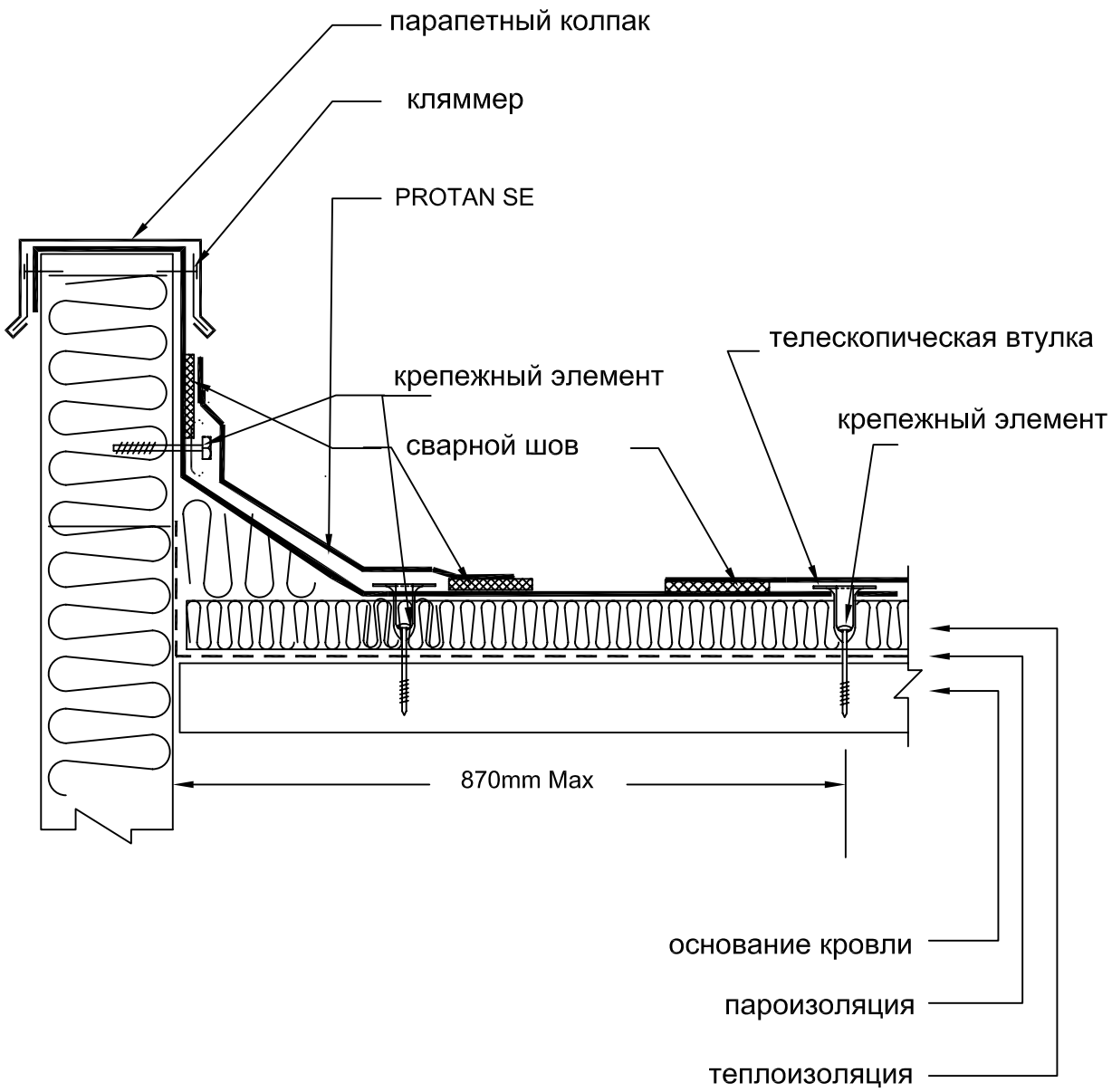


PROTAN


Утепление
фахтверка
фахтверк из 2-х
сваренных уголков
крепление
сэндвича к
фахтверку
нащельник
внутренний
нащельник
внешний

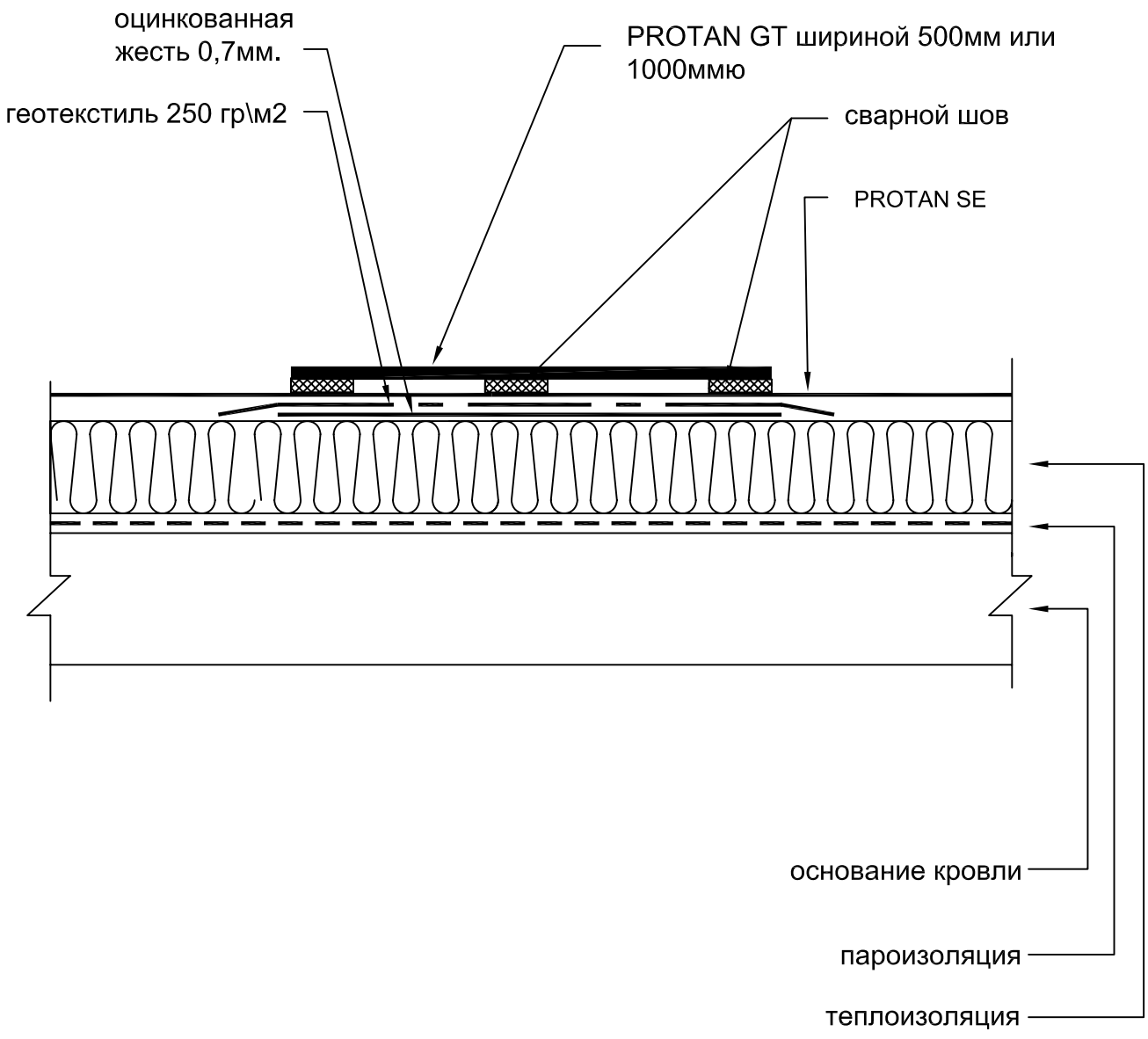
Title:	Rev. No.	Dwg. No. 5
узел крепления к низкому парапету с парапетным колпаком	Rev. Date:	Dwg. Date: 9/2/98

System:
PROTAN SE



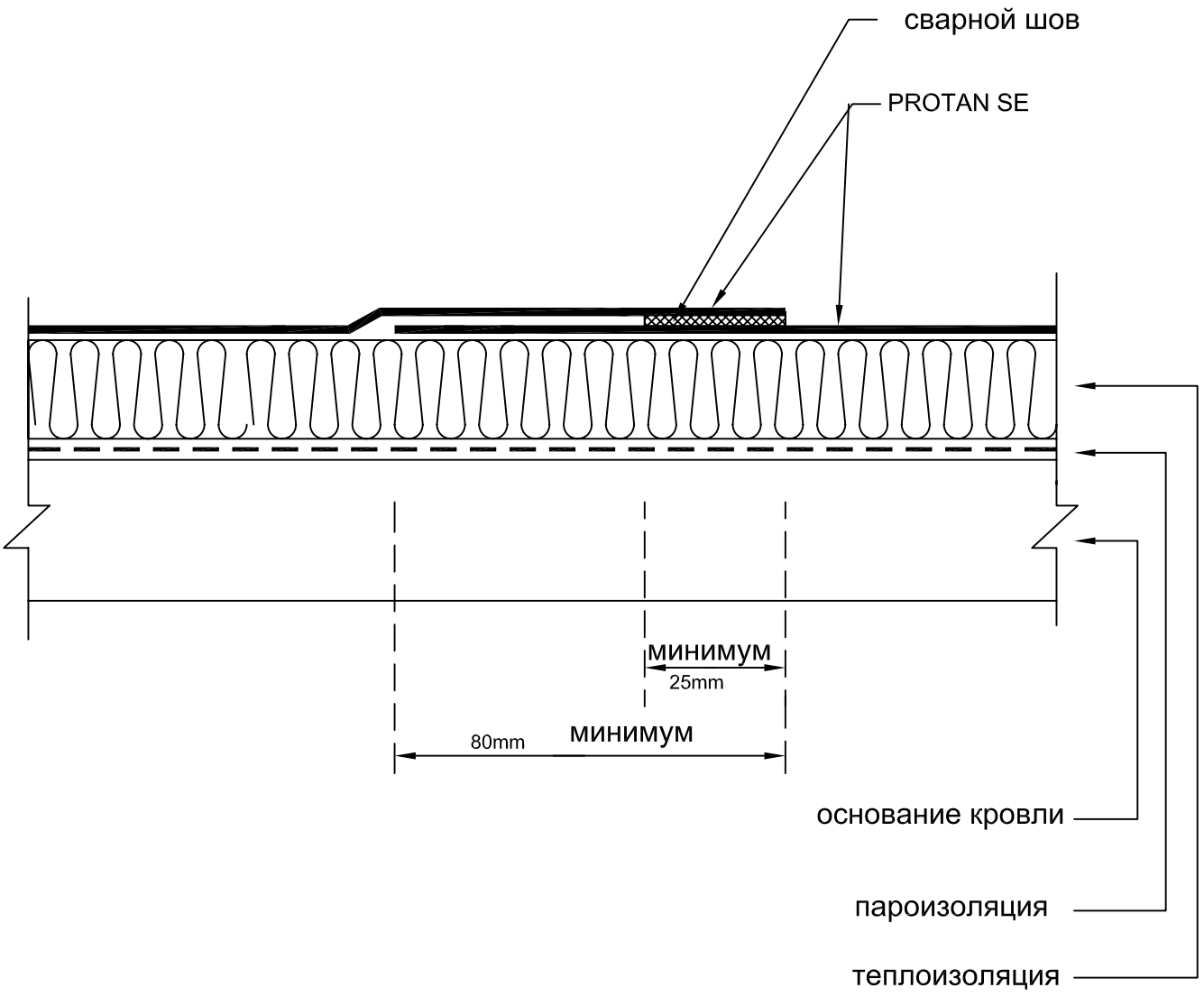
Title:	Rev. No.	Dwg. No. 32
узел ходовой дорожки (движение средней тяжести)	Rev. Date:	Dwg. Date: 9/2/98

System:
PROTAN SE



Title: узел соединения мембраны без креплений	Rev. No.	Dwg. No. 4
	Rev. Date:	Dwg. Date: 9/2/98

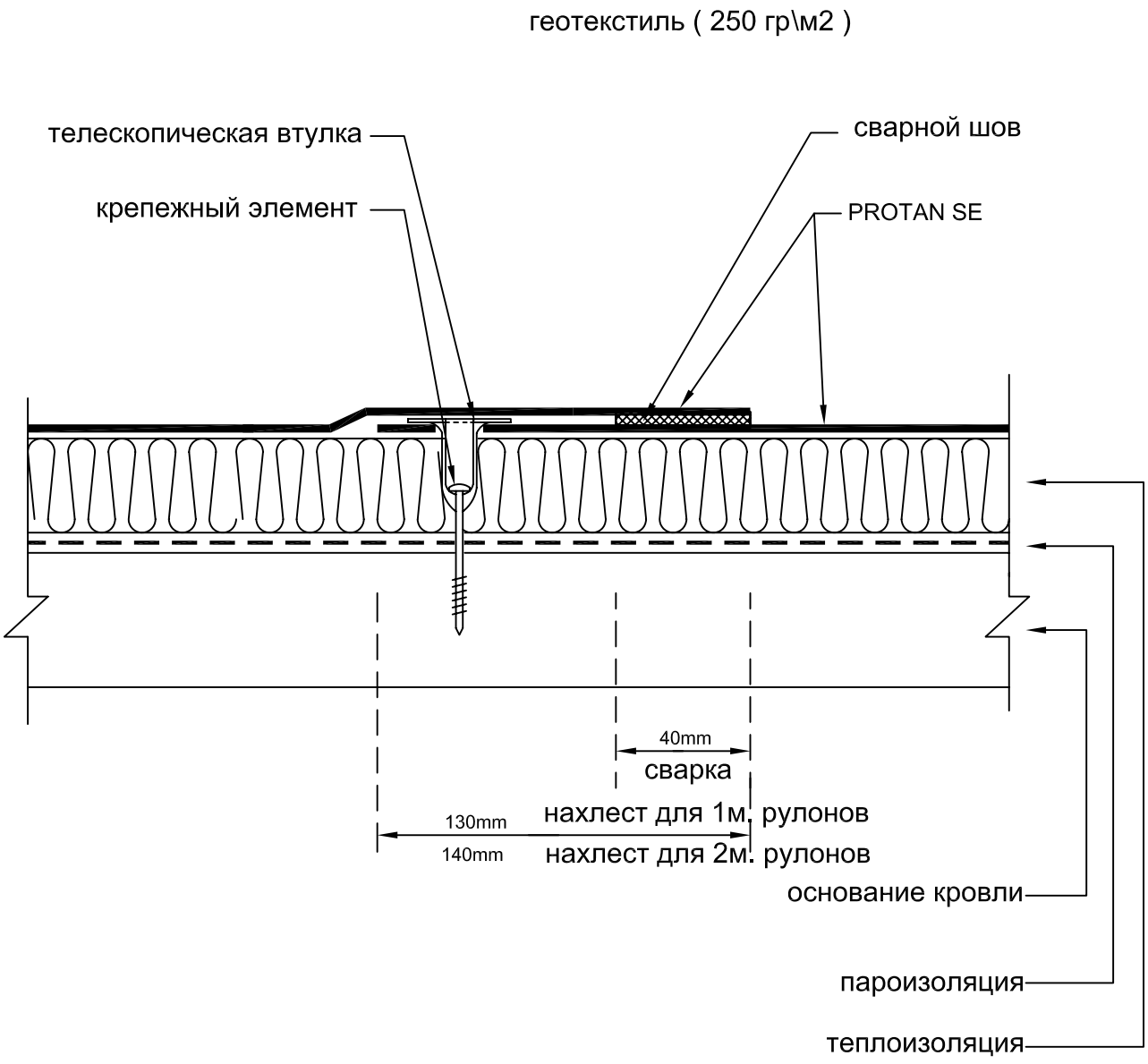
System: PROTAN SE



PROTAN

Title: стандартный узел нахлеста	Rev. No.	Dwg. No. 1
	Rev. Date:	Dwg. Date: 9/2/98

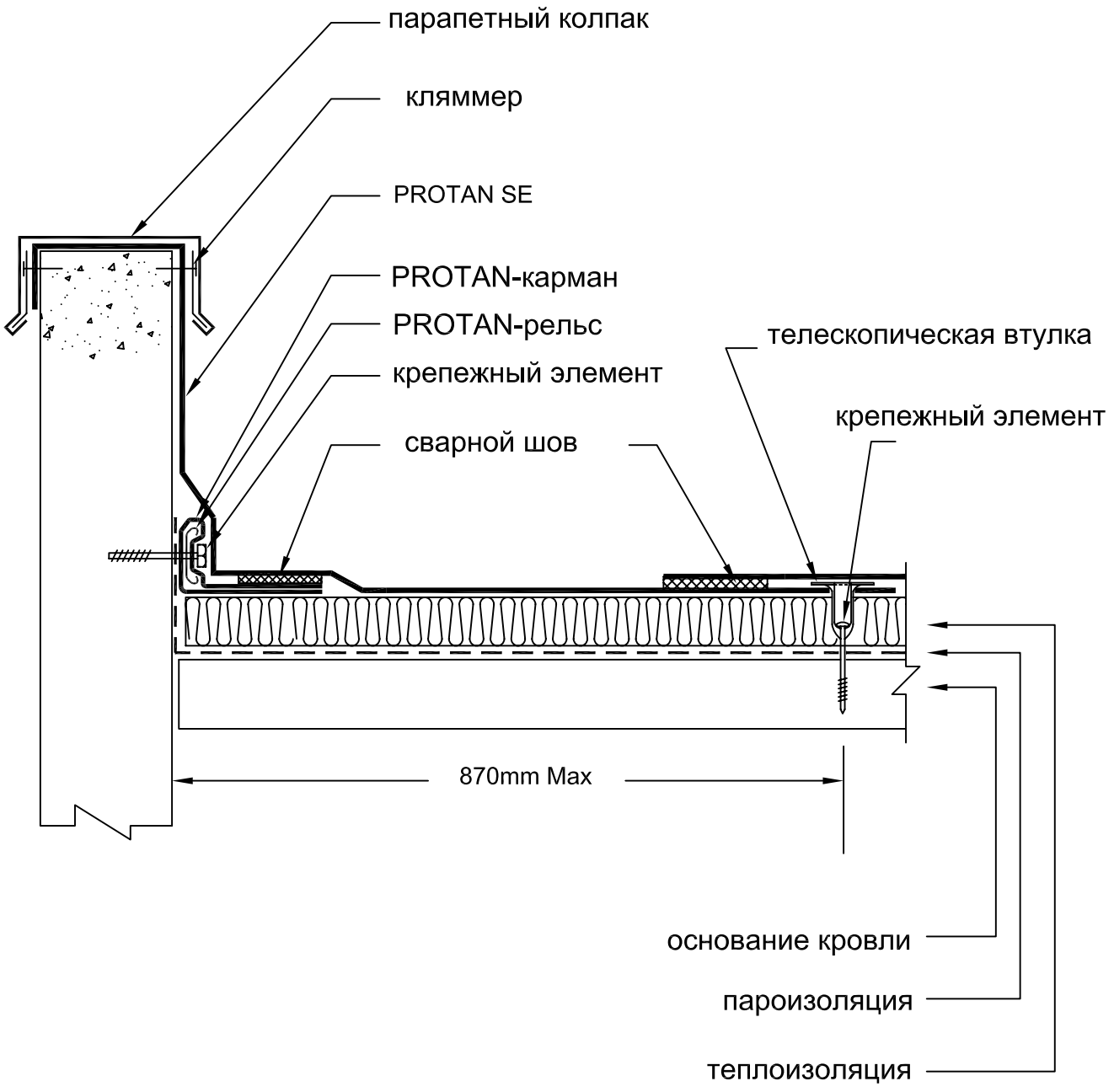
System: PROTAN SE



PROTAN

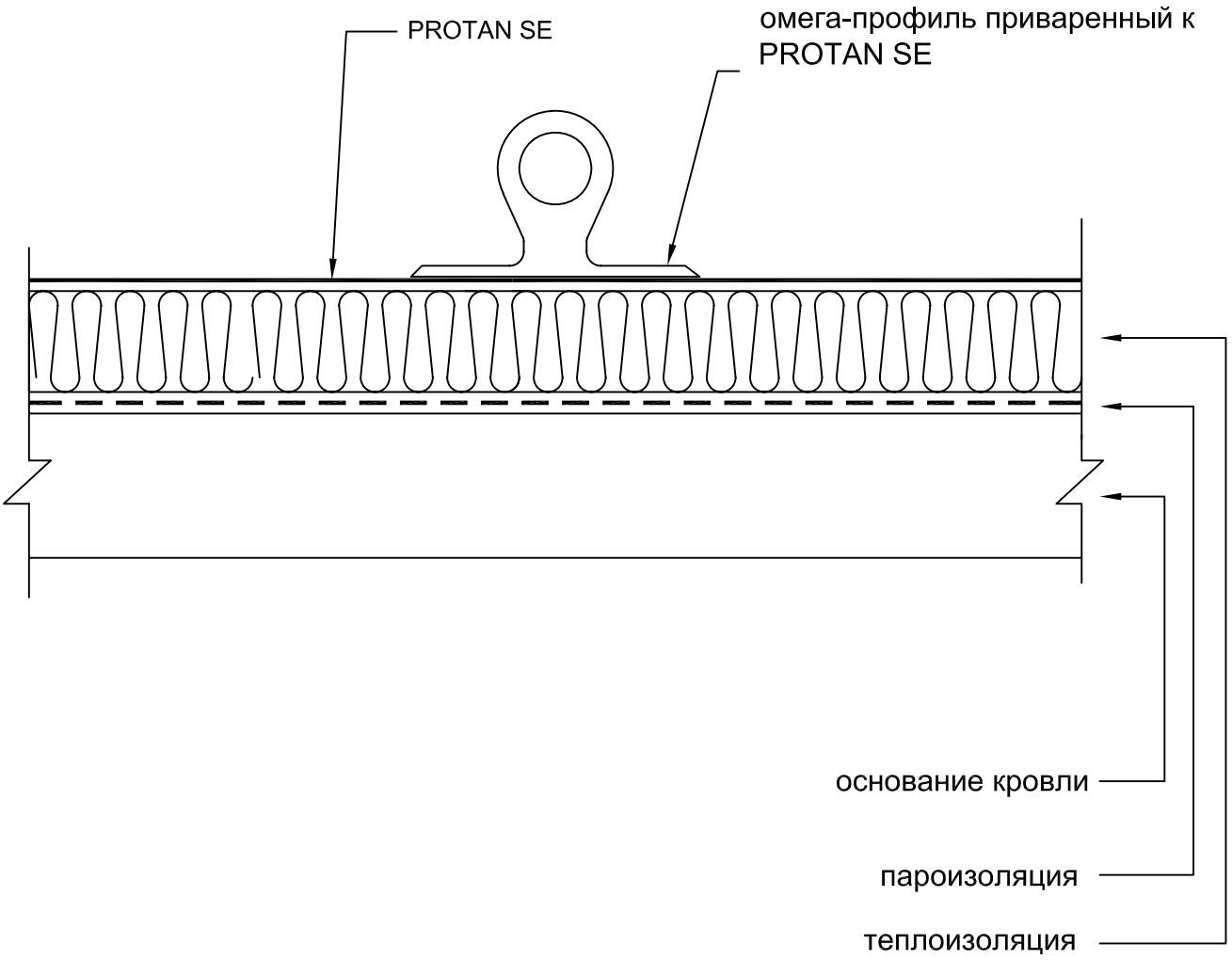
Title:	Rev. No.	Dwg. No.
узел крепления к низкому бетонному (кирпичному парапету) с парапетным колпаком		5
	Rev. Date:	Dwg. Date: 9/2/98

System:
PROTAN SE



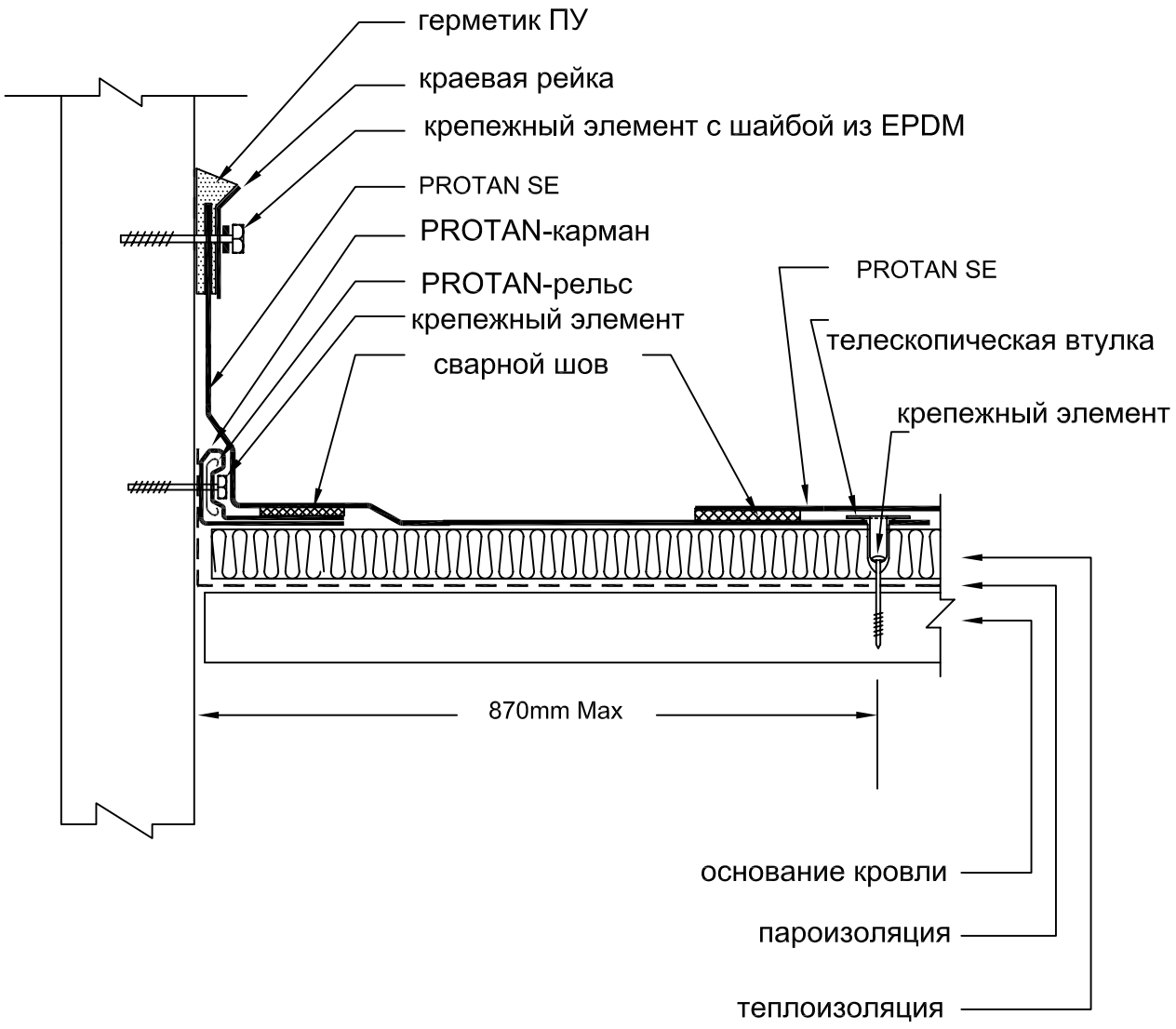
Title:	Rev. No.	Dwg. No. 34
узел с омега-профилем	Rev. Date:	Dwg. Date: 9/2/98

System:
PROTAN SE



Title:	Rev. No.	Dwg. No. 15
узел завершения на парапете с герметиком	Rev. Date:	Dwg. Date: 9/2/98

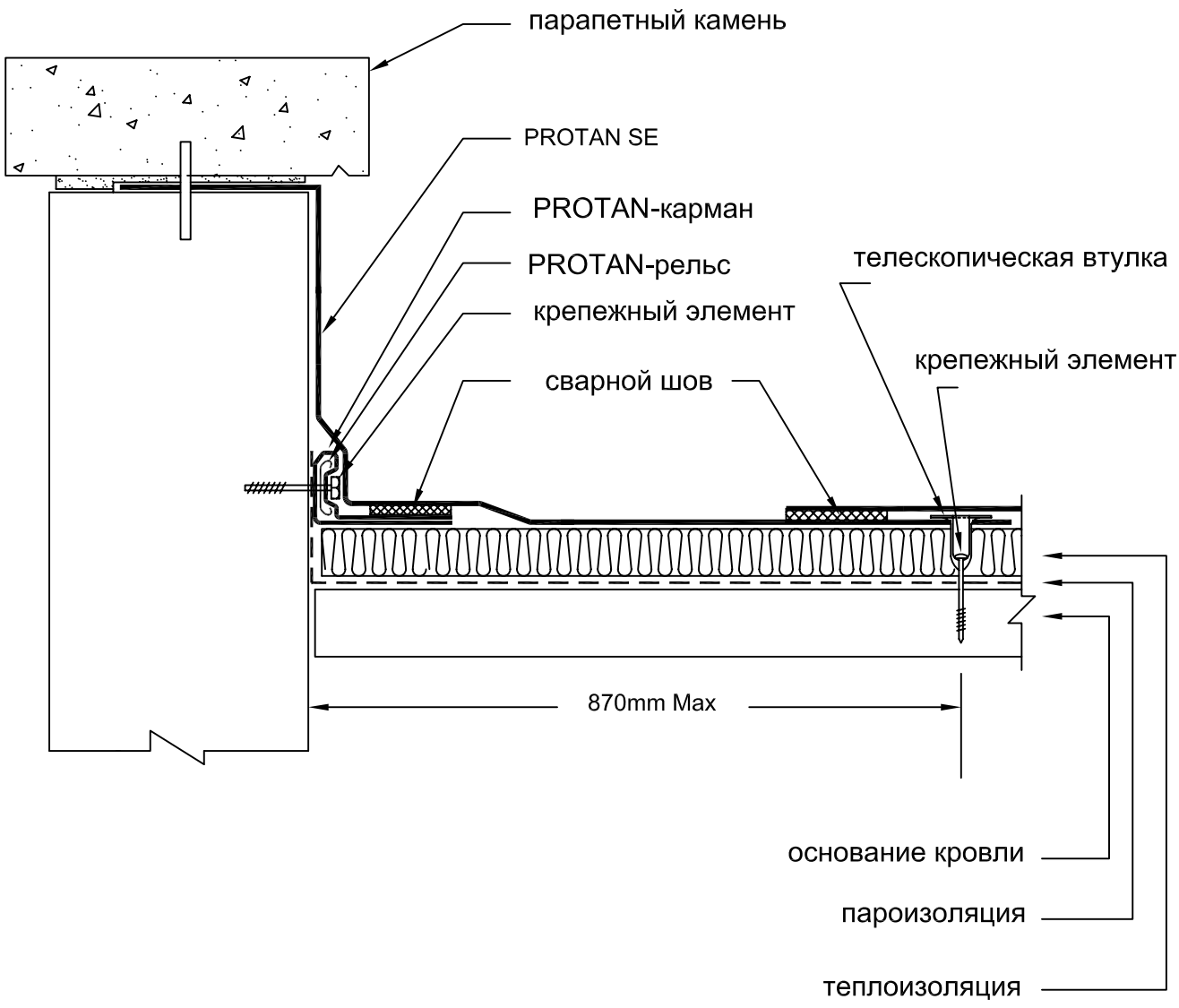
System:
PROTAN SE



PROTAN

Title:	Rev. No.	Dwg. No. 7
узел крепления к бетонному (кирпичному) парапету с парапетным камнем	Rev. Date:	Dwg. Date: 9/2/98

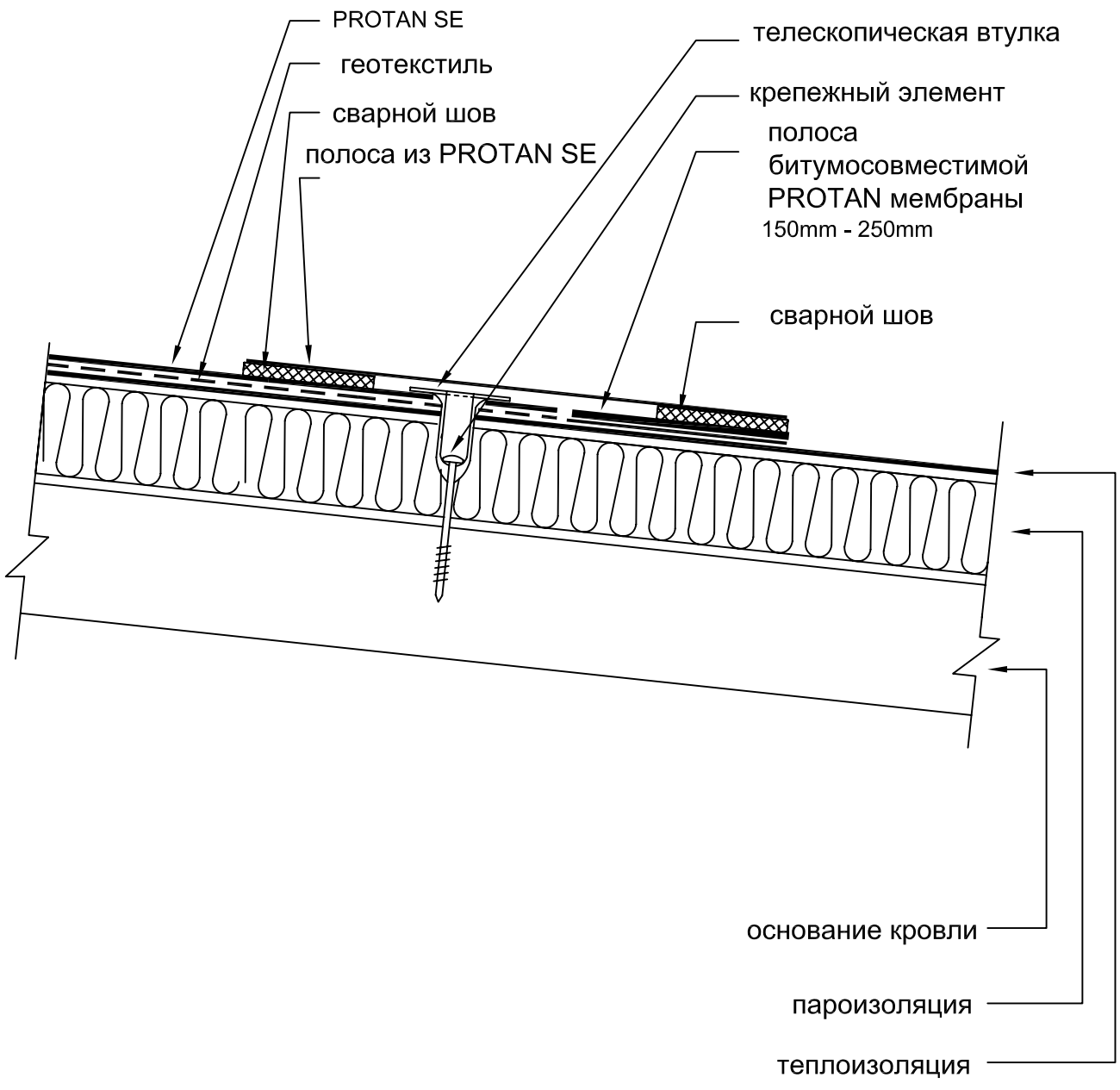
System:
PROTAN SE



основание кровли

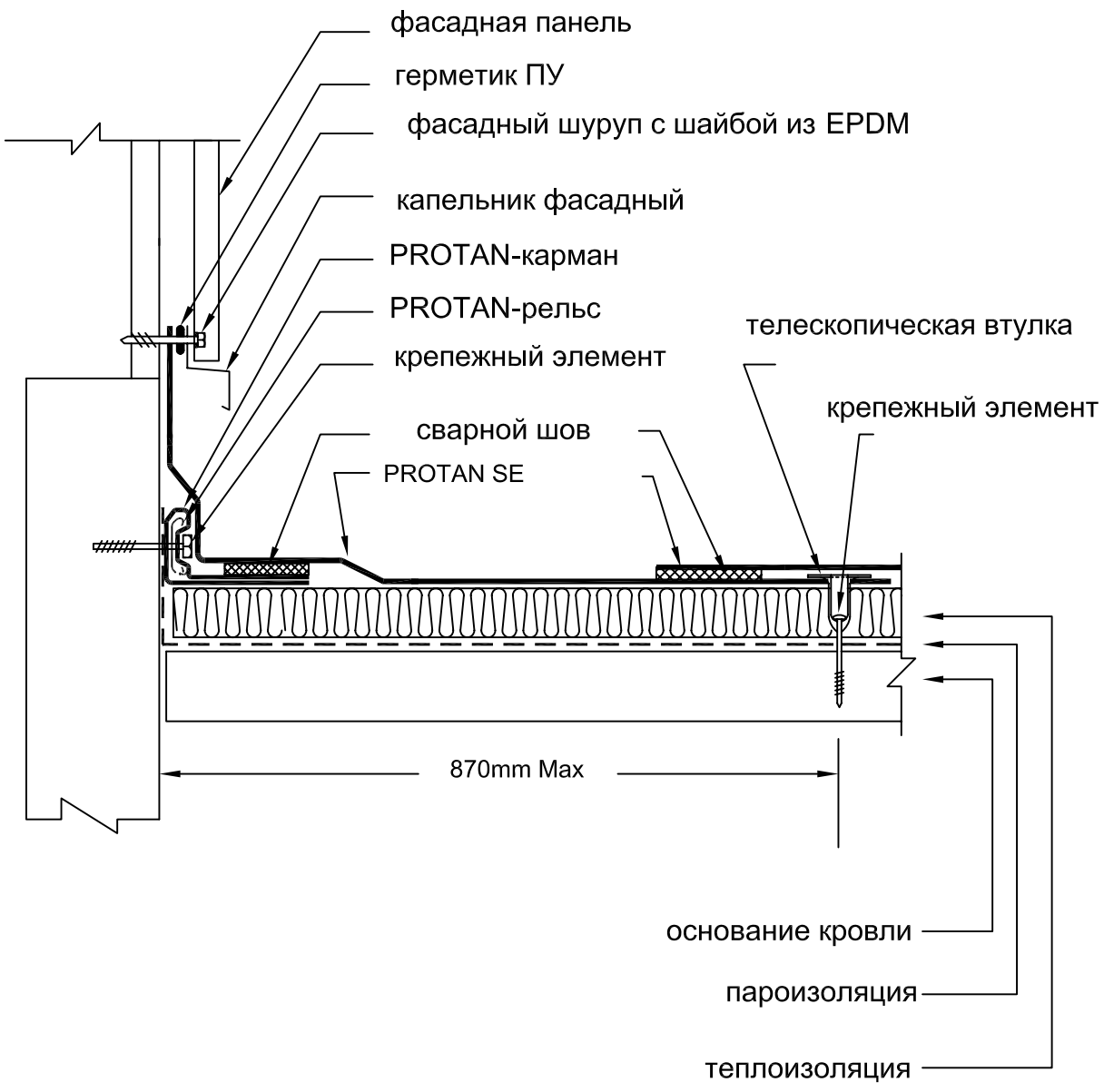
Title: узел временного соединения с битумной кровлей	Rev. No.	Dwg. No. 28
	Rev. Date:	Dwg. Date: 9/2/98

System:
PROTAN SE



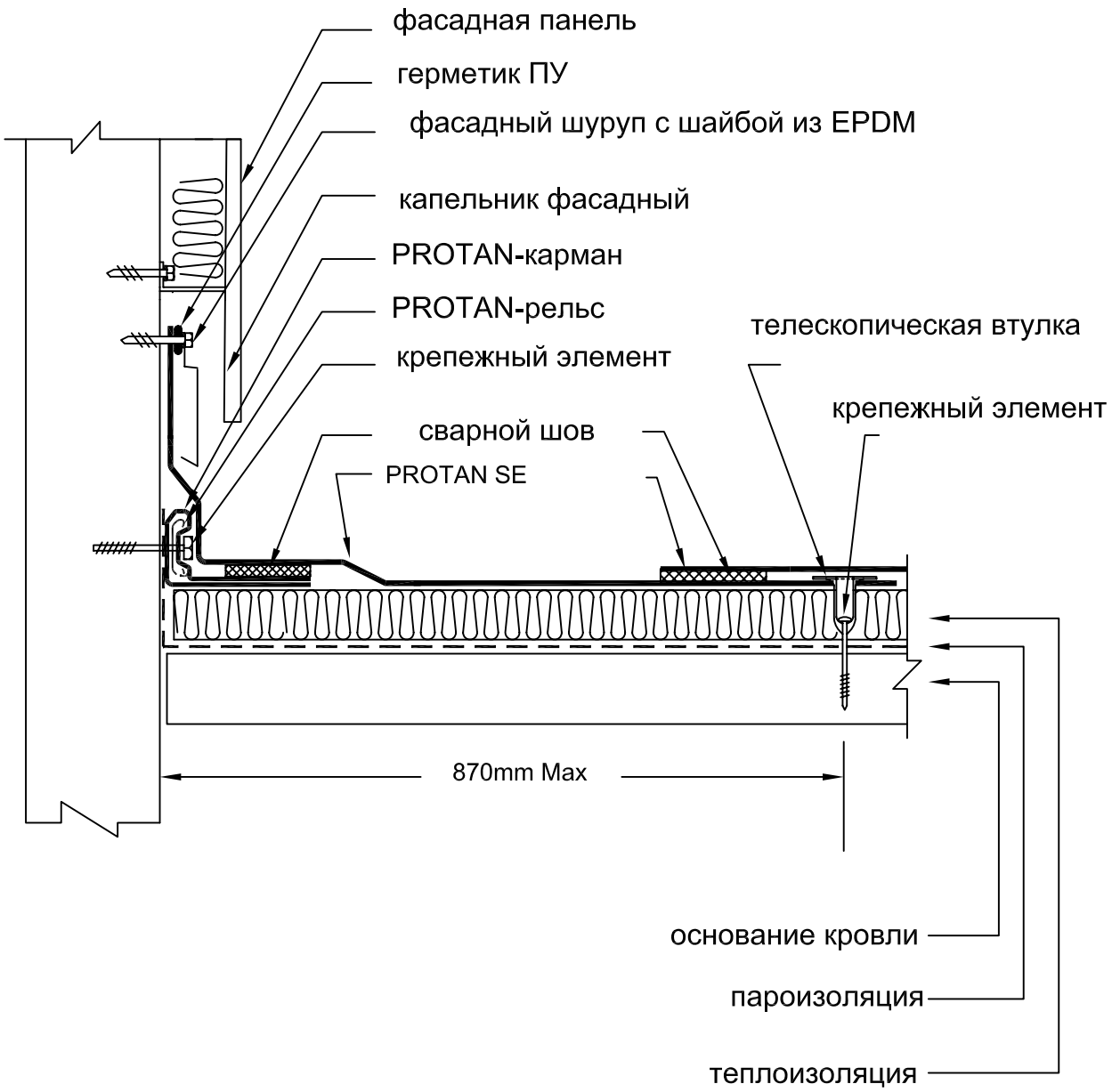
Title:	Rev. No.	Dwg. No. 11
узел примыкания к фасадной стене	Rev. Date:	Dwg. Date: 9/2/98

System:
PROTAN SE



Title:	Rev. No.	Dwg. No. 11
узел примыкания к фасадной стене	Rev. Date:	Dwg. Date: 9/2/98

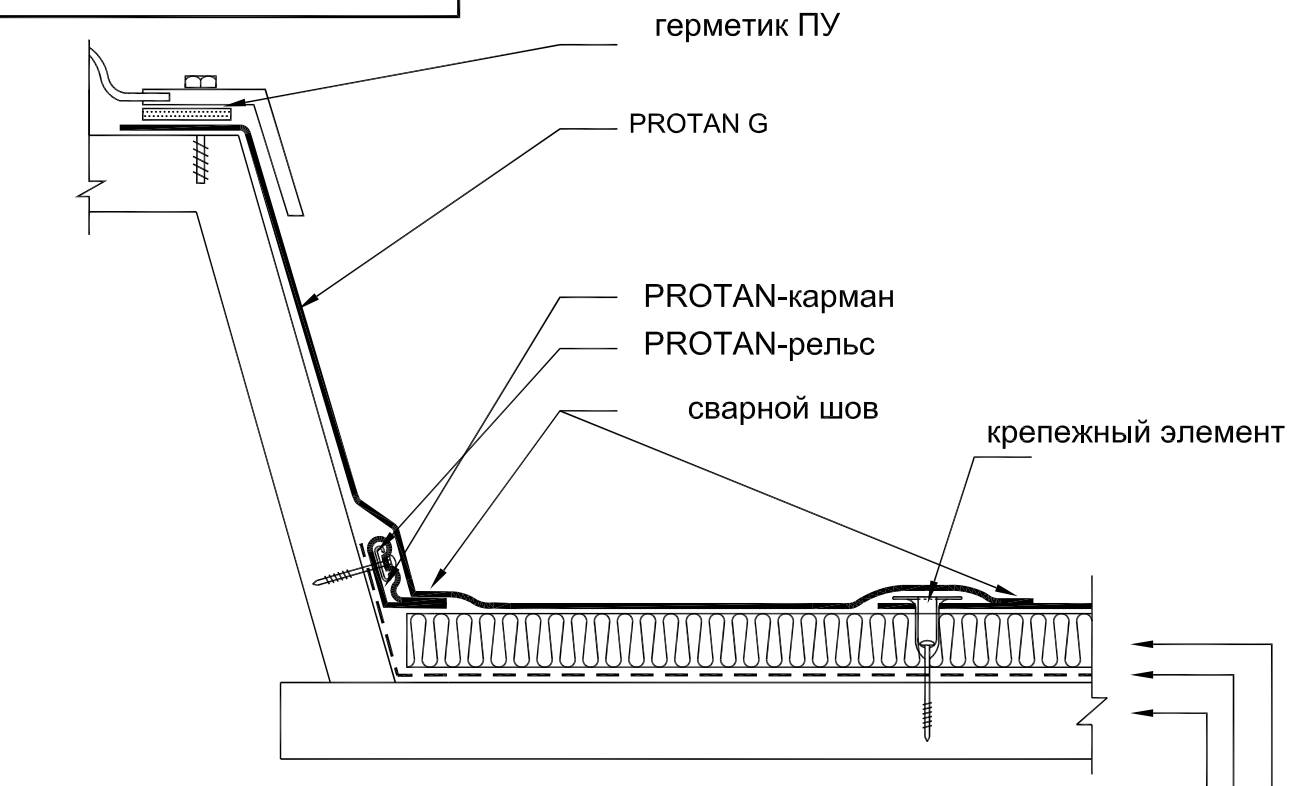
System:
PROTAN SE

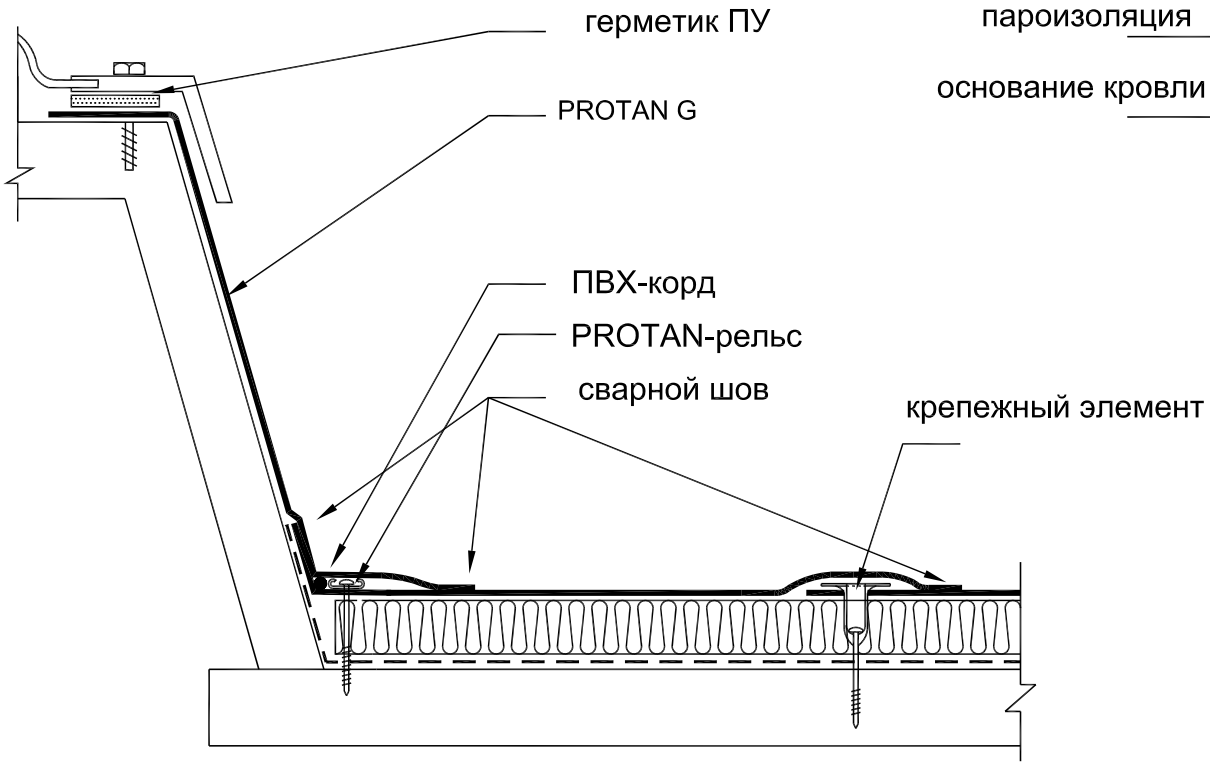


PROTAN

Title:	Rev. No.	Dwg. No. 22
узел примыкания к зенитным фонарям		крепежный элемент
	Rev. Date:	Dwg. Date: 9/2/98

System:
PROTAN SE

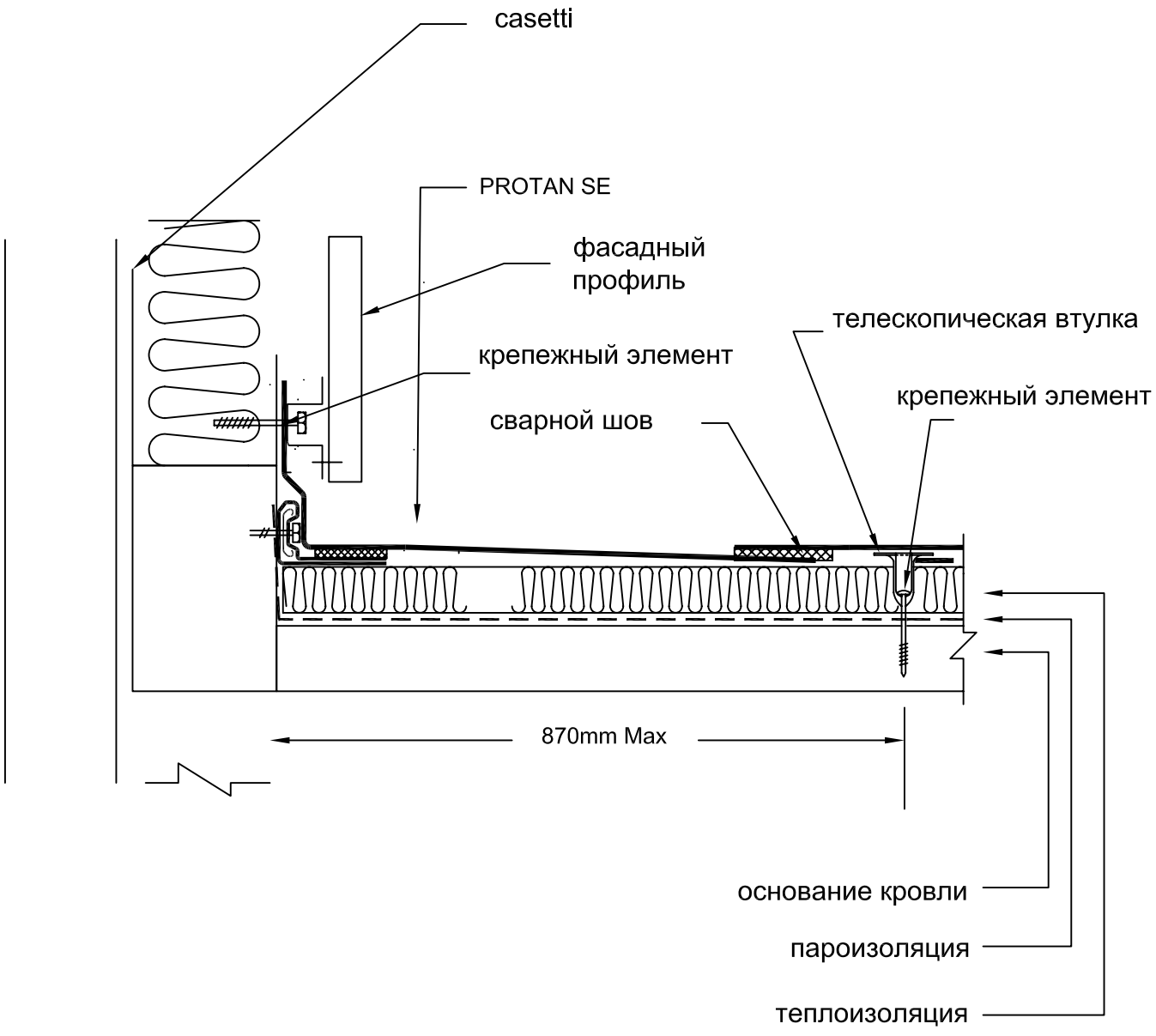




PROTAN

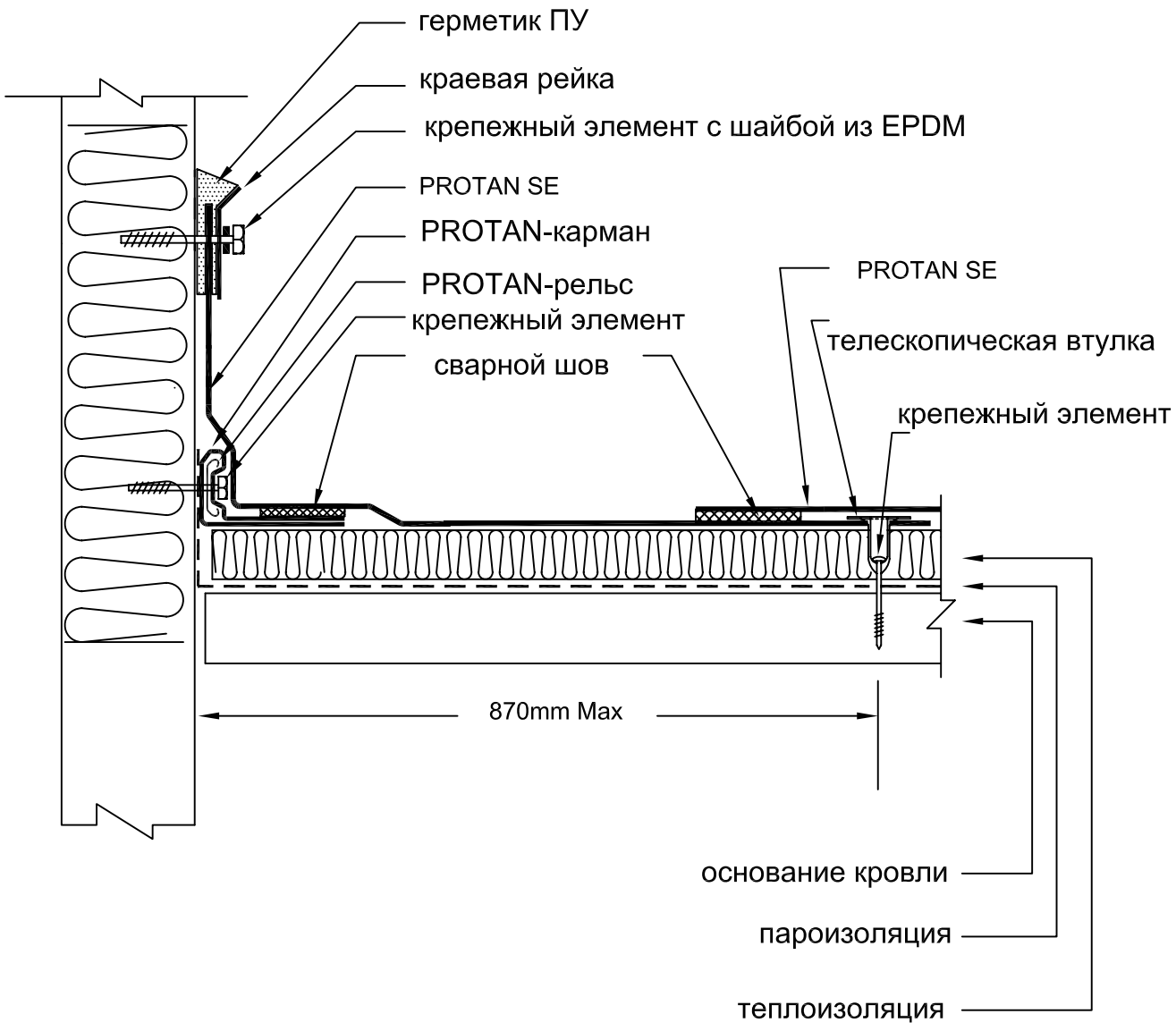
Title: узел крепления к низкому парапету с парапетным колпаком	Rev. No.	Dwg. No. 5
	Rev. Date:	Dwg. Date: 9/2/98

System: PROTAN SE



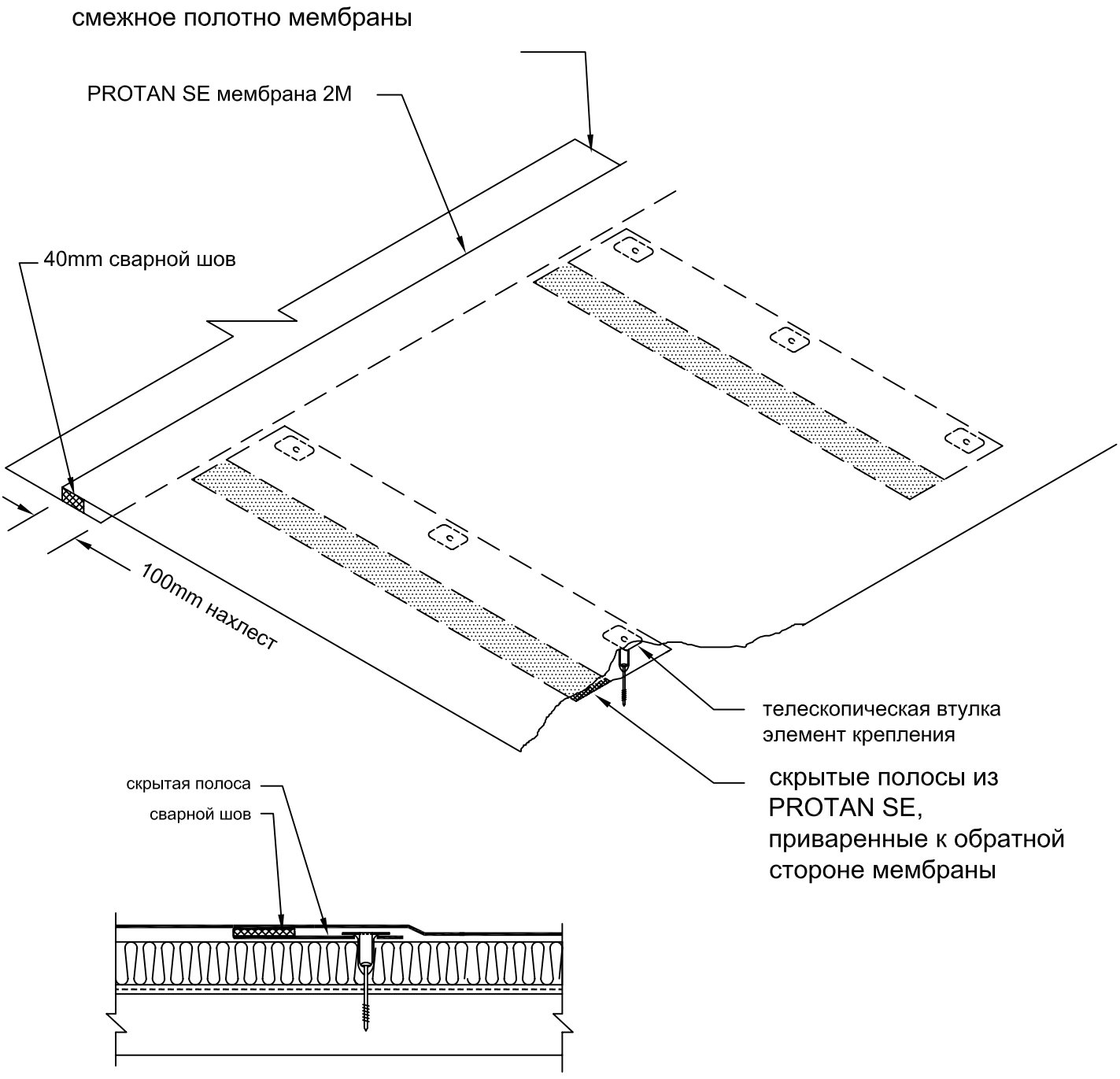
Title:	Rev. No.	Dwg. No. 15
узел завершения на парапете с герметиком	Rev. Date:	Dwg. Date: 9/2/98

System:
PROTAN SE



Title:	Rev. No.	Dwg. No. 3
система креплений через скрытые полосы	Rev. Date:	Dwg. Date: 9/2/98

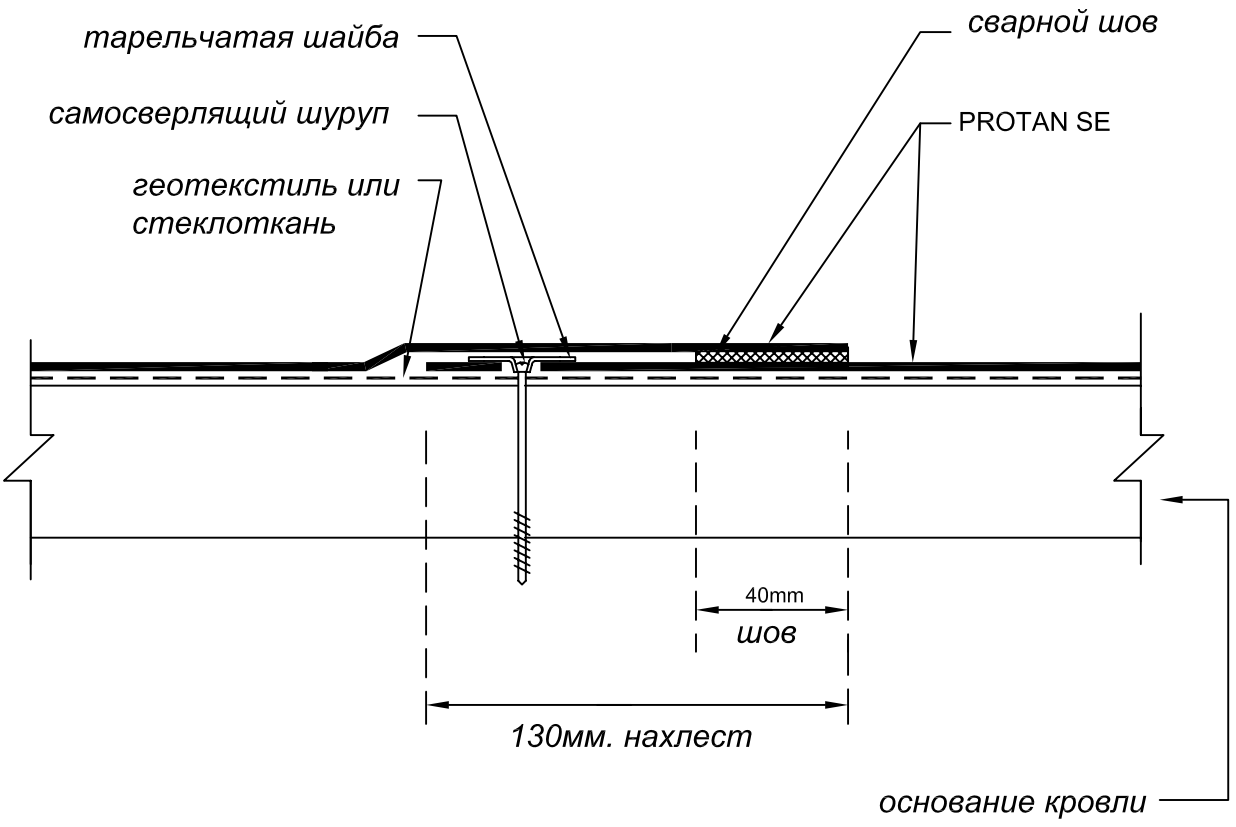
System: PROTAN SE



PROTAN

Title:	Rev. No.	Dwg. No. 2
Стандартная нахлестная система (неутепленная)	Rev. Date:	Dwg. Date: 9/2/98

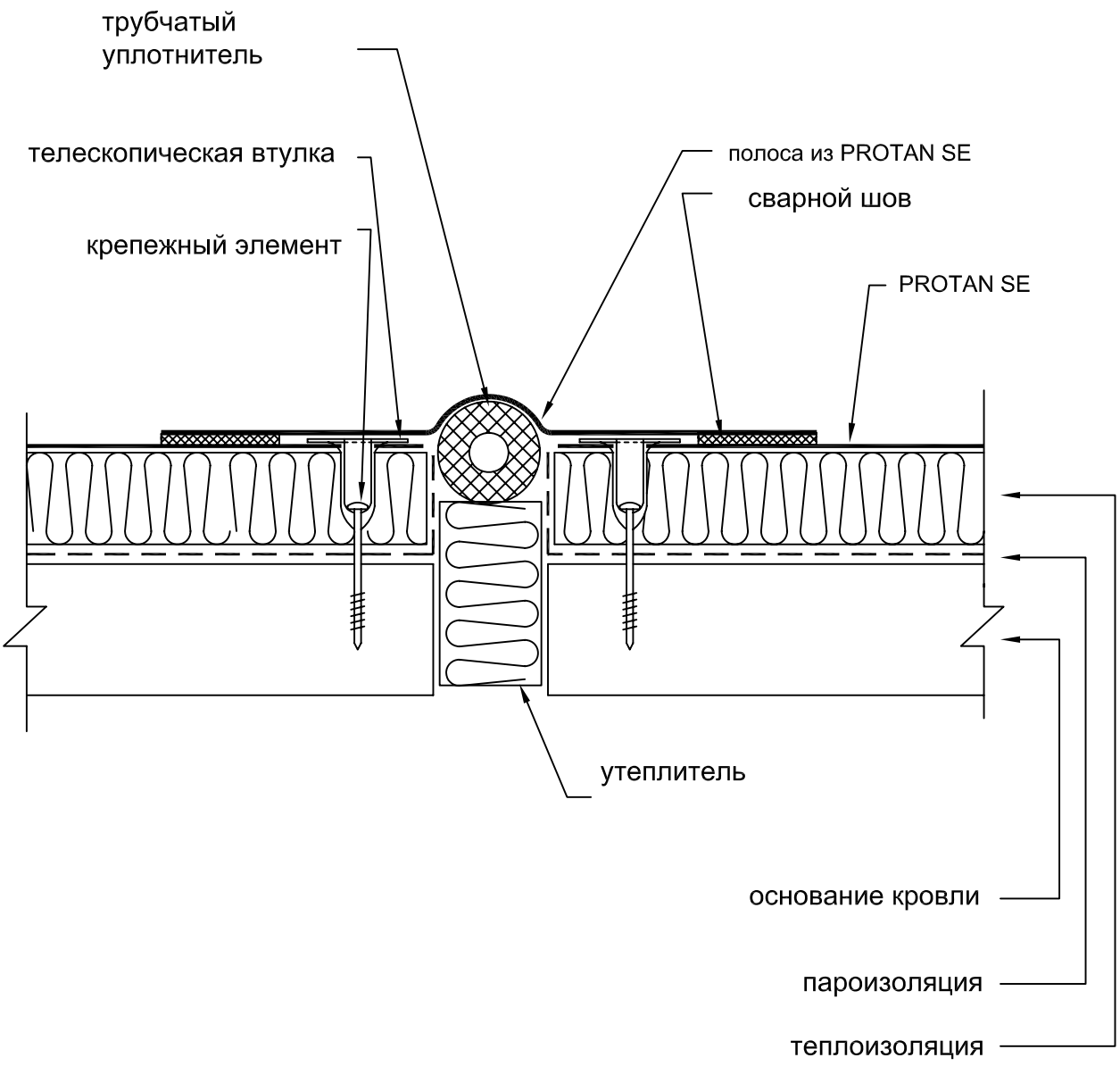
System: PROTAN SE



PROTAN

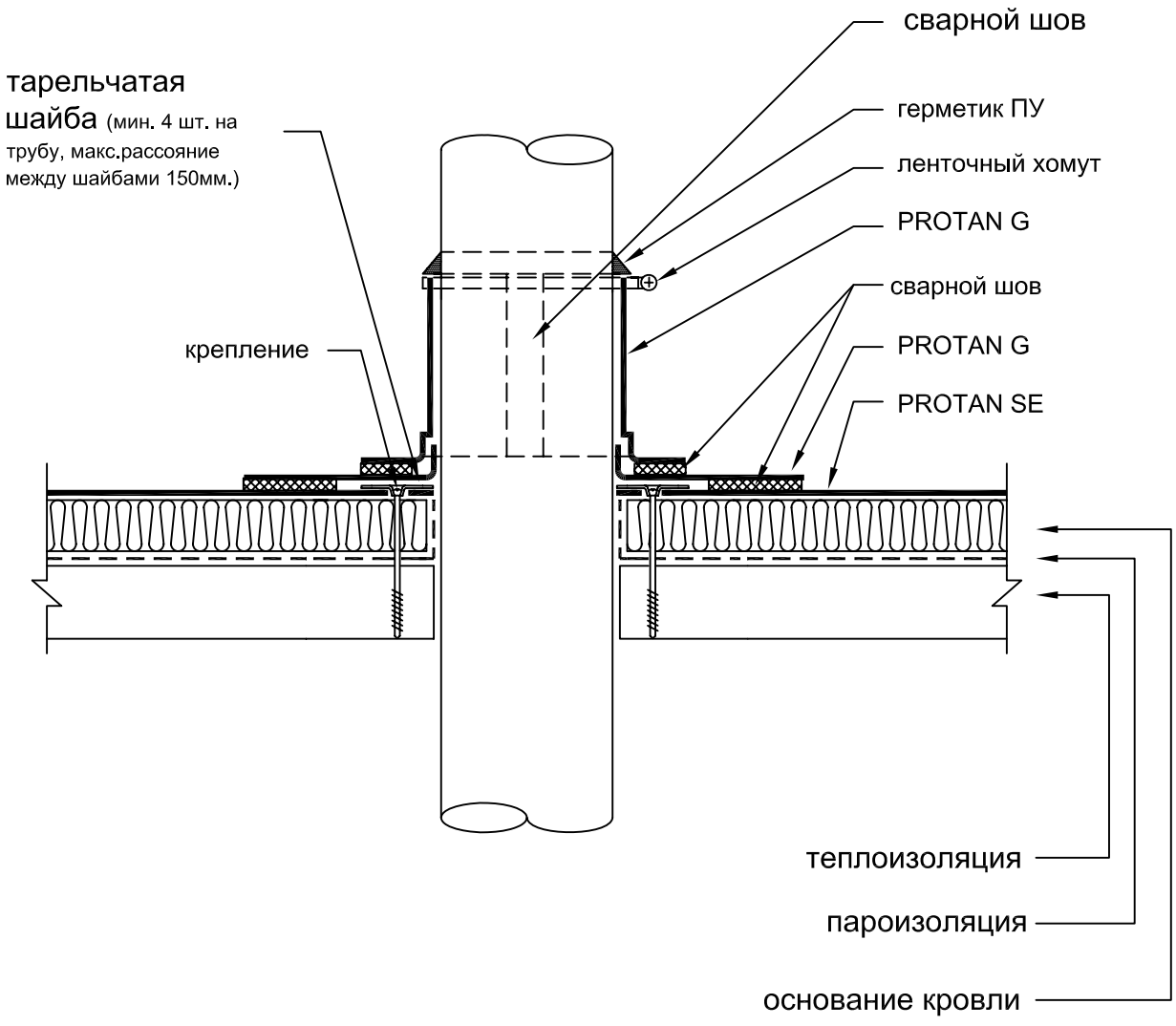
Title: узел деформационного шва	Rev. No.	Dwg. No. 29
	Rev. Date:	Dwg. Date: 9/2/98

System: PROTAN SE



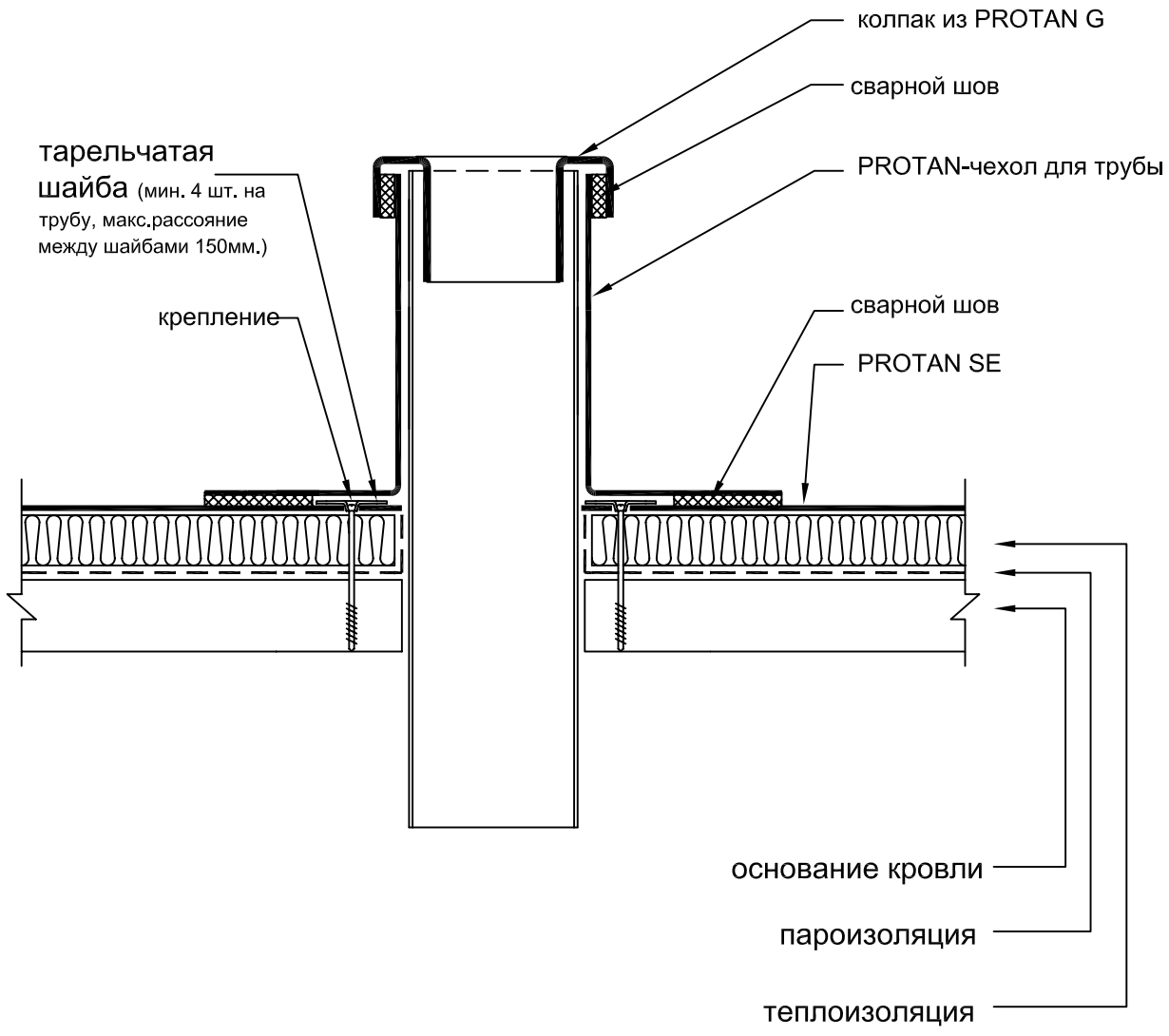
Title:	Rev. No.	Dwg. No. 25
узел примыкания к трубе (с герметиком)	Rev. Date:	Dwg. Date: 9/2/98

System:
PROTAN SE



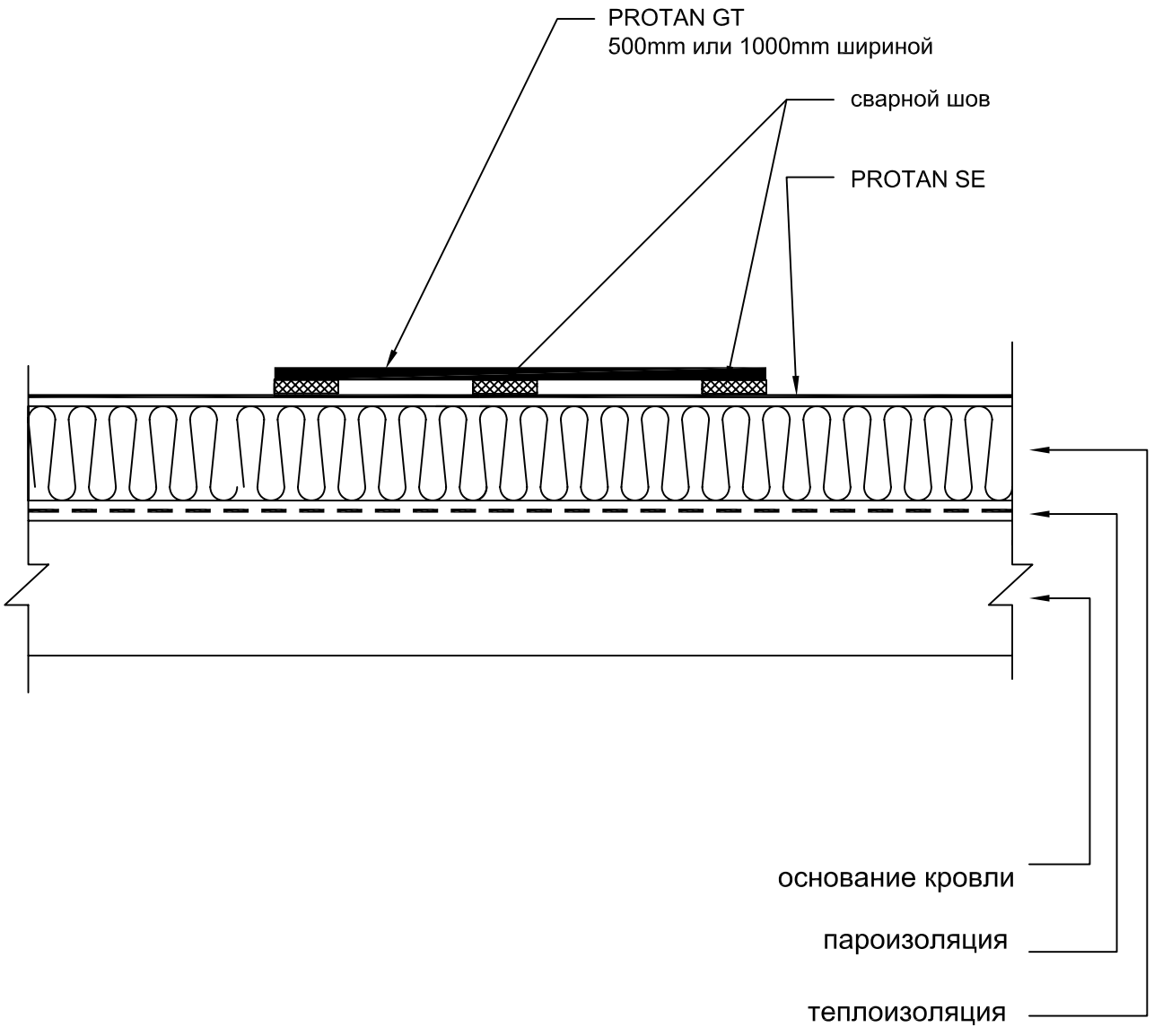
Title:	Rev. No.	Dwg. No. 26
узел примыкания к трубе с полным обвариванием	Rev. Date:	Dwg. Date: 9/2/98

System:
PROTAN SE



Title: узел ходовой дорожки (не тяжелое движение)	Rev. No.	Dwg. No. 31
	Rev. Date:	Dwg. Date: 9/2/98

System: PROTAN SE



PROTAN