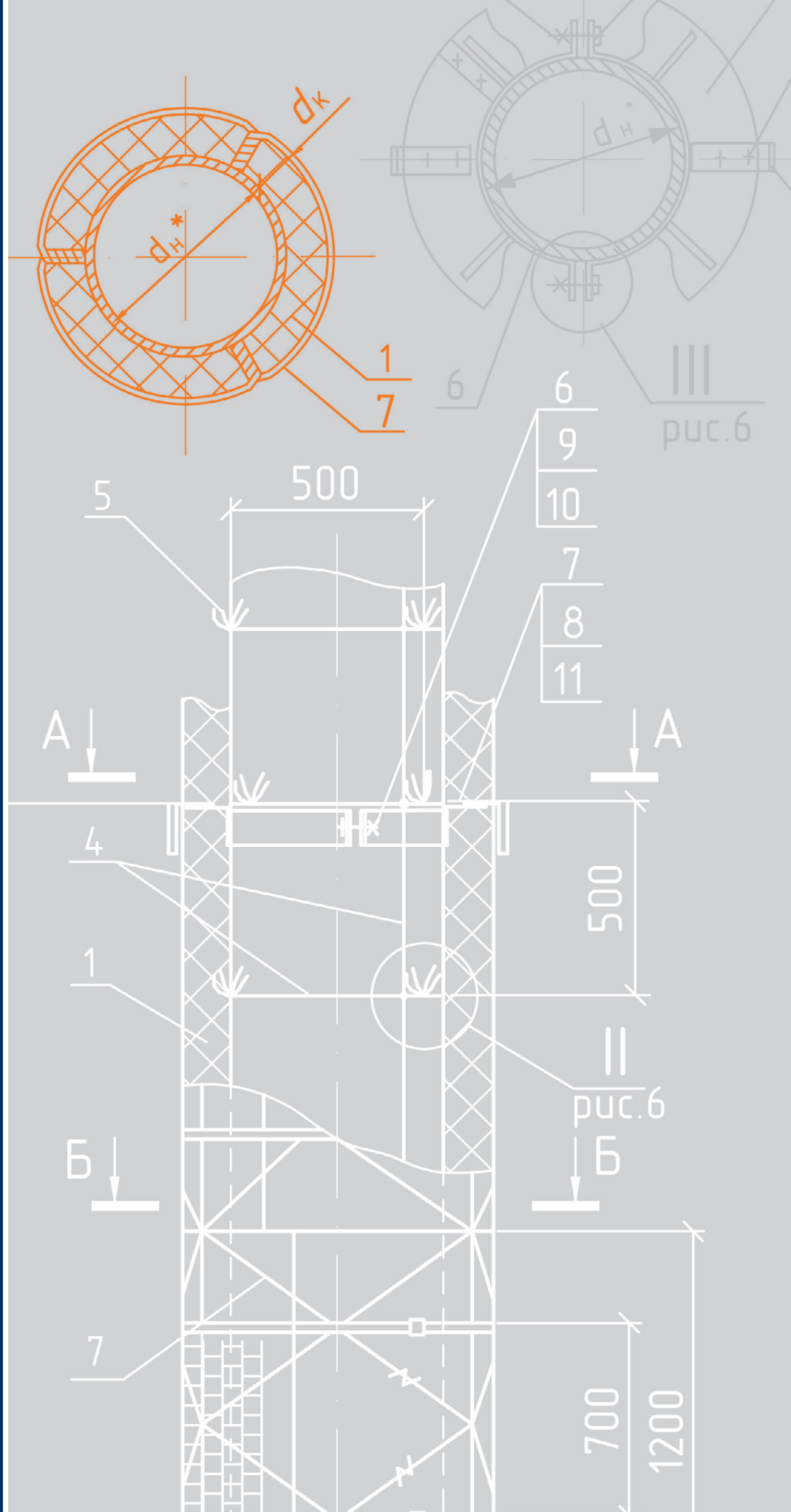


DOORHAN®



ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫЕ ИЗДЕЛИЯ DOORHAN.
АЛЬБОМ ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ

Москва
2019 г.

АННОТАЦИЯ

Технические решения «Изделия теплоизоляционные DoorHan в конструкциях тепловой изоляции трубопроводов и оборудования, строительных и ограждающих конструкциях зданий и сооружений. Рекомендации по применению с альбомом технических решений» разработаны в соответствии с заданием ООО «ДорХан-Столица».

Приведенные в настоящих рекомендациях номенклатура и технические характеристики теплоизоляционных плит ООО «ДорХан-Столица», предназначенных для применения в строительстве, приняты в соответствии с техническими условиями ТУ 23.99.19.110-001-56884465-2018.

Технические решения содержат рекомендации по применению теплоизоляции DoorHan:

- в конструкциях тепловой изоляции оборудования и трубопроводов с положительными и отрицательными температурами;
- в строительных и ограждающих конструкциях зданий и сооружений.

В технических решениях приведены методики расчета толщины тепловой изоляции в зависимости от ее назначения и таблицы рекомендуемых толщин теплоизоляционного слоя в конструкциях тепловой изоляции.

Технические решения разработаны в соответствии с требованиями СП 61.13330.2012 «Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов», СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий» с учетом требований пожарной безопасности и других нормативных документов.

Технические решения разработаны в составе:

ТР 12144-ТИ.2019.ПЗ – Пояснительная записка

ТР 12144-ТИ.2019 – Альбом технических решений

						<i>ТР 12144 – ТИ.2019</i>	<i>Лист</i>
							<i>1</i>
<i>Изм.</i>	<i>Кол.уч.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
1. Номенклатура и физико-технические свойства теплоизоляционных изделий DoorHan	5
2. Область применения теплоизоляционных изделий DoorHan	11
3. Рекомендации по применению теплоизоляционных изделий DoorHan в конструкциях тепловой изоляции оборудования и трубопроводов	14
3.1. Требования к конструкциям с применением изделий DoorHan.....	15
3.2. Изделия DoorHan в конструкциях тепловой изоляции оборудования и трубопроводов с положительными температурами	16
3.3. Изделия DoorHan в конструкциях тепловой изоляции оборудования и трубопроводов с отрицательными температурами	16
4. Конструктивные решения тепловой изоляции оборудования и трубопроводов с применением теплоизоляционных изделий DoorHan	18
4.1. Конструкции тепловой изоляции для трубопроводов	19
4.2. Конструкции тепловой изоляции промышленного оборудования	20
4.3. Тепловая изоляция газопроводов и воздухопроводов прямоугольного сечения	22
4.4. Тепловая изоляция резервуаров для хранения нефти и нефтепродуктов	22
4.5. Тепловая изоляция резервуаров для хранения холодной воды в системах водоснабжения и пожаротушения.....	23
5. Рекомендации по применению теплоизоляционных изделий DoorHan в строительных и ограждающих конструкциях зданий и сооружений.....	24
6. Конструктивные решения тепловой изоляции строительных и ограждающих конструкций на основе теплоизоляционных изделий DoorHan	27
6.1. Конструкция наружного утепления стен с штукатурным покрытием	28
6.2. Трехслойная конструкция стен с наружной облицовкой кирпичом (другими мелкоштучными изделиями)	29
6.3. Конструкция наружного утепления стен с вентилируемым фасадом	31
6.4. Утепление ограждающих конструкций из сэндвич-панелей	33
6.5. Конструкции утепления покрытий	34
7. Расчет толщины теплоизоляционного слоя на основе изделий DoorHan в конструкциях тепловой изоляции трубопроводов и оборудования.....	39
7.1. Общие положения	40
7.2. Расчет теплового потока через теплоизоляционную конструкцию	42
7.3. Определение толщины теплоизоляционного слоя по заданной или нормированной плотности теплового потока	45
7.4. Определение толщины изоляционного слоя по заданной температуре на поверхности изоляции.....	45

						ТР 12144 – ТИ.2019	Лист
							2
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата		

7.5. Определение толщины теплоизоляционного слоя с целью предотвращения конденсации влаги на поверхности изоляции	46
7.6. Определение толщины теплоизоляционного слоя трубопроводов подземной канальной прокладки.....	47
8. Принципы расчета тепловой изоляции ограждающих конструкций с применением теплоизоляционных плит DoorHan	51
Приложение 1. Рекомендуемая толщина тепловой изоляции из плит DoorHan, отвечающая нормам плотности теплового потока для трубопроводов	55
Приложение 2. Рекомендуемая толщина тепловой изоляции из плит DoorHan, отвечающая требованиям безопасности (заданной температуре на поверхности изоляции) для трубопроводов и оборудования	56
Приложение 3. Рекомендуемая толщина тепловой изоляции из плит DoorHan, предотвращающая конденсацию влаги из воздуха на поверхности изоляции трубопроводов и оборудования.....	57
Приложение 4. Рекомендуемая толщина тепловой изоляции из плит DoorHan в конструкциях тепловой изоляции трубопроводов тепловых сетей двухтрубной канальной прокладки	58
Приложение 5. Расчетная толщина теплоизоляционного слоя из плит DoorHan в конструкции утепления стен с толстослойным штукатурным покрытием	59
Приложение 6. Расчетная толщина теплоизоляционного слоя из плит DoorHan в трехслойных конструкциях стен с облицовкой лицевым кирпичом	69
Приложение 7. Расчетная толщина теплоизоляционного слоя из плит DoorHan в конструкции утепления наружных стен зданий с вентилируемым фасадом	99
Приложение 8. Расчетная толщина теплоизоляционного слоя из плит DoorHan в конструкциях утепления перекрытий зданий	119
Приложение 9. Расчетная толщина теплоизоляционного слоя из плит DoorHan в конструкциях утепления покрытий зданий	141
Приложение 10. Расчетная толщина теплоизоляционного слоя из плит DoorHan в конструкциях утепления деревянных домов в малоэтажном строительстве	178
9. Альбом технических решений	194
Часть 1. Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов	195
Часть 2. Тепловая изоляция строительных и ограждающих конструкций зданий и сооружений	241

						ТР 12144-ТИ.2019	Лист
							3
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата		

ВВЕДЕНИЕ

Альбом технических решений по применению изделий DoorHan в конструкциях тепловой изоляции трубопроводов и оборудования, строительных и ограждающих конструкциях зданий и сооружений ТР 12144-ТИ.2019 разработан институтом «Теплопроект» в соответствии с действующими нормами на проектирование тепловой изоляции, с учетом требований пожарной безопасности и охраны окружающей среды, техническими условиями и другими разрешительными документами на теплоизоляционные изделия DoorHan.

Теплоизоляционные базальтовые плиты на синтетическом связующем, выпускаемые ООО «ДорХан-Столица» по ТУ 23.99.19.110-001-56884465-2018, являются современными высокоэффективными теплоизоляционными материалами для промышленной и строительной тепловой изоляции, соответствующими мировому уровню по теплофизическим и эксплуатационным характеристикам.

Сырьевые материалы, используемые при производстве теплоизоляционных плит, отвечают требованиям радиационной безопасности, не выделяют в процессе эксплуатации вредных и неприятно пахнущих веществ, являются негорючим и невзрывоопасным материалом. Эффективная удельная активность естественных радионуклидов соответствует 1 классу для материалов, использующихся при строительстве жилых и общественных зданий (существенно ниже, чем 370 Бк/кг).

Содержание вредных веществ, выделяющихся из плит в условиях эксплуатации при температуре 40°C и насыщенности 1,3 м²/м³ (пары фенола, формальдегида, аммиака), не превышает среднесуточные предельно допустимые концентрации (ПДК) для атмосферного воздуха населенных мест в соответствии с ГН 2.1.6.1338, ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ) в соответствии с ГН 2.1.6.1339, утвержденных органами здравоохранения.

Материалы из базальтового волокна обладают более высокой теплостойкостью по сравнению со стекловолокнистыми изделиями, более устойчивы к воздействию агрессивных сред (кислотам, щелочам, органическим растворителям и т. п.).

Изделия из базальтового волокна не накапливают радиацию и широко используются при теплоизоляции на атомных станциях.

Базальтоволокнистые материалы способны работать без разрушения при высоких температурах и имеют высокую долговечность в готовых изделиях.

Высокий уровень качества минеральной ваты производства ООО «ДорХан-Столица» обеспечивает высокое качество теплоизоляционных изделий и позволяет получить стабильные показатели по плотности, теплопроводности, сжимаемости, прочности и водостойкости.

При применении настоящих рекомендаций следует соблюдать обязательные требования строительных, санитарных, пожарных, технологических, экологических и других норм безопасности, утвержденных в соответствии с действующим порядком.

						ТР 12144-ТИ.2019	Лист
							4
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата		

НОМЕНКЛАТУРА И ФИЗИКО-
ТЕХНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА
ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫХ ИЗДЕЛИЙ
DOORHAN



Предприятие ООО «ДорХан-Столица» производит теплоизоляционные базальтовые плиты на синтетическом связующем по ТУ 23.99.19.110-001-56884465-2018 марок:

- Плиты базальтовые DoorHan Универсал;
- Плиты базальтовые DoorHan Лайт, DoorHan Лайт Экстра;
- Плиты базальтовые DoorHan Вент, DoorHan Вент Оптима;
- Плиты базальтовые DoorHan Фасад Универсал, DoorHan Фасад Оптима, DoorHan Фасад;
- Плиты базальтовые DoorHan Флор, DoorHan Флор Оптима;
- Плиты базальтовые DoorHan Акустик;
- Плиты базальтовые DoorHan Руф;
- Плиты базальтовые DoorHan Руф Н, DoorHan Руф Н Оптима;
- Плиты базальтовые DoorHan Руф В, DoorHan Руф В Оптима, DoorHan Руф В Экстра;
- Плиты базальтовые DoorHan Сэндвич Б;
- Плиты базальтовые DoorHan Сэндвич С Оптима, DoorHan Сэндвич С Стандарт, DoorHan Сэндвич С Проф;
- Плиты базальтовые DoorHan Сэндвич К.

Сырьё для производства минераловатных плит DoorHan:

- минеральная вата ВМТ типа А из расплава горных пород габбро-базальтового типа и их аналоги, осадочные породы, вулканические породы, шлаки, в том числе щебень из доменного шлака по ГОСТ 18866, а также смеси перечисленных компонентов и другие сырьевые материалы, обеспечивающие получение минеральной ваты в соответствии с требованиями ГОСТ 4640 и прошедшие радиологический контроль;
- синтетическое связующее (фенолоформальдегидные смолы);
- гидрофобизирующие добавки (масляные и кремнийорганические композиции), обеспечивающие эффективные водоотталкивающие свойства изделий;
- модифицирующие и другие добавки по действующей нормативной документации.

Основные технические характеристики теплоизоляционных плит на основе базальтового волокна приведены в таблицах 1.1–1.5.

Таблица 1.1

Наименование показателя	Фактическое значение для марки			
	DoorHan Универсал	DoorHan Лайт	DoorHan Лайт Экстра	DoorHan Акустик
Плотность, кг/м ³ , не менее	50	35	27	60
Теплопроводность, Вт/(м·К), не более, при температуре:				
10 °С	0,037	0,038	0,039	0,036
25 °С	0,039	0,039	0,040	0,037
Влажность, % по массе, не более	0,5	0,5	0,5	0,5
Паропроницаемость, мг/м·ч·Па, не более	0,5	0,5	0,5	0,5
Предел прочности при растяжении параллельно лицевым поверхностям, кПа, не менее	4	3	2	—
Прочность на сжатие при 10 % относительной деформации, кПа, не менее	—	—	—	0,5
Водопоглощение при кратковременном и частичном погружении, кг/м ² , не более	1,0	1,0	1,0	1,0
Взвешенный коэффициент звукового поглощения, α_w	0,8	0,8	—	0,85
Содержание органических веществ, % по массе, не более	2,5	2,5	2,5	2,5

						ТР 12144-ТИ.2019	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата		6

Продолжение табл. 1.1

Наименование показателя	Фактическое значение для марки			
	DoorHan Универсал	DoorHan Лайт	DoorHan Лайт Экстра	DoorHan Акустик
Группа горючести	НГ			
Температура применения, °C	от -60 до +400			
Геометрические размеры, мм				
длина	1200			
ширина	600			
толщина	50–250 (шаг 10 мм)			

Таблица 1.2

Наименование показателя	Фактическое значение для марки			
	DoorHan Вент	DoorHan Вент Оптима	DoorHan Флор	DoorHan Флор Оптима
Плотность, кг/м³, не менее	90	75	170	125
Теплопроводность, Вт/(м·К), не более, при температуре:				
10 °C	0,036	0,035	0,040	0,037
25 °C	0,038	0,037	0,041	0,040
Влажность, % по массе, не более	0,5	0,5	0,5	0,5
Паропроницаемость, мг/м·ч·Па, не более	0,5	0,5	0,5	0,5
Сжимаемость при нагрузке до 3 кПа, мм, не более	–	–	4	4
Предел прочности при растяжении параллельно лицевым поверхностям, кПа, не менее	5	5	–	–
Прочность на сжатие при 10 % относительной деформации, кПа, не менее	5	5	60	40
Водопоглощение при кратковременном и частичном погружении, кг/м², не более	1,0	1,0	1,0	1,0
Взвешенный коэффициент звукового поглощения, α_w	–	–	0,8	0,8
Содержание органических веществ, % по массе, не более	3,5	3,5	4,5	4,0
Группа горючести	НГ			
Температура применения, °C	от -60 до +400			
Геометрические размеры, мм				
длина	1200	1200	1200	1200
ширина	600	600	600	600
толщина	50–250	50–250	30–100	30–160

						ТР 12144–ТИ.2019	Лист
							7
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата		

Таблица 1.3

Наименование показателя	Фактическое значение для марки			
	DoorHan Фасад	DoorHan Фасад	DoorHan Фасад	DoorHan Руф
Плотность, кг/м³, не менее	150	110	135	140
Теплопроводность, Вт/(м·К), не более, при температуре:				
10 °С	0,039	0,037	0,037	0,037
25 °С	0,040	0,039	0,039	0,040
Влажность, % по массе, не более	0,5	0,5	0,5	0,5
Паропроницаемость, мг/м·ч·Па, не более	0,5	0,5	0,5	0,5
Предел прочности при растяжении перпендикулярно лицевым поверхностям, кПа, не менее	15	12	15	10
Прочность на сжатие при 10 % относительной деформации, кПа, не менее	50	40	45	50
Сосредоточенная сила при заданной абсолютной деформации (5 мм), Н, не менее	—	—	—	500
Водопоглощение при кратковременном и частичном погружении, кг/м², не более	1,0	1,0	1,0	1,0
Содержание органических веществ, % по массе, не более	4,5	4,0	4,5	4,5
Группа горючести	НГ			
Температура применения, °С	от -60 до +400			
Геометрические размеры, мм				
длина	1200			1200
ширина	600			600; 1200
толщина	30–160			40–150

Таблица 1.4

Наименование показателя	Фактическое значение для марки				
	DoorHan Руф Н	DoorHan Руф Н Оптима	DoorHan Руф В	DoorHan Руф В Оптима	DoorHan Руф В Экстра
Плотность, кг/м³, не менее	110	105	170	160	190
Теплопроводность, Вт/(м·К), не более, при температуре:					
10 °С	0,037	0,036	0,039	0,039	0,040
25 °С	0,039	0,038	0,040	0,040	0,041
Влажность, % по массе, не более	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Паропроницаемость, мг/м·ч·Па, не более	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Предел прочности при растяжении перпендикулярно лицевым поверхностям, кПа, не менее	7,5	5	15	15	15

						ТР 12144-ТИ.2019	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата		8

Продолжение табл. 1.4

Наименование показателя	Фактическое значение для марки				
	DoorHan Руф Н	DoorHan Руф Н Оптима	DoorHan Руф В	DoorHan Руф В Оптима	DoorHan Руф В Экстра
Прочность на сжатие при 10 % относительной деформации, кПа, не менее	45	35	65	60	80
Сосредоточенная сила при заданной абсолютной деформации (5 мм), Н, не менее	450	400	650	550	800
Водопоглощение при кратковременном и частичном погружении, кг/м², не более	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Содержание органических веществ, % по массе, не более	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
Группа горючести	НГ				
Температура применения, °С	от -60 до +400				
Геометрические размеры, мм					
длина	1200		1200	1200	1200
ширина	600; 1200		600; 1200	600; 1200	600; 1200
толщина	50–160		30–100	40–150	30–100

Таблица 1.5

Наименование показателя	Фактическое значение для марки				
	DoorHan Сэндвич Б	DoorHan Сэндвич С Оптима	DoorHan Сэндвич С Стандарт	DoorHan Сэндвич С Проф	DoorHan Сэндвич К
Плотность, кг/м³, не менее	85	95	105	110	130
Теплопроводность, Вт/(м·К), не более, при температуре:					
10 °С	0,035	0,042	0,042	0,042	0,045
25 °С	0,037	0,044	0,044	0,044	0,046
Влажность, % по массе, не более	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Паропроницаемость, мг/м·ч·Па, не более	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Сжимаемость при нагрузке до 2 кПа, мм не более	5	—	—	—	—
Предел прочности при растяжении перпендикулярно лицевым поверхностям, кПа, не менее	—	100	100	100	100
Прочность на сжатие при 10 % относительной деформации, кПа, не менее	15	—	—	—	—
Предел прочности на сжатие, кПа, не менее	—	55	60	80	100
Предел прочности на сдвиг/срез, кПа, не менее	—	50	50	55	75
Водопоглощение при кратковременном и частичном погружении, кг/м², не более	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0

						ТР 12144-ТИ.2019	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата		9

Продолжение табл. 1.5

Наименование показателя	Фактическое значение для марки				
	DoorHan Сэндвич Б	DoorHan Сэндвич С Оптима	DoorHan Сэндвич С Стандарт	DoorHan Сэндвич С Проф	DoorHan Сэндвич К
Содержание органических веществ, % по массе, не более	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
Группа горючести	НГ				
Температура применения, °С	от -60 до +400				
Геометрические размеры, мм					
длина	1200	1200; 2400			1200; 2400
ширина	600	600; 627; 800; 1200			600; 627; 800; 1200
толщина	50–180	41–202			41–151

Пример условного обозначения теплоизоляционных плит из базальтового волокна марки DoorHan Руф Н 1 200 мм, шириной 600 мм, толщиной 80 мм — *DoorHan Руф Н – 1200.600.80 ТУ 23.99.19.110-001-56884465-2018.*

						ТР 12144-ТИ.2019	Лист
							10
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата		

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ
ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫХ ИЗДЕЛИЙ
DOORHAN



Изделия следует применять с учетом требований пожарной безопасности в соответствии с нормами технологического проектирования соответствующих отраслей промышленности и положений СНиП 61.13330.2012 «Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов».

На основании анализа технических характеристик изделий DoorHan, приведенных в разделе 1, с учетом допустимой температуры применения, теплоизоляционные изделия DoorHan могут быть использованы в конструкциях тепловой изоляции плоских и цилиндрических объектов наружным диаметром 530 мм и более промышленных предприятий, а также объектов ЖКХ, включая:

- технологические трубопроводы с положительными и отрицательными температурами всех отраслей промышленности;
- магистральные трубопроводы систем отопления, горячего и холодного водоснабжения в жилищном и гражданском строительстве, а также на промышленных предприятиях;
- газоходы и воздухопроводы прямоугольного сечения;
- газопроводы; магистральные нефтепроводы, трубопроводы с нефтепродуктами;
- технологические аппараты предприятий химической, нефтеперерабатывающей, газовой, пищевой, и др. отраслей промышленности с учетом допустимой температуры применения изделий и требований технологического проектирования для конкретных объектов;
- резервуары для хранения холодной воды в системах водоснабжения и пожаротушения;
- резервуары для хранения горячей воды (баки-аккумуляторы) на тепловых электростанциях и котельных;
- резервуары для хранения нефти и нефтепродуктов, мазута, химических веществ и т. д.;
- атомная энергетика (контейнеры для хранения радиоактивных отходов, кабельные проходки, противопожарные двери и др.).

В качестве покровного слоя в конструкциях тепловой изоляции из изделий DoorHan, могут применяться гибкие покрытия и листы из алюминия и алюминиевых сплавов, листы из нержавеющей или оцинкованной стали и металлопласт.

Рекомендуемая область применения базальтовых теплоизоляционных плит DoorHan в строительных и ограждающих конструкциях зданий и сооружений в зависимости от марки:

DoorHan Универсал	▪ В качестве ненагруженной тепло-, звукоизоляции горизонтальных, вертикальных и наклонных строительных ограждающих конструкций всех типов зданий, а также для устройства полов, потолков, внутренних перегородок. ▪ В качестве утеплителя в легких ограждающих конструкциях каркасного типа. ▪ В качестве среднего теплоизоляционного слоя в трехслойных облегченных стенах, полностью или частично выполненных из мелкоштучных стеновых материалов с воздушным зазором или без него. ▪ Внутренний слой двухслойной изоляции для вентилируемых фасадов.
DoorHan Лайт, DoorHan Лайт Экстра	▪ Применяется во всех типах зданий в качестве ненагруженной тепло- и звукоизоляции, в том числе малоэтажного и коттеджного типа индивидуальной застройки. ▪ Используется в горизонтальных, вертикальных и наклонных строительных ограждающих конструкциях: мансардных и чердачных перекрытиях, перегородках, полах по лагам, скатных и наклонных кровлях при укладке в под- или межстропильном пространстве. ▪ В качестве внутреннего слоя двухслойной изоляции для вентилируемых фасадов.
DoorHan Акустик	▪ В качестве ненагруженной тепло-, звукоизоляции горизонтальных, вертикальных и наклонных строительных ограждающих конструкций всех типов зданий. ▪ В качестве звукоизоляционных межкомнатных перегородок. ▪ В устройстве акустических потолков и полов, в том числе для снижения ударного шума.
DoorHan Вент, DoorHan Вент Оптим	▪ Применяется в качестве теплоизоляционного слоя в устройстве фасадных конструкций с вентилируемым зазором при однослойной изоляции и в качестве наружного слоя теплоизоляции при двухслойном выполнении изоляции.

						ТР 12144 – ТИ.2019	Лист
							12
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата		

DoorHan Фасад Универсал	■ Применяется в системах наружного утепления зданий с последующим оштукатуриванием. ■ В устройстве фасадов с последующим оштукатуриванием по стальной армирующей сетке.
DoorHan Фасад, DoorHan Фасад Оптимa	■ Применяется в системах наружного утепления фасадов зданий с последующим тонкослойным оштукатуриванием с использованием щелочестойкой армирующей сетки.
DoorHan Флор, DoorHan Флор Оптимa	■ Применяется в качестве тепло- и звукоизоляционного слоя в конструкции полов при укладке утеплителя на грунт, железобетонное монолитное основание, железобетонные плиты, в системе «плавающий» пол, подвергающегося нагрузке до 3,0 кПа.
DoorHan Руф Н, DoorHan Руф Н Оптимa	■ Применяется в качестве нижнего теплозвукоизоляционного слоя в многослойных покрытиях плоских кровель, в том числе при укладке на поверхность без устройства цементной стяжки. ■ Рекомендуется применять в комбинации с плитами DoorHan Руф В Оптимa, DoorHan Руф В, DoorHan Руф В Экстра.
DoorHan Руф	■ Применяется в качестве нижнего и/или промежуточного слоя при многослойном выполнении теплоизоляции кровли. ■ Применяется в качестве теплоизоляционного слоя в однослойных кровельных конструкциях, в том числе при укладке на поверхность без устройства цементно-песчаной стяжки. ■ В многослойных кровельных конструкциях при высоких нагрузках на покрытие из профилированного стального настила. ■ Применяется в качестве наружного слоя для ремонта старых кровель.
DoorHan Руф В, DoorHan Руф В Оптимa, DoorHan Руф В Экстра	■ Применяется в качестве верхнего теплоизоляционного слоя в многослойных покрытиях плоских кровель, в том числе при укладке на поверхность без устройства цементно-песчаной стяжки.
DoorHan Сэндвич Б	■ В качестве среднего слоя (сердечника) при изготовлении трехслойных бетонных и железобетонных панелей типа «сэндвич». Минераловатные плиты с улучшенными прочностными показателями и с оптимальными физико-техническими параметрами.
DoorHan Сэндвич С Стандарт, DoorHan Сэндвич С Оптимa, DoorHan Сэндвич С Проф	■ Применяется в качестве среднего слоя (сердечника) при изготовлении трехслойных металлических стеновых панелей типа «сэндвич».
DoorHan Сэндвич К	■ В качестве среднего слоя (сердечника) при изготовлении трехслойных металлических кровельных панелей типа «сэндвич». Минераловатные плиты с улучшенными прочностными показателями и с оптимальными физико-техническими параметрами.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫХ ИЗДЕЛИЙ DOORHAN В КОНСТРУКЦИЯХ ТЕПЛОВОЙ ИЗОЛЯЦИИ ОБОРУДОВАНИЯ И ТРУБОПРОВОДОВ



ТРЕБОВАНИЯ К КОНСТРУКЦИЯМ С ПРИМЕНЕНИЕМ ИЗДЕЛИЙ DOORHAN

ИЗДЕЛИЯ DOORHAN В КОНСТРУКЦИЯХ ТЕПЛОВОЙ ИЗОЛЯЦИИ ОБОРУДОВАНИЯ
И ТРУБОПРОВОДОВ С ПОЛОЖИТЕЛЬНЫМИ ТЕМПЕРАТУРАМИ

ИЗДЕЛИЯ DOORHAN В КОНСТРУКЦИЯХ ТЕПЛОВОЙ ИЗОЛЯЦИИ
ОБОРУДОВАНИЯ И ТРУБОПРОВОДОВ С ОТРИЦАТЕЛЬНЫМИ ТЕМПЕРАТУРАМИ

3.1 Требования к конструкциям с применением изделий DoorHan

3.1.1. Конструкция тепловой изоляции с применением изделий DoorHan для оборудования и трубопроводов с положительными температурами теплоносителя должна:

- отвечать требованиям энергоэффективности (иметь оптимальное соотношение между стоимостью теплоизоляционной конструкции и стоимостью тепловых потерь через изоляцию в течение расчетного срока эксплуатации) или обеспечивать нормированную плотность теплового потока в соответствии с требованиями СП 61.13330.2012;
- обеспечивать безопасную для человека температуру наружной поверхности изоляции;
- обеспечивать требуемые параметры технологического режима.

3.1.2. Конструкция тепловой изоляции с применением изделий DoorHan для оборудования и трубопроводов с температурами теплоносителя ниже температуры окружающего воздуха должна:

- обеспечивать предотвращение конденсации влаги на поверхности изоляции;
- обеспечивать требуемые параметры технологического режима.

Конструкция тепловой изоляции с применением изделий DoorHan не должна допускать попадания атмосферной влаги к изолируемой поверхности.

3.1.3. При монтаже и в процессе эксплуатации теплоизоляционные материалы в конструкции подвергаются температурным, влажностным, механическим, в том числе вибрационным, воздействиям, что определяет перечень предъявляемых к ним требований.

Физико-технические свойства теплоизоляционных материалов оказывают определяющее влияние на энергоэффективность, эксплуатационную надежность и долговечность конструкций промышленной тепловой изоляции, трудоемкость их монтажа, возможность ремонта в процессе эксплуатации.

Основными показателями, характеризующими физико-технические и эксплуатационные свойства теплоизоляционных материалов, являются: плотность, теплопроводность, температуростойкость, сжимаемость и упругость (для мягких материалов), прочность на сжатие при 10 % деформации (для жестких и полужестких материалов), вибростойкость, формостабильность, горючесть, водостойкость и стойкость к воздействию химически агрессивных сред, содержание органических веществ и биостойкость.

3.1.4. Теплопроводность теплоизоляционного материала при прочих равных условиях определяет необходимую толщину теплоизоляционного слоя, а, следовательно, и нагрузки на изолируемый объект, конструктивные и монтажные характеристики теплоизоляционной конструкции. Теплопроводность возрастает с повышением температуры.

Расчетное значение коэффициента теплопроводности волокнистых теплоизоляционных материалов в конструкции определяются с учетом условий эксплуатации, степени их монтажного уплотнения, шовности конструкции, наличия крепежных деталей.

3.1.5. При выборе теплоизоляционного материала учитывают прочностные и деформационные характеристики изолируемого объекта, расчетные допустимые нагрузки на опоры и другие элементы изолируемой поверхности.

3.1.6. Долговечность теплоизоляционного материала зависит от особенностей конструкции, месторасположения изолируемого объекта, режима работы оборудования, агрессивности окружающей среды, механических нагрузок, наличия вибраций. Долговечность теплоизоляционного материала и теплоизоляционной конструкции в целом в значительной степени определяется долговечностью покровного слоя.

3.1.7. Санитарно-гигиенические требования особенно важны при проектировании объектов с технологическими процессами, требующими высокой чистоты, например, в микробиологии, радиоэлектронике, фармацевтической промышленности. В этих условиях применяются материалы или конструкции, не допускающие загрязнения воздуха в помещениях. Следует предусматривать изделия в обкладках из стеклоткани, герметизацию швов покровного слоя или другие конструктивные решения.

3.1.8. Если расчетная толщина изоляции превышает толщину, предусмотренную номенклатурой изделий DoorHan, следует предусматривать двухслойную изоляцию.

3.1.9. В конструкциях тепловой изоляции трубопроводов и оборудования, расположенных в помещении, покровный слой допускается не предусматривать.

						<i>ТР 12144 – ТИ.2019</i>	<i>Лист</i>
							<i>15</i>
<i>Изм.</i>	<i>Кол.уч.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		

3.1.10. В конструкциях тепловой изоляции воздуховодов, трубопроводов и оборудования, расположенных на чердаках, в подвалах, технических подпольях, тоннелях, венткамерах, непроходных каналах, покровный слой не предусматривается.

3.1.11. В конструкциях тепловой изоляции трубопроводов и оборудования, расположенных на открытом воздухе, для защиты от механических повреждений, атмосферных воздействий и ультрафиолетового излучения следует предусматривать установку покрытий. В качестве покровного материала рекомендуется применять:

- гибкий покровный материал;
- покрытие из алюминиевого листа, оцинкованной или нержавеющей стали.

3.1.12. Конструкции тепловой изоляции трубопроводов тепловых сетей подземной канальной прокладки должны быть герметичными и не допускать попадания влаги к поверхности трубопровода.

3.2. Изделия DoorHan в конструкциях тепловой изоляции оборудования и трубопроводов с положительными температурами

3.2.1. При разработке конструкций тепловой изоляции на основе теплоизоляционных материалов DoorHan для оборудования, трубопроводов и арматуры с положительными температурами теплоносителя (от 20 °С) учитываются следующие факторы:

- месторасположение изолируемого объекта;
- температура изолируемой поверхности;
- температура окружающей среды;
- требования пожарной безопасности, в том числе к токсичности продуктов сгорания;
- агрессивность окружающей среды или веществ, содержащихся в изолируемых объектах;
- влияние ультрафиолетового излучения;
- возможность коррозионного воздействия;
- материал поверхности изолируемого объекта;
- допустимые нагрузки на изолируемый трубопровод;
- требования к механической прочности теплоизоляционной конструкции;
- наличие вибрации и ударных воздействий;
- требуемая долговечность теплоизоляционной конструкции;
- санитарно-гигиенические требования;
- температура применения теплоизоляционного материала;
- возможность температурных деформаций трубопроводов и оборудования;
- геометрические размеры изолируемого объекта.

3.2.2. При изоляции объектов, расположенных в помещениях, герметизации теплоизоляционного и покровного слоев не требуется, если это не противоречит нормам технологического проектирования.

3.2.3. В многослойных конструкциях тепловой изоляции монтаж второго слоя необходимо производить с перекрытием швов первого слоя.

3.3. Изделия DoorHan в конструкциях тепловой изоляции оборудования и трубопроводов с отрицательными температурами

3.3.1. При применении теплоизоляционных материалов DoorHan для конструкций тепловой изоляции оборудования, трубопроводов и арматуры с температурой теплоносителя 19 °С и ниже и отрицательной следует руководствоваться требованиями п. 3.2.1.

Дополнительно следует учитывать:

- относительную влажность окружающего воздуха;
- паропроницаемость теплоизоляционного материала;
- сопротивление диффузии водяного пара теплоизоляционного материала.

						<i>ТР 12144 – ТИ.2019</i>	<i>Лист</i>
							16
<i>Изм.</i>	<i>Кол.уч.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		

3.3.2. Конструкции тепловой изоляции на основе изделий DoorHan для поверхностей с температурой ниже температуры окружающего воздуха должны быть герметичными.

Торцы теплоизоляционных изделий краевых конструкций и места примыкания к металлическим поверхностям оборудования (люки, патрубки, штуцера, фланцевые соединения) должны быть проклеены самоклеящимися лентами.

3.3.3. В конструкциях тепловой изоляции трубопроводов с металлическим покрытием крепление элементов покрытия следует осуществлять бандажами с пряжками из того же материала, что и покрытие. Применение винтового крепления элементов металлического покрытия не рекомендуется.

3.3.4. Для крепления металлических покрытий применяются винты самонарезающие с шагом 150 мм по горизонтали и 250–300 мм по окружности или бандажи в зависимости от вида конструкции. Бандажи по покрытию устанавливаются с шагом 500 мм.

3.3.5. В теплоизоляционных конструкциях с металлическим покровным слоем установку опорных конструкций (скоб или опорных колец) на горизонтальных трубопроводах не предусматривают.

3.3.6. При изоляции вертикальных трубопроводов при установке металлического покрытия в зависимости от толщины изоляции и высоты трубопровода могут быть предусмотрены опорные конструкции (разгружающие устройства), предотвращающие деформацию и сползание покрытия. Разгружающие устройства располагаются с шагом 3–4 м по высоте трубопровода.

						<i>ТР 12144-ТИ.2019</i>	<i>Лист</i>
							<i>17</i>
<i>Изм.</i>	<i>Кол.уч.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		

КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ ТЕПЛОВОЙ ИЗОЛЯЦИИ ОБОРУДОВАНИЯ И ТРУБОПРОВОДОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫХ ИЗДЕЛИЙ DOORHAN



КОНСТРУКЦИИ ТЕПЛОВОЙ ИЗОЛЯЦИИ ТРУБОПРОВОДОВ

ТЕПЛОВАЯ ИЗОЛЯЦИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ

ТЕПЛОВАЯ ИЗОЛЯЦИЯ ГАЗОХОДОВ И ВОЗДУХОВОДОВ ПРЯМОУГОЛЬНОГО СЕЧЕНИЯ

ТЕПЛОВАЯ ИЗОЛЯЦИЯ РЕЗЕРВУАРОВ ДЛЯ ХРАНЕНИЯ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ

ТЕПЛОВАЯ ИЗОЛЯЦИЯ РЕЗЕРВУАРОВ ДЛЯ ХРАНЕНИЯ ХОЛОДНОЙ ВОДЫ В СИСТЕМАХ
ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ПОЖАРОТУШЕНИЯ

Анализ номенклатуры и физико-технических свойств теплоизоляционных изделий, производства ООО «ДорХан-Столица» показал, что с наибольшим эффектом в конструкциях тепловой изоляции промышленного оборудования и трубопроводов могут быть использованы изделия следующих марок:

- плиты ООО «ДорХан-Столица» всех перечисленных марок для изоляции плоских и цилиндрических поверхностей с наружным диаметром от 530 мм и более;
- плиты серии DoorHan Флор для изоляции крыш резервуаров, электрофилтров и т. д.

При изоляции теплоизоляционными плитами DoorHan рекомендуется применять следующие коэффициенты уплотнения:

1,2 – для плит марки DoorHan Лайт, DoorHan Лайт Экстра.

1,0 – для плит всех остальных марок.

4.1. Конструкции тепловой изоляции для трубопроводов

4.1.1. Для горизонтальных трубопроводов наружным диаметром 530 мм и более

■ при укладке изделий в один слой – бандажами из ленты 0,7×20 мм и подвесками из проволоки 1,2 мм. Подвески располагаются равномерно между бандажами и крепятся к трубопроводу. Под подвески устанавливаются подкладки из стеклопластика.

■ при укладке изделий в два слоя – кольцами из проволоки диаметром 2 мм и подвесками из проволоки диаметром 1,2 мм для внутреннего слоя двухслойных конструкций. Подвески второго слоя крепятся к подвеске первого слоя снизу. Бандажи из ленты 0,7×20 мм устанавливаются по наружному слою так же, как и в однослойной конструкции.

Теплоизоляционный слой укладывается с уплотнением по толщине.

В двухслойных конструкциях плиты второго слоя должны перекрывать швы внутреннего слоя.

4.1.2. Для горизонтальных и вертикальных трубопроводов наружным диаметром 530 мм и более при изоляции плитами может быть предусмотрено крепление теплоизоляционного слоя с помощью проволочного каркаса.

Кольца из проволоки диаметром 2–3 мм устанавливаются по длине трубопровода на его поверхность с шагом 500. К кольцам прикрепляются пучки стяжек из проволоки 1,2 мм с шагом по дуге кольца 500.

Предусматривается четыре стяжки в пучке при изоляции в один слой и шесть стяжек – при изоляции в два слоя. При применении плит шириной 1 000 (1 200) мм стяжки прокалывают теплоизоляционные слои и закрепляются крест-накрест. При применении плит шириной 500 (600) мм стяжки проходят в месте стыков изделий.

Бандажи из ленты 0,7×20 мм с пряжками устанавливают с шагом, зависящим от ширины изделия по 3 штуки на плиту шириной 1 000 или 1 200 мм при однослойной изоляции и по наружному слою при двухслойной изоляции. Вместо бандажей по внутреннему слою двухслойной изоляции предусматриваются кольца из проволоки диаметром 2 мм.

При применении плит шириной 500 или 600 мм следует устанавливать два бандаж (или кольца) на изделие.

4.1.3. На вертикальных трубопроводах наружным диаметром 530 мм и более крепление теплоизоляционного слоя осуществляется на проволочном каркасе с дополнительной установкой проволочных струн.

Струны могут крепиться к разгружающим устройствам, которые устанавливаются с шагом 3–4 метра по высоте или кольцам из проволоки диаметром 5 мм, приваренным к поверхности трубопровода.

4.1.4. На вертикальные трубопроводы устанавливаются разгружающие устройства с шагом 3–4 метра по высоте.

4.1.5. В теплоизоляционных конструкциях толщиной менее 100 мм при применении металлического защитного покрытия на горизонтальные трубопроводы следует устанавливать опорные скобы.

Скобы устанавливаются на горизонтальные трубопроводы с шагом 500 мм по длине трубопровода.

На трубопроводы наружным диаметром 530 мм и более устанавливается три скобы по диаметру в верхней части конструкции и одна снизу.

Опорные скобы изготавливают из алюминия или оцинкованной стали (в зависимости от материала защитного покрытия) с высотой, соответствующей толщине изоляции.

						ТР 12144 – ТИ.2019	Лист
							19
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата		

4.1.6. В горизонтальных теплоизоляционных конструкциях трубопроводов с положительными температурами толщиной 100 мм и более устанавливаются опорные кольца из ленты стальной горячекатаной 2×30 мм с прокладками из асбестового картона. Опорные кольца для трубопроводов диаметром от 530 мм и выше изготавливаются из двух элементов, которые, как правило, стягиваются болтами М8×50 или М12×50 и гайками.

Для трубопроводов с отрицательными температурами опорные конструкции должны иметь прокладку из стеклотекстолита, дерева или других малотеплопроводных материалов для ликвидации «мостиков холода».

4.1.7. Как правило, для предотвращения коррозии элементы разгружающих устройств и опорных колец из черной стали должны быть окрашены лаком БТ-577 или кремнийорганическим лаком в зависимости от температуры изолируемой поверхности.

4.1.8. При изоляции трубопроводов холодной воды, трубопроводов, транспортирующих вещества с отрицательными температурами, а также трубопроводов тепловых сетей подземной прокладки, для крепления элементов конструкций следует применять оцинкованную проволоку, бандажи из оцинкованной стали или с окраской.

4.1.9. Покровный слой в конструкциях тепловой изоляции трубопроводов предусматривается из тонколистовой оцинкованной стали толщиной 0,5–0,8 мм, листов и лент из алюминия и алюминиевых сплавов толщиной 0,3–0,8 мм, стеклопластика рулонного РСТ, штукатурки и других материалов.

Листы и ленты из алюминия и алюминиевых сплавов толщиной 0,3 мм гофрируют для придания жесткости конструкции.

Крепление покрытия тепловой изоляции трубопроводов может производиться винтами, которые устанавливаются с шагом 150–200 мм по горизонтали и 250–300 мм по окружности или бандажами, устанавливаемыми с шагом 500 мм.

4.1.10. При изоляции трубопроводов с отрицательными температурами по теплоизоляционному слою следует предусматривать пароизоляционный слой, который может выполняться из полиэтиленовой пленки, алюминиевой фольги, рубероида и других материалов с низкой паропроницаемостью (или паронепроницаемых). Пароизоляционный слой должен быть герметичным. Для предотвращения повреждения пароизоляционного слоя под металлическое покрытие устанавливается предохранительный слой, выполняемый из рулонных материалов. При применении в качестве пароизоляционного слоя алюминиевой фольги или полиэтиленовой пленки под металлический покровный слой при креплении бандажами рекомендуется устанавливать предохранительный слой из стеклоткани или стеклохолста.

При креплении покровного слоя винтами толщина предохранительного слоя должна быть не менее длины винта.

4.2. Конструкции тепловой изоляции промышленного оборудования

4.2.1. Для горизонтальных и вертикальных аппаратов наружным диаметром от 530 до 1 420 мм вкл. (емкостей, теплообменников и др.), а также плоских поверхностей и поверхностей с большим радиусом кривизны в качестве теплоизоляционного слоя могут применяться плиты всех марок.

4.2.3. Крепление теплоизоляционного слоя на горизонтальных аппаратах наружным диаметром до 1020 мм может осуществляться бандажами и подвесками.

Опорные конструкции под металлическое защитное покрытие следует устанавливать с шагом 3–3,6 м, а также у фланцевых соединений и днищ аппаратов. Элементы опорных конструкций в виде колец, уголков, скоб или планок могут быть приварными или крепиться с помощью болтов.

Опорные конструкции из черной стали должны быть защищены от коррозии.

4.2.4. Для изоляции горизонтальных аппаратов наружным диаметром до 1 420 мм крепление теплоизоляционного слоя преимущественно выполняется на проволоочном каркасе по типу изоляции трубопроводов. Кольца, устанавливаемые по поверхности аппаратов, рекомендуется изготавливать из проволоки диаметром 2–3 мм с шагом 500 или 600 мм в зависимости от размеров плит. Пучки стяжек из проволоки диаметром 1,2 мм крепятся по периметру колец на расстоянии 400 или 600 мм друг от друга. Количество стяжек определяется числом теплоизоляционных слоев. Предусмотрено: 4 стяжки – для однослойной изоляции, 6 стяжек – для двухслойной.

						ТР 12144 – ТИ.2019	Лист
							20
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата		

После закрепления теплоизоляционного слоя стяжками предусматривается установка бандажей из ленты $0,7 \times 20$ мм. При изоляции плитами устанавливается 3 бандажа.

Опорные кольца для горизонтальных аппаратов устанавливаются, как указано в п. 4.2.3.

4.2.5. Для вертикальных аппаратов наружным диаметром от 530 до 1420 мм (теплообменников, колонн, емкостей), если не предусмотрены скобы по ГОСТ 17314, крепление теплоизоляционного слоя следует осуществлять по аналогии с изоляцией вертикальных трубопроводов, то есть с применением проволоочно-каркаса из проволоки диаметром 2–3 мм – для колец и струн, устанавливаемых по поверхности аппарата, проволоки диаметром 1,2 мм – для стяжек, проволоки диаметром 2 мм – для колец, устанавливаемых по внутренним теплоизоляционным слоям в многослойных конструкциях или по наружному слою вместо бандажей. Для изоляции горизонтальных аппаратов устанавливаются кольца и бандажи с шагом, указанным в п. 4.2.4.

Для предотвращения сползания бандажей или проволоочных колец предусматривается их фиксация вертикальными струнами из проволоки диаметром 2 мм, которые, в зависимости от конструкции аппарата, могут прикрепляться к фланцам, патрубкам, разгружающим устройствам, предусмотренным для теплоизоляционных конструкций или к приваренным к аппарату кольцам из проволоки 5 мм.

Разгружающие устройства (кольца, кронштейны) с диафрагмами устанавливают у фланцевых соединений и днищ аппаратов и с шагом 3–3,6 метра по высоте аппарата. Шаг установки разгружающих устройств определяется размерами плит.

Разгружающие устройства могут быть приварными или с креплением элементов конструкций на болтах. Диафрагмы, устанавливаемые на разгружающие устройства, не должны касаться защитного покрытия.

При наличии приварных деталей на поверхности горизонтального или вертикального аппарата (скоб по ГОСТ 17314) крепление тепловой изоляции осуществляется стяжками, закрепленными в скобы, и бандажами с пряжками.

4.2.6. Крепление теплоизоляционного слоя из плит штырями предусматривается для вертикальных и горизонтальных аппаратов наружным диаметром более 1 020 мм.

Плиты располагаются длинной стороной по длине (высоте) аппарата. Крепление теплоизоляционного слоя осуществляется с помощью вставных или приварных штырей. Теплоизоляционный материал накаляется на штыри, концы которых загибаются. Дополнительно плиты закрепляются бандажами или проволоочными кольцами. Для изготовления штырей используется проволока диаметром 4–5 мм.

Длина штыря рассчитывается исходя из толщины тепловой изоляции с учетом добавки на ширину скобы для крепления штыря и на загиб штыря на теплоизоляционный слой. Для однослойной изоляции применяют одинарные штыри, для двухслойной – двойные. Величина загиба штыря – 40 или 50 мм.

Размеры приварных скоб, одинарных и двойных штырей регламентируются ГОСТ 17314.

При изоляции плитами шаг установки штырей может быть принят 500×500 или 600×600 . При изоляции поверхностей, обращенных вниз, шаг приварки должен быть 250×250 или 300×300 . Расположение мест приварки штырей определяется конструкцией аппарата и видом теплоизоляционного материала.

4.2.7. При изоляции в два слоя следует использовать двойные штыри. Плиты внутреннего слоя накаляются на штыри, один конец которых загибается. Затем внутренний слой крепится кольцами из проволоки диаметром 2 мм. Наружный теплоизоляционный слой закрепляется штырями и бандажами из ленты $0,7 \times 20$ мм.

4.2.8. Плиты рекомендуются к применению для изоляции поверхностей с большим радиусом кривизны и плоских поверхностей (резервуаров для хранения нефти и нефтепродуктов, баков-аккумуляторов горячей воды, резервуаров питьевой воды и для технических нужд, в том числе противопожарных, металлических стволов дымовых труб, другого крупногабаритного оборудования). Для крепления плит к поверхности изоляции предусматриваются штыри.

Дополнительно плиты могут крепиться проволокой диаметром 1,2–2 мм (перевязка по штырям).

4.2.9. В конструкциях тепловой изоляции днищ вертикальных и горизонтальных аппаратов с использованием теплоизоляционных плит в зависимости от их диаметра и конфигурации, крепление теплоизоляционного слоя из плит может осуществляться с помощью проволоочных стяжек и бандажей или струн из проволоки диаметром 2 мм или штырями, бандажами или струнами.

Как правило, одним концом бандажи и струны крепятся к проволочному кольцу, привариваемому или завязанному вокруг патрубка, другим – к проволочному или опорному кольцу (разгружающему устройству), которые устанавливаются у днищ.

						ТР 12144–ТИ.2019	Лист
							21
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата		

4.3. Тепловая изоляция газоходов и воздухопроводов прямоугольного сечения

4.3.1. Теплоизоляционные плиты могут применяться для изоляции газоходов и воздухопроводов прямоугольного сечения. Крепление теплоизоляционного слоя предусмотрено с помощью штырей (приварных, вставных) и бандажей. На углах тепловой изоляции газоходов прямоугольного сечения под бандажи или заменяющие их проволочные кольца устанавливают металлические подкладки из материала покрытия.

Для крепления покрытия к изолируемой поверхности привариваются скобы из ленты 3×30 мм. Металлическое защитное покрытие устанавливается на поверхность изоляции и крепится к скобам болтами и гайками. Между собой элементы покрытия соединяются самонарезающими винтами. Под покрытие на скобы устанавливаются прокладки из асбестового картона.

Расположение приварных деталей определяется размерами плит. Шаг приварки штырей (или скоб под штыри) принимается в соответствии с указаниями п. 4.2.6.

4.3.2. При изоляции воздухопроводов приточной вентиляции крепление теплоизоляционного слоя из плит может осуществляться штырями, проволочными кольцами и струнами или приклейкой битумными мастиками. В качестве опорных элементов под покрытие могут быть использованы деревянные бруски, которые крепятся к металлическим скобам.

Вместо металлических скоб может применяться каркас из деревянных брусков, устанавливаемых на поверхности воздуховода. В этом случае защитное покрытие крепится к каркасу шурупами. Стыки пароизоляционного слоя также рекомендуется располагать на брусках каркаса.

Если приварка штырей к воздуховоду не допускается, может быть применена проволочная каркасная конструкция, как при изоляции трубопроводов. Могут быть применены металлические бандажи из ленты 2×30 или 3×30 мм с приваренными к ним штырями. Такие бандажи устанавливаются на поверхность воздуховода и скрепляются между собой болтами и гайками.

4.3.3. По теплоизоляционным плитам при изоляции воздухопроводов приточной вентиляции следует предусматривать пароизоляционный слой.

Количество пароизоляционных слоев определяется СП 61.13330.2012 «Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов».

Для предотвращения повреждения пароизоляционного слоя из полиэтиленовой пленки или алюминиевой фольги при применении металлического покрытия с креплением винтами рекомендуется установка предохранительного слоя толщиной 15–20 мм из волокнистых материалов, например, холстопрошивного или иглопробивного полотна. Могут быть использованы другие конструктивные решения.

4.3.4. Для изоляции воздухопроводов приточной вентиляции и плоских поверхностей оборудования с отрицательными температурами следует применять только гидрофобизированные плиты.

4.4. Тепловая изоляция резервуаров для хранения нефти и нефтепродуктов

4.4.1. Для тепловой изоляции резервуаров для хранения нефти и нефтепродуктов рекомендуется применять плиты серий DoorHan Фасад, DoorHan Флор, марки DoorHan Вент.

Плиты крепятся к стенке резервуара штырями, приваренными с шагом 600×600 или 500×500 мм.

Для крепления металлического покрытия могут быть предусмотрены опорные конструкции из вертикально расположенных стальных уголков или планок. Защитное покрытие при этом крепится винтами. Элементы защитного покрытия могут быть соединены в картины.

Может быть предусмотрен также каркас из деревянных брусков. Покровный слой при этом крепится шурупами к каркасу из деревянных брусков по вертикали и винтами по горизонтали.

Шаг установки опорных конструкций определяется размерами элементов защитного покрытия и теплоизоляционных плит.

Может быть предусмотрено дополнительное крепление плит перевязкой по штырям проволокой (в виде колец или крест-накрест)

По высоте резервуара для предотвращения сползания теплоизоляционного слоя должны быть предусмотрены опорные полки. В месте установки опорных полок предусматриваются и температурные швы в покровном слое.

4.4.2. Плиты могут устанавливаться и без использования штырей. При этом плиты крепятся струнами из проволоки диаметром 2 мм или стяжными бандажами. Для крепления струн или бандажей через 3,6–4,8 м

						ТР 12144 – ТИ.2019	Лист
							22
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата		

предусматриваются вертикальные опорные конструкции в виде планок, уголков, струн и т.д. Могут быть применены вертикальные деревянные бруски, установленные в скобы. Плиты должны плотно прилегать к поверхности резервуара.

4.5. Тепловая изоляция резервуаров для хранения холодной воды в системах водоснабжения и пожаротушения

Для тепловой изоляции резервуаров для хранения холодной воды в системах водоснабжения и пожаротушения нефтепродуктов рекомендуется применять плиты марки серий DoorHan Фасад, DoorHan Флор. Плиты должны быть гидрофобизированны.

Конструкция тепловой изоляции аналогична приведенной в п. 4.4 с каркасом из деревянных брусков и отличается наличием пароизоляционного слоя.

Плиты устанавливаются в один или два слоя, в зависимости от расчетной толщины изоляции, между стойками деревянного каркаса, крепятся штырями с перевязкой оцинкованной проволокой по штырям.

Поверх плит устанавливается пароизоляционный слой с герметизацией швов и мест возможных проколов. Для предотвращения повреждения пароизоляционного слоя устанавливается предохранительный слой из волокнистых материалов, например, полотна иглопробивного.

Металлическое покрытие крепится шурупами к деревянным конструкциям. Швы покрытия герметизируются накладками из металлического профиля и герметиком.

Приварные крепежные элементы должны быть окрашены лаком БТ-577 или другим антикоррозионным составом.

Элементы деревянного каркаса должны быть обработаны антипиреном и антисептическим составом.

						ТР 12144-ТИ.2019	Лист
							23
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата		

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ
ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫХ
ИЗДЕЛИЙ DOORHAN
В СТРОИТЕЛЬНЫХ И ОГРАЖДАЮЩИХ
КОНСТРУКЦИЯХ ЗДАНИЙ
И СООРУЖЕНИЙ



В настоящих рекомендациях рассматриваются системы наружного утепления стен и покрытий зданий. К преимуществам систем наружного утепления зданий относятся следующие факторы:

- наружное утепление защищает ограждающие конструкции (стены, покрытия, чердачные перекрытия) от воздействий переменных температур наружного воздуха, благодаря чему улучшается их температурно-влажностный режим, исключается появление трещин, что приводит к увеличению долговечности конструкций;
- при эксплуатации точка росы перемещается во внешний теплоизоляционный слой, что улучшает влажностный режим внутренних частей ограждающих конструкций;
- обеспечивается благоприятный режим работы ограждающих конструкций по условиям паропроницаемости (расположение слоев в порядке возрастающей плотности, устраняется паровой барьер);
- формируется более благоприятный микроклимат помещения за счет повышения температуры внутренних поверхностей стен, потолка и пола над подвалом и уменьшения перепада температур внутреннего воздуха и поверхности стены;
- при наружном утеплении стен при реконструкции и ремонте не уменьшается площадь помещений;
- при реконструкции достигается возможность улучшения оформления фасадов и проведения строительных работ без отселения жильцов.

При наружной теплоизоляции зданий возрастает теплоаккумулирующая способность утепляемой стены. Так, при наружной теплоизоляции кирпичных стен при отключении отопления они остывают значительно медленнее, чем при внутренней изоляции такой же толщины, что особенно актуально при печном отоплении индивидуальных домов.

Рекомендации по применению базальтовых теплоизоляционных плит DoorHan в ограждающих конструкциях зданий разработаны для следующих вариантов наружного утепления.

Стены:

- трехслойные стены из кирпича глиняного обыкновенного на цементно-песчаном растворе, легковесных панелей или блоков с плитами DoorHan Универсал, DoorHan Вент, DoorHan Вент Оптима в качестве среднего слоя и наружной облицовкой из кирпича (с вентилируемым зазором и без него);
- наружное утепление зданий плитами серии DoorHan Фасад с толстослойным штукатурным покрытием по металлической сетке;
- наружное утепление стен плитами DoorHan Лайт в сочетании с наружным слоем из плит DoorHan Вент (DoorHan Вент Оптима) в конструкции с вентилируемым зазором и защитно-декоративной облицовкой;
- стены из панелей типа «сэндвич» с облицовкой тонколистовым металлом и внутренним слоем из плит серии DoorHan Сэндвич.

Покрытия:

- железобетонная сплошная плита или многпустотный настил:
 - с изоляцией плитами DoorHan Руф с рулонной кровлей без устройства цементной стяжки;
 - с изоляцией плитами DoorHan Руф или Руф-Н с рулонной кровлей по песчано-цементной или армированной бетонной стяжке;
 - с двухслойной изоляцией из плит DoorHan Руф или Руф-Н с верхним слоем из плит Руф-В с рулонной кровлей без устройства цементной стяжки;
- из профилированного стального листа с изоляцией плитами из минеральной ваты теплоизоляционными:
 - DoorHan Руф с рулонной кровлей;
 - DoorHan Руф-Н или Руф в сочетании с верхним слоем из плит Руф-В с рулонной кровлей;
 - DoorHan Лайт, DoorHan Универсал, DoorHan Вент, DoorHan Флор и DoorHan Руф-Н в ненагруженной конструкции с металлической кровлей;
 - скатная крыша с изоляцией плитами теплоизоляционными DoorHan Лайт, DoorHan Лайт Экстра, DoorHan Универсал;
 - покрытие из кровельных сэндвич-панелей с теплоизоляционным слоем из плит DoorHan Сэндвич К.

Перекрытия:

- чердачное перекрытие из железобетонной сплошной плиты и многпустотного настила (холодный проходной или полупроходной чердак) или перекрытие над холодным подвалом и сквозным проездом с ненагруженной тепловой изоляцией плитами DoorHan Лайт, DoorHan Акустик, DoorHan Универсал;

						ТР 12144 – ТИ.2019	Лист
							25
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата		

- чердачное перекрытие из железобетонной сплошной плиты и многпустотного настила (холодный проходной или полупроходной чердак) с изоляцией плитами DoorHan Флор, DoorHan Флор Оптима с песчано-цементной или армированной бетонной стяжкой;

Рекомендации по применению теплоизоляционных плит из минеральной ваты DoorHan разработаны для следующих вариантов ограждающих конструкций:

- кирпичные стены толщиной 250 мм, 380 мм, 510 и 640 мм с изоляцией плитами DoorHan в качестве среднего слоя в конструкции с наружной защитно-декоративной стенкой из кирпича толщиной 120 мм (трехслойная стена);
- стены из легкогобетонных панелей или блоков толщиной 250 и 380 мм с изоляцией плитами DoorHan в качестве среднего слоя в конструкции с защитно-декоративной стенкой из облицовочного кирпича толщиной 120 мм (трехслойная стена);
- стены из кирпича толщиной 250 мм, 380 мм, 510 и 640 мм, легкогобетонных панелей и блоков толщиной 250 и 380 мм с изоляцией плитами DoorHan с жестким креплением в конструкции со штукатурным покрытием толщиной 20 мм;
- стены из кирпича толщиной 250 мм, 380 мм, 510 и 640 мм, легкогобетонных панелей и блоков толщиной 250 и 380 мм с изоляцией плитами DoorHan в конструкции наружного утепления с вентилируемым зазором и защитно-декоративным экраном;
- стены из бруса толщиной 150 мм с изоляцией плитами DoorHan в конструкции наружного утепления с облицовкой кирпичом толщиной 120 мм без вентилируемого зазора; с облицовкой вагонкой или защитно-декоративным экраном с вентилируемым зазором;
- покрытие или перекрытие из сплошного железобетонного многпустотного настила толщиной 220 мм или сплошного железобетонного настила толщиной 100 мм;
- покрытие из профилированного стального листа;
- скатная крыша.

Для указанных видов ограждающих конструкций и типов помещений, приведенных в п. 5.7, даны рекомендуемые к применению марки плит DoorHan и таблицы расчетной толщины теплоизоляционного слоя, соответствующие требованиям СП 50.13330.2012 для различных регионов (городов) Российской Федерации.

Толщина теплоизоляционного слоя определена для ограждений с коэффициентом теплотехнической однородности при расчетных значениях коэффициента теплопроводности теплоизоляционных изделий в соответствии с таблицей 1.1.

Приведенные расчетные данные подлежат корректировке при проектировании конкретного объекта с учетом фактического коэффициента теплотехнической однородности (r) ограждающих конструкций.

Толщину утеплителя в конструкции ограждения следует принимать с учетом типоразмеров выпускаемых изделий, при этом выбирается наиболее близкое к расчетному значение, кратное толщине применяемого изделия в соответствии с выпускаемой номенклатурой.

Для основных типов систем утепления по п. 5.2 приводятся результаты расчета влажностного режима ограждающих конструкций зданий для отдельных регионов.

Расчеты проведены для следующих типов зданий различного назначения:

- жилые, лечебно-профилактические, детские учреждения, школы, интернаты (1);
- общественные, административные и бытовые, за исключением помещений с влажным и мокрым режимом (2);
- производственные с сухим и нормальным режимом (3).

В таблицах расчетной толщины теплоизоляционного слоя из плит DoorHan в графе «Тип помещения» номера соответствуют номерам указанных типов зданий.

В данных рекомендациях для конкретных видов ограждающих конструкций приводится одна или несколько марок допускаемых к применению теплоизоляционных материалов.

При выборе марки утеплителя для конкретной конструкции следует учитывать, что гидрофобизированные материалы большей плотности характеризуются более высокой долговечностью (т.е. сроком эксплуатации без разрушения) при одновременно более высокой стоимости, обусловленной повышенными затратами при производстве.

						ТР 12144 – ТИ.2019	Лист
							26
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата		

КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ ТЕПЛОВОЙ ИЗОЛЯЦИИ СТРОИТЕЛЬНЫХ И ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ НА ОСНОВЕ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫХ ИЗДЕЛИЙ DOORHAN



КОНСТРУКЦИЯ НАРУЖНОГО УТЕПЛЕНИЯ СТЕН СО ШТУКАТУРНЫМ ПОКРЫТИЕМ

ТРЕХСЛОЙНАЯ КОНСТРУКЦИЯ СТЕН С НАРУЖНОЙ ОБЛИЦОВКОЙ КИРПИЧОМ
(ДРУГИМИ МЕЛКОШТУЧНЫМИ ИЗДЕЛИЯМИ)

КОНСТРУКЦИЯ НАРУЖНОГО УТЕПЛЕНИЯ СТЕН С ВЕНТИЛИРУЕМЫМ ФАСАДОМ

УТЕПЛЕНИЕ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ ИЗ СЭНДВИЧ-ПАНЕЛЕЙ

КОНСТРУКЦИИ УТЕПЛЕНИЯ ПОКРЫТИЙ

6.1. Конструкция наружного утепления стен со штукатурным покрытием

6.1.1. Наружное утепление зданий при реконструкции и капитальном ремонте должно проводиться с учетом результатов обследования технического состояния утепляемого фасада, с оценкой его прочности, наличия трещин, влажности и т. д., так как эти показатели являются определяющими при выборе конструкции крепления, ее эксплуатационной надежности и долговечности.

6.1.2. Фасадные системы утепления «мокрого» типа применяют двух видов:

- с механической системой крепления плит и толстослойной штукатуркой по металлической сварной сетке, воспринимающими нагрузку от теплоизоляционного и штукатурного слоев, и внешних воздействий;
- с жесткой системой крепления плит (клеевой или клеевой и механической) и тонкослойной штукатуркой, при этом нагрузку несет теплоизоляционный слой.

6.1.3. Теплоизоляционные плиты, применяемые в качестве теплоизоляционного слоя в системах утепления с гибкими (подвижными) элементами крепления и толстослойным штукатурным покрытием, должны:

- иметь низкий коэффициент теплопроводности в условиях эксплуатации;
- иметь высокие гидрофобные свойства;
- быть паропроницаемыми;
- сохранять высокие функциональные качества на период эксплуатации здания;
- не разрушаться в местах крепления механическими средствами;
- быть химически устойчивыми к применяемым штукатуркам;
- быть удобными в работе.

Этим требованиям в полной мере отвечают теплоизоляционные минераловатные плиты на синтетическом связующем DoorHan Фасад Универсал.

6.1.4. Плиты утеплителя крепятся к стене без применения клеевого состава с помощью специальных шарнирных крепежных элементов, что позволяет всей теплоизоляционной конструкции свободно перемещаться вдоль утепляемой стены.

При таком способе крепления исключается передача деформаций стен на отделочный штукатурный слой. Сварная сетка, применяемая в конструкции, воспринимает нагрузки от штукатурных слоев. В штукатурном слое не возникает напряжений, приводящих к разрушению и появлению трещин на поверхности штукатурки.

Для крепления плит к стене применяют крепежные изделия с анкерами, жестко закрепляющимися к основанию (стене) и специальными шарнирными фиксаторами с подвижными маятниковыми крючками. Крепеж изготавливается из легированной антикоррозионной стали.

Плита насаживается на подвижный крюк и укрывается сеткой. Сетка натягивается на крюки полосами, равными ширине рулона с нахлестом 5 см, и закрепляется блокировочными пластинами.

Под действием собственного веса конструкции крючки опускаются под углом 30° к горизонтальной плоскости, прижимая плиту к стене. Нанесенный сверху штукатурный слой толщиной 20–30 мм усиливает прижим.

В конструкции применяется металлическая гальванически оцинкованная сварная сетка с ячейкой не более 20×20 мм из проволоки не менее 1 мм. На сетку наносятся штукатурные слои: вначале базовый или укрывной толщиной до 10–11 мм, затем, выравнивающий примерно той же толщины. Затем наносится отделочный слой толщиной 3–5 мм. Общая толщина штукатурного слоя 20–25 мм. В конструкции может быть использована сетка из нержавеющей стали.

В качестве элемента крепления может быть использован также анкер и качающийся крюк типа «Пармтерм» или другие гибкие крепежные элементы, которые вместе с металлической сеткой несут основные нагрузки.

6.1.5. Штукатурки, применяемые в конструкциях наружного утепления зданий плитами из минеральной ваты, должны быть паропроницаемыми, водонепроницаемыми, долговечными, обладать необходимыми декоративными свойствами.

Для устройства штукатурных слоев используют составы на основе минеральных и полимерных материалов. В цветных штукатурках содержатся светостойкие сухие пигменты. Состав штукатурных смесей определяется в зависимости от требований к оформлению фасада при проектировании.

						ТР 12144 – ТИ.2019	Лист
							28
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата		

6.1.6. Крепежные элементы, применяемые для фиксации теплоизоляционных плит и металлической сетки должны быть изготовлены из коррозионностойкой стали, а армирующая металлическая сетка – с гальваническим оцинкованием поверхности или из нержавеющей стали.

6.1.7. Необходимое количество крепежных элементов на единицу поверхности определяется расчетом по известным методикам, с учетом технического состояния поверхности утепляемой стены и прочностных характеристик применяемых крепежных элементов.

6.1.8. Плиты теплоизоляционные DoorNap Фасад Универсал могут применяться в системах утепления наружных стен зданий с толстослойным штукатурным покрытием во всех климатических районах по СП 131.13330.2012 и зонах влажности по СП 50.13330.2012.

В зависимости от свойств защитно-декоративного штукатурного покрытия системы с применением плит DoorNap Фасад могут эксплуатироваться в неагрессивной, слабоагрессивной или среднеагрессивной воздушной среде.

6.1.9. Система утепления наружных стен зданий с применением штукатурных покрытий, должна быть укомплектована элементами отделки узлов примыкания к парапету, цоколя, углов здания и фасонных участков.

6.1.10. В штукатурном покрытии предусматривают вертикальные и горизонтальные деформационные швы, заполняемые нетвердеющими герметиками, могут быть использованы уплотняющие шнуры с последующим нанесением герметика, например, однокомпонентной полиуретановой мастики.

6.1.11. В конструкциях со штукатурным покрытием рекомендуется защитно-декоративное покрытие цоколя выполнять из материалов повышенной прочности (кирпич, керамические плиты и др.) или применять дополнительное армирование.

6.1.12. Работы по наружному утеплению стен с последующим оштукатуриванием должны производиться при температуре наружного воздуха не ниже +5°C.

6.1.13. Плиты следует устанавливать вплотную друг к другу без образования щелей.

При утеплении углов зданий необходимо обеспечить перевязку торцов теплоизоляционных плит и защиту их металлическим перфорированным уголком для предохранения кромок углов от сколов может быть применено двойное армирование сеткой.

При утеплении оконных проемов теплоизоляционный слой должен быть защищен штукатуркой, поверх которой устанавливается гидроизоляция и металлический слив.

Углы проемов армируются дополнительными кусками сетки размером 300×400 мм.

Нижний край штукатурной системы утепления, как правило, должен располагаться на высоте 500 мм от поверхности земли.

6.2. Трехслойная конструкция стен с наружной облицовкой кирпичом (другими мелкоштучными изделиями)

6.2.1. Конструкции стен, в которых предусмотрено применение утеплителей в качестве среднего слоя между несущей или самонесущей стеной из кирпича, керамзитобетонных, газобетонных и др. блоков и защитно-декоративной облицовкой из кирпича и других мелкоштучных материалов, применяются как при новом строительстве, так и при реконструкции эксплуатируемых зданий.

Внутренний слой каменной кладки, который несет на себе все механические нагрузки, приходящиеся на наружные стены, выполняют из высокопрочных материалов: глиняного или силикатного кирпича, бетонных, керамзитобетонных, газосиликатных и других блоков. Шлакобетонные блоки, которые как губка быстро насыщаются влагой и очень медленно сохнут, в данных конструкциях применять не рекомендуется.

При использовании силикатного кирпича обязательно следует устанавливать надежную горизонтальную гидроизоляцию. Для цоколя, подвала и стен помещений с повышенной влажностью силикатный кирпич не используется.

6.2.2. При трехслойной конструкции утепления стен рекомендуется выполнять следующие условия:

- теплоизоляционный материал, применяемый в качестве среднего слоя, должен быть гидрофобизирован;
- обладать высокой устойчивостью к усадке;
- применять для наружной облицовки (стены) более паропроницаемый (как правило, менее плотный материал), чем для внутренней (несущей) стены;

						ТР 12144-ТИ.2019	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата		29

- предусматривать воздушный зазор – 10–20 мм, между утеплителем и наружной стеной. Для этого можно использовать специальный пластиковый фиксатор, прижимающий плиту утеплителя к внутренней стене;
- предусматривать продухи в нижней и верхней части стены для проветривания воздушной прослойки. Площадь таких отверстий может быть принята из расчета 75 см² на каждые 20 м² поверхности стены.

Для этого используют либо пустотный кирпич, положенный на ребро, либо в нижнем ряду кладки не все вертикальные швы заполняют цементным раствором.

- должна быть предусмотрена система отвода конденсата;
- если расчетом установлена необходимость устройства пароизоляционного слоя, его следует располагать на внутренней поверхности несущей стены со стороны помещения или как можно ближе к внутренней поверхности стены, с «теплой» стороны утеплителя с учетом расположения плоскости возможной конденсации.

6.2.3. В ограждающих конструкциях зданий с несущей или самонесущей стеной из кирпича, керамзитобетонных, газобетонных и др. блоков и защитно-декоративной облицовкой из кирпича и других мелкоштучных материалов в качестве среднего слоя рекомендуется применять теплоизоляционные плиты марок DoorHan Универсал или DoorHan Вент.

Конструкции трехслойных стен с применением плит марки DoorHan Универсал или DoorHan Вент могут выполняться либо в виде колодцевой кладки, либо с использованием гибких связей из коррозионностойкой стали или из ориентированных (одноосноармированных) полимерных композитов.

Плиты устанавливаются свободно в вертикальном положении в пространстве между основной стеной и облицовочным слоем кирпича.

6.2.4. В качестве наружной облицовки может применяться кирпич, камни керамические лицевые по ГОСТ 7484 или по ГОСТ 530, силикатный кирпич по ГОСТ 379, бетонные лицевые кирпичи.

При использовании в качестве облицовки бетонных или керамзитобетонных блоков обычно выполняют штукатурное покрытие и окраску.

Кладка облицовки ведется с обязательным заполнением вертикальных и горизонтальных швов раствором.

Рихтовочный зазор между теплоизоляционными плитами и защитной облицовкой (стенкой) засыпается сухим песком. Величина рихтовочного зазора не должна превышать 15 мм.

6.2.5. Связи для скрепления между собой наружного (облицовочного) и внутреннего (основного) слоёв стены должны обладать высокой прочностью и анкерующей способностью, а также быть устойчивыми к щелочной среде цементных растворов и бетонов, не понижая при этом термическое сопротивление конструкции утепления стены и не нарушая однородность её температурного поля.

Предпочтительно применение гибких связей из высокопрочного материала с низкой теплопроводностью (например, из стеклопластика или базальтопластика) с целью сокращения мостиков холода, образующихся при применении колодцевой кладки из кирпича или мелких блоков.

Базальтопластиковые связи могут быть укомплектованы специальными шайбами для поджатия слоя утеплителя к основной стене и создания воздушного зазора между ним и наружной стеной.

Могут быть использованы связи из других композитных материалов, отвечающих указанным выше требованиям или гибкие связи из коррозионностойкой стали, сварные арматурные сетки.

При новом строительстве крепление облицовки осуществляется с помощью гибких связей, а при реконструкции облицовка закрепляется к утепляемой стене при помощи кронштейнов и анкеров.

Связи укладываются в швы кладки на глубину не менее 90 мм на расстоянии 600 мм друг от друга по высоте стены и 500–1 000 мм вдоль стены, по периметру проемов и в углах зданий обычно ставят дополнительные связи с шагом около 300 мм.

Применение в кирпичной кладке жестких кирпичных связей значительно снижает термическое сопротивление конструкции и требует увеличения теплоизоляционного слоя.

6.2.6. При утеплении кирпичных стен плитами марки DoorHan Универсал или DoorHan Вент с использованием гибких базальтопластиковых связей при новом строительстве может быть применена следующая последовательность кладки-сборки стены:

- кладут наружную стенку до следующего уровня связей;
- кладут внутреннюю стенку на ту же высоту, что и наружная;

						ТР 12144 – ТИ.2019	Лист
							30
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата		

- устанавливают плиты в пространство между стеной и облицовкой (желательно, чтобы их верхняя кромка была на уровне кирпичной стенки или выше примерно на высоту одного ряда кирпичей);
- укладывают связи или устанавливают их, протыкая плиту теплоизоляции; при наличии воздушного зазора устанавливают фиксаторы для плотного прижатия плит к стене и создания необходимого воздушного зазора;
- продолжают кладку в той же последовательности.

В каждом конкретном случае возможны другие варианты установки теплоизоляционных плит и облицовки.

6.2.7. При строительстве зданий с применением трехслойных стен с внутренним расположением утеплителя балки и плиты перекрытий должны опираться только на внутреннюю стенку и не заходить в толщу утеплителя.

При проектировании конструкций с наружной облицовкой кирпичом учитываются требования СНиП II-22 «Каменные и армокаменные конструкции».

6.2.8. Конструкции утепления с облицовкой кирпичом допускается применять в зданиях всех степеней огнестойкости.

6.2.9. При проектировании трехслойных стен с внутренним расположением утеплителя без вентилируемого зазора обязательным является выполнение расчетов влажностного режима, так как облицовка выполняется из материалов с низким коэффициентом паропроницаемости.

Конденсация водяного пара, попадающего в толщу конструкции в результате диффузии, может привести к влагонасыщению конструкции и потере теплоизолирующей способности. При невозможности высыхания утеплителя в теплое время года, требуется установка пароизоляционного слоя с внутренней стороны ограждения или создание воздушного зазора между облицовкой и утеплителем.

Для обеспечения требуемого влажностного режима в конструкции стен может быть предусмотрен вентилируемый или невентилируемый зазоры между наружной поверхностью утеплителя и кирпичной облицовкой и система отвода конденсата.

6.2.10. При устройстве вентилируемой воздушной прослойки между теплоизоляционным материалом в конструкциях с облицовкой кирпичом следует предусматривать ветрозащиту теплоизоляционного материала и дистанционные элементы, обеспечивающие создание вентилирующего пространства. Дистанционные устройства устанавливают по опорным элементам.

6.3. Конструкция наружного утепления стен с вентилируемым фасадом

6.3.1. Навесные вентилируемые фасадные системы с утеплением плитами DoorHan и воздушным вентилируемым зазором представляют собой конструкцию, состоящую из металлической подконструкции (подоблицовочной конструкции) и облицовки (плит или листовых материалов). Подоблицовочная конструкция крепится к стене таким образом, чтобы между облицовкой и стеной образовался зазор (воздушная прослойка). Для утепления ограждающей конструкции между стеной и облицовкой размещается теплоизоляционный слой.

Подоблицовочная конструкция может крепиться как на несущую, так и на самонесущую стену, выполненную из различных материалов (бетон, кирпич и т.д.).

Вентилируемые фасады применяют в новом строительстве и при реконструкции старых зданий.

6.3.2. Вентилируемые фасады обладают рядом преимуществ:

- защитный экран (защитно-декоративное покрытие) из листовых или штучных материалов предохраняет утеплитель от механических повреждений, атмосферных осадков, воздействия ветра и солнечной радиации. Улучшает внешний вид и облегчает выполнение работ при ремонте тепловой изоляции ограждающих конструкций;
- вентилируемый зазор исключает накопление влаги в конструкции, что способствует, как повышению ее теплозащитных свойств, так и долговечности, улучшается температурно-влажностный режим помещений;
- конструкция изоляции с применением защитного экрана позволяет вести строительные и ремонтные работы круглогодично. При этом повышается степень индустриализации строительно-монтажных работ по утеплению зданий, и снижаются трудозатраты при строительстве и ремонте;
- не требуется предварительное выравнивание несущей стены;
- исключаются клеевые и другие «мокрые» процессы, так как все элементы конструкции крепятся и соединяются механически;

						ТР 12144-ТИ.2019	Лист
							31
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата		

- длительный срок безремонтной эксплуатации.

6.3.3. Металлическая подконструкция (фахверк) состоит из кронштейнов, которые крепятся непосредственно к стене, и несущих профилей (направляющих), устанавливаемых на кронштейны, к которым при помощи специальных крепежных элементов прикрепляются элементы защитно-декоративного покрытия (облицовки).

Основное предназначение подконструкции – надежно закрепить плиты облицовки и теплоизоляции к стене таким образом, чтобы между теплоизоляцией и облицовочной панелью осталась воздушная прослойка.

Подконструкция должна обладать:

- высокой коррозионной устойчивостью;
- несущей способностью и прочностью, способной противостоять статическим (собственный вес конструкции, включая вес панелей и утеплителя) и динамическим (пульсирующая составляющая ветровой нагрузки, температурные перепады и т. д.) нагрузкам;
- необходимой подвижностью узлов для восприятия динамических нагрузок;
- возможностью нивелирования кривизны основания (несущих стен);
- простотой и высокой скоростью монтажа.

6.3.4. Подоблицовочная конструкция может быть изготовлена из нержавеющей стали, алюминия или оцинкованной стали.

Применение металлоконструкций из нержавеющей стали является предпочтительным перед алюминиевыми, так как коэффициент теплопроводности нержавеющей стали значительно ниже, чем у алюминия, а предел прочности почти в три раза выше. Это сокращает количество и площадь теплопроводных включений, что повышает коэффициент теплотехнической однородности.

Металлоконструкции из оцинкованной стали имеют недостаточную коррозионную стойкость, что значительно сокращает срок их службы. Для увеличения коррозионной стойкости и срока службы конструкций из оцинкованной стали рекомендуется нанесение лакокрасочных покрытий различными методами, в том числе с использованием порошковой краски. По данным НИИСФ и ЦНИИСК им. В. А. Кучеренко, такое дополнительное защитное покрытие, толщиной не менее 20 мкм, позволяет увеличить срок службы системы до нормативного (не менее 50 лет).

Все металлические элементы крепления должны быть защищены антикоррозионными покрытиями или выполнены из коррозионностойкой стали.

Наиболее безопасными с точки зрения норм пожарной безопасности являются системы с использованием стального каркаса и облицовок из стали с механическим креплением облицовки к несущим элементам каркаса.

6.3.5. В качестве теплоизоляционного слоя в системах с вентилируемым фасадом рекомендуется применять плиты теплоизоляционные DoorHan Вент, DoorHan Вент Оптима.

В некоторых случаях для снижения нагрузки на конструкции здания и снижения стоимости строительства возможно применение изоляция в два слоя, где в качестве внутреннего, прилегающего к стене слоя, могут быть использованы плиты DoorHan Универсал, DoorHan Лайт, а в качестве наружного слоя – плиты DoorHan Вент.

6.3.6. Вентилируемый воздушный зазор следует располагать между наружным облицовочным покрытием и теплоизоляционным слоем. Ширина воздушной прослойки должна быть не менее 40 мм и не более 150 мм. Оптимальная ширина воздушной прослойки составляет 60 мм (по результатам пожарных испытаний).

Нижние и верхние вентиляционные отверстия, как правило, следует совмещать с цоколем и карнизами.

Конструкция обрамления оконных проемов не должна допускать проникновения атмосферных осадков в вентилируемое пространство.

6.3.7. Облицовочные материалы в конструкции вентилируемого фасада выполняют защитно-декоративную функцию. Они защищают утеплитель, подконструкцию и стену здания от повреждений и атмосферных воздействий. В то же время облицовочные панели, являясь внешней оболочкой здания, формируют его эстетический облик.

Облицовочные материал и изделия должны иметь физико-механические характеристики, обеспечивающие возможность их применения в вентилируемых фасадах, в том числе достаточную прочность, необхо-

						ТР 12144 – ТИ.2019	Лист
							32
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата		

димую морозостойкость, длительную сохранность декоративных свойств, устанавливаемую в результате испытаний после проведения 150 циклов.

В качестве элементов облицовки применяются следующие материалы и изделия:

- плитные материалы, преимущественно керамические или из керамогранита, с видимым (кляммеры, скобы, клипсы) или скрытым (на болтах, винтах и др.) креплением;
- плоские панели или панели полукассетного и кассетного типа из листовых материалов (сталь, алюминиевые сплавы, однослойные фиброцементные и слоистые композитные материалы) с видимым креплением (заклепки, специальные винты, другие виды крепления);
- панели кассетного типа из листовых материалов (сталь, алюминиевые сплавы, композитные материалы) со скрытым креплением (штифты, профили и т. д.).

Защитно-декоративные изделия могут имитировать традиционные материалы (камень, дерево, кирпич) или подчеркивать современность и необычность за счет применения металла, цвета, фактуры и т. д. Облицовочные панели крепятся к подконструкции при помощи скрытых или видимых элементов крепежа.

Горизонтальные вентиляционные швы по высоте конструкции облицовки должны обрамляться защитными планками от атмосферных осадков.

6.3.8. Фасадные защитно-декоративные покрытия (облицовка) на высоту до 2,5 м от земли должны быть достаточно прочными или защищенными от возможных механических повреждений.

6.3.9. Диаметры (сечение) анкеров, а также глубину их заделки выбирают исходя из усилий, действующих на кронштейн крепления конструкции к стене, в зависимости от материала стены и величины сил, направленных вдоль (усилие вырыва) и перпендикулярно (срезающее усилие) оси анкера и, в которую устанавливается данный тип анкера, а также направленной параллельно плоскости стены и перпендикулярно направляющей (боковом сдвиге).

6.3.10. Для крепления теплоизоляционных плит в вентилируемых фасадах могут применяться тарельчатые дюбели или грибообразные крепежные элементы без распорных составляющих. Основная роль фиксаторов – препятствовать сползанию теплоизоляционных плит. Прижимая их к несущей стене, фиксаторы способствуют образованию сил трения, которые удерживают плиты от сползания. В вентилируемых фасадах фиксаторы теплоизоляционных плит не противостоят ветровым нагрузкам, так как утеплитель надежно защищен от ветра внешним лицевым слоем и воспринимают только нагрузку от собственного веса теплоизоляционных плит.

6.3.11. При утеплении малоэтажных зданий в качестве под облицовочной конструкции может быть использован деревянный каркас из вертикальных и горизонтальных брусков, которые крепятся к стенам зданий. Вентилируемый зазор обеспечивается применением дистанционирующих вертикальных брусков. В качестве облицовки в этих случаях может быть использован металлический или виниловый сайдинг, или другие облицовочные материалы.

6.3.12. Наиболее значимыми факторами для влажностного режима ограждений с вентилируемым зазором являются сопротивление паропроонианию ветрозащитного слоя, влагоемкость и сопротивление паропроонианию конструктивного слоя стены.

6.4. Утепление ограждающих конструкций из сэндвич-панелей

6.4.1. Стеновые сэндвич-панели применяются в стеновых ограждающих конструкциях административных, общественных и производственных зданий. сэндвич-панели могут быть использованы для строительства спортивных залов, торговых центров, объектов автосервиса, складских помещений и других объектов.

Кровельные сэндвич-панели применяются в качестве покрытий административных, общественных и производственных зданий.

Применение сэндвич-панелей для ограждающих конструкций сокращает сроки и снижает стоимость строительства, дает возможность быстрого демонтажа конструкций и их повторного использования.

6.4.2. В стеновых сэндвич-панелях в качестве теплоизоляционного слоя рекомендуется применять плиты марки DoorHan Сэндвич С Оптима, DoorHan Сэндвич С Проф, DoorHan Сэндвич С Страндарт.

В кровельных сэндвич-панелях в качестве теплоизоляционного слоя рекомендуется применять плиты марки DoorHan Сэндвич К.

6.4.3. В качестве облицовки могут применяться гладкие и профилированные листы из тонколистовой

						ТР 12144 – ТИ.2019	Лист
							33
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата		

оцинкованной стали (горячего оцинкования), электролитически оцинкованный (ЭОЦ) прокат, профилированные алюминиевые листы или листы из нержавеющей стали.

Поверхность металлических листов должна быть защищена от коррозии.

На поверхность облицовки может быть нанесено защитно-декоративное покрытие в соответствии с требованиями ГОСТ 30246 «Прокат тонколистовой с защитно-декоративным покрытием для строительных конструкций».

6.4.4. Кровельные панели с теплоизоляционным слоем из плит DoorHan Сэндвич К и стеновые панели с теплоизоляционным слоем из плит серии Сэндвич С могут крепиться на стальные, деревянные или бетонные прогоны. Для крепления панелей и заделки стыков панелей следует применять коррозионностойкие крепежные изделия, совместимые (не вызывающие контактную коррозию) с облицовкой панелей.

Количество крепежных элементов определяется в зависимости от ветровой и снеговой нагрузок и собственного веса панелей.

6.4.5. Конструкция стыков панелей должна обеспечивать прочное соединение, не допускать проникновения влаги в утеплитель, воспринимать температурные деформации и не иметь «мостиков холода».

Как правило, стыковка стеновых панелей пазо-гребневым соединением обеспечивает указанные требования. Стеновые панели при горизонтальной раскладке следует располагать так, чтобы не допускать затекания влаги при атмосферных осадках.

Кровельные панели соединяются внахлест. При монтаже панелей не допускаются зазоры в замковом соединении панелей.

При необходимости швы и стыки панелей могут быть герметизированы мастикой, неопрено-полиуретановой лентой, алюминиевой лентой с липким слоем и др.

Для повышения надежности конструкции соединения соседних стеновых панелей замок необходимо защищать нащельником. Пространство между нащельником и панелями заполняют вкладышами из легких плит.

6.5. Конструкции утепления покрытий

6.5.1. Покрытие, являющееся верхней ограждающей конструкции здания выполняет функции защиты здания от атмосферных осадков и колебания температур, а также несущую функцию. Тепловая изоляция покрытий зданий позволяет обеспечить благоприятный микроклимат в помещениях за счет повышения температуры внутренней поверхности покрытия (потолка) и уменьшения перепада температур внутреннего воздуха и поверхности потолка, а также предотвращает конденсацию влаги на поверхности потолка, препятствует появлению грибка и образованию плесени.

Тепловая изоляция увеличивает термическое сопротивление ограждающей конструкции – покрытия, что позволяет снизить расходы на отопление за счет снижения теплопотерь.

6.5.2. Срок службы теплоизоляционных материалов для различных видов покрытий зависит от температурно-влажностного режима эксплуатации конструкции, возможности капиллярного и диффузионного увлажнения, а также воздействие механических нагрузок.

Теплоизоляционный материал, применяемый в конструкции, должен сохранять теплоизоляционные свойства на протяжении долгого времени, обладать биостойкостью, водостойкостью, не выделять в процессе эксплуатации токсичных и неприятно пахнущих веществ, соответствовать требованиям пожарной безопасности.

К теплоизоляционным материалам в плоских конструкциях кровель предъявляются высокие требования по механической прочности: прочности на сжатие и на отрыв слоев.

Для теплоизоляции скатных крыш могут применяться легкие теплоизоляционные гидрофобизированные плиты.

Скатная крыша поддерживается специальной конструкцией, состоящей из обрешетки, непосредственно несущей кровельное покрытие, и стропил, передающих нагрузку от собственного веса кровли, снега, ветра и пр., на стены и внутренние опоры. Утепление скатной крыши дает возможность устройства под ней дополнительного мансардного или чердачного помещения.

Утепление скатных крыш позволяет превратить чердачное помещение в жилое, что увеличивает полезную площадь жилья, а утепление кровли из металлического профилированного настила предотвращает выпадение конденсата на его поверхности в холодное время года и перегрев помещения летом.

						ТР 12144 – ТИ.2019	Лист
							34
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата		

6.5.3. В общем случае покрытие включает следующие конструктивные слои:

- несущее основание (железобетонное или из стальных оцинкованных профилированных настилов);
- выравнивающую стяжку из цементно-песчаного раствора по железобетонному основанию;
- пароизоляционный слой (для железобетонного основания – по расчету, по профнастилам – всегда);
- теплоизоляцию из плит DoorHan;
- водоизоляционный ковер из рулонных материалов или из стальных профилированных листов (только при несущем основании из стальных профилированных настилов).

6.5.4. Плоские покрытия без чердаков могут утепляться как с наружной, так и с внутренней стороны.

В связи с простотой исполнения, рекомендуется наружный способ утепления плоского покрытия.

Конструкции тепловой изоляции плоских покрытий предусматривают два типа решения слоев теплоизоляции – однослойное или двухслойное. Выбор зависит от теплотехнического расчета и прочностных требований к кровле.

В состав конструкции должен входить пароизоляционный слой, который располагается на поверхности покрытия под теплоизоляционным слоем.

Пароизоляционный слой предотвращает диффузию пара из помещения к холодной наружной поверхности, и предохраняет теплоизоляцию от увлажнения.

Требуемое сопротивление паропроонианию пароизоляционного слоя определяется в соответствии с рекомендациями СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий» и СП 23-101 «Проектирование тепловой защиты зданий» с учетом направления теплового потока «снизу-вверх», сопротивления паропроонианию отдельных слоев покрытия и параметров среды (наружных и внутренних) на основании результатов расчета влажностного режима конструкции.

В качестве основания под рулонную, наплавляемую и мастичную кровлю в конструкциях покрытий с рулонными и мастичными кровлями по СНиП II-26 «Кровли» без устройства цементной стяжки рекомендуется применять плиты теплоизоляционные DoorHan марок:

- DoorHan РУФ или DoorHan РУФ-В в однослойных конструкциях утепления покрытий;
- DoorHan РУФ, DoorHan РУФ-В в качестве теплоизоляционного слоя в конструкциях однослойной изоляции при ремонте кровель без снятия старого слоя;
- DoorHan РУФ Н ОПТИМА или DoorHan РУФ-Н в качестве нижнего слоя в двухслойной конструкции утепления с последующей установкой плит марки DoorHan РУФ-В в качестве верхнего слоя.

Плиты марки DoorHan РУФ или DoorHan РУФ-Н могут применяться в конструкциях утепления покрытий с устройством бетонной армированной или песчано-цементной стяжки с последующим устройством рулонного кровельного ковра.

В кровлях с наклейкой водоизоляционного ковра из наплавляемых битумно-полимерных рулонных материалов, выполняемых методом подплавления покровного слоя, поверхность теплоизоляционных плит должна иметь защитный слой из приформованного стеклохолста.

6.5.5. Теплоизоляционные плиты DoorHan укладывают поверх несущей конструкции по принципу «швы вразбежку» с плотным прилеганием друг к другу. При изоляции в два слоя швы наружного слоя должны перекрывать швы внутреннего слоя. Перекрытия между слоями должны составлять 1/2–1/3 поверхностей плит. Если между плитами образуются зазоры более 5 мм, их заполняют теплоизоляционным материалом (остатками плит). Плиты точно приклеивают к основанию и между собой (при толщине в два и более слоев) горячим битумом сточительных марок с температурой размягчения по методу «Кольцо и шар» 75–80 °С. Приклейка должна быть равномерной и составлять 25–35 % площади наклеиваемых плит.

При устройстве двухслойной изоляции плиты между собой рекомендуется склеивать битумом или битумными мастиками.

На участках примыканий кровли к парапетам, деформационным швам и другим конструктивным элементам основанием под кровлю должны служить ровные поверхности конструкций и наклонные бортики высотой не менее 100 мм (под углом 45°) из теплоизоляционных материалов, применяемых для утепления покрытий, либо из цементно-песчаного раствора или легкого бетона.

Бортики из теплоизоляционных материалов должны быть приклеены к основанию под кровлю.

6.5.6. Теплоизоляционные плиты DoorHan также могут быть закреплены на основании механическим способом. При этом для железобетонного основания применяются пластиковые дюбели с сердечником. При

						ТР 12144 – ТИ.2019	Лист
							35
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата		

механическом креплении теплоизоляционные плиты закрепляют к основанию вместе со слоем кровельного материала. Количество механических креплений (не менее чем одно крепление на 1 м² плит) для различных участков покрытия устанавливается расчетом в соответствии с требованиями СНиП 2.01.07-85 «Нагрузки и воздействия».

6.5.7. Крепление защитных фартуков, компенсаторов, костылей и других стальных элементов выполняют:

- к стенам из бетонных панелей «пристрелкой» дюбелями типа ДГ 3,7×70 Ц6 (ТУ 14-4-1231-83);
- к трехслойным стеновым панелям – комбинированными заклепками или самонарезающими винтами;
- к деревянным брускам (ГОСТ 8486-66**) – оцинкованными гвоздями К 3,5×40 (ГОСТ 4030-63*). Деревянные бруски должны быть обработаны антисептическим составом и антипиреном.

При устройстве кровли в покрытиях с высоким (более 450 мм) парапетом защитный фартук должен быть закреплен пристрелкой дюбелями, а верхняя часть парапета отделана кровельной сталью, закрепленной костылями, или покрыта парапетными плитами с герметизацией швов между ними.

Места примыканий защитных фартуков и других стальных элементов к стенам герметизируют мастиками и окрашивают краской БТ-577 или другими составами, рекомендуемыми для защитных слоев кровель.

6.5.8. Пароизоляционный слой из рулонных материалов укладывается на основание с перекрытием и герметизацией швов.

В местах примыкания покрытия к стенам парапетов, к деформационным швам, к проходящему через покрытие оборудованию пароизоляционный слой должен быть продолжен на высоту, равную толщине теплоизоляции.

На конек покрытия и деформационные швы устанавливается дополнительный слой кровельного ковра.

У деформационных швов пароизоляция должна перекрывать края металлического компенсатора.

При укладке теплоизоляционного слоя на железобетонные плиты, которые обладают достаточно высоким сопротивлением паропрооницанию, в качестве пароизоляционного слоя может использоваться битум или битумная мастика, на которую могут приклеиваться плиты теплоизоляционного слоя.

Пароизоляционный слой предотвращает диффузию пара из помещения к холодной наружной поверхности, и предохраняет теплоизоляцию от увлажнения.

Требуемое сопротивление паропрооницанию пароизоляционного слоя определяется в соответствии с рекомендациями СП 50.13330 «Тепловая защита зданий» и СП 23-101 «Проектирование тепловой защиты зданий» с учетом направления теплового потока «снизу-вверх», сопротивления паропрооницанию отдельных слоев покрытия и параметров среды (наружных и внутренних) на основании результатов расчета влажностного режима конструкции.

6.5.9. Выравнивающую цементно-песчаную стяжку выполняют из жесткого (с осадкой конуса до 30 мм) раствора марок 50–100. Стяжку по плитам следует выполнять толщиной не менее 30 мм, а затирку по железобетонному основанию – 10–15 мм.

В цементно-песчаной стяжке должны быть предусмотрены температурно-усадочные швы шириной 5–10 мм, которые заполняются мастиками.

6.5.10. В покрытиях с кровлей и основанием из профилированного металлического настила при отсутствии нагрузки на теплоизоляцию рекомендуется применять плиты марок DoorHan Лайт или DoorHan Универсал.

Если нагрузка от профилированного листа может передаваться на теплоизоляционный материал рекомендуется использовать плиты DoorHan Флор или DoorHan Руф-Н с учетом допустимой нагрузки не более 20–40 кПа в зависимости от применяемой марки плит.

При укладке теплоизоляционных плит по профнастилам стыки плит выполняют на полках настилов.

Плиты марки DoorHan Лайт, применяются для заполнения гофр, и в качестве устройства заглушек в гофрах профнастилов в местах примыканий их к выступающим над покрытием элементам и деформационным швам. Полосы, нарезанные из плит, оборачиваются в полиэтиленовую пленку, швы которой герметизируются.

Швы нижнего профилированного настила должны быть герметизированы. По нижнему настилу предусматривается пароизоляционный слой из полиэтиленовой пленки или другого пароизоляционного материала. Теплоизоляционные плиты наклеиваются на пароизоляционный слой или закрепляются механически шурупами–саморезами.

По теплоизоляционному слою из плит DoorHan под кровельное покрытие из профилированного листа

						ТР 12144 – ТИ.2019	Лист
							36
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата		

следует устанавливать гидро-ветрозащитную мембрану. Мембрану устанавливают с нахлесткой полотнищ не менее чем на 100 мм.

В качестве кровельных листов могут применяться в «перевернутом положении» профили стальные гнутые с цинковым, алюмоцинковым и алюминиевым покрытием или защитно-декоративным лакокрасочным покрытием с высотой гофра не менее 44 мм.

Профилированные листы кровли закрепляют к дистанционным прогонам самонарезающими винтами В6×80 с шайбой и уплотнителем из герметизирующей ленты в каждый гофр (ребень) на карнизных и коньковых прогонах; с шагом через гофр – на промежуточных прогонах.

6.5.11. При утеплении покрытия из стального профилированного настила с устройством рулонной кровли в качестве теплоизоляционного слоя следует применять:

- плиты DoorHan Руф – при однослойной изоляции;
- плиты DoorHan Руф-Н в качестве нижнего слоя и плиты DoorHan Руф-В в качестве верхнего слоя – при изоляции в два слоя.

Плиты укладывают по пароизоляционному слою. Гофры профилированного настила рекомендуется заполнить полосами, нарезанными из плит DoorHan Лайт, обернутыми в полиэтиленовую пленку. Швы пленки должны быть проклеены полиэтиленовой лентой с липким слоем.

6.5.12. Для утепления скатных крыш с кровлями из металлических листов, металлочерепицы, асбестоцементных волокнистых листов, черепицы и др. листовых, штучных и рулонных кровельных материалов рекомендуется применять легкие теплоизоляционные плиты марки DoorHan Лайт или DoorHan Универсал.

6.5.13. При двухслойной изоляции скатных крыш плитами в качестве наружного слоя, обращенного в сторону вентилируемого пространства крыши, рекомендуется применять плиты DoorHan РУФ. В качестве внутреннего слоя, обращенного в сторону помещения могут быть использованы плиты марки DoorHan Универсал.

6.5.14. При устройстве тепловой изоляции скатных крыш утеплитель должен быть защищен от увлажнения водяными парами, содержащимися в воздухе помещения, слоем пароизоляционного материала. Пароизоляционный слой устанавливают с внутренней (нижней) стороны утеплителя.

При применении фольгированных пароизоляционных материалов между пароизоляцией и внутренней обшивкой помещения рекомендуется предусматривать небольшой зазор. В этом случае тепловой поток через тепловую изоляцию уменьшится за счет лучистой составляющей коэффициента теплоотдачи. Фольгированный пароизоляционный материал следует устанавливать фольгой в сторону помещения.

6.5.15. При устройстве теплоизоляции скатной крыши изнутри помещения, пароизоляционный слой может монтироваться непосредственно по теплоизоляционному слою по несущим деталям конструкции (балкам, стропилам, стойкам каркаса) или черновой обшивке из досок и закрепляться деревянными рейками или металлическими направляющими. В этом случае монтаж ведут снизу-вверх горизонтальными полотнищами внахлест с перекрытием во внутреннюю сторону. При этом нахлест пароизоляционных материалов должен быть не менее 100 мм, швы пароизоляционного слоя должны быть проклеены герметизирующими лентами. Разрывы пароизоляционного слоя не допускаются.

Герметизацию шва хорошо обеспечивает применение паронепроницаемых соединительных лент с двухсторонним клеевым слоем (внешним и внутренним). При монтаже полиэтиленовых и полипропиленовых материалов, ленту отматывают с мотка и укладывают на пароизоляционный материал по месту соединения. Затем удаляют защитный слой и присоединяют следующий слой пароизоляционного материала внахлест.

Другим способом монтажа пароизоляционного материала является его укладка внахлест и дальнейшая фиксация контрбрусом вдоль шва. В этом случае, расстояние между стропилами или каркасными брусками должно быть соизмеримо с шириной рулона пароизоляционного материала.

Если в качестве пароизоляции применяются фольгированные материалы, герметизацию швов (проклейку) рекомендуется осуществлять алюминиевой лентой с липким слоем.

Внутренняя обшивка помещения (вагонка, фанера, гипсокартонные панели и т. д.) крепится по реечному каркасу или контрбрускам с зазором на толщину рейки для обеспечения вентиляции.

6.5.16. При изоляции скатной крыши для удаления влаги между слоем утеплителя и кровельным покрытием устраивается вентилируемая воздушная прослойка. Толщина воздушной прослойки должна быть не менее:

						ТР 12144 – ТИ.2019	Лист
							37
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата		

- 25 мм для кровель из волнистых или профилированных материалов,
- 50 мм для кровель с покрытиями из плоских материалов.

На поверхность теплоизоляции, граничащую с вентилируемой прослойкой, обязательно укладывается слой ветрозащитного паропроницаемого материала.

В качестве ветрозащитного материала, а также с целью защиты теплоизоляционного слоя от увлажнения при возможном проникновении влаги через кровлю или при конденсации влаги на металлическом кровельном покрытии следует устанавливать водонепроницаемую супердиффузионную мембрану, пропускающую водяные пары изнутри и предохраняющую теплоизоляционные плиты от намокания снаружи.

При устройстве кровли из металлочерепицы или металлических листов в вентилируемом пространстве между теплоизоляционным слоем и кровлей рекомендуется дополнительно устанавливать паропроницаемые гидроизоляционные подкровельные пленки, предохраняющие изоляцию от капельной влаги при конденсации на поверхности металлической кровли. При установке подкровельных пленок антиконденсатный впитывающий слой должен быть обращен в сторону теплого помещения. Установка паронепроницаемых материалов в подкровельное пространство не допускается.

						ТР 12144 – ТИ.2019	Лист
							38
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата		

РАСЧЕТ ТОЛЩИНЫ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННОГО СЛОЯ НА ОСНОВЕ ИЗДЕЛИЙ DOORHAN В КОНСТРУКЦИЯХ ТЕПЛОВОЙ ИЗОЛЯЦИИ ТРУБОПРОВОДОВ И ОБОРУДОВАНИЯ



ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

РАСЧЕТ ТЕПЛОВОГО ПОТОКА ЧЕРЕЗ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННУЮ КОНСТРУКЦИЮ

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТОЛЩИНЫ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННОГО СЛОЯ ПО ЗАДАННОЙ
ИЛИ НОРМИРОВАННОЙ ПЛОТНОСТИ ТЕПЛОВОГО ПОТОКА

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТОЛЩИНЫ ИЗОЛЯЦИОННОГО СЛОЯ ПО ЗАДАННОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ
НА ПОВЕРХНОСТИ ИЗОЛЯЦИИ

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТОЛЩИНЫ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННОГО СЛОЯ С ЦЕЛЬЮ
ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ
КОНДЕНСАЦИИ ВЛАГИ НА ПОВЕРХНОСТИ ИЗОЛЯЦИИ

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТОЛЩИНЫ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННОГО СЛОЯ ТРУБОПРОВОДОВ
ПОДЗЕМНОЙ КАНАЛЬНОЙ ПРОКЛАДКИ

7.1. Общие положения

Таблица 7.1. Основные обозначения, применяющиеся в формулах данного раздела

Обозначение	Размерность	Наименование показателя
q	Вт/м ²	Поверхностная плотность теплового потока через плоскую теплоизоляционную конструкцию
q_l	Вт/м	Линейная плотность теплового потока через цилиндрическую теплоизоляционную конструкцию
Q	Вт	Полный тепловой поток с плоской поверхности изоляции
Q_L	Вт	Полный тепловой поток с поверхности изоляции трубопровода
t_m	°С	Температура вещества внутри изолируемого оборудования
t_{m1}	-"	Начальная температура вещества внутри изолируемого оборудования
t_{m2}	-"	Конечная температура вещества внутри изолируемого оборудования
t_m^{cp}	-"	Средняя температура теплоносителя по трассе трубопровода
t_z	-"	Температура замерзания (твердения) вещества
t_o	-"	Температура окружающей среды
t_{cp}	-"	Средняя температура теплоизоляционного слоя
t_n	-"	Температура на поверхности теплоизоляционной конструкции
t_p	-"	Температура точки росы
R	м ² ·°С/Вт	Полное термическое сопротивление плоской теплоизоляционной конструкции
$R_{вн}$	-"	Термическое сопротивление теплоотдаче от теплоносителя к внутренней поверхности стенки плоского изолируемого объекта
R_n	-"	Термическое сопротивление теплоотдаче от наружной поверхности плоской теплоизоляционной конструкции к окружающему воздуху
$R_{ст}$	-"	Термическое сопротивление теплопередаче стенки плоского изолируемого объекта
$R_{из}$	-"	Термическое сопротивление плоского слоя изоляции
R^l	м·°С/Вт	Полное термическое сопротивление цилиндрической теплоизоляционной конструкции
$R_{вн}^l$	-"	Линейное термическое сопротивление теплоотдаче от теплоносителя к внутренней поверхности стенки цилиндрического изолируемого объекта
R_n^l	-"	Линейное термическое сопротивление теплоотдаче от наружной поверхности цилиндрической теплоизоляционной конструкции к окружающему воздуху
$R_{ст}^l$	-"	Линейное термическое сопротивление теплопередаче цилиндрической стенки изолируемого объекта
$R_{из}^l$	-"	Линейное термическое сопротивление цилиндрического теплоизоляционного слоя
$\delta_{из}$	м	Толщина теплоизоляционного слоя
$d_{тр}$	-"	Наружный диаметр трубопровода
$d_{тр}^{вн}$	-"	Внутренний диаметр трубопровода

						ТР 12144 – ТИ.2019	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата		40

Продолжение табл. 7.1

Обозначение	Размерность	Наименование показателя
$d_{из}$	-"	Наружный диаметр теплоизоляционного слоя (теплоизоляционной конструкции)
L	-"	Длина трубопровода
$\lambda_{из}$	Вт/(м²·°С)	Коэффициент теплопроводности теплоизоляционного слоя
α_n	Вт/(м²·°С)	Коэффициент теплоотдачи от наружной поверхности теплоизоляционной конструкции
α_v	Вт/(м²·°С)	Коэффициент теплоотдачи от теплоносителя к внутренней поверхности изолируемого объекта
$d_{из}^{i-1}$	м	Наружный диаметр предыдущего слоя теплоизоляции
$\delta_{из}^i$	м	Толщина теплоизоляционного изделия i-го слоя
N	шт.	Количество слоев в теплоизоляционной конструкции, включая покрытие
z	ч/год	Число часов работы за год трубопроводов систем отопления или тепловых сетей
P_{II}	м	Парциальное давление водяного пара
P_H	-"	Парциальное давление насыщенного водяного пара
φ	%	Относительная влажность окружающего воздуха
K	Безразмерный	Коэффициент дополнительных потерь, учитывающий потери через теплопроводные включения в теплоизоляционных конструкциях, обусловленных наличием в них крепежных деталей и опор
G	кг/ч	Расход вещества, транспортируемого трубопроводом
ρ	кг/м³	Плотность вещества
c_m	кДж/(кг·°С)	Теплоемкость вещества (теплоносителя), находящегося внутри изолируемого объекта
c_{cm}	кДж/(кг·°С)	Теплоемкость стенки изолируемого объекта
r_m	кДж/кг	Скрытая теплота замерзания (плавления)
Z	ч	Заданное время хранения вещества в емкости или при остановки движения вещества в трубопроводе
F	м²	Площадь теплоотдающей поверхности изолируемого объекта
V	м³	Объем вещества в изолируемом объекте
v_m	м³/м	Приведенный объем вещества к метру длины трубопровода
v_{cm}	м³/м	Приведенный объем стенки к метру длины трубопровода
V_m	м³	Объем хранимого вещества в емкости
V_{cm}	м³	Объем стенки емкости

						ТР 12144-ТИ.2019	Лист
							41
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата		

7.2. Расчет теплового потока через теплоизоляционную конструкцию

7.2.1. Расчет теплового потока с поверхности теплоизоляционной конструкции производится, если необходимо определить тепловые потери (или холодопотери) при имеющейся (заданной) толщине теплоизоляционного слоя из изделий DoorHan.

Тепловой поток с 1 м² плоской теплоизоляционной конструкции рассчитывается по формуле:

$$q = \frac{t_m - t_o}{R_{вн} + R_{см} + R_{из} + R} \quad (7.2.1).$$

Тепловой поток с 1 м длины цилиндрической теплоизоляционной конструкции рассчитывается по формуле:

$$q_l = \frac{t_m - t_o}{R_{вн}^l + R_{см}^l + R_{из}^l + R_{н}^l} \quad (7.2.2),$$

■ для плоской поверхности:

$$R_{из} = \frac{\delta_{из}}{\lambda_{из}} \quad (7.2.3),$$

$$R_{н} = \frac{1}{\alpha_{н}} \quad (7.2.4),$$

$$R_{вн} = \frac{1}{\alpha_{вн}} \quad (7.2.5),$$

$$R_{см} = \frac{\delta_{см}}{\lambda_{см}} \quad (7.2.6),$$

■ для цилиндрической поверхности:

$$R_{из}^l = \frac{1}{2\pi\lambda_{из}} \cdot \ln \frac{d_{из}}{d_{мп}} \quad (7.2.7),$$

$$R_{н}^l = \frac{1}{\pi d_{из} \alpha_{н}} \quad (7.2.8),$$

$$R_{см}^l = \frac{1}{2\pi\lambda_{см}} \cdot \ln \frac{d_{мп}}{d_{вн}} \quad (7.2.9),$$

$$R_{вн}^l = \frac{1}{\pi d_{мп} \alpha_{вн}} \quad (7.2.10).$$

Наружный диаметр теплоизоляционной конструкции определяют по формуле:

$$d_{из} = d_{мп} + 2\delta_{из} \quad (7.2.11).$$

						ТР 12144-ТИ.2019	Лист
							42
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата		

Примечание: Если теплоизоляционная конструкция состоит из двух слоев разных марок термическое сопротивление изоляции складывается из термических сопротивлений каждого слоя:

Для плоской поверхности: $R_{из} = \frac{\delta_{1из}}{\lambda_{1из}} + \frac{\delta_{2из}}{\lambda_{2из}}$, где $\delta_{1из}$ и $\delta_{2из}$ – толщина первого и второго слоев из изделий, соответственно, а $\lambda_{1из}$ и $\lambda_{2из}$ – коэффициент теплопроводности каждого материала.

Для цилиндрической поверхности: $R_{из}^l = \frac{1}{2\pi\lambda_{1из}} \cdot \ln \frac{d_{1из}}{d_{пр}} + \frac{1}{2\pi\lambda_{2из}} \cdot \ln \frac{d_{2из}}{d_{1из}}$, где $d_{1из}$ и $d_{2из}$ – диаметр первого и второго слоев изоляции, соответственно.

7.2.2. Если стенка изолируемого объекта металлическая, термическим сопротивлением стенки $R_{ст}$ и $R_{ст}^l$ (формулы 7.2.6 и 7.2.9) в расчетах пренебрегают.

При расчетах теплового потока термическим сопротивлением теплоотдаче от теплоносителя к внутренней поверхности стенки изолируемого объекта (формулы 7.2.5 и 7.2.10) также можно пренебречь.

7.2.3. Полный тепловой поток с поверхности изоляции трубопроводов и оборудования диаметром до 1020 мм вкл. следует определять по формуле:

$$Q_L = q_l \cdot L \cdot K \quad (7.2.12).$$

Полный тепловой поток с поверхности изоляции оборудования и трубопроводов наружным диаметром более 1020 мм следует определять по формуле:

$$Q = F \cdot K \quad (7.2.13).$$

Коэффициент K , учитывающий дополнительный поток теплоты через изолированные опоры, фланцевые соединения и арматуру, следует принимать по таблице 7.2.

Таблица 7.2. Значение коэффициента K

Способ прокладки трубопроводов	K
Надземный на открытом воздухе, в непроходных каналах, тоннелях и помещениях:	
▪ для стальных трубопроводов на подвижных опорах, условным проходом	
▪ до 150 мм	1,2
▪ 150 мм и больше	1,15
▪ для стальных трубопроводов на подвесных опорах	1,05
▪ для неметаллических трубопроводов на подвижных и подвесных опорах	1,7
Оборудование	1,1

7.2.4. Расчетный коэффициент теплопроводности изделий DoorHan для поверхностей с положительной температурой теплоносителя следует принимать по формуле:

$$\lambda_{из} = 0,036 + 0,0001 \cdot t_{cp} \quad (7.2.14),$$

где t_{cp} – средняя температура теплоизоляционного слоя, определяемая как среднеарифметическое значение между температурой изолируемой поверхности и температурой поверхности изоляции.

$$t_{cp} = (t_m + t_n) / 2$$

Примечание: Для поверхностей, расположенных в помещении, средняя температура теплоизоляционного слоя, t_{cp} , с достаточной степенью точности может быть определена: $t_{cp} = (t_m + 40) / 2$ °С.

Для поверхностей, расположенных на открытом воздухе в зимнее время: $t_{cp} = t_m / 2$ °С.

						ТР 12144-ТИ.2019	Лист
							43
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата		

7.2.5 Расчетный коэффициент теплопроводности теплоизоляционных изделий DoorHan для поверхностей с температурой ниже 20 °С при определении плотности теплового потока следует принимать по формуле 7.2.14.

7.2.6 Температуру теплоносителя, t_m , следует принимать, как среднюю за год температуру вещества в изолируемом оборудовании;

Температуру окружающего воздуха, t_o , следует принимать:

- при расположении в помещении на основании технического задания на проектирование, при его отсутствии – равной 20 °С;
- при расположении на открытом воздухе – среднюю за год в соответствии с СП 131.13330.2012 «Строительная климатология» или по данным местной метеостанции для конкретного населенного пункта.

7.2.7 Расчетный коэффициент теплоотдачи, α_n , от наружной поверхности теплоизоляционной конструкции к окружающему воздуху следует принимать по таблице 7.3.

Таблица 7.3

Температура изолируемой поверхности, °С	Изолируемая поверхность	Вид расчета	Коэффициент теплоотдачи α_n , Вт/(м²·°С) при расположении изолируемых поверхностей			
			в помещениях и тоннелях с покрытиями		на открытом воздухе с покрытиями	
			алюминиевая фольга, металлические покрытия	стеклоткань, ПВХ и т.п. или без покрытия	алюминиевая фольга, металлические покрытия	стеклоткань, ПВХ и т.п. или без покрытия
Выше 20	Горизонтальные трубопроводы	По заданной температуре на поверхности покровного слоя	6	10	6	10
		Остальные виды расчетов	6	11	29	29
	Плоская поверхность, вертикальные трубопроводы	По заданной температуре на поверхности покровного слоя	6	11	6	11
		Остальные виды расчетов	7	12	35	35
19 и ниже	Все виды изолируемых объектов	Предотвращение конденсации влаги из окружающего воздуха на поверхности изоляции	5	7	–	–
		Остальные виды расчетов	6	11	29	29

Примечания:

1. Для трубопроводов, прокладываемых в каналах, коэффициент теплоотдачи от поверхности изоляции к воздуху в канале допускается принимать $\alpha_n = 8 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{С})$.
2. Коэффициент теплоотдачи от воздуха к стенке канала допускается принимать равным $8 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{С})$.
3. При применении покрытий из нержавеющей и тонколистовой оцинкованной стали, листов и лент из алюминия и алюминиевых сплавов, алюминиевой фольги, а также других материалов, окрашенных алюминиевой краской, следует принимать коэффициент теплоотдачи по графам 4 и 6.

						ТР 12144 – ТИ.2019	Лист
							44
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата		

7.3. Определение толщины теплоизоляционного слоя по заданной или нормированной плотности теплового потока

7.3.1. Толщину теплоизоляционного слоя, $\delta_{из}$, из теплоизоляционных изделий DoorHan по заданной или нормированной плотности теплового потока для цилиндрического оборудования наружным диаметром более 1420 мм или плоской поверхности, следует определять по формуле:

$$\delta_{из} = \lambda_{из} \left(\frac{t_m - t_o}{q} - \frac{1}{\alpha_n} \right) \quad (7.3.1).$$

7.3.2. Толщину теплоизоляционного слоя $\delta_{из}$, по заданной или нормированной плотности теплового потока с поверхности изоляции для трубопроводов и оборудования наружным диаметром до 1420 мм вкл. следует определять по формулам:

$$\ln \frac{d_{из}}{d_{мп}} = 2\pi\lambda_{из} \cdot \left(\frac{t_m - t_o}{q_l} - \frac{1}{\pi d_{из} \alpha_n} \right) \quad (7.3.2),$$

$$\delta_{из} = \frac{d_{мп}}{2} \cdot \left(\frac{d_{из}}{d_{мп}} - 1 \right) \quad (7.3.3).$$

Примечание: Поскольку $d_{из}$ неизвестно, для реализации расчета целесообразно использовать метод последовательных приближений, суть которого заключается в следующем. Задаваясь начальным значением толщины изоляции $\delta_{0из}$, м, определяемой точностью расчета, производят с помощью последовательных шагов 1, 2, 3, ... i для толщины изоляции $\delta_1 = \delta_{01}$; $\delta_2 = \delta_{02}$; $\delta_3 = \delta_{03}$; ...; $\delta_i = \delta_{0i}$ вычисление линейной плотности тепловых потоков q_{1l} ; q_{2l} ; q_{3l} ; ...; q_{il} по уравнению (7.2.2).

На каждом шаге вычислений i производится сравнение q_{il} с заданным значением плотности теплового потока q_{il} . При выполнении условия $q_{il} - q_l^3 \leq 0$ вычисления заканчиваются, а найденная величина $\delta_{из} = \delta_{0i}$ является искомой.

7.3.3. Расчетные параметры следует принимать в соответствии с пп. 7.2.4–7.2.7.

Нормы плотности теплового потока следует принимать в соответствии с рекомендациями СП 61.13330.2012 «Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов».

Заданную плотность теплового потока определяют, исходя из условий технологического процесса или общего баланса тепла всего объекта.

7.3.4. При расчетах толщины тепловой изоляции теплоизоляционную конструкцию, состоящую из изделий одной марки, установленных в несколько слоев, рассматривают, как однослойную конструкцию.

7.3.5. При расчете толщины двухслойной изоляционной конструкции из теплоизоляционных изделий с разным коэффициентом теплопроводности, а также при применении предохранительного слоя из температуростойких волокнистых материалов рекомендуется:

- определить ориентировочную толщину теплоизоляционного слоя по заданной плотности теплового потока;
- подобрать материал ближайшего типоразмера;
- произвести уточняющий расчет теплового потока при подобранных толщинах изделий.

При необходимости, скорректировать толщину второго слоя и повторить расчет плотности теплового потока.

7.4. Определение толщины изоляционного слоя по заданной температуре на поверхности изоляции

7.4.1. Расчет толщины изоляции по заданной температуре на поверхности изоляции следует производить в случаях, когда тепловой поток с поверхности изоляции не регламентирован, а изоляция необходима как средство, обеспечивающее нормальную температуру воздуха в рабочих помещениях и предохраняющее обслуживающий персонал от ожогов.

						ТР 12144-ТИ.2019	Лист
							45
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата		

7.4.2. Толщину теплоизоляционного слоя следует определять:

- для плоской и цилиндрической поверхности диаметром более 2 м по формуле:

$$\delta_{uz} = \frac{\lambda_{uz}(t_m - t_n)}{\alpha_n(t_n - t_o)} \quad (7.4.1),$$

- для плоской и цилиндрической поверхности диаметром менее 2 м по формуле:

$$\frac{d_{uz}}{d_{mp}} \ln \frac{d_{uz}}{d_{mp}} = \frac{2 \cdot \lambda_{uz} \cdot (t_m - t_n)}{\alpha_n \cdot d_{mp} \cdot (t_n - t_o)} \quad (7.4.2).$$

После определения комплекса d_{uz} / d_{mp} толщина изоляции δ_{uz} определяется по формуле (7.3.3).

7.4.3. Температура на поверхности изоляции из изделий DoorHan, t_n , принимается согласно заданию или:

- а) для изолируемых поверхностей, расположенных в рабочей или обслуживаемой зоне помещений:

35°C – при температуре изолируемой поверхности 100°C и ниже;

45°C – при температуре изолируемой поверхности более 100°C;

- б) для изолируемых поверхностей, расположенных на открытом воздухе:

55°C – при металлическом покрытии;

60°C – при неметаллическом покровном слое.

7.4.4 Температуру окружающего воздуха следует принимать для изолируемых поверхностей:

- расположенных на открытом воздухе – среднюю максимальную наиболее жаркого месяца в соответствии с СП 131.13330.2012 «Строительная климатология» или по данным местной метеостанции для конкретного населенного пункта;
- расположенных в помещениях – в соответствии с заданием или, если не указано в задании, + 20°C.

7.4.5 Коэффициент теплопроводности изделий DoorHan следует определять по формуле 7.2.14, коэффициент теплоотдачи, α_n , от наружной поверхности теплоизоляционной конструкции к окружающему воздуху – по таблице 7.3.

7.5. Определение толщины теплоизоляционного слоя с целью предотвращения конденсации влаги на поверхности изоляции

7.5.1. Толщину тепловой изоляции с целью предотвращения конденсации влаги из воздуха на поверхности изоляции следует выполнять для оборудования и трубопроводов, расположенных в помещении и транспортирующих вещества с температурой ниже температуры окружающего воздуха.

Для оборудования и трубопроводов, расположенных на открытом воздухе, такой расчет не выполняют.

7.5.2. Расчетную толщину теплоизоляционного слоя для трубопроводов и оборудования, наружным диаметром до 2 м следует определять по формуле:

$$\frac{d_{uz}}{d_{mp}} \ln \frac{d_{uz}}{d_{mp}} = \frac{2 \cdot \lambda_{uz}}{\alpha_n \cdot d_{mp}} \cdot \left(\frac{t_o - t_m}{t_o - t_n} - 1 \right) \quad (7.5.1.),$$

после определения комплекса d_{uz} / d_{mp} толщину изоляции определяют по формуле (7.3.3).

7.5.3. Расчетную толщину тепловой изоляции для плоских и цилиндрических поверхностей диаметром 2 м и более определяют по формуле:

$$\delta_{uz} = \frac{\lambda_{uz}}{\alpha_n} \cdot \left(\frac{t_o - t_m}{t_o - t_n} - 1 \right) \quad (7.5.2).$$

7.5.4. При расчетах толщины теплоизоляционного слоя следует принимать:

						ТР 12144-ТИ.2019	Лист
							46
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата		

- температуру и относительную влажность воздуха – в соответствии с заданием;
- расчетный коэффициент теплопроводности следует принимать по таблице 1.1;
- коэффициент теплоотдачи, α_e следует принимать по таблице 7.3.

7.5.5. Температура на поверхности изоляции, t_n , должна быть выше «точки росы» (чтобы не было конденсации влаги из воздуха на поверхности изоляции).

Для соблюдения этого условия допустимый перепад температур ($t_0 - t_n$) при температуре (t_0) и относительной влажности окружающего воздуха (φ) в помещении должен быть меньше перепада температур между окружающим воздухом и «точкой росы».

$$(t_0 - t_n) \leq (t_0 - t_p)$$

Допустимый перепад температур ($t_0 - t_n$) рекомендуется принимать по таблице 7.4.

Таблица 7.4. Расчетный перепад между температурой поверхности изоляции и температурой воздуха в помещении ($t_0 - t_n$) при расчетной относительной влажности окружающего воздуха

Температура воздуха, t_0 , °C	Относительная влажность воздуха, φ , %				
	50	50	50	50	50
	Расчетный перепад, ($t_0 - t_n$), °C				
4	8,7	6,5	4,8	3,0	1,4
6	9,0	6,8	5,0	3,1	1,4
8	9,4	7,1	5,0	3,1	1,4
10	9,8	7,2	5,1	3,2	1,4
16	10,2	7,6	5,3	3,3	1,5
18	10,4	7,7	5,4	3,3	1,5
20	10,5	7,8	5,4	3,4	1,5
22	10,7	7,9	5,5	3,4	1,5
24	10,9	8,0	5,6	3,5	1,6
26	11,0	8,2	5,7	3,5	1,6
28	11,2	8,3	5,8	3,6	1,6
30	11,4	8,4	5,9	3,6	1,6

При необходимости точного определения температуры «точки росы» t_p можно определить по формуле:

$$t_p = \frac{233,77 \cdot \ln P_{\Pi} + 115,72}{16,57 - 0,997 \cdot \ln P_{\Pi}} \quad (7.5.3).$$

Парциальное давление водяного пара P_{Π} определяют по формуле:

$$P_{\Pi} = \frac{\varphi \cdot P_H}{100} \quad (7.5.4),$$

где P_H – парциальное давление насыщенного водяного пара, которое определяют по формуле:

$$P_H = \exp \frac{16,57 \cdot t_0 - 115,72}{223,77 + 0,997 \cdot t_0} \quad (7.5.5).$$

						ТР 12144-ТИ.2019	Лист
							47
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата		

7.6. Определение толщины теплоизоляционного слоя трубопроводов подземной канальной прокладки

7.6.1. В соответствии с требованиями СП 61.13330.2012 для трубопроводов тепловых сетей двухтрубной подземной канальной прокладки регламентируется суммарная линейная плотность теплового потока с поверхности изоляции двух трубопроводов. В связи с этим определение толщины тепловой изоляции производится методом последовательных приближений, при котором задается толщина тепловой изоляции трубопроводов и определяется суммарная плотность теплового потока с поверхности двух трубопроводов. Производится сравнение с нормативными значениями, приведенными в таблицах 8 и 9 СНиП41-03.

Предусматривается, что оба трубопровода прокладываются на одной глубине. Толщина тепловой изоляции одинакова для подающего и обратного трубопроводов.

7.6.2. При расчетах тепловой изоляции трубопроводов подземной двухтрубной канальной прокладки тепловых сетей следует принимать:

- расчетную среднегодовую температуру теплоносителя подающего и обратного трубопроводов – по таблице 7.5;
- расчетную температуру наружной среды t_o при глубине заложения до верха канала 0,7 м и менее:
 - при круглогодичной работе тепловой сети – среднегодовую температуру наружного воздуха;
 - при работе только в отопительный период – среднюю за отопительный период;
- при глубине заложения верха канала более 0,7 м – среднюю за год температуру грунта на глубине заложения оси трубопроводов;
- расчетный коэффициент теплоотдачи $\alpha_n = 35 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$ (при глубине заложения верха канала 0,7 м и менее);
- коэффициенты теплоотдачи от поверхности теплоизоляционной конструкции к окружающему воздуху в канале, $\alpha_{нк1}$, $\alpha_{нк2}$, и коэффициент теплоотдачи от воздуха к стенке канала, α_k , $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$ могут быть приняты равными $8 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$

Таблица 7.5. Среднегодовые температуры теплоносителя в водяных тепловых сетях

Температурные режимы водяных тепловых сетей, °C	Трубопровод	
	Подающий	Обратный
	Расчетная температура теплоносителя, t_m , °C	
95–70	65	50
150–70	90	50

7.6.3. Суммарная линейная плотность теплового потока с поверхности изоляции трубопроводов определяется по формуле:

$$\Sigma q_l = q_{l1} + q_{l2}, \quad (7.6.1).$$

Линейную плотность теплового потока по заданной толщине теплоизоляционных конструкций следует определять:

▪ подающего трубопровода:

$$q_{l1} = \frac{(t_{m1} - t_{ep}) \cdot K}{r_1} \quad (7.6.2),$$

▪ для обратного трубопровода:

$$q_{l2} = \frac{(t_{m2} - t_{ep}) \cdot K}{r_2} \quad (7.6.3).$$

Полное термическое сопротивление, $\text{м} \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$, теплоизоляционных конструкций подающего и обратного трубопроводов (r_1 и r_2), соответственно, определяются по формулам:

						ТР 12144 – ТИ.2019	Лист
							48
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата		

$$r_1 = \frac{1}{2\pi\lambda_{u31}} \ln \frac{d_{u31}}{d_{n1}} + \frac{1}{\alpha_{нк1} \pi \cdot d_{u31}} + r_{\kappa} + \psi_{\kappa1} \cdot r_{\kappa} \quad (7.6.4),$$

$$r_2 = \frac{1}{2\pi\lambda_{u32}} \ln \frac{d_{u32}}{d_{n2}} + \frac{1}{\alpha_{нк2} \pi \cdot d_{u32}} + r_{\kappa} + \psi_{\kappa2} \cdot r_{\kappa} \quad (7.6.5).$$

Линейное термическое сопротивление канала, r_{κ} , следует определять по формуле:

$$r_{\kappa} = 1 / [\alpha_{\kappa} \cdot 2 \cdot (h+b)] + r_{\kappa p} \quad (7.6.6).$$

Термическое сопротивление грунта при двухтрубной канальной прокладке определяется по формуле:

$$r_{\kappa p} = \frac{1}{2\pi \cdot \lambda_{\kappa p}} \cdot \ln \left[\frac{2H}{d_{\kappa}} + \sqrt{\left(\frac{2H}{d_{\kappa}} \right)^2 - 1} \right] \quad (7.6.7).$$

При $H / d_{\kappa} \geq 1.25$ термическое сопротивление грунта определяют по формуле:

$$r_{\kappa p} = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \lambda_{\kappa p}} \cdot \ln \frac{4 \cdot H}{d_{\kappa}} \quad (7.6.8).$$

Эквивалентный диаметр канала, d_{κ} определяется по формуле:

$$d_{\kappa} = \frac{2 \cdot (h \cdot b)}{b + h} \quad (7.6.9).$$

Коэффициент теплопроводности грунта принимается по таблице 7.6.

Таблица 7.6. Рекомендуемая расчетная теплопроводность грунта в зависимости от его вида и влагосодержания

Вид грунта	Средняя плотность, кг/м³	Влагосодержание, % по массе	Теплопроводность, Вт/(м·°С)	Вид грунта	Средняя плотность, кг/м³	Влагосодержание, % по массе	Теплопроводность, Вт/(м·°С)
Песок	1480	4	0,86	Песок	1600	8	0,86
	1600	5	1,11		"	15	1,11
	"	15	1,92		2000	5	1,92
	"	23.8	1,92		"	10	1,92
Суглинок	1100	8	0,71	Суглинок	"	11,5	0,71
	"	15	0,9		—	—	0,9
	1200	8	0,83		—	—	0,83
	"	15	1,04		—	—	1,04
	1300	8	0,98		1300	8	0,98
	"	15	1,2		"	18	1,2
	1400	8	1,12		"	40	1,12

Продолжение табл. 7.6

Вид грунта	Средняя плотность, кг/м³	Влаго-содержание, % по массе	Теплопро-водность, Вт/(м·°С)	Вид грунта	Средняя плотность, кг/м³	Влаго-содержание, % по массе	Теплопро-водность, Вт/(м·°С)
Суглинок	"	15	1,36	Суглинок	1500	8	1,36
	"	20	1,63		"	18	1,63
	1500	8	1,27		"	40	1,27
	"	15	1,56		1600	8	1,56
	"	20	1,86		"	27	1,86

Коэффициенты, определяющие дополнительное термическое сопротивление подающего и обратного трубопроводов в канале, $\psi_{\kappa 1}$ и $\psi_{\kappa 2}$, определяют по формулам:

$$\psi_{\kappa 1} = \frac{(t_{m2} - t_{ep}) \cdot \left(\frac{1}{2\pi\lambda_{u31}} \ln \frac{d_{u31}}{d_{n1}} + \frac{1}{\alpha_{нк1} \pi \cdot d_{u31}} \right) - (t_{m1} - t_{m2}) \cdot r_{\kappa}}{(t_{m1} - t_{ep}) \cdot \left(\frac{1}{2\pi\lambda_{u32}} \ln \frac{d_{u32}}{d_{n2}} + \frac{1}{\alpha_{нк2} \pi \cdot d_{u32}} \right) + (t_{m1} - t_{m2}) \cdot r_{\kappa}} \quad (7.6.10),$$

$$\psi_{\kappa 2} = \frac{(t_{m1} - t_{ep}) \cdot \left(\frac{1}{2\pi\lambda_{u32}} \ln \frac{d_{u32}}{d_{n2}} + \frac{1}{\alpha_{нк2} \pi \cdot d_{u32}} \right) + (t_{m1} - t_{m2}) \cdot r_{\kappa}}{(t_{m2} - t_{ep}) \cdot \left(\frac{1}{2\pi\lambda_{u31}} \ln \frac{d_{u31}}{d_{n1}} + \frac{1}{\alpha_{нк1} \pi \cdot d_{u31}} \right) - (t_{m1} - t_{m2}) \cdot r_{\kappa}} \quad (7.6.11).$$

Температуру воздуха в канале, t_n , следует определять по формуле:

$$t_n = \frac{\frac{t_{m1}}{r_{u31} + r_{n1}} + \frac{t_{m2}}{r_{u32} + r_{n2}} + \frac{t_{ep}}{r_{\kappa}}}{\frac{1}{r_{u31} + r_{n1}} + \frac{1}{r_{u32} + r_{n2}} + \frac{1}{r_{\kappa}}} \quad (7.6.12),$$

где:

а) r_{u31} и r_{u32} – термическое сопротивление теплоизоляционных конструкций подающего и обратного трубопроводов, м·°С/Вт:

$$r_{u31} = \frac{1}{2\pi\lambda_{u31}} \ln \frac{d_{u31}}{d_{n1}} \quad (7.6.13), \quad r_{u32} = \frac{1}{2\pi\lambda_{u32}} \ln \frac{d_{u32}}{d_{n2}} \quad (7.6.14),$$

б) r_{n1} и r_{n2} – термическое сопротивление теплоотдачи от поверхности теплоизоляционной конструкции подающего и обратного трубопроводов к воздуху в канале, м·°С/Вт:

$$r_{n1} = \frac{1}{\pi \cdot \alpha_{нк1} \cdot d_{u31}} \quad (7.6.15), \quad r_{n2} = \frac{1}{\pi \cdot \alpha_{нк2} \cdot d_{u32}} \quad (7.6.16).$$

Вместо температуры грунта t_{ep} в формулы (7.6.11) и (7.6.12) следует подставлять температуру окружающего воздуха t_o .

						ТР 12144-ТИ.2019	Лист
							50
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата		

ПРИНЦИПЫ РАСЧЕТА ТЕПЛОВОЙ
ИЗОЛЯЦИИ ОГРАЖДАЮЩИХ
КОНСТРУКЦИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ
ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫХ ПЛИТ
DOORHAN



Расчет тепловой защиты зданий и влажностных характеристик ограждающих конструкций зданий следует выполнять в соответствии с требованиями и по методикам, изложенным в СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий» и СП 23-101 «Проектирование тепловой защиты зданий».

Необходимый уровень теплозащиты наружных ограждений зданий определяется требованиями СП 50.13330.2012 в зависимости от числа градусо-суток отопительного периода ($D_d, ^\circ\text{C}\cdot\text{сут.}$) с учетом рекомендаций территориальных строительных норм, принятых в регионе.

Расчетные параметры окружающей среды для различных регионов принимаются по СНиП 131.13330.2012 «Строительная климатология» и с учетом требований территориальных строительных норм.

Расчетные параметры внутреннего воздуха принимаются по ГОСТ 12.1.005 «ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны», с учетом требований СНиП 31-01 «Здания жилые многоквартирные», СНиП 31-03 «Производственные здания», СНиП 31-04 «Административные и бытовые здания», СНиП 2.08.02 «Общественные здания и сооружения».

Приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций определяется исходя из необходимости соблюдения санитарно-гигиенических требований, условий комфортности и требований энергосбережения.

Сопротивление теплопередаче многослойной ограждающей конструкции с последовательно расположенными однородными слоями определяется по формуле:

$$R_0 = 1/\alpha_i + R_1 + R_2 + \dots + R_n + \dots + 1/\alpha_e \quad (1),$$

где: α_i – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, $\text{Вт}/(\text{м}^2\cdot^\circ\text{C})$;

$R_1, R_2, \dots, R_n$ – термическое сопротивление отдельных слоев ограждающей конструкции, включая термическое сопротивление замкнутой воздушной прослойки, если таковая имеется, $\text{м}^2\cdot^\circ\text{C}/\text{Вт}$;

α_e – коэффициент теплоотдачи от наружной поверхности ограждающей конструкции, $\text{Вт}/(\text{м}^2\cdot^\circ\text{C})$.

Слои конструкции, расположенные между вентилируемой прослойкой и наружной поверхностью ограждающей конструкции, в теплотехническом расчете не учитываются.

Коэффициент теплоотдачи поверхности, обращенной в сторону воздушной вентилируемой прослойки принимается равным $10,8 \text{ Вт}/(\text{м}^2\cdot^\circ\text{C})$.

Термическое сопротивление отдельного однородного слоя многослойной ограждающей конструкции определяется по формуле:

$$R = \delta / \lambda \quad (2),$$

где: δ – толщина слоя, м; λ – расчетный коэффициент теплопроводности материала слоя, $\text{Вт}/(\text{м}\cdot^\circ\text{C})$.

Расчетный коэффициент теплопроводности каждого слоя конструкции, за исключением теплоизоляционного слоя из плит минераловатных DoorHan, принимается по приложению Е СП 23-101.

Приведенное сопротивление теплопередаче, $\text{м}^2\cdot^\circ\text{C}/\text{Вт}$ неоднородной ограждающей конструкции или её участка (фрагмента) определяется по формуле:

$$R_0^r = n \cdot (t_{int} - t_{ext}) \cdot A / Q \quad (3),$$

где: n – коэффициент, учитывающий положение наружной поверхности ограждающей конструкции по отношению к наружному воздуху, принимаемый по табл. 6 СП 50.13330;

t_{int} – температура наружного воздуха, $^\circ\text{C}$, определяемая по п.5.1. СП 23-101;

t_{ext} – температура внутреннего воздуха, $^\circ\text{C}$, определяемая по п 5.2. СП 23-101;

A – площадь неоднородной ограждающей конструкции или её фрагмента, м^2 ;

Q – суммарный тепловой поток через конструкцию, или её фрагмент, площадью A , Вт , определяемый на основании расчета температурного поля на персональном компьютере, либо по ГОСТ 26254 или ГОСТ 26602.1 с внутренней стороны.

						ТР 12144 – ТИ.2019	Лист
							52
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата		

Приведенное сопротивление теплопередаче всей ограждающей конструкции, R_0^r следует осуществлять по формуле:

$$R_0^r = A / \sum_{i=1}^m (A_i / R_{0,i}^r) \quad (4),$$

где; A_i и $R_{0,i}^r$ – соответственно площадь i -го участка характерной части ограждающей конструкции, m^2 , и его приведенное сопротивление теплопередаче, $m^2 \cdot ^\circ C / Вт$;

A – общая площадь конструкции, равная сумме площадей отдельных участков, m^2 ;

m – число участков ограждающей конструкции с различным приведенным сопротивлением теплопередаче.

Приведенное сопротивление характерного участка ограждающей конструкции может быть также определено по формуле:

$$R_0^r = R_0^{con} \cdot r \quad (5),$$

где: R_0^r – приведенное сопротивление с учетом теплопроводных включений, $m^2 \cdot ^\circ C / Вт$;

R_0^{con} – сопротивление теплопередаче i -го участка однородной ограждающей конструкции, определяемое по формулам (1) и (3);

r – коэффициент теплотехнической однородности, учитывающий наличие в конструкции теплопроводных включений (стыков, гибких и жестких связей, крепежных элементов, обрамлений балконов и дверей и т. п.).

Коэффициент теплотехнической однородности, r , фактически является отношением приведенного сопротивления теплопередаче к сопротивлению теплопередаче однородной конструкции (без теплопроводных включений).

Коэффициент теплотехнической однородности – r определяется по методике, изложенной в СП 23-101 «Проектирование тепловой защиты зданий».

В настоящих рекомендациях расчетная толщина теплоизоляционного слоя в составе ограждающих конструкций определена по глади многослойной конструкции ограждения с коэффициентом теплотехнической однородности $r = 0,9–0,95$ в зависимости от вида конструкции при расчетных значениях коэффициента теплопроводности теплоизоляционных плит DoorHan.

При расчетах толщины теплоизоляционного слоя из плит из минеральной ваты теплоизоляционных DoorHan для сэндвич-панелей принят коэффициент теплотехнической однородности 0,75 в соответствии с рекомендациями табл. 6 СП 23-101.

Приведенные в таблицах значения расчетной толщины теплоизоляционных плит подлежат корректировке при проектировании конкретного объекта с учетом фактического коэффициента теплотехнической однородности (r) ограждающих конструкций и нормируемого удельного показателя расхода тепловой энергии на отопление, позволяющем варьировать величинами теплозащитных свойств ограждающих конструкций с учетом выбора систем поддержания нормируемых показателей микроклимата.

Требуемое сопротивление паропрооницанию ограждающей конструкции определяется исходя из условия недопустимости накопления влаги в ограждающей конструкции при расчете за годовой период эксплуатации и за период эксплуатации с отрицательными среднемесячными температурами наружного воздуха.

Методика расчета основана на определении материального баланса влаги в конструкции за расчетный период времени с учетом изменения температурно-влажностных параметров окружающей среды в зависимости от климатического района.

В связи с большим разнообразием конструктивных решений, свойств, применяемых теплоизоляционных и строительных материалов и климатических условий для различных регионов страны, расчет влажностного режима конструкции следует выполнять при проектировании каждого конкретного объекта.

Расчет возможности выпадения и количества выпадающего в конструкции конденсата при стационарных условиях теплопередачи и диффузии водяного пара выполняется по принятой в практике проектирования инженерной методике, приведенной в СП 50.13330.2012 и позволяющей с достаточной степенью достоверности установить возможность выпадения и накопления конденсата в конструкции в процессе ее эксплуатации.

Исходными данными при расчете являются температура и относительная влажность воздуха снаружи

						ТР 12144 – ТИ.2019	Лист
							53
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата		

и внутри здания, термическое сопротивление и сопротивление паропроницанию отдельных слоев и конструкции в целом.

Распределение температур по толщине конструкции рассчитывается по формулам стационарной теплопередачи. По термодинамическим таблицам определяются значения максимальной упругости водяного пара при расчетных температурах в конструкции.

Изменение парциального давления по толщине конструкции рассчитывается по заданным значениям влажности воздуха внутри и снаружи здания и сопротивлению паропроницанию отдельных слоев, входящих в состав ограждающей конструкции.

Если рассчитанное значение парциального давления пара в каком-либо сечении превышает значение максимальной упругости пара для этого сечения, то выпадение конденсата возможно.

В расчете определяется протяженность зоны выпадения конденсата и количество образующегося конденсата в единицу времени.

Температурно-влажностный режим рассчитывается для периода возможного выпадения конденсата (холодное время года) и для периода его сушки (теплое время года) при среднемесячных температурах и влажностях воздуха.

По результатам расчета определяется материальный баланс влаги в конструкции и возможность ее накопления в круглогодичном цикле.

На графиках приводятся распределение температур – t , °С по толщине конструкции, изменение максимальной упругости водяного пара – E , мм рт. ст. и фактической упругости пара – e , мм рт. ст. по толщине конструкции с учетом распределения температур и возможной конденсации, изменение относительной влажности воздуха – φ , % и сорбционная влажность материалов в слое – ω , % по массе и количество влаги в конструкции в круглогодичном цикле.

						ТР 12144 – ТИ.2019	Лист
							54
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата		

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Таблица 1.1. Рекомендуемая толщина тепловой изоляции из плит DoorHan, отвечающая нормам плотности теплового потока для трубопроводов, расположенных на **открытом воздухе**

Наружный диаметр трубопровода, мм	Число часов работы																	
	более 5000									5000 и менее								
	Температура теплоносителя, °С																	
	20	50	100	150	200	250	300	350	400	20	50	100	150	200	250	300	350	400
	Толщина теплоизоляционного слоя из плит, мм																	
530	30	60	80	110	130	140	160	180	200	30	50	70	90	100	120	130	150	160
630	40	60	90	110	130	150	170	190	200	30	50	70	90	110	120	140	150	170
720	40	60	90	110	130	150	170	190	210	30	50	70	90	110	120	140	160	170
820	40	60	90	110	140	160	180	200	220	30	50	70	90	110	130	140	160	180
920	40	60	90	110	140	160	180	200	220	30	50	70	90	110	130	150	160	180
1020	40	60	90	120	140	160	180	200	230	30	50	70	90	110	130	150	170	180
1420	40	60	100	120	150	170	190	210	240	30	50	80	100	120	140	160	170	190
Более 1420 и плоские поверхности	40	70	100	140	160	190	220	250	250	30	50	80	100	130	150	170	200	220

Таблица 1.2. Рекомендуемая толщина тепловой изоляции из плит DoorHan, отвечающая нормам плотности теплового потока для трубопроводов, расположенных **в помещении**

Наружный диаметр трубопровода, мм	Число часов работы															
	более 5000								5000 и менее							
	Температура теплоносителя, °С															
	50	100	150	200	250	300	350	400	50	100	150	200	250	300	350	400
	Толщина теплоизоляционного слоя из плит, мм															
530	50	80	110	130	150	170	190	210	40	70	90	110	120	140	160	170
630	50	90	110	130	160	180	200	220	40	70	90	110	130	140	160	180
720	50	90	110	140	160	180	200	220	40	70	90	110	130	150	160	180
820	50	90	120	140	160	180	210	230	40	70	90	110	130	150	170	180
920	50	90	120	140	170	190	210	230	40	70	100	110	130	150	170	190
1020	50	90	120	140	170	190	210	230	40	70	100	120	140	150	170	190
1420	50	90	120	150	170	200	220	250	50	80	100	120	140	160	180	200
Более 1420 и плоские поверхности	50	90	120	150	170	200	230	250	50	80	110	130	150	180	200	220

						ТР 12144-ТИ.2019										Лист	
																55	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата												

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Таблица 2.1. Рекомендуемая толщина тепловой изоляции из плит DoorHan в конструкции с **металлическим покрытием**, отвечающая требованиям безопасности (заданной температуре на поверхности изоляции) для трубопроводов и оборудования

Наружный диаметр трубопровода, мм	Число часов работы													
	на открытом воздухе						в помещении							
	Температура теплоносителя, °С													
	до 200	200	250	300	350	400	100	150	200	250	300	350	400	
	Толщина теплоизоляционного слоя из плит, мм													
530	30	50	70	90	110	130	30	40	60	80	110	130	160	
630	30	50	70	90	110	130	30	40	60	80	110	140	170	
720	30	50	70	90	110	140	30	40	60	80	110	140	170	
820	30	50	70	90	110	140	30	40	60	90	110	140	170	
920	30	50	70	90	110	140	30	40	60	90	110	140	170	
1020	30	50	70	90	120	140	30	40	60	90	110	140	180	
1420	30	50	70	90	120	150	30	40	60	90	120	150	180	
Более 1420 и плоские поверхности	30	50	70	100	130	160	30	40	60	90	130	160	200	

Таблица 2.2. Рекомендуемая толщина тепловой изоляции из плит DoorHan в конструкции с **неметаллическим покровным слоем**, отвечающая требованиям безопасности (заданной температуре на поверхности изоляции) для трубопроводов и оборудования

Наружный диаметр трубопровода, мм	Число часов работы										
	на открытом воздухе					в помещении					
	Температура теплоносителя, °С										
	до 200	250	300	350	400	до 150	200	250	300	350	400
	Толщина теплоизоляционного слоя из плит, мм										
530	30	30	40	50	70	30	40	50	60	80	100
630	30	30	40	60	70	30	40	50	60	80	100
720	30	30	40	60	70	30	40	50	60	80	100
820	30	30	40	60	70	30	40	50	60	80	100
920	30	30	40	60	70	30	40	50	70	80	100
1020	30	30	40	60	70	30	40	50	70	80	100
1420	30	30	50	60	70	30	40	50	70	80	100
Более 1420 и плоские поверхности	30	40	50	60	80	30	40	50	70	90	110

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

ТР 12144-ТИ.2019

Лист

56

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Таблица 3.1. Рекомендуемая толщина тепловой изоляции из плит DoorHan в конструкции с **металлическим покрытием**, предотвращающая конденсацию влаги из воздуха на поверхности изоляции трубопроводов и оборудования, расположенных **в помещении**

Наружный диаметр, мм	Относительная влажность окружающего воздуха, %																				
	60						70						80								
	Температура теплоносителя, °С																				
	до -10	-20	-30	-40	-50	-60	до 0	-10	-20	-30	-40	-50	-60	до 5	0	-10	-20	-30	-40	-50	-60
	Толщина теплоизоляционного слоя из плит, мм																				
530	30	40	50	60	70	80	30	40	60	70	80	100	110	30	50	70	90	110	130	150	160
630	30	40	50	60	70	80	30	40	60	70	90	100	110	30	50	70	90	110	130	150	170
720	30	40	50	60	70	80	30	40	60	70	90	100	110	30	50	70	90	110	130	150	170
820	30	40	50	60	70	80	30	40	60	70	90	100	110	30	50	70	90	110	130	150	170
920	30	40	50	60	70	80	30	40	60	70	90	100	120	30	50	70	90	110	140	160	180
1020	30	40	50	60	70	80	30	40	60	70	90	100	120	30	50	70	90	120	140	160	180
1420	30	40	50	60	70	80	30	40	60	80	90	100	120	30	50	70	90	120	140	160	180
Более 1420	30	40	50	60	80	90	30	40	60	80	90	110	130	30	50	70	100	130	150	180	200

Таблица 3.2. Рекомендуемая толщина тепловой изоляции из плит DoorHan в конструкции с **неметаллическим покрытием**, предотвращающая конденсацию влаги из воздуха на поверхности изоляции трубопроводов и оборудования, расположенных **в помещении**

Наружный диаметр, мм	Относительная влажность окружающего воздуха, %																	
	60					70						80						
	Температура теплоносителя, °С																	
	до -20	-30	-40	-50	-60	до -10	-20	-30	-40	-50	-60	до 0	-10	-20	-30	-40	-50	-60
	Толщина теплоизоляционного слоя из плит, мм																	
530	30	40	40	50	60	30	40	50	60	70	80	30	50	70	80	100	110	120
630	30	40	40	50	60	30	40	50	60	70	80	30	50	70	80	100	110	130
720	30	40	40	50	60	30	40	50	60	70	80	30	50	70	80	100	110	130
820	30	40	40	50	60	30	40	50	60	70	80	30	50	70	80	100	120	130
920	30	40	40	50	60	30	40	50	60	80	90	30	50	70	80	100	120	130
1020	30	40	40	50	60	30	40	50	60	80	90	30	50	70	90	100	120	130
1420	30	40	40	50	60	30	40	50	60	80	90	30	50	70	90	100	120	130
Более 1420	30	40	50	50	60	30	40	60	70	80	90	30	50	70	90	110	130	150

						ТР 12144-ТИ.2019										Лист				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата											57				

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Таблица 4.1. Рекомендуемая толщина тепловой изоляции из плит DoorHan в конструкциях тепловой изоляции трубопроводов тепловых сетей двухтрубной канальной прокладки для Европейского региона России

Наружный диаметр трубопровода, мм	Число часов работы					
	более 5000			5000 и менее		
	Средняя температура теплоносителя в трубопроводе (прямой/обратный), °С					
	65 / 50	90 / 50	110 / 50	65 / 50	90 / 50	110 / 50
	Толщина теплоизоляционного слоя из плит, мм					
530	40	50	50	30	40	40
630	40	50	50	30	40	40
720	40	50	50	30	40	40
820	40	50	50	30	40	40
920	50	50	60	40	40	40
1020	50	60	60	40	50	50
1220	50	60	70	40	50	50
1420	50	60	70	40	50	50

Таблица 4.2. Размеры каналов марки МКЛ

Диаметр условного прохода трубопровода, мм	Внутренние размеры канала, м	
	высота	ширина
250–400	0,905	1,92
500–600	1,105	2,41
700–800	1,38	2,77
900–1000	1,58	3,19
1000–1200	1,785	3,60
1200–1400	2,08	4,16

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

Таблица 5.1. Расчетная толщина теплоизоляционного слоя из плит DoorHan Фасад Универсал в конструкции утепления стен с толстослойным штукатурным покрытием по несущей металлической сетке и гибкими элементами крепления

п/п	Город РФ	Условия эксплуатации	ГСОП	Тип помещения	R _{отр} , (м ² .°С) / Вт	Тип стены						
						кирпичная				из легко-бетонных блоков и панелей		железобетон
						Толщина стены, мм						
						250	380	510	640	250	380	200
Толщина теплоизоляционного слоя, мм												
1	Архангельск	Б	6375	1	3,63	151	143	135	128	143	131	161
			5625	2	2,76	109	101	93	85	100	88	119
			5625	3	2,13	79	71	64	56	71	59	89
2	Астрахань	А	3411	1	2,59	89	81	73	65	80	67	101
			3083	2	1,95	61	53	44	36	51	38	72
			3083	3	1,62	47	39	31	23	38	25	59
3	Анадырь	Б	9658	1	4,78	207	199	191	183	198	186	217
			8761	2	3,76	157	150	142	134	149	137	168
			8761	3	2,75	110	102	94	86	101	89	120
4	Барнаул	А	6071	1	3,52	131	122	114	106	121	108	142
			5432	2	2,70	94	86	78	69	85	72	106
			5432	3	2,09	68	60	52	44	59	46	80
5	Белгород	А	4183	1	2,86	101	93	85	77	92	79	113
			3801	2	2,18	71	63	54	46	62	49	83
			3801	3	1,76	54	46	37	29	44	31	65
6	Благовещенск	Б	6657	1	3,73	156	148	140	132	147	135	166
			6027	2	2,89	115	107	99	92	107	95	125
			6027	3	2,21	83	75	68	60	75	63	93
7	Брянск	Б	4378	1	2,93	117	109	102	94	109	97	127
			3980	2	2,23	83	76	68	60	75	63	94
			3980	3	1,80	63	55	48	40	55	43	73

Продолжение табл. 5.1

п/п	Город РФ	Условия эксплуатации	ГСОП	Тип помещения	R _{отр} , (м²·°С) / Вт	Тип стены						
						кирпичная				из легко-бетонных блоков и панелей		железобетон
						Толщина стены, мм						
						250	380	510	640	250	380	200
Толщина теплоизоляционного слоя, мм												
8	Братск	А	7370	1	3,98	151	142	134	126	141	128	162
			6623	2	3,08	111	103	94	86	101	88	123
			6623	3	2,32	79	71	62	54	69	56	90
9	Волгоград	А	3925	1	2,77	97	89	81	73	88	75	109
			3573	2	2,10	68	59	51	43	58	45	79
			3573	3	1,71	52	44	35	27	42	29	63
10	Вологда	Б	5700	1	3,40	140	132	124	116	131	119	150
			5016	2	2,57	99	92	84	76	91	79	110
			5016	3	2,00	73	65	58	50	65	53	83
11	Воронеж	А	4275	1	2,90	103	95	86	78	93	80	114
			3895	2	2,21	72	64	56	48	63	50	84
			3895	3	1,78	55	46	38	30	45	32	66
12	Владимир	Б	5006	1	3,15	128	120	112	104	119	107	138
			4580	2	2,43	93	85	77	69	84	72	103
			4580	3	1,92	69	61	53	46	61	49	79
13	Владивосток	Б	4811	1	3,08	124	117	109	101	116	104	135
			4415	2	2,37	90	82	75	67	82	70	100
			4415	3	1,88	67	60	52	44	59	47	78
14	Владикавказ	А	3262	1	2,54	87	79	71	62	78	65	99
			2924	2	1,90	58	50	42	34	49	36	70
			2924	3	1,58	46	38	30	21	37	24	57
15	Грозный	А	3037	1	2,46	84	75	67	59	74	61	95
			2719	2	1,83	56	47	39	31	46	33	67
			2719	3	1,54	44	36	28	20	35	22	56

						ТР 12144-ТИ.2019	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата		60

Продолжение табл. 5.1

п/п	Город РФ	Условия эксплуатации	ГСОП	Тип помещения	R _{отр} , (м²·°С) / Вт	Тип стены						
						кирпичная				из легко-бетонных блоков и панелей		желе-зобе-тон
						Толщина стены, мм						
						250	380	510	640	250	380	200
Толщина теплоизоляционного слоя, мм												
16	Екатеринбург	А	5834	1	3,44	127	119	110	102	118	104	139
			5171	2	2,61	90	82	74	66	81	68	102
			5171	3	2,03	66	58	49	41	57	43	77
17	Иваново	Б	5234	1	3,23	132	124	116	108	123	111	142
			4796	2	2,49	96	88	80	73	88	76	106
			4796	3	1,96	71	63	56	48	63	51	81
18	Игарка	Б	11008	1	5,25	230	222	214	206	221	209	240
			10132	2	4,20	179	171	163	155	170	158	189
			10132	3	3,03	123	115	107	100	114	102	133
19	Иркутск	А	6658	1	3,73	140	131	123	115	130	117	151
			5962	2	2,87	101	93	85	77	92	79	113
			5962	3	2,19	73	65	56	48	64	50	84
20	Ижевск	Б	5825	1	3,44	142	134	126	118	133	121	152
			5168	2	2,61	102	94	86	78	93	81	112
			5168	3	2,03	75	67	59	51	66	54	85
21	Йошкар-Ола	Б	5569	1	3,35	137	130	122	114	129	117	148
			4924	2	2,54	98	90	82	75	90	77	108
			4924	3	1,98	72	65	57	49	64	52	83
22	Казань	Б	5366	1	3,28	134	126	118	111	126	113	144
			4742	2	2,48	95	87	80	72	87	75	105
			4742	3	1,95	71	63	55	47	62	50	81
23	Калининград	Б	3534	1	2,64	103	95	87	80	95	82	113
			3158	2	1,97	71	63	55	47	62	50	81
			3158	3	1,63	55	48	40	32	47	35	65

						ТР 12144-ТИ.2019	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата		61

Продолжение табл. 5.1

п/п	Город РФ	Условия эксплуатации	ГСОП	Тип помещения	R _{отр} , (м ² .°C) / Вт	Тип стены						
						кирпичная				из легко-бетонных блоков и панелей		желе-зобетон
						Толщина стены, мм						
						250	380	510	640	250	380	200
Толщина теплоизоляционного слоя, мм												
24	Калуга	Б	4809	1	3,08	124	117	109	101	116	104	135
			4389	2	2,36	90	82	74	66	81	69	100
			4389	3	1,88	67	59	52	44	59	47	77
25	Кемерово	А	6356	1	3,62	135	127	119	110	126	113	147
			5902	2	2,85	101	92	84	76	91	78	112
			5902	3	2,18	72	64	56	48	63	50	84
26	Киров /Вятка/	Б	6098	1	3,53	146	139	131	123	138	126	156
			5405	2	2,69	105	98	90	82	97	85	116
			5405	3	2,08	77	69	61	54	69	57	87
27	Кострома	Б	5528	1	3,33	137	129	121	113	128	116	147
			4862	2	2,52	97	89	81	74	89	77	107
			4862	3	1,97	72	64	56	48	63	51	82
28	Краснодар	А	2635	1	2,32	77	69	61	53	68	55	89
			2325	2	1,70	50	42	34	25	41	28	62
			2325	3	1,47	41	33	24	16	31	18	52
29	Красноярск	А	6454	1	3,66	136	128	120	112	127	114	148
			5755	2	2,80	99	90	82	74	89	76	110
			5755	3	2,15	71	63	55	46	62	49	82
30	Курган	А	6063	1	3,52	130	122	114	106	121	108	142
			5427	2	2,70	94	86	77	69	85	72	106
			5427	3	2,09	68	60	52	44	59	46	80
31	Курск	Б	4326	1	2,91	116	108	101	93	108	96	126
			3938	2	2,22	83	75	67	59	74	62	93
			3938	3	1,79	63	55	47	40	54	42	73

						ТР 12144-ТИ.2019	Лист
Изм.	Кол.чч.	Лист	№ док	Подп.	Дата		62

Продолжение табл. 5.1

п/п	Город РФ	Условия эксплуатации	ГСОП	Тип помещения	R _{отр} , (м²·°С) / Вт	Тип стены						
						кирпичная				из легко-бетонных блоков и панелей		желе-бетон
						Толщина стены, мм						
						250	380	510	640	250	380	200
Толщина теплоизоляционного слоя, мм												
32	Кызыл	А	7875	1	4,16	158	150	142	134	149	136	170
			7425	2	3,34	122	114	106	98	113	100	134
			7425	3	2,49	86	78	69	61	76	63	97
33	Липецк	А	4727	1	3,05	110	102	93	85	100	87	121
			4323	2	2,34	78	70	62	54	69	56	90
			4323	3	1,86	58	50	42	34	49	36	70
34	Магадан	Б	7673	1	4,09	173	165	157	150	165	153	183
			7115	2	3,24	132	124	116	109	124	111	142
			7115	3	2,42	94	86	78	70	85	73	104
35	Махачкала	А	2491	1	2,27	75	67	59	50	66	53	87
			2203	2	1,67	48	40	32	24	39	26	60
			2203	3	1,44	40	31	23	15	30	17	51
36	Москва	Б	4551	1	2,99	120	112	105	97	112	100	130
			4141	2	2,29	86	78	70	62	77	65	96
			4141	3	1,83	65	57	49	41	56	44	75
37	Мурманск	Б	6435	1	3,65	152	144	136	129	144	132	162
			5885	2	2,84	113	105	97	90	104	92	123
			5885	3	2,18	82	74	66	58	73	61	92
38	Нальчик	А	3259	1	2,54	87	79	71	62	78	65	99
			2923	2	1,90	58	50	42	34	49	36	70
			2923	3	1,58	46	38	30	21	37	24	57
39	Нижний Новгород	Б	5397	1	3,29	134	127	119	111	126	114	145
			4752	2	2,48	95	87	80	72	87	75	105
			4752	3	1,95	71	63	55	47	62	50	81

						ТР 12144-ТИ.2019	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата		63

Продолжение табл. 5.1

п/п	Город РФ	Условия эксплуатации	ГСОП	Тип помещения	R _{отр'} (м²·°С) / Вт	Тип стены						
						кирпичная				из легко-бетонных блоков и панелей	железобетон	
						Толщина стены, мм						
						250	380	510	640	250	380	200
Толщина теплоизоляционного слоя, мм												
40	Великий Новгород	Б	4928	1	3,12	126	119	111	103	118	106	137
			4486	2	2,40	91	83	76	68	83	71	101
			4486	3	1,90	68	60	53	45	60	48	78
41	Новосибирск	А	5768	1	3,65	136	128	120	111	127	114	148
			5768	2	2,81	99	91	82	74	89	76	110
			6431	3	2,15	71	63	55	47	62	49	83
42	Омск	А	6286	1	3,60	134	126	117	109	125	111	146
			5638	2	2,76	97	89	80	72	88	74	109
			5638	3	2,13	70	62	54	45	61	48	81
43	Оренбург	А	5285	1	3,25	118	110	102	94	109	96	130
			4700	2	2,46	84	75	67	59	74	61	95
			4700	3	1,94	62	53	45	37	52	39	73
44	Орел	Б	4458	1	2,96	118	111	103	95	110	98	129
			4060	2	2,26	85	77	69	61	76	64	95
			4060	3	1,81	64	56	48	41	56	44	74
45	Пенза	А	4820	1	3,09	111	103	95	87	102	89	123
			4420	2	2,37	80	71	63	55	70	57	91
			4420	3	1,88	59	51	43	35	50	37	71
46	Пермь	Б	5963	1	3,49	144	136	128	121	136	124	154
			5288	2	2,65	104	96	88	80	95	83	114
			5288	3	2,06	76	68	60	53	68	55	86
47	Петропавловск-Камчатский	Б	5425	1	3,30	135	127	119	112	127	114	145
			4925	2	2,54	98	90	82	75	90	78	108
			4925	3	1,99	72	65	57	49	64	52	83

ТР 12144-ТИ.2019

Лист

64

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата
------	---------	------	-------	-------	------

Продолжение табл. 5.1

п/п	Город РФ	Условия эксплуатации	ГСОП	Тип помещения	R _{отр'} (м ² ·°С) / Вт	Тип стены						
						кирпичная				из легко-бетонных блоков и панелей		желе-зобет-он
						Толщина стены, мм						
						250	380	510	640	250	380	200
Толщина теплоизоляционного слоя, мм												
48	Петрозаводск	Б	5452	1	3,31	135	128	120	112	127	115	146
			4982	2	2,55	99	91	83	76	91	78	109
			4982	3	2,00	73	65	57	50	65	52	83
49	Псков	Б	4430	1	2,95	118	110	102	95	110	98	128
			4014	2	2,24	84	76	68	61	76	63	94
			4014	3	1,80	64	56	48	40	55	43	74
50	Ростов-на-Дону	А	3337	1	2,57	88	80	72	64	79	66	100
			3005	2	1,92	60	51	43	35	50	37	71
			3005	3	1,60	47	39	30	22	37	24	58
51	Рязань	Б	4888	1	3,11	126	118	110	102	117	105	136
			4472	2	2,39	91	83	75	68	83	70	101
			4472	3	1,89	68	60	52	45	60	48	78
52	Самара	Б	5116	1	3,19	130	122	114	106	121	109	140
			4710	2	2,47	95	87	79	71	86	74	105
			4710	3	1,94	70	63	55	47	62	50	80
53	Санкт-Петербург	Б	4537	1	2,99	120	112	104	97	112	99	130
			4111	2	2,28	85	78	70	62	77	65	96
			4111	3	1,82	65	57	49	41	56	44	75
54	Саранск	А	5121	1	3,19	116	108	99	91	106	93	127
			4703	2	2,46	84	75	67	59	74	61	95
			4703	3	1,94	62	54	45	37	52	39	73
55	Саратов	А	4418	1	2,95	105	97	89	80	96	83	117
			4042	2	2,25	74	66	58	50	65	52	86
			4042	3	1,81	56	48	39	31	47	34	67

						ТР 12144-ТИ.2019	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата		65

Продолжение табл. 5.1

п/п	Город РФ	Условия эксплуатации	ГСОП	Тип помещения	R _{отр} , (м ² ·°C) / Вт	Тип стены						
						кирпичная				из легко-бетонных блоков и панелей		желе-зобе-тон
						Толщина стены, мм						
						250	380	510	640	250	380	200
Толщина теплоизоляционного слоя, мм												
56	Салехард	Б	9263	1	4,64	200	192	184	177	192	179	210
			8408	2	3,65	152	144	136	129	144	131	162
			8408	3	2,68	106	98	91	83	98	86	116
57	Смоленск	Б	4598	1	3,01	121	113	105	98	113	100	131
			4180	2	2,30	86	79	71	63	78	66	97
			4180	3	1,84	65	57	50	42	57	45	75
58	Ставрополь	А	3276	1	2,55	87	79	71	63	78	65	99
			2940	2	1,90	59	51	42	34	49	36	70
			2940	3	1,59	46	38	30	22	37	24	58
59	Сыктывкар	Б	6464	1	3,66	152	145	137	129	144	132	163
			5735	2	2,80	111	103	95	87	102	90	121
			5735	3	2,15	80	72	65	57	72	60	90
60	Тамбов	А	4764	1	3,07	110	102	94	86	101	88	122
			4362	2	2,36	79	71	62	54	69	56	91
			4362	3	1,87	59	51	42	34	49	36	70
61	Тверь	Б	5014	1	3,15	128	120	112	105	120	107	138
			4578	2	2,42	93	85	77	69	84	72	103
			4578	3	1,92	69	61	53	46	61	49	79
62	Томск	Б	6734	1	3,76	157	149	142	134	149	137	167
			6035	2	2,89	115	107	100	92	107	95	125
			6035	3	2,21	83	75	68	60	75	63	93
63	Тула	Б	4761	1	3,07	124	116	108	100	115	103	134
			4347	2	2,35	89	81	73	66	81	69	99
			4347	3	1,87	67	59	51	43	58	46	77

						ТР 12144-ТИ.2019	Лист
Изм.	Кол.чч.	Лист	№ док	Подп.	Дата		66

Продолжение табл. 5.1

п/п	Город РФ	Условия эксплуатации	ГСОП	Тип помещения	R _{отр} , (м ² ·°С) / Вт	Тип стены						
						кирпичная				из легко-бетонных блоков и панелей		желе-зобе-тон
						Толщина стены, мм						
						250	380	510	640	250	380	200
Толщина теплоизоляционного слоя, мм												
64	Тюмень	А	6222	1	3,58	133	125	116	108	124	110	145
			5553	2	2,74	96	87	79	71	86	73	107
			5553	3	2,11	69	61	53	45	60	47	81
65	Ульяновск	А	5597	1	3,36	123	115	107	99	114	101	135
			4961	2	2,55	87	79	71	63	78	65	99
			4961	3	1,99	64	56	48	39	55	42	75
66	Улан-Уде	А	7199	1	3,92	148	140	132	123	139	126	160
			6509	2	3,04	109	101	93	85	100	87	121
			6509	3	2,30	78	69	61	53	68	55	89
67	Уфа	А	5434	1	3,30	121	112	104	96	111	98	132
			5016	2	2,57	88	80	72	63	79	66	100
			5016	3	2,00	65	56	48	40	55	42	76
68	Хабаровск	Б	6222	1	3,58	148	141	133	125	140	128	159
			5610	2	2,76	109	101	93	85	100	88	119
			5610	3	2,12	79	71	63	56	71	59	89
69	Чебоксары	Б	5620	1	3,37	138	130	123	115	130	118	148
			4969	2	2,55	99	91	83	75	90	78	109
			4969	3	1,99	73	65	57	50	64	52	83
70	Челябинск	Б	5995	1	3,50	145	137	129	121	136	124	155
			5341	2	2,67	104	97	89	81	96	84	115
			5341	3	2,07	76	69	61	53	68	56	87
71	Чита	А	7687	1	4,09	156	147	139	131	146	133	167
			6973	2	3,19	116	108	99	91	106	93	127
			6973	3	2,39	82	74	65	57	72	59	93

						ТР 12144-ТИ.2019	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата		67

Окончание табл. 5.1

п/п	Город РФ	Условия эксплуатации	ГСОП	Тип помещения	R _{отр} , (М ² ·°С) / Вт	Тип стены						
						кирпичная				из легко-бетонных блоков и панелей		желе-зобетон
						Толщина стены, мм						
						250	380	510	640	250	380	200
Толщина теплоизоляционного слоя, мм												
72	Элиста	А	3549	1	2,64	91	83	75	67	82	69	103
			3211	2	1,99	63	54	46	38	53	40	74
			3211	3	1,64	49	40	32	24	39	26	60
73	Южно-Сахалинск	Б	5539	1	3,34	137	129	121	114	128	116	147
			5085	2	2,59	100	93	85	77	92	80	111
			5085	3	2,02	74	66	58	51	66	53	84
74	Якутск	А	10559	1	5,10	200	192	184	175	191	178	212
			9803	2	4,10	156	148	139	131	146	133	167
			9803	3	2,96	107	99	90	82	98	84	118
75	Ярославль	Б	5525	1	3,33	137	129	121	113	128	116	147
			4862	2	2,52	97	89	81	74	89	77	107
			4862	3	1,97	72	64	56	48	63	51	82

Примечание: Толщина теплоизоляционного слоя рассчитана для гладки стены при коэффициенте теплопроводности однородности 0,95.

						ТР 12144-ТИ.2019	Лист
							68
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата		

ПРИЛОЖЕНИЕ 6

Таблица 6.1. Расчетная толщина теплоизоляционного слоя из плит DoorHan Универсал в трехслойных конструкциях стен с облицовкой лицевым кирпичом. Новое строительство.

п/п	Город РФ	Условия эксплуатации	ГСОП	Тип помещения	R _{отр'} (м ² ·°C) / Вт	Тип стены				
						кирпичная		легкобетонные блоки		моно-литный ж/б
						Толщина стены, мм				
						250	380	250	380	200
Толщина теплоизоляционного слоя, мм										
1	Архангельск	Б	6375	1	3,63	126	119	119	108	135
			5625	2	2,76	89	83	82	72	98
			5625	3	2,13	64	57	56	46	72
2	Астрахань	А	3411	1	2,59	75	68	67	55	85
			3083	2	1,95	49	42	41	29	60
			3083	3	1,62	37	30	29	17	47
3	Анадырь	Б	9658	1	4,78	174	168	167	157	183
			8761	2	3,76	132	125	124	114	140
			8761	3	2,75	90	83	83	72	99
4	Барнаул	А	6071	1	3,52	112	105	104	92	123
			5432	2	2,70	79	72	71	59	90
			5432	3	2,09	56	49	48	36	66
5	Белгород	А	4183	1	2,86	86	79	77	66	96
			3801	2	2,18	58	51	50	38	69
			3801	3	1,76	43	35	34	23	53
6	Благовещенск	Б	6657	1	3,73	130	123	123	112	139
			6027	2	2,89	95	88	88	77	104
			6027	3	2,21	67	60	60	49	76
7	Брянск	Б	4378	1	2,93	97	90	89	79	105
			3980	2	2,23	67	60	60	49	76
			3980	3	1,80	50	43	42	32	59

						ТР 12144-ТИ.2019	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата		69

Продолжение табл. 6.1

п/п	Город РФ	Условия эксплуатации	ГСОП	Тип помещения	R _{отр'} (м ² ·°C) / Вт	Тип стены				
						кирпичная		легкобетонные блоки		моно-литный ж/б
						Толщина стены, мм				
						250	380	250	380	200
Толщина теплоизоляционного слоя, мм										
8	Братск	А	7370	1	3,98	131	123	122	110	141
			6623	2	3,08	95	87	86	74	105
			6623	3	2,32	66	58	57	45	76
9	Волгоград	А	3925	1	2,77	82	75	74	62	93
			3573	2	2,10	56	48	47	35	66
			3573	3	1,71	41	34	33	21	51
10	Вологда	Б	5700	1	3,40	116	109	109	98	125
			5016	2	2,57	81	74	74	63	90
			5016	3	2,00	58	52	51	41	67
11	Воронеж	А	4275	1	2,90	87	80	79	67	98
			3895	2	2,21	60	52	51	39	70
			3895	3	1,78	44	36	35	23	54
12	Владимир	Б	5006	1	3,15	106	99	99	88	115
			4580	2	2,43	75	68	68	57	84
			4580	3	1,92	1,92	48	48	37	64
13	Владивосток	Б	4811	1	3,08	3,08	96	96	85	112
			4415	2	2,37	2,37	66	66	55	82
			4415	3	1,88	1,88	47	46	36	62
14	Владикавказ	А	3262	1	2,54	2,54	66	65	53	83
			2924	2	1,90	1,90	40	39	27	58
			2924	3	1,58	1,58	28	27	16	46
15	Грозный	А	3037	1	2,46	2,46	62	61	50	80
			2719	2	1,83	1,83	37	36	24	55
			2719	3	1,54	1,54	27	26	14	44

Продолжение табл. 6.1

п/п	Город РФ	Условия эксплуатации	ГСОП	Тип помещения	R _{отр'} (м ² ·°С) / Вт	Тип стены				
						кирпичная		легкобетонные блоки		моно-литный ж/б
						Толщина стены, мм				
						250	380	250	380	200
						Толщина теплоизоляционного слоя, мм				
16	Екатеринбург	А	5834	1	3,44	3,44	102	101	89	119
			5171	2	2,61	2,61	69	68	56	86
			5171	3	2,03	2,03	46	45	34	64
17	Иваново	Б	5234	1	3,23	3,23	102	102	91	118
			4796	2	2,49	2,49	71	71	60	87
			4796	3	1,96	1,96	50	49	39	65
18	Игарка	Б	11008	1	5,25	5,25	188	187	177	203
			10132	2	4,20	4,20	143	143	132	159
			10132	3	3,03	3,03	95	94	84	110
19	Иркутск	А	6658	1	3,73	3,73	113	112	100	131
			5962	2	2,87	2,87	79	78	66	96
			5962	3	2,19	2,19	53	52	40	70
20	Ижевск	Б	5825	1	3,44	3,44	111	111	100	127
			5168	2	2,61	2,61	76	76	65	92
			5168	3	2,03	2,03	53	52	42	69
21	Йошкар-Ола	Б	5569	1	3,35	3,35	107	107	96	123
			4924	2	2,54	2,54	73	73	62	89
			4924	3	1,98	1,98	51	50	40	67
22	Казань	Б	5366	1	3,28	3,28	104	104	93	120
			4742	2	2,48	2,48	71	70	60	86
			4742	3	1,95	1,95	49	49	38	65
23	Калининград	Б	3534	1	2,64	2,64	77	77	66	93
			3158	2	1,97	1,97	49	49	38	65
			3158	3	1,63	1,63	36	36	25	52

Продолжение табл. 6.1

п/п	Город РФ	Условия эксплуатации	ГСОП	Тип помещения	R _{отр'} (м ² ·°С) / Вт	Тип стены				
						кирпичная		легкобетонные блоки		моно-литный ж/б
						Толщина стены, мм				
						250	380	250	380	200
Толщина теплоизоляционного слоя, мм										
24	Калуга	Б	4809	1	3,08	3,08	96	96	85	112
			4389	2	2,36	2,36	66	65	55	82
			4389	3	1,88	1,88	46	46	35	62
25	Кемерово	А	6356	1	3,62	3,62	109	108	96	127
			5902	2	2,85	2,85	78	77	65	96
			5902	3	2,18	2,18	52	51	39	70
26	Киров /Вятка/	Б	6098	1	3,53	122	115	115	104	131
			5405	2	2,69	86	80	79	69	95
			5405	3	2,08	62	55	54	44	71
27	Кострома	Б	5528	1	3,33	114	107	106	96	122
			4862	2	2,52	79	72	72	61	88
			4862	3	1,97	57	50	50	39	66
28	Краснодар	А	2635	1	2,32	64	57	56	44	75
			2325	2	1,70	40	32	31	19	50
			2325	3	1,47	31	24	23	11	41
29	Красноярск	А	6454	1	3,66	118	110	109	97	128
			5755	2	2,80	83	76	75	63	94
			5755	3	2,15	59	51	50	38	69
30	Курган	А	6063	1	3,52	112	105	104	92	123
			5427	2	2,70	79	72	71	59	90
			5427	3	2,09	56	49	47	36	66
31	Курск	Б	4326	1	2,91	96	89	89	78	105
			3938	2	2,22	67	60	59	49	75
			3938	3	1,79	49	43	42	32	58

Продолжение табл. 6.1

п/п	Город РФ	Условия эксплуатации	ГСОП	Тип помещения	R _{отр'} (м ² ·°C) / Вт	Тип стены				
						кирпичная		легкобетонные блоки		моно-литный ж/б
						Толщина стены, мм				
						250	380	250	380	200
Толщина теплоизоляционного слоя, мм										
32	Кызыл	А	7875	1	4,16	138	130	129	117	148
			7425	2	3,34	105	97	96	85	115
			7425	3	2,49	72	64	63	52	82
33	Липецк	А	4727	1	3,05	94	86	85	73	104
			4323	2	2,34	65	58	57	45	75
			4323	3	1,86	47	40	39	27	57
34	Магадан	Б	7673	1	4,09	145	138	138	127	154
			7115	2	3,24	109	103	102	92	118
			7115	3	2,42	76	69	69	58	85
35	Махачкала	А	2491	1	2,27	62	55	54	42	73
			2203	2	1,67	38	31	30	18	48
			2203	3	1,44	30	23	22	10	40
36	Москва	Б	4551	1	2,99	99	92	92	81	108
			4141	2	2,29	69	63	62	52	78
			4141	3	1,83	51	44	44	33	60
37	Мурманск	Б	6435	1	3,65	127	120	120	109	136
			5885	2	2,84	93	86	86	75	102
			5885	3	2,18	66	59	59	48	75
38	Нальчик	А	3259	1	2,54	73	66	65	53	83
			2923	2	1,90	47	40	39	27	58
			2923	3	1,58	36	28	27	16	46
39	Нижний Новгород	Б	5397	1	3,29	112	105	104	94	120
			4752	2	2,48	78	71	70	60	86
			4752	3	1,95	56	49	49	38	65

Продолжение табл. 6.1

п/п	Город РФ	Условия эксплуатации	ГСОП	Тип помещения	R _{отр'} (м ² ·°C) / Вт	Тип стены				
						кирпичная		легкобетонные блоки		моно-литный ж/б
						Толщина стены, мм				
						250	380	250	380	200
Толщина теплоизоляционного слоя, мм										
40	Великий Новгород	Б	4928	1	3,12	105	98	97	87	114
			4486	2	2,40	74	67	67	56	83
			4486	3	1,90	54	47	47	36	63
41	Новосибирск	А	5768	1	3,65	117	110	109	97	128
			5768	2	2,81	84	76	75	63	94
			6431	3	2,15	59	51	50	38	69
42	Омск	А	6286	1	3,60	115	108	107	95	126
			5638	2	2,76	82	75	73	62	92
			5638	3	2,13	58	50	49	37	68
43	Оренбург	А	5285	1	3,25	101	94	93	81	112
			4700	2	2,46	70	63	61	50	80
			4700	3	1,94	50	43	42	30	60
44	Орел	Б	4458	1	2,96	98	91	91	80	107
			4060	2	2,26	68	61	61	50	77
			4060	3	1,81	50	44	43	33	59
45	Пенза	А	4820	1	3,09	95	87	86	75	105
			4420	2	2,37	66	59	58	46	77
			4420	3	1,88	48	40	39	28	58
46	Пермь	Б	5963	1	3,49	120	113	113	102	129
			5288	2	2,65	85	78	78	67	94
			5288	3	2,06	61	54	53	43	70
47	Петропавловск-Камчатский	Б	5425	1	3,30	112	105	105	94	121
			4925	2	2,54	80	73	73	62	89
			4925	3	1,99	58	51	50	40	67

Продолжение табл. 6.1

п/п	Город РФ	Условия эксплуатации	ГСОП	Тип помещения	R _{отр} , (м ² ·°С) / Вт	Тип стены				
						кирпичная		легкобетонные блоки		моно-литный ж/б
						Толщина стены, мм				
						250	380	250	380	200
Толщина теплоизоляционного слоя, мм										
48	Петрозаводск	Б	5452	1	3,31	112	106	105	95	121
			4982	2	2,55	81	74	73	63	90
			4982	3	2,00	58	51	51	40	67
49	Псков	Б	4430	1	2,95	97	91	90	80	106
			4014	2	2,24	68	61	60	50	77
			4014	3	1,80	50	43	43	32	59
50	Ростов-на-Дону	А	3337	1	2,57	74	67	66	54	84
			3005	2	1,92	48	41	40	28	59
			3005	3	1,60	37	29	28	16	47
51	Рязань	Б	4888	1	3,11	104	97	97	86	113
			4472	2	2,39	74	67	67	56	83
			4472	3	1,89	54	47	47	36	63
52	Самара	Б	5116	1	3,19	107	101	100	90	116
			4710	2	2,47	77	70	70	59	86
			4710	3	1,94	56	49	49	38	65
53	Санкт-Петербург	Б	4537	1	2,99	99	92	92	81	108
			4111	2	2,28	69	62	62	51	78
			4111	3	1,82	51	44	44	33	60
54	Саранск	А	5121	1	3,19	99	92	91	79	109
			4703	2	2,46	70	63	62	50	80
			4703	3	1,94	50	43	42	30	60
55	Саратов	А	4418	1	2,95	89	82	81	69	100
			4042	2	2,25	62	54	53	41	72
			4042	3	1,81	45	37	36	25	55

Продолжение табл. 6.1

п/п	Город РФ	Условия эксплуатации	ГСОП	Тип помещения	$R_{отр'}$ ($m^2 \cdot ^\circ C$) / Вт	Тип стены				
						кирпичная	легкобетонные блоки	моно- литный ж/б		
									Толщина стены, мм	
						250	380	250	380	200
						Толщина теплоизоляционного слоя, мм				
56	Салехард	Б	9263	1	4,64	169	162	161	151	177
			8408	2	3,65	127	120	120	109	136
			8408	3	2,68	87	80	80	69	96
57	Смоленск	Б	4598	1	3,01	100	93	93	82	109
			4180	2	2,30	70	63	63	52	79
			4180	3	1,84	51	45	44	34	60
58	Ставрополь	А	3276	1	2,55	73	66	65	53	84
			2940	2	1,90	47	40	39	27	58
			2940	3	1,59	36	29	28	16	46
59	Сыктывкар	Б	6464	1	3,66	127	121	120	110	136
			5735	2	2,80	91	84	84	73	100
			5735	3	2,15	64	58	57	47	73
60	Тамбов	А	4764	1	3,07	94	87	86	74	104
			4362	2	2,36	66	58	57	45	76
			4362	3	1,87	47	40	39	27	58
61	Тверь	Б	5014	1	3,15	106	99	99	88	115
			4578	2	2,42	75	68	68	57	84
			4578	3	1,92	55	48	48	37	64
62	Томск	Б	6734	1	3,76	131	125	124	114	140
			6035	2	2,89	95	88	88	77	104
			6035	3	2,21	67	60	60	49	76
63	Тула	Б	4761	1	3,07	102	95	95	84	111
			4347	2	2,35	72	65	65	54	81
			4347	3	1,87	53	46	46	35	62

						ТР 12144-ТИ.2019	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата		76

Продолжение табл. 6.1

п/п	Город РФ	Условия эксплуатации	ГСОП	Тип помещения	R _{отр'} (м ² ·°C) / Вт	Тип стены				
						кирпичная		легкобетонные блоки		моно-литный ж/б
						Толщина стены, мм				
						250	380	250	380	200
Толщина теплоизоляционного слоя, мм										
64	Тюмень	А	6222	1	3,58	114	107	106	94	125
			5553	2	2,74	81	73	72	61	91
			5553	3	2,11	57	50	49	37	67
65	Ульяновск	А	5597	1	3,36	106	98	97	85	116
			4961	2	2,55	73	66	65	53	84
			4961	3	1,99	52	45	44	32	62
66	Улан-Уде	А	7199	1	3,92	128	121	120	108	139
			6509	2	3,04	93	86	85	73	103
			6509	3	2,30	65	57	56	44	75
67	Уфа	А	5434	1	3,30	103	96	95	83	114
			5016	2	2,57	74	67	66	54	84
			5016	3	2,00	53	45	44	32	63
68	Хабаровск	Б	6222	1	3,58	124	117	117	106	133
			5610	2	2,76	89	82	82	71	98
			5610	3	2,12	63	57	56	46	72
69	Чебоксары	Б	5620	1	3,37	115	108	108	97	124
			4969	2	2,55	81	74	73	63	89
			4969	3	1,99	58	51	51	40	67
70	Челябинск	Б	5995	1	3,50	120	114	113	103	129
			5341	2	2,67	86	79	78	68	94
			5341	3	2,07	61	54	54	43	70
71	Чита	А	7687	1	4,09	135	128	127	115	145
			6973	2	3,19	99	92	91	79	109
			6973	3	2,39	68	61	60	48	78

						ТР 12144-ТИ.2019	Лист
							77
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата		

Окончание табл. 6.1

п/п	Город РФ	Условия эксплуатации	ГСОП	Тип помещения	R _{отр'} (м ² ·°C) / Вт	Тип стены				
						кирпичная		легкобетонные блоки		моно-литный ж/б
						Толщина стены, мм				
						250	380	250	380	200
Толщина теплоизоляционного слоя, мм										
72	Элиста	А	3549	1	2,64	77	70	69	57	87
			3211	2	1,99	51	43	42	31	61
			3211	3	1,64	38	31	30	18	48
73	Южно-Сахалинск	Б	5539	1	3,34	114	107	106	96	123
			5085	2	2,59	82	75	75	64	91
			5085	3	2,02	59	52	52	41	68
74	Якутск	А	10559	1	5,10	175	168	167	155	186
			9803	2	4,10	135	128	127	115	146
			9803	3	2,96	91	84	83	71	101
75	Ярославль	Б	5525	1	3,33	113	107	106	96	122
			4862	2	2,52	79	72	72	61	88
			4862	3	1,97	57	50	50	39	66

Таблица 6.2. Расчетная толщина теплоизоляционного слоя из плит DoorHan Вент в трехслойных конструкциях стен с облицовкой лицевым кирпичом. Новое строительство

п/п	Город РФ	Условия эксплуатации	ГСОП	Тип помещения	R_{tr}^o ($m^2 \cdot ^\circ C$) / Вт	Тип стены				
						кирпичная	легкобетонные блоки	моно-литный ж/б		
									Толщина стены, мм	
						250	380	250	380	200
						Толщина теплоизоляционного слоя, мм				
1	Архангельск	Б	6375	1	3,63	129	122	122	111	138
			5625	2	2,76	92	85	84	73	101
			5625	3	2,13	65	58	58	47	74
2	Астрахань	А	3411	1	2,59	77	69	68	56	88
			3083	2	1,95	51	43	42	30	61
			3083	3	1,62	38	31	30	17	49
3	Анадырь	Б	9658	1	4,78	179	172	171	161	188
			8761	2	3,76	135	128	127	117	144
			8761	3	2,75	92	85	85	74	101
4	Барнаул	А	6071	1	3,52	115	108	107	95	126
			5432	2	2,70	81	74	73	61	92
			5432	3	2,09	57	50	49	37	68
5	Белгород	А	4183	1	2,86	88	81	80	67	99
			3801	2	2,18	60	52	51	39	71
			3801	3	1,76	44	36	35	23	54
6	Благовещенск	Б	6657	1	3,73	133	127	126	115	143
			6027	2	2,89	97	90	90	79	106
			6027	3	2,21	69	62	61	50	78
7	Брянск	Б	4378	1	2,93	99	92	92	81	108
			3980	2	2,23	69	62	61	51	78
			3980	3	1,80	51	44	44	33	60
8	Братск	А	7370	1	3,98	134	126	125	113	145
			6623	2	3,08	97	89	88	76	108
			6623	3	2,32	67	60	59	46	78

Продолжение табл. 6.2

п/п	Город РФ	Условия эксплуатации	ГСОП	Тип помещения	$R_{тр}^o$ ($m^2 \cdot ^\circ C$) / Вт	Тип стены				
						кирпичная	легкобетонные блоки	моно- литный ж/б		
									Толщина стены, мм	
						250	380	250	380	200
						Толщина теплоизоляционного слоя, мм				
9	Волгоград	А	3925	1	2,77	84	77	76	64	95
			3573	2	2,10	57	49	48	36	68
			3573	3	1,71	42	35	34	21	53
10	Вологда	Б	5700	1	3,40	119	112	112	101	128
			5016	2	2,57	83	76	76	65	92
			5016	3	2,00	60	53	52	42	69
11	Воронеж	А	4275	1	2,90	90	82	81	69	100
			3895	2	2,21	61	54	53	40	72
			3895	3	1,78	45	37	36	24	55
12	Владимир	Б	5006	1	3,15	108	102	101	90	118
			4580	2	2,43	77	70	70	59	86
			4580	3	1,92	56	49	49	38	65
13	Владивосток	Б	4811	1	3,08	106	99	98	87	115
			4415	2	2,37	75	68	67	57	84
			4415	3	1,88	55	48	47	37	64
14	Владикавказ	А	3262	1	2,54	75	67	66	54	86
			2924	2	1,90	48	41	40	28	59
			2924	3	1,58	37	29	28	16	47
15	Грозный	А	3037	1	2,46	72	64	63	51	82
			2719	2	1,83	46	38	37	25	56
			2719	3	1,54	35	28	27	14	46
16	Екатеринбург	А	5834	1	3,44	112	104	103	91	123
			5171	2	2,61	78	70	69	57	89
			5171	3	2,03	55	48	47	35	66

Продолжение табл. 6.2

п/п	Город РФ	Условия эксплуатации	ГСОП	Тип помещения	R_{tr}^o ($m^2 \cdot ^\circ C$) / Вт	Тип стены				
						кирпичная	легкобетонные блоки	МОНО- ЛИТНЫЙ ж/б		
									Толщина стены, мм	
						250	380	250	380	200
						Толщина теплоизоляционного слоя, мм				
17	Иваново	Б	5234	1	3,23	112	105	105	94	121
			4796	2	2,49	80	73	73	62	89
			4796	3	1,96	58	51	51	40	67
18	Игарка	Б	11008	1	5,25	199	192	192	181	208
			10132	2	4,20	154	147	146	136	163
			10132	3	3,03	104	97	97	86	113
19	Иркутск	А	6658	1	3,73	124	116	115	103	134
			5962	2	2,87	88	81	80	68	99
			5962	3	2,19	62	54	53	41	72
20	Ижевск	Б	5825	1	3,44	121	114	113	103	130
			5168	2	2,61	85	78	78	67	94
			5168	3	2,03	61	54	54	43	70
21	Йошкар-Ола	Б	5569	1	3,35	117	110	110	99	126
			4924	2	2,54	82	75	74	64	91
			4924	3	1,98	59	52	52	41	68
22	Казань	Б	5366	1	3,28	114	107	107	96	123
			4742	2	2,48	79	72	72	61	88
			4742	3	1,95	58	51	50	39	67
23	Калининград	Б	3534	1	2,64	86	79	79	68	95
			3158	2	1,97	58	51	50	39	67
			3158	3	1,63	44	37	36	26	53
24	Калуга	Б	4809	1	3,08	106	99	98	87	115
			4389	2	2,36	75	68	67	56	84
			4389	3	1,88	54	48	47	36	64

Продолжение табл. 6.2

п/п	Город РФ	Условия эксплуатации	ГСОП	Тип помещения	R ^о _{тр} ['] (м ² .°С) / Вт	Тип стены				
						кирпичная		легкобетонные блоки		моно-литный ж/б
						Толщина стены, мм				
						250	380	250	380	200
Толщина теплоизоляционного слоя, мм										
25	Кемерово	А	6356	1	3,62	119	112	111	99	130
			5902	2	2,85	88	80	79	67	98
			5902	3	2,18	61	54	53	41	72
26	Киров /Вятка/	Б	6098	1	3,53	125	118	118	107	134
			5405	2	2,69	89	82	81	70	98
			5405	3	2,08	63	56	56	45	72
27	Кострома	Б	5528	1	3,33	116	109	109	98	125
			4862	2	2,52	81	74	74	63	90
			4862	3	1,97	59	52	51	40	68
28	Краснодар	А	2635	1	2,32	66	58	57	45	77
			2325	2	1,70	41	33	32	20	51
			2325	3	1,47	32	24	23	11	42
29	Красноярск	А	6454	1	3,66	121	113	112	100	131
			5755	2	2,80	86	78	77	65	96
			5755	3	2,15	60	52	51	39	70
30	Курган	А	6063	1	3,52	115	108	107	94	126
			5427	2	2,70	81	74	73	61	92
			5427	3	2,09	57	50	49	37	68
31	Курск	Б	4326	1	2,91	98	91	91	80	107
			3938	2	2,22	68	61	61	50	77
			3938	3	1,79	51	44	43	32	60
32	Кызыл	А	7875	1	4,16	141	134	133	120	152
			7425	2	3,34	108	100	99	87	118
			7425	3	2,49	74	66	65	53	84

Продолжение табл. 6.2

п/п	Город РФ	Условия эксплуатации	ГСОП	Тип помещения	R ^о _{тр} , (м ² ·°C) / Вт	Тип стены				
						кирпичная		легкобетонные блоки		моно-литный ж/б
						Толщина стены, мм				
						250	380	250	380	200
Толщина теплоизоляционного слоя, мм										
33	Липецк	А	4727	1	3,05	96	88	87	75	107
			4323	2	2,34	67	59	58	46	77
			4323	3	1,86	48	41	40	28	59
34	Магадан	Б	7673	1	4,09	149	142	141	131	158
			7115	2	3,24	112	105	105	94	121
			7115	3	2,42	78	71	71	60	87
35	Махачкала	А	2491	1	2,27	64	56	55	43	75
			2203	2	1,67	39	31	30	18	50
			2203	3	1,44	31	23	22	10	41
36	Москва	Б	4551	1	2,99	102	95	94	83	111
			4141	2	2,29	71	64	64	53	80
			4141	3	1,83	52	45	45	34	61
37	Мурманск	Б	6435	1	3,65	130	123	123	112	139
			5885	2	2,84	95	88	88	77	104
			5885	3	2,18	67	60	60	49	76
38	Нальчик	А	3259	1	2,54	75	67	66	54	86
			2923	2	1,90	48	41	40	28	59
			2923	3	1,58	37	29	28	16	47
39	Нижний Новгород	Б	5397	1	3,29	114	107	107	96	123
			4752	2	2,48	80	73	72	61	89
			4752	3	1,95	58	51	50	39	67
40	Великий Новгород	Б	4928	1	3,12	107	100	100	89	116
			4486	2	2,40	76	69	68	58	85
			4486	3	1,90	55	48	48	37	64

						ТР 12144-ТИ.2019	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата		83

Продолжение табл. 6.2

п/п	Город РФ	Условия эксплуатации	ГСОП	Тип помещения	R° _{тр} , (м²·°С) / Вт	Тип стены				
						кирпичная		легкобетонные блоки		моно-литный ж/б
						Толщина стены, мм				
						250	380	250	380	200
						Толщина теплоизоляционного слоя, мм				
41	Новосибирск	А	5768	1	3,65	121	113	112	100	131
			5768	2	2,81	86	78	77	65	96
			6431	3	2,15	60	53	52	39	71
42	Омск	А	6286	1	3,60	118	111	110	98	129
			5638	2	2,76	84	76	75	63	95
			5638	3	2,13	59	52	50	38	70
43	Оренбург	А	5285	1	3,25	104	96	95	83	115
			4700	2	2,46	72	64	63	51	82
			4700	3	1,94	51	44	43	31	62
44	Орел	Б	4458	1	2,96	100	93	93	82	109
			4060	2	2,26	70	63	63	52	79
			4060	3	1,81	52	45	44	33	61
45	Пенза	А	4820	1	3,09	97	90	89	77	108
			4420	2	2,37	68	60	59	47	79
			4420	3	1,88	49	42	40	28	60
46	Пермь	Б	5963	1	3,49	123	116	116	105	132
			5288	2	2,65	87	80	79	69	96
			5288	3	2,06	62	55	55	44	71
47	Петропавловск-Камчатский	Б	5425	1	3,30	115	108	107	97	124
			4925	2	2,54	82	75	74	64	91
			4925	3	1,99	59	52	52	41	68
48	Петрозаводск	Б	5452	1	3,31	115	108	108	97	124
			4982	2	2,55	83	76	75	64	92
			4982	3	2,00	60	53	52	41	69

Продолжение табл. 6.2

п/п	Город РФ	Условия эксплуатации	ГСОП	Тип помещения	$R_{тр}^o$ ($m^2 \cdot ^\circ C$) / Вт	Тип стены				
						кирпичная	легкобетонные блоки	МОНО- ЛИТНЫЙ ж/б		
									Толщина стены, мм	
						250	380	250	380	200
						Толщина теплоизоляционного слоя, мм				
49	Псков	Б	4430	1	2,95	100	93	92	82	109
			4014	2	2,24	69	62	62	51	78
			4014	3	1,80	51	44	44	33	60
50	Ростов-на-Дону	А	3337	1	2,57	76	68	67	55	87
			3005	2	1,92	50	42	41	29	60
			3005	3	1,60	38	30	29	17	48
51	Рязань	Б	4888	1	3,11	107	100	99	88	116
			4472	2	2,39	76	69	68	57	85
			4472	3	1,89	55	48	48	37	64
52	Самара	Б	5116	1	3,19	110	103	103	92	119
			4710	2	2,47	79	72	72	61	88
			4710	3	1,94	57	50	50	39	66
53	Санкт-Петербург	Б	4537	1	2,99	101	94	94	83	110
			4111	2	2,28	71	64	63	52	80
			4111	3	1,82	52	45	45	34	61
54	Саранск	А	5121	1	3,19	102	94	93	81	112
			4703	2	2,46	72	64	63	51	82
			4703	3	1,94	51	44	43	31	62
55	Саратов	А	4418	1	2,95	92	84	83	71	102
			4042	2	2,25	63	56	54	42	74
			4042	3	1,81	46	38	37	25	56
56	Салехард	Б	9263	1	4,64	173	166	165	155	182
			8408	2	3,65	130	123	123	112	139
			8408	3	2,68	89	82	82	71	98

Продолжение табл. 6.2

п/п	Город РФ	Условия эксплуатации	ГСОП	Тип помещения	R ^о _{тр} (м ² ·°C) / Вт	Тип стены				
						кирпичная		легкобетонные блоки		моно-литный ж/б
						Толщина стены, мм				
						250	380	250	380	200
						Толщина теплоизоляционного слоя, мм				
57	Смоленск	Б	4598	1	3,01	102	95	95	84	111
			4180	2	2,30	72	65	64	53	81
			4180	3	1,84	53	46	45	34	62
58	Ставрополь	А	3276	1	2,55	75	68	67	54	86
			2940	2	1,90	49	41	40	28	59
			2940	3	1,59	37	29	28	16	47
59	Сыктывкар	Б	6464	1	3,66	131	124	123	112	140
			5735	2	2,80	93	86	86	75	102
			5735	3	2,15	66	59	59	48	75
60	Тамбов	А	4764	1	3,07	97	89	88	76	107
			4362	2	2,36	67	60	59	47	78
			4362	3	1,87	49	41	40	28	59
61	Тверь	Б	5014	1	3,15	109	102	101	90	118
			4578	2	2,42	77	70	70	59	86
			4578	3	1,92	56	49	49	38	65
62	Томск	Б	6734	1	3,76	135	128	127	116	144
			6035	2	2,89	97	90	90	79	106
			6035	3	2,21	69	62	61	50	78
63	Тула	Б	4761	1	3,07	105	98	97	87	114
			4347	2	2,35	74	67	66	56	83
			4347	3	1,87	54	47	47	36	63
64	Тюмень	А	6222	1	3,58	117	110	109	97	128
			5553	2	2,74	83	75	74	62	94
			5553	3	2,11	58	51	50	38	69

Продолжение табл. 6.2

п/п	Город РФ	Условия эксплуатации	ГСОП	Тип помещения	R° _{тр} (м²·°С) / Вт	Тип стены				
						кирпичная		легкобетонные блоки		моно-литный ж/б
						Толщина стены, мм				
						250	380	250	380	200
Толщина теплоизоляционного слоя, мм										
65	Ульяновск	А	5597	1	3,36	109	101	100	88	119
			4961	2	2,55	75	68	67	54	86
			4961	3	1,99	54	46	45	33	64
66	Улан-Уде	А	7199	1	3,92	132	124	123	111	142
			6509	2	3,04	96	88	87	75	106
			6509	3	2,30	66	59	58	45	77
67	Уфа	А	5434	1	3,30	106	99	98	85	117
			5016	2	2,57	76	68	67	55	87
			5016	3	2,00	54	46	45	33	64
68	Хабаровск	Б	6222	1	3,58	127	120	119	109	136
			5610	2	2,76	91	84	84	73	100
			5610	3	2,12	65	58	58	47	74
69	Чебоксары	Б	5620	1	3,37	118	111	110	100	127
			4969	2	2,55	83	76	75	64	92
			4969	3	1,99	59	53	52	41	69
70	Челябинск	Б	5995	1	3,50	123	117	116	105	133
			5341	2	2,67	88	81	80	69	97
			5341	3	2,07	63	56	55	44	72
71	Чита	А	7687	1	4,09	139	131	130	118	149
			6973	2	3,19	102	94	93	81	112
			6973	3	2,39	70	62	61	49	80
72	Элиста	А	3549	1	2,64	79	71	70	58	90
			3211	2	1,99	52	45	44	31	63
			3211	3	1,64	39	32	31	18	50

Окончание табл. 6.2

п/п	Город РФ	Условия эксплуатации	ГСОП	Тип помещения	R ^о _{тр} (м ² ·°С) / Вт	Тип стены				
						кирпичная		легкобетонные блоки		моно- литный ж/б
						Толщина стены, мм				
						250	380	250	380	200
						Толщина теплоизоляционного слоя, мм				
73	Южно-Сахалинск	Б	5539	1	3,34	117	110	109	98	126
			5085	2	2,59	84	77	77	66	93
			5085	3	2,02	60	54	53	42	70
74	Якутск	А	10559	1	5,10	180	172	171	159	190
			9803	2	4,10	139	131	130	118	149
			9803	3	2,96	93	86	85	73	104
75	Ярославль	Б	5525	1	3,33	116	109	109	98	125
			4862	2	2,52	81	74	74	63	90
			4862	3	1,97	59	52	51	40	68

Примечание: Толщина теплоизоляционного слоя рассчитана для глады стены при коэффициенте теплопроводимости однородности 0,95.

						ТР 12144-ТИ.2019	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата		88

Таблица 6.3. Расчетная толщина теплоизоляционного слоя из плит DoorHan в трехслойных конструкциях стен с облицовкой лицевым кирпичом. Реконструкция

п/п	Город РФ	Условия эксплуатации	ГСОП	Тип помещения	R° _{тр'} (м²·°С) / Вт	Марка плит			
						DoorHan Универсал		DoorHan ВЕНТ	
						Толщина стены, мм			
						510	640	510	640
						Толщина теплоизоляционного слоя, мм			
1	Архангельск	Б	6375	1	3,63	126	118	129	121
			5625	2	2,76	85	77	87	79
			5625	3	2,13	56	48	57	50
2	Астрахань	А	3411	1	2,59	67	59	69	61
			3083	2	1,95	38	30	39	31
			3083	3	1,62	25	17	26	17
3	Анадырь	Б	9658	1	4,78	180	172	184	177
			8761	2	3,76	132	124	135	128
			8761	3	2,75	85	78	88	80
4	Барнаул	А	6071	1	3,52	109	101	112	103
			5432	2	2,70	72	64	74	65
			5432	3	2,09	46	38	47	39
5	Белгород	А	4183	1	2,86	79	71	82	73
			3801	2	2,18	49	40	50	41
			3801	3	1,76	31	23	32	24
6	Благовещенск	Б	6657	1	3,73	130	123	134	126
			6027	2	2,89	91	83	93	85
			6027	3	2,21	60	52	61	53
7	Брянск	Б	4378	1	2,93	93	85	95	87
			3980	2	2,23	60	52	61	54
			3980	3	1,80	40	33	41	34
8	Братск	А	7370	1	3,98	129	121	133	124
			6623	2	3,08	89	81	91	83
			6623	3	2,32	57	48	58	50

						ТР 12144-ТИ.2019	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата		89

Продолжение табл. 6.3

п/п	Город РФ	Условия эксплуатации	ГСОП	Тип помещения	R° _{тр'} (м ² , °С) / Вт	Марка плит			
						DoorHan Универсал		DoorHan ВЕНТ	
						Толщина стены, мм			
						510	640	510	640
						Толщина теплоизоляционного слоя, мм			
9	Волгоград	А	3925	1	2,77	75	67	77	69
			3573	2	2,10	45	37	47	38
			3573	3	1,71	29	21	30	22
10	Вологда	Б	5700	1	3,40	115	107	117	110
			5016	2	2,57	76	68	77	70
			5016	3	2,00	50	43	51	44
11	Воронеж	А	4275	1	2,90	81	73	83	74
			3895	2	2,21	50	42	51	43
			3895	3	1,78	32	24	33	25
12	Владимир	Б	5006	1	3,15	103	96	106	98
			4580	2	2,43	69	61	71	63
			4580	3	1,92	46	39	47	40
13	Владивосток	Б	4811	1	3,08	100	92	102	95
			4415	2	2,37	67	59	68	60
			4415	3	1,88	45	37	46	38
14	Владикавказ	А	3262	1	2,54	65	57	67	58
			2924	2	1,90	36	28	37	29
			2924	3	1,58	24	15	24	16
15	Грозный	А	3037	1	2,46	62	53	63	55
			2719	2	1,83	33	25	34	26
			2719	3	1,54	22	13	22	14
16	Екатеринбург	А	5834	1	3,44	105	97	108	100
			5171	2	2,61	68	60	70	62
			5171	3	2,03	44	35	45	36

						ТР 12144-ТИ.2019	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата		90

Продолжение табл. 6.3

п/п	Город РФ	Условия эксплуатации	ГСОП	Тип помещения	R° _{тр'} (м², °С) / Вт	Марка плит			
						DoorHan Универсал		DoorHan ВЕНТ	
						Толщина стены, мм			
						510	640	510	640
						Толщина теплоизоляционного слоя, мм			
17	Иваново	Б	5234	1	3,23	107	99	110	102
			4796	2	2,49	72	65	74	66
			4796	3	1,96	48	41	49	42
18	Игарка	Б	11008	1	5,25	202	195	207	199
			10132	2	4,20	153	145	156	149
			10132	3	3,03	98	91	101	93
19	Иркутск	А	6658	1	3,73	118	110	121	113
			5962	2	2,87	80	71	82	73
			5962	3	2,19	51	42	52	44
20	Ижевск	Б	5825	1	3,44	117	109	120	112
			5168	2	2,61	78	70	80	72
			5168	3	2,03	52	44	53	45
21	Йошкар-Ола	Б	5569	1	3,35	112	105	115	108
			4924	2	2,54	74	67	76	68
			4924	3	1,98	49	42	51	43
22	Казань	Б	5366	1	3,28	109	102	112	104
			4742	2	2,48	71	64	73	65
			4742	3	1,95	48	40	49	41
23	Калининград	Б	3534	1	2,64	79	71	81	73
			3158	2	1,97	48	40	49	41
			3158	3	1,63	33	25	34	26
24	Калуга	Б	4809	1	3,08	100	92	102	95
			4389	2	2,36	66	59	68	60
			4389	3	1,88	44	37	45	38

						ТР 12144-ТИ.2019	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата		91

Продолжение табл. 6.3

п/п	Город РФ	Условия эксплуатации	ГСОП	Тип помещения	R° _{тр'} (м ² , °С) / Вт	Марка плит			
						DoorHan Универсал		DoorHan ВЕНТ	
						Толщина стены, мм			
						510	640	510	640
						Толщина теплоизоляционного слоя, мм			
25	Кемерово	А	6356	1	3,62	113	105	116	108
			5902	2	2,85	79	70	81	72
			5902	3	2,18	50	42	51	43
26	Киров /Вятка/	Б	6098	1	3,53	121	114	124	116
			5405	2	2,69	81	74	83	76
			5405	3	2,08	54	46	55	47
27	Кострома	Б	5528	1	3,33	112	104	115	107
			4862	2	2,52	73	66	75	67
			4862	3	1,97	49	41	50	42
28	Краснодар	А	2635	1	2,32	55	47	57	48
			2325	2	1,70	28	19	28	20
			2325	3	1,47	18	10	19	10
29	Красноярск	А	6454	1	3,66	115	107	118	109
			5755	2	2,80	77	68	79	70
			5755	3	2,15	49	41	50	42
30	Курган	А	6063	1	3,52	109	101	112	103
			5427	2	2,70	72	64	74	65
			5427	3	2,09	46	38	47	39
31	Курск	Б	4326	1	2,91	92	84	94	87
			3938	2	2,22	59	52	61	53
			3938	3	1,79	40	33	41	33
32	Кызыл	А	7875	1	4,16	137	129	141	132
			7425	2	3,34	101	92	103	95
			7425	3	2,49	64	55	65	57

Продолжение табл. 6.3

п/п	Город РФ	Условия эксплуатации	ГСОП	Тип помещения	R° _{тр} (м², °С) / Вт	Марка плит			
						DoorHan Универсал		DoorHan ВЕНТ	
						Толщина стены, мм			
						510	640	510	640
						Толщина теплоизоляционного слоя, мм			
33	Липецк	А	4727	1	3,05	88	80	90	82
			4323	2	2,34	56	48	58	49
			4323	3	1,86	36	28	37	28
34	Магадан	Б	7673	1	4,09	147	140	151	143
			7115	2	3,24	107	100	110	102
			7115	3	2,42	70	62	72	64
35	Махачкала	А	2491	1	2,27	53	45	54	46
			2203	2	1,67	26	18	27	18
			2203	3	1,44	17	9	18	9
36	Москва	Б	4551	1	2,99	96	88	98	90
			4141	2	2,29	62	55	64	56
			4141	3	1,83	42	34	43	35
37	Мурманск	Б	6435	1	3,65	127	119	130	122
			5885	2	2,84	89	81	91	83
			5885	3	2,18	58	51	60	52
38	Нальчик	А	3259	1	2,54	65	57	67	58
			2923	2	1,90	36	28	37	29
			2923	3	1,58	24	15	24	16
39	Нижний Новгород	Б	5397	1	3,29	110	102	112	105
			4752	2	2,48	72	64	73	66
			4752	3	1,95	48	40	49	41
40	Великий Новгород	Б	4928	1	3,12	102	94	104	97
			4486	2	2,40	68	60	69	62
			4486	3	1,90	45	38	46	39

						ТР 12144-ТИ.2019	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата		93

Продолжение табл. 6.3

п/п	Город РФ	Условия эксплуатации	ГСОП	Тип помещения	R° _{тр} (м²·°С) / Вт	Марка плит			
						DoorHan Универсал		DoorHan ВЕНТ	
						Толщина стены, мм			
						510	640	510	640
						Толщина теплоизоляционного слоя, мм			
41	Новосибирск	А	5768	1	3,65	115	106	118	109
			5768	2	2,81	77	69	79	70
			6431	3	2,15	49	41	50	42
42	Омск	А	6286	1	3,60	112	104	115	107
			5638	2	2,76	75	67	77	68
			5638	3	2,13	48	39	49	41
43	Оренбург	А	5285	1	3,25	97	88	99	91
			4700	2	2,46	62	53	63	55
			4700	3	1,94	39	31	40	32
44	Орел	Б	4458	1	2,96	94	87	97	89
			4060	2	2,26	61	54	63	55
			4060	3	1,81	41	34	42	34
45	Пенза	А	4820	1	3,09	89	81	92	83
			4420	2	2,37	58	49	59	51
			4420	3	1,88	37	29	38	29
46	Пермь	Б	5963	1	3,49	119	111	122	114
			5288	2	2,65	80	72	82	74
			5288	3	2,06	53	45	54	46
47	Петропавловск-Камчатский	Б	5425	1	3,30	110	103	113	105
			4925	2	2,54	74	67	76	68
			4925	3	1,99	49	42	51	43
48	Петрозаводск	Б	5452	1	3,31	111	103	113	106
			4982	2	2,55	75	68	77	69
			4982	3	2,00	50	42	51	43

Продолжение табл. 6.3

п/п	Город РФ	Условия эксплуатации	ГСОП	Тип помещения	R ^о _{тр'} (м ² , °С) / Вт	Марка плит			
						DoorHan Универсал		DoorHan ВЕНТ	
						Толщина стены, мм			
						510	640	510	640
						Толщина теплоизоляционного слоя, мм			
49	Псков	Б	4430	1	2,95	94	86	96	88
			4014	2	2,24	60	53	62	54
			4014	3	1,80	41	33	42	34
50	Ростов-на-Дону	А	3337	1	2,57	66	58	68	59
			3005	2	1,92	37	29	38	30
			3005	3	1,60	24	16	25	16
51	Рязань	Б	4888	1	3,11	101	94	104	96
			4472	2	2,39	67	60	69	61
			4472	3	1,89	45	38	46	38
52	Самара	Б	5116	1	3,19	105	97	108	100
			4710	2	2,47	71	63	73	65
			4710	3	1,94	47	40	49	41
53	Санкт-Петербург	Б	4537	1	2,99	95	88	98	90
			4111	2	2,28	62	54	63	56
			4111	3	1,82	42	34	43	35
54	Саранск	А	5121	1	3,19	94	86	97	88
			4703	2	2,46	62	53	63	55
			4703	3	1,94	39	31	40	32
55	Саратов	А	4418	1	2,95	83	75	85	77
			4042	2	2,25	52	44	54	45
			4042	3	1,81	34	25	34	26
56	Салехард	Б	9263	1	4,64	173	166	178	170
			8408	2	3,65	127	119	130	122
			8408	3	2,68	82	75	84	76

						ТР 12144-ТИ.2019	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата		95

Продолжение табл. 6.3

п/п	Город РФ	Условия эксплуатации	ГСОП	Тип помещения	R° _{тр'} (м²·°С) / Вт	Марка плит			
						DoorHan Универсал		DoorHan ВЕНТ	
						Толщина стены, мм			
						510	640	510	640
						Толщина теплоизоляционного слоя, мм			
57	Смоленск	Б	4598	1	3,01	96	89	99	91
			4180	2	2,30	63	55	65	57
			4180	3	1,84	42	35	43	36
58	Ставрополь	А	3276	1	2,55	65	57	67	58
			2940	2	1,90	36	28	37	29
			2940	3	1,59	24	15	24	16
59	Сыктывкар	Б	6464	1	3,66	127	120	130	123
			5735	2	2,80	86	79	89	81
			5735	3	2,15	57	49	58	51
60	Тамбов	А	4764	1	3,07	89	80	91	82
			4362	2	2,36	57	48	58	50
			4362	3	1,87	36	28	37	29
61	Тверь	Б	5014	1	3,15	103	96	106	98
			4578	2	2,42	69	61	71	63
			4578	3	1,92	46	39	47	40
62	Томск	Б	6734	1	3,76	132	124	135	127
			6035	2	2,89	91	83	93	85
			6035	3	2,21	60	52	61	54
63	Тула	Б	4761	1	3,07	99	92	102	94
			4347	2	2,35	65	58	67	59
			4347	3	1,87	44	36	45	37
64	Тюмень	А	6222	1	3,58	111	103	114	106
			5553	2	2,74	74	65	76	67
			5553	3	2,11	47	39	48	40

Продолжение табл. 6.3

п/п	Город РФ	Условия эксплуатации	ГСОП	Тип помещения	R° _{тр'} (м²·°С) / Вт	Марка плит			
						DoorHan Универсал		DoorHan ВЕНТ	
						Толщина стены, мм			
						510	640	510	640
						Толщина теплоизоляционного слоя, мм			
65	Ульяновск	А	5597	1	3,36	102	93	104	96
			4961	2	2,55	65	57	67	58
			4961	3	1,99	42	33	43	34
66	Улан-Уде	А	7199	1	3,92	127	118	130	121
			6509	2	3,04	87	79	90	81
			6509	3	2,30	56	47	57	49
67	Уфа	А	5434	1	3,30	99	91	102	93
			5016	2	2,57	66	58	68	59
			5016	3	2,00	42	34	43	35
68	Хабаровск	Б	6222	1	3,58	123	116	126	119
			5610	2	2,76	85	77	87	79
			5610	3	2,12	56	48	57	49
69	Чебоксары	Б	5620	1	3,37	113	106	116	108
			4969	2	2,55	75	67	77	69
			4969	3	1,99	50	42	51	43
70	Челябинск	Б	5995	1	3,50	119	112	122	115
			5341	2	2,67	80	73	82	75
			5341	3	2,07	53	46	55	47
71	Чита	А	7687	1	4,09	134	126	138	129
			6973	2	3,19	94	86	97	88
			6973	3	2,39	60	51	61	53
72	Элиста	А	3549	1	2,64	70	61	71	63
			3211	2	1,99	40	32	41	33
			3211	3	1,64	26	18	27	18

Окончание табл. 6.3

п/п	Город РФ	Условия эксплуатации	ГСОП	Тип помещения	R ^о _{тр'} (м ² ·°C) / Вт	Марка плит			
						DoorHan Универсал		DoorHan ВЕНТ	
						Толщина стены, мм			
						510	640	510	640
						Толщина теплоизоляционного слоя, мм			
73	Южно-Сахалинск	Б	5539	1	3,34	112	104	115	107
			5085	2	2,59	77	69	79	71
			5085	3	2,02	51	43	52	44
74	Якутск	А	10559	1	5,10	179	171	184	175
			9803	2	4,10	135	126	138	130
			9803	3	2,96	85	77	87	79
75	Ярославль	Б	5525	1	3,33	112	104	115	107
			4862	2	2,52	73	66	75	67
			4862	3	1,97	49	41	50	42

ПРИЛОЖЕНИЕ 7

Таблица 7.1. Расчетная толщина теплоизоляционного слоя из плит DoorHan Вент в конструкции утепления наружных стен зданий с вентилируемым фасадом

п/п	Город РФ	Условия эксплуатации	ГСОП	Тип помещения	R°_{tr} , ($m^2 \cdot ^{\circ}C$) / Вт	Тип стены						
						кирпичная				из легко-бетонных блоков и панелей		желе-зобе-тон
						Толщина стены, мм						
						250	380	510	640	250	380	200
Толщина теплоизоляционного слоя, мм												
1	Архангельск	Б	6375	1	3,63	134	127	120	113	131	116	143
			5625	2	2,76	96	89	82	75	93	78	105
			5625	3	2,13	70	63	56	49	67	52	79
2	Астрахань	А	3411	1	2,59	83	75	67	60	79	62	93
			3083	2	1,95	56	48	41	33	52	35	66
			3083	3	1,62	44	36	28	21	40	23	54
3	Анадырь	Б	9658	1	4,78	183	177	170	163	180	165	193
			8761	2	3,76	140	133	126	119	136	121	149
			8761	3	2,75	97	90	83	76	94	79	106
4	Барнаул	А	6071	1	3,52	121	113	105	98	117	100	131
			5432	2	2,70	87	79	72	64	83	66	97
			5432	3	2,09	63	55	48	40	59	42	73
5	Белгород	А	4183	1	2,86	94	86	78	71	90	73	104
			3801	2	2,18	65	58	50	42	61	45	76
			3801	3	1,76	49	42	34	27	45	29	60
6	Благовещенск	Б	6657	1	3,73	138	131	124	117	135	120	147
			6027	2	2,89	102	95	88	81	99	84	111
			6027	3	2,21	73	66	59	53	70	55	82
7	Брянск	Б	4378	1	2,93	104	97	90	83	100	85	113
			3980	2	2,23	74	67	60	53	70	55	83
			3980	3	1,80	56	49	42	35	52	37	65

						ТР 12144-ТИ.2019	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата		99

Продолжение табл. 7.1

п/п	Город РФ	Условия эксплуатации	ГСОП	Тип помещения	R ^o _{тр} , (М ² .°С) / Вт	Тип стены						
						кирпичная				из легко- бетонных блоков и панелей	желе- зобет- тон	
						Толщина стены, мм						
						250	380	510	640	250	380	200
Толщина теплоизоляционного слоя, мм												
8	Братск	А	7370	1	3,98	139	132	124	117	135	119	150
			6623	2	3,08	102	95	87	80	98	82	113
			6623	3	2,32	73	65	57	50	69	52	83
9	Волгоград	А	3925	1	2,77	90	82	75	67	86	69	100
			3573	2	2,10	62	55	47	39	58	42	73
			3573	3	1,71	48	40	32	25	44	27	58
10	Вологда	Б	5700	1	3,40	124	117	110	103	120	105	133
			5016	2	2,57	88	81	74	67	85	70	97
			5016	3	2,00	65	58	51	44	61	46	74
11	Воронеж	А	4275	1	2,90	95	87	80	72	91	74	105
			3895	2	2,21	67	59	51	44	63	46	77
			3895	3	1,78	50	43	35	27	46	29	61
12	Владимир	Б	5006	1	3,15	113	106	99	92	110	95	122
			4580	2	2,43	82	75	68	61	79	64	91
			4580	3	1,92	61	54	47	40	58	43	70
13	Владивосток	Б	4811	1	3,08	110	103	96	89	107	92	119
			4415	2	2,37	80	73	66	59	76	61	89
			4415	3	1,88	59	52	46	39	56	41	68
14	Владикавказ	А	3262	1	2,54	80	73	65	57	76	60	91
			2924	2	1,90	54	46	39	31	50	33	64
			2924	3	1,58	42	35	27	19	38	21	53
15	Грозный	А	3037	1	2,46	77	70	62	54	73	56	88
			2719	2	1,83	51	44	36	28	47	30	62
			2719	3	1,54	41	33	25	18	37	20	51

						ТР 12144-ТИ.2019					Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата						100

Продолжение табл. 7.1

п/п	Город РФ	Условия эксплуатации	ГСОП	Тип помещения	R° _{тр} , (м²·°С) / Вт	Тип стены						
						кирпичная				из легко-бетонных блоков и панелей		желе-зобетон
						Толщина стены, мм						
						250	380	510	640	250	380	200
Толщина теплоизоляционного слоя, мм												
16	Екатеринбург	А	5834	1	3,44	117	110	102	94	113	97	128
			5171	2	2,61	83	76	68	60	79	63	94
			5171	3	2,03	61	53	45	38	57	40	71
17	Иваново	Б	5234	1	3,23	117	110	103	96	113	98	126
			4796	2	2,49	85	78	71	64	82	67	94
			4796	3	1,96	63	56	49	42	59	44	72
18	Игарка	Б	11008	1	5,25	204	197	190	183	201	186	213
			10132	2	4,20	158	152	145	138	155	140	168
			10132	3	3,03	109	102	95	88	105	91	118
19	Иркутск	А	6658	1	3,73	129	122	114	106	125	108	140
			5962	2	2,87	94	86	79	71	90	73	104
			5962	3	2,19	67	60	52	44	63	46	78
20	Ижевск	Б	5825	1	3,44	126	119	112	105	122	107	135
			5168	2	2,61	90	83	76	69	87	72	99
			5168	3	2,03	66	59	52	45	63	48	75
21	Йошкар-Ола	Б	5569	1	3,35	122	115	108	101	118	103	131
			4924	2	2,54	87	80	73	66	83	68	96
			4924	3	1,98	64	57	50	43	60	46	73
22	Казань	Б	5366	1	3,28	119	112	105	98	115	100	128
			4742	2	2,48	84	77	70	63	81	66	93
			4742	3	1,95	62	55	48	41	59	44	71
23	Калининград	Б	3534	1	2,64	91	84	77	70	88	73	100
			3158	2	1,97	62	55	48	41	59	44	71
			3158	3	1,63	49	42	35	28	45	30	58

						ТР 12144-ТИ.2019	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата		101

Продолжение табл. 7.1

п/п	Город РФ	Условия эксплуатации	ГСОП	Тип помещения	R° _{тр} , (м²·°C) / Вт	Тип стены						
						кирпичная				из легко-бетонных блоков и панелей	желе-бетон	
						Толщина стены, мм						
						250	380	510	640	250	380	200
Толщина теплоизоляционного слоя, мм												
24	Калуга	Б	4809	1	3,08	110	103	96	89	107	92	119
			4389	2	2,36	79	72	65	58	76	61	88
			4389	3	1,88	59	52	45	38	56	41	68
25	Кемерово	А	6356	1	3,62	125	117	110	102	121	104	135
			5902	2	2,85	93	85	78	70	89	72	103
			5902	3	2,18	67	59	51	44	63	46	77
26	Киров /Вятка/	Б	6098	1	3,53	130	123	116	109	126	111	139
			5405	2	2,69	93	86	79	72	90	75	102
			5405	3	2,08	68	61	54	47	65	50	77
27	Кострома	Б	5528	1	3,33	121	114	107	100	118	103	130
			4862	2	2,52	86	79	72	65	82	67	95
			4862	3	1,97	63	56	49	42	60	45	72
28	Краснодар	А	2635	1	2,32	71	64	56	48	67	51	82
			2325	2	1,70	46	38	31	23	42	25	56
			2325	3	1,47	37	30	22	14	33	17	48
29	Красноярск	А	6454	1	3,66	126	119	111	103	122	105	137
			5755	2	2,80	91	83	76	68	87	70	101
			5755	3	2,15	66	58	50	43	62	45	76
30	Курган	А	6063	1	3,52	121	113	105	98	117	100	131
			5427	2	2,70	87	79	71	64	83	66	97
			5427	3	2,09	63	55	48	40	59	42	73
31	Курск	Б	4326	1	2,91	103	96	89	82	100	85	112
			3938	2	2,22	73	66	59	52	70	55	82
			3938	3	1,79	55	48	41	34	52	37	64

						ТР 12144-ТИ.2019	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата		102

Продолжение табл. 7.1

п/п	Город РФ	Условия эксплуатации	ГСОП	Тип помещения	R_{tr}^o , ($m^2 \cdot ^oC$) / Вт	Тип стены						
						кирпичная				из легко-бетонных блоков и панелей		желе-бетон
						Толщина стены, мм						
						250	380	510	640	250	380	200
Толщина теплоизоляционного слоя, мм												
32	Кызыл	А	7875	1	4,16	147	139	131	124	143	126	157
			7425	2	3,34	113	105	98	90	109	92	123
			7425	3	2,49	79	72	64	56	75	58	90
33	Липецк	А	4727	1	3,05	101	94	86	79	97	81	112
			4323	2	2,34	72	65	57	49	68	51	83
			4323	3	1,86	54	46	38	31	50	33	64
34	Магадан	Б	7673	1	4,09	153	147	140	133	150	135	163
			7115	2	3,24	117	110	103	96	114	99	126
			7115	3	2,42	83	76	69	62	79	64	92
35	Махачкала	А	2491	1	2,27	69	62	54	46	65	49	80
			2203	2	1,67	44	37	29	22	40	24	55
			2203	3	1,44	36	29	21	13	32	16	47
36	Москва	Б	4551	1	2,99	106	99	92	86	103	88	115
			4141	2	2,29	76	69	62	55	72	58	85
			4141	3	1,83	57	50	43	36	54	39	66
37	Мурманск	Б	6435	1	3,65	135	128	121	114	131	117	144
			5885	2	2,84	100	93	86	79	97	82	109
			5885	3	2,18	72	65	58	51	69	54	81
38	Нальчик	А	3259	1	2,54	80	73	65	57	76	60	91
			2923	2	1,90	54	46	39	31	50	33	64
			2923	3	1,58	42	35	27	19	38	21	53
39	Нижний Новгород	Б	5397	1	3,29	119	112	105	98	116	101	128
			4752	2	2,48	84	77	70	63	81	66	93
			4752	3	1,95	62	55	48	42	59	44	71

						ТР 12144-ТИ.2019	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата		103

Продолжение табл. 7.1

п/п	Город РФ	Условия эксплуатации	ГСОП	Тип помещения	$R^{\circ}_{тр},$ ($m^2 \cdot ^{\circ}C$) / Вт	Тип стены						
						кирпичная				из легко-бетонных блоков и панелей		желе-зобе-тон
						Толщина стены, мм						
						250	380	510	640	250	380	200
Толщина теплоизоляционного слоя, мм												
40	Великий Новгород	Б	4928	1	3,12	112	105	98	91	109	94	121
			4486	2	2,40	81	74	67	60	77	62	90
			4486	3	1,90	60	53	46	39	57	42	69
41	Новосибирск	А	5768	1	3,65	126	118	111	103	122	105	136
			5768	2	2,81	91	84	76	68	87	70	102
			6431	3	2,15	66	58	50	43	62	45	76
42	Омск	А	6286	1	3,60	124	116	109	101	120	103	134
			5638	2	2,76	89	82	74	67	85	69	100
			5638	3	2,13	65	57	49	42	61	44	75
43	Оренбург	А	5285	1	3,25	109	102	94	87	105	89	120
			4700	2	2,46	77	70	62	54	73	56	88
			4700	3	1,94	57	49	42	34	53	36	67
44	Орел	Б	4458	1	2,96	105	98	91	84	102	87	114
			4060	2	2,26	75	68	61	54	71	56	84
			4060	3	1,81	56	49	42	36	53	38	65
45	Пенза	А	4820	1	3,09	103	95	88	80	99	82	113
			4420	2	2,37	74	66	58	51	70	53	84
			4420	3	1,88	55	47	39	32	51	34	65
46	Пермь	Б	5963	1	3,49	128	121	114	107	124	109	137
			5288	2	2,65	92	85	78	71	88	73	101
			5288	3	2,06	67	60	53	46	64	49	76
47	Петропавловск-Камчатский	Б	5425	1	3,30	119	113	106	99	116	101	129
			4925	2	2,54	87	80	73	66	83	68	96
			4925	3	1,99	64	57	50	43	61	46	73

						ТР 12144-ТИ.2019	Лист
Изм.	Кол.лч.	Лист	№ док	Подп.	Дата		104

Продолжение табл. 7.1

п/п	Город РФ	Условия эксплуатации	ГСОП	Тип помещения	R ^o _{тр} , (м ² ·°C) / Вт	Тип стены						
						кирпичная				из легко-бетонных блоков и панелей		желе-бетон
						Толщина стены, мм						
						250	380	510	640	250	380	200
Толщина теплоизоляционного слоя, мм												
48	Петрозаводск	Б	5452	1	3,31	120	113	106	99	117	102	129
			4982	2	2,55	87	80	74	67	84	69	96
			4982	3	2,00	64	57	50	44	61	46	73
49	Псков	Б	4430	1	2,95	104	98	91	84	101	86	114
			4014	2	2,24	74	67	60	53	71	56	83
			4014	3	1,80	56	49	42	35	53	38	65
50	Ростов-на-Дону	А	3337	1	2,57	81	74	66	59	77	61	92
			3005	2	1,92	55	47	40	32	51	34	65
			3005	3	1,60	43	35	28	20	39	22	53
51	Рязань	Б	4888	1	3,11	111	104	98	91	108	93	120
			4472	2	2,39	80	73	66	60	77	62	89
			4472	3	1,89	60	53	46	39	57	42	69
52	Самара	Б	5116	1	3,19	115	108	101	94	112	97	124
			4710	2	2,47	84	77	70	63	80	65	93
			4710	3	1,94	62	55	48	41	59	44	71
53	Санкт-Петербург	Б	4537	1	2,99	106	99	92	85	103	88	115
			4111	2	2,28	75	68	61	55	72	57	84
			4111	3	1,82	57	50	43	36	53	39	66
54	Саранск	А	5121	1	3,19	107	99	92	84	103	86	117
			4703	2	2,46	77	70	62	54	73	56	88
			4703	3	1,94	57	49	42	34	53	36	67
55	Саратов	А	4418	1	2,95	97	89	82	74	93	76	107
			4042	2	2,25	69	61	53	46	65	48	79
			4042	3	1,81	51	44	36	29	47	31	62

						ТР 12144-ТИ.2019	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата		105

Продолжение табл. 7.1

п/п	Город РФ	Условия эксплуатации	ГСОП	Тип помещения	R° _{тр} , (м²·°С) / Вт	Тип стены						
						кирпичная				из легко-бетонных блоков и панелей		желе-зобетон
						Толщина стены, мм						
						250	380	510	640	250	380	200
Толщина теплоизоляционного слоя, мм												
56	Салехард	Б	9263	1	4,64	177	171	164	157	174	159	187
			8408	2	3,65	135	128	121	114	131	116	144
			8408	3	2,68	94	87	80	73	91	76	103
57	Смоленск	Б	4598	1	3,01	107	100	93	86	104	89	116
			4180	2	2,30	76	69	62	56	73	58	85
			4180	3	1,84	57	50	44	37	54	39	66
58	Ставрополь	А	3276	1	2,55	81	73	65	58	77	60	91
			2940	2	1,90	54	46	39	31	50	33	64
			2940	3	1,59	42	35	27	20	38	22	53
59	Сыктывкар	Б	6464	1	3,66	135	128	121	114	132	117	144
			5735	2	2,80	98	91	84	77	94	80	107
			5735	3	2,15	71	64	57	50	68	53	80
60	Тамбов	А	4764	1	3,07	102	94	87	79	98	81	112
			4362	2	2,36	73	65	57	50	69	52	83
			4362	3	1,87	54	46	39	31	50	33	64
61	Тверь	Б	5014	1	3,15	113	106	99	93	110	95	122
			4578	2	2,42	82	75	68	61	79	64	91
			4578	3	1,92	61	54	47	40	58	43	70
62	Томск	Б	6734	1	3,76	130	123	115	107	126	109	141
			6035	2	2,89	95	87	79	72	91	74	105
			6035	3	2,21	68	60	53	45	64	47	78
63	Тула	Б	4761	1	3,07	102	94	87	79	98	81	112
			4347	2	2,35	73	65	57	50	69	52	83
			4347	3	1,87	54	46	39	31	50	33	64

						ТР 12144-ТИ.2019	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата		106

Продолжение табл. 7.1

п/п	Город РФ	Условия эксплуатации	ГСОП	Тип помещения	$R_{тр}^o$ (м ² ·°С) / Вт	Тип стены						
						кирпичная				из легко-бетонных блоков и панелей		железобетон
						Толщина стены, мм						
						250	380	510	640	250	380	200
Толщина теплоизоляционного слоя, мм												
64	Тюмень	А	6222	1	3,58	123	115	108	100	119	102	133
			5553	2	2,74	88	81	73	66	84	68	99
			5553	3	2,11	64	56	49	41	60	43	74
65	Ульяновск	А	5597	1	3,36	114	106	99	91	110	93	124
			4961	2	2,55	81	73	65	58	77	60	91
			4961	3	1,99	59	51	44	36	55	38	69
66	Улан-Уде	А	7199	1	3,92	137	129	122	114	133	116	147
			6509	2	3,04	101	93	86	78	97	80	111
			6509	3	2,30	72	64	56	49	68	51	82
67	Уфа	А	5434	1	3,30	112	104	96	89	108	91	122
			5016	2	2,57	81	74	66	58	77	61	92
			5016	3	2,00	59	52	44	37	55	39	70
68	Хабаровск	Б	6222	1	3,58	132	125	118	111	128	113	141
			5610	2	2,76	96	89	82	75	93	78	105
			5610	3	2,12	70	63	56	49	66	51	79
69	Чебоксары	Б	5620	1	3,37	122	116	109	102	119	104	132
			4969	2	2,55	87	80	73	66	84	69	96
			4969	3	1,99	64	57	50	43	61	46	73
70	Челябинск	Б	5995	1	3,50	128	121	114	107	125	110	137
			5341	2	2,67	92	85	78	72	89	74	101
			5341	3	2,07	67	60	54	47	64	49	76
71	Чита	А	7687	1	4,09	144	136	129	121	140	123	154
			6973	2	3,19	107	99	92	84	103	86	117
			6973	3	2,39	76	68	60	53	72	55	86

						ТР 12144-ТИ.2019	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата		107

Окончание табл. 7.1

п/п	Город РФ	Условия эксплуатации	ГСОП	Тип помещения	$R_{тр}^o$ ($м^2 \cdot ^oC$) / Вт	Тип стены						
						кирпичная				из легко-бетонных блоков и панелей		желе-зобе-тон
						Толщина стены, мм						
						250	380	510	640	250	380	200
Толщина теплоизоляционного слоя, мм												
72	Элиста	А	3549	1	2,64	84	77	69	62	80	64	95
			3211	2	1,99	58	50	42	35	54	37	68
			3211	3	1,64	45	37	29	22	41	24	55
73	Южно-Сахалинск	Б	5539	1	3,34	113	105	98	90	109	92	123
			5085	2	2,59	82	75	67	59	78	61	93
			5085	3	2,02	60	52	45	37	56	39	70
74	Якутск	А	10559	1	5,10	185	178	170	162	181	164	196
			9803	2	4,10	144	137	129	121	140	123	155
			9803	3	2,96	99	91	83	76	95	78	109
75	Ярославль	Б	5525	1	3,33	113	105	98	90	109	92	123
			4862	2	2,52	79	72	64	56	75	59	90
			4862	3	1,97	58	51	43	35	54	37	69

Таблица 7.2. Расчетная толщина теплоизоляционного слоя из плит DoorHan Лайт с наружным слоем из плит марки DoorHan Вент толщиной 40 мм в двухслойной конструкции утепления наружных стен зданий с вентилируемым фасадом

п/п	Город РФ	Условия эксплуатации	ГСОП	Тип помещения	R _{отр} , (м ² ·°С) / Вт	Тип стены						
						кирпичная				из легко- бетонных блоков и панелей	желе- зобе- тон	
						Толщина стены, мм						
						250	380	510	640	250	380	200
Толщина теплоизоляционного слоя, мм												
1	Архангельск	Б	6375	1	3,63	94	87	80	73	91	76	103
			5625	2	2,76	56	49	42	35	53	38	65
			5625	3	2,13	30	23	16	9	26	11	39
2	Астрахань	А	3411	1	2,59	42	35	27	19	38	21	53
			3083	2	1,95	16	8	0	*	12	*	26
			3083	3	1,62	3	*	*	*	*	*	14
3	Анадырь	Б	9658	1	4,78	144	137	130	123	141	126	153
			8761	2	3,76	100	93	86	79	97	82	109
			8761	3	2,75	57	50	43	36	54	39	66
4	Барнаул	А	6071	1	3,52	81	73	65	58	77	60	91
			5432	2	2,70	47	39	31	24	43	26	57
			5432	3	2,09	23	15	7	0	18	2	33
5	Белгород	А	4183	1	2,86	53	46	38	30	49	33	64
			3801	2	2,18	25	17	10	2	21	4	36
			3801	3	1,76	9	1	*	*	5	*	19
6	Благовещенск	Б	6657	1	3,73	98	91	84	78	95	80	108
			6027	2	2,89	62	55	48	41	59	44	71
			6027	3	2,21	33	26	19	12	30	15	42
7	Брянск	Б	4378	1	2,93	64	57	50	43	60	45	73
			3980	2	2,23	33	26	19	12	30	15	43
			3980	3	1,80	15	8	1	*	12	*	25

Продолжение табл. 7.2

п/п	Город РФ	Условия эксплуатации	ГСОП	Тип помещения	R _{отр} , (м²·°С) / Вт	Тип стены						
						кирпичная				из легко-бетонных блоков и панелей		желе-зобе-тон
						Толщина стены, мм						
						250	380	510	640	250	380	200
Толщина теплоизоляционного слоя, мм												
8	Братск	А	7370	1	3,98	100	92	84	77	96	79	110
			6623	2	3,08	62	55	47	39	58	41	73
			6623	3	2,32	32	25	17	9	28	11	43
9	Волгоград	А	3925	1	2,77	50	42	34	27	46	29	60
			3573	2	2,10	22	14	7	*	18	1	32
			3573	3	1,71	7	*	*	*	3	*	18
10	Вологда	Б	5700	1	3,40	84	77	70	63	81	66	93
			5016	2	2,57	48	41	34	27	44	29	57
			5016	3	2,00	24	17	10	3	21	6	34
11	Воронеж	А	4275	1	2,90	55	47	39	32	51	34	65
			3895	2	2,21	26	19	11	3	22	5	37
			3895	3	1,78	10	2	*	*	6	*	20
12	Владимир	Б	5006	1	3,15	73	66	59	52	70	55	82
			4580	2	2,43	42	35	28	21	38	23	51
			4580	3	1,92	21	14	7	0	17	2	30
13	Владивосток	Б	4811	1	3,08	70	63	56	49	67	52	80
			4415	2	2,37	39	32	25	19	36	21	49
			4415	3	1,88	19	12	5	*	16	1	28
14	Владикавказ	А	3262	1	2,54	40	32	25	17	36	19	51
			2924	2	1,90	13	6	*	*	9	*	24
			2924	3	1,58	2	*	*	*	*	*	12
15	Грозный	А	3037	1	2,46	37	29	22	14	33	16	47
			2719	2	1,83	11	3	*	*	7	*	21
			2719	3	1,54	0	*	*	*	*	*	11

						ТР 12144-ТИ.2019	Лист
Изм.	Кол.лч.	Лист	№ док	Подп.	Дата		110

Продолжение табл. 7.2

п/п	Город РФ	Условия эксплуатации	ГСОП	Тип помещения	$R_{отр'}$ (м ² ·°С) / Вт	Тип стены						
						кирпичная				из легко- бетонных блоков и панелей	желе- зобе- тон	
						Толщина стены, мм						
						250	380	510	640	250	380	200
						Толщина теплоизоляционного слоя, мм						
16	Екатеринбург	А	5834	1	3,44	77	70	62	54	73	56	88
			5171	2	2,61	43	35	28	20	39	22	54
			5171	3	2,03	20	13	5	*	16	*	31
17	Иваново	Б	5234	1	3,23	77	70	63	56	73	58	86
			4796	2	2,49	45	38	31	24	41	26	54
			4796	3	1,96	22	15	9	2	19	4	32
18	Игарка	Б	11008	1	5,25	165	158	151	144	161	146	174
			10132	2	4,20	119	112	105	98	116	101	128
			10132	3	3,03	69	62	55	48	66	51	78
19	Иркутск	А	6658	1	3,73	89	82	74	66	85	68	100
			5962	2	2,87	54	46	38	31	50	33	64
			5962	3	2,19	27	19	12	4	23	6	37
20	Ижевск	Б	5825	1	3,44	86	79	72	65	82	67	95
			5168	2	2,61	50	43	36	29	47	32	59
			5168	3	2,03	26	19	12	5	22	7	35
21	Йошкар-Ола	Б	5569	1	3,35	82	75	68	61	79	64	91
			4924	2	2,54	47	40	33	26	43	28	56
			4924	3	1,98	24	17	10	3	20	5	33
22	Казань	Б	5366	1	3,28	79	72	65	58	76	60	88
			4742	2	2,48	44	37	30	23	41	26	53
			4742	3	1,95	22	15	8	1	19	4	31
23	Калининград	Б	3534	1	2,64	51	44	37	30	48	33	60
			3158	2	1,97	22	15	8	1	19	4	31
			3158	3	1,63	8	1	*	*	5	*	17

Продолжение табл. 7.2

п/п	Город РФ	Условия эксплуатации	ГСОП	Тип помещения	R _{отр} , (м²·°С) / Вт	Тип стены						
						кирпичная				из легко-бетонных блоков и панелей		желе-зобе-тон
						Толщина стены, мм						
						250	380	510	640	250	380	200
Толщина теплоизоляционного слоя, мм												
24	Калуга	Б	4809	1	3,08	70	63	56	49	67	52	79
			4389	2	2,36	39	32	25	18	36	21	48
			4389	3	1,88	19	12	5	*	16	1	28
25	Кемерово	А	6356	1	3,62	85	77	70	62	81	64	95
			5902	2	2,85	53	45	37	30	49	32	63
			5902	3	2,18	26	19	11	3	22	5	37
26	Киров /Вятка/	Б	6098	1	3,53	90	83	76	69	87	72	99
			5405	2	2,69	53	46	39	32	50	35	62
			5405	3	2,08	28	21	14	7	24	9	37
27	Кострома	Б	5528	1	3,33	81	74	67	60	78	63	90
			4862	2	2,52	46	39	32	25	42	27	55
			4862	3	1,97	23	16	9	2	20	5	32
28	Краснодар	А	2635	1	2,32	31	23	16	8	27	10	42
			2325	2	1,70	6	*	*	*	2	*	16
			2325	3	1,47	-3	*	*	*	*	*	7
29	Красноярск	А	6454	1	3,66	86	79	71	63	82	65	97
			5755	2	2,80	51	43	36	28	47	30	61
			5755	3	2,15	25	18	10	2	21	4	36
30	Курган	А	6063	1	3,52	81	73	65	58	77	60	91
			5427	2	2,70	47	39	31	24	43	26	57
			5427	3	2,09	22	15	7	*	18	2	33
31	Курск	Б	4326	1	2,91	63	56	49	42	60	45	72
			3938	2	2,22	33	26	19	12	30	14	42
			3938	3	1,79	15	8	1	*	12	*	24

						ТР 12144-ТИ.2019	Лист
Изм.	Кол.лч.	Лист	№ док	Подп.	Дата		112

Продолжение табл. 7.2

п/п	Город РФ	Условия эксплуатации	ГСОП	Тип помещения	R _{отр} , (м ² ·°C) / Вт	Тип стены						
						кирпичная				из легко-бетонных блоков и панелей	железобетон	
						Толщина стены, мм						
						250	380	510	640	250	380	200
Толщина теплоизоляционного слоя, мм												
32	Кызыл	А	7875	1	4,16	107	99	91	84	103	86	117
			7425	2	3,34	73	65	58	50	69	52	83
			7425	3	2,49	39	31	24	16	35	18	49
33	Липецк	А	4727	1	3,05	61	54	46	38	57	40	72
			4323	2	2,34	32	24	17	9	28	11	42
			4323	3	1,86	13	6	*	*	9	*	24
34	Магадан	Б	7673	1	4,09	114	107	100	93	111	96	123
			7115	2	3,24	77	70	63	56	74	59	86
			7115	3	2,42	43	36	29	22	39	24	52
35	Махачкала	А	2491	1	2,27	29	21	14	6	25	8	39
			2203	2	1,67	4	*	*	*	0	*	14
			2203	3	1,44	*	*	*	*	*	*	6
36	Москва	Б	4551	1	2,99	66	59	52	45	63	48	76
			4141	2	2,29	36	29	22	15	32	17	45
			4141	3	1,83	17	10	3	*	13	*	26
37	Мурманск	Б	6435	1	3,65	95	88	81	74	92	77	104
			5885	2	2,84	60	53	46	39	57	42	69
			5885	3	2,18	32	25	18	11	29	14	41
38	Нальчик	А	3259	1	2,54	40	32	25	17	36	19	51
			2923	2	1,90	13	6	*	*	9	*	24
			2923	3	1,58	2	*	*	*	*	*	12
39	Нижний Новгород	Б	5397	1	3,29	79	72	65	58	76	61	88
			4752	2	2,48	44	37	30	23	41	26	53
			4752	3	1,95	22	15	8	1	19	4	31

						ТР 12144-ТИ.2019	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата		113

Продолжение табл. 7.2

п/п	Город РФ	Условия эксплуатации	ГСОП	Тип помещения	R _{отр} , (м ² ·°C) / Вт	Тип стены						
						кирпичная				из легко-бетонных блоков и панелей		желе-зобе-тон
						Толщина стены, мм						
						250	380	510	640	250	380	200
Толщина теплоизоляционного слоя, мм												
40	Великий Новгород	Б	4928	1	3,12	72	65	58	51	69	54	81
			4486	2	2,40	40	33	26	19	37	22	50
			4486	3	1,90	20	13	6	*	16	1	29
41	Новосибирск	А	5768	1	3,65	86	78	71	63	82	65	96
			5768	2	2,81	51	43	36	28	47	30	62
			6431	3	2,15	25	18	10	2	21	4	36
42	Омск	А	6286	1	3,60	84	76	69	61	80	63	94
			5638	2	2,76	49	42	34	26	45	28	60
			5638	3	2,13	24	17	9	1	20	3	35
43	Оренбург	А	5285	1	3,25	69	62	54	46	65	48	80
			4700	2	2,46	37	29	22	14	33	16	47
			4700	3	1,94	16	9	1	*	12	*	27
44	Орел	Б	4458	1	2,96	65	58	51	44	62	47	74
			4060	2	2,26	34	28	21	14	31	16	44
			4060	3	1,81	16	9	2	*	13	*	25
45	Пенза	А	4820	1	3,09	63	55	47	40	59	42	73
			4420	2	2,37	33	26	18	10	29	12	44
			4420	3	1,88	14	6	*	*	10	*	25
46	Пермь	Б	5963	1	3,49	88	81	74	67	85	70	97
			5288	2	2,65	52	45	38	31	48	33	61
			5288	3	2,06	27	20	13	6	23	8	36
47	Петропавловск-Камчатский	Б	5425	1	3,30	80	73	66	59	76	61	89
			4925	2	2,54	47	40	33	26	43	28	56
			4925	3	1,99	24	17	10	3	20	5	33

						ТР 12144-ТИ.2019	Лист
Изм.	Кол.чч.	Лист	№ док	Подп.	Дата		114

Продолжение табл. 7.2

п/п	Город РФ	Условия эксплуатации	ГСОП	Тип помещения	R _{отр'} (м ² ·°С) / Вт	Тип стены						
						кирпичная				из легко-бетонных блоков и панелей		желе-бетон
						Толщина стены, мм						
						250	380	510	640	250	380	200
Толщина теплоизоляционного слоя, мм												
48	Петрозаводск	Б	5452	1	3,31	80	73	66	59	77	62	89
			4982	2	2,55	47	40	33	26	44	29	56
			4982	3	2,00	24	17	10	3	21	6	33
49	Псков	Б	4430	1	2,95	65	58	51	44	61	46	74
			4014	2	2,24	34	27	20	13	31	16	43
			4014	3	1,80	16	9	2	*	12	*	25
50	Ростов-на-Дону	А	3337	1	2,57	41	34	26	18	37	20	52
			3005	2	1,92	15	7	*	*	11	*	25
			3005	3	1,60	2	*	*	*	*	*	13
51	Рязань	Б	4888	1	3,11	72	65	58	51	68	53	81
			4472	2	2,39	40	33	26	19	37	22	49
			4472	3	1,89	20	13	6	*	16	1	29
52	Самара	Б	5116	1	3,19	75	68	61	54	72	57	84
			4710	2	2,47	44	37	30	23	40	25	53
			4710	3	1,94	22	15	8	1	18	3	31
53	Санкт-Петербург	Б	4537	1	2,99	66	59	52	45	63	48	75
			4111	2	2,28	35	28	21	14	32	17	44
			4111	3	1,82	17	10	3	*	13	*	26
54	Саранск	А	5121	1	3,19	67	59	52	44	63	46	77
			4703	2	2,46	37	29	22	14	33	16	47
			4703	3	1,94	16	9	1	*	12	*	27
55	Саратов	А	4418	1	2,95	57	49	42	34	53	36	67
			4042	2	2,25	28	21	13	5	24	7	39
			4042	3	1,81	11	3	*	*	7	*	21

						ТР 12144-ТИ.2019	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата		115

Продолжение табл. 7.2

п/п	Город РФ	Условия эксплуатации	ГСОП	Тип помещения	R _{отр} , (м²·°С) / Вт	Тип стены						
						кирпичная				из легко-бетонных блоков и панелей		желе-зобе-тон
						Толщина стены, мм						
						250	380	510	640	250	380	200
Толщина теплоизоляционного слоя, мм												
56	Салехард	Б	9263	1	4,64	138	131	124	117	135	120	147
			8408	2	3,65	95	88	81	74	92	77	104
			8408	3	2,68	54	47	40	33	51	36	63
57	Смоленск	Б	4598	1	3,01	67	60	53	46	64	49	76
			4180	2	2,30	36	29	22	15	33	18	45
			4180	3	1,84	17	10	3	*	14	*	26
58	Ставрополь	А	3276	1	2,55	40	33	25	17	36	19	51
			2940	2	1,90	14	6	*	*	10	*	24
			2940	3	1,59	2	*	*	*	*	*	12
59	Сыктывкар	Б	6464	1	3,66	96	89	82	75	92	77	105
			5735	2	2,80	58	51	44	37	55	39	67
			5735	3	2,15	31	24	17	10	27	12	40
60	Тамбов	А	4764	1	3,07	62	54	47	39	58	41	72
			4362	2	2,36	32	25	17	9	28	12	43
			4362	3	1,87	14	6	*	*	10	*	24
61	Тверь	Б	5014	1	3,15	73	66	59	53	70	55	83
			4578	2	2,42	42	35	28	21	38	23	51
			4578	3	1,92	21	14	7	0	17	2	30
62	Томск	Б	6734	1	3,76	90	83	75	67	86	69	101
			6035	2	2,89	55	47	39	32	51	34	65
			6035	3	2,21	27	20	12	4	23	7	38
63	Тула	Б	4761	1	3,07	62	54	46	39	58	41	72
			4347	2	2,35	32	25	17	9	28	11	43
			4347	3	1,87	14	6	*	*	10	*	24

						ТР 12144-ТИ.2019	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата		116

Продолжение табл. 7.2

п/п	Город РФ	Условия эксплуатации	ГСОП	Тип помещения	R _{отр} , (м ² ·°C) / Вт	Тип стены						
						кирпичная				из легко- бетонных блоков и панелей	желе- зобе- тон	
						Толщина стены, мм						
						250	380	510	640	250	380	200
Толщина теплоизоляционного слоя, мм												
64	Тюмень	А	6222	1	3,58	83	75	68	60	79	62	93
			5553	2	2,74	48	41	33	25	44	27	59
			5553	3	2,11	24	16	8	1	19	3	34
65	Ульяновск	А	5597	1	3,36	74	66	59	51	70	53	84
			4961	2	2,55	40	33	25	17	36	19	51
			4961	3	1,99	19	11	3	*	15	*	29
66	Улан-Уде	А	7199	1	3,92	97	89	82	74	93	76	108
			6509	2	3,04	61	53	46	38	57	40	71
			6509	3	2,30	31	24	16	8	27	10	42
67	Уфа	А	5434	1	3,30	72	64	56	49	68	51	82
			5016	2	2,57	41	33	26	18	37	20	52
			5016	3	2,00	19	11	4	*	15	*	30
68	Хабаровск	Б	6222	1	3,58	92	85	78	71	89	73	101
			5610	2	2,76	56	49	42	35	53	38	65
			5610	3	2,12	30	23	16	9	26	11	39
69	Чебоксары	Б	5620	1	3,37	83	76	69	62	79	64	92
			4969	2	2,55	47	40	33	26	44	29	56
			4969	3	1,99	24	17	10	3	21	6	33
70	Челябинск	Б	5995	1	3,50	88	81	74	67	85	70	98
			5341	2	2,67	52	45	38	31	49	34	61
			5341	3	2,07	27	20	13	6	24	9	36
71	Чита	А	7687	1	4,09	104	96	89	81	100	83	115
			6973	2	3,19	67	59	52	44	63	46	77
			6973	3	2,39	35	28	20	12	31	14	46

						ТР 12144-ТИ.2019					Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата						117

Окончание табл. 7.2

п/п	Город РФ	Условия эксплуатации	ГСОП	Тип помещения	R _{отр'} (м ² ·°C) / Вт	Тип стены						
						кирпичная				из легко- бетонных блоков и панелей	желе- зобе- тон	
						Толщина стены, мм						
						250	380	510	640	250	380	200
Толщина теплоизоляционного слоя, мм												
72	Элиста	А	3549	1	2,64	44	37	29	21	40	23	55
			3211	2	1,99	17	10	2	*	13	*	28
			3211	3	1,64	4	*	*	*	0	*	15
73	Южно-Сахалинск	Б	5539	1	3,34	73	65	58	50	69	52	84
			5085	2	2,59	42	34	27	19	38	21	52
			5085	3	2,02	20	12	4	*	16	*	30
74	Якутск	А	10559	1	5,10	146	138	130	123	142	125	156
			9803	2	4,10	104	97	89	81	100	83	115
			9803	3	2,96	59	51	43	36	55	38	69
75	Ярославль	Б	5525	1	3,33	73	65	58	50	69	52	83
			4862	2	2,52	39	31	24	16	35	18	50
			4862	3	1,97	18	10	2	*	14	*	28

Примечания:

1. Расчетный коэффициент теплотехнической однородности 0,92.
2. * — изоляция в один слой плитами DoorHan Вент толщиной 40 мм.

ПРИЛОЖЕНИЕ 8

Таблица 8.1. Расчетная толщина тепловой изоляции из теплоизоляционных плит DoorHan в конструкции утепления чердачного перекрытия из железобетонной сплошной плиты и многпустотного настила или перекрытия над неотапливаемым подвалом

п/п	Город РФ	Условия эксплуатации	ГСОП	Тип помещения	R ^о _{тр} , (м ² ·°C) / Вт	Вид перекрытия					
						Железобетонная плита			Многопустотный настил		
						Толщина теплоизоляционного слоя из плит DoorHan марки, мм					
						DoorHan Акустик	DoorHan Лайт	DoorHan Универсал	DoorHan Акустик	DoorHan Лайт	DoorHan Универсал
1	Архангельск	Б	6375	1	4,77	201	211	206	197	207	202
			5625	2	3,27	134	141	138	130	137	134
			5625	3	2,13	83	88	86	80	84	82
2	Астрахань	А	3411	1	3,44	134	142	138	131	138	134
			3083	2	2,38	90	95	92	86	91	88
			3083	3	1,62	58	59	59	54	57	55
3	Анадырь	Б	9658	1	6,25	267	280	273	263	276	269
			8761	2	4,37	183	192	188	179	188	184
			8761	3	2,75	111	117	114	108	113	110
4	Барнаул	А	6071	1	4,63	185	195	190	181	191	186
			5432	2	3,20	125	131	128	121	127	124
			5432	3	2,09	78	80	80	74	78	76
5	Белгород	А	4183	1	3,78	149	157	153	145	153	149
			3801	2	2,63	100	106	103	97	102	99
			3801	3	1,76	64	65	65	60	63	62
6	Благовещенск	Б	6657	1	4,90	207	217	212	203	213	208
			6027	2	3,41	141	148	144	137	144	140
			6027	3	2,21	87	91	89	83	87	85
7	Брянск	Б	4378	1	3,87	161	169	165	157	165	161
			3980	2	2,69	109	114	111	105	110	108
			3980	3	1,80	69	72	71	65	68	67

Продолжение табл. 8.1

п/п	Город РФ	Условия эксплуатации	ГСОП	Тип помещения	R ^о _{тр} (м ² ·°C) / Вт	Вид перекрытия					
						Железобетонная плита			Многopустотный настил		
						Толщина теплоизоляционного слоя из плит DoorHan марки, мм					
						DoorHan Акустик	DoorHan Лайт	DoorHan Универсал	DoorHan Акустик	DoorHan Лайт	DoorHan Универсал
8	Братск	А	7370	1	5,22	210	221	215	206	217	211
			6623	2	3,62	142	150	146	138	146	142
			6623	3	2,32	88	90	90	84	88	86
9	Волгоград	А	3925	1	3,67	144	152	148	140	148	144
			3573	2	2,55	97	102	100	93	98	96
			3573	3	1,71	62	63	63	58	61	60
10	Вологда	Б	5700	1	4,47	187	197	192	184	193	188
			5016	2	3,06	125	131	128	121	127	124
			5016	3	2,00	78	82	80	74	78	76
11	Воронеж	А	4275	1	3,82	151	159	155	147	155	151
			3895	2	2,66	102	107	105	98	103	101
			3895	3	1,78	65	66	66	61	64	62
12	Владимир	Б	5006	1	4,15	174	182	178	170	178	174
			4580	2	2,90	118	124	121	114	120	117
			4580	3	1,92	74	78	76	70	74	72
13	Владивосток	Б	4811	1	4,07	170	178	174	166	174	170
			4415	2	2,85	115	121	118	112	117	114
			4415	3	1,88	73	76	75	69	72	71
14	Владикавказ	А	3262	1	3,37	132	139	135	128	135	131
			2924	2	2,32	88	92	90	84	88	86
			2924	3	1,58	56	58	58	53	55	54

Продолжение табл. 8.1

п/п	Город РФ	Условия эксплуатации	ГСОП	Тип помещения	R ^о _{тр} , (м ² ·°C) / Вт	Вид перекрытия					
						Железобетонная плита			Многоспустотный настил		
						Толщина теплоизоляционного слоя из плит DoorHan марки, мм					
						DoorHan Акустик	DoorHan Лайт	DoorHan Универсал	DoorHan Акустик	DoorHan Лайт	DoorHan Универсал
15	Грозный	А	3037	1	3,27	127	134	131	124	130	127
			2719	2	2,25	84	89	87	81	85	83
			2719	3	1,54	55	56	56	51	53	52
16	Екатеринбург	А	5834	1	4,53	181	190	185	177	186	181
			5171	2	3,11	121	127	124	117	123	120
			5171	3	2,03	75	77	77	72	75	73
17	Иваново	Б	5234	1	4,26	178	187	183	174	183	179
			4796	2	2,98	121	127	124	118	123	121
			4796	3	1,96	76	80	78	72	76	74
18	Игарка	Б	11008	1	6,85	294	308	301	290	304	297
			10132	2	4,85	204	215	210	201	211	206
			10132	3	3,03	124	130	127	120	126	123
19	Иркутск	А	6658	1	4,90	196	206	201	192	202	197
			5962	2	3,39	132	139	136	129	135	132
			5962	3	2,19	82	84	84	78	82	80
20	Ижевск	Б	5825	1	4,52	190	199	195	186	195	191
			5168	2	3,11	127	134	130	123	130	126
			5168	3	2,03	79	83	81	76	79	77
21	Йошкар-Ола	Б	5569	1	4,41	185	194	189	181	190	186
			4924	2	3,02	123	130	126	120	126	123
			4924	3	1,98	77	81	79	73	77	75

Продолжение табл. 8.1

п/п	Город РФ	Условия эксплуатации	ГСОП	Тип помещения	R° _{тр} , (м²·°С) / Вт	Вид перекрытия					
						Железобетонная плита			Многopустотный настил		
						Толщина теплоизоляционного слоя из плит DoorHan марки, мм					
						DoorHan Акустик	DoorHan Лайт	DoorHan Универсал	DoorHan Акустик	DoorHan Лайт	DoorHan Универсал
22	Казань	Б	5366	1	4,31	181	190	185	177	186	181
			4742	2	2,96	121	127	124	117	123	120
			4742	3	1,95	76	79	77	72	75	74
23	Калининград	Б	3534	1	3,49	144	151	148	140	147	144
			3158	2	2,41	96	101	98	92	97	94
			3158	3	1,63	62	65	63	58	61	59
24	Калуга	Б	4809	1	4,06	170	178	174	166	174	170
			4389	2	2,84	115	121	118	111	117	114
			4389	3	1,88	72	76	74	69	72	70
25	Кемерово	А	6356	1	4,76	190	200	195	187	196	192
			5902	2	3,37	132	138	135	128	134	131
			5902	3	2,18	81	84	84	78	82	80
26	Киров /Вятка/	Б	6098	1	4,64	195	205	200	192	201	196
			5405	2	3,19	131	137	134	127	133	130
			5405	3	2,08	82	86	84	78	82	80
27	Кострома	Б	5528	1	4,39	184	193	189	180	189	185
			4862	2	3,00	122	129	125	119	125	122
			4862	3	1,97	77	81	79	73	77	75
28	Краснодар	А	2635	1	3,09	120	126	123	116	122	119
			2325	2	2,11	79	83	81	75	79	77
			2325	3	1,47	51	53	53	47	50	49

ТР 12144-ТИ.2019

Лист

122

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата
------	---------	------	-------	-------	------

Продолжение табл. 8.1

п/п	Город РФ	Условия эксплуатации	ГСОП	Тип помещения	R ^о _{тр} , (м ² ·°C) / Вт	Вид перекрытия					
						Железобетонная плита			Многopустотный настил		
						Толщина теплоизоляционного слоя из плит DoorHan марки, мм					
						DoorHan Акустик	DoorHan Лайт	DoorHan Универсал	DoorHan Акустик	DoorHan Лайт	DoorHan Универсал
29	Красноярск	А	6454	1	4,80	192	202	197	188	198	193
			5755	2	3,31	129	136	133	126	132	129
			5755	3	2,15	80	82	82	76	80	78
30	Курган	А	6063	1	4,63	185	195	190	181	191	186
			5427	2	3,20	125	131	128	121	127	124
			5427	3	2,09	77	80	80	74	78	76
31	Курск	Б	4326	1	3,85	160	168	164	156	164	160
			3938	2	2,68	108	113	111	104	109	107
			3938	3	1,79	68	72	70	65	68	66
32	Кызыл	А	7875	1	5,44	219	231	225	215	227	221
			7425	2	3,90	154	162	158	150	158	154
			7425	3	2,49	94	97	97	91	95	93
33	Липецк	А	4727	1	4,03	159	168	164	156	164	160
			4323	2	2,81	108	114	111	104	110	107
			4323	3	1,86	68	70	70	64	68	66
34	Магадан	Б	7673	1	5,35	227	238	233	223	234	229
			7115	2	3,79	157	165	161	154	161	158
			7115	3	2,42	97	102	99	93	98	95
35	Махачкала	А	2491	1	3,02	117	123	120	113	119	116
			2203	2	2,07	77	81	79	73	77	75
			2203	3	1,44	50	52	52	46	49	48

Продолжение табл. 8.1

п/п	Город РФ	Условия эксплуатации	ГСОП	Тип помещения	R ^о _{тр} , (м ² ·°C) / Вт	Вид перекрытия					
						Железобетонная плита			Многopустотный настил		
						Толщина теплоизоляционного слоя из плит DoorHan марки, мм					
						DoorHan Акустик	DoorHan Лайт	DoorHan Универсал	DoorHan Акустик	DoorHan Лайт	DoorHan Универсал
36	Москва	Б	4551	1	3,95	164	173	169	161	169	165
			4141	2	2,75	111	117	114	107	113	110
			4141	3	1,83	70	74	72	66	70	68
37	Мурманск	Б	6435	1	4,80	202	212	207	198	208	203
			5885	2	3,36	138	145	142	135	141	138
			5885	3	2,18	86	90	88	82	86	84
38	Нальчик	А	3259	1	3,37	132	139	135	128	135	131
			2923	2	2,32	88	92	90	84	88	86
			2923	3	1,58	56	58	58	53	55	54
39	Нижний Новгород	Б	5397	1	4,33	181	190	186	178	186	182
			4752	2	2,96	121	127	124	117	123	120
			4752	3	1,95	76	79	78	72	75	74
40	Великий Новгород	Б	4928	1	2,71	109	115	112	106	111	108
			4486	2	1,30	47	49	48	43	45	44
			4486	3	1,00	33	35	34	30	31	30
41	Новосибирск	А	5768	1	4,12	163	172	168	159	168	164
			5768	2	2,87	111	116	114	107	112	110
			6431	3	1,90	70	71	71	66	69	67
42	Омск	А	6286	1	4,79	192	202	197	188	198	193
			5638	2	3,32	130	136	133	126	132	129
			5638	3	2,15	80	82	82	77	81	79

Продолжение табл. 8.1

п/п	Город РФ	Условия эксплуатации	ГСОП	Тип помещения	R ^о _{тр'} (м ² ·°C) / Вт	Вид перекрытия					
						Железобетонная плита			Многopустотный настил		
						Толщина теплоизоляционного слоя из плит DoorHan марки, мм					
						DoorHan Акустик	DoorHan Лайт	DoorHan Универсал	DoorHan Акустик	DoorHan Лайт	DoorHan Универсал
43	Оренбург	А	5285	1	4,73	189	199	194	185	195	190
			4700	2	3,27	128	134	131	124	130	127
			4700	3	2,13	79	81	81	75	79	77
44	Орел	Б	4458	1	4,28	179	188	184	175	184	180
			4060	2	2,94	120	126	123	116	122	119
			4060	3	1,94	75	79	77	71	75	73
45	Пенза	А	4820	1	3,91	154	162	158	151	158	155
			4420	2	2,72	104	110	107	101	106	103
			4420	3	1,81	66	68	68	62	65	64
46	Пермь	Б	5963	1	4,07	170	178	174	166	174	170
			5288	2	2,85	116	121	118	112	117	115
			5288	3	1,88	73	76	75	69	72	71
47	Петропавловск-Камчатский	Б	5425	1	4,58	193	202	198	189	198	194
			4925	2	3,15	129	135	132	125	132	128
			4925	3	2,06	80	84	82	77	80	79
48	Петрозаводск	Б	5452	1	4,34	182	191	187	178	187	183
			4982	2	3,02	123	130	126	120	126	123
			4982	3	1,99	77	81	79	73	77	75
49	Псков	Б	4430	1	4,35	182	192	187	179	188	183
			4014	2	3,04	124	130	127	120	127	124
			4014	3	2,00	78	82	80	74	78	76

Продолжение табл. 8.1

п/п	Город РФ	Условия эксплуатации	ГСОП	Тип помещения	R ^о _{тр} , (м ² ·°C) / Вт	Вид перекрытия					
						Железобетонная плита			Многopустотный настил		
						Толщина теплоизоляционного слоя из плит DoorHan марки, мм					
						DoorHan Акустик	DoorHan Лайт	DoorHan Универсал	DoorHan Акустик	DoorHan Лайт	DoorHan Универсал
50	Ростов-на-Дону	А	3337	1	3,89	154	162	158	150	158	154
			3005	2	2,71	104	109	106	100	105	102
			3005	3	1,80	66	67	67	62	65	63
51	Рязань	Б	4888	1	3,40	140	147	144	136	143	140
			4472	2	2,35	94	98	96	90	94	92
			4472	3	1,60	60	63	62	56	59	58
52	Самара	Б	5116	1	4,10	171	180	175	167	176	172
			4710	2	2,87	116	122	119	113	118	115
			4710	3	1,89	73	77	75	69	73	71
53	Санкт-Петербург	Б	4537	1	4,20	176	185	180	172	181	176
			4111	2	2,95	120	126	123	116	122	119
			4111	3	1,94	75	79	77	72	75	73
54	Саранск	А	5121	1	3,94	156	164	160	152	160	156
			4703	2	2,74	105	111	108	101	107	104
			4703	3	1,82	66	68	68	63	66	64
55	Саратов	А	4418	1	4,20	167	176	171	163	172	167
			4042	2	2,95	114	120	117	110	116	113
			4042	3	1,94	71	73	73	68	71	69
56	Салехард	Б	9263	1	3,89	162	170	166	158	166	162
			8408	2	2,71	110	115	112	106	111	109
			8408	3	1,81	69	73	71	66	69	67

Продолжение табл. 8.1

п/п	Город РФ	Условия эксплуатации	ГСОП	Тип помещения	R ^о _{тр} ^р (м ² .°C) / Вт	Вид перекрытия					
						Железобетонная плита			Многopустотный настил		
						Толщина теплоизоляционного слоя из плит DoorHan марки, мм					
						DoorHan Акустик	DoorHan Лайт	DoorHan Универсал	DoorHan Акустик	DoorHan Лайт	DoorHan Универсал
57	Смоленск	Б	4598	1	6,07	259	272	265	255	268	261
			4180	2	4,24	178	186	182	174	182	178
			4180	3	2,68	108	114	111	104	110	107
58	Ставрополь	А	3276	1	3,97	157	165	161	153	161	157
			2940	2	2,76	106	112	109	102	108	105
			2940	3	1,84	67	69	69	63	66	65
59	Сыктывкар	Б	6464	1	3,37	139	146	142	135	142	139
			5735	2	2,33	93	97	95	89	93	91
			5735	3	1,59	60	63	61	56	59	57
60	Тамбов	А	4764	1	4,81	192	203	198	189	199	194
			4362	2	3,31	129	136	132	125	132	129
			4362	3	2,15	80	82	82	76	80	78
61	Тверь	Б	5014	1	4,04	169	177	173	165	173	169
			4578	2	2,83	115	120	118	111	116	114
			4578	3	1,87	72	76	74	68	72	70
62	Томск	Б	6734	1	4,16	174	182	178	170	178	174
			6035	2	2,90	118	124	121	114	120	117
			6035	3	1,92	74	78	76	70	74	72
63	Тула	Б	4761	1	4,93	208	219	213	204	215	209
			4347	2	3,41	141	148	144	137	144	140
			4347	3	2,21	87	91	89	83	87	85

Продолжение табл. 8.1

п/п	Город РФ	Условия эксплуатации	ГСОП	Тип помещения	R° _{тр} , (м²·°С) / Вт	Вид перекрытия					
						Железобетонная плита			Многоспустотный настил		
						Толщина теплоизоляционного слоя из плит DoorHan марки, мм					
						DoorHan Акустик	DoorHan Лайт	DoorHan Универсал	DoorHan Акустик	DoorHan Лайт	DoorHan Универсал
64	Тюмень	А	6222	1	4,04	160	169	164	156	165	160
			5553	2	2,82	109	114	111	105	110	108
			5553	3	1,87	68	70	70	65	68	66
65	Ульяновск	А	5597	1	4,70	188	198	193	184	194	189
			4961	2	3,24	126	133	130	123	129	126
			4961	3	2,11	79	81	81	75	79	77
66	Улан-Уде	А	7199	1	4,42	176	185	181	172	181	177
			6509	2	3,04	118	124	121	114	120	117
			6509	3	1,99	74	75	75	70	73	72
67	Уфа	А	5434	1	5,14	206	217	212	203	213	208
			5016	2	3,58	141	148	144	137	144	140
			5016	3	2,30	87	89	89	83	87	85
68	Хабаровск	Б	6222	1	4,35	182	191	187	178	187	183
			5610	2	3,06	125	131	128	121	127	124
			5610	3	2,00	78	82	80	74	78	76
69	Чебоксары	Б	5620	1	4,70	198	208	203	194	204	199
			4969	2	3,26	134	141	137	130	137	134
			4969	3	2,12	83	87	85	80	84	82
70	Челябинск	Б	5995	1	4,43	186	195	191	182	191	187
			5341	2	3,04	124	130	127	120	126	123
			5341	3	1,99	78	82	80	74	78	76

Окончание табл. 8.1

п/п	Город РФ	Условия эксплуатации	ГСОП	Тип помещения	R ^о _{тр} (м ² ·°C) / Вт	Вид перекрытия					
						Железобетонная плита			Многopустотный настил		
						Толщина теплоизоляционного слоя из плит DoorHan марки, мм					
						DoorHan Акустик	DoorHan Лайт	DoorHan Универсал	DoorHan Акустик	DoorHan Лайт	DoorHan Универсал
71	Чита	А	7687	1	4,60	184	193	188	180	189	184
			6973	2	3,17	123	130	126	119	126	123
			6973	3	2,07	77	79	79	73	77	75
72	Элиста	А	3549	1	5,36	216	227	221	212	223	217
			3211	2	3,74	147	155	151	144	151	147
			3211	3	2,39	91	93	93	87	91	89
73	Южно-Сахалинск	Б	5539	1	3,50	144	152	148	141	148	144
			5085	2	2,42	97	102	99	93	98	95
			5085	3	1,64	62	65	64	58	61	60
74	Якутск	А	10559	1	4,39	175	184	179	171	180	176
			9803	2	3,08	119	126	123	116	122	119
			9803	3	2,02	75	77	77	71	75	73
75	Ярославль	Б	5525	1	6,65	285	299	292	281	295	288
			4862	2	4,73	199	209	204	195	205	200
			4862	3	2,96	121	127	124	117	123	120

Таблица 8.2. Расчетная толщина тепловой изоляции из теплоизоляционных плит DoorHan Флор или DoorHan Руф-Н и DoorHan Руф в конструкции утепления чердачного перекрытия из железобетонной сплошной плиты или многпустотного настила с цементной стяжкой по утеплителю

п/п	Город РФ	Условия эксплуатации	ГСОП	Тип помещения	R _{отр'} (м ² ·°C) / Вт	Вид перекрытия					
						Железобетонная плита			Многопустотный настил		
						Толщина теплоизоляционного слоя из плит DoorHan марки, мм					
						DoorHan Флор	DoorHan Руф-Н	DoorHan Руф	DoorHan Флор	DoorHan Руф-Н	DoorHan Руф
1	Архангельск	Б	6375	1	4,77	198	202	207	194	198	203
			5625	2	3,27	131	134	137	127	130	133
			5625	3	2,13	81	83	84	77	79	81
2	Астрахань	А	3411	1	3,44	131	135	138	128	131	134
			3083	2	2,38	87	89	91	83	85	87
			3083	3	1,62	55	56	57	51	52	54
3	Анадырь	Б	9658	1	6,25	263	269	275	259	265	271
			8761	2	4,37	180	184	188	176	180	184
			8761	3	2,75	108	111	114	105	107	110
4	Барнаул	А	6071	1	4,63	182	186	191	178	182	187
			5432	2	3,20	121	125	128	118	121	124
			5432	3	2,09	75	76	78	71	73	74
5	Белгород	А	4183	1	3,78	146	150	153	142	146	149
			3801	2	2,63	97	100	102	94	96	98
			3801	3	1,76	61	62	64	57	58	60
6	Благовещенск	Б	6657	1	4,90	203	208	213	199	204	209
			6027	2	3,41	137	141	144	134	137	140
			6027	3	2,21	84	86	88	80	82	84
7	Брянск	Б	4378	1	3,87	158	162	165	154	158	161
			3980	2	2,69	106	108	111	102	104	107
			3980	3	1,80	66	68	69	62	64	65

Продолжение табл. 8.2

п/п	Город РФ	Условия эксплуатации	ГСОП	Тип помещения	R _{отр'} (м ² ,°C) / Вт	Вид перекрытия					
						Железобетонная плита			Многopустотный настил		
						Толщина теплоизоляционного слоя из плит DoorHan марки, мм					
						DoorHan Флоп	DoorHan Руф-Н	DoorHan Руф	DoorHan Флоп	DoorHan Руф-Н	DoorHan Руф
8	Братск	А	7370	1	5,22	206	211	217	203	208	213
			6623	2	3,62	139	143	146	135	139	142
			6623	3	2,32	85	87	89	81	83	85
9	Волгоград	А	3925	1	3,67	141	145	148	137	141	144
			3573	2	2,55	94	96	99	90	93	95
			3573	3	1,71	59	60	62	55	56	58
10	Вологда	Б	5700	1	4,47	184	188	193	180	185	189
			5016	2	3,06	122	125	128	118	121	124
			5016	3	2,00	75	77	79	71	73	75
11	Воронеж	А	4275	1	3,82	148	151	155	144	147	151
			3895	2	2,66	99	101	104	95	97	100
			3895	3	1,78	62	63	65	58	59	61
12	Владимир	Б	5006	1	4,15	170	174	178	166	170	174
			4580	2	2,90	115	118	121	111	114	117
			4580	3	1,92	71	73	75	68	69	71
13	Владивосток	Б	4811	1	4,07	166	170	174	163	167	170
			4415	2	2,85	112	115	118	109	111	114
			4415	3	1,88	70	72	73	66	68	69
14	Владикавказ	А	3262	1	3,37	128	132	135	125	128	131
			2924	2	2,32	85	87	89	81	83	85
			2924	3	1,58	53	55	56	50	51	52

Продолжение табл. 8.2

п/п	Город РФ	Условия эксплуатации	ГСОП	Тип помещения	R _{отр'} (м ² ·°C) / Вт	Вид перекрытия					
						Железобетонная плита			Многопустотный настил		
						Толщина теплоизоляционного слоя из плит DoorHan марки, мм					
						DoorHan Флор	DoorHan Руф-Н	DoorHan Руф	DoorHan Флор	DoorHan Руф-Н	DoorHan Руф
15	Грозный	А	3037	1	3,27	124	127	130	120	123	126
			2719	2	2,25	81	84	86	78	80	82
			2719	3	1,54	52	53	54	48	49	50
16	Екатеринбург	А	5834	1	4,53	177	182	186	173	178	182
			5171	2	3,11	118	121	124	114	117	120
			5171	3	2,03	72	74	76	69	70	72
17	Иваново	Б	5234	1	4,26	175	179	183	171	175	179
			4796	2	2,98	118	121	124	115	117	120
			4796	3	1,96	73	75	77	70	71	73
18	Игарка	Б	11008	1	6,85	290	297	303	286	293	300
			10132	2	4,85	201	206	211	197	202	207
			10132	3	3,03	120	123	126	117	119	122
19	Иркутск	А	6658	1	4,90	193	198	202	189	194	199
			5962	2	3,39	129	133	136	126	129	132
			5962	3	2,19	79	81	83	75	77	79
20	Ижевск	Б	5825	1	4,52	187	191	195	183	187	192
			5168	2	3,11	124	127	130	120	123	126
			5168	3	2,03	77	78	80	73	75	76
21	Йошкар-Ола	Б	5569	1	4,41	181	186	190	178	182	186
			4924	2	3,02	120	123	126	117	119	122
			4924	3	1,98	74	76	78	71	72	74

Продолжение табл. 8.2

п/п	Город РФ	Условия эксплуатации	ГСОП	Тип помещения	R _{отр'} (м ² ·°C) / Вт	Вид перекрытия					
						Железобетонная плита			Многopустотный настил		
						Толщина теплоизоляционного слоя из плит DoorHan марки, мм					
						DoorHan Флор	DoorHan Руф-Н	DoorHan Руф	DoorHan Флор	DoorHan Руф-Н	DoorHan Руф
22	Казань	Б	5366	1	4,31	177	182	186	174	178	182
			4742	2	2,96	118	120	123	114	116	119
			4742	3	1,95	73	75	76	69	71	72
23	Калининград	Б	3534	1	3,49	141	144	148	137	140	144
			3158	2	2,41	93	95	97	89	91	94
			3158	3	1,63	59	60	62	55	56	58
24	Калуга	Б	4809	1	4,06	166	170	174	163	166	170
			4389	2	2,84	112	115	117	108	111	113
			4389	3	1,88	70	71	73	66	68	69
25	Кемерово	А	6356	1	4,76	187	192	196	183	188	192
			5902	2	3,37	128	132	135	125	128	131
			5902	3	2,18	78	80	82	75	77	78
26	Киров /Вятка/	Б	6098	1	4,64	192	197	201	188	193	197
			5405	2	3,19	128	131	134	124	127	130
			5405	3	2,08	79	81	82	75	77	78
27	Кострома	Б	5528	1	4,39	181	185	189	177	181	185
			4862	2	3,00	119	122	125	116	118	121
			4862	3	1,97	74	76	77	70	72	73
28	Краснодар	А	2635	1	3,09	117	120	122	113	116	118
			2325	2	2,11	76	78	79	72	74	75
			2325	3	1,47	48	50	51	45	46	47

Продолжение табл. 8.2

п/п	Город РФ	Условия эксплуатации	ГСОП	Тип помещения	R _{отр'} (м ² ·°C) / Вт	Вид перекрытия					
						Железобетонная плита		Многopустотный настил			
						Толщина теплоизоляционного слоя из плит DoorHan марки, мм					
						DoorHan Флоp	DoorHan Pyф-H	DoorHan Pyф	DoorHan Флоp	DoorHan Pyф-H	DoorHan Pyф
29	Красноярск	А	6454	1	4,80	189	194	198	185	190	194
			5755	2	3,31	126	129	133	122	126	129
			5755	3	2,15	77	79	81	73	75	77
30	Курган	А	6063	1	4,63	182	186	191	178	182	187
			5427	2	3,20	121	124	127	118	121	123
			5427	3	2,09	74	76	78	71	72	74
31	Курск	Б	4326	1	3,85	157	160	164	153	157	160
			3938	2	2,68	105	108	110	101	104	106
			3938	3	1,79	66	67	69	62	63	65
32	Кызыл	А	7875	1	5,44	216	221	227	212	217	223
			7425	2	3,90	151	155	158	147	151	154
			7425	3	2,49	91	94	96	88	90	92
33	Липецк	А	4727	1	4,03	156	160	164	152	156	160
			4323	2	2,81	105	108	110	101	104	106
			4323	3	1,86	65	67	68	61	63	64
34	Магадан	Б	7673	1	5,35	223	229	234	220	225	230
			7115	2	3,79	154	158	162	150	154	158
			7115	3	2,42	94	96	98	90	92	94
35	Махачкала	А	2491	1	3,02	114	117	120	110	113	116
			2203	2	2,07	74	76	78	70	72	74
			2203	3	1,44	47	49	50	44	45	46

Продолжение табл. 8.2

п/п	Город РФ	Условия эксплуатации	ГСОП	Тип помещения	R _{отр'} (м ² ·°C) / Вт	Вид перекрытия					
						Железобетонная плита			Многopустотный настил		
						Толщина теплоизоляционного слоя из плит DoorHan марки, мм					
						DoorHan Флоп	DoorHan Руф-Н	DoorHan Руф	DoorHan Флоп	DoorHan Руф-Н	DoorHan Руф
36	Москва	Б	4551	1	3,95	161	165	169	157	161	165
			4141	2	2,75	108	111	113	104	107	109
			4141	3	1,83	68	69	71	64	65	67
37	Мурманск	Б	6435	1	4,80	199	203	208	195	200	204
			5885	2	3,36	135	138	142	131	135	138
			5885	3	2,18	83	85	87	79	81	83
38	Нальчик	А	3259	1	3,37	128	132	135	125	128	131
			2923	2	2,32	85	87	89	81	83	85
			2923	3	1,58	53	55	56	50	51	52
39	Нижний Новгород	Б	5397	1	4,33	178	182	187	174	178	183
			4752	2	2,96	118	120	123	114	117	119
			4752	3	1,95	73	75	76	69	71	72
40	Великий Новгород	Б	4928	1	2,71	107	109	112	103	105	108
			4486	2	1,30	44	45	46	40	41	42
			4486	3	1,00	31	32	32	27	28	28
41	Новосибирск	А	5768	1	4,12	160	164	168	156	160	164
			5768	2	2,87	108	110	113	104	106	109
			6431	3	1,90	67	68	70	63	64	66
42	Омск	А	6286	1	4,79	189	193	198	185	189	194
			5638	2	3,32	126	130	133	123	126	129
			5638	3	2,15	77	79	81	74	75	77

Продолжение табл. 8.2

п/п	Город РФ	Условия эксплуатации	ГСОП	Тип помещения	R _{отр'} (м ² ·°C) / Вт	Вид перекрытия					
						Железобетонная плита			Многopустотный настил		
						Толщина теплоизоляционного слоя из плит DoorHan марки, мм					
						DoorHan Флор	DoorHan Руф-Н	DoorHan Руф	DoorHan Флор	DoorHan Руф-Н	DoorHan Руф
43	Оренбург	А	5285	1	4,73	186	190	195	182	187	191
			4700	2	3,27	125	128	131	121	124	127
			4700	3	2,13	76	78	80	72	74	76
44	Орел	Б	4458	1	4,28	176	180	184	172	176	180
			4060	2	2,94	117	120	122	113	116	118
			4060	3	1,94	72	74	76	69	70	72
45	Пенза	А	4820	1	3,91	151	155	159	147	151	155
			4420	2	2,72	101	104	106	97	100	102
			4420	3	1,81	63	65	66	59	61	62
46	Пермь	Б	5963	1	4,07	167	171	175	163	167	171
			5288	2	2,85	113	115	118	109	111	114
			5288	3	1,88	70	72	73	66	68	69
47	Петропавловск-Камчатский	Б	5425	1	4,58	189	194	198	186	190	194
			4925	2	3,15	126	129	132	122	125	128
			4925	3	2,06	78	80	81	74	76	77
48	Петрозаводск	Б	5452	1	4,34	179	183	187	175	179	183
			4982	2	3,02	120	123	126	117	119	122
			4982	3	1,99	74	76	78	71	72	74
49	Псков	Б	4430	1	4,35	179	183	188	175	180	184
			4014	2	3,04	121	124	127	117	120	123
			4014	3	2,00	75	77	79	71	73	75

Продолжение табл. 8.2

п/п	Город РФ	Условия эксплуатации	ГСОП	Тип помещения	R _{отр'} (м ² ·°C) / Вт	Вид перекрытия					
						Железобетонная плита			Многоспустотный настил		
						Толщина теплоизоляционного слоя из плит DoorHan марки, мм					
						DoorHan Флор	DoorHan Руф-Н	DoorHan Руф	DoorHan Флор	DoorHan Руф-Н	DoorHan Руф
50	Ростов-на-Дону	А	3337	1	3,89	151	154	158	147	151	154
			3005	2	2,71	101	103	106	97	99	102
			3005	3	1,80	63	64	66	59	60	62
51	Рязань	Б	4888	1	3,40	137	140	144	133	136	140
			4472	2	2,35	91	93	95	87	89	91
			4472	3	1,60	57	59	60	54	55	56
52	Самара	Б	5116	1	4,10	168	172	176	164	168	172
			4710	2	2,87	113	116	119	110	112	115
			4710	3	1,89	70	72	74	67	68	70
53	Санкт-Петербург	Б	4537	1	4,20	172	177	181	169	173	177
			4111	2	2,95	117	120	123	113	116	119
			4111	3	1,94	73	74	76	69	70	72
54	Саранск	А	5121	1	3,94	153	156	160	149	153	156
			4703	2	2,74	102	105	107	98	101	103
			4703	3	1,82	63	65	67	60	61	63
55	Саратов	А	4418	1	4,20	164	168	172	160	164	168
			4042	2	2,95	111	113	116	107	110	112
			4042	3	1,94	68	70	72	65	66	68
56	Салехард	Б	9263	1	3,89	159	162	166	155	158	162
			8408	2	2,71	107	109	112	103	105	108
			8408	3	1,81	67	68	70	63	64	66

Продолжение табл. 8.2

п/п	Город РФ	Условия эксплуатации	ГСОП	Тип помещения	R _{отр'} (м ² ·°C) / Вт	Вид перекрытия					
						Железобетонная плита			Многоспустотный настил		
						Толщина теплоизоляционного слоя из плит DoorHan марки, мм					
						DoorHan Флор	DoorHan Руф-Н	DoorHan Руф	DoorHan Флор	DoorHan Руф-Н	DoorHan Руф
57	Смоленск	Б	4598	1	6,07	255	261	267	251	257	263
			4180	2	4,24	174	178	183	170	175	179
			4180	3	2,68	105	108	110	101	104	106
58	Ставрополь	А	3276	1	3,97	154	158	161	150	154	158
			2940	2	2,76	103	106	108	99	102	104
			2940	3	1,84	64	66	67	60	62	63
59	Сыктывкар	Б	6464	1	3,37	136	139	142	132	135	138
			5735	2	2,33	90	92	94	86	88	90
			5735	3	1,59	57	58	60	53	54	56
60	Тамбов	А	4764	1	4,81	189	194	199	185	190	195
			4362	2	3,31	126	129	132	122	125	128
			4362	3	2,15	77	79	81	73	75	77
61	Тверь	Б	5014	1	4,04	165	169	173	162	166	169
			4578	2	2,83	112	114	117	108	110	113
			4578	3	1,87	69	71	73	66	67	69
62	Томск	Б	6734	1	4,16	170	175	179	167	171	175
			6035	2	2,90	115	118	120	111	114	117
			6035	3	1,92	71	73	75	68	69	71
63	Тула	Б	4761	1	4,93	205	210	214	201	206	210
			4347	2	3,41	138	141	144	134	137	140
			4347	3	2,21	84	86	88	80	82	84

Продолжение табл. 8.2

п/п	Город РФ	Условия эксплуатации	ГСОП	Тип помещения	R _{отр'} (м ² ·°C) / Вт	Вид перекрытия					
						Железобетонная плита			Многоспустотный настил		
						Толщина теплоизоляционного слоя из плит DoorHan марки, мм					
						DoorHan Флор	DoorHan Руф-Н	DoorHan Руф	DoorHan Флор	DoorHan Руф-Н	DoorHan Руф
64	Тюмень	А	6222	1	4,04	157	161	165	153	157	161
			5553	2	2,82	105	108	111	102	104	107
			5553	3	1,87	65	67	69	62	63	65
65	Ульяновск	А	5597	1	4,70	185	189	194	181	185	190
			4961	2	3,24	123	126	129	119	122	125
			4961	3	2,11	76	77	79	72	74	75
66	Улан-Уде	А	7199	1	4,42	173	177	181	169	173	177
			6509	2	3,04	115	117	120	111	114	116
			6509	3	1,99	71	72	74	67	68	70
67	Уфа	А	5434	1	5,14	203	208	213	199	204	209
			5016	2	3,58	137	141	144	134	137	140
			5016	3	2,30	84	86	88	80	82	84
68	Хабаровск	Б	6222	1	4,35	179	183	187	175	179	183
			5610	2	3,06	122	125	128	118	121	124
			5610	3	2,00	75	77	79	71	73	75
69	Чебоксары	Б	5620	1	4,70	194	199	204	191	195	200
			4969	2	3,26	131	134	137	127	130	133
			4969	3	2,12	81	82	84	77	79	80
70	Челябинск	Б	5995	1	4,43	183	187	191	179	183	187
			5341	2	3,04	121	124	127	117	120	123
			5341	3	1,99	75	77	78	71	73	74

Окончание табл. 8.2

п/п	Город РФ	Условия эксплуатации	ГСОП	Тип помещения	R _{отр'} (м ² ·°C) / Вт	Вид перекрытия					
						Железобетонная плита			Многopустотный настил		
						Толщина теплоизоляционного слоя из плит DoorHan марки, мм					
						DoorHan Флор	DoorHan Руф-Н	DoorHan Руф	DoorHan Флор	DoorHan Руф-Н	DoorHan Руф
71	Чита	А	7687	1	4,60	180	185	189	176	181	185
			6973	2	3,17	120	123	126	116	119	122
			6973	3	2,07	74	76	77	70	72	73
72	Элиста	А	3549	1	5,36	212	218	223	209	214	219
			3211	2	3,74	144	148	151	140	144	147
			3211	3	2,39	88	90	92	84	86	88
73	Южно-Сахалинск	Б	5539	1	3,50	141	145	148	138	141	144
			5085	2	2,42	94	96	98	90	92	94
			5085	3	1,64	59	61	62	56	57	58
74	Якутск	А	10559	1	4,39	172	176	180	168	172	176
			9803	2	3,08	116	119	122	113	115	118
			9803	3	2,02	72	73	75	68	70	71
75	Ярославль	Б	5525	1	6,65	281	287	294	277	284	290
			4862	2	4,73	196	201	205	192	197	201
			4862	3	2,96	118	120	123	114	117	119

ПРИЛОЖЕНИЕ 9

Таблица 9.1. Расчетная толщина тепловой изоляции из плит DoorHan Руф в конструкции утепления со-
вмещенного покрытия из железобетонной сплошной плиты или многпустотного настила

п/п	Город РФ	Условия эксплуатации	ГСОП	Тип помещения	$R_{отр},$ ($m^2 \cdot ^\circ C$) / Вт	Вид перекрытия	
						Железобетонная плита	Многпустотный настил
						Толщина теплоизоляционного слоя, мм	
1	Архангельск	Б	6375	1	5,39	240	236
			5625	2	3,85	169	165
			5625	3	2,91	125	121
2	Астрахань	А	3411	1	3,91	163	159
			3083	2	2,83	116	112
			3083	3	2,27	91	87
3	Анадырь	Б	9658	1	7,03	316	312
			8761	2	5,10	227	223
			8761	3	3,69	161	157
4	Барнаул	А	6071	1	5,24	222	218
			5432	2	3,77	157	154
			5432	3	2,86	117	113
5	Белгород	А	4183	1	4,29	180	176
			3801	2	3,12	129	125
			3801	3	2,45	99	95
6	Благовещенск	Б	6657	1	5,53	246	242
			6027	2	4,01	176	172
			6027	3	3,01	130	126
7	Брянск	Б	4378	1	4,39	194	190
			3980	2	3,19	138	134
			3980	3	2,50	106	102
8	Братск	А	7370	1	5,89	251	247
			6623	2	4,25	179	175
			6623	3	3,16	130	126

						ТР 12144-ТИ.2019	Лист
							141
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата		

Продолжение табл. 9.1

п/п	Город РФ	Условия эксплуатации	ГСОП	Тип помещения	$R_{отр'}$ ($m^2 \cdot ^\circ C$) / Вт	Вид перекрытия	
						Железобетонная плита	Многopустотный настил
						Толщина теплоизоляционного слоя, мм	
9	Волгоград	А	3925	1	4,16	175	171
			3573	2	3,03	125	121
			3573	3	2,39	96	93
10	Вологда	Б	5700	1	5,05	224	220
			5016	2	3,61	157	153
			5016	3	2,75	118	114
11	Воронеж	А	4275	1	4,34	182	178
			3895	2	3,16	130	126
			3895	3	2,47	100	96
12	Владимир	Б	5006	1	4,70	208	204
			4580	2	3,43	149	145
			4580	3	2,64	113	109
13	Владивосток	Б	4811	1	4,61	204	200
			4415	2	3,37	146	142
			4415	3	2,60	111	107
14	Владикавказ	А	3262	1	3,83	160	156
			2924	2	2,77	113	109
			2924	3	2,23	89	85
15	Грозный	А	3037	1	3,72	155	151
			2719	2	2,69	110	106
			2719	3	2,18	87	83
16	Екатеринбург	А	5834	1	5,12	217	213
			5171	2	3,67	153	149
			5171	3	2,79	114	110

Продолжение табл. 9.1

п/п	Город РФ	Условия эксплуатации	ГСОП	Тип помещения	$R_{отр'}$ ($m^2 \cdot ^\circ C$) / Вт	Вид перекрытия	
						Железобетонная плита	Многopустотный настил
						Толщина теплоизоляционного слоя, мм	
17	Иваново	Б	5234	1	4,82	213	210
			4796	2	3,52	153	149
			4796	3	2,70	115	111
18	Игарка	Б	11008	1	7,70	347	343
			10132	2	5,65	252	248
			10132	3	4,03	177	173
19	Иркутск	А	6658	1	5,53	235	231
			5962	2	3,98	167	163
			5962	3	2,99	123	119
20	Ижевск	Б	5825	1	5,11	227	223
			5168	2	3,67	160	156
			5168	3	2,79	120	116
21	Йошкар-Ола	Б	5569	1	4,98	221	217
			4924	2	3,57	156	152
			4924	3	2,73	117	113
22	Казань	Б	5366	1	4,88	217	213
			4742	2	3,50	152	148
			4742	3	2,69	115	111
23	Калининград	Б	3534	1	3,97	174	170
			3158	2	2,86	123	119
			3158	3	2,29	96	92
24	Калуга	Б	4809	1	4,60	204	200
			4389	2	3,36	146	142
			4389	3	2,60	111	107

Продолжение табл. 9.1

п/п	Город РФ	Условия эксплуатации	ГСОП	Тип помещения	$R_{отр'}$ ($m^2 \cdot ^\circ C$) / Вт	Вид перекрытия	
						Железобетонная плита	Многopустотный настил
						Толщина теплоизоляционного слоя, мм	
25	Кемерово	А	6356	1	5,38	228	224
			5902	2	3,96	166	162
			5902	3	2,98	122	118
26	Киров /Вятка/	Б	6098	1	5,25	234	230
			5405	2	3,76	165	161
			5405	3	2,85	122	118
27	Кострома	Б	5528	1	4,96	220	216
			4862	2	3,54	155	151
			4862	3	2,72	116	112
28	Краснодар	А	2635	1	3,52	146	142
			2325	2	2,53	103	99
			2325	3	2,08	83	79
29	Красноярск	А	6454	1	5,43	231	227
			5755	2	3,90	163	159
			5755	3	2,94	121	117
30	Курган	А	6063	1	5,23	222	218
			5427	2	3,77	157	153
			5427	3	2,86	117	113
31	Курск	Б	4326	1	4,36	192	189
			3938	2	3,18	137	134
			3938	3	2,48	105	102
32	Кызыл	А	7875	1	6,14	262	258
			7425	2	4,57	193	189
			7425	3	3,36	139	135

Продолжение табл. 9.1

п/п	Город РФ	Условия эксплуатации	ГСОП	Тип помещения	$R_{отр'}$ ($m^2 \cdot ^\circ C$) / Вт	Вид перекрытия	
						Железобетонная плита	Многopустотный настил
						Толщина теплоизоляционного слоя, мм	
33	Липецк	А	4727	1	4,56	192	188
			4323	2	3,33	138	134
			4323	3	2,58	105	101
34	Магадан	Б	7673	1	6,04	270	266
			7115	2	4,45	196	192
			7115	3	3,28	142	138
35	Махачкала	А	2491	1	3,45	143	139
			2203	2	2,48	100	96
			2203	3	2,05	81	77
36	Москва	Б	4551	1	4,48	198	194
			4141	2	3,26	141	137
			4141	3	2,54	108	104
37	Мурманск	Б	6435	1	5,42	241	237
			5885	2	3,95	174	170
			5885	3	2,97	128	124
38	Нальчик	А	3259	1	3,83	160	156
			2923	2	2,77	113	109
			2923	3	2,23	89	85
39	Нижний Новгород	Б	5397	1	4,90	217	213
			4752	2	3,50	153	149
			4752	3	2,69	115	111
40	Великий Новгород	Б	4928	1	4,66	206	202
			4486	2	3,39	148	144
			4486	3	2,62	112	108

Продолжение табл. 9.1

п/п	Город РФ	Условия эксплуатации	ГСОП	Тип помещения	$R_{отр'}$ ($m^2 \cdot ^\circ C$) / Вт	Вид перекрытия	
						Железобетонная плита	Многopустотный настил
						Толщина теплоизоляционного слоя, мм	
41	Новосибирск	А	5768	1	5,42	230	226
			5768	2	3,91	163	159
			6431	3	2,94	121	117
42	Омск	А	6286	1	5,34	227	223
			5638	2	3,86	161	157
			5638	3	2,91	119	115
43	Оренбург	А	5285	1	4,84	205	201
			4700	2	3,48	145	141
			4700	3	2,67	109	105
44	Орел	Б	4458	1	4,43	196	192
			4060	2	3,22	140	136
			4060	3	2,51	107	103
45	Пенза	А	4820	1	4,61	195	191
			4420	2	3,37	140	136
			4420	3	2,61	106	102
46	Пермь	Б	5963	1	5,18	230	226
			5288	2	3,72	162	159
			5288	3	2,82	121	117
47	Петропавловск-Камчатский	Б	5425	1	4,91	218	214
			4925	2	3,57	156	152
			4925	3	2,73	117	113
48	Петрозаводск	Б	5452	1	4,93	219	215
			4982	2	3,59	157	153
			4982	3	2,75	118	114

Продолжение табл. 9.1

п/п	Город РФ	Условия эксплуатации	ГСОП	Тип помещения	$R_{отр'}$ ($m^2 \cdot ^\circ C$) / Вт	Вид перекрытия	
						Железобетонная плита	Многopустотный настил
						Толщина теплоизоляционного слоя, мм	
49	Псков	Б	4430	1	4,42	195	191
			4014	2	3,21	139	135
			4014	3	2,50	106	102
50	Ростов-на-Дону	А	3337	1	3,87	162	158
			3005	2	2,80	115	111
			3005	3	2,25	90	86
51	Рязань	Б	4888	1	4,64	205	202
			4472	2	3,39	147	143
			4472	3	2,62	112	108
52	Самара	Б	5116	1	4,76	211	207
			4710	2	3,48	152	148
			4710	3	2,68	114	110
53	Санкт-Петербург	Б	4537	1	4,47	197	193
			4111	2	3,24	141	137
			4111	3	2,53	107	104
54	Саранск	А	5121	1	4,76	201	197
			4703	2	3,48	145	141
			4703	3	2,68	109	105
55	Саратов	А	4418	1	4,41	186	182
			4042	2	3,22	133	129
			4042	3	2,51	102	98
56	Салехард	Б	9263	1	6,83	307	303
			8408	2	4,96	220	216
			8408	3	3,60	157	153

						ТР 12144-ТИ.2019	Лист
							147
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата		

Продолжение табл. 9.1

п/п	Город РФ	Условия эксплуатации	ГСОП	Тип помещения	$R_{отр'}$ ($m^2 \cdot ^\circ C$) / Вт	Вид перекрытия	
						Железобетонная плита	Многopустотный настил
						Толщина теплоизоляционного слоя, мм	
57	Смоленск	Б	4598	1	4,50	199	195
			4180	2	3,27	142	138
			4180	3	2,55	108	104
58	Ставрополь	А	3276	1	3,84	160	156
			2940	2	2,78	113	109
			2940	3	2,24	90	86
59	Сыктывкар	Б	6464	1	5,43	242	238
			5735	2	3,89	171	167
			5735	3	2,93	126	122
60	Тамбов	А	4764	1	4,58	193	189
			4362	2	3,34	139	135
			4362	3	2,59	105	101
61	Тверь	Б	5014	1	4,71	208	204
			4578	2	3,43	149	145
			4578	3	2,64	113	109
62	Томск	Б	6734	1	5,57	248	244
			6035	2	4,01	176	172
			6035	3	3,01	130	126
63	Тула	Б	4761	1	4,58	203	199
			4347	2	3,34	145	141
			4347	3	2,59	110	106
64	Тюмень	А	6222	1	5,31	225	222
			5553	2	3,82	160	156
			5553	3	2,89	118	114

Продолжение табл. 9.1

п/п	Город РФ	Условия эксплуатации	ГСОП	Тип помещения	$R_{отр'}$ ($m^2 \cdot ^\circ C$) / Вт	Вид перекрытия	
						Железобетонная плита	Многopустотный настил
						Толщина теплоизоляционного слоя, мм	
65	Ульяновск	А	5597	1	5,00	212	208
			4961	2	3,58	149	145
			4961	3	2,74	112	108
66	Улан-Уде	А	7199	1	5,80	247	243
			6509	2	4,20	177	173
			6509	3	3,13	129	125
67	Уфа	А	5434	1	4,92	208	204
			5016	2	3,61	150	146
			5016	3	2,75	112	108
68	Хабаровск	Б	6222	1	5,31	236	232
			5610	2	3,84	168	164
			5610	3	2,90	125	121
69	Чебоксары	Б	5620	1	5,01	222	218
			4969	2	3,59	157	153
			4969	3	2,74	117	113
70	Челябинск	Б	5995	1	5,20	231	227
			5341	2	3,74	163	159
			5341	3	2,84	122	118
71	Чита	А	7687	1	6,04	258	254
			6973	2	4,39	185	181
			6973	3	3,24	134	130
72	Элиста	А	3549	1	3,97	166	162
			3211	2	2,88	118	114
			3211	3	2,30	92	89

Окончание табл. 9.1

п/п	Город РФ	Условия эксплуатации	ГСОП	Тип помещения	$R_{отр}$ ($m^2 \cdot ^\circ C$) / Вт	Вид перекрытия	
						Железобетонная плита	Многopустотный настил
						Толщина теплоизоляционного слоя, мм	
73	Южно-Сахалинск	Б	5539	1	4,97	221	217
			5085	2	3,63	159	155
			5085	3	2,77	119	115
74	Якутск	А	10559	1	7,48	321	317
			9803	2	5,52	235	231
			9803	3	3,95	165	161
75	Ярославль	Б	5525	1	4,96	220	216
			4862	2	3,54	155	151
			4862	3	2,72	116	112

						ТР 12144-ТИ.2019	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата		150

Таблица 9.2. Расчетная толщина нижнего слоя тепловой изоляции из плит DoorHan РУФ-Н с верхним слоем из плит DoorHan РУФ-В толщиной 40 мм в двухслойной конструкции утепления совмещенного покрытия железобетонной сплошной плиты или многпустотного настила

п/п	Город РФ	Условия эксплуатации	ГСОП	Тип помещения	$R_{отр'}$ (м ² ·°С) / Вт	Вид перекрытия	
						Железобетонная плита	Многпустотный настил
						Толщина теплоизоляционного слоя, мм	
1	Архангельск	Б	6375	1	5,39	195	176
			5625	2	3,85	126	106
			5625	3	2,91	83	63
2	Астрахань	А	3411	1	3,91	119	115
			3083	2	2,83	73	69
			3083	3	2,27	49	45
3	Анадырь	Б	9658	1	7,03	269	250
			8761	2	5,10	182	163
			8761	3	3,69	118	99
4	Барнаул	А	6071	1	5,24	177	173
			5432	2	3,77	114	110
			5432	3	2,86	74	70
5	Белгород	А	4183	1	4,29	136	132
			3801	2	3,12	85	82
			3801	3	2,45	57	53
6	Благовещенск	Б	6657	1	5,53	201	182
			6027	2	4,01	133	113
			6027	3	3,01	87	68
7	Брянск	Б	4378	1	4,39	150	130
			3980	2	3,19	96	76
			3980	3	2,50	64	45
8	Братск	А	7370	1	5,89	205	201
			6623	2	4,25	134	130
			6623	3	3,16	87	83

Продолжение табл. 9.2

п/п	Город РФ	Условия эксплуатации	ГСОП	Тип помещения	$R_{отр'}$ ($m^2 \cdot ^\circ C$) / Вт	Вид перекрытия	
						Железобетонная плита	Многopустотный настил
						Толщина теплоизоляционного слоя, мм	
9	Волгоград	А	3925	1	4,16	130	127
			3573	2	3,03	81	78
			3573	3	2,39	54	50
10	Вологда	Б	5700	1	5,05	180	160
			5016	2	3,61	114	95
			5016	3	2,75	76	56
11	Воронеж	А	4275	1	4,34	138	134
			3895	2	3,16	87	83
			3895	3	2,47	58	54
12	Владимир	Б	5006	1	4,70	164	145
			4580	2	3,43	107	87
			4580	3	2,64	71	51
13	Владивосток	Б	4811	1	4,61	160	140
			4415	2	3,37	104	84
			4415	3	2,60	69	50
14	Владикавказ	А	3262	1	3,83	116	112
			2924	2	2,77	70	66
			2924	3	2,23	47	43
15	Грозный	А	3037	1	3,72	111	107
			2719	2	2,69	67	63
			2719	3	2,18	45	41
16	Екатеринбург	А	5834	1	5,12	172	168
			5171	2	3,67	109	105
			5171	3	2,79	71	67

Продолжение табл. 9.2

п/п	Город РФ	Условия эксплуатации	ГСОП	Тип помещения	$R_{отр}'$ ($m^2 \cdot ^\circ C$) / Вт	Вид перекрытия	
						Железобетонная плита	Многopустотный настил
						Толщина теплоизоляционного слоя, мм	
17	Иваново	Б	5234	1	4,82	169	150
			4796	2	3,52	111	91
			4796	3	2,70	73	54
18	Игарка	Б	11008	1	7,70	300	280
			10132	2	5,65	207	188
			10132	3	4,03	134	114
19	Иркутск	А	6658	1	5,53	189	186
			5962	2	3,98	123	119
			5962	3	2,99	80	76
20	Ижевск	Б	5825	1	5,11	183	163
			5168	2	3,67	117	98
			5168	3	2,79	78	58
21	Йошкар-Ола	Б	5569	1	4,98	177	157
			4924	2	3,57	113	93
			4924	3	2,73	75	55
22	Казань	Б	5366	1	4,88	172	153
			4742	2	3,50	110	90
			4742	3	2,69	73	53
23	Калининград	Б	3534	1	3,97	131	111
			3158	2	2,86	81	61
			3158	3	2,29	55	35
24	Калуга	Б	4809	1	4,60	160	140
			4389	2	3,36	103	84
			4389	3	2,60	69	49

Продолжение табл. 9.2

п/п	Город РФ	Условия эксплуатации	ГСОП	Тип помещения	$R_{отр'}$ ($m^2 \cdot ^\circ C$) / Вт	Вид перекрытия	
						Железобетонная плита	Многopустотный настил
						Толщина теплоизоляционного слоя, мм	
25	Кемерово	А	6356	1	5,38	183	179
			5902	2	3,96	122	118
			5902	3	2,98	79	75
26	Киров /Вятка/	Б	6098	1	5,25	189	169
			5405	2	3,76	122	102
			5405	3	2,85	80	61
27	Кострома	Б	5528	1	4,96	176	156
			4862	2	3,54	112	92
			4862	3	2,72	74	55
28	Краснодар	А	2635	1	3,52	103	99
			2325	2	2,53	60	56
			2325	3	2,08	41	37
29	Красноярск	А	6454	1	5,43	185	181
			5755	2	3,90	119	115
			5755	3	2,94	78	74
30	Курган	А	6063	1	5,23	177	173
			5427	2	3,77	114	110
			5427	3	2,86	74	70
31	Курск	Б	4326	1	4,36	149	129
			3938	2	3,18	95	75
			3938	3	2,48	64	44
32	Кызыл	А	7875	1	6,14	216	212
			7425	2	4,57	148	144
			7425	3	3,36	96	92

Продолжение табл. 9.2

п/п	Город РФ	Условия эксплуатации	ГСОП	Тип помещения	$R_{отр'}$ ($m^2 \cdot ^\circ C$) / Вт	Вид перекрытия	
						Железобетонная плита	Многopустотный настил
						Толщина теплоизоляционного слоя, мм	
33	Липецк	А	4727	1	4,56	148	144
			4323	2	3,33	94	91
			4323	3	2,58	62	58
34	Магадан	Б	7673	1	6,04	224	205
			7115	2	4,45	152	133
			7115	3	3,28	100	80
35	Махачкала	А	2491	1	3,45	99	96
			2203	2	2,48	58	54
			2203	3	2,05	39	35
36	Москва	Б	4551	1	4,48	154	134
			4141	2	3,26	99	79
			4141	3	2,54	66	46
37	Мурманск	Б	6435	1	5,42	196	177
			5885	2	3,95	130	111
			5885	3	2,97	86	66
38	Нальчик	А	3259	1	3,83	116	112
			2923	2	2,77	70	66
			2923	3	2,23	47	43
39	Нижний Новгород	Б	5397	1	4,90	173	153
			4752	2	3,50	110	90
			4752	3	2,69	73	53
40	Великий Новгород	Б	4928	1	4,66	162	143
			4486	2	3,39	105	85
			4486	3	2,62	70	50

Продолжение табл. 9.2

п/п	Город РФ	Условия эксплуатации	ГСОП	Тип помещения	$R_{отр'}$ ($m^2 \cdot ^\circ C$) / Вт	Вид перекрытия	
						Железобетонная плита	Многopустотный настил
						Толщина теплоизоляционного слоя, мм	
41	Новосибирск	А	5768	1	5,42	184	181
			5768	2	3,91	119	116
			6431	3	2,94	78	74
42	Омск	А	6286	1	5,34	181	177
			5638	2	3,86	117	113
			5638	3	2,91	76	72
43	Оренбург	А	5285	1	4,84	160	156
			4700	2	3,48	101	97
			4700	3	2,67	66	62
44	Орел	Б	4458	1	4,43	152	132
			4060	2	3,22	97	78
			4060	3	2,51	65	46
45	Пенза	А	4820	1	4,61	150	146
			4420	2	3,37	96	92
			4420	3	2,61	63	59
46	Пермь	Б	5963	1	5,18	186	166
			5288	2	3,72	119	100
			5288	3	2,82	79	59
47	Петропавловск-Камчатский	Б	5425	1	4,91	174	154
			4925	2	3,57	113	93
			4925	3	2,73	75	55
48	Петрозаводск	Б	5452	1	4,93	174	155
			4982	2	3,59	114	94
			4982	3	2,75	76	56

Продолжение табл. 9.2

п/п	Город РФ	Условия эксплуатации	ГСОП	Тип помещения	$R_{отр'}$ ($m^2 \cdot ^\circ C$) / Вт	Вид перекрытия	
						Железобетонная плита	Многopустотный настил
						Толщина теплоизоляционного слоя, мм	
49	Псков	Б	4430	1	4,42	151	132
			4014	2	3,21	96	77
			4014	3	2,50	65	45
50	Ростов-на-Дону	А	3337	1	3,87	118	114
			3005	2	2,80	72	68
			3005	3	2,25	48	44
51	Рязань	Б	4888	1	4,64	161	142
			4472	2	3,39	105	85
			4472	3	2,62	70	50
52	Самара	Б	5116	1	4,76	167	147
			4710	2	3,48	109	89
			4710	3	2,68	72	53
53	Санкт-Петербург	Б	4537	1	4,47	154	134
			4111	2	3,24	98	79
			4111	3	2,53	66	46
54	Саранск	А	5121	1	4,76	156	152
			4703	2	3,48	101	97
			4703	3	2,68	66	62
55	Саратов	А	4418	1	4,41	141	137
			4042	2	3,22	90	86
			4042	3	2,51	59	55
56	Салехард	Б	9263	1	6,83	260	241
			8408	2	4,96	176	156
			8408	3	3,60	114	95

Продолжение табл. 9.2

п/п	Город РФ	Условия эксплуатации	ГСОП	Тип помещения	$R_{отр'}$ (м ² ·°С) / Вт	Вид перекрытия	
						Железобетонная плита	Многopустотный настил
						Толщина теплоизоляционного слоя, мм	
57	Смоленск	Б	4598	1	4,50	155	135
			4180	2	3,27	99	80
			4180	3	2,55	66	47
58	Ставрополь	А	3276	1	3,84	116	113
			2940	2	2,78	71	67
			2940	3	2,24	47	43
59	Сыктывкар	Б	6464	1	5,43	197	178
			5735	2	3,89	128	108
			5735	3	2,93	84	64
60	Тамбов	А	4764	1	4,58	149	145
			4362	2	3,34	95	91
			4362	3	2,59	63	59
61	Тверь	Б	5014	1	4,71	164	145
			4578	2	3,43	107	87
			4578	3	2,64	71	51
62	Томск	Б	6734	1	5,57	191	187
			6035	2	4,01	124	120
			6035	3	3,01	81	77
63	Тула	Б	4761	1	4,58	148	145
			4347	2	3,34	95	91
			4347	3	2,59	62	59
64	Тюмень	А	6222	1	5,31	180	176
			5553	2	3,82	116	112
			5553	3	2,89	75	72

Продолжение табл. 9.2

п/п	Город РФ	Условия эксплуатации	ГСОП	Тип помещения	$R_{отр'}$ ($m^2 \cdot ^\circ C$) / Вт	Вид перекрытия	
						Железобетонная плита	Многopустотный настил
						Толщина теплоизоляционного слоя, мм	
65	Ульяновск	А	5597	1	5,00	166	163
			4961	2	3,58	105	102
			4961	3	2,74	69	65
66	Улан-Уде	А	7199	1	5,80	201	197
			6509	2	4,20	132	128
			6509	3	3,13	86	82
67	Уфа	А	5434	1	4,92	163	159
			5016	2	3,61	106	103
			5016	3	2,75	70	66
68	Хабаровск	Б	6222	1	5,31	192	172
			5610	2	3,84	125	106
			5610	3	2,90	83	63
69	Чебоксары	Б	5620	1	5,01	178	158
			4969	2	3,59	114	94
			4969	3	2,74	75	56
70	Челябинск	Б	5995	1	5,20	187	167
			5341	2	3,74	120	101
			5341	3	2,84	80	60
71	Чита	А	7687	1	6,04	212	208
			6973	2	4,39	140	136
			6973	3	3,24	91	87
72	Элиста	А	3549	1	3,97	122	118
			3211	2	2,88	75	71
			3211	3	2,30	50	46

Окончание табл. 9.2

п/п	Город РФ	Условия эксплуатации	ГСОП	Тип помещения	$R_{отр'}$ ($m^2 \cdot ^\circ C$) / Вт	Вид перекрытия	
						Железобетонная плита	Многopустотный настил
						Толщина теплоизоляционного слоя, мм	
73	Южно-Сахалинск	Б	5539	1	4,97	165	161
			5085	2	3,63	108	104
			5085	3	2,77	70	66
74	Якутск	А	10559	1	7,48	274	270
			9803	2	5,52	189	185
			9803	3	3,95	121	117
75	Ярославль	Б	5525	1	4,96	165	161
			4862	2	3,54	104	100
			4862	3	2,72	68	64

						ТР 12144-ТИ.2019	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата		160

Таблица 9.3. Расчетная толщина тепловой изоляции из плит DoorHan в конструкции тепловой изоляции скатных крыш

п/п	Город РФ	Условия эксплуатации	ГСОП	Тип помещения	$R_{отр'}$ (м ² ·°С) / Вт	Толщина теплоизоляционного слоя из плит марки, мм	
						DoorHan Универсал	DoorHan Руф Н Оптима
1	Архангельск	Б	6375	1	5,39	225	230
			5625	2	3,85	156	160
			5625	3	2,91	115	118
2	Астрахань	А	3411	1	3,91	149	153
			3083	2	2,83	104	107
			3083	3	2,27	81	84
3	Анадырь	Б	9658	1	7,03	297	305
			8761	2	5,10	212	217
			8761	3	3,69	150	154
4	Барнаул	А	6071	1	5,24	205	211
			5432	2	3,77	144	147
			5432	3	2,86	106	109
5	Белгород	А	4183	1	4,29	166	170
			3801	2	3,12	116	119
			3801	3	2,45	89	91
6	Благовещенск	Б	6657	1	5,53	231	237
			6027	2	4,01	163	167
			6027	3	3,01	120	123
7	Брянск	Б	4378	1	4,39	180	185
			3980	2	3,19	127	130
			3980	3	2,50	97	100
8	Братск	А	7370	1	5,89	233	239
			6623	2	4,25	164	168
			6623	3	3,16	119	122

Продолжение табл. 9.3

п/п	Город РФ	Условия эксплуатации	ГСОП	Тип помещения	$R_{отр'}$ ($m^2 \cdot ^\circ C$) / Вт	Толщина теплоизоляционного слоя из плит марки, мм	
						DoorHan Универсал	DoorHan Руф Н Оптима
9	Волгоград	А	3925	1	4,16	160	164
			3573	2	3,03	112	115
			3573	3	2,39	87	89
10	Вологда	Б	5700	1	5,05	210	215
			5016	2	3,61	145	149
			5016	3	2,75	109	111
11	Воронеж	А	4275	1	4,34	168	172
			3895	2	3,16	118	121
			3895	3	2,47	90	92
12	Владимир	Б	5006	1	4,70	194	199
			4580	2	3,43	138	141
			4580	3	2,64	104	106
13	Владивосток	Б	4811	1	4,61	190	195
			4415	2	3,37	135	138
			4415	3	2,60	102	105
14	Владикавказ	А	3262	1	3,83	146	150
			2924	2	2,77	101	104
			2924	3	2,23	80	82
15	Грозный	А	3037	1	3,72	141	145
			2719	2	2,69	98	100
			2719	3	2,18	78	80
16	Екатеринбург	А	5834	1	5,12	200	206
			5171	2	3,67	139	143
			5171	3	2,79	104	106

Продолжение табл. 9.3

п/п	Город РФ	Условия эксплуатации	ГСОП	Тип помещения	$R_{отр'}$ ($m^2 \cdot ^\circ C$) / Вт	Толщина теплоизоляционного слоя из плит марки, мм	
						DoorHan Универсал	DoorHan Руф Н Оптима
17	Иваново	Б	5234	1	4,82	199	204
			4796	2	3,52	141	145
			4796	3	2,70	106	109
18	Игарка	Б	11008	1	7,70	327	336
			10132	2	5,65	236	242
			10132	3	4,03	165	170
19	Иркутск	А	6658	1	5,53	218	224
			5962	2	3,98	153	157
			5962	3	2,99	112	115
20	Ижевск	Б	5825	1	5,11	212	218
			5168	2	3,67	148	152
			5168	3	2,79	110	113
21	Йошкар-Ола	Б	5569	1	4,98	207	212
			4924	2	3,57	144	147
			4924	3	2,73	108	110
22	Казань	Б	5366	1	4,88	202	207
			4742	2	3,50	141	144
			4742	3	2,69	106	108
23	Калининград	Б	3534	1	3,97	161	165
			3158	2	2,86	112	115
			3158	3	2,29	88	90
24	Калуга	Б	4809	1	4,60	190	194
			4389	2	3,36	134	138
			4389	3	2,60	102	104

Продолжение табл. 9.3

п/п	Город РФ	Условия эксплуатации	ГСОП	Тип помещения	$R_{отр'}$ ($m^2 \cdot ^\circ C$) / Вт	Толщина теплоизоляционного слоя из плит марки, мм	
						DoorHan Универсал	DoorHan Руф Н Оптима
25	Кемерово	А	6356	1	5,38	211	217
			5902	2	3,96	152	156
			5902	3	2,98	111	114
26	Киров /Вятка/	Б	6098	1	5,25	218	224
			5405	2	3,76	152	156
			5405	3	2,85	113	116
27	Кострома	Б	5528	1	4,96	206	211
			4862	2	3,54	143	146
			4862	3	2,72	107	110
28	Краснодар	А	2635	1	3,52	133	136
			2325	2	2,53	91	94
			2325	3	2,08	73	75
29	Красноярск	А	6454	1	5,43	214	219
			5755	2	3,90	149	153
			5755	3	2,94	110	113
30	Курган	А	6063	1	5,23	205	211
			5427	2	3,77	144	147
			5427	3	2,86	106	109
31	Курск	Б	4326	1	4,36	179	183
			3938	2	3,18	126	129
			3938	3	2,48	97	99
32	Кызыл	А	7875	1	6,14	244	250
			7425	2	4,57	177	182
			7425	3	3,36	127	131

Продолжение табл. 9.3

п/п	Город РФ	Условия эксплуатации	ГСОП	Тип помещения	$R_{отр}^*$ ($m^2 \cdot ^\circ C$) / Вт	Толщина теплоизоляционного слоя из плит марки, мм	
						DoorHan Универсал	DoorHan Руф Н Оптима
33	Липецк	А	4727	1	4,56	177	182
			4323	2	3,33	125	128
			4323	3	2,58	95	97
34	Магадан	Б	7673	1	6,04	253	260
			7115	2	4,45	183	187
			7115	3	3,28	132	135
35	Махачкала	А	2491	1	3,45	130	133
			2203	2	2,48	89	92
			2203	3	2,05	72	74
36	Москва	Б	4551	1	4,48	184	189
			4141	2	3,26	130	133
			4141	3	2,54	99	101
37	Мурманск	Б	6435	1	5,42	226	232
			5885	2	3,95	161	165
			5885	3	2,97	118	121
38	Нальчик	А	3259	1	3,83	146	150
			2923	2	2,77	101	104
			2923	3	2,23	80	82
39	Нижний Новгород	Б	5397	1	4,90	203	208
			4752	2	3,50	141	144
			4752	3	2,69	106	108
40	Великий Новгород	Б	4928	1	4,66	181	186
			4486	2	3,39	128	131
			4486	3	2,62	96	99

Продолжение табл. 9.3

п/п	Город РФ	Условия эксплуатации	ГСОП	Тип помещения	$R_{отр'}$ ($m^2 \cdot ^\circ C$) / Вт	Толщина теплоизоляционного слоя из плит марки, мм	
						DoorHan Универсал	DoorHan Руф Н Оптима
41	Новосибирск	А	5768	1	5,42	226	231
			5768	2	3,91	159	163
			6431	3	2,94	117	120
42	Омск	А	6286	1	5,34	223	228
			5638	2	3,86	156	160
			5638	3	2,91	116	118
43	Оренбург	А	5285	1	4,84	189	194
			4700	2	3,48	131	135
			4700	3	2,67	99	101
44	Орел	Б	4458	1	4,43	171	176
			4060	2	3,22	121	124
			4060	3	2,51	92	94
45	Пенза	А	4820	1	4,61	190	195
			4420	2	3,37	135	138
			4420	3	2,61	102	105
46	Пермь	Б	5963	1	5,18	203	209
			5288	2	3,72	141	145
			5288	3	2,82	105	107
47	Петропавловск-Камчатский	Б	5425	1	4,91	192	197
			4925	2	3,57	135	139
			4925	3	2,73	101	104
48	Петрозаводск	Б	5452	1	4,93	192	197
			4982	2	3,59	136	140
			4982	3	2,75	102	104

Продолжение табл. 9.3

п/п	Город РФ	Условия эксплуатации	ГСОП	Тип помещения	R _{отр} ['] (м ² ·°С) / Вт	Толщина теплоизоляционного слоя из плит марки, мм	
						DoorHan Универсал	DoorHan Руф Н Оптима
49	Псков	Б	4430	1	4,42	171	175
			4014	2	3,21	120	123
			4014	3	2,50	91	94
50	Ростов-на-Дону	А	3337	1	3,87	157	161
			3005	2	2,80	110	112
			3005	3	2,25	86	88
51	Рязань	Б	4888	1	4,64	180	185
			4472	2	3,39	127	131
			4472	3	2,62	96	99
52	Самара	Б	5116	1	4,76	197	201
			4710	2	3,48	140	143
			4710	3	2,68	105	108
53	Санкт-Петербург	Б	4537	1	4,47	173	178
			4111	2	3,24	121	125
			4111	3	2,53	92	95
54	Саранск	А	5121	1	4,76	197	202
			4703	2	3,48	140	143
			4703	3	2,68	105	108
55	Саратов	А	4418	1	4,41	181	186
			4042	2	3,22	128	131
			4042	3	2,51	98	100
56	Салехард	Б	9263	1	6,83	273	280
			8408	2	4,96	194	199
			8408	3	3,60	138	141

Продолжение табл. 9.3

п/п	Город РФ	Условия эксплуатации	ГСОП	Тип помещения	$R_{отр'}$ ($m^2 \cdot ^\circ C$) / Вт	Толщина теплоизоляционного слоя из плит марки, мм	
						DoorHan Универсал	DoorHan Руф Н Оптима
57	Смоленск	Б	4598	1	4,50	185	190
			4180	2	3,27	131	134
			4180	3	2,55	99	102
58	Ставрополь	А	3276	1	3,84	156	160
			2940	2	2,78	108	111
			2940	3	2,24	86	88
59	Сыктывкар	Б	6464	1	5,43	214	219
			5735	2	3,89	149	153
			5735	3	2,93	109	112
60	Тамбов	А	4764	1	4,58	189	193
			4362	2	3,34	134	137
			4362	3	2,59	101	104
61	Тверь	Б	5014	1	4,71	183	188
			4578	2	3,43	129	133
			4578	3	2,64	97	100
62	Томск	Б	6734	1	5,57	233	238
			6035	2	4,01	163	168
			6035	3	3,01	120	123
63	Тула	Б	4761	1	4,58	178	182
			4347	2	3,34	125	129
			4347	3	2,59	95	97
64	Тюмень	А	6222	1	5,31	221	227
			5553	2	3,82	155	159
			5553	3	2,89	115	117

Продолжение табл. 9.3

п/п	Город РФ	Условия эксплуатации	ГСОП	Тип помещения	$R_{отр'}$ ($m^2 \cdot ^\circ C$) / Вт	Толщина теплоизоляционного слоя из плит марки, мм	
						DoorHan Универсал	DoorHan Руф Н Оптима
65	Ульяновск	А	5597	1	5,00	207	212
			4961	2	3,58	144	148
			4961	3	2,74	108	111
66	Улан-Уде	А	7199	1	5,80	229	235
			6509	2	4,20	162	166
			6509	3	3,13	118	121
67	Уфа	А	5434	1	4,92	192	197
			5016	2	3,61	137	140
			5016	3	2,75	102	105
68	Хабаровск	Б	6222	1	5,31	209	214
			5610	2	3,84	147	151
			5610	3	2,90	108	111
69	Чебоксары	Б	5620	1	5,01	208	213
			4969	2	3,59	145	148
			4969	3	2,74	108	111
70	Челябинск	Б	5995	1	5,20	216	221
			5341	2	3,74	151	155
			5341	3	2,84	112	115
71	Чита	А	7687	1	6,04	254	260
			6973	2	4,39	180	185
			6973	3	3,24	130	134
72	Элиста	А	3549	1	3,97	152	156
			3211	2	2,88	106	109
			3211	3	2,30	83	85

Окончание табл. 9.3

п/п	Город РФ	Условия эксплуатации	ГСОП	Тип помещения	$R_{отр'}$ ($m^2 \cdot ^\circ C$) / Вт	Толщина теплоизоляционного слоя из плит марки, мм	
						DoorHan Универсал	DoorHan Руф Н Оптима
73	Южно-Сахалинск	Б	5539	1	4,97	194	199
			5085	2	3,63	138	141
			5085	3	2,77	103	105
74	Якутск	А	10559	1	7,48	318	325
			9803	2	5,52	230	236
			9803	3	3,95	162	166
75	Ярославль	Б	5525	1	4,96	194	199
			4862	2	3,54	134	138
			4862	3	2,72	100	103

Таблица 9.4. Расчетная толщина тепловой изоляции из плит DoorHan в конструкции утепления покрытий из стального профилированного настила с кровлей из стального профилированного листа

п/п	Город РФ	Условия эксплуатации	ГСОП	Тип помещения	$R_{отр'}$ ($m^2 \cdot ^\circ C$) / Вт	Толщина теплоизоляционного слоя из плит марки, мм	
						DoorHan Универсал	DoorHan Руф Н Оптима
1	Архангельск	Б	5625	2	3,85	197	202
			5625	3	2,91	147	1ц50
2	Астрахань	А	3083	2	2,83	136	139
			3083	3	2,27	107	110
3	Анадырь	Б	8761	2	5,10	264	270
			8761	3	3,69	188	193
4	Барнаул	А	5432	2	3,77	183	188
			5432	3	2,86	137	140
5	Белгород	А	3801	2	3,12	150	154
			3801	3	2,45	116	119
6	Благовещенск	Б	6027	2	4,01	205	211
			6027	3	3,01	152	156
7	Брянск	Б	3980	2	3,19	162	166
			3980	3	2,50	125	128
8	Братск	А	6623	2	4,25	207	213
			6623	3	3,16	152	156
9	Волгоград	А	3573	2	3,03	145	149
			3573	3	2,39	113	116
10	Вологда	Б	5016	2	3,61	184	188
			5016	3	2,75	138	142
11	Воронеж	А	3895	2	3,16	152	156
			3895	3	2,47	117	120
12	Владимир	Б	4580	2	3,43	175	179
			4580	3	2,64	133	136

Продолжение табл. 9.4

п/п	Город РФ	Условия эксплуатации	ГСОП	Тип помещения	R _{отр} (м ² ·°С) / Вт	Толщина теплоизоляционного слоя из плит марки, мм	
						DoorHan Универсал	DoorHan Руф Н Оптима
13	Владивосток	Б	4415	2	3,37	171	175
			4415	3	2,60	130	134
14	Владикавказ	А	2924	2	2,77	132	136
			2924	3	2,23	105	108
15	Грозный	А	2719	2	2,69	128	132
			2719	3	2,18	102	105
16	Екатеринбург	А	5171	2	3,67	178	183
			5171	3	2,79	133	137
17	Иваново	Б	4796	2	3,52	179	184
			4796	3	2,70	135	139
18	Игарка	Б	10132	2	5,65	293	300
			10132	3	4,03	207	212
19	Иркутск	А	5962	2	3,98	194	199
			5962	3	2,99	143	147
20	Ижевск	Б	5168	2	3,67	187	192
			5168	3	2,79	140	144
21	Йошкар-Ола	Б	4924	2	3,57	182	186
			4924	3	2,73	137	141
22	Казань	Б	4742	2	3,50	178	183
			4742	3	2,69	135	138
23	Калининград	Б	3158	2	2,86	144	148
			3158	3	2,29	114	117
24	Калуга	Б	4389	2	3,36	171	175
			4389	3	2,60	130	133

Продолжение табл. 9.4

п/п	Город РФ	Условия эксплуатации	ГСОП	Тип помещения	$R_{отр'}$ ($m^2 \cdot ^\circ C$) / Вт	Толщина теплоизоляционного слоя из плит марки, мм	
						DoorHan Универсал	DoorHan Руф Н Оптима
25	Кемерово	А	5902	2	3,96	193	198
			5902	3	2,98	143	146
26	Киров /Вятка/	Б	5405	2	3,76	192	197
			5405	3	2,85	144	147
27	Кострома	Б	4862	2	3,54	181	185
			4862	3	2,72	136	140
28	Краснодар	А	2325	2	2,53	120	123
			2325	3	2,08	97	100
29	Красноярск	А	5755	2	3,90	190	195
			5755	3	2,94	141	145
30	Курган	А	5427	2	3,77	183	188
			5427	3	2,86	137	140
31	Курск	Б	3938	2	3,18	161	165
			3938	3	2,48	124	127
32	Кызыл	А	7425	2	4,57	224	229
			7425	3	3,36	162	166
33	Липецк	А	4323	2	3,33	161	165
			4323	3	2,58	123	126
34	Магадан	Б	7115	2	4,45	229	234
			7115	3	3,28	166	171
35	Махачкала	А	2203	2	2,48	118	121
			2203	3	2,05	96	98
36	Москва	Б	4141	2	3,26	165	169
			4141	3	2,54	127	130

Продолжение табл. 9.4

п/п	Город РФ	Условия эксплуатации	ГСОП	Тип помещения	R _{отр} (м²·°С) / Вт	Толщина теплоизоляционного слоя из плит марки, мм	
						DoorHan Универсал	DoorHan Руф Н Оптима
37	Мурманск	Б	5885	2	3,95	202	207
			5885	3	2,97	150	154
38	Нальчик	А	2923	2	2,77	132	136
			2923	3	2,23	105	108
39	Нижний Новгород	Б	4752	2	3,50	178	183
			4752	3	2,69	135	138
40	Великий Новгород	Б	4486	2	3,39	164	168
			4486	3	2,62	125	128
41	Новосибирск	А	5768	2	3,91	200	205
			5768	3	2,94	148	152
42	Омск	А	5638	2	3,86	197	202
			5638	3	2,91	147	150
43	Оренбург	А	4700	2	3,48	168	173
			4700	3	2,67	128	131
44	Орел	Б	4060	2	3,22	155	159
			4060	3	2,51	119	123
45	Пенза	А	4420	2	3,37	171	175
			4420	3	2,61	130	134
46	Пермь	Б	5288	2	3,72	180	185
			5288	3	2,82	135	138
47	Петропавловск-Камчатский	Б	4925	2	3,57	173	177
			4925	3	2,73	130	134
48	Петрозаводск	Б	4982	2	3,59	174	179
			4982	3	2,75	131	135

Продолжение табл. 9.4

п/п	Город РФ	Условия эксплуатации	ГСОП	Тип помещения	R _{отр} ¹ (м ² ·°С) / Вт	Толщина теплоизоляционного слоя из плит марки, мм	
						DoorHan Универсал	DoorHan Руф Н Оптима
49	Псков	Б	4014	2	3,21	154	158
			4014	3	2,50	119	122
50	Ростов-на-Дону	А	3005	2	2,80	141	145
			3005	3	2,25	112	114
51	Рязань	Б	4472	2	3,39	164	168
			4472	3	2,62	125	128
52	Самара	Б	4710	2	3,48	177	182
			4710	3	2,68	134	138
53	Санкт-Петербург	Б	4111	2	3,24	156	160
			4111	3	2,53	120	123
54	Саранск	А	4703	2	3,48	177	182
			4703	3	2,68	134	138
55	Саратов	А	4042	2	3,22	163	167
			4042	3	2,51	125	129
56	Салехард	Б	8408	2	4,96	243	250
			8408	3	3,60	174	179
57	Смоленск	Б	4180	2	3,27	166	170
			4180	3	2,55	127	130
58	Ставрополь	А	2940	2	2,78	140	143
			2940	3	2,24	111	114
59	Сыктывкар	Б	5735	2	3,89	189	194
			5735	3	2,93	141	144
60	Тамбов	А	4362	2	3,34	170	174
			4362	3	2,59	130	133

Продолжение табл. 9.4

п/п	Город РФ	Условия эксплуатации	ГСОП	Тип помещения	R _{отр} , (м²·°С) / Вт	Толщина теплоизоляционного слоя из плит марки, мм	
						DoorHan Универсал	DoorHan Руф Н Оптима
61	Тверь	Б	4578	2	3,43	166	170
			4578	3	2,64	126	129
62	Томск	Б	6035	2	4,01	206	211
			6035	3	3,01	152	156
63	Тула	Б	4347	2	3,34	161	165
			4347	3	2,59	123	126
64	Тюмень	А	5553	2	3,82	195	200
			5553	3	2,89	146	149
65	Ульяновск	А	4961	2	3,58	183	187
			4961	3	2,74	138	141
66	Улан-Уде	А	6509	2	4,20	205	210
			6509	3	3,13	150	154
67	Уфа	А	5016	2	3,61	175	179
			5016	3	2,75	132	135
68	Хабаровск	Б	5610	2	3,84	187	192
			5610	3	2,90	139	143
69	Чебоксары	Б	4969	2	3,59	183	187
			4969	3	2,74	138	141
70	Челябинск	Б	5341	2	3,74	191	196
			5341	3	2,84	143	146
71	Чита	А	6973	2	4,39	226	231
			6973	3	3,24	165	169
72	Элиста	А	3211	2	2,88	138	142
			3211	3	2,30	109	112

Окончание табл. 9.4

п/п	Город РФ	Условия эксплуатации	ГСОП	Тип помещения	$R_{отр}$ ($m^2 \cdot ^\circ C$) / Вт	Толщина теплоизоляционного слоя из плит марки, мм	
						DoorHan Универсал	DoorHan Руф Н Оптима
73	Южно-Сахалинск	Б	5085	2	3,63	176	181
			5085	3	2,77	132	136
74	Якутск	А	9803	2	5,52	286	293
			9803	3	3,95	202	207
75	Ярославль	Б	4862	2	3,54	172	176
			4862	3	2,72	130	133

						ТР 12144-ТИ.2019	Лист
							177
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата		

ПРИЛОЖЕНИЕ 10

Таблица 10.1. Расчетная толщина теплоизоляционного слоя из плит DoorHan в конструкции утепления стен из бруса с облицовкой «сайдингом» с вентилируемым зазором, штукатуркой или керамическим кирпичом (без вентилируемого зазора)

п/п	Город РФ	Условия эксплуатации	ГСОП	Тип помещения	$R_{отр'}$ (м ² ·°С) / Вт	Тип облицовки				
						штукатурка	с вентилируемым зазором	кирпич		
								Толщина теплоизоляционного слоя из плит марки, мм		
						DoorHan Фасад Универсал	DoorHan Вент	DoorHan Универсал	DoorHan Вент	DoorHan Фасад
1	Архангельск	Б	6375	1	3,63	123	117	110	112	115
			5625	2	2,76	82	78	71	73	75
			5625	3	2,13	53	50	44	45	46
2	Астрахань	А	3411	1	2,59	58	56	49	50	52
			3083	2	1,95	29	28	22	22	23
			3083	3	1,62	16	15	9	9	10
3	Анадырь	Б	9658	1	4,78	177	170	161	165	169
			8761	2	3,76	129	123	116	118	121
			8761	3	2,75	82	78	72	73	75
4	Барнаул	А	6071	1	3,52	99	96	88	91	93
			5432	2	2,70	62	61	54	55	56
			5432	3	2,09	37	35	29	30	30
5	Белгород	А	4183	1	2,86	70	68	61	62	64
			3801	2	2,18	39	38	32	32	33
			3801	3	1,76	22	21	15	16	16
6	Благовещенск	Б	6657	1	3,73	128	122	114	117	120
			6027	2	2,89	88	84	77	79	81
			6027	3	2,21	56	53	47	49	50
7	Брянск	Б	4378	1	2,93	90	86	79	81	83
			3980	2	2,23	57	54	48	49	50
			3980	3	1,80	37	35	29	30	31

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

ТР 12144-ТИ.2019

Лист

178

Продолжение табл. 10.1

п/п	Город РФ	Условия эксплуатации	ГСОП	Тип помещения	$R_{отр'}$ (м ² ·°С) / Вт	Тип облицовки				
						штукатурка	с вентилируемым зазором	кирпич		
								Толщина теплоизоляционного слоя из плит марки, мм		
						DoorHan Фасад Универсал	DoorHan Вент	DoorHan Универсал	DoorHan Вент	DoorHan Фасад
8	Братск	А	7370	1	3,98	119	116	108	110	113
			6623	2	3,08	79	77	70	71	73
			6623	3	2,32	47	46	39	40	41
9	Волгоград	А	3925	1	2,77	66	64	57	58	60
			3573	2	2,10	36	35	28	29	30
			3573	3	1,71	20	19	13	14	14
10	Вологда	Б	5700	1	3,40	112	107	99	102	104
			5016	2	2,57	72	69	62	64	65
			5016	3	2,00	47	44	38	39	40
11	Воронеж	А	4275	1	2,90	71	69	62	64	65
			3895	2	2,21	41	39	33	34	35
			3895	3	1,78	23	22	16	16	17
12	Владимир	Б	5006	1	3,15	100	96	88	91	93
			4580	2	2,43	66	62	56	58	59
			4580	3	1,92	43	40	34	35	36
13	Владивосток	Б	4811	1	3,08	97	92	85	88	90
			4415	2	2,37	63	60	54	55	56
			4415	3	1,88	41	39	33	34	35
14	Владикавказ	А	3262	1	2,54	55	54	47	48	49
			2924	2	1,90	27	26	20	20	21
			2924	3	1,58	14	14	8	8	8
15	Грозный	А	3037	1	2,46	52	50	44	45	46
			2719	2	1,83	24	23	17	17	18
			2719	3	1,54	13	12	6	6	6

Продолжение табл. 10.1

п/п	Город РФ	Условия эксплуатации	ГСОП	Тип помещения	R _{отр'} (м ² ·°С) / Вт	Тип облицовки				
						штука- турка	с вен- телиру- емым зазо- ром	кирпич		
DoorHan Фасад Универсал	DoorHan Вент	DoorHan Универсал	DoorHan Вент	DoorHan Фасад						
16	Екатеринбург	А	5834	1	3,44	95	93	85	87	89
			5171	2	2,61	59	57	50	51	53
			5171	3	2,03	34	33	27	27	28
17	Иваново	Б	5234	1	3,23	104	99	92	94	97
			4796	2	2,49	69	66	59	61	62
			4796	3	1,96	45	42	36	37	38
18	Игарка	Б	11008	1	5,25	200	191	182	186	191
			10132	2	4,20	150	143	135	138	142
			10132	3	3,03	95	91	84	86	88
19	Иркутск	А	6658	1	3,73	108	105	97	100	102
			5962	2	2,87	70	68	61	62	64
			5962	3	2,19	41	40	33	34	35
20	Ижевск	Б	5825	1	3,44	114	109	101	104	106
			5168	2	2,61	75	71	64	66	68
			5168	3	2,03	48	46	40	41	42
21	Йошкар-Ола	Б	5569	1	3,35	109	105	97	100	102
			4924	2	2,54	71	67	61	63	64
			4924	3	1,98	46	43	38	38	39
22	Казань	Б	5366	1	3,28	106	101	94	96	99
			4742	2	2,48	68	65	58	60	61
			4742	3	1,95	44	42	36	37	38
23	Калининград	Б	3534	1	2,64	76	72	66	67	69
			3158	2	1,97	44	42	36	37	38
			3158	3	1,63	29	27	22	22	23

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

ТР 12144-ТИ.2019

Лист

180

Продолжение табл. 10.1

п/п	Город РФ	Условия эксплуатации	ГСОП	Тип помещения	$R_{отр'}$ (м ² ·°С) / Вт	Тип облицовки				
						штукатурка	с вентилируемым зазором	кирпич		
								Толщина теплоизоляционного слоя из плит марки, мм		
						DoorHan Фасад Универсал	DoorHan Вент	DoorHan Универсал	DoorHan Вент	DoorHan Фасад
24	Калуга	Б	4809	1	3,08	97	92	85	87	90
			4389	2	2,36	63	60	53	55	56
			4389	3	1,88	41	39	33	34	34
25	Кемерово	А	6356	1	3,62	103	101	93	95	98
			5902	2	2,85	69	67	60	61	63
			5902	3	2,18	41	39	33	34	35
26	Киров /Вятка/	Б	6098	1	3,53	118	113	105	108	111
			5405	2	2,69	78	74	68	70	71
			5405	3	2,08	51	48	42	43	44
27	Кострома	Б	5528	1	3,33	109	104	97	99	101
			4862	2	2,52	70	67	60	62	63
			4862	3	1,97	45	43	37	38	39
28	Краснодар	А	2635	1	2,32	46	44	38	39	40
			2325	2	1,70	18	18	12	12	12
			2325	3	1,47	9	8	3	3	3
29	Красноярск	А	6454	1	3,66	105	102	94	97	99
			5755	2	2,80	67	65	58	59	61
			5755	3	2,15	39	38	32	32	33
30	Курган	А	6063	1	3,52	99	96	88	91	93
			5427	2	2,70	62	61	53	55	56
			5427	3	2,09	37	35	29	30	30
31	Курск	Б	4326	1	2,91	89	85	78	80	82
			3938	2	2,22	56	53	47	48	49
			3938	3	1,79	37	34	29	30	30

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

ТР 12144-ТИ.2019

Лист

181

Продолжение табл. 10.1

п/п	Город РФ	Условия эксплуатации	ГСОП	Тип помещения	R _{отр'} (м ² ·°C) / Вт	Тип облицовки				
						штукатурка	с вентелируемым зазором	кирпич		
Толщина теплоизоляционного слоя из плит марки, мм										
DoorHan Фасад Универсал	DoorHan Вент	DoorHan Универсал	DoorHan Вент	DoorHan Фасад						
32	Кызыл	А	7875	1	4,16	127	124	115	118	121
			7425	2	3,34	91	88	80	83	85
			7425	3	2,49	54	53	46	47	48
33	Липецк	А	4727	1	3,05	78	76	69	70	72
			4323	2	2,34	47	45	39	40	41
			4323	3	1,86	27	26	20	20	21
34	Магадан	Б	7673	1	4,09	144	138	130	133	136
			7115	2	3,24	104	99	92	94	97
			7115	3	2,42	67	63	57	58	60
35	Махачкала	А	2491	1	2,27	44	42	36	36	37
			2203	2	1,67	17	16	10	10	10
			2203	3	1,44	8	7	2	2	2
36	Москва	Б	4551	1	2,99	93	88	81	83	85
			4141	2	2,29	59	56	50	51	52
			4141	3	1,83	39	36	31	31	32
37	Мурманск	Б	6435	1	3,65	124	118	111	113	116
			5885	2	2,84	86	81	75	77	78
			5885	3	2,18	55	52	46	47	48
38	Нальчик	А	3259	1	2,54	55	54	47	48	49
			2923	2	1,90	27	26	20	20	21
			2923	3	1,58	14	14	8	8	8
39	Нижний Новгород	Б	5397	1	3,29	107	102	94	97	99
			4752	2	2,48	68	65	59	60	61
			4752	3	1,95	44	42	36	37	38

ТР 12144-ТИ.2019

Лист

182

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата
------	---------	------	-------	-------	------

Продолжение табл. 10.1

п/п	Город РФ	Условия эксплуатации	ГСОП	Тип помещения	$R_{отр'}$ ($m^2 \cdot ^\circ C$) / Вт	Тип облицовки				
						штукатурка	с вентилируемым зазором	кирпич		
								Толщина теплоизоляционного слоя из плит марки, мм		
						DoorHan Фасад Универсал	DoorHan Вент	DoorHan Универсал	DoorHan Вент	DoorHan Фасад
40	Великий Новгород	Б	4928	1	3,12	99	94	87	89	92
			4486	2	2,40	64	61	55	56	58
			4486	3	1,90	42	39	34	35	35
41	Новосибирск	А	5768	1	3,65	105	102	94	96	99
			5768	2	2,81	67	65	58	60	61
			6431	3	2,15	40	38	32	33	33
42	Омск	А	6286	1	3,60	102	100	92	94	96
			5638	2	2,76	65	64	56	58	59
			5638	3	2,13	38	37	31	31	32
43	Оренбург	А	5285	1	3,25	87	85	77	79	81
			4700	2	2,46	52	51	44	45	46
			4700	3	1,94	30	29	23	23	24
44	Орел	Б	4458	1	2,96	91	87	80	82	84
			4060	2	2,26	58	55	49	50	51
			4060	3	1,81	38	36	30	31	31
45	Пенза	А	4820	1	3,09	80	78	70	72	74
			4420	2	2,37	48	47	40	41	42
			4420	3	1,88	28	27	20	21	21
46	Пермь	Б	5963	1	3,49	116	111	103	106	108
			5288	2	2,65	76	73	66	68	69
			5288	3	2,06	49	47	41	42	43
47	Петропавловск-Камчатский	Б	5425	1	3,30	107	102	95	97	100
			4925	2	2,54	71	67	61	63	64
			4925	3	1,99	46	43	38	38	39

Продолжение табл. 10.1

п/п	Город РФ	Условия эксплуатации	ГСОП	Тип помещения	R _{отр'} (м ² .°C) / Вт	Тип облицовки				
						штукатурка	с вентелируемым зазором	кирпич		
Толщина теплоизоляционного слоя из плит марки, мм										
DoorHan Фасад Универсал	DoorHan Вент	DoorHan Универсал	DoorHan Вент	DoorHan Фасад						
48	Петрозаводск	Б	5452	1	3,31	108	103	95	98	100
			4982	2	2,55	72	68	62	63	65
			4982	3	2,00	46	44	38	39	40
49	Псков	Б	4430	1	2,95	91	86	79	81	83
			4014	2	2,24	57	54	48	49	50
			4014	3	1,80	37	35	29	30	31
50	Ростов-на-Дону	А	3337	1	2,57	57	55	48	49	51
			3005	2	1,92	28	27	21	21	22
			3005	3	1,60	15	14	8	9	9
51	Рязань	Б	4888	1	3,11	98	94	87	89	91
			4472	2	2,39	64	61	55	56	57
			4472	3	1,89	42	39	34	34	35
52	Самара	Б	5116	1	3,19	102	97	90	92	95
			4710	2	2,47	68	64	58	59	61
			4710	3	1,94	44	41	36	37	37
53	Санкт-Петербург	Б	4537	1	2,99	92	88	81	83	85
			4111	2	2,28	59	56	49	51	52
			4111	3	1,82	38	36	30	31	32
54	Саранск	А	5121	1	3,19	84	82	74	76	78
			4703	2	2,46	52	51	44	45	46
			4703	3	1,94	30	29	23	23	24
55	Саратов	А	4418	1	2,95	73	71	64	66	67
			4042	2	2,25	43	41	35	36	37
			4042	3	1,81	24	23	17	18	18

Продолжение табл. 10.1

п/п	Город РФ	Условия эксплуатации	ГСОП	Тип помещения	$R_{отр'}$ ($m^2 \cdot ^\circ C$) / Вт	Тип облицовки				
						штукатурка	с вентилируемым зазором	кирпич		
								Толщина теплоизоляционного слоя из плит марки, мм		
						DoorHan Фасад Универсал	DoorHan Вент	DoorHan Универсал	DoorHan Вент	DoorHan Фасад
56	Салехард	Б	9263	1	4,64	171	163	155	158	162
			8408	2	3,65	124	118	111	113	116
			8408	3	2,68	79	75	69	70	72
57	Смоленск	Б	4598	1	3,01	93	89	82	84	86
			4180	2	2,30	60	57	50	52	53
			4180	3	1,84	39	37	31	32	32
58	Ставрополь	А	3276	1	2,55	56	54	47	48	50
			2940	2	1,90	27	26	20	20	21
			2940	3	1,59	15	14	8	8	8
59	Сыктывкар	Б	6464	1	3,66	124	119	111	114	117
			5735	2	2,80	83	79	73	74	76
			5735	3	2,15	54	51	45	46	47
60	Тамбов	А	4764	1	3,07	79	77	69	71	73
			4362	2	2,36	47	46	39	40	41
			4362	3	1,87	27	26	20	20	21
61	Тверь	Б	5014	1	3,15	100	96	89	91	93
			4578	2	2,42	66	62	56	57	59
			4578	3	1,92	43	40	34	35	36
62	Томск	Б	6734	1	3,76	129	123	115	118	121
			6035	2	2,89	88	84	77	79	81
			6035	3	2,21	56	54	47	49	50
63	Тула	Б	4761	1	3,07	96	92	85	87	89
			4347	2	2,35	62	59	53	54	55
			4347	3	1,87	40	38	32	33	34

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

ТР 12144-ТИ.2019

Лист

185

Продолжение табл. 10.1

п/п	Город РФ	Условия эксплуатации	ГСОП	Тип помещения	R _{отр'} (м ² ·°C) / Вт	Тип облицовки				
						штукатурка	с вентелируемым зазором	кирпич		
Толщина теплоизоляционного слоя из плит марки, мм										
DoorHan Фасад Универсал	DoorHan Вент	DoorHan Универсал	DoorHan Вент	DoorHan Фасад						
64	Тюмень	А	6222	1	3,58	101	99	91	93	95
			5553	2	2,74	64	62	55	57	58
			5553	3	2,11	38	36	30	31	32
65	Ульяновск	А	5597	1	3,36	92	89	81	84	86
			4961	2	2,55	56	54	47	48	50
			4961	3	1,99	32	31	25	26	26
66	Улан-Уде	А	7199	1	3,92	116	114	105	108	111
			6509	2	3,04	78	76	68	70	72
			6509	3	2,30	46	45	38	39	40
67	Уфа	А	5434	1	3,30	89	87	79	81	83
			5016	2	2,57	57	55	48	49	50
			5016	3	2,00	33	32	25	26	27
68	Хабаровск	Б	6222	1	3,58	120	115	107	110	113
			5610	2	2,76	81	77	71	73	74
			5610	3	2,12	52	50	44	45	46
69	Чебоксары	Б	5620	1	3,37	110	105	98	100	103
			4969	2	2,55	72	68	62	63	65
			4969	3	1,99	46	44	38	39	40
70	Челябинск	Б	5995	1	3,50	117	111	104	106	109
			5341	2	2,67	77	74	67	69	70
			5341	3	2,07	50	47	41	42	43
71	Чита	А	7687	1	4,09	124	121	112	115	118
			6973	2	3,19	84	82	74	76	78
			6973	3	2,39	50	49	42	43	44

ТР 12144-ТИ.2019

Лист

186

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата
------	---------	------	-------	-------	------

Окончание табл. 10.1

п/п	Город РФ	Условия эксплуатации	ГСОП	Тип помещения	$R_{отр'}$ (м ² ·°С) / Вт	Тип облицовки				
						штукатурка	с вентилируемым зазором	кирпич		
								Толщина теплоизоляционного слоя из плит марки, мм		
						DoorHan Фасад Универсал	DoorHan Вент	DoorHan Универсал	DoorHan Вент	DoorHan Фасад
72	Элиста	А	3549	1	2,64	60	58	51	53	54
			3211	2	1,99	31	30	24	24	25
			3211	3	1,64	17	16	10	10	11
73	Южно-Сахалинск	Б	5539	1	3,34	109	104	97	99	102
			5085	2	2,59	73	70	63	65	66
			5085	3	2,02	47	45	39	40	41
74	Якутск	А	10559	1	5,10	168	165	155	159	163
			9803	2	4,10	124	121	113	116	119
			9803	3	2,96	75	73	66	68	69
75	Ярославль	Б	5525	1	3,33	109	104	96	99	101
			4862	2	2,52	70	67	60	62	63
			4862	3	1,97	45	43	37	38	39

Примечание:

При определении толщины теплоизоляционного слоя в конструкции утепления расчетный коэффициент теплотехнической однородности принят:

- со штукатурным покрытием (графа 7) – 0,95;
- с вентилируемым зазором (графа 8) – 0,9;
- с облицовкой кирпичом (графа 9, 10, 11) – 0,9.

Таблица 10.2. Расчетная толщина тепловой изоляции из плит DoorHan в конструкции утепления перекрытия над неотапливаемым подвалом в деревянных зданиях

п/п	Город РФ	Условия эксплуатации	ГСОП	Тип помещения	$R_{отр'}$ ($m^2 \cdot ^\circ C$) / Вт	Толщина теплоизоляционного слоя из плит марки, мм	
						DoorHan Универсал	DoorHan Флор Оптима
1	Архангельск	Б	6375	1	4,77	187	192
			5625	2	3,27	120	123
2	Астрахань	А	3411	1	3,44	117	120
			3083	2	2,38	72	74
3	Анадырь	Б	9658	1	6,25	253	259
			8761	2	4,37	169	173
4	Барнаул	А	6071	1	4,63	168	172
			5432	2	3,20	107	110
5	Белгород	А	4183	1	3,78	132	135
			3801	2	2,63	83	85
6	Благовещенск	Б	6657	1	4,90	193	198
			6027	2	3,41	127	130
7	Брянск	Б	4378	1	3,87	147	151
			3980	2	2,69	95	97
8	Братск	А	7370	1	5,22	192	197
			6623	2	3,62	125	128
9	Волгоград	А	3925	1	3,67	127	130
			3573	2	2,55	80	82
10	Вологда	Б	5700	1	4,47	174	178
			5016	2	3,06	111	114
11	Воронеж	А	4275	1	3,82	133	137
			3895	2	2,66	84	87
12	Владимир	Б	5006	1	4,15	160	164
			4580	2	2,90	104	107

Продолжение табл. 10.2

п/п	Город РФ	Условия эксплуатации	ГСОП	Тип помещения	$R_{отр'}$ ($m^2 \cdot ^\circ C$) / Вт	Толщина теплоизоляционного слоя из плит марки, мм	
						DoorHan Универсал	DoorHan Флор Оптима
13	Владивосток	Б	4811	1	4,07	156	160
			4415	2	2,85	102	104
14	Владикавказ	А	3262	1	3,37	114	117
			2924	2	2,32	70	72
15	Грозный	А	3037	1	3,27	110	113
			2719	2	2,25	67	69
16	Екатеринбург	А	5834	1	4,53	163	167
			5171	2	3,11	103	106
17	Иваново	Б	5234	1	4,26	152	156
			4796	2	2,98	98	100
18	Игарка	Б	11008	1	6,85	280	287
			10132	2	4,85	191	195
19	Иркутск	А	6658	1	4,90	179	183
			5962	2	3,39	115	118
20	Ижевск	Б	5825	1	4,52	176	180
			5168	2	3,11	113	116
21	Йошкар-Ола	Б	5569	1	4,41	171	175
			4924	2	3,02	110	112
22	Казань	Б	5366	1	4,31	167	171
			4742	2	2,96	107	109
23	Калининград	Б	3534	1	3,49	130	134
			3158	2	2,41	82	84
24	Калуга	Б	4809	1	4,06	156	160
			4389	2	2,84	101	104
25	Кемерово	А	6356	1	4,76	173	178
			5902	2	3,37	114	117

Продолжение табл. 10.2

п/п	Город РФ	Условия эксплуатации	ГСОП	Тип помещения	R _{отр} , (м²·°С) / Вт	Толщина теплоизоляционного слоя из плит марки, мм	
						DoorHan Универсал	DoorHan Флор Оптима
26	Киров /Вятка/	Б	6098	1	4,64	182	186
			5405	2	3,19	117	120
27	Кострома	Б	5528	1	4,39	170	174
			4862	2	3,00	109	111
28	Краснодар	А	2635	1	3,09	102	105
			2325	2	2,11	61	63
29	Красноярск	А	6454	1	4,80	175	179
			5755	2	3,31	112	115
30	Курган	А	6063	1	4,63	167	172
			5427	2	3,20	107	110
31	Курск	Б	4326	1	3,85	146	150
			3938	2	2,68	94	97
32	Кызыл	А	7875	1	5,44	202	207
			7425	2	3,90	137	140
33	Липецк	А	4727	1	4,03	142	146
			4323	2	2,81	91	93
34	Магадан	Б	7673	1	5,35	213	218
			7115	2	3,79	144	147
35	Махачкала	А	2491	1	3,02	100	102
			2203	2	2,07	59	61
36	Москва	Б	4551	1	3,95	151	154
			4141	2	2,75	97	100
37	Мурманск	Б	6435	1	4,80	188	193
			5885	2	3,36	124	128
38	Нальчик	А	3259	1	3,37	114	117
			2923	2	2,32	70	72

Продолжение табл. 10.2

п/п	Город РФ	Условия эксплуатации	ГСОП	Тип помещения	$R_{отр'}$ ($m^2 \cdot ^\circ C$) / Вт	Толщина теплоизоляционного слоя из плит марки, мм	
						DoorHan Универсал	DoorHan Флор Оптима
39	Нижний Новгород	Б	5397	1	4,33	168	172
			4752	2	2,96	107	109
40	Великий Новгород	Б	4928	1	4,12	158	162
			4486	2	2,87	103	105
41	Новосибирск	А	6431	1	4,79	174	179
			5768	2	3,32	112	115
42	Омск	А	6286	1	4,73	172	176
			5638	2	3,27	110	113
43	Оренбург	А	5285	1	4,28	153	157
			4700	2	2,94	96	99
44	Орел	Б	4458	1	3,91	149	152
			4060	2	2,72	96	98
45	Пенза	А	4820	1	4,07	144	148
			4420	2	2,85	92	95
46	Пермь	Б	5963	1	4,58	179	183
			5288	2	3,15	115	118
47	Петропавловск-Камчатский	Б	5425	1	4,34	168	172
			4925	2	3,02	110	112
48	Петрозаводск	Б	5452	1	4,35	169	173
			4982	2	3,04	110	113
49	Псков	Б	4430	1	3,89	148	152
			4014	2	2,71	95	98
50	Ростов-на-Дону	А	3337	1	3,40	116	119
			3005	2	2,35	71	73
51	Рязань	Б	4888	1	4,10	157	161
			4472	2	2,87	102	105

Продолжение табл. 10.2

п/п	Город РФ	Условия эксплуатации	ГОСТ	Тип помещения	R _{отр} , (м²·°С) / Вт	Толщина теплоизоляционного слоя из плит марки, мм	
						DoorHan Универсал	DoorHan Флор Оптима
52	Самара	Б	5116	1	4,20	162	166
			4710	2	2,95	106	109
53	Санкт-Петербург	Б	4537	1	3,94	150	154
			4111	2	2,74	97	99
54	Саранск	А	5121	1	4,20	150	153
			4703	2	2,95	96	99
55	Саратов	А	4418	1	3,89	136	140
			4042	2	2,71	87	89
56	Салехард	Б	9263	1	6,07	245	251
			8408	2	4,24	164	168
57	Смоленск	Б	4598	1	3,97	152	155
			4180	2	2,76	98	100
58	Ставрополь	А	3276	1	3,37	114	118
			2940	2	2,33	70	72
59	Сыктывкар	Б	6464	1	4,81	189	194
			5735	2	3,31	122	125
60	Тамбов	А	4764	1	4,04	143	147
			4362	2	2,83	91	94
61	Тверь	Б	5014	1	4,16	160	164
			4578	2	2,90	104	107
62	Томск	Б	6734	1	4,93	194	199
			6035	2	3,41	127	130
63	Тула	Б	4761	1	4,04	155	159
			4347	2	2,82	101	103
64	Тюмень	А	6222	1	4,70	170	175
			5553	2	3,24	109	112

Окончание табл. 10.2

п/п	Город РФ	Условия эксплуатации	ГСОП	Тип помещения	$R_{отр},$ (м ² ·°С) / Вт	Толщина теплоизоляционного слоя из плит марки, мм	
						DoorHan Универсал	DoorHan Флор Оптима
65	Ульяновск	А	5597	1	4,42	159	163
			4961	2	3,04	100	103
66	Улан-Уде	А	7199	1	5,14	189	194
			6509	2	3,58	123	126
67	Уфа	А	5434	1	4,35	155	160
			5016	2	3,06	101	104
68	Хабаровск	Б	6222	1	4,70	184	189
			5610	2	3,26	120	123
69	Чебоксары	Б	5620	1	4,43	172	176
			4969	2	3,04	110	113
70	Челябинск	Б	5995	1	4,60	179	184
			5341	2	3,17	116	119
71	Чита	А	7687	1	5,36	198	204
			6973	2	3,74	130	133
72	Элиста	А	3549	1	3,50	120	123
			3211	2	2,42	74	76
73	Южно-Сахалинск	Б	5539	1	4,39	170	175
			5085	2	3,08	112	115
74	Якутск	А	10559	1	6,65	253	260
			9803	2	4,73	172	176
75	Ярославль	Б	5525	1	4,39	170	174
			4862	2	3,00	109	111

АЛЬБОМ ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ



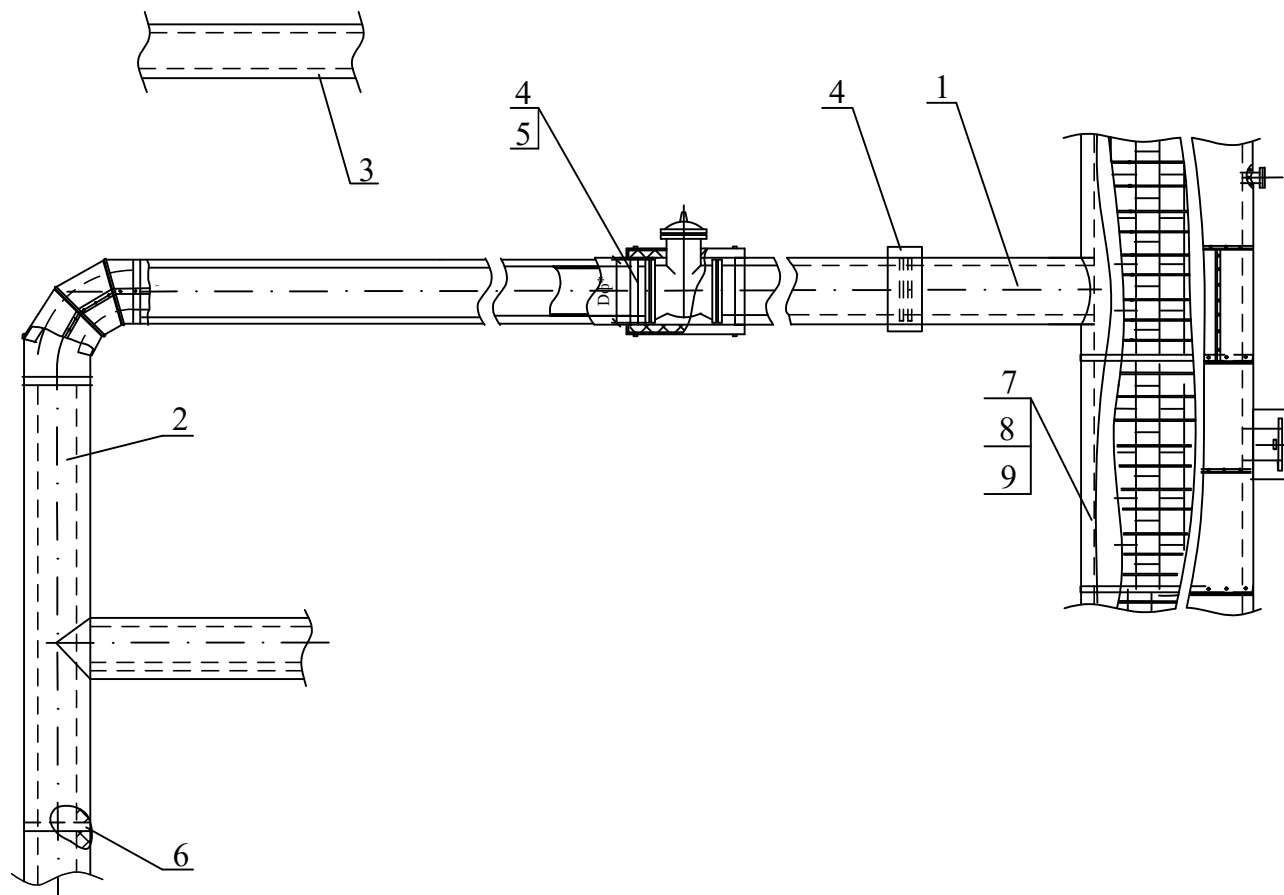
ТЕПЛОВАЯ ИЗОЛЯЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ И ТРУБОПРОВОДОВ

ТЕПЛОВАЯ ИЗОЛЯЦИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ И ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ
ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

						ТР 12144-ТИ.2019				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата					
Пров.	Мясников					АЛЬБОМ ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ		Стадия	Лист	Листов
Н.контр.	Мелех			2019г.				194	117	
Разраб.	Ромашкина									

ЧАСТЬ 1. ТЕПЛОВАЯ ИЗОЛЯЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ И ТРУБОПРОВОДОВ

Рис. 1. Общая схема устройства тепловой изоляции трубопроводов и оборудования изделиями ООО «ДорХан-Столица»



1. Изоляция горизонтальных трубопроводов
2. Изоляция вертикальных трубопроводов
3. Изоляция воздухопроводов
4. Отделка изоляции у фланцевых соединений
5. Опорные кольца (для горизонтальных трубопроводов и аппаратов)
6. Разгружающее устройство (для вертикальных трубопроводов и аппаратов)
7. Тепловая изоляция аппаратов
8. Тепловая изоляция царг дымовой трубы и газоходов
9. Тепловая изоляция резервуаров

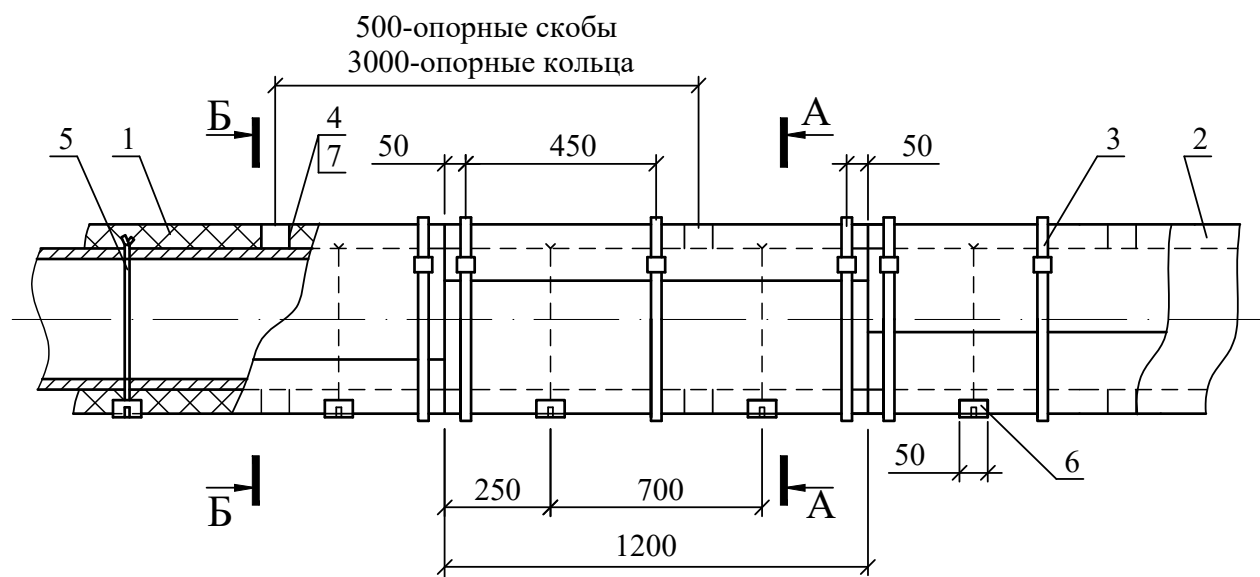
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

ТР 12144-ТИ.2019

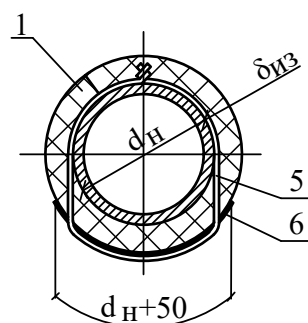
Лист

195

Рис. 2. Тепловая изоляция горизонтальных трубопроводов с наружным диаметром d_H от 530 мм и более плитами DoorHan в один слой с креплением бандажами и подвесками

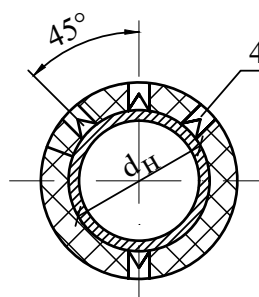


А - А



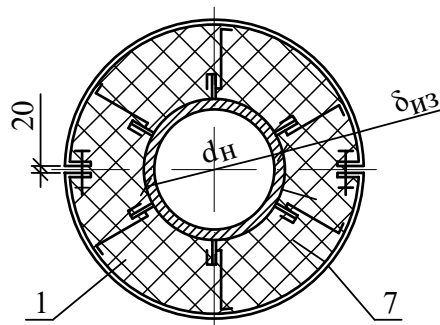
Б - Б

при толщине изоляции
менее 100 мм



Б - Б

при толщине изоляции
100 мм и более



1. Плиты теплоизоляционные DoorHan
2. Защитное покрытие (рис. 10, 11)
3. Бандаж с пряжкой (рис. 45)
4. Скоба опорная (рис. 40)
5. Подвеска (проволока 2-О-Ч)
6. Прокладка из стеклопластика
7. Элемент опорного кольца (рис. 41)
8. Болт М12×50.36.019
9. Гайка М12.4.019

*ГОСТы на материалы и изделия см. рис. 46

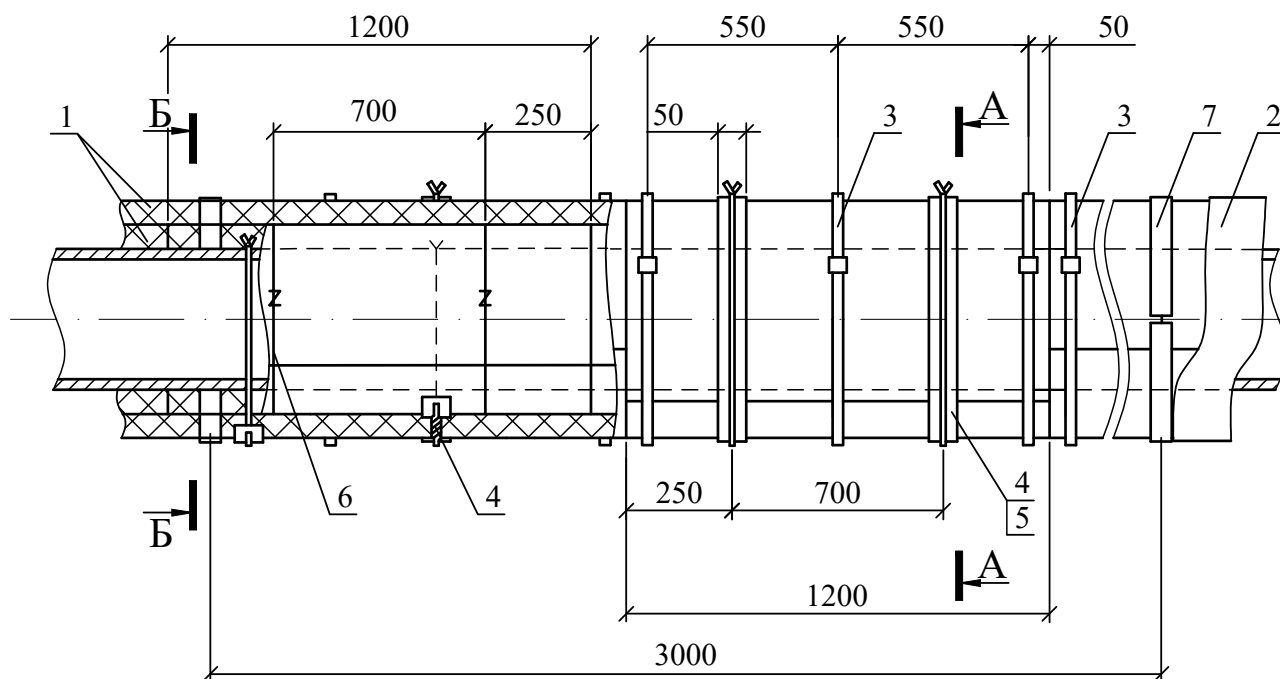
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

ТР 12144-ТИ.2019

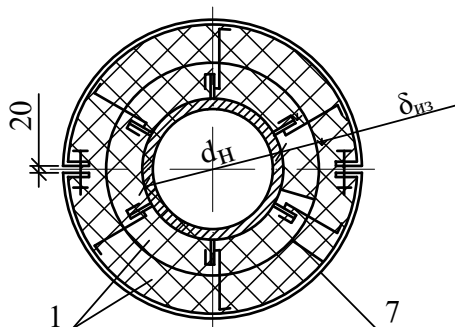
Лист

196

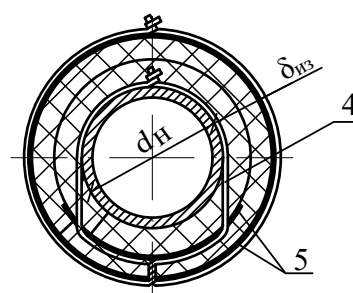
Рис. 3. Тепловая изоляция горизонтальных трубопроводов с наружным диаметром d_H от 530 мм и более плитами DoorHan в два слоя с креплением бандажами и подвесками



Б - Б

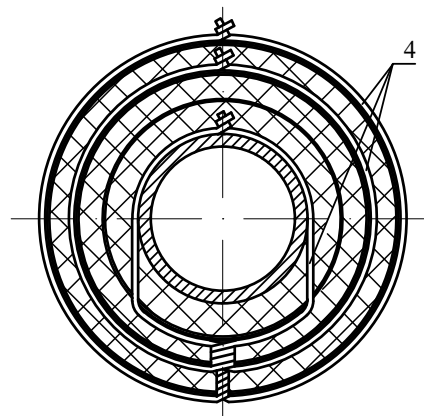


А - А



А - А

при изоляции в 3 слоя



1. Плиты теплоизоляционные DoorHan
2. Защитное покрытие (рис. 10, 11)
3. Бандаж с пряжкой (рис. 45)
4. Скоба опорная (рис. 40)
5. Подвеска (проволока 2-О-Ч)
6. Прокладка из стеклопластика
7. Элемент опорного кольца (рис. 41)
8. Болт М12×50.36.019
9. Гайка М12.4.019

*ГОСТы на материалы и изделия см. рис. 46

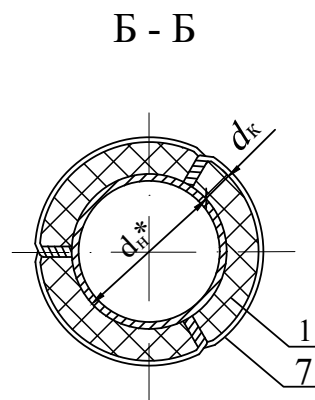
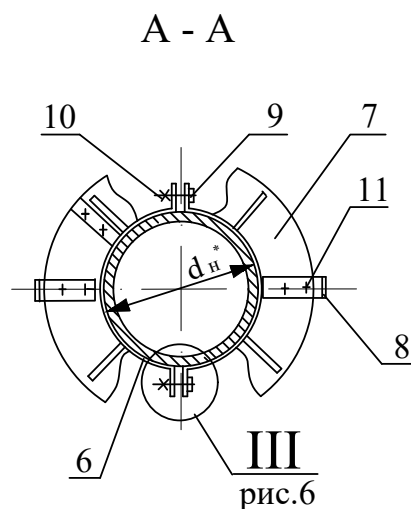
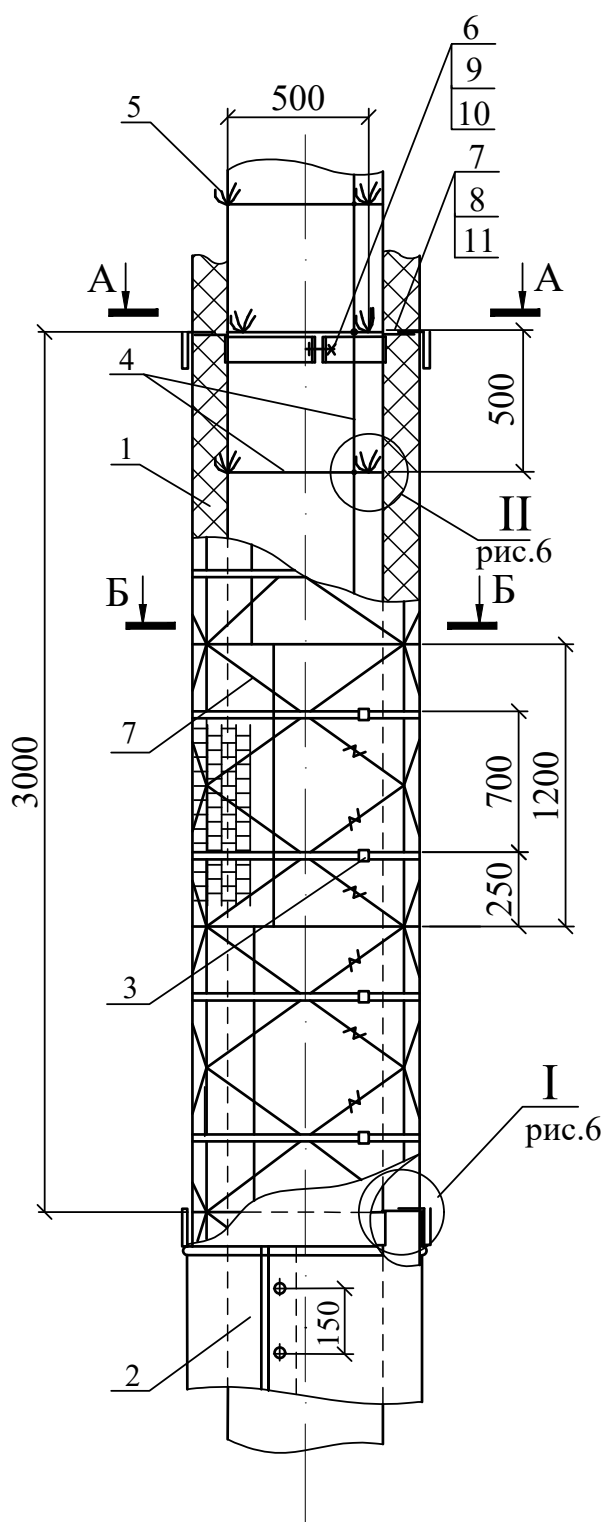
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

ТР 12144-ТИ.2019

Лист

197

Рис. 4. Тепловая изоляция вертикальных трубопроводов с наружным диаметром d_H 530 мм и более плитами DoorHan в один слой с креплением стяжками и бандажами



1. Плиты теплоизоляционные DoorHan
2. Защитное покрытие (рис. 10, 11)
3. Бандаж с пряжкой (рис. 45)
4. Струна (проволока 2-О-Ч)
5. Стяжка (проволока 1,2-О-Ч)
6. Элемент стяжного бандажа (рис. 42)
7. Элемент диафрагмы (Лист АД1-0,8)
8. Скоба навесная (рис. 43)
9. Болт М12×50.36.019
10. Гайка М12.4.019
11. Винт самонарезающий

*ГОСТы на материалы и изделия см. рис. 46

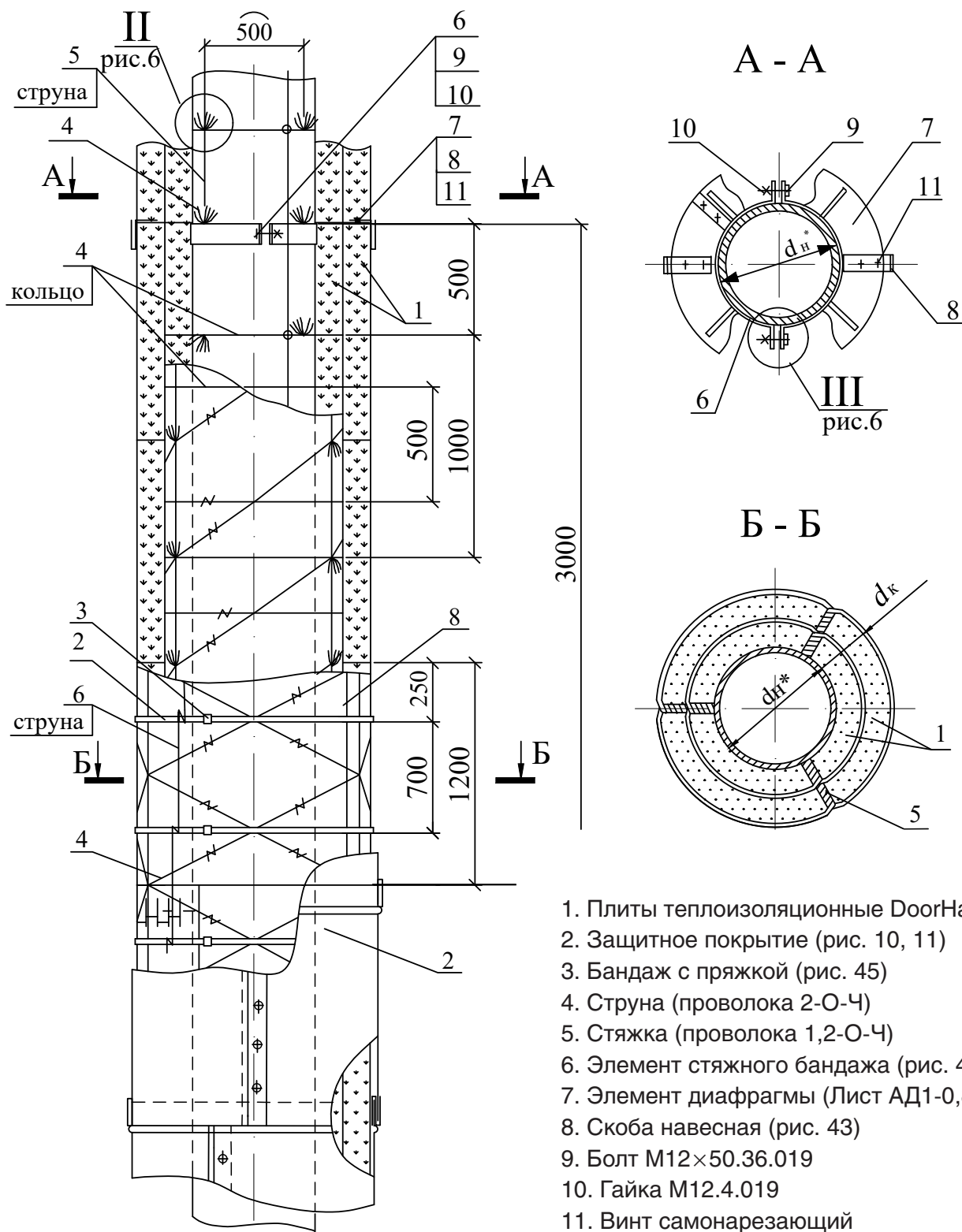
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

ТР 12144-ТИ.2019

Лист

198

Рис. 5. Тепловая изоляция вертикальных трубопроводов с наружным диаметром d_H 530 мм и более плитами DoorHan в один слой с креплением стяжками и бандажами



*ГОСТы на материалы и изделия см. рис. 46

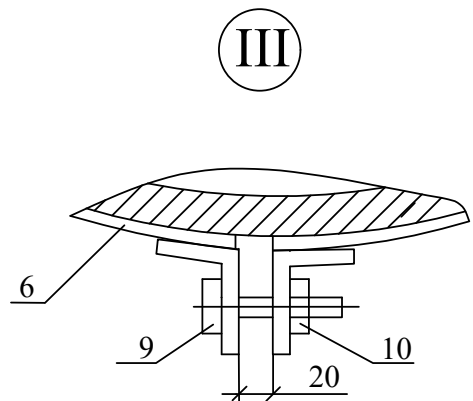
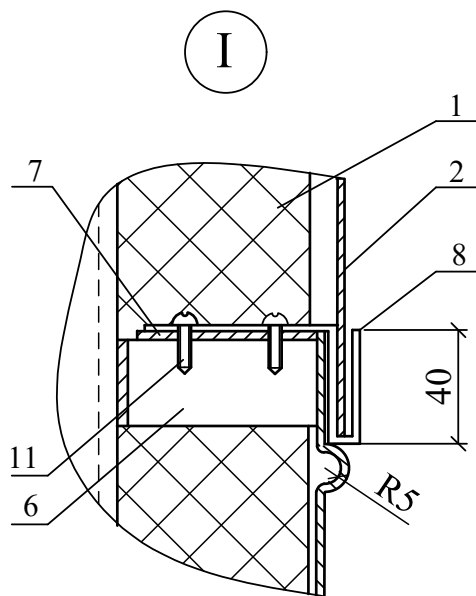
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

ТР 12144-ТИ.2019

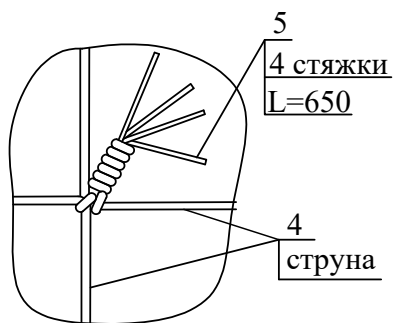
Лист

199

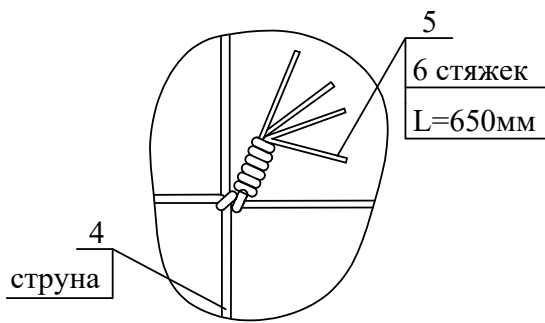
Рис. 6. Узлы 1-3 к рис. 4, 5



II
при изоляции в 1 слоя



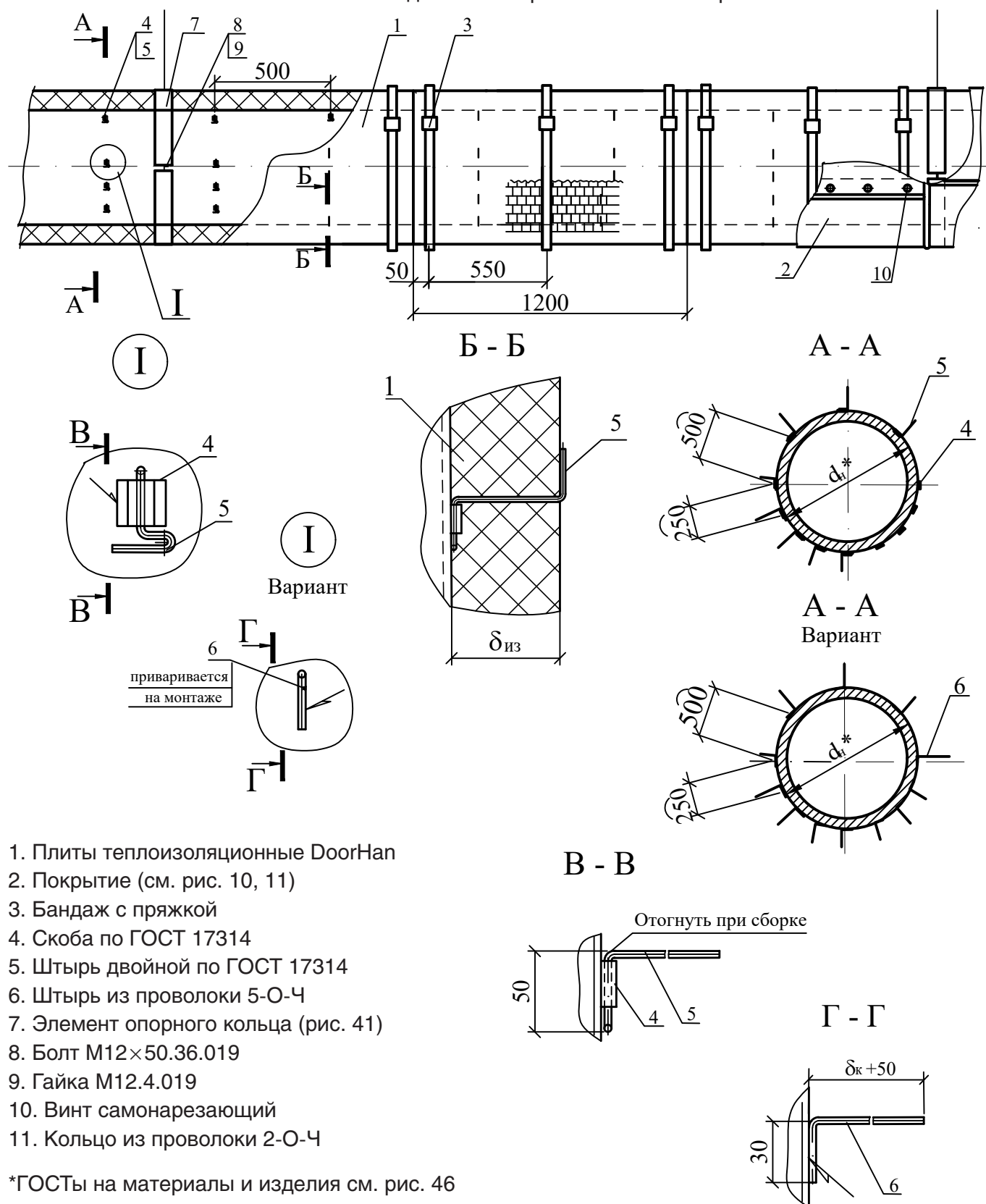
II
при изоляции в 2 слоя



Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

ТР 12144-ТИ.2019

Рис. 7. Тепловая изоляция горизонтальных трубопроводов с наружным диаметром 1 220 и 1 420 мм плитами DoorHan в один слой с креплением на штырях



Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

ТР 12144-ТИ.2019

Лист

201

Рис. 8. Тепловая изоляция горизонтальных трубопроводов с наружным диаметром 1 220 и 1 420 мм плитами DoorHan в два или три слоя с креплением на штырях

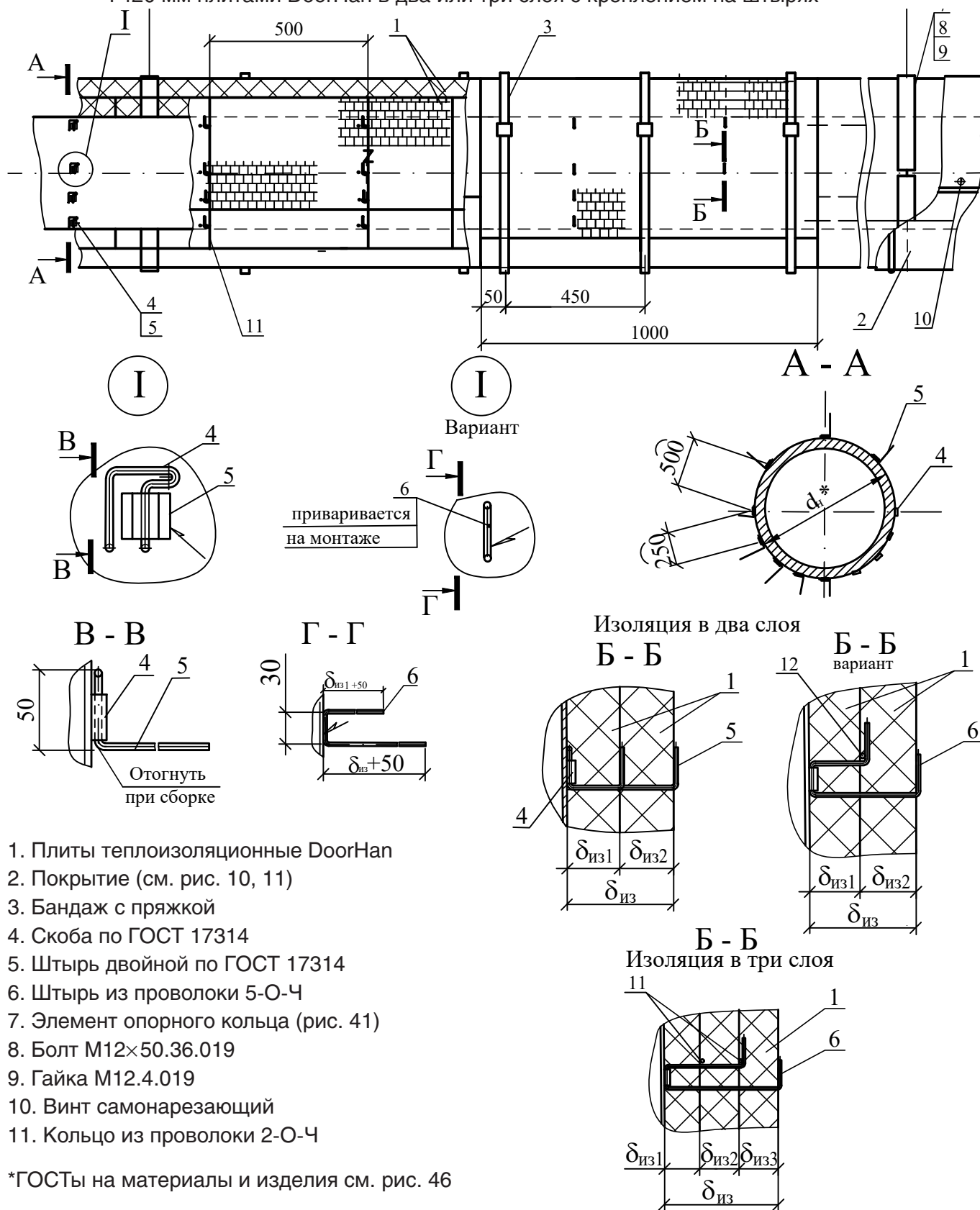
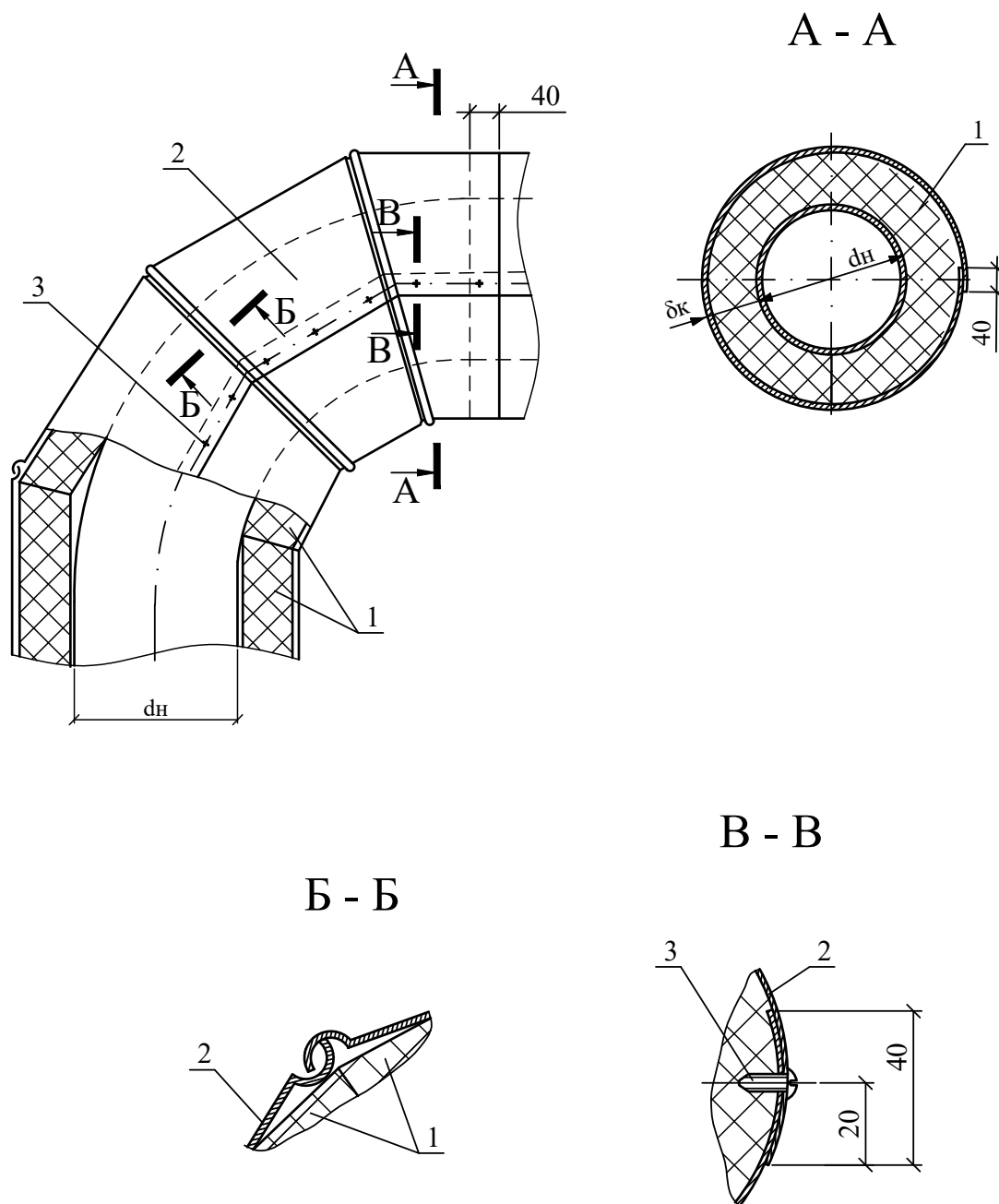


Рис. 9. Тепловая изоляция отвода плитами DoorHan с креплением металлического защитного покрытия винтами



- 1. Плиты теплоизоляционные DoorHan
- 2. Металлическое защитное покрытие
- 3. Винт самонарезающий 4×12.04.019 ГОСТ 10621-80

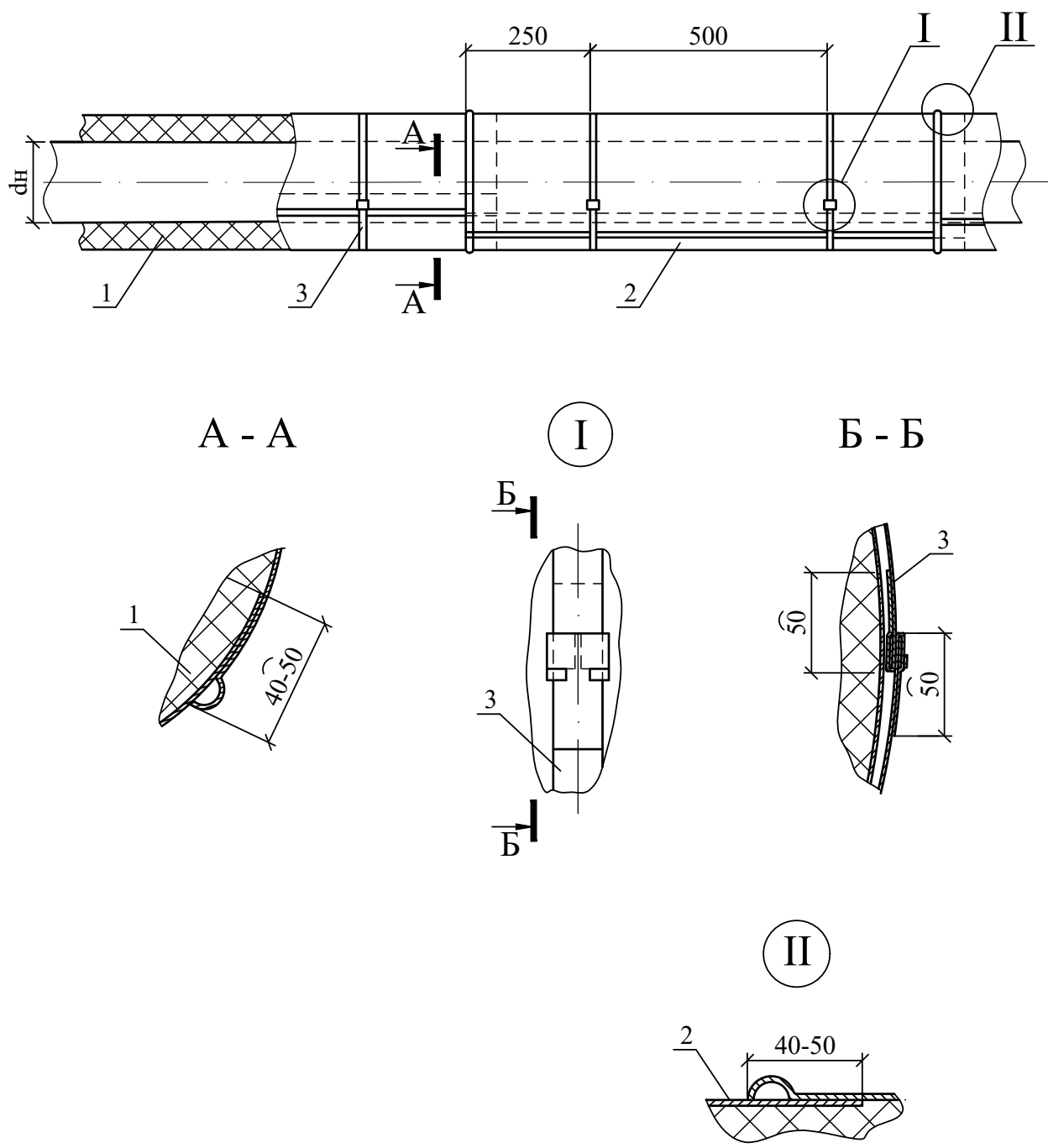
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

ТР 12144-ТИ.2019

Лист

203

Рис. 10. Крепление покрытия изоляции трубопроводов бандажами



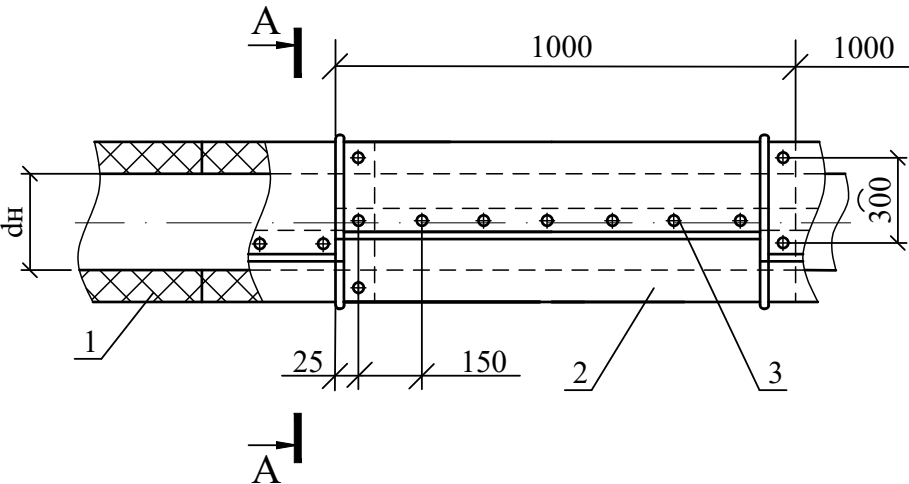
- 1. Слой теплоизоляционный
- 2. Покрытие
- 3. Бандаж с пряжкой (рис. 45)

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

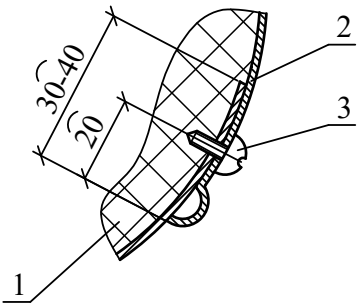
ТР 12144-ТИ.2019

Лист
204

Рис. 11. Крепление металлического покровного слоя тепловой изоляции трубопровода винтами



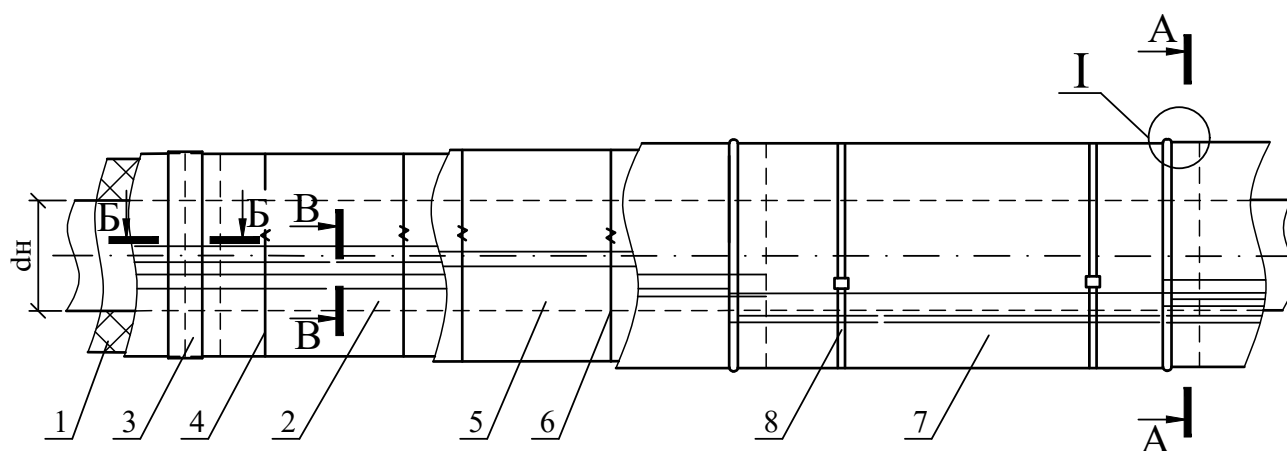
A - A



- 1. Слой теплоизоляционный
- 2. Металлическое защитное покрытие
- 3. Винт самонарезающий 4x12.04.019 ГОСТ 10621-80

						ТР 12144-ТИ.2019	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата		205

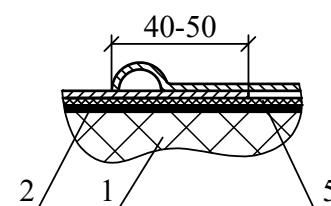
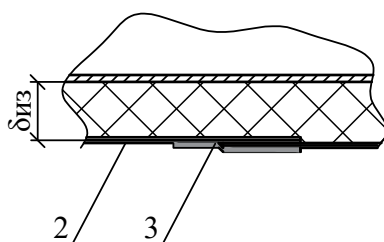
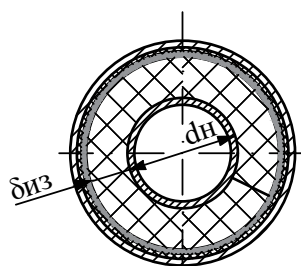
Рис. 12. Тепловая изоляция трубопроводов с отрицательными температурами плитами DoorHan с креплением металлического защитного покрытия бандажами



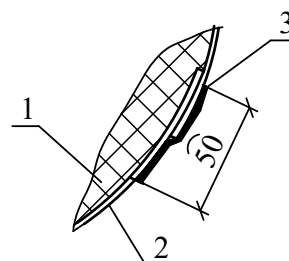
А - А

Б - Б

И



В - В



1. Плиты теплоизоляционные DoorHan
2. Пароизоляционный слой
3. Проклейка швов пароизоляционного слоя
4. Крепление пароизоляционного слоя
5. Предохранительный слой
6. Крепление предохранительного слоя
7. Защитное покрытие (рис. 10, 11)
8. Бандаж с пряжкой (рис. 45)

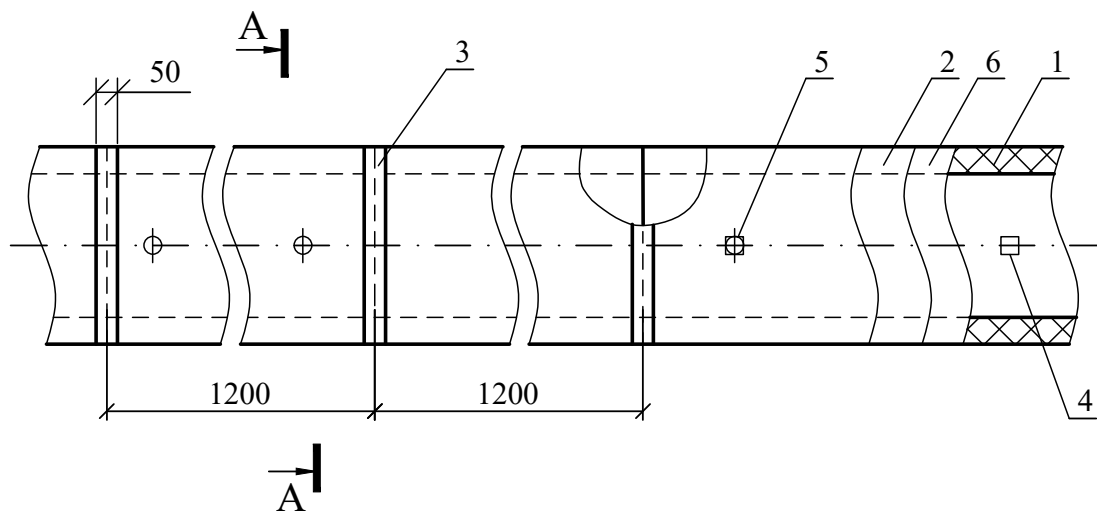
ТР 12144-ТИ.2019

Лист

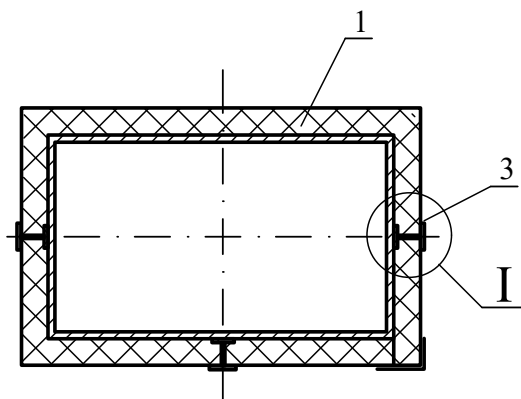
206

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

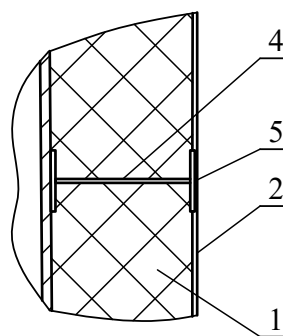
Рис. 13. Изоляция воздуховодов систем вентиляции и кондиционирования плитами DoorHan с покрытием алюминиевой фольгой (обертка по периметру воздуховода)



A - A



I



1. Плиты теплоизоляционные DoorHan
2. Алюминиевая фольга
3. Проклейка швов алюминиевым скотчем
4. Самоклеящийся штифт (5 шт./м²)
5. Блокировочная шайба
6. Клей

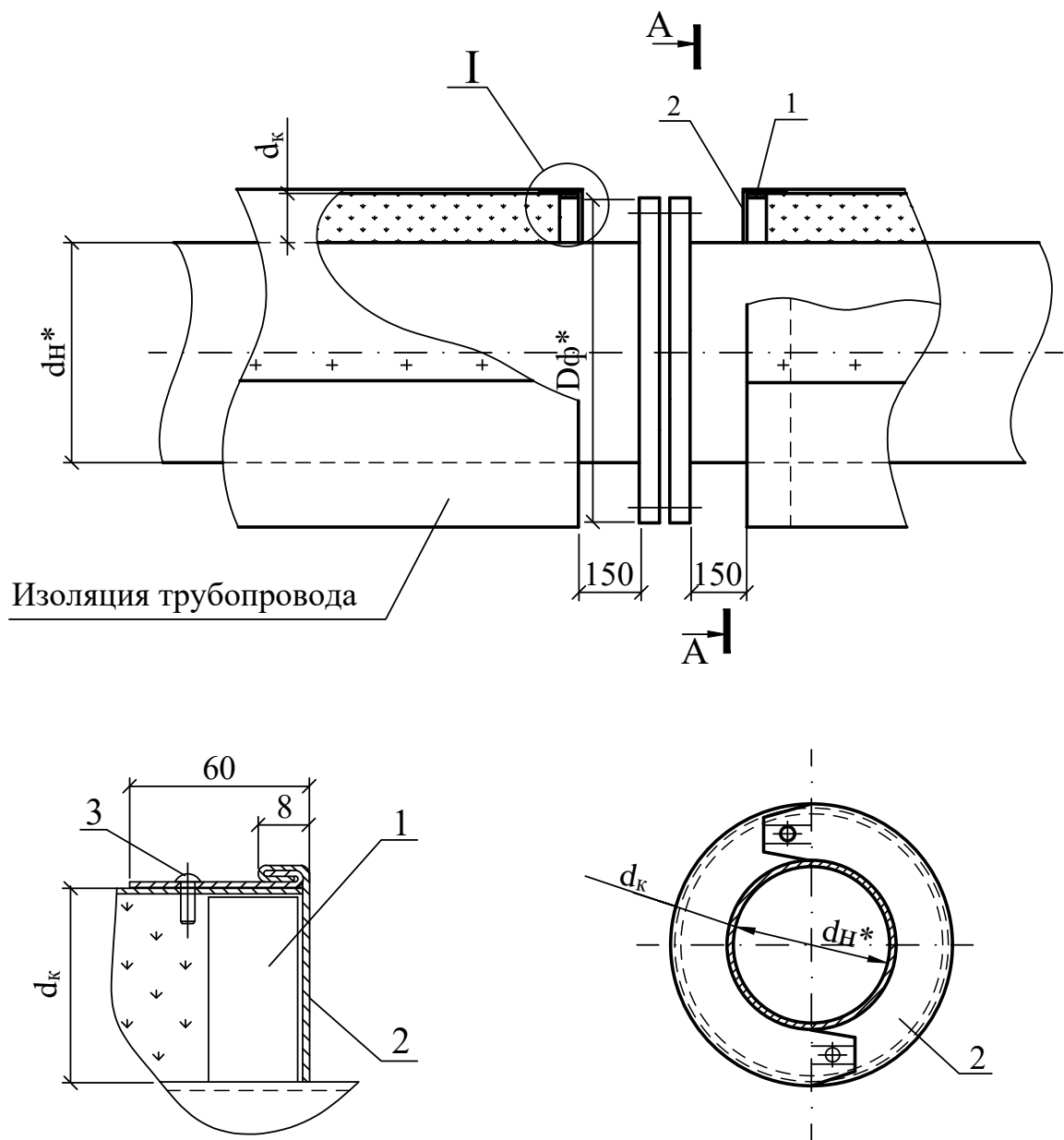
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

ТР 12144-ТИ.2019

Лист

207

Рис. 14. Тепловая изоляция фланцевого соединения



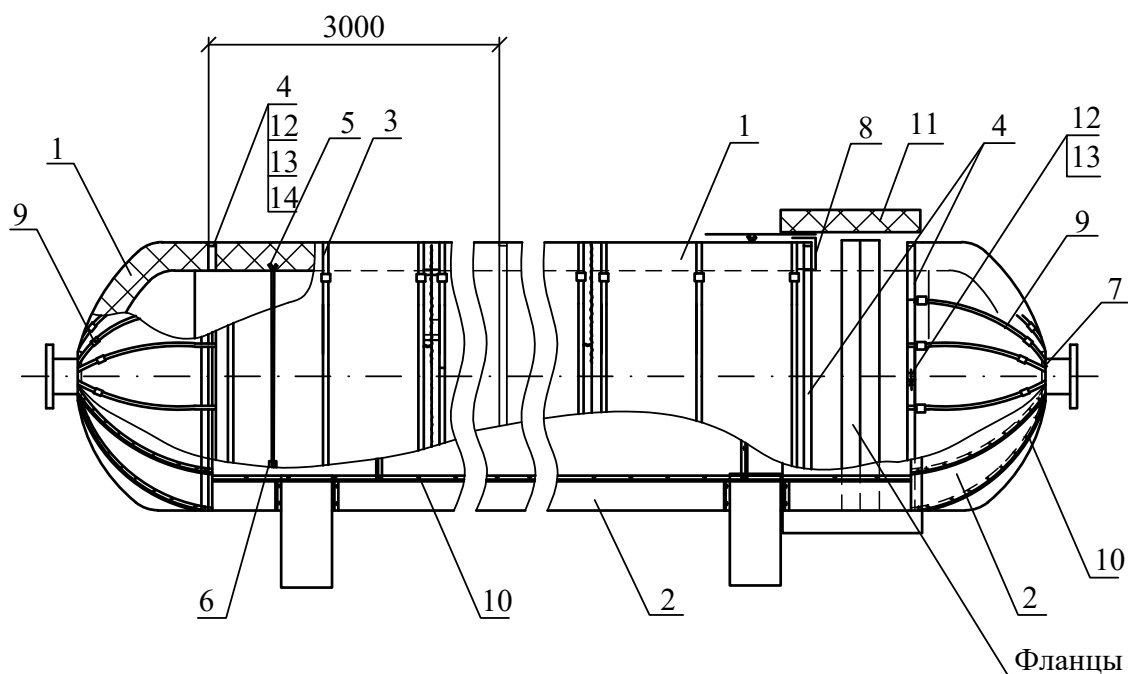
- 1. Элемент опорного кольца
- 2. Диафрагма
- 3. Винт 4×12.04.019 ГОСТ 10621-80

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

ТР 12144-ТИ.2019

Лист
208

Рис. 15. Изоляция горизонтальных аппаратов диаметром до 1020 мм с креплением бандажми и подвесками в конструкции с металлическим покрытием



1. Плиты теплоизоляционные DoorHan
2. Защитное покрытие
3. Бандаж с пряжкой (рис. 45)
4. Кольцо опорное (рис. 41)
5. Подвеска (проволока 2-О-Ч)
6. Прокладка из стеклопластика
7. Кольцо (проволока 2-О-Ч)
8. Отделка торцов изоляции
9. Бандаж с двумя пряжками
10. Винт самонарезающий
11. Полуфутляр
12. Элемент опорного кольца
13. Болт М12×50.36.019
14. Гайка М12.4.019

Примечание: подробное крепление теплоизоляционного слоя на горизонтальной части аппарата см. рис. 20–22

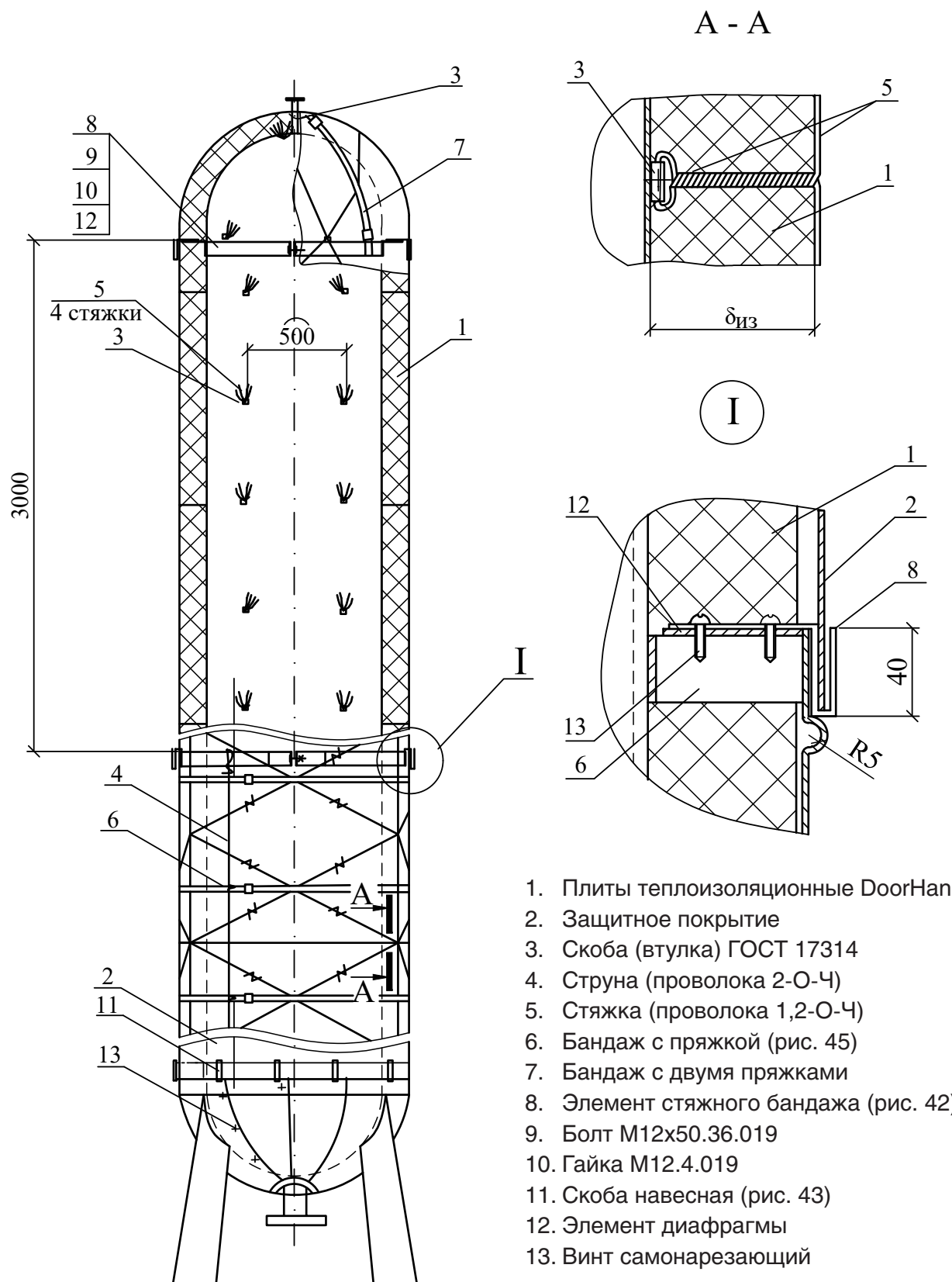
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

ТР 12144-ТИ.2019

Лист

209

Рис. 16. Изоляция горизонтальных аппаратов диаметром до 1020 мм с креплением бандажа и подвесками в конструкции с металлическим покрытием



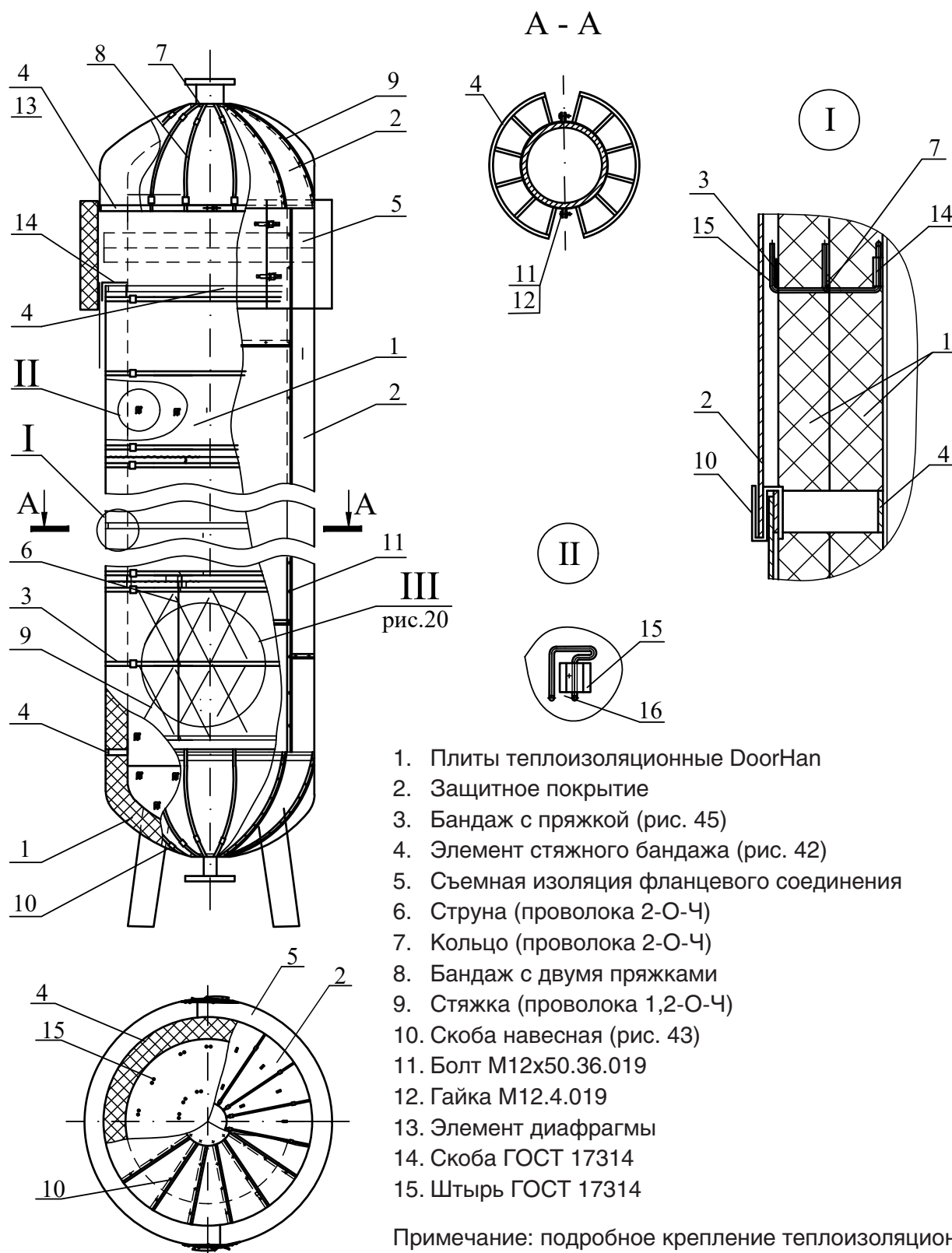
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

ТР 12144-ТИ.2019

Лист

210

Рис. 17. Изоляция вертикальных аппаратов диаметром более 1 020 мм с креплением штырями и стяжками в конструкции с металлическим покрытием



Примечание: подробное крепление теплоизоляционного слоя на горизонтальной части аппарата см. рис. 20–22

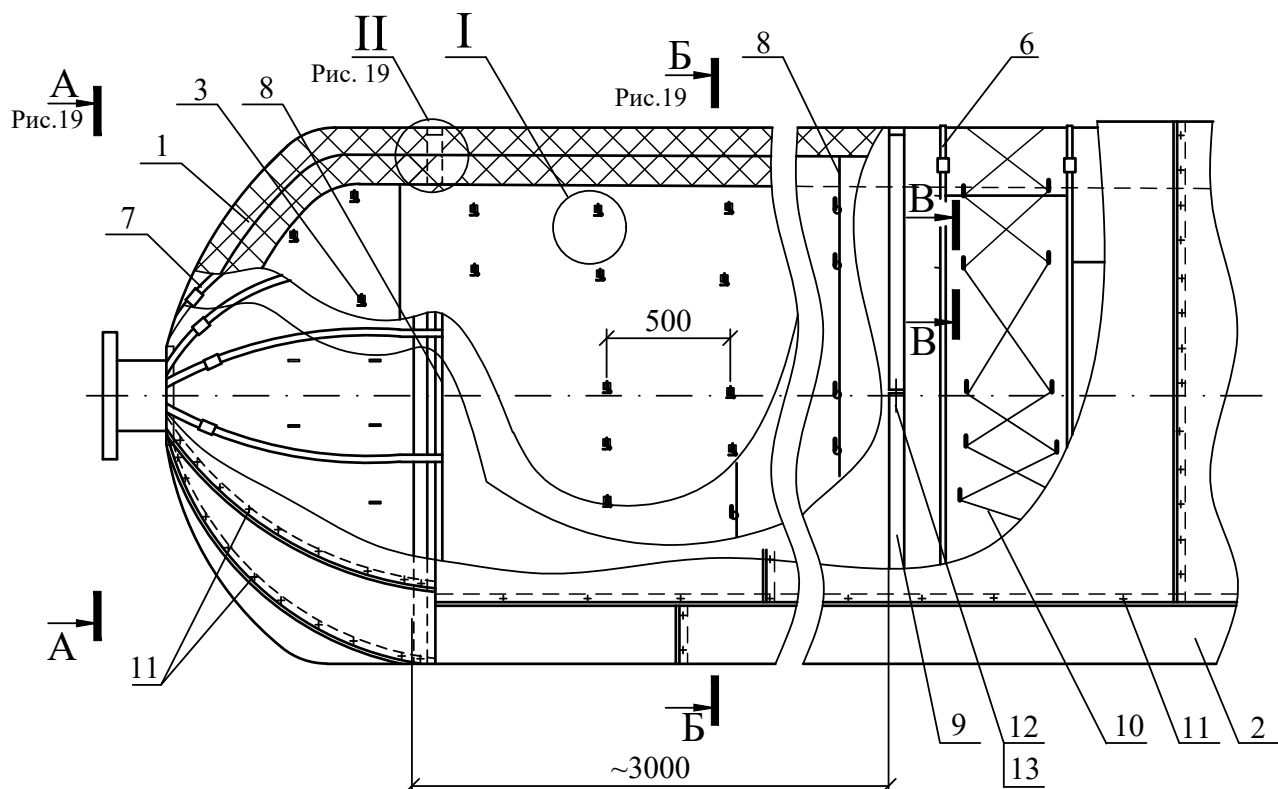
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

ТР 12144-ТИ.2019

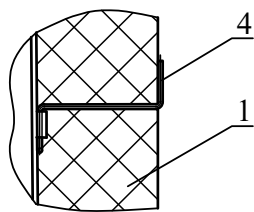
Лист

211

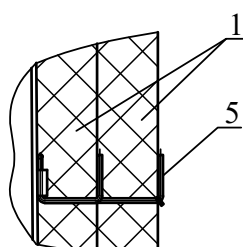
Рис. 18. Изоляция горизонтальных аппаратов диаметром более 1020 мм с креплениями штырями в конструкции с металлическим покрытием



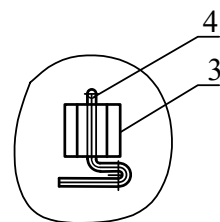
В - В
при изоляции в один слой



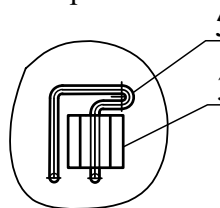
В - В
при изоляции в два слоя



I



I
вариант



1. Плиты теплоизоляционные DoorHan
2. Защитное покрытие
3. Скоба или втулка
4. Штырь одинарный Ш1
5. Штырь двойной Ш2
6. Бандаж с пряжкой (рис. 45)

7. Бандаж с двумя пряжками
8. Кольцо (проволока 2-О-Ч)
9. Опорное кольцо (рис. 41)
10. Стяжка (проволока 1,2-О-Ч)
11. Винт самонарезающий
12. Болт М12×50.36.019
13. Гайка М12.4.019

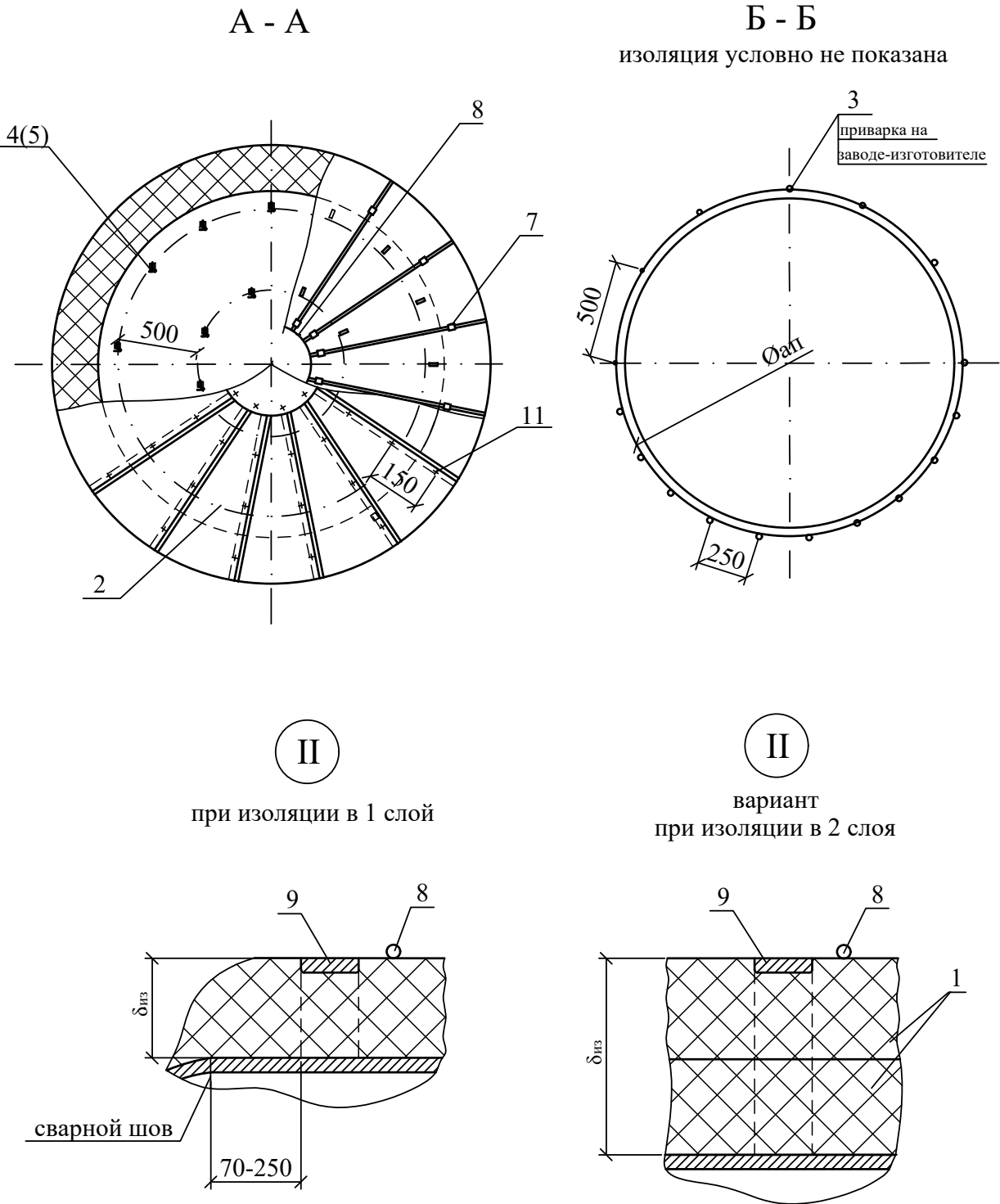
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

ТР 12144-ТИ.2019

Лист

212

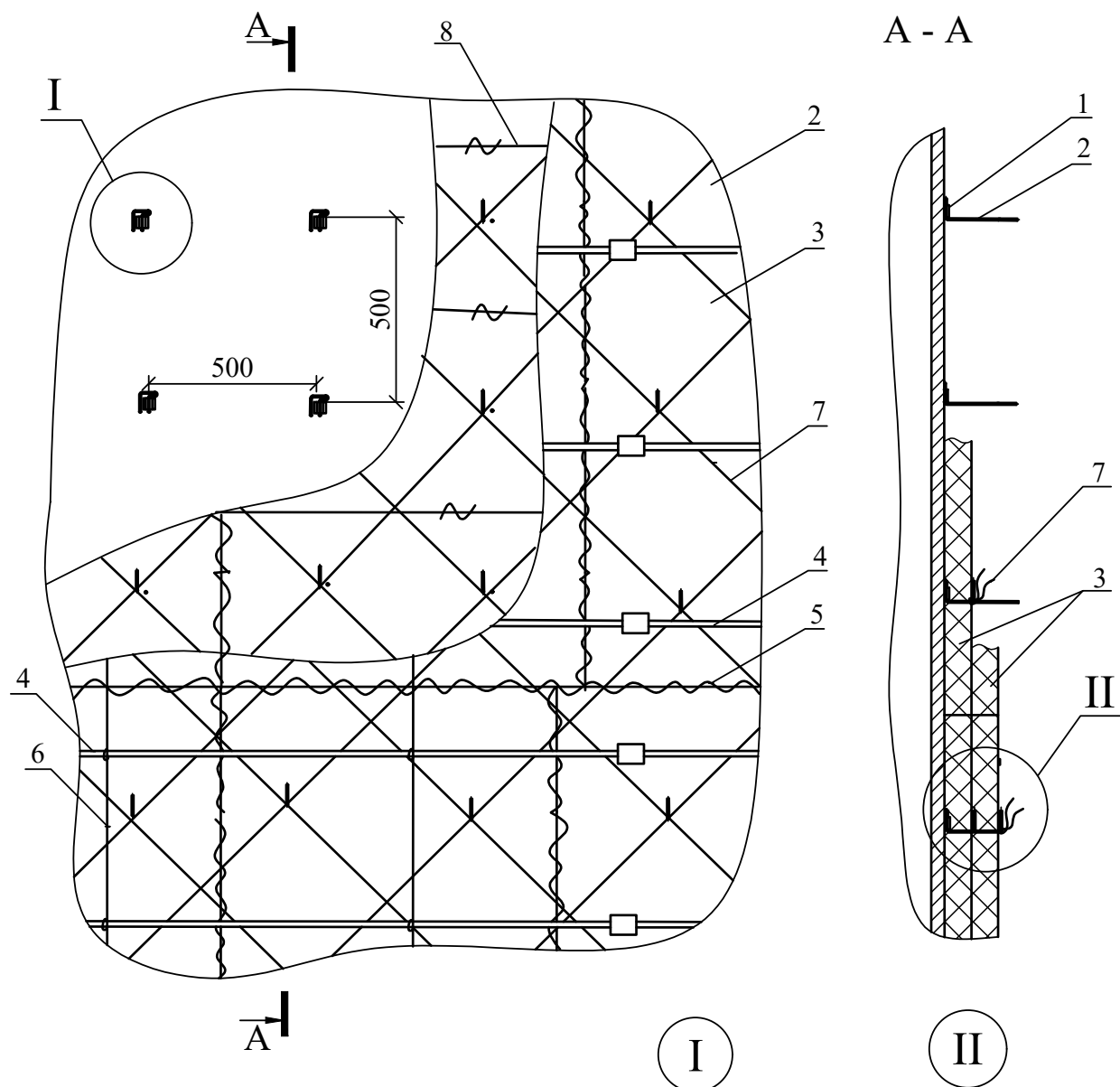
Рис. 19. Разрезы А-А, Б-Б и узел II к рис. 18



Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

ТР 12144-ТИ.2019

Рис. 20. Узел 3. Конструкция тепловой изоляции с креплением на штырях Ш2 и стяжках для вертикальных аппаратов



1. Скоба ГОСТ 17314
2. Штырь Ш2 по ГОСТ 17314
3. Плиты теплоизоляционные DoorHan
4. Бандаж с пряжкой (рис. 45)
5. Кольцо (проволока 2-О-Ч)
6. Струна (проволока 2-О-Ч)
7. Стяжка (проволока 1,2-О-Ч)

*ГОСТы на материалы и изделия см. рис. 46

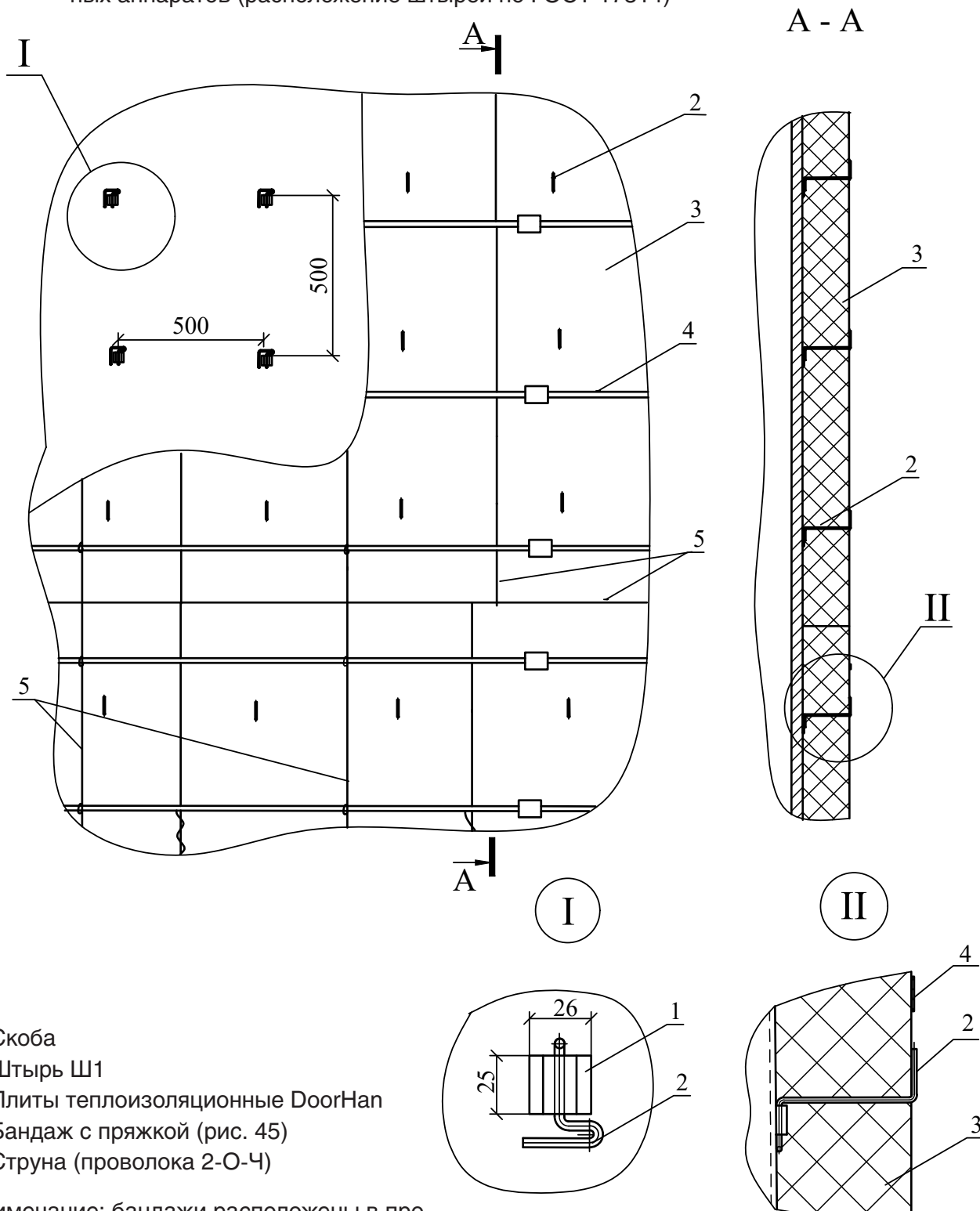
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

ТР 12144-ТИ.2019

Лист

214

Рис. 21. Конструкция тепловой изоляции в один слой с креплением на штырях для вертикальных аппаратов (расположение штырей по ГОСТ 17314)



1. Скоба
2. Штырь Ш1
3. Плиты теплоизоляционные DoorHan
4. Бандаж с пряжкой (рис. 45)
5. Струна (проволока 2-О-Ч)

Примечание: бандажи расположены в промежутках между штырями

*ГОСТы на материалы и изделия см. рис. 46

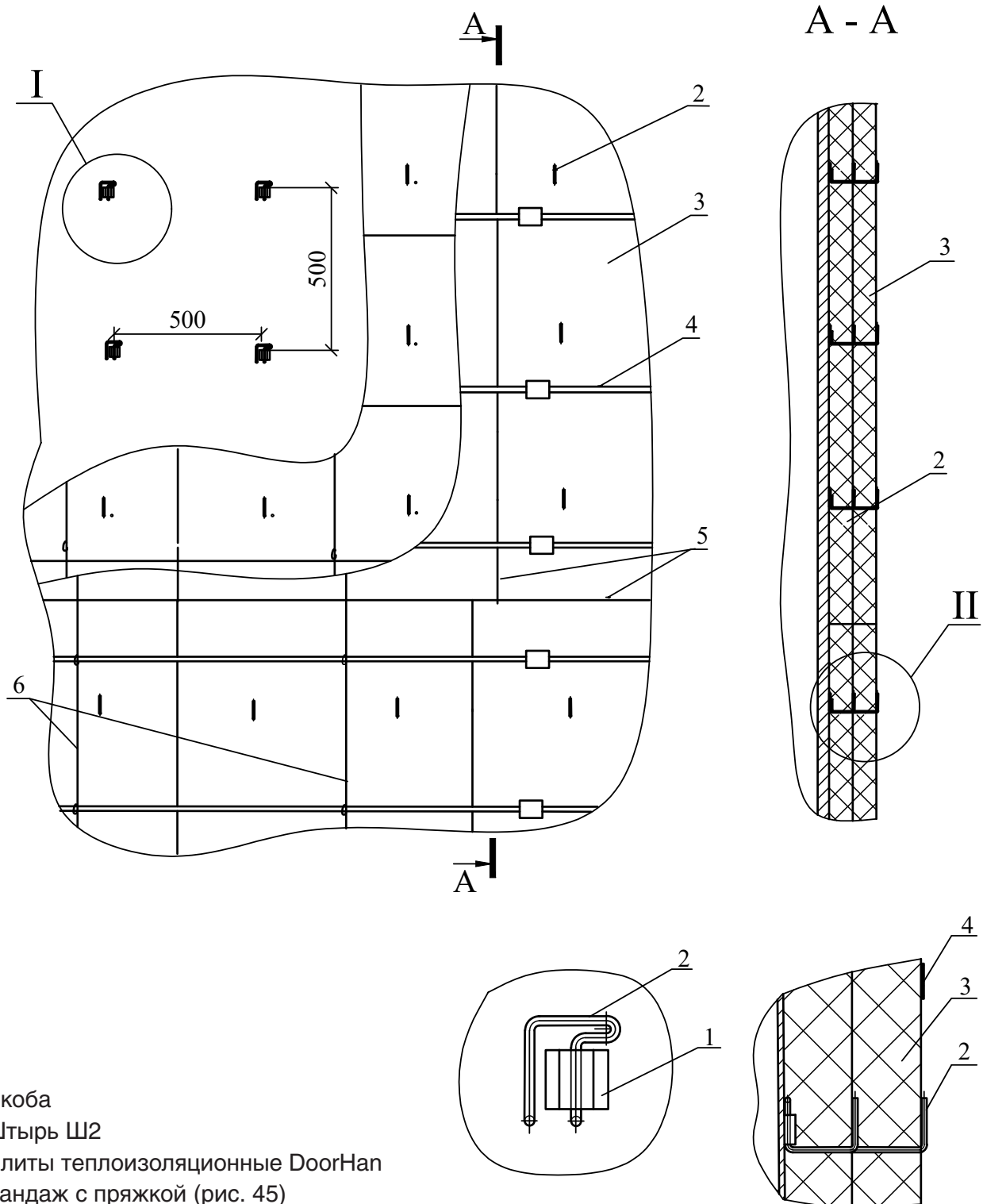
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

ТР 12144-ТИ.2019

Лист

215

Рис. 22. Конструкция тепловой изоляции в два слоя с креплением на штырях для вертикальных аппаратов (расположение штырей по ГОСТ 17314)



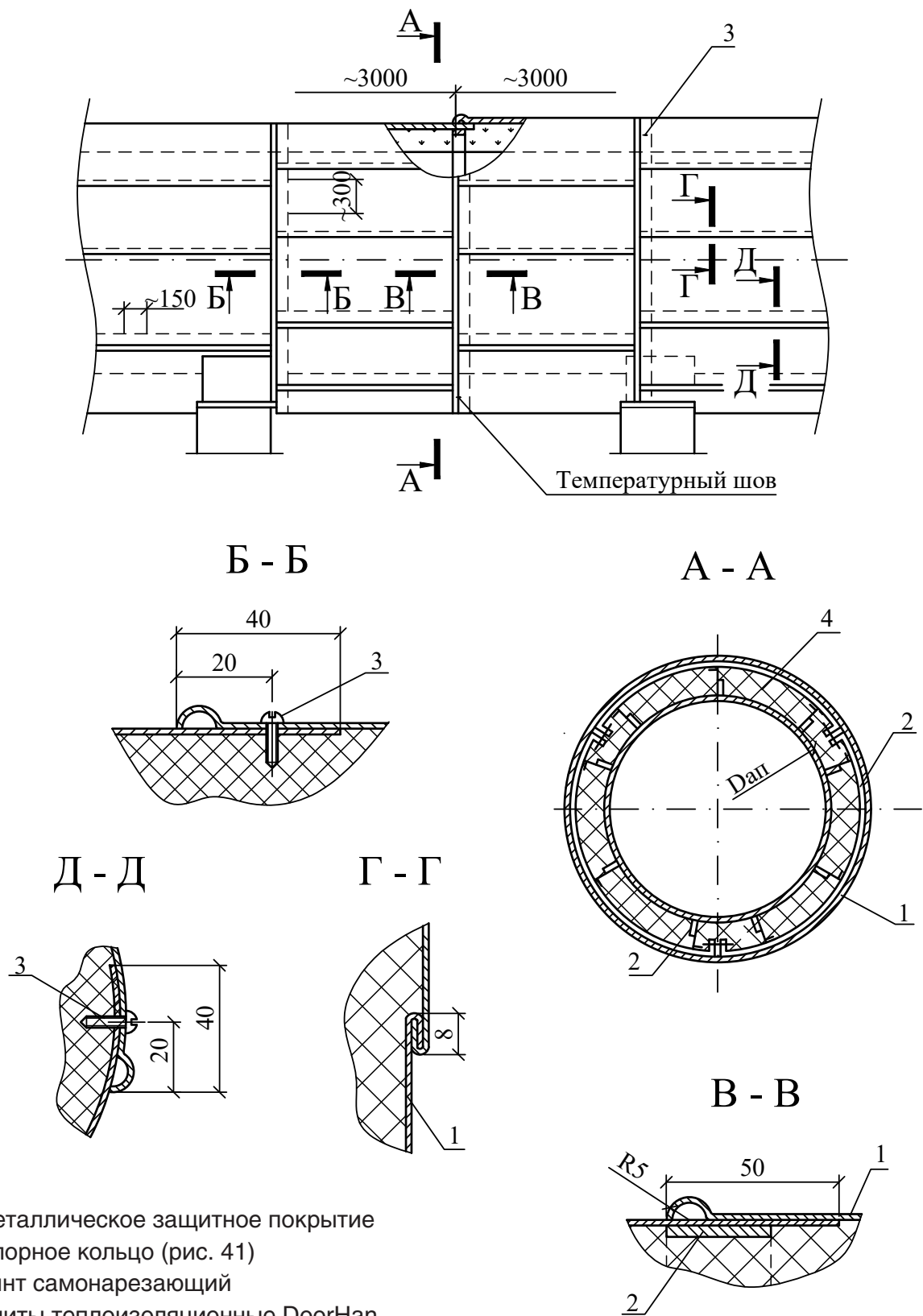
- 1. Скоба
 - 2. Штырь Ш2
 - 3. Плиты теплоизоляционные DoorHan
 - 4. Бандаж с пряжкой (рис. 45)
 - 5. Струна (проволока 2-О-Ч)
- *ГОСТы на материалы и изделия см. рис. 46

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

ТР 12144-ТИ.2019

Лист
216

Рис. 23. Конструкция металлического покрытия тепловой изоляции горизонтального аппарата



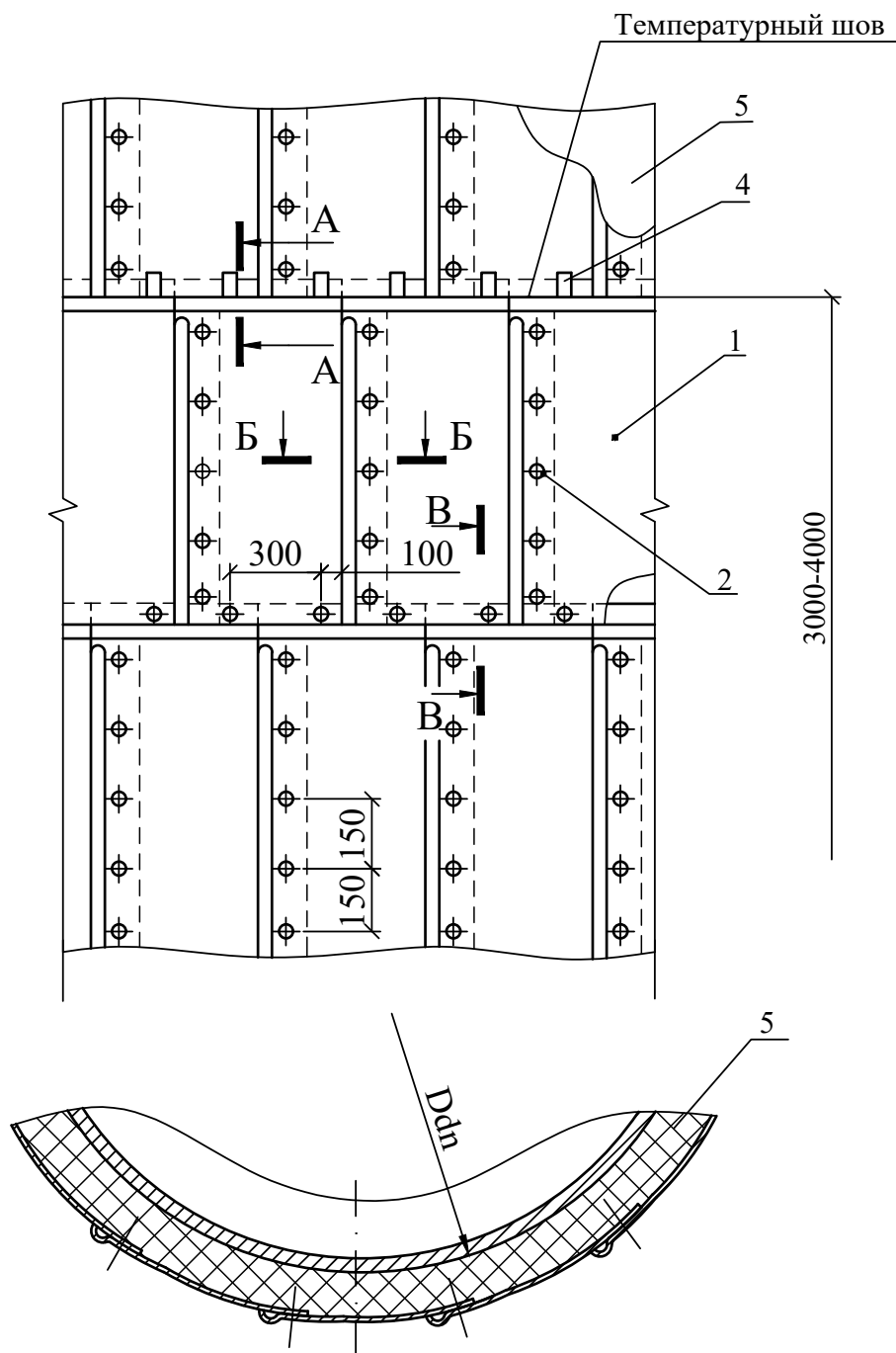
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

ТР 12144-ТИ.2019

Лист

217

Рис. 24. Конструкция покрытия тепловой изоляции для вертикальных аппаратов и резервуаров



- 1. Металлическое покрытие
- 2. Винт самонарезающий
- 3. Разгружающее устройство
- 4. Скоба навесная (рис. 43)
- 5. Плиты теплоизоляционные DoorHan

*Разрезы см. рис. 25

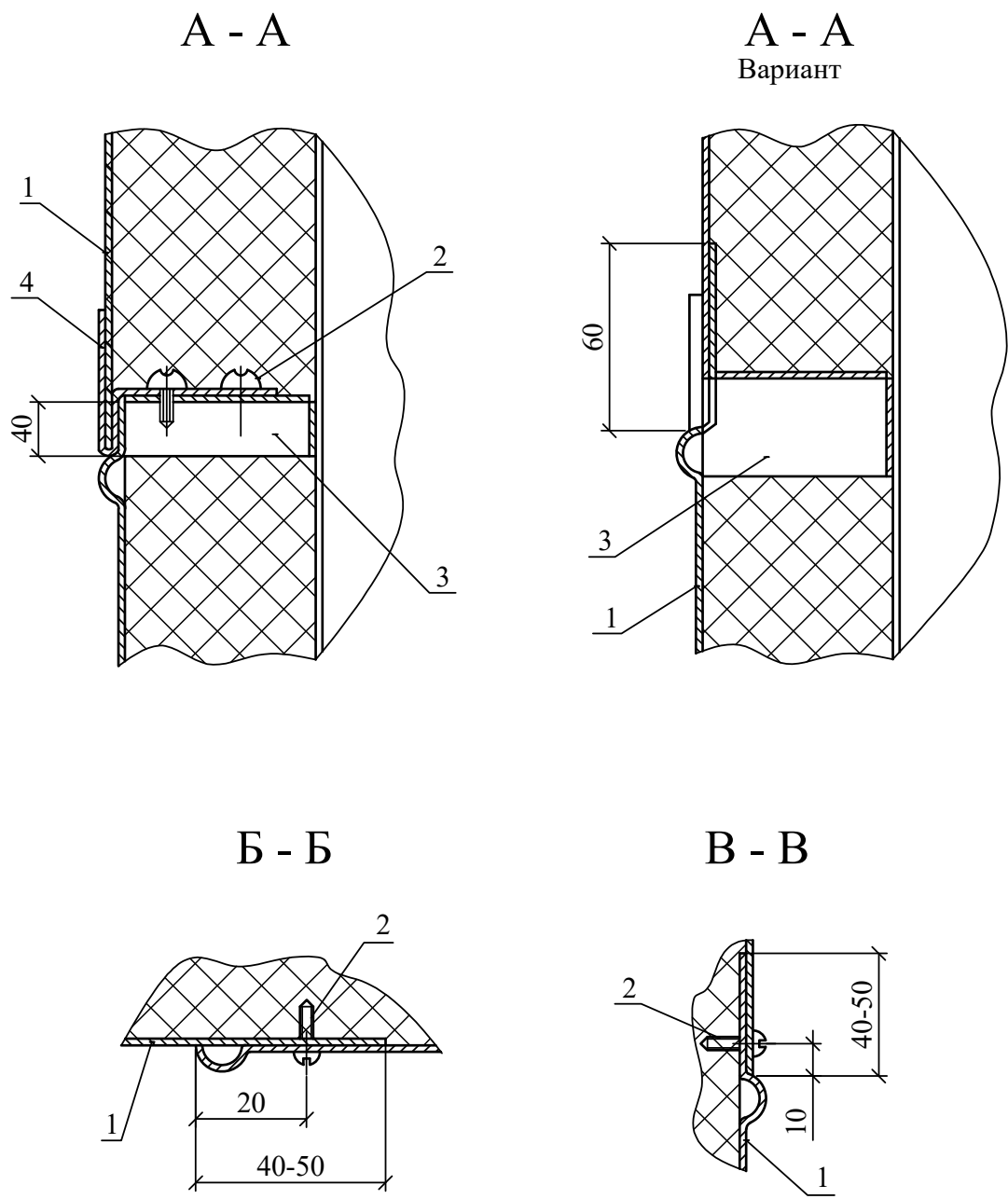
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

ТР 12144-ТИ.2019

Лист

218

Рис. 25. Разрезы А-А, ... В-В к рис. 24

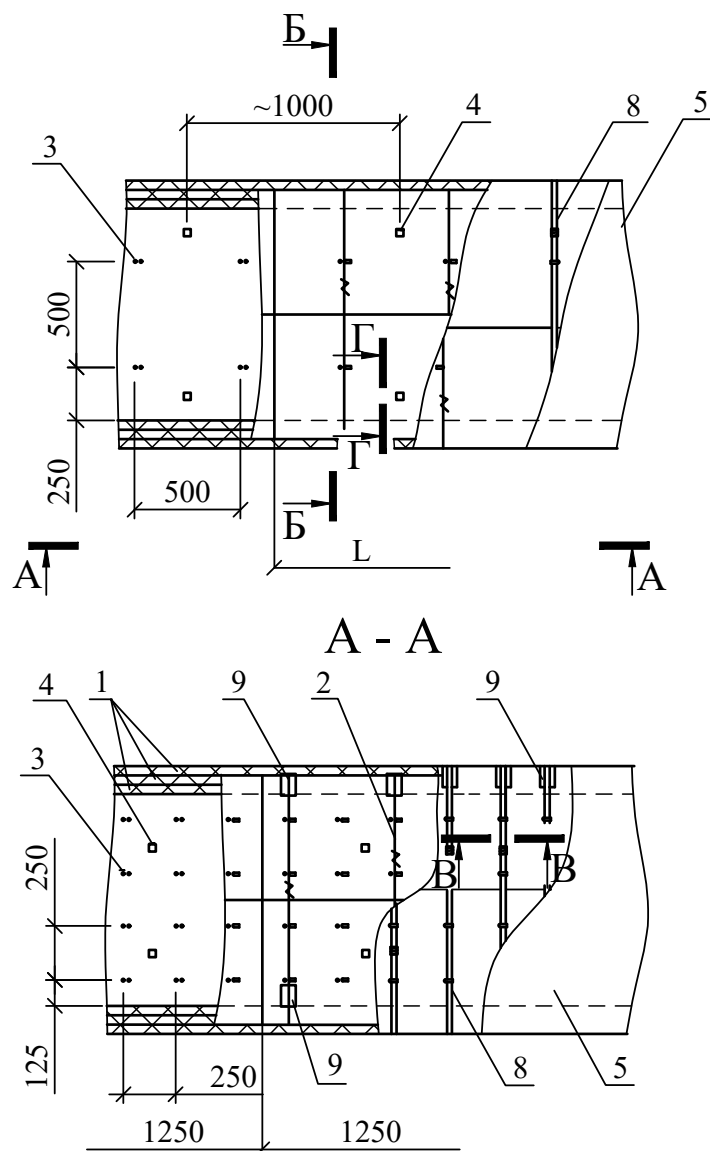


Сопряжение элементов покрытия из металлических листов

Позиции указаны на рис. 24

						ТР 12144-ТИ.2019	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата		219

Рис. 26. Изоляция горизонтальных газоходов прямоугольного сечения с положительными температурами в конструкции с металлическим покрытием

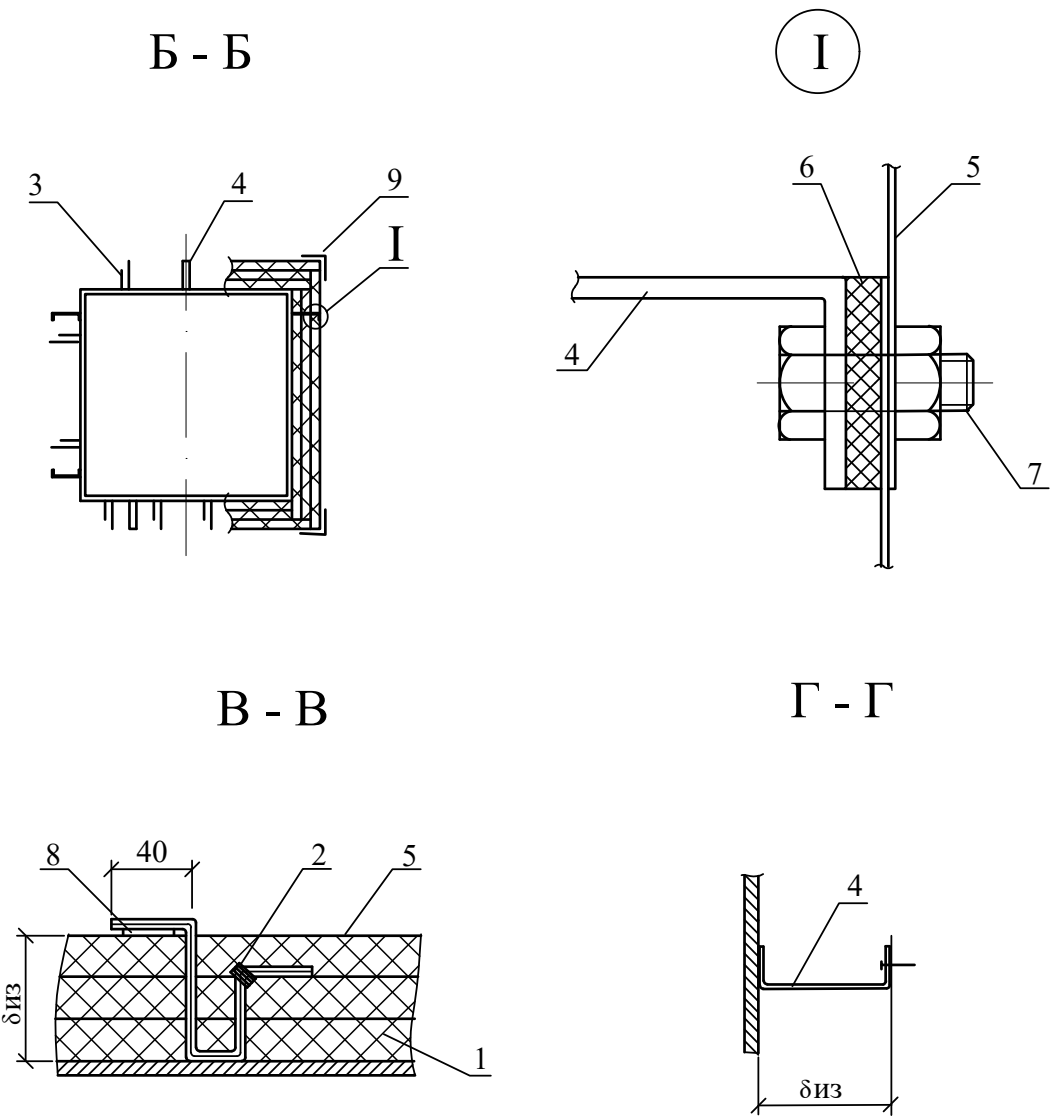


1. Плиты теплоизоляционные DoorHan
2. Проволочные струны по периметру с перевязкой по штырям
3. Штырь
4. Опорная скоба
5. Покрытие
6. Прокладка
7. Болтовое крепление
8. Бандаж с пряжкой (рис. 45)
9. Прокладка

Узел I и разрезы Б-Б, ... Г-Г см. на рис. 27
L – ширина изделия.

						ТР 12144-ТИ.2019	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата		220

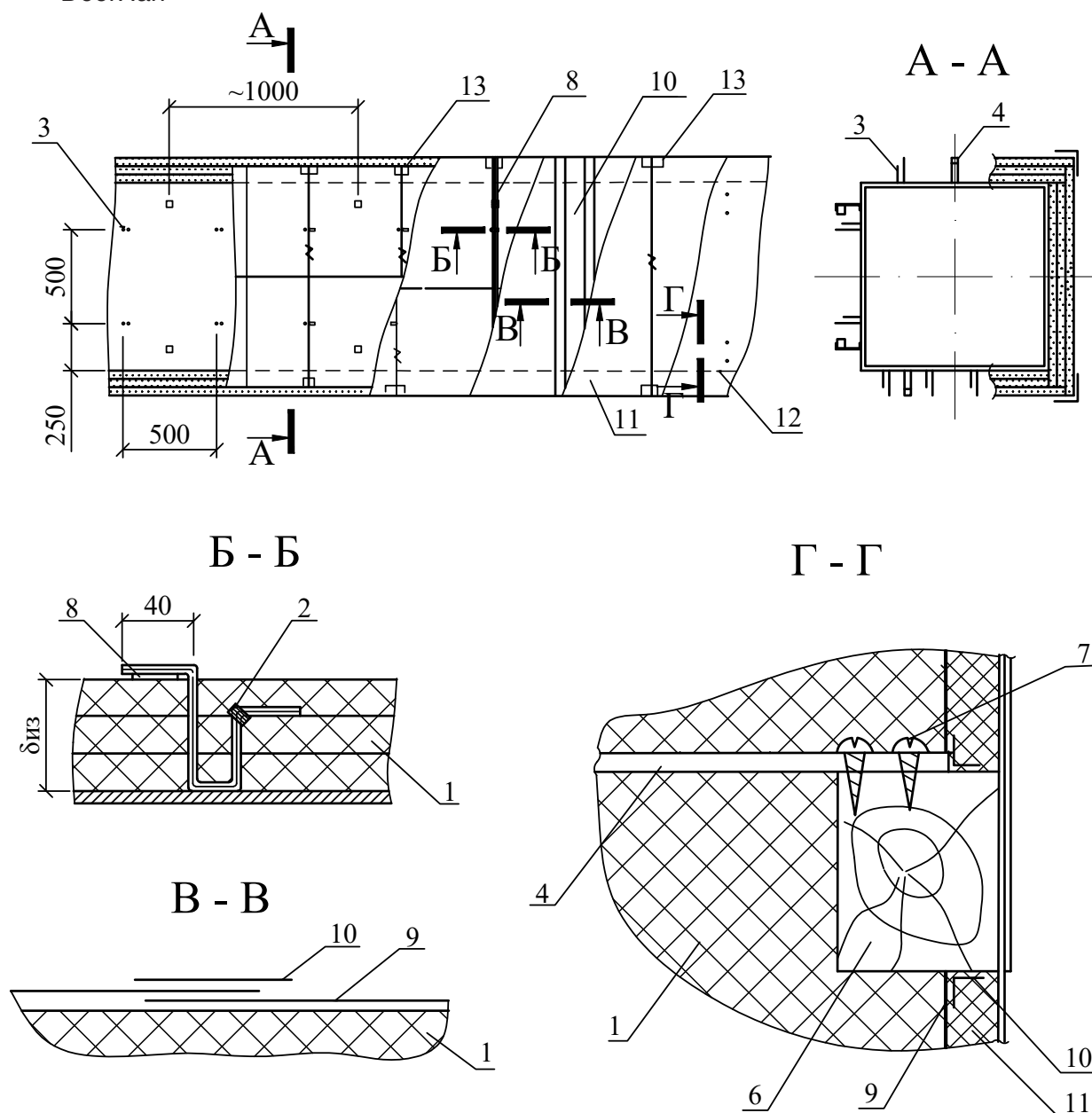
Рис. 27. Узел I и разрезы Б-Б, ... Г-Г к рис. 26



Позиции см. на рис. 26

						ТР 12144-ТИ.2019	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата		221

Рис. 28. Изоляция воздуховодов приточной вентиляции прямоугольного сечения плитами DoorHan



1. Плиты теплоизоляционные DoorHan

2. Проволочные кольца

3. Штырь

4. Опорная скоба

5. Покрытие

6. Брус

7. Шуруп

8. Бандаж с пряжкой

9. Пароизоляционный слой

10. Проклейка герметизирующей лентой

11. Предохранительный слой

12. Защитное покрытие

13. Подкладка

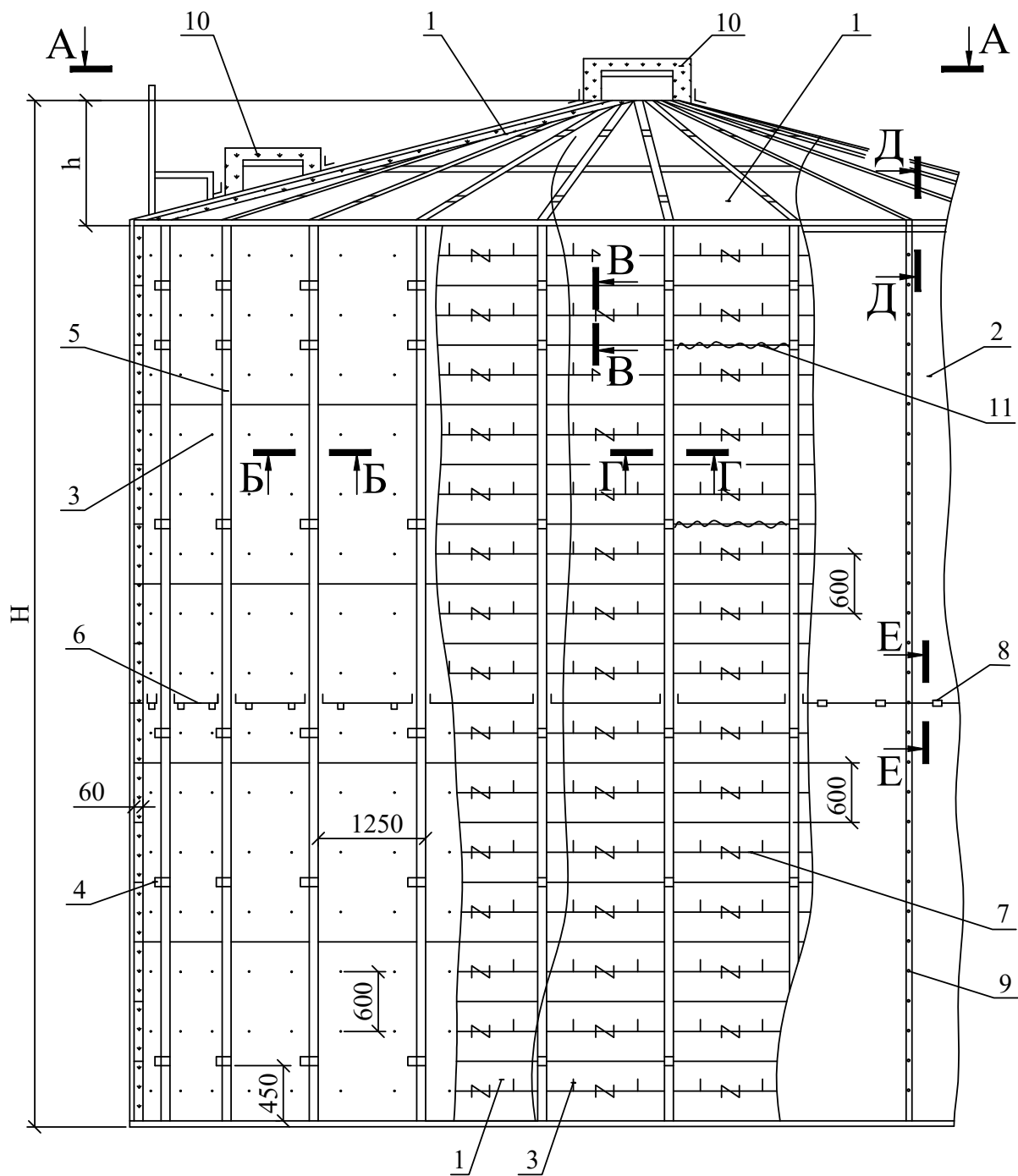
ТР 12144-ТИ.2019

Лист

222

Изм. Кол.уч. Лист № док Подп. Дата

Рис. 29. Изоляция резервуара для хранения нефти и нефтепродуктов плитами DoorHan

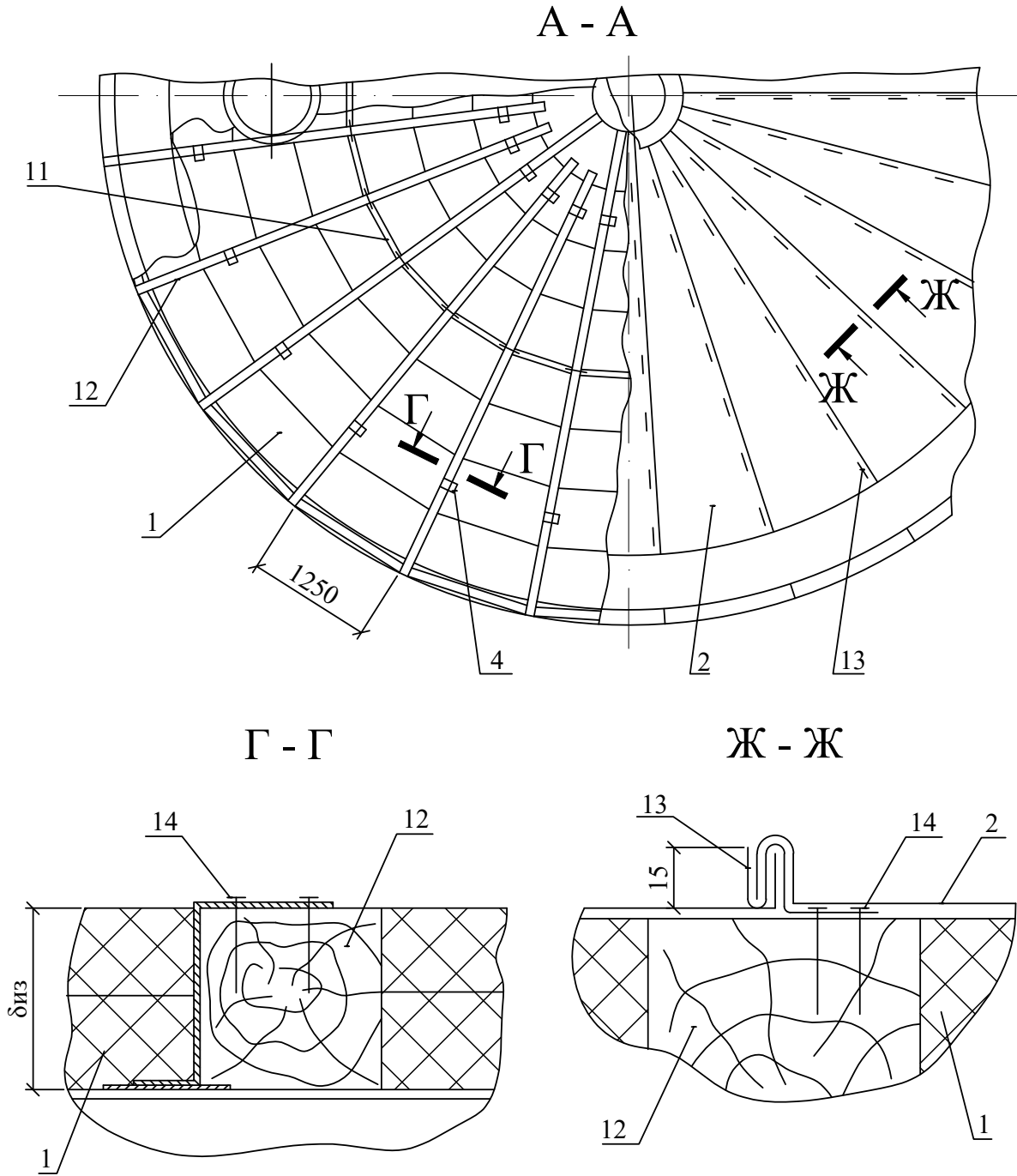


- | | |
|------------------------------------|--------------------------------|
| 1. Плиты теплоизоляционные DoorHan | 6. Диафрагма |
| 2. Металлическое покрытие | 7. Кольцо |
| 3. Штырь | 8. Кляммера 1 |
| 4. Скоба | 9. Шуруп |
| 5. Стойка | 10. Конструкция изоляции люков |

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

ТР 12144-ТИ.2019

Рис. 30. Разрезы А-А, Г-Г, Ж-Ж к рис. 29



- 1. Опорное кольцо из досок
- 12. Направляющая
- 13. Кляммера 2
- 14. Гвоздь

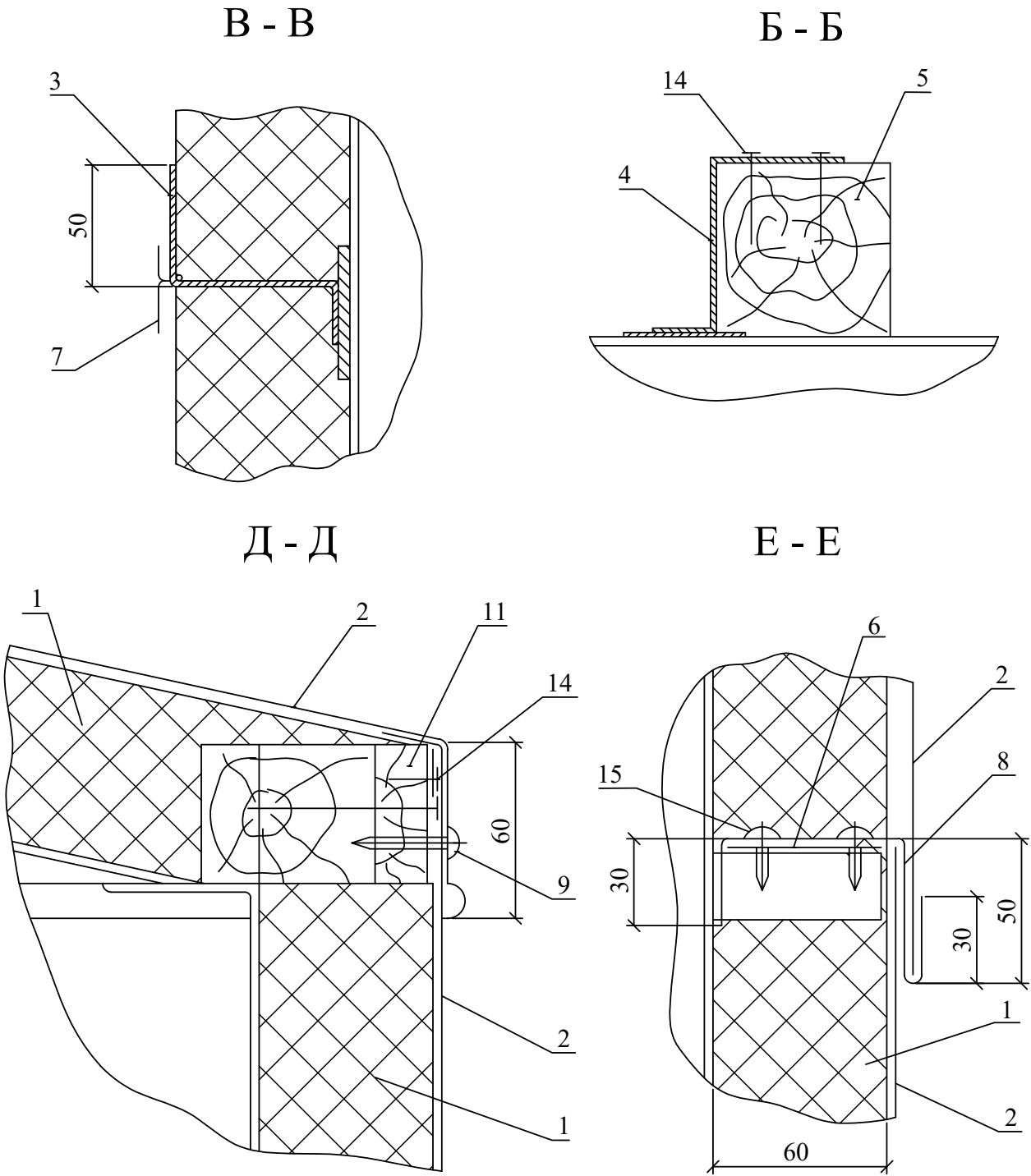
Остальные позиции на рис. 29

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

ТР 12144-ТИ.2019

Лист
224

Рис. 31. Разрезы Б-Б, В-В, Д-Д и Е-Е к рис. 29

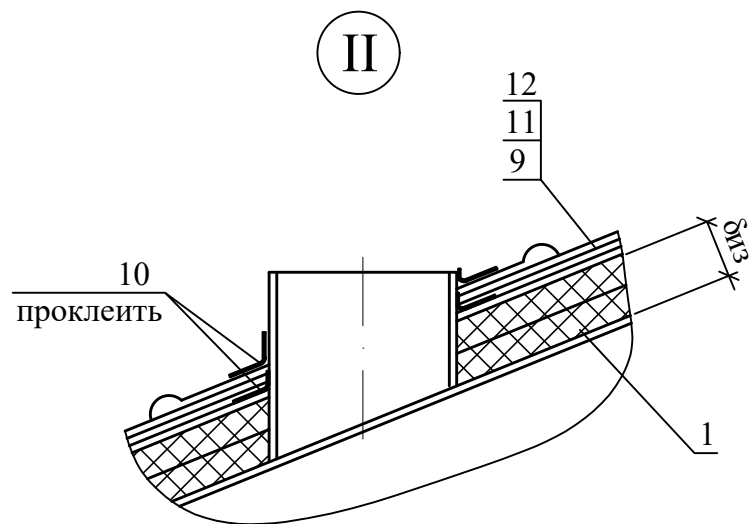
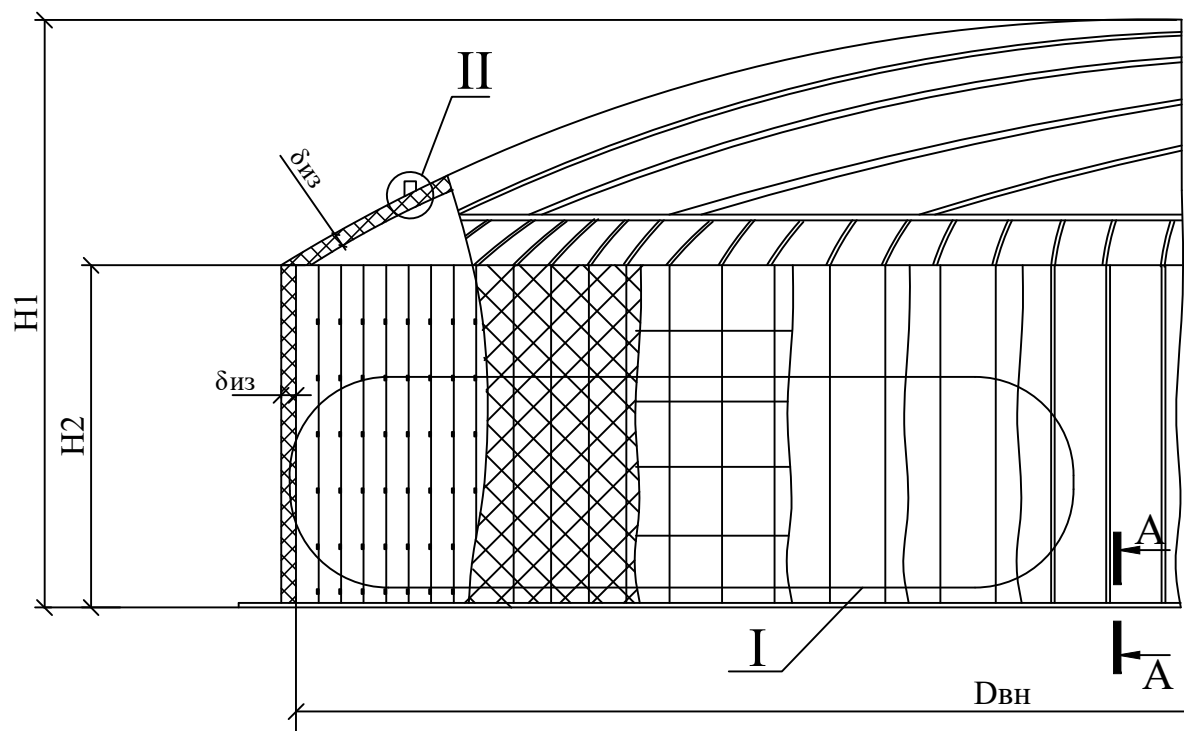


15. Винт самонарезающий

Остальные позиции на рис. 29 и 30

						ТР 12144-ТИ.2019	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата		225

Рис. 32. Тепловая изоляция резервуара для хранения холодной воды плитами DoorHan с металлическим покровным слоем

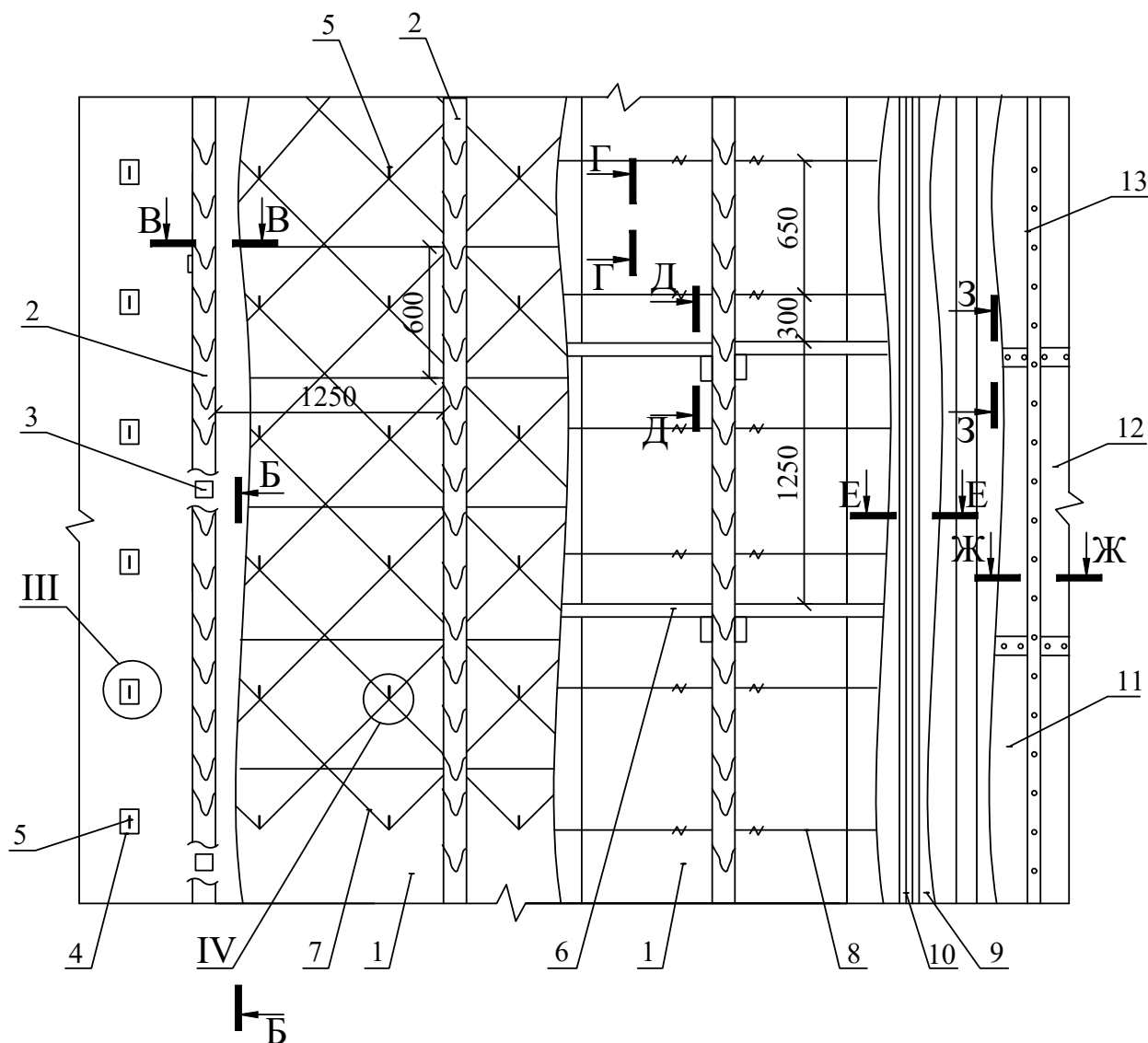


Поз. 1–13 указаны на рис. 33
H1 – высота резервуара
H2 – высота цилиндрической стенки
D вн. – внутренний диаметр резервуара

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

ТР 12144-ТИ.2019

Рис. 33. Узел I к рис. 32. Конструкция тепловой изоляции цилиндрической стенки резервуара



1. Плиты теплоизоляционные DoorHan
2. Стойка (брусок)
3. Скоба
4. Накладка
5. Штырь
6. Полка (доска)
7. Струна
8. Кольцо
9. Пароизоляционный слой
10. Герметизирующая лента
11. Предохранительный слой
12. Покрытие
13. Герметизирующий профиль

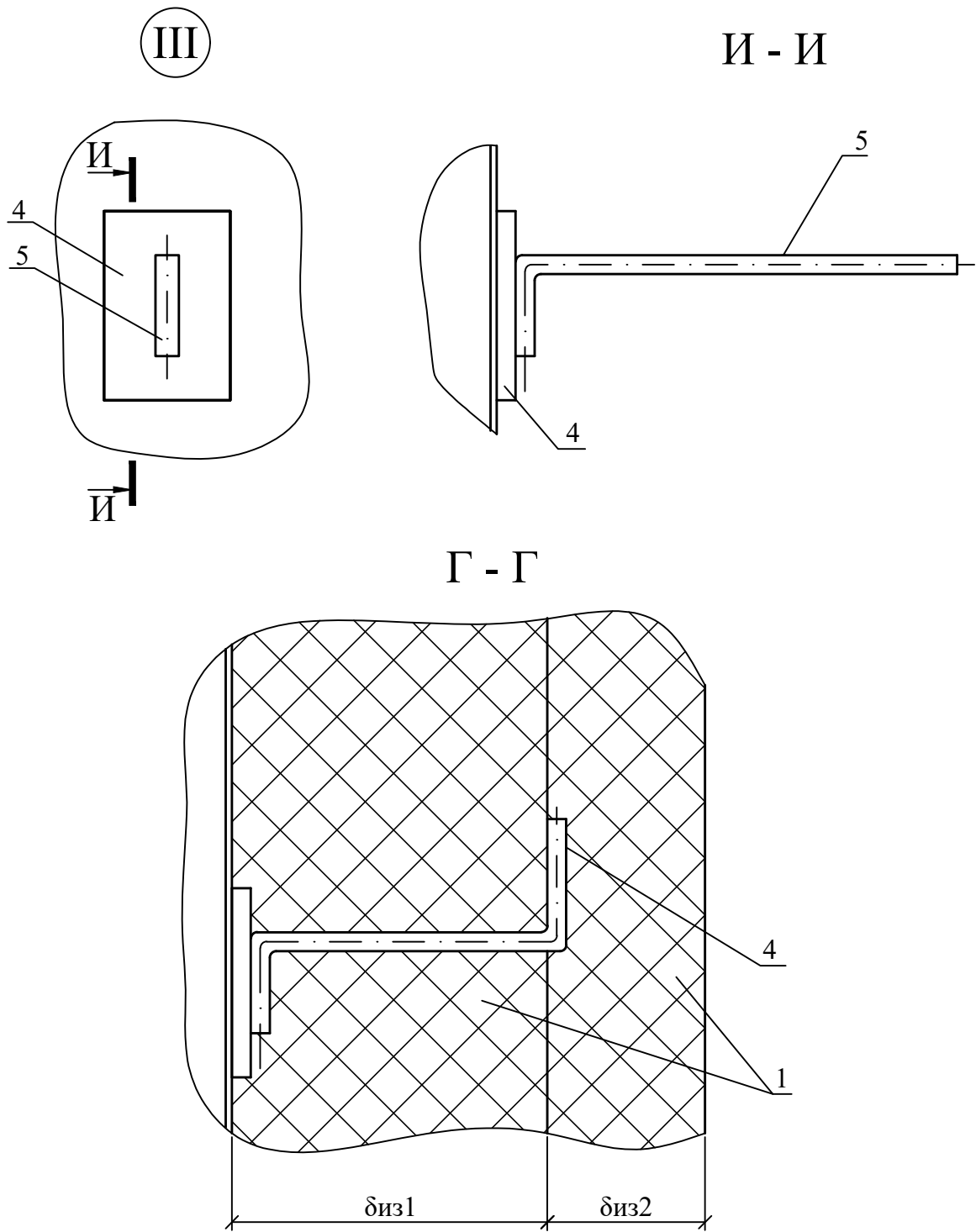
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

ТР 12144-ТИ.2019

Лист

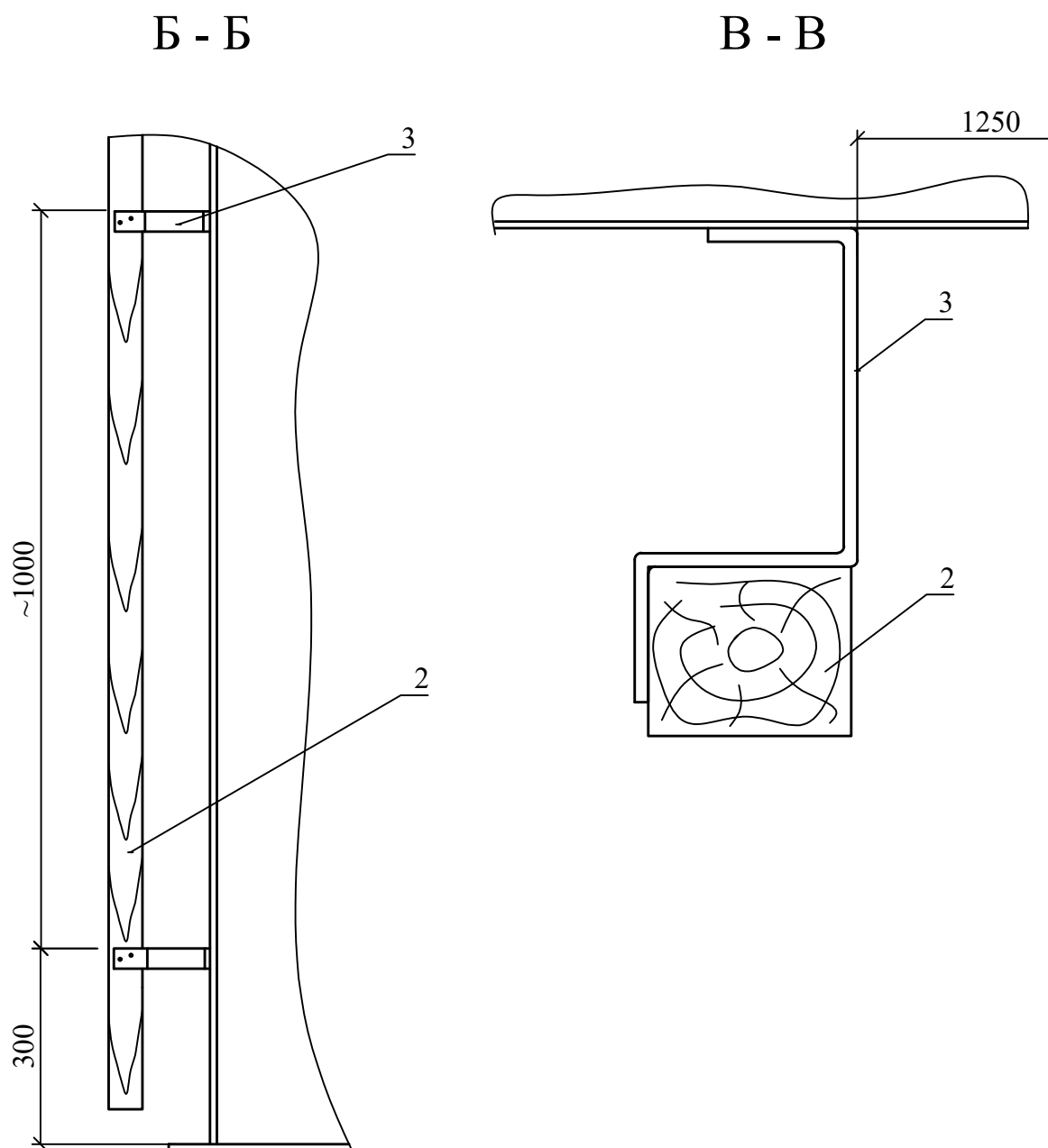
227

Рис. 34. Узел III и разрез Г-Г к рис. 33



- 1. Плиты теплоизоляционные DoorHan
- 4. Накладка, приваренная к стенке резервуара
- 5. Штырь для крепления первого слоя изоляции

Рис. 35. Разрезы Б-Б и В-В к рис. 33



2. Стойка из бруса 50×60 мм

3. Скоба из ленты стальной 3×30 мм

Размеры на рисунке указаны для толщины изоляции 150 мм

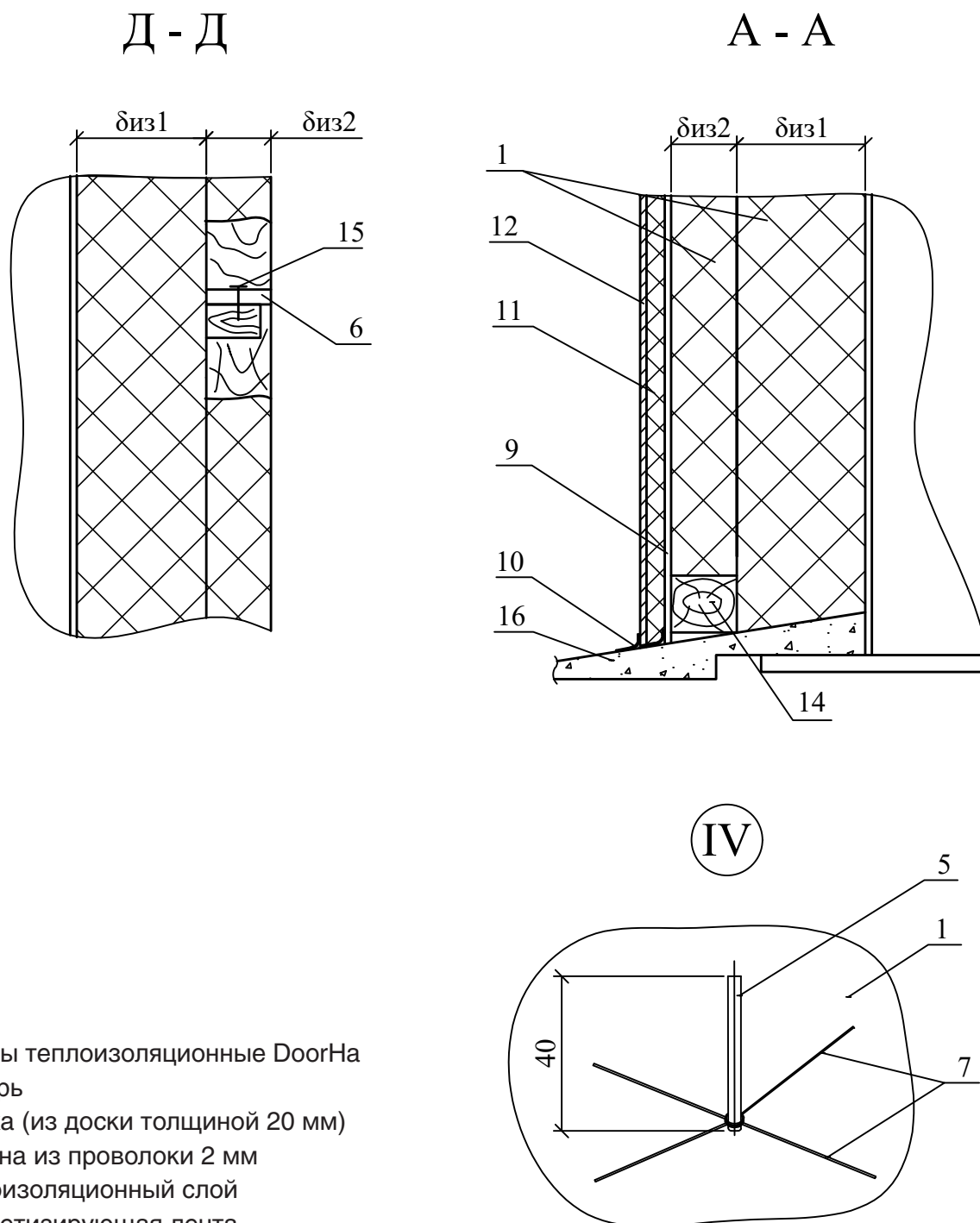
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

ТР 12144-ТИ.2019

Лист

229

Рис. 36. Узел IV и разрезы Д-Д и А-А к рис. 33



- 1. Плиты теплоизоляционные DoorHa
- 5. Штырь
- 6. Полка (из доски толщиной 20 мм)
- 7. Струна из проволоки 2 мм
- 9. Пароизоляционный слой
- 10. Герметизирующая лента
- 11. Предохранительный слой
- 12. Защитное покрытие
- 14. Брус
- 15. Гвоздь
- 16. Отмостка

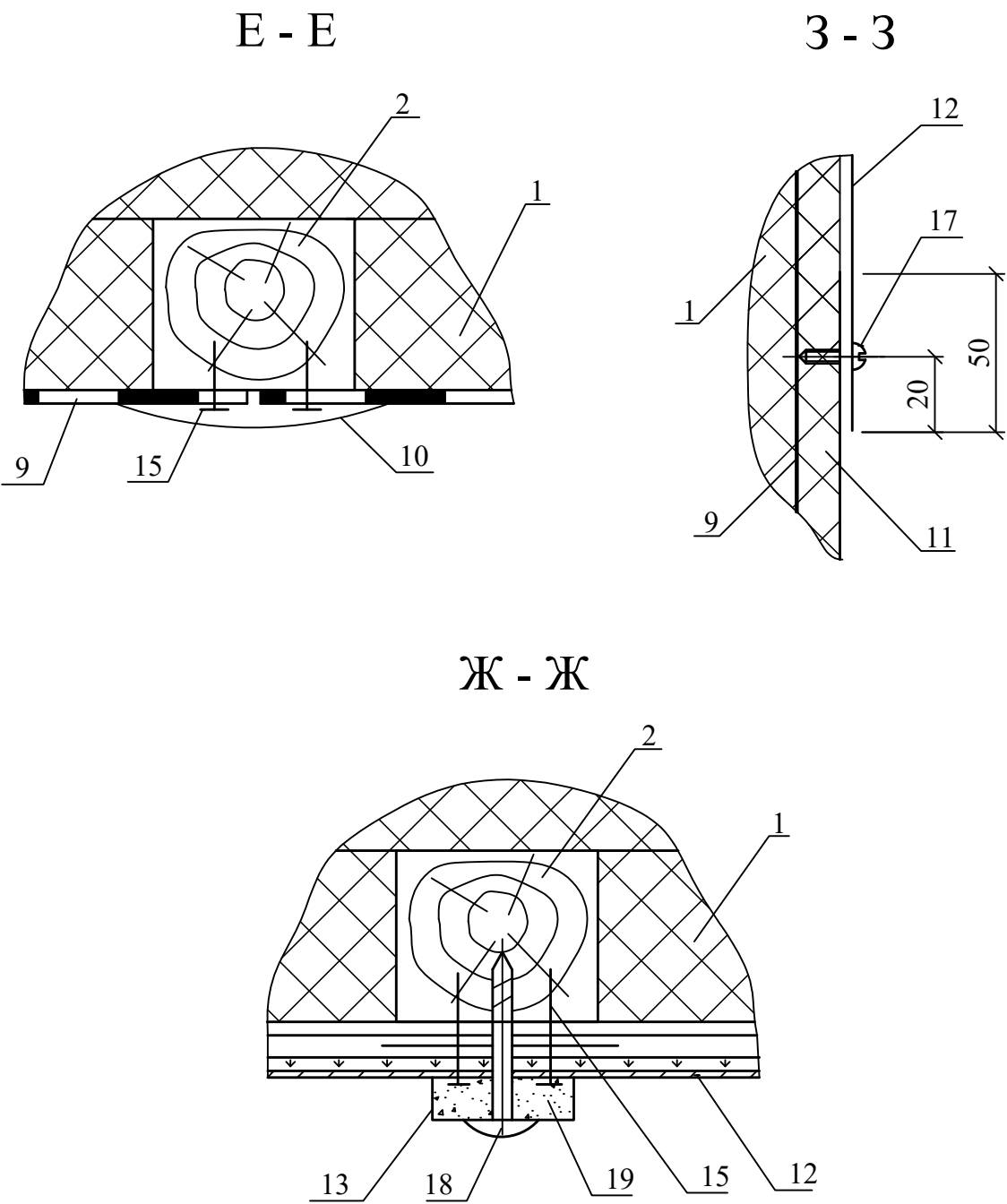
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

ТР 12144-ТИ.2019

Лист

230

Рис. 37. Разрезы Е-Е, ... 3-3 к рис. 33

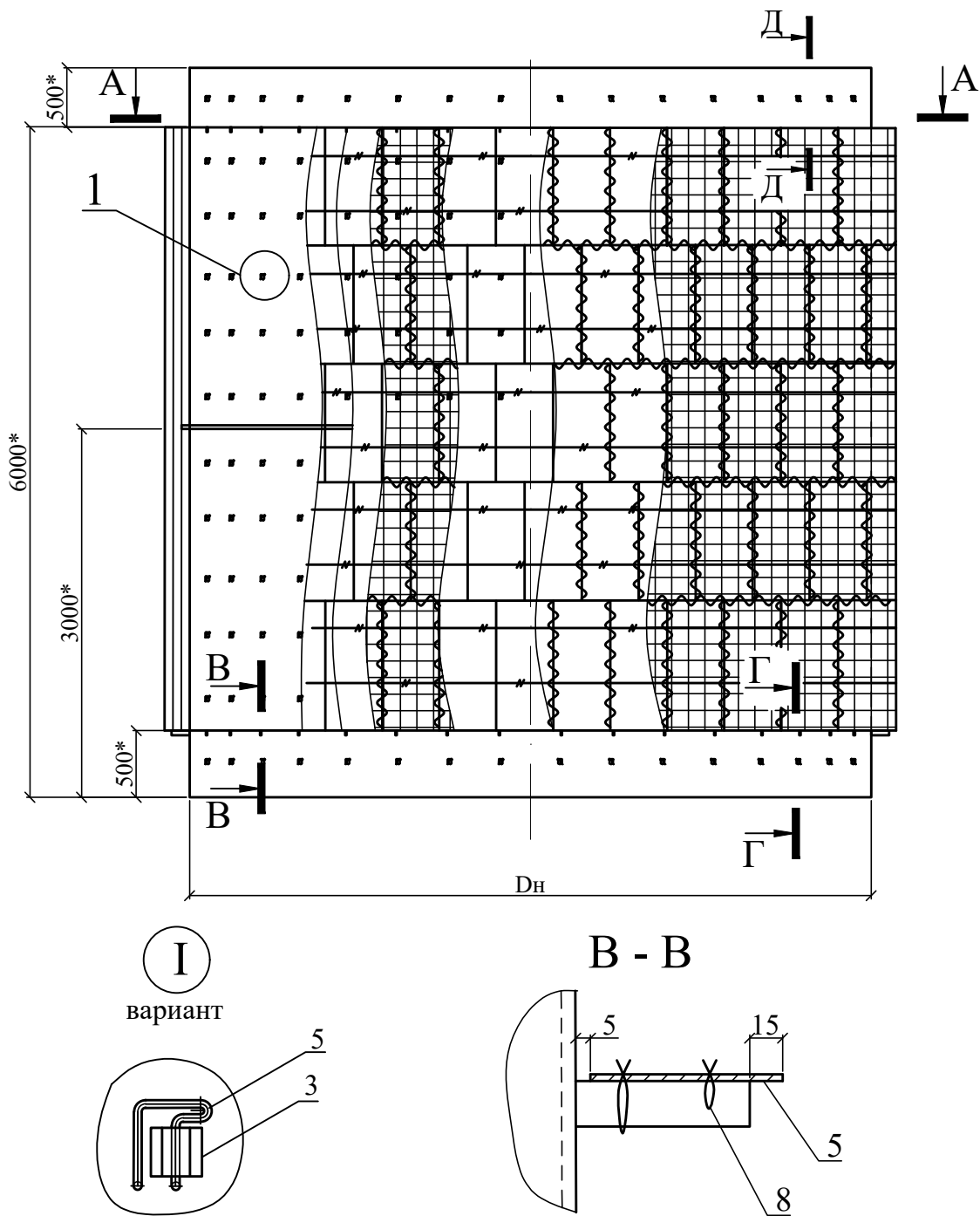


2. Стойка из бруса 50×60 мм
3. Скоба из ленты стальной 3×30 мм
Остальные позиции на рис. 33–36

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

ТР 12144-ТИ.2019

Рис. 38. Тепловая изоляция царг дымовой трубы плитами DoorHan

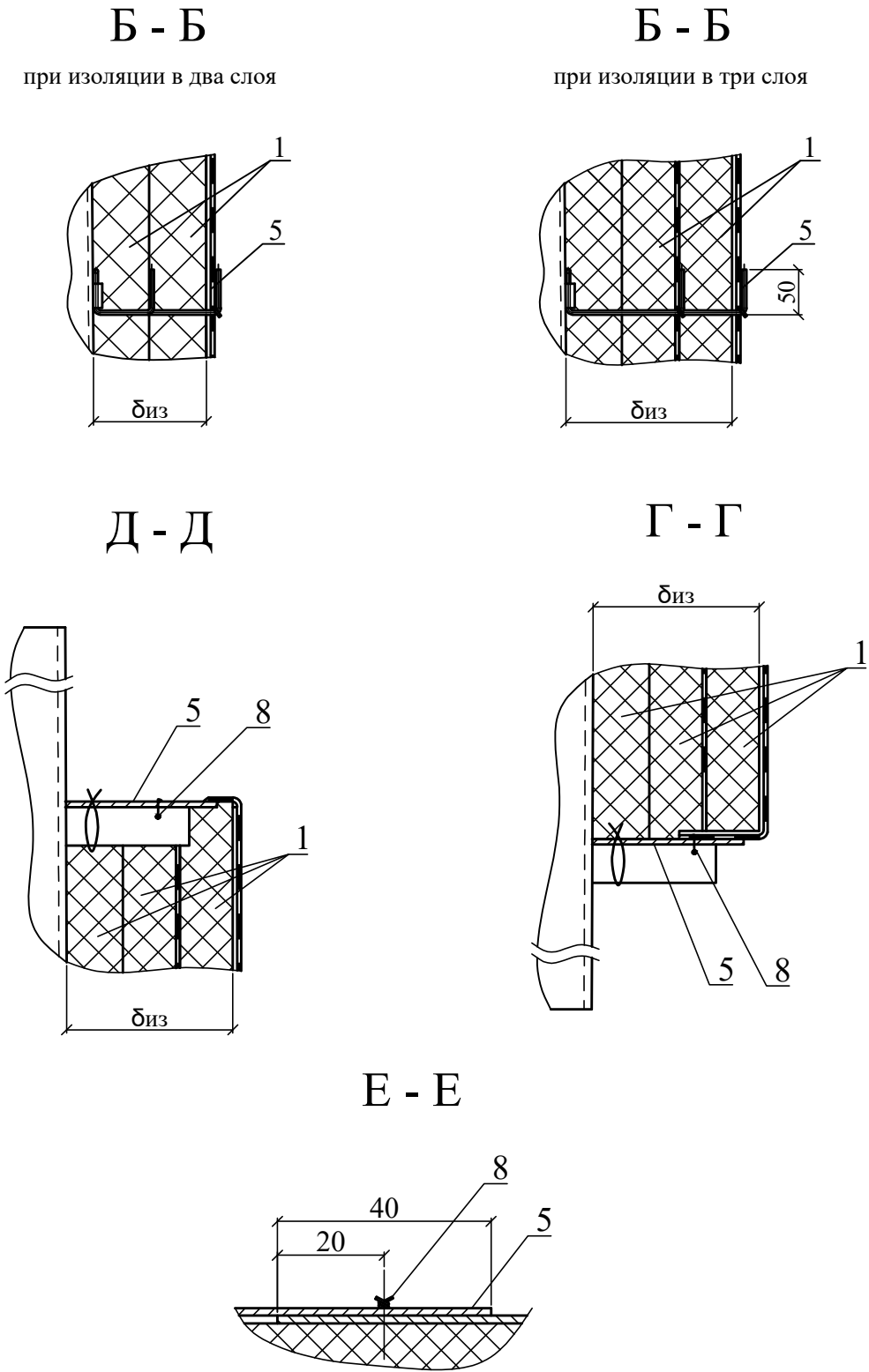


- 1. Плиты теплоизоляционные DoorHan
- 2. Сетка стальная плетеная ГОСТ 5336-80
- 3. Стеклоткань
- 2. Защитное покрытие
- 4. Штырь 5-О-Ч

- 5. Элемент диафрагмы
- 6. Кольцо (проволока 2-О-Ч)
- 7. Сшивка (проволока 0,8-О-Ч)
- 8. Стяжка (проволока 1,2-О-Ч)

*ГОСТы на материалы и изделия см. рис. 46

Рис. 39. Разрезы Б-Б, Г-Г, Д-Д, Е-Е к рис. 38



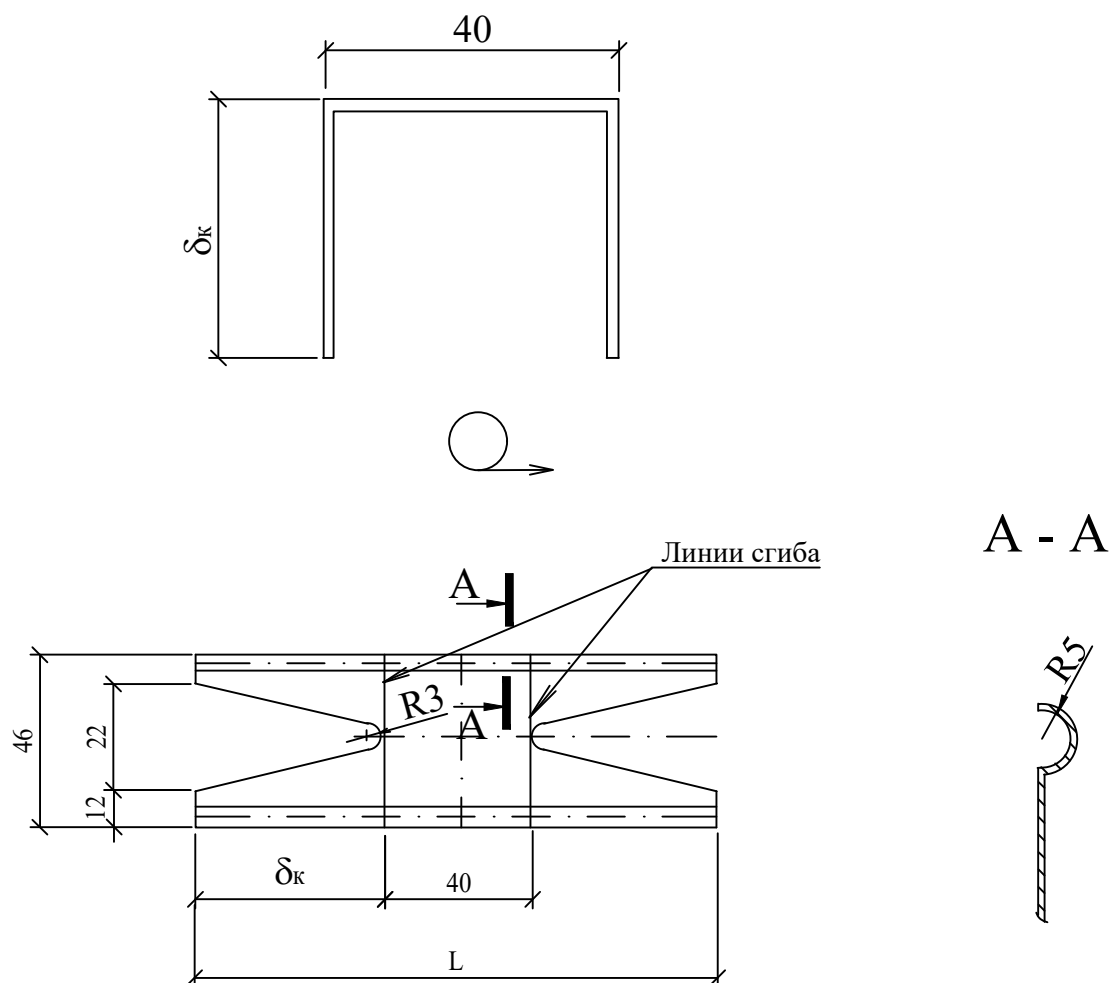
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

ТР 12144-ТИ.2019

Лист

233

Рис. 40. Скоба опорная (изготавливается из алюминия или оцинкованной стали в зависимости от материала металлического покровного слоя)



δк, мм	L, мм	Масса, кг
40	120	0,012
50	140	0,013
60	160	0,015
70	180	0,017
80	200	0,018

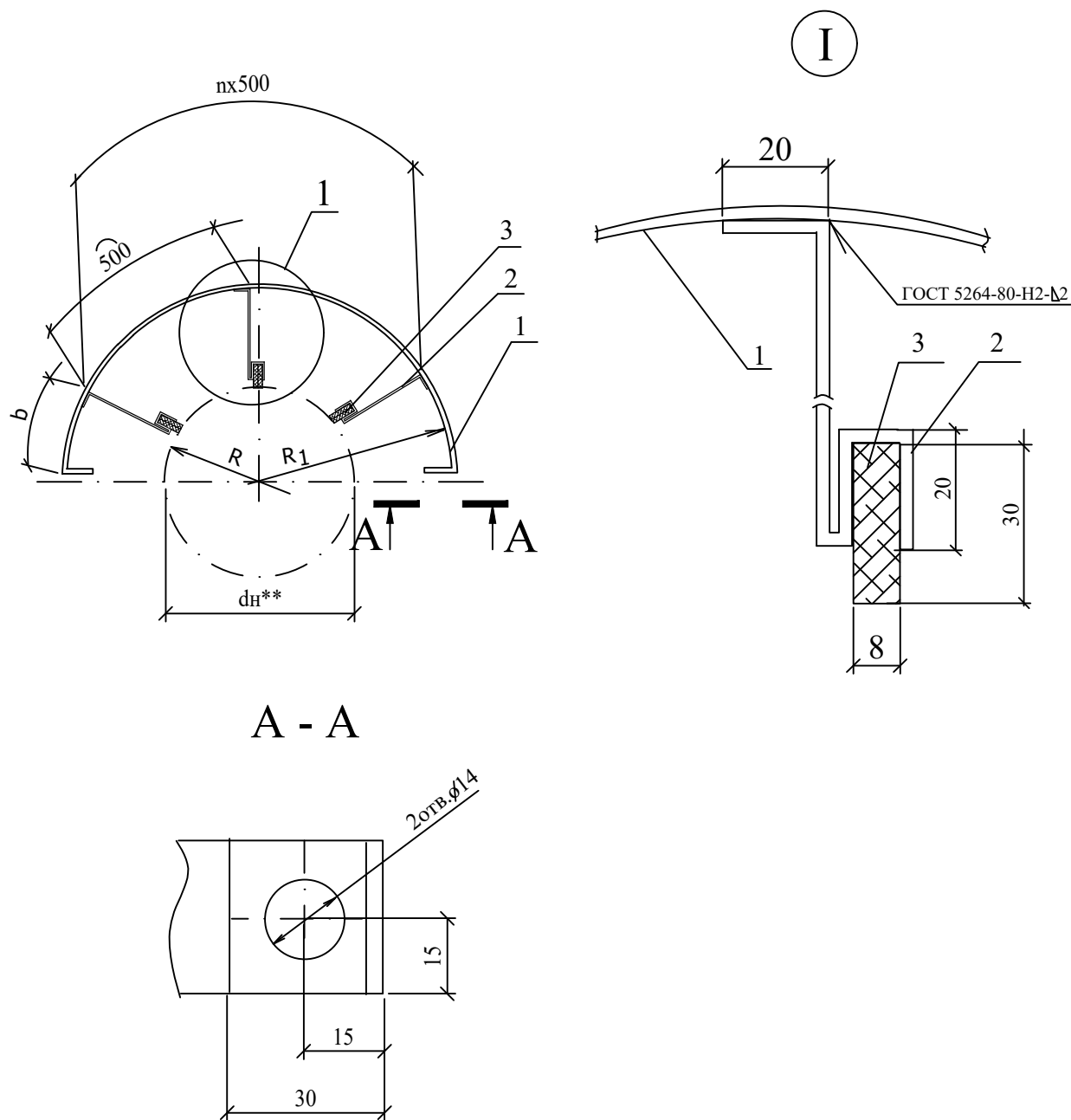
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

ТР 12144-ТИ.2019

Лист

234

Рис. 41. Элемент опорного кольца (для горизонтальных трубопроводов и аппаратов d_H от 530 мм и более при толщине изоляции 100 мм и более)



1. Бандаж (лента 2×30 Ст 3пс ГОСТ 6009-74)
2. Лапка (лента 2×30 Ст 3пс ГОСТ 6009-74)
3. Опора (картон асбестовый КАОН-3-8 ТУ 2576-05778230-3-99)

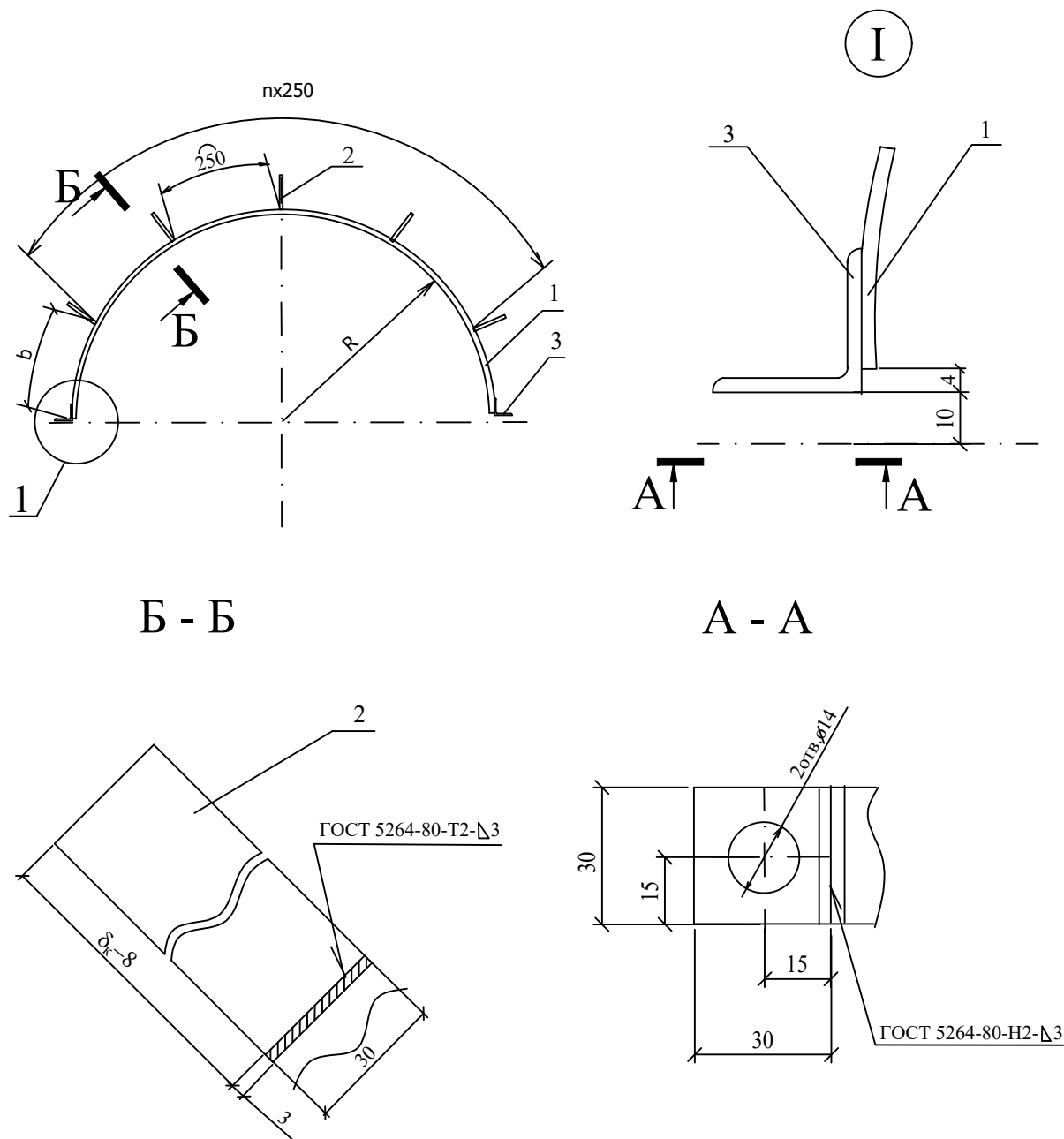
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

ТР 12144-ТИ.2019

Лист

235

Рис. 42. Элемент стяжного бандаж (для вертикальных трубопроводов и аппаратов d_H от 219 до 1420 мм)



1. Бандаж (лента 2×30 Ст 3пс ГОСТ 6009-74)
2. Ребро (лента 2×30 Ст 3пс ГОСТ 6009-74)
2. Уголок 30×30×3 ГОСТ 8509-93

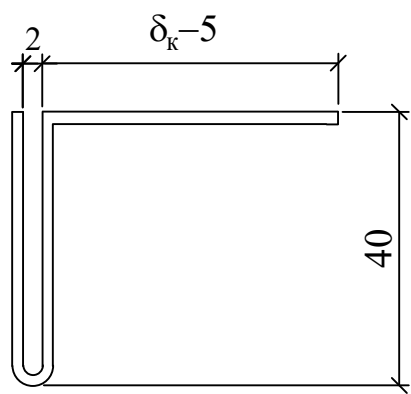
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

ТР 12144-ТИ.2019

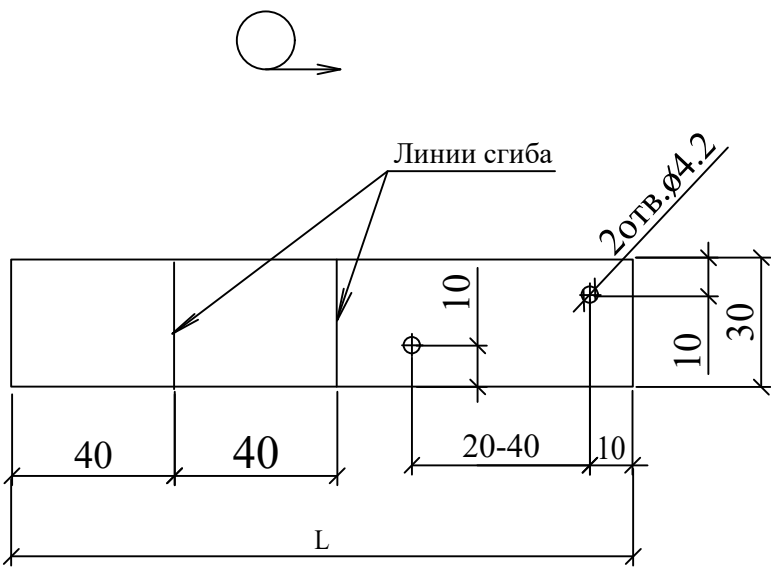
Лист

236

Рис. 43. Скоба навесная (лист АД1.Н-1 ГОСТ 21631-76)



δ_k , мм	L, мм	Масса, кг
40	115	0,009
60	135	0,011
80	155	0,013
100 и более	175	0,015



Отверстия в скобе навесной сверлить совместно с диафрагмой

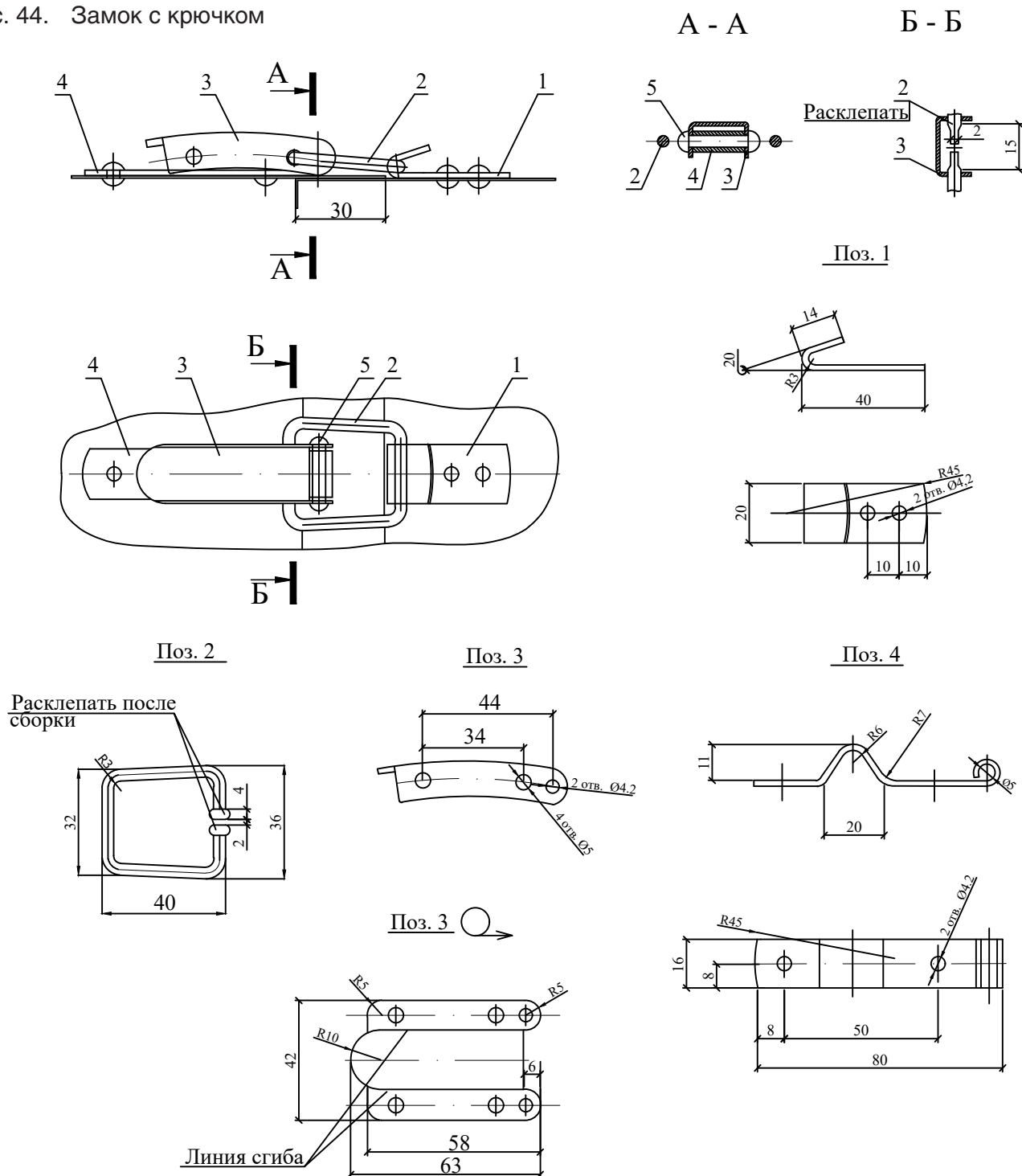
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

ТР 12144-ТИ.2019

Лист

237

Рис. 44. Замок с крючком



1. Б1. Крючок (лист 1,6 ГОСТ 19904-90 К350В ГОСТ 16523-97 L=54 мм)
2. Серьга (проволока 4-О-Ч ГОСТ 3282-74 L=115 мм)
3. Рычаг (лист 1,6 ГОСТ 19904-90 К350В ГОСТ 16523-97)
4. Основание (лист 1,6 ГОСТ 19904-90 К350В ГОСТ 16523-97)
5. Заклепка (4×24.37 ГОСТ 10299-80)

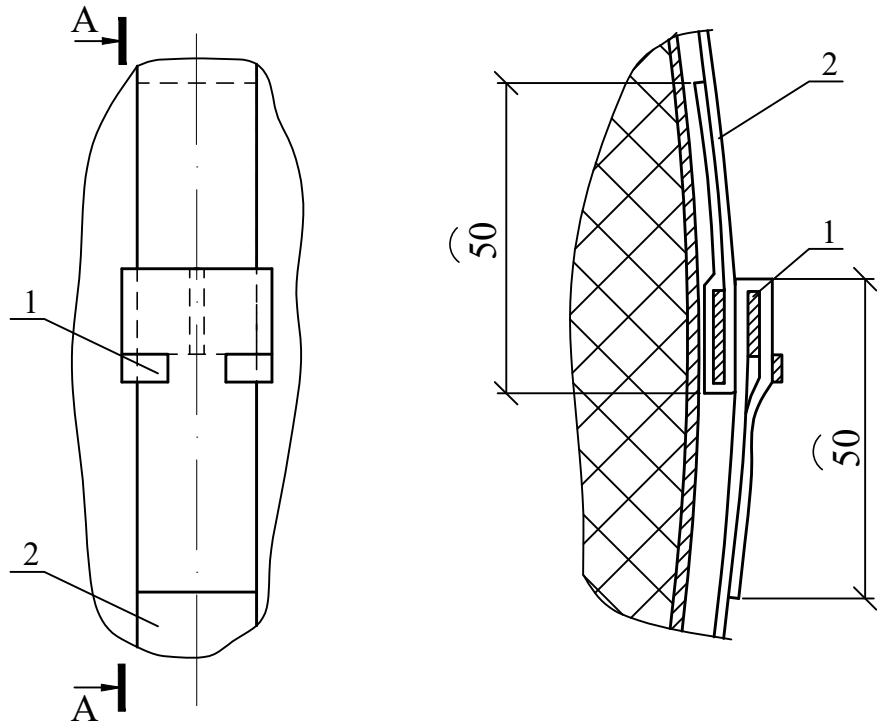
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

ТР 12144-ТИ.2019

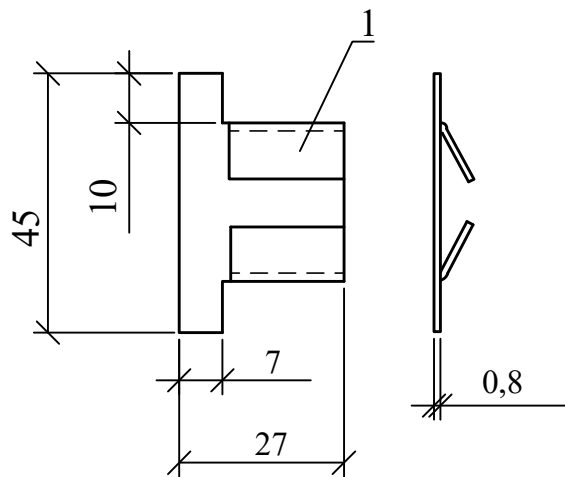
Лист

238

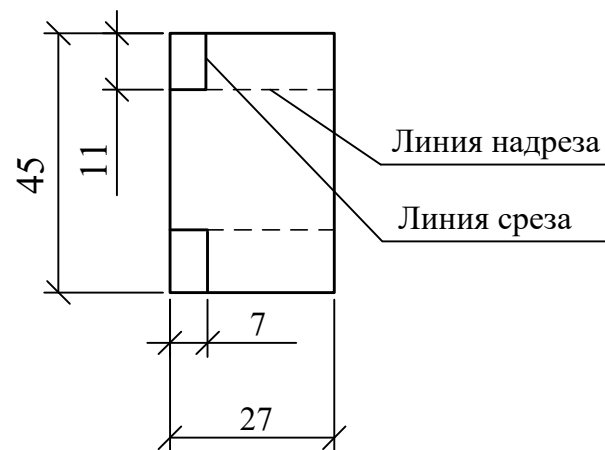
Рис. 45. Пряжка бандажная



Пряжка



Заготовка пряжки



1. Пряжка (лист АД1.Н-0,8 ГОСТ 21631-76 (тип I-O ТУ 36.16.22-64-92))
2. Хомут (лента АД1 0,8×40 ГОСТ 13726-97)

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

ТР 12144-ТИ.2019

Лист

239

Рис. 46. Перечень материалов, используемых для изоляции трубопроводов и оборудования

В качестве защитного покрытия предусмотрены:

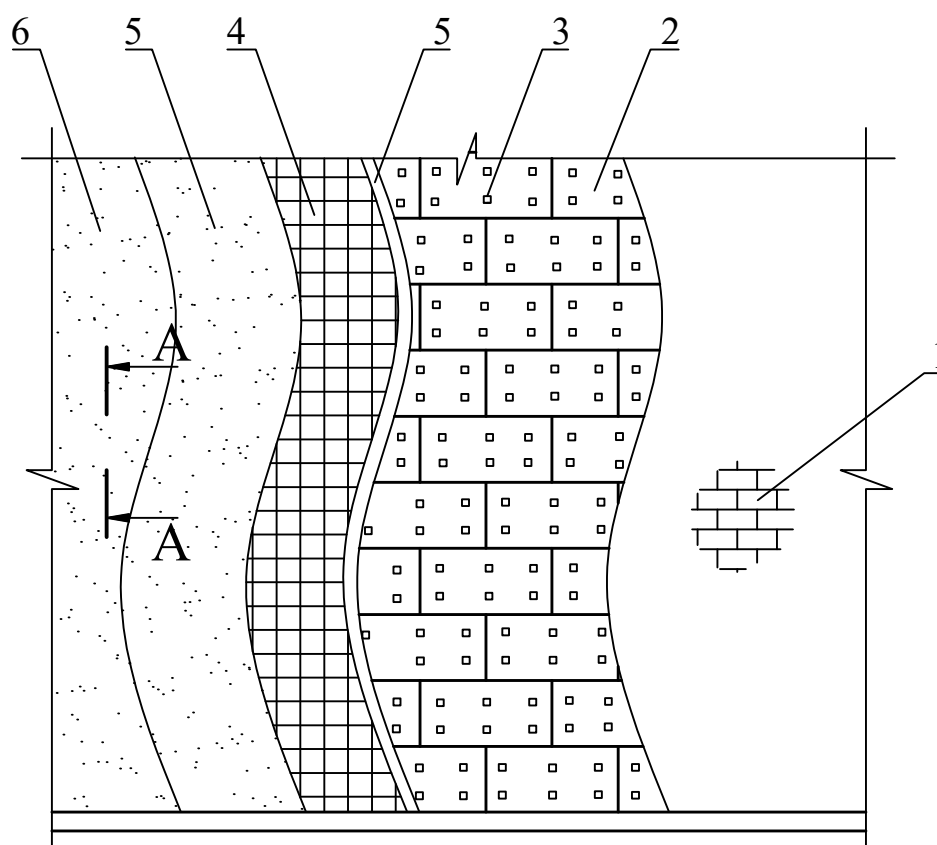
Материал защитного покрытия	Толщина листа, мм, при диаметре изоляции, мм			
	350 и менее	св. 350 до 600	св. 600 до 1600	св. 1600 и плоские поверхности
Листы и ленты из нержавеющей стали ГОСТ 4986-79, ГОСТ 5582-75	0,35–0,5	0,5	0,5–0,8	0,5–0,8
Листы из тонколистовой стали ГОСТ 14918-80	0,35–0,5	0,5–0,8	0,8	1,0
Листы из алюминия и алюминиевых сплавов Лист АД1.Н-σ ГОСТ 21631-76	0,3–0,5	0,5–0,8	0,8	1,0
Листы из алюминия и алюминиевых сплавов Лента АД1.Н-σ ГОСТ 13726-97	0,25–0,5	0,3–0,8	0,8	1,0

- 1) Листы и ленты толщиной 0,3 мм применять гофрированными.
- 2) Бандажи для крепления теплоизоляционного слоя могут быть изготовлены из:
 - ленты упаковочной 0,7×20 мм ГОСТ3560-73 (с окраской или лакировкой);
 - ленты АД1.Н-0,8×40 ГОСТ 13726-97 (резать пополам);
 - ленты из нержавеющей стали шириной 20 мм ГОСТ 4986-79.
- 3) Применяются пряжки бандажные по ТУ 36.16.22-64-92 из тонколистовой оцинкованной стали толщиной 0,8 мм для бандажей из упаковочной ленты; из алюминиевых лент (листов) толщиной 0,8 мм для бандажей из алюминия. При применении бандажей из нержавеющей стали, пряжки должны быть изготовлены из той же стали.
- 4) Проклейка швов алюминиевым скотчем и подкладка из алюминиевого скотча см. лента алюминиевая самоклеящаяся ТУ 1811-054-04696843-98.
- 5) Проволока стальная низкоуглеродистая общего назначения:
 - проволока 0,8-О-Ч ГОСТ 3282-74 (для сшивки обкладок);
 - проволока 1,2-О-Ч ГОСТ 3282-74 (для стяжек, для спирального крепления);
 - проволока 2-О-Ч ГОСТ 3282-74 (для изготовления колец, струн, подвесок);
 - проволока 4(5)-О-Ч ГОСТ 3282-74 (для изготовления штырей, струн).
- 6) Подкладка под подвески изготавливается из стеклопластика рулонного ТУ2296-14-00204961-99.
- 7) Для крепления элементов опорных колец и элементов стяжных бандажей применяются болты по ГОСТ 7798-70 и гайки по ГОСТ 5915-70.
- 8) Для крепления металлического покрытия применяется самонарезающий винт (винт 4×12.04.019 ГОСТ 10621-80).

						ТР 12144-ТИ.2019	Лист
							240
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата		

ЧАСТЬ 2. ТЕПЛОВАЯ ИЗОЛЯЦИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ И ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Рис. 47. Утепление стены плитами DoorHan в конструкции с толстослойным штукатурным покрытием



1. Наружная стена
2. Плиты теплоизоляционные DoorHan Фасад Универсал, DoorHan Фасад Оптима, DoorHan Фасад
3. Подвижный элемент крепления
4. Армирующая сварная оцинкованная сетка
5. Штукатурный слой
6. Окраска декоративная

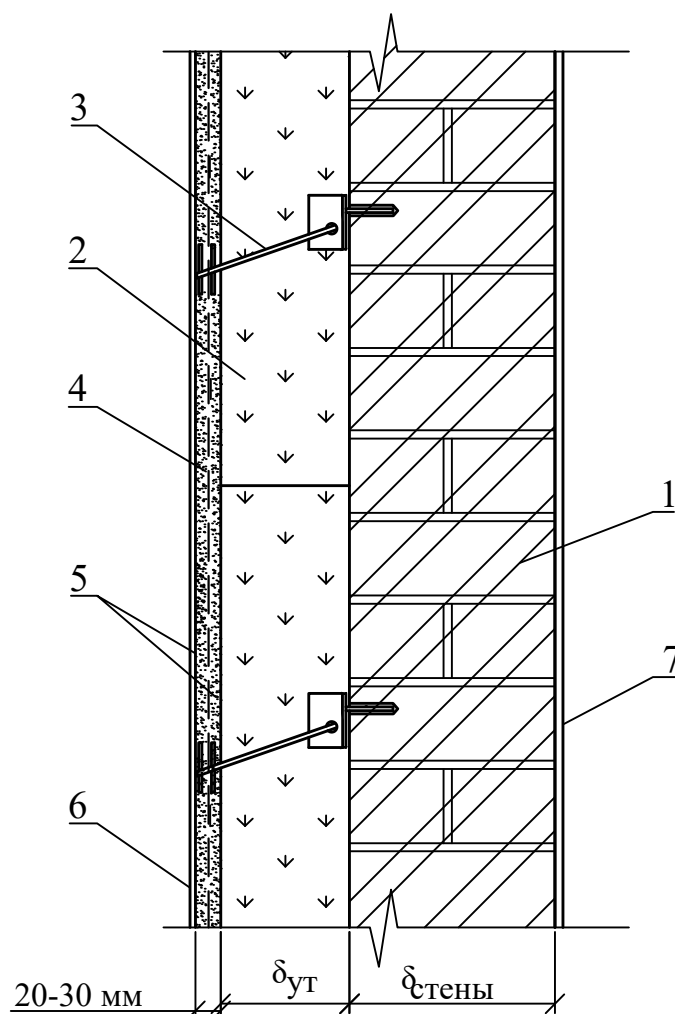
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

ТР 12144-ТИ.2019

Лист

241

Рис. 48. Разрез А-А к рис. 47



1. Наружная стена
2. Плиты теплоизоляционные DoorHan Фасад Универсал, DoorHan Фасад Оптима, DoorHan Фасад
3. Подвижный элемент крепления
4. Армирующая сварная оцинкованная сетка
5. Штукатурный слой
6. Окраска декоративная
7. Внутренняя отделка

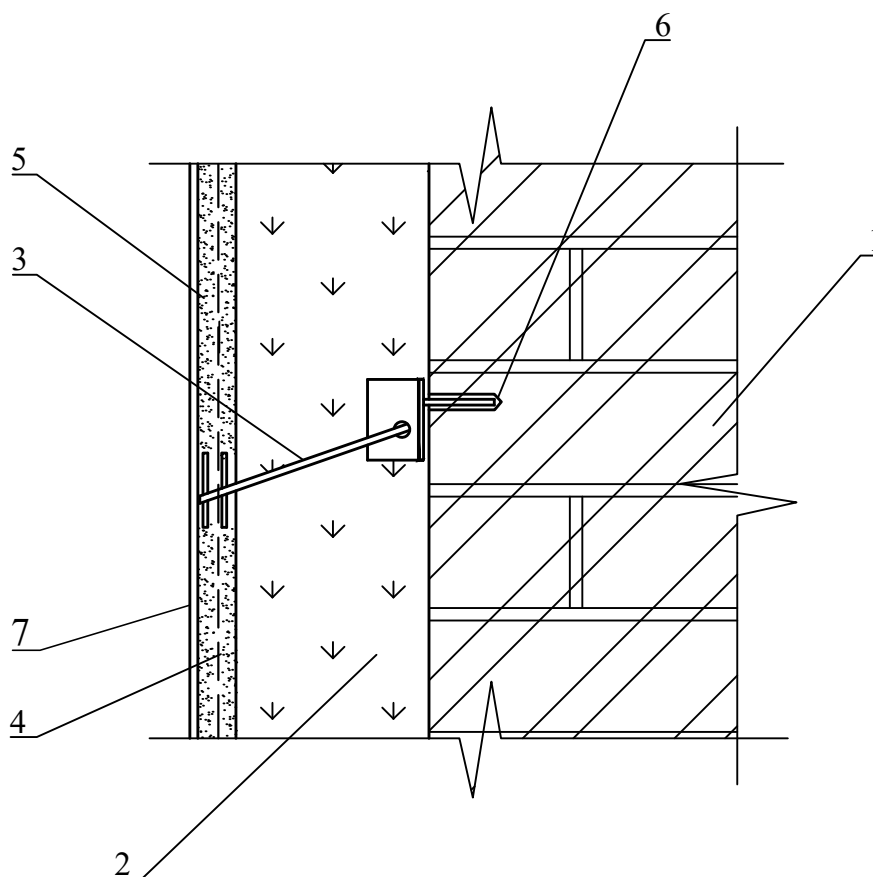
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

ТР 12144-ТИ.2019

Лист

242

Рис. 49. Крепление теплоизоляционной конструкции подвижным элементом крепления



1. Наружная стена
2. Плиты теплоизоляционные DoorHan Фасад Универсал, DoorHan Фасад Оптима, DoorHan Фасад
3. Подвижный элемент крепления
4. Армирующая сварная оцинкованная сетка
5. Штукатурный слой
6. Анкер (распорный)
7. Окраска декоративная

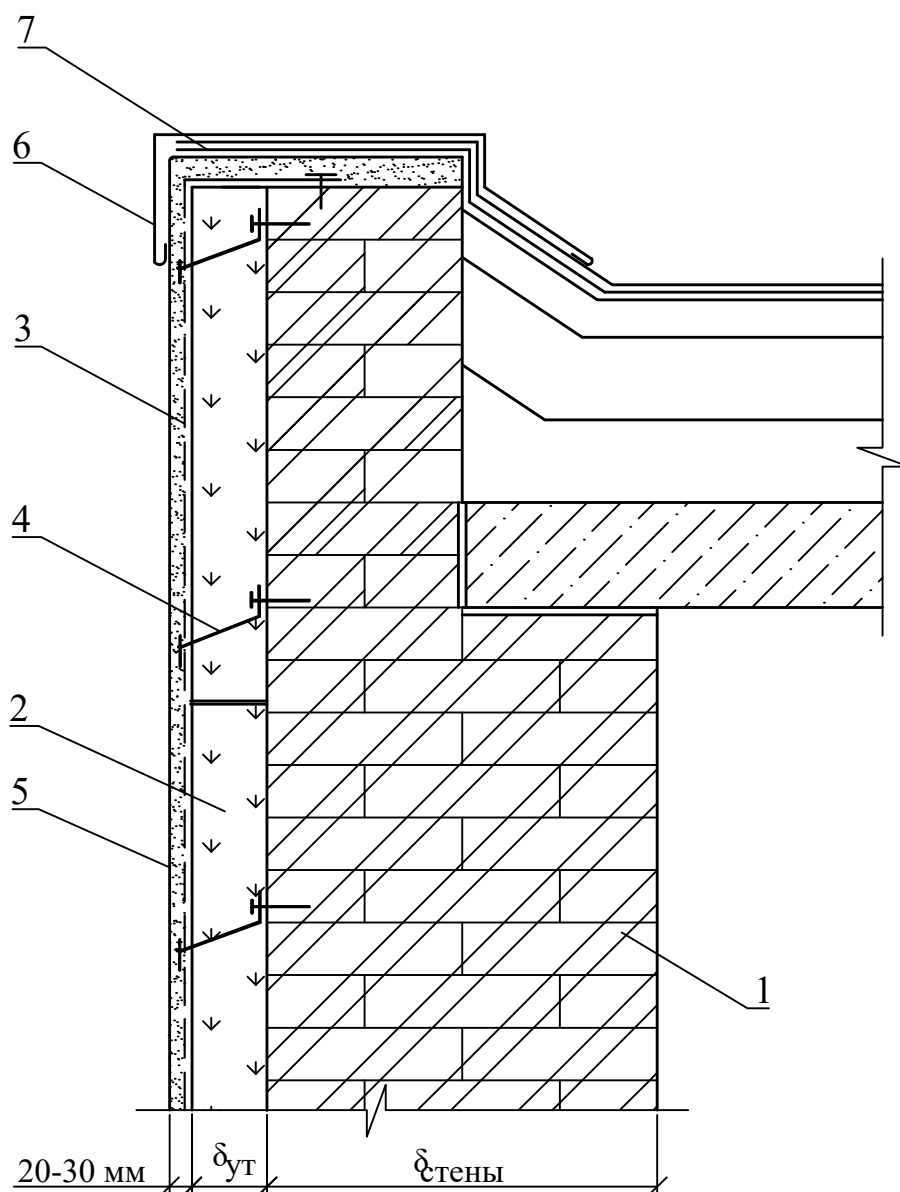
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

ТР 12144-ТИ.2019

Лист

243

Рис. 50. Утепление стены плитами DoorHan в конструкции с толстослойным штукатурным покрытием. Примыкание к карнизу



1. Наружная стена
2. Плиты теплоизоляционные DoorHan Фасад Универсал, DoorHan Фасад Оптима, DoorHan Фасад
3. Армирующая сварная оцинкованная сетка
4. Подвижный элемент крепления
5. Штукатурный слой
6. Отделка парапета оцинкованным железом
7. Гидроизоляция

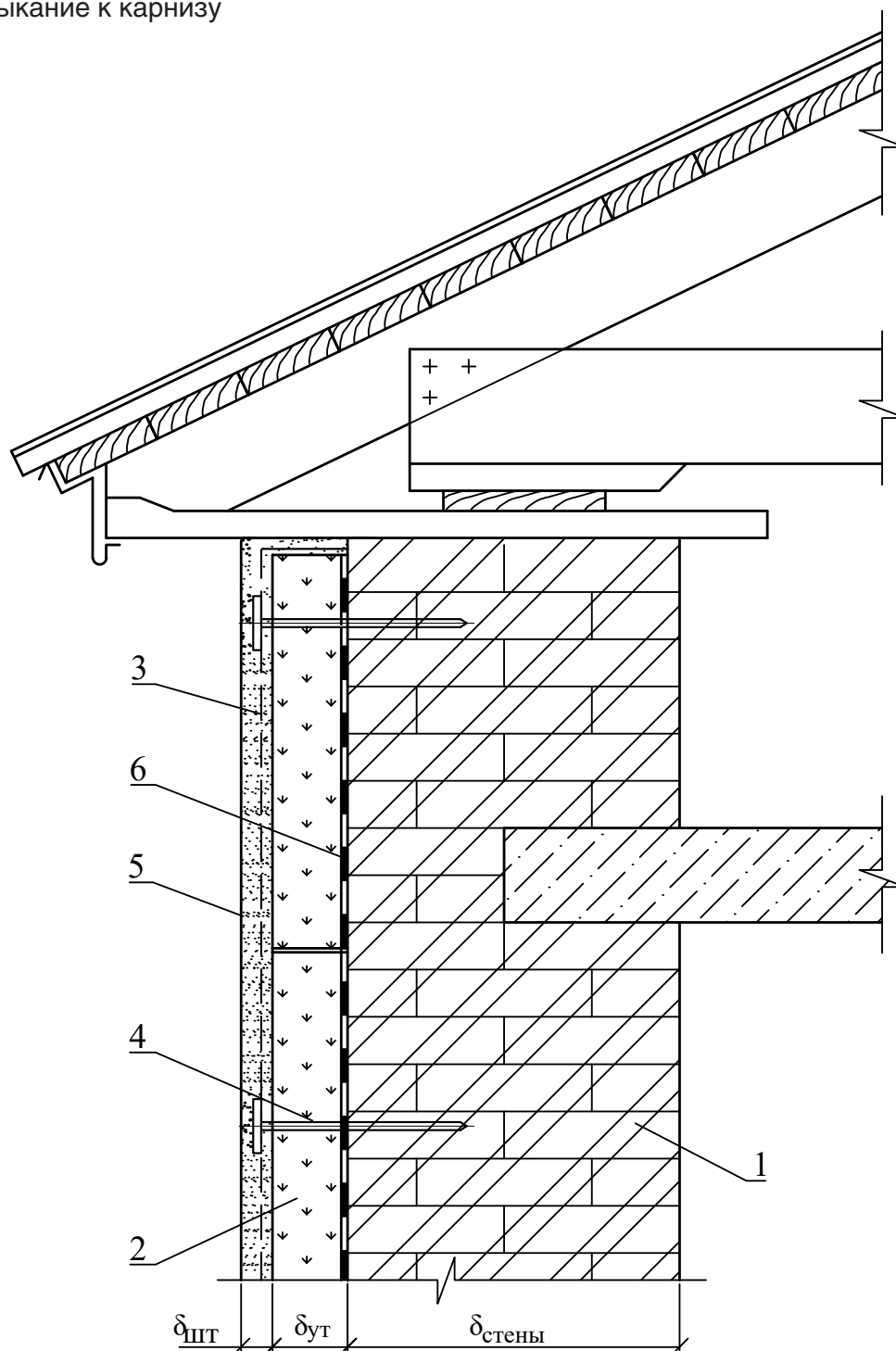
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

ТР 12144-ТИ.2019

Лист

244

Рис. 51. Утепление стены плитами DoorHan в конструкции со штукатурным покрытием. Прикрытие к карнизу



- | | |
|---|--|
| 1. Наружная стена | 4. Армирующая сварная оцинкованная сетка |
| 2. Плиты теплоизоляционные DoorHan Фасад Универсал, DoorHan Фасад Оптима, DoorHan Фасад | 5. Штукатурный слой |
| 3. Подвижный элемент крепления | 6. Анкер (распорный) |
| | 7. Окраска декоративная |

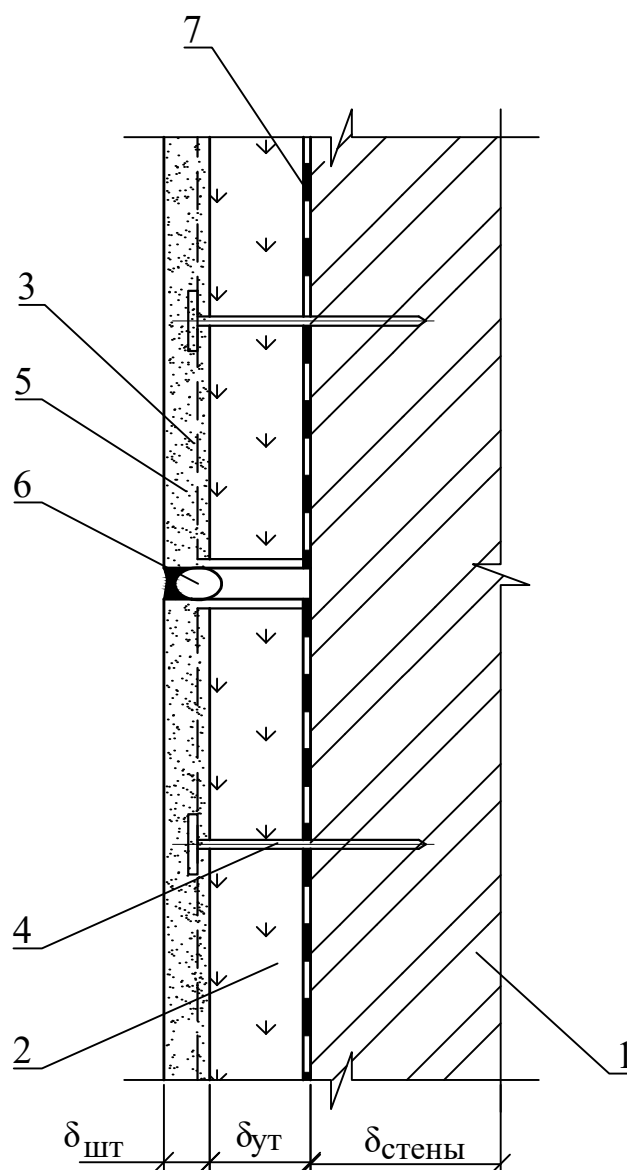
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

ТР 12144-ТИ.2019

Лист

245

Рис. 52. Утепление стены плитами DoorHan в конструкции со штукатурным покрытием. Вариант горизонтального деформационного шва в штукатурном покрытии



1. Наружная стена
2. Плиты теплоизоляционные DoorHan Фасад Оптима, DoorHan Фасад
3. Армирующая сварная оцинкованная сетка
4. Дюбель тарельчатый
5. Штукатурный слой
6. Уплотнительный шнур с герметиком
7. Клеевой состав

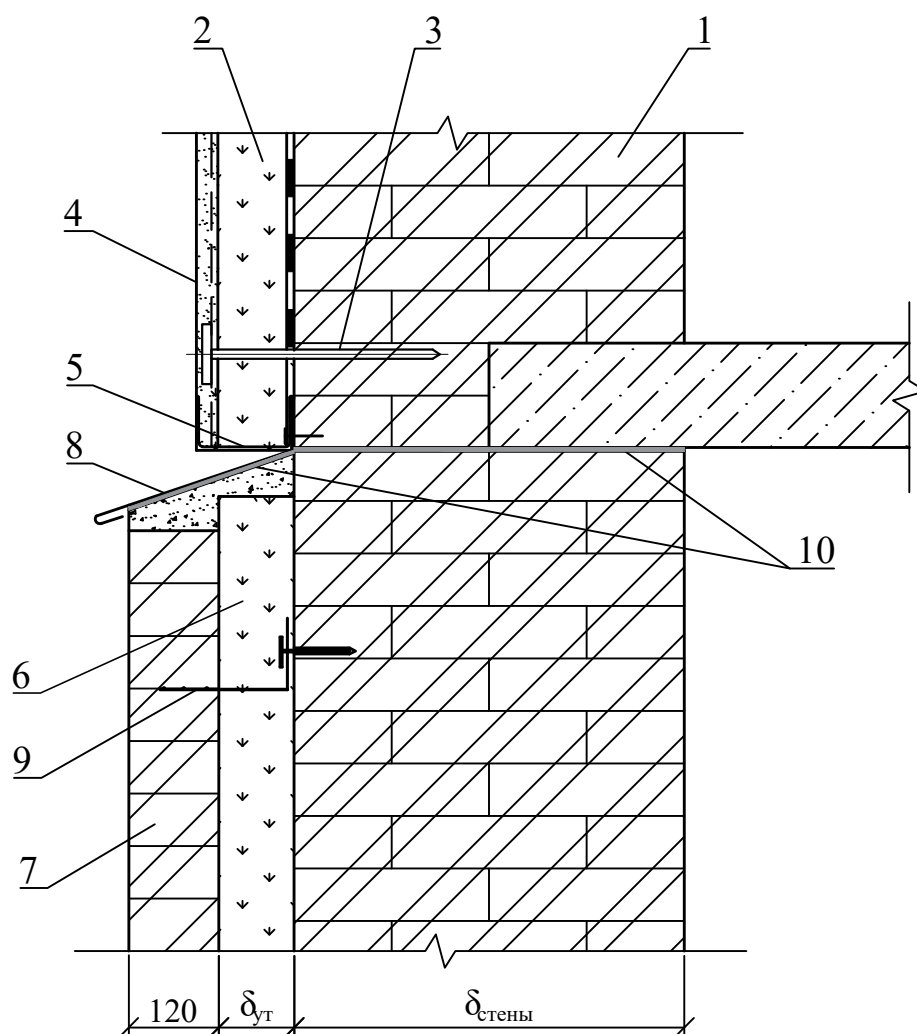
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

ТР 12144-ТИ.2019

Лист

246

Рис. 53. Утепление стены плитами DoorHan в конструкции со штукатурным покрытием. Вариант отделки цоколя



1. Наружная стена
2. Плиты теплоизоляционные DoorHan Фасад Оптима, DoorHan Фасад
3. Дюбель тарельчатый
4. Штукатурный слой
5. Металлический перфорированный профиль
6. Плиты теплоизоляционные DoorHan Универсал
7. Облицовка из кирпича
8. Слив
9. Крепление облицовки
10. Гидроизоляция

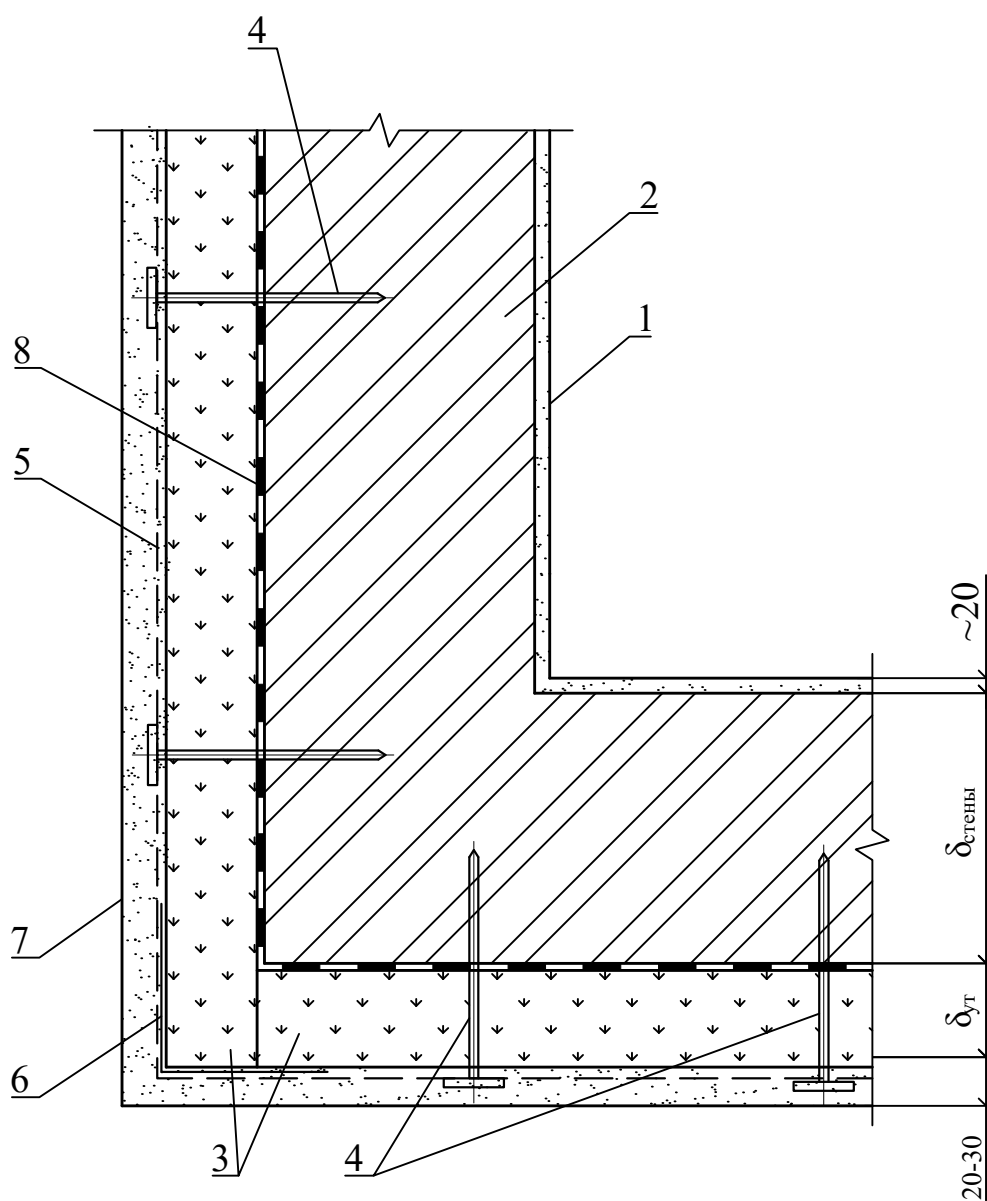
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

ТР 12144-ТИ.2019

Лист

247

Рис. 54. Утепление стены плитами DoorHan в конструкции со штукатурным покрытием. Внешний угол стены



1. Внутренняя штукатурка
2. Наружная стена
3. Плиты теплоизоляционные DoorHan Фасад Оптима, DoorHan Фасад
4. Дюбель тарельчатый
5. Армирующая сварная оцинкованная сетка
6. Угловая армирующая сетка
7. Штукатурный слой
8. Клеевой состав

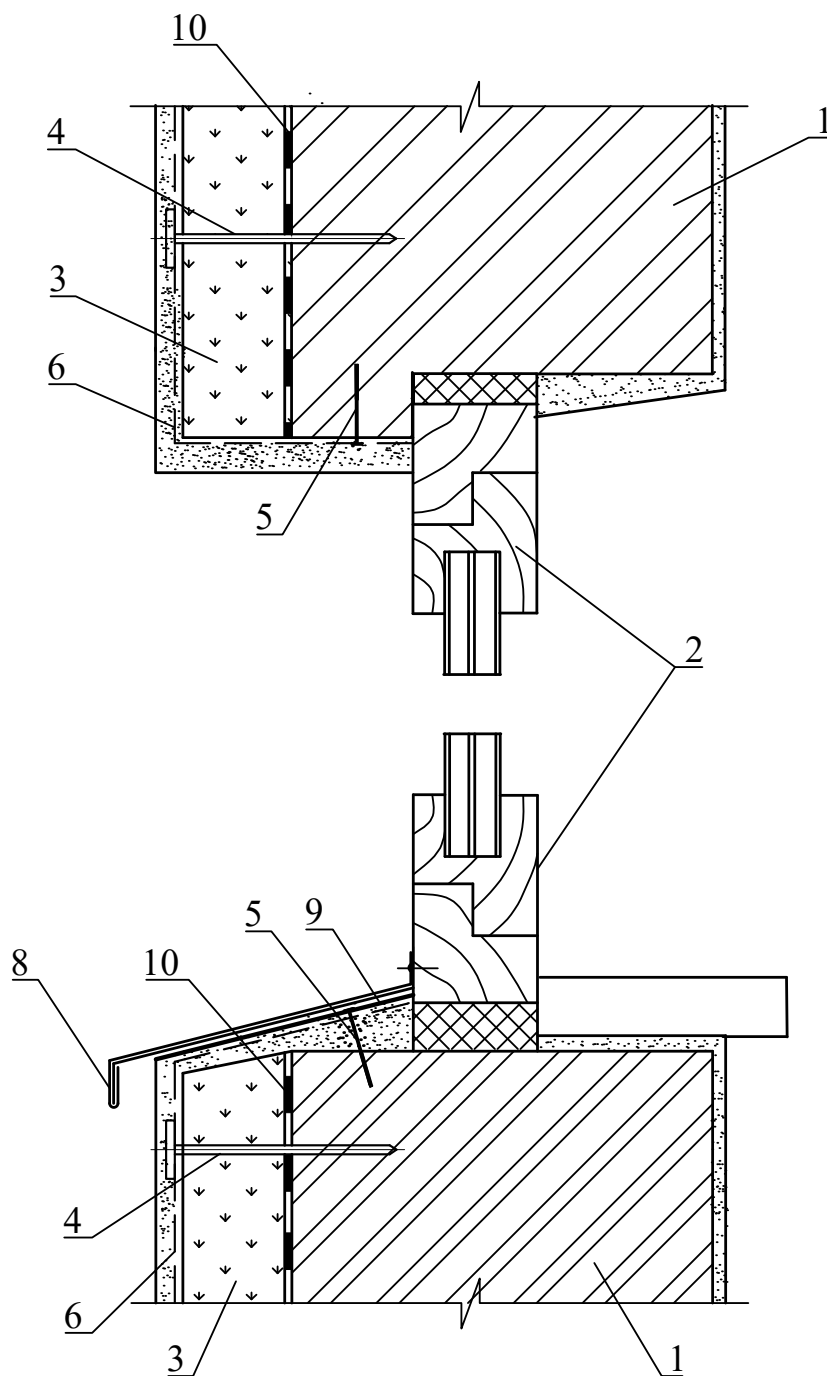
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

ТР 12144-ТИ.2019

Лист

248

Рис. 55. Утепление стены плитами DoorHan в конструкции со штукатурным покрытием. Прикрытие к оконному проему



- | | |
|--|--|
| 1. Наружная стена | 6. Армирующая сварная оцинкованная сетка |
| 2. Оконная коробка | 7. Штукатурный слой |
| 3. Плиты теплоизоляционные DoorHan Фасад Оптима, DoorHan Фасад | 8. Оконный слив |
| 4. Дюбель тарельчатый | 9. Гидроизоляция |
| 5. Забивной дюбель-гвоздь с шайбой | 10. Клеевой состав |

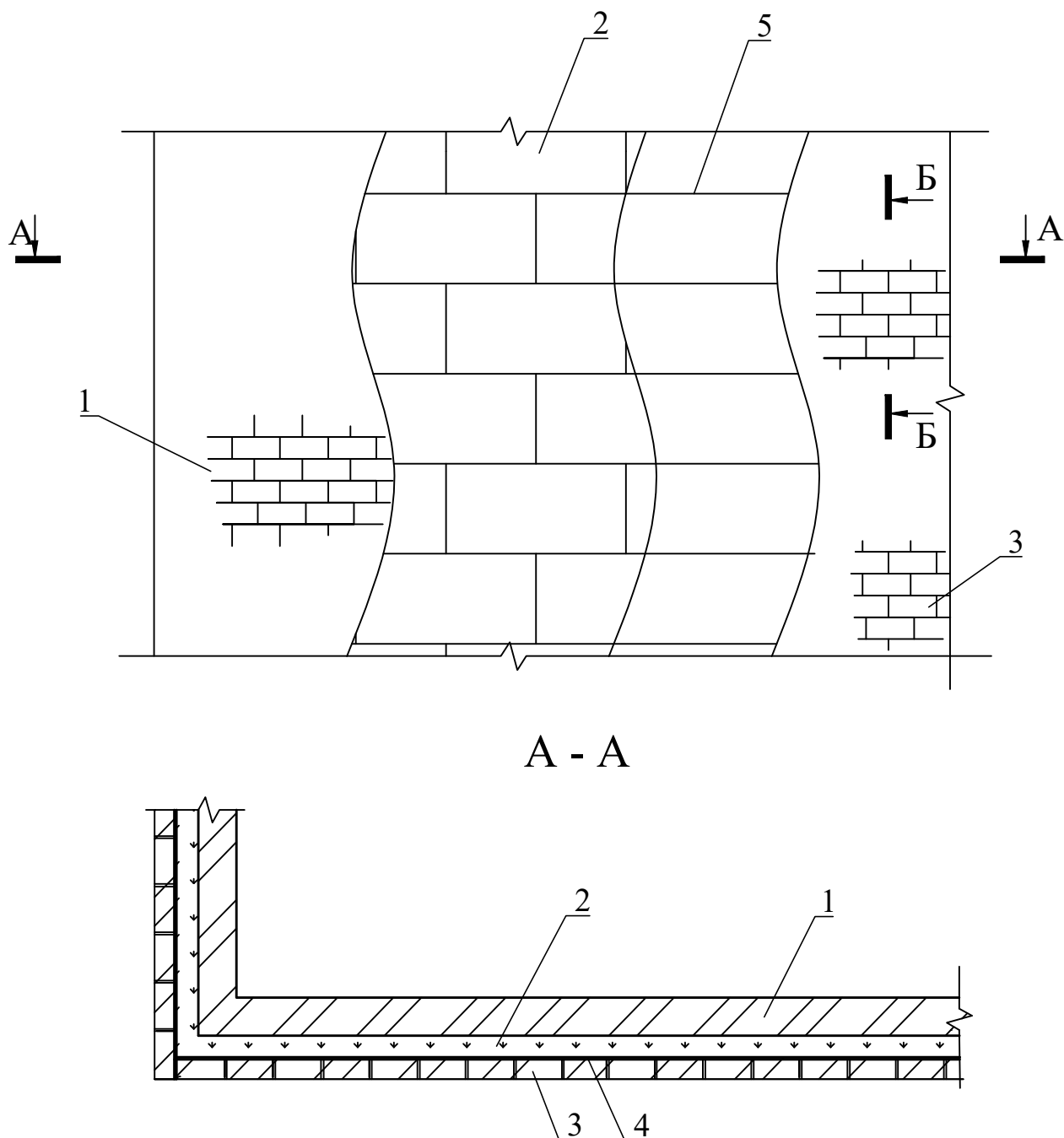
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

ТР 12144-ТИ.2019

Лист

249

Рис. 56. Трехслойная изоляция стен с отделочным слоем из кирпича с теплоизоляционным слоем из плит DoorHan



1. Несущая стена (кирпич/легкобетонные блоки)
2. Плиты теплоизоляционные DoorHan Универсал, DoorHan Вент Оптима, DoorHan Вент
3. Облицовка из лицевого кирпича
4. Рихтовочный зазор — песок
5. Гибкие связи

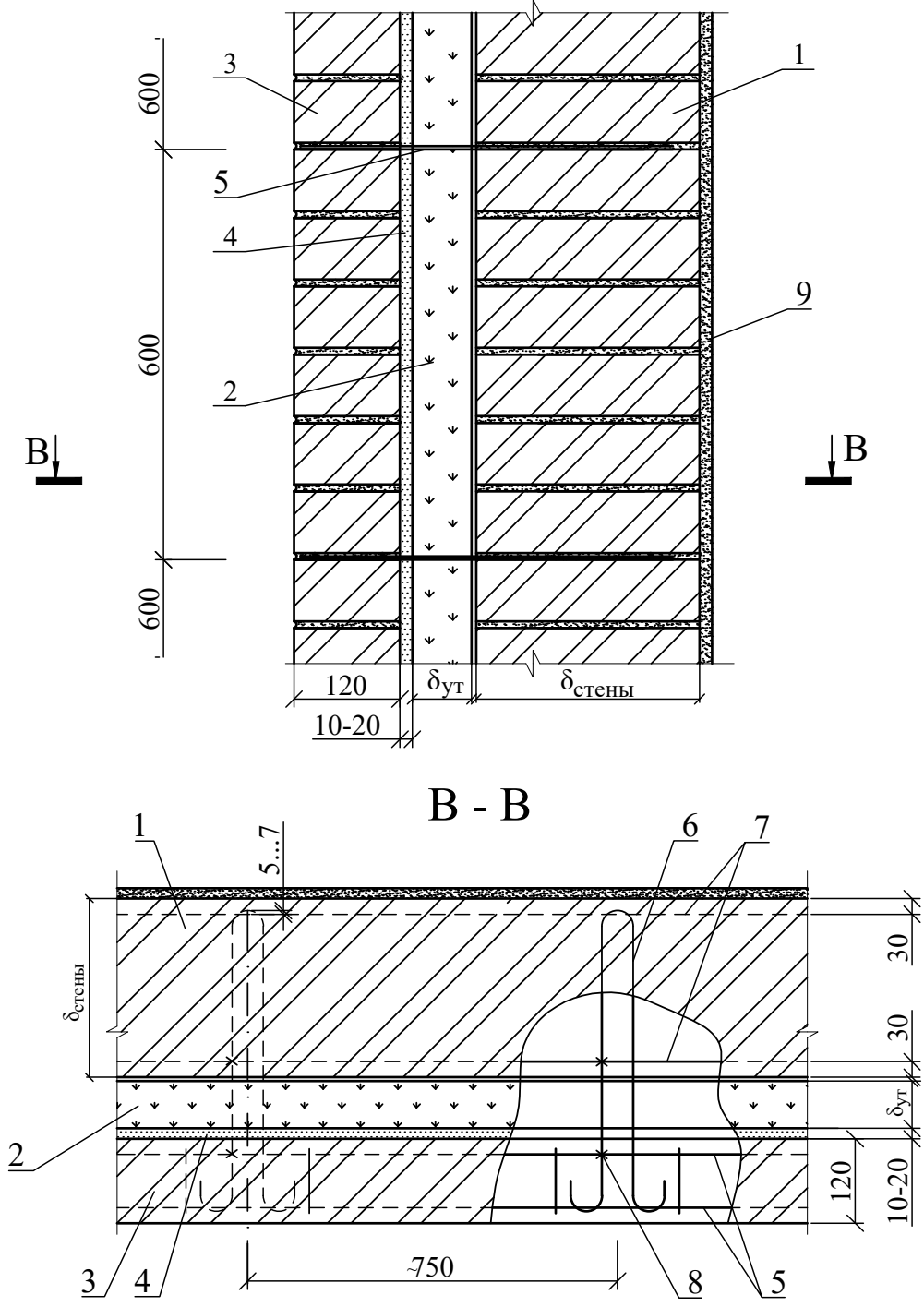
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

ТР 12144-ТИ.2019

Лист

250

Рис. 57. Разрез Б-Б к рис. 56. Вариант 1. Соединение слоев петлями



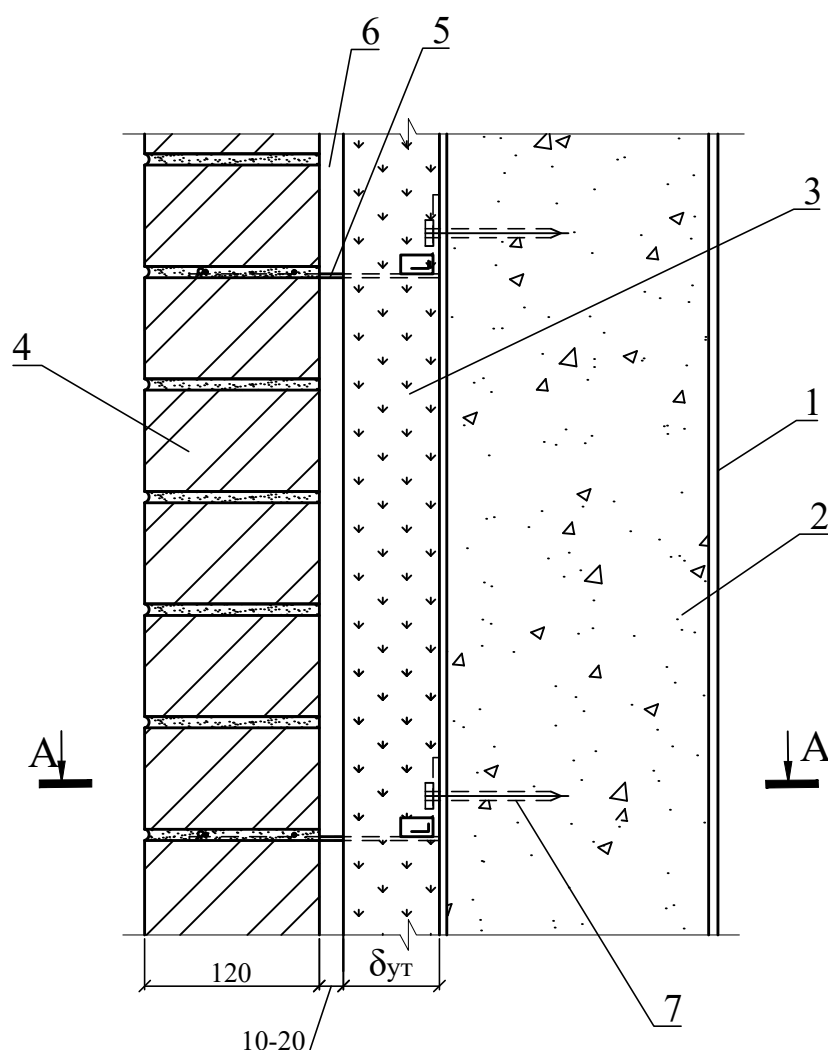
- | | |
|---|------------------------|
| 1. Несущая стена (кирпич/легкобетонные блоки) | 5. Закладная сетка |
| 2. Плиты теплоизоляционные DoorHan Универсал, DoorHan Вент Оптима, DoorHan Вент | 6. Закладная петля |
| 3. Облицовка из лицевого кирпича | 7. Арматурный стержень |
| 4. Рихтовочный зазор — песок | 8. Вязальная проволока |
| | 9. Внутренняя отделка |

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

ТР 12144-ТИ.2019

Лист
251

Рис. 59. Панельная стена с теплоизоляционным слоем из плит DoorHan в качестве среднего слоя конструкции с облицовкой кирпичом



1. Внутренняя штукатурка
2. Несущая панельная стена
3. Плиты теплоизоляционные DoorHan Универсал, DoorHan Вент Оптима, DoorHan Вент
4. Облицовка из лицевого кирпича
5. Крепление облицовки (анкер, кронштейн и связи)
6. Рихтовочный зазор
7. Дюбель

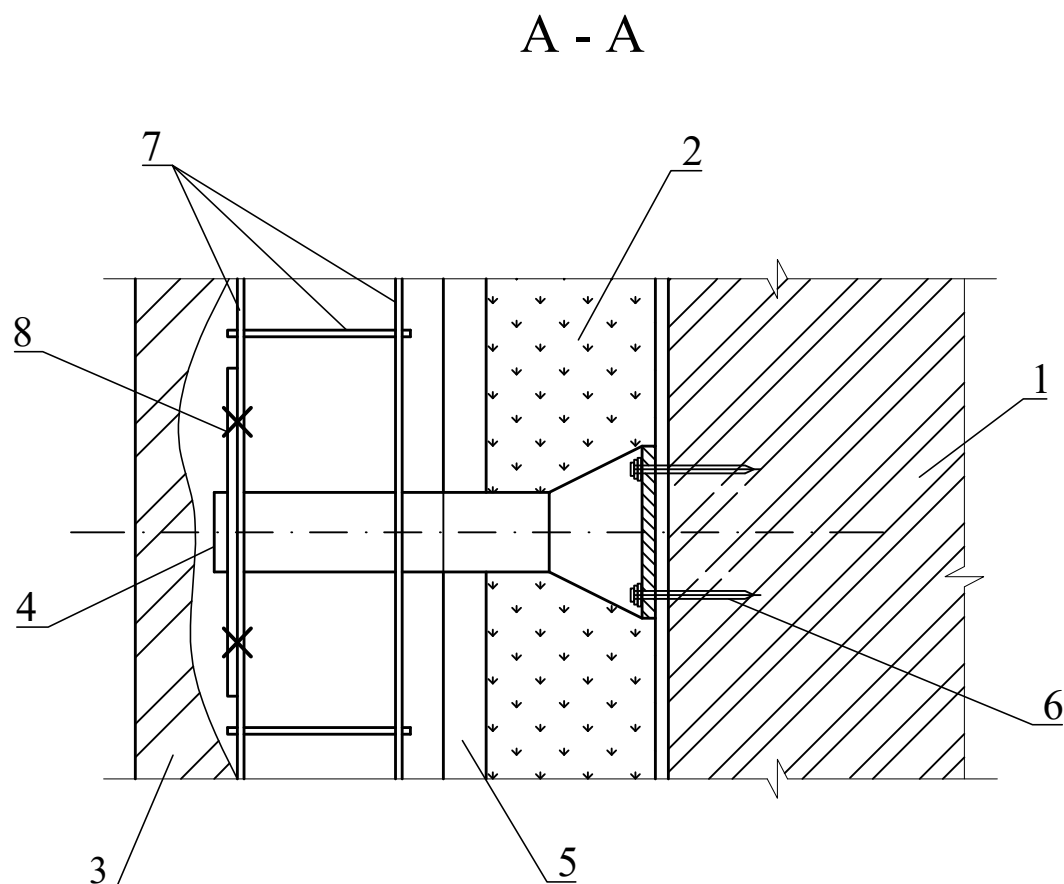
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

ТР 12144-ТИ.2019

Лист

253

Рис. 60. Разрез А-А к рис. 59



1. Несущая панельная стена
2. Плиты теплоизоляционные DoorHan Универсал, DoorHan Вент Оптима, DoorHan Вент
3. Облицовка из лицевого кирпича
4. Крепление облицовки (анкер, кронштейн и связи)
5. Рихтовочный зазор
6. Дюбель
7. Закладная сетка
8. Вязальная проволока

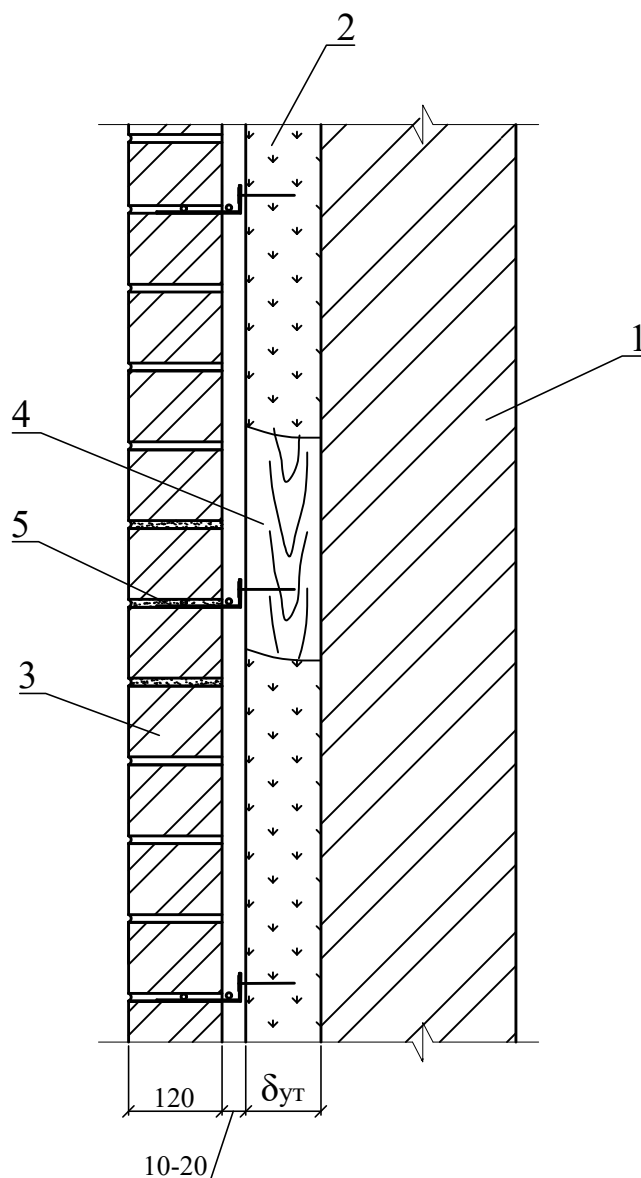
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

ТР 12144-ТИ.2019

Лист

254

Рис. 61. Кирпичная стена с теплоизоляционным слоем из плит DoorHan в качестве среднего слоя конструкции с облицовкой кирпичом по деревянному каркасу. Вариант — реконструкция



1. Несущая панельная стена
2. Плиты теплоизоляционные DoorHan Универсал, DoorHan Вент Оптима, DoorHan Вент
3. Облицовка из лицевого кирпича
4. Деревянный каркас
5. Крепление облицовки (анкер, кронштейн и связи)

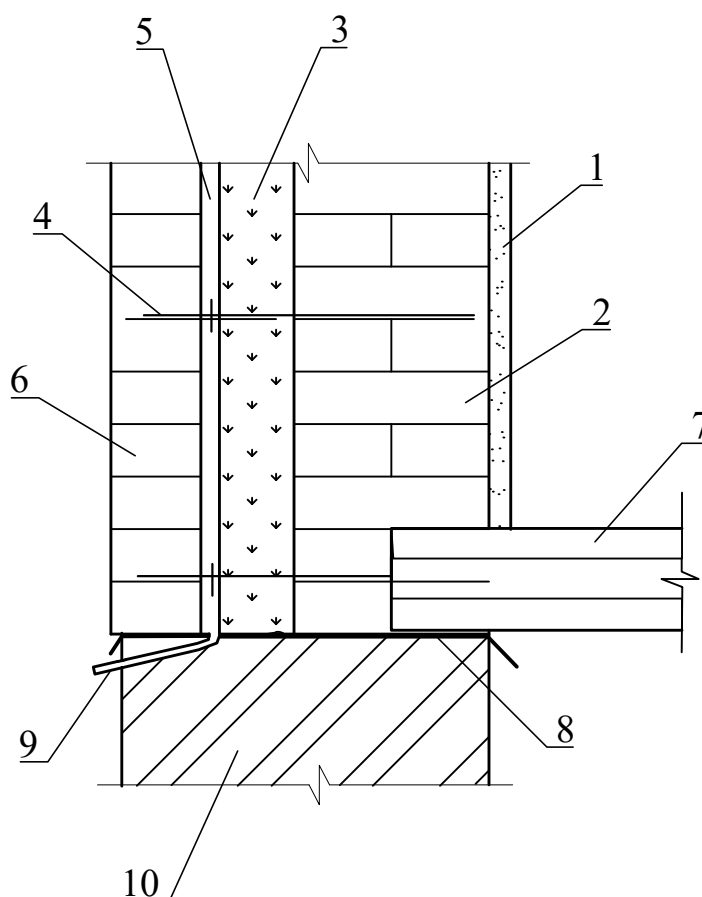
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

ТР 12144-ТИ.2019

Лист

255

Рис. 62. Цоколь кирпичной стены с утеплением плитами DoorHan



1. Внутренняя отделка
2. Несущая кирпичная стена
3. Плиты теплоизоляционные DoorHan Универсал, DoorHan Вент Оптима, DoorHan Вент
4. Гибкие связи с фиксатором
5. Зазор 20–30 мм
6. Облицовка из лицевого кирпича
7. Плита перекрытия
8. Гидроизоляция
9. Канал отвода конденсата
10. Фундамент

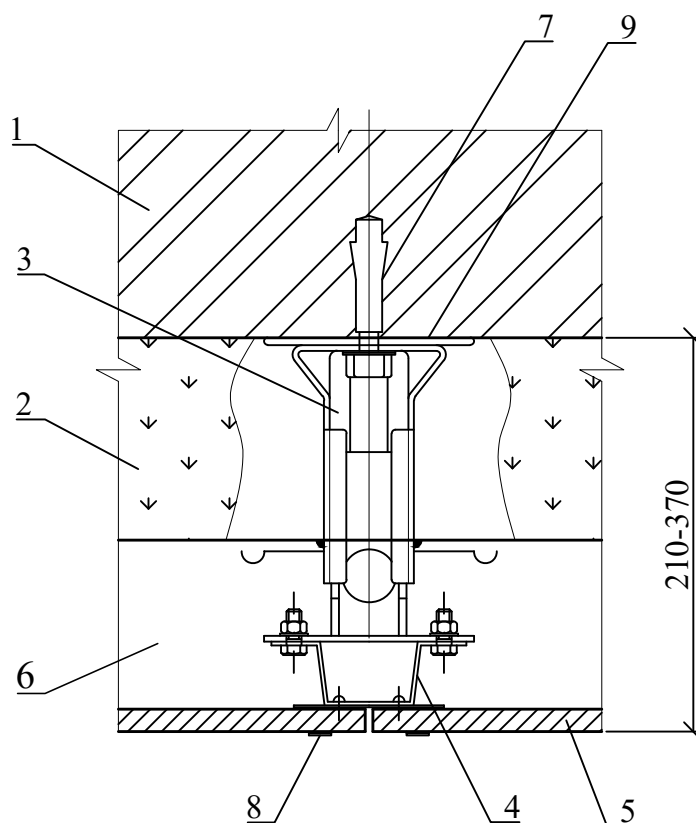
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

ТР 12144-ТИ.2019

Лист

256

Рис. 63. Утепление стен плитами DoorHan в конструкции вентилируемого фасада



1. Несущая стена
2. Плиты теплоизоляционные DoorHan Вент Оптима, DoorHan Вент
3. Кронштейн
4. Направляющая (П-образная прожила)
5. Облицовка (керамическая плитка, плиты из стеклофибробетона и т. д.)
6. Вентилируемый зазор
7. Анкер
8. Кляммера
9. Теплоизоляционная прокладка

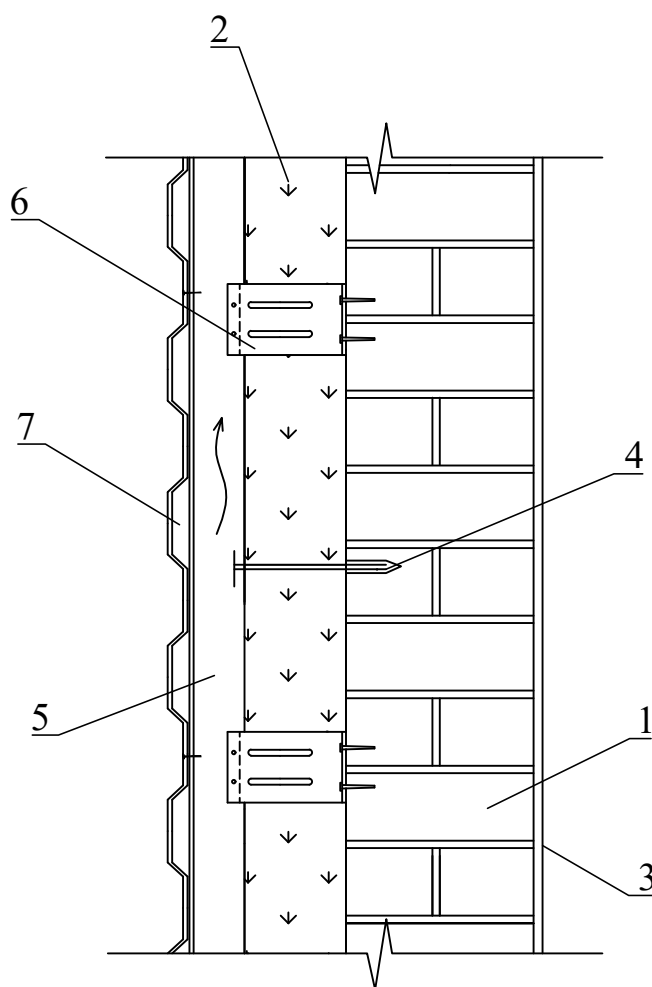
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

ТР 12144-ТИ.2019

Лист

257

Рис. 64. Утепление стен плитами DoorHan в конструкции вентилируемого фасада



1. Несущая стена
2. Плиты теплоизоляционные DoorHan Вент Оптима, DoorHan Вент
3. Внутренняя отделка
4. Дюбель тарельчатый
5. Вентилируемый зазор
6. Элементы облицовочной конструкции (кронштейн, направляющая)
7. Облицовочная панель

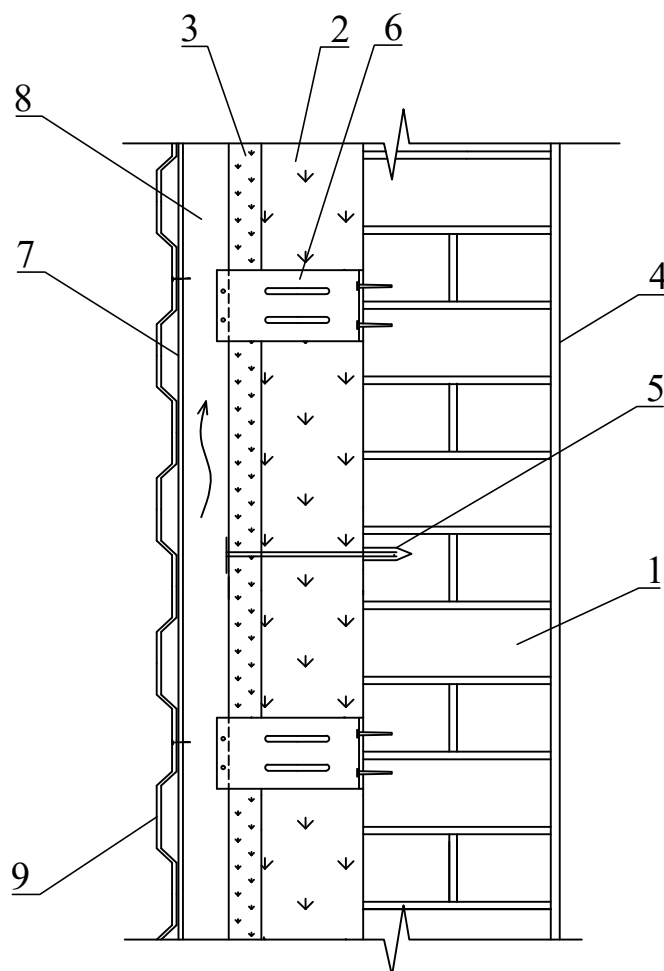
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

ТР 12144-ТИ.2019

Лист

258

Рис. 65. Вариант двухслойного утепления стен плитами DoorHan в конструкции вентилируемого фасада с защитно-декоративной облицовкой фасадными панелями по металлической под облицовочной конструкции



1. Несущая стена
2. Плиты теплоизоляционные DoorHan Лайт, DoorHan Универсал
3. Плиты теплоизоляционные DoorHan Вент Оптима, DoorHan Вент
4. Внутренняя отделка
5. Дюбель тарельчатый
6. Кронштейн под облицовочной конструкции (кронштейн, направляющая)
7. Направляющая
8. Вентилируемый зазор
9. Фасадная панель

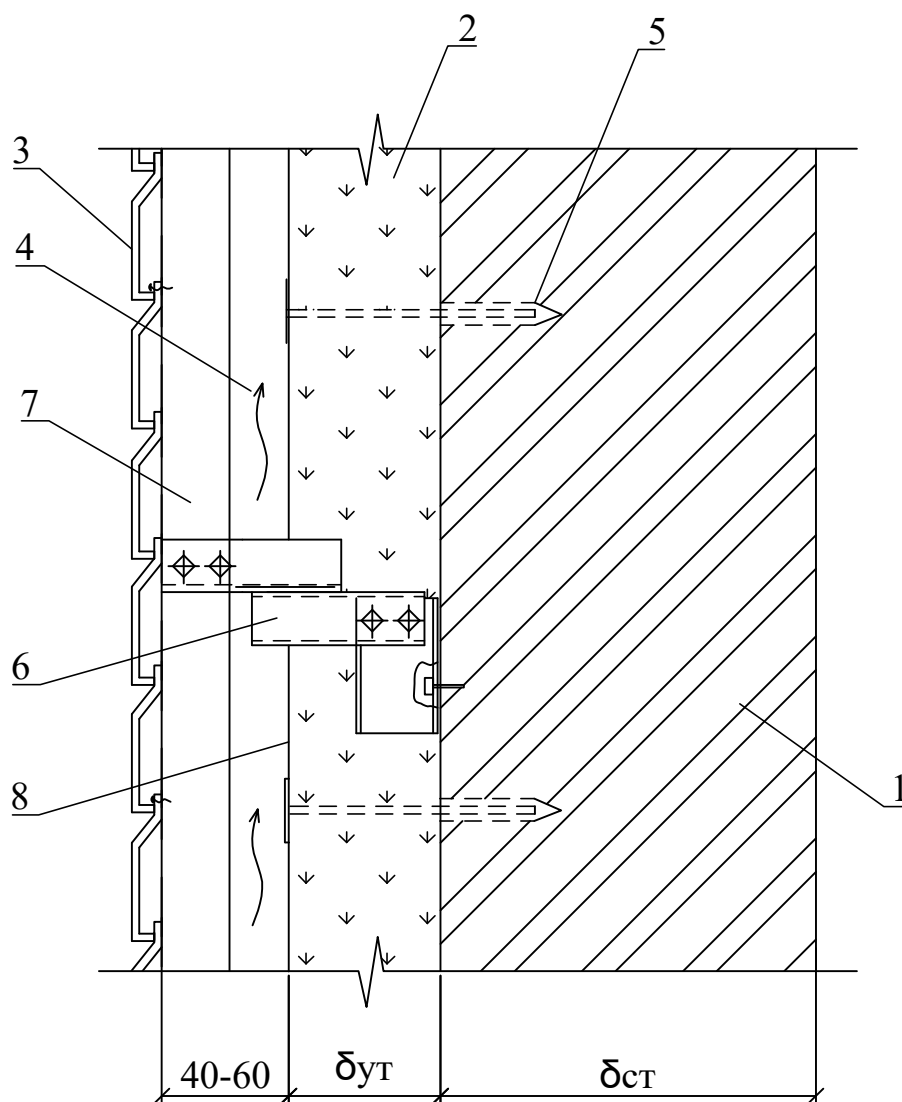
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

ТР 12144-ТИ.2019

Лист

259

Рис. 66. Утепление стен плитами DoorHan в конструкции вентилируемого фасада с защитно-декоративной облицовкой типа «сайдинг» по металлической подблицовочной конструкции



1. Несущая стена
2. Плиты теплоизоляционные DoorHan Вент Оптима, DoorHan Вент
3. Облицовка «сайдинг»
4. Вентилируемый зазор
5. Дюбель тарельчатый
6. Кронштейн каркаса
7. Направляющая каркаса

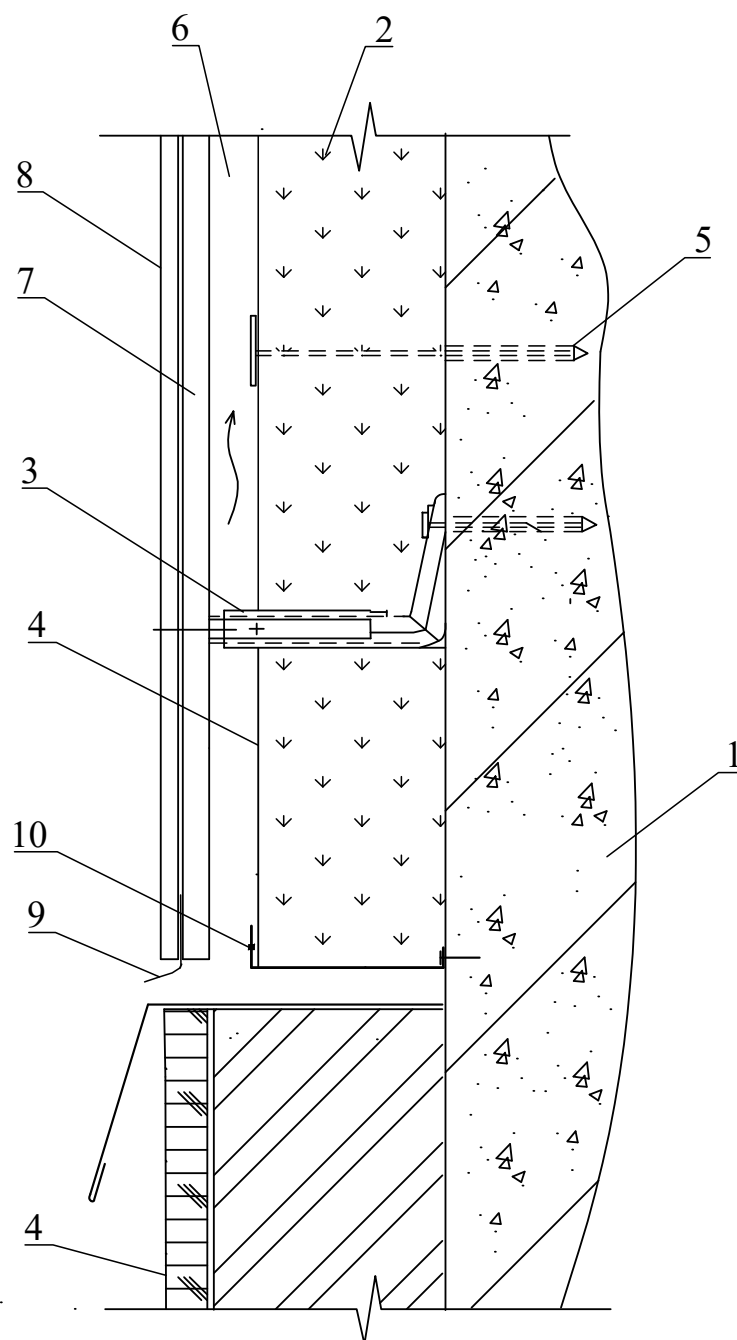
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

ТР 12144-ТИ.2019

Лист

260

Рис. 67. Утепление стен плитами DoorHan в конструкции вентилируемого фасада с защитно-декоративной облицовкой по металлической подблицовочной конструкции



- | | |
|--|------------------------|
| 1. Несущая стена | 6. Вентилируемый зазор |
| 2. Плиты теплоизоляционные DoorHan Вент Оптима, DoorHan Вент | 7. Направляющая |
| 3. Кронштейн подблицовочной конструкции | 8. Облицовочная панель |
| 4. Отделка цоколя | 9. Слив |
| 5. Дюбель тарельчатый | 10. Профиль отделочный |

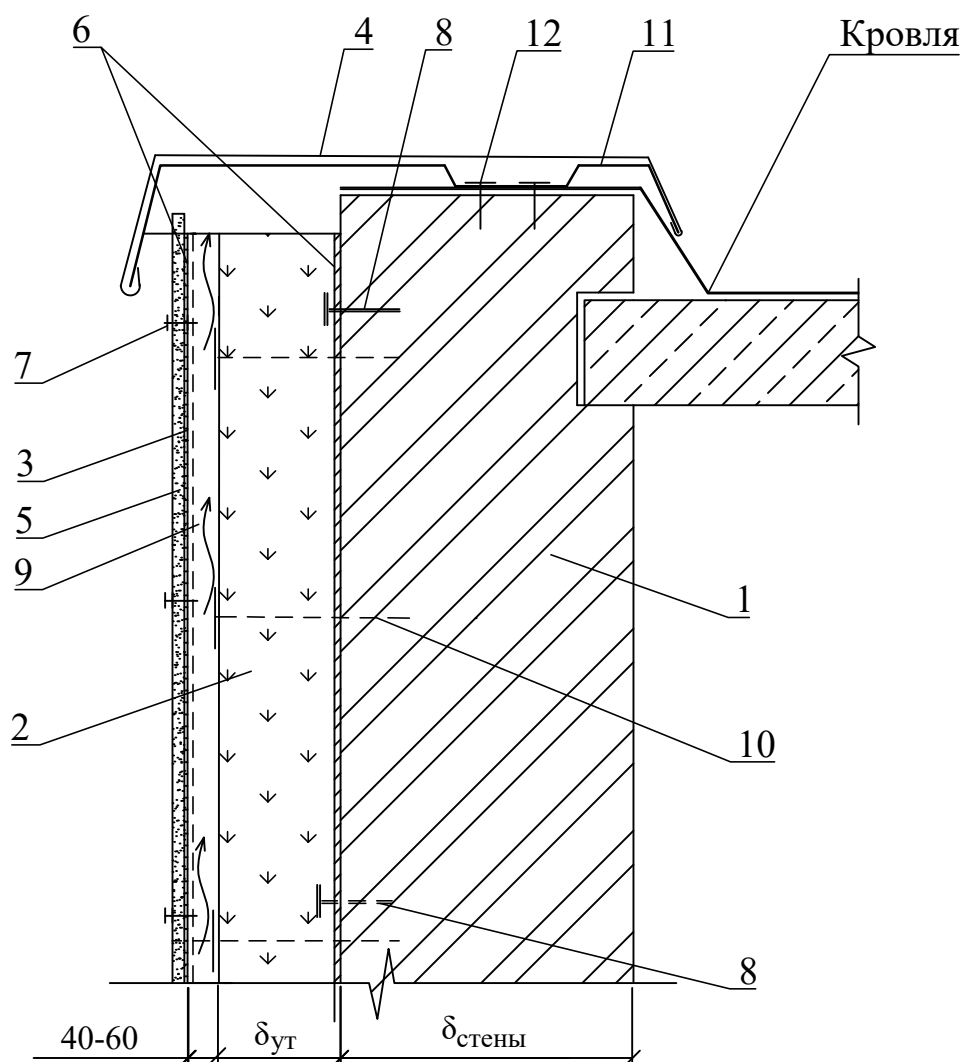
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

ТР 12144-ТИ.2019

Лист

261

Рис. 68. Узел примыкания к парапету стены с теплоизоляцией плитами DoorHan в конструкции вентилируемого фасада. Вариант 1



1. Несущая стена
2. Плиты теплоизоляционные DoorHan Вент Оптима, DoorHan Вент
3. Прокладка под облицовку
4. Отлив парапета
5. Облицовка плитным или листовым материалом
6. Подоблицовочная конструкция
7. Крепление облицовки
8. Анкер для крепления подоблицовочной конструкции
9. Вентилируемый зазор
10. Дюбель тарельчатый
11. Опора парапетного отлива
12. Крепление опоры парапетного отлива

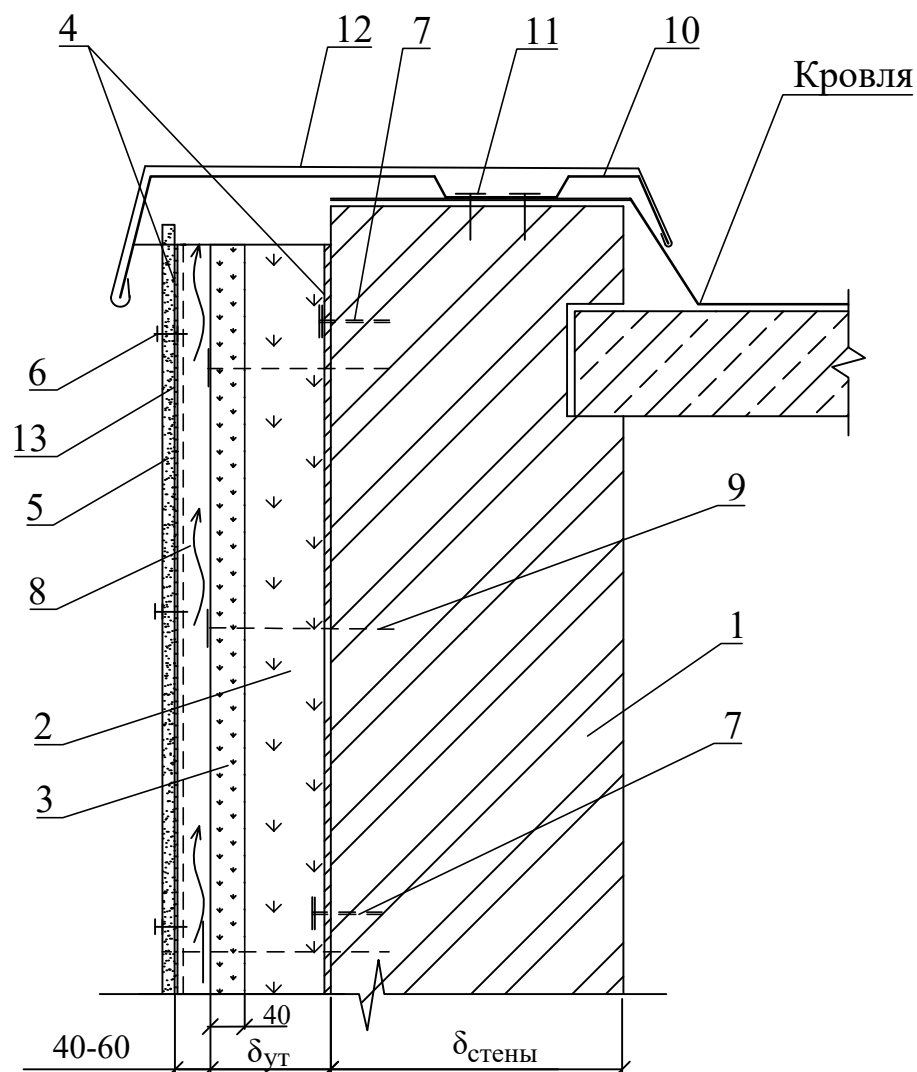
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

ТР 12144-ТИ.2019

Лист

262

Рис. 69. Узел примыкания к парапету стены с теплоизоляцией плитами DoorHan в конструкции вентилируемого фасада. Вариант 2



1. Несущая стена
2. Плиты теплоизоляционные DoorHan Лайт, DoorHan Универсал
3. Плиты теплоизоляционные DoorHan Вент Оптима, DoorHan Вент
4. Подоблицовочная конструкция
5. Облицовка плитным или листовым материалом
6. Крепление облицовки
7. Анкер для крепления подоблицовочной конструкции
8. Вентилируемый зазор
9. Дюбель тарельчатый
10. Опора парапетного отлива
11. Крепление опоры парапетного отлива
12. Отлив парапета
13. Прокладка под облицовку

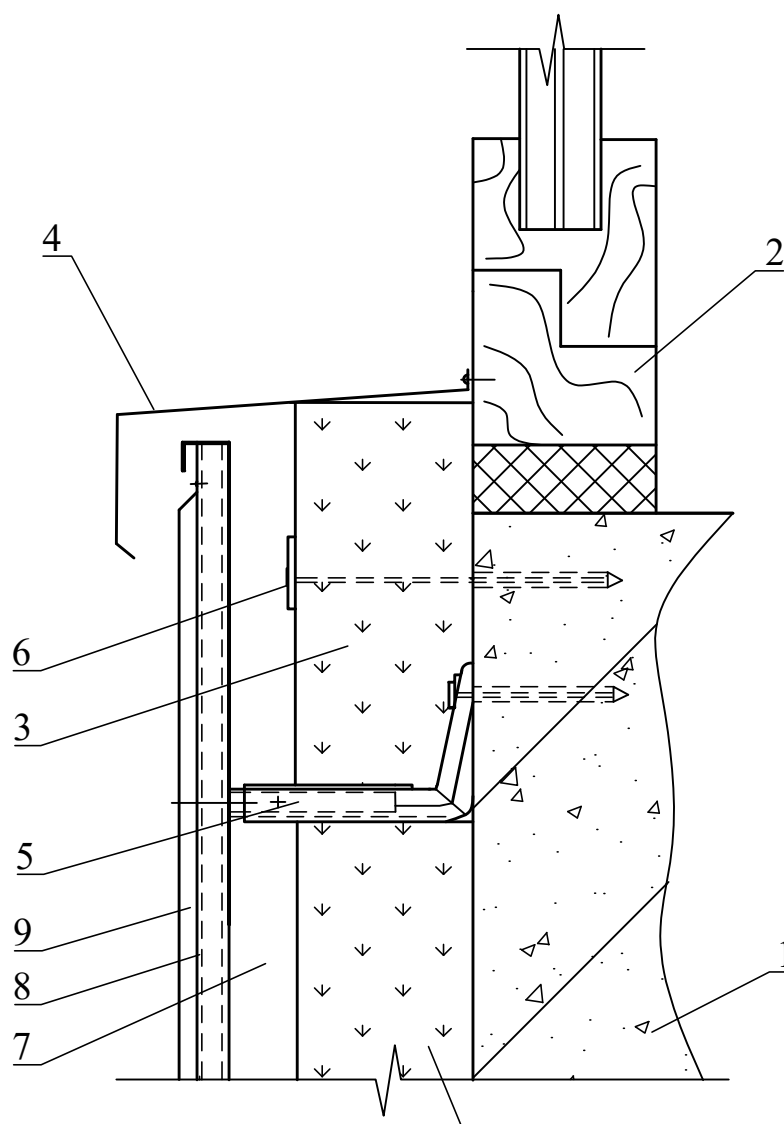
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

ТР 12144-ТИ.2019

Лист

263

Рис. 70. Узел примыкания к окну при утеплении стены плитами DoorHan в конструкции вентилируемого фасада



- 1. Несущая стена
- 2. Оконная коробка
- 3. Плиты теплоизоляционные DoorHan Вент Оптима, DoorHan Вент
- 4. Слив
- 5. Кронштейн под облицовочной конструкции
- 6. Дюбель тарельчатый
- 7. Вентилируемый зазор
- 8. Направляющая
- 9. Облицовочная панель

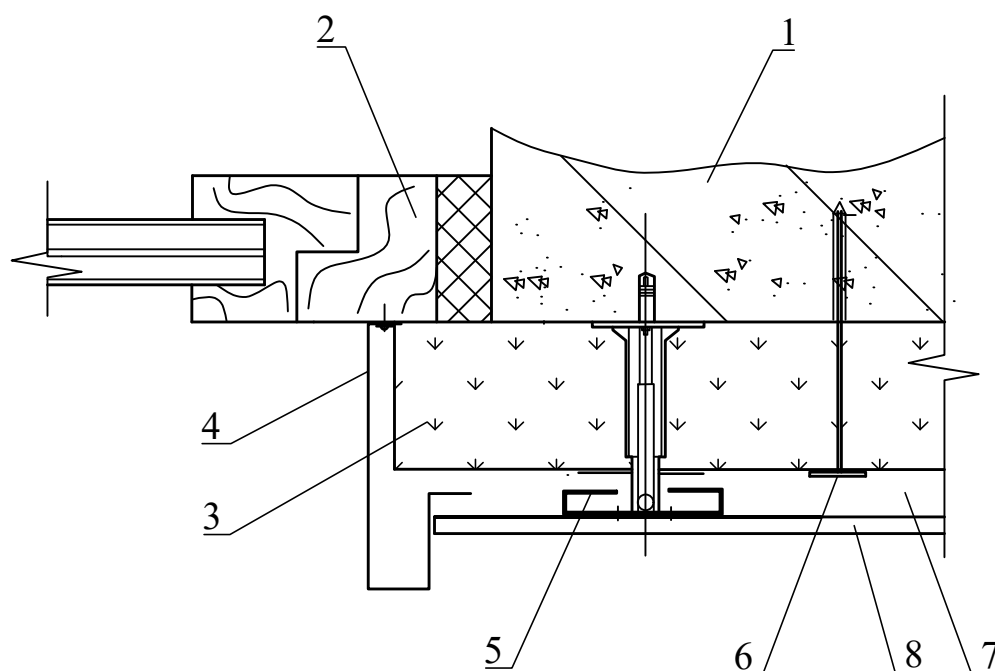
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

ТР 12144-ТИ.2019

Лист

264

Рис. 71. Стык с обрамлением оконного проема при утеплении стены плитами DoorHan в конструкции вентилируемого фасада. Горизонтальный разрез



- 1. Несущая стена
- 2. Оконная коробка
- 3. Плиты теплоизоляционные DoorHan Вент Оптима, DoorHan Вент
- 4. Элемент обрамления оконной коробки
- 5. Кронштейн под облицовочной конструкции
- 6. Дюбель тарельчатый
- 7. Вентилируемый зазор
- 8. Облицовочная панель

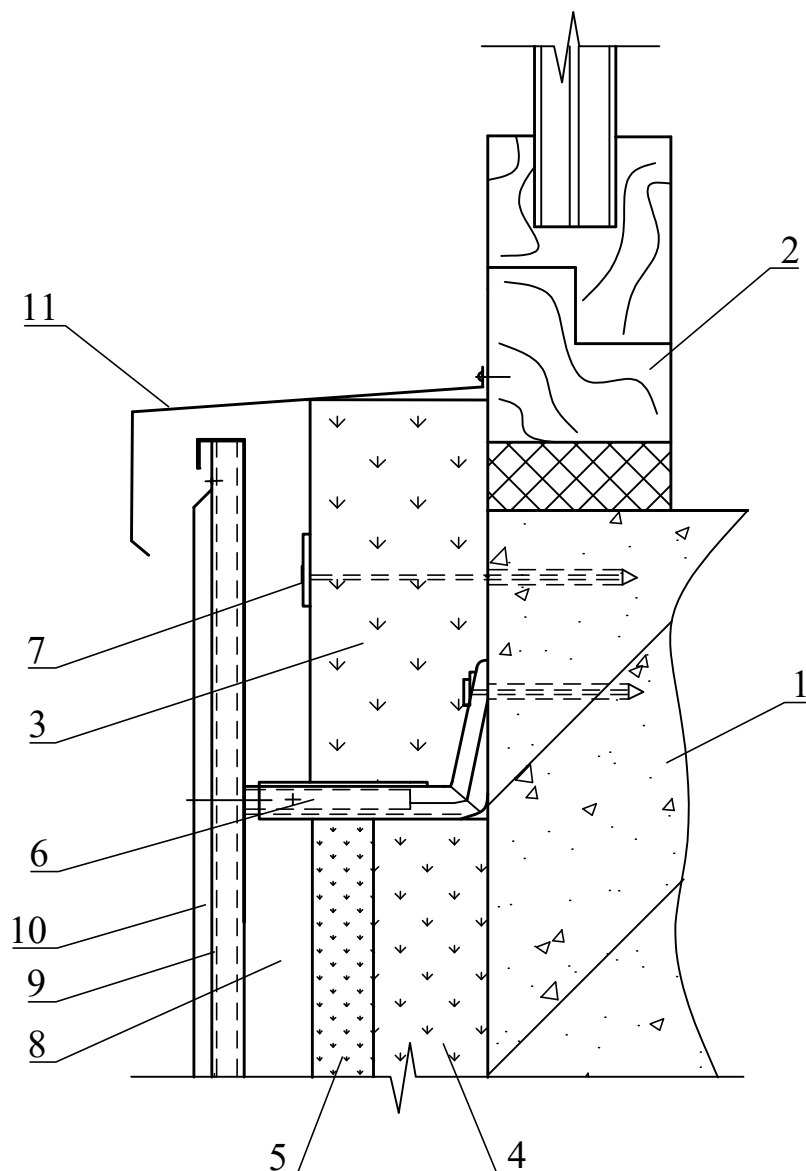
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

ТР 12144-ТИ.2019

Лист

265

Рис. 72. Стык с обрамлением оконного проема при утеплении стены плитами DoorHan в конструкции вентилируемого фасада



1. Несущая стена
2. Оконная коробка
3. Плиты теплоизоляционные DoorHan Лайт, DoorHan Универсал, DoorHan Вент Оптима, DoorHan Вент (по периметру окна)
4. Плиты теплоизоляционные DoorHan Лайт, DoorHan Универсал
5. Плиты теплоизоляционные DoorHan Вент Оптима, DoorHan Вент
6. Кронштейн под облицовочной конструкции
7. Дюбель тарельчатый
8. Вентилируемый зазор
9. Направляющая
10. Облицовочная панель
11. Слив

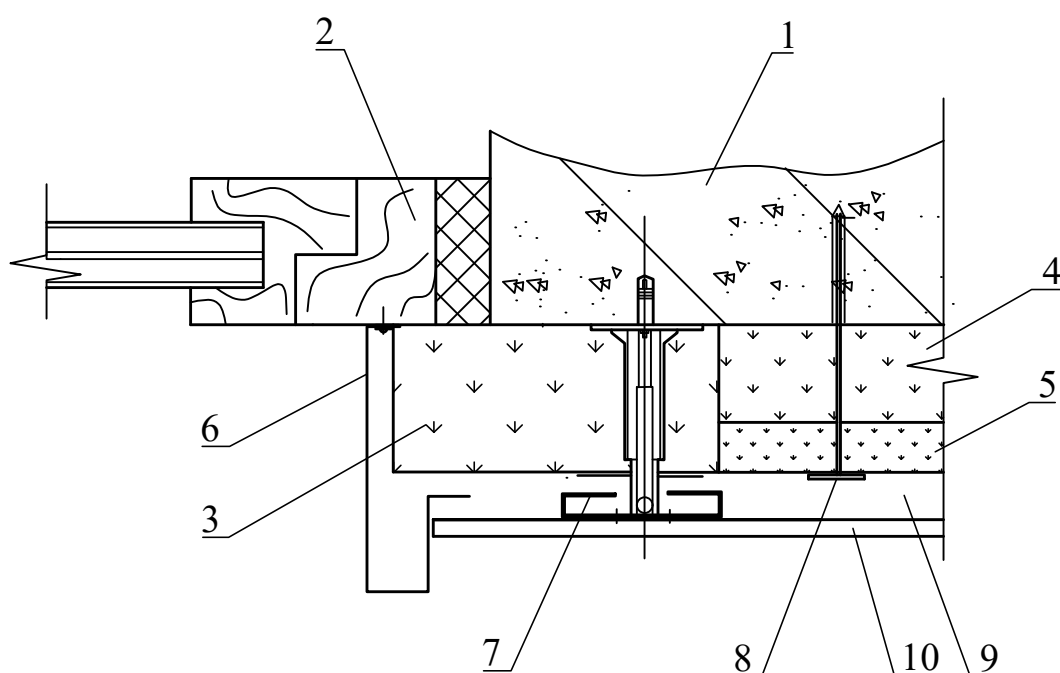
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

ТР 12144-ТИ.2019

Лист

266

Рис. 73. Стык с обрамлением оконного проема при утеплении стены плитами DoorHan в конструкции вентилируемого фасада. Горизонтальный разрез



1. Несущая стена
2. Оконная коробка
3. Плиты теплоизоляционные DoorHan Лайт, DoorHan Универсал, DoorHan Вент Оптима, DoorHan Вент (по периметру окна)
4. Плиты теплоизоляционные DoorHan Лайт, DoorHan Универсал
5. Плиты теплоизоляционные DoorHan Вент Оптима, DoorHan Вент
6. Элемент обрамления оконной коробки
7. Кронштейн под облицовочной конструкцией
8. Дюбель тарельчатый
9. Вентилируемый зазор
10. Облицовочная панель

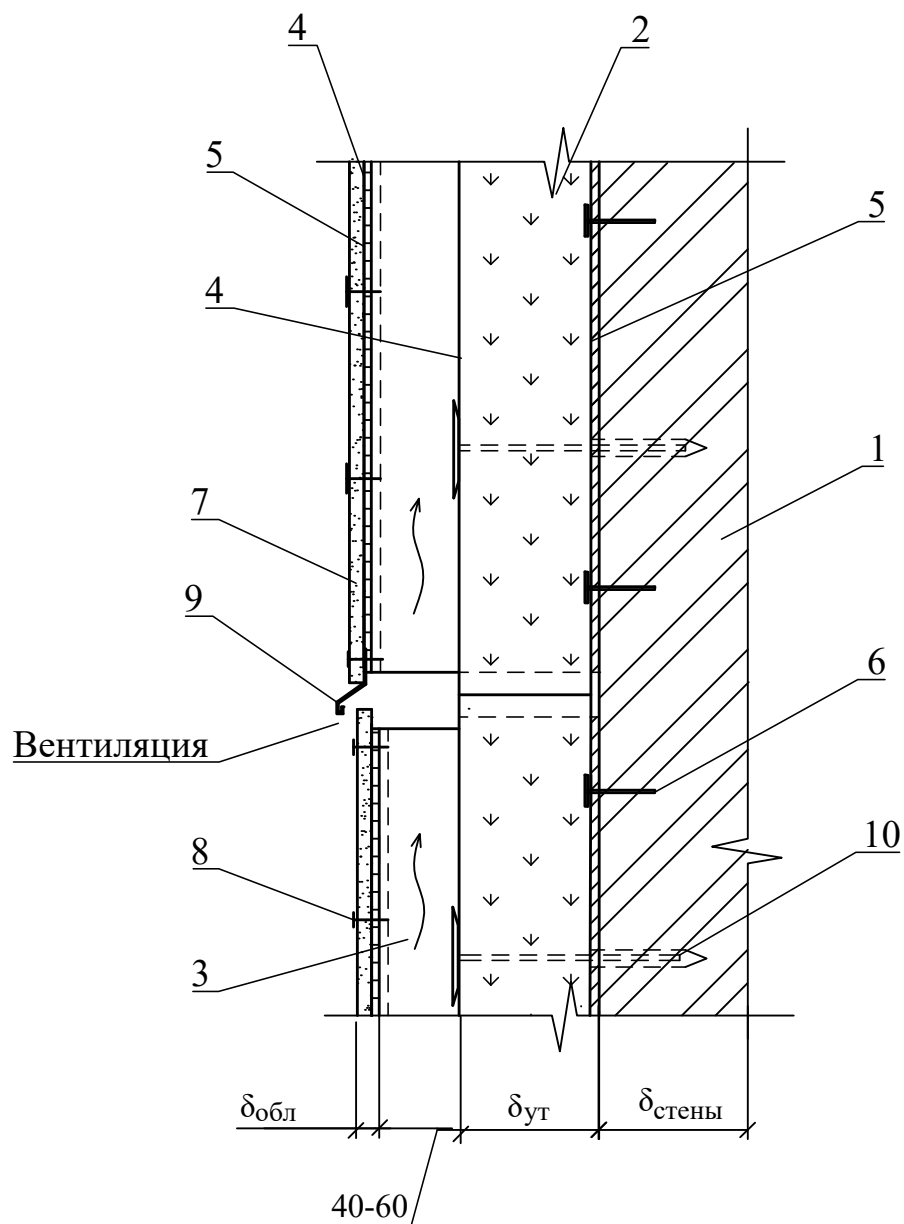
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

ТР 12144-ТИ.2019

Лист

267

Рис. 74. Вентилируемый фасад с применением плит DoorHan с облицовкой плитным материалом. Горизонтальный шов



1. Несущая стена
2. Плиты теплоизоляционные DoorHan Вент Оптима, DoorHan Вент
3. Вентилируемый зазор
4. Уплотнительная прокладка
5. Подоблицовочная конструкция
6. Анкер для крепления подоблицовочной конструкции
7. Облицовка плитным материалом
8. Винты (шурупы) для крепления облицовки
9. Планка горизонтального шва
10. Дюбель тарельчатый

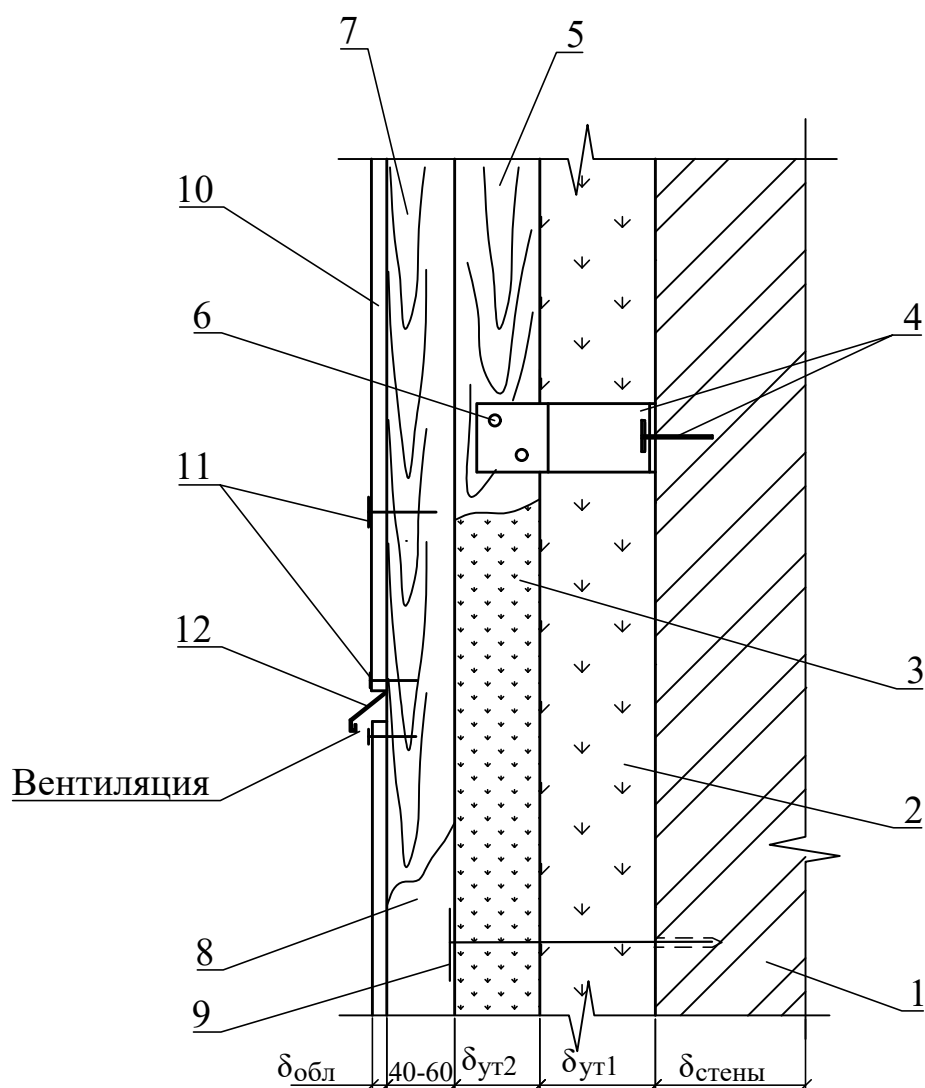
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

ТР 12144-ТИ.2019

Лист

268

Рис. 75. Вариант крепления деревянных стоек под облицовочной конструкцией вентилируемого фасада к стене здания с применением плит DoorHan



1. Несущая стена
2. Плиты теплоизоляционные DoorHan Лайт, DoorHan Универсал
3. Плиты теплоизоляционные DoorHan Вент Оптима, DoorHan Вент
4. Анкер и скоба для крепления стоек
5. Стойка из деревянного бруса
6. Шурупы или болты для крепления стоек к скобе
7. Обрешетка (бруски)
8. Вентилируемый зазор
9. Дюбель тарельчатый
10. Облицовка плитным материалом
11. Винты (шурупы) для крепления облицовки
12. Планка горизонтального шва

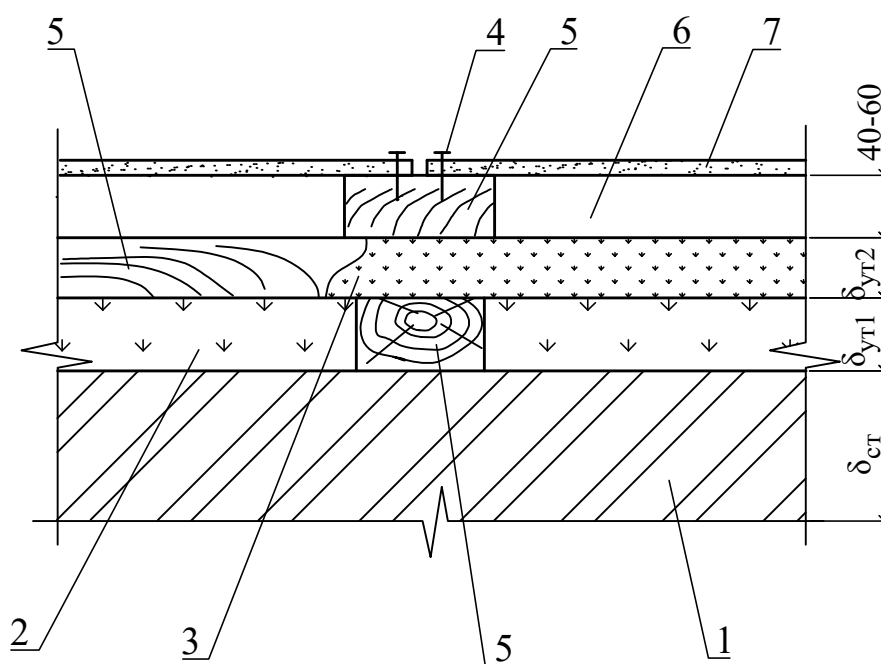
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

ТР 12144-ТИ.2019

Лист

269

Рис. 76. Вариант крепления облицовки плитным материалом к деревянному каркасу в конструкции утепления стены здания плитами DoorHan в конструкции вентилируемого фасада. Горизонтальный разрез



1. Несущая стена
2. Плиты теплоизоляционные DoorHan Лайт, DoorHan Универсал
3. Плиты теплоизоляционные DoorHan Вент Оптима, DoorHan Вент
4. Винты (шурупы) для крепления облицовки
5. Элементы деревянного каркаса
6. Вентилируемый зазор
7. Облицовка плитным материалом

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

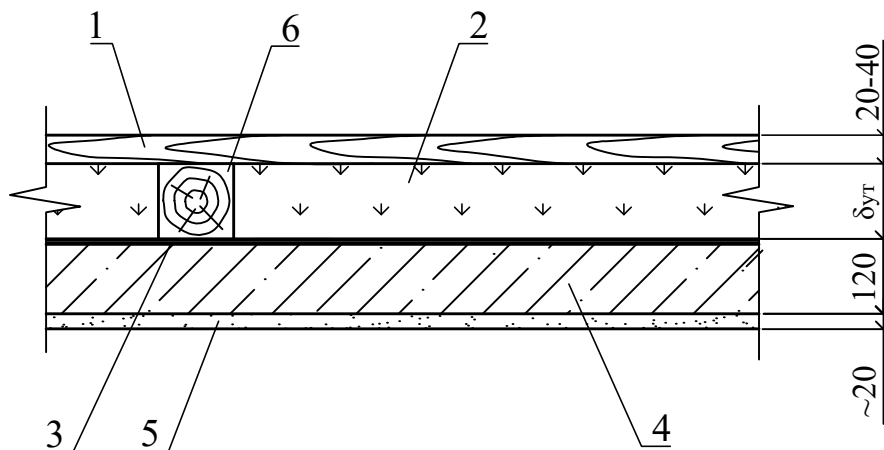
ТР 12144-ТИ.2019

Лист

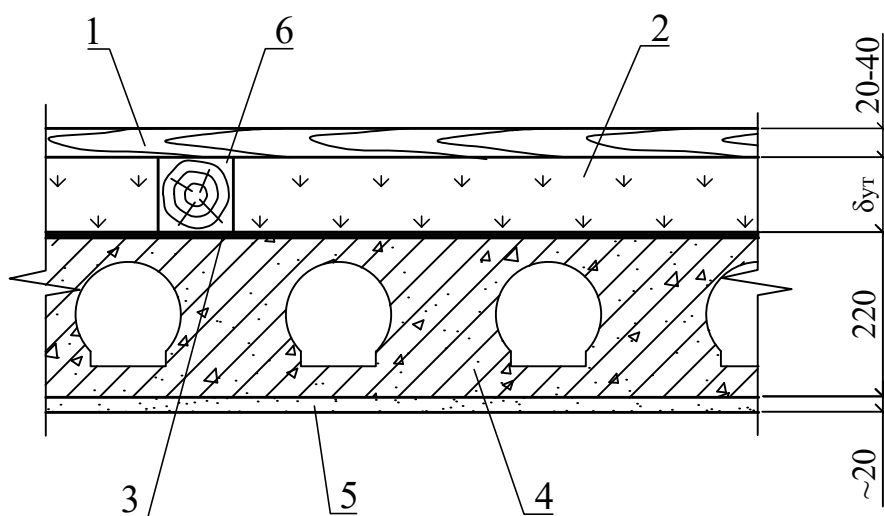
270

Рис. 77. Чердачное перекрытие проходного чердака с теплоизоляцией плитами DoorHan

А. Сплошная железобетонная плита



Б. Многопустотный настил



1. Деревянный настил
2. Плиты теплоизоляционные DoorHan Лайт, DoorHan Универсал, DoorHan Акустик
3. Пароизоляционная мембрана
4. Плита перекрытия
5. Потолок (штукатурка)
6. Лаги

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

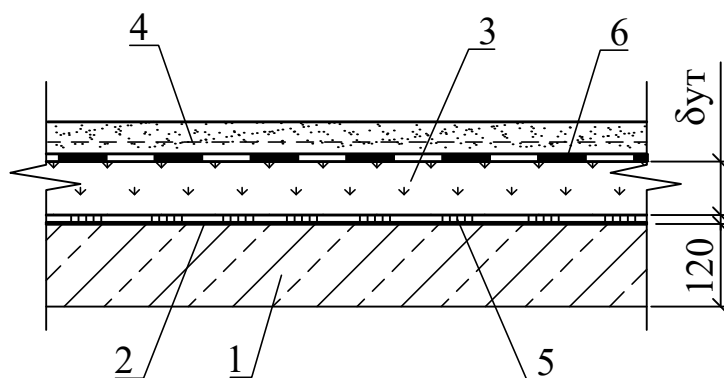
ТР 12144-ТИ.2019

Лист

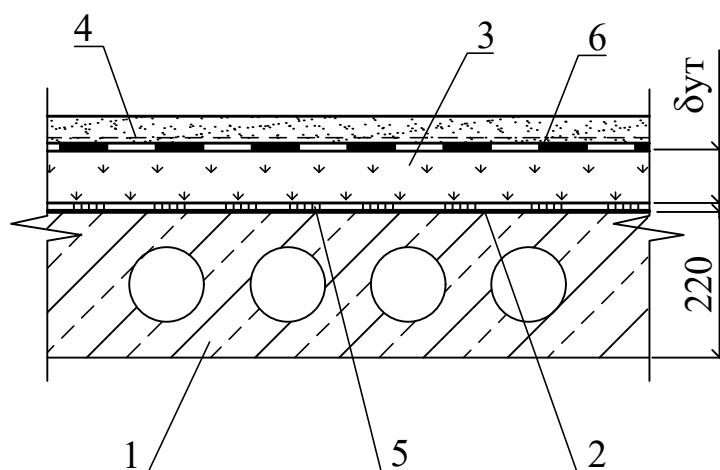
271

Рис. 78. Чердачное перекрытие проходного чердака с теплоизоляцией плитами DoorHan

А. Перекрытие из плоских сплошных плит



Б. Перекрытие из многпустотного настила



1. Плита перекрытия
2. Пароизоляционная мембрана
3. Плиты теплоизоляционные DoorHan Флор Оптима, DoorHan Флор
4. Армированная цементно-песчаная или бетонная стяжка
5. Приклейка плит утеплителя
6. Гидроизоляционный слой

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

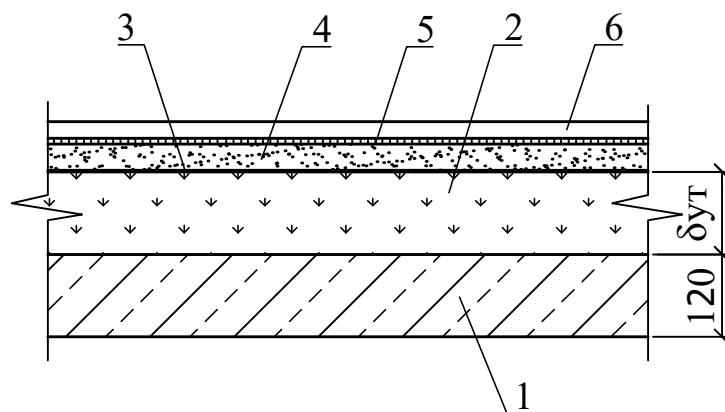
ТР 12144-ТИ.2019

Лист

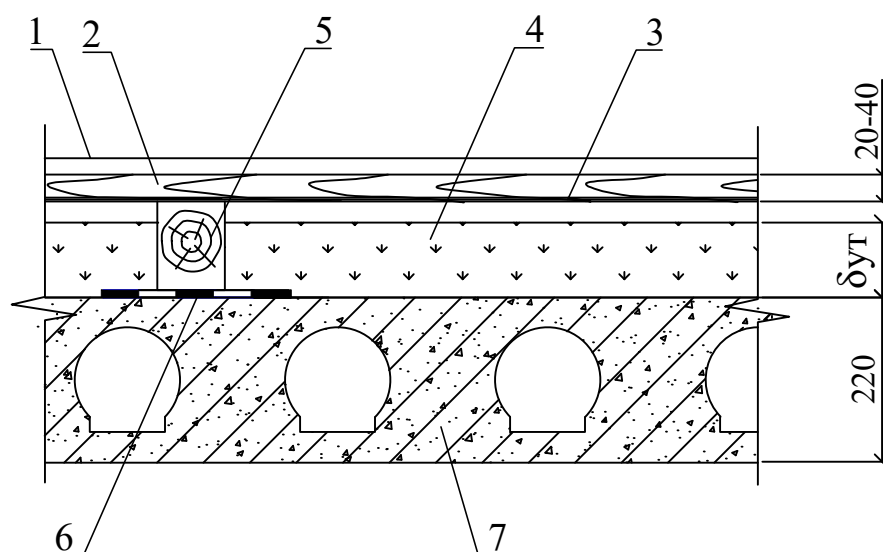
272

Рис. 79. Перекрытие над неотапливаемым подвалом и сквозным проездом с теплоизоляцией плитами DoorHan

А. Перекрытие из сплошных плит



Б. Перекрытие из многопустотного настила



1. Плита перекрытия
2. Плиты теплоизоляционные DoorHan Флор Оптима, DoorHan Флор
3. Гидроизоляция
4. Стяжка из цементно-песчаного раствора
5. Мастика клеящая
6. Пол (щиты паркетные, линолеум и т. д.)

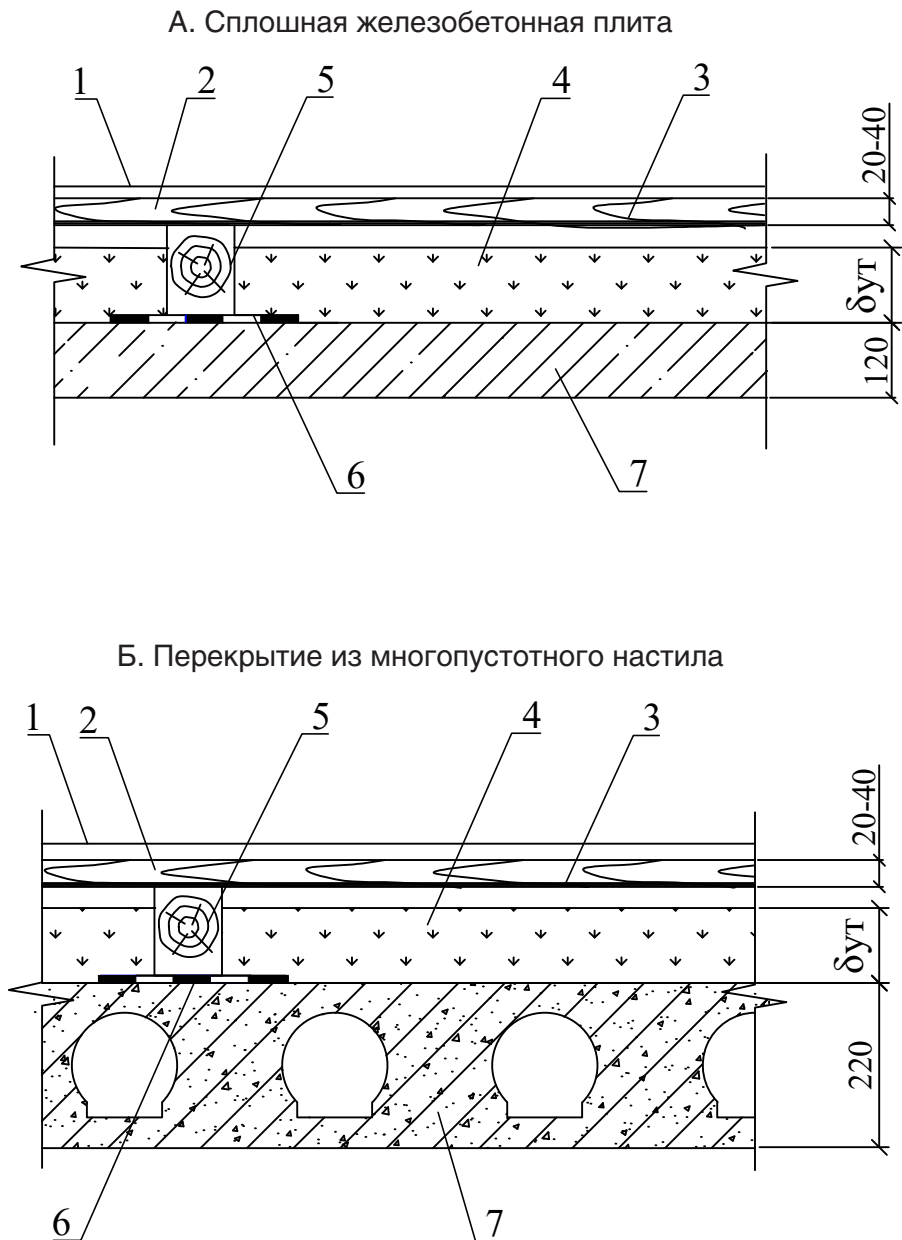
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

ТР 12144-ТИ.2019

Лист

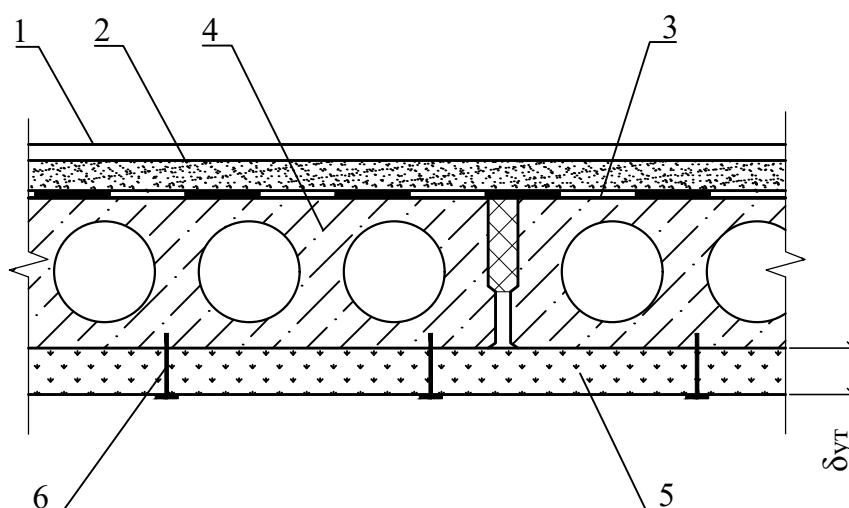
273

Рис. 80. Перекрытие над холодным подвалом и сквозным проездом с теплоизоляцией плитами DoorHan



- 1. Покрытия пола
- 2. Черновой пол
- 3. Пароизоляционный слой
- 4. Плиты теплоизоляционные DoorHan Лайт Экстра, DoorHan Лайт, DoorHan Универсал, DoorHan Акустик
- 5. Лаги
- 6. Гидроизоляция
- 7. Плита перекрытия

Рис. 81. Перекрытие над неэксплуатируемым подвалом с теплоизоляцией плитами DoorHan. Утепление со стороны подвала



1. Покрытие пола
2. Стяжка из цементно-песчаного раствора
3. Пароизоляционная мембрана
4. Железобетонная плита
5. Плиты теплоизоляционные DoorHan Лайт Экстра, DoorHan Лайт, DoorHan Универсал, DoorHan Акустик
6. Дюбель тарельчатый

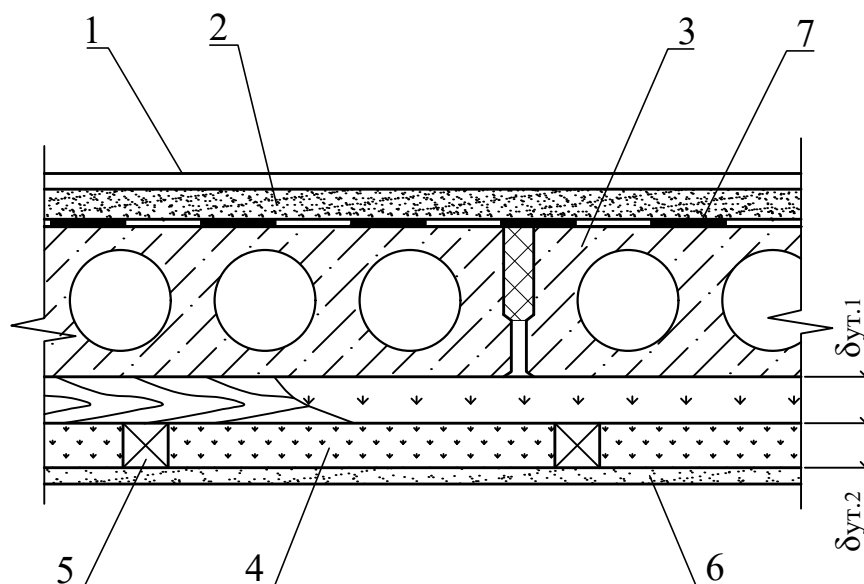
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

ТР 12144-ТИ.2019

Лист

275

Рис. 82. Перекрытие над эксплуатируемым подвалом с теплоизоляцией плитами DoorHan. Утепление со стороны подвала



1. Покрытие пола
2. Стяжка из цементно-песчаного раствора
3. Железобетонная плита
4. Плиты теплоизоляционные DoorHan Лайт Экстра, DoorHan Лайт, DoorHan Универсал, DoorHan Акустик
5. Обрешетка
6. Гипсоволокнистые листы
7. Пароизоляционный слой

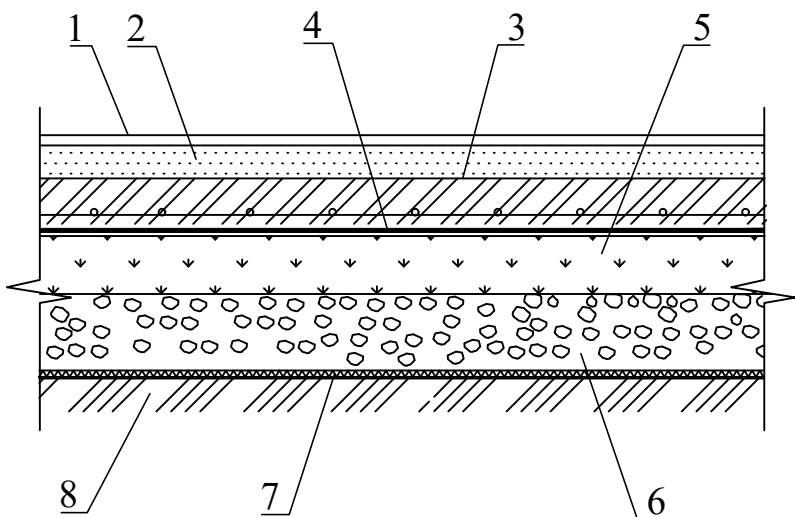
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

ТР 12144-ТИ.2019

Лист

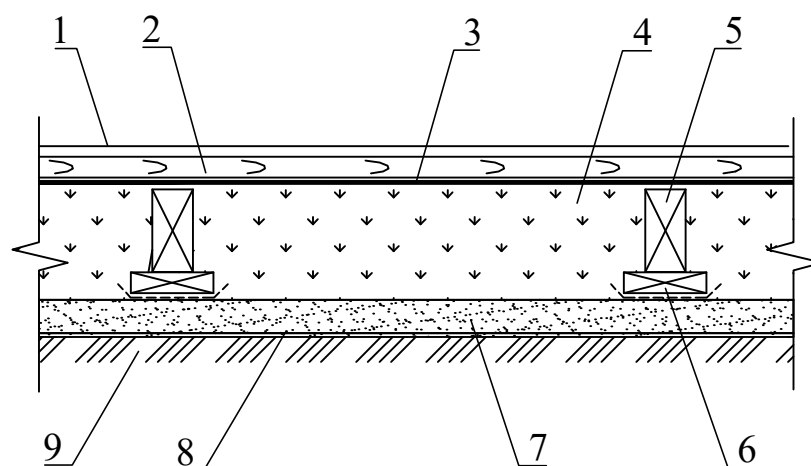
276

Рис. 83. Пол по грунту с теплоизоляцией плитами DoorHan



- 1. Покрытие пола
- 2. Цементная стяжка
- 3. Армированная бетонная стяжка
- 4. Гидроизоляционный слой
- 5. Плиты теплоизоляционные DoorHan Флор Оптима, DoorHan Флор
- 6. Гравийная засыпка
- 7. Гидроизоляция (геотекстиль)
- 8. Уплотненный грунт

Рис. 84. Пол по лагам с теплоизоляцией плитами DoorHan



1. Покрытие пола
2. Черновой пол
3. Пароизоляционный слой
4. Плиты теплоизоляционные DoorHan Лайт Экстра, DoorHan Лайт, DoorHan Универсал, DoorHan Акустик
5. Лаги
6. Упругая звукоизоляционная прокладка
7. Цементная стяжка
8. Гидроизоляция (геотекстиль)
9. Уплотненный грунт

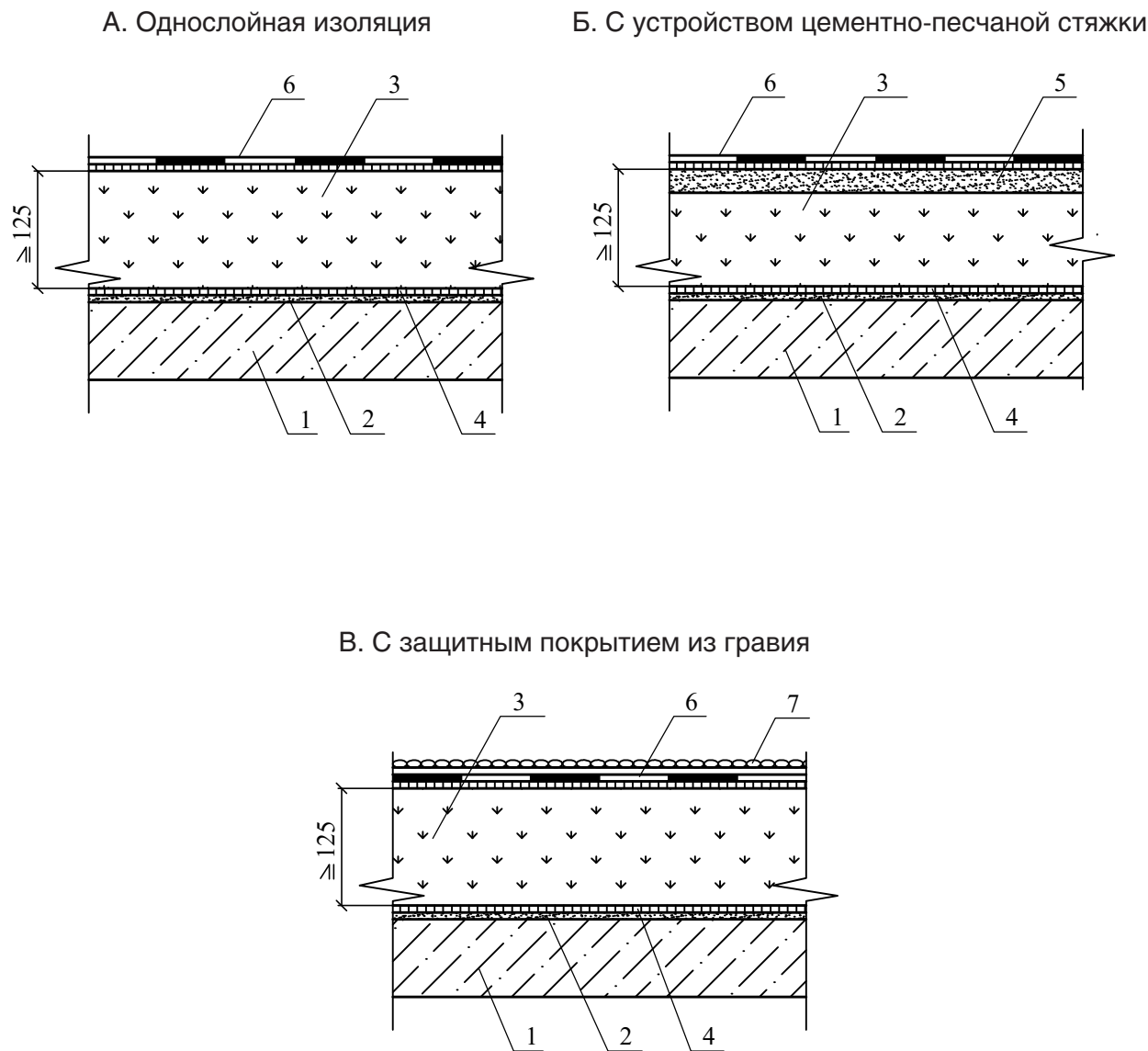
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

ТР 12144-ТИ.2019

Лист

278

Рис. 85. Неэксплуатируемое железобетонное покрытие с теплоизоляцией плитами DoorHan и рулонной кровлей



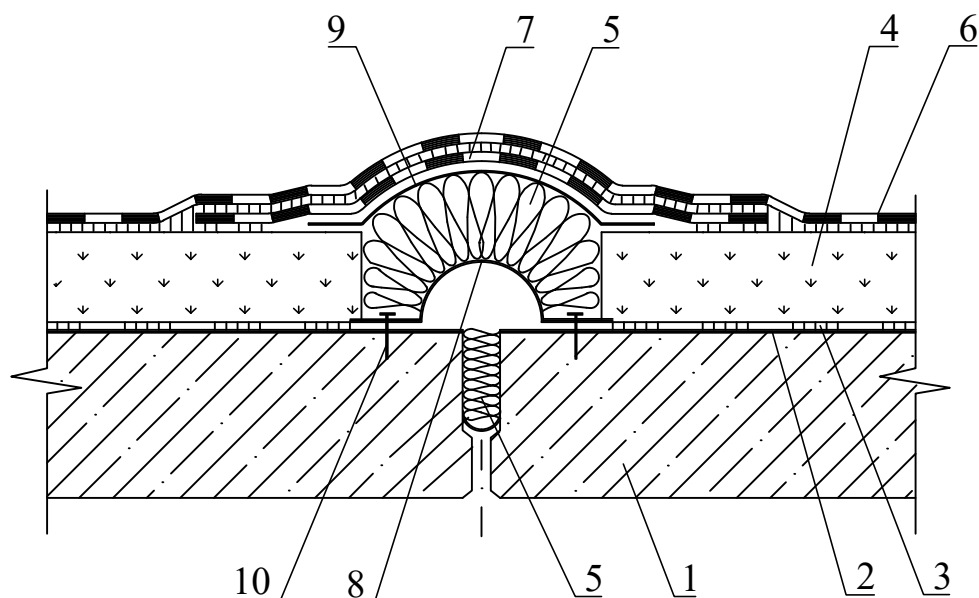
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

ТР 12144-ТИ.2019

Лист

279

Рис. 86. Неэксплуатируемое железобетонное покрытие с теплоизоляцией плитами DoorHan и рулонной кровлей. Деформационный шов



1. Покрытие
2. Пароизоляция
3. Приклейка плит утеплителя
4. Плиты теплоизоляционные DoorHan Руф
5. Плиты теплоизоляционные DoorHan Универсал
6. Основной водоизоляционный ковер
7. Дополнительный водоизоляционный ковер
8. Компенсатор
9. Выкружка из оцинкованной кровельной стали
10. Механическое крепление компенсатора

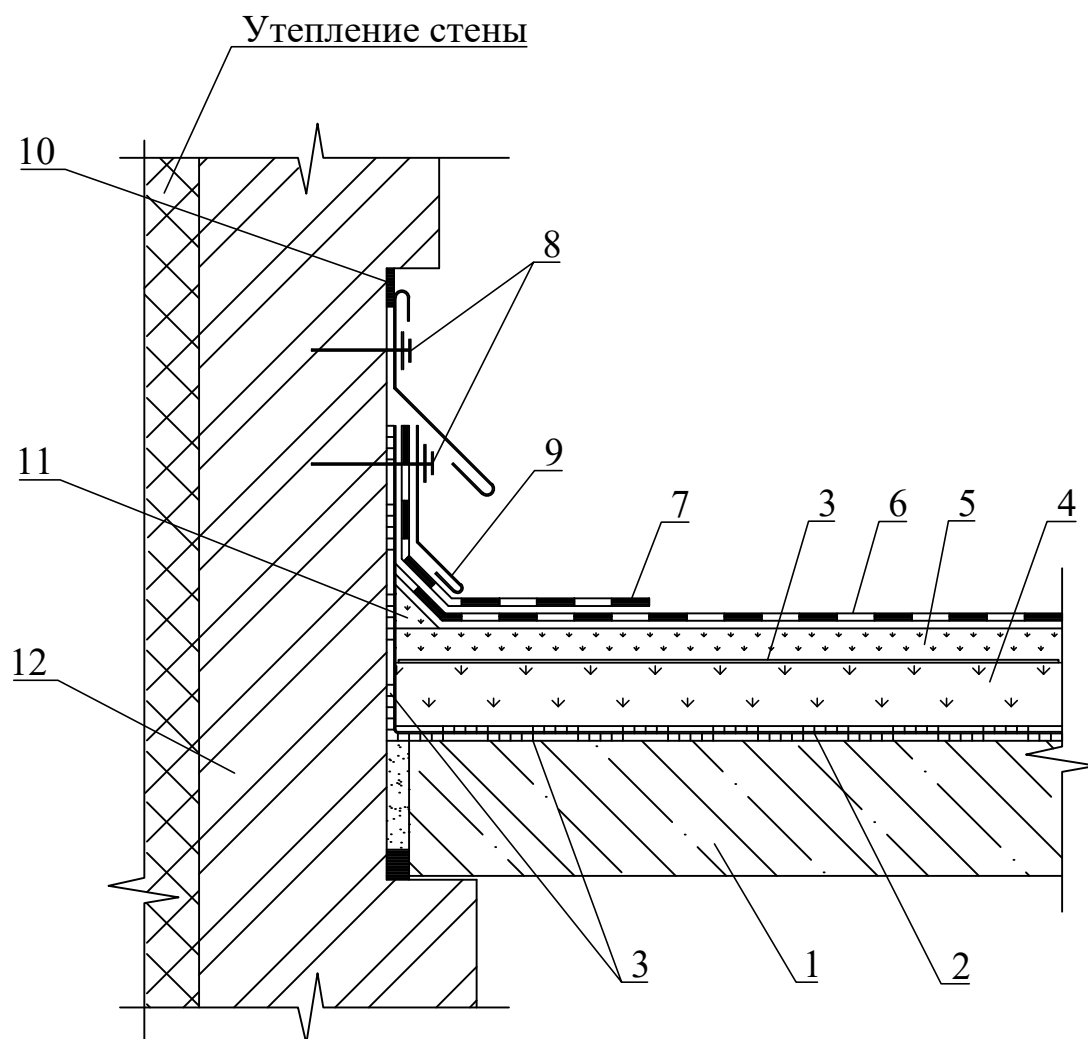
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

ТР 12144-ТИ.2019

Лист

280

Рис. 87. Неэксплуатируемое железобетонное покрытие с теплоизоляцией плитами DoorHan и рулонной кровлей. Примыкание к парапету



1. Покрытие
2. Пароизоляция
3. Точечная приклейка плит утеплителя и полосовая приклейка пароизоляции
4. Плиты теплоизоляционные DoorHan Руф Н Оптима, DoorHan Руф Н, DoorHan Руф
5. Плиты теплоизоляционные DoorHan Руф В Оптима, DoorHan Руф В, DoorHan Руф В Экстра
6. Кровельный ковер
7. Дополнительные слои кровельного ковра
8. Крепление фартуков дюбельными гвоздями
9. Фартук из оцинкованной стали
10. Герметик
11. Бортик из плит DoorHan РУФ
12. Несущая стена

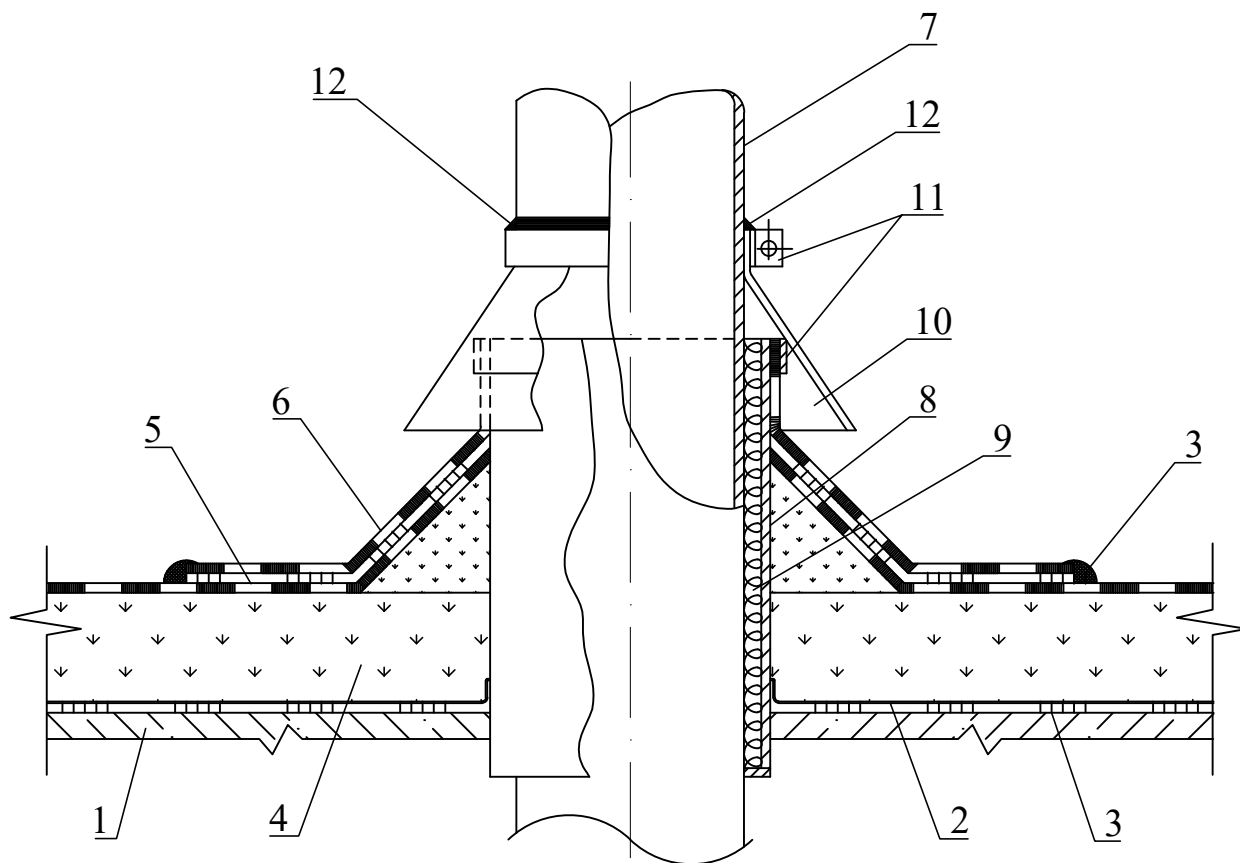
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

ТР 12144-ТИ.2019

Лист

281

Рис. 88. Неэксплуатируемое железобетонное покрытие с теплоизоляцией плитами DoorHan и рулонной кровлей. Пропуск трубы через покрытие



1. Покрытие
2. Пароизоляция
3. Приклейка плит утеплителя, пароизоляции и кровельного ковра
4. Плиты теплоизоляционные DoorHan Руф
5. Кровельный ковер
6. Дополнительные слои кровельного ковра
7. Труба
8. Стальной стакан
9. Набивка из минеральной ваты
10. Защитный фартук
11. Хомут
12. Герметик

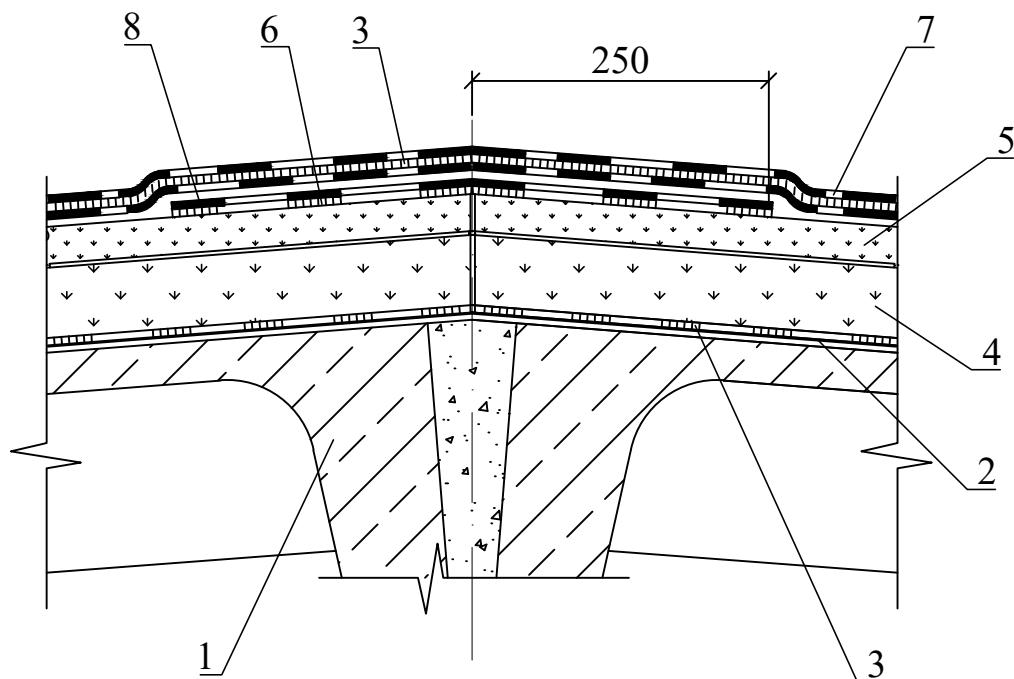
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

ТР 12144-ТИ.2019

Лист

282

Рис. 89. Неэксплуатируемое железобетонное покрытие с теплоизоляцией плитами DoorHan и рулонной кровлей. Конек покрытия



1. Покрытие
2. Пароизоляция
3. Точечная приклейка плит утеплителя
4. Плиты теплоизоляционные DoorHan Руф Н Оптима, DoorHan Руф Н, DoorHan Руф
5. Плиты теплоизоляционные DoorHan Руф В Оптима, DoorHan Руф В, DoorHan Руф В Экстра
6. Точечная приклейка дополнительного кровельного ковра
7. Кровельный ковер
8. Дополнительные слои кровельного ковра

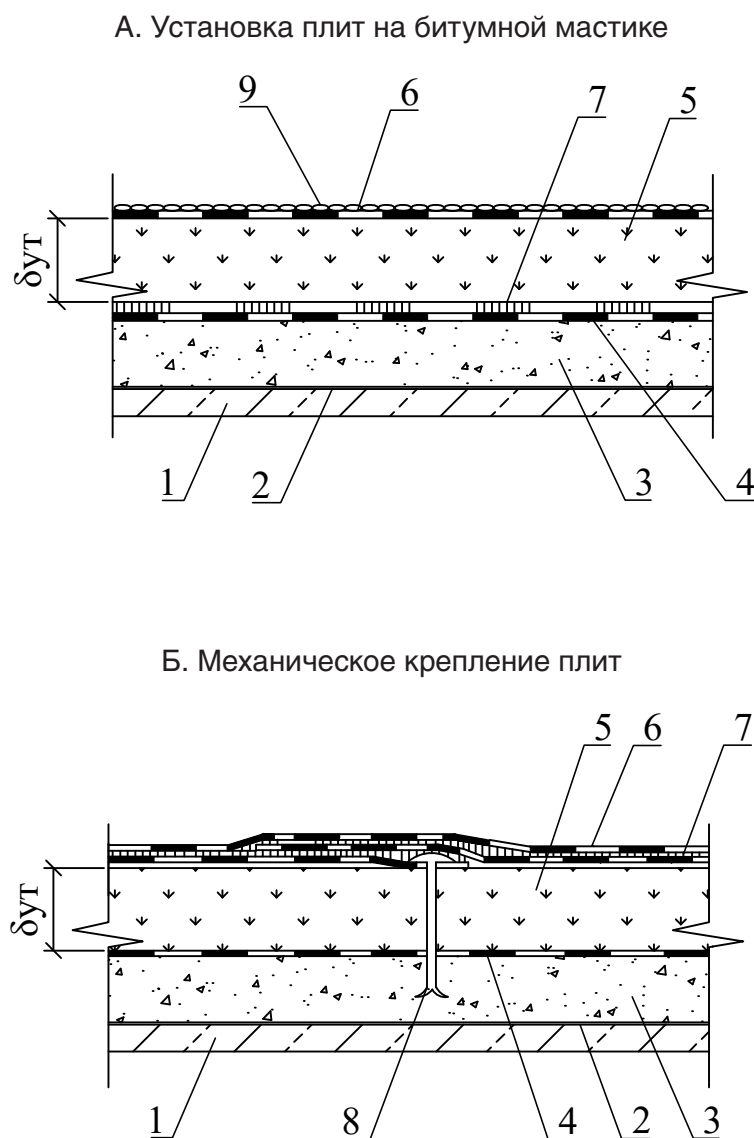
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

ТР 12144-ТИ.2019

Лист

283

Рис. 90. Усиление теплоизоляции существующей кровли плитами DoorHan без устройства цементной стяжки



1. Покрытие
2. Пароизоляция существующей конструкции
3. Существующий монолитный утеплитель
4. Существующая кровля
5. Плиты теплоизоляционные DoorHan Руф, DoorHan Руф В, DoorHan Руф В Оптима
6. Новый кровельный ковер
7. Приклейка кровельных слоев и плит утеплителя
8. Механическое крепление
9. Защитный слой из гравия

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

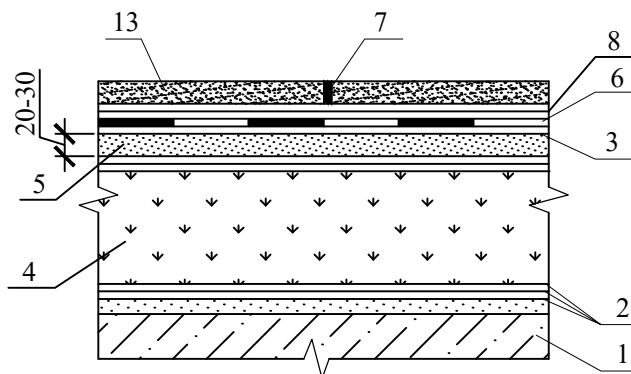
ТР 12144-ТИ.2019

Лист

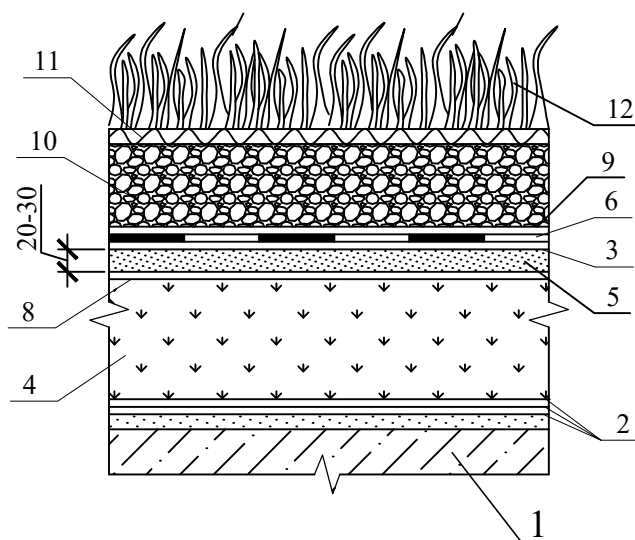
284

Рис. 91. Эксплуатируемое железобетонное покрытие с теплоизоляцией плитами DoorHan

Вариант 1.
Однослойная изоляция



Вариант 2.
Однослойная изоляция с устройством растительного слоя



- | | |
|--|---|
| 1. Покрытие | 6. Кровельный ковер |
| 2. Выравнивающая затирка цементно-песчаным раствором; грунтовка раствором битума в керосине; пароизоляция; слой стеклорубероида 3 мм | 7. Герметизирующая мастика |
| 3. Грунтовочный слой | 8. Разделительный слой из кровельного рулонного материала |
| 4. Плиты теплоизоляционные DoorHan Руф, DoorHan Руф В, DoorHan Руф В Оптима | 9. Противокорневой слой |
| 5. Армированная стяжка из цементно-песчаного раствора | 10. Дренажный слой из гравия |
| | 11. Фильтрующий слой |
| | 12. Растительный слой |
| | 13. Защитный слой из тротуарных плит |

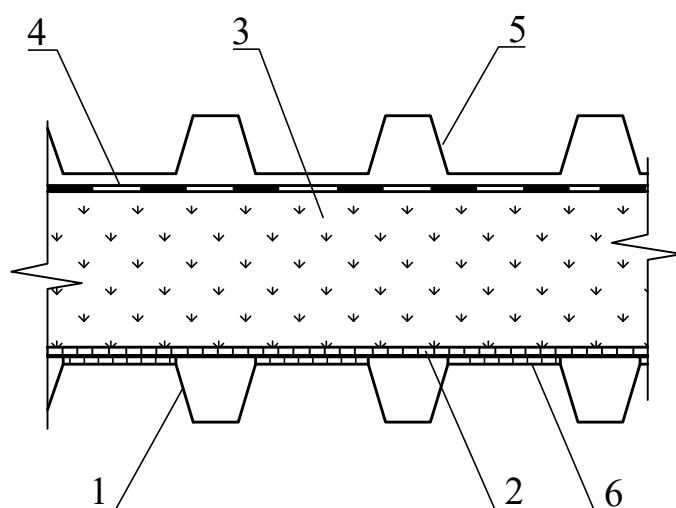
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

ТР 12144-ТИ.2019

Лист

285

Рис. 92. Кровля из стального профилированного листа с теплоизоляционным слоем из плит DoorHan по несущему стальному профилированному настилу



1. Несущий стальной профилированный настил
2. Пароизоляционная мембрана
3. Плиты теплоизоляционные DoorHan Pyf H, DoorHan Pyf
4. Ветрозащитная мембрана
5. Стальной профилированный лист
6. Приклейка пароизоляционного и теплоизоляционного слоев

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

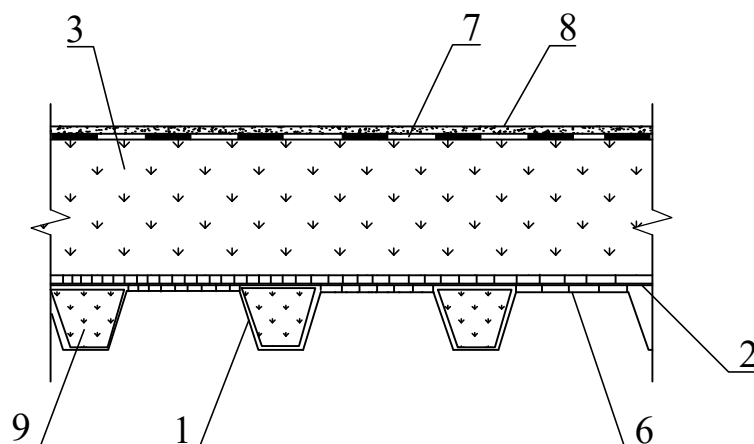
ТР 12144-ТИ.2019

Лист

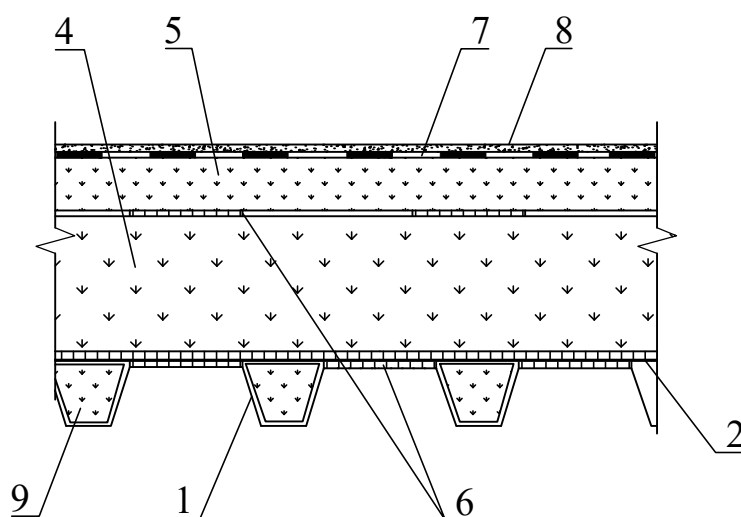
286

Рис. 93. Покрытие из стального профилированного настила с теплоизоляционным слоем из плит DoorHan с приклейкой битумной мастикой

А. Изоляция в один слой



Б. Изоляция в два слоя



1. Несущий стальной профилированный настил
2. Пароизоляционная мембрана
3. Плиты теплоизоляционные DoorHan Руф
4. Плиты теплоизоляционные DoorHan Руф Н Оптима, DoorHan Руф Н
5. Плиты теплоизоляционные DoorHan Руф В Оптима, DoorHan Руф В, DoorHan Руф В Экстра
6. Приклейка пароизоляционного и теплоизоляционного слоев
7. Основной водоизоляционный ковер
8. Крупнозернистая посыпка верхнего слоя водоизоляционного ковра
9. Плиты теплоизоляционные DoorHan ЛАЙТ в полиэтиленовой пленке

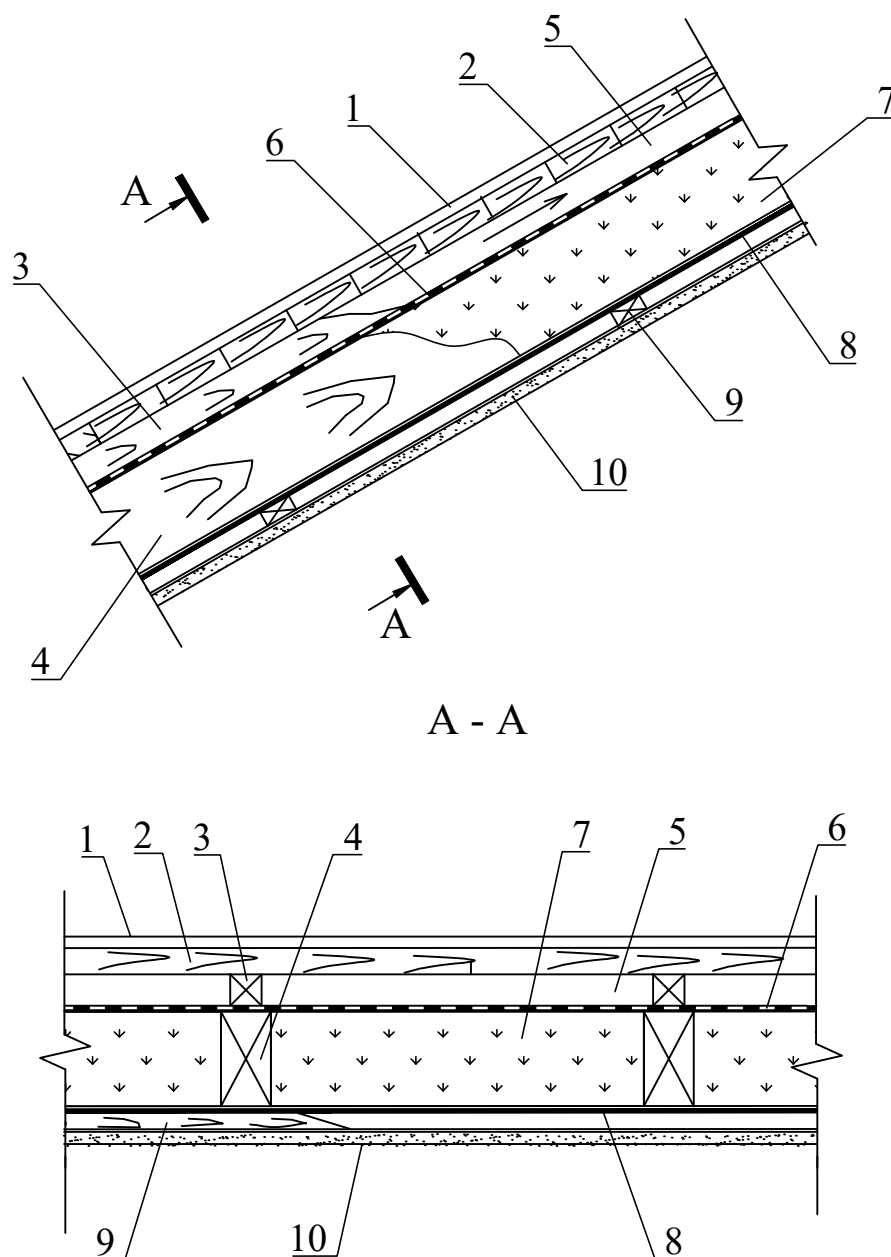
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

ТР 12144-ТИ.2019

Лист

287

Рис. 94. Конструкция скатной крыши с теплоизоляционным слоем из плит DoorHan



1. Кровля
2. Настил
3. Обрешетка
4. Стропило
5. Вентилируемый зазор 50 мм
6. Супердиффузионная мембрана
7. Плиты теплоизоляционные DoorHan Лайт, DoorHan Универсал
8. Пароизоляционная мембрана
9. Рейка
10. Внутренняя отделка

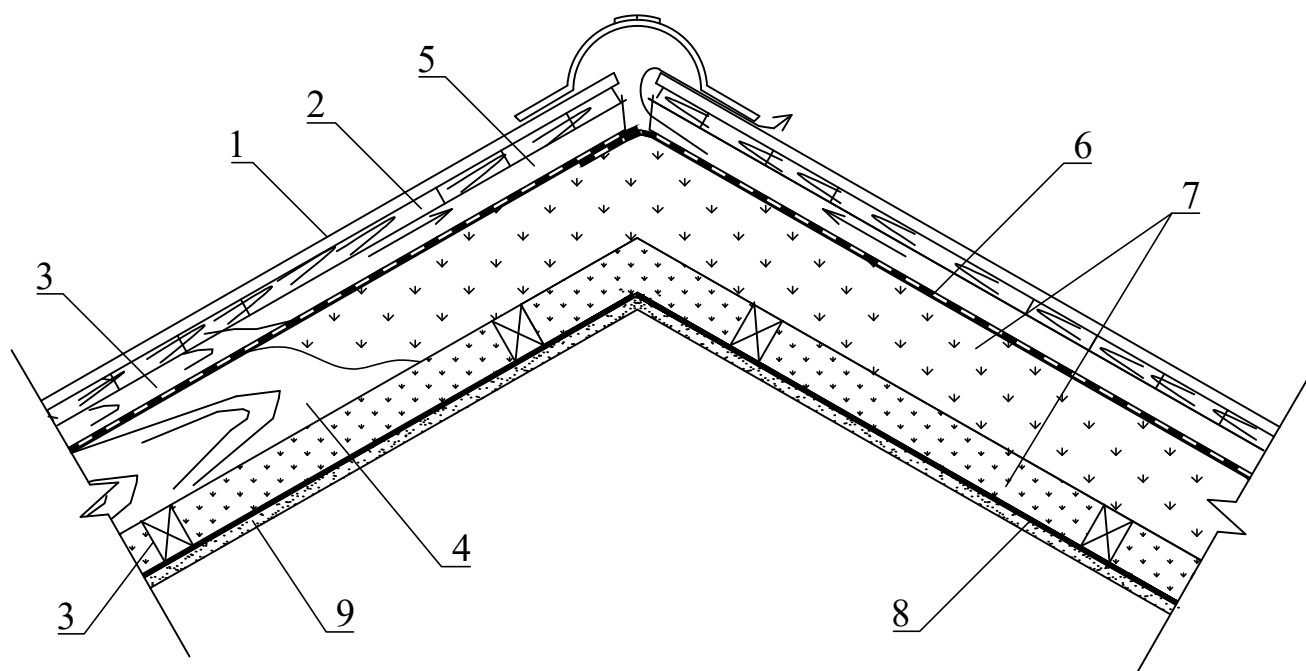
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

ТР 12144-ТИ.2019

Лист

288

Рис. 95. Конструкция двускатной крыши с теплоизоляционным слоем из плит DoorHan



1. Кровля
2. Настил
3. Обрешетка
4. Стропило
5. Вентилируемый зазор 50 мм
6. Диффузионная мембрана
7. Плиты теплоизоляционные DoorHan Лайт, DoorHan Универсал
8. Пароизоляционная мембрана
9. Внутренняя отделка

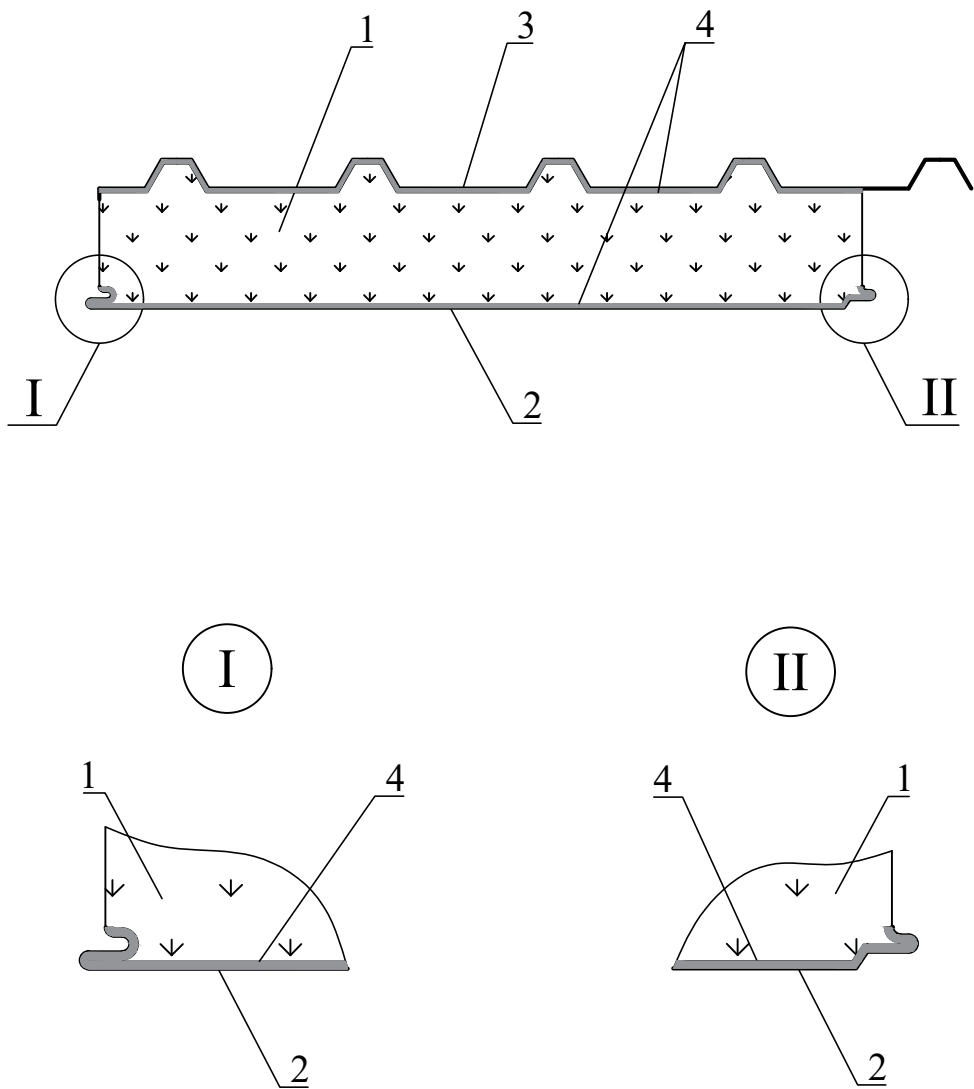
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

ТР 12144-ТИ.2019

Лист

289

Рис. 96. Кровельная сэндвич-панель с теплоизоляционным слоем из плит DoorHan с металлической облицовкой

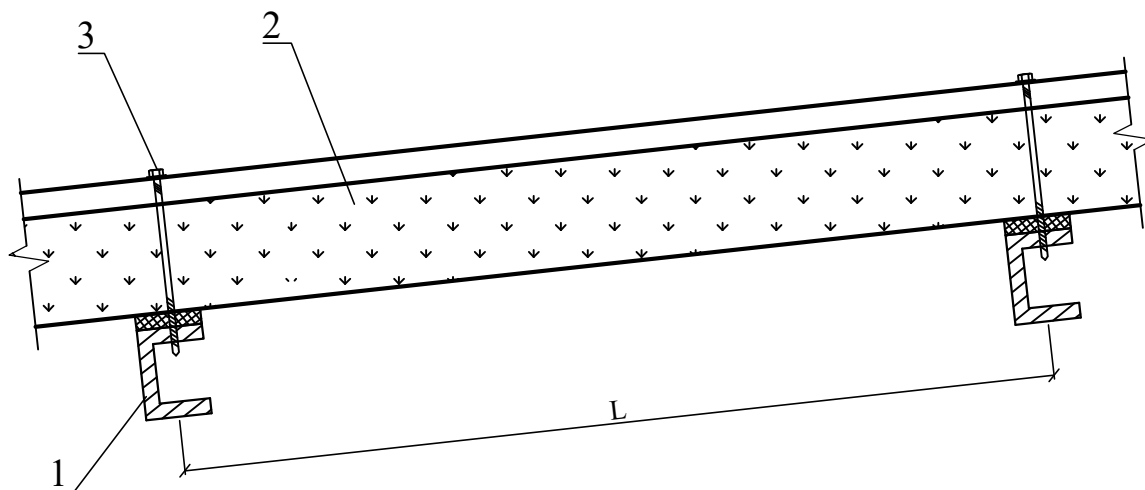


- 1. Плиты теплоизоляционные DoorHan СЭНДВИЧ К
- 2. Внутренняя облицовка панели
- 3. Наружная облицовка панели
- 4. Клеевой слой

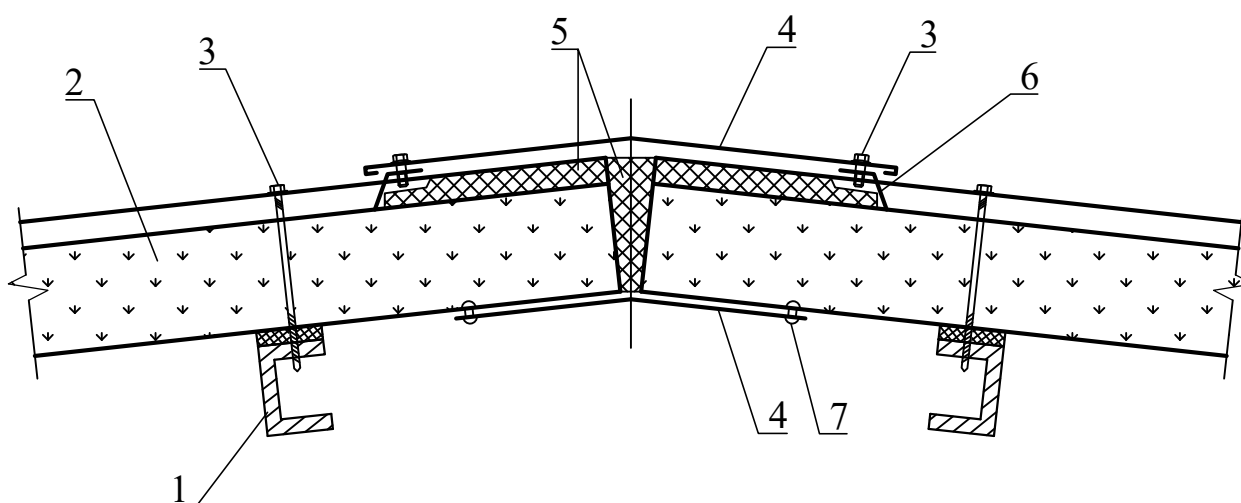
						ТР 12144-ТИ.2019	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата		290

Рис. 97. Узлы крепления кровельных сэндвич-панелей с теплоизоляционным слоем из плит DoorHan

Крепление к прогону



Коньковый узел



1. Прогон
2. Плиты теплоизоляционные DoorHan Сэндвич К
3. Самосверлящий шуруп
4. Защитный фартук
5. Вкладыш из плит DoorHan Лайт в полиэтиленовой пленке
6. Гребенка
7. Заклепка

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

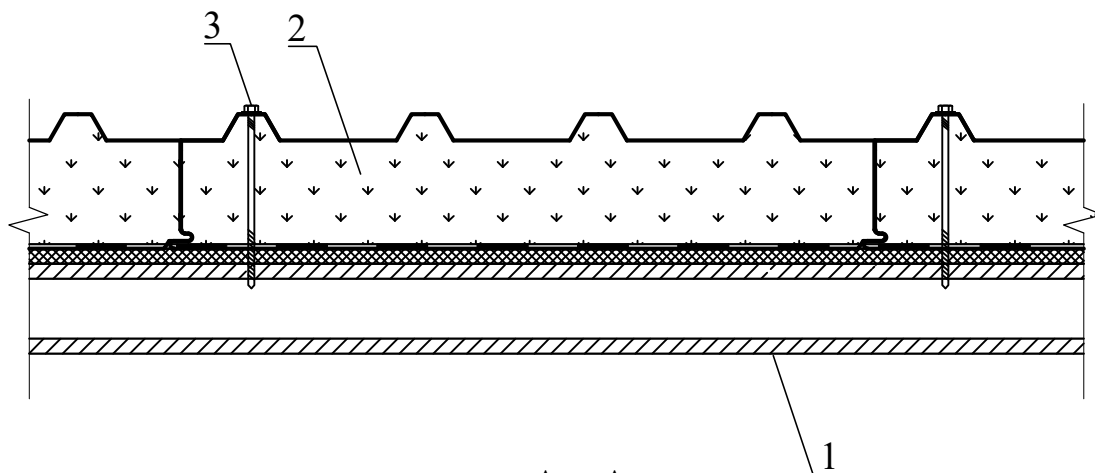
ТР 12144-ТИ.2019

Лист

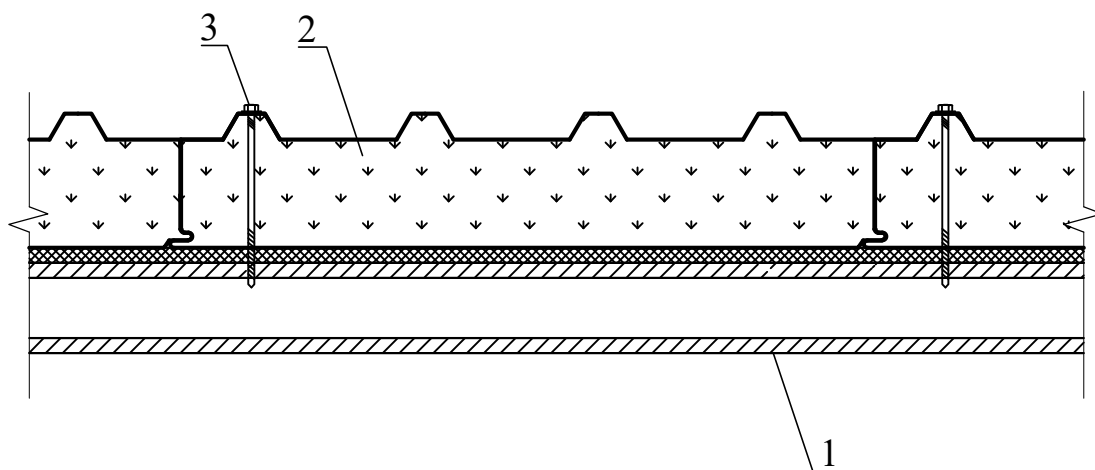
291

Рис. 98. Узлы крепления кровельных сэндвич-панелей с теплоизоляционным слоем из плит DoorHan

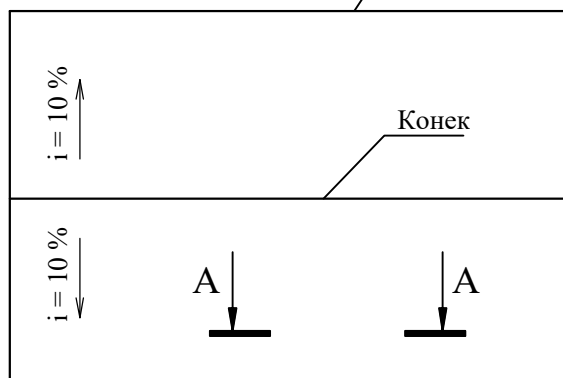
А - А
Вариант 1



А - А
Вариант 2



Карниз



- 1. Прогон
- 2. Плиты теплоизоляционные DoorHan Сэндвич К
- 3. Самосверлящий шуруп

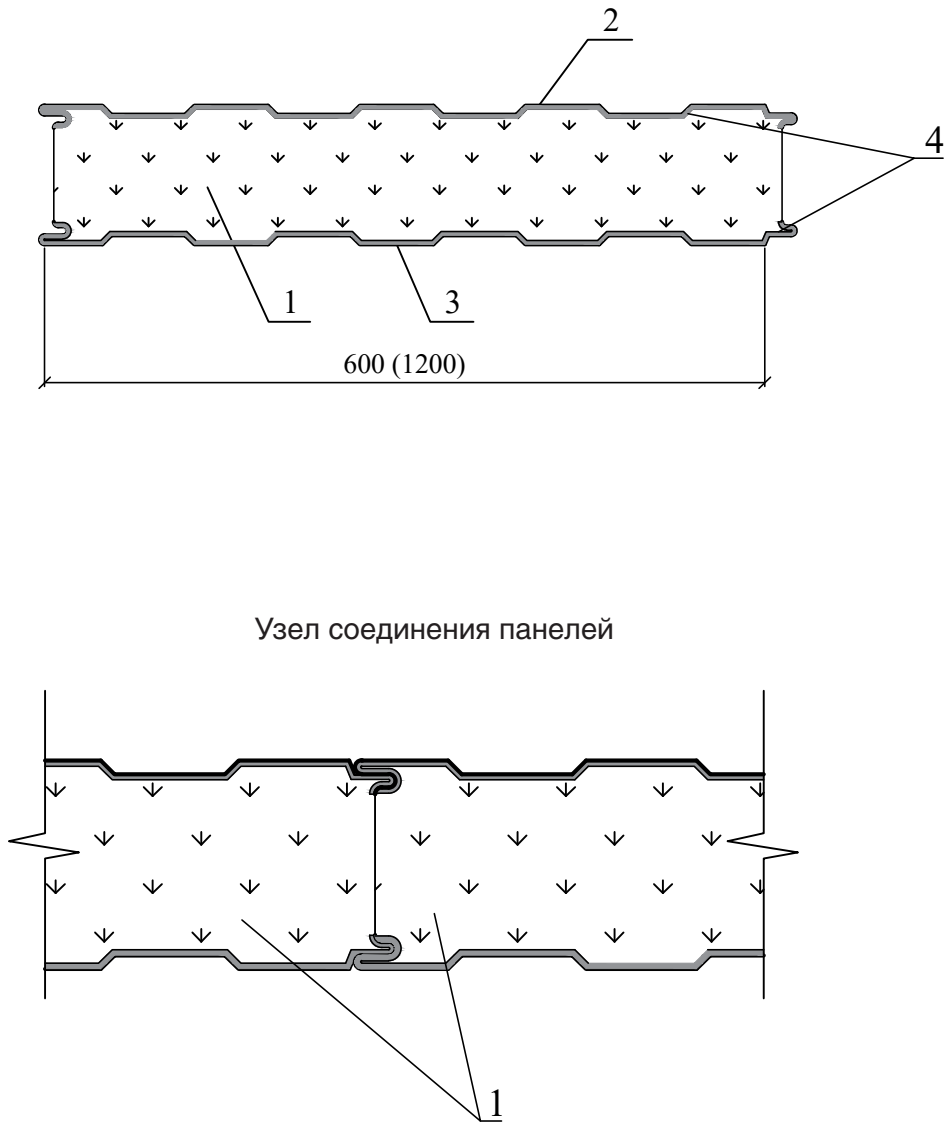
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

ТР 12144-ТИ.2019

Лист

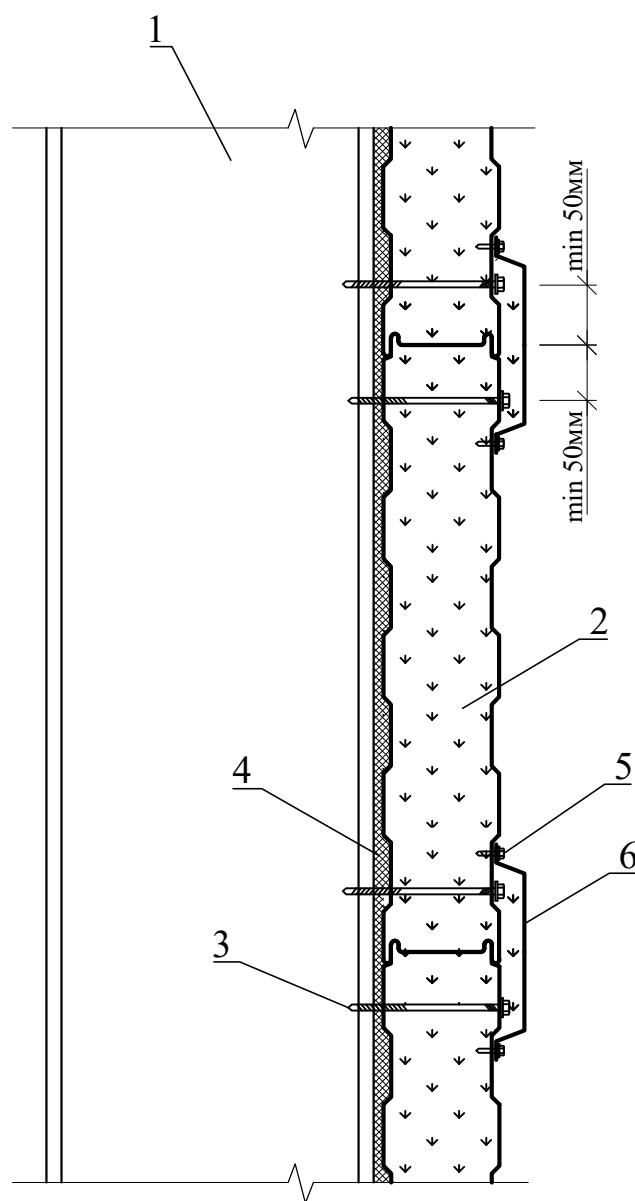
292

Рис. 99. Стеновая сэндвич-панель с теплоизоляционным слоем из плит DoorHan с металлической облицовкой



- 1. Плиты теплоизоляционные DoorHan Сэндвич С Оптима, DoorHan Сэндвич С Стандарт, DoorHan Сэндвич С Проф
- 2. Внутренняя облицовка панели
- 3. Наружная облицовка панели
- 4. Клеевой слой

Рис. 100. Крепление стеновых сэндвич-панелей с теплоизоляционным слоем из плит DoorHan



1. Каркас
2. Плиты теплоизоляционные DoorHan Сэндвич С Оптима, DoorHan Сэндвич С Стандарт, DoorHan Сэндвич С Проф
3. Крепежные винты
4. Уплотнитель
5. Саморез с прокладкой
6. Нащельник

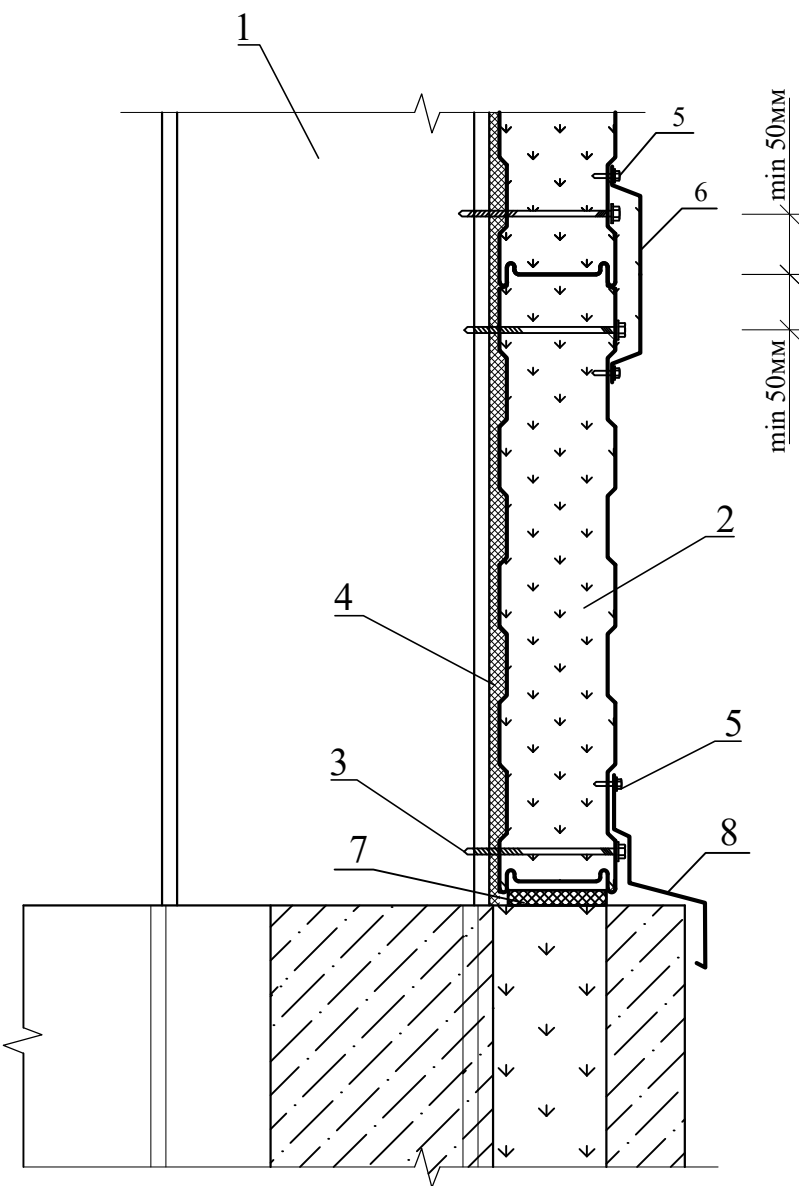
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

ТР 12144-ТИ.2019

Лист

294

Рис. 101. Крепление стеновых сэндвич-панелей с теплоизоляционным слоем из плит DoorHan к цоколю



- 1. Каркас
- 2. Плиты теплоизоляционные DoorHan Сэндвич С Оптима, DoorHan Сэндвич С Стандарт, DoorHan Сэндвич С Проф
- 3. Крепежные винты
- 4. Уплотнитель
- 5. Саморез с прокладкой
- 6. Нащельник
- 7. Уплотнитель цоколя
- 8. Слив цоколя

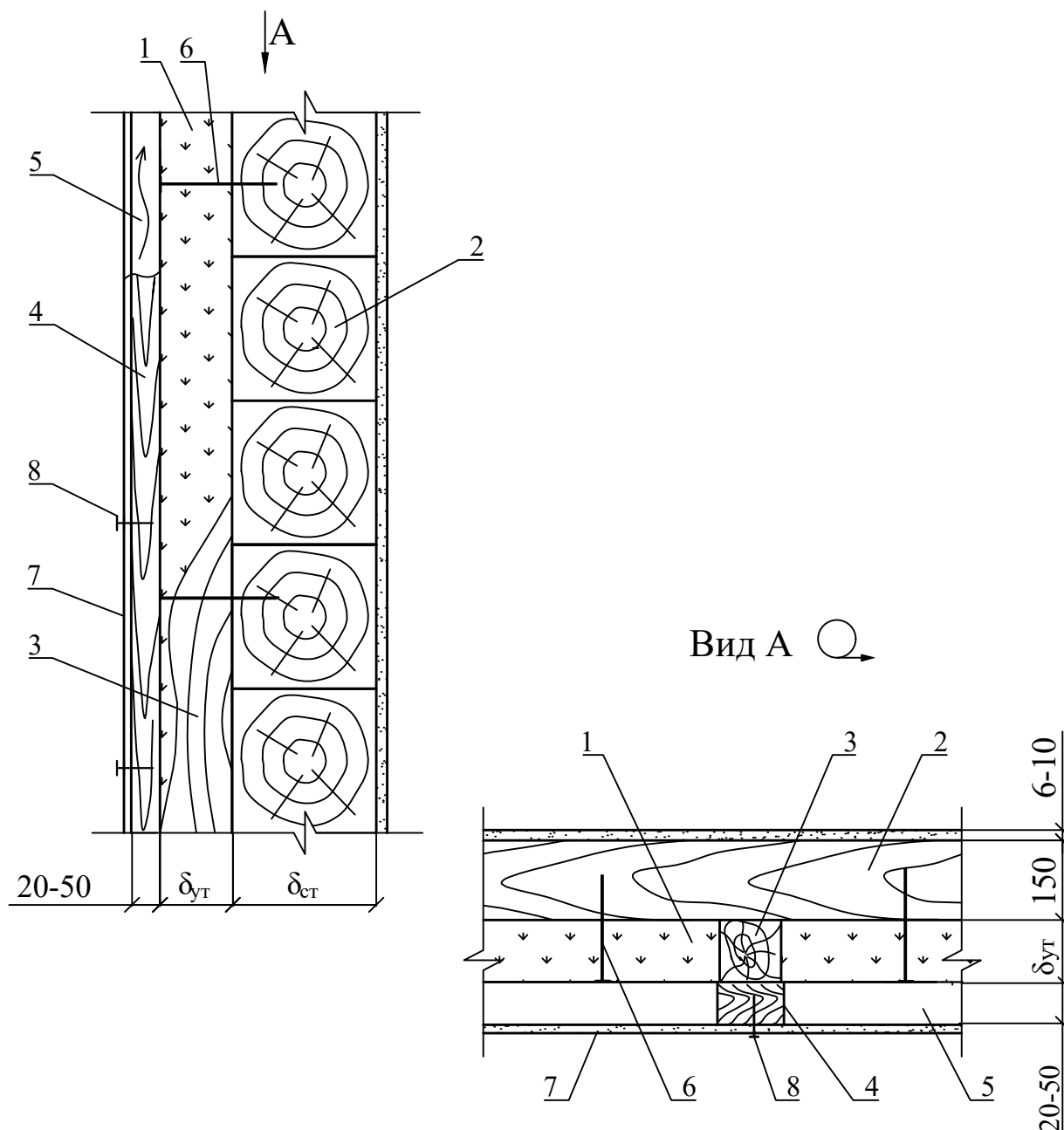
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

ТР 12144-ТИ.2019

Лист

295

Рис. 102. Конструкция теплоизоляции стен из бруса плитами DoorHan с вентилируемым зазором и облицовкой листовым или плитным материалом



1. Плиты теплоизоляционные DoorHan Вент Оптима, DoorHan Вент
2. Стена из бруса
3. Вертикальная стойка из бруса
4. Вертикальная деревянная планка
5. Вентилируемый зазор
6. Дюбель, гвоздь с шайбой
7. Наружная облицовка
8. Крепежный элемент (винт, шуруп и т. п.)

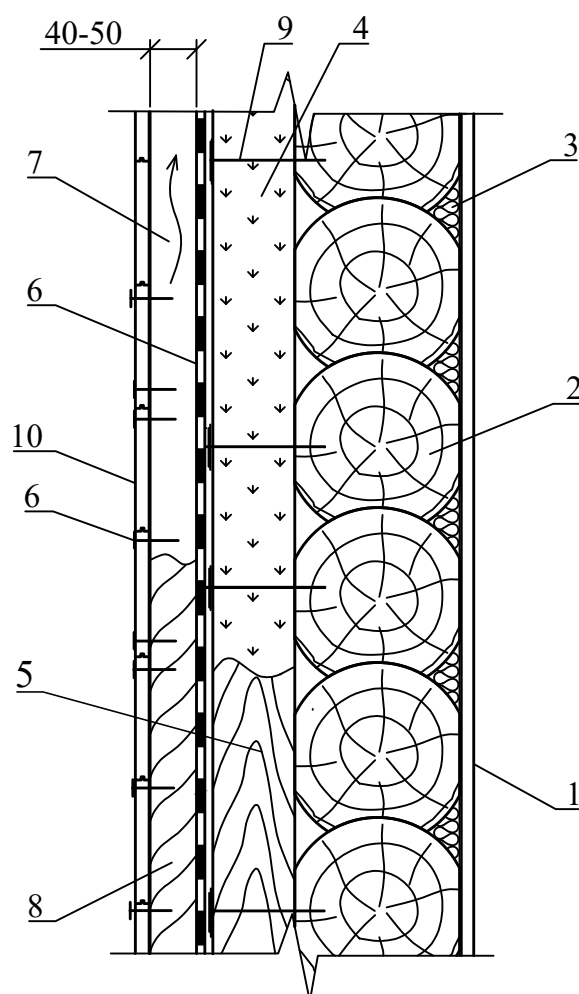
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

ТР 12144-ТИ.2019

Лист

296

Рис. 103. Конструкция теплоизоляции стен из бревен плитами DoorHan с вентилируемым зазором и облицовкой листовым или плитным материалом



1. Внутренняя отделка
2. Стена из бревен
3. Уплотнитель — плиты теплоизоляционные DoorHan Лайт Экстра, DoorHan Лайт
4. Плиты теплоизоляционные DoorHan Вент Оптима, DoorHan Вент
5. Деревянный каркас (вертикальные и горизонтальные бруски)
6. Крепежный элемент (винт, шуруп и т. п.)
7. Вентилируемый зазор
8. Вертикальная деревянная планка
9. Дюбель, гвоздь с шайбой
10. Наружная облицовка

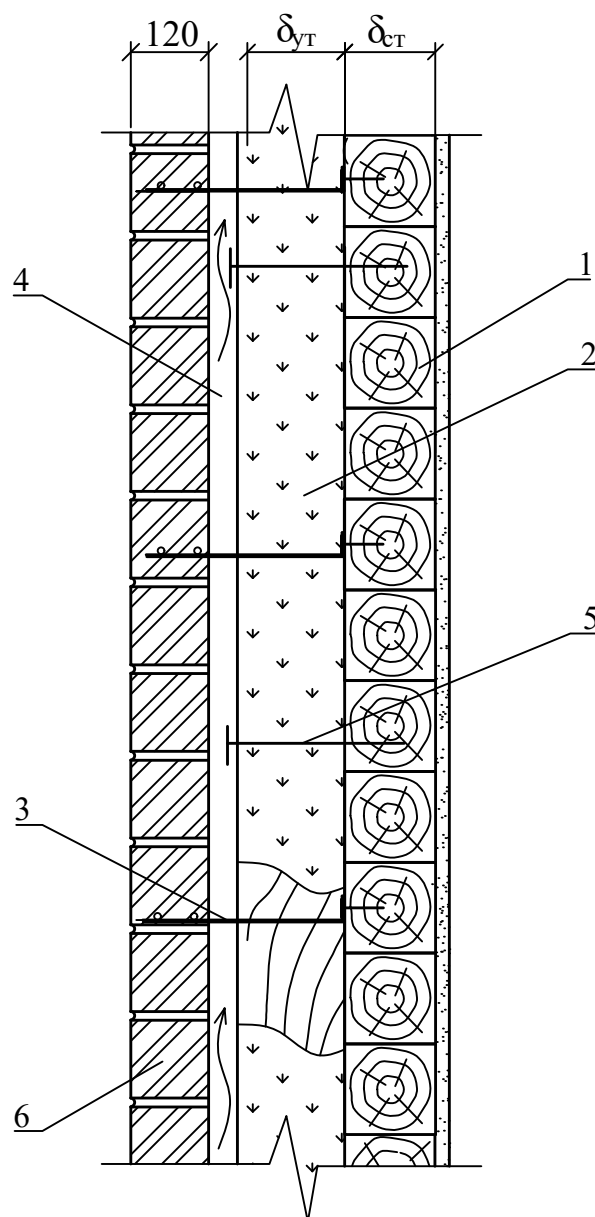
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

ТР 12144-ТИ.2019

Лист

297

Рис. 104. Конструкция теплоизоляции стен из бруса плитами DoorHan с вентилируемым зазором и облицовкой кирпичом



1. Стена из бруса
2. Плиты теплоизоляционные DoorHan Универсал, DoorHan Вент Оптима
3. Крепление облицовки
4. Вентилируемый зазор
5. Крепление теплоизоляционного слоя
6. Кирпичная облицовка

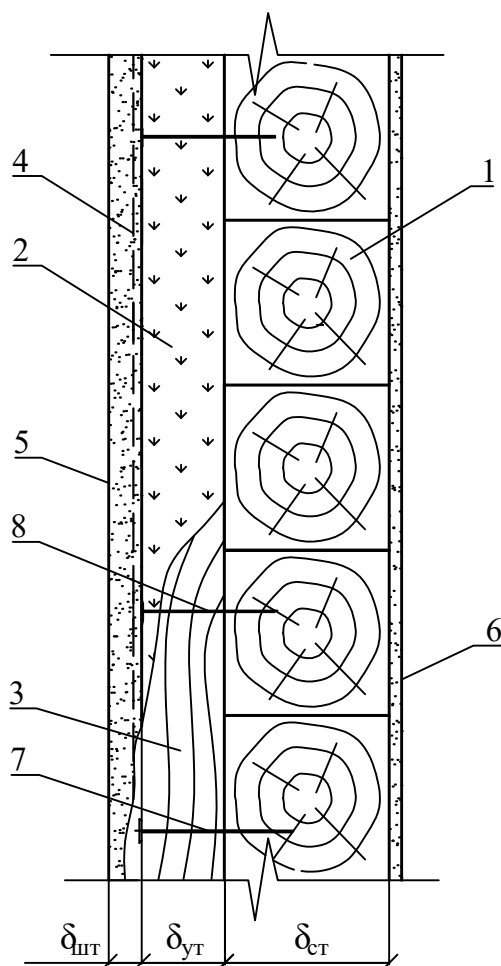
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

ТР 12144-ТИ.2019

Лист

298

Рис. 105. Конструкция теплоизоляции стен из бруса плитами DoorHan со штукатурным покрытием по металлической сетке



1. Стена из бруса
2. Плиты теплоизоляционные DoorHan Фасад Универсал, DoorHan Фасад Оптима, DoorHan Фасад
3. Вертикальная стойка из бруса
4. Металлическая сетка
5. Штукатурное покрытие
6. Внутренняя облицовка
7. Крепление вертикальной стойки
8. Дюбель, гвоздь с шайбой

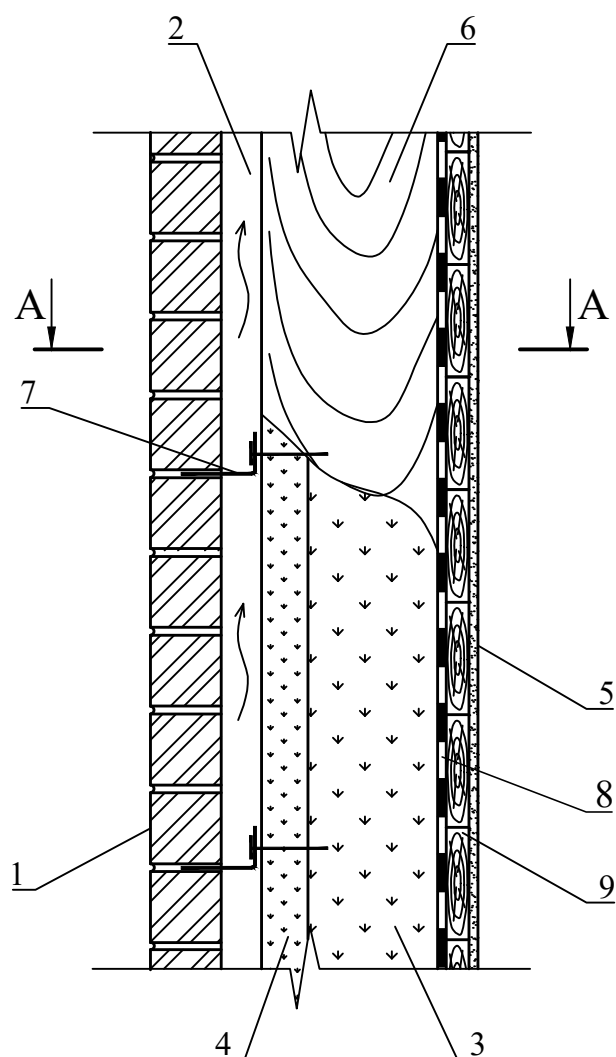
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

ТР 12144-ТИ.2019

Лист

299

Рис. 106. Каркасная конструкция теплоизоляции стен плитами DoorHan с облицовкой фасадным кирпичом



1. Фасадный кирпич
2. Вентилируемый зазор
3. Плиты теплоизоляционные DoorHan Лайт, DoorHan Универсал
4. Плиты теплоизоляционные DoorHan Вент Оптима, DoorHan Вент
5. Внутренняя отделка
6. Деревянный каркас
7. Связи (крепление облицовки)
8. Пароизоляционная мембрана
9. Обшивка из досок

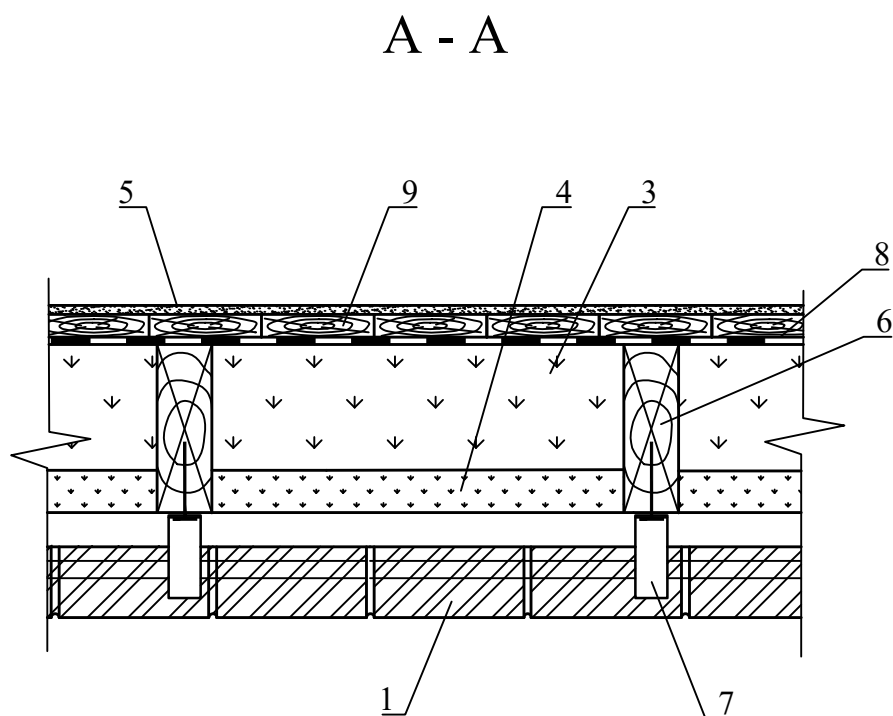
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

ТР 12144-ТИ.2019

Лист

300

Рис. 107. Разрез А-А к рис. 106



1. Фасадный кирпич
2. Вентилируемый зазор
3. Плиты теплоизоляционные DoorHan Лайт, DoorHan Универсал
4. Плиты теплоизоляционные DoorHan Вент Оптима, DoorHan Вент
5. Внутренняя отделка
6. Деревянный каркас
7. Связи (крепление облицовки)
8. Пароизоляционная мембрана
9. Обшивка из досок

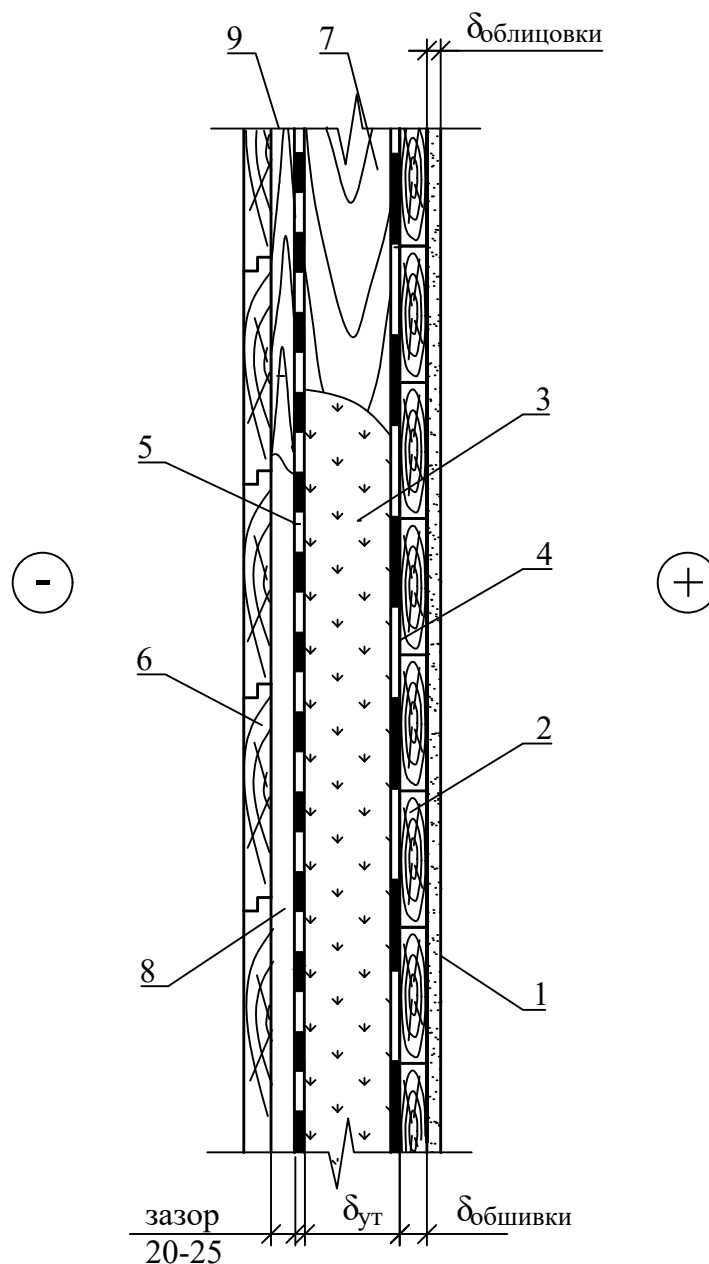
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

ТР 12144-ТИ.2019

Лист

301

Рис. 108. Каркасная конструкция с теплоизоляционным слоем из плит DoorHan в качестве среднего слоя



1. Внутренняя облицовка (гипсокартон и т. п.)
2. Внутренняя обшивка (обрешетка) из досок толщиной 20–30мм
3. Плиты теплоизоляционные DoorHan Вент Оптима, DoorHan Вент
4. Пароизоляционная мембрана
5. Супердиффузионная мембрана
6. Наружная стена из шпунтованной доски
7. Вертикальные стойки каркаса
8. Воздушный зазор
9. Обрешетка

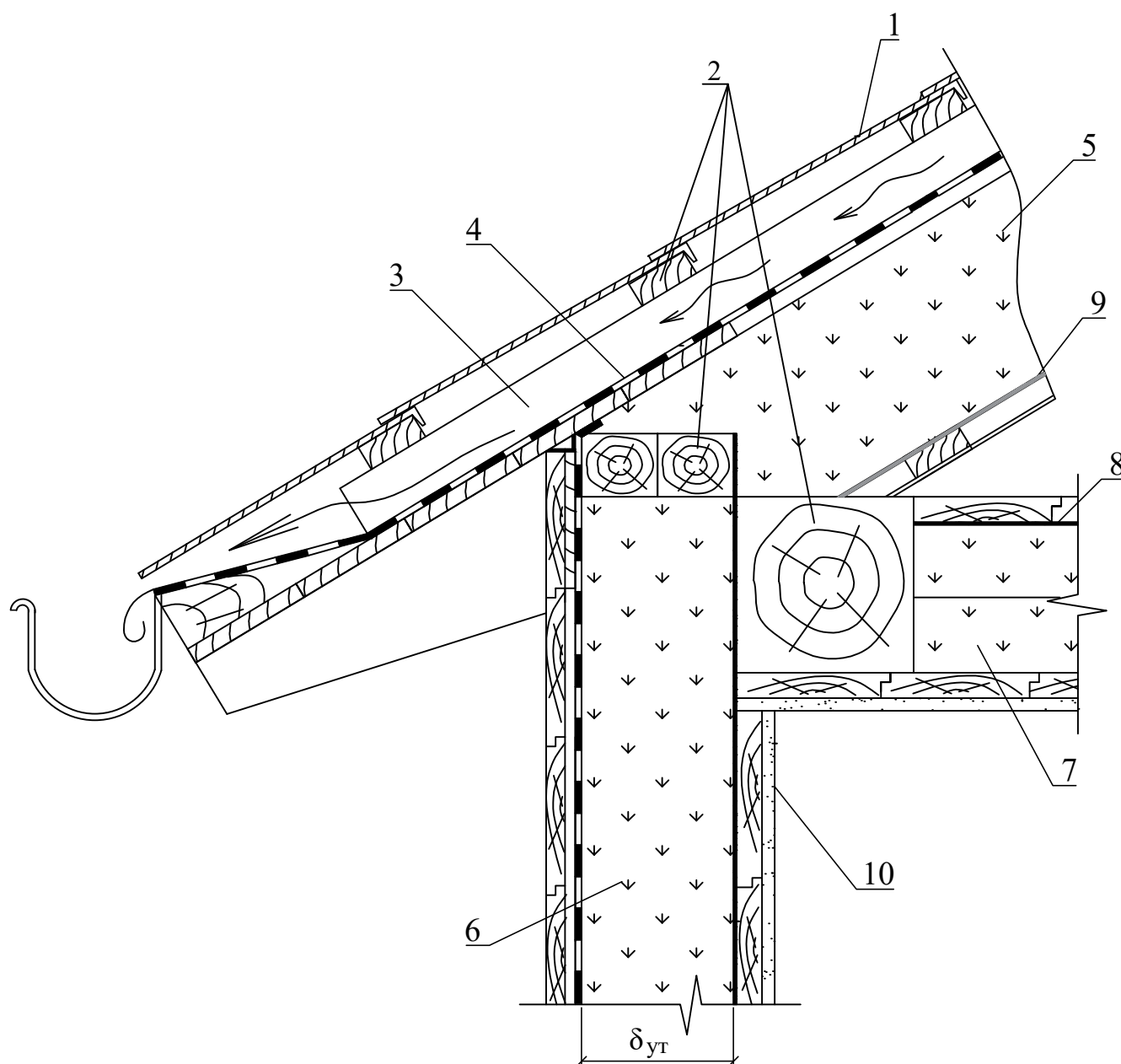
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

ТР 12144-ТИ.2019

Лист

302

Рис. 109. Узел сопряжения крыши и каркасной стены дома с утеплением из плит DoorHan



1. Кровля
2. Деревянные конструкции чердака и каркасной стены
3. Вентилируемое подстропильное пространство
4. Супердиффузионная мембрана
5. Плиты теплоизоляционные DoorHan Лайт, DoorHan Универсал
6. Каркасная стена с теплоизоляционным слоем из плит DoorHan
7. Изоляция перекрытия плитами DoorHan Лайт, DoorHan Универсал
8. Гидроизоляция
9. Пароизоляция
10. Внутренняя отделка

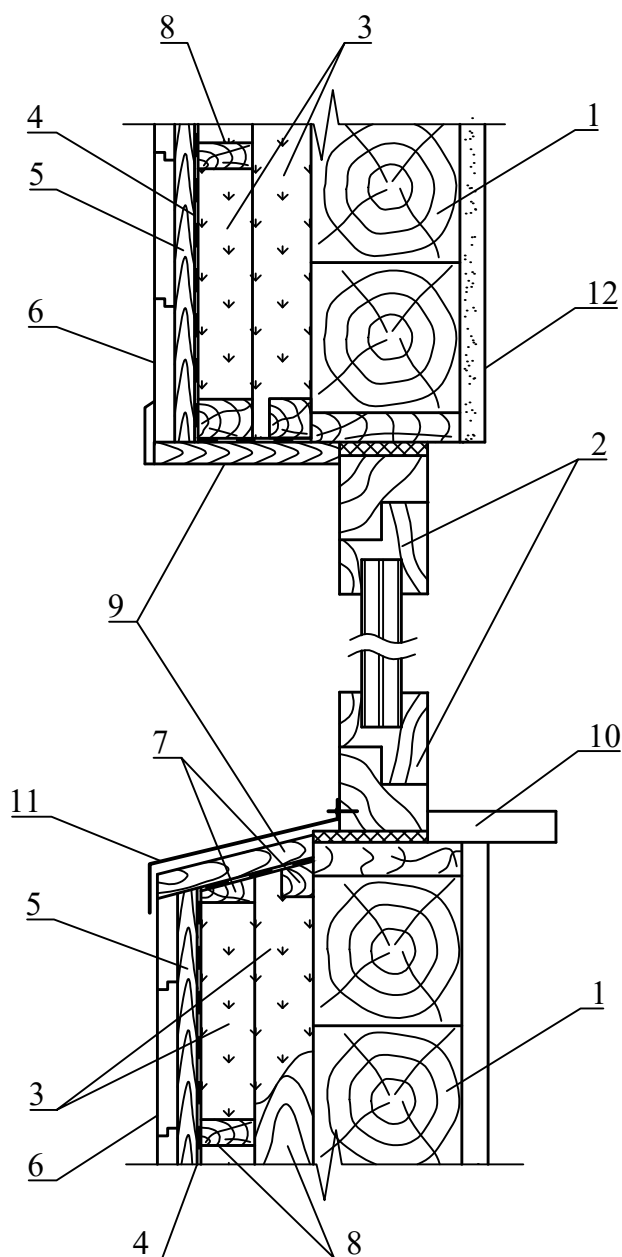
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

ТР 12144-ТИ.2019

Лист

303

Рис. 110. Примыкание утепления из плит DoorHan к оконному проему с отделкой обшивочной доской. Изоляция в два слоя



- | | |
|---|---|
| 1. Стена из бруса | 7. Бруски деревянные |
| 2. Оконная коробка | 8. Деревянный каркас (вертикальные и горизонтальные бруски) |
| 3. Плиты теплоизоляционные DoorHan Фасад Оптима, DoorHan Фасад Универсал, DoorHan Фасад | 9. Отделка окна |
| 4. Супердиффузионная мембрана | 10. Подоконник |
| 5. Вертикальная деревянная планка | 11. Оконный слив |
| 6. Наружная обшивка | 12. Внутренняя обшивка |

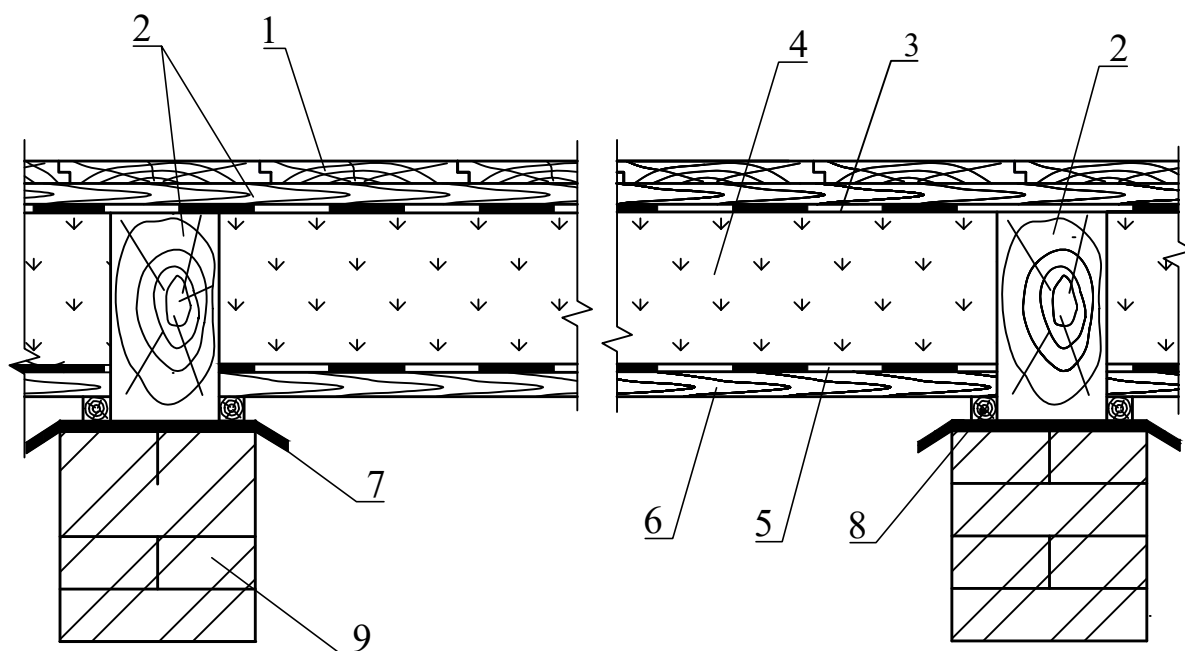
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

ТР 12144-ТИ.2019

Лист

304

Рис. 112. Конструкция пола над холодным подвалом с теплоизоляцией из плит DoorHan



1. Пол
2. Балки, лаги (каркас)
3. Пароизоляционная мембрана
4. Плиты теплоизоляционные DoorHan Лайт Экстра, DoorHan Лайт, DoorHan Универсал, DoorHan Акустик
5. Супердиффузионная мембрана
6. Обшивка из досок
7. Гидроизоляция
8. Опорные бруски
9. Опорные столбики

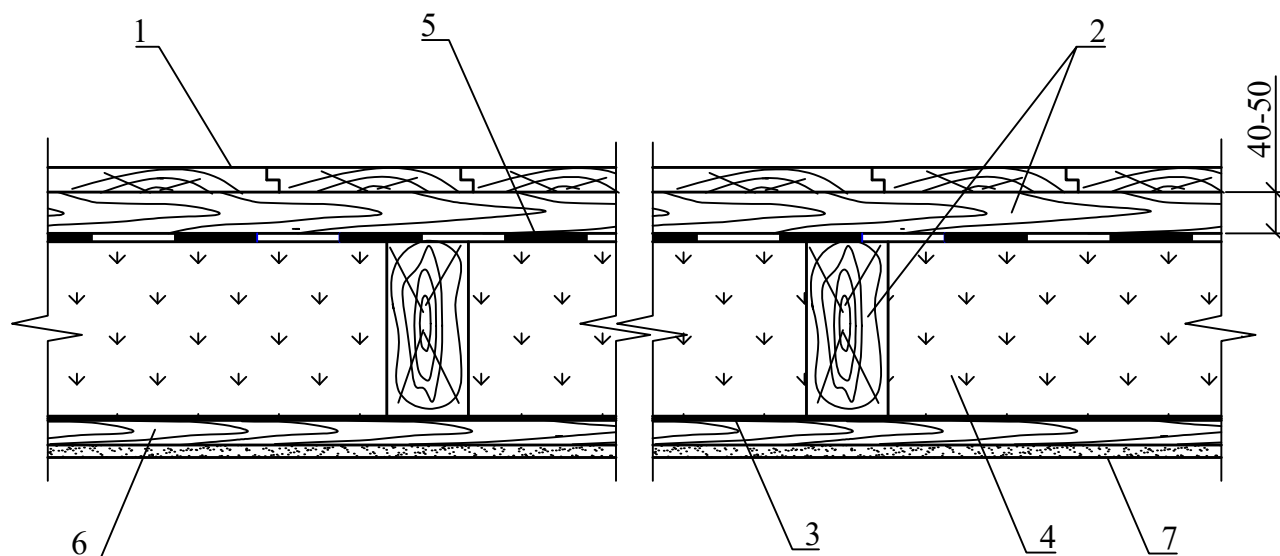
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

ТР 12144-ТИ.2019

Лист

305

Рис. 111. Чердачное перекрытие неутепленной мансарды или холодного чердака с теплоизоляцией из плит DoorHan



1. Половая доска или настил
2. Балки, лаги (каркас)
3. Пароизоляционная мембрана
4. Плиты теплоизоляционные DoorHan Лайт Экстра, DoorHan Лайт, DoorHan Универсал, DoorHan Акустик
5. Супердиффузионная мембрана
6. Доски 20–30 мм
7. Обшивка (гипсокартон)

* Швы должны быть герметизированы

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

ТР 12144-ТИ.2019

Лист

306



РОССИЯ, МОСКВА



РОССИЯ, КАЗАНЬ



РОССИЯ, ВОРОНЕЖ



РОССИЯ, МОЖАЙСК



РОССИЯ, НОВОСИБИРСК



РОССИЯ, ОСТАШКОВ



КИТАЙ, СУЧЖОУ



ЧЕШСКАЯ РЕСПУБЛИКА, КАДАНЬ

[®]
DOORHAN

8 800 200-22-08
DOORHAN.RU