

**Изменение № 2 к СП 230.1325800.2015 Конструкции ограждающие
зданий. Характеристики теплотехнических неоднородностей**

Утверждено и введено в действие приказом Министерства
строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации
(Минстрой России) от _____ № _____

Дата введения _____

Введение

Дополнить четвертым абзацем в следующей редакции:

«Изменение № 2 выполнено авторским коллективом НИИСФ РААСН
(канд. техн. наук *В.В. Козлов* (ответственный исполнитель), д-р техн. наук
В.Г. Гагарин, канд. техн. наук *К.С. Андрейцева*).

2. Нормативные ссылки

Заменить ссылки:

«СП 50.13330.2012 «СНиП 23-02-2003 Тепловая защита зданий» (с
изменением № 1) на СП 50.13330.2012 «СНиП 23-02-2003 Тепловая защита
зданий» (с изменениями № 1, № 2)

СП 131.13330.2018 «СНиП 23-01-99* Строительная климатология» на
«СП 131.13330.2020 «СНиП 23-01-99* Строительная климатология»».

Дополнить раздел ссылкой:

«ГОСТ Р 56733–2020 Здания и сооружения. Расчет удельных потерь
теплоты через неоднородности ограждающей конструкции».

3. Термины и определения

Дополнить пунктом в следующей редакции:

**«3.4 максимальный относительный перепад температуры на
внутренней поверхности ограждающей конструкции, θ_v : локальный
максимум отношения перепада температуры между внутренним воздухом и
внутренней поверхностью ограждающей конструкции к перепаду
температуры между внутренним воздухом и наружным воздухом.
Определяется для каждого узла в отдельности.»**

6 Расчет удельных потерь теплоты через неоднородности ограждающей конструкции

Дополнить пунктом в следующей редакции:

«6.7 Методика определения минимальной температуры на внутренней поверхности ограждающей конструкции

Настоящая методика применима только для ограждающих конструкций, не содержащих источников тепла и не подверженных движению воздуха через конструкцию.

На исследуемой конструкции выделяются все теплотехнические неоднородности. Для этого используются рекомендации приложения А. Для каждой теплотехнической неоднородности по таблицам максимальных относительных перепадов температуры на внутренней поверхности узлов, приведенным в приложении Г, находятся соответствующие конструкции значения максимального относительного перепада температуры.

По формуле (6.8) рассчитывается минимальная температура на внутренней поверхности каждого узла. Наименьшая из полученных температур - минимальная температура на внутренней поверхности ограждающей конструкции, t_{\min} , °С.

$$t_{\min} = t_{\text{в}} - \theta_{\text{в}} \cdot (t_{\text{в}} - t_{\text{н}}) \quad (6.8)$$

где $\theta_{\text{в}}$ - максимальный относительный перепад температуры на внутренней поверхности узла.

Приложение Г

Таблицы расчетных значений удельных потерь теплоты через неоднородности ограждающих конструкций

Пункт Г.3.

Таблица Г.5. Дополнить таблицей Г.5а в следующей редакции:

Т а б л и ц а Г.5а – Максимальный относительный перепад температуры на внутренней поверхности, для узла сопряжения плиты перекрытия со стеной. Кладка из блоков легкого, особо легкого и ячеистого бетонов, или крупноформатных камней с облицовкой кирпичом. Без перфорации.

	d _{пл} = 160			
		$\lambda_{\text{кам}} = 0,1$	$\lambda_{\text{кам}} = 0,18$	$\lambda_{\text{кам}} = 0,32$
	d _{кл} = 200	0,247	0,240	0,234
	d _{кл} = 300	0,190	0,185	0,181
	d _{кл} = 500	0,164	0,159	0,154
	d _{пл} = 210			
	d _{кл} = 200	0,269	0,261	0,254
	d _{кл} = 300	0,231	0,224	0,214
	d _{кл} = 500	0,169	0,164	0,159

Дополнить Г.6 таблицей Г.6а:

Продолжение Изменения № 2 к СП 230.1325800.2015

Т а б л и ц а Г.6а – Максимальный относительный перепад температуры на внутренней поверхности, для узла сопряжения плиты перекрытия со стеной. Кладка из блоков легкого, особо легкого и ячеистого бетонов, или крупноформатных камней с облицовкой кирпичом. Перфорация 1/1.

	d _п = 160			
		$\lambda_{\text{кам}} = 0,1$	$\lambda_{\text{кам}} = 0,18$	$\lambda_{\text{кам}} = 0,32$
	d _{кл} = 200	0,180	0,178	0,124
	d _{кл} = 300	0,160	0,158	0,123
	d _{кл} = 500	0,124	0,123	0,124
	d _п = 210			
	d _{кл} = 200	0,228	0,224	0,220
	d _{кл} = 300	0,176	0,173	0,172
	d _{кл} = 500	0,151	0,148	0,146

Дополнить Г.7 таблицей Г.7а:

Т а б л и ц а Г.7а – Максимальный относительный перепад температуры на внутренней поверхности, для узла сопряжения плиты перекрытия со стеной. Кладка из блоков легкого, особо легкого и ячеистого бетонов, или крупноформатных камней с облицовкой кирпичом. Перфорация 3/1.

	d _п = 160			
		$\lambda_{\text{кам}} = 0,1$	$\lambda_{\text{кам}} = 0,18$	$\lambda_{\text{кам}} = 0,32$
	d _{кл} = 200	0,203	0,200	0,094
	d _{кл} = 300	0,137	0,138	0,095
	d _{кл} = 500	0,094	0,095	0,108
	d _п = 210			
	d _{кл} = 200	0,218	0,211	0,209
	d _{кл} = 300	0,148	0,148	0,150
	d _{кл} = 500	0,116	0,118	0,122

Дополнить Г.8 таблицей Г.8а:

Т а б л и ц а Г.8а – Максимальный относительный перепад температуры на внутренней поверхности, для узла сопряжения плиты перекрытия со стеной. Кладка из блоков легкого, особо легкого и ячеистого бетонов, или крупноформатных камней с облицовкой кирпичом. Перфорация 5/1.

	d _п = 160			
		$\lambda_{\text{кам}} = 0,1$	$\lambda_{\text{кам}} = 0,18$	$\lambda_{\text{кам}} = 0,32$
	d _{кл} = 200	0,203	0,199	0,088
	d _{кл} = 300	0,135	0,136	0,096
	d _{кл} = 500	0,088	0,096	0,104
	d _п = 210			
	d _{кл} = 200	0,214	0,210	0,208
	d _{кл} = 300	0,144	0,145	0,148
	d _{кл} = 500	0,107	0,111	0,116

Продолжение Изменения № 2 к СП 230.1325800.2015

Дополнить Г.9 таблицей Г.9а:

Т а б л и ц а Г.9а – Максимальный относительный перепад температуры на внутренней поверхности, для узла сопряжения плиты перекрытия со стеной. Кладка из блоков легкого, особо легкого и ячеистого бетонов или крупноформатных камней с облицовкой кирпичом. Перфорация 3/1, толщина перфорации увеличена до 220 мм.

	d _п = 160			
		$\lambda_{\text{кам}} = 0,1$	$\lambda_{\text{кам}} = 0,18$	$\lambda_{\text{кам}} = 0,32$
	d _{кл} = 200	0,212	0,215	0,098
	d _{кл} = 300	0,148	0,138	0,101
	d _{кл} = 500	0,098	0,101	0,105
	d _п = 210			
	d _{кл} = 200	0,246	0,240	0,235
	d _{кл} = 300	0,156	0,155	0,156
	d _{кл} = 500	0,109	0,111	0,115

Дополнить Г.11 таблицей Г.11а:

Т а б л и ц а Г.11а – Максимальный относительный перепад температуры на внутренней поверхности, для узла сопряжения плиты перекрытия со стеной. Трехслойная стена с облицовкой кирпичом. Без перфорации

	d _п = 160			
		$\lambda_o = 0,2$	$\lambda_o = 0,6$	$\lambda_o = 1,8$
	R _{ут} = 1,22	0,161	0,138	0,148
	R _{ут} = 2,44	0,154	0,130	0,123
	R _{ут} = 6,1	0,148	0,123	0,106
	d _п = 210			
	R _{ут} = 1,22	0,181	0,158	0,142
	R _{ут} = 2,44	0,176	0,150	0,133
	R _{ут} = 6,1	0,169	0,144	0,126

Дополнить Г.12 таблицей Г.12а:

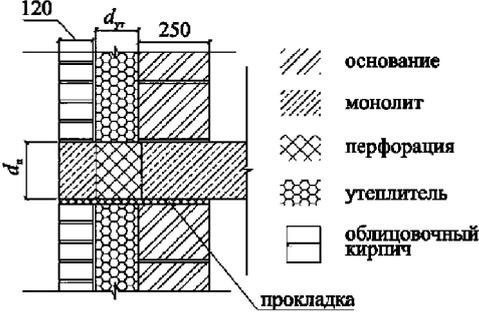
Т а б л и ц а Г.12а – Максимальный относительный перепад температуры на внутренней поверхности, для узла сопряжения плиты перекрытия со стеной. Трехслойная стена с облицовкой кирпичом. Перфорация 1/1

	d _п = 160			
		$\lambda_o = 0,2$	$\lambda_o = 0,6$	$\lambda_o = 1,8$
	R _{ут} = 1,22	0,130	0,110	0,112
	R _{ут} = 2,44	0,120	0,100	0,092
	R _{ут} = 6,1	0,112	0,092	0,078
	d _п = 210			
	R _{ут} = 1,22	0,146	0,126	0,113
	R _{ут} = 2,44	0,137	0,116	0,101
	R _{ут} = 6,1	0,130	0,108	0,093

Дополнить Г.13 таблицей Г.13а:

Продолжение Изменения № 2 к СП 230.1325800.2015

Т а б л и ц а Г.13а – Максимальный относительный перепад температуры на внутренней поверхности, для узла сопряжения плиты перекрытия со стеной. Трехслойная стена с облицовкой кирпичом. Перфорация 3/1

	dп = 160			
		$\lambda_0 = 0,2$	$\lambda_0 = 0,6$	$\lambda_0 = 1,8$
	R _{ут} = 1,22	0,106	0,090	0,084
	R _{ут} = 2,44	0,094	0,078	0,069
	R _{ут} = 6,1	0,084	0,069	0,057
	dп = 210			
	R _{ут} = 1,22	0,111	0,100	0,090
	R _{ут} = 2,44	0,105	0,088	0,077
	R _{ут} = 6,1	0,095	0,079	0,067

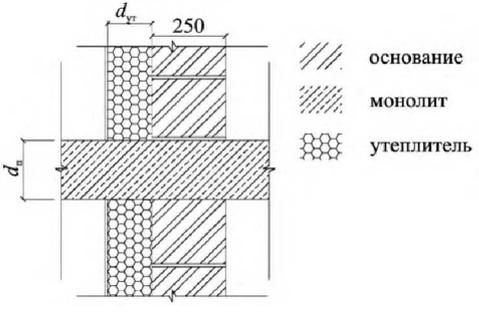
Дополнить Г.14 таблицей Г.14а:

Т а б л и ц а Г.14а – Максимальный относительный перепад температуры на внутренней поверхности, для узла сопряжения плиты перекрытия со стеной. Трехслойная стена с облицовкой кирпичом. Перфорация 5/1

	dп = 160			
		$\lambda_0 = 0,2$	$\lambda_0 = 0,6$	$\lambda_0 = 1,8$
	R _{ут} = 1,22	0,104	0,087	0,078
	R _{ут} = 2,44	0,089	0,074	0,064
	R _{ут} = 6,1	0,078	0,064	0,053
	dп = 210			
	R _{ут} = 1,22	0,109	0,095	0,086
	R _{ут} = 2,44	0,098	0,083	0,072
	R _{ут} = 6,1	0,088	0,074	0,062

Дополнить Г.17 таблицей Г.17а:

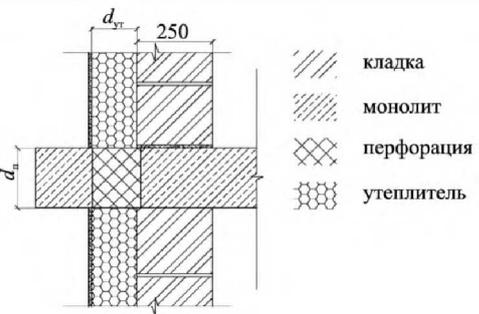
Т а б л и ц а Г.17а – Максимальный относительный перепад температуры на внутренней поверхности, для узла сопряжения балконной плиты со стеной. Стена с наружным утеплением и тонкой облицовкой. Без перфорации

	dп = 160			
		$\lambda_0 = 0,2$	$\lambda_0 = 0,6$	$\lambda_0 = 1,8$
	R _{ут} = 1,5	0,176	0,161	0,166
	R _{ут} = 3,0	0,170	0,153	0,148
	R _{ут} = 6,0	0,166	0,148	0,134
	dп = 210			
	R _{ут} = 1,5	0,207	0,184	0,170
	R _{ут} = 3,0	0,201	0,176	0,160
	R _{ут} = 6,0	0,197	0,172	0,155

Продолжение Изменения № 2 к СП 230.1325800.2015

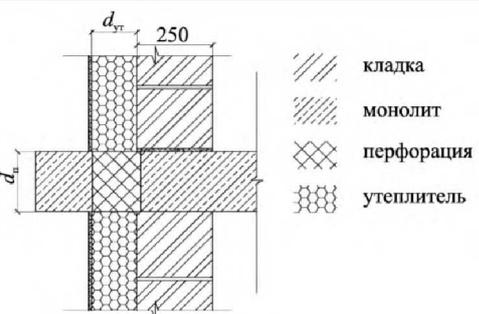
Дополнить Г.18 таблицей Г.18а:

Т а б л и ц а Г.18а – Максимальный относительный перепад температуры на внутренней поверхности, для узла сопряжения балконной плиты со стеной. Стена с наружным утеплением и тонкой облицовкой. Перфорация 1/1

	d _п = 160			
		$\lambda_o = 0,2$	$\lambda_o = 0,6$	$\lambda_o = 1,8$
	R _{ут} = 1,5	0,131	0,113	0,114
	R _{ут} = 3,0	0,121	0,100	0,092
	R _{ут} = 6,0	0,114	0,092	0,076
	d _п = 210			
	R _{ут} = 1,5	0,152	0,128	0,109
	R _{ут} = 3,0	0,142	0,116	0,095
	R _{ут} = 6,0	0,136	0,108	0,086

Дополнить Г.19 таблицей Г.19а:

Т а б л и ц а Г.19а – Максимальный относительный перепад температуры на внутренней поверхности, для узла сопряжения балконной плиты со стеной. Стена с наружным утеплением и тонкой облицовкой. Перфорация 3/1

	d _п = 160			
		$\lambda_o = 0,2$	$\lambda_o = 0,6$	$\lambda_o = 1,8$
	R _{ут} = 1,5	0,106	0,094	0,087
	R _{ут} = 3,0	0,095	0,079	0,070
	R _{ут} = 6,0	0,087	0,070	0,056
	d _п = 210			
	R _{ут} = 1,5	0,120	0,103	0,089
	R _{ут} = 3,0	0,109	0,089	0,073
	R _{ут} = 6,0	0,101	0,081	0,064

Дополнить Г.20 таблицей Г.20а:

Т а б л и ц а Г.20а – Максимальный относительный перепад температуры на внутренней поверхности, для узла сопряжения балконной плиты со стеной. Стена с наружным утеплением и тонкой облицовкой. Перфорация 5/1

	d _п = 160			
		$\lambda_o = 0,2$	$\lambda_o = 0,6$	$\lambda_o = 1,8$
	R _{ут} = 1,5	0,108	0,092	0,086
	R _{ут} = 3,0	0,095	0,077	0,068
	R _{ут} = 6,0	0,086	0,068	0,053
	d _п = 210			
	R _{ут} = 1,5	0,115	0,099	0,085
	R _{ут} = 3,0	0,103	0,085	0,069
	R _{ут} = 6,0	0,095	0,076	0,060

Продолжение Изменения № 2 к СП 230.1325800.2015

Дополнить Г.22 таблицей Г.22а:

Т а б л и ц а Г.22а – Максимальный относительный перепад температуры на внутренней поверхности, для узла сопряжения балконной плиты со стеной. Стена – тонкостенная панель. Без облицовки

	d _{пл} = 160			
		R _{ут} = 2,0	R _{ут} = 4,0	R _{ут} = 7,0
	Без перф.	0,273	0,273	0,201
	1/1	0,217	0,215	0,198
	3/1	0,201	0,198	0,197
	5/1	0,200	0,197	0,196
	d _{пл} = 210			
	Без перф.	0,289	0,289	0,290
	1/1	0,230	0,229	0,228
	3/1	0,210	0,207	0,206
	5/1	0,208	0,206	0,205

Дополнить Г.23 таблицей Г.23а:

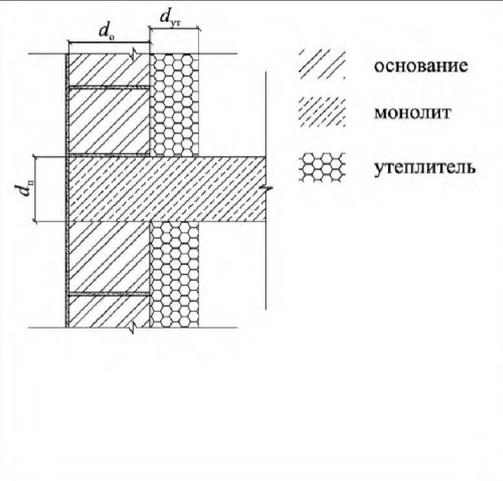
Т а б л и ц а Г.23а – Максимальный относительный перепад температуры на внутренней поверхности, для узла сопряжения балконной плиты со стеной. Стена – тонкостенная панель. Облицовка из кирпича

	d _{пл} = 160			
		R _{ут} = 2,0	R _{ут} = 4,0	R _{ут} = 7,0
	Без перф.	0,225	0,228	0,171
	1/1	0,186	0,187	0,172
	3/1	0,171	0,172	0,174
	5/1	0,183	0,183	0,183
	d _{пл} = 210			
	Без перф.	0,255	0,258	0,260
	1/1	0,210	0,211	0,212
	3/1	0,190	0,191	0,192
	5/1	0,192	0,192	0,192

Дополнить Г.24 таблицей Г.24а:

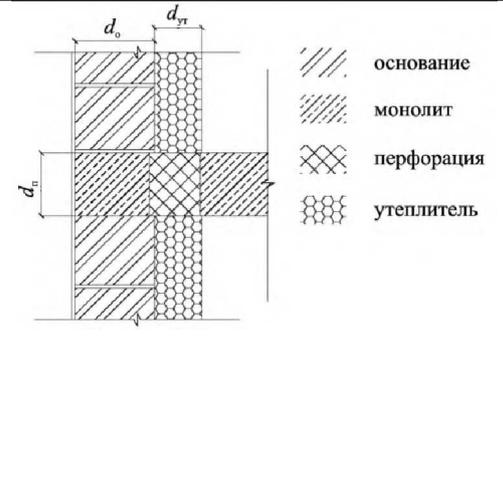
Т а б л и ц а Г.24а – Максимальный относительный перепад температуры на внутренней поверхности, для узла сопряжения плиты перекрытия со стеной. Стена с внутренним утеплением. Без перфорации

Продолжение Изменения № 2 к СП 230.1325800.2015

	d _п = 160 мм, d _о = 200 мм			
		λ _о = 0,2	λ _о = 0,6	λ _о = 1,8
	R _{уТ} = 1,0	0,247	0,280	0,328
	R _{уТ} = 2,5	0,265	0,299	0,348
	d _п = 160 мм, d _о = 400 мм			
	R _{уТ} = 1,0	0,178	0,193	0,253
	R _{уТ} = 2,5	0,157	0,192	0,310
	d _п = 210 мм, d _о = 200 мм			
	R _{уТ} = 1,0	0,268	0,297	0,341
	R _{уТ} = 2,5	0,286	0,316	0,360
	d _п = 210 мм, d _о = 400 мм			
	R _{уТ} = 1,0	0,174	0,205	0,205
R _{уТ} = 2,5	0,170	0,201	0,252	

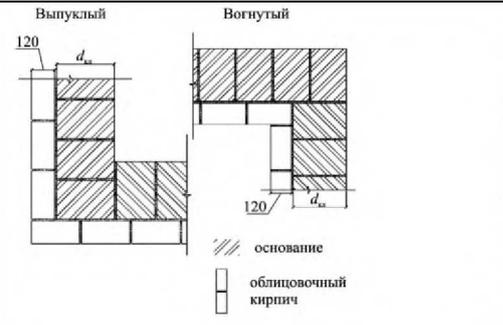
Дополнить Г.25 таблицей Г.25а:

Т а б л и ц а Г.25а – Максимальный относительный перепад температуры на внутренней поверхности, для узла сопряжения плиты перекрытия со стеной. Стена с внутренним утеплением. Перфорация 3/1

	d _п = 160 мм, d _о = 200 мм			
		λ _о = 0,2	λ _о = 0,6	λ _о = 1,8
	R _{уТ} = 1,0	0,226	0,251	0,289
	R _{уТ} = 2,5	0,243	0,268	0,304
	d _п = 160 мм, d _о = 400 мм			
	R _{уТ} = 1,0	0,164	0,189	0,234
	R _{уТ} = 2,5	0,163	0,188	0,227
	d _п = 210 мм, d _о = 200 мм			
	R _{уТ} = 1,0	0,240	0,261	0,294
	R _{уТ} = 2,5	0,254	0,276	0,308
	d _п = 210 мм, d _о = 400 мм			
	R _{уТ} = 1,0	0,176	0,197	0,238
R _{уТ} = 2,5	0,172	0,194	0,229	

Дополнить Г.27 таблицей Г.27а:

Т а б л и ц а Г.27а – Максимальный относительный перепад температуры на внутренней поверхности, для угла кладки

	Выпуклый угол			
		λ _{кам} = 0,1	λ _{кам} = 0,18	λ _{кам} = 0,32
	d _{кл} = 200	0,141	0,190	0,248
	d _{кл} = 300	0,108	0,152	0,205
	d _{кл} = 500	0,082	0,115	0,158
	Вогнутый угол			
	d _{кл} = 200	--	--	--
	d _{кл} = 300	--	--	--
	d _{кл} = 500	--	--	--

Продолжение Изменения № 2 к СП 230.1325800.2015

На вогнутых углах температура на острие угла не минимальная на поверхности, а максимальная, поэтому значения для нее в таблицах не приводятся. То же замечание относится к таблице Г.28а.

Дополнить Г.28 таблицей Г.28а:

Т а б л и ц а Г.28а – Максимальный относительный перепад температуры на внутренней поверхности, для угла СФТК

	Выпуклый угол			
		$\lambda_{\text{кам}} = 0,2$	$\lambda_{\text{кам}} = 0,6$	$\lambda_{\text{кам}} = 1,8$
	$R_{\text{ут}} = 1,5$	0,134	0,133	0,129
	$R_{\text{ут}} = 3,0$	0,085	0,084	0,074
	$R_{\text{ут}} = 6,0$	0,056	0,049	0,040
	Вогнутый угол			
	$R_{\text{ут}} = 1,5$	--	--	--
$R_{\text{ут}} = 3,0$	--	--	--	
$R_{\text{ут}} = 6,0$	--	--	--	

Пункт Г.7.

Таблицу Г.41 изложить в новой редакции:

«

Т а б л и ц а Г.41 – Удельные потери теплоты арматуры $\chi_{\text{арм}}$, Вт/°С, в зависимости от ее эффективной площади сечения

$S^*_{\text{арм}}$, мм ²	0,28	1,1	3,1	12,6	28,3	50,3	78,5	131
$\chi_{\text{арм}}$, Вт/°С	0,0001	0,0004	0,0011	0,004	0,008	0,014	0,021	0,031

».

Абзац 4. Абзац 5. Изложить в новой редакции:

«Приведенные в таблице Г.41 значения площадей соответствуют арматуре круглого сечения диаметром 0,6; 1,2; 2; 4; 6; 8; 13 мм.

В таблице Г.41 малые по величине удельные потери теплоты приведены с точностью до четвертого знака после запятой для возможности проведения корректной интерполяции значений. Для арматуры, расположенной с частотой менее 6 шт/м² достаточно использовать данные с точностью три знака после запятой. Теплотехнические неоднородности, общее значение удельного потока теплоты которых меньше 0,001 Вт/(м² °С), допускается не учитывать.

В случае если эффективную площадь сечения арматуры по формуле (Г.3) менее 0,28 мм² ее можно не учитывать в расчетах, за исключением случаев расположения арматуры с частотой более 10 шт/м².».

Пункты Г.9.-Г.13. Изложить в новой редакции:

« **Г.9 Узлы НФС**

Системы с алюминиевым кронштейном и массивной подкладкой под кронштейн

Общий вид конструкции представлен на рисунке Г.7.

Основные параметры, влияющие на потери теплоты через узел:

- термическое сопротивление слоя утеплителя $R_{ут}$, $\text{м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$;
- теплопроводность основания λ_0 , $\text{Вт} / (\text{м} \cdot \text{°C})$;
- материал кронштейна;
- средняя площадь сечения кронштейна в слое утеплителя плоскостью параллельной стене, мм^2 .

Толщина основания 200 мм.

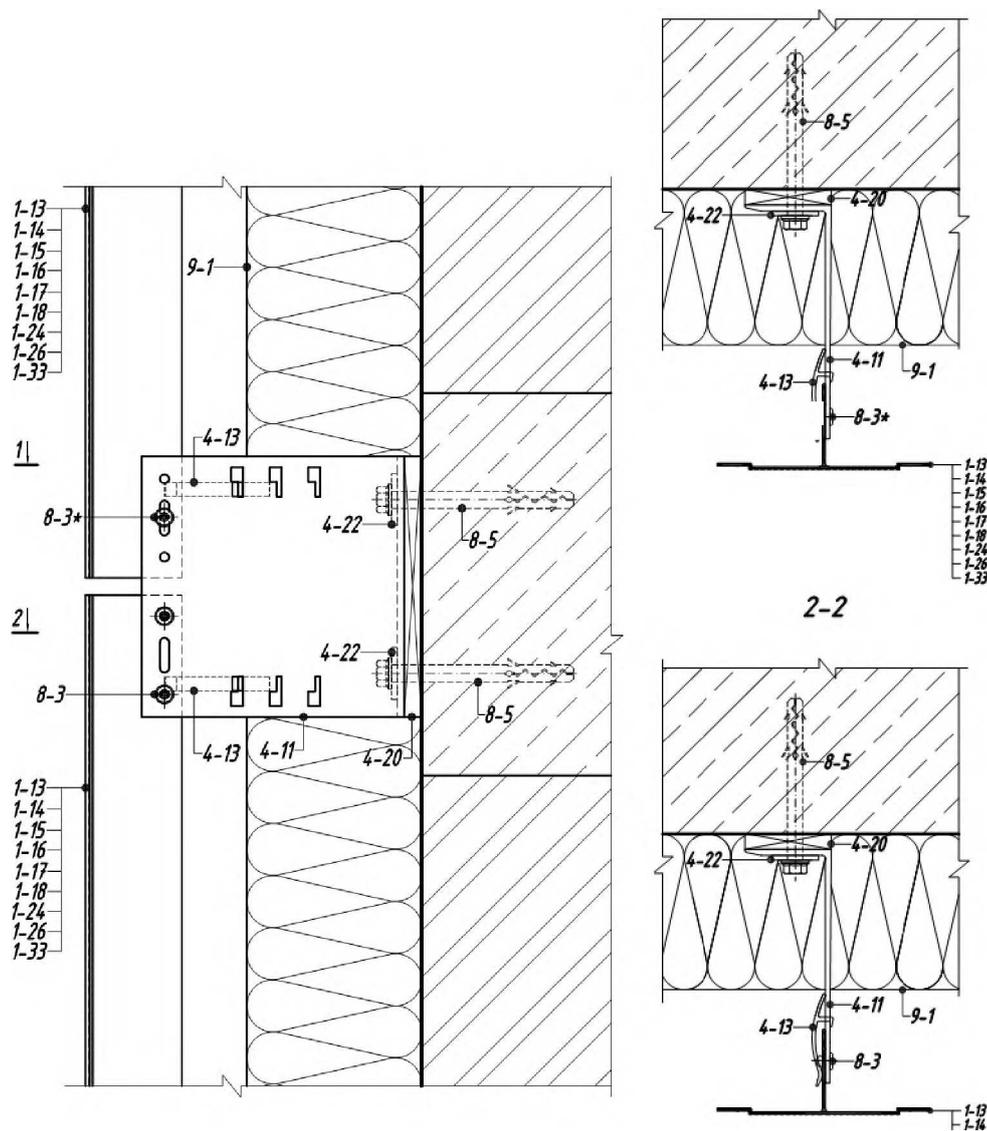


Рисунок Г.7 – Схема установки кронштейна

Кронштейны из коррозионностойкой стали

Площадь сечения 120 мм^2

Продолжение Изменения № 2 к СП 230.1325800.2015

Т а б л и ц а Г.69 – Удельные потери теплоты, Вт/°С, через кронштейн без термомоста

	$\lambda_o=0,2$	$\lambda_o=0,6$	$\lambda_o=1,8$
$R_{yt}=1,5$	0,008	0,015	0,020
$R_{yt}=3,0$	0,008	0,012	0,014
$R_{yt}=6,0$	0,006	0,008	0,010

Т а б л и ц а Г.70 – Удельные потери теплоты, Вт/°С, через кронштейн с термомостом термическим сопротивлением 0,08 м²·°С/Вт

	$\lambda_o=0,2$	$\lambda_o=0,6$	$\lambda_o=1,8$
$R_{yt}=1,5$	0,008	0,014	0,019
$R_{yt}=3,0$	0,008	0,011	0,014
$R_{yt}=6,0$	0,006	0,008	0,009

Т а б л и ц а Г.71 – Удельные потери теплоты, Вт/°С, через кронштейн с термомостом термическим сопротивлением 0,16 м²·°С/Вт

	$\lambda_o=0,2$	$\lambda_o=0,6$	$\lambda_o=1,8$
$R_{yt}=1,5$	0,008	0,014	0,018
$R_{yt}=3,0$	0,008	0,011	0,014
$R_{yt}=6,0$	0,006	0,008	0,009

Удельные потери теплоты для кронштейнов данного вида невелики и мало зависят от других влияющих параметров.

Кронштейны из коррозионностойкой стали

Площадь сечения 300 мм²

Т а б л и ц а Г.72 – Удельные потери теплоты, Вт/°С, через кронштейн без термомоста

	$\lambda_o=0,2$	$\lambda_o=0,6$	$\lambda_o=1,8$
$R_{yt}=1,5$	0,014	0,027	0,045
$R_{yt}=3,0$	0,013	0,022	0,032
$R_{yt}=6,0$	0,013	0,016	0,020

Т а б л и ц а Г.73 – Удельные потери теплоты, Вт/°С, через кронштейн с термомостом термическим сопротивлением 0,08 м²·°С/Вт

	$\lambda_o=0,2$	$\lambda_o=0,6$	$\lambda_o=1,8$
$R_{yt}=1,5$	0,013	0,023	0,032
$R_{yt}=3,0$	0,012	0,018	0,024
$R_{yt}=6,0$	0,012	0,014	0,018

Продолжение Изменения № 2 к СП 230.1325800.2015

Т а б л и ц а Г.74 – Удельные потери теплоты, Вт/°С, через кронштейн с термомостом термическим сопротивлением 0,16 м²·°С/Вт

	$\lambda_o=0,2$	$\lambda_o=0,6$	$\lambda_o=1,8$
$R_{yt}=1,5$	0,012	0,021	0,028
$R_{yt}=3,0$	0,011	0,017	0,022
$R_{yt}=6,0$	0,011	0,013	0,017

Удельные потери теплоты для кронштейнов данного вида невелики и мало зависят от других влияющих параметров.

Кронштейны из коррозионностойкой стали

Площадь сечения 600 мм²

Т а б л и ц а Г.75 – Удельные потери теплоты, Вт/°С, через кронштейн без термомоста

	$\lambda_o=0,2$	$\lambda_o=0,6$	$\lambda_o=1,8$
$R_{yt}=1,5$	0,020	0,048	0,091
$R_{yt}=3,0$	0,025	0,042	0,069
$R_{yt}=6,0$	0,021	0,032	0,036

Т а б л и ц а Г.76 – Удельные потери теплоты, Вт/°С, через кронштейн с термомостом термическим сопротивлением 0,08 м²·°С/Вт

	$\lambda_o=0,2$	$\lambda_o=0,6$	$\lambda_o=1,8$
$R_{yt}=1,5$	0,018	0,041	0,061
$R_{yt}=3,0$	0,023	0,035	0,045
$R_{yt}=6,0$	0,020	0,028	0,033

Т а б л и ц а Г.77 – Удельные потери теплоты, Вт/°С, через кронштейн с термомостом термическим сопротивлением 0,16 м²·°С/Вт

	$\lambda_o=0,2$	$\lambda_o=0,6$	$\lambda_o=1,8$
$R_{yt}=1,5$	0,017	0,032	0,039
$R_{yt}=3,0$	0,021	0,033	0,037
$R_{yt}=6,0$	0,018	0,027	0,03

Удельные потери теплоты для кронштейнов данного вида невелики и мало зависят от других влияющих параметров.

Кронштейны из коррозионностойкой стали

Площадь сечения 1000 мм²

Продолжение Изменения № 2 к СП 230.1325800.2015

Т а б л и ц а Г.78 – Удельные потери теплоты, Вт/°С, через кронштейн без термомоста

	$\lambda_o=0,2$	$\lambda_o=0,6$	$\lambda_o=1,8$
$R_{yt}=1,5$	0,026	0,069	0,116
$R_{yt}=3,0$	0,032	0,064	0,091
$R_{yt}=6,0$	0,031	0,049	0,061

Т а б л и ц а Г.79 – Удельные потери теплоты, Вт/°С, через кронштейн с термомостом термическим сопротивлением $0,08 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт}$

	$\lambda_o=0,2$	$\lambda_o=0,6$	$\lambda_o=1,8$
$R_{yt}=1,5$	0,022	0,051	0,077
$R_{yt}=3,0$	0,028	0,042	0,056
$R_{yt}=6,0$	0,025	0,037	0,045

Т а б л и ц а Г.80 – Удельные потери теплоты, Вт/°С, через кронштейн с термомостом термическим сопротивлением $0,16 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт}$

	$\lambda_o=0,2$	$\lambda_o=0,6$	$\lambda_o=1,8$
$R_{yt}=1,5$	0,020	0,041	0,060
$R_{yt}=3,0$	0,026	0,045	0,057
$R_{yt}=6,0$	0,027	0,039	0,046

Удельные потери теплоты для кронштейнов данного вида невелики и мало зависят от других влияющих параметров.

Кронштейны из оцинкованной стали.

Площадь сечения 120 мм^2

Т а б л и ц а Г.81 – Удельные потери теплоты, Вт/°С, через кронштейн без термомоста

	$\lambda_o=0,2$	$\lambda_o=0,6$	$\lambda_o=1,8$
$R_{yt}=1,5$	0,012	0,025	0,036
$R_{yt}=3,0$	0,013	0,023	0,030
$R_{yt}=6,0$	0,012	0,018	0,021

Т а б л и ц а Г.82 – Удельные потери теплоты, Вт/°С, через кронштейн с термомостом термическим сопротивлением $0,08 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт}$

	$\lambda_o=0,2$	$\lambda_o=0,6$	$\lambda_o=1,8$
$R_{yt}=1,5$	0,011	0,022	0,03
$R_{yt}=3,0$	0,012	0,021	0,027
$R_{yt}=6,0$	0,012	0,017	0,02

Продолжение Изменения № 2 к СП 230.1325800.2015

Т а б л и ц а Г.83 – Удельные потери теплоты, Вт/°С, через кронштейн с термомостом термическим сопротивлением 0,16 м²·°С/Вт

	$\lambda_o=0,2$	$\lambda_o=0,6$	$\lambda_o=1,8$
$R_{yt}=1,5$	0,010	0,020	0,028
$R_{yt}=3,0$	0,012	0,020	0,025
$R_{yt}=6,0$	0,012	0,016	0,019

Кронштейны из оцинкованной стали.

Площадь сечения 300 мм²

Т а б л и ц а Г.84 – Удельные потери теплоты, Вт/°С, через кронштейн без термомоста

	$\lambda_o=0,2$	$\lambda_o=0,6$	$\lambda_o=1,8$
$R_{yt}=1,5$	0,015	0,041	0,074
$R_{yt}=3,0$	0,020	0,042	0,063
$R_{yt}=6,0$	0,021	0,035	0,046

Т а б л и ц а Г.85 – Удельные потери теплоты, Вт/°С, через кронштейн с термомостом термическим сопротивлением 0,08 м²·°С/Вт

	$\lambda_o=0,2$	$\lambda_o=0,6$	$\lambda_o=1,8$
$R_{yt}=1,5$	0,012	0,027	0,039
$R_{yt}=3,0$	0,017	0,030	0,039
$R_{yt}=6,0$	0,019	0,028	0,034

Т а б л и ц а Г.86 – Удельные потери теплоты, Вт/°С, через кронштейн с термомостом термическим сопротивлением 0,16 м²·°С/Вт

	$\lambda_o=0,2$	$\lambda_o=0,6$	$\lambda_o=1,8$
$R_{yt}=1,5$	0,011	0,022	0,030
$R_{yt}=3,0$	0,015	0,025	0,032
$R_{yt}=6,0$	0,017	0,025	0,030

Кронштейны из оцинкованной стали.

Площадь сечения 600 мм²

Т а б л и ц а Г.87 – Удельные потери теплоты, Вт/°С, через кронштейн без термомоста

	$\lambda_o=0,2$	$\lambda_o=0,6$	$\lambda_o=1,8$
$R_{yt}=1,5$	0,021	0,065	0,114

Продолжение Изменения № 2 к СП 230.1325800.2015

$R_{yT}=3,0$	0,031	0,069	0,111
$R_{yT}=6,0$	0,031	0,060	0,086

Т а б л и ц а Г.88 – Удельные потери теплоты, Вт/°С, через кронштейн с термомостом термическим сопротивлением 0,08 м²·°С/Вт

	$\lambda_o=0,2$	$\lambda_o=0,6$	$\lambda_o=1,8$
$R_{yT}=1,5$	0,020	0,043	0,051
$R_{yT}=3,0$	0,026	0,045	0,054
$R_{yT}=6,0$	0,027	0,044	0,049

Т а б л и ц а Г.89 – Удельные потери теплоты, Вт/°С, через кронштейн с термомостом термическим сопротивлением 0,16 м²·°С/Вт

	$\lambda_o=0,2$	$\lambda_o=0,6$	$\lambda_o=1,8$
$R_{yT}=1,5$	0,015	0,030	0,043
$R_{yT}=3,0$	0,021	0,037	0,048
$R_{yT}=6,0$	0,026	0,038	0,046

Кронштейны из оцинкованной стали.

Площадь сечения 1000 мм²

Т а б л и ц а Г.90 – Удельные потери теплоты, Вт/°С, через кронштейн без термомоста

	$\lambda_o=0,2$	$\lambda_o=0,6$	$\lambda_o=1,8$
$R_{yT}=1,5$	0,03	0,081	0,128
$R_{yT}=3,0$	0,033	0,08	0,123
$R_{yT}=6,0$	0,034	0,078	0,115

Т а б л и ц а Г.91 – Удельные потери теплоты, Вт/°С, через кронштейн с термомостом термическим сопротивлением 0,08 м²·°С/Вт

	$\lambda_o=0,2$	$\lambda_o=0,6$	$\lambda_o=1,8$
$R_{yT}=1,5$	0,021	0,048	0,058
$R_{yT}=3,0$	0,028	0,052	0,059
$R_{yT}=6,0$	0,030	0,051	0,057

Т а б л и ц а Г.92 – Удельные потери теплоты, Вт/°С, через кронштейн с термомостом термическим сопротивлением 0,16 м²·°С/Вт

	$\lambda_o=0,2$	$\lambda_o=0,6$	$\lambda_o=1,8$
$R_{yT}=1,5$	0,018	0,033	0,051
$R_{yT}=3,0$	0,023	0,039	0,053

Продолжение Изменения № 2 к СП 230.1325800.2015

$R_{yT}=6,0$	0,027	0,040	0,053
--------------	-------	-------	-------

Кронштейн из алюминия площадью сечения 120 мм²

Т а б л и ц а Г.93 – Удельные потери теплоты, Вт/°С, через кронштейн без термомоста

	$\lambda_o=0,2$	$\lambda_o=0,6$	$\lambda_o=1,8$
$R_{yT}=1,5$	0,013	0,03	0,056
$R_{yT}=3,0$	0,015	0,032	0,054
$R_{yT}=6,0$	0,018	0,032	0,047

Т а б л и ц а Г.94 – Удельные потери теплоты, Вт/°С, через кронштейн с термомостом термическим сопротивлением 0,08 м²·°С/Вт

	$\lambda_o=0,2$	$\lambda_o=0,6$	$\lambda_o=1,8$
$R_{yT}=1,5$	0,012	0,026	0,044
$R_{yT}=3,0$	0,014	0,029	0,046
$R_{yT}=6,0$	0,016	0,03	0,044

Т а б л и ц а Г.95 – Удельные потери теплоты, Вт/°С, через кронштейн с термомостом термическим сопротивлением 0,16 м²·°С/Вт

	$\lambda_o=0,2$	$\lambda_o=0,6$	$\lambda_o=1,8$
$R_{yT}=1,5$	0,011	0,023	0,032
$R_{yT}=3,0$	0,013	0,024	0,032
$R_{yT}=6,0$	0,014	0,022	0,029

Кронштейн из алюминия площадью сечения 300 мм²

Т а б л и ц а Г.96 – Удельные потери теплоты, Вт/°С, через кронштейн без термомоста

	$\lambda_o=0,2$	$\lambda_o=0,6$	$\lambda_o=1,8$
$R_{yT}=1,5$	0,016	0,044	0,096
$R_{yT}=3,0$	0,020	0,051	0,098
$R_{yT}=6,0$	0,025	0,052	0,087

Т а б л и ц а Г.97 – Удельные потери теплоты, Вт/°С, через кронштейн с термомостом термическим сопротивлением 0,08 м²·°С/Вт

	$\lambda_o=0,2$	$\lambda_o=0,6$	$\lambda_o=1,8$
$R_{yT}=1,5$	0,011	0,028	0,051
$R_{yT}=3,0$	0,017	0,035	0,054

Продолжение Изменения № 2 к СП 230.1325800.2015

$R_{yT}=6,0$	0,022	0,038	0,053
--------------	-------	-------	-------

Т а б л и ц а Г.98 – Удельные потери теплоты, Вт/°С, через кронштейн с термомостом термическим сопротивлением 0,16 м²·°С/Вт

	$\lambda_o=0,2$	$\lambda_o=0,6$	$\lambda_o=1,8$
$R_{yT}=1,5$	0,009	0,020	0,029
$R_{yT}=3,0$	0,015	0,025	0,033
$R_{yT}=6,0$	0,020	0,030	0,036

Кронштейн из алюминия площадью сечения 600 мм²

Т а б л и ц а Г.99 – Удельные потери теплоты, Вт/°С, через кронштейн без термомоста

	$\lambda_o=0,2$	$\lambda_o=0,6$	$\lambda_o=1,8$
$R_{yT}=1,5$	0,023	0,075	0,177
$R_{yT}=3,0$	0,032	0,087	0,181
$R_{yT}=6,0$	0,041	0,091	0,164

Т а б л и ц а Г.100 – Удельные потери теплоты, Вт/°С, через кронштейн с термомостом термическим сопротивлением 0,08 м²·°С/Вт

	$\lambda_o=0,2$	$\lambda_o=0,6$	$\lambda_o=1,8$
$R_{yT}=1,5$	0,018	0,043	0,067
$R_{yT}=3,0$	0,027	0,053	0,077
$R_{yT}=6,0$	0,035	0,060	0,080

Т а б л и ц а Г.101 – Удельные потери теплоты, Вт/°С, через кронштейн с термомостом термическим сопротивлением 0,16 м²·°С/Вт

	$\lambda_o=0,2$	$\lambda_o=0,6$	$\lambda_o=1,8$
$R_{yT}=1,5$	0,016	0,034	0,050
$R_{yT}=3,0$	0,024	0,044	0,058
$R_{yT}=6,0$	0,032	0,051	0,065

Кронштейн из алюминия площадью сечения 1000 мм²

Т а б л и ц а Г.102 – Удельные потери теплоты, Вт/°С, через кронштейн без термомоста

	$\lambda_o=0,2$	$\lambda_o=0,6$	$\lambda_o=1,8$
$R_{yT}=1,5$	0,036	0,120	0,277
$R_{yT}=3,0$	0,050	0,139	0,283

Продолжение Изменения № 2 к СП 230.1325800.2015

$R_{yt}=6,0$	0,062	0,143	0,257
--------------	-------	-------	-------

Т а б л и ц а Г.103 – Удельные потери теплоты, Вт/°С, через кронштейн с термомостом термическим сопротивлением 0,08 м²·°С/Вт

	$\lambda_o=0,2$	$\lambda_o=0,6$	$\lambda_o=1,8$
$R_{yt}=1,5$	0,027	0,072	0,122
$R_{yt}=3,0$	0,041	0,091	0,140
$R_{yt}=6,0$	0,054	0,104	0,149

Т а б л и ц а Г.104 – Удельные потери теплоты, Вт/°С, через кронштейн с термомостом термическим сопротивлением 0,16 м²·°С/Вт

	$\lambda_o=0,2$	$\lambda_o=0,6$	$\lambda_o=1,8$
$R_{yt}=1,5$	0,025	0,058	0,088
$R_{yt}=3,0$	0,037	0,073	0,103
$R_{yt}=6,0$	0,048	0,083	0,109

Система со стальным кронштейном и стальной направляющей утопленной в утеплитель

Общий вид конструкции представлен на рисунках Г.8, Г.9.

Отличительной особенностью данной системы является то, что кронштейны осуществляют только подвод тепла к направляющей, выполняя вспомогательную роль. Поэтому и при расчетах потерь теплоты они учитываются лишь как дополнительный фактор. Их роль учтена при расчетах температурных полей. В связи с этим частота кронштейнов, приходящаяся на 1 пог. м направляющей, становится дополнительным фактором варьирования при составлении таблиц удельных потерь теплоты через горизонтальную направляющую.

Основные параметры, влияющие на потери теплоты через узел:

- термическое сопротивление слоя утеплителя R_{yt} , м²·°С/Вт;
- теплопроводность основания λ_o , Вт/(м·°С);
- средняя частота кронштейнов, приходящаяся на 1 пог. м горизонтальной направляющей, $n_{кр}$, шт./м.

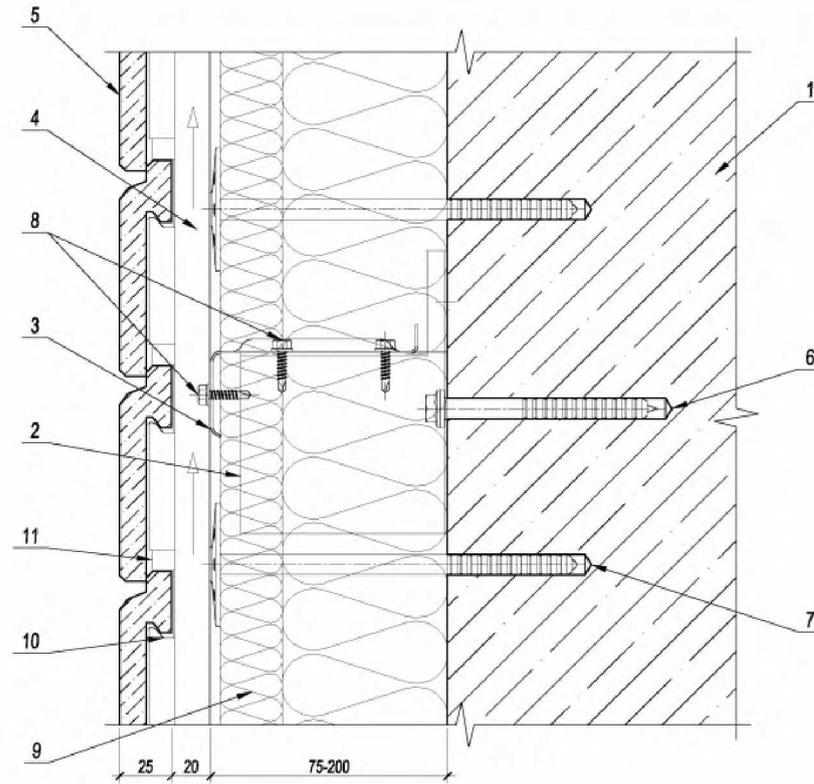
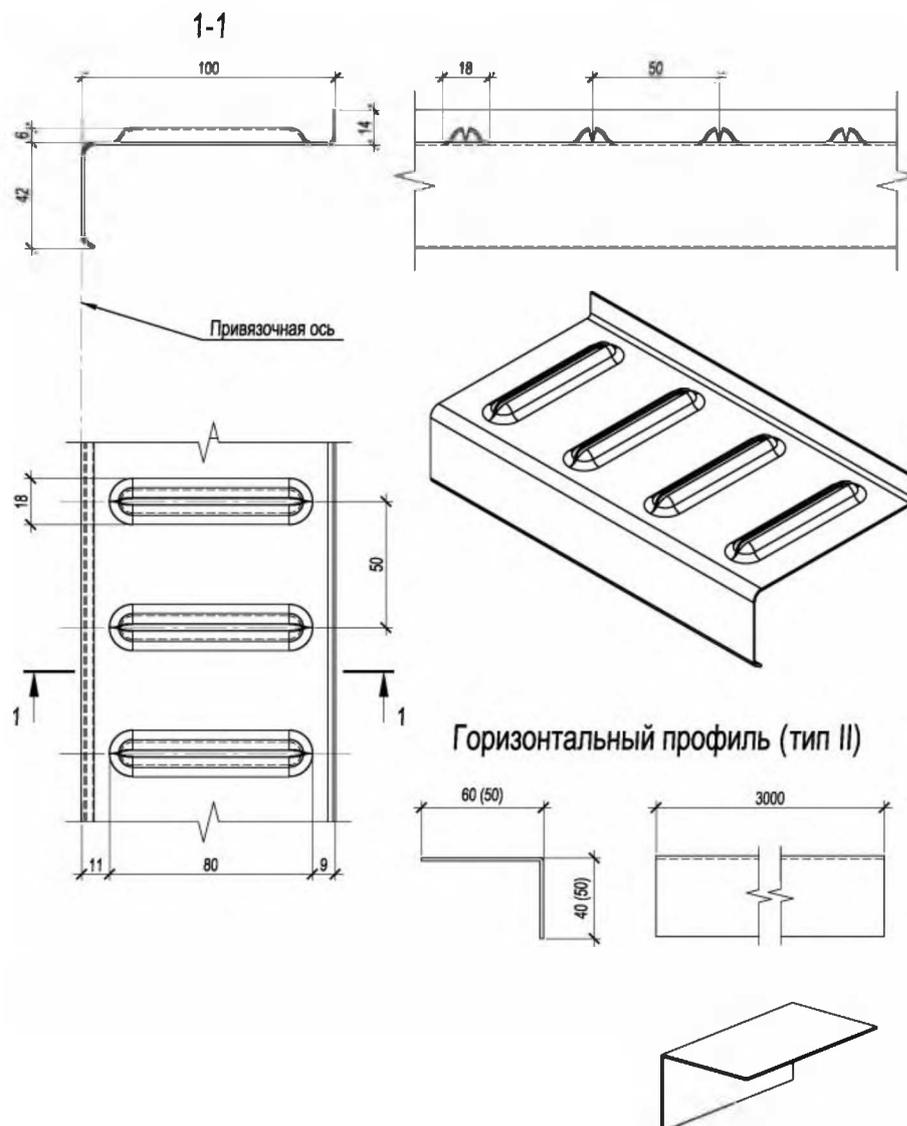


Рисунок Г.8 – Разрез узла конструкции НФС с горизонтальной стальной направляющей



Примечания

- 1 Толщина стали 0,8–12 мм.
- 2 Длина профиля 3000 мм.
- 3 При отсутствии теплоизоляции или ее толщине до 75 мм вместо горизонтального профиля типа I применяется уголок 40×60, 50×50 (горизонтальный профиль типа II).

Рисунок Г.9 – Конструкция горизонтальной направляющей

Удельные потери теплоты приведены в таблицах Г.105–Г.108. Значения для промежуточных параметров варьирования следует получать интерполяцией из табличных значений.

Расчеты проведены для несущих кронштейнов для средней толщины металла направляющей 1 мм и средней толщины металла кронштейна 1,5 мм. Удельные потери теплоты для других толщин металла направляющей и кронштейна, а также кронштейна с уменьшенной высотой консоли можно получить по тем же таблицам за счет введения эффективной частоты кронштейнов $n_{эф.кр.}$, по формулам (Г.4), (Г.5).

Продолжение Изменения № 2 к СП 230.1325800.2015

При расчете температурного поля учтена установка паронитовой прокладки толщиной 2 мм между кронштейном и основанием стены.

Формула для определения эффективной частоты кронштейнов в случае несущего кронштейна:

$$n_{\text{эф.кр}} = 0,667d_{\text{кр}} \cdot d_{\text{нап}} \cdot n_{\text{кр}}, \quad (\text{Г.4})$$

где $d_{\text{кр}}$ – средняя толщина металла кронштейна, мм;

$d_{\text{нап}}$ – средняя толщина металла направляющей, мм.

Формула для определения эффективной частоты кронштейнов в случае кронштейна с уменьшенной высотой консоли:

$$n_{\text{эф.кр}} = 0,533d_{\text{кр}} \cdot d_{\text{нап}} \cdot n_{\text{кр}}. \quad (\text{Г.5})$$

Т а б л и ц а Г.105 – Удельные потери теплоты Ψ , Вт/(м^{°С}), через горизонтальную направляющую, утопленную в утеплитель. $n_{\text{кр}} = 1$ шт./м

	$\lambda_o = 0,2$	$\lambda_o = 0,6$	$\lambda_o = 1,8$
$R_{\text{ут}} = 1,5$	0,046	0,094	0,140
$R_{\text{ут}} = 3,0$	0,062	0,108	0,143
$R_{\text{ут}} = 6,0$	0,069	0,102	0,123

Т а б л и ц а Г.106 – Удельные потери теплоты Ψ , Вт/(м^{°С}), через горизонтальную направляющую, утопленную в утеплитель. $n_{\text{кр}} = 1,33$ шт./м

	$\lambda_o = 0,2$	$\lambda_o = 0,6$	$\lambda_o = 1,8$
$R_{\text{ут}} = 1,5$	0,049	0,101	0,152
$R_{\text{ут}} = 3,0$	0,065	0,115	0,154
$R_{\text{ут}} = 6,0$	0,072	0,107	0,131

Т а б л и ц а Г.107 – Удельные потери теплоты Ψ , Вт/(м^{°С}), через горизонтальную направляющую, утопленную в утеплитель. $n_{\text{кр}} = 1,67$ шт./м

	$\lambda_o = 0,2$	$\lambda_o = 0,6$	$\lambda_o = 1,8$
$R_{\text{ут}} = 1,5$	0,050	0,106	0,160
$R_{\text{ут}} = 3,0$	0,067	0,120	0,162
$R_{\text{ут}} = 6,0$	0,074	0,112	0,138

Т а б л и ц а Г.108 – Удельные потери теплоты Ψ , Вт/(м^{°С}), через горизонтальную направляющую, утопленную в утеплитель. $n_{\text{кр}} = 3,33$ шт./м

	$\lambda_o = 0,2$	$\lambda_o = 0,6$	$\lambda_o = 1,8$
$R_{\text{ут}} = 1,5$	0,054	0,117	0,182
$R_{\text{ут}} = 3,0$	0,072	0,132	0,187
$R_{\text{ут}} = 6,0$	0,081	0,128	0,162

Стальная противопожарная рассечка в вентилируемых фасадах

Общий вид конструкции представлен на рисунке Г.10.

Основные параметры, влияющие на потери теплоты через узел:

- термическое сопротивление слоя утеплителя $R_{ут}$, $\text{м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$;
 - теплопроводность основания λ_0 , $\text{Вт} / (\text{м} \cdot \text{°C})$.
- Толщина основания 200 мм.

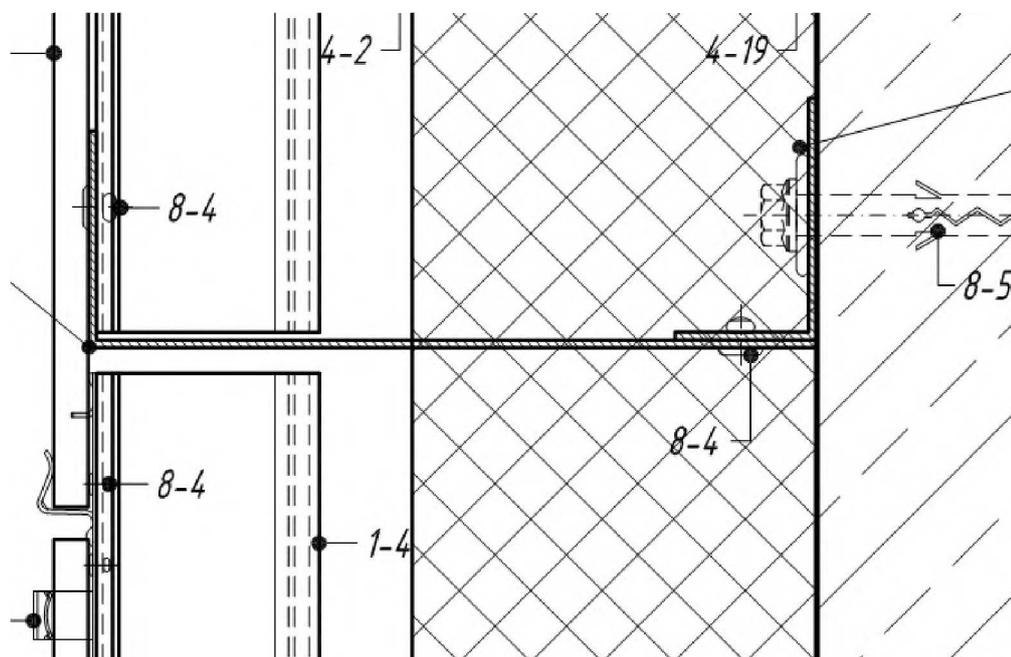


Рисунок Г.10 – Схема установки противопожарной рассечки

Т а б л и ц а Г.109 – Удельные потери теплоты Ψ , $\text{Вт} / \text{°C}$, через противопожарную рассечку

	$\lambda_0 = 0,2$	$\lambda_0 = 0,6$	$\lambda_0 = 1,8$
$R_{ут} = 1,5$	0,051	0,132	0,212
$R_{ут} = 3,0$	0,062	0,119	0,162
$R_{ут} = 6,0$	0,058	0,088	0,105

Г.10 Сопряжение стен с совмещенным кровельным покрытием

Узлы сопряжения стен с совмещенным кровельным покрытием учитывают при расчете приведенного сопротивления теплопередаче совмещенного кровельного покрытия.

В настоящем разделе рассматривают сопряжения трехслойной стены с облицовкой кирпичом, СФТК, вентилируемого фасада или тонкостенных панелей с совмещенным кровельным покрытием. При этом отдельно учитывают два варианта кровельного покрытия: с основанием из железобетона и из стального профилированного листа. Как показал анализ, в большинстве случаев выбор основания совмещенного кровельного покрытия мало влияет на удельные потери теплоты через рассматриваемый узел. Поэтому приведенные ниже данные могут быть распространены на оба варианта основания

совмещенного кровельного покрытия.

Отличительной чертой выбранной группы узлов является смещение влияния геометрической неоднородности наподобие выпуклого угла с влиянием разрыва утеплителя. Оба фактора увеличивают удельные потери теплоты.

Наибольшее влияние на приведенное сопротивление теплопередаче оказывают сопряжения стен с совмещенным кровельным покрытием в малоэтажных зданиях.

Для кладок из блоков легкого, особо легкого и ячеистого бетонов или крупноформатных камней сопряжение стены с совмещенным кровельным покрытием близко по характеристикам к аналогичному сопряжению плит перекрытия со стеной и соответствующие значения могут быть найдены по таблицам Г.5–Г.10.

Стена – с наружным утеплением и тонкой облицовкой (штукатурный или вентилируемый фасад) или трехслойная с облицовкой кирпичом

Параметры, влияющие на потери теплоты через узел:

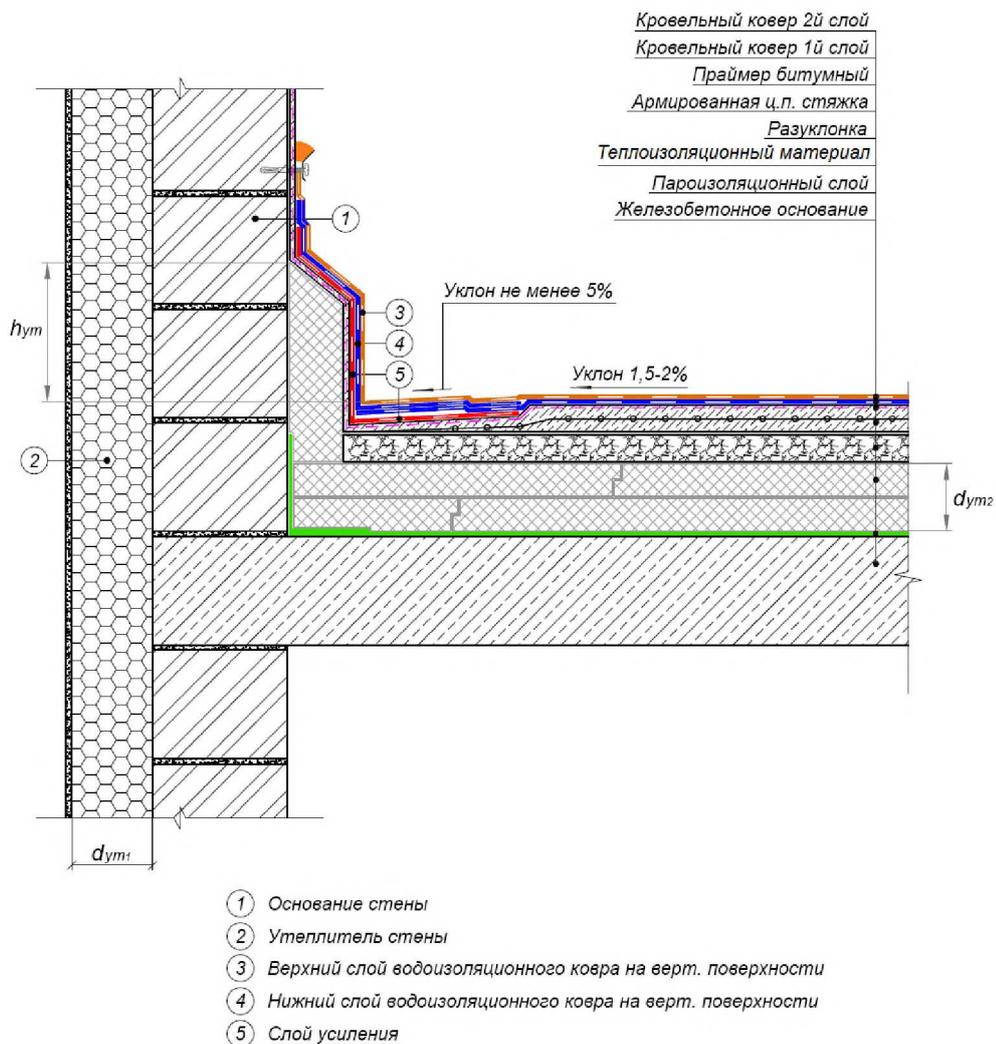
- термическое сопротивление слоя утеплителя на стене $R_{ут1}$, $\text{м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$;
- теплопроводность основания λ_0 , $\text{Вт} / (\text{м} \cdot \text{°C})$;
- термическое сопротивление слоя утеплителя на плите перекрытия $R_{ут2}$, $\text{м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$;
- высота дополнительного утепления парапета от верха кровли $h_{ут}$, мм.

Во всех расчетах толщина основания стены принята равной 250 мм.

Высота парапета, если она превышает 500 мм, оказывает малое влияние на значение удельных потерь теплоты через узел. Во всех расчетах ее принимают большей 500 мм и не учитывают.

Наружную сторону стены считают утепленной до уровня парапета, из соображений непрерывности наружной облицовки. Однако утепление наружной стороны неважно для теплопереноса через выбранный узел. Если наружная сторона стены утеплена не до уровня парапета, а до уровня утеплителя на парапете со стороны кровли теплоперенос через узел практически не изменится.

Схема узла представлена на рисунке Г.11.



Примечание – «ц. п.» – цементно-песчаная.

Рисунок Г.11 – Схема сопряжения СФТК с совмещенным кровельным покрытием

Т а б л и ц а Г.110 – Удельные потери теплоты Ψ , Вт/(м²·°С), для узла сопряжения стены с совмещенным кровельным покрытием. Стена – с наружным утеплением и тонкой облицовкой (штукатурный или вентилируемый фасад) или трехслойная с облицовкой кирпичом. Дополнительное утепление парапета отсутствует. Теплопроводность основания стены $\lambda_0 = 0,2$ Вт/(м·°С)

$R_{ут2}$, м ² ·°С/Вт	$R_{ут1}$, м ² ·°С/Вт		
	1,5	3,0	6,0
1,88	0,301	0,252	–
3,13	0,294	0,241	0,212
5,0	0,282	0,223	0,194
7,81	–	0,207	0,169

Т а б л и ц а Г.111 – Удельные потери теплоты Ψ , Вт/(м²·°С), для узла сопряжения стены с

Продолжение Изменения № 2 к СП 230.1325800.2015

совмещенным кровельным покрытием. Стена – с наружным утеплением и тонкой облицовкой (штукатурный или вентилируемый фасад) или трехслойная с облицовкой кирпичом. Дополнительное утепление парапета отсутствует. Теплопроводность основания стены $\lambda_o = 0,6 \text{ Вт/(м}^\circ\text{С)}$

$R_{ут2}, \text{ м}^2\cdot^\circ\text{С/Вт}$	$R_{ут1}, \text{ м}^2\cdot^\circ\text{С/Вт}$		
	1,5	3,0	6,0
1,88	0,49	0,465	–
3,13	0,471	0,44	0,424
5,0	0,441	0,403	0,383
7,81	–	0,361	0,334

Т а б л и ц а Г.112 – Удельные потери теплоты Ψ , $\text{Вт/(м}^\circ\text{С)}$, для узла сопряжения стены с совмещенным кровельным покрытием. Стена – с наружным утеплением и тонкой облицовкой (штукатурный или вентилируемый фасад) или трехслойная с облицовкой кирпичом. Дополнительное утепление парапета отсутствует. Теплопроводность основания стены $\lambda_o = 1,8 \text{ Вт/(м}^\circ\text{С)}$

$R_{ут2}, \text{ м}^2\cdot^\circ\text{С/Вт}$	$R_{ут1}, \text{ м}^2\cdot^\circ\text{С/Вт}$		
	1,5	3,0	6,0
1,88	0,837	0,842	–
3,13	0,811	0,81	0,81
5,0	0,766	0,756	0,751
7,81	–	0,686	0,675

Т а б л и ц а Г.113 – Удельные потери теплоты Ψ , $\text{Вт/(м}^\circ\text{С)}$, для узла сопряжения стены с совмещенным кровельным покрытием. Стена – с наружным утеплением и тонкой облицовкой (штукатурный или вентилируемый фасад) или трехслойная с облицовкой кирпичом. Дополнительное утепление парапета $h_{ут} = 200 \text{ мм}$. Теплопроводность основания стены $\lambda_o = 0,2 \text{ Вт/(м}^\circ\text{С)}$

$R_{ут2}, \text{ м}^2\cdot^\circ\text{С/Вт}$	$R_{ут1}, \text{ м}^2\cdot^\circ\text{С/Вт}$		
	1,5	3,0	6,0
1,88	0,239	0,179	–
3,13	0,25	0,187	0,15
5,0	0,254	0,188	0,151
7,81	–	0,186	0,143

Т а б л и ц а Г.114 – Удельные потери теплоты Ψ , $\text{Вт/(м}^\circ\text{С)}$, для узла сопряжения стены с совмещенным кровельным покрытием. Стена – с наружным утеплением и тонкой облицовкой (штукатурный или вентилируемый фасад) или трехслойная с облицовкой кирпичом. Дополнительное утепление парапета $h_{ут} = 200 \text{ мм}$. Теплопроводность основания стены $\lambda_o = 0,6 \text{ Вт/(м}^\circ\text{С)}$

$R_{ут2}, \text{ м}^2\cdot^\circ\text{С/Вт}$	$R_{ут1}, \text{ м}^2\cdot^\circ\text{С/Вт}$		
	1,5	3,0	6,0

Продолжение Изменения № 2 к СП 230.1325800.2015

1,88	0,363	0,318	–
3,13	0,372	0,321	0,293
5,0	0,371	0,315	0,283
7,81	–	0,301	0,265

Т а б л и ц а Г.115 – Удельные потери теплоты Ψ , Вт/(м²·°С), для узла сопряжения стены с совмещенным кровельным покрытием. Стена – с наружным утеплением и тонкой облицовкой (штукатурный или вентилируемый фасад) или трехслойная с облицовкой кирпичом. Дополнительное утепление парапета $h_{\text{ут}} = 200$ мм. Теплопроводность основания стены $\lambda_0 = 1,8$ Вт/(м·°С)

$R_{\text{ут2}}$, м ² ·°С/Вт	$R_{\text{ут1}}$, м ² ·°С/Вт		
	1,5	3,0	6,0
1,88	0,639	0,617	–
3,13	0,640	0,613	0,598
5,0	0,627	0,594	0,575
7,81	–	0,562	0,538

Т а б л и ц а Г.116 – Удельные потери теплоты Ψ , Вт/(м²·°С), для узла сопряжения стены с совмещенным кровельным покрытием. Стена – с наружным утеплением и тонкой облицовкой (штукатурный или вентилируемый фасад) или трехслойная с облицовкой кирпичом. Дополнительное утепление парапета $h_{\text{ут}} = 500$ мм. Теплопроводность основания стены $\lambda_0 = 0,2$ Вт/(м·°С)

$R_{\text{ут2}}$, м ² ·°С/Вт	$R_{\text{ут1}}$, м ² ·°С/Вт		
	1,5	3,0	6,0
1,88	0,233	0,171	–
3,13	0,246	0,18	0,141
5,0	0,252	0,184	0,144
7,81	–	0,184	0,139

Т а б л и ц а Г.117 – Удельные потери теплоты Ψ , Вт/(м²·°С), для узла сопряжения стены с совмещенным кровельным покрытием. Стена – с наружным утеплением и тонкой облицовкой (штукатурный или вентилируемый фасад) или трехслойная с облицовкой кирпичом. Дополнительное утепление парапета $h_{\text{ут}} = 500$ мм. Теплопроводность основания стены $\lambda_0 = 0,6$ Вт/(м·°С)

$R_{\text{ут2}}$, м ² ·°С/Вт	$R_{\text{ут1}}$, м ² ·°С/Вт		
	1,5	3,0	6,0
1,88	0,336	0,278	–
3,13	0,348	0,287	0,25
5,0	0,352	0,287	0,248
7,81	–	0,283	0,24

Продолжение Изменения № 2 к СП 230.1325800.2015

Т а б л и ц а Г.118 – Удельные потери теплоты Ψ , Вт/(м²·°С), для узла сопряжения стены с совмещенным кровельным покрытием. Стена – с наружным утеплением и тонкой облицовкой (штукатурный или вентилируемый фасад) или трехслойная с облицовкой кирпичом. Дополнительное утепление парапета $h_{ут} = 500$ мм. Теплопроводность основания стены $\lambda_0 = 1,8$ Вт/(м·°С)

$R_{ут2}$, м ² ·°С/Вт	$R_{ут1}$, м ² ·°С/Вт		
	1,5	3,0	6,0
1,88	0,553	0,51	–
3,13	0,563	0,516	0,488
5,0	0,563	0,51	0,479
7,81	–	0,495	0,459

П р и м е ч а н и я

1 Сравнивая таблицы Г.110–Г.118 можно отметить слабое влияние дополнительного утепления парапета на значения удельных потерь теплоты через узел. То есть для борьбы с высокими значениями удельных потерь теплоты через узел сопряжения стены с совмещенным кровельным покрытием (например, при выполнении основания стены из тяжелого бетона) утепление парапета со стороны покрытия не дает ощутимого результата. Это надо иметь в виду при выборе варианта доработки узла.

2 Для стен с наружным утеплением и трехслойных стен термическое сопротивление слоя утеплителя на стене практически не влияет на удельные потери теплоты через выбранный узел.

В ряде случаев вместо утепления парапета со стороны кровли в несущей части парапета делается перфорация или применяются элементы НТЭ. Перфорация или НТЭ должны быть расположены на той же высоте, что и утепление кровли.

Т а б л и ц а Г.119 – Удельные потери теплоты Ψ , Вт/(м²·°С), узла сопряжения стены с совмещенным кровельным покрытием. Стена - с наружным утеплением и тонкой облицовкой (штукатурный или вентилируемый фасад) или трехслойная с облицовкой кирпичом. Дополнительное утепление парапета отсутствует. В месте примыкания перфорация 1/1. Теплопроводность основания стены 1,8 Вт/(м·°С).

$R_{ут2}$, м ² ·°С/Вт	$R_{ут1}$, м ² ·°С/Вт		
	1,5	3,0	6,0
1,88	0,512	0,354	-
3,13	0,620	0,461	0,369
5,0	0,686	0,526	0,434
7,81	-	0,568	0,475

Продолжение Изменения № 2 к СП 230.1325800.2015

Т а б л и ц а Г.119а – Максимальный относительный перепад температуры на внутренней поверхности, для узла сопряжения стены с совмещенным кровельным покрытием. Стена - с наружным утеплением и тонкой облицовкой (штукатурный или вентилируемый фасад) или трехслойная с облицовкой кирпичом. Дополнительное утепление парапета отсутствует. В месте примыкания перфорация 1/1. Теплопроводность основания стены 1,8 Вт/(м·°С).

$R_{yt2}, \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$	$R_{yt1}, \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$		
	1,5	3,0	6,0
1,88	0,211	0,199	-
3,13	0,198	0,186	0,179
5,0	0,189	0,178	0,171
7,81	-	0,172	0,154

Т а б л и ц а Г.120 – Удельные потери теплоты Ψ , Вт/(м·°С), узла сопряжения стены с совмещенным кровельным покрытием. Стена - с наружным утеплением и тонкой облицовкой (штукатурный или вентилируемый фасад) или трехслойная с облицовкой кирпичом. Дополнительное утепление парапета отсутствует. В месте примыкания установлен НТЭ. Теплопроводность основания стены 1,8 Вт/(м·°С).

$R_{yt2}, \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$	$R_{yt1}, \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$		
	1,5	3,0	6,0
1,88	0,364	0,197	-
3,13	0,471	0,303	0,207
5,0	0,535	0,367	0,271
7,81	-	0,408	0,314

Т а б л и ц а Г.120а – Максимальный относительный перепад температуры на внутренней поверхности, для узла сопряжения стены с совмещенным кровельным покрытием. Стена - с наружным утеплением и тонкой облицовкой (штукатурный или вентилируемый фасад) или трехслойная с облицовкой кирпичом. Дополнительное утепление парапета отсутствует. В месте примыкания установлен НТЭ. Теплопроводность основания стены 1,8 Вт/(м·°С).

$R_{yt2}, \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$	$R_{yt1}, \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$		
	1,5	3,0	6,0
1,88	0,107	0,100	-
3,13	0,091	0,083	0,079

5,0	0,080	0,073	0,068
7,81	-	0,066	0,062

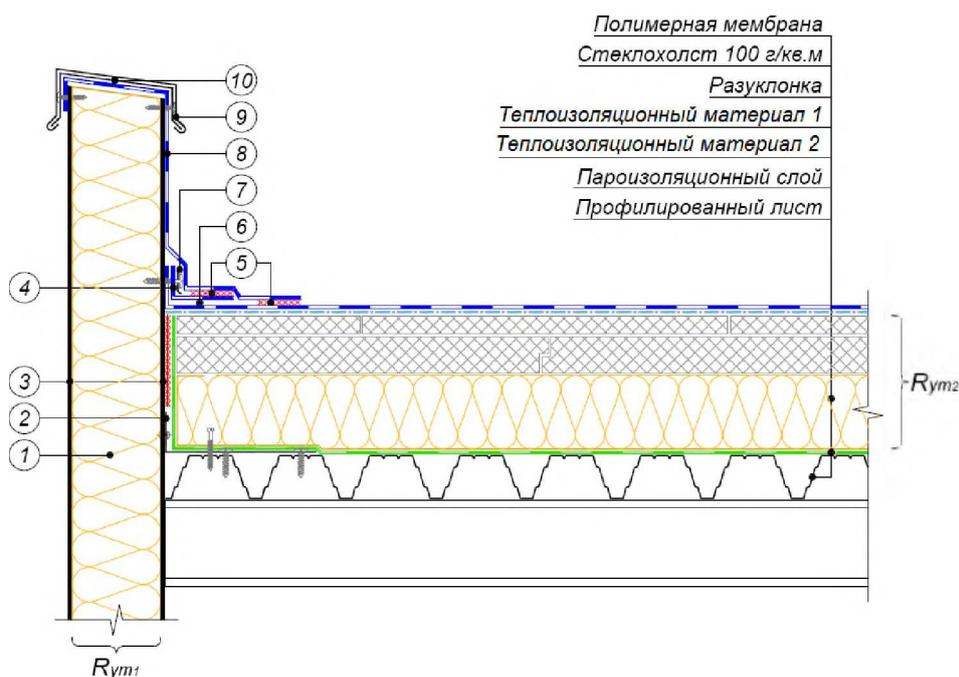
Стена – тонкостенные панели (в том числе сэндвич-панели)

Параметры, влияющие на потери теплоты через узел:

- термическое сопротивление панели $R_{ут1}$, $\text{м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$;
- термическое сопротивление слоя утеплителя кровли $R_{ут2}$, $\text{м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$;
- комплексный параметр, равный произведению толщины на теплопроводность облицовочного листа панели со стороны кровли, $d_{об} \lambda_{об}$, $\text{Вт} / \text{°C}$.

Значения комплексного параметра приняты таким образом, чтобы охватывать как панели с облицовкой из различных листов ГВЛ, цементно-стружечных листов, так и сэндвич-панели со стальной облицовкой вплоть до толщины стального листа 2,2 мм.

Схема узла представлена на рисунке Г.12.



- ① Стеновая сэндвич-панель
- ② Уголок из оцинкованной стали толщиной 1 мм довести до второй волны профлиста
- ③ Облицовочный лист
- ④ Полимерная мембрана шириной 130 мм
- ⑤ Сварной шов 30 мм
- ⑥ Телескопический крепежный элемент
- ⑦ Прижимная рейка
- ⑧ Полимерная мембрана по проекту
- ⑨ Отлив из оцинкованной стали
- ⑩ Крепежный элемент

Рисунок Г.12 – Схема сопряжения тонкостенных панелей (в том числе сэндвич-панелей) с совмещенным кровельным покрытием

Т а б л и ц а Г.121 – Удельные потери теплоты Ψ , Вт/(м²·°С), для узла сопряжения стены с совмещенным кровельным покрытием. Стена – тонкостенные панели (в том числе сэндвич-панели). Термическое сопротивление панели 2 м²·°С/Вт

$R_{ут2}$, м ² ·°С/Вт	$d_{об} \lambda_{об}$, Вт/°С			
	0,002	0,008	0,032	0,128
1,88	0,031	0,106	0,25	0,56
3,13	0,036	0,099	0,221	0,507
5,0	0,04	0,095	0,191	0,441
7,81	0,045	0,094	0,171	0,375

Т а б л и ц а Г.122 – Удельные потери теплоты Ψ , Вт/(м²·°С), для узла сопряжения стены с совмещенным кровельным покрытием. Стена – тонкостенные панели (в том числе сэндвич-панели). Термическое сопротивление панели 4 м²·°С/Вт

$R_{ут2}$, м ² ·°С/Вт	$d_{об} \lambda_{об}$, Вт/°С			
	0,002	0,008	0,032	0,128
1,88	0,039	0,098	0,241	0,561
3,13	0,04	0,087	0,208	0,504
5,0	0,04	0,077	0,173	0,43
7,81	0,042	0,07	0,143	0,356

Т а б л и ц а Г.123 – Удельные потери теплоты Ψ , Вт/(м²·°С), для узла сопряжения стены с совмещенным кровельным покрытием. Стена – тонкостенные панели (в том числе сэндвич-панели). Термическое сопротивление панели 7 м²·°С/Вт

$R_{ут2}$, м ² ·°С/Вт	$d_{об} \lambda_{об}$, Вт/°С			
	0,002	0,008	0,032	0,128
1,88	0,04	0,096	0,24	0,564
3,13	0,04	0,083	0,204	0,505
5,0	0,037	0,07	0,166	0,428
7,81	0,036	0,061	0,133	0,349

П р и м е ч а н и е – Как видно из таблиц Г.121–Г.123, для выбранного вида узлов на удельные потери теплоты основное влияние оказывает комплексный параметр и в значительно меньшей степени – термическое сопротивление слоя утеплителя кровли.

Г.11 Узлы кровли

В настоящем разделе рассматривают узлы различных типовых теплотехнических неоднородностей кровли:

- примыкание кровли к фонарю, плита перекрытия из железобетона (таблица Г.124);
- примыкание кровли к фонарю, плита перекрытия из профилированного листа (таблица Г.125);
- деформационный шов (таблица Г.126);
- узел установки аэратора (таблица Г.127);
- пропуск электрического кабеля через совмещенное кровельное покрытие (таблица Г.128);
- пропуск пучка труб через совмещенное кровельное покрытие (таблица Г.129);
- прохождение колонны через совмещенное кровельное покрытие, вариант 1 (таблица Г.130);
- прохождение колонны через совмещенное кровельное покрытие, вариант 2 (таблицы Г.131–Г.133);
- прохождение деревянных стропил в скатной кровле (таблица Г.134);
- прохождение деревянной балки в коньке или ендове скатной кровли (таблица Г.135);
- телескопический крепеж для механического крепления теплоизоляции и гидроизоляции на кровле (таблица Г.136).

В большинстве случаев выбор основания совмещенного кровельного покрытия (железобетонная плита или профилированный лист) мало влияет на значения удельных потерь теплоты через рассматриваемый узел. Поэтому приведенные ниже данные (за исключением оговоренных случаев) могут быть распространены на оба варианта основания совмещенного кровельного покрытия.

Примыкание кровли к фонарю, плита перекрытия из железобетона

В настоящем подразделе рассматривают следующий вариант устройства фонаря. Светопрозрачную конструкцию устанавливают на возвышение над кровлей, формируемое из некоего аналога тонкостенных панелей (или сэндвич-панелей). Схема узла представлена на рисунке Г.13. При расчете удельных потерь теплоты место примыкания светопрозрачной конструкции к панелям не рассматривают, так как оно индивидуально для различных светопрозрачных конструкций. Приведенные ниже значения относятся только к месту стыка панелей и совмещенного кровельного покрытия.

Отличительной чертой выбранной группы узлов является смещение влияния геометрической неоднородности наподобие вогнутого угла с влиянием разрыва утеплителя. При этом наличие вогнутого угла уменьшает удельные потери теплоты, а разрыв утеплителя увеличивает. Возникающее противоречие приводит к большому разнообразию значений удельных потерь теплоты данного элемента в зависимости от соотношения

Продолжение Изменения № 2 к СП 230.1325800.2015

варьируемых параметров.

Параметры, влияющие на потери теплоты через узел:

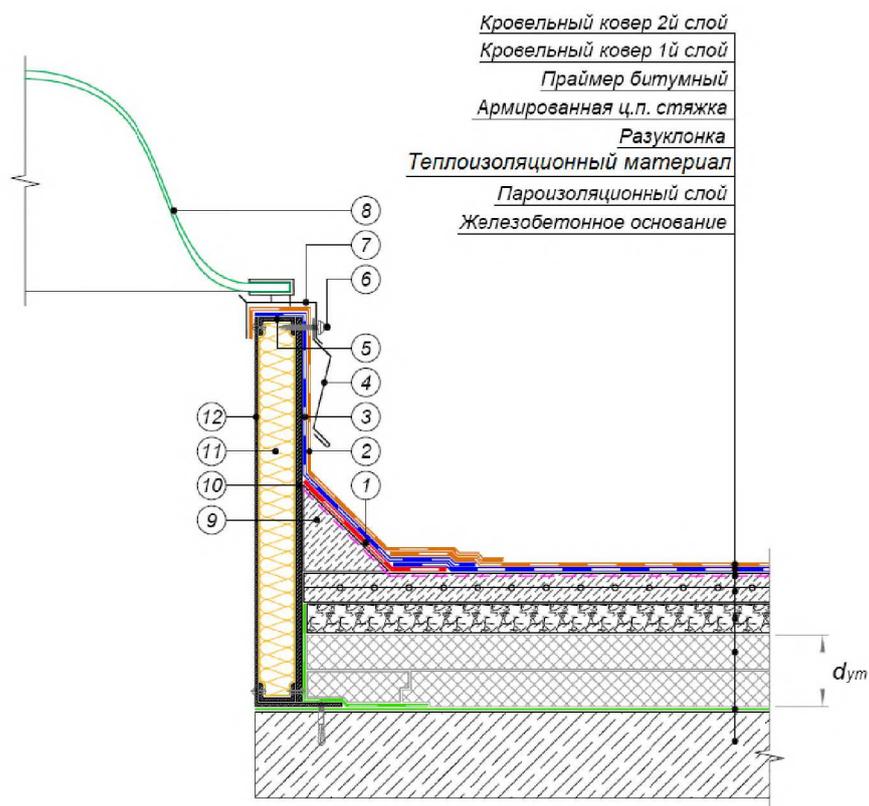
- термическое сопротивление слоя утеплителя на плите перекрытия $R_{ут}$, $м^2 \cdot ^\circ C / Вт$;

- комплексный параметр, равный произведению толщины на теплопроводность облицовочного листа панели со стороны кровли, $d_{об} \lambda_{об}$, $Вт / ^\circ C$.

Значения комплексного параметра приняты таким образом, чтобы охватывать как панели с облицовкой из различных листов ГВЛ, цементно-стружечных листов, так и сэндвич-панели со стальной облицовкой вплоть до толщины стального листа 2,2 мм.

Т а б л и ц а Г.124 – Удельные потери теплоты Ψ , $Вт / (м \cdot ^\circ C)$, для узла примыкания фонаря к совмещенному кровельному покрытию. Плита перекрытия из железобетона

$R_{ут}, м^2 \cdot ^\circ C / Вт$	$d_{об} \lambda_{об}, Вт / ^\circ C$			
	0,002	0,008	0,032	0,128
1,88	-0,109	-0,063	0,065	0,391
3,13	-0,107	-0,071	0,032	0,331
5,0	-0,115	-0,087	-0,011	0,248
7,81	-0,132	-0,112	-0,053	0,151



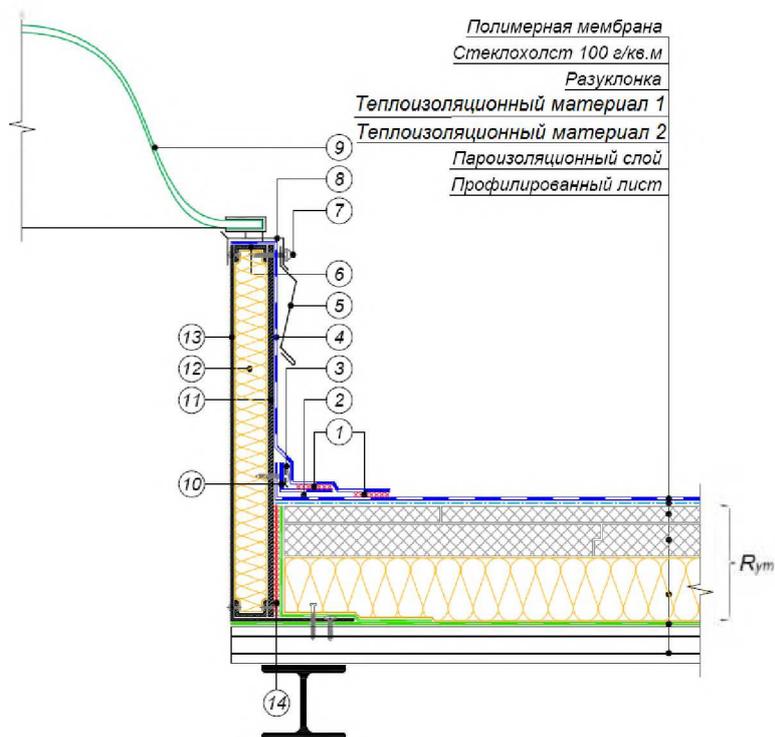
- | | | | |
|---|---|---|---|
| ① | Слой усиления | ⑥ | Закрепить основание колпака с шагом не более 500 мм в зависимости от ветровой нагрузки, но не менее 2-х крепежных элементов на одну сторону |
| ② | Нижний слой водоизоляционного ковра на верт. поверхности | ⑦ | Рама колпака |
| ③ | Верхний слой водоизоляционного ковра на верт. поверхности | ⑧ | Светопрозрачный колпак |
| ④ | Съемный металлический фартук | ⑨ | Откос из легкого бетона |
| ⑤ | Профиль из оцинкованной стали крепить заклепками | ⑩ | Облицовочный лист |
| | | ⑪ | Минераловатный утеплитель |
| | | ⑫ | Короб из оцинкованной стали толщиной не менее 3 мм |

Примечание – «ц. п.» – цементно-песчаная.

Рисунок Г.13 – Схема установки фонаря для совмещенного кровельного покрытия с основанием из железобетона

Примыкание кровли к фонарю, плита перекрытия из профилированного листа

Устройство фонаря в настоящем подразделе принимают аналогичным вышеописанному. Схема узла представлена на рисунке Г.14. При расчете значений удельных потерь теплоты место примыкания светопрозрачной конструкции к панелям не рассматривают, так как оно индивидуально для различных светопрозрачных конструкций. Приведенные ниже значения относятся только к месту стыка панелей и совмещенного кровельного покрытия.



- | | |
|---|--|
| ① Сварной шов 30 мм | ⑧ Рама колпака |
| ② Телескопический крепежный элемент | ⑨ Светопрозрачный колпак |
| ③ Прижимная рейка | ⑩ Полимерная мембрана шириной 130 мм |
| ④ Полимерная мембрана по проекту | ⑪ Облицовочный лист |
| ⑤ Съёмный металлический фартук | ⑫ Минераловатный утеплитель |
| ⑥ Профиль из оцинкованной стали крепить заклепками | ⑬ Короб из оцинкованной стали толщиной не менее 3 мм |
| ⑦ Закрепить основание колпака с шагом не более 500 мм в зависимости от ветровой нагрузки, но не менее 2-х крепежных элементов на одну сторону | ⑭ Двухсторонняя самоклеящаяся лента |

Рисунок Г.14 – Схема установки фонаря для совмещенного кровельного покрытия с основанием из профилированного листа

Отличительной чертой выбранной группы узлов является смещение влияния геометрической неоднородности наподобие вогнутого угла с влиянием разрыва утеплителя. При этом наличие вогнутого угла уменьшает удельные потери теплоты, а разрыв утеплителя увеличивает. Возникающее противоречие приводит к большому разнообразию значений удельных потерь теплоты данного элемента в зависимости от соотношения варьируемых параметров.

Параметры, влияющие на потери теплоты через узел:

- термическое сопротивление слоя утеплителя на плите перекрытия $R_{ут}$, $m^2 \cdot ^\circ C / Вт$;

- комплексный параметр, равный произведению толщины на теплопроводность облицовочного листа панели со стороны кровли, $d_{об} \lambda_{об}$, $Вт / ^\circ C$.

Значения комплексного параметра приняты таким образом, чтобы

Продолжение Изменения № 2 к СП 230.1325800.2015

охватывать как панели с облицовкой из различных листов ГВЛ, цементно-стружечных листов, так и сэндвич-панели со стальной облицовкой вплоть до толщины стального листа 2,2 мм.

Т а б л и ц а Г.125 – Удельные потери теплоты Ψ , Вт/(м²·°С), для узла примыкания фонаря к совмещенному кровельному покрытию. Плита перекрытия из железобетона

$R_{ут}$, м ² ·°С/Вт	$d_{об} \lambda_{об}$, Вт/°С			
	0,002	0,008	0,032	0,128
1,88	-0,063	0,012	0,223	0,614
3,13	-0,066	-0,016	0,144	0,506
5,0	-0,075	-0,041	0,070	0,38
7,81	-0,094	-0,068	0,003	0,25

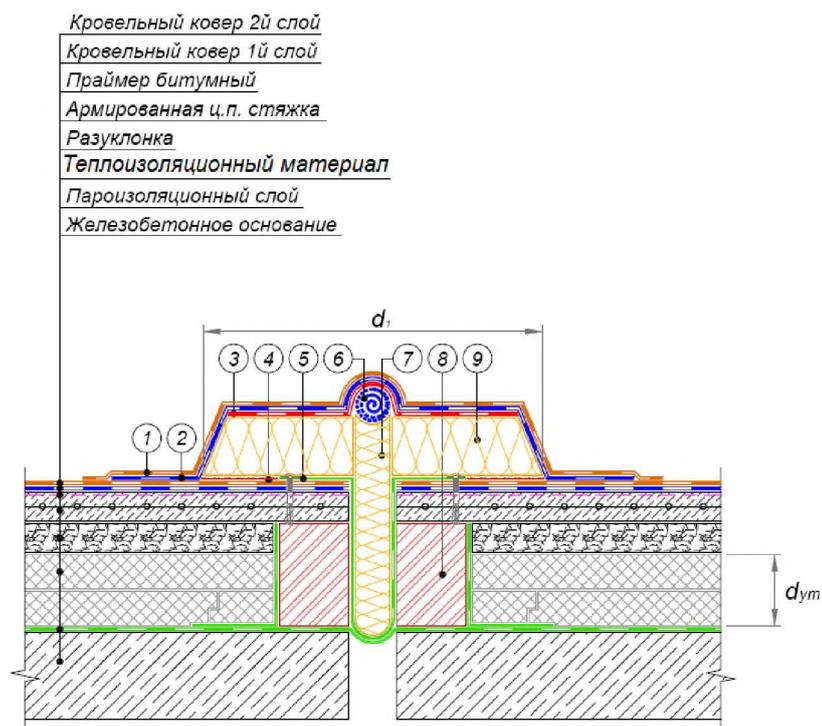
Деформационный шов на кровельном покрытии

Схема узла представлена на рисунке Г.15.

Параметры, влияющие на потери теплоты через узел:

- термическое сопротивление слоя утеплителя на плите перекрытия $R_{ут}$, м²·°С/Вт;

- ширина полосы, утепляющей шов, d_1 , мм.



- | | |
|---|--|
| ① Кровельный ковер 2й слой | ⑥ Кровельный материал, свернутый в трубку \varnothing 50-70 мм |
| ② Кровельный ковер 1й слой | ⑦ Сжимаемый утеплитель |
| ③ Дополнительный слой водоизоляционного ковра | ⑧ Кирпичная кладка |
| ④ Минераловатный утеплитель приклеить на мастику кровельную горячую | ⑨ Минераловатный утеплитель толщиной 100 мм |
| ⑤ Пароизоляционный материал для фиксации утеплителя | |

Примечание – «ц. п.» – цементно-песчаная.

Рисунок Г.15 – Схема деформационного шва для совмещенного кровельного покрытия

Основные дополнительные потери теплоты через деформационный шов на кровельном покрытии связаны с расположением кирпичной кладки на плите перекрытия с обеих сторон от шва. Эта кладка пререзает утеплитель и является массивным «мостиком холода». При расчете приведенных ниже значений предполагалось, что кладка выполнена из полнотелого кирпича, толщина кладки с каждой стороны шва 120 мм.

Таблица Г.126 – Удельные потери теплоты Ψ , Вт/(м \cdot °С), за счет устройства деформационного шва

$R_{ут}$, м 2 ·°С/Вт	$d_1/2$, мм			
	0	150	250	400
1,88	0,692	0,424	0,262	0,11
3,13	0,644	0,436	0,307	0,19
5,0	0,559	0,413	0,317	0,229
7,81	0,454	0,36	0,294	0,23

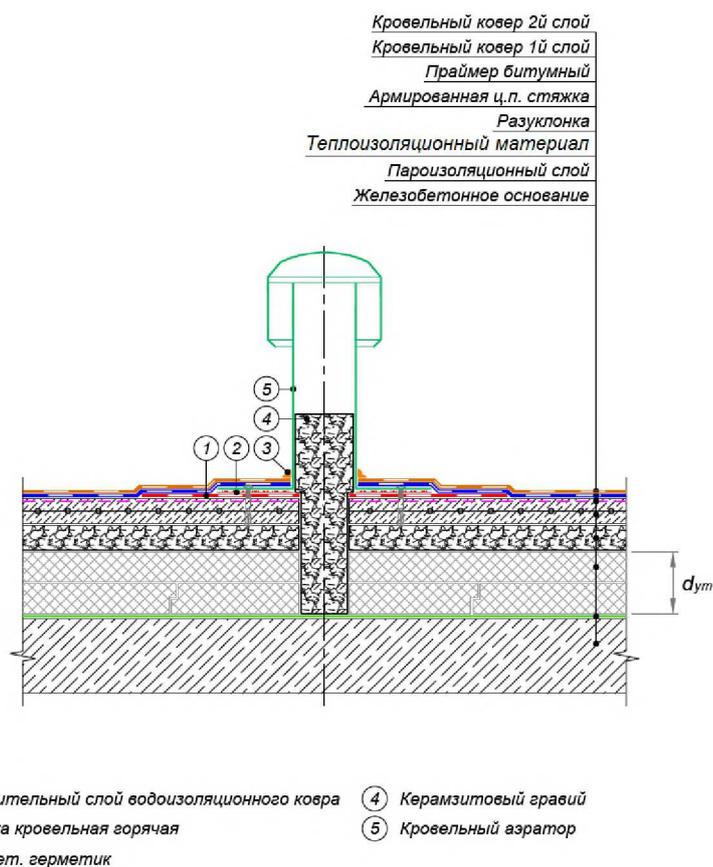
Узел установки аэратора

Схема узла представлена на рисунке Г.16.

Параметр, влияющий на потери теплоты через узел:

- термическое сопротивление слоя утеплителя на плите перекрытия $R_{ут}$, $m^2 \cdot ^\circ C / Вт$.

Для всех вариантов диаметр аэратора (в месте пересечения утеплителя) принят равным 90–100 мм.



Примечание – «ц. п.» – цементно-песчаная.

Рисунок Г.16 – Схема устройства аэратора в совмещенном кровельном покрытии

Т а б л и ц а Г.127 – Удельные потери теплоты χ , $Вт/^\circ C$, за счет установки аэратора

$R_{ут}$, $m^2 \cdot ^\circ C / Вт$	χ
1,88	0,008
3,13	0,007
5,0	0,006
7,81	0,004

Примечание – Удельные потери теплоты для узла установки аэратора относительно невелики, и при установке менее одного аэратора на $10 m^2$ кровли данный узел допускается не учитывать в расчетах приведенного сопротивления теплопередаче совмещенного кровельного покрытия.

Пропуск электрического кабеля через совмещенное кровельное покрытие

Схема узла представлена на рисунке Г.17.

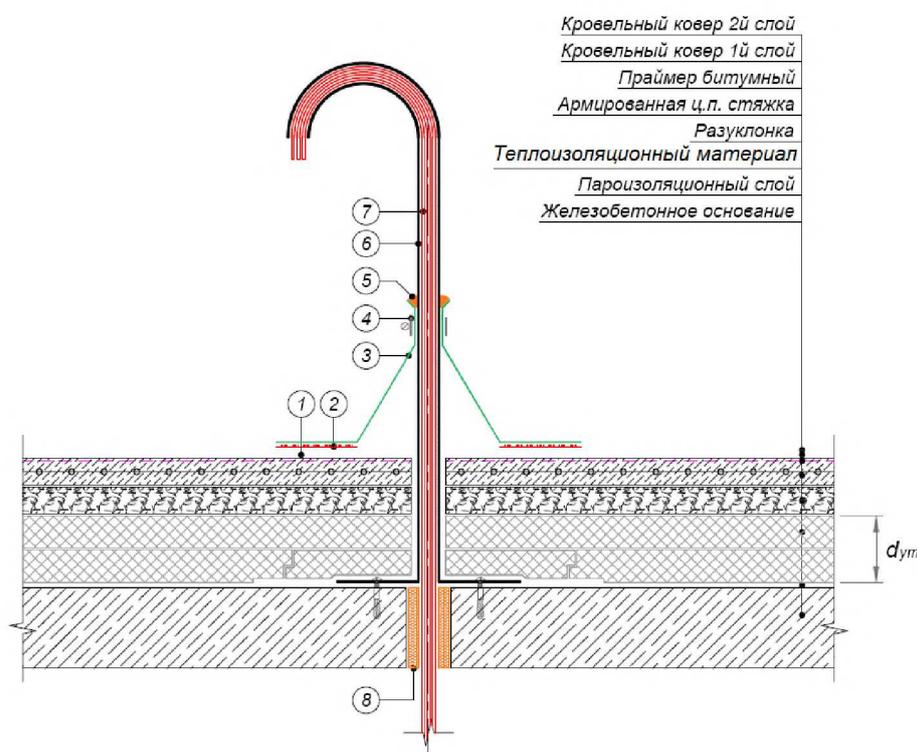
Параметры, влияющие на потери теплоты через узел:

- термическое сопротивление слоя утеплителя на плите перекрытия $R_{ут}$, $м^2 \cdot ^\circ C / Вт$;

- диаметр внешней металлической трубы $D_{трубы}$, мм.

Основным «мостиком холода» в выбранной конструкции служит стальная трубка, защищающая кабель. Во всех расчетах толщина металла трубки принята равной 0,8 мм.

Тепловые потери по металлу кабеля учитывают.



- | | |
|---|--|
| ① Дополнительный слой водоизоляционного ковра | ⑤ Полиурет. герметик |
| ② Мاستика кровельная горячая | ⑥ Загнутая металлическая трубка, диаметром $D_{трубы}$, с приваренным снизу фланцем |
| ③ Фасонная деталь из ЭПДМ-резины | ⑦ Электрический кабель |
| ④ Обжимной металлический хомут | ⑧ Монтажная пена |

Примечание – «ц. п.» – цементно-песчаная; «ЭПДМ-рези́на» – этиленпропиленовая резина.

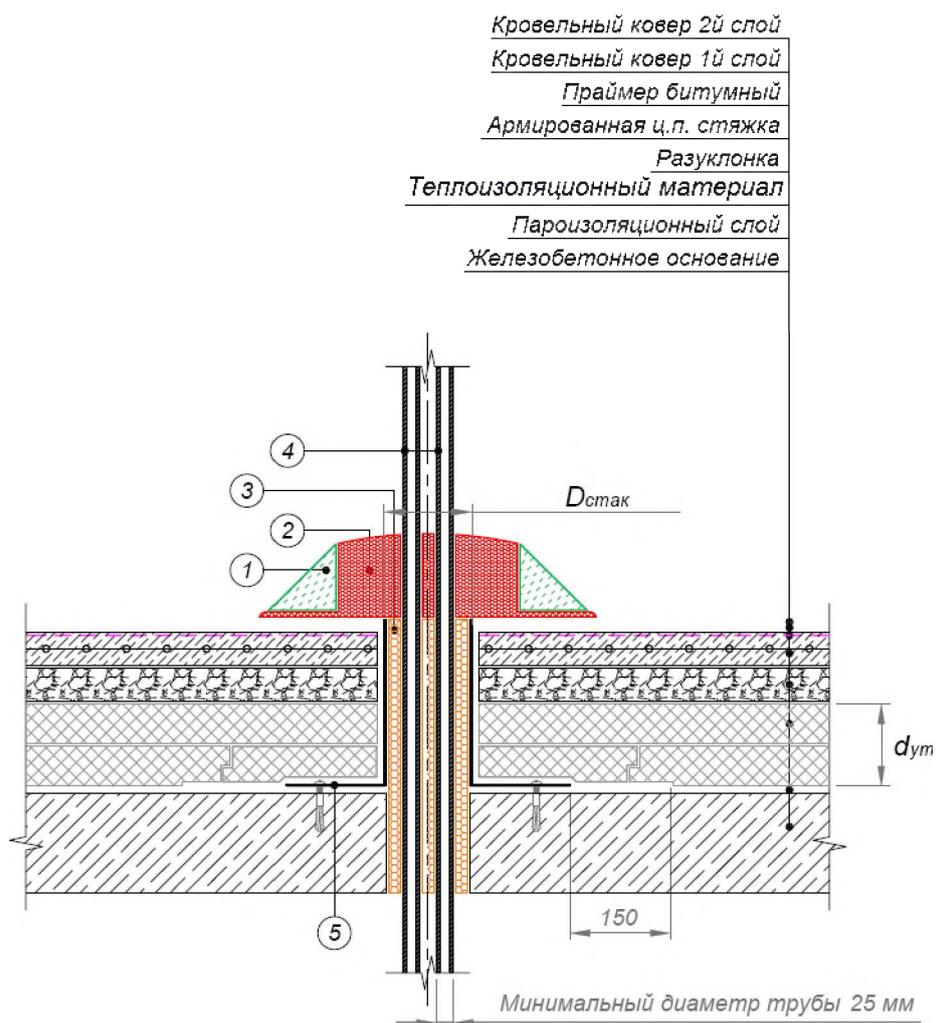
Рисунок Г.17 – Схема пропускa электрического кабеля через совмещенное кровельное покрытие

Т а б л и ц а Г.128 – Удельные потери теплоты χ , $Вт/^\circ C$, за счет пропускa электрического кабеля через совмещенное кровельное покрытие

$R_{ут}$, м ² ·°С/Вт	$D_{трубы}$, мм			
	12	24	48	92
1,88	0,014	0,035	0,084	0,188
3,13	0,012	0,032	0,077	0,179
5,0	0,009	0,026	0,067	0,163
7,81	0,007	0,02	0,055	0,141

Пропуск пучка труб через совмещенное кровельное покрытие

Схема узла представлена на рисунке Г.18.



- | | |
|--|------------------------|
| ① Полимерная рамка | ③ Монтажная пена |
| ② Двухкомпонентный битумно-полиуретановый герметик | ④ Пучок труб |
| | ⑤ Металлический стакан |

Примечание – «ц. п.» – цементно-песчаная.

Рисунок Г.18 – Схема пропуска пучка труб через совмещенное кровельное покрытие

Параметры, влияющие на потери теплоты через узел:

- термическое сопротивление слоя утеплителя на плите перекрытия $R_{ут}$,

Продолжение Изменения № 2 к СП 230.1325800.2015

$\text{м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$;

- диаметр металлического стакана $D_{\text{стак}}$, мм.

Основным «мостиком холода» в выбранной конструкции служит стальной стакан, защищающий трубы. Во всех расчетах толщина металла стакана принята равной 0,8 мм.

Тепловые потери по металлу труб не учитывают. В настоящем случае предполагают, что трубы предназначены для передачи какого-либо вещества и функционируют. При этом, проходя по трубам, вещество их подогревает, что исключает промерзание, но делает невозможным учет тепловых потерь по металлу труб в расчетах приведенного сопротивления теплопередаче кровли. Пучок труб со всех сторон утеплен эффективным утеплителем и практически не влияет на работу остальных элементов узла, что делает возможным расчет значений удельных потерь через узел без учета материала труб.

Т а б л и ц а Г.129 – Удельные потери теплоты χ , $\text{Вт} / \text{°C}$, за счет пропуска пучка труб через совмещенное кровельное покрытие

$R_{\text{ут}}$, $\text{м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$	$D_{\text{стак}}$, мм		
	80	140	260
1,88	0,055	0,087	0,141
3,13	0,05	0,08	0,136
5,0	0,042	0,069	0,119
7,81	0,032	0,055	0,097

***Прохождение колонны через совмещенное кровельное покрытие.
Вариант 1***

Схема узла представлена на рисунке Г.19.

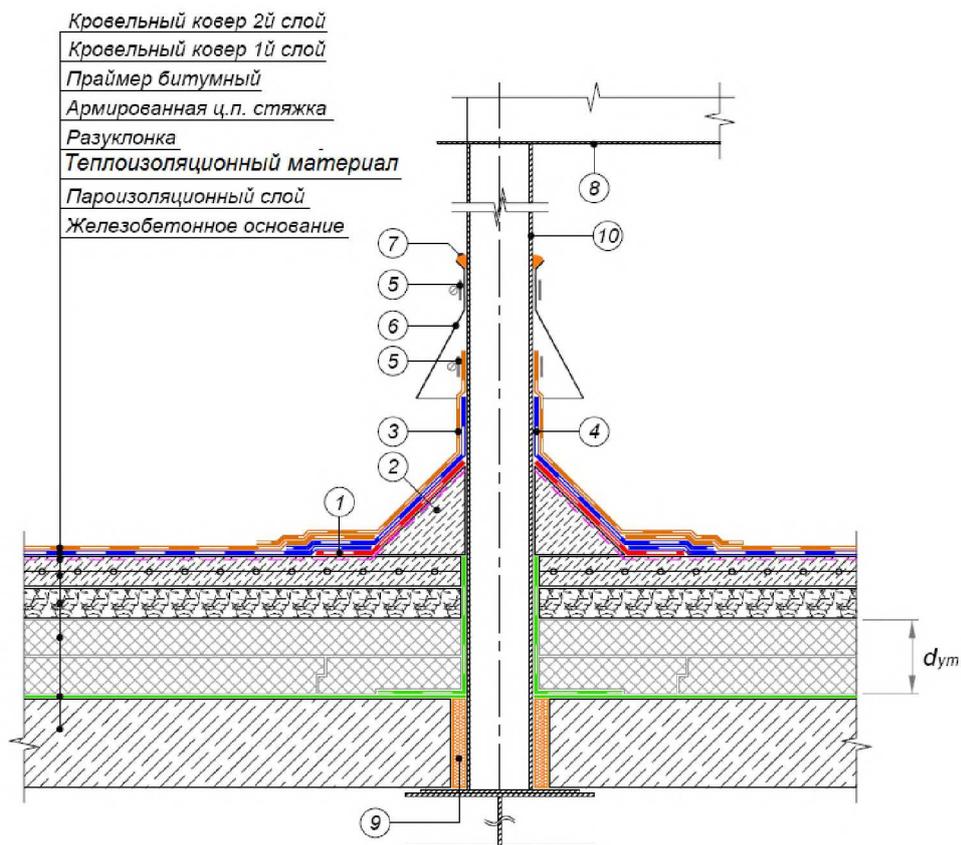
Параметры, влияющие на потери теплоты через узел:

- термическое сопротивление слоя утеплителя на плите перекрытия $R_{\text{ут}}$, $\text{м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$;

- площадь металла сечения колонны плоскостью, проходящей вдоль перекрытия на уровне утеплителя, $S_{\text{к}}$, мм^2 .

Т а б л и ц а Г.130 – Удельные потери теплоты χ , $\text{Вт} / \text{°C}$, за счет прохождения колонны через совмещенное кровельное покрытие. Вариант 1

$R_{\text{ут}}$, $\text{м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$	$S_{\text{к}}$, мм^2		
	600	1100	2200
1,88	0,088	0,152	0,285
3,13	0,085	0,146	0,277
5,0	0,077	0,134	0,256
7,81	0,066	0,117	0,224



- | | |
|--|--------------------------------|
| ① Дополнительный слой водоизоляционного ковра | ⑤ Обжимной металлический хомут |
| ② Откос из легкого бетона | ⑥ Юбка из металла |
| ③ Верхний слой водоизоляционного ковра на примыкании | ⑦ Полиурет. герметик |
| ④ Нижний слой водоизоляционного ковра на примыкании | ⑧ Опора оборудования |
| | ⑨ Монтажная пена |
| | ⑩ Колонна, сечением S_k |

Примечание – «ц. п.» – цементно-песчаная.

Рисунок Г.19 – Схема прохождения колонны через совмещенное кровельное покрытие. Вариант 1

Прохождение колонны через совмещенное кровельное покрытие. Вариант 2

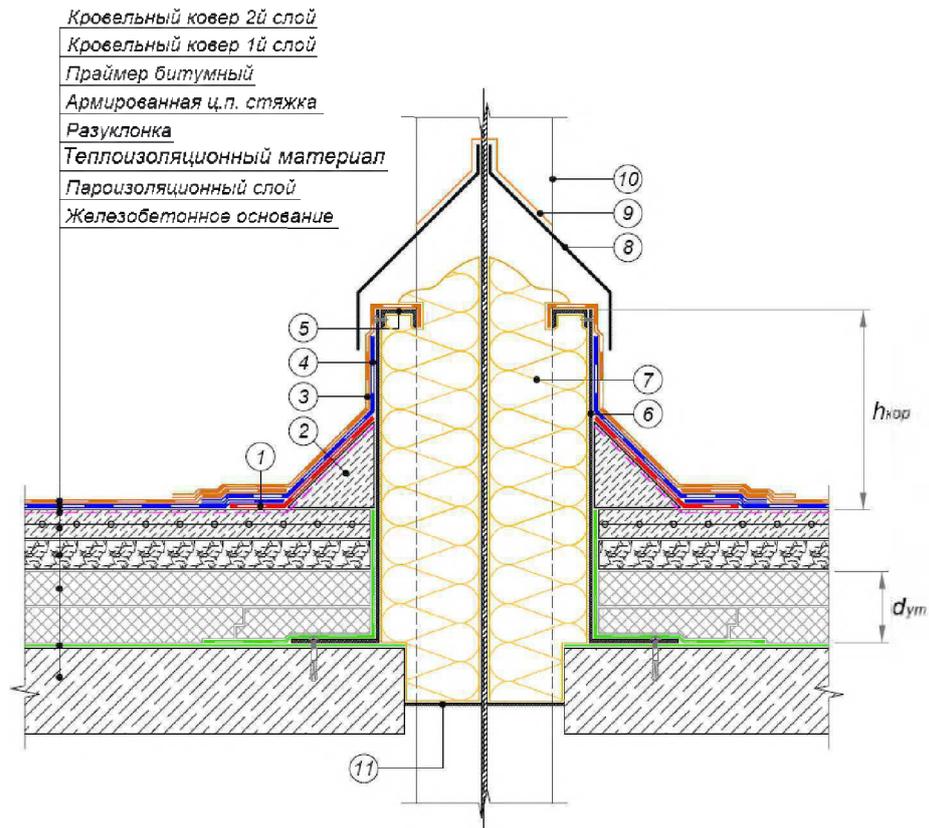
Схема узла представлена на рисунке Г.20.

Параметры, влияющие на потери теплоты через узел:

- термическое сопротивление слоя утеплителя на плите перекрытия $R_{ут}$, $m^2 \cdot ^\circ C / Вт$;

- высота возвышения короба из оцинкованной стали над верхом кровли $h_{кор}$, мм;

- площадь металла сечения колонны плоскостью, проходящей вдоль перекрытия на уровне утеплителя, S_k , mm^2 .



- | | |
|--|--|
| ① Дополнительный слой водоизоляционного ковра | ⑦ Негорючий утеплитель |
| ② Откос из легкого бетона | ⑧ Фартук из металла толщиной не менее 3 мм должен перекрывать короб на 70-100 мм |
| ③ Верхний слой водоизоляционного ковра на примыкании | ⑨ Закрепить фартук к колонне и промазать шов полиуретановым герметиком |
| ④ Нижний слой водоизоляционного ковра на примыкании | ⑩ Колонна из металлопроката сечением S_k |
| ⑤ Профиль из оцинкованной стали крепить заклепками | ⑪ Приварить металлическую пластину и засерметизировать шов герметиком |
| ⑥ Короб из оцинкованной стали толщиной не менее 3 мм | |

Примечание – «ц. п.» – цементно-песчаная.

Рисунок Г.20– Схема прохождения колонны через совмещенное кровельное покрытие. Вариант 2

Таблица Г.131 – Удельные потери теплоты χ , Вт/°С, за счет прохождения колонны через совмещенное кровельное покрытие. Вариант 2. Возвышение короба $h_{кор} = 300$ мм

$R_{ут}$, м ² ·°С/Вт	S_k , мм ²			
	2000	4000	7500	14000
1,88	0,575	0,767	1,12	1,73
3,13	0,672	0,855	1,19	1,77
5,0	0,764	0,938	1,25	1,80
7,81	0,852	1,01	1,3	1,81

Т а б л и ц а Г.132 – Удельные потери теплоты χ , Вт/°С, за счет прохождения колонны через совмещенное кровельное покрытие. Вариант 2. Возвышение короба $h_{кор} = 400$ мм

$R_{ут}$, м ² ·°С/Вт	S_k , мм ²			
	2000	4000	7500	14000
1,88	0,567	0,751	1,09	1,67
3,13	0,66	0,835	1,16	1,71
5,0	0,753	0,92	1,22	1,74
7,81	0,844	0,992	1,27	1,75

Т а б л и ц а Г.133 – Удельные потери теплоты χ , Вт/°С, за счет прохождения колонны через совмещенное кровельное покрытие. Вариант 2. Возвышение короба $h_{кор} = 500$ мм

$R_{ут}$, м ² ·°С/Вт	S_k , мм ²			
	2000	4000	7500	14000
1,88	0,558	0,733	1,06	1,61
3,13	0,647	0,814	1,12	1,65
5,0	0,741	0,902	1,19	1,68
7,81	0,835	0,972	1,24	1,69

Узел прохождения деревянных стропил в скатной кровле

Общий вид конструкции представлен на рисунке Г.21.

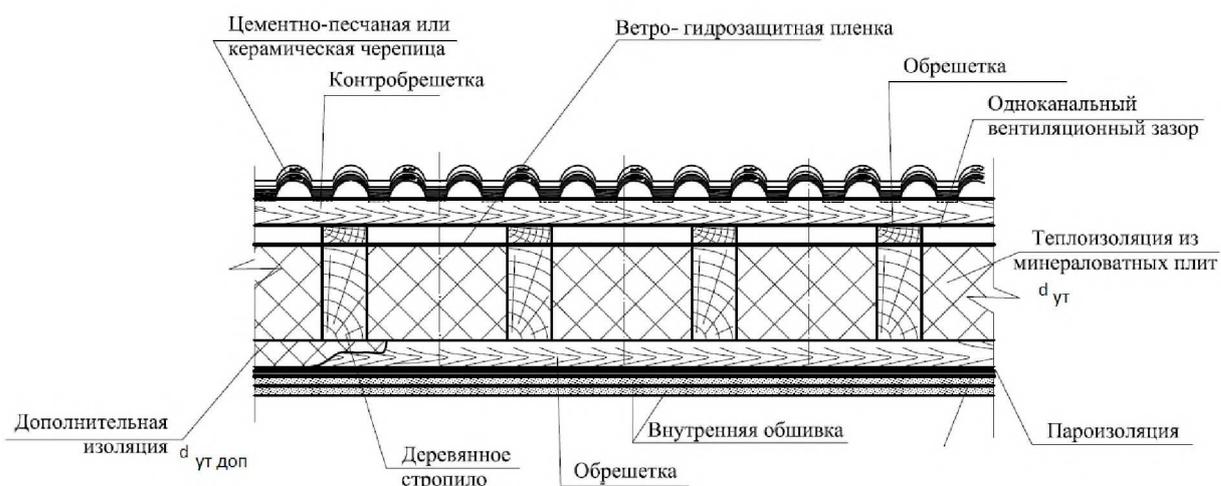


Рисунок Г.21 – Расположение деревянного каркаса в скатной кровле

Параметры, влияющие на потери теплоты через узел:

- толщина утеплителя $d_{ут}$, мм;

Продолжение Изменения № 2 к СП 230.1325800.2015

- толщина дополнительного утеплителя $d_{\text{доп}}$, мм.

Толщина стропил принята равной 50 мм.

Удельные потери теплоты сведены в таблицу Г.134. Отсутствие дополнительного утепления рассматривается как случай с нулевым дополнительным утеплением.

Т а б л и ц а Г.134 – Удельные потери теплоты Ψ , Вт/(м²·°С), через деревянные стропила скатной кровли

$d_{\text{доп}}$, мм	$d_{\text{ут}} = 100$ мм	$d_{\text{ут}} = 150$ мм	$d_{\text{ут}} = 200$ мм
0	0,044	0,034	0,027
50	0,024	0,021	0,019
100	0,019	0,017	0,015

При расчетах суммарных потерь теплоты через стропила следует подсчитывать погонную длину всех без исключения стропил, при этом учитывать следует только стропила, пересекающие слой утеплителя и находящиеся на участках конструкций, прилегающих к отапливаемым помещениям.

Узел прохождения деревянной балки в коньке или ендове скатной кровли

Общий вид конструкции представлен на рисунке Г.22.

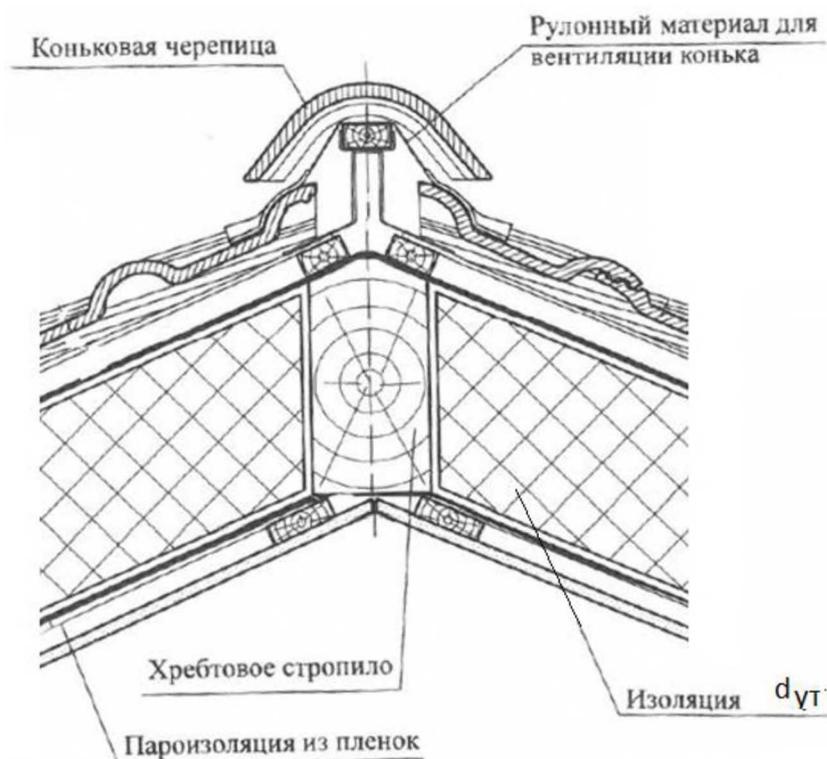


Рисунок Г.22 – Прохождение деревянной балки в коньке скатной кровли

Параметры, влияющие на потери теплоты через узел:

- толщина утеплителя $d_{ут}$, мм.

Толщина балки принята равной 100 мм.

Для случая толщины балки 50 мм следует использовать данные из таблицы Г.134. При промежуточных толщинах удельные потери теплоты находятся интерполяцией по таблицам Г.134 и Г.135.

Т а б л и ц а Г.135 – Удельные потери теплоты Ψ , Вт/(м²·°С), через деревянную балку в коньке или ендове скатной кровли

$d_{ут} = 100$ мм	$d_{ут} = 150$ мм	$d_{ут} = 200$ мм
0,084	0,065	0,053

Телескопический крепеж для механического крепления теплоизоляции и гидроизоляции на кровле

Данный тип узлов следует учитывать для кровельных покрытий.

Удельный геометрический показатель данного элемента весьма велик и на практике колеблется в пределах от 8 до 12 шт/м². Поэтому даже при малых значениях удельных потерь теплоты телескопический крепеж обязателен для учета.

На рисунке Г.23 приведен разрез телескопического крепежа

Продолжение Изменения № 2 к СП 230.1325800.2015

описываемого в настоящем пункте.

Параметр, влияющий на потери теплоты через узел:

- толщина утеплителя, мм.

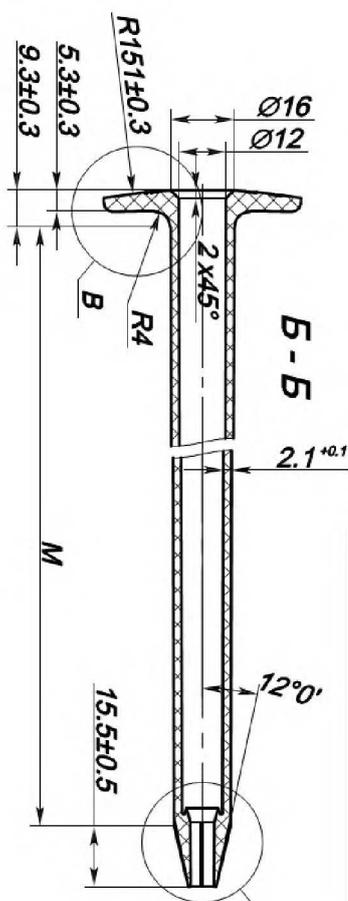


Рисунок Г.23 – Схема тарельчатого анкера

Таблица Г.136 – Удельные потери теплоты χ , Вт/°С, вариантов телескопического крепежа для механического крепления теплоизоляции и гидроизоляции

Толщина утеплителя, мм	χ , Вт/°С
50	0,002
70	0,0012
90	0,0008
110	0,0006
130	0,0006
150	0,0006
170	0,0004
190	0,0004
210	0,0004

Г.12 Узлы перекрытий над неотапливаемыми подвалами и подпольями

Железобетонная колонна или стена

Схема узла представлена на рисунке Г.24.

Параметры, влияющие на потери теплоты через узел:

Продолжение Изменения № 2 к СП 230.1325800.2015

- толщина стены или колонны $d_{ст}$, мм;
- термическое сопротивление слоя утеплителя $R_{ут}$, $м^2 \cdot ^\circ C / Вт$.

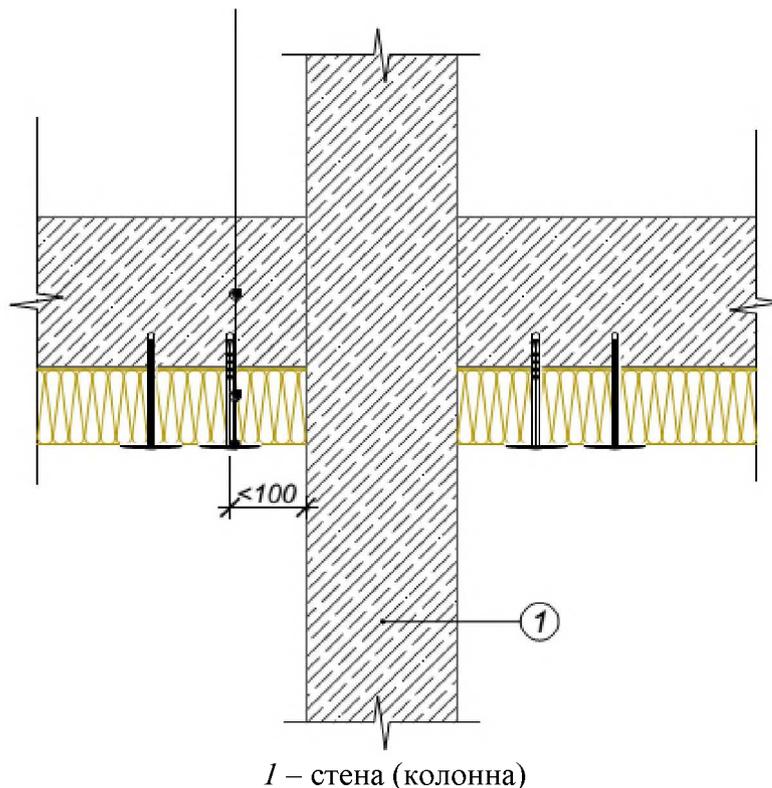


Рисунок Г.24 – Схема прохождения стены или железобетонной колонны через перекрытие над неотапливаемым подпольем

Удельные потери теплоты $\Psi_{ст}$, $Вт/(м \cdot ^\circ C)$, находят по таблице Г.137 интерполяцией.

Т а б л и ц а Г.137 – Удельные потери теплоты $\Psi_{ст}$, $Вт/(м \cdot ^\circ C)$, узла прохождения стены или колонны из железобетона

$R_{ут}$, $м^2 \cdot ^\circ C / Вт$	$d_{ст}$, мм		
	140	220	350
1,5	0,844	1,056	1,304
3,0	0,763	0,992	1,271
6,0	0,59	0,804	1,081

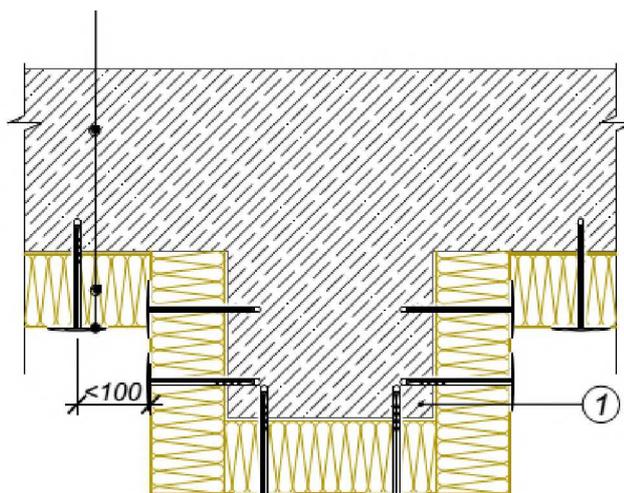
Утепленный ригель

Схема узла представлена на рисунке Г.25.

Параметры, влияющие на потери теплоты через узел:

- высота ригеля $d_{ри}$, мм;
- термическое сопротивление слоя утеплителя $R_{ут}$, $м^2 \cdot ^\circ C / Вт$.

Ширина ригеля практически не имеет значения.



1 – ригель

Рисунок Г.25 – Схема прохождения ригеля под перекрытием над неотапливаемым подпольем

Удельные потери теплоты $\Psi_{ри}$, Вт/(м·°С), находят по таблице Г.138 интерполяцией.

Т а б л и ц а Г.138 – Удельные потери теплоты $\Psi_{ри}$, Вт/(м·°С), узла прохождения ригеля под перекрытием над неотапливаемым подпольем

$R_{ут}$, м ² ·°С/Вт	Высота ригеля, мм		
	200	400	800
1,5	0,108	0,208	0,29
3,0	0,044	0,119	0,206
6,0	0,004	0,044	0,113

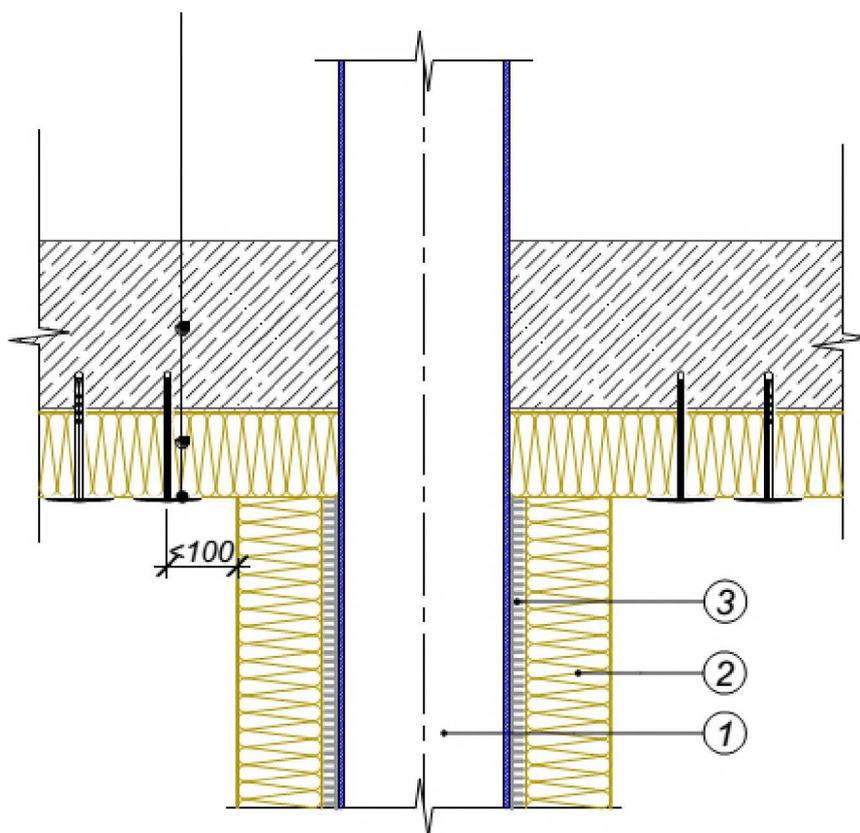
Узел прохождения металлической колонны через перекрытие

Металлическая колонна – это сильное теплопроводное включение, которое приводит к огромным дополнительным потерям теплоты и промерзанию узла, если колонну не утеплить снаружи. Для расчетов, приводимых ниже, принимают, что колонна утеплялась снаружи на всю высоту утеплителем толщиной, равной толщине утеплителя на перекрытии.

Параметры, влияющие на потери теплоты через узел:

- площадь металла сечения колонны плоскостью, проходящей вдоль перекрытия на уровне утеплителя, S_k , мм²;
- термическое сопротивление слоя утеплителя $R_{ут}$, м²·°С/Вт.

Узел прохождения колонны показан на рисунке Г.26.



1 – колонна; 2 – утеплитель; 3 – клеевой слой

Рисунок Г.26 – Схема узла прохождения колонны через перекрытие

Удельные потери теплоты χ_k , Вт/°С, находят по таблице Г.139 интерполяцией.

Т а б л и ц а Г.139 – Удельные потери теплоты χ_k , Вт/°С, узла прохождения стальной колонны через перекрытие

$R_{ут}$, м ² ·°С/Вт	Площадь сечения колонны S_k , мм ²			
	2000	4000	8500	20000
1,5	0,121	0,206	0,367	0,663
3,0	0,098	0,167	0,302	0,554
6,0	0,075	0,131	0,242	0,465

Г.13 Узлы типовых ворот

Перечисленные в настоящем разделе узлы следует учитывать при расчете приведенного сопротивления теплопередаче ворот отапливаемых помещений.

Ворота отапливаемых помещений – это подвижные конструкции с существенным движением воздуха через различные щели, притворы и швы. Цель настоящего расчета определить характеристики конструкции в закрытом виде без движения воздуха. При необходимости учета влияния движения воздуха на потери теплоты необходимо проводить отдельный

расчет движения воздуха.

Ворота отапливаемых помещений примыкают к полу и стеновым конструкциям, при этом возникающие узлы создают дополнительные потери теплоты. В расчетах приведенного сопротивления теплопередачи ворот учитываются только дополнительные потери теплоты, зависящие от конструкции ворот. Разделение дополнительных потерь теплоты осуществляется расчетом, в котором за основу принимаются потери теплоты через эталонный узел с «идеальным» примыканием абсолютно однородных ворот. При этом само «идеальное» примыкание должно совпадать по всем размерам с исследуемым примыканием.

Для проведения расчетов приведенного сопротивления теплопередаче ворота разделяются на шесть основных теплозащитных элементов:

- 1) ворота по глади (плоский элемент);
- 2) стык панелей (линейный элемент);
- 3) боковое примыкание ворот к стене (линейный элемент);
- 4) верхнее примыкание ворот к стене (линейный элемент);
- 5) нижнее примыкание ворот к полу (линейный элемент);
- 6) крепление петель (точечный элемент).

Характеристики элементов находятся расчетом температурных полей или по таблицам, приведенным ниже.

Удельные потери теплоты приведены в таблицах Г.140–Г.154.

Стык панелей

Общая схема панелей показана на рисунке Г.27. Соседние панели стыкуются между собой через подвижное соединение верхнего края одной панели и нижнего края другой панели, так что в закрытом состоянии панели плотно примыкают друг к другу.

Параметры, влияющие на потери теплоты через узел:

- толщина панели $d_{пан}$, мм;
- средняя толщина терморазрыва $d_{тр}$, мм.

Терморазрыв может иметь разную толщину сверху и снизу панели. Терморазрыв находится между листами облицовки, которые в общем случае могут быть расположены в зоне разрыва под углом. Для расчетов $d_{тр}$ берут полусумму верхнего и нижнего терморазрывов, каждый из которых принят по среднему размеру.

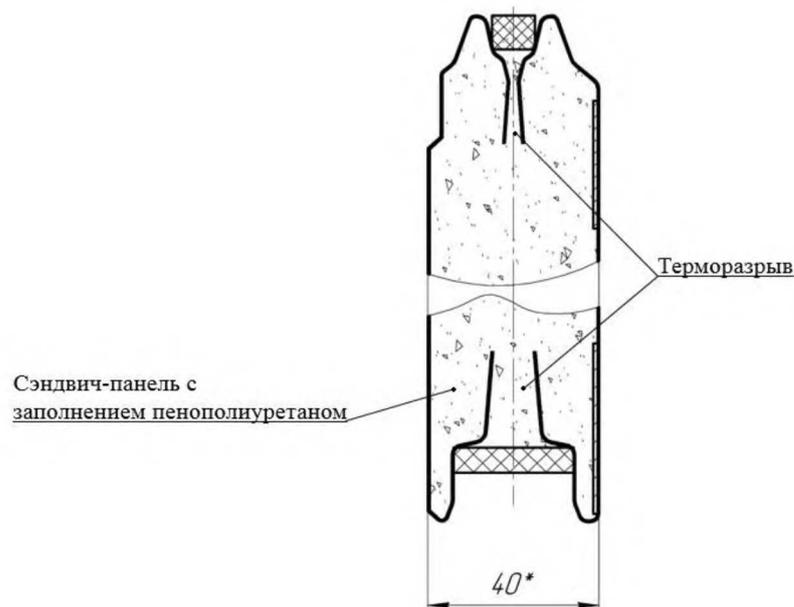


Рисунок Г.27 – Схема панели ворот

Т а б л и ц а Г.140 – Удельные потери теплоты Ψ , Вт/(м \cdot °С), для узла стыка панелей

$d_{\text{пан}}, \text{ мм}$	$d_{\text{гр}}, \text{ мм}$				
	0	4	8	20	50
40	0,329	0,147	0,095	0,037	–
60	0,301	0,150	0,102	0,047	–
80	0,274	0,148	0,105	0,053	0,015

Боковое примыкание ворот к стене

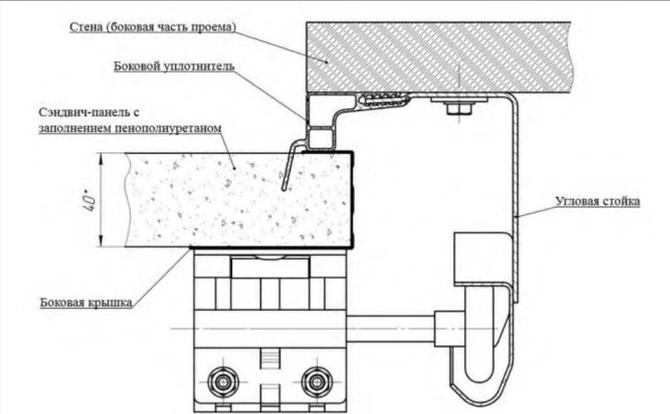
Параметры, влияющие на потери теплоты через узел:

- толщина панели $d_{\text{пан}}, \text{ мм}$;
- средняя толщина боковой крышки $d_{\text{кр}}, \text{ мм}$.

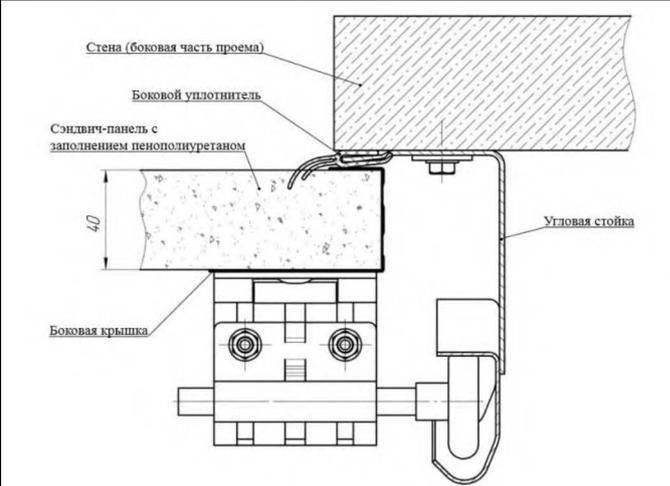
Боковая крышка выполнена из стали.

Т а б л и ц а Г.141 – Удельные потери теплоты Ψ , Вт/(м \cdot °С), для узла бокового примыкания ворот к стене. Дополнительный боковой уплотнитель

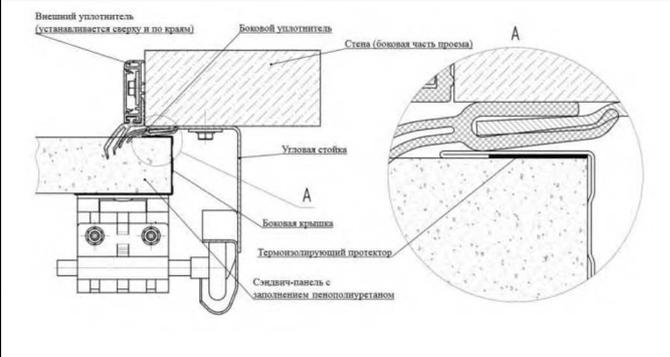
Продолжение Изменения № 2 к СП 230.1325800.2015

	$d_{пан}, мм$	$d_{кр}, мм$	
		0,5	1
	40	0,308	0,365
	60	0,311	0,373
	80	0,311	0,375

Т а б л и ц а Г.142 – Удельные потери теплоты Ψ , Вт/(м $^{\circ}$ С), для узла бокового примыкания ворот к стене. Дополнительный боковой уплотнитель отсутствует

	$d_{пан}, мм$	$d_{кр}, мм$	
		0,5	1
	40	0,267	0,325
	60	0,270	0,332
	80	0,270	0,335

Т а б л и ц а Г.143 – Удельные потери теплоты Ψ , Вт/(м $^{\circ}$ С), для узла бокового примыкания ворот к стене. Дополнительный внешний уплотнитель

	$d_{пан}, мм$	$d_{кр}, мм$	
		0,5	1
	40	0,211	0,255
	60	0,215	0,263
	80	0,216	0,266

Верхнее примыкание ворот к стене

Параметры, влияющие на потери теплоты через узел:

Продолжение Изменения № 2 к СП 230.1325800.2015

- толщина панели $d_{пан}$, мм;
- выбор верхнего профиля.

Т а б л и ц а Г.144 – Удельные потери теплоты Ψ , Вт/(м $^{\circ}$ С), для узла верхнего примыкания ворот к стене. Алюминиевый верхний профиль, толщина 1,5 мм

	$d_{пан}$, мм	Ψ
	40	0,390
	60	0,420
	80	0,434

Т а б л и ц а Г.145 – Удельные потери теплоты Ψ , Вт/(м $^{\circ}$ С), для узла верхнего примыкания ворот к стене. Стальной верхний профиль, толщина 0,8 мм

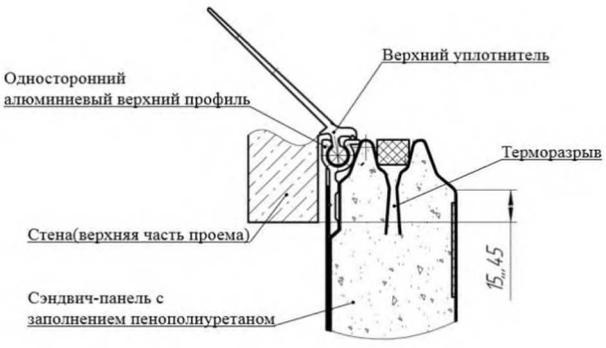
	$d_{пан}$, мм	Ψ
	40	0,254
	60	0,263
	80	0,261

Т а б л и ц а Г.146 – Удельные потери теплоты Ψ , Вт/(м $^{\circ}$ С), для узла верхнего примыкания ворот к стене. Комбинированный верхний профиль

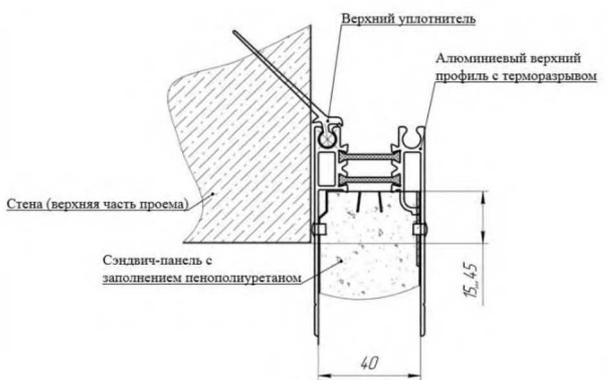
	$d_{пан}$, мм	Ψ
	40	0,061
	60	0,062
	80	0,061

Продолжение Изменения № 2 к СП 230.1325800.2015

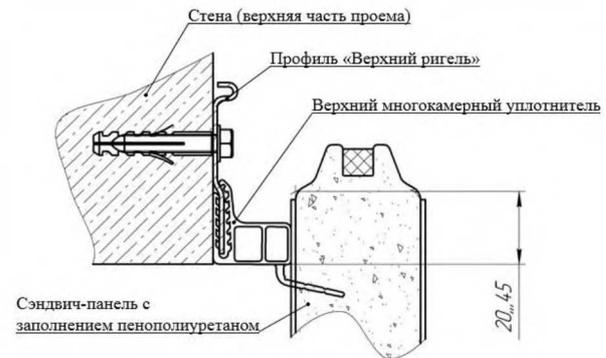
Т а б л и ц а Г.147 – Удельные потери теплоты Ψ , Вт/(м^{°С}), для узла верхнего примыкания ворот к стене. Односторонний алюминиевый верхний профиль

	$d_{\text{пан}}$, мм	Ψ
	40	0,156
	60	0,182
	80	0,201

Т а б л и ц а Г.148 – Удельные потери теплоты Ψ , Вт/(м^{°С}), для узла верхнего примыкания ворот к стене. Алюминиевый верхний профиль с терморазрывом

	$d_{\text{пан}}$, мм	Ψ
	40	0,193
	60	0,246
	80	0,288

Т а б л и ц а Г.149 – Удельные потери теплоты Ψ , Вт/(м^{°С}), для узла верхнего примыкания ворот к стене. Дополнительный верхний уплотнитель

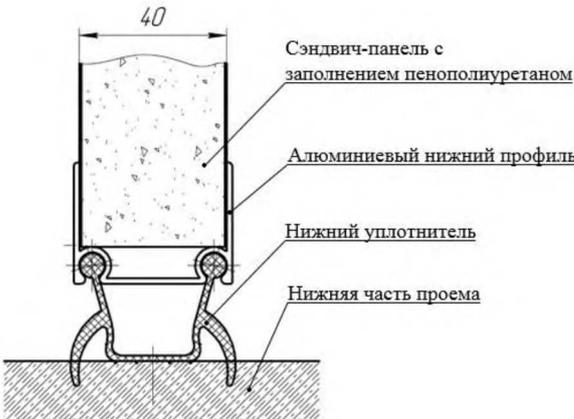
	$d_{\text{пан}}$, мм	Ψ
	40	0,308
	60	0,311
	80	0,311

Нижнее примыкание ворот к полу

Параметры, влияющие на потери теплоты через узел:

- толщина панели $d_{пан}$, мм;
- выбор нижнего профиля.

Т а б л и ц а Г.150 – Удельные потери теплоты Ψ , Вт/(м²·°С), для узла нижнего примыкания ворот. Алюминиевый нижний профиль, толщина 1,5 мм

	$d_{пан}$, мм	Ψ
		40
	60	0,469
	80	0,465

Т а б л и ц а Г.151 – Удельные потери теплоты Ψ , Вт/(м²·°С), для узла нижнего примыкания ворот. Стальной нижний профиль, толщина 0,8 мм

	$d_{пан}$, мм	Ψ
		40
	60	0,271
	80	0,246

Т а б л и ц а Г.152 – Удельные потери теплоты Ψ , Вт/(м²·°С), для узла нижнего примыкания ворот. Нижний профиль – стальная труба, толщина металла 2 мм

Продолжение Изменения № 2 к СП 230.1325800.2015

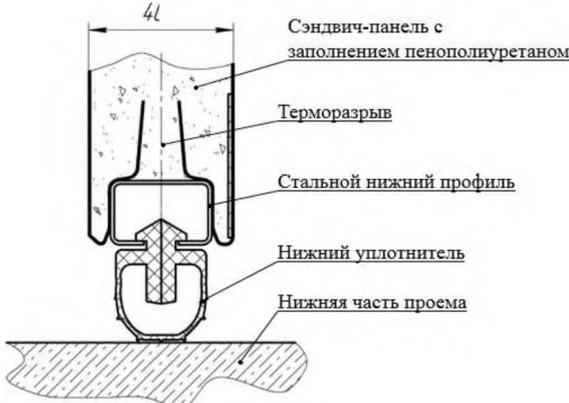
	$d_{пан}, мм$	Ψ
	40	0,340
	60	0,317
	80	0,302

Таблица Г.153 – Удельные потери теплоты Ψ , Вт/(м $^{\circ}$ С), для узла нижнего примыкания ворот. Профиль – стальная труба в ПВХ, толщина металла 1 мм

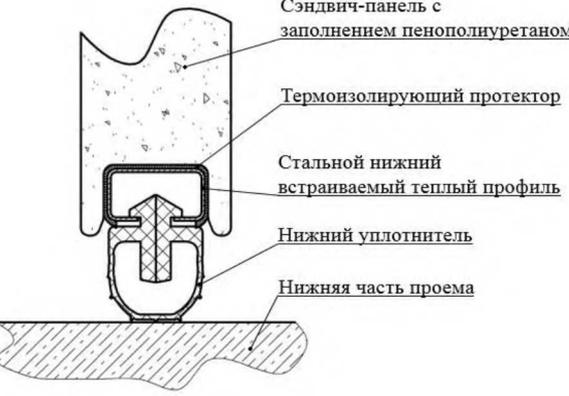
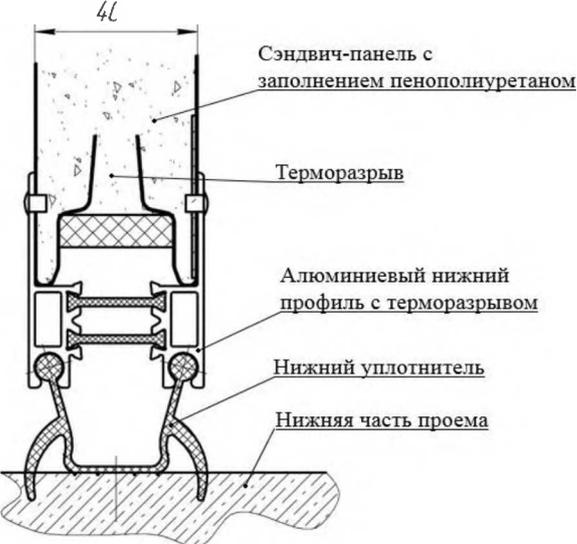
	$d_{пан}, мм$	Ψ
	40	0,215
	60	0,194
	80	0,182

Таблица Г.154 – Удельные потери теплоты Ψ , Вт/(м $^{\circ}$ С), для узла нижнего примыкания ворот. Алюминиевый нижний профиль с терморазрывом

	$d_{пан}, мм$	Ψ
	40	0,153
	60	0,135
	80	0,126

В отличие от верхнего профиля с терморазрывом нижний профиль с терморазрывом дает заметно больший эффект за счет иного примыкания к окружающим конструкциям. Для узла верхнего примыкания основной тепловой поток идет вдоль конструкции и терморазрыв практически не работает. Для нижнего узла примыкания тепловой поток идет поперек ворот, и терморазрыв оказывает существенное влияние.».

Приложение Г (Измененная редакция, Изм. № 1).

Дополнить пунктом Г.14 в следующей редакции:

«Г.14 Узел сопряжения панорамного остекления с балконной консолью

Данный узел является разновидностью узла сопряжения балконной плиты со стеной в местах где остекление (например двери лоджий) доходит до пола. Остекление имеет значительно меньшую толщину чем основная стена, таким образом создается намного более опасное для промерзания место, которое требует специальных мероприятий по сокращению теплопотерь и повышению температуры внутренней поверхности конструкции. Для сравнения приведены данные по удельным потерям теплоты и максимальному относительному перепаду температуры на внутренней поверхности для узла с применением НТЭ (приоритетный для данного узла вариант) и для случая перфорации 3/1.

Общий вид узла показан на рисунке Г.28.

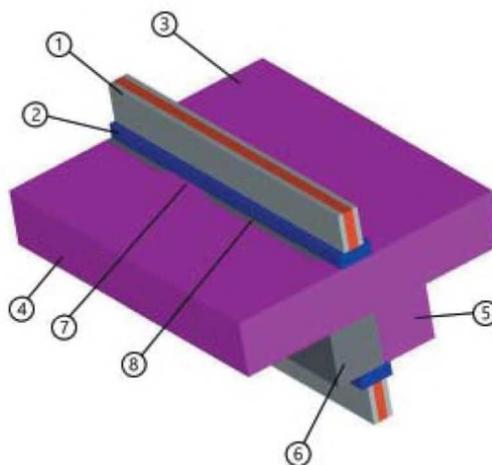


Рисунок Г.28 – Схема узла сопряжения панорамного остекления с балконной консолью

Параметры, влияющие на потери теплоты через узел:

- термическое сопротивление слоя утеплителя на стене $R_{ут}$, $\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$;
- термическое сопротивление профильной системы $R_{проф}$, $\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$;

Т а б л и ц а Г.155 – Удельные потери теплоты Ψ , $\text{Вт}/(\text{м} \cdot \text{°C})$, узла сопряжения панорамного остекления с балконной консолью. В месте примыкания установлен НТЭ.

$R_{ут}$, $\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$	$R_{проф}$, $\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$		
	0,3	0,5	0,8
1,5	0,137	0,135	0,135
3	0,211	0,210	0,209
6	0,268	0,267	0,267

Т а б л и ц а Г.155а – Максимальный относительный перепад температуры на внутренней поверхности, для узла сопряжения панорамного остекления с балконной консолью. В месте примыкания установлен НТЭ.

$R_{ут}$, $\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$	$R_{проф}$, $\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$		
	0,3	0,5	0,8
1,5	0,098	0,097	0,096
3	0,092	0,091	0,090
6	0,089	0,088	0,087

Продолжение Изменения № 2 к СП 230.1325800.2015

Т а б л и ц а Г.156 – Удельные потери теплоты Ψ , Вт/(м²·°C), узла сопряжения панорамного остекления с балконной консолью. В месте примыкания перфорация плиты перекрытия 1/3.

$R_{ут}$, м ² ·°C/Вт	$R_{проф}$, м ² ·°C/Вт		
	0,3	0,5	0,8
1,5	0,371	0,369	0,369
3	0,454	0,453	0,453
6	0,493	0,493	0,493

Т а б л и ц а Г.156* – Максимальный относительный перепад температуры на внутренней поверхности, для узла сопряжения панорамного остекления с балконной консолью. В месте примыкания перфорация плиты перекрытия 1/3.

$R_{ут}$, м ² ·°C/Вт	$R_{проф}$, м ² ·°C/Вт		
	0,3	0,5	0,8
1,5	0,258	0,258	0,257
3	0,255	0,254	0,254
6	0,244	0,243	0,243

Узел с перфорацией 3/1 не обеспечивает выполнения требований к минимальной температуре на внутренней поверхности для большинства климатических зон РФ.

»

УДК 697.1

ОКС 91.120.01

Ключевые слова: тепловая защита зданий, приведенное сопротивление теплопередаче, удельные потери теплоты, теплотехническая однородность, узлы ограждающих конструкций, расчет температурного поля, разбивка на теплозащитные элементы, минимальная температура на внутренней поверхности ограждающей конструкции

ИСПОЛНИТЕЛЬ

НИИСФ РААСН

наименование организации

Директор



И.Л. Шубин

Руководитель разработки

В.н.с. лаб. №12 НИИСФ РААСН,

к.т.н.



В.В. Козлов