

Федеральное государственное образовательное
учреждение высшего профессионального образования

«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт градостроительства, управления и региональной экономики

**Технические решения
по утеплению конструкций стен, покрытий и полов
экструзионными пенополистирольными плитами**

THERMIT

Материалы для проектирования и рабочие чертежи узлов

Шифр 378-2008

Директор

Руководитель работ



В.Д. Надеяев

Р.А. Назиров

г. Красноярск
2008



"РОССТРОЙСЕРТИФИКАЦИЯ"

Система добровольной сертификации в строительстве в Российской Федерации

Создана в соответствии с приказом Госстроя России от 19.04.03 № 135, зарегистрирована Госстандартом России 22.05.03
Рег. № РОСС RU.В081.04СР00

№ 002638

СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ

№ РОСС RU. ПР083.0097

СРОК ДЕЙСТВИЯ С 30.07.2008 ПО 30.07.2011

ПРОДУКЦИЯ

Альбом: «Технические решения по утеплению конструкций стен, покрытий и полов экструзионными пенополистирольными плитами THERMIT». Шифр 378-2008

КОД ОКП

НАЗНАЧЕНИЕ

В качестве материалов для проектирования в строительстве
ОБЛАСТЬ И УСЛОВИЯ ПРИМЕНЕНИЯ для проектирования зданий и сооружений
на территории Российской Федерации

СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ

СНиП 31-01-2003, СНиП П-22-81* (издание 2004г), СНиП 31-05-2003,
СНиП 31-03-2001, СНиП 21-01-97* (издание 2004г), СНиП 23-02-2003,
СНиП 2.09.04-87* (издание 2001г), СНиП 2.03.13-88, СНиП П-26-76

КОД ТН ВЭД

ИЗГОТОВИТЕЛЬ ФГОУ ВПО "Сибирский федеральный университет" ИГУРЭ
Россия, 660041, Красноярский край, г. Красноярск, пр. Свободный, 79 т/ф: (3912) 49-72-58

СЕРТИФИКАТ ВЫДАН ООО "Технологь"

НА ОСНОВАНИИ: Экспертных заключений: № ОС 33-87 от 25.07.2008 г. и № ОС 33-88 от 28.07.2008 г.,
выполненных органом по сертификации проектной продукции массового применения в строительстве,
Свидетельство № РОСС RU. 03.ПРО83 от 24.06.2006 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ Сертификация по схеме 1

ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ «РегионСтройСертификация», № РОСС RU.03.ПР083
Россия, 660041, г. Красноярск, пр. Свободный, д.75, тел.: (3912) 44-08-00

РУКОВОДИТЕЛЬ ОРГАНИЗАЦИИ

В.А. Чистохин

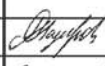
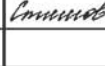
ЭКСПЕРТ

Н.А. Титова



Россия, 119991, ГСП, г. Москва, ул. Строителей, д.8, корп.2, тел.(095) 991-30-91

Обозначение документа	Наименование	Страница
	Пояснительная записка	7
	1. Общие положения	7
	2. Теплоизоляция	8
	3. Нормы тепловой защиты зданий и данные по толщине теплоизоляционного слоя	9
	4. Конструктивные решения стен	7 0
	5. Отделка фасадов штукатурными растворами	7 4
	6. Стены подвалов	7 5
	7. Ограждающие конструкции мансард	7 6
	8. Железобетонные покрытия с традиционной кровлей. Новое строительство	7 6
	9. Железобетонные покрытия с инверсионной кровлей. Новое строительство	7 8
	10. Железобетонные покрытия с традиционной кровлей. Реконструкция	7 9
	11. Железобетонные покрытия с инверсионной кровлей. Реконструкция	7 9
	12. Покрытия с профилированным настилом и традиционной кровлей	7 9
	13. Конструктивные решения полов	8 0
	14. Полы холодильников	8 1
	Рабочие чертежи	
	1. Стены	8 3

						ООО "Технологъ" 378-2008			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Содержание	Стадия	Лист	Листов
								1	2
Науч. руковод.		Назирова					Сибирский федеральный университет ИГУРЭ		
Инженер		Стишов							

Обозначение документа	Наименование	Страница
	1.1. Стены с защитно-декоративным слоем из штукатурки. Новое строительство и реконструкция	87
	1.2. Стены с отделочным слоем из кирпича. Новое строительство	107
	1.3. Стены с отделочным слоем из кирпича. Реконструкция	127
	1.4. Стены с теплоизоляционным слоем, размещенным со стороны помещения. Реконструкция	143
	1.5. Стены подвалов	157
	1.6. Ограждающие конструкции мансард	161
	2. Полы	167
	2.1. Полы жилых и промышленных зданий	167
	2.2. Полы холодильников	173
	3. Покрытия	179
	3.1. Покрытие со сборным или монолитным железобетонным основанием	179
	3.2. Покрытие по стальному профилированному настилу с традиционной кровлей	205
	4. Комплектующие изделия	221
	Приложение 1. Пример расчета толщины теплоизоляционного слоя стенового ограждения	231
	Приложение 2. Пример расчета толщины теплоизоляционного слоя стены подвала	233
	Приложение 3. Пример расчета повышения теплоизоляционных свойств стенового ограждения	235
	Приложение 4. Пример расчета на паропроницаемость наружного стенового ограждения	237
	Приложение 5. Пример расчета теплоусвоения поверхности пола	242

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологъ"
378-2008

Лист
2



thermit[®]



thermit[®]

1.1. Альбом содержит материалы для проектирования и рабочие чертежи наружных стен, стен подвалов, покрытий, стен и покрытий мансард, а также полов холодильников и полов над подвалами зданий различного назначения с теплоизоляцией из плит пенополистирольных экструзионных "THERMIT".

ТУ 2244-001-53631350-2007.

1.2. Материалы разработаны для следующих условий:

- предназначены для использования в промышленном, жилищно-коммунальном и сельскохозяйственном строительстве, в качестве тепловой изоляции нулевых циклов, подвалов, стеновых ограждений, перекрытий, кровли и ликвидации «мостиков холода»;
- применяются в холодильной промышленности, в строительстве автомобильных и железных дорог, при строительстве газо-нефтепродуктопроводов и аэродромов;
- применяются в температурных условиях от минус 50 °С до плюс 75 °С.

При повышении температуры выше установленной предельной величины изделия теряют свою первичную форму.

1.3. Проектирование следует вести с учетом указаний следующих действующих нормативных документов:

СНиП 31-01-2003 «Здания жилые многоквартирные»;

СНиП 31-05-2003 «Общественные здания административного назначения»;

СНиП 31-03-2001 «Производственные здания»;

СНиП 2.09.04-87* «Административные и бытовые здания» (изд. 2001);

СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий»;

СНиП II-22-81 «Каменные и армокаменные конструкции»;

СНиП 21-01-97* «Пожарная безопасность зданий и сооружений»;

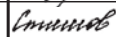
СНиП 23-01-99* «Строительная климатология»;

СНиП II-26-76 «Кровли»;

СНиП 2.03.13.-88 «Полы»;

«Кровли. Руководство по проектированию, устройству, правилам приемки и методам оценки качества», М., ОАО «ЦНИИПромзданий», 2002г.;

«Полы. Технические требования и правила проектирования, устройства приемки, эксплуатации и ремонта», М., ОАО «ЦНИИПромзданий», 2004г.

						ООО "Технологь"			
						378-2008			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Пояснительная записка	Стадия	Лист	Листов
								1	2
Науч. руковод.		Назирова					Сибирский федеральный университет ИГУРЭ		
Инженер		Стишов							

2. Теплоизоляция

2.1. В качестве теплоизоляции, в зависимости от предельного значения плотности, применяются плиты марки «THERMIT» 35, «THERMIT» 45 (ТУ 2244-001-53631350-2007).

2.2. Плиты изготавливают номинальным размером 1200х600 (20;30;40;50;60;80;100;120) мм.

2.3. Показатели физико-технических свойств плит «THERMIT» приведены в таблице 2а.

Таблица 2а

Наименование показателя, ед. измерения	Значения для плит марок	
	«THERMIT» 35	«THERMIT» 45
Плотность, кг/м ³	35±10%	45±10%
Теплопроводность при (25±5) °С, Вт/м°С, не более	0,028	0,03
Прочность на сжатие при 10% линейной деформации, МПа, не менее	0,25	0,5
Предел прочности при статическом изгибе, МПа, в зависимости от толщины	0,4-0,7	0,4-0,8
Водопоглощение за 24 часа, % по объему не более	0,2	0,2
Группа горючести	Г1	Г4
Группа воспламеняемости	В1	В3
Коэффициент дымообразования	Д1	Д3

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО «Технологъ»
378-2008

Лист

2

3. Нормы тепловой защиты зданий и данные по толщине теплоизоляционного слоя

3.1. Нормируемые значения сопротивления теплопередаче наружных ограждающих конструкций (стен, покрытий, перекрытий над проездами и подвалами и т.п.) зданий различного назначения, расположенные в разных климатических условиях регламентируются СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий».

3.2. В зависимости от назначения (в данном альбоме) здания подразделены на три группы:

1. Жилые, школы, интернаты, гостиницы и общежития;

1*. Лечебно-профилактические, детские учреждения и дома-интернаты для престарелых;

2. Общественные, кроме указанных выше, административные и бытовые, и другие здания и помещения с влажным или мокрым режимом;

3. Производственные здания с сухим и нормальным, влажным и мокрым режимами.

3.3. При новом строительстве необходимая толщина теплоизоляционного слоя из плит пенополистирольных экструзионных «THERMIT» определялась согласно требований табл. 4 СНиП 23-02-2003 в зависимости от значения градусо-суток отопительного периода, вычисленного по формуле:

$$ГСОП \equiv Dd = (t_{int} - t_{ht}) Z_{ht},$$

где t_{int} – расчетная температура внутреннего воздуха здания принятая для зданий 1 группы по минимальным значениям оптимальной температуры, установленных ГОСТ 30494-96; для зданий 1* группы равной 21 °С; для зданий 2 и 3 группы равной 18 °С;

t_{ht} , Z_{ht} – средняя температура наружного воздуха и продолжительность отопительного периода, принятые согласно СНиП 23-01-99* «Строительная климатология» для периода со среднесуточной температурой наружного воздуха не более 10 °С – при проектировании лечебно-профилактических, детских учреждений и домов-интернатов для престарелых, и не более 8 °С – в остальных случаях.

В качестве исходных вариантов по конструктивному исполнению ограждающие конструкции были приняты с учетом следующих условий:

Стены имеют несущую часть из полнотелого керамического кирпича или камней по ГОСТ 530-95* толщиной 380 мм и отделочный слой из штукатурки толщиной 20 мм. В зданиях 1 и 2 группы стена с внутренней стороны оштукатурена цементно-песчаным раствором толщиной 15 мм. Коэффициент теплотехнической однородности принят равным 0,95, без учета откосов светопрозрачных проемов и других теплопроводных включений. Покрытия – монолитные железобетонные толщиной 160 мм.

3.4. При реконструкции толщина дополнительного теплоизоляционного слоя, необходимая для обеспечения современного уровня тепловой защиты зданий, возведенных до 1995 года, определена по формуле:

$$\text{для стен: } \delta_{ум} = (R_o^{нрив} - R_o^{сущ}) \frac{\lambda_{ум}}{0,95},$$

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО «Технологь»
378-2008

Лист
3

для покрытий: $\delta_{\text{ут}} = (R_o^{\text{прив}} - R_o^{\text{сущ}}) \lambda_{\text{ут}}$,

где $R_o^{\text{прив}}$ – приведенное сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции;
 $R_o^{\text{сущ}}$ – сопротивление теплопередаче существующей конструкции, вычисленное по формуле:

где

для стен:

$$R_o^{\text{сущ}} = \frac{n(t_{\text{int}} - t_{\text{ext}})}{\Delta t_n \alpha_{\text{int}}},$$

$n = 1$ – коэффициент, учитывающий положение наружной поверхности ограждающей конструкции по отношению к наружному воздуху;

t_{int} – расчетная температура внутреннего воздуха принятая для зданий 1 и 2 группы равной 18 °С;

t_{ext} – расчетная температура наружного воздуха в холодный период года принятая равной средней температуре наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 для рассматриваемого района строительства по СНиП 2.01.01-82 «Строительная климатология и геофизика»;

Δt_n – нормируемый температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждения, приняты равными для зданий 1 и 1* группы – 6 °С, для зданий 2 группы – 7 °С и для зданий 3 группы – 8 °С;

$\alpha_{\text{int}} = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°С})$ – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции.

для покрытий:

$n = 0,9$;

t_{int} , t_{ext} , α_{int} – то же, что при расчете стен;

Δt_n – принят равным: для зданий 1 группы – 4 °С; для зданий 2 группы – 5,5 °С; для зданий 3 группы – 7 °С;

$\lambda_{\text{ут}}$ – коэффициент теплопроводности теплоизоляционного материала (плиты пенополистирольные экструзионные «THERMIT»).

3.5. Необходимая (ориентировочная) толщина теплоизоляционного слоя из плит «THERMIT» для стен и покрытий перечисленных выше групп зданий для всех областных и краевых центров РФ приведена в табл. 3а и 3б.

3.6. Теплоизоляция стен подвала рассчитывается только для «теплых» подвалов, в которых предусмотрена нижняя разводка инженерных коммуникации: системы отопления, горячего водоснабжения, а также труб систем водоснабжения и канализации.

3.7. Необходимая толщина теплоизоляционного слоя для стены подвала, расположенной выше уровня земли вычисляется по формуле:

$$\delta_{\text{ут}} = \left(R_o^{\text{прив}} - \frac{1}{\alpha_{\text{int}}} - \frac{\delta_{\text{ст}}}{\lambda_{\text{ст}}} - \frac{1}{\alpha_{\text{ext}}} \right) \cdot \lambda_{\text{ут}},$$

где $R_o^{\text{прив}}$ – приведенное сопротивление теплопередаче наружной стены, определенное по ГСОП;

$\delta_{\text{ст}}$ – толщина несущей части стены (в работе принята равной 400 мм);

$\lambda_{\text{ст}}$ – коэффициент теплопроводности материала несущей части стены (принят железобетон);

$\alpha_{\text{ext}} = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°С})$ – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	000 "Технологъ" 378-2008	Лист
							4

3.8. Сопротивление теплопередаче стены подвала, расположенной ниже уровня земли, определяется по формуле:

$$R_o = 1,05 + \frac{\delta_{cm}}{\lambda_{cm}} + \frac{\delta_{ym}}{\lambda_{ym}}.$$

3.9. Необходимая толщина теплоизоляционного слоя для стены подвала, расположенной ниже уровня земли, находится из условия $R_o = R_{o,прив.}$ и вычисляется по формуле:

$$\delta_{ym} = \left(R_{o,прив.} - 1,05 - \frac{\delta_{cm}}{\lambda_{cm}} \right) \cdot \lambda_{ym}.$$

3.10. Необходимая (ориентировочная) толщина теплоизоляционного слоя из плит пенополистирольных экструзионных «THERMIT» для стен подвала перечисленных выше групп зданий для всех областных и краевых центров РФ приведена в табл. 3б.

3.11. Требуемая толщина теплоизоляции из плит пенополистирольных экструзионных «THERMIT» в полах холодильников, установленная с учетом требований СНиП 2.11.02-87 представлена в таблицах 3г, 3д и 3е.

3.12. Требуемая толщина теплоизоляции в полах принимается по расчету в соответствии с указаниями СНиП 23-02-2003. При этом пол должен удовлетворять требованиям по показателю теплоусвоения.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологъ"
378-2008

Лист

5

№ п/п	Населенный пункт	Условия эксплуатации	Группа зданий	Dd, °C сум	Стены			
					Новое строительство		Реконструкция	
					R _{0,req} , м²°С/Вт	Толщина теплоизо ляции, мм	R _{0,сущ.} , м²°С/Вт	Толщина теплоизо ляции, мм
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Анадырь	Б	1	9797	4,83	140	1,11	120
			1*	10178	4,96	140		130
			2	8864	3,86	110	0,95	100
			3	8864	2,77	70	0,83	70
2	Архангельск	Б	1	6173	3,56	100	0,94	90
			1*	6661	3,73	100		90
			2	5667	2,90	80	0,80	70
			3	5667	2,13	50	0,70	50
3	Астрахань	А	1	3540	2,64	60	0,79	60
			1*	3919	2,77	70		60
			2	3206	2,16	50	0,67	50
			3	3206	1,64	30	0,59	40
4	Барнаул	А	1	6343	3,62	90	1,09	80
			1*	6510	3,68	90		80
			2	5680	2,90	70	0,94	60
			3	5680	2,14	50	0,82	40

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологъ"
378-2008

Лист
6

№ п/п	Населенный пункт	Условия эксплуатации	Группа зданий	Dd, °C сум	Стены			
					Новое строительство		Реконструкция	
					R _{0,гед} , м ² °C/Вт	Толщина теплоизо ляции,мм	R _{0,сущ.} , м ² °C/Вт	Толщина теплоизо ляции,мм
1	2	3	4	5	6	7	8	9
5	Белгород	А	1	4183	2,86	70	0,79	70
			1*	4598	3,01	70		70
			2	3801	2,34	50	0,67	60
			3	3801	1,76	40	0,59	40
6	Благовещенск	Б	1	6889	3,81	100	1,00	90
			1*	7053	3,87	110		100
			2	6235	3,07	80	0,85	70
			3	6235	2,25	50	0,75	50
7	Брянск	Б	1	4572	3,00	80	0,84	70
			1*	4995	3,15	80		80
			2	4162	2,45	60	0,72	60
			3	4162	1,83	40	0,63	40
8	Владивосток	Б	1	4684	3,04	80	0,80	80
			1*	5072	3,18	80		80
			2	4292	2,49	60	0,69	60
			3	4292	1,86	40	0,60	40

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологъ"
378-2008

Лист

7

№ п/п	Населенный пункт	Условия эксплуатации	Группа зданий	Dd, °C сум	Стены			
					Новое строительство		Реконструкция	
					R _{0,req} , м ² °C/Вт	Толщина теплоизо- ляции, мм	R _{0,сущ.} , м ² °C/Вт	Толщина теплоизо- ляции, мм
1	2	3	4	5	6	7	8	9
9	Владикавказ (Орджоникидзе)	Б	1	3410	2,59	70	0,69	60
			1*	3822	2,74	70		70
			2	3062	2,12	50	0,59	50
			3	3062	1,61	40	0,52	40
10	Владимир	Б	1	5006	3,15	80	0,88	80
			1*	5428	3,30	90		80
			2	4580	2,57	60	0,76	60
			3	4580	1,92	40	0,66	40
11	Волгоград	А	1	3965	2,79	70	0,88	60
			1*	4313	2,91	70		70
			2	3611	2,28	50	0,76	50
			3	3611	1,72	30	0,66	40
12	Вологда	Б	1	5798	3,43	90	0,94	80
			1*	6025	3,51	90		90
			2	5105	2,73	70	0,80	70
			3	5105	2,02	50	0,70	50

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологъ"
378-2008

Лист
8

№ п/п	Населенный пункт	Условия эксплуатации	Группа зданий	Dd, °C сум	Стены			
					Новое строительство		Реконструкция	
					R _{0,гед} , м ² °C/Вт	Толщина теплоизо ляции,мм	R _{0,сущ.} , м ² °C/Вт	Толщина теплоизо ляции,мм
1	2	3	4	5	6	7	8	9
13	Воронеж	А	1	4528	2,98	70	0,84	70
			1*	4918	3,12	80		70
			2	4136	2,44	60	0,72	60
			3	4136	1,83	40	0,63	40
14	Грозный	А	1	3056	2,47	60	0,69	60
			1*	3435	2,60	60		60
			2	2736	2,02	40	0,59	50
			3	2736	1,55	30	0,52	40
15	Екатеринбург (Свердловск)	А	1	6210	3,57	90	1,02	80
			1*	6444	3,66	90		90
			2	5520	2,86	70	0,87	70
			3	5520	2,10	50	0,76	50
16	Иваново	Б	1	5234	3,23	90	0,90	80
			1*	5640	3,37	90		80
			2	4796	2,64	70	0,77	60
			3	4796	1,96	50	0,68	40

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологъ"
378-2008

Лист

9

№ п/п	Населенный пункт	Условия эксплуатации	Группа зданий	Dd, °C сум	Стены			
					Новое строительство		Реконструкция	
					R _{0,рег} , м ² °C/Вт	Толщина теплоизо- ляции, мм	R _{0,сущ.} , м ² °C/Вт	Толщина теплоизо- ляции, мм
1	2	3	4	5	6	7	8	9
9	Владикавказ (Орджоникидзе)	Б	1	3410	2,59	70	0,69	60
			1*	3822	2,74	70		70
			2	3062	2,12	50	0,59	50
			3	3062	1,61	40	0,52	40
10	Владимир	Б	1	5006	3,15	80	0,88	80
			1*	5428	3,30	90		80
			2	4580	2,57	60	0,76	60
			3	4580	1,92	40	0,66	40
11	Волгоград	А	1	3965	2,79	70	0,88	60
			1*	4313	2,91	70		70
			2	3611	2,28	50	0,76	50
			3	3611	1,72	30	0,66	40
12	Вологда	Б	1	5798	3,43	90	0,94	80
			1*	6025	3,51	90		90
			2	5105	2,73	70	0,80	70
			3	5105	2,02	50	0,70	50

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологъ"
378-2008

Лист
8

№ п/п	Населенный пункт	Условия эксплуатации	Группа зданий	Dd, °C сум	Стены			
					Новое строительство		Реконструкция	
					R _{0,гед} , м ² °C/Вт	Толщина теплоизо- ляции,мм	R _{0,сущ.} , м ² °C/Вт	Толщина теплоизо- ляции,мм
1	2	3	4	5	6	7	8	9
21	Казань	Б	1	5633	3,37	90	0,96	80
			1*	5794	3,43	90		80
			2	4988	2,70	70	0,82	60
			3	4988	2,00	50	0,72	40
22	Калининград	Б	1	3648	2,68	70	0,69	70
			1*	4126	2,84	70		70
			2	3262	2,18	50	0,59	50
			3	3262	1,65	40	0,52	40
23	Калуга	Б	1	4809	3,08	80	0,86	70
			1*	5221	3,23	90		80
			2	4389	2,52	60	0,74	60
			3	4389	1,88	40	0,65	40
24	Кемерово	А	1	6768	3,77	100	1,09	90
			1*	6937	3,83	100		90
			2	6075	3,02	70	0,94	70
			3	6075	2,22	50	0,82	50

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологъ"
378-2008

Лист

11

№ п/п	Населенный пункт	Условия эксплуатации	Группа зданий	Dd, °C сум	Стены			
					Новое строительство		Реконструкция	
					R _{0,рег} , м²°С/Вт	Толщина теплоизо ляции, мм	R _{0,сущ.} , м²°С/Вт	Толщина теплоизо ляции, мм
1	2	3	4	5	6	7	8	9
25	Кострома	Б	1	5306	3,26	90	0,94	80
			1*	5736	3,41	90		80
			2	4862	2,66	70	0,80	60
			3	4862	1,97	50	0,70	40
26	Краснодар	А	1	2682	2,34	50	0,71	50
			1*	3058	2,47	60		60
			2	2384	1,92	40	0,61	40
			3	2384	1,48	30	0,53	30
27	Красноярск	А	1	6575	3,70	90	1,11	80
			1*	6779	3,77	100		90
			2	5873	2,96	70	0,95	70
			3	5873	2,17	50	0,83	50
28	Курган	А	1	6199	3,57	90	1,05	80
			1*	6348	3,62	90		80
			2	5551	2,87	70	0,90	60
			3	5551	2,11	50	0,79	40

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологъ"
378-2008

Лист
12

№ п/п	Населенный пункт	Условия эксплуатации	Группа зданий	Dd, °C сум	Стены			
					Новое строительство		Реконструкция	
					R _{0,гед} , м²°С/Вт	Толщина теплоизо ляции,мм	R _{0,сущ.} , м²°С/Вт	Толщина теплоизо ляции,мм
1	2	3	4	5	6	7	8	9
29	Курск	Б	1	4435	2,95	80	0,84	70
			1*	4838	3,09	80		80
			2	4039	2,41	60	0,72	60
			3	4039	1,81	40	0,63	40
30	Кызыл	А	1	8100	4,24	110	1,26	100
			1*	8259	4,29	110		100
			2	7425	3,43	90	1,08	80
			3	7425	2,49	60	0,95	50
31	Липецк	А	1	4727	3,05	70	0,86	70
			1*	5123	3,19	80		60
			2	4323	2,50	60	0,74	60
			3	4323	1,86	40	0,65	40
32	Магадан	Б	1	7805	4,13	110	0,90	110
			1*	8437	4,35	120		110
			2	7229	3,37	90	0,77	90
			3	7229	2,45	60	0,68	60

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологь"
378-2008

Лист

13

№ п/п	Населенный пункт	Условия эксплуатации	Группа зданий	Dd, °C сум	Стены			
					Новое строительство		Реконструкция	
					R _{0,рег} , м²°С/Вт	Толщина теплоизо ляции, мм	R _{0,сущ.} , м²°С/Вт	Толщина теплоизо ляции, мм
1	2	3	4	5	6	7	8	9
33	Махачкала	А	1	2560	2,30	50	0,61	60
			1*	2939	2,43	60		60
			2	2264	1,88	40	0,53	50
			3	2264	1,45	30	0,46	30
34	Москва	Б	1	4943	3,13	80	0,84	80
			1*	5359	3,28	90		80
			2	4515	2,55	60	0,72	60
			3	4515	1,90	40	0,63	40
35	Мурманск	Б	1	6380	3,63	100	0,86	90
			1*	6976	3,84	100		100
			2	5830	2,95	80	0,74	70
			3	5830	2,17	50	0,65	50
36	Нальчик	Б	1	3259	2,54	60	0,68	60
			1*	3665	2,68	70		70
			2	2923	2,08	50	0,59	50
			3	2923	1,58	30	0,52	40

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологъ"
378-2008

Лист
14

№ п/п	Населенный пункт	Условия эксплуатации	Группа зданий	Dd, °C сум	Стены			
					Новое строительство		Реконструкция	
					R _{0,гед} , м ² °C/Вт	Толщина теплоизо ляции,мм	R _{0,сущ.} , м ² °C/Вт	Толщина теплоизо ляции,мм
1	2	3	4	5	6	7	8	9
37	Нижний Новгород (Горький)	Б	1	5182	3,21	90	0,92	80
			1*	5590	3,36	90		80
			2	4752	2,63	70	0,79	60
			3	4752	1,95	50	0,69	40
38	Новгород	Б	1	4928	3,12	80	0,86	80
			1*	5354	3,27	90		80
			2	4486	2,55	60	0,74	60
			3	4486	1,90	40	0,65	40
39	Новосибирск	А	1	6831	3,79	100	1,09	90
			1*	6974	3,84	100		90
			2	6141	3,04	70	0,94	70
			3	6141	2,23	50	0,82	50
40	Омск	А	1	6497	3,67	90	1,05	80
			1*	6674	3,74	100		90
			2	5834	2,95	70	0,90	70
			3	5834	2,17	50	0,79	50

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологь"
378-2008

Лист

15

№ п/п	Населенный пункт	Условия эксплуатации	Группа зданий	Dd, °C сум	Стены			
					Новое строительство		Реконструкция	
					R _{0,req} , м²°С/Вт	Толщина теплоизо ляции, мм	R _{0,сущ.} , м²°С/Вт	Толщина теплоизо ляции, мм
1	2	3	4	5	6	7	8	9
41	Оренбург	А	1	5313	3,26	80	0,94	80
			1*	5676	3,39	90		80
			2	4909	2,67	60	0,80	60
			3	4909	1,98	40	0,70	40
42	Орёл	Б	1	4654	3,03	80	0,84	70
			1*	5062	3,17	80		80
			2	4244	2,47	60	0,72	60
			3	4244	1,85	40	0,63	40
43	Пенза	А	1	5072	3,18	80	0,90	70
			1*	5461	3,31	80		80
			2	4658	2,60	60	0,77	60
			3	4658	1,93	40	0,68	40
44	Пермь	Б	1	6160	3,56	100	1,02	80
			1*	6346	3,62	100		90
			2	5473	2,84	70	0,87	70
			3	5473	2,09	50	0,76	50

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологь"
378-2008

Лист
16

№ п/п	Населенный пункт	Условия эксплуатации	Группа зданий	Dd, °C сум	Стены			
					Новое строительство		Реконструкция	
					R _{0,гед} , м ² °C/Вт	Толщина теплоизо ляции,мм	R _{0,сущ.} , м ² °C/Вт	Толщина теплоизо ляции,мм
1	2	3	4	5	6	7	8	9
45	Петрозаводск	Б	1	5544	3,34	90	0,90	80
			1*	6029	3,51	90		90
			2	5064	2,72	70	0,77	70
			3	5064	2,01	50	0,68	50
46	Петропавловск- Камчатский	Б	1	5594	3,36	90	0,73	90
			1*	6178	3,56	100		90
			2	5076	2,72	70	0,62	70
			3	5076	2,02	50	0,55	50
47	Псков	Б	1	4579	3,00	80	0,84	70
			1*	5034	3,16	80		80
			2	4155	2,45	60	0,72	60
			3	4155	1,83	40	0,63	40
48	Ростов-на-Дону	А	1	3523	2,63	60	0,77	60
			1*	3910	2,77	70		70
			2	3181	2,15	50	0,66	50
			3	3181	1,64	30	0,57	40

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологъ"
378-2008

Лист

17

№ п/п	Населенный пункт	Условия эксплуатации	Группа зданий	Dd, °C сум	Стены			
					Новое строительство		Реконструкция	
					R _{0,рег} , м²°С/Вт	Толщина теплоизо ляции, мм	R _{0,сущ.} , м²°С/Вт	Толщина теплоизо ляции, мм
1	2	3	4	5	6	7	8	9
49	Рязань	Б	1	4888	3,11	80	0,86	80
			1*	5286	3,25	90		80
			2	4472	2,54	60	0,74	60
			3	4472	1,89	40	0,65	40
50	Салехард	Б	1	9461	4,71	130	1,15	120
			1*	9703	4,80	140		120
			2	8585	3,78	100	0,99	90
			3	8585	2,72	70	0,86	60
51	Самара (Куйдышев)	А	1	5116	3,19	80	0,92	70
			1*	5490	3,32	80		80
			2	4710	2,61	60	0,79	60
			3	4710	1,94	40	0,69	40
52	Санкт- Петербург	Б	1	4796	3,08	80	0,84	80
			1*	5234	3,23	90		80
			2	4356	2,51	60	0,72	60
			3	4356	1,87	40	0,63	40

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологъ"
378-2008

Лист
18

№ п/п	Населенный пункт	Условия эксплуатации	Группа зданий	Dd, °C сум	Стены			
					Новое строительство		Реконструкция	
					R _{0,гед} , м ² °C/Вт	Толщина теплоизо ляции,мм	R _{0,сущ.} , м ² °C/Вт	Толщина теплоизо ляции,мм
1	2	3	4	5	6	7	8	9
53	Саранск	А	1	5121	3,19	80	0,92	70
			1*	5535	3,34	80		80
			2	4703	2,61	60	0,79	60
			3	4703	1,94	40	0,69	40
54	Саратов	А	1	4763	3,07	80	0,86	70
			1*	5124	3,19	80		80
			2	4371	2,51	60	0,74	60
			3	4371	1,87	40	0,65	40
55	Смоленск	Б	1	4816	3,09	80	0,84	80
			1*	5265	3,24	90		80
			2	4386	2,52	60	0,72	60
			3	4386	1,88	40	0,63	40
56	Ставрополь	Б	1	3209	2,52	60	0,71	60
			1*	3609	2,66	70		70
			2	2873	2,06	50	0,61	50
			3	2873	1,57	30	0,53	40

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологъ"
378-2008

Лист

19

№ п/п	Населенный пункт	Условия эксплуатации	Группа зданий	Dd, °C сум	Стены			
					Новое строительство		Реконструкция	
					R _{0,рег} , м²°С/Вт	Толщина теплоизо- ляции, мм	R _{0,сущ.} , м²°С/Вт	Толщина теплоизо- ляции, мм
1	2	3	4	5	6	7	8	9
57	Сыктывкар	Б	1	6566	3,70	100	1,03	90
			1*	6811	3,78	100		90
			2	5831	2,95	80	0,89	70
			3	5831	2,17	50	0,78	50
58	Тамбов	А	1	4764	3,07	80	0,88	70
			1*	5143	3,20	80		80
			2	4362	2,51	60	0,76	60
			3	4362	1,87	40	0,66	40
59	Тверь	Б	1	5014	3,15	80	0,90	80
			1*	5381	3,28	90		80
			2	4578	2,57	60	0,77	60
			3	4578	1,92	40	0,68	40
60	Томск	Б	1	6938	3,83	100	1,11	90
			1*	7160	3,91	110		90
			2	6230	3,07	80	0,95	70
			3	6230	2,25	50	0,83	50

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологъ"
378-2008

Лист
20

№ п/п	Населенный пункт	Условия эксплуатации	Группа зданий	Dd, °C сум	Стены			
					Новое строительство		Реконструкция	
					R _{0,гед} , м ² °C/Вт	Толщина теплоизо ляции,мм	R _{0,сущ.} , м ² °C/Вт	Толщина теплоизо ляции,мм
1	2	3	4	5	6	7	8	9
61	Тула	Б	1	4761	3,07	80	0,86	70
			1*	5174	3,21	90		80
			2	4347	2,50	60	0,74	60
			3	4347	1,87	40	0,65	40
62	Тюмень	А	1	6345	3,62	90	1,05	80
			1*	6504	3,68	90		80
			2	5670	2,90	70	0,90	70
			3	5670	2,13	50	0,79	50
63	Улан-Удэ	А	1	7442	4,00	100	1,05	90
			1*	7641	4,07	110		100
			2	6731	3,22	80	0,90	80
			3	6731	2,35	50	0,79	50
64	Ульяновск	А	1	5385	3,28	80	0,94	70
			1*	5791	3,43	80		80
			2	4961	2,69	60	0,80	60
			3	4961	1,99	40	0,70	40

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологъ"
378-2008

Лист

22

№ п/п	Населенный пункт	Условия эксплуатации	Группа зданий	Dd, °C сум	Стены			
					Новое строительство		Реконструкция	
					R _{0,гед} , м ² °C/Вт	Толщина теплоизо ляции, мм	R _{0,сущ.} , м ² °C/Вт	Толщина теплоизо ляции, мм
1	2	3	4	5	6	7	8	9
65	Уфа	А	1	5730	3,41	80	1,02	70
			1*	5902	3,47	90		80
			2	5091	2,73	60	0,87	60
			3	5091	2,02	40	0,76	40
66	Хабаровск	Б	1	6182	3,56	100	0,94	90
			1*	6548	3,69	100		90
			2	5760	2,93	80	0,80	70
			3	5760	2,15	50	0,70	50
67	Чедоксары	Б	1	5620	3,37	90	0,96	80
			1*	5777	3,42	90		80
			2	4969	2,69	70	0,82	60
			3	4969	1,99	50	0,72	40
68	Челябинск	А	1	5995	3,50	90	1,00	80
			1*	6175	3,56	90		80
			2	5341	2,80	70	0,85	60
			3	5341	2,07	50	0,75	40

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологъ"
378-2008

Лист
23

№ п/п	Населенный пункт	Условия эксплуатации	Группа зданий	Dd, °C сум	Стены			
					Новое строительство		Реконструкция	
					R _{0,гед} , м ² °C/Вт	Толщина теплоизо ляции,мм	R _{0,сущ.} , м ² °C/Вт	Толщина теплоизо ляции,мм
1	2	3	4	5	6	7	8	9
69	Чита	А	1	7841	4,14	110	1,07	100
			1*	8024	4,21	110		100
			2	7115	3,33	80	0,92	80
			3	7115	2,42	60	0,80	50
70	Элиста	А	1	3668	2,68	60	0,79	60
			1*	4023	2,81	70		70
			2	3322	2,20	50	0,67	50
			3	3322	1,66	30	0,59	40
71	Южно-Сахалинск	Б	1	5589	3,36	90	0,80	90
			1*	6073	3,53	100		90
			2	5129	2,74	70	0,69	70
			3	5129	2,03	50	0,60	50
72	Якутск	А	1	10650	5,13	140	1,40	120
			1*	10814	5,18	140		120
			2	9882	4,16	110	1,20	90
			3	9882	2,98	70	1,05	60

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологъ"
378-2008

Лист

24

№ п/п	Населенный пункт	Условия эксплуатации	Группа зданий	Dd, °C сум	Стены			
					Новое строительство		Реконструкция	
					R _{0,гед} , м ² °C/Вт	Толщина теплоизо ляции, мм	R _{0,сущ.} , м ² °C/Вт	Толщина теплоизо ляции, мм
1	2	3	4	5	6	7	8	9
73	Ярославль	Б	1	5304	3,26	90	0,94	80
			1*	5688	3,39	90		80
			2	4862	2,66	70	0,80	60
			3	4862	1,97	50	0,70	40

Таблица 3б

№ п/п	Населенный пункт	Условия эксплуатации	Группа зданий	Dd, °C сум	Покрытие			
					Новое строительство		Реконструкция	
					R _{0,гед} , м ² °C/Вт	Толщина теплоизо ляции, мм	R _{0,сущ.} , м ² °C/Вт	Толщина теплоизо ляции, мм
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Анадырь	Б	1	9797	7,10	210	1,50	170
			1*	10178	7,29	220		180
			2	8864	5,15	150	1,09	130
			3	8864	3,72	110	0,86	90

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологъ"
378-2008

Лист
25

№ п/п	Населенный пункт	Условия эксплуатации	Группа зданий	t _{вн} , °C	Покрытие			
					Новое строительство		Реконструкция	
					R _{0,req} , м ² °C/Вт	Толщина теплоизо- ляции, мм	R _{0,сущ.} , м ² °C/Вт	Толщина теплоизо- ляции, мм
1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	Архангельск	Б	1	6173	5,29	160	1,27	130
			1*	6661	5,53	160		130
			2	5667	3,87	110	0,92	90
			3	5667	2,92	80	0,72	70
3	Астрахань	А	1	3540	3,97	110	1,06	90
			1*	3919	4,16	120		90
			2	3206	2,88	80	0,77	70
			3	3206	2,30	60	0,61	50
4	Барнаул	А	1	6343	5,37	150	1,47	120
			1*	6510	5,46	160		120
			2	5680	3,87	110	1,07	90
			3	5680	2,92	80	0,84	60
5	Белгород	А	1	4183	4,29	120	1,06	100
			1*	4598	4,50	130		100
			2	3801	3,12	90	0,77	70
			3	3801	2,45	70	0,61	60

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологь"
378-2008

Лист

26

№ п/п	Населенный пункт	Условия эксплуатации	Группа зданий	Dd, °C сум	Покрытие			
					Новое строительство		Реконструкция	
					R _{0,рег} , м²°С/Вт	Толщина теплоизо- ляции, мм	R _{0,сущ.} , м²°С/Вт	Толщина теплоизо- ляции, мм
1	2	3	4	5	6	7	8	9
6	Благовещенск	Б	1	6889	5,64	170	1,34	130
			1*	7053	5,73	160		140
			2	6235	4,09	120	0,98	100
			3	6235	3,06	90	0,77	70
7	Брянск	Б	1	4572	4,49	130	1,14	110
			1*	4995	4,70	140		110
			2	4162	3,26	100	0,83	80
			3	4162	2,54	70	0,65	60
8	Владивосток	Б	1	4684	4,54	130	1,09	110
			1*	5072	4,74	140		110
			2	4292	3,32	100	0,79	80
			3	4292	2,57	70	0,62	60
9	Владикавказ (Орджоникидзе)	Б	1	3410	3,91	110	0,93	90
			1*	3822	4,11	120		100
			2	3062	2,82	80	0,68	70
			3	3062	2,27	70	0,53	60

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологъ"
378-2008

Лист
27

№ п/п	Населенный пункт	Условия эксплуатации	Группа зданий	Dd, °C сум	Покрытие			
					Новое строительство		Реконструкция	
					R _{0,req} , м ² °C/Вт	Толщина теплоизо ляции, мм	R _{0,сущ.} , м ² °C/Вт	Толщина теплоизо ляции, мм
1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	Владимир	Б	1	5006	4,70	140	1,19	110
			1*	5428	4,91	140		120
			2	4580	3,43	100	0,87	80
			3	4580	2,65	80	0,68	60
11	Волгоград	А	1	3965	4,18	120	1,11	90
			1*	4313	4,36	120		100
			2	3611	3,04	90	0,81	70
			3	3611	2,40	70	0,64	60
12	Вологда	Б	1	5798	5,10	150	1,27	120
			1*	6025	5,21	150		120
			2	5105	3,64	110	0,92	90
			3	5105	2,78	80	0,72	70
13	Воронеж	А	1	4528	4,46	130	1,14	100
			1*	4918	4,66	130		110
			2	4136	3,25	90	0,83	70
			3	4136	2,53	70	0,65	60

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологь"
378-2008

Лист

28

№ п/п	Населенный пункт	Условия эксплуатации	Группа зданий	Dd, °C сум	Покрытие			
					Новое строительство		Реконструкция	
					R _{0,req} , м²°С/Вт	Толщина теплоизо ляции, мм	R _{0,сущ.} , м²°С/Вт	Толщина теплоизо ляции, мм
1	2	3	4	5	6	7	8	9
14	Грозный	А	1	3056	3,73	110	0,93	90
			1*	3435	3,92	110		90
			2	2736	2,69	80	0,68	60
			3	2736	2,18	60	0,53	50
15	Екатеринбург (Свердловск)	А	1	6210	5,31	150	1,37	120
			1*	6444	5,42	150		120
			2	5520	3,81	110	1,00	90
			3	5520	2,88	80	0,78	70
16	Иваново	Б	1	5234	4,82	140	1,22	110
			1*	5640	5,02	150		120
			2	4796	3,52	100	0,88	80
			3	4796	2,70	80	0,69	60
17	Игарка	Б	1	9947	7,17	210	1,71	170
			1*	10181	7,29	220		170
			2	9092	5,24	150	1,24	120
			3	9092	3,77	110	0,98	90

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологъ"
378-2008

Лист
29

№ п/п	Населенный пункт	Условия эксплуатации	Группа зданий	Dd, °C сум	Покрытие			
					Новое строительство		Реконструкция	
					R _{0,гед} , м ² °C/Вт	Толщина теплоизо- ляции,мм	R _{0,сущ.} , м ² °C/Вт	Толщина теплоизо- ляции,мм
1	2	3	4	5	6	7	8	9
18	Ижевск	А	1	5905	5,15	150	1,34	110
			1*	6091	5,25	150		120
			2	5239	3,70	100	0,98	80
			3	5239	2,81	80	0,77	60
19	Иркутск	А	1	7080	5,74	160	1,42	130
			1*	7301	5,85	170		130
			2	6360	4,14	120	1,03	90
			3	6360	3,09	90	0,81	70
20	Йошкар-Ола	Б	1	5742	5,07	150	1,34	120
			1*	5924	5,16	150		120
			2	5082	3,63	110	0,98	80
			3	5082	2,77	80	0,77	60
21	Казань	Б	1	5633	5,02	150	1,29	120
			1*	5794	5,10	150		120
			2	4988	3,60	110	0,94	80
			3	4988	2,75	80	0,74	60

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологь"
378-2008

Лист

30

№ п/п	Населенный пункт	Условия эксплуатации	Группа зданий	Dd, °C сум	Покрытие			
					Новое строительство		Реконструкция	
					R _{o,гед} , м²°С/Вт	Толщина теплоизо ляции, мм	R _{o,сущ.} , м²°С/Вт	Толщина теплоизо ляции, мм
1	2	3	4	5	6	7	8	9
22	Калининград	Б	1	3648	4,02	120	0,93	100
			1*	4126	4,26	130		100
			2	3262	2,90	80	0,68	70
			3	3262	2,32	70	0,53	60
23	Калуга	Б	1	4809	4,60	140	1,16	110
			1*	5221	4,81	140		110
			2	4389	3,36	100	0,85	80
			3	4389	2,60	80	0,67	60
24	Кемерово	А	1	6768	5,58	160	1,47	120
			1*	6937	5,67	160		130
			2	6075	4,03	110	1,07	90
			3	6075	3,02	90	0,84	70
25	Кострома	Б	1	5306	4,85	140	1,27	110
			1*	5736	5,07	150		120
			2	4862	3,54	100	0,92	80
			3	4862	2,72	80	0,72	60

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологъ"
378-2008

Лист
31

№ п/п	Населенный пункт	Условия эксплуатации	Группа зданий	Dd, °C сум	Покрытие			
					Новое строительство		Реконструкция	
					R _{0,гед} , м²°С/Вт	Толщина теплоизо- ляции,мм	R _{0,сущ.} , м²°С/Вт	Толщина теплоизо- ляции,мм
1	2	3	4	5	6	7	8	9
26	Краснодар	А	1	2682	3,54	100	0,96	80
			1*	3058	3,73	110		80
			2	2384	2,55	70	0,70	60
			3	2384	2,10	60	0,55	50
27	Красноярск	А	1	6575	5,49	160	150	120
			1*	6779	5,59	160		120
			2	5873	3,95	110	1,09	90
			3	5873	2,97	80	0,86	70
28	Курган	А	1	6199	5,30	150	1,42	120
			1*	6348	5,37	150		120
			2	5551	3,82	110	1,03	90
			3	5551	2,89	80	0,81	60
29	Курск	Б	1	4435	4,42	130	1,14	100
			1*	4838	4,62	140		110
			2	4039	3,22	90	0,83	80
			3	4039	2,51	70	0,65	60

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологь"
378-2008

Лист

32

№ п/п	Населенный пункт	Условия эксплуатации	Группа зданий	Dd, °C сум	Покрытие			
					Новое строительство		Реконструкция	
					R _{0,рег} , м²°С/Вт	Толщина теплоизо ляции, мм	R _{0,сущ.} , м²°С/Вт	Толщина теплоизо ляции, мм
1	2	3	4	5	6	7	8	9
30	Кызыл	А	1	8100	6,25	180	1,71	140
			1*	8259	6,33	180		140
			2	7425	4,57	130	1,24	100
			3	7425	3,36	90	0,98	70
31	Липецк	А	1	4727	4,56	130	1,16	100
			1*	5123	4,76	140		110
			2	4323	3,33	90	0,85	80
			3	4323	2,58	70	0,67	60
32	Магадан	Б	1	7805	6,10	180	1,22	150
			1*	8437	6,42	190		160
			2	7229	4,49	130	0,88	110
			3	7229	3,31	100	0,69	80
33	Махачкала	А	1	2560	3,48	100	0,83	80
			1*	2939	3,67	100		90
			2	2264	2,51	70	0,60	60
			3	2264	2,07	60	0,47	50

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологъ"
378-2008

Лист

33

№ п/п	Населенный пункт	Условия эксплуатации	Группа зданий	Dd, °C сум	Покрытие			
					Новое строительство		Реконструкция	
					R _{0,req} , м ² °C/Вт	Толщина теплоизо ляции, мм	R _{0,сущ.} , м ² °C/Вт	Толщина теплоизо ляции, мм
1	2	3	4	5	6	7	8	9
34	Москва	Б	1	4943	4,67	140	1,14	110
			1*	5359	4,88	140		120
			2	4515	3,41	100	0,83	80
			3	4515	2,63	80	0,65	60
35	Мурманск	Б	1	6380	5,39	160	1,16	130
			1*	6976	5,69	170		140
			2	5830	3,93	120	0,85	60
			3	5830	2,96	90	0,67	100
36	Нальчик	Б	1	3259	3,83	110	0,93	90
			1*	3665	4,03	120		100
			2	2923	2,77	80	0,68	70
			3	2923	2,23	60	0,53	60
37	Нижний Новгород (Горький)	Б	1	5182	4,79	140	1,24	110
			1*	5590	5,00	150		120
			2	4752	3,50	100	0,90	80
			3	4752	2,69	80	0,71	60

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологь"
378-2008

Лист

34

№ п/п	Населенный пункт	Условия эксплуатации	Группа зданий	Dd, °C сум	Покрытие			
					Новое строительство		Реконструкция	
					R _{0,гед} , м²°С/Вт	Толщина теплоизо ляции, мм	R _{0,сущ.} , м²°С/Вт	Толщина теплоизо ляции, мм
1	2	3	4	5	6	7	8	9
38	Новгород	Б	1	4928	4,66	140	1,16	110
			1*	5354	4,88	140		120
			2	4486	3,39	100	0,85	80
			3	4486	2,62	80	0,67	60
39	Новосибирск	А	1	6831	5,62	160	1,47	120
			1*	6974	5,69	160		130
			2	6141	4,06	120	1,07	90
			3	6141	3,04	90	0,84	70
40	Омск	А	1	6497	5,45	160	1,42	120
			1*	6674	5,54	160		120
			2	5834	3,93	110	1,03	90
			3	5834	2,96	80	0,81	70
41	Оренбург	А	1	5313	4,86	140	1,27	110
			1*	5676	5,04	140		110
			2	4909	3,56	100	0,92	80
			3	4909	2,73	80	0,72	60

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологъ"
378-2008

Лист
35

№ п/п	Населенный пункт	Условия эксплуатации	Группа зданий	Dd, °C сум	Покрытие			
					Новое строительство		Реконструкция	
					R _{0,гед} , м ² °C/Вт	Толщина теплоизо ляции,мм	R _{0,сущ.} , м ² °C/Вт	Толщина теплоизо ляции,мм
1	2	3	4	5	6	7	8	9
42	Орёл	Б	1	4654	4,53	130	1,14	110
			1*	5062	4,73	140		110
			2	4244	3,30	100	0,83	80
			3	4244	2,56	70	0,65	60
43	Пенза	А	1	5072	4,74	130	1,22	110
			1*	5461	4,93	140		110
			2	4658	3,46	100	0,88	80
			3	4658	2,66	70	0,69	60
44	Пермь	Б	1	6160	5,28	160	1,37	120
			1*	6346	5,37	160		120
			2	5473	3,79	110	1,00	90
			3	5473	2,87	80	0,78	70
45	Петрозаводск	Б	1	5544	4,97	150	1,22	120
			1*	6029	5,21	160		120
			2	5064	3,63	110	0,88	90
			3	5064	2,77	80	0,69	70

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологь"
378-2008

Лист

36

№ п/п	Населенный пункт	Условия эксплуатации	Группа зданий	Dd, °C сум	Покрытие			
					Новое строительство		Реконструкция	
					R _{0,req} , м ² °C/Вт	Толщина теплоизо- ляции, мм	R _{0,сущ.} , м ² °C/Вт	Толщина теплоизо- ляции, мм
1	2	3	4	5	6	7	8	9
46	Петропавловск- Камчатский	Б	1	5594	5,00	150	0,98	130
			1*	6178	5,29	160		130
			2	5076	3,63	110	0,71	90
			3	5076	2,77	80	0,56	70
47	Псков	Б	1	4579	4,49	130	1,03	110
			1*	5034	4,72	140		120
			2	4155	3,26	100	0,75	80
			3	4155	2,54	70	0,59	60
48	Ростов-на-Дону	А	1	3523	3,96	110	1,81	70
			1*	3910	4,16	120		70
			2	3181	2,87	80	1,32	50
			3	3181	2,30	60	1,03	40
49	Рязань	Б	1	4888	4,64	140	1,16	110
			1*	5286	4,84	140		110
			2	4472	3,39	100	0,85	80
			3	4472	2,62	80	0,67	60

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологъ"
378-2008

Лист
37

№ п/п	Населенный пункт	Условия эксплуатации	Группа зданий	Dd, °C сум	Покрытие			
					Новое строительство		Реконструкция	
					R _{0,гед} , м ² °C/Вт	Толщина теплоизо ляции,мм	R _{0,сущ.} , м ² °C/Вт	Толщина теплоизо ляции,мм
1	2	3	4	5	6	7	8	9
50	Салехард	Б	1	9461	6,93	210	1,55	170
			1*	9703	7,05	210		170
			2	8585	5,03	150	1,13	120
			3	8585	3,65	110	0,89	90
51	Самара (Куйбышев)	А	1	5116	4,76	140	1,24	110
			1*	5490	4,95	140		110
			2	4710	3,48	100	0,90	80
			3	4710	2,68	80	0,71	60
52	Санкт- Петербург	Б	1	4796	4,60	140	1,14	110
			1*	5234	4,82	140		110
			2	4356	3,34	100	0,83	80
			3	4356	2,59	80	0,65	60
53	Саранск	А	1	5121	4,76	140	1,24	110
			1*	5535	4,97	140		110
			2	4703	3,48	100	0,90	80
			3	4703	2,68	80	0,71	60

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологь"
378-2008

Лист

38

№ п/п	Населенный пункт	Условия эксплуатации	Группа зданий	$Dd?$ °C сум	Покрытие			
					Новое строительство		Реконструкция	
					$R_o, \text{req},$ $\text{м}^2\text{°C/Вт}$	Толщина теплоизо ляции, мм	$R_o, \text{сущ.},$ $\text{м}^2\text{°C/Вт}$	Толщина теплоизо ляции, мм
1	2	3	4	5	6	7	8	9
54	Саратов	А	1	4763	4,58	130	1,16	100
			1*	5124	4,76	140		110
			2	4371	3,35	90	0,85	80
			3	4371	2,59	70	0,67	60
55	Смоленск	Б	1	4816	4,61	140	1,14	110
			1*	5265	4,83	140		120
			2	4386	3,35	100	0,83	80
			3	4386	2,60	110	0,65	60
56	Ставрополь	Б	1	3209	3,80	110	0,96	90
			1*	3609	4,00	120		100
			2	2873	2,75	80	0,70	70
			3	2873	2,22	60	0,55	50
57	Сыктывкар	Б	1	6566	5,48	160	1,40	130
			1*	6811	5,61	170		130
			2	5831	3,93	120	1,02	90
			3	5831	2,96	90	0,80	70

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологъ"
378-2008

Лист
39

№ п/п	Населенный пункт	Условия эксплуатации	Группа зданий	Dd, °C сум	Покрытие			
					Новое строительство		Реконструкция	
					R _{0,гед} , м ² °C/Вт	Толщина теплоизо ляции,мм	R _{0,сущ.} , м ² °C/Вт	Толщина теплоизо ляции,мм
1	2	3	4	5	6	7	8	9
58	Тамбов	А	1	4764	4,58	130	1,19	100
			1*	5143	4,77	140		110
			2	4362	3,34	90	0,87	80
			3	4362	2,59	70	0,68	60
59	Тверь	Б	1	5014	4,71	140	1,22	110
			1*	5381	4,89	140		110
			2	4578	3,43	100	0,88	80
			3	4578	2,64	80	0,69	60
60	Томск	Б	1	6938	5,67	170	1,50	130
			1*	7160	5,78	170		130
			2	6230	4,09	120	1,09	90
			3	6230	3,06	90	0,86	70
61	Тула	Б	1	4761	4,58	130	1,16	110
			1*	5174	4,79	140		110
			2	4347	3,34	100	0,85	80
			3	4347	2,59	80	0,67	60

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологь"
378-2008

Лист

40

№ п/п	Населенный пункт	Условия эксплуатации	Группа зданий	Dd, °C сум	Покрытие			
					Новое строительство		Реконструкция	
					R _{0,гед} , м²°С/Вт	Толщина теплоизо ляции, мм	R _{0,сущ.} , м²°С/Вт	Толщина теплоизо ляции, мм
1	2	3	4	5	6	7	8	9
62	Тюмень	А	1	6345	5,37	150	1,42	120
			1*	6504	5,45	160		120
			2	5670	3,87	110	1,03	90
			3	5670	2,92	80	0,81	70
63	Улан-Удэ	А	1	7442	5,92	170	1,42	140
			1*	7641	6,02	170		140
			2	6731	4,29	120	1,03	100
			3	6731	3,18	90	0,81	70
64	Ульяновск	А	1	5385	4,89	140	1,27	110
			1*	5791	5,10	150		120
			2	4961	3,58	100	0,92	80
			3	4961	2,74	80	0,72	60
65	Уфа	А	1	5730	5,07	140	1,37	110
			1*	5902	5,15	150		110
			2	5091	3,64	100	1,00	80
			3	5091	2,77	80	0,78	60

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологъ"
378-2008

Лист
41

№ п/п	Населенный пункт	Условия эксплуатации	Группа зданий	Dd, °C сум	Покрытие			
					Новое строительство		Реконструкция	
					R _{0,гед} , м²°С/Вт	Толщина теплоизо ляции,мм	R _{0,сущ.} , м²°С/Вт	Толщина теплоизо ляции,мм
1	2	3	4	5	6	7	8	9
66	Хабаровск	Б	1	6182	5,29	160	1,27	130
			1*	6548	5,47	160		130
			2	5760	3,90	110	0,92	90
			3	5760	2,94	90	0,72	70
67	Чедоксары	Б	1	5620	5,01	150	1,29	120
			1*	5777	5,09	150		120
			2	4969	3,59	110	0,94	80
			3	4969	2,74	80	0,74	60
68	Челябинск	А	1	5995	5,20	150	1,34	120
			1*	6175	5,29	150		120
			2	5341	3,74	110	0,98	80
			3	5341	2,84	80	0,77	60
69	Чита	А	1	7841	6,12	170	1,45	140
			1*	8024	6,21	180		140
			2	7115	4,45	130	1,05	100
			3	7115	3,28	90	0,83	80

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологь"
378-2008

Лист

42

№ п/п	Населенный пункт	Условия эксплуатации	Группа зданий	Dd, °C сум	Покрытие			
					Новое строительство		Реконструкция	
					R _{0,гед} , м²°С/Вт	Толщина теплоизо ляции, мм	R _{0,сущ.} , м²°С/Вт	Толщина теплоизо ляции, мм
1	2	3	4	5	6	7	8	9
70	Элиста	А	1	3668	4,03	110	1,06	90
			1*	4023	4,21	120		100
			2	3322	2,93	80	0,77	70
			3	3322	2,33	70	0,61	50
71	Южно-Сахалинск	Б	1	5589	4,99	150	1,09	120
			1*	6073	5,24	150		130
			2	5129	3,65	110	0,79	90
			3	5129	2,78	80	0,62	70
72	Якутск	А	1	10650	7,53	220	1,89	170
			1*	10814	7,61	220		170
			2	9882	5,55	160	1,37	130
			3	9882	3,97	110	1,08	90
73	Ярославль	Б	1	5304	4,85	140	1,27	110
			1*	5688	5,04	150		120
			2	4862	3,54	100	0,92	80
			3	4862	2,72	80	0,72	60

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологь"
378-2008

Лист

43

№ п/п	Населенный пункт	Условия эксплуатации	Группа зданий	Dd, °C сум	Стены подвала		
					R _{0,req} , м²°С/Вт	Толщина теплоизоляции, мм	
						Выше уровня земли	Ниже уровня земли
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Анадырь	Б	1	9797	4,83	140	110
			1*	10178	4,96	140	120
			2	8864	3,86	110	80
			3	8864	2,77	80	50
2	Архангельск	Б	1	6173	3,56	100	70
			1*	6661	3,73	110	80
			2	5667	2,90	80	50
			3	5667	2,13	60	30
3	Астрахань	А	1	3540	2,64	70	40
			1*	3919	2,77	70	50
			2	3206	2,16	60	30
			3	3206	1,64	40	10
4	Барнаул	А	1	6343	3,62	100	70
			1*	6510	3,68	100	70
			2	5680	2,90	80	50
			3	5680	2,14	60	30

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологь"
378-2008

Лист

44

№ п/п	Населенный пункт	Условия эксплуатации	Группа зданий	Dd, °C сум	Стены подвала		
					Ro, гед, м²°С/Вт	Толщина теплоизоляции, мм	
						Выше уровня земли	Ниже уровня земли
1	2	3	4	5	6	7	8
5	Белгород	А	1	4183	2,86	80	50
			1*	4598	3,01	80	50
			2	3801	2,34	60	40
			3	3801	1,76	40	20
6	Благовещенск	Б	1	6889	3,81	110	80
			1*	7053	3,87	110	80
			2	6235	3,07	90	60
			3	6235	2,25	60	30
7	Брянск	Б	1	4572	3,00	80	60
			1*	4995	3,15	90	60
			2	4162	2,45	70	40
			3	4162	1,83	50	20
8	Владивосток	Б	1	4684	3,04	80	60
			1*	5072	3,18	90	60
			2	4292	2,49	70	40
			3	4292	1,86	50	20

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологъ"
378-2008

Лист

45

№ п/п	Населенный пункт	Условия эксплуатации	Группа зданий	Dd, °C сум	Стены подвала		
					Ro, req, м²°С/Вт	Толщина теплоизоляции, мм	
						Выше уровня земли	Ниже уровня земли
1	2	3	4	5	6	7	8
9	Владикавказ (Орджоникидзе)	Б	1	3410	2,59	70	40
			1*	3822	2,74	80	50
			2	3062	2,12	60	30
			3	3062	1,61	40	10
10	Владимир	Б	1	5006	3,15	90	60
			1*	5428	3,30	90	70
			2	4580	2,57	70	40
			3	4580	1,92	50	20
11	Волгоград	А	1	3965	2,79	70	50
			1*	4313	2,91	80	50
			2	3611	2,28	60	30
			3	3611	1,72	40	20
12	Вологда	Б	1	5798	3,43	100	70
			1*	6025	3,51	100	70
			2	5105	2,73	80	50
			3	5105	2,02	50	30

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологь"
378-2008

Лист

46

№ п/п	Населенный пункт	Условия эксплуатации	Группа зданий	Dd, °C сут	Стены подвала		
					Ro, гед, м²°С/Вт	Толщина теплоизоляции, мм	
						Выше уровня земли	Ниже уровня земли
1	2	3	4	5	6	7	8
13	Воронеж	А	1	4528	2,98	80	50
			1*	4918	3,12	80	60
			2	4136	2,44	60	40
			3	4136	1,83	50	20
14	Грозный	А	1	3056	2,47	60	40
			1*	3435	2,60	70	40
			2	2736	2,02	50	30
			3	2736	1,55	40	10
15	Екатеринбург (Свердловск)	А	1	6210	3,57	100	70
			1*	6444	3,66	100	70
			2	5520	2,86	80	50
			3	5520	2,10	50	30
16	Иваново	Б	1	5234	3,23	90	60
			1*	5640	3,37	90	70
			2	4796	2,64	70	50
			3	4796	1,96	50	30

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологъ"
378-2008

Лист

47

№ п/п	Населенный пункт	Условия эксплуатации	Группа зданий	Dd, °C сум	Стены подвала		
					R _{0,req} , м²°С/Вт	Толщина теплоизоляции, мм	
						Выше уровня земли	Ниже уровня земли
1	2	3	4	5	6	7	8
17	Игарка	Б	1	9947	4,88	140	110
			1*	10181	4,89	140	110
			2	9092	3,93	110	80
			3	9092	2,82	80	50
18	Ижевск	А	1	5905	3,47	90	70
			1*	6091	3,53	100	70
			2	5239	2,77	70	50
			3	5239	2,05	50	30
19	Иркутск	А	1	7080	3,88	110	80
			1*	7301	3,96	110	80
			2	6360	3,11	80	60
			3	6360	2,27	60	30
20	Йошкар-Ола	Б	1	5742	3,41	100	70
			1*	5924	3,47	100	70
			2	5082	2,72	70	50
			3	5082	2,02	50	30

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологь"
378-2008

Лист

48

№ п/п	Населенный пункт	Условия эксплуатации	Группа зданий	Dd, °C сум	Стены подвала		
					Ro, req, м²°С/Вт	Толщина теплоизоляции, мм	
						Выше уровня земли	Ниже уровня земли
1	2	3	4	5	6	7	8
21	Казань	Б	1	5633	3,37	90	70
			1*	5794	3,43	100	70
			2	4988	2,70	70	50
			3	4988	2,00	50	30
22	Калининград	Б	1	3648	2,68	70	50
			1*	4126	2,84	80	50
			2	3262	2,18	60	30
			3	3262	1,65	40	20
23	Калуга	Б	1	4809	3,08	90	60
			1*	5221	3,23	90	60
			2	4389	2,52	70	40
			3	4389	1,88	50	20
24	Кемерово	А	1	6768	3,77	100	80
			1*	6937	3,83	100	80
			2	6075	3,02	80	60
			3	6075	2,22	60	30

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологъ"
378-2008

Лист

49

№ п/п	Населенный пункт	Условия эксплуатации	Группа зданий	Dd, °C сум	Стены подвала		
					Ro, req, м²°С/Вт	Толщина теплоизоляции, мм	
						Выше уровня земли	Ниже уровня земли
1	2	3	4	5	6	7	8
25	Кострома	Б	1	5306	3,26	90	60
			1*	5736	3,41	100	70
			2	4862	2,66	70	50
			3	4862	1,97	50	30
26	Краснодар	А	1	2682	2,34	60	40
			1*	3058	2,47	60	40
			2	2384	1,92	50	20
			3	2384	1,48	40	10
27	Красноярск	А	1	6575	3,70	100	70
			1*	6779	3,77	100	80
			2	5873	2,96	80	50
			3	5873	2,17	60	30
28	Курган	А	1	6199	3,57	100	70
			1*	6348	3,62	100	70
			2	5551	2,87	80	50
			3	5551	2,11	50	30

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологь"
378-2008

Лист

50

№ п/п	Населенный пункт	Условия эксплуатации	Группа зданий	Dd, °C сум	Стены подвала		
					Ro, гед, м²°С/Вт	Толщина теплоизоляции, мм	
						Выше уровня земли	Ниже уровня земли
1	2	3	4	5	6	7	8
29	Курск	Б	1	4435	2,95	80	60
			1*	4838	3,09	90	60
			2	4039	2,41	70	40
			3	4039	1,81	50	20
30	Кызыл	А	1	8100	4,24	120	90
			1*	8259	4,29	120	90
			2	7425	3,43	90	70
			3	7425	2,49	70	40
31	Липецк	А	1	4727	3,05	80	50
			1*	5123	3,19	90	60
			2	4323	2,50	70	40
			3	4323	1,86	50	20
32	Магадан	Б	1	7805	4,13	120	90
			1*	8437	4,35	120	100
			2	7229	3,37	90	70
			3	7229	2,45	70	40

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологъ"
378-2008

Лист

51

№ п/п	Населенный пункт	Условия эксплуатации	Группа зданий	Dd, °C сум	Стены подвала		
					Ro, req, м²°С/Вт	Толщина теплоизоляции, мм	
						Выше уровня земли	Ниже уровня земли
1	2	3	4	5	6	7	8
33	Махачкала	А	1	2560	2,30	60	30
			1*	2939	2,43	60	40
			2	2264	1,88	50	20
			3	2264	1,45	40	10
34	Москва	Б	1	4943	3,13	90	60
			1*	5359	3,28	90	70
			2	4515	2,55	70	40
			3	4515	1,90	50	20
35	Мурманск	Б	1	6380	3,63	100	80
			1*	6976	3,84	110	80
			2	5830	2,95	80	60
			3	5830	2,17	60	30
36	Нальчик	Б	1	3259	2,54	70	40
			1*	3665	2,68	70	50
			2	2923	2,08	60	30
			3	2923	1,58	40	10

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологь"
378-2008

Лист

52

№ п/п	Населенный пункт	Условия эксплуатации	Группа зданий	Dd, °C сум	Стены подвала		
					Ro, req, м²°С/Вт	Толщина теплоизоляции, мм	
						Выше уровня земли	Ниже уровня земли
1	2	3	4	5	6	7	8
37	Нижний Новгород (Горький)	Б	1	5182	3,21	90	60
			1*	5590	3,36	90	70
			2	4752	2,63	70	50
			3	4752	1,95	50	30
38	Новгород	Б	1	4928	3,12	90	60
			1*	5354	3,27	90	60
			2	4486	2,55	70	40
			3	4486	1,90	50	20
39	Новосибирск	А	1	6831	3,79	100	80
			1*	6974	3,84	100	80
			2	6141	3,04	80	60
			3	6141	2,23	60	30
40	Омск	А	1	6497	3,67	100	70
			1*	6674	3,74	100	80
			2	5834	2,95	80	50
			3	5834	2,17	60	30

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологъ"
378-2008

Лист

53

№ п/п	Населенный пункт	Условия эксплуатации	Группа зданий	Dd, °C сум	Стены подвала		
					R _{0,req} , м²°С/Вт	Толщина теплоизоляции, мм	
						Выше уровня земли	Ниже уровня земли
1	2	3	4	5	6	7	8
41	Оренбург	А	1	5313	3,26	90	60
			1*	5676	3,39	90	70
			2	4909	2,67	70	40
			3	4909	1,98	50	20
42	Орёл	Б	1	4654	3,03	80	60
			1*	5062	3,17	90	60
			2	4244	2,47	70	40
			3	4244	1,85	50	20
43	Пенза	А	1	5072	3,18	90	60
			1*	5461	3,31	90	60
			2	4658	2,60	70	40
			3	4658	1,93	50	20
44	Пермь	Б	1	6160	3,56	100	70
			1*	6346	3,62	100	80
			2	5473	2,84	80	50
			3	5473	2,09	60	30

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологь"
378-2008

Лист

54

№ п/п	Населенный пункт	Условия эксплуатации	Группа зданий	Dd, °C сум	Стены подвала		
					Ro, гед, м²°С/Вт	Толщина теплоизоляции, мм	
						Выше уровня земли	Ниже уровня земли
1	2	3	4	5	6	7	8
45	Петрозаводск	Б	1	5544	3,34	90	70
			1*	6029	3,51	100	70
			2	5064	2,72	70	50
			3	5064	2,01	50	30
46	Петропавловск- Камчатский	Б	1	5594	3,36	90	70
			1*	6178	3,56	100	70
			2	5076	2,72	70	50
			3	5076	2,02	50	30
47	Псков	Б	1	4579	3,00	80	60
			1*	5034	3,16	90	60
			2	4155	2,45	70	40
			3	4155	1,83	50	20
48	Ростов-на-Дону	А	1	3523	2,63	70	40
			1*	3910	2,77	70	50
			2	3181	2,15	60	30
			3	3181	1,64	40	10

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологъ"
378-2008

Лист

55

№ п/п	Населенный пункт	Условия эксплуатации	Группа зданий	Dd, °C сум	Стены подвала		
					Ro, req, м²°С/Вт	Толщина теплоизоляции, мм	
						Выше уровня земли	Ниже уровня земли
1	2	3	4	5	6	7	8
49	Рязань	Б	1	4888	3,11	90	60
			1*	5286	3,25	90	60
			2	4472	2,54	70	40
			3	4472	1,89	50	20
50	Салехард	Б	1	9461	4,71	130	110
			1*	9703	4,80	140	110
			2	8585	3,78	110	80
			3	8585	2,72	70	50
51	Самара (Куйбышев)	А	1	5116	3,19	90	60
			1*	5490	3,32	90	60
			2	4710	2,61	70	40
			3	4710	1,94	50	20
52	Санкт- Петербург	Б	1	4796	3,08	90	60
			1*	5234	3,23	90	60
			2	4356	2,51	70	40
			3	4356	1,87	50	20

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологь"
378-2008

Лист

56

№ п/п	Населенный пункт	Условия эксплуатации	Группа зданий	Dd, °C сум	Стены подвала		
					Ro, гед, м²°С/Вт	Толщина теплоизоляции, мм	
						Выше уровня земли	Ниже уровня земли
1	2	3	4	5	6	7	8
53	Саранск	А	1	5121	3,19	90	60
			1*	5535	3,34	90	60
			2	4703	2,61	70	40
			3	4703	1,94	50	20
54	Саратов	А	1	4763	3,07	80	60
			1*	5124	3,19	90	60
			2	4371	2,51	70	40
			3	4371	1,87	50	20
55	Смоленск	Б	1	4816	3,09	90	60
			1*	5265	3,24	90	60
			2	4386	2,52	70	40
			3	4386	1,88	50	20
56	Ставрополь	Б	1	3209	2,52	70	40
			1*	3609	2,66	70	50
			2	2873	2,06	60	30
			3	2873	1,57	40	10

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологъ"
378-2008

Лист

57

№ п/п	Населенный пункт	Условия эксплуатации	Группа зданий	Dd, °C сум	Стены подвала		
					R _{0,req} , м²°С/Вт	Толщина теплоизоляции, мм	
						Выше уровня земли	Ниже уровня земли
1	2	3	4	5	6	7	8
57	Сыктывкар	Б	1	6566	3,70	100	80
			1*	6811	3,78	110	80
			2	5831	2,95	80	60
			3	5831	2,17	60	30
58	Тамбов	А	1	4764	3,07	80	60
			1*	5143	3,20	90	60
			2	4362	2,51	70	40
			3	4362	1,87	50	20
59	Тверь	Б	1	5014	3,15	90	60
			1*	5381	3,28	90	70
			2	4578	2,57	70	40
			3	4578	1,92	50	20
60	Томск	Б	1	6938	3,83	110	80
			1*	7160	3,91	110	80
			2	6230	3,07	90	60
			3	6230	2,25	60	30

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологь"
378-2008

Лист

58

№ п/п	Населенный пункт	Условия эксплуатации	Группа зданий	Dd, °C сум	Стены подвала		
					Ro, гед, м²°С/Вт	Толщина теплоизоляции, мм	
						Выше уровня земли	Ниже уровня земли
1	2	3	4	5	6	7	8
61	Тула	Б	1	4761	3,07	90	60
			1*	5174	3,21	90	60
			2	4347	2,50	70	40
			3	4347	1,87	50	20
62	Тюмень	А	1	6345	3,62	100	70
			1*	6504	3,68	100	70
			2	5670	2,90	80	50
			3	5670	2,13	60	30
63	Улан-Удэ	А	1	7442	4,00	110	80
			1*	7641	4,07	110	90
			2	6731	3,22	90	60
			3	6731	2,35	60	40
64	Ульяновск	А	1	5385	3,28	90	60
			1*	5791	3,43	90	70
			2	4961	2,69	70	50
			3	4961	1,99	50	30

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологъ"
378-2008

Лист

59

№ п/п	Населенный пункт	Условия эксплуатации	Группа зданий	Dd, °C сум	Стены подвала		
					R _{0,req} , м²°С/Вт	Толщина теплоизоляции, мм	
						Выше уровня земли	Ниже уровня земли
1	2	3	4	5	6	7	8
65	Уфа	А	1	5730	3,41	90	70
			1*	5902	3,47	90	70
			2	5091	2,73	70	50
			3	5091	2,02	50	30
66	Хабаровск	Б	1	6182	3,56	100	70
			1*	6548	3,69	100	80
			2	5760	2,93	80	50
			3	5760	2,15	60	30
67	Чебоксары	Б	1	5620	3,37	90	70
			1*	5777	3,42	100	70
			2	4969	2,69	70	50
			3	4969	1,99	50	30
68	Челябинск	А	1	5995	3,50	90	70
			1*	6175	3,56	90	70
			2	5341	2,80	70	50
			3	5341	2,07	50	30

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологь"
378-2008

Лист

60

№ п/п	Населенный пункт	Условия эксплуатации	Группа зданий	Dd, °C сум	Стены подвала		
					Ro, гед, м²°С/Вт	Толщина теплоизоляции, мм	
						Выше уровня земли	Ниже уровня земли
1	2	3	4	5	6	7	8
69	Чита	А	1	7841	4,14	110	90
			1*	8024	4,21	110	90
			2	7115	3,33	90	60
			3	7115	2,42	60	40
70	Элиста	А	1	3668	2,68	70	50
			1*	4023	2,81	70	50
			2	3322	2,20	60	30
			3	3322	1,66	40	20
71	Южно-Сахалинск	Б	1	5589	3,36	90	70
			1*	6073	3,53	100	70
			2	5129	2,74	80	50
			3	5129	2,03	50	30
72	Якутск	А	1	10650	5,13	140	120
			1*	10814	5,18	140	120
			2	9882	4,16	110	90
			3	9882	2,98	80	50

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологъ"
378-2008

Лист

61

№ п/п	Населенный пункт	Условия эксплуатации	Группа зданий	Dd, °C сум	Стены подвала		
					Ro, req, м²°С/Вт	Толщина теплоизоляции, мм	
						Выше уровня земли	Ниже уровня земли
1	2	3	4	5	6	7	8
73	Ярославль	Б	1	5304	3,26	90	60
			1*	5688	3,39	100	70
			2	4862	2,66	70	50
			3	4862	1,97	50	30

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологъ"
378-2008

Лист

62

Таблица 3г

Температура воздуха в более теплом помещении, °C	Необходимая толщина теплоизоляции из плит пенополистирольных экструзионных "THERMIT", мм, внутренних стен, перегородок и междуэтажных перекрытий охлаждаемых помещений, при температуре воздуха в более холодном помещении, °C						
	Минус 30	Минус 20	Минус 10	Минус 5	0	5	12
Минус 30	60	–	–	–	–	–	–
Минус 20	70	60	–	–	–	–	–
Минус 10	110	90	60	–	–	–	–
Минус 5	120	100	70	60	–	–	–
0	130	110	90	70	60	–	–
5	140	120	100	90	70	60	–
10	150	140	120	100	90	70	60
20	160	150	130	110	90	70	70

Таблица 3д

Температура воздуха в охлажденных помещениях, °C	Необходимая толщина теплоизоляции из плит пенополистирольных экструзионных "THERMIT", мм, полов на обогреваемых грунтах
Минус 1	90
Минус 10	120
Минус 20	170
Минус 30	200

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологъ"
378-2008

Лист
63

Таблица 3е

Среднегодовая температура наружного воздуха в районе строительства, °С	Необходимая толщина теплоизоляции из плит пенополистирольных экструзионных "THERMIT", мм, перекрытий над проветриваемыми подпольями для различных районов РФ (по СНиП 23-01-99*), при температуре воздуха в более холодном помещении, °С				
	Минус 30	Минус 20	Минус 10	Минус 5	0 и не нормируется
3 и ниже	150	120	100	80	80
от 3 до 9	160	130	110	90	80
от 9 и выше	170	150	130	120	100

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологъ"
378-2008

Лист

64

4.1. Стена при новом строительстве может быть несущей или самонесущей и представляет собой трехслойную конструкцию с несущим слоем из полнотелого керамического кирпича толщиной 380 мм, бетонных блоков или железобетона (со слоем внутренней штукатурки 20 мм для помещений 1 и 2 группы и без штукатурки – для 3 группы), слоем теплоизоляции из плит «THERMIT» и защитно-декоративным наружным слоем из кирпича толщиной 120 мм или известково-цементной штукатурки.

Для защитной стенки может применяться кирпич или камни керамические лицевые (ГОСТ 7484–78) или отборные стандартные (ГОСТ 530–95) предпочтительно полусухого прессования, а также силикатный кирпич (ГОСТ 379–95). При облицовке силикатным кирпичом цоколь, пояса, парапеты и карниз выполняют из керамического кирпича.

При новом строительстве защитная стенка из кирпича может выполняться на всю высоту здания. При этом она может быть самонесущей до высоты 6–7 метров, а далее навесной опираясь на пояса, выступающие из несущей стены через каждые 2 этажа (6–7 м) высоте здания.

При реконструкции защитная кирпичная стенка обязательна в виде цоколя высотой не менее 2,5 метров от планировочной отметки.

4.2. При защитной стенке из кирпича кладка ведется обязательным заполнением раствором горизонтальных и вертикальных швов и расшивкой с фасадной стороны.

Рихтовочный зазор между теплоизоляцией и защитной стенкой, который может быть при неровной наружной плоскости стены до 15 мм, засыпается сухим песком ярусами высотой не более 600 мм.

Шаг температурных швов в кирпичной облицовке принимается по СНиП II–22–81* как для неотапливаемых зданий.

При защитно-декоративном слое из штукатурки необходимо, чтобы:

- штукатурка имела нулевой предел распространения огня и была выполнена по закрепленной к стене стальной сетке;
- толщина ее составляла 25–30 мм;
- в уровне перекрытий, но не реже чем через 4 м по вертикали, следует предусматривать рассечки из негорючих материалов (обычно из минераловатных плит) на всю толщину слоя теплоизоляции и на толщину перекрытия, но не менее, через 150 мм;
- в местах примыкания теплоизоляции к оконным и дверным проемам толщина штукатурки должна быть увеличена до 35–45 мм;
- штукатурка на высоту 2,5 метра от планировки должна иметь защиту от механических повреждений.

4.3. По контуру дверных и оконных проемов должен предусматриваться (противопожарная отсечка) слой негорючей теплоизоляции из минераловатной плиты (см. «Пособие по определению пределов огнестойкости конструкций, пределов распространения огня по конструкциям и групп возгорания материалов (к СНиП II–2–80) »).

4.4. При облицовке кирпичной кладкой в новом строительстве последняя армируется с несущей частью стены сварными арматурными сетками, располагаемыми с шагом по высоте 600 мм; площадь поперечных стержней (связей) должна быть не менее $0,4 \text{ см}^2/\text{м}^2$ (СНиП II–22–81, п. 6.32).

При реконструкции кирпичная облицовка связывается с несущей кладкой с помощью кронштейнов закрепленных на дюбелях. Рекомендуются дюбели типа НРS–I фирмы «Хилти» (табл. № 4а) или дюбели ДГ.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ООО "Технологъ" 378–2008	Лист
							65

Таблица 4а

Тип дюбеля	Фирма-изготовитель	нар., мм	Глубина заделки, мм	Расчетное выдерживающее усилие, кгс
Комплект Д1 ВЗ-1 Ш Ст.5,5-L-1 ТУ2296-001-20994511-00	Бийский завод стеклопластиков "Хилти"	8	45	30*
HPS-I		6 8	40 50	25* 40*
ДГ 3,7х40 ДГ 4,5х40 ТУ 14-4-1231-83		3,7 4,5	35	40** 25***

* В бетоне $B > 15$, кладке из полнотелого керамического кирпича. В кладке из дырчатого кирпича или легкого бетона расчетное усилие уменьшается на половину.

** В бетоне $B > 12,5$.

*** В кладке из полнотелого кирпича.

4.5. При отделке фасадов штукатуркой теплоизоляционные плиты и сетку, армирующую штукатурный слой, крепят к несущему слою стены распорными дюбелями (см. таб. № 4а).

4.6. Штукатурка выполняется из известково-цементного раствора, приготовляемого на месте из извести, песка, цемента, воды и добавок, в том числе обязательно пластифицирующих, или из готовых растворных смесей, и армируется стальной сеткой.

4.7. В качестве вяжущего рекомендуется портландцемент или шлакопортландцемент по ГОСТ 10178-85* марок 300; 400 и известь строительная по ГОСТ 9179-77 в виде известкового теста ($\gamma = 1400 \text{ кг/м}^3$). Технические требования – по ГОСТ 28013-98 «Растворы строительные. Общие технические условия». Приготовление раствора в соответствии с указаниями Инструкции по приготовлению строительных растворов, СН 290-74.

Рекомендуемые рецептуры штукатурных смесей приведены в таблице 4б.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологь"
378-2008

Лист

66

№ п/п	Составляющие	Состав в %, для смесей		
		№1	№2	№3
1	Цемент	8,9	8,9	10
2	Известь	9	9	8
3	Заполнитель	82	82	81
4	Добавки	0,1	0,1	0,5
5	Пигмент	–	–	0,5

4.8. Штукатурка выполняется улучшенного качества или высококачественная с нанесением ее соответственно в 2–3 слоя. После грунтовки поверхности плит утеплителя пластичным раствором слоем 3–5 мм, он разравнивается в горизонтальном направлении зубчатым штапелем, образующем борозды глубиной 2–3 мм. После выдержки в течение 1–3 суток наносят нижний слой смеси толщиной 7–8 мм. После схватывания этого слоя (24–36 часов) раскатывается армирующая сетка и крепится через штукатурку к несущей части дюбелями Бийского завода при установке в среднем 8 дюбелей/м² поверхности. Затем наносят второй слой смеси толщиной 7–8 мм с выравниванием его «под правило». При высококачественной штукатурке наносят третий отделочный слой толщиной 2–5 мм в зависимости от вида отделки (см. ниже).

Из приведенных в таблице 4б смесей №1 служит для приготовления грунтовки, №2 – для смеси, №3 – для отделочного слоя.

4.9. При улучшенной штукатурке (под окраску) общая толщина штукатурного слоя доводится до 30 мм и поверхность ее выравнивается «под правило».

При высококачественной штукатурке и окраске фасадов второй слой грунта выравнивают по маякам и после его схватывания наносят отделочный слой – накрывку толщиной 1–2 мм из мелкозернистого раствора, который затирается гладилками или затирочно-шлифовальными машинами. При отделке цветным раствором толщина выполненного к этому моменту штукатурного слоя должна составлять около 25–27 мм.

4.10 После полного затвердевания штукатурки ее в соответствии с проектом прорезают на всю толщину горизонтальными и вертикальными деформационными швами шириной 6 мм с шагом не более 8 метров. Крайний вертикальный шов должен располагаться не ближе 150 мм от угла фасада (наружного или входящего). Затем швы заделывают вулканизирующей мастикой.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ООО "Технологъ" 378–2008	Лист
							67

4.11. Между штукатурным слоем и элементами заполнения проемов окон, дверей, ворот и др. предусматривается паз на всю толщину штукатурки, заполняемый вулканизирующейся мастикой, в качестве которой рекомендуются силиконовые или тиоколовые составы – клей-герметик кремний-органический марок «Эластосил 11-06» (ТУ 6-02-775-76) и «Эластосил 137-181» (ТУ 6-02-1-362-84), выпускаемые Данковским химзаводом (Липецкая обл.), и мастика тиоколовая марки «АМ-0,5» (ТУ 84-246-95), выпускаемая Московским заводом строительных красок.

4.12. Армирование штукатурного слоя выполняется стальной цельнопаянной оцинкованной тканой сеткой ГОСТ 2715-75 с размером ячейки 20 мм и диаметром проволоки 1-1,6 мм.

4.13. Все скрытые поверхности стальных элементов, выходящих на фасад, и анкеры, устанавливаемые в кладке, должны быть защищены от коррозии металлизацией слоем толщиной 120 мкм или лакокрасочными покрытиями (п. 2.40-2.45 СНиП 2.03.11-85).

4.14. Парапеты, пояса и т.п. должны иметь надежные сливы из оцинкованной стали, которые обеспечивают отвод атмосферной влаги и исключают возможность ее сбегания непосредственно по стене. Крепление костылей к парапету может выполняться к деревянным антисептированным брускам, а при парапете из полнотелого керамического кирпича или бетона непосредственно к кирпичной кладке и бетону с помощью дюбелей.

4.15. Слой эффективной теплоизоляции следует располагать с наружной стороны стены. Устройство дополнительного утепления стен с расположением теплоизоляционного слоя со стороны помещения следует использовать при условии недопустимости изменения фасада здания.

4.16. В зданиях производственного назначения крепление плит «THERMIT» к несущей стене также осуществляется дюбелями. Схему размещения показана на стр.87.

4.17. Плиты «THERMIT» в стенах жилых и общественных зданий при расположении утеплителя со стороны помещения размещают между стойками деревянного или стального каркаса, располагаемых с шагом до 600 мм и крепят к стенам дюбелями, количество которых принимается из расчета два дюбеля на каждые 0,6 м² плиты.

4.18. В зданиях производственного назначения в качестве отделочного слоя следует использовать штукатурку из цементно-известкового раствора, наносимого по стальной оцинкованной сетке, закрепленной к изолируемой поверхности стены на дюбелях.

4.19. В качестве отделочного слоя в стенах жилых и общественных зданий рекомендуется использовать облицовку из гипсокартонных (ГОСТ 6266-97) или гипсоволокнистых листов (ГОСТ Р 51829), которые крепят к элементам деревянного или стального каркаса на самонарезающих шурупах.

4.20. Устройство облицовки из гипсокартонных (ГКЛ) и гипсоволокнистых (ГВЛ) листов следует выполнять в соответствии с указаниями СП 55-101-2000 и СП 55-102-2001.

4.21. Необходимость устройства в стене специального слоя пароизоляции определяется расчетом. При необходимости пароизоляция устраивается, между несущими и теплоизоляционными слоями стены. Пароизоляция может быть окрасочной (2-х, 4-х слойное покрытие) или оклеечной из рулонных материалов.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологь"
378-2008

Лист
68

5.1. Фасадами отделывают нанесением слоя цветного раствора (цветной накрывки) или окрашиванием поверхности. Первый вариант предпочтительнее из-за меньшей стоимости, большей прочности поверхности и практичности отделки, на которой незаметны мелкие дефекты.

5.2. Отделочный слой выполняется также из известково-цементного раствора с добавлением необходимых пигментов (3–12 % к весу сухого вяжущего см. «Инструкции по приготовлению и применению строительных растворов» СН 290–74). Оптимальным является применение раствора, получаемого из сухих смесей заводского изготовления.

5.3. Отделочный слой из цветного раствора наносится с помощью пневматической форсунки непосредственно по 2-му слою штукатурки (грунт).

Таблица 5а

№ п/п	Шероховатость	Наибольший размер зерна, мм	Условная толщина слоя, мм	Масса (сухого слоя), кг/м ²
1	Грубая	5	5	10
2	Средняя	3	3,5	7
3	Мелкая	1	2	4

5.4. Для цветной отделки лучше применять известково-цементные или цементные краски, которые отличаются высокой атмосферостойкостью и представляют собой смесь белого портландцемента и извести со щелочестойкими пигментами и добавками хлористого кальция.

Могут быть применяться и другие долговечные и атмосферостойкие краски (см. СНиП 2.03.11–85 приложение 3), в том числе полимерцементные краски на основе поливинилацетатной дисперсии, алкидные, перхлорвиниловые и хлоркаучуковые эмали.

5.5. При отсутствии требований к получению особо гладкой поверхности краску наносят без какой-либо дополнительной обработки выполненной штукатурки с расходом ее около 0,9 кг/м².

5.6. Для получения особо гладкой поверхности по грунту выполняют слой накрывки толщиной до 2 мм из мелкозернистого раствора (крупностью зерно до 1 мм). При этом отпадает необходимость в тщательной затирке поверхности 2-го слоя штукатурки (грунта); она должна быть ровной после ее выравнивания правилом. По накрывке наносится краска с расходом ее около 0,8 кг/м².

5.7. Отделку цоколя рекомендуется выполнять из материалов повышенной прочности и декоративности, допускающих их очистку и мойку (лицевого кирпича, плит из натурального или искусственного камня керамической и стеклянной плитки и др.).

Верхняя кромка этой защитно-декоративной отделки должна располагаться не ниже 1,2 м от уровня планировки.

Аналогичную отделку могут иметь углы стен, порталы дверей, арок, ворот, оконные наличники или отдельные участки глухих стен.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ООО "Технологь" 378–2008	Лист
							69

5.8. Продолжительность эксплуатации наружной штукатурки из сложного раствора до капитального ремонта устанавливаются в соответствии с «Положением об организации и проведении реконструкции, ремонта и технического обслуживания зданий, объектов коммунального и социально-культурного назначения. Нормы проектирования», (ВСН 58-88 (р), Госкомархитектуры, М., 1990) составляет 30 лет.

6. Стены подвалов

6.1. Теплоизоляция стен подвалов необходима при размещении в подвалах служебно-вспомогательных помещений, складов и т.п. Это позволяет снизить затраты на отопление, исключить возникновение конденсата на стенах, повышается комфортность и улучшаются условия работы конструкций.

6.2. Плитная теплоизоляция располагается по выровненной наружной поверхности стен подвала после выполнения по ней гидроизоляции, которая в зависимости от гидроусловий может быть окрасочной или оклеечной (см. «Рекомендации по проектированию гидроизоляции подземных частей зданий и сооружений», М., ЦНИИПромзданий, 1996 г.).

6.3. При невозможности устройства теплоизоляции с наружной стороны поверхности стен подвала допускается размещение ее с внутренней стороны. При этом обязательна проверка стены подвала (СНиП 23-02-2003) на возможность накопления в ней конденсационной влаги.

6.4. К гидроизолированной поверхности стены подвала плиты «THERMIT» крепят клеем на основе битума, не содержащего растворителя (марок БНК-45/190 по ГОСТ 9548-74, БН 50/50, БН 70/30 по ГОСТ 617-76, разогретого до 80оС), методом подплавления битумного слоя гидроизоляции в 3-5 точках, с последующим плотным прижатием плит «THERMIT», а также с помощью битумно-полимерной эмульсионной мастики МЭБИС (ТУ 5772-008-42788835-99).

К стенам, не требующим гидроизоляции, помимо битумных клеев, плиты «THERMIT» возможно крепить с помощью цементно-содержащих клеевых составов.

После наклейки плит утеплителя производится обратная засыпка грунта.

В зоне цоколя обязательна дополнительная установка дюбелей из расчета 4 дюбеля на плиту 1200х600 мм.

Примыкание изоляции к окнам и дверям наружных стен подвальных помещений выполняются, так же как для надземной части.

6.5. Работы по теплоизоляции стен, расположенных ниже уровня земли следует выполнять после завершения гидроизоляционных работ.

6.6. Каждую теплоизоляционную плиту с четвертями укладывают вплотную к соседним плитам с последующей проклейкой швов (стыков) полосой «Герлена» шириной 100 мм.

6.7. Теплоизоляция стены подвала со стороны помещения может быть также приклеена к поверхности стены, либо закреплена механическим способом с последующим устройством отделочного слоя.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ООО "Технологъ" 378-2008	Лист
							70

7. Ограждение конструкции мансарды

- 7.1. Несущие конструкции мансард могут быть выполнены из дерева или стали марок С 235, С 245, С255, С 345 по ГОСТ 27772–88*.
- 7.2. В поперечнике несущие конструкции мансард представляют собой раму. Шаг рам и сечение элементов определяется расчетом.
- 7.3. Соединение металлических конструкций предусматривается на сварке и монтажных болтах или на постоянных болтах.
- 7.4. Сечение узловых элементов и величина сварных швов определяется расчетом.
- 7.5. Деревянные несущие конструкции следует выполнять из пиломатериалов хвойных пород двух сортов по ГОСТ 8486–86*.
- 7.6. Для устройства несущих деревянных конструкций должны применяться элементы с глубокой антипереновой пропиткой.
- 7.7. Для изготовления настилов и обрешетки применяется древесина третьего сорта, а для несущих элементов стропильной системы (стропильные ноги, ендовы, мауэрлат, прогоны, стойки, подкосы, связи) – древесина второго сорта.
- 7.8. Огнезащитная облицовка стальных и деревянных несущих конструкций предусмотрена гипсокартонными листами марок ГКЛО или ГКЛВО (ГОСТ 6266–97), а также гипсоволокнистыми листами марок ГВЛ и ГВЛВ (ГОСТ 51829).
- 7.9. Устройство огнезащитной облицовки несущих стальных и деревянных конструкций следует выполнять согласно СП 55–101–2000 и СП 55–102–2001.
- 7.10. Кровлю мансард рекомендуется выполнять из кровельной стали, мягкой черепицы, керамической или цементно–песчаной черепицы. При этом во избежание образования конденсата в конструкции покрытия должен быть предусмотрен продух.
- 7.11. Для естественного освещения мансардных помещений в ограждающие конструкции встраиваются окна «Велюкс».

8. Железобетонные покрытия с традиционной кровлей. Новое строительство

- 8.1. До начала изоляционных работ должны быть выполнены и приняты все строительно–монтажные работы на изолируемых участках, включая замоноличивание швов между плитами, устройство выравнивающей стяжки из раствора, установку и закрепление к плитам чаш водосточных воронок, компенсаторов деформационных швов, патрубков (или стаканов) для пропуска инженерного оборудования и т.п. Кирпичные парапеты должны быть оштукатурены и иметь необходимые закладные детали.
- 8.2. Плиты наклеивают на горячей битумной мастике ($t=75^{\circ}\text{C}$) толщиной 2 мм (ГОСТ 2889–80). При наклеивке плиты плотно прижимают друг к другу и к основанию. Точечная либо полосовая приклейка должна быть равномерной и составлять 25–35% склеиваемых поверхностей.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ООО "Технологъ" 378–2008	Лист
							71

8.3. По плитам теплоизоляции выполняют стяжку из цементно-песчаного раствора марки «50» толщиной не менее 30 мм.

В стяжке предусматривают температурно-усадочные швы шириной 5–10 мм, разделяющие ее поверхность на участки размером не более 6х6 м. Швы должны располагаться над торцевыми швами несущих плит.

8.4. Уклон кровли определяется конструкцией покрытия и при рулонных материалах не должен превышать 25%. При этом на уклонах более 10% рекомендуется механическое закрепление кровельного ковра к основанию.

8.5. Кровля может быть выполнена многослойной из рулонных битумно-полимерных материалов, или однослойной из полимерных рулонных материалов.

8.6. При кровле из наплавляемых битумно-полимерных материалов возможно решение с выходом паров или с созданием по плитам непрерывного паробарьера, необходимое сопротивление паропрооницанию, которое определяется расчетом в соответствии со СНиП 23-02-2003 и СП 23-101-2000 «Проектирование тепловой защиты зданий».

Наклейку рулонного ковра следует выполнять методом подплавления.

При кровлях из битумно-полимерных рулонных материалов цементно-песчаная стяжка должна быть прогрунтована раствором тугоплавкого битума БНК 90/10, БНК 90/30 (ГОСТ 9548-74*) в керосине или соляровом масле в соотношении 1:3.

Защитный слой при необходимости может быть выполнен из гравия светлых тонов фракцией 5–10 мм (ГОСТ 8268-82) толщиной 10 мм, втопленного в 2-х мм слой горячей битумной антисептированной мастики.

8.7. При однослойной кровле из полимерной пленки конструкция кровли должна предусматривать возможность выхода водяных паров в зоне парапетов, перепада высот и конька, что обеспечивается полосовой приклежкой уложенного по скату слоя рулонного материала с выводом его на вертикальную поверхность парапетов с точечной приклежкой к последним; выход водяных паров обеспечивается через несклеенные к основанию полосы водоизоляционного ковра.

С наружной стороны пленочная кровля окрашивается за два раза раствором бутилкаучуковой мастики в растворителе (бензин, нефрас и т.п.) в соотношении 1:2 с добавкой 15% алюминиевой пудры ПАК-3 или ПАК-4 по ГОСТ 5494-95; расход мастики – 200 г/м².

8.8. Работы выполняются в соответствии с требованиями главы СНиП 3.04.01-87 «Изоляционные и отделочные работы», СНиП III-4-80* «Техника безопасности в строительстве», а также Пособия «Кровли. Руководство по проектированию, устройству, правилам приемки и методам оценки качества», ОАО ЦНИИПромзданий, 2002 г.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО «Технологь»
378-2008

Лист
72

9. Железобетонные покрытия с инверсионной кровлей. Новое строительство

9.1. Варианты покрытия с теплоизоляцией из пенополистирольных экструзионных плит "THERMIT" :

железобетонные плиты;

стяжка толщиной 20 мм из цементно-песчаного раствора;

кровельный ковер;

слой теплоизоляции;

фильтрующий слой (таблица 9а);

пригрузочный слой.

9.2. Инверсионные кровли рекомендуется выполнять на покрытиях с уклоном 1,5–3%; ендовы выполняются без уклона.

9.3. Подготовка поверхности покрытия, включая устройство по несущим плитам выравнивающей стяжки или уклонообразующего слоя из легкого бетона и выравнивающей затирки (стяжки) – в соответствии с указаниями п.8.1.

9.4. Плиты теплоизоляции приклеивают к кровле горячим битумом. Температура приклеивающего состава не должна превышать 75°C. Приклейка может быть полосовой или точечной, но равномерной.

9.5. По плитам теплоизоляции устраивают фильтрующий слой из негниющих водопропускающих материалов типа геотекстиль (таблица 9а). Затем выполняют пригрузку плит теплоизоляции гравием фракцией 20–40 мм из расчета 50 г/м² покрытия.

9.6. В любом случае конструкцию покрытия проверяют на несущую способность, а кровлю на ветровой откос. При необходимости участки кровли с отрицательным давлением ветра (конек, парапет) пригружают дополнительно.

Таблица 9а

Фильтрующие материалы (Геотекстиль)

Наименование материала, марка, фирма	Поверхностная плотность, г/м ²	Толщина при нагрузке 2 кН/м ² , мм	Разрывная нагрузка, кгс, вдоль/поперек	Относительное удлинение, %, вдоль/поперек
Дорнит, ООО "Полилайн" ТУ 8391-001-500994 17-2001	300;350	3,5; 4,0	30;35/60;70	120/120
Тураг, фирма Du Pont (США)	110-190	0,41-0,52	40/80-80/80	60/60-65/65
Дорнит, "Химволокно" ТУ8397-001-514 14 105-03	300-400	2,4-3,5	21/33-56/77	84/70-115/95

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ООО "Технологъ" 378-2008	Лист
							73

10.1. Дополнительная теплоизоляция устраивается по существующей рулонной кровле, отремонтированной в соответствии с рекомендациями «Кровли. Руководство по проектированию, устройству, правилу приемки и методам оценки качества» ОАО «ЦНИИПромзданий» 2002 г., при этом особое внимание обращается на состояние примыкания кровли к деформационным швам, парапетам, вентилям, трубам. В зоне воронок временного водостока полностью удаляются старая теплоизоляция и кровля. Воронки поднимаются на новый уровень. Кровля в зоне примыкания к воронке должна быть понижена относительно прилегающих участков на 15–20 мм.

10.2. Над существующими в старой кровле разжелобками плиты пенополистирола по разметке прорезают дисковой пилой, обеспечивая их плотное прилегание к основанию.

11. Железобетонные покрытия с инверсионной кровлей. Реконструкция

11.1. Дополнительная теплоизоляция устраивается по существующей рулонной кровле (см. п. 10.1).

11.2. Укладывают дополнительный теплоизоляционный слой из плит «THERMIT», указанных в п. 2.4 с фильтрующим слоем и пригрузкой гравием (см. п. 9.5. и далее).

Над существующим в старой кровле разжелобками (конек, ендова) плиты теплоизоляции прирезают друг к другу по разметке, обеспечивая их полное прилегание к основанию.

12. Покрытия с профилированным настилом и традиционной кровлей

12.1. Покрытие включает следующие конструктивные слои:

- стальной профилированный настил;
- пароизоляционный слой (по расчету);
- теплоизоляция из плит «THERMIT» марки 35;
- водоизоляционный ковер из рулонных материалов;
- стяжка толщиной 20 мм из цементно-песчаного раствора.

12.2. В местах примыкания профнастила к стенкам парапетов, к деформационным швам, к водосточным воронкам, а также с каждой стороны конька и ендовы следует предусмотреть заполнение пустот ребер настилов (со стороны теплоизоляции) на длину 250 мм заглушками из негорючих минераловатных или стекловатных материалов.

12.3. Теплоизоляционные плиты «THERMIT» могут закрепляться к профнастилу наклейкой или механическим креплением.

12.4. Точечная наклейка выполняется горячим битумом с температурой нагрева не более 750°C. Наклейка должна быть равномерной и составлять 25–35% площади наклеиваемых плит. Стыки плит должны располагаться на полках профнастила.

12.5. При механическом креплении теплоизоляционные плиты «THERMIT» крепежным элементом закрепляются к основанию вместе со слоем рулонного кровельного материала и с пароизоляционным слоем. Количество креплений для различных участков покрытия должно устанавливаться расчетом, согласно СНиП 2.01.07–85 «Нагрузки и воздействия», но не менее, чем одно крепление на 1 м² плит.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ООО «Технологъ» 378-2008	Лист
							74

13. Конструктивные решения полов

13.1. Полы с тепло-звукоизоляционным слоем из плит "THERMIT" могут выполняться по подстилающему бетонному слою (в полах по грунту) или по железобетонному перекрытию.

13.2. В качестве тепло-звукоизоляции должны использоваться плиты "THERMIT" марки 35 или 45.

13.3. В полах по грунту плиты "THERMIT" укладываются на слой гидроизоляции.

13.4. Теплоизоляционный слой должен предусматриваться в полах на грунте в подвальных помещениях с нормальным теплоусвоением.

13.5. Полы на грунте в помещениях с нормируемой температурой внутреннего воздуха, расположенные выше отмостки здания или ниже ее не более чем на 0,5 м, должны быть утеплены в зоне примыкания пола к наружным стенам и стенам, отделяющим отапливаемые помещения от неотапливаемых на ширину 0,8 м путем укладки по грунту слоя плит "THERMIT" толщиной, определяемой из условия обеспечения термического сопротивления этого слоя утеплителя не менее термического сопротивления наружной стены.

13.6. Требуемая толщина теплоизоляционного слоя должна устанавливаться расчетом в соответствии с указаниями СНиП 23-02-2003.

13.7. В полах по железобетонному перекрытию плиты "THERMIT" укладываются на предварительно выровненную поверхность перекрытия (при необходимости на слой пароизоляции).

13.8. Необходимость устройства пароизоляции в каждом конкретном случае должна определяться расчетом сопротивления паропрооницанию согласно СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий».

13.9. По тепло-звукоизоляционному слою из плит "THERMIT" должна быть выполнена монолитная стяжка или сборная стяжка из гипсоволокнистых листов.

13.10. Монолитная стяжка выполняется на основе цементного или гипсового вяжущего толщиной не менее 40 мм.

13.11. Прочность стяжки на изгиб, согласно СНиП 2.03.13-88 «Полы», материалов должна быть не менее 2,5 МПа.

13.12. При сосредоточенных нагрузках на пол более 2 кН (200 кгс) по тепло- или звукоизоляционному слою толщину монолитной стяжки определяют расчетом, согласно СНиП 2.03.13-88 «Полы».

13.13. В местах сопряжения стяжек, выполненных по тепло-звукоизоляционному слою с другими конструкциями здания (стены, перегородки) должны быть предусмотрены зазоры шириной 25–30 мм на всю толщину стяжки. Зазоры заполняются звукоизоляционным материалом.

13.14. Сборные стяжки рекомендуется выполнять из спаренных гипсоволокнистых листов размером 1500х500 мм согласно СП 55-102-2001.

13.15. Общая толщина сборной стяжки склеенная из двух гипсоволокнистых листов составляет 20 мм.

13.16. В местах примыкания сборной стяжки к другим конструкциям здания (стены, перегородки) следует предусмотреть зазор толщиной 8–10 мм, который заполняется кромочной лентой.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ООО "Технологъ" 378-2008	Лист
							75

14. Полы холодильников.

14.1. Конструкции полов холодильников подразделяются:

- на обогреваемых грунтах;
- над вентилируемыми подпольями;
- на междуэтажных перекрытиях многоэтажных холодильников.

14.2. Сборный железобетонный каркас многоэтажных холодильников принят по серии 1.420.1–14 для сетки колонн 6х6 м.

14.3. Несущие конструкции перекрытий над проветриваемыми подпольями приняты по серии 1.44–ЗМ–92 «Конструкции железобетонные над холодными вентилируемыми подпольями».

14.4. Требуемое сопротивление паропрооницанию полов принимается по главе СНиП 2.11.02–87 «Холодильники».

Пароизоляция выполняется оклеечной – из битумно-полимерных рулонных материалов или из полимерной пленки, и располагается между плитой перекрытия или подготовкой под полы и теплоизоляционным слоем.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО «Технологь»
378–2008

Лист

76



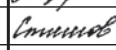
Thermit®

1. Стены



Thermit[®]

№ поз.	Наименование	№ поз.	Наименование	№ поз.	Наименование
1	Стена (несущая часть)	11б	Нижний слой грунта, штукатурная цементно-песчаная смесь	22	Слив С3
2	Защитно-декоративная кладка	11в	Второй слой грунта, цементно-известково-песчаная штукатурная смесь	23	Уголок С5
3	Рихтовочный зазор (засыпка из песка)	11г	Поверхность хорошо увлажнить	24	Слив С4
4	Теплоизоляция – пенополистирольные экструзионные плиты "THERMIT"	11д	Отделочный слой, смесь штукатурная декоративная	25	Костыль К1
5	Клеевой состав для приклейки плит теплоизоляции	12	Внутренняя штукатурка	26	Костыль К2
6	Выравнивающая штукатурка	13	Плитка облицовочная глазурованная	27	Костыль К3
6а	Грунтовки "БИРСС-ГРУНТ-УНИВЕРСАЛ"	13а	Выравнивающая цементно-песчаная штукатурная смесь	28	Вязальная проволока ГОСТ 3282-74
7	Оцинкованная металлическая сетка 20х20 Ø1,0-1,6 по ГОСТ 2715-75	13б	Клей для плитки облицовочный "Мраморит-26"	29	Закладная сетка М1
8	Два ряда металлической сетки	14	Дюбельный комплект	30	Закладная сетка М2
9	Стык сеток в нахлест 100 мм	15	Отсечка из минераловатных плит марки 125;150 ТУ 5726-010-04001485-99	31	Закладная петля ЗП1
10	Дополнительная сетка 250х400 на скрутках	16	Доска пропитанная антипиреном	32	2Ø6
10а	П-образная сетка	16а	Пластина 6х40 с болтом Ø10 и шаг 600 мм – по высоте, 1200 мм – по ширине, но не менее 2 шт. на проем	33	Анкер А1
10б	Z-образная сетка	17	Рейка 40х50, закрепленная к пробкам 50х60 шурупами. Прокки закреплены к стене дюбелями без шайбы	34	Анкер А2
10в	Г-образная сетка			35	Уголок – перемычка с опиранием на боковую кладку проема по проекту.
10г	Ё-образная сетка	18	Антисептированная пробка	36	Мастика
10д	—образная сетка	19	Защитная стенка из кирпича	37	Прокладка уплотняющая из пенорезины сечением 8х8 по ТУ 38-406316-87
11	Наружная штукатурка	20	Слив С1	38	Прокладка пенополиэтиленовая уплотняющая
11а	Грунтовка	21	Слив С2	39	Пена строительная

						ООО "Технологь"			
						378-2008			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Экспликация материалов и деталей к узлам стен.	Стадия	Лист	Листов
								1	2
Науч. руков.		Назирова					Сибирский федеральный университет ИГУРЭ		
Инженер		Стишов							

№ поз.	Наименование	№ поз.	Наименование	№ поз.	Наименование
40	Горизонтальный шов	59	Пол подвала или 1-го первого этажа: – линолеум; – стяжка из цементно-песчаного раствора М 50 – 40 мм; – плита теплоизоляции THERMIT по проекту; – гидроизоляция; – бетонная подготовка кл. В7,5 – 80мм или плита перекрытия	80	Стальной профиль каркаса, $\delta=0,55$ мм
41	Вертикальный шов			81	Уплотнительная лента
42	Дюбель НРS-I, "Хилти", $\phi 6-8$			82	Угловой защитный профиль ПУА
43	Дюбель из полиамида ТУ 36-941-79			83	Армирующая лента
44	Шуруп ГОСТ 1144-80	62	Бортовой камень	84	Шпаклевка
45	Шуруп ГОСТ 1144-80	63	Перекрытие подвала	85	Клей "ГМ"
46	Шуруп	64	Крупный песок	86	Оконный блок
47	Окно деревянное	65	Термовставка из ячеистобетонных блоков по ГОСТ 21520-89	87	Защитная перфорированная металлизированная лента
48	Рама и полотно распашных складчатых ворот серии 1435-28	66	Кровля и примыкание кровли к парапету даны в узлах раздела 2	88	Стропила стальные
49	Костыль МС-1 с шагом 700 мм, см. в серии ворот	68	Несущая балка – пояс	89	Стропила деревянные
50	Стальная планка для крепления рамы ворот, см. в серии ворот	69	Декоративная плитка	90	Металлическая кровля (металлочерепица или профлист)
51	Подоконник по проекту	70	Защитная бетонная стенка	91	Обрешетка
52	Капельник	71	Железобетонная перемычка	92	Брус 150х150 мм
53	Отмостка по проекту	72	Цементный раствор	93	Стальной профлист
54	Гидроизоляция – цементно-песчаный раствор	73	Прокладка уплотняющая	94	Деревянный брус 40х30 мм
55	Гидроизоляция вертикальная	74	Пластина 6х40, заранее прикрепленная к окну шурупами	95	Деревянный брус 60х40 мм
56	Фундаментная балка	75	Наличник деревянный	96	Вкладыш из гипсокартонного листа
57	Костыль под фундаментную балку	76	Обрамляющий уголок 50х4	97	Ветрозащитная пленка "Тайбек"
58	Стена подвала	77	Полоса 4х40, крепить к стене дюбелями	98	Пароизоляция
60	Отмостка по проекту	78	Брус 60х50 мм деревянного каркаса	99	Обвязочный брус
61	Труба дренажная	79	Гипсокартонный лист	100	Внутренний пароизоляционный слой
67	Наружный водоизоляционный слой	Изм. Кол.уч. Лист № док. Подп. Дата			
101	Средний (центральный) тепло-, звукоизоляционный слой				

ООО "Технологъ"
378-2008

Лист

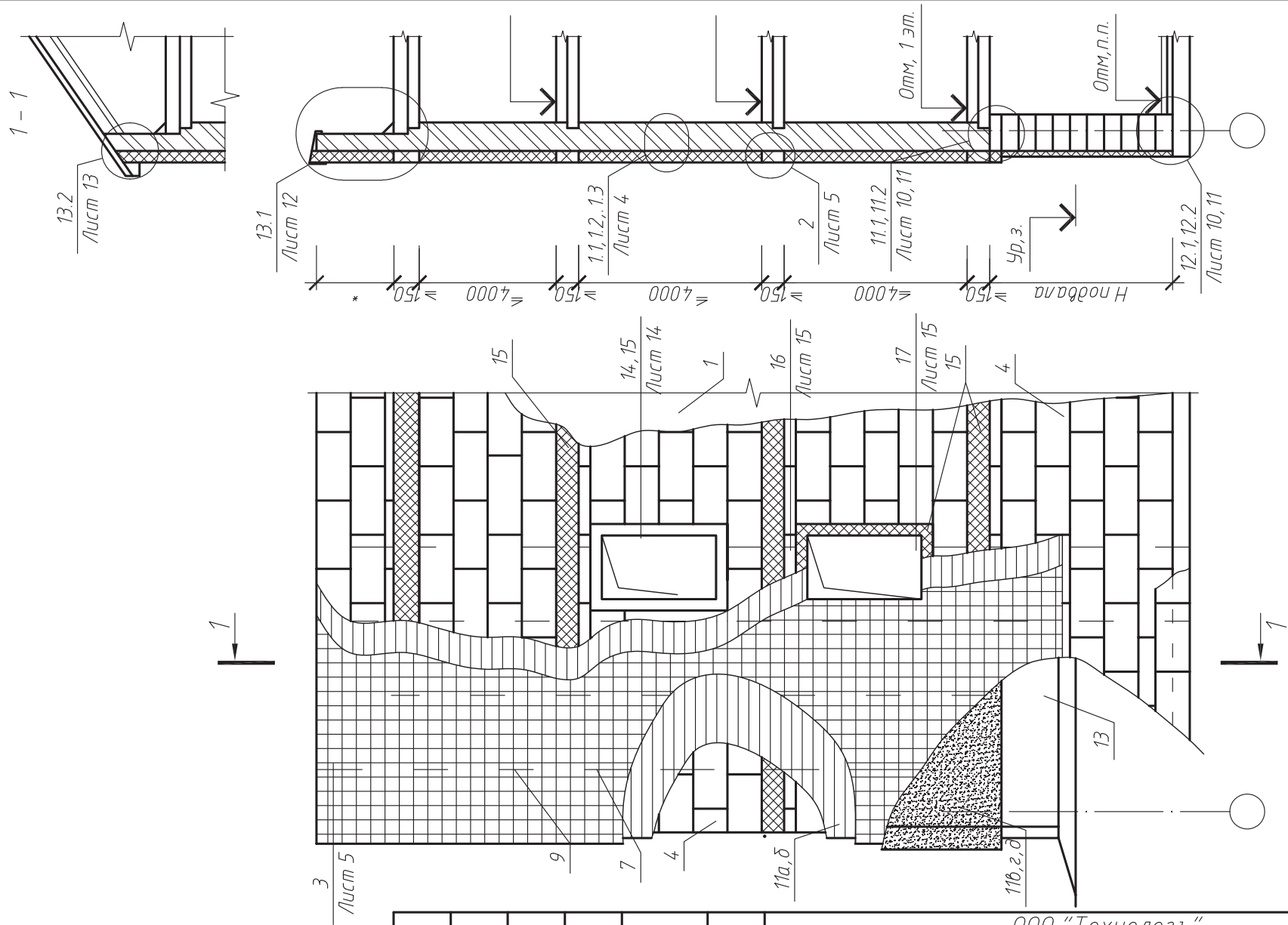
2

*1.1. Стены с защитно-декоративным
слоем из штукатурки. Новое
строительство и реконструкция*



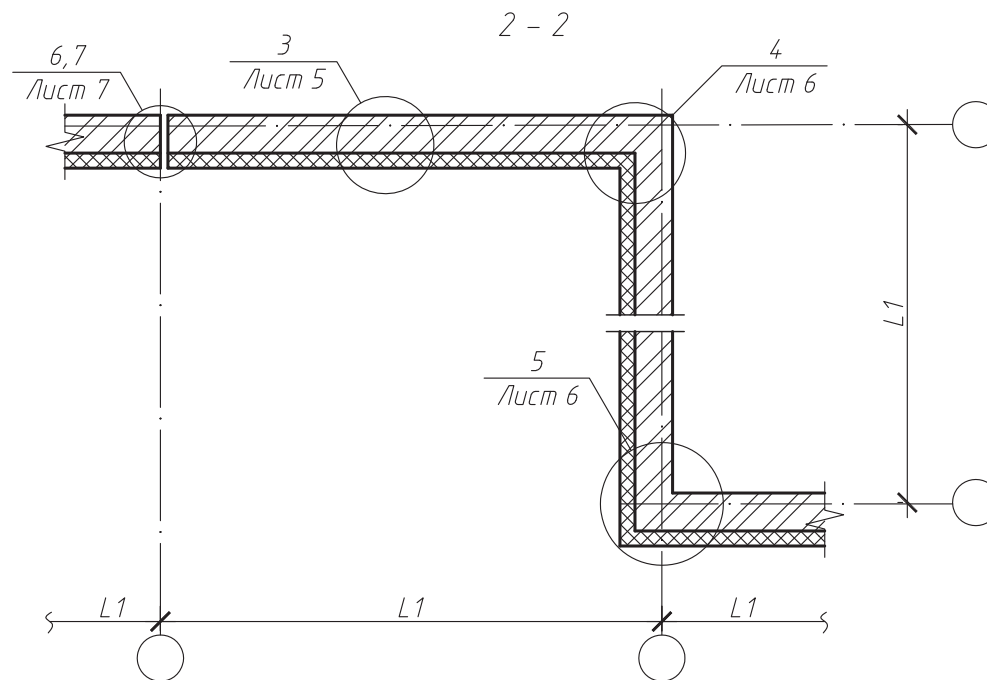
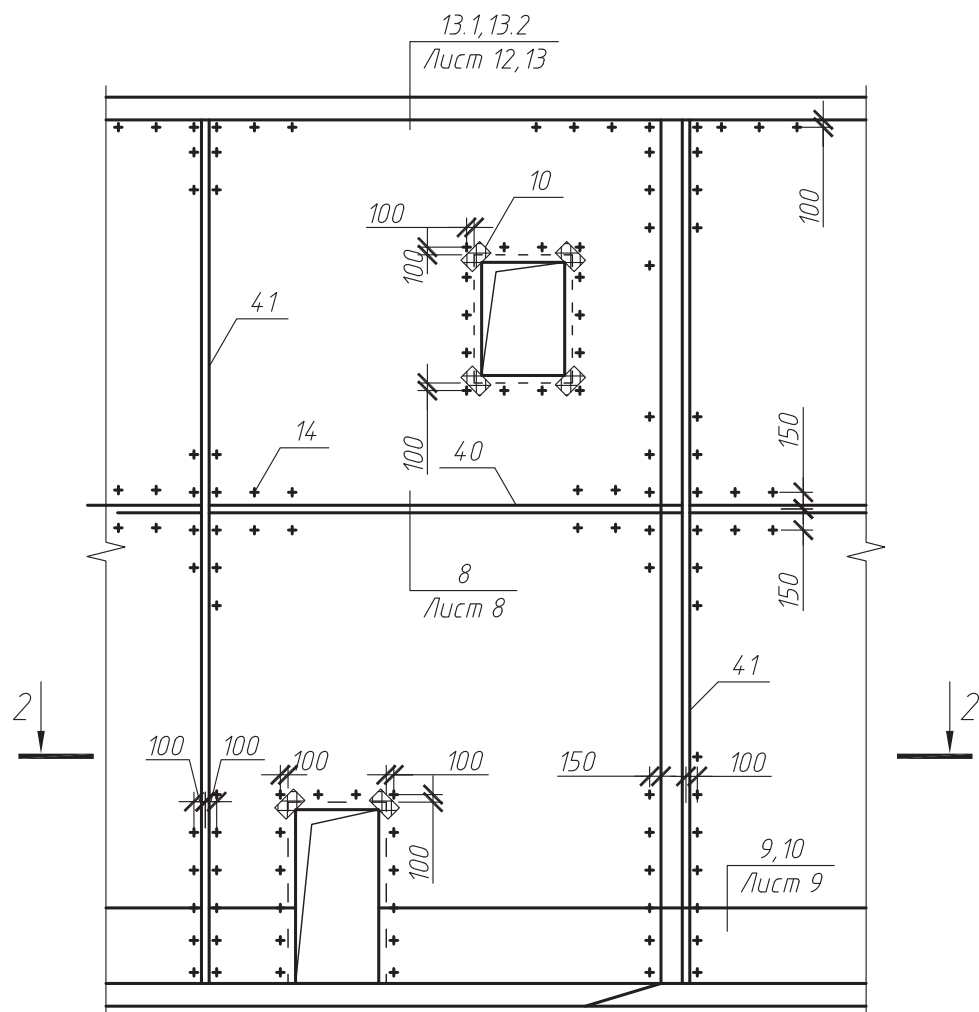
thermit[®]

Схема № 1. Расположение плит утеплителя, рассечек, сетки и штукатурки.
Схема расположения узлов.



						ООО "Технологь" 378-2008			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Стены с защитно-декоративным слоем штукатурки. Новое строительство и реконструкция. Схема 1-3. Узлы 1-19.	Стадия	Лист	Листов
Науч. руков.	Назирова	Назирова		Назирова				1	2
Инженер	Стишов	Стишов		Стишов			Сибирский федеральный университет ИГУРЭ		

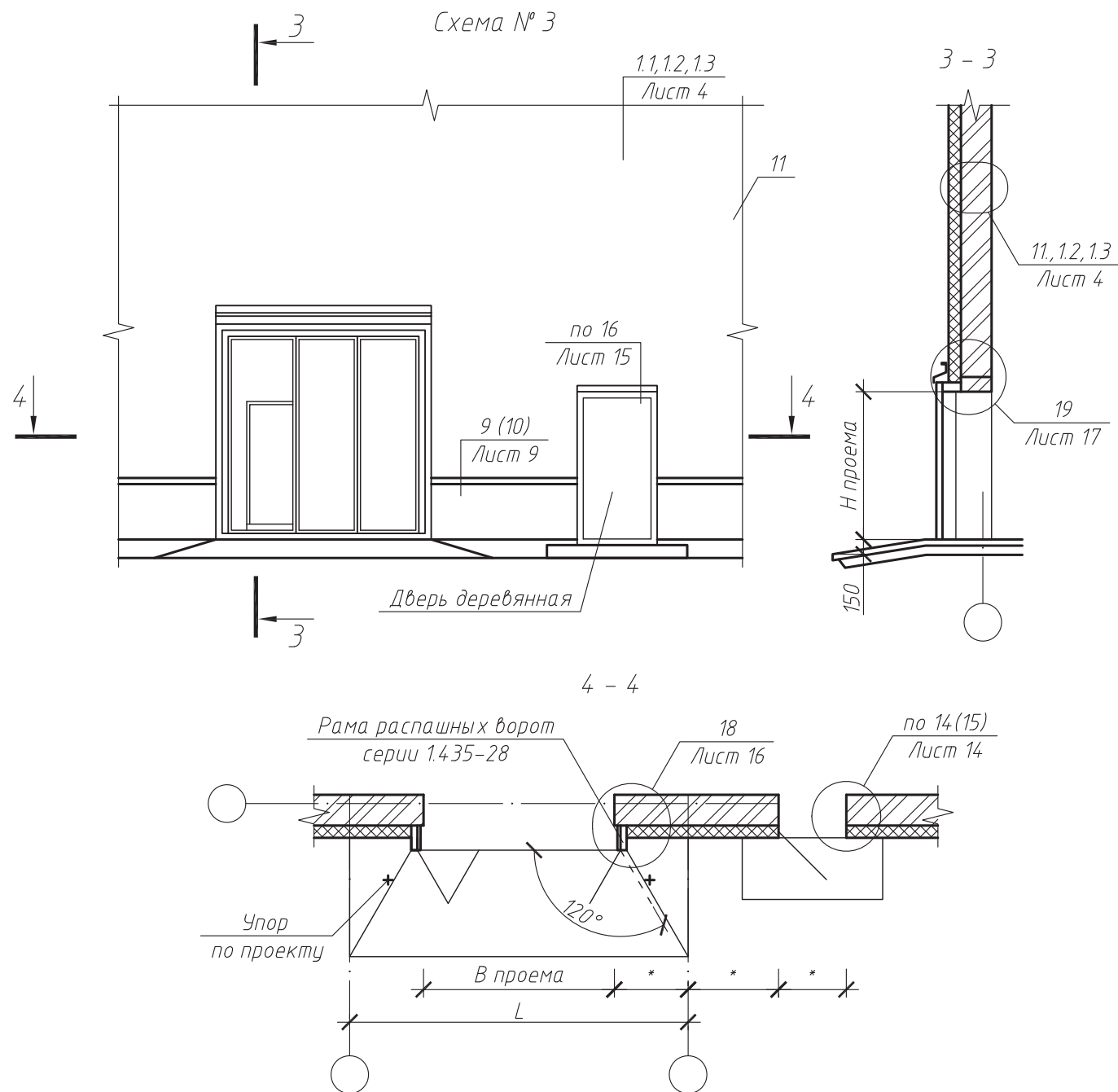
Схема № 2. Расположение анкеров в углах, температурных швах и у проемов.



Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологь"
378-2008

Лист
2



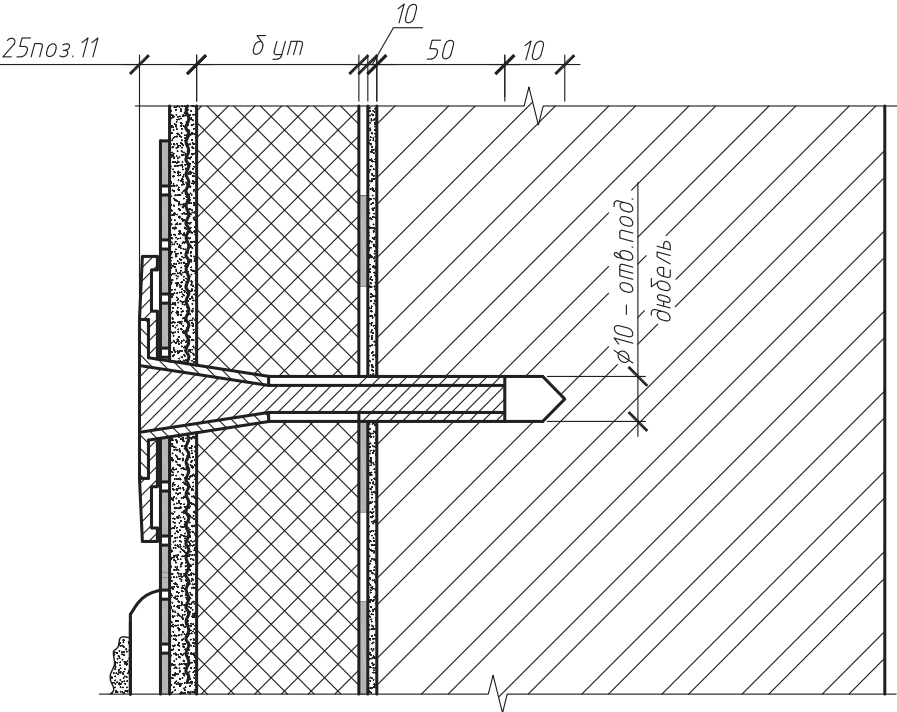
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологь"
378-2008

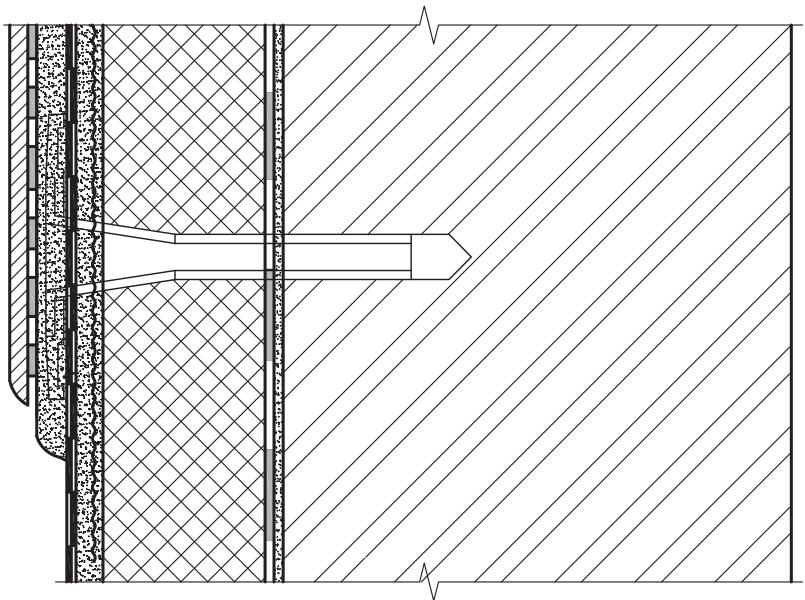
Лист

3

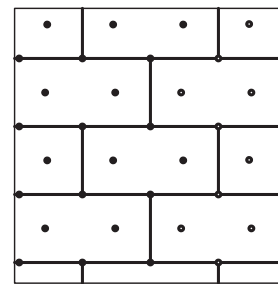
1.1



1.2



1.3

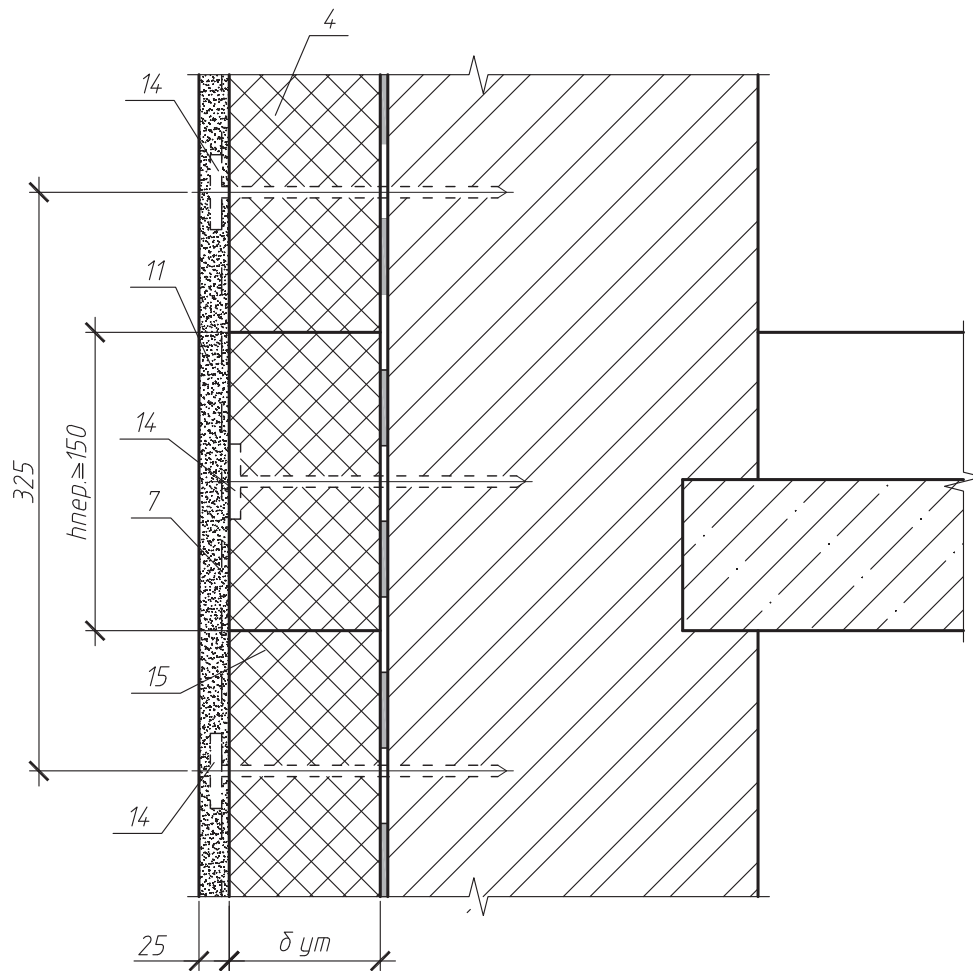


Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

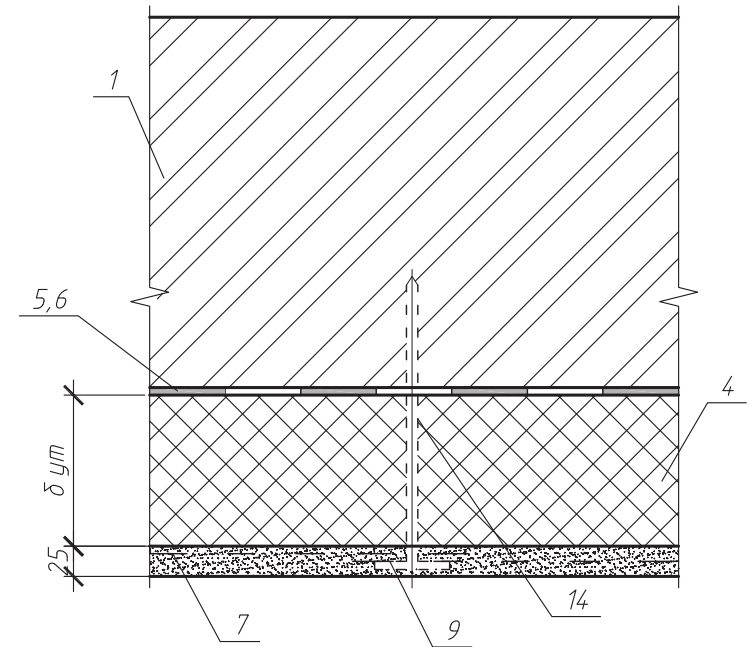
ООО "Технологъ"
378-2008

Лист
4

2



3

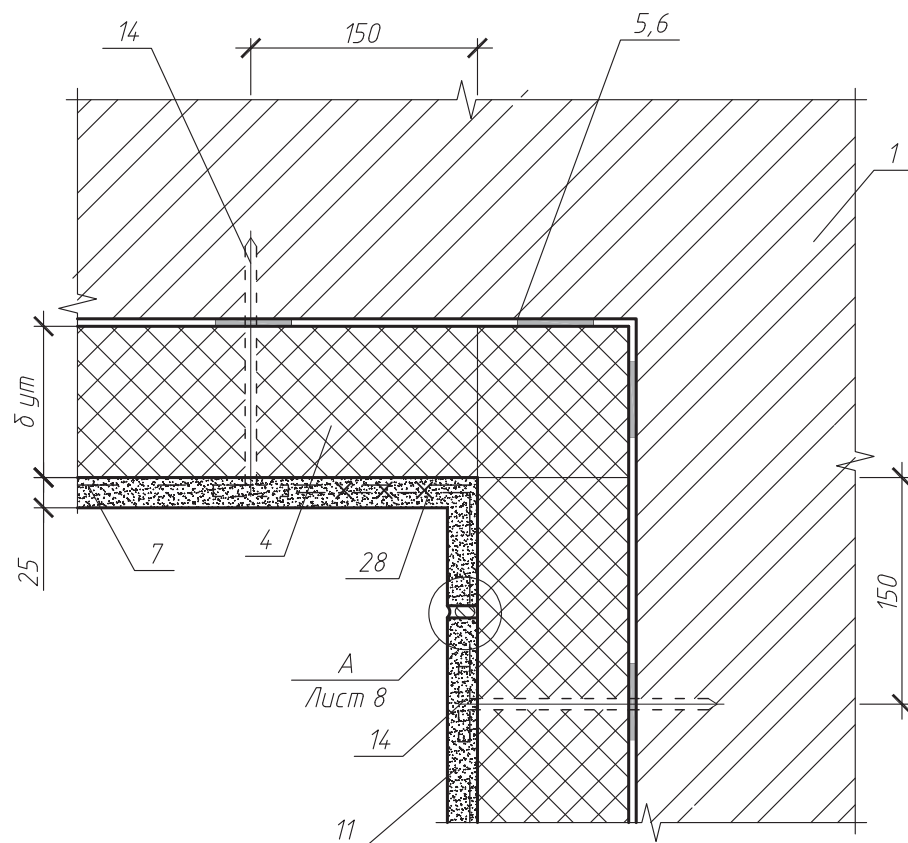


Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

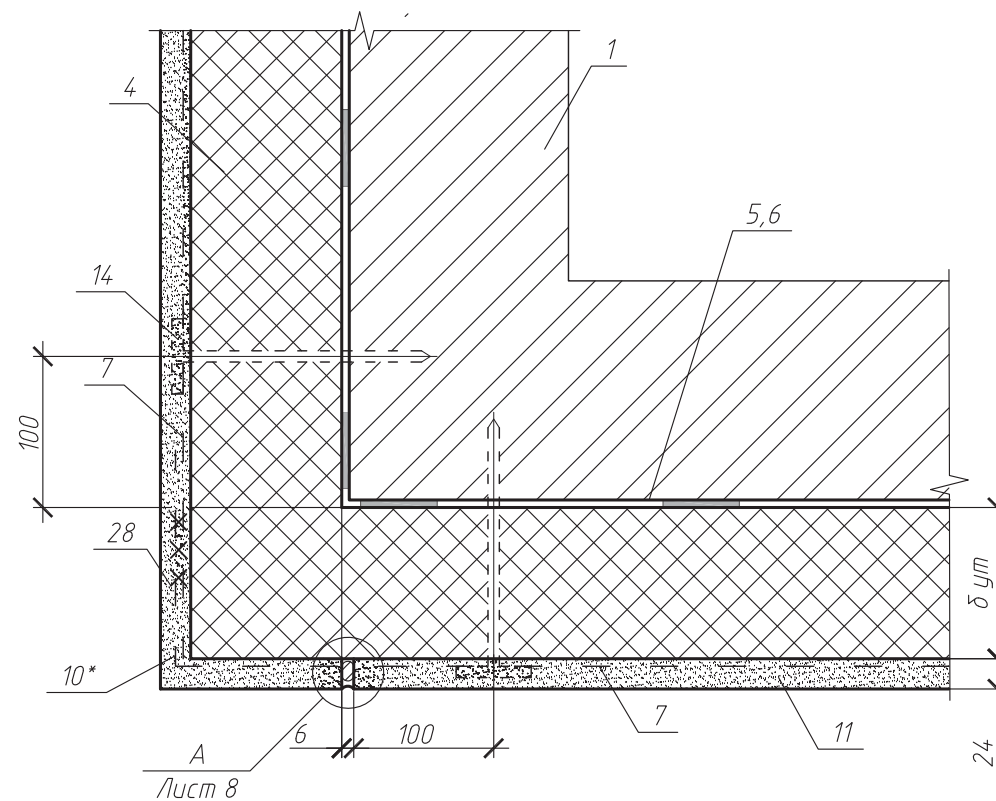
ООО "Технологъ"
378-2008

Лист
5

4



5

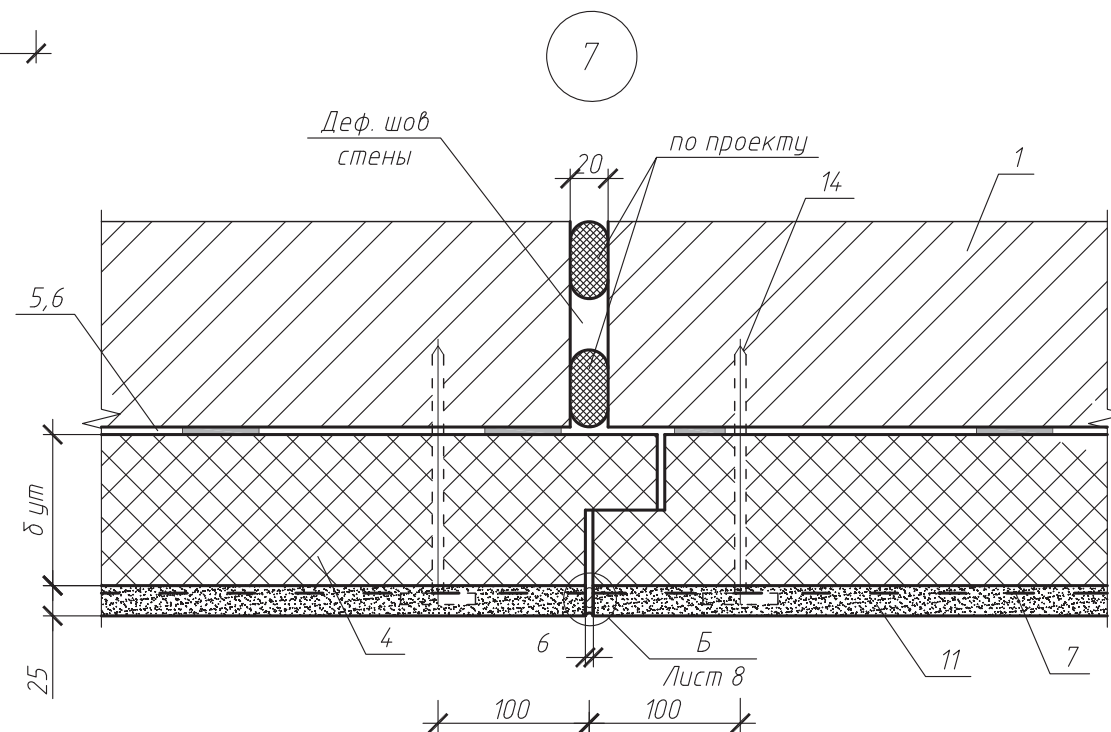
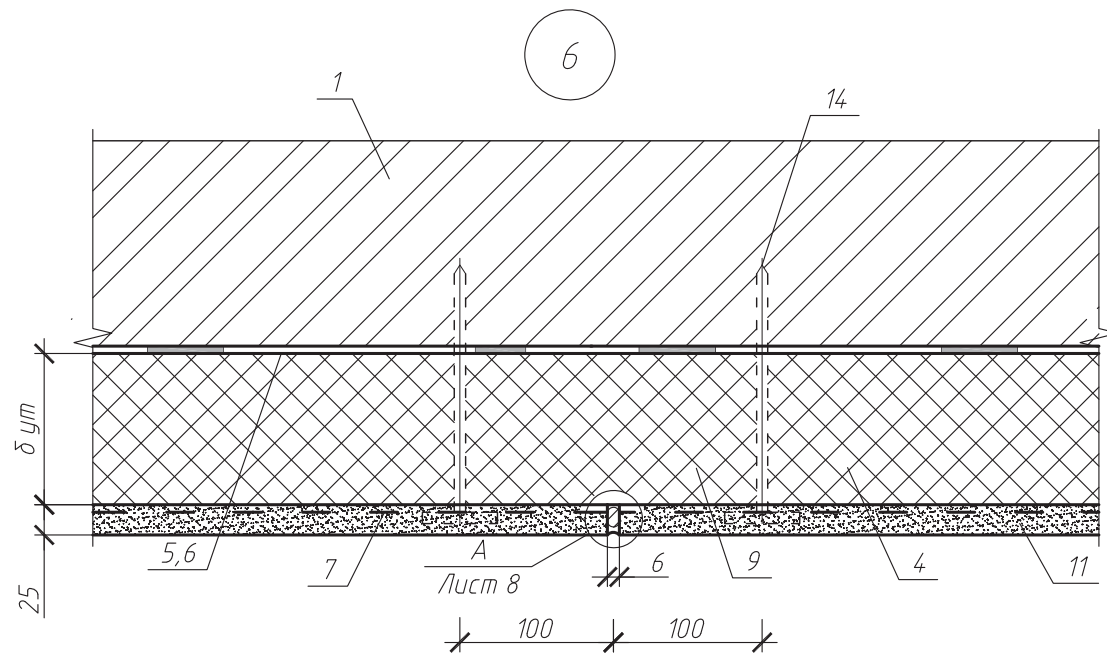


Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологъ"
378-2008

Лист

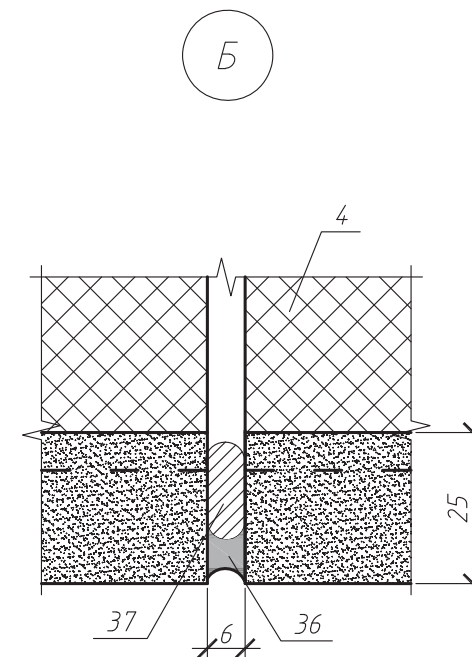
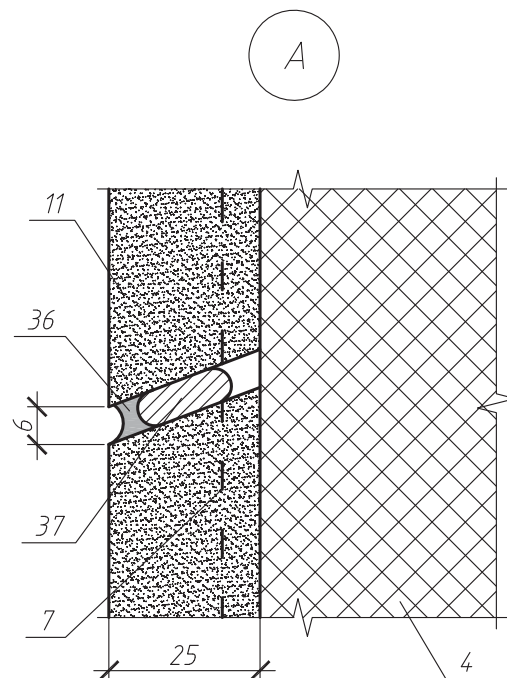
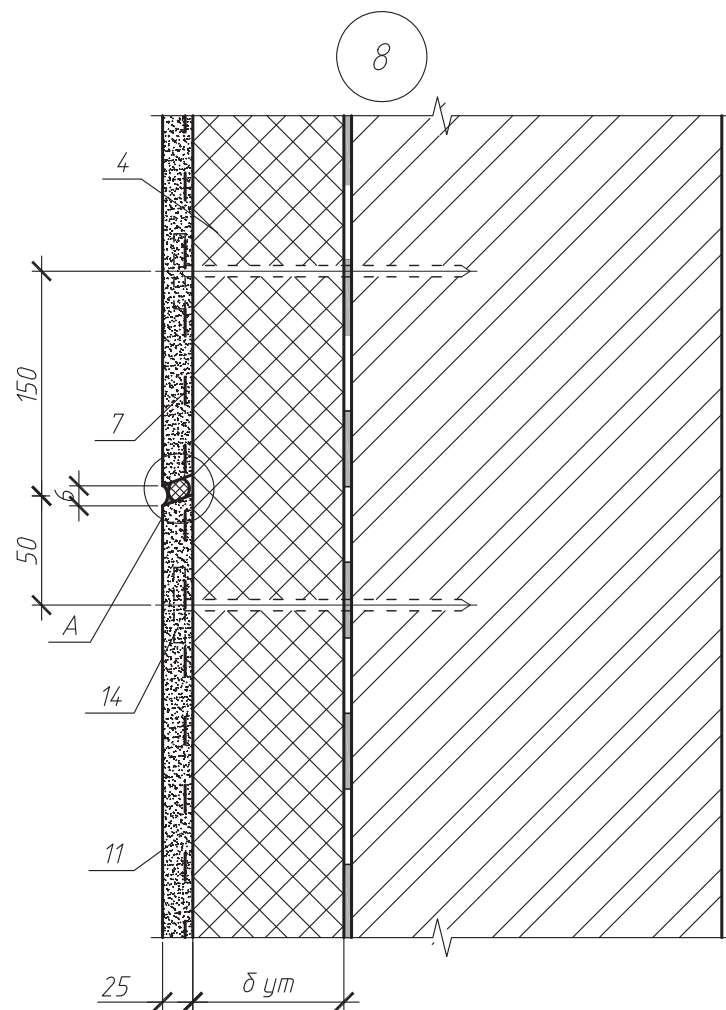
6



Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологь"
378-2008

Лист
7



Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

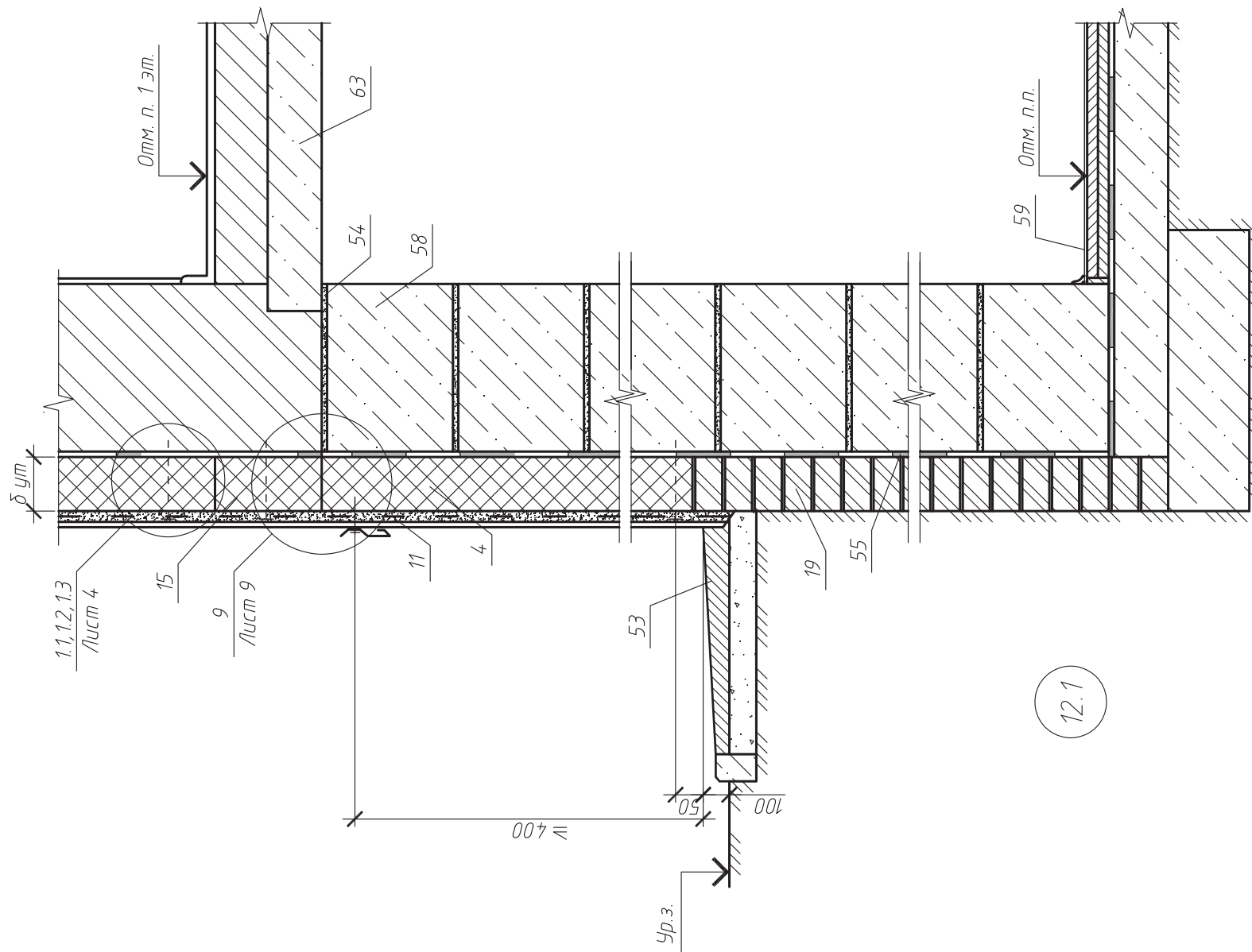
ООО "Технологъ"
378-2008

Лист

8

Вариант с поверхностным сбросом дождевой воды

11.1



12.1

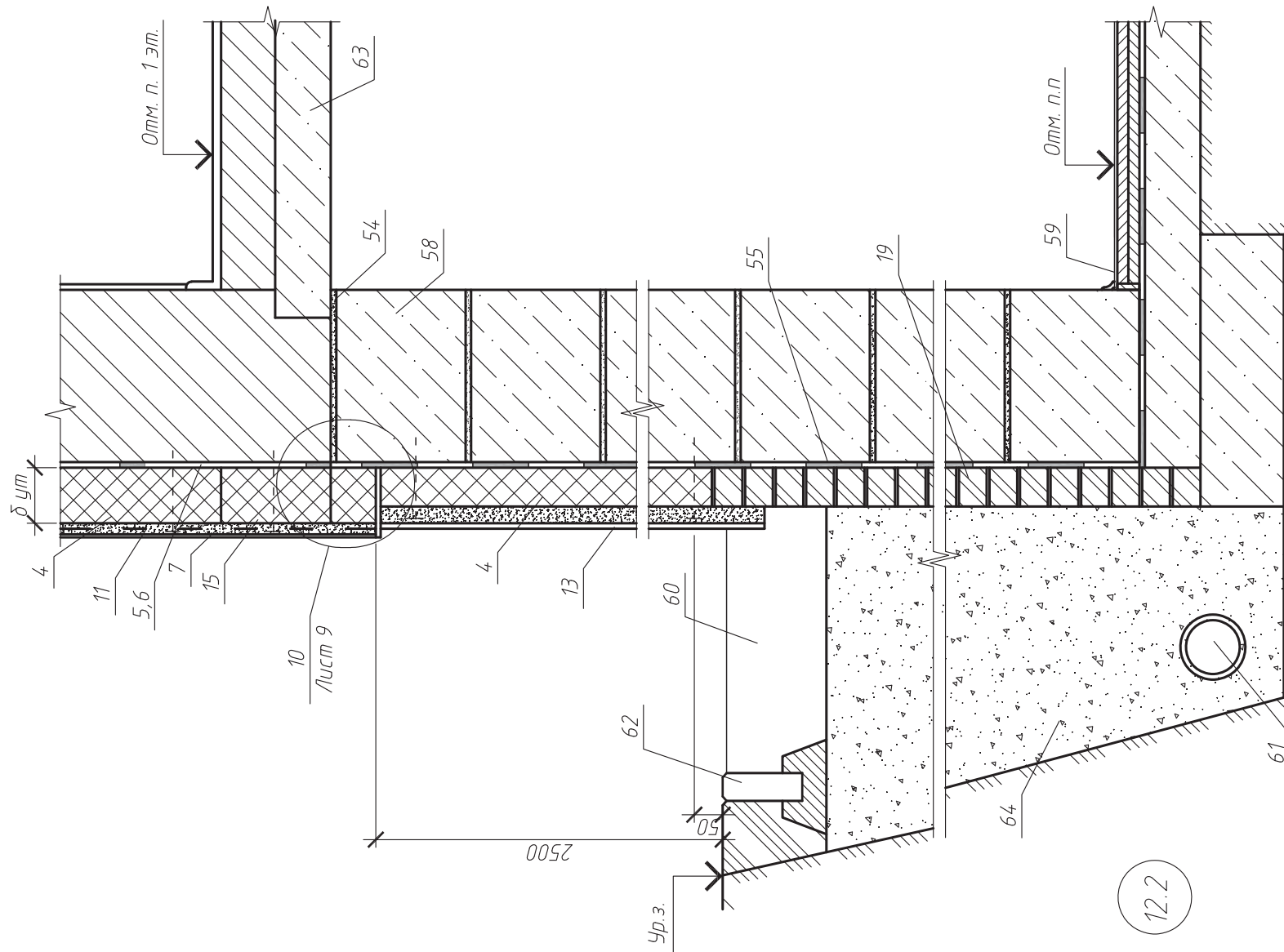
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологь"
378-2008

Лист
10

Вариант с дренажем

11.2



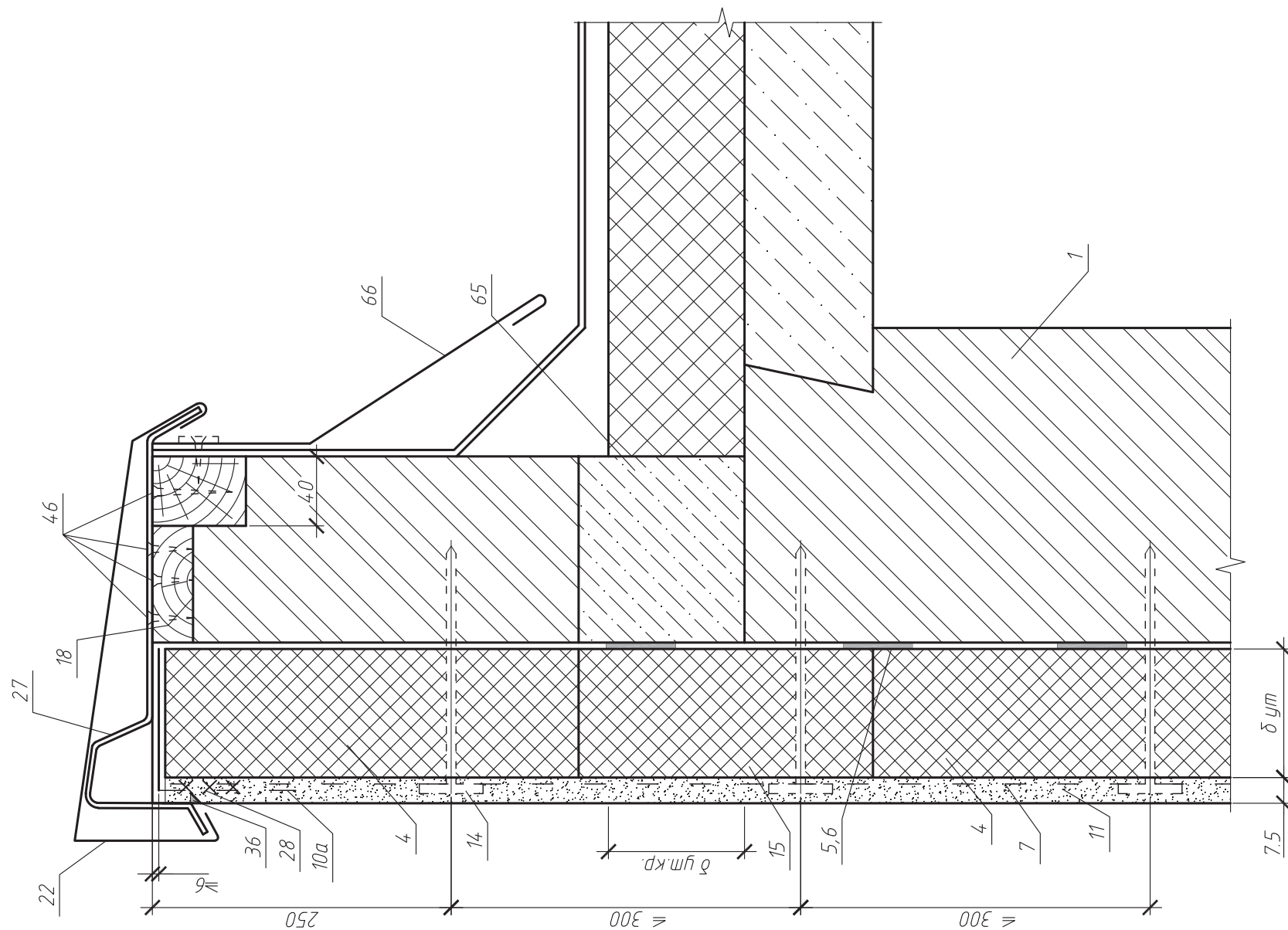
12.2

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологь"
378-2008

Лист
11

13.1

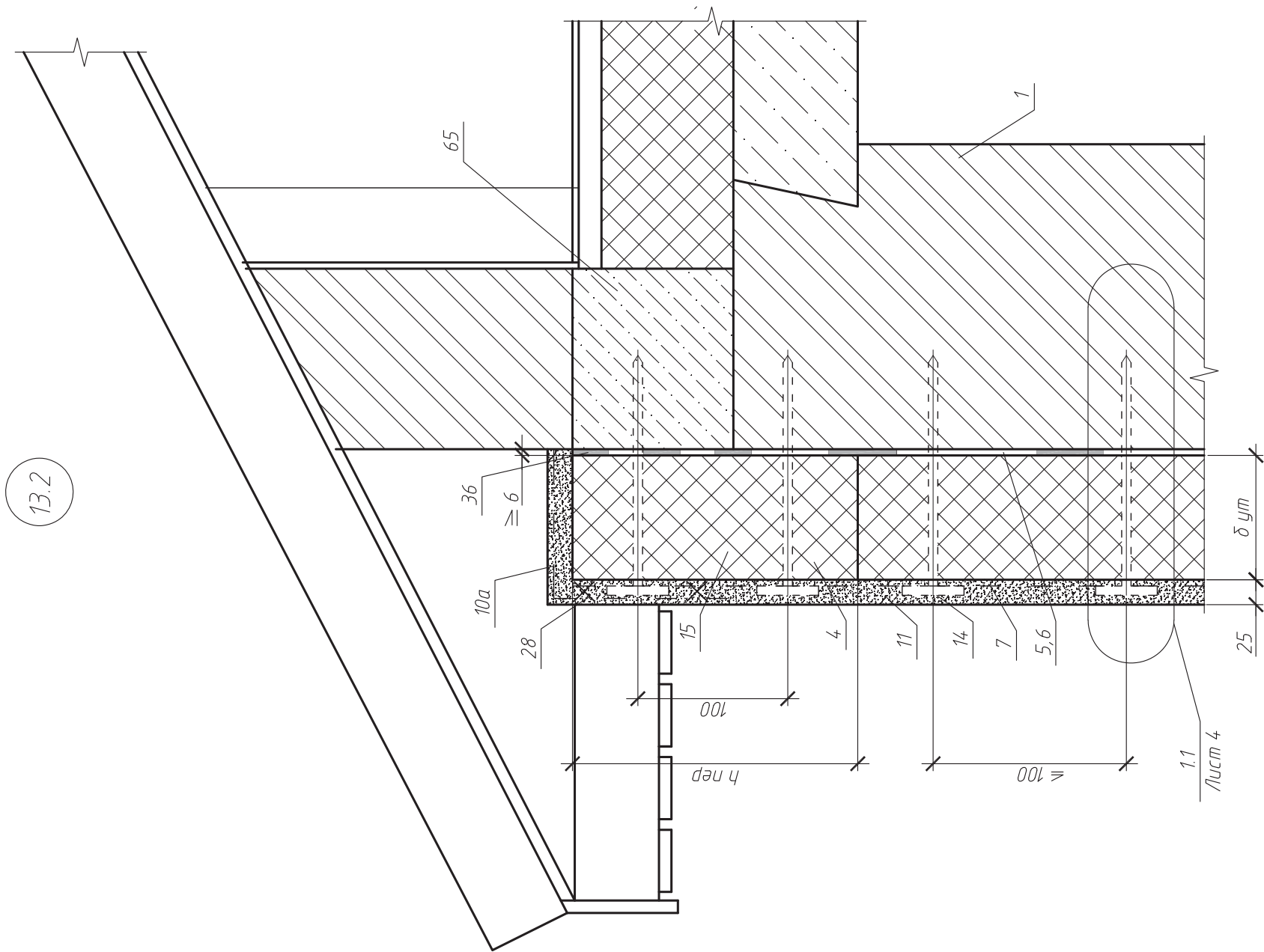


Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологь"
378-2008

Луст

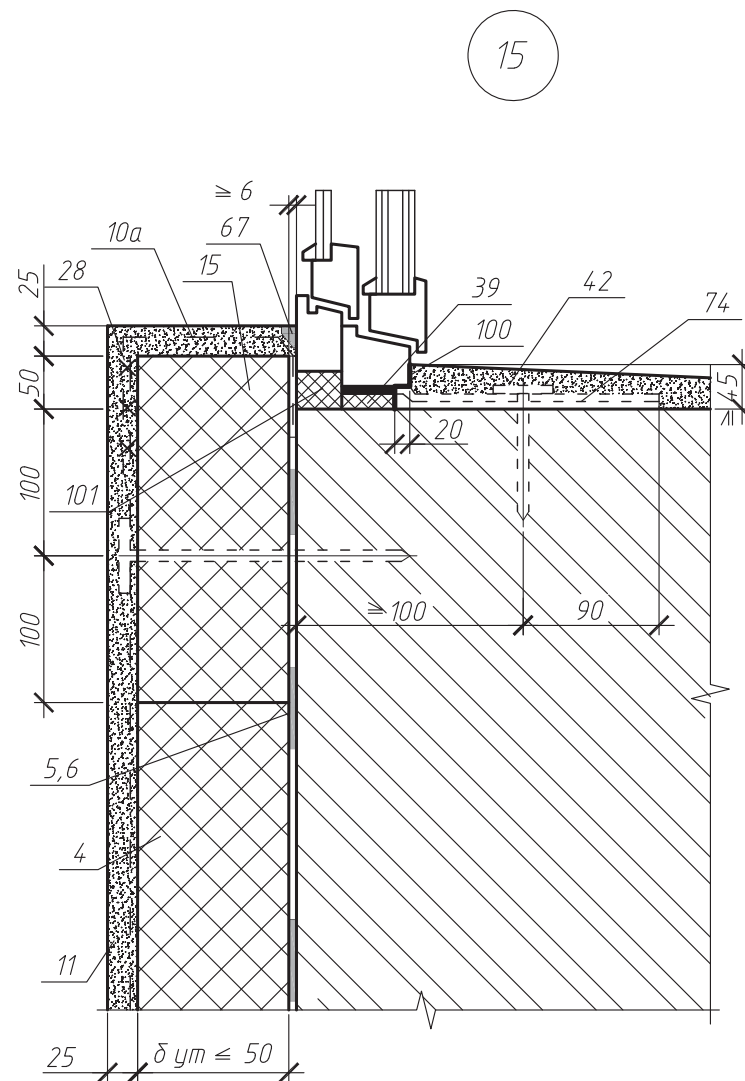
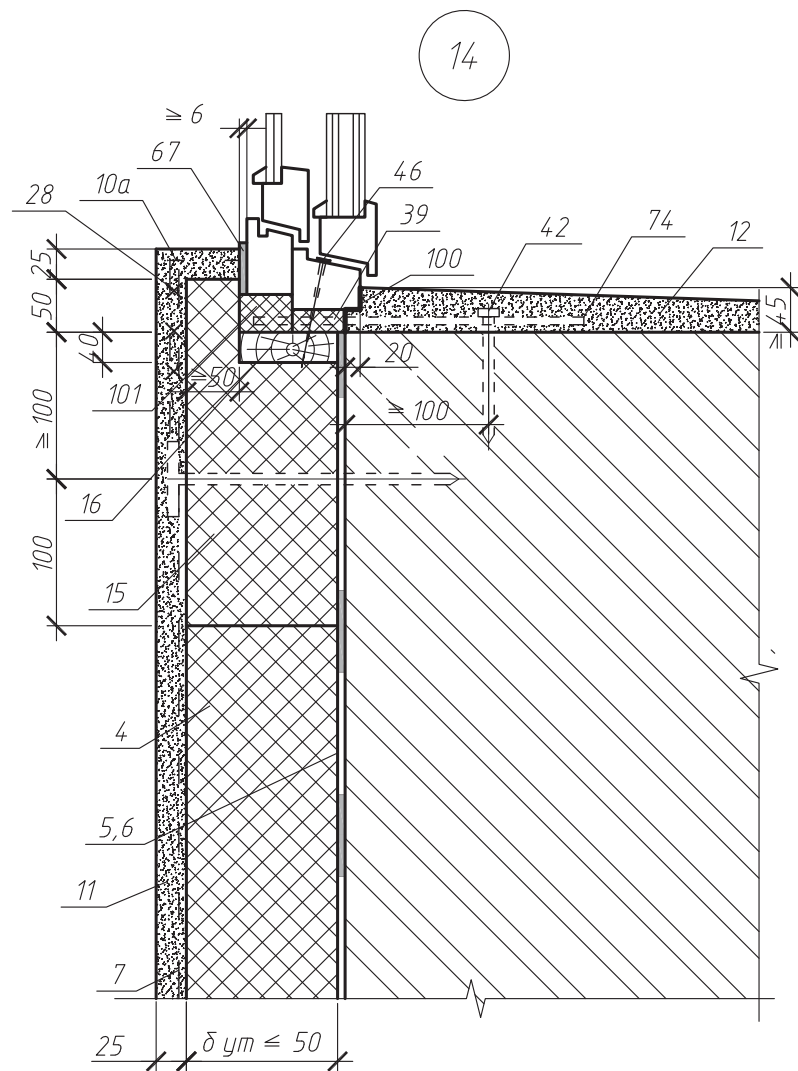
12



Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологь"
378-2008

Лист
13



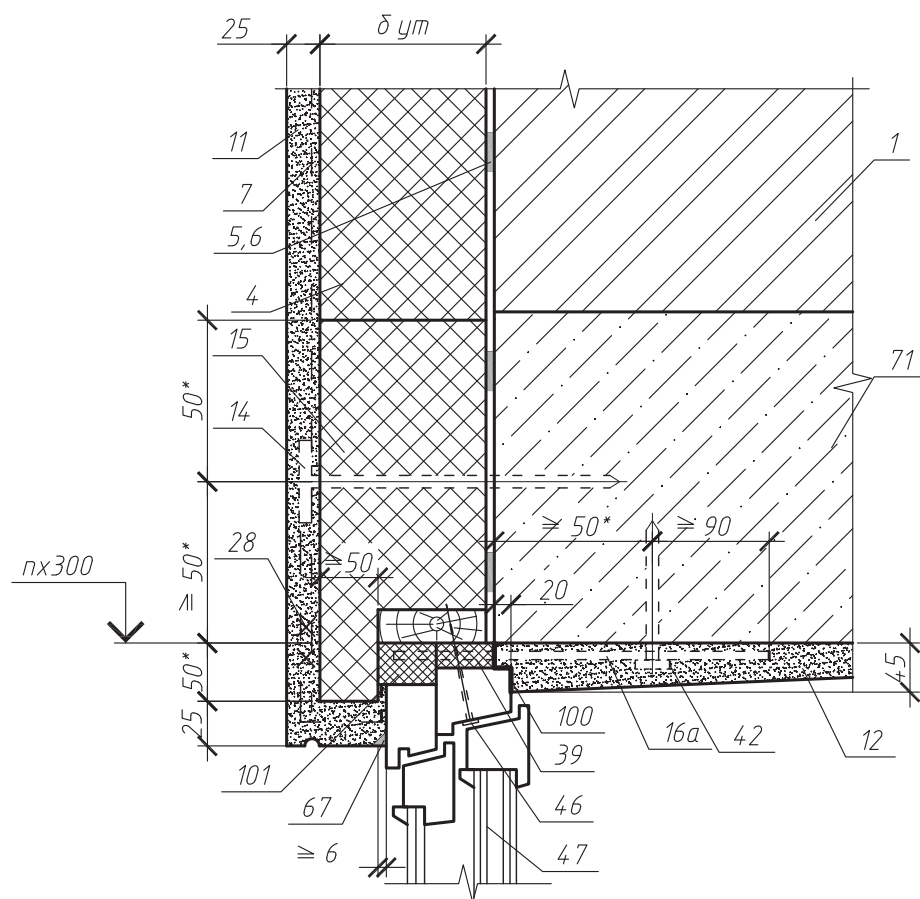
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологъ"
378-2008

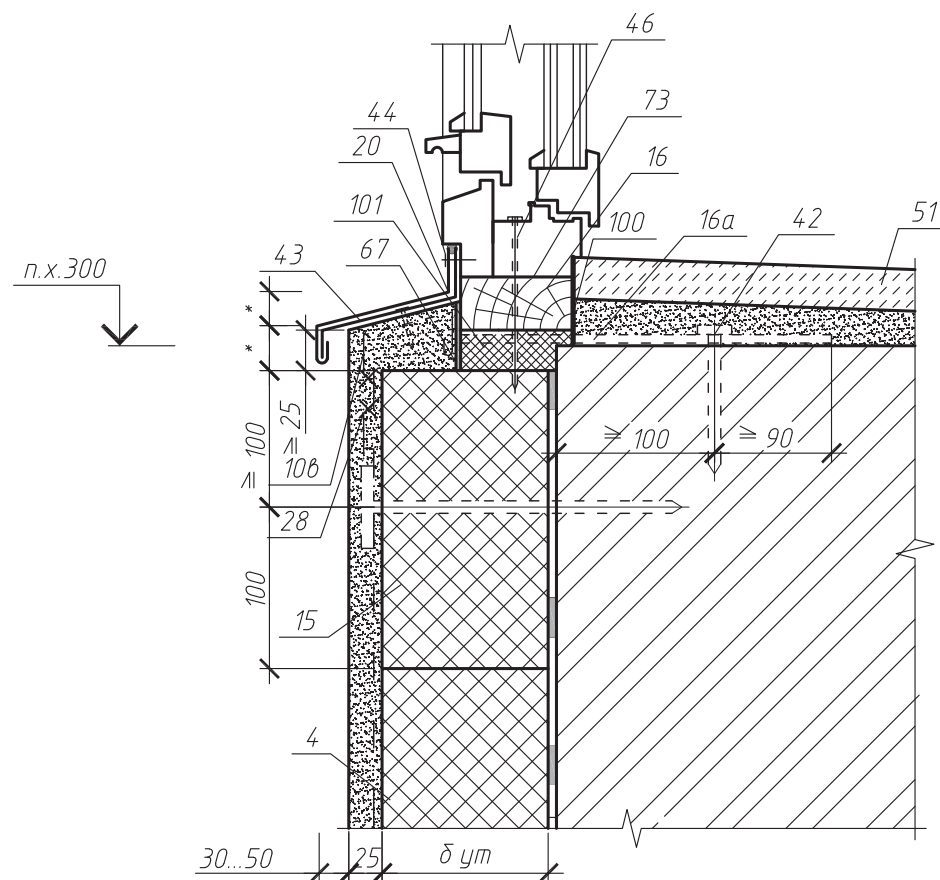
Лист

14

16



17

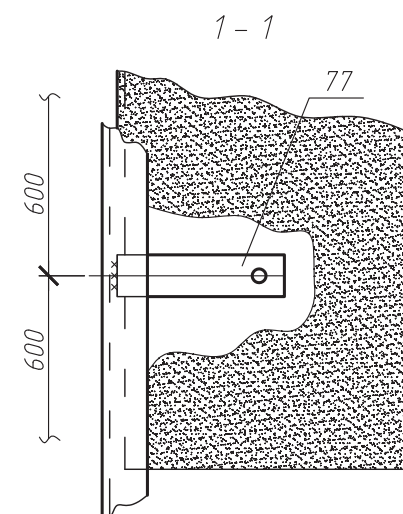
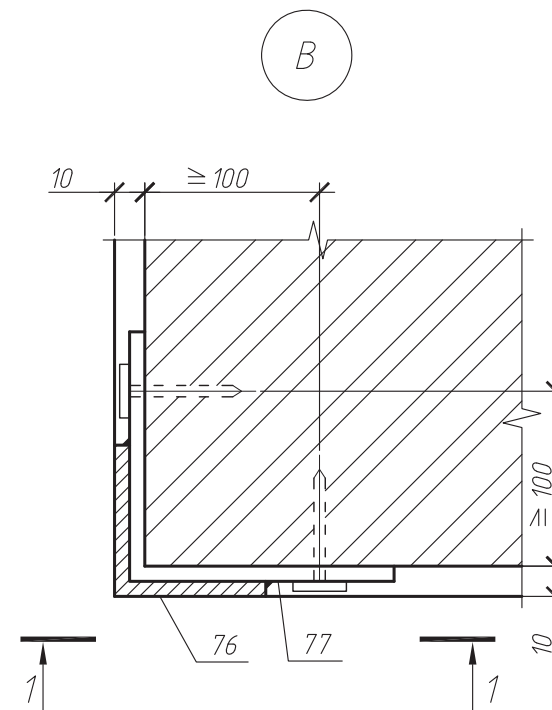
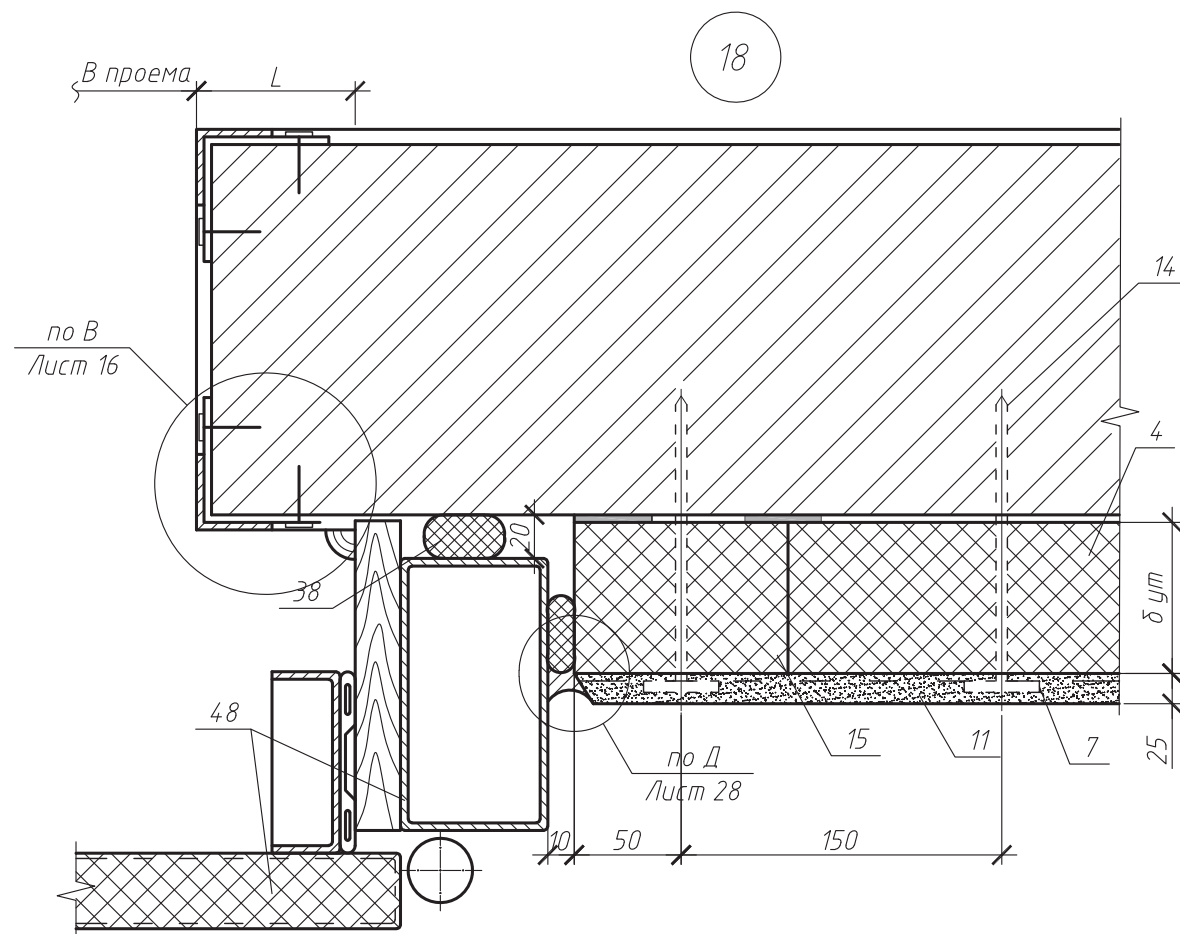


Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологь"
378-2008

Лист

15

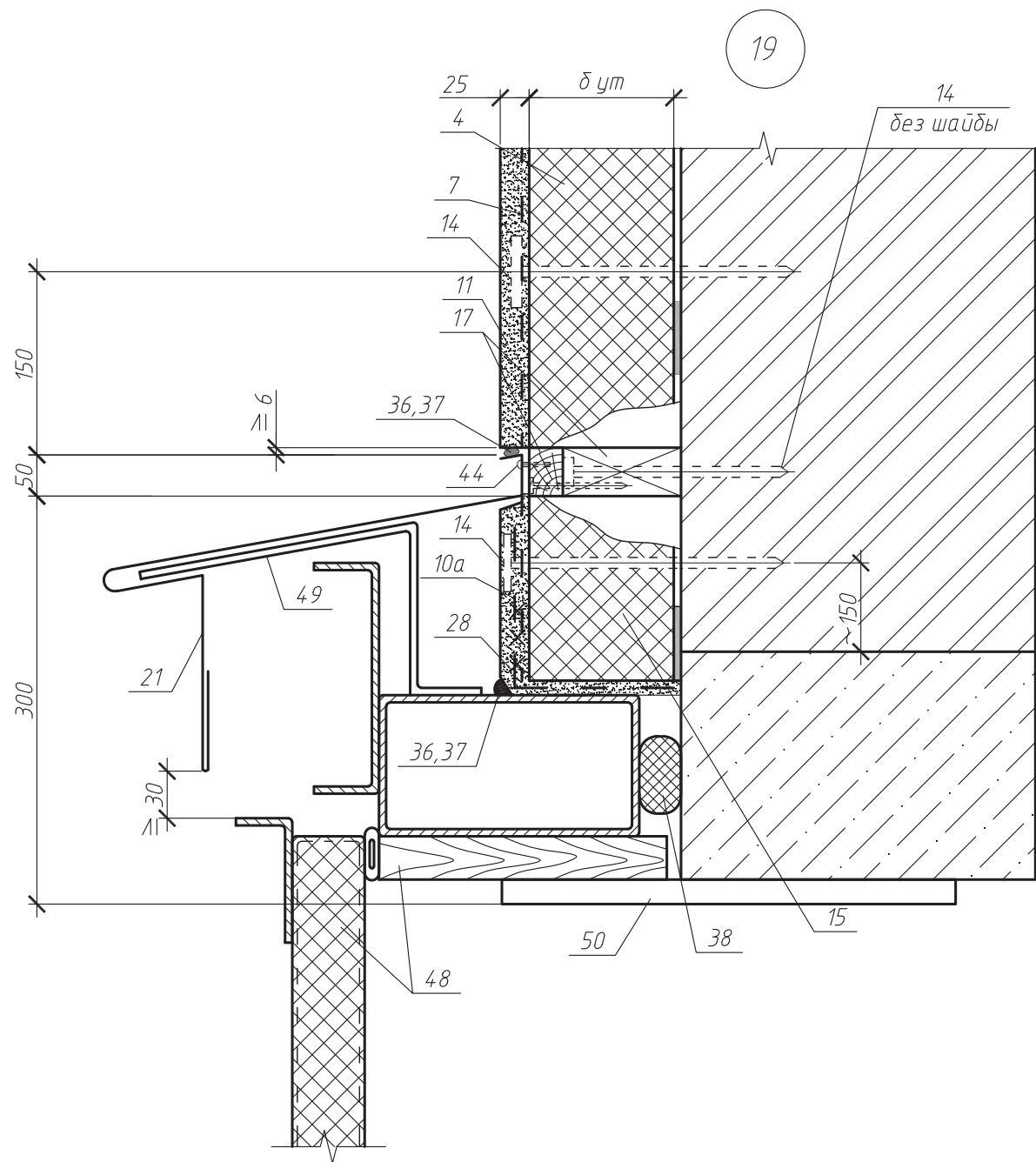


Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологъ"
378-2008

Лист

16



Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологь"
378-2008

Лист

17



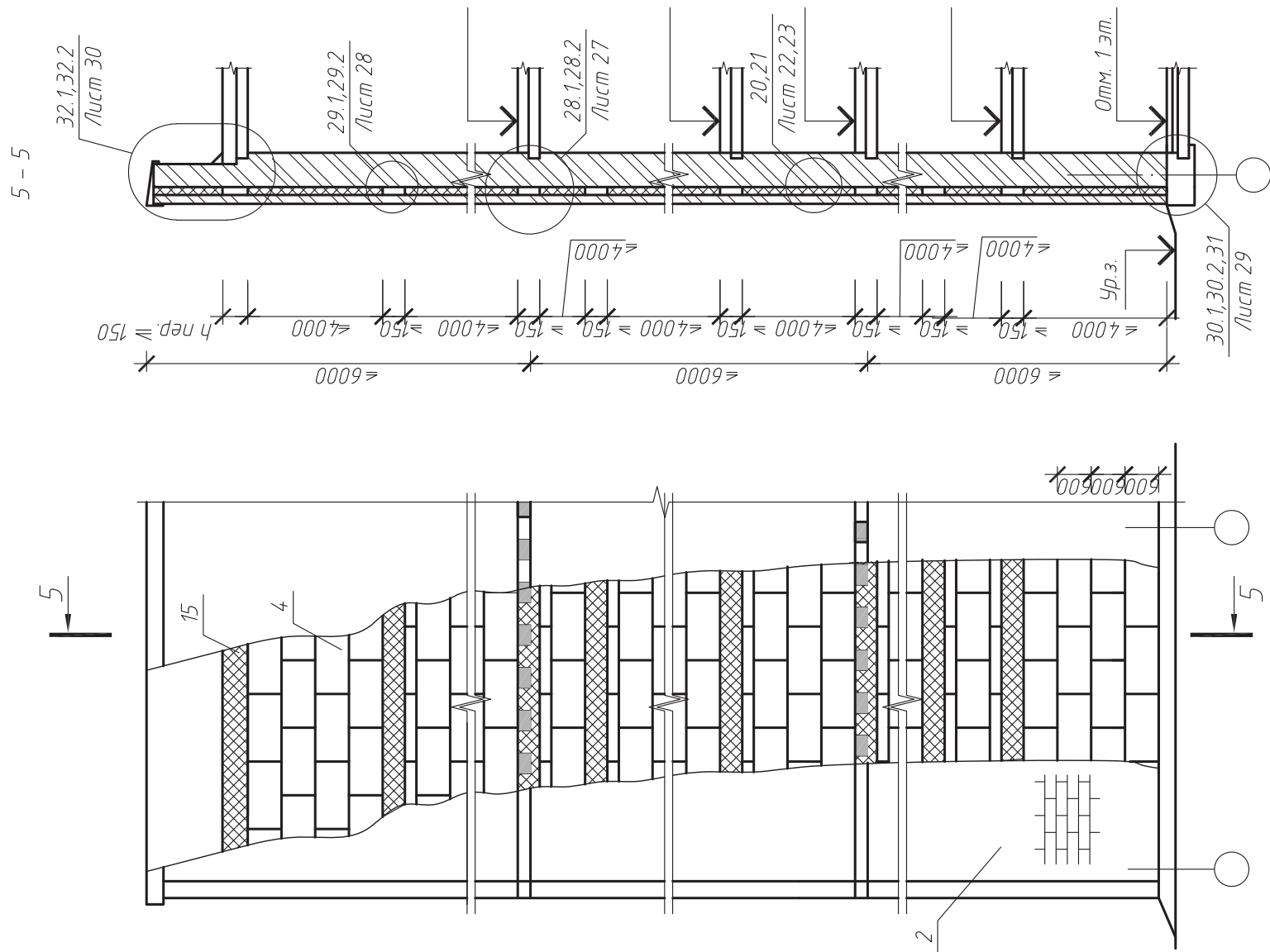
Thermit[®]

*1.2. Стены с отделочным слоем из
кирпича. Новое строительство*

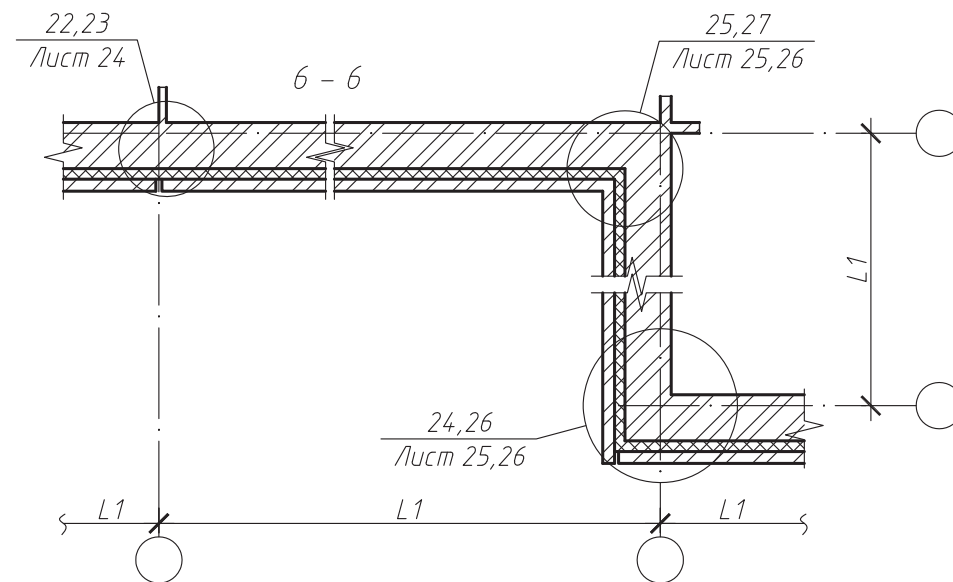
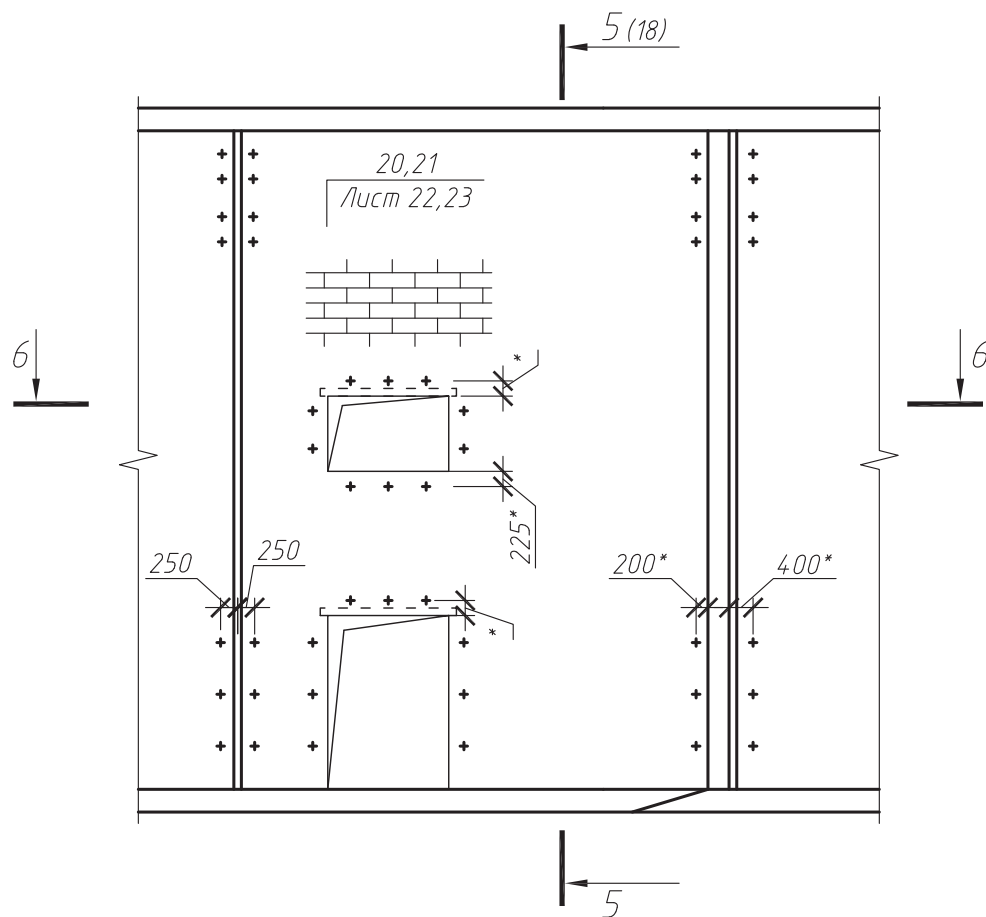


Thermit[®]

СХЕМА № 4. Расположение плит утеплителя, расщечек, защитно-декоративной кладки, несущей балки-пояса. Схема расположения узлов.



						ООО "Технологь" 378-2008			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Стены с отделочным слоем из кирпича. Новое строительство. Схема 4-7. Узлы 20-38.	Стадия	Лист	Листов
Науч. руков.		Назирова						18	18
Инженер		Стишов					Сибирский федеральный университет ИГУРЭ		



Максимальный шаг температурных швов в защитно-декоративной стене L , м.

Таблица 1

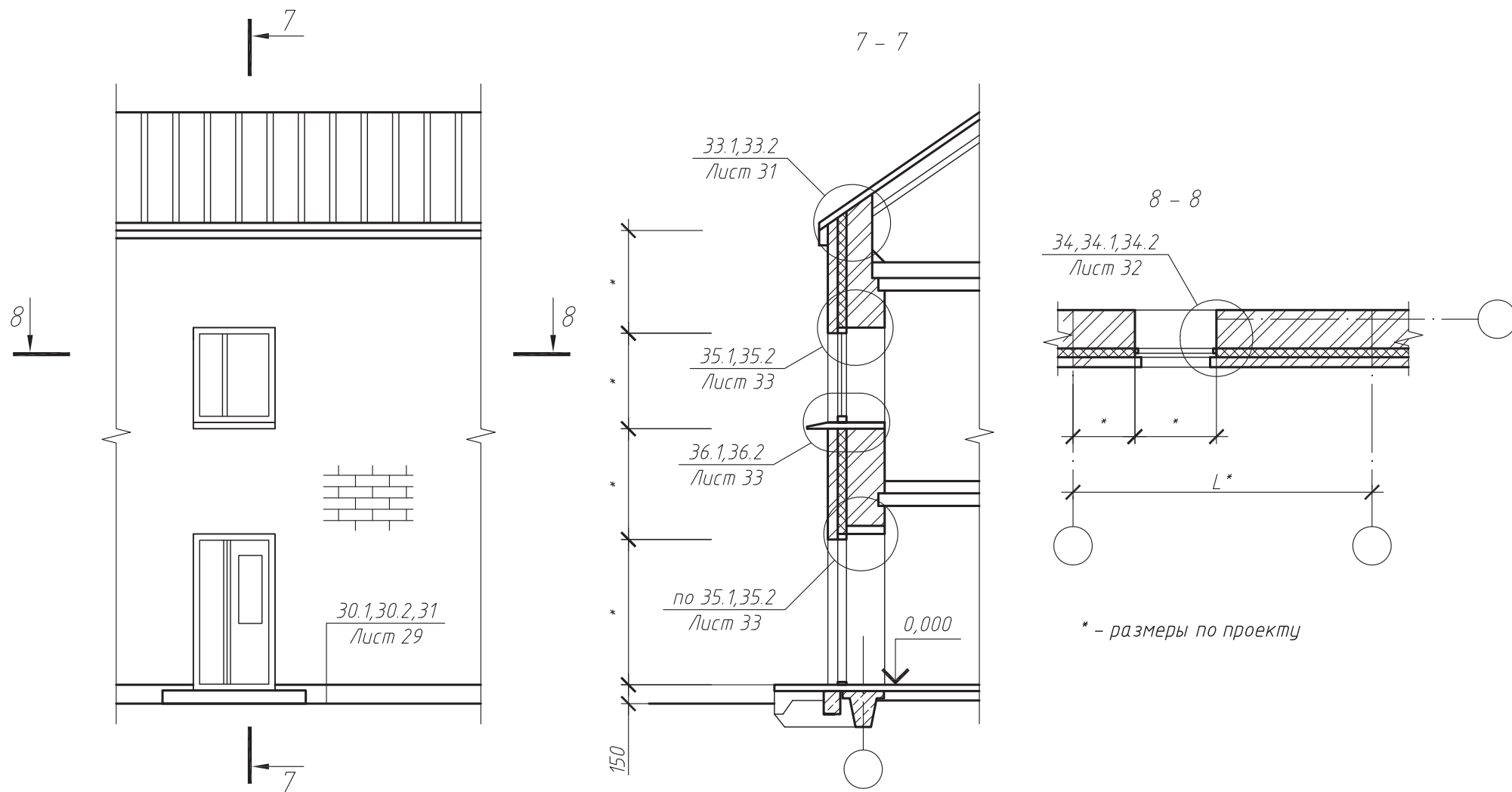
Вид кладки	Средняя температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки		
	минус 40 °С и ниже	минус 30 °С	минус 20 °С и выше
Из кирпича, в т.ч. лицевого на растворе марки 50 и более	30	42	70
Из силикатного кирпича на растворе марки 50	21	30	42

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологь"
378-2008

Лист
19

Схема № 6



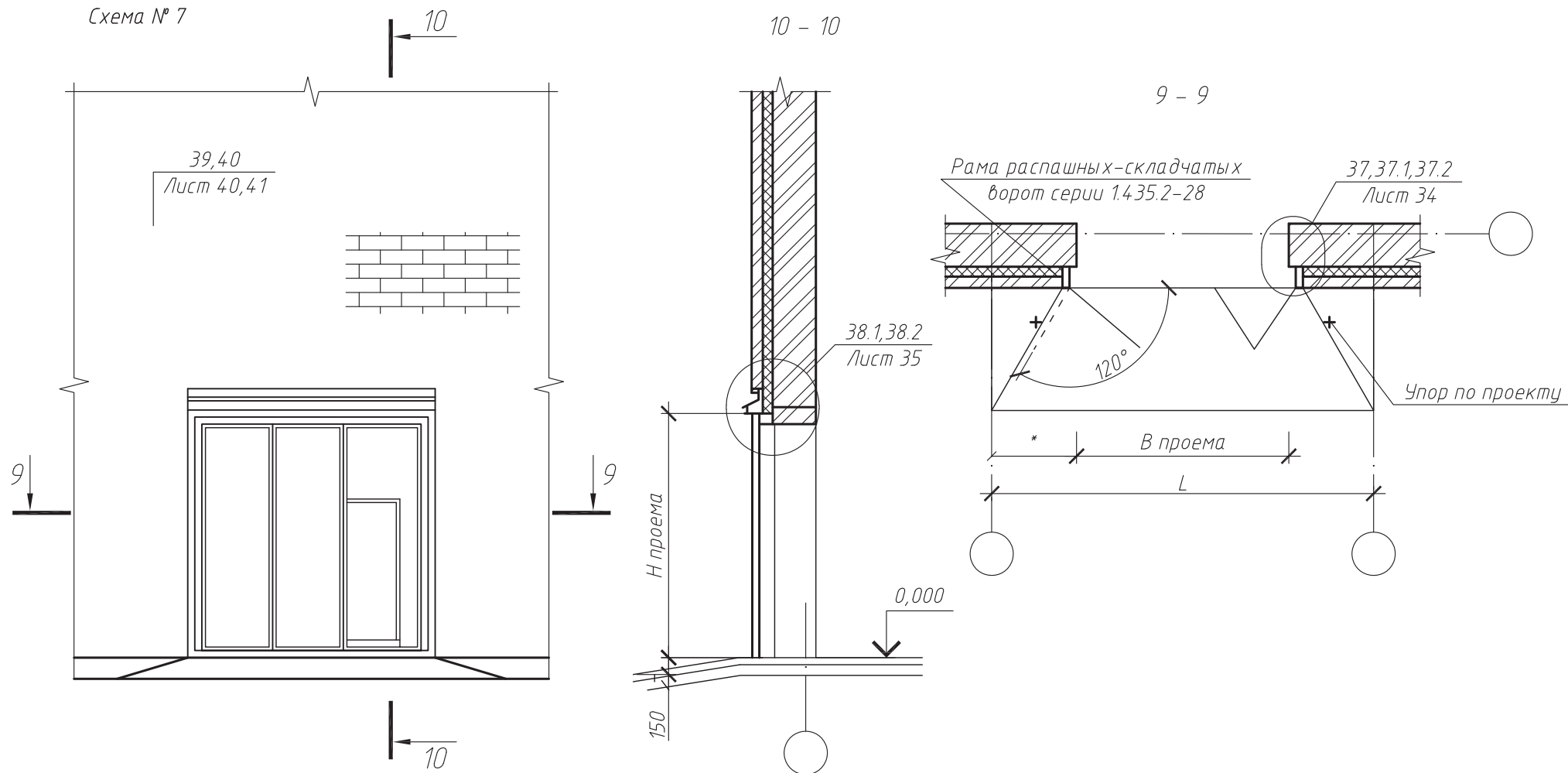
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологь"
378-2008

Лист

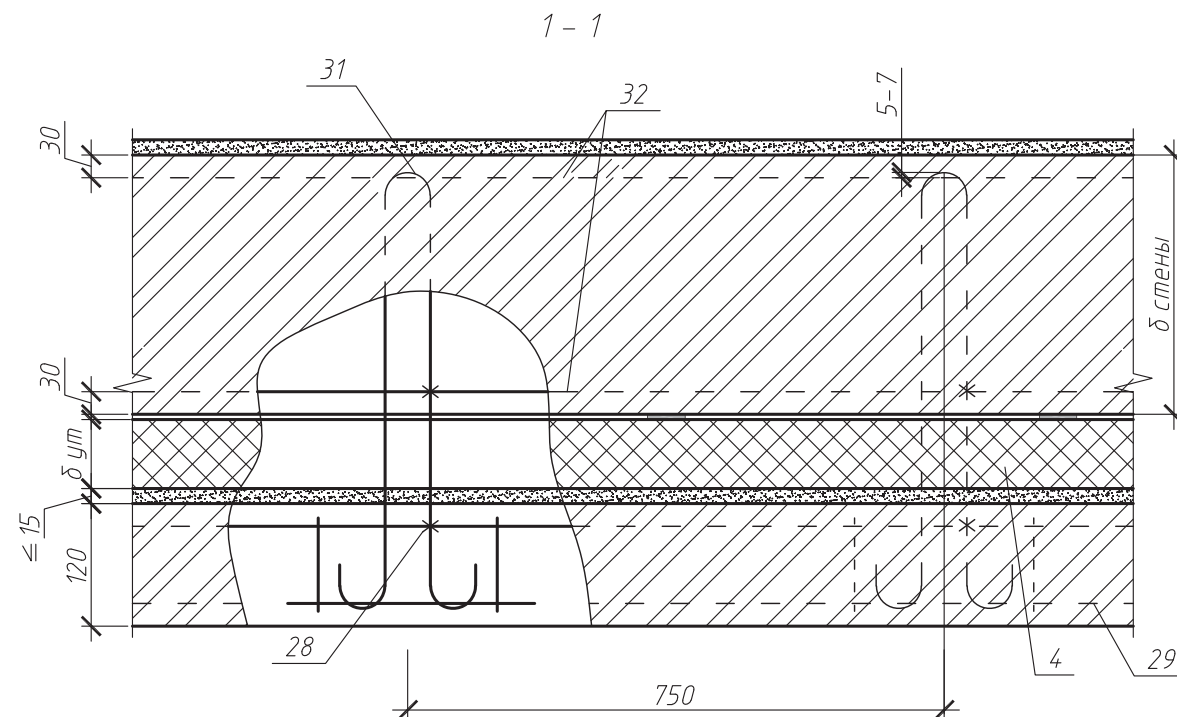
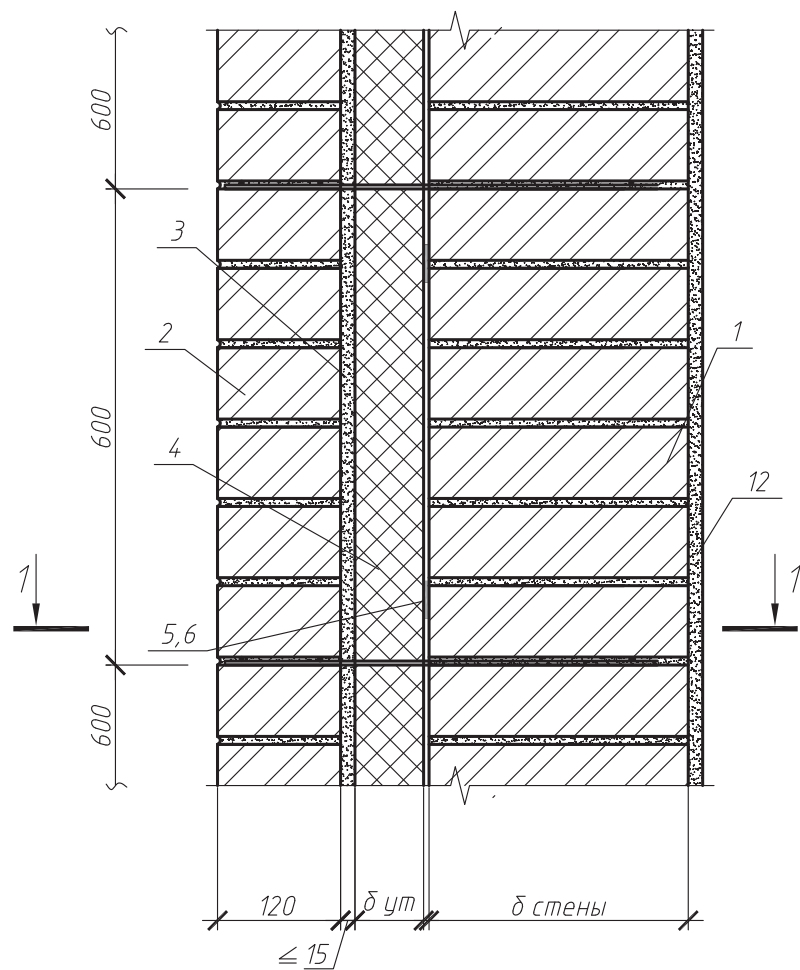
20

Схема № 7



* - размеры по проекту

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	000 "Технологь" 378-2008	Лист
							21



Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

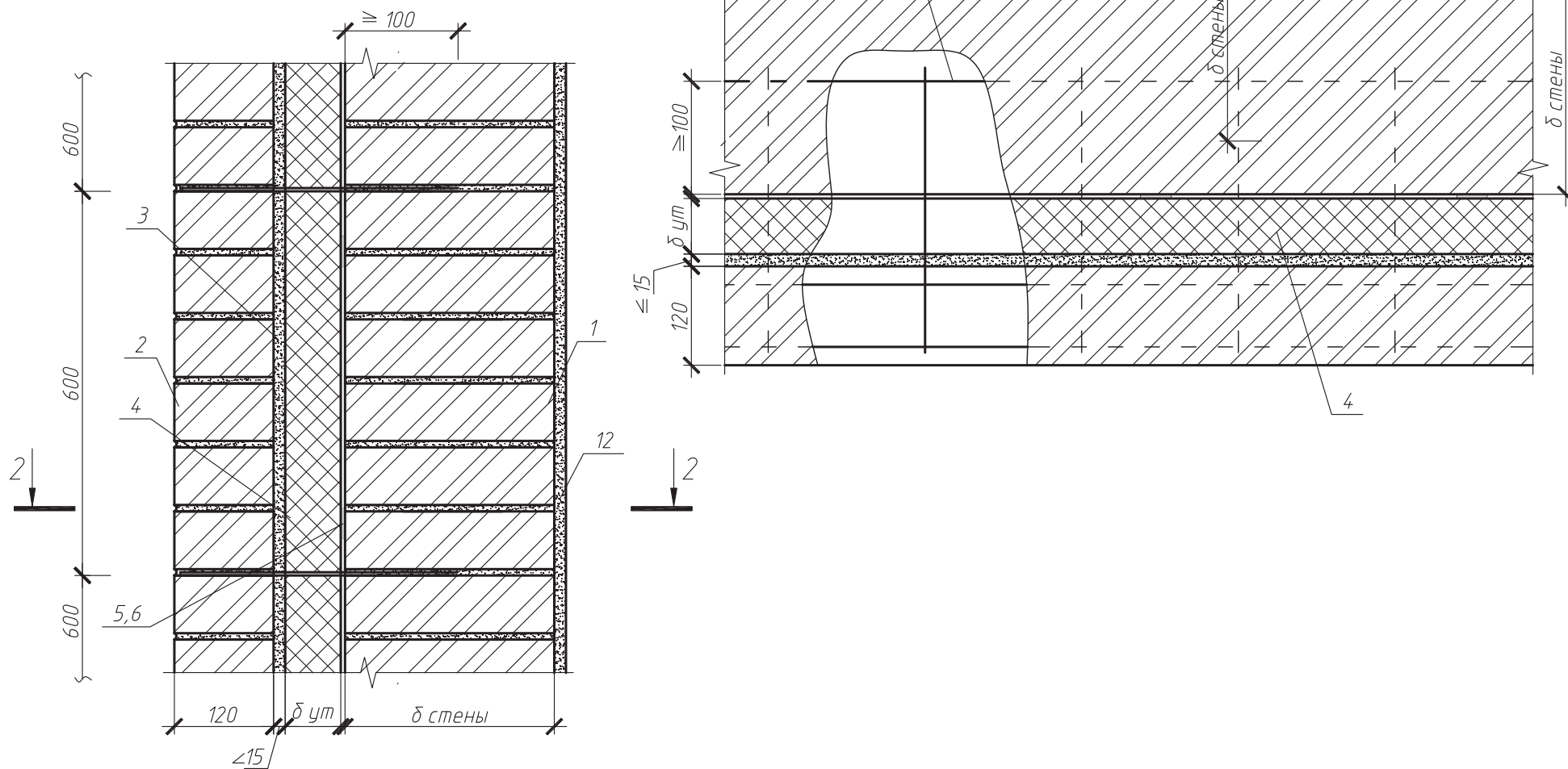
ООО "Технологь"
378-2008

Лист

22

21

Соединение слоев сеткой



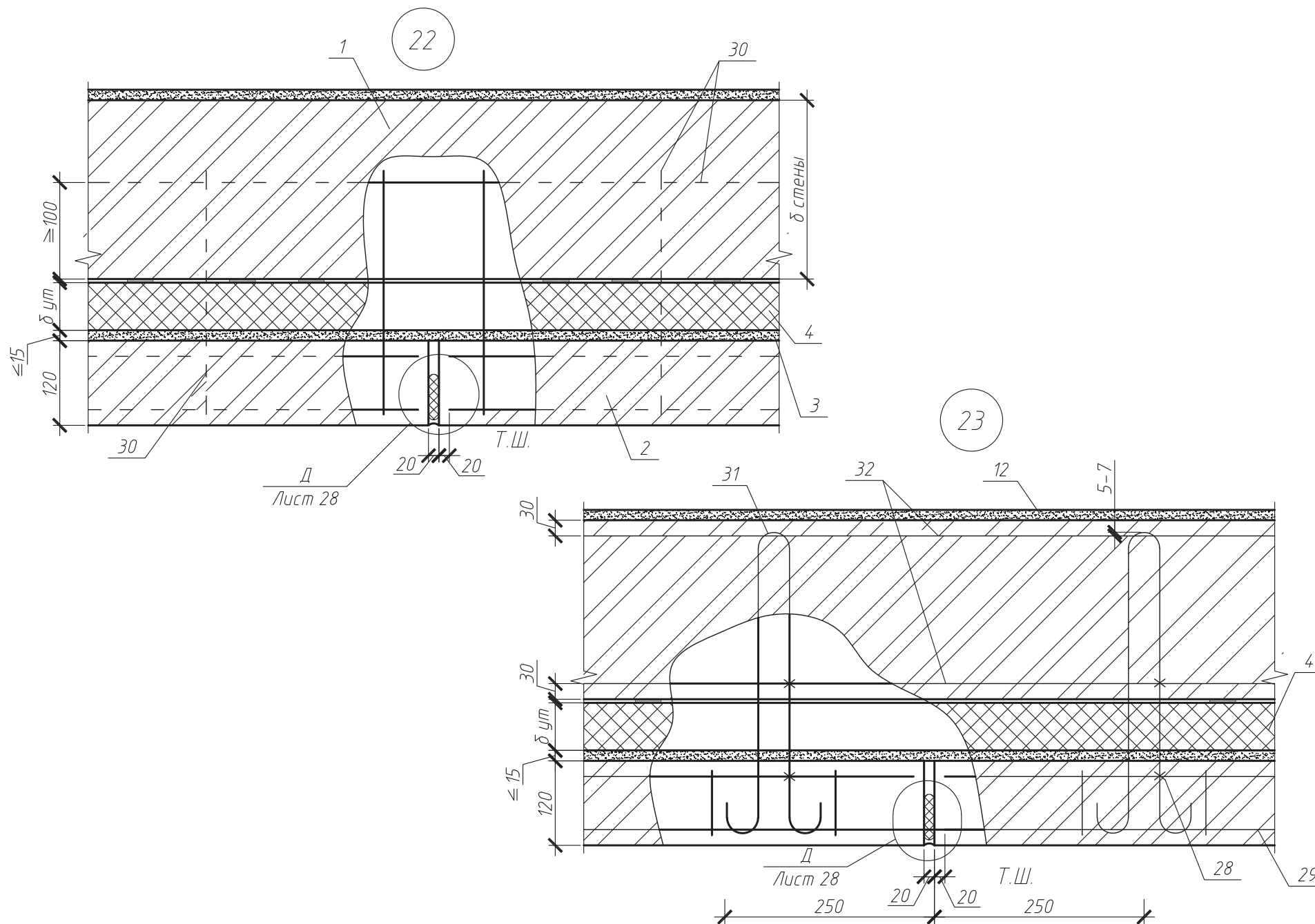
1. Узлы 39; 40 – возможные варианты соединения слоев кладки

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологъ"
378-2008

Лист

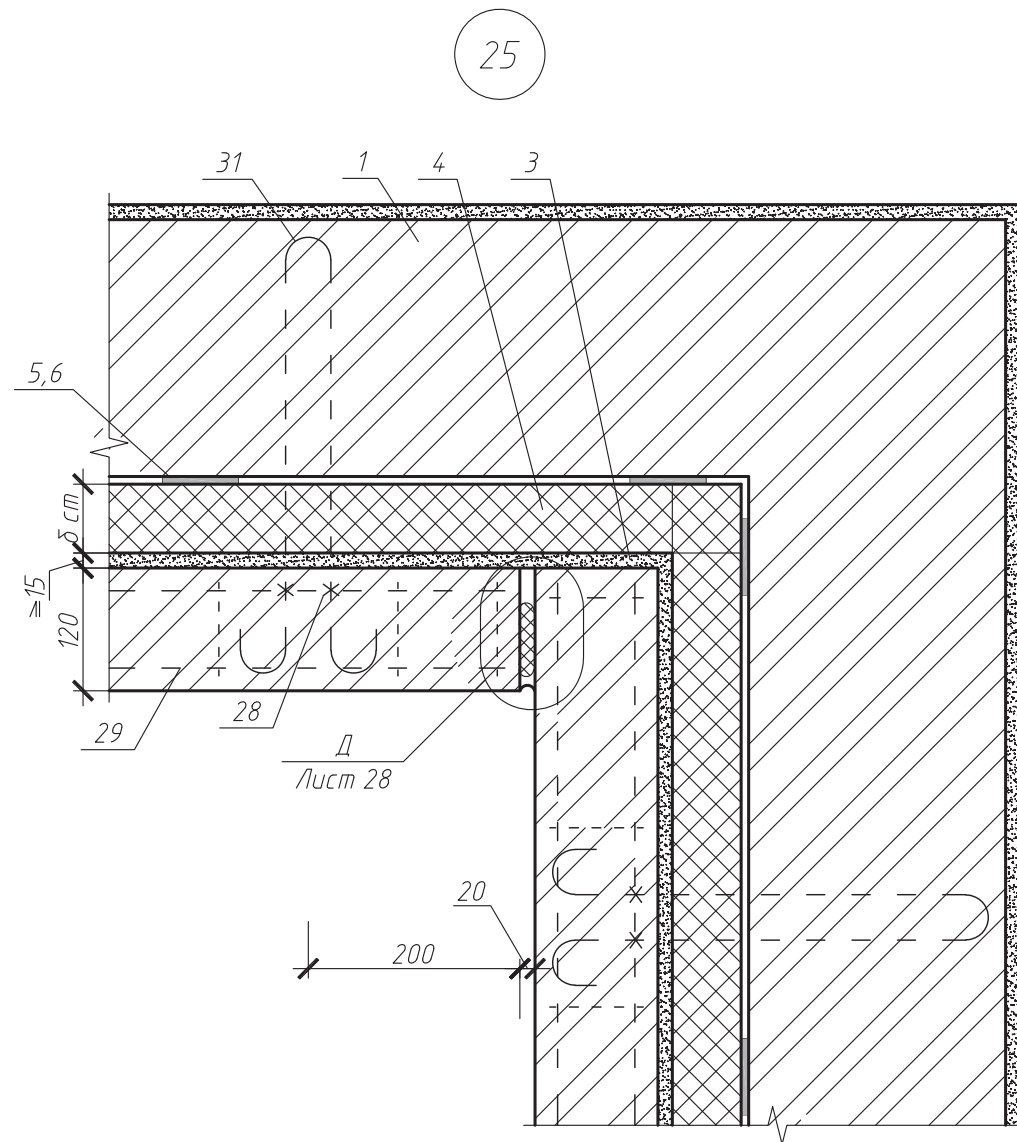
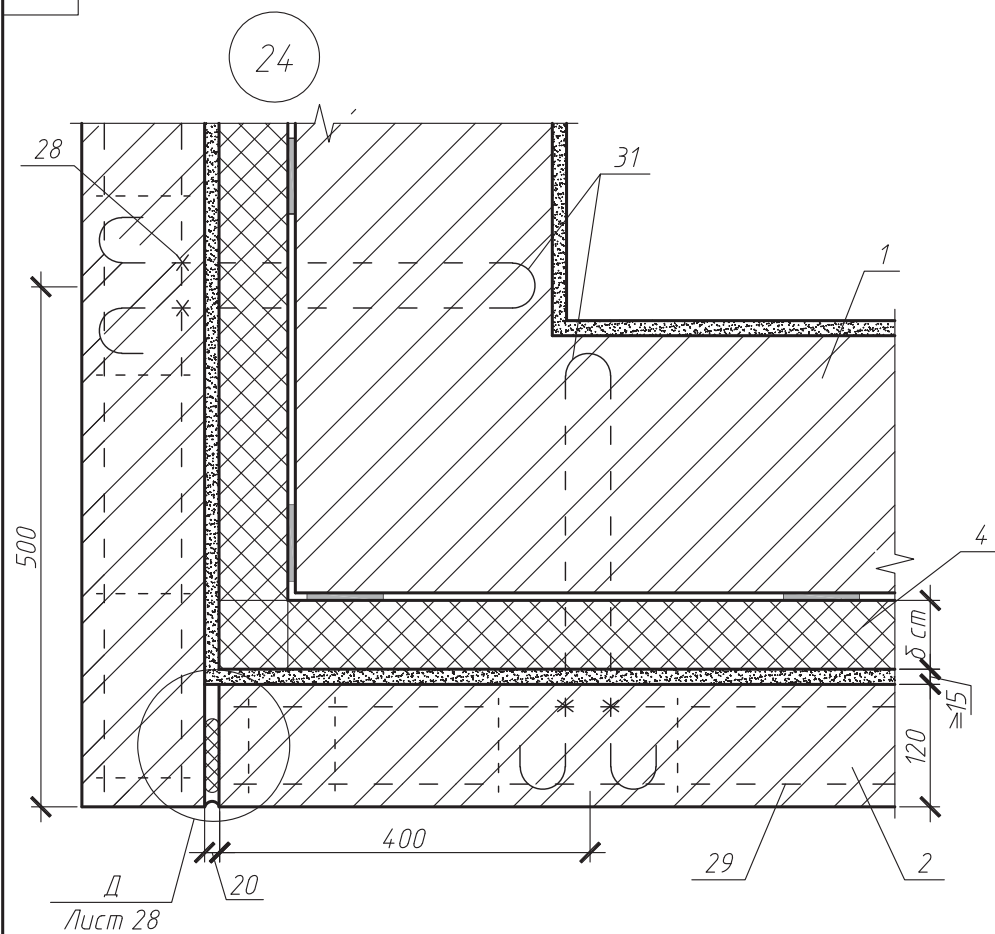
23



Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологь"
378-2008

Лист
24



Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

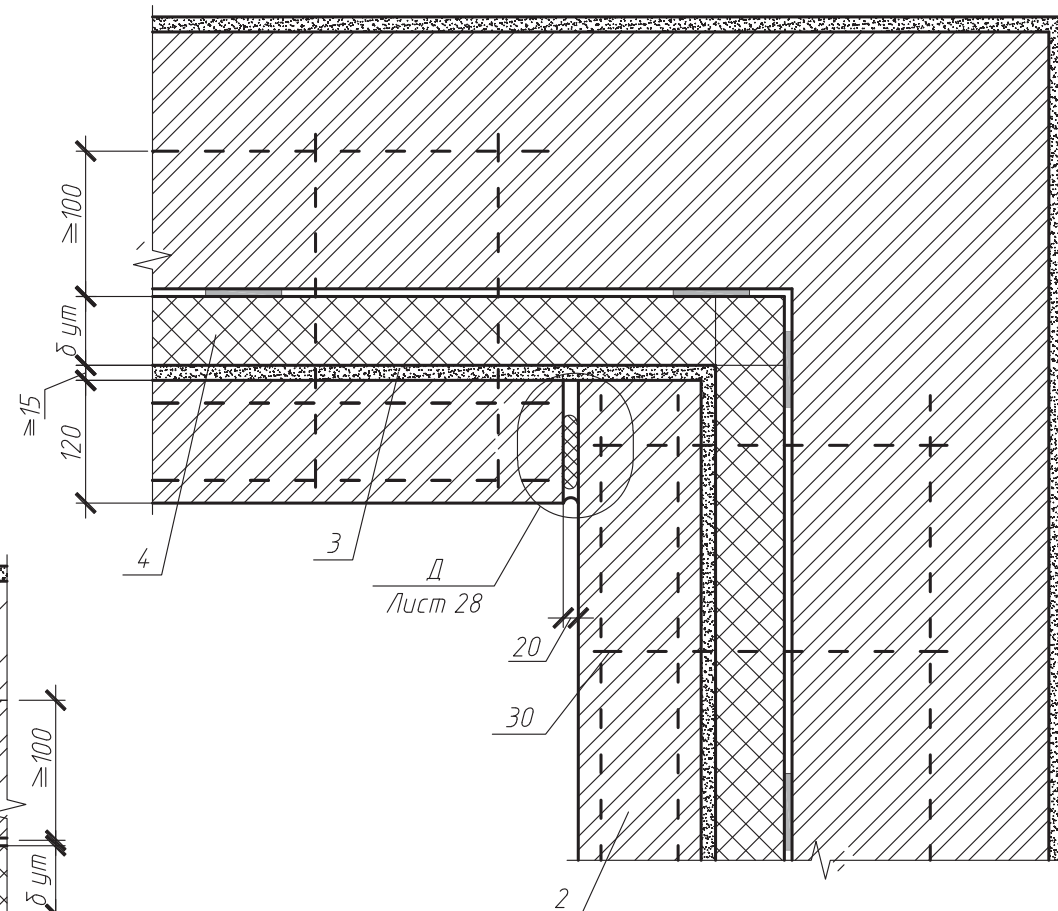
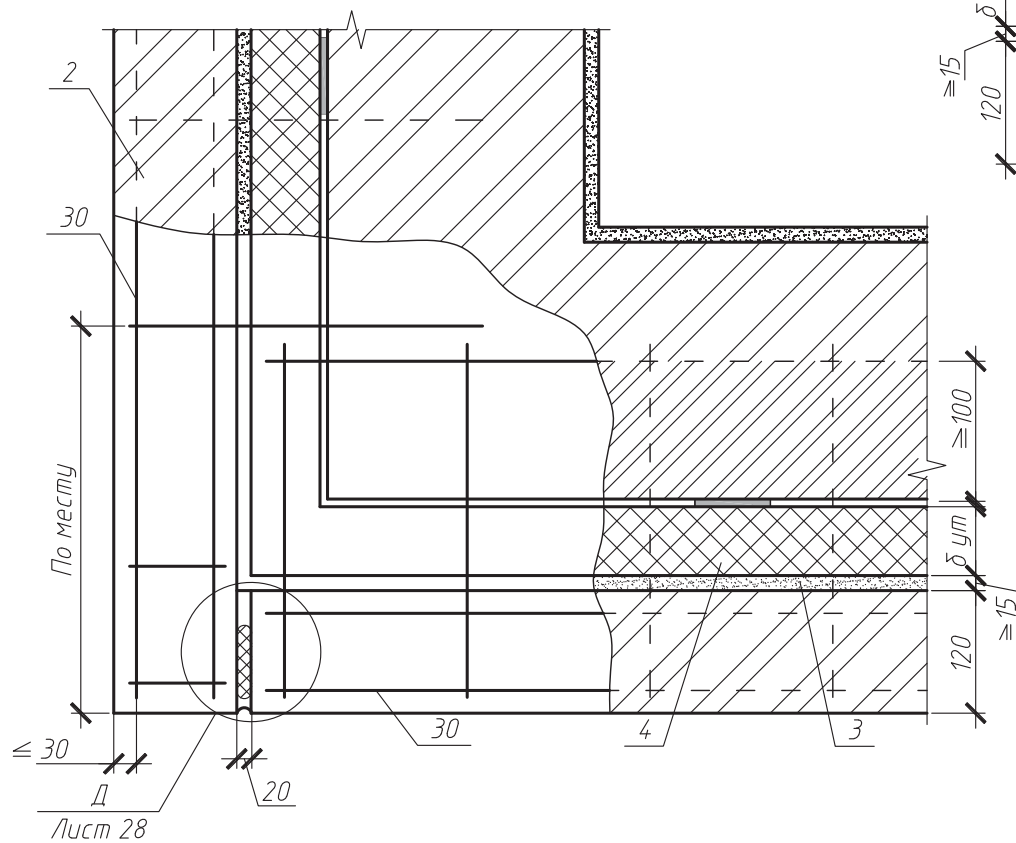
ООО "Технологъ"
378-2008

Лист

25

27

26

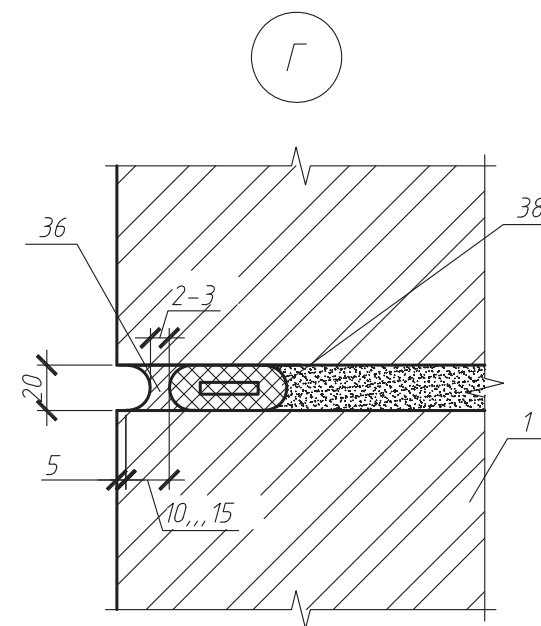
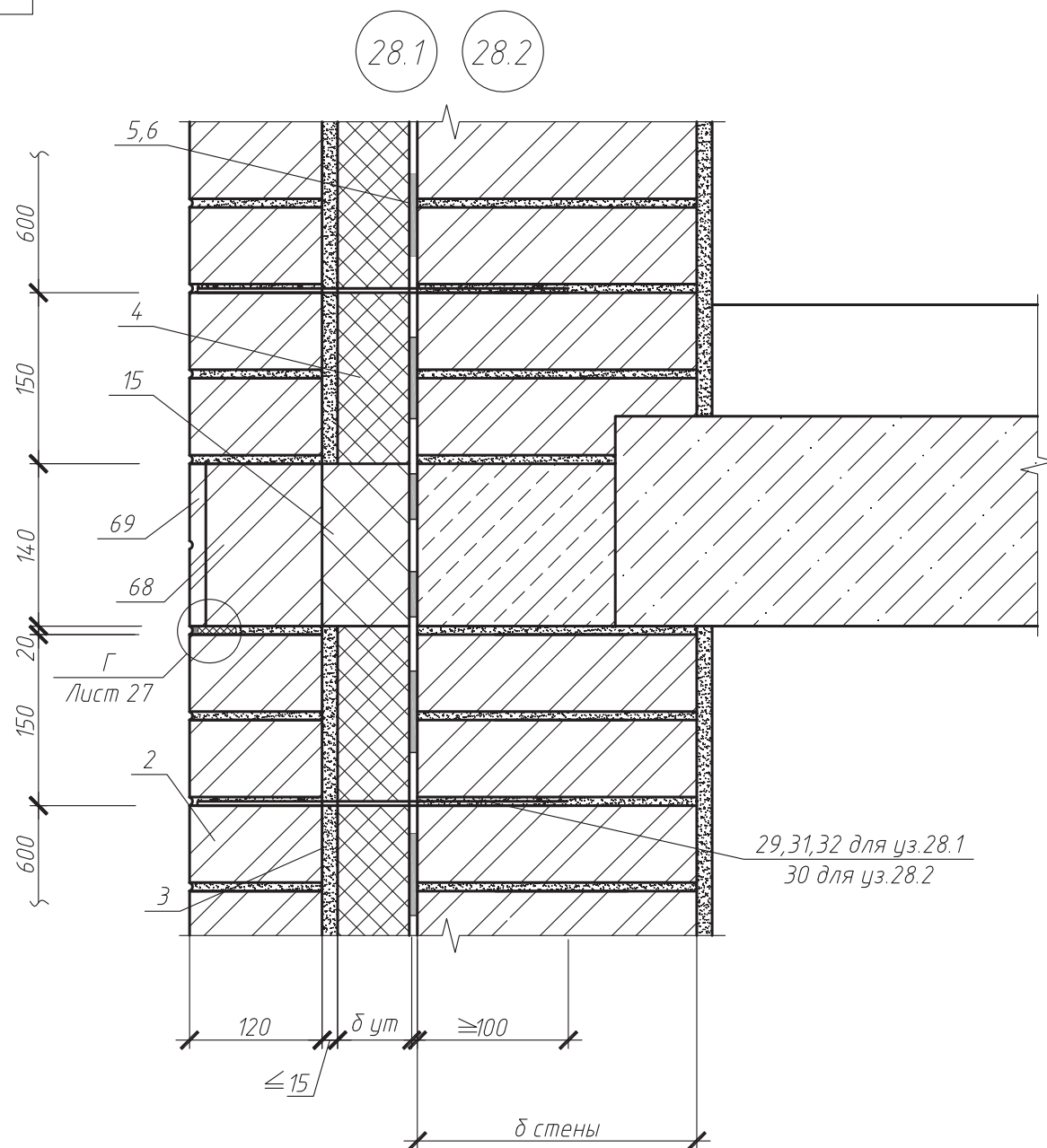


Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологь"
378-2008

Лист

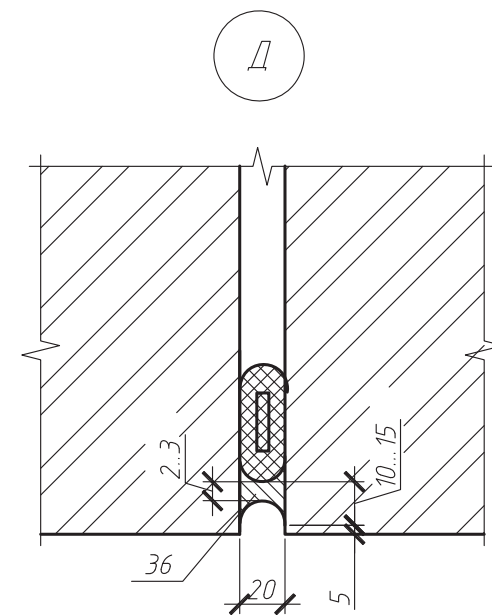
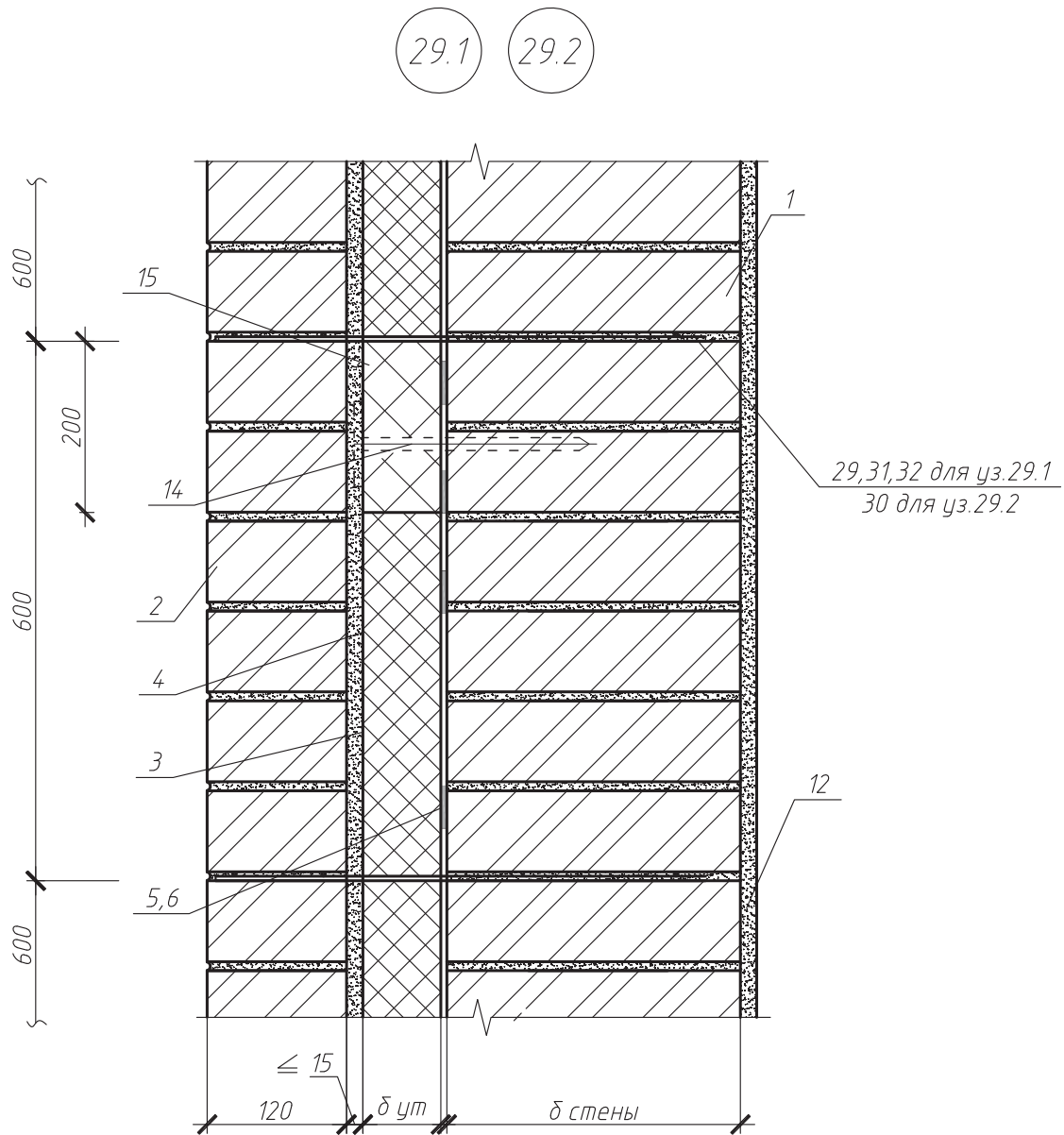
26



Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологь"
378-2008

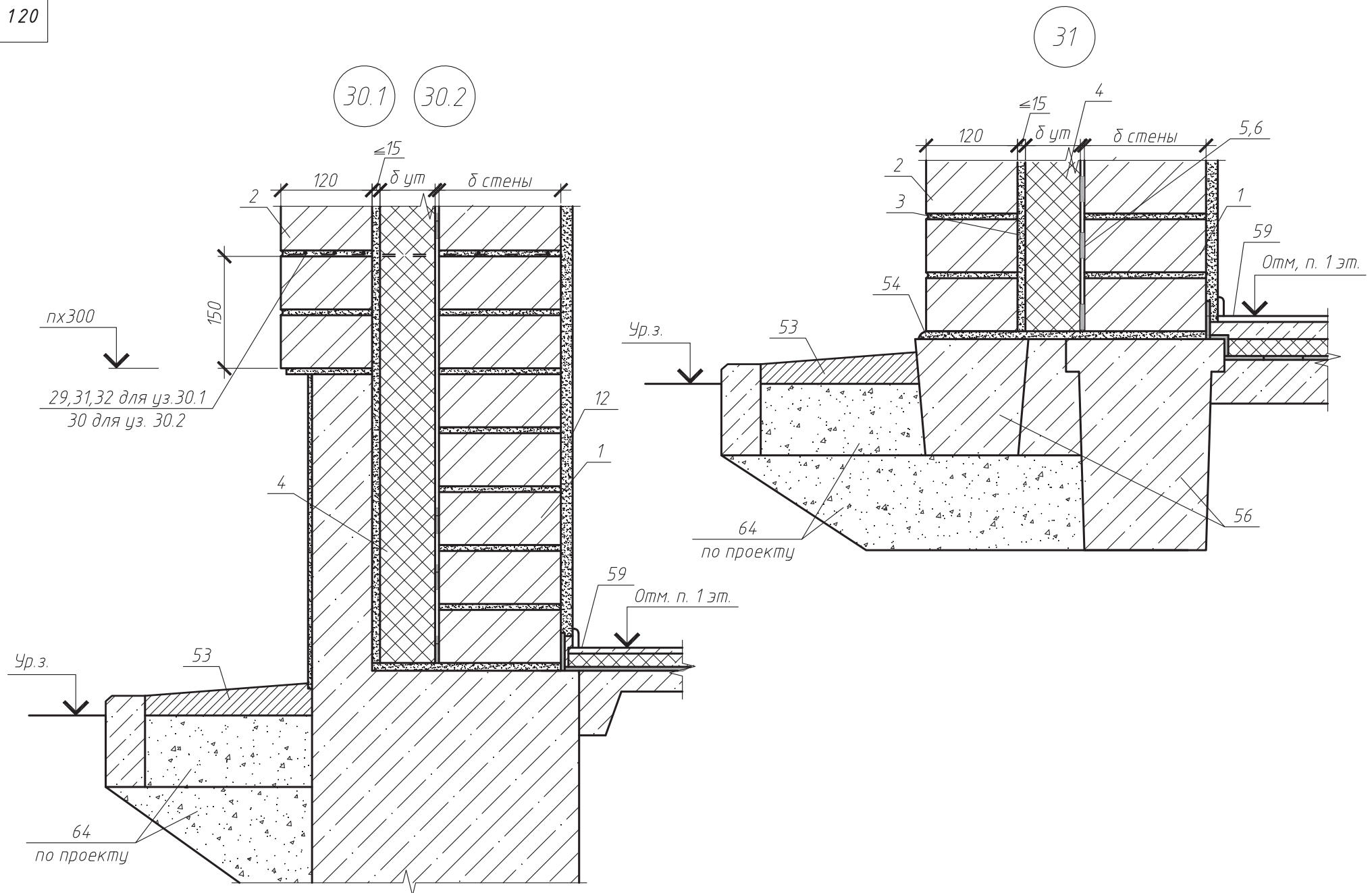
Лист
27



Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологь"
378-2008

Лист
28

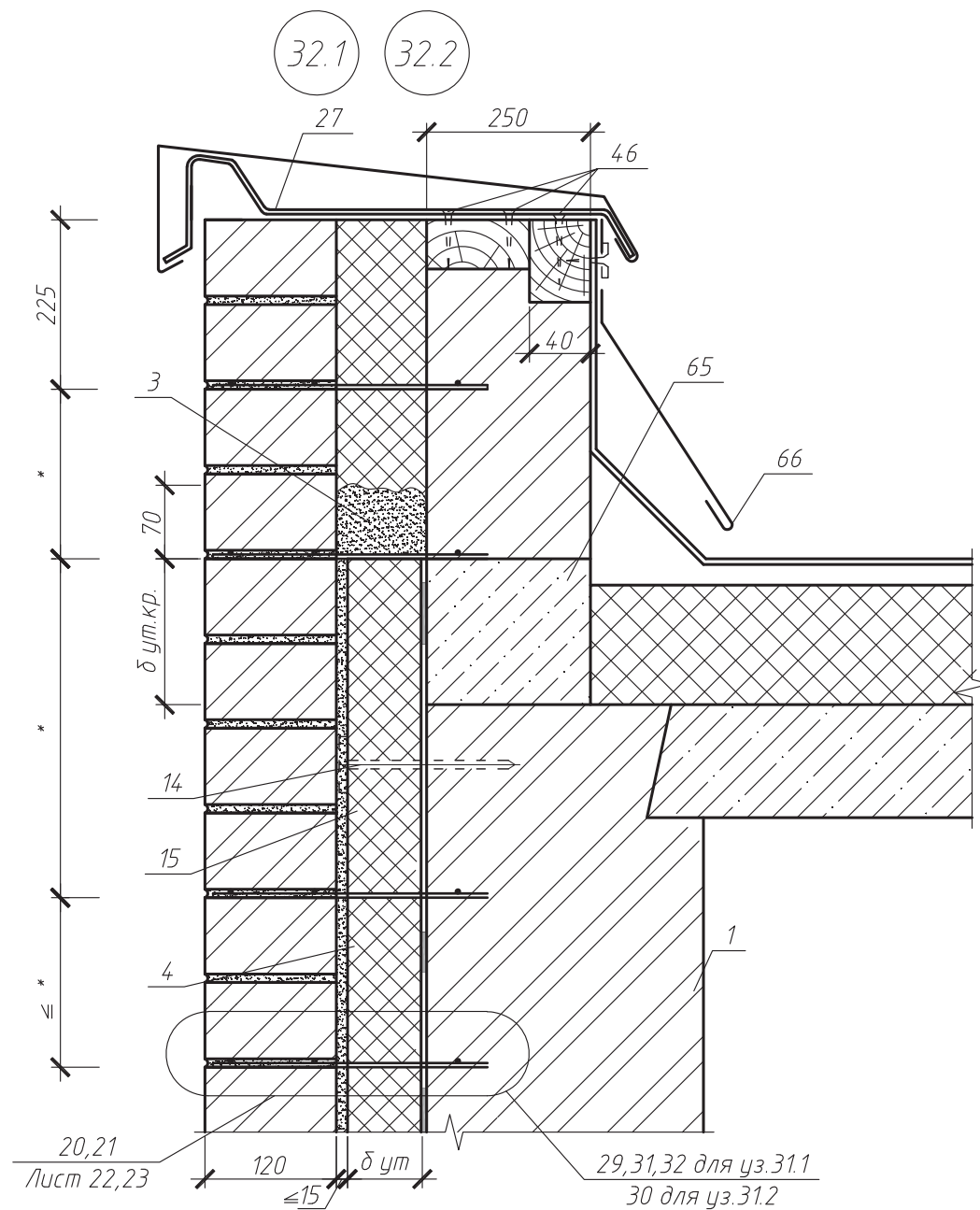


Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологь"
378-2008

Лист

29



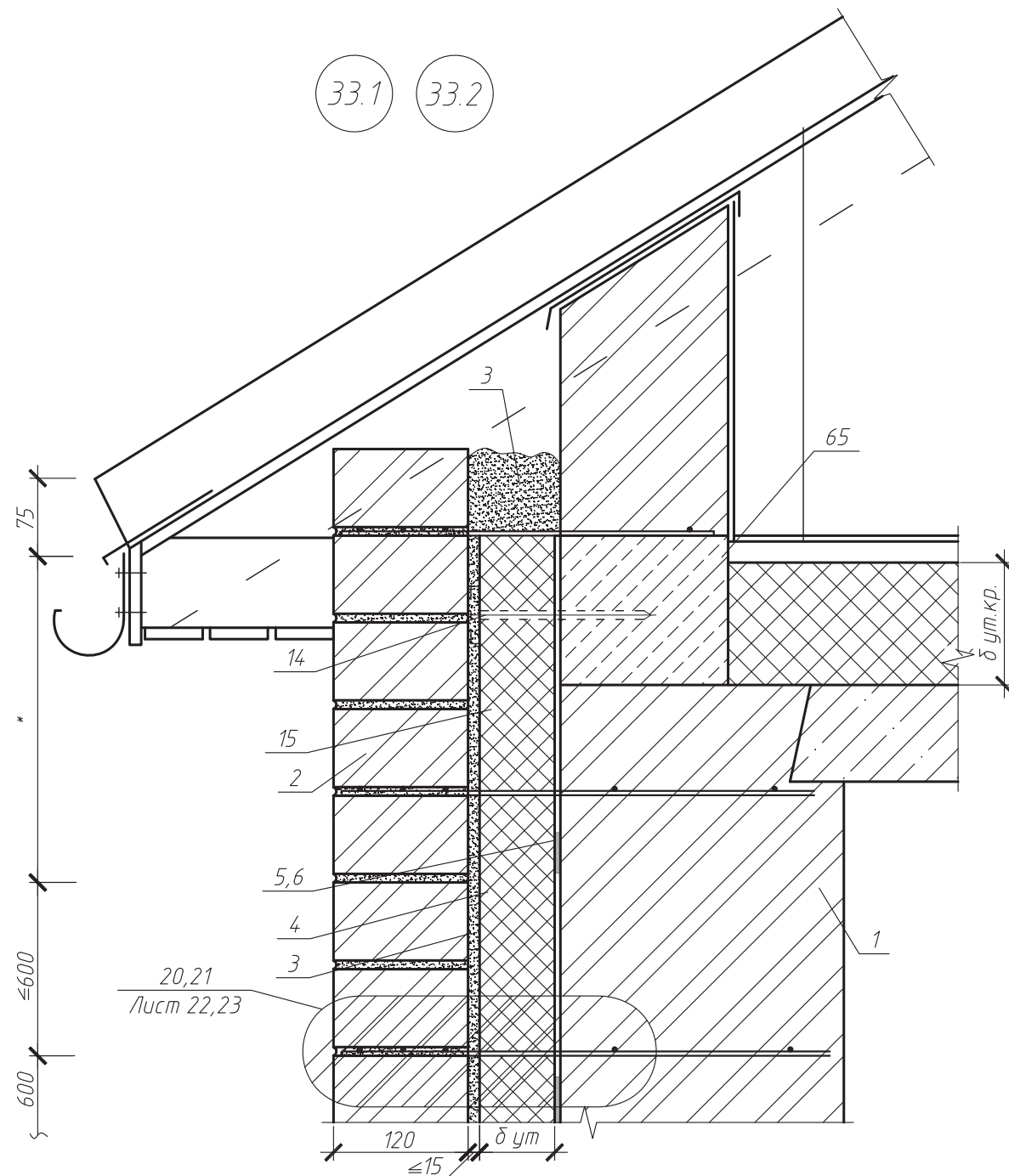
* – размеры по проекту

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологь"
378-2008

Лист

30

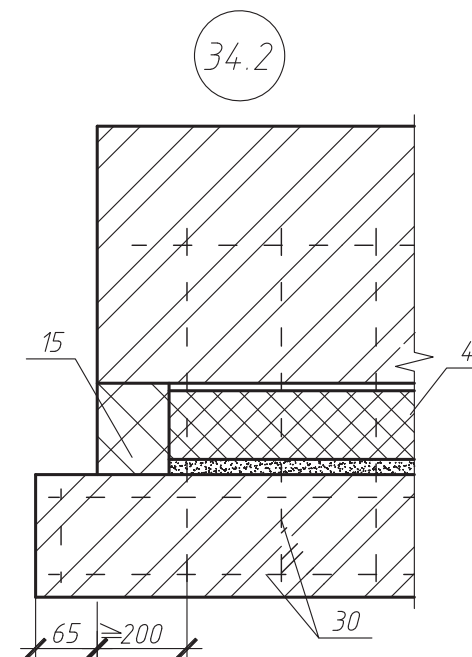
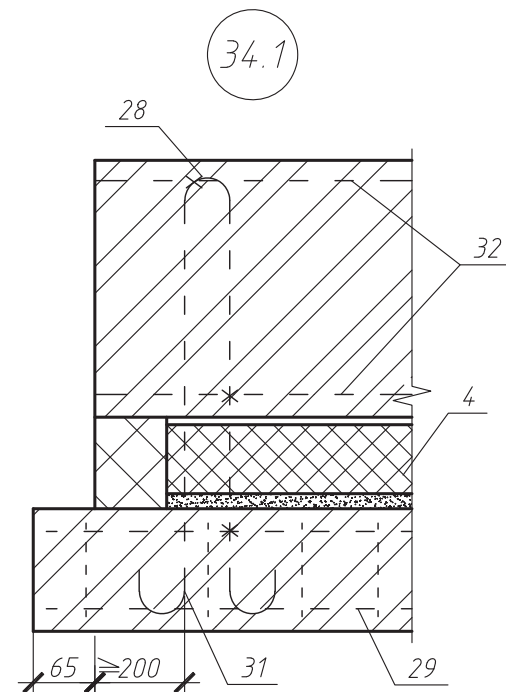
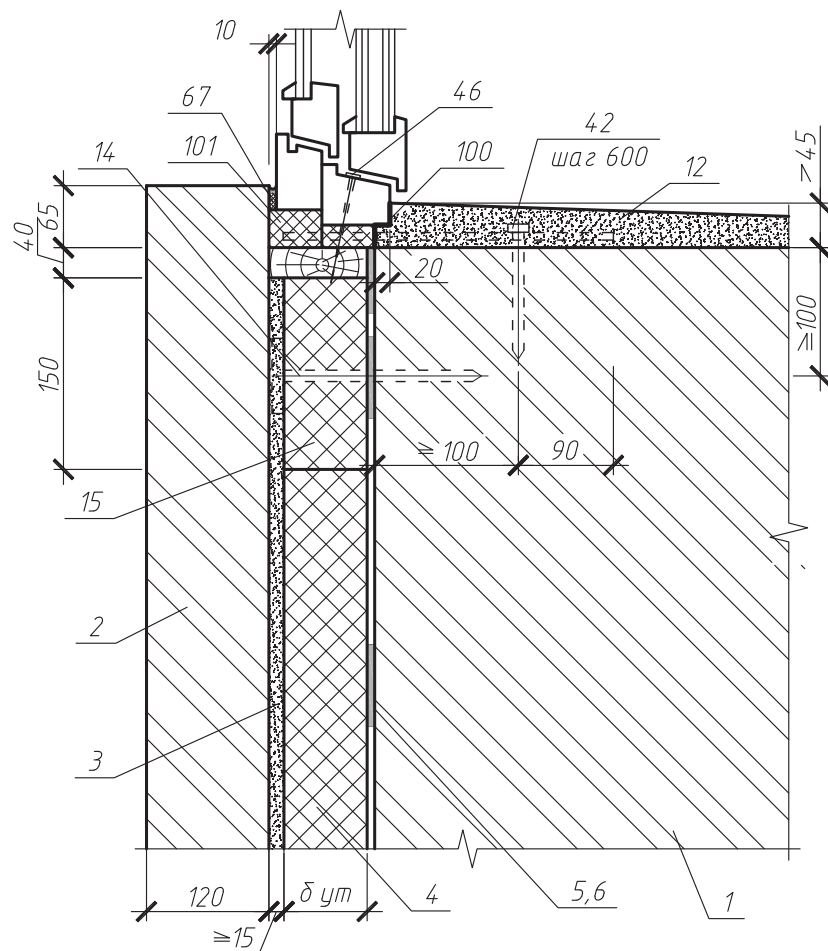


Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологъ"
378-2008

Лист

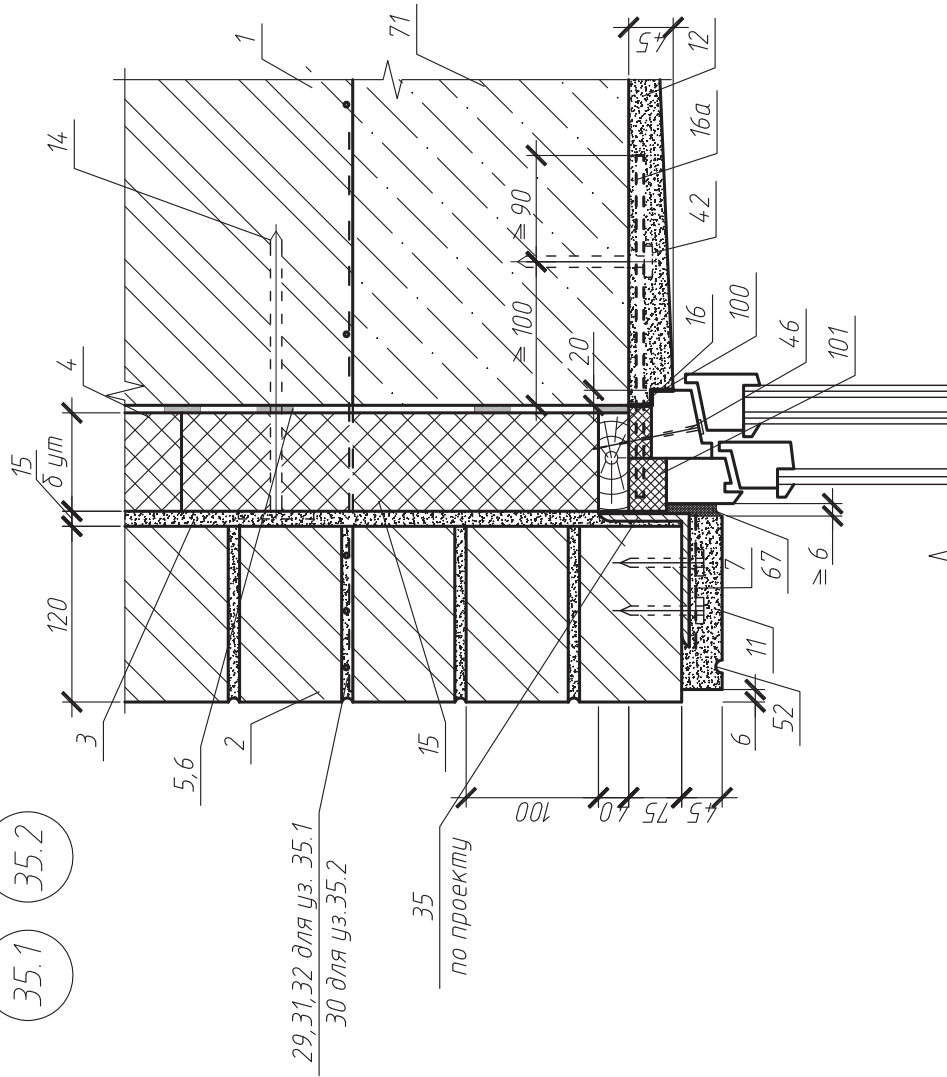
31



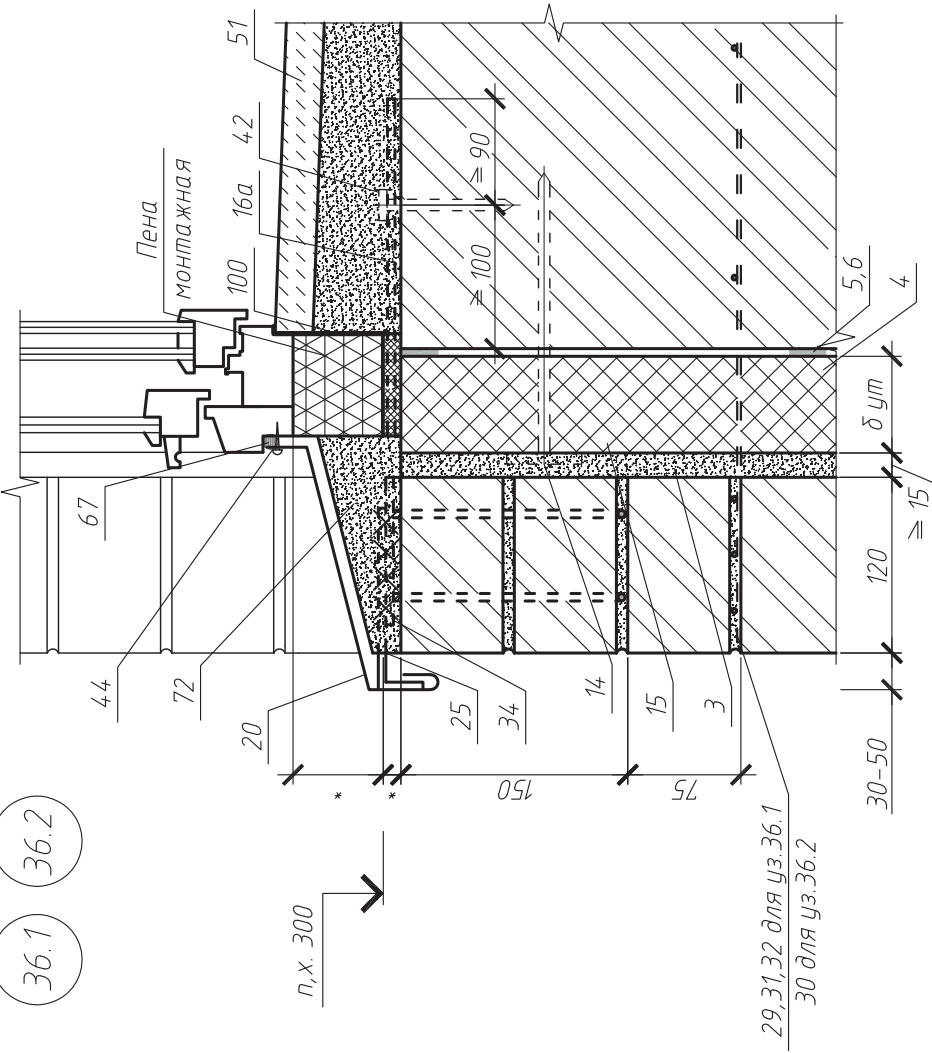
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Лист
32

35.1 35.2



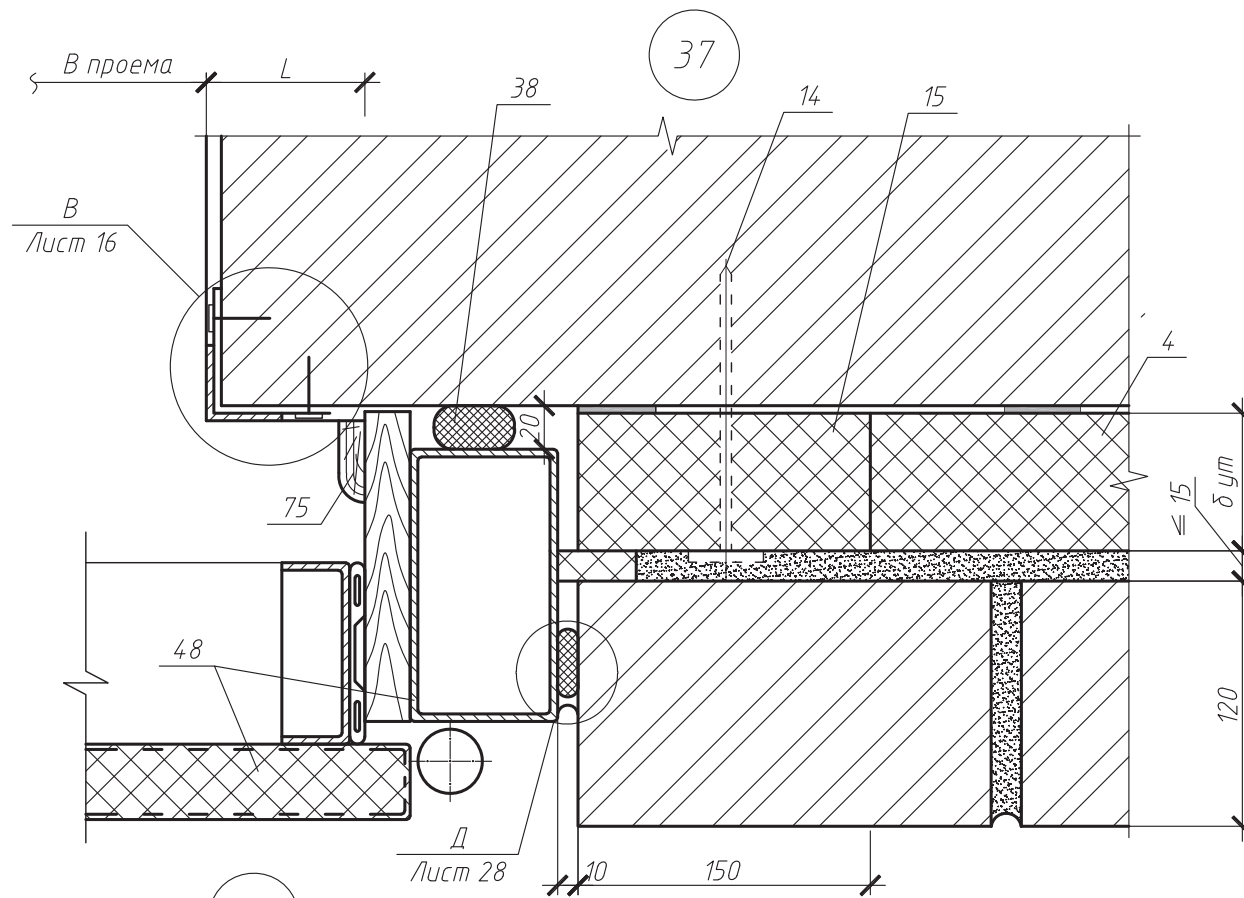
36.1 36.2



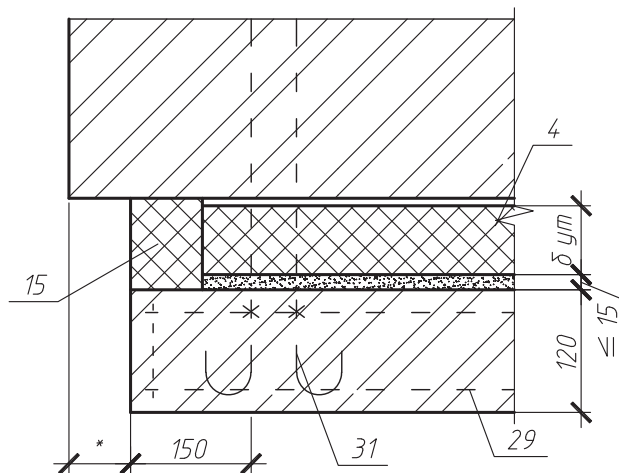
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологъ"
378-2008

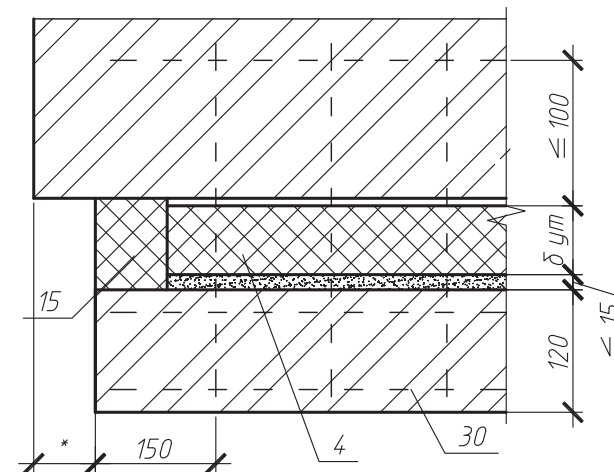
Лист
33



37.1



37.2



Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологъ"
378-2008

Лист

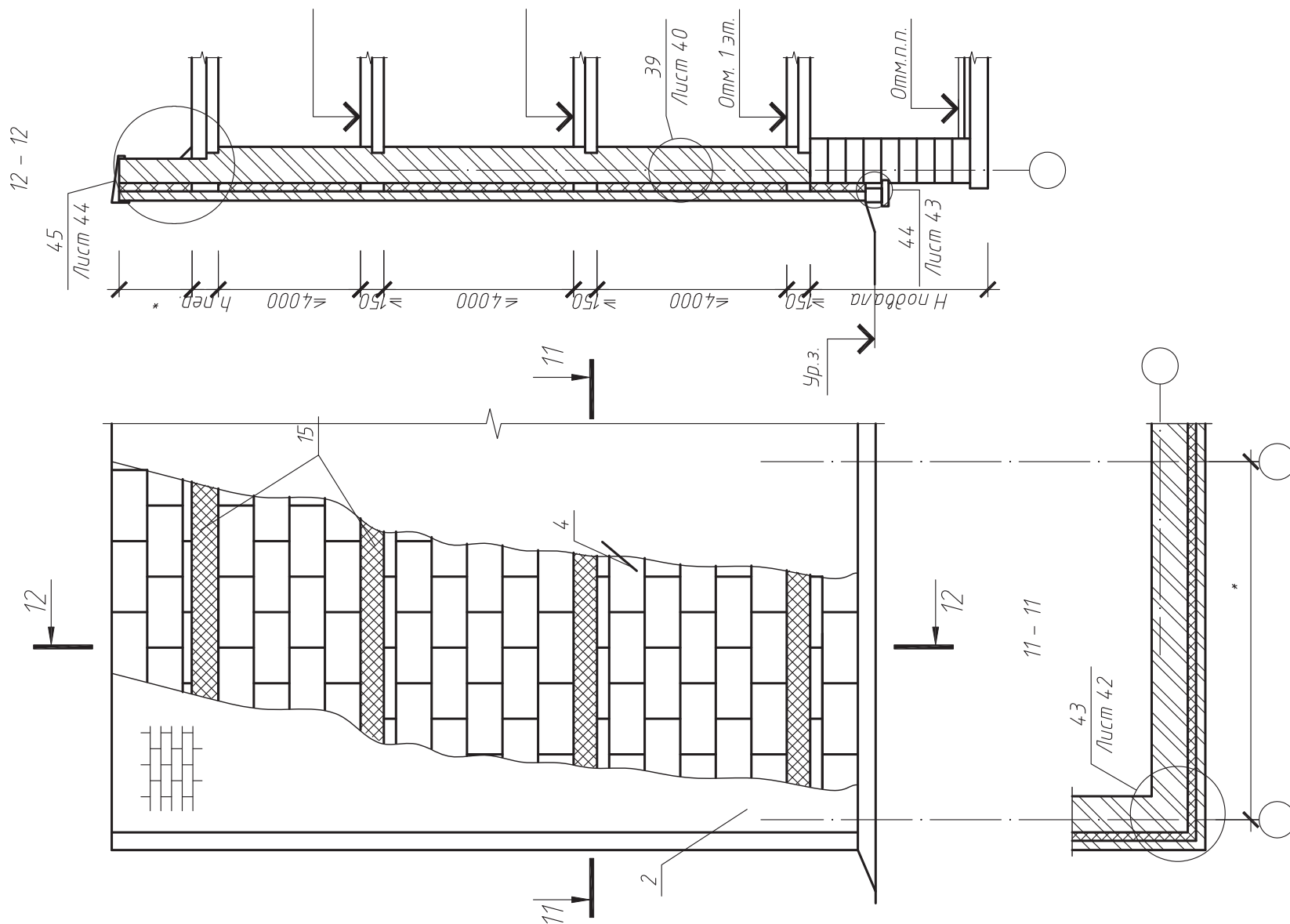
34

1.3. Стены с отделочным слоем из кирпича. Реконструкция

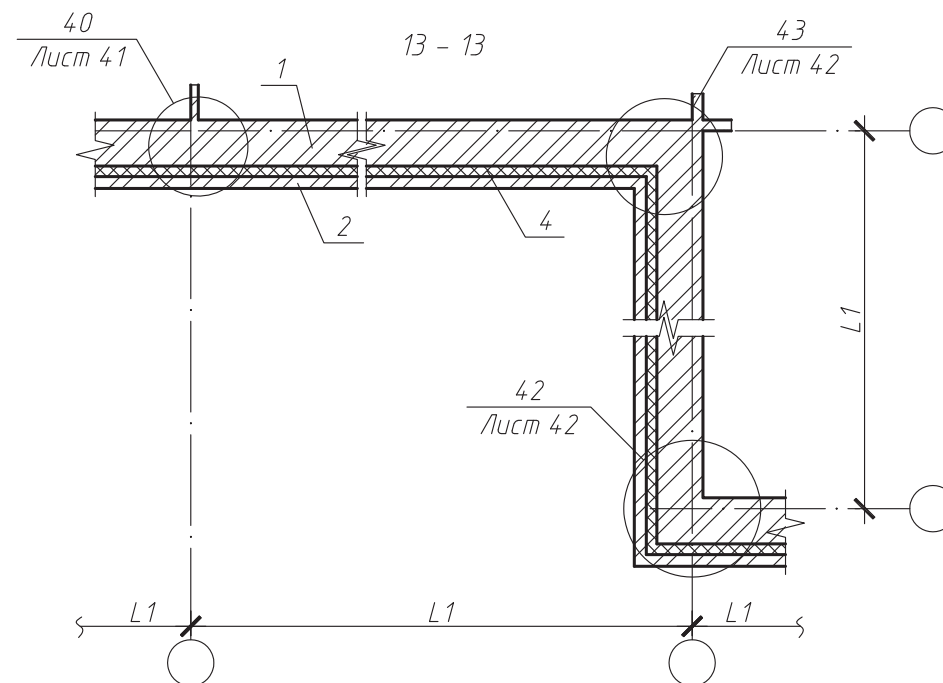
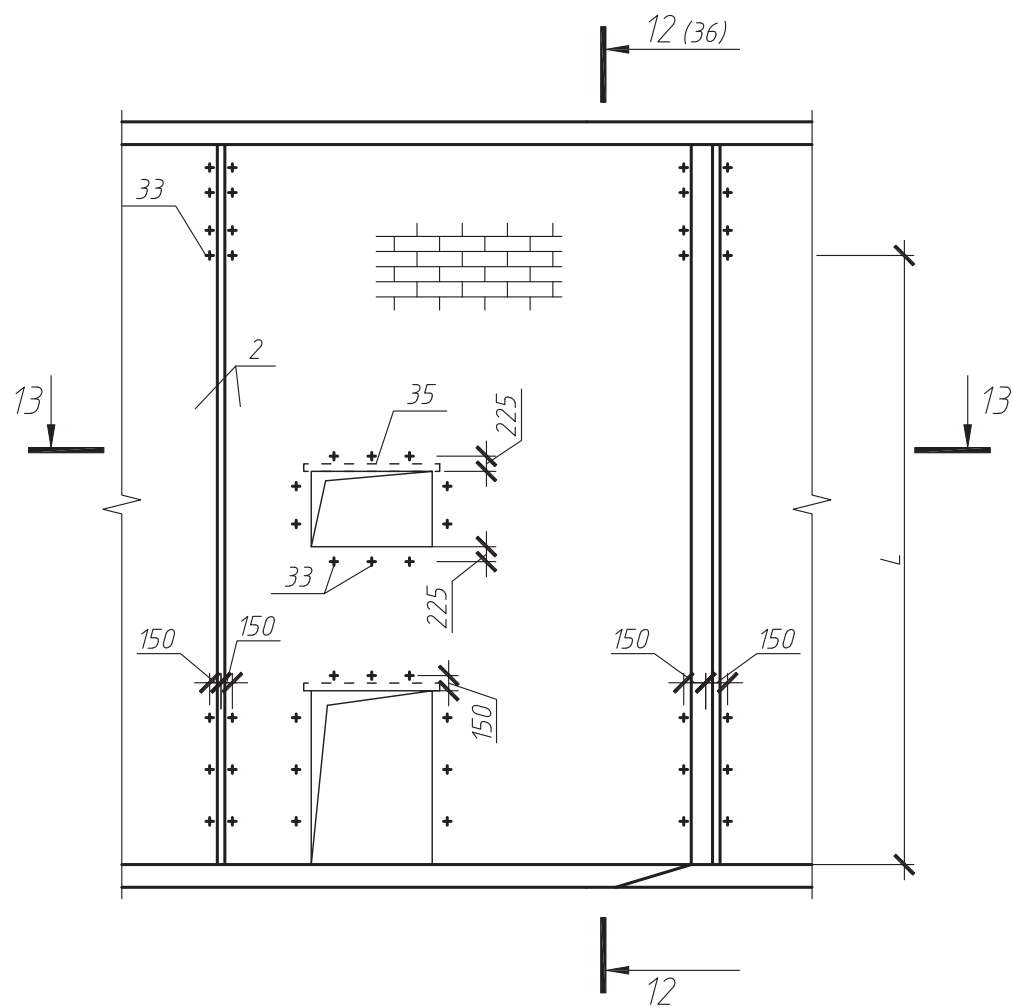


thermit[®]

Схема № 8. Расположение плит утеплителя, рассечек.
Схема расположения узлов.



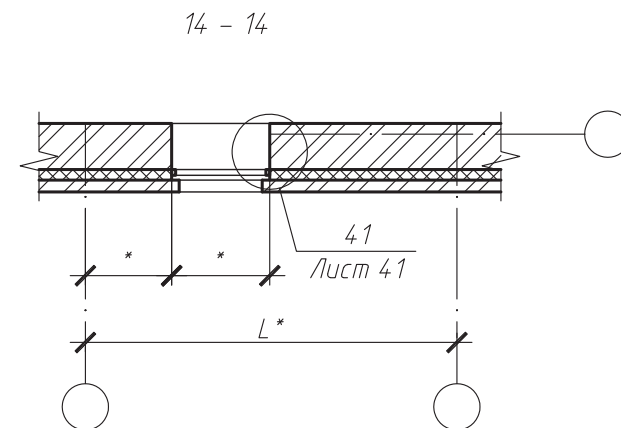
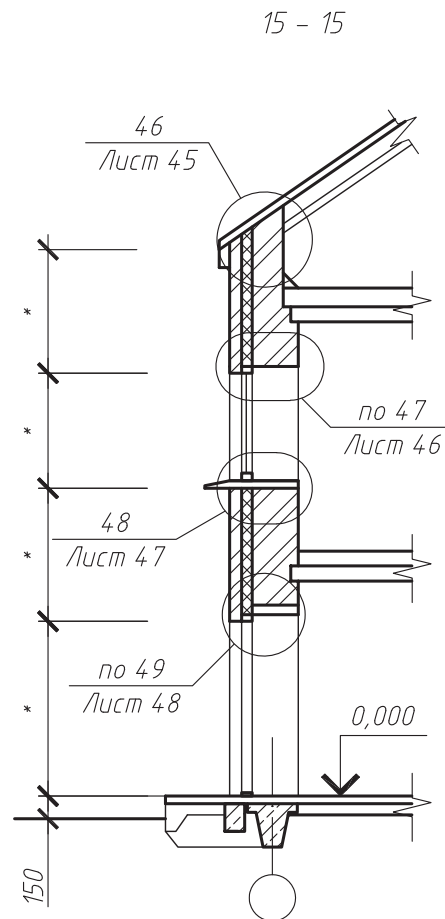
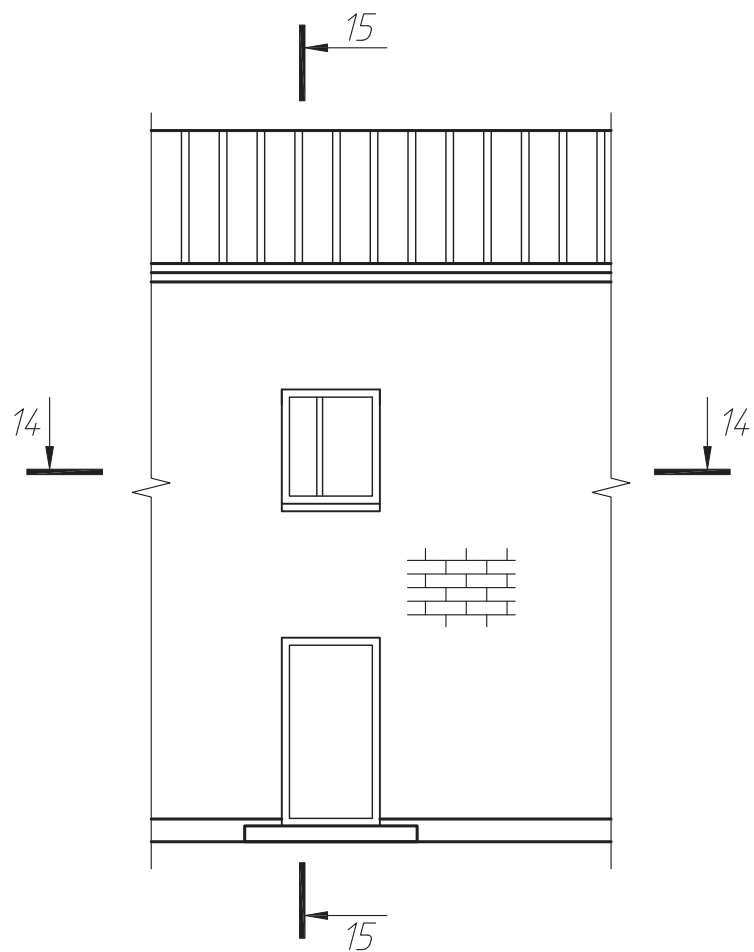
						ООО "Технологь" 378-2008			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Стены с отделочным слоем из кирпича. Реконструкция. Схема 8-11. Узлы 39-49.	Стадия	Лист	Листов
								36	13
Науч. руков.	Назирова			Назирова			Сибирский федеральный университет ИГУРЭ		
Инженер	Стишов			Стишов					



Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологь"
378-2008

Лист
37

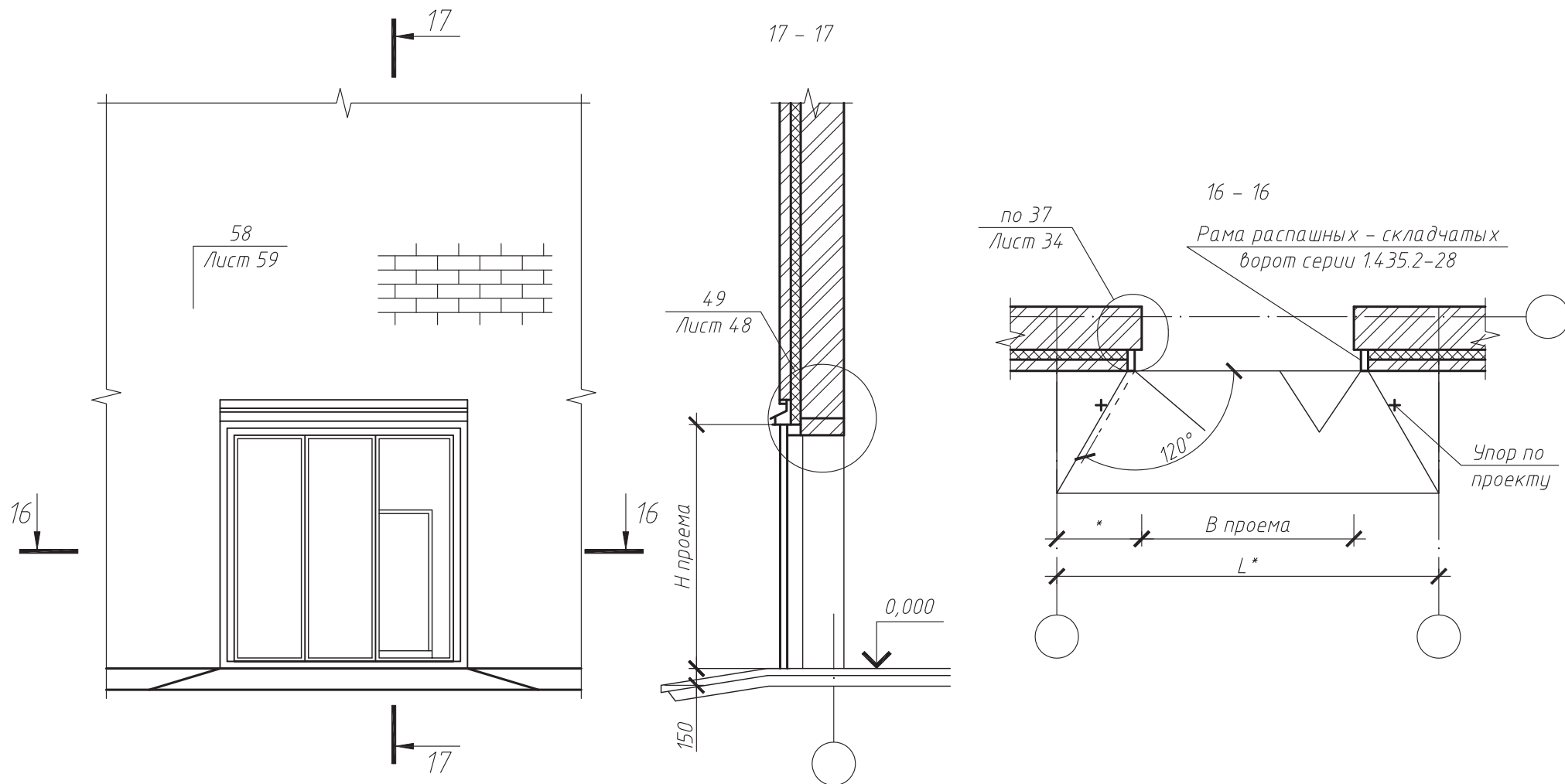


* - размеры по проекту

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологь"
378-2008

Лист
38



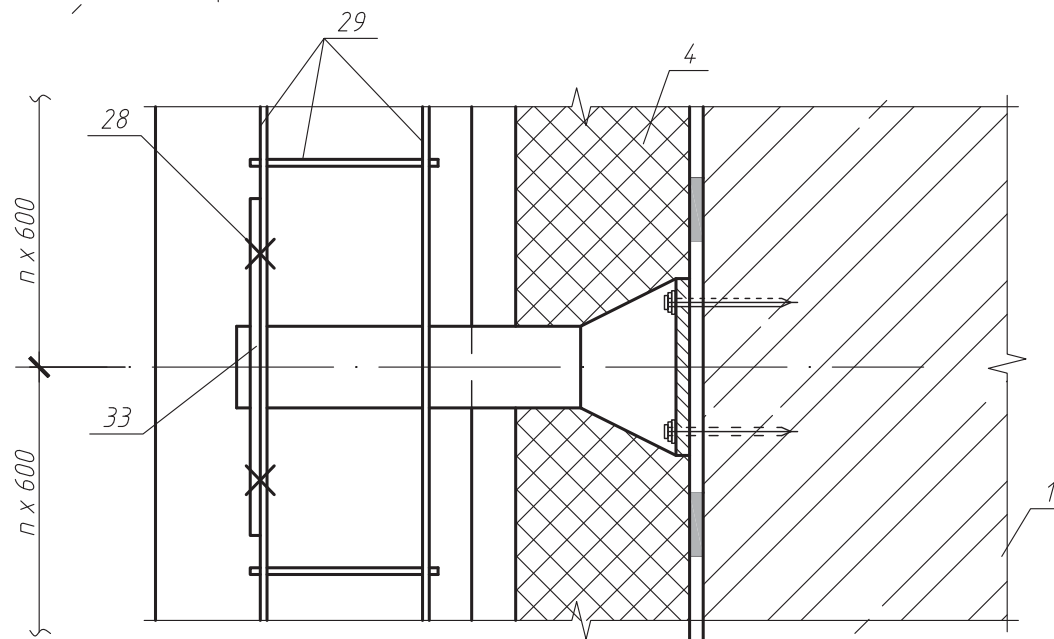
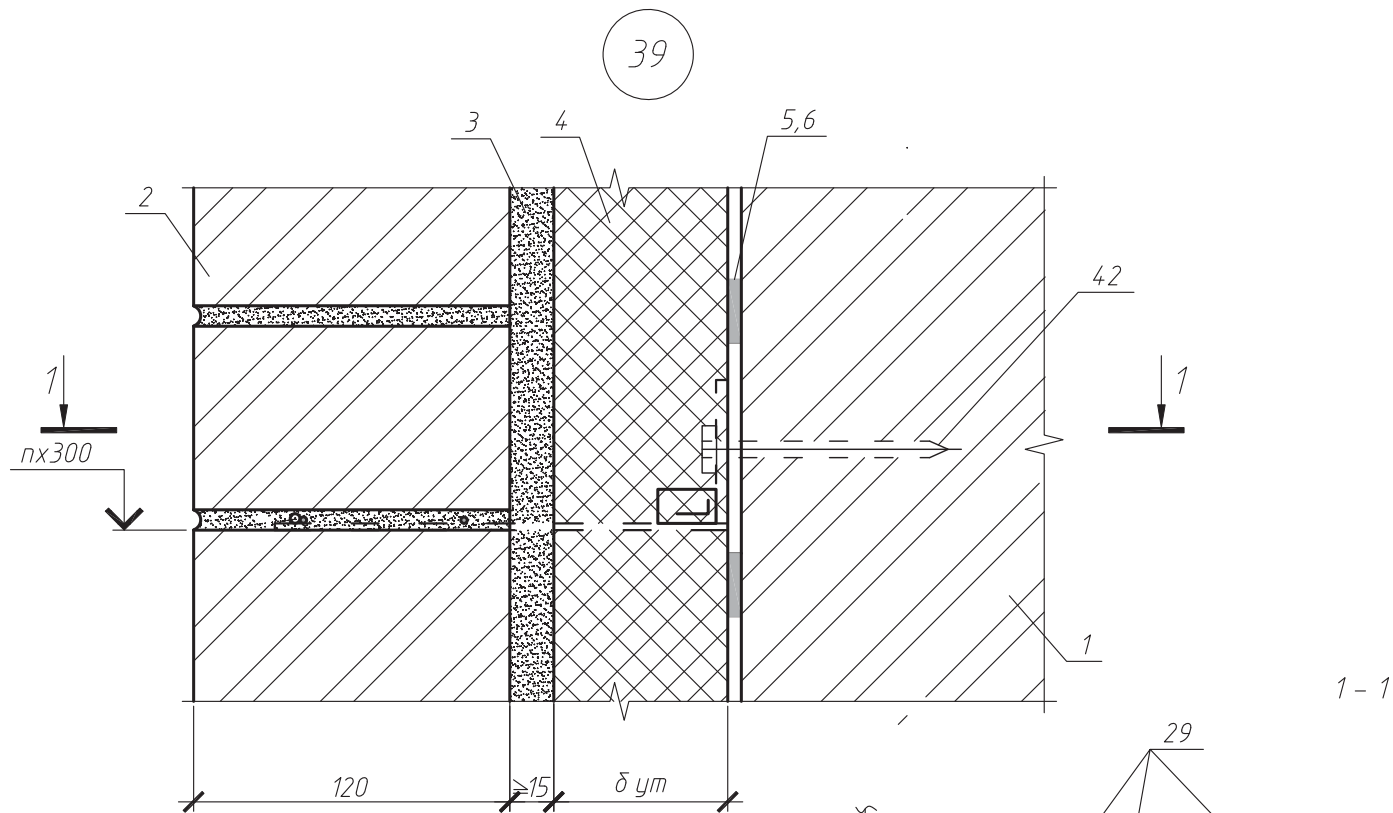
* - размеры по проекту

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологь"
378-2008

Лист

39

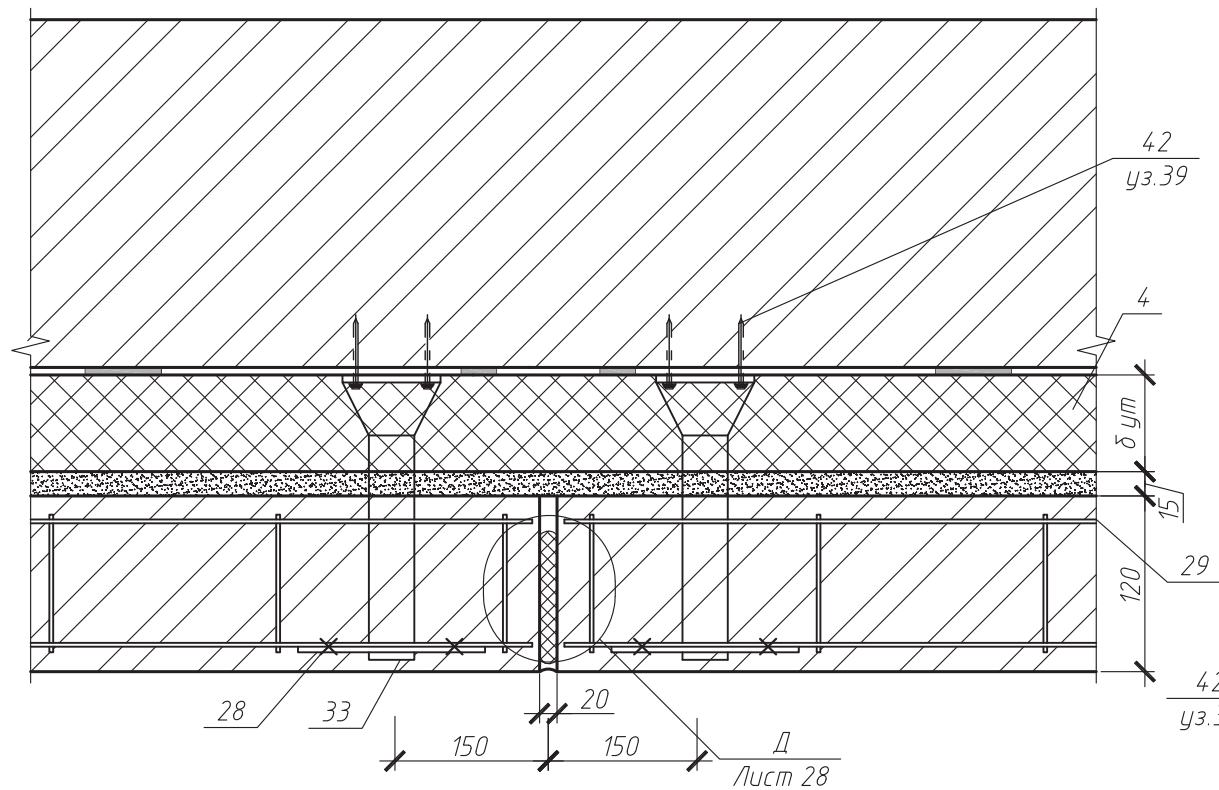


Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

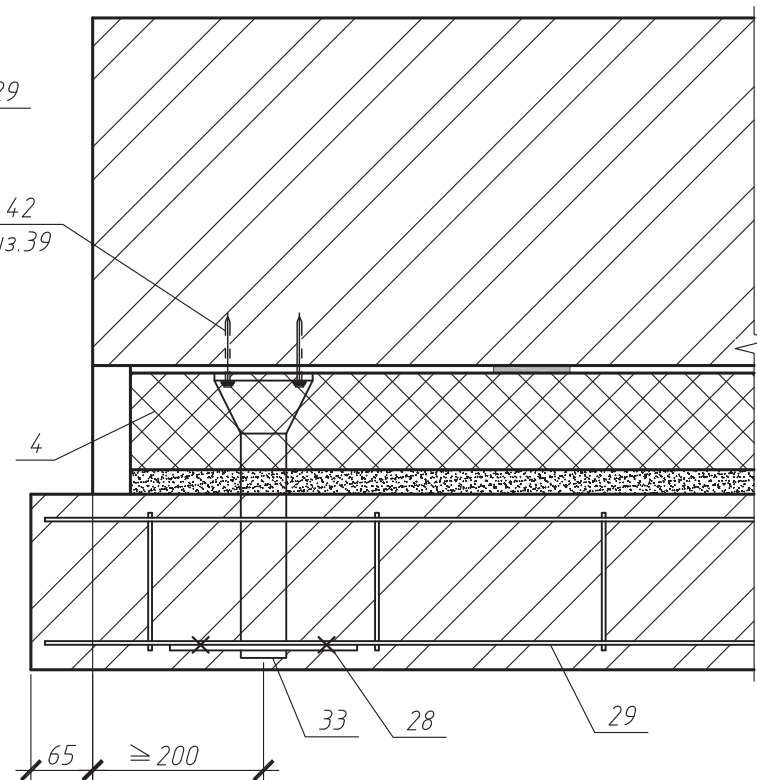
ООО "Технологъ"
378-2008

Лист
40

40



41



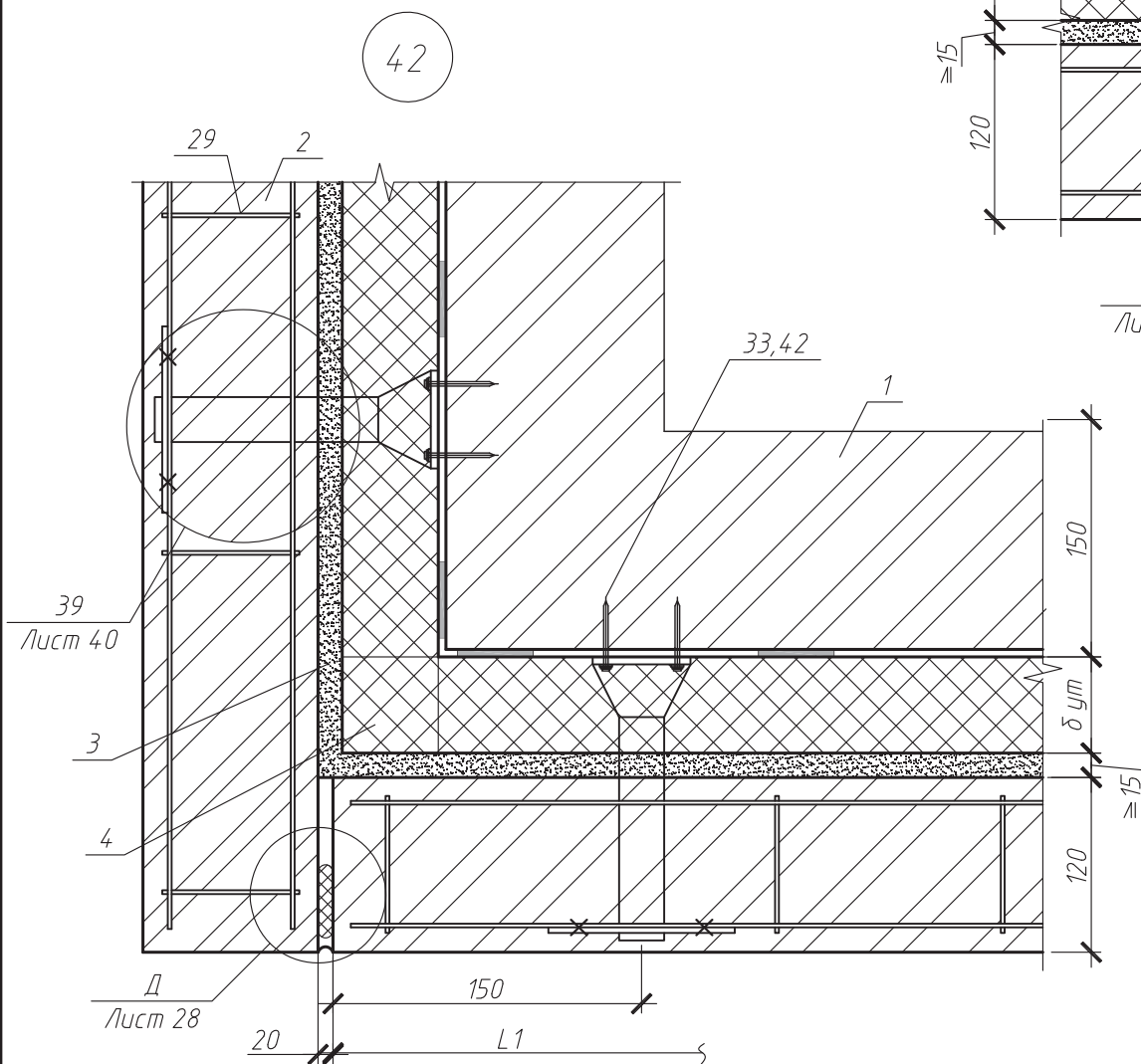
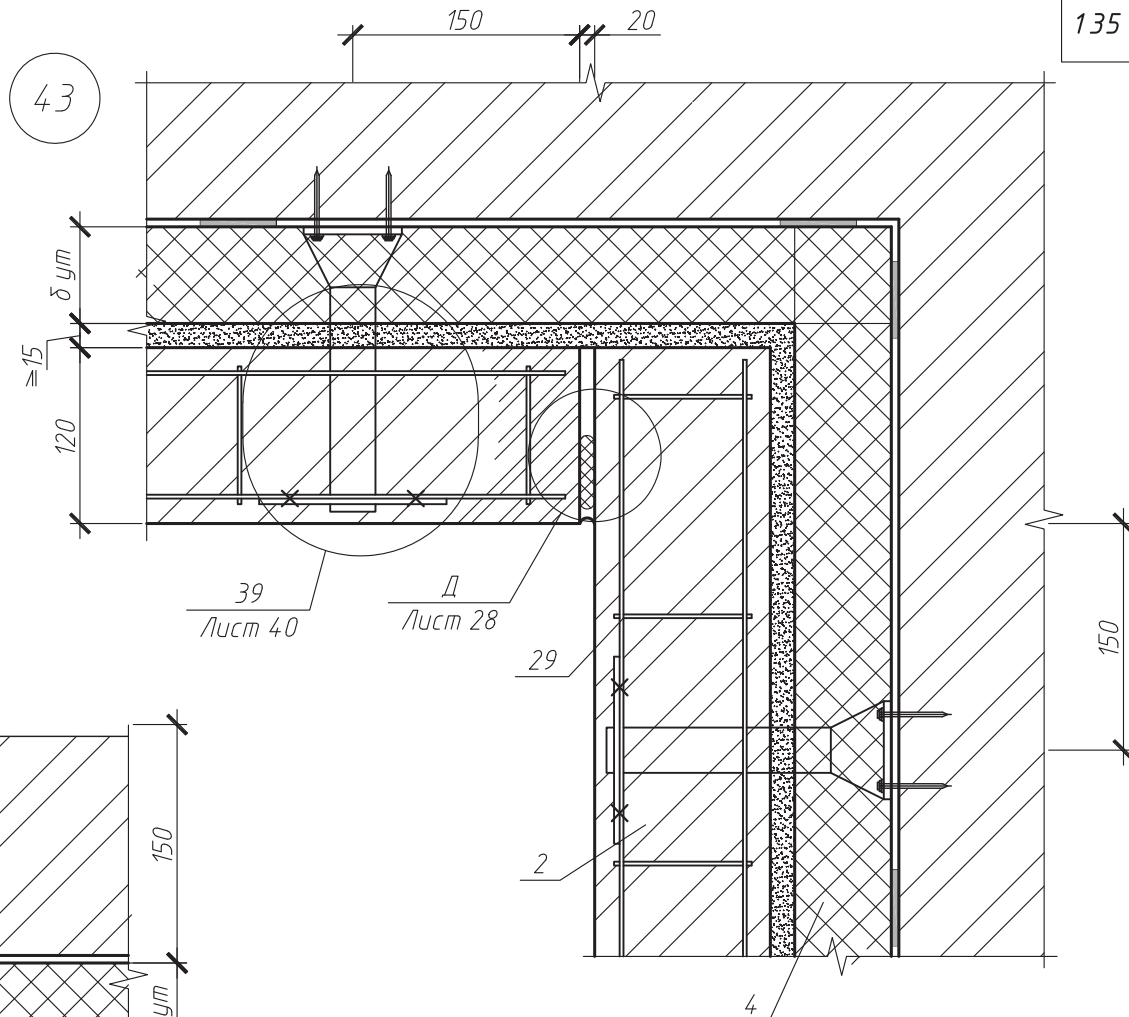
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологъ"
378-2008

Лист

41

43

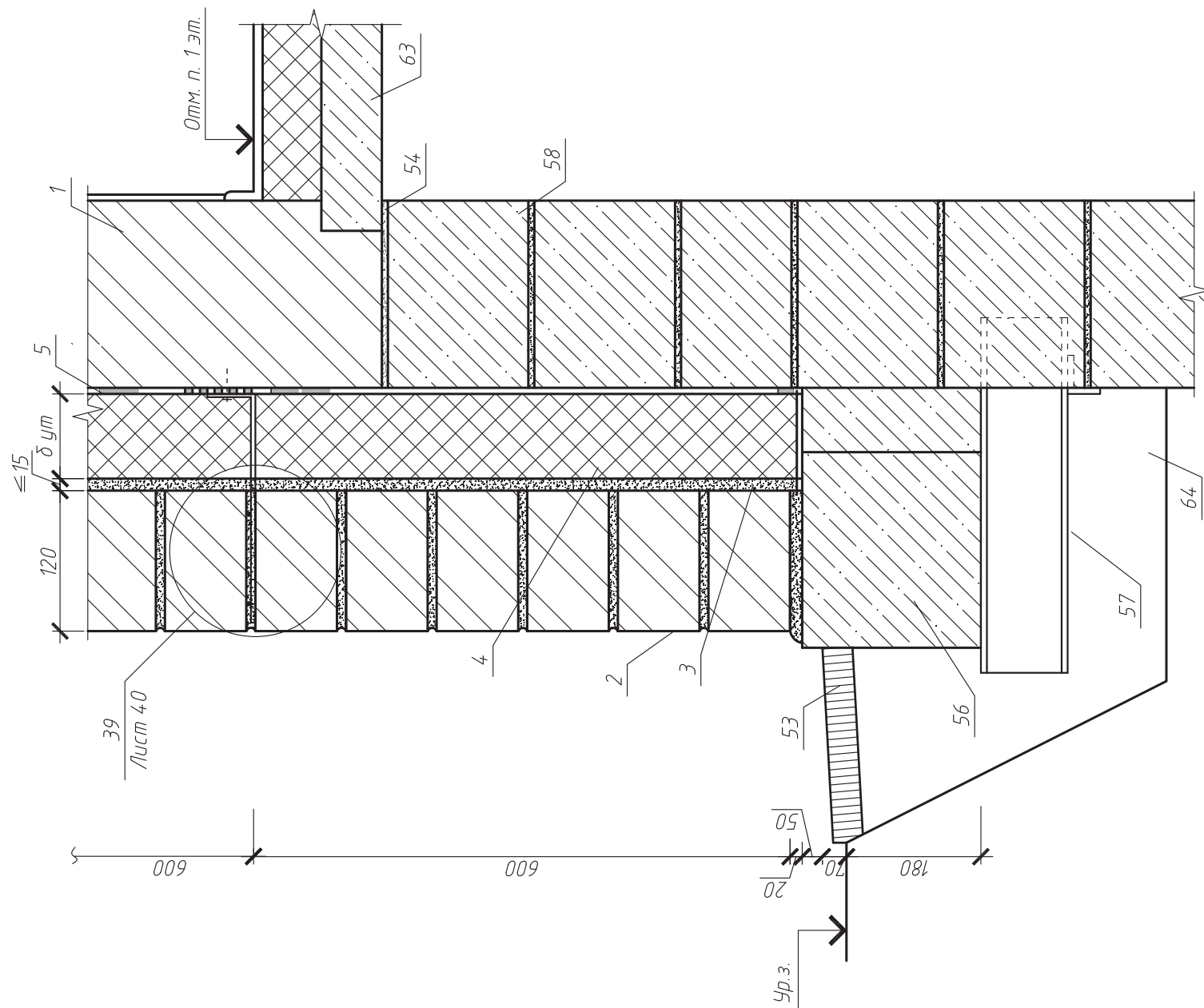


Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологь"
378-2008

Лист
42

44

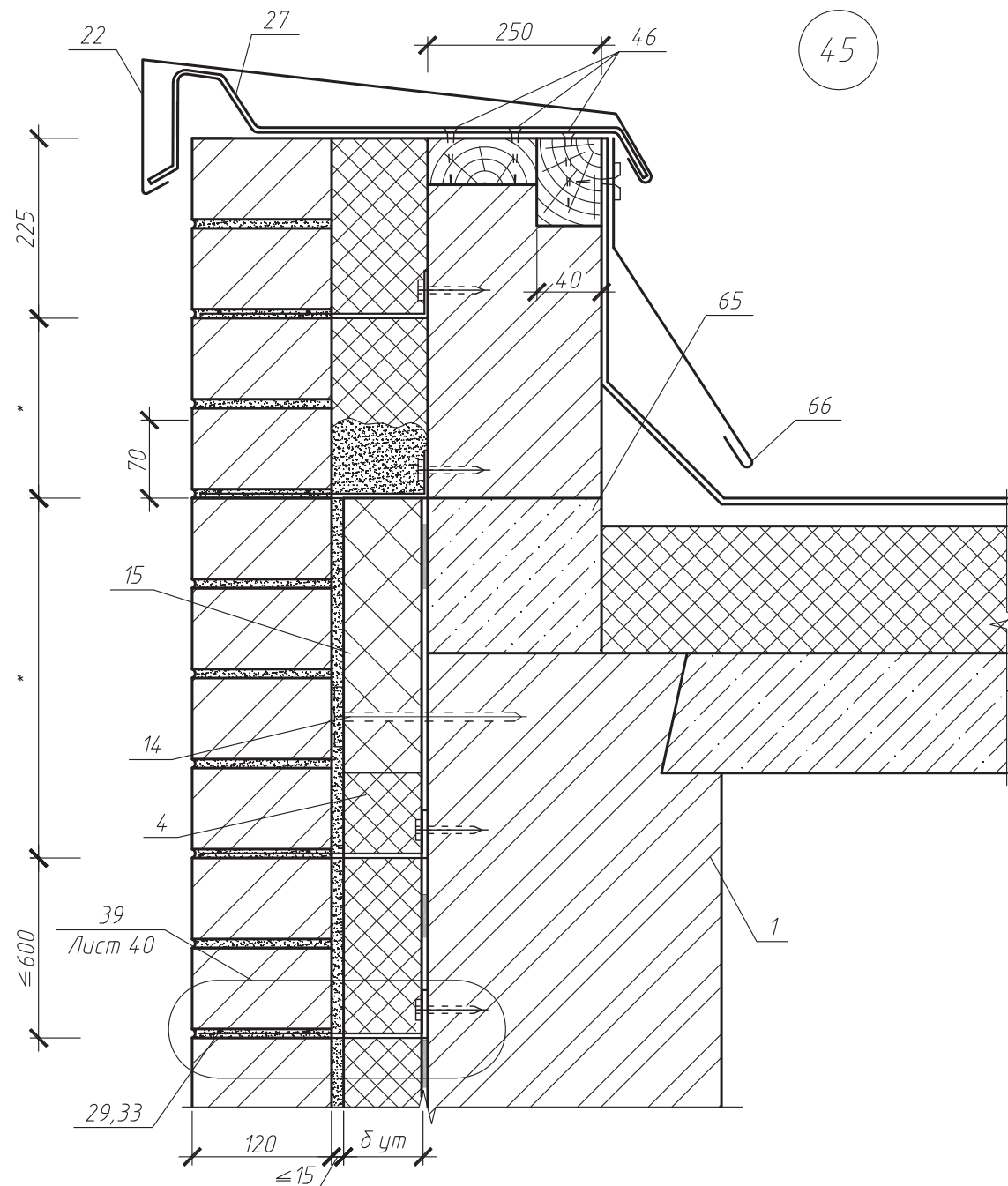


Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологъ"
378-2008

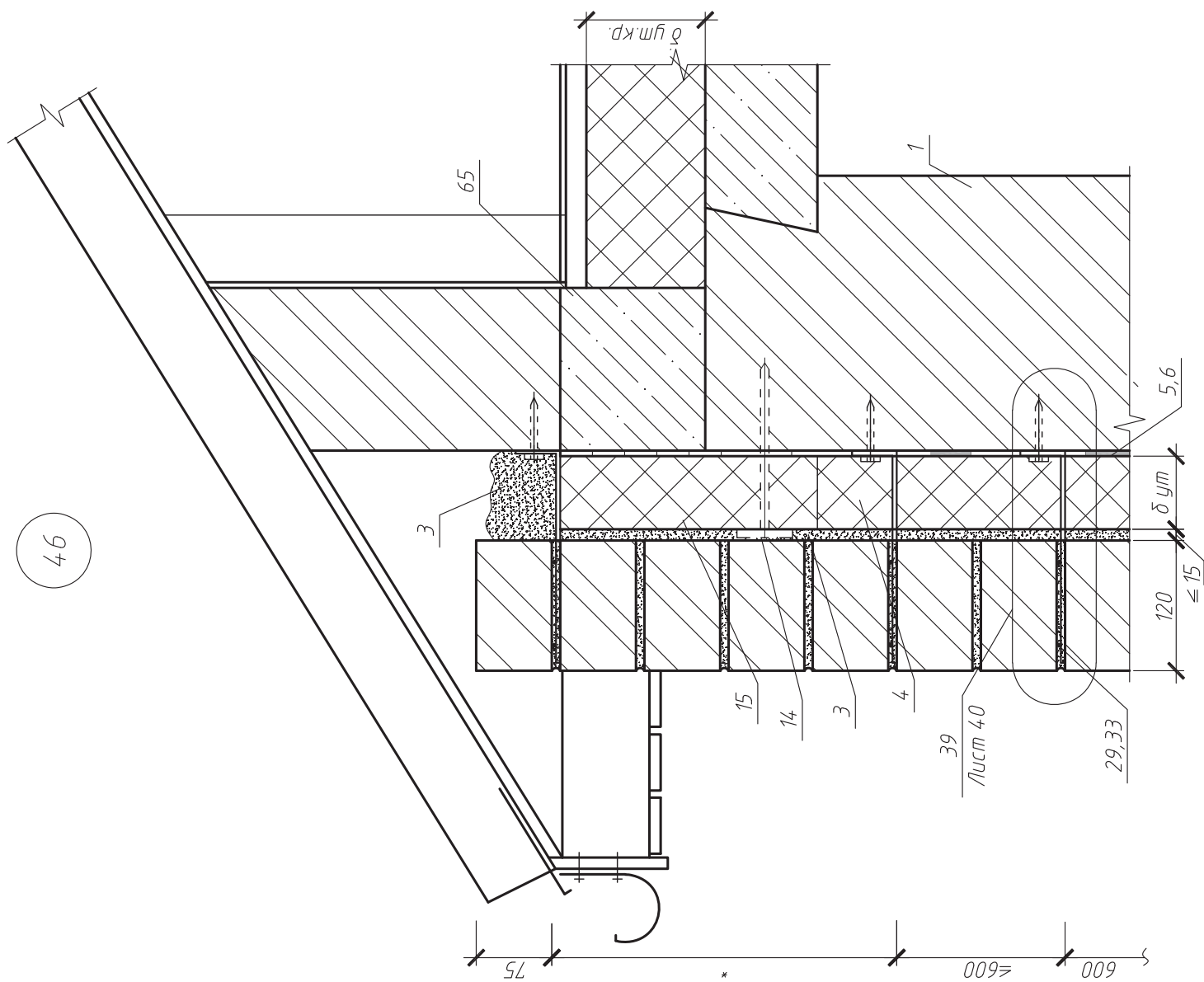
Лист

43



Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологь"
378-2008

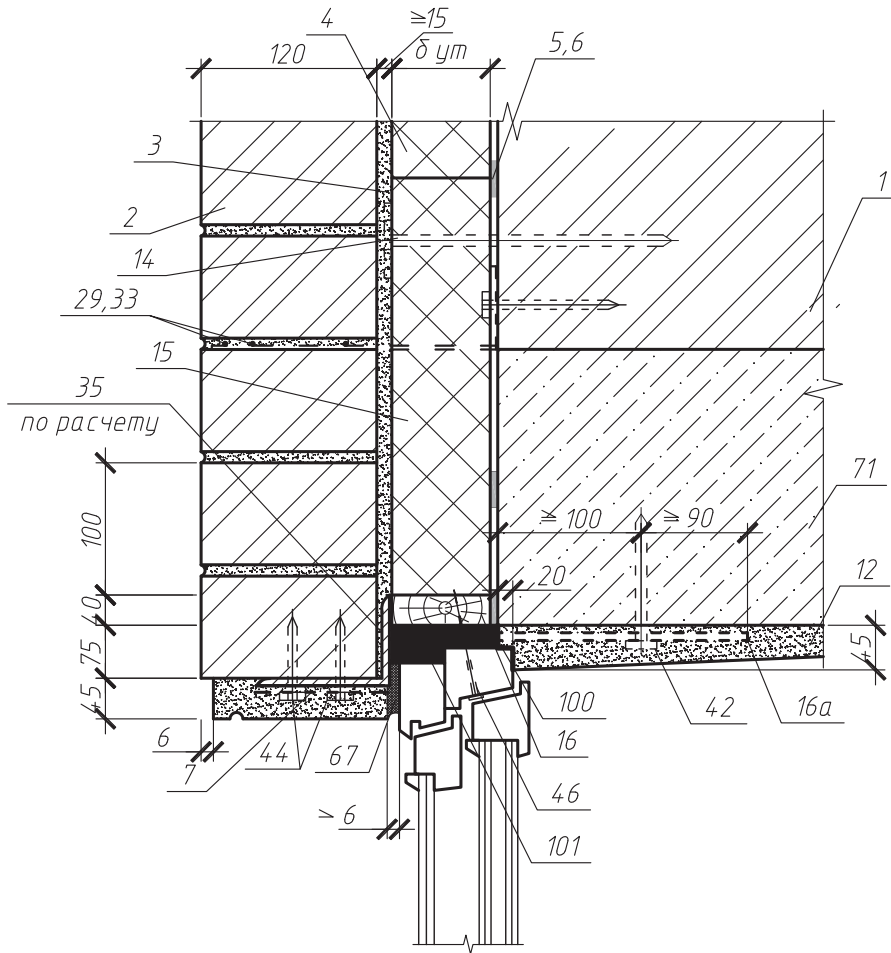


Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологъ"
378-2008

Лист
45

47



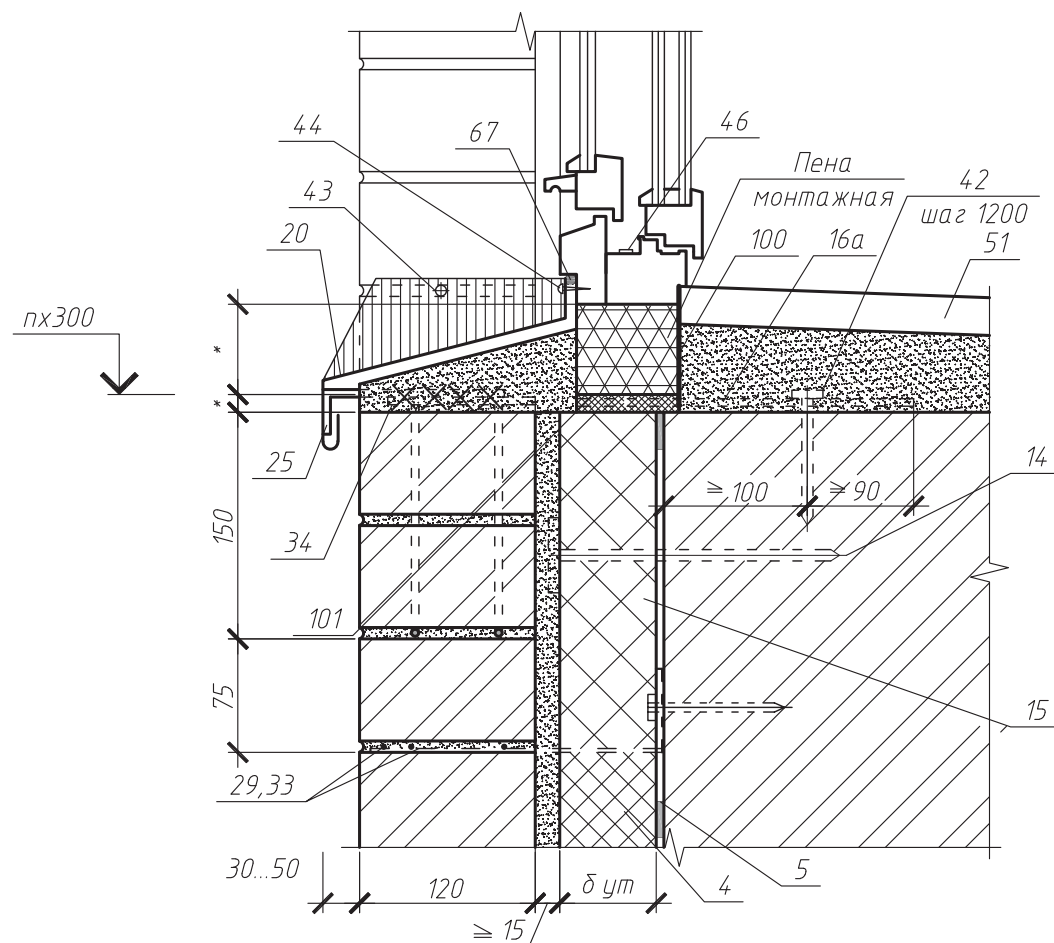
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологь"
378-2008

Луст

46

48

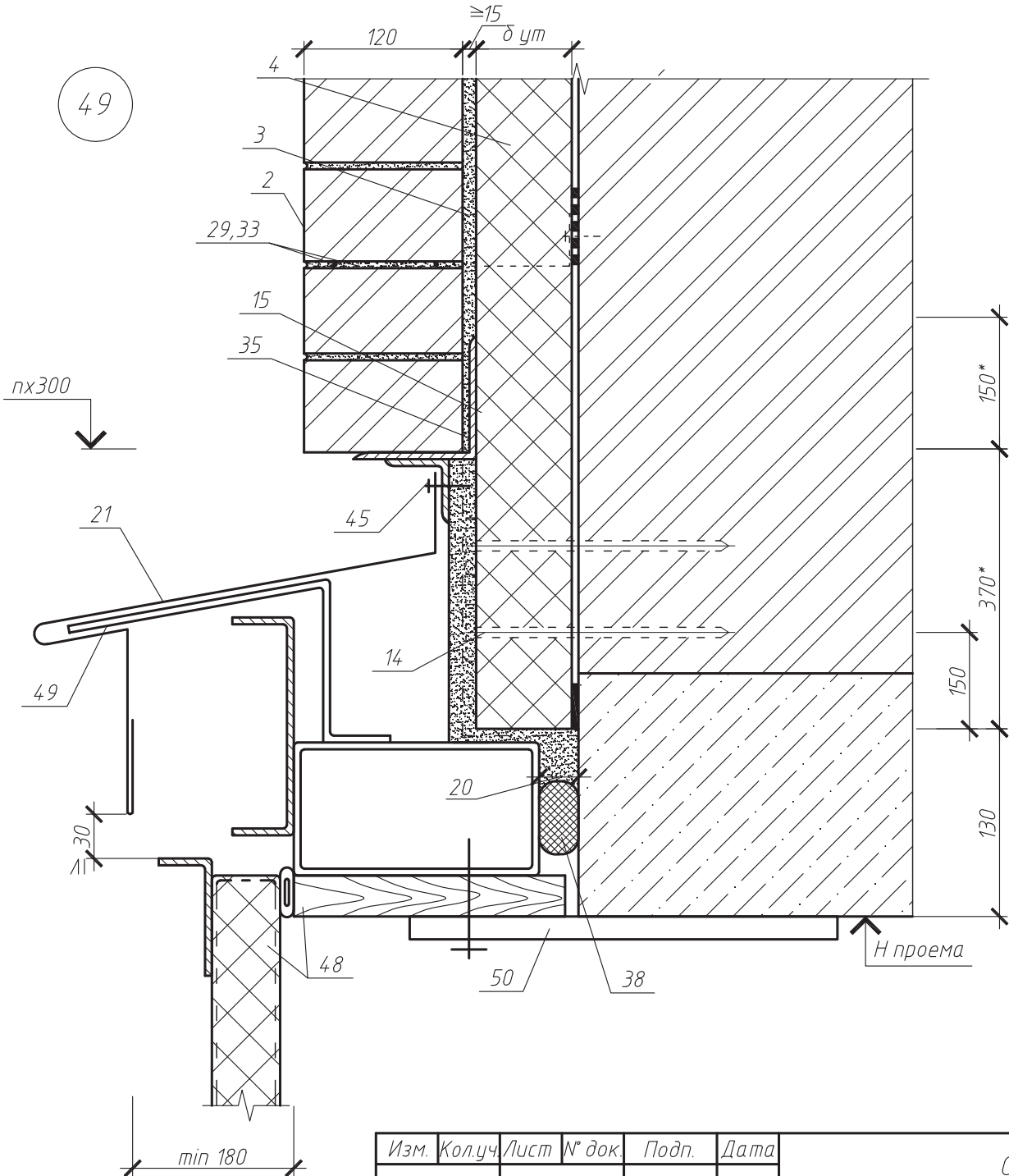


Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологь"
378-2008

Лист

47



Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологь"
378-2008

Луст

48



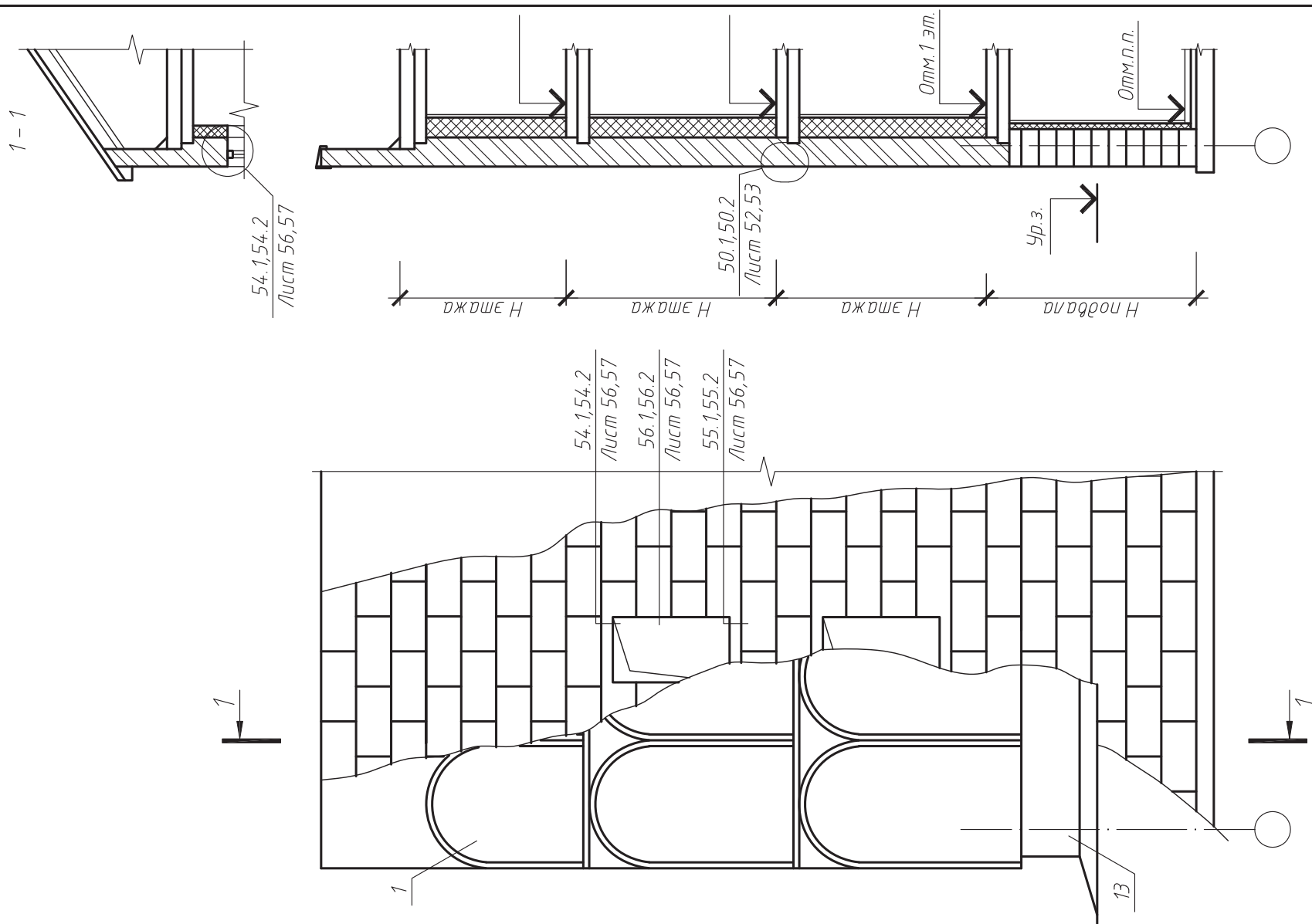
Thermit[®]

*1.4. Стены с теплоизоляционным слоем,
размещенным со стороны помещения.
Реконструкция*

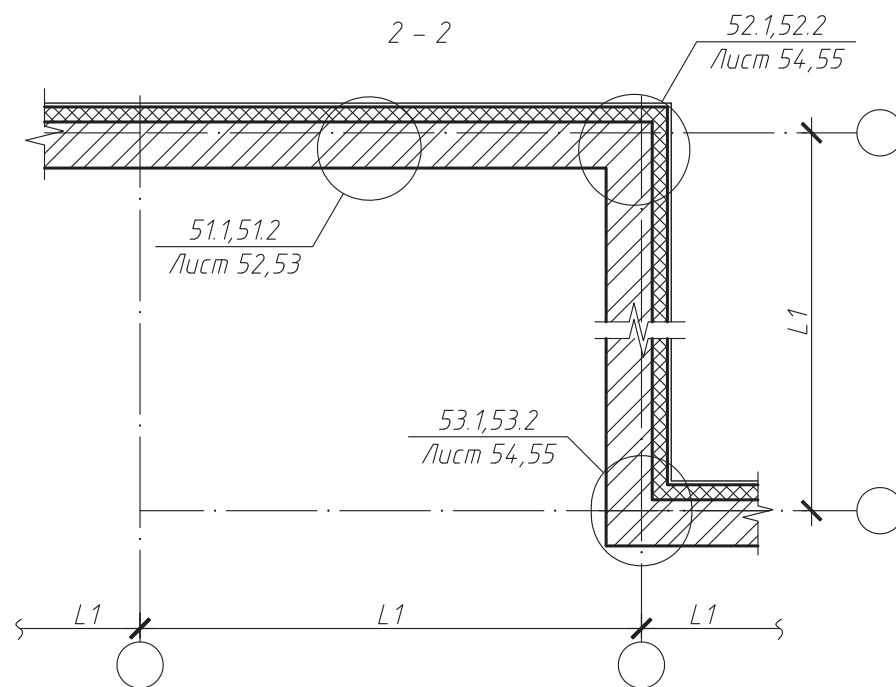
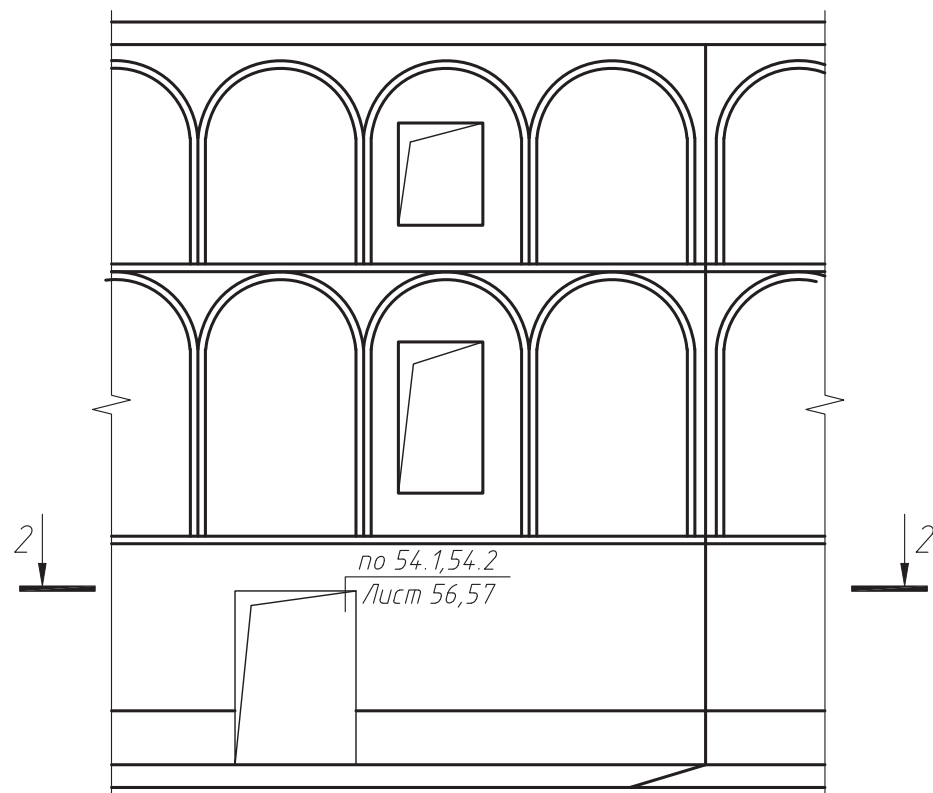


Thermit[®]

Схема №12. Расположение утеплителя и отделочных слоев.
Схема расположения узлов.



						ООО "Технологь" 378-2008			
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Стены с теплоизоляционным слоем, расположенным со стороны помещения. Реконструкция. схема 12-14. Узлы 50-58.	Стадия	Лист	Листов
Науч. руковод.	Назирова							49	11
Инженер	Стишов						Сибирский федеральный университет ИГУРЭ		

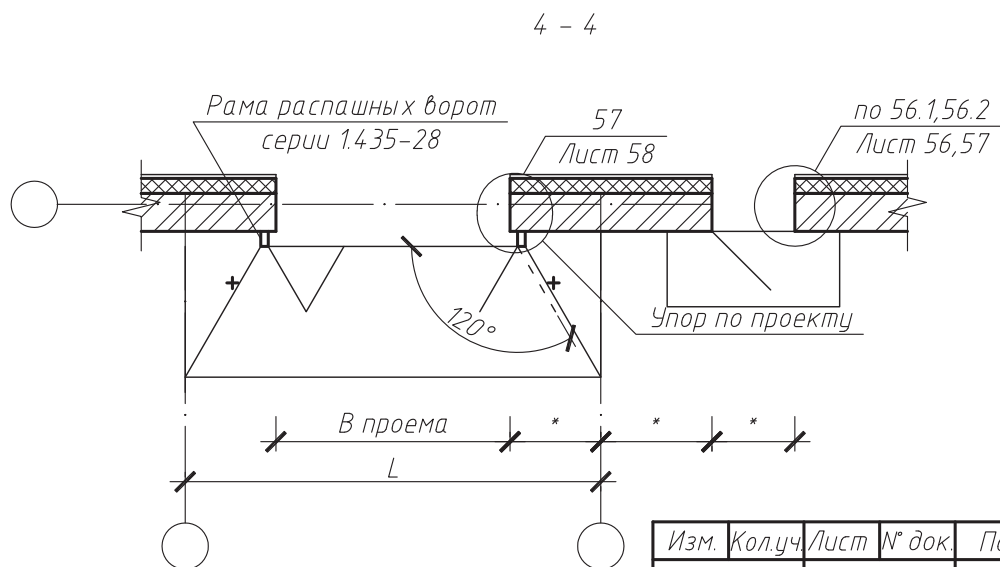
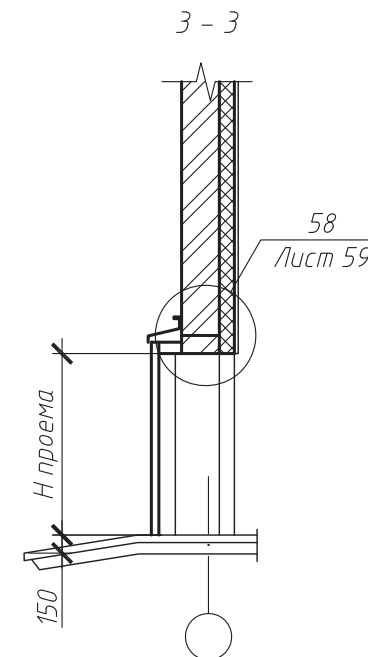
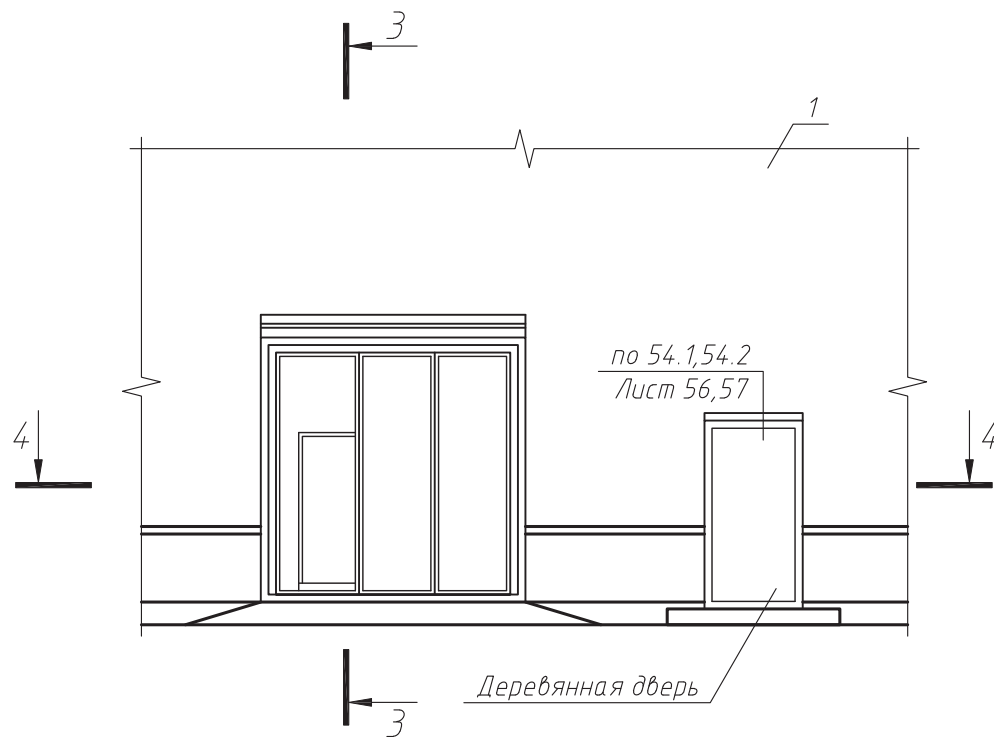


Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологъ"
378-2008

Лист
50

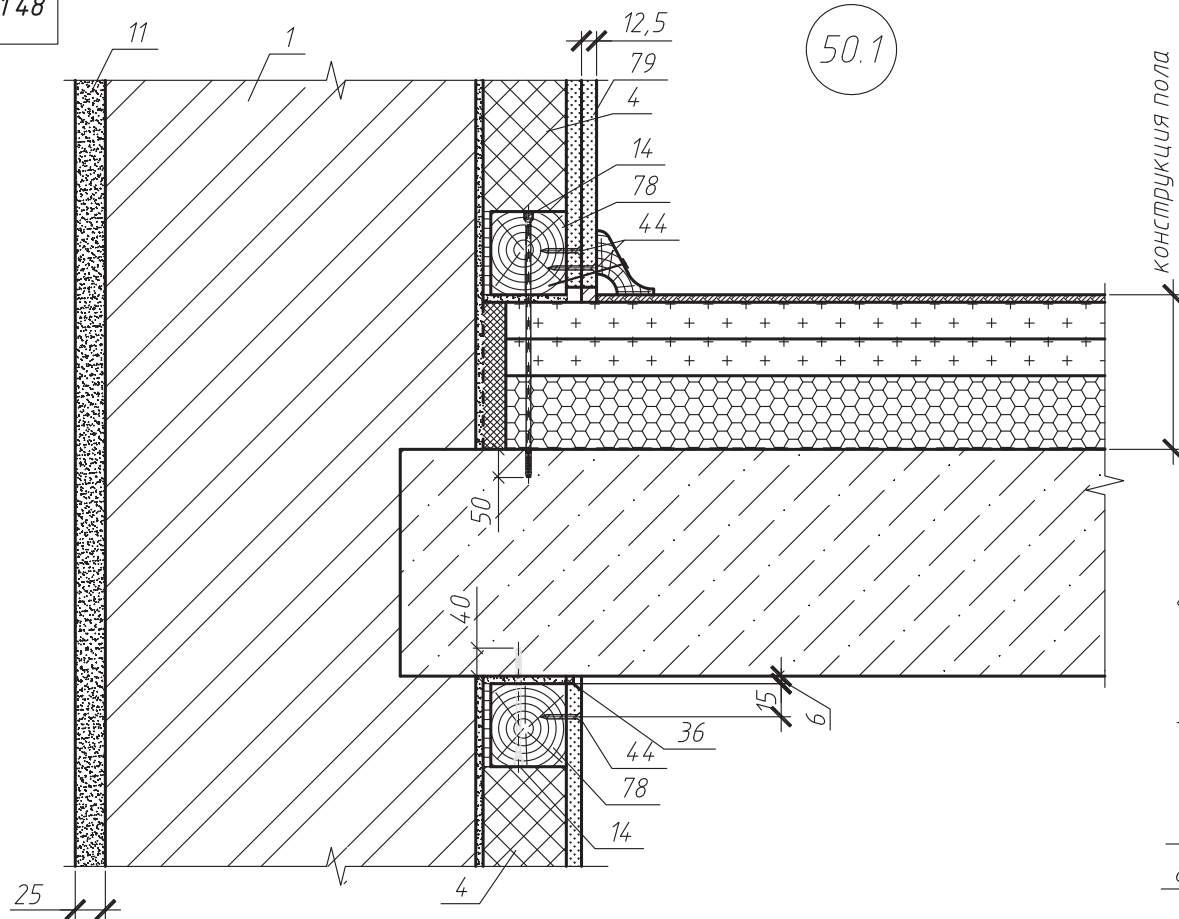
Схема №14



Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

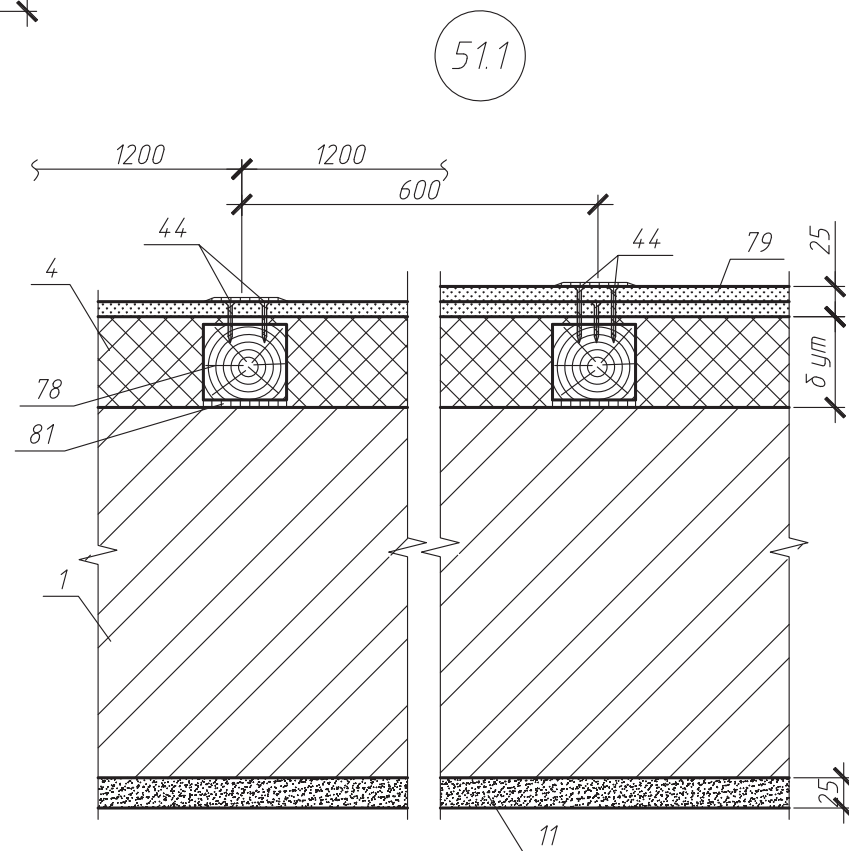
ООО "Технологь"
378-2008

Лист
51



50.1

конструкция пола



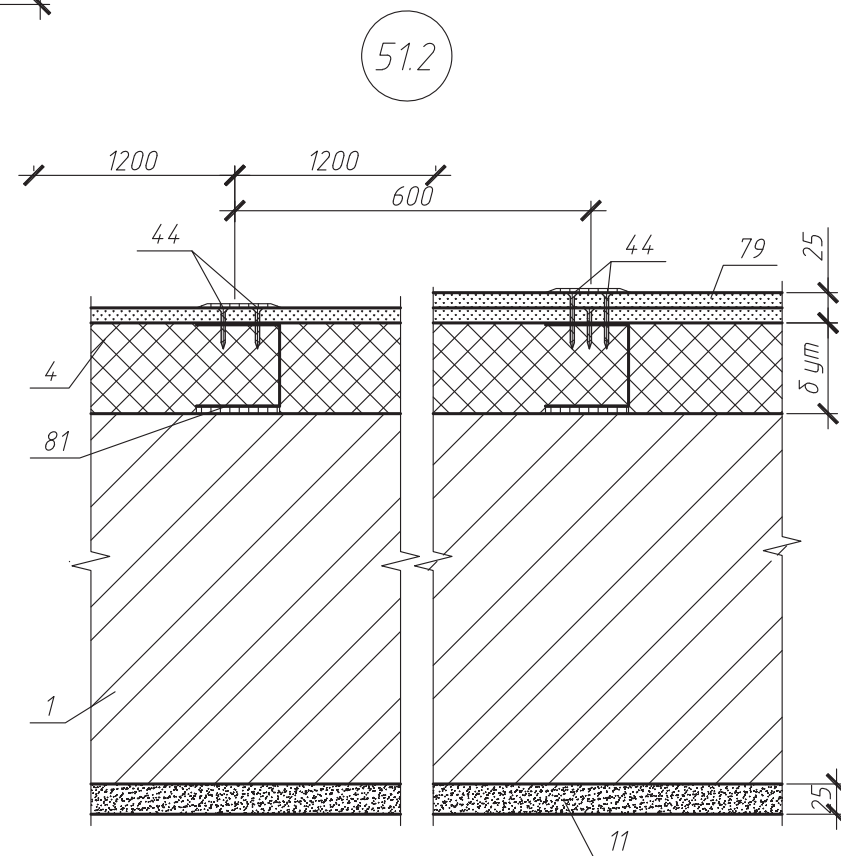
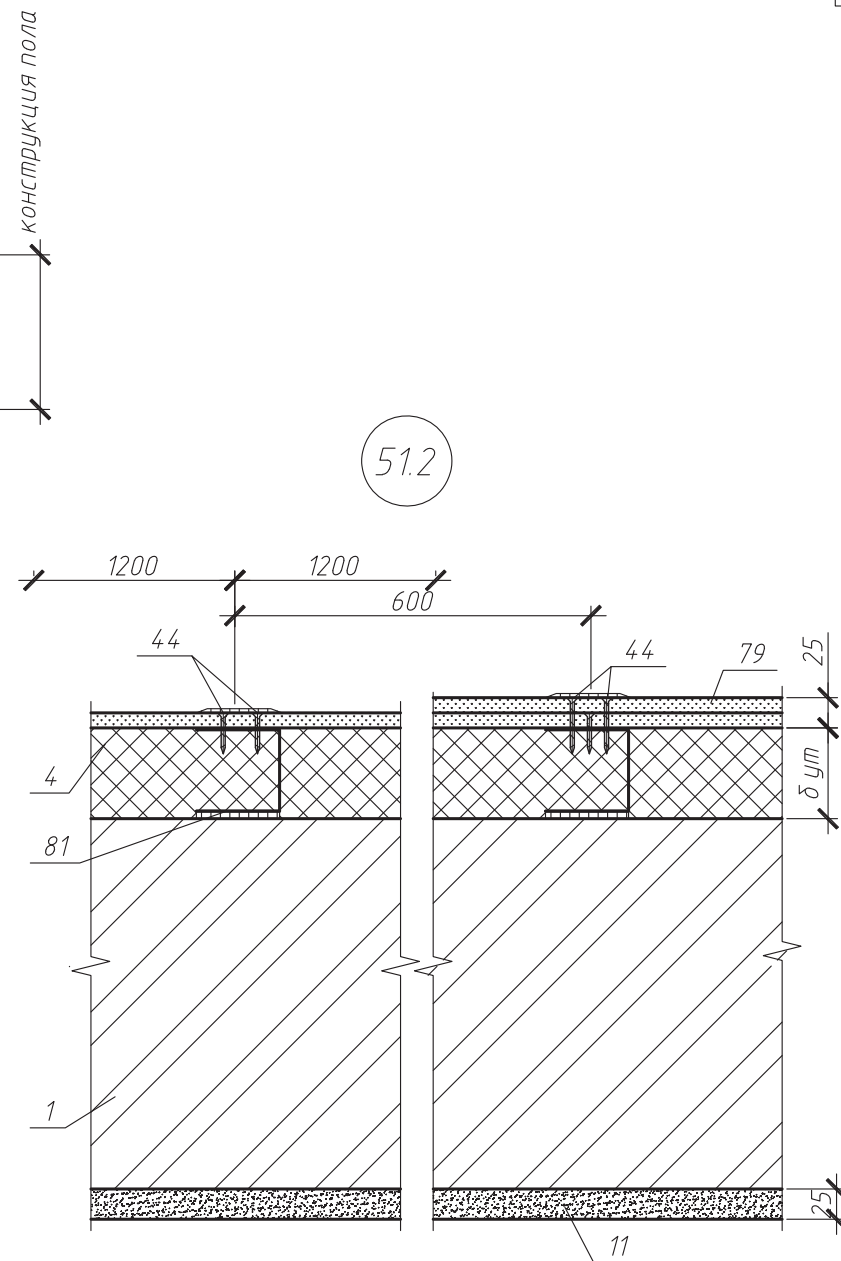
51.1

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

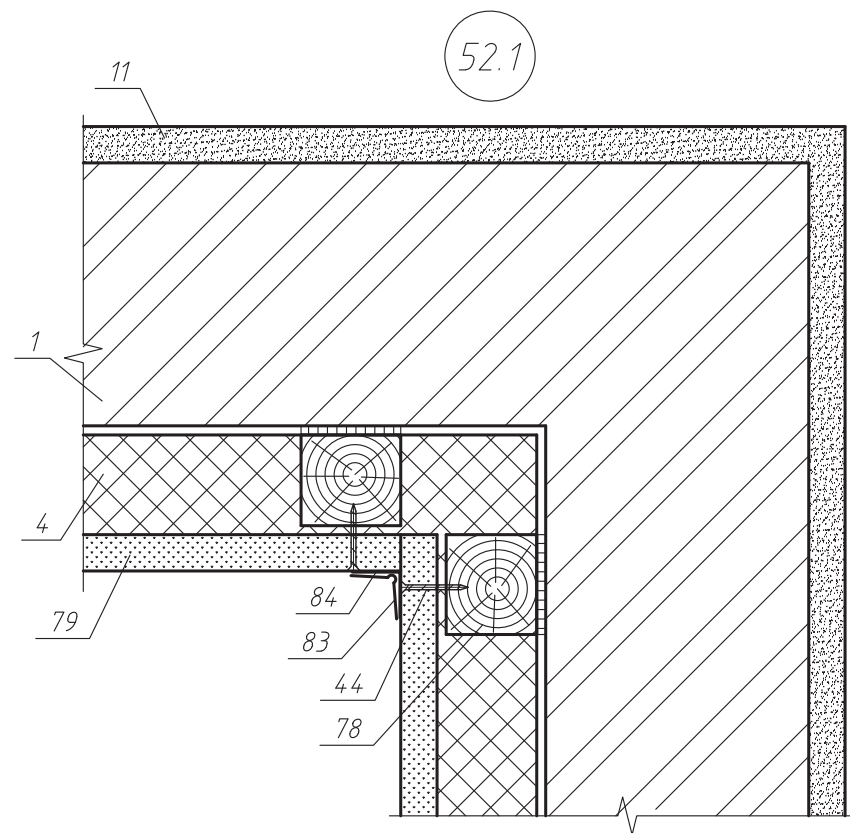
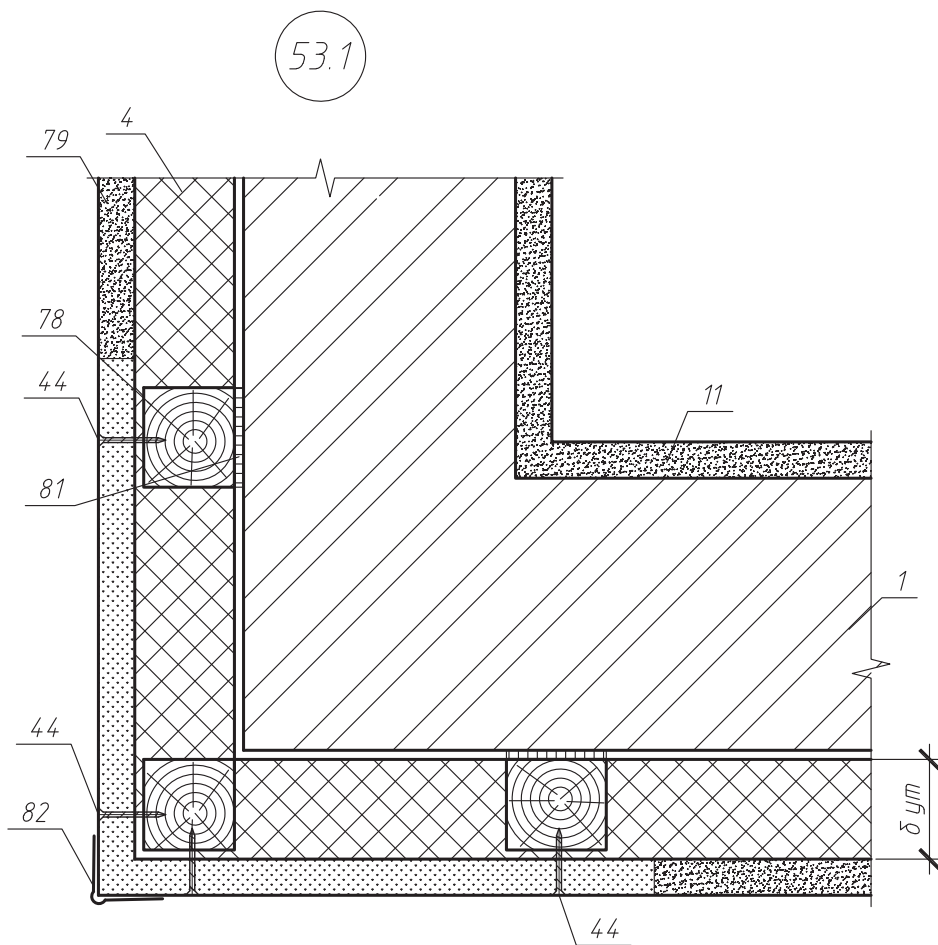
ООО "Технологъ"
378-2008

Лист

52



ООО "Технологь"
378-2008



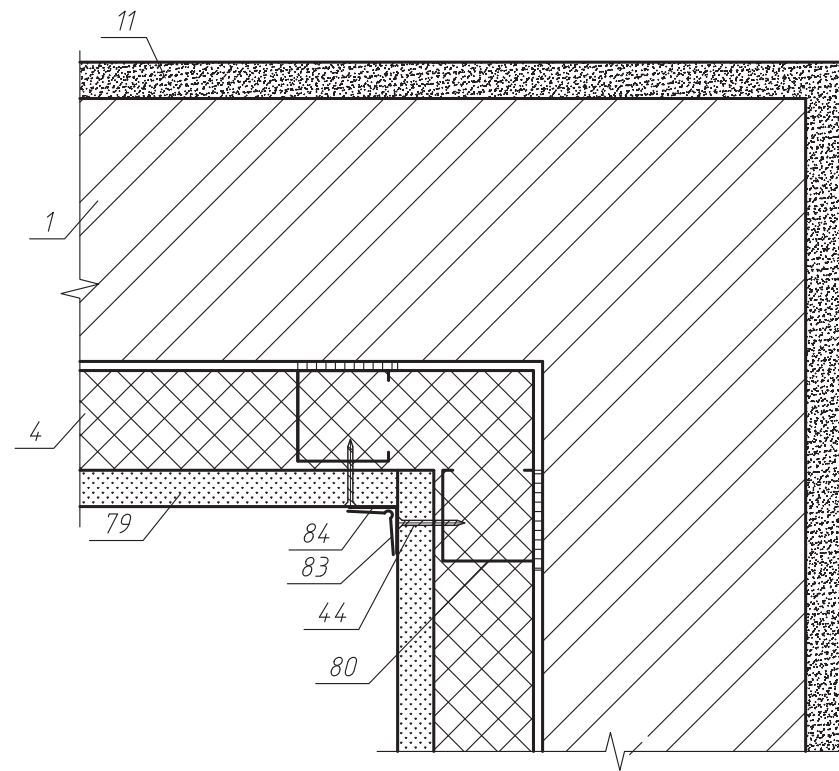
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологъ"
378-2008

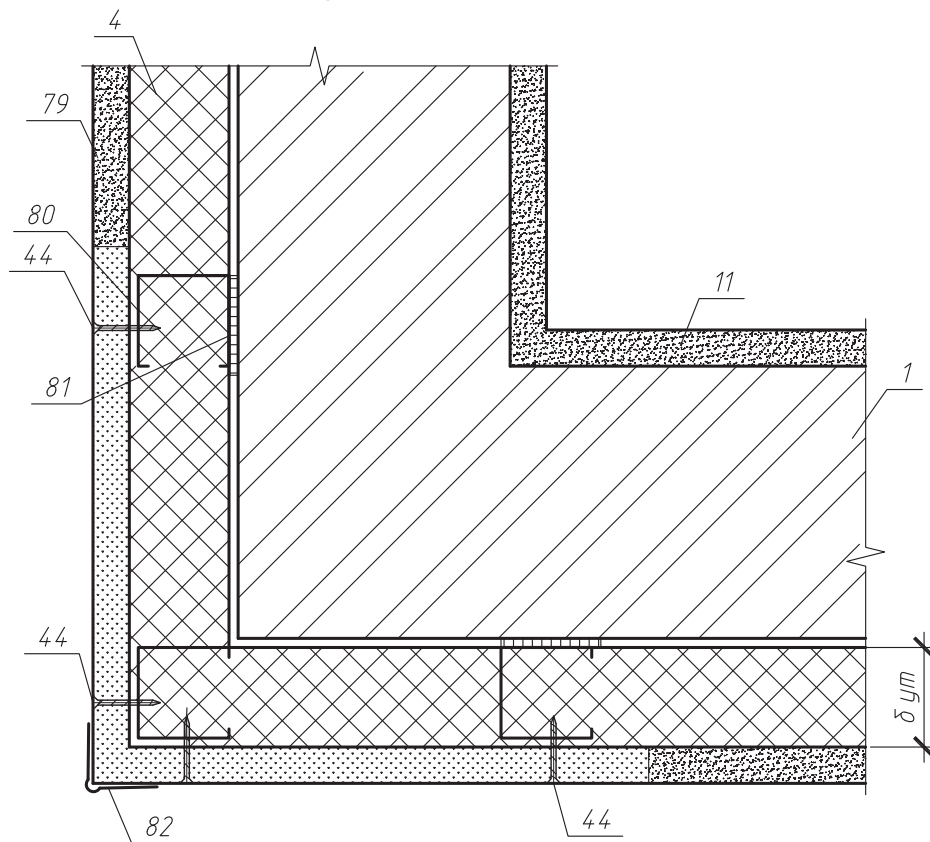
Лист

54

52.2



53.2

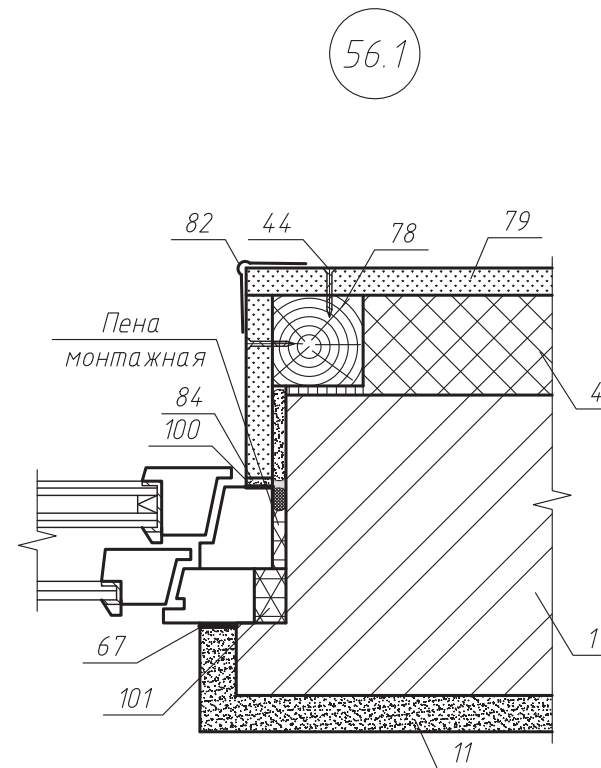
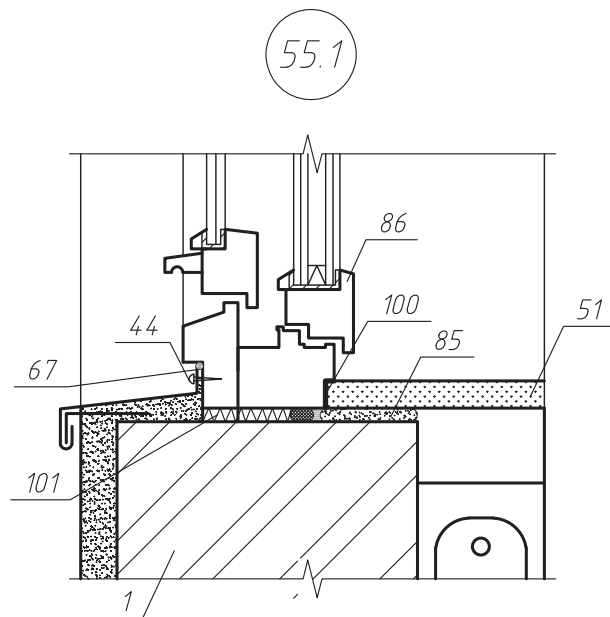
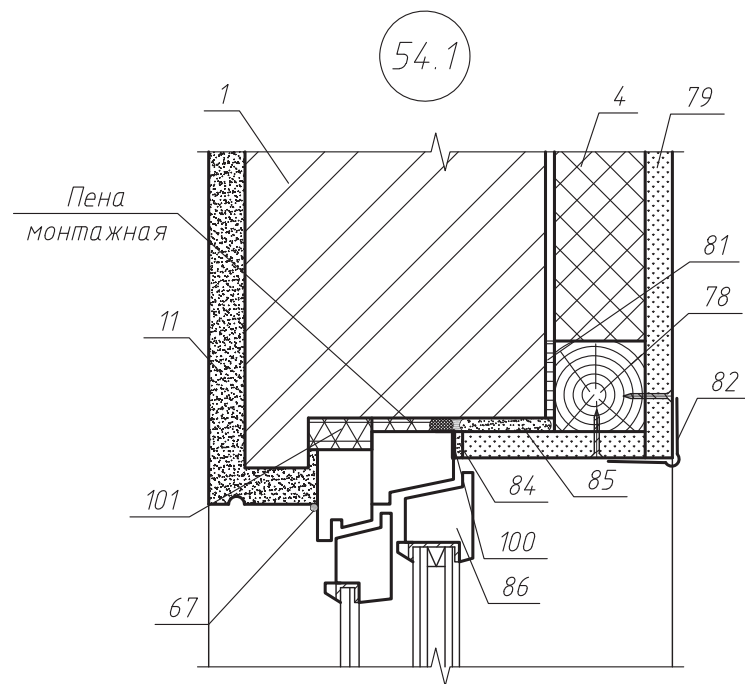


Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологъ"
378-2008

Лист

55



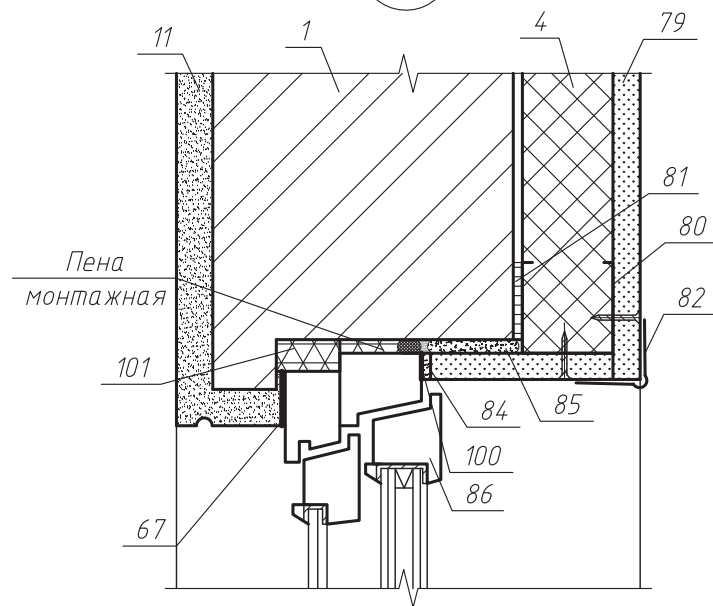
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологъ"
378-2008

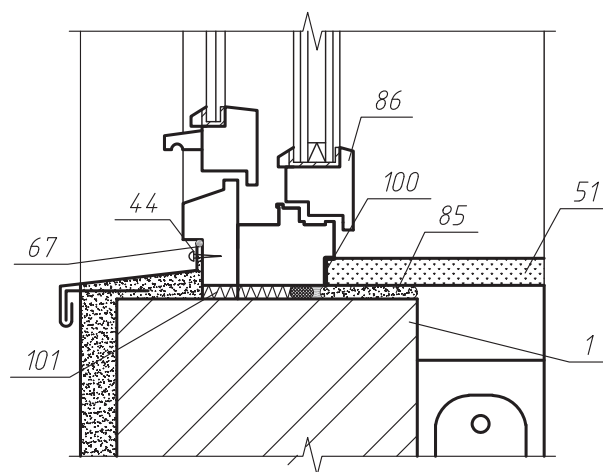
Лист

56

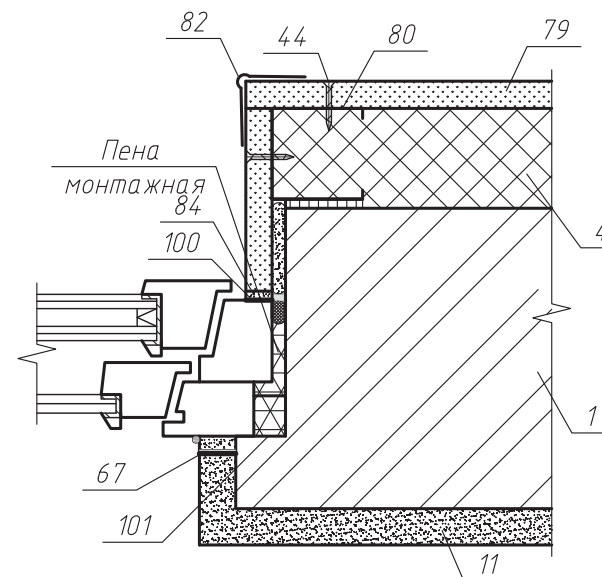
54.2



55.2



56.2



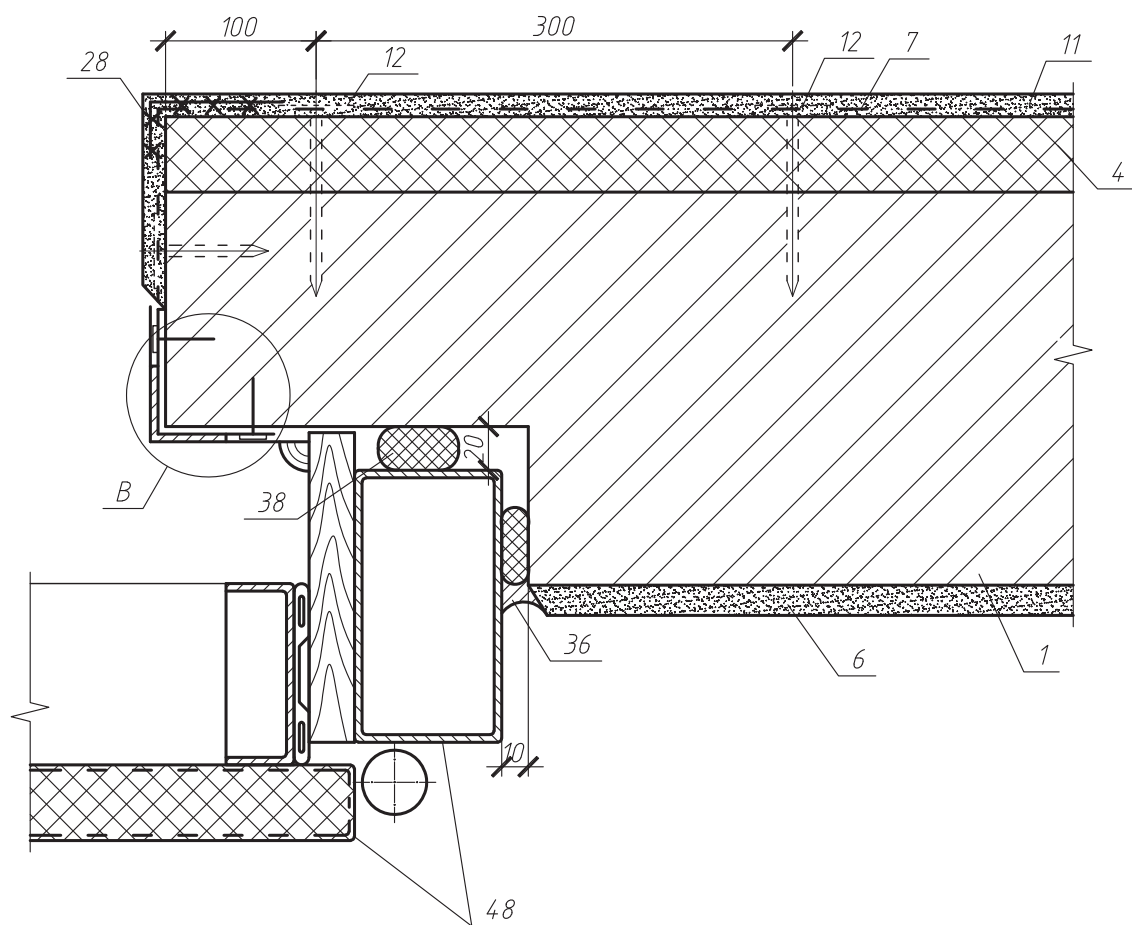
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологъ"
378-2008

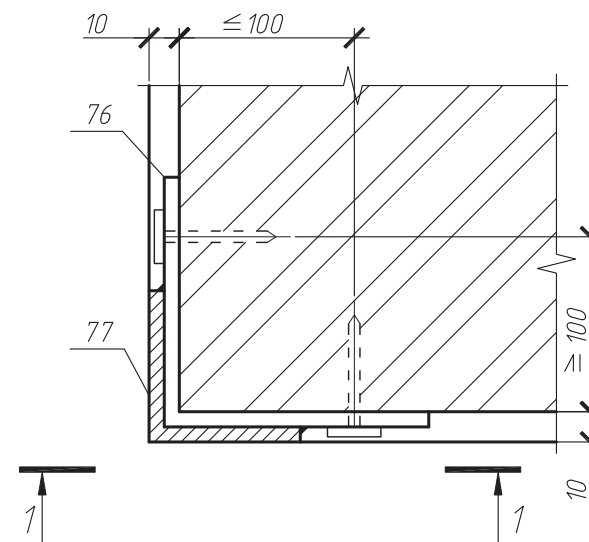
Лист

57

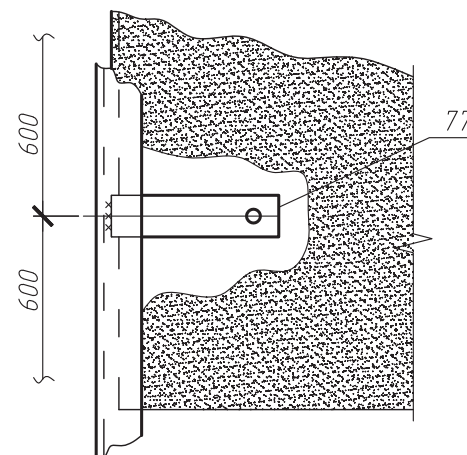
57



B



1-1

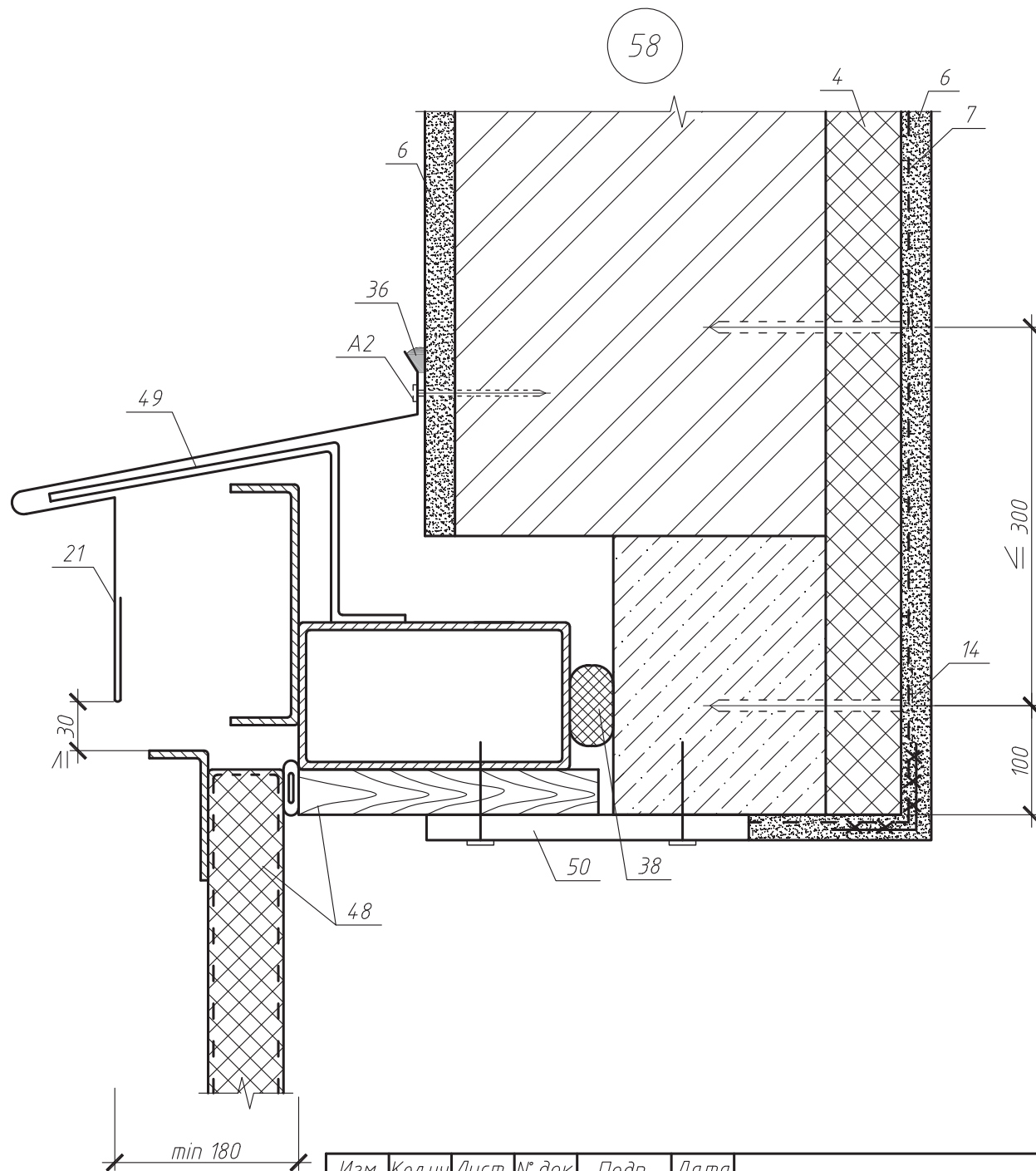


Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологъ"
378-2008

Лист

58



Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологъ"
378-2008

Лист
59



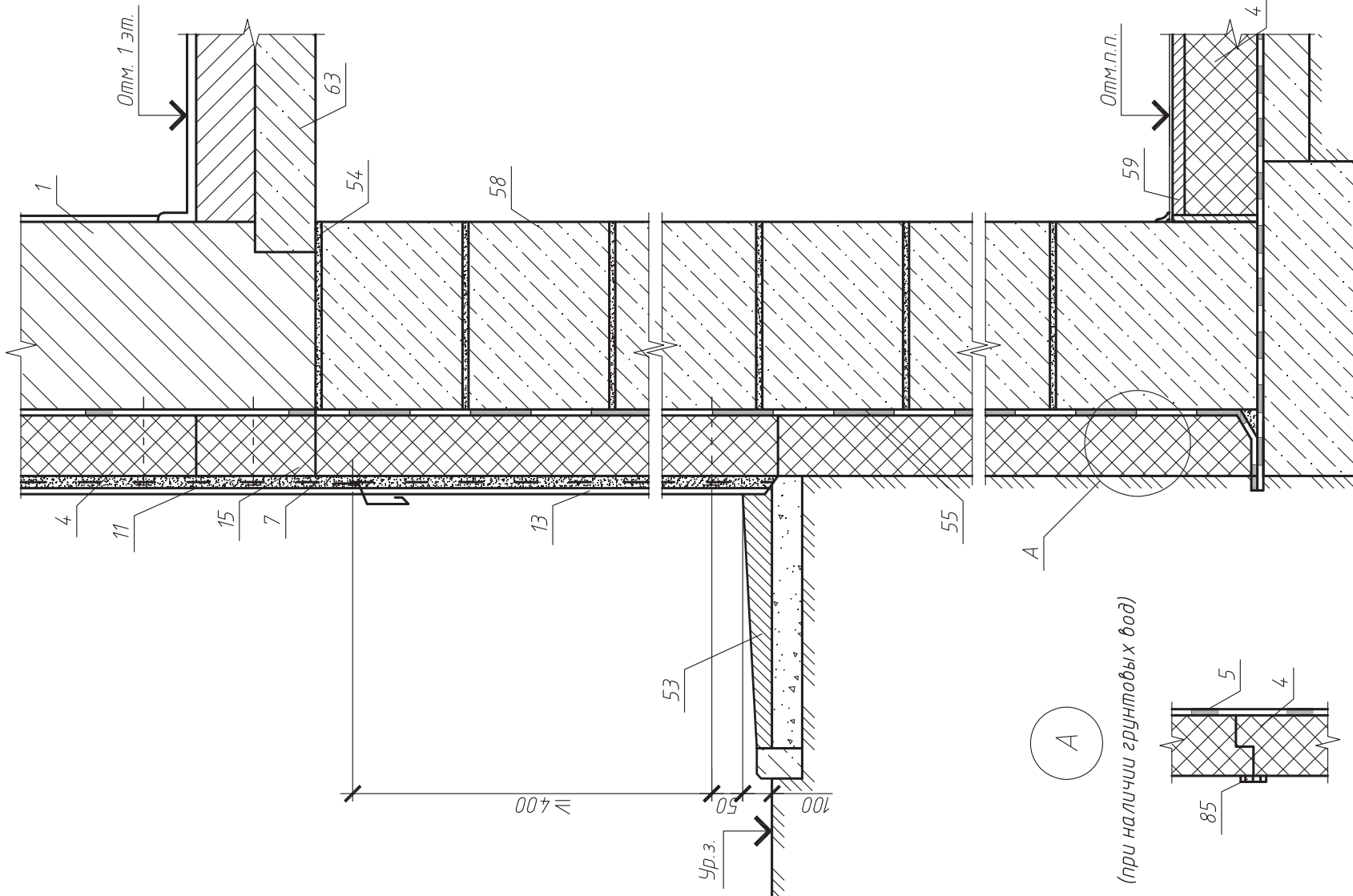
thermit[®]

1.5. Стены подвала



thermit[®]

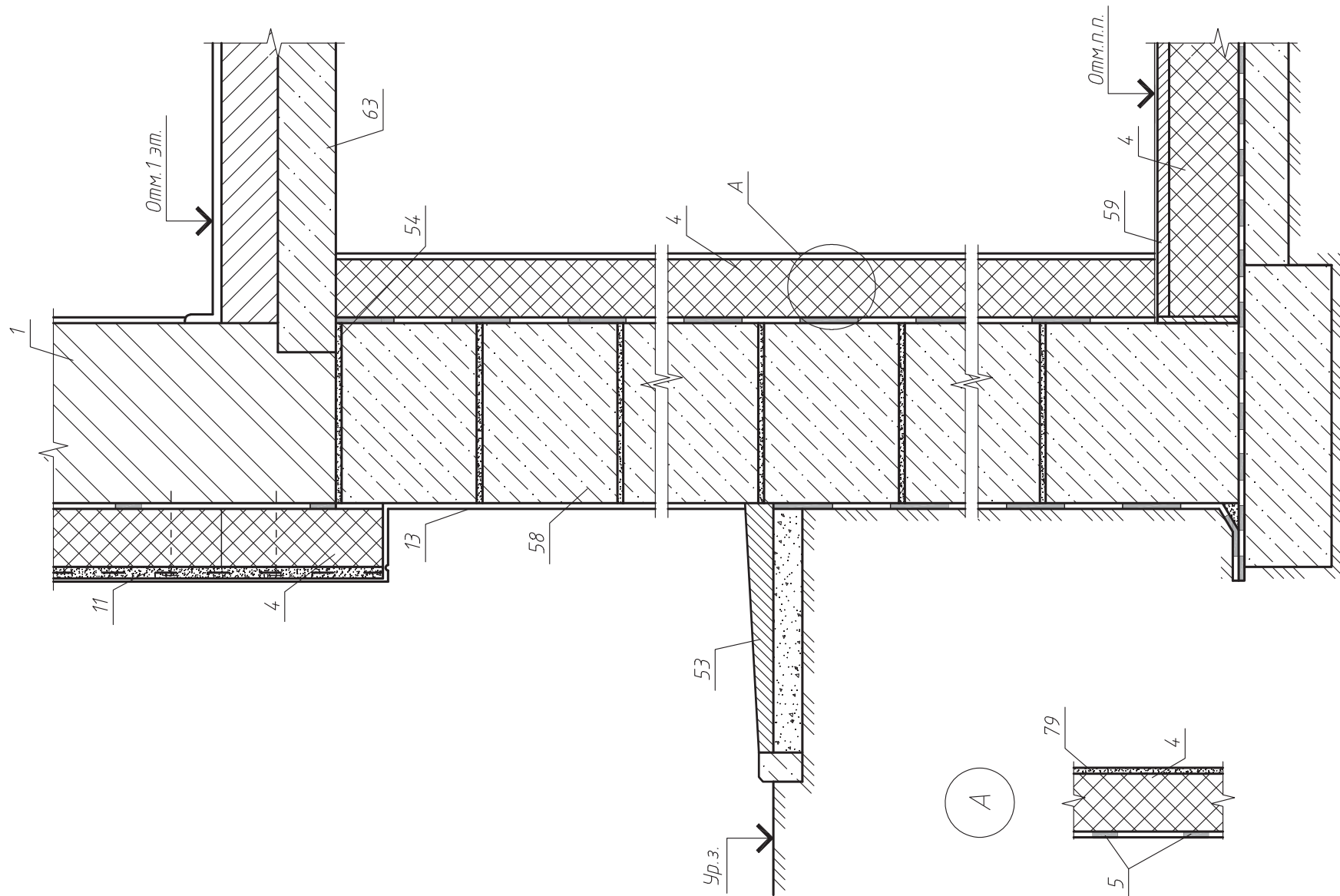
Теплоизоляция стены подвала плитами из экструзионного пенополистирола с наружной стороны. Схема расположения узлов.



1

						ООО "Технологь" 378-2008			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Стены подвала	Стадия	Лист	Листов
								60	2
Науч. руков.		Назирова		<i>Назирова</i>			Сибирский федеральный университет ИГУРЭ		
Инженер		Стишов		<i>Стишов</i>					

2 Теплоизоляция стены подвала плитам из экструзионного пенополистирола со стороны помещения



Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологъ"
378-2008

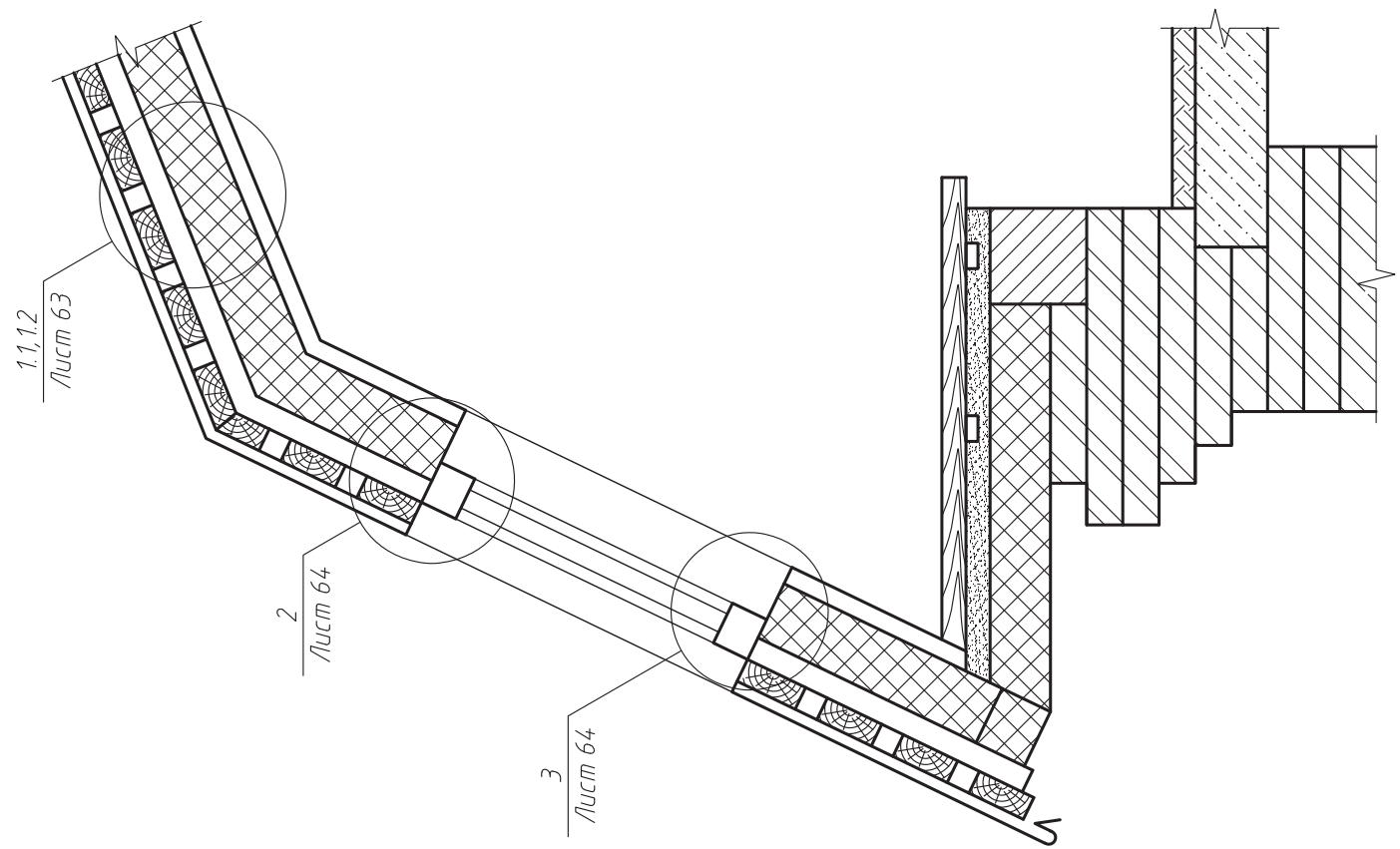
Лист

61

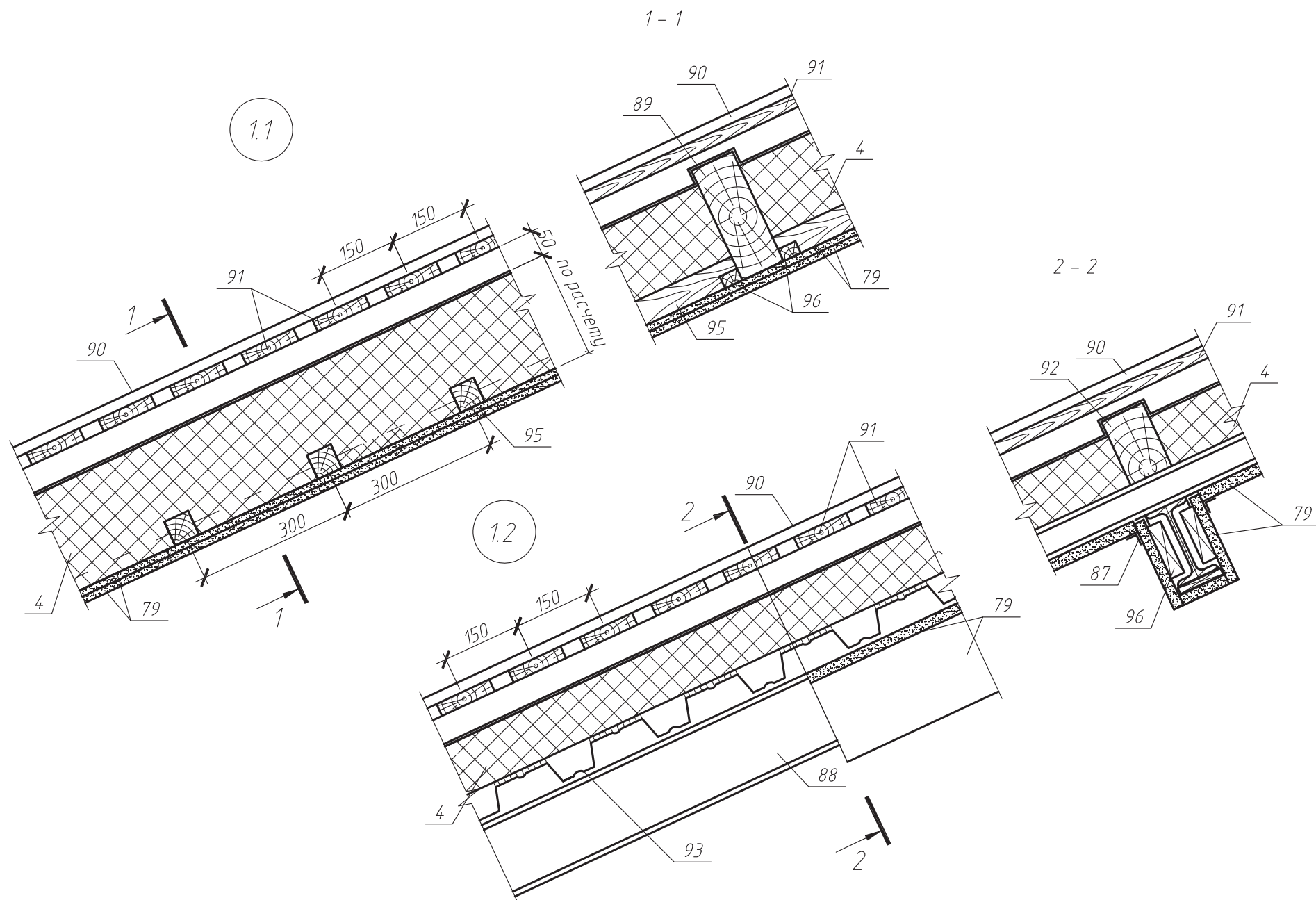
1.6. Ограждающие конструкции мансард



thermit[®]



						ООО "Технологь" 378-2008			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Ограждающие конструкции мансард	Стадия	Лист	Листов
Науч. руков.		Назирова		<i>Назирова</i>				62	4
Инженер		Стишов		<i>Стишов</i>			Сибирский федеральный университет ИГУРЭ		

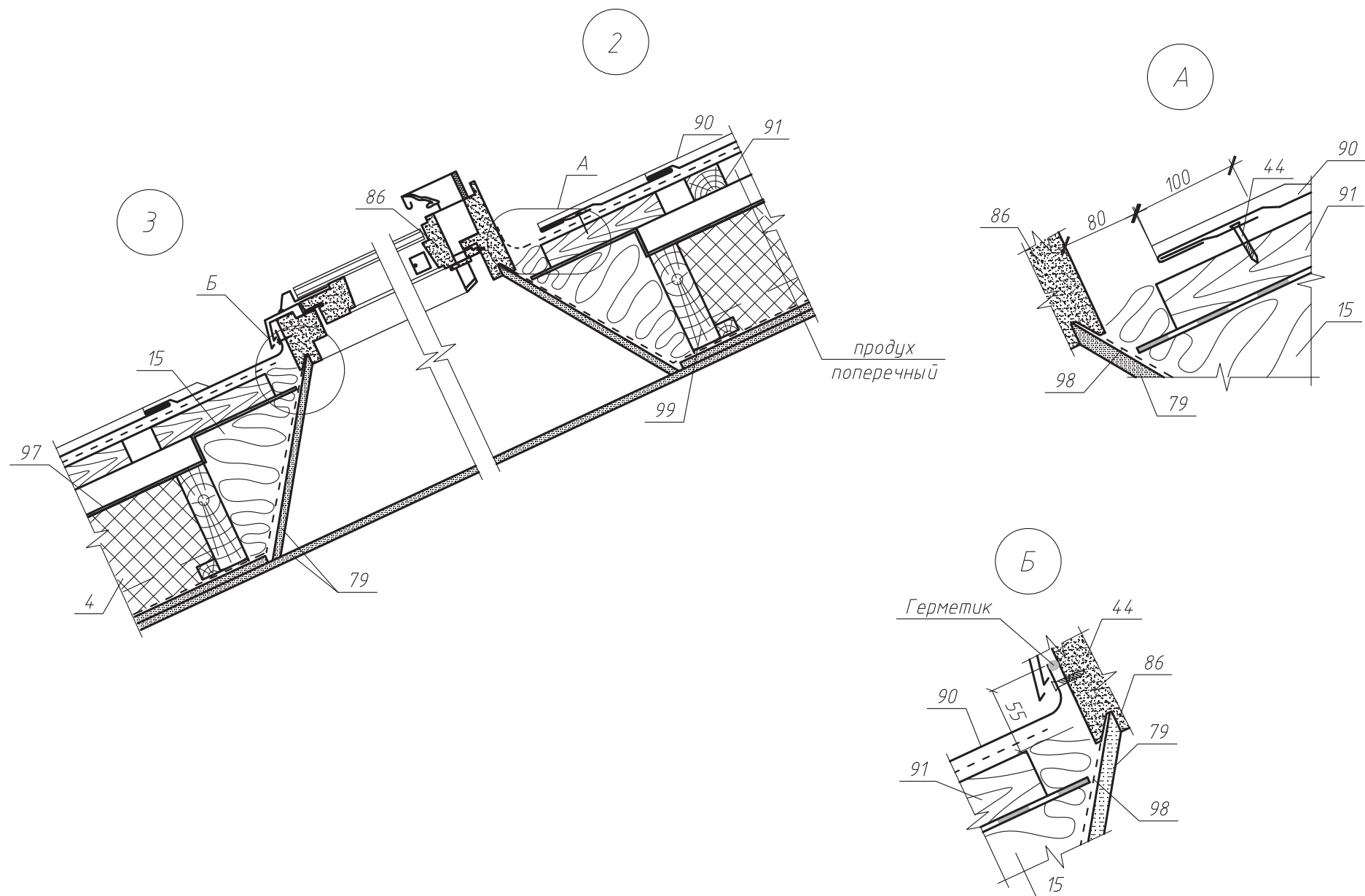


Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологъ"
378-2008

Лист

63



Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологь"
378-2008

Лист
64



Thermit[®]

2. Полы

2.1. Полы жилых и промышленных зданий

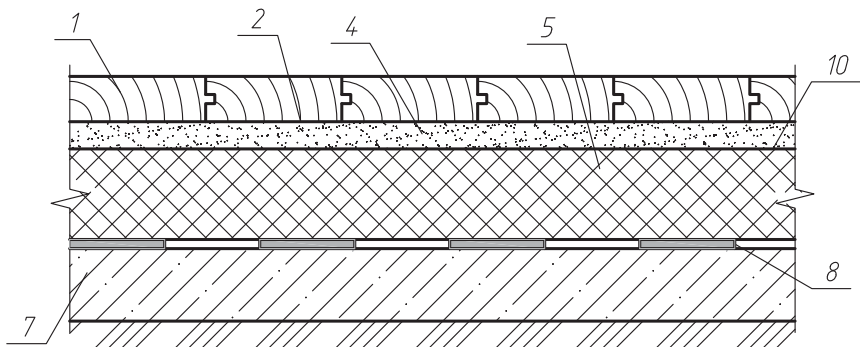


thermit[®]

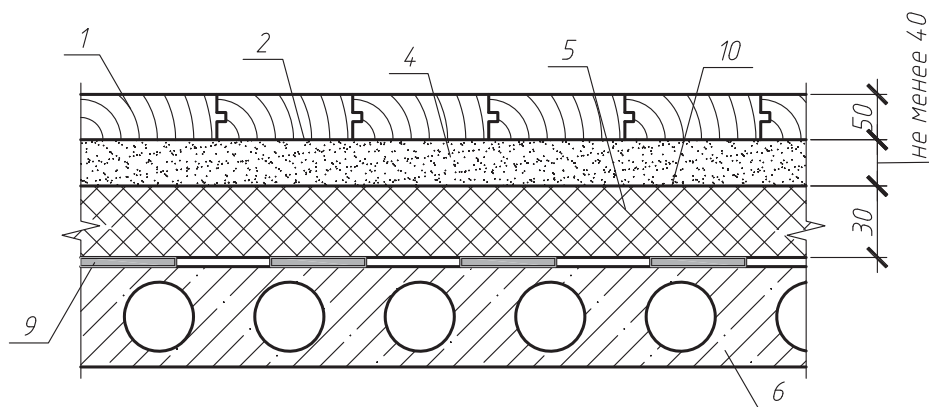
№ поз.	Наименование	№ поз.	Наименование
1	Покрытие пола	9	Пароизоляция
2	Клеевой слой	10	Полиэтиленовая пленка
3	Сборная стяжка из гипсоволокнистых листов	11	Подстилающий слой из песка
4	Монолитная стяжка из раствора на основе цемента или гипса	12	Покрытие пола из железобетона
5	Плиты THERMIT	13	Утрамбованный щебень
6	Перекрытие	14	Грунт
7	Бетонный подстилающий слой	15	Система обогрева
8	Гидроизоляция	16	Армированная цементная стяжка

						ООО "Технологь" 378-2008			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Экспликация материалов к узлам полов	Стадия	Лист	Листов
								1	1
Науч. руковод.	Назирова			<i>Назирова</i>			Сибирский федеральный университет ИГУРЭ		
Инженер	Стишов			<i>Стишов</i>					

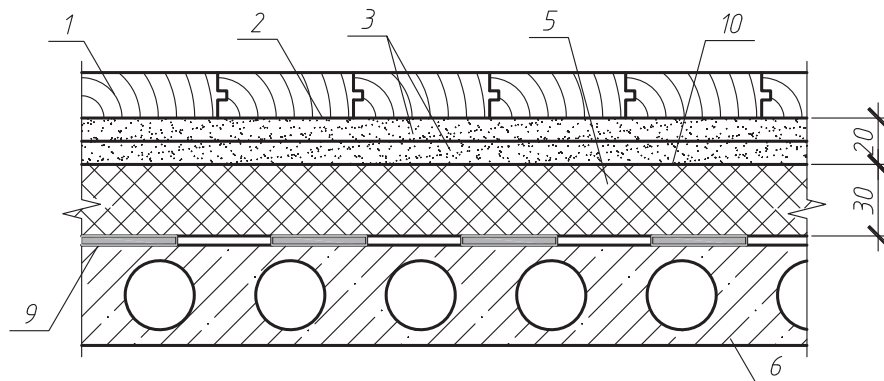
1



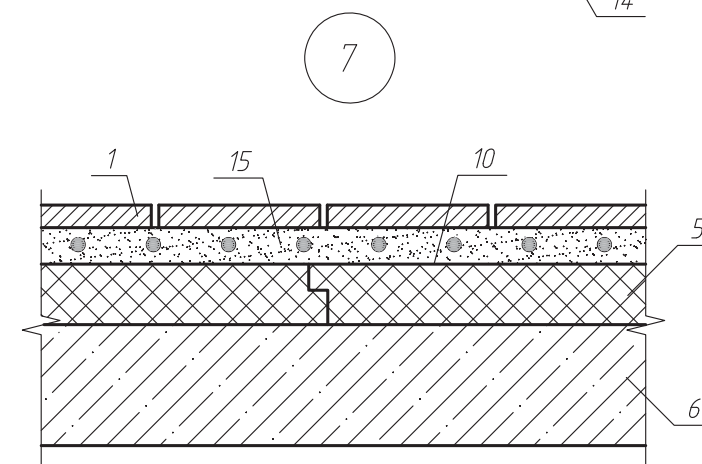
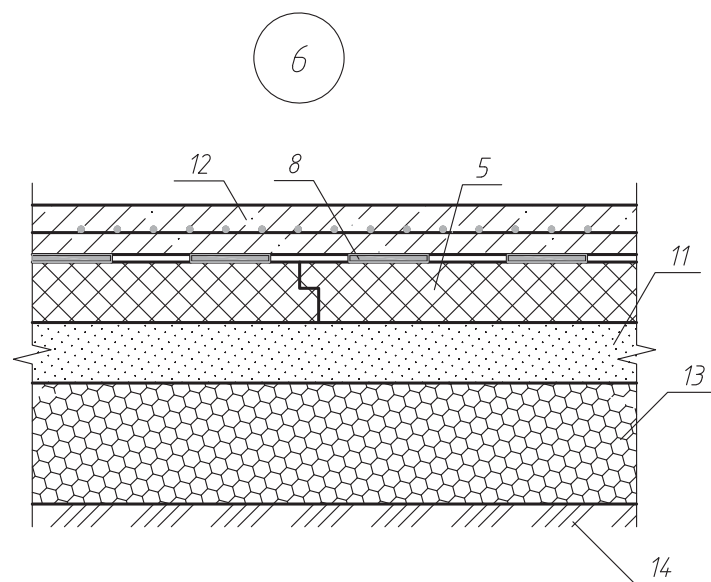
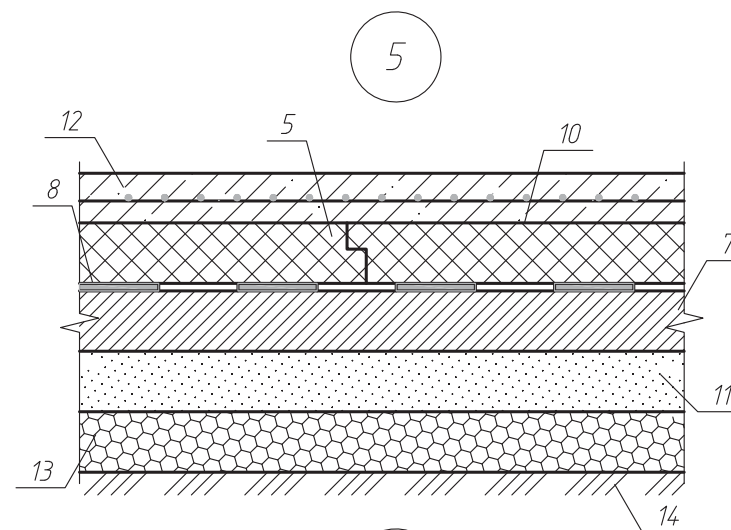
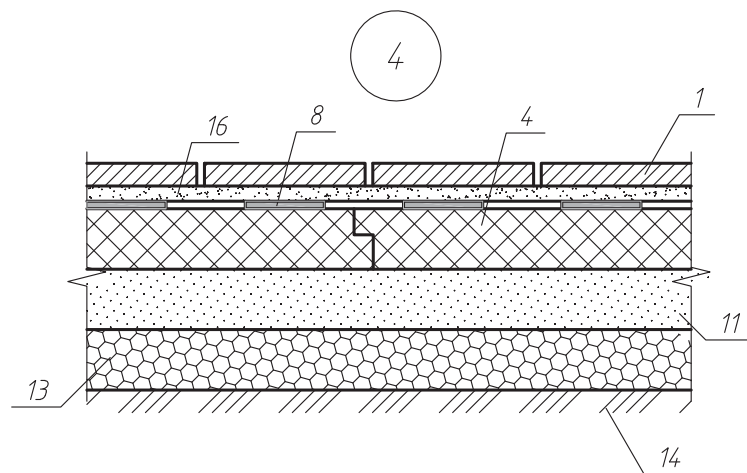
2



3



						ООО "Технологь" 378-2008		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Новое строительство и реконструкция. Узлы 1-3.	Стадия	Лист
Науч. руковод.	Назирова			<i>Назирова</i>				1
Инженер	Стишов			<i>Стишов</i>			Сибирский федеральный университет	2
							ИГУРЭ	



Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологъ"
378-2008

Лист

2



Thermit[®]

2.2. Полы холодильников

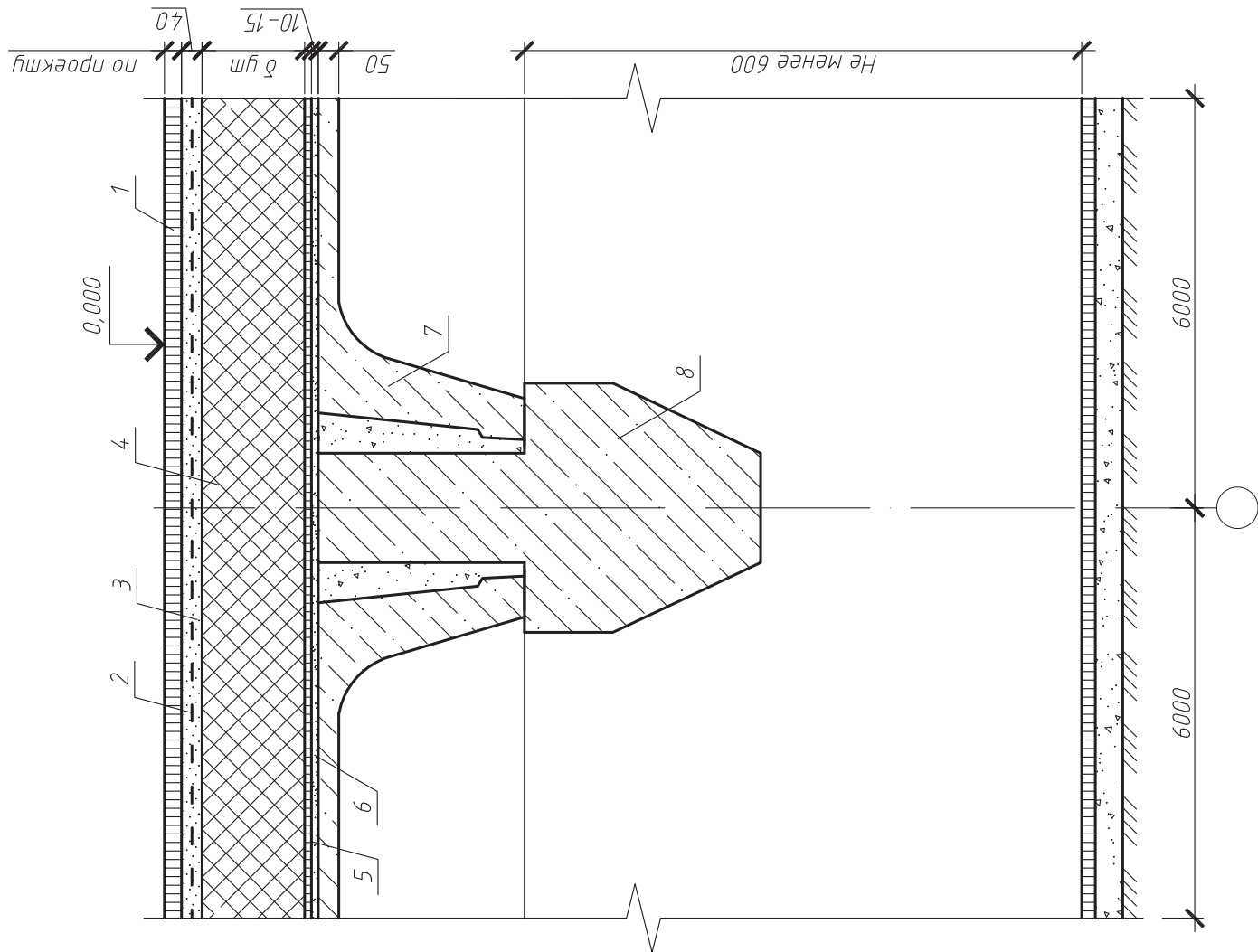


thermit[®]

№ поз.	Наименование	№ поз.	Наименование
1	Монолитное бетонное покрытие кл. В 22,5 – 40 мм	14	Противопожарный пояс из пенобетона $\gamma=500\text{кг/м}$
2	Армобетонная стяжка – 80 мм	15	Железобетонная наружная стеновая панель с теплоизоляцией
3	слой пергамина насухо с промазкой швов битумной мастикой	16	Монолитное бетонное покрытие кл. В22,5 – 40 мм
4	Теплоизоляция – пенополистирольные экструзионные плиты "THERMIT"	17	Фольгоизол по битумной грунтовке – 5 мм
5	Оклеечная пароизоляция	18	Стяжка из цементно-песчаного раствора марки 100 – 20 мм
6	Стяжка из цементно-песчаного раствора марки 50	19	Уплотненный песок влажностью 10% – 200 мм
7	Железобетонная плита перекрытия подполья	20	Бетонная подготовка кл. В20 с электронагревателями
8	Ригель перекрытия	21	Гидроизоляция оклеечная
9	Сборные железобетонные плиты 500x500x40 мм	22	Стяжка из бетона В10 с выравниванием поверхности под гидроизоляцию – 50 мм
10	Стяжка из цементно-песчаного раствора марки 300 – 15 мм	23	Подсыпка местным грунтом с уплотнением
11	Стяжка из бетона кл. В15, армированная сеткой 60-3,0-0 по ГОСТ 5336-80 мм	24	Грунт основания
12	Железобетонная плита безбалочного перекрытия – 160 мм	25	Наружная стена холодильника
13	Цементно-песчаный раствор марки 200 по металлической сетке 35-2,0-0 по ГОСТ 5336-80	26	Теплоизоляция стены – пенополистирольные экструзионные плиты "THERMIT"

						ООО "Технологъ" 378-2008			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Экспликация материалов и деталей к узлам полов холодильников.	Стадия	Лист	Листов
								1	1
Науч. руковод.	Назирова			<i>Назирова</i>			Сибирский федеральный университет ИГУРЭ		
Инженер	Стишов			<i>Стишов</i>					

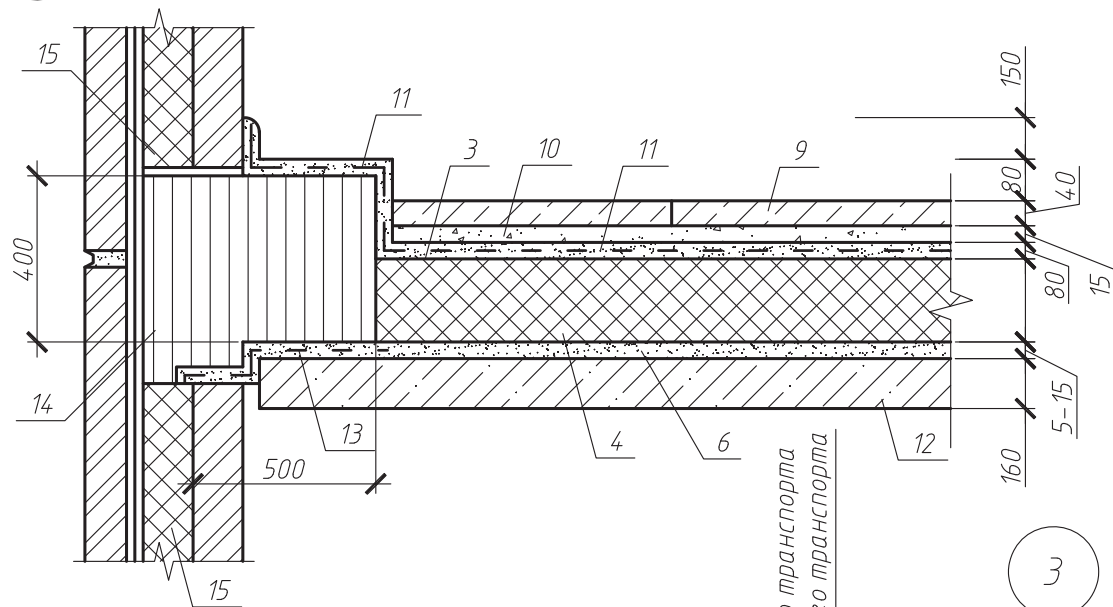
1 Пол на перекрытии над проветриваемым подпольем.



						ООО "Технологь" 378-2008			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Новое строительство и реконструкция. Узлы 1-3.	Стадия	Лист	Листов
Науч. руковод.	Назирова							1	2
Инженер	Стишов						Сибирский федеральный университет ИГУРЭ		

2

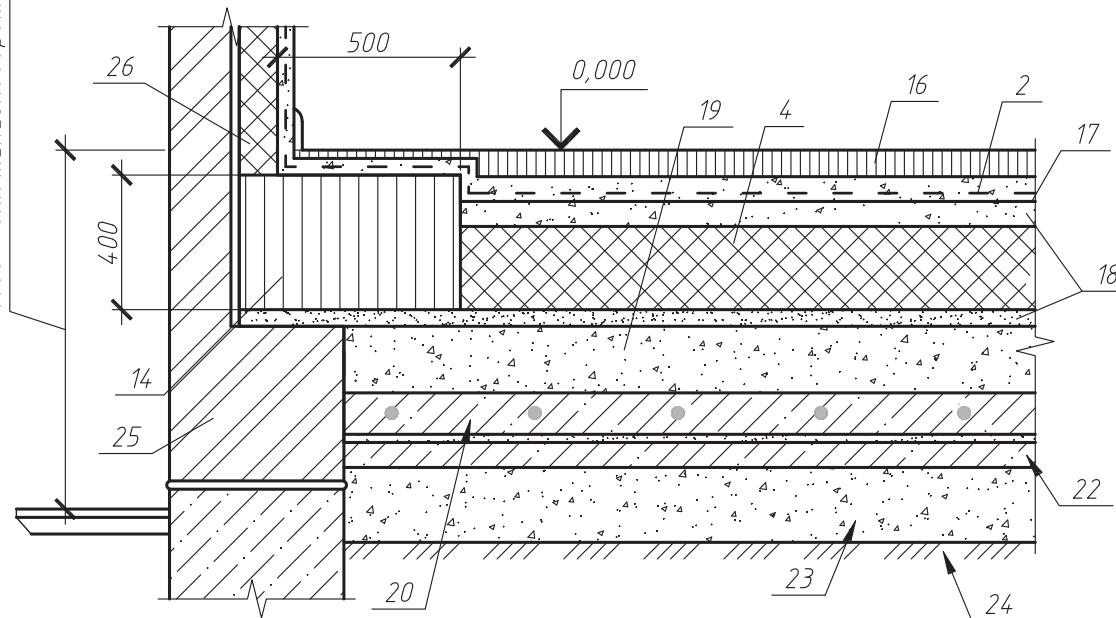
Пол на междуэтажном перекрытии.



3

Пол на обогреваемом грунте

1200 – для автомобильного транспорта
1400 – для железнодорожного транспорта



Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологь"
378-2008

Лист

2



Thermit®

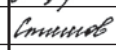
3. Покрытия

3.1. Покрытия со сборным или монолитным железобетонным основанием



Thermit[®]

№ поз.	Наименование	№ поз.	Наименование	№ поз.	Наименование
1	Железобетонная плита перекрытия	17	Уплотнитель –ПРП по ГОСТ 19177–81	35	Растительный слой
2	Выравнивающая затирка из цементно–песчаного раствора марки 50 δ=5–15 мм – грунтовка раствором битума в керосине (1:3); – пароизоляция (по расчету) – слой стеклорубероида "Бикрост" – 3 мм, ТУ 21–00288739–42–93	18	Зажимной хамут	36	Тротуар из цементно–песчаного раствора или бетонных плиток, асфальтобетона
		19	Опора из легкого бетона	37	Стальной стакан с фланцем
		20	Фундамент под вентилятор	38	Парапетная плита
3	Точечная приклейка битумом (температура до +75°C)	21	Гвоздь с шайбой	39	Ограждение кровли
4	Теплоизоляция – плиты THERMIT марки 35	22	Цементно–песчаный раствор марки 50	40	Водоприемная воронка
5	Стяжка из цементно–песчаного раствора марки 50 – 30 мм	23	Защитный фартук из кровельной стали	41	Защитная решетка
6	Кровельные ковер	24	Герметизирующая мастика	42	Гравийная засыпка
7	Уплотняющие прокладки – ПРП–40 К (2 шт.), ГОСТ 19177–81, перевить, типа "Вилатерм–СМ"	25	Кожух вентилятора	43	Пригрузочный слой из гравия ГОСТ 8268–88*
8	Заделка стыка цементно–песчаным раствором	26	Колпак водоприемной воронки	44	Предохранительный (фильтрующий) слой – холст из синтетических волокон ТУ 6–19–290–83
9	Дополнительные слои кровельного ковра	27	Пропускаемая труба		
10	Минеральная вата	28	Зонт с оцинкованной стали	45	Кровельный ковер – 2 слоя наплавленного рулонного материала из флиззола или один слой полимерной пленки "Кровлен", наклеенной на мастике
11	Компенсатор из оцинкованной стали δ=0,8 мм	29	Патрубок с фланцем		
12	Выкружка из оцинкованной стали δ=0,8 мм	30	Грунтовочный слой	46	Слой кровельного материала
13	Стеклоткань	31	Разделительный слой из кровельного рулонного материала	47	Водоприемный стояк
14	Рулонный битумно–полимерный, уложенный насухо	32	Противокорневой слой	48	Прижимной фланец, устанавливаемый на мастику δ=5 мм
15	Негорючая теплоизоляция, толщина по теплотехническому расчету	33	Дренажный слой из гравия	49	Легкий бетон выравнивающего слоя ендовы
16	Деревянный антисептированный брусok 40x40хh – 4 шт.	34	Фильтрующий слой	50	Пробка деревянная антисептированная 65x120x120 через 510

						ООО "Технологь" 378-2008			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Экспликация материалов и деталей к узлам покрытия с железобетонным основанием.	Стадия	Лист	Листов
								1	2
Науч. руков.	Назирова						Сибирский федеральный университет ИГУРЭ		
Инженер	Стишов								

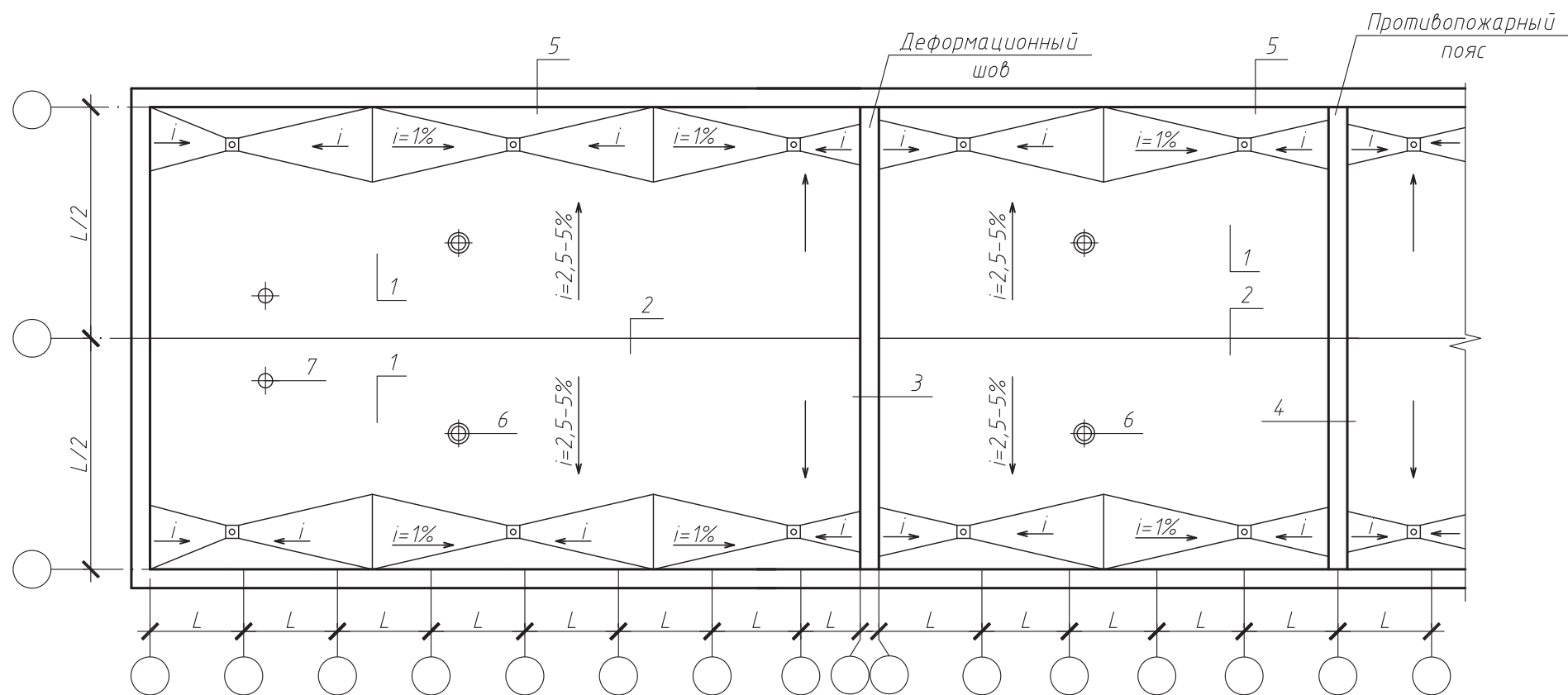
№ поз.	Наименование	№ поз.	Наименование	№ поз.	Наименование
51	Рейка деревянная антисептированная сечением 25х60	62	Опоры из атмосферостойкой резиновой пластины по ГОСТ 7338-90*, I класса, вида Ф, с присоединенными к ней вулканизацией ребрами из той же резины	71	Крепежный элемент
52	Патрубок			72	Существующее покрытие
53	Стальная полоса сечением 4х40	63	Слой щебня (гравия) фракцией 10-20 мм	73	Восстановленный кровельный ковер
54	Гвозди КЗх70, ГОСТ 4028-63	64	Уклонообразующий слой из легкого бетона кл. В7,5 с затиркой раствором или стяжка из цементно-песчаного раствора марки 100	74	Новый водоизоляционный ковер
55	Рамка из стального уголка			75	Сплошная приклейка плит теплоизоляции 1,5 м с каждой стороны ската
56	Легкий бетон	65	Камень брусчатый по ГОСТ 23668-79	76	Полоса кровельного материала
57	Пароизоляция	66	Огрунтовка поверхности под кровлю	77	Водоприемный патрубок с фланцем
58	Плиты тротуарные, ГОСТ 17608-91	67	Бортовой камень	78	Песок строительный
59	Костыль из стальной полосы 4х40	68	Наклонный бортик из цементно-песчаного раствора		
60	Слив из оцинкованной кровельной стали	69	Слой кровельного материала (усиление ковра)		
61	Слой песка с размерами частиц до 4 мм	70	Стенка деформационного шва		

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

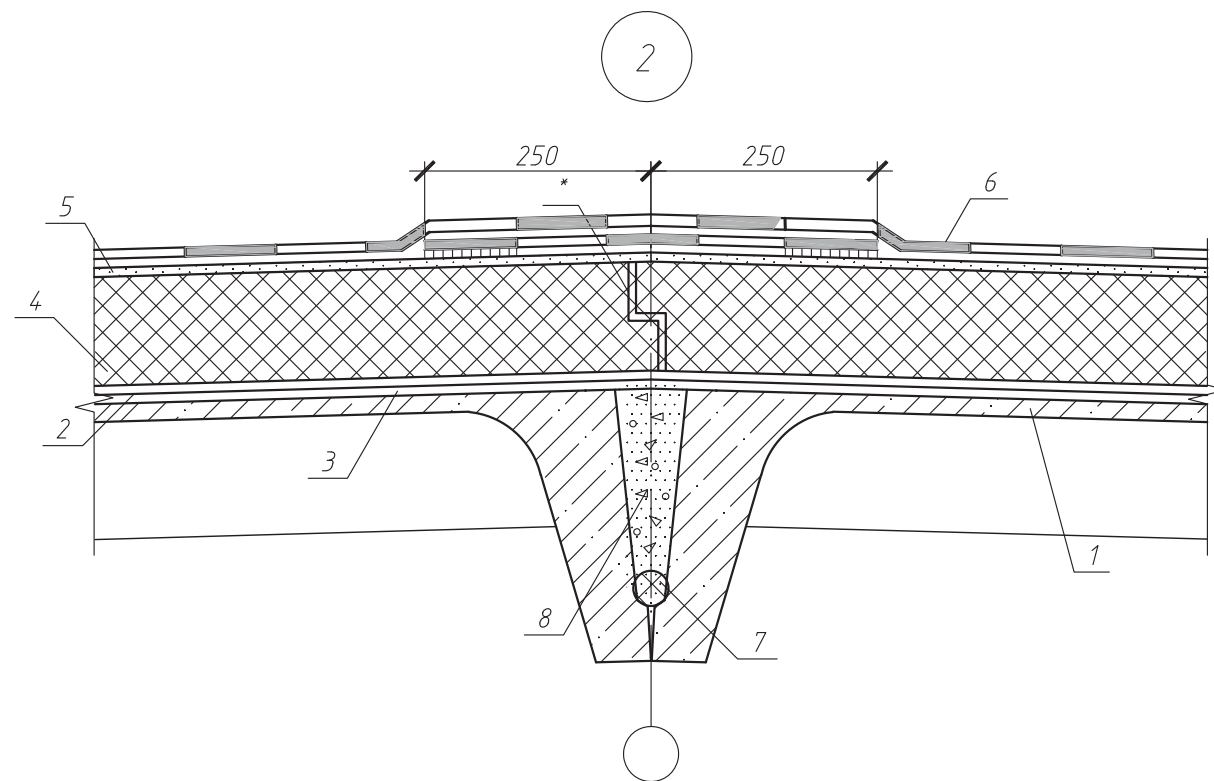
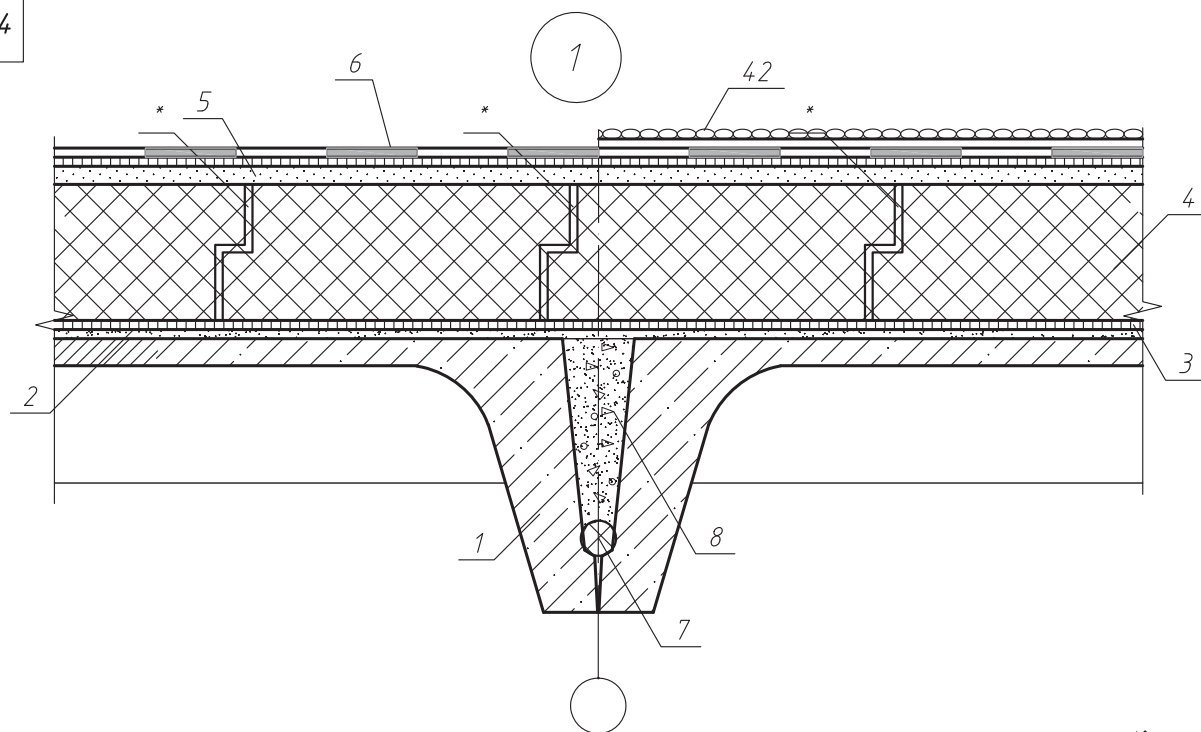
ООО "Технологъ"
378-2008

Лист
2

План кровли



						ООО "Технологь"			
						378-2008			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Новое строительство. Покрытие с традиционной неэксплуатируемой кровлей. Узлы 1-7.	Стадия	Лист	Листов
								1	5
Науч. руков.	Назирова			<i>Назирова</i>			Сибирский федеральный университет ИГУРЭ		
Инженер	Стишов			<i>Стишов</i>					



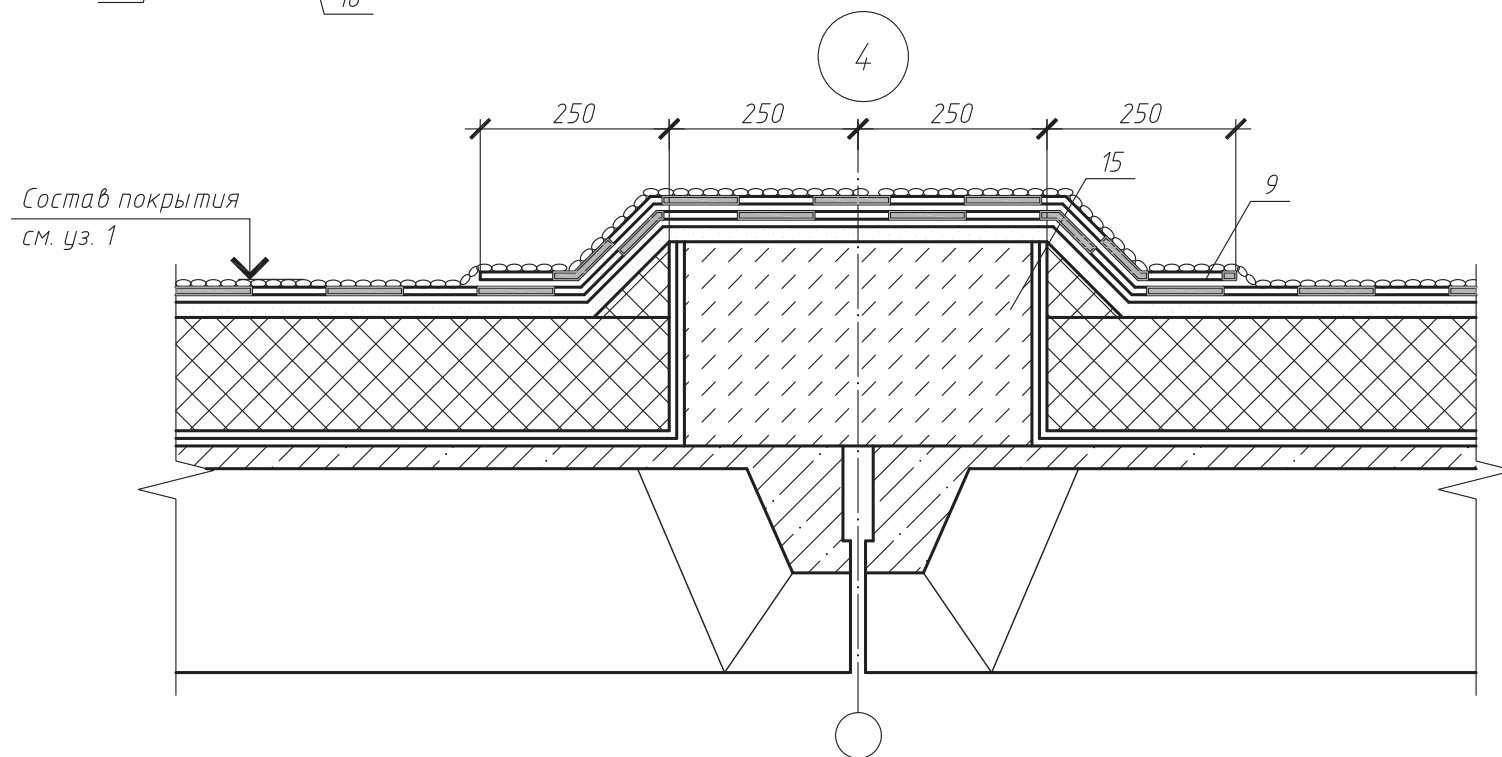
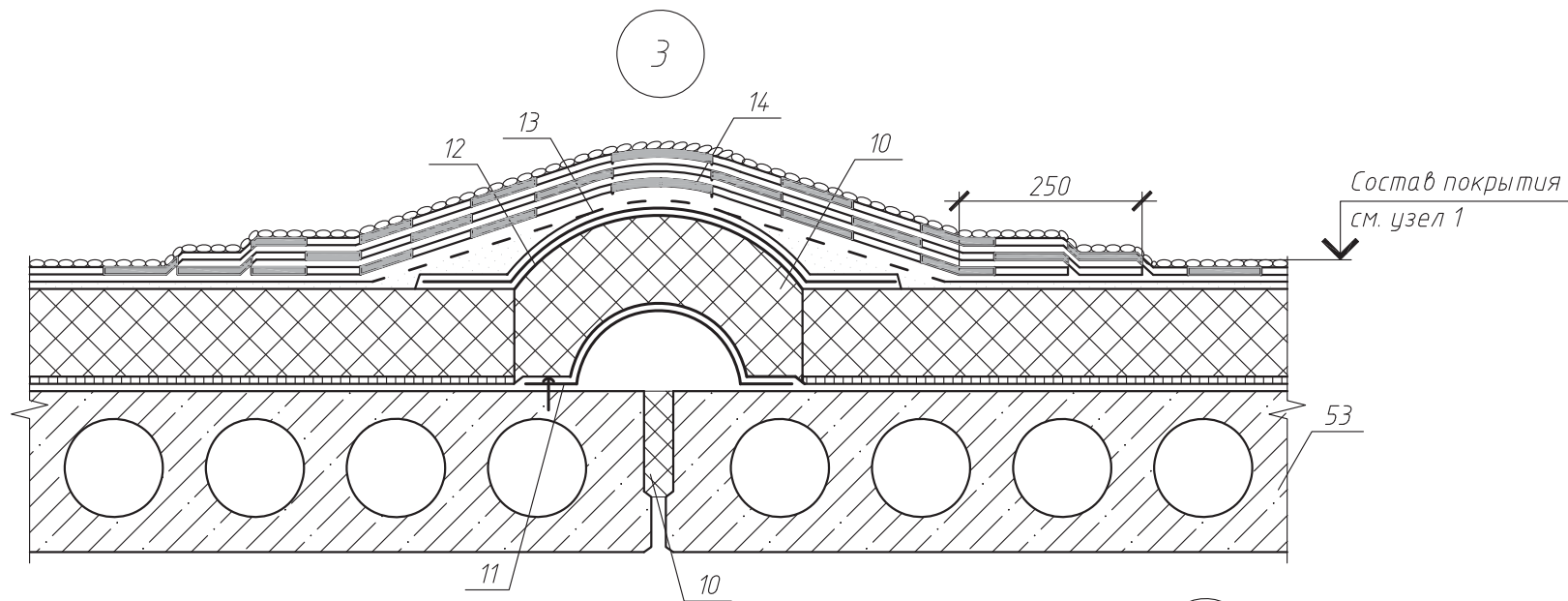
* – зазор 2–3 мм на линейные деформации при температурных перепадах

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологъ"
378-2008

Лист

2



Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

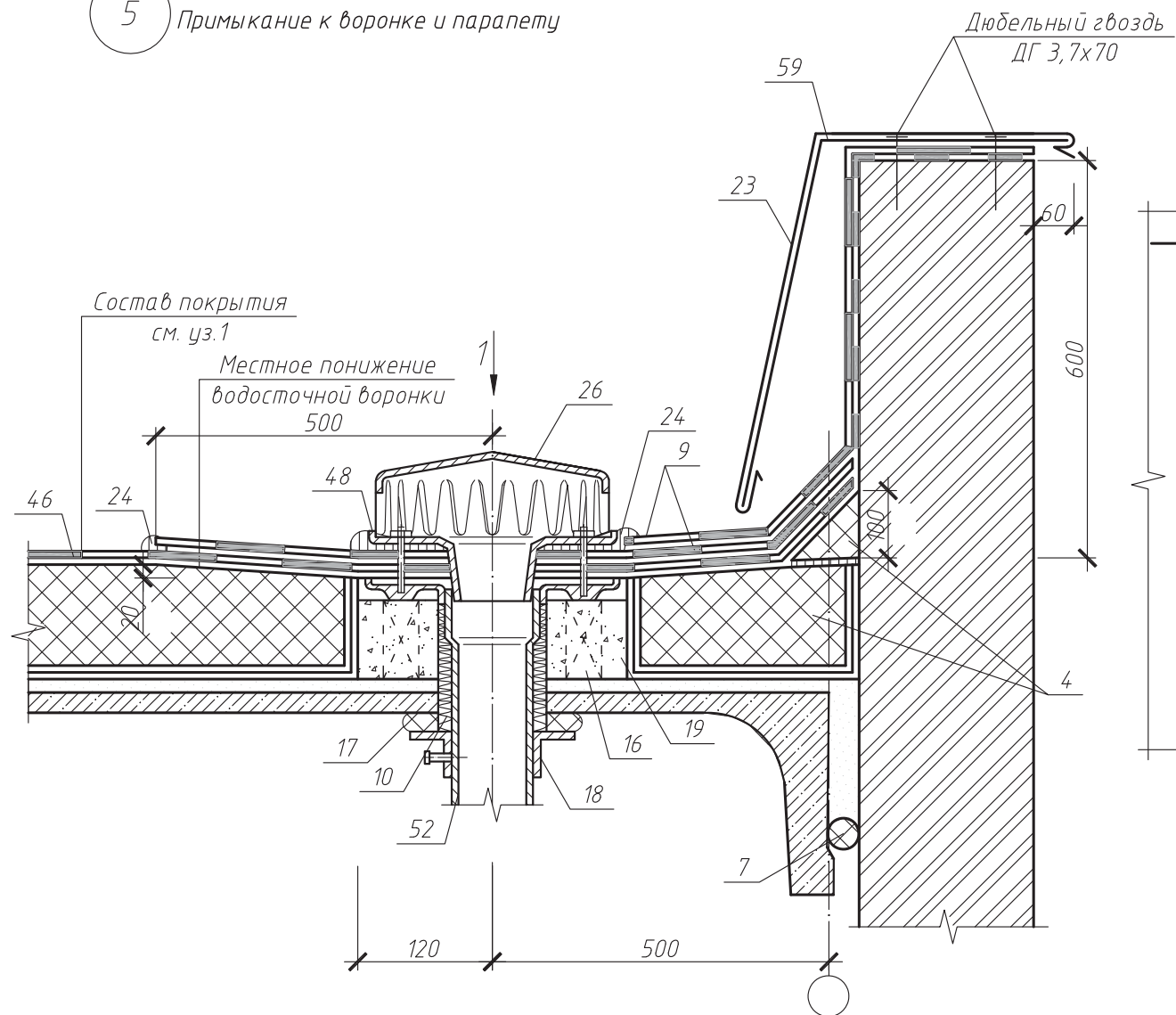
ООО "Технологь"
378-2008

Лист

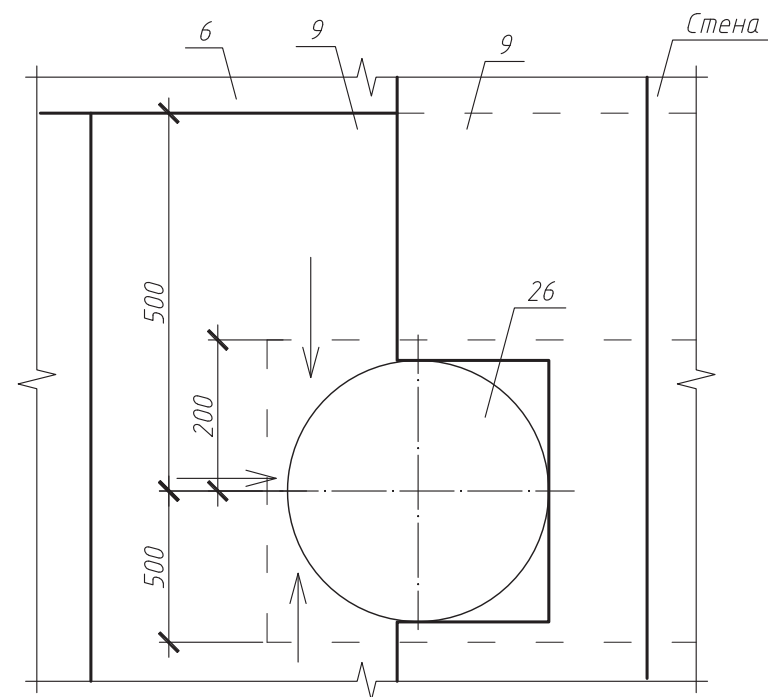
3

5

Примыкание к воронке и парапету



Вид 1



Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

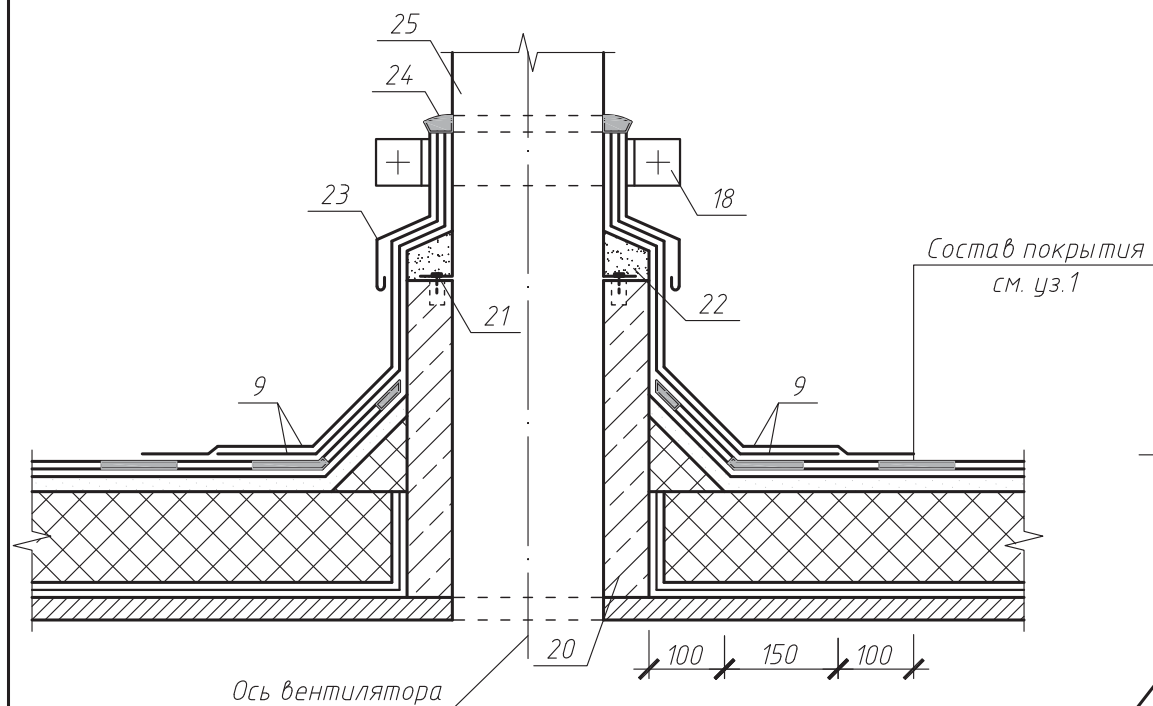
ООО "Технологь"
378-2008

Лист

4

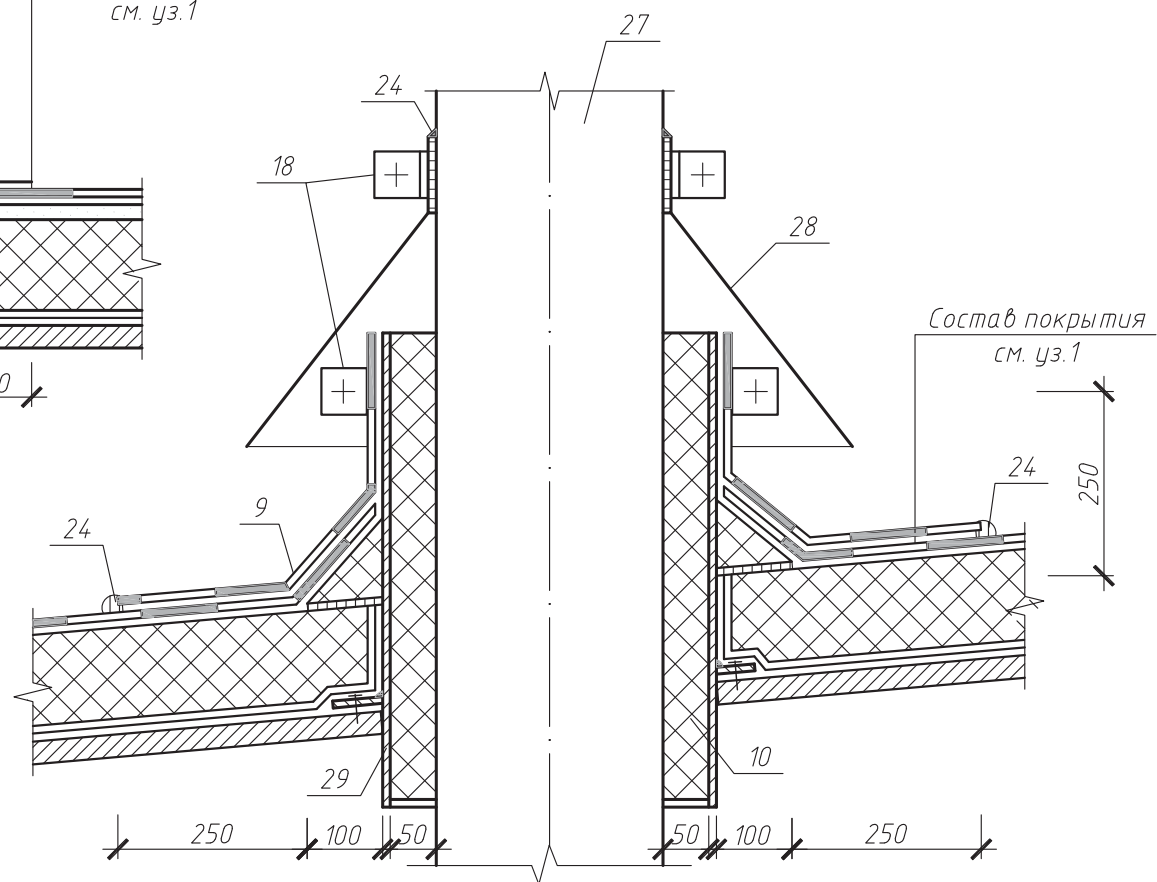
6

Примыкание к фундаменту под вентилятор



7

Пропуск трубы через покрытие



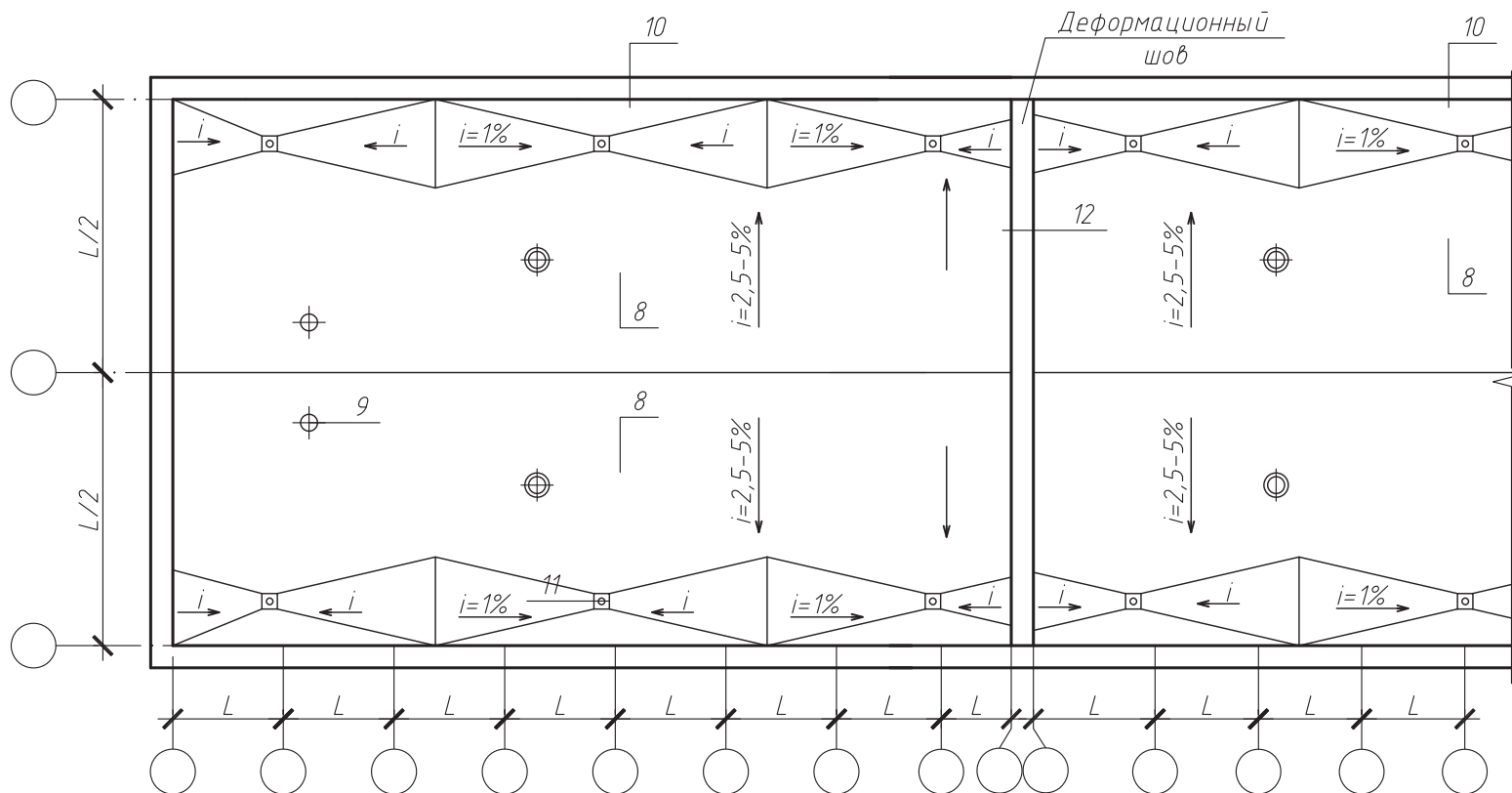
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологь"
378-2008

Лист

5

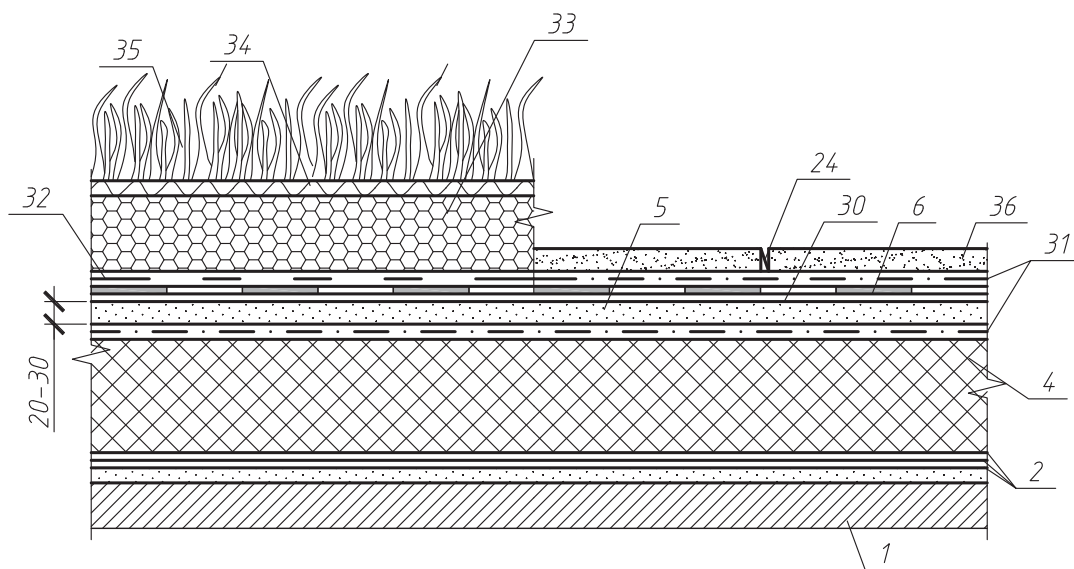
План кровли



						ООО "Технологь"			
						378-2008			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Новое строительство. Покрытие с традиционной эксплуатируемой кровлей. Узлы 8-12.	Стадия	Лист	Листов
								6	4
Науч. руковод.	Назирова			<i>Назирова</i>			Сибирский федеральный университет ИГУРЭ		
Инженер	Стишов			<i>Стишов</i>					

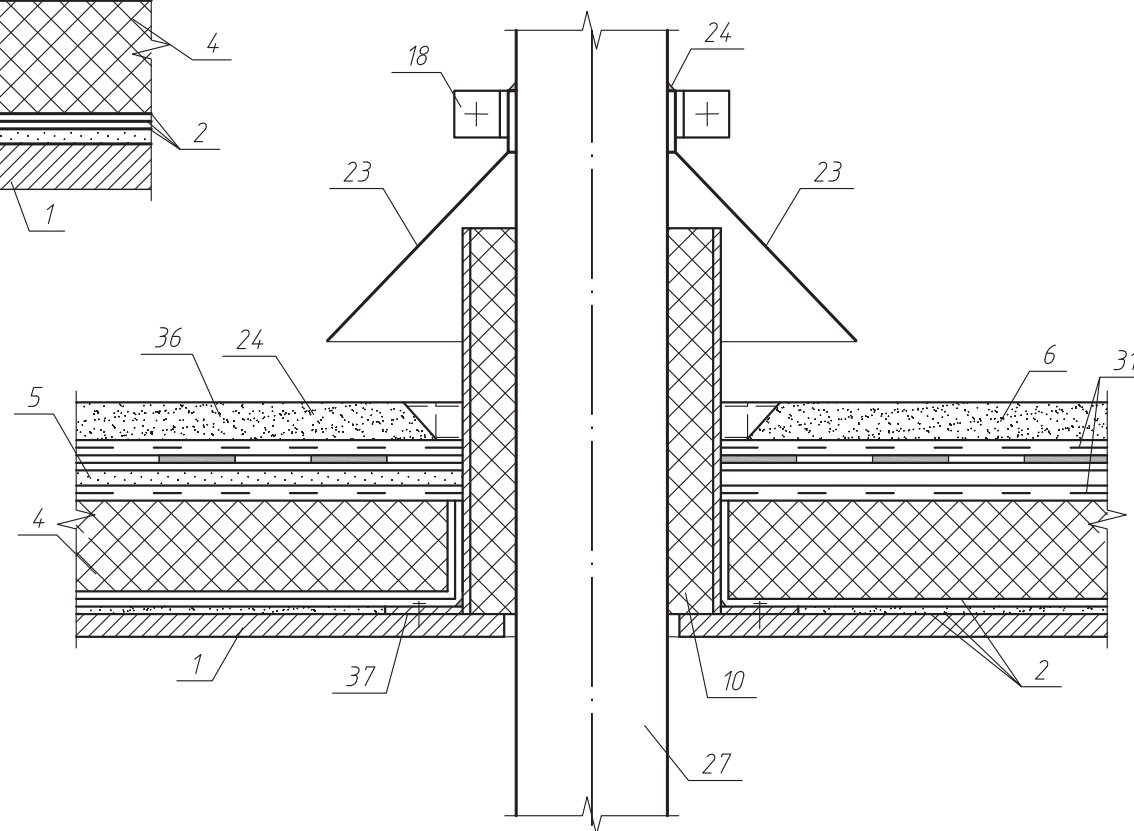
8

Конструкция традиционной эксплуатируемой кровли



9

Пропуск трубы через традиционную эксплуатируемую кровлю

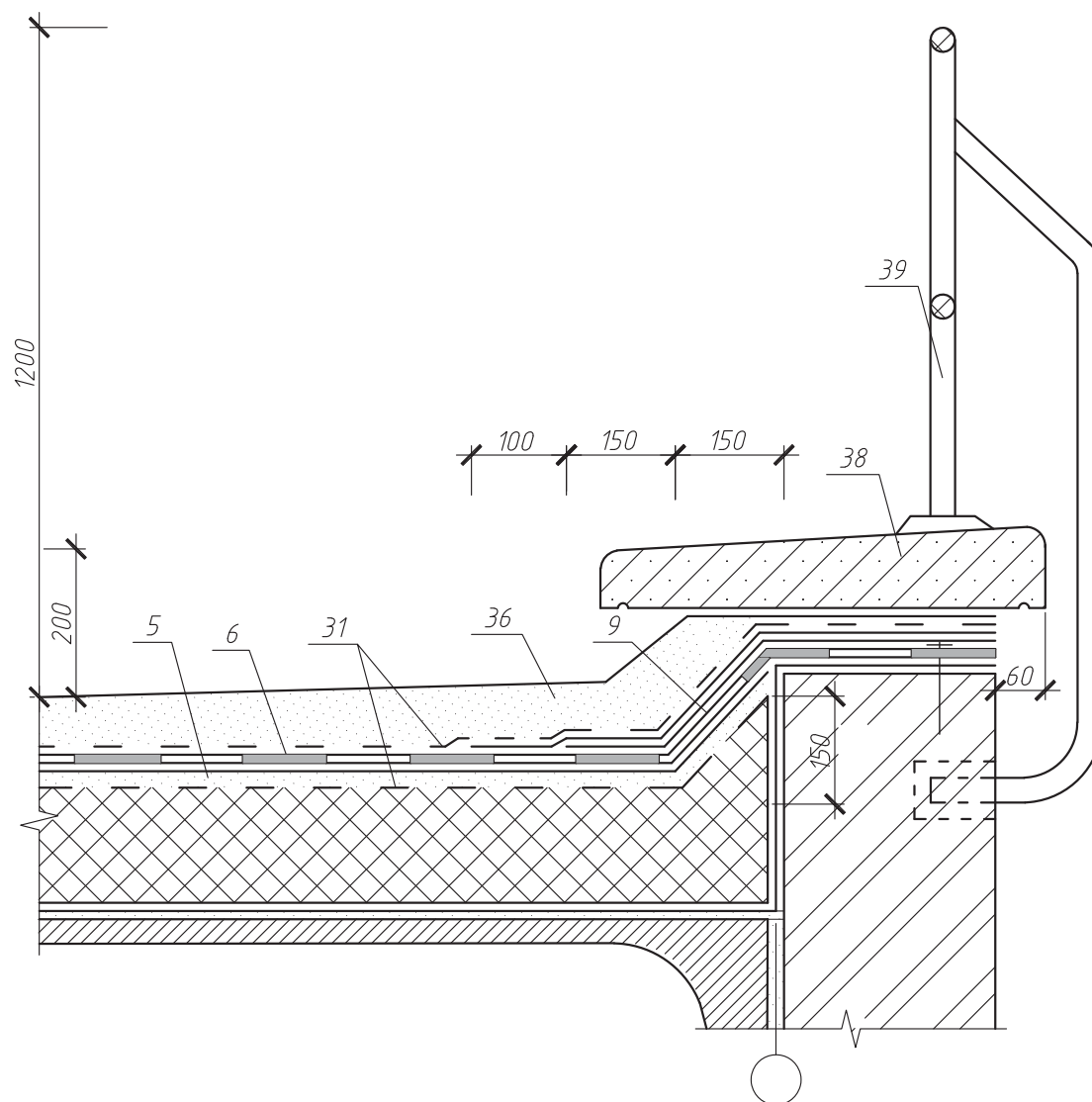


Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологь"
378-2008

Лист

7



Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

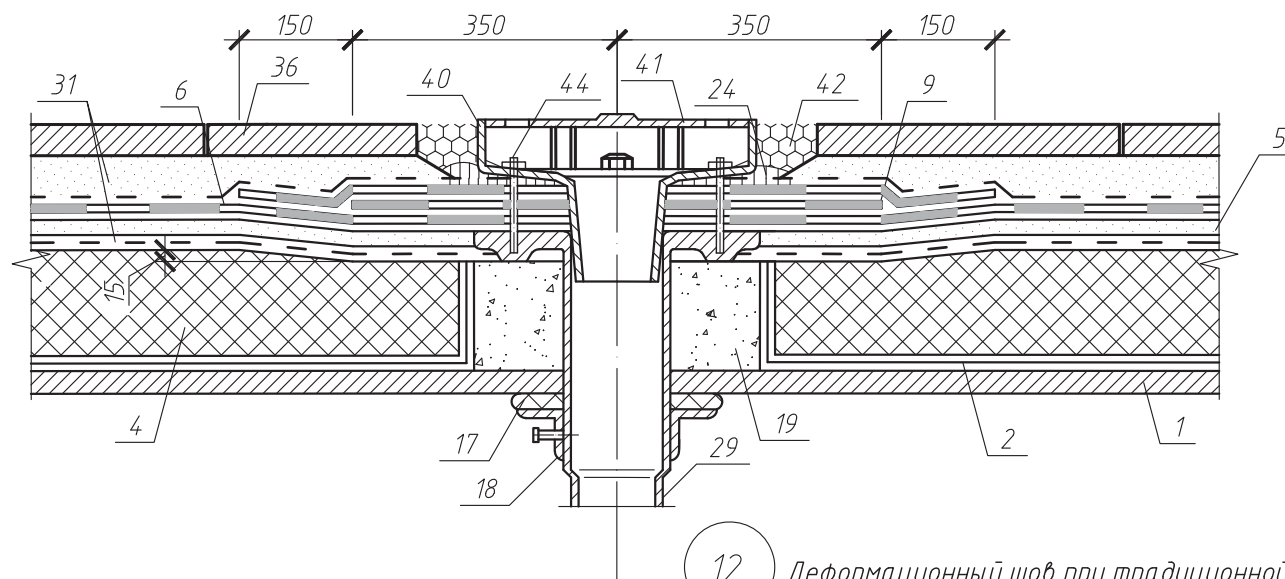
ООО "Технологь"
378-2008

Лист

8

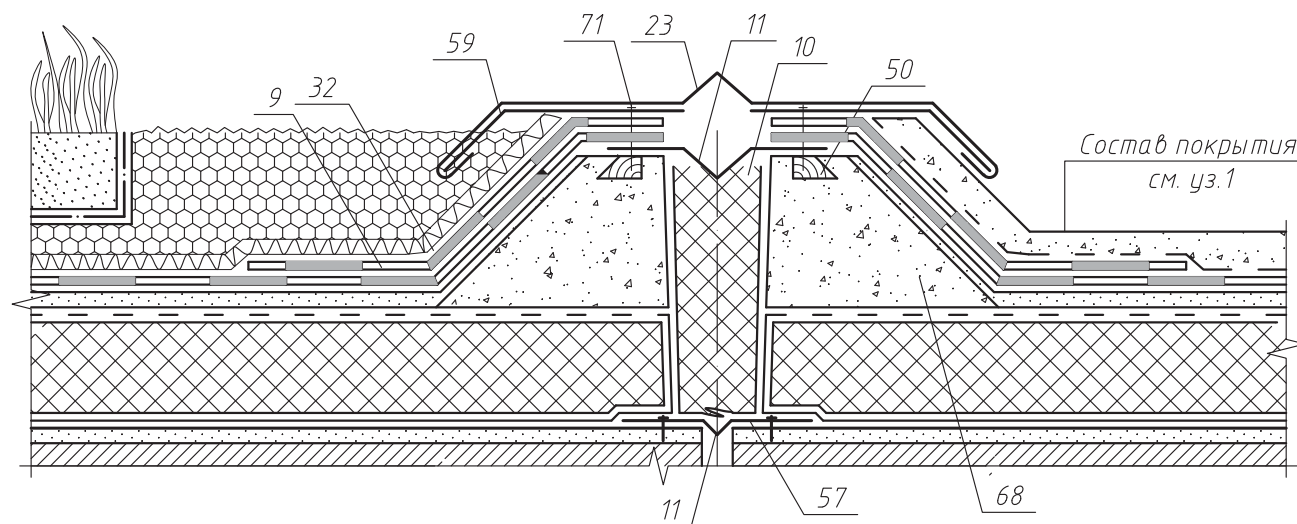
11

Воронка внутреннего водостока при традиционной эксплуатируемой кровле



12

Деформационный шов при традиционной эксплуатируемой кровле



Состав покрытия
см. уз. 1

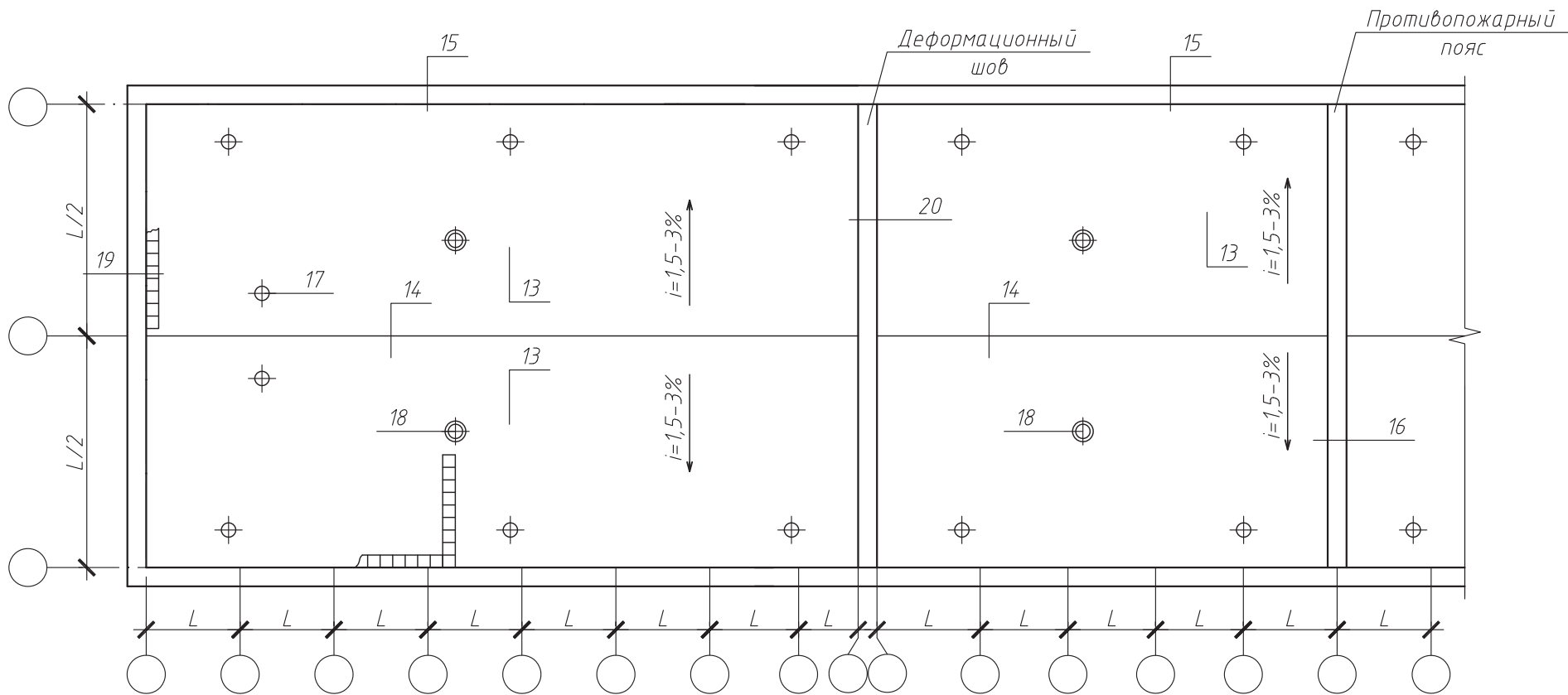
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологь"
378-2008

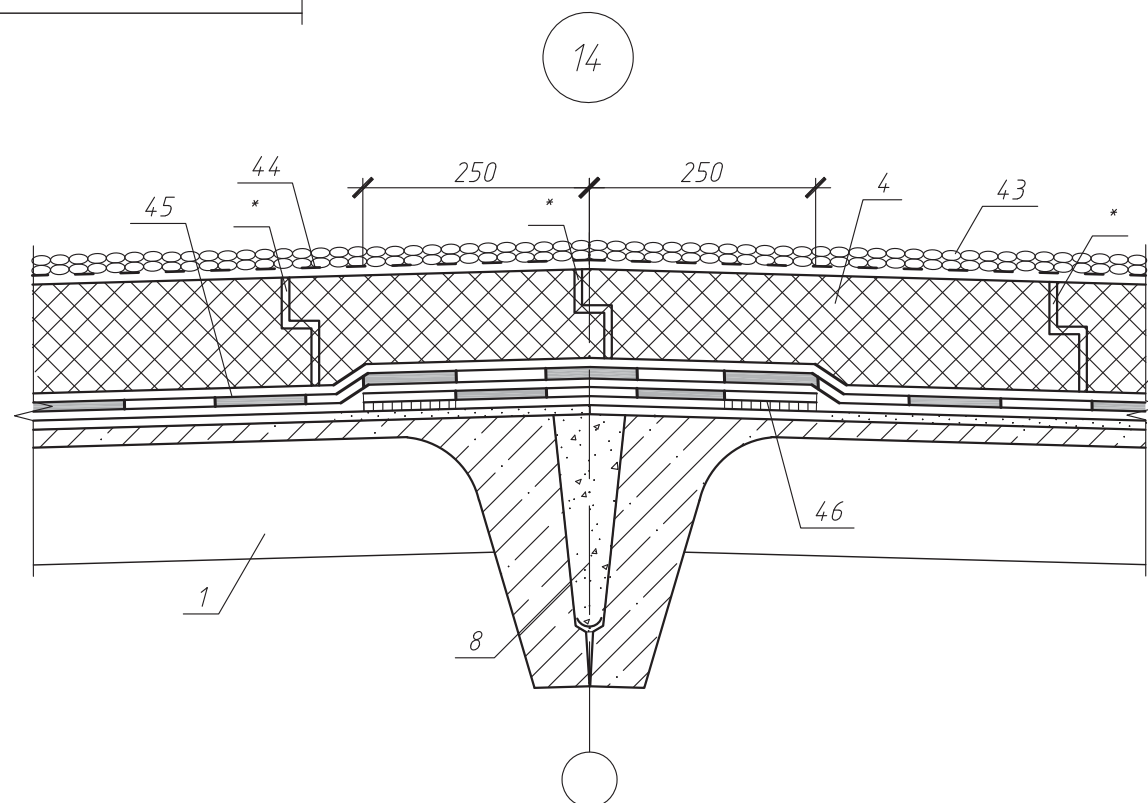
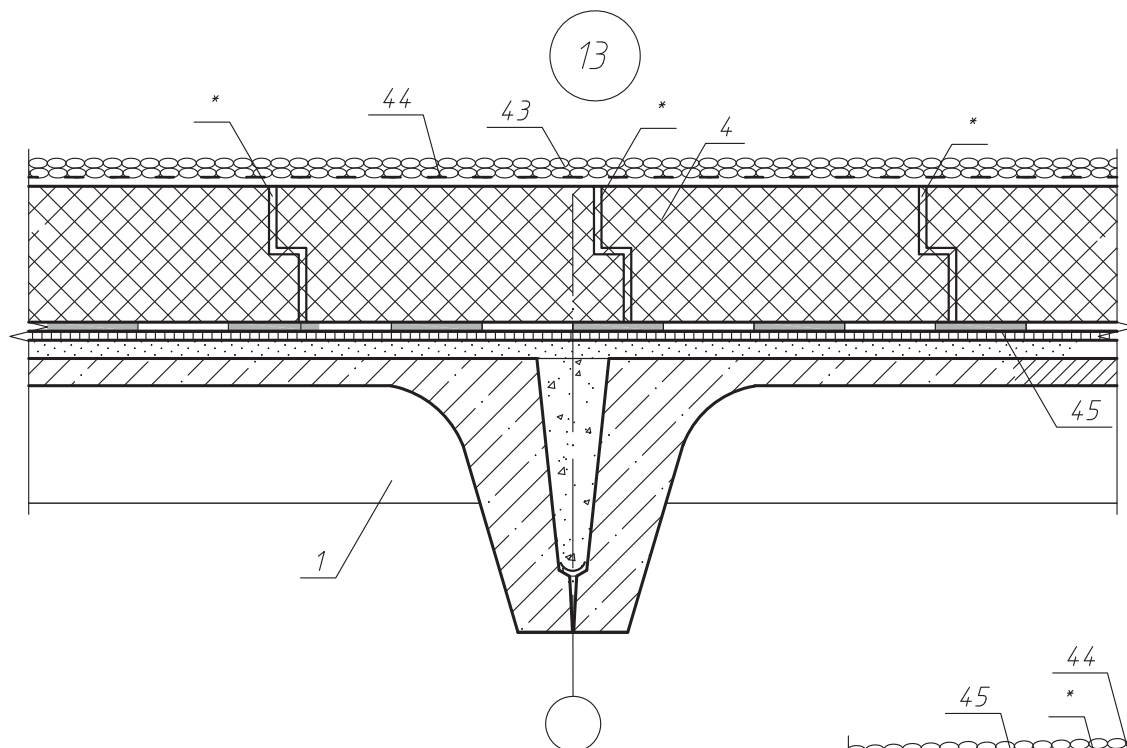
Лист

9

План кровли



						ООО "Технологь" 378-2008			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Новое строительство. Покрытие с инверсионной неэксплуатируемой кровлей. Узлы 13-20.	Стадия	Лист	Листов
								9	5
Науч. руковод.	Назирова			<i>Назирова</i>			Сибирский федеральный университет ИГУРЭ		
Инженер	Стишов			<i>Стишов</i>					



* – зазор 2–3 мм на линейные деформации при температурных перепадах

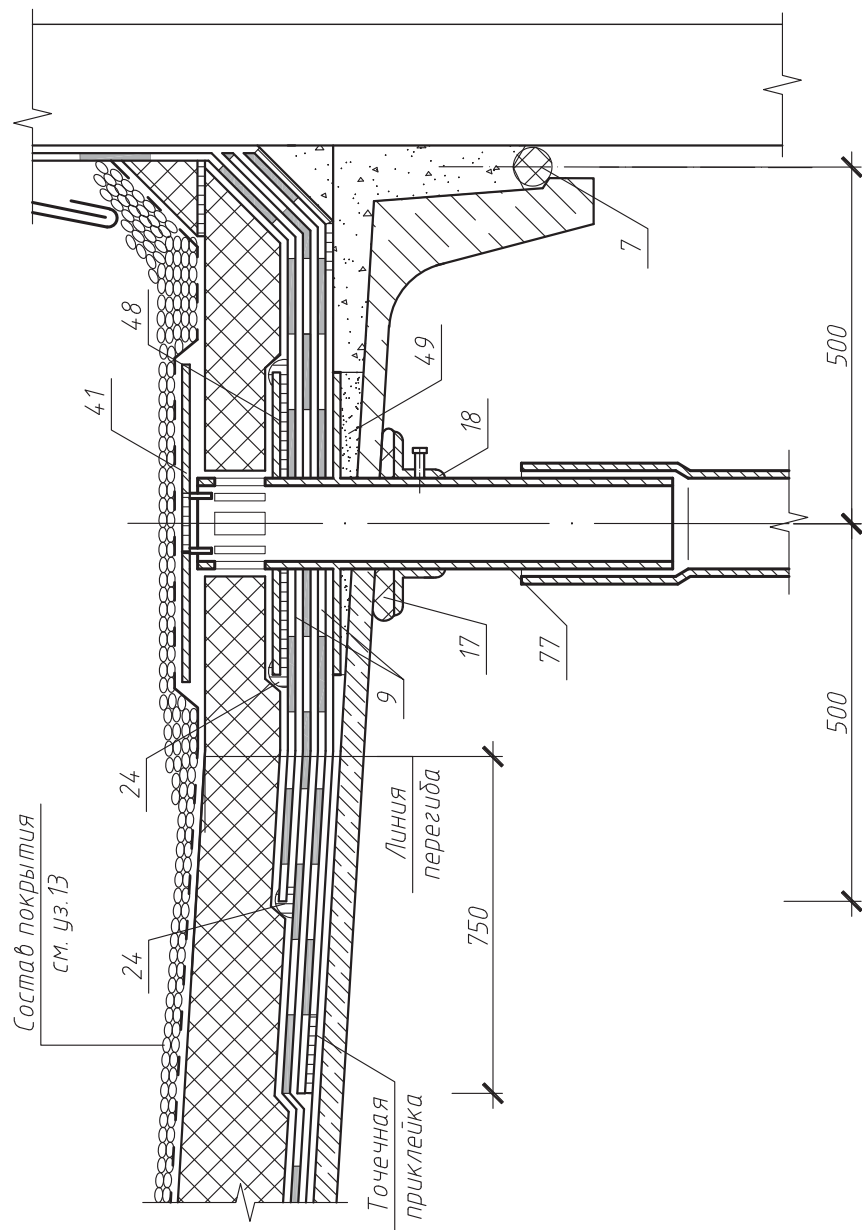
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологь"
378-2008

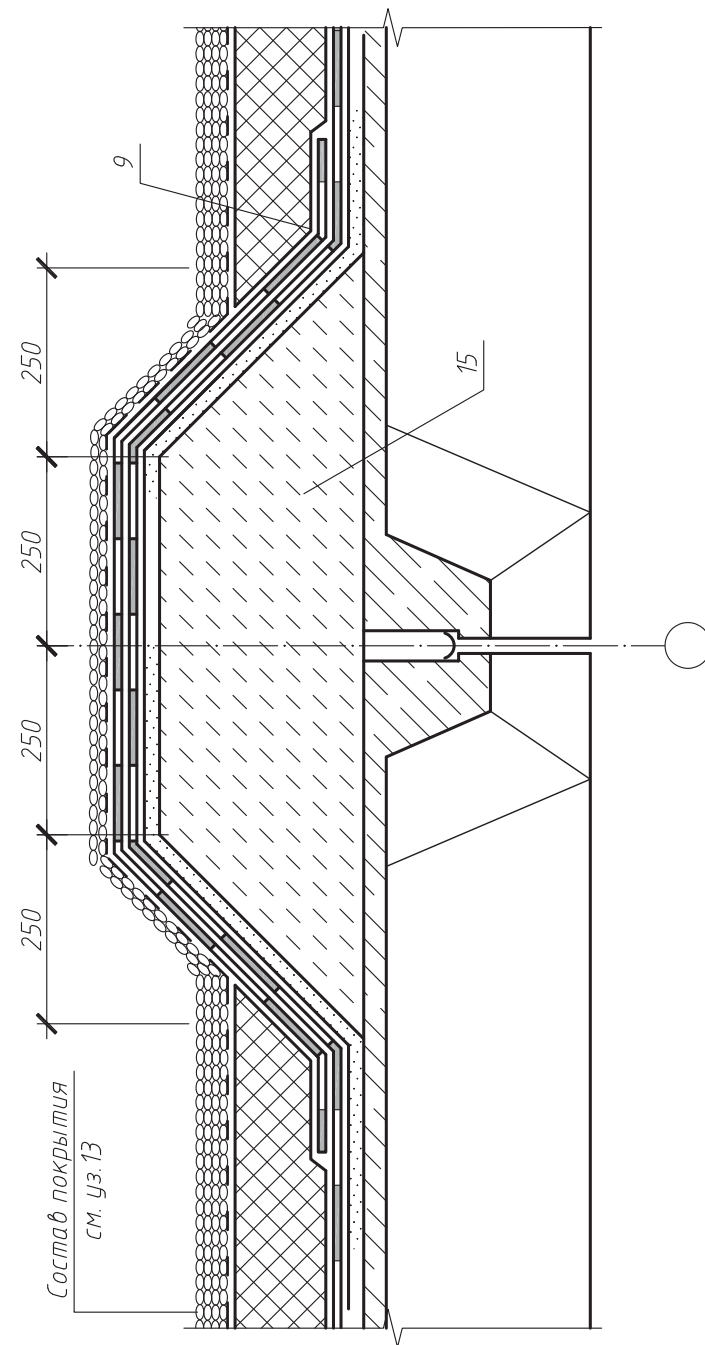
Лист

10

15) Примыкание к паралелю и воронке



16) Противопожарный пояс



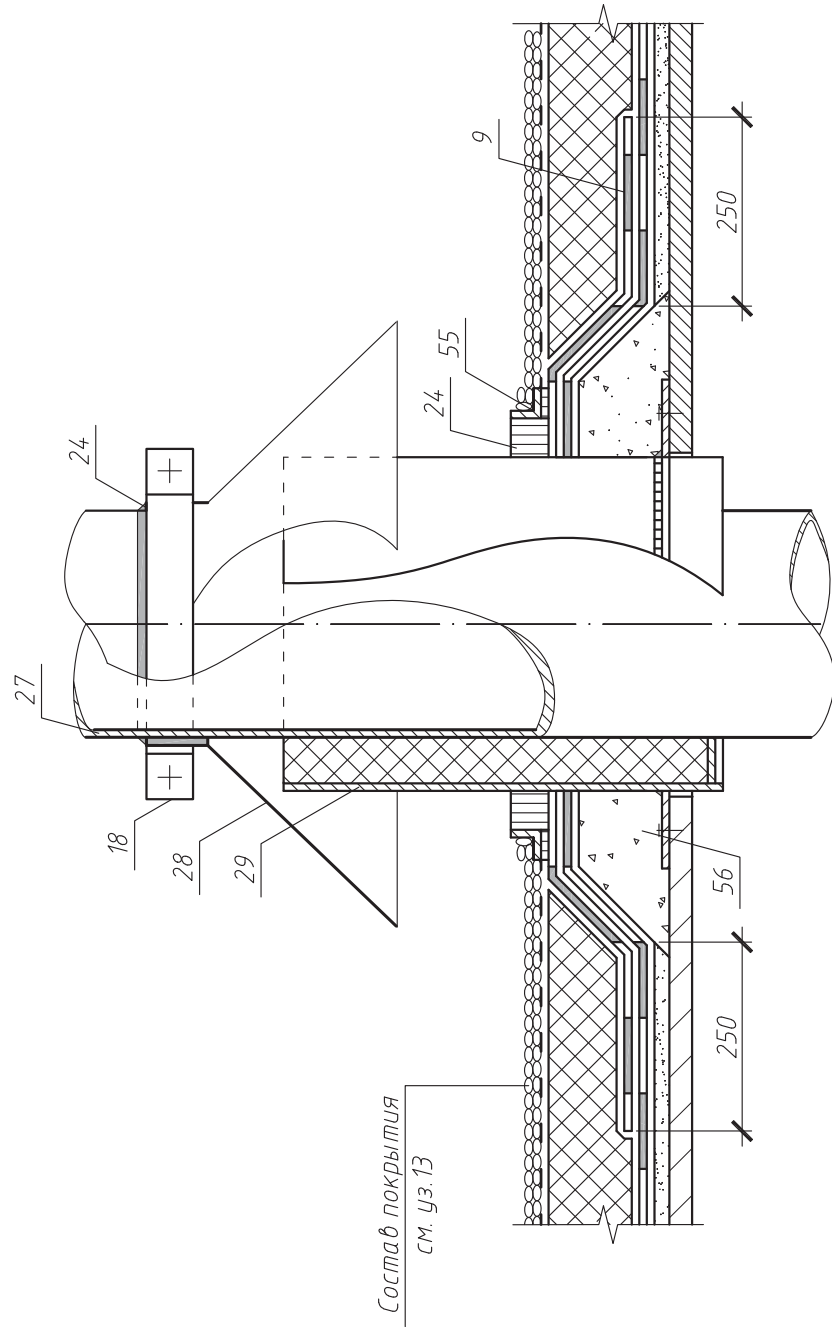
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологь"
378-2008

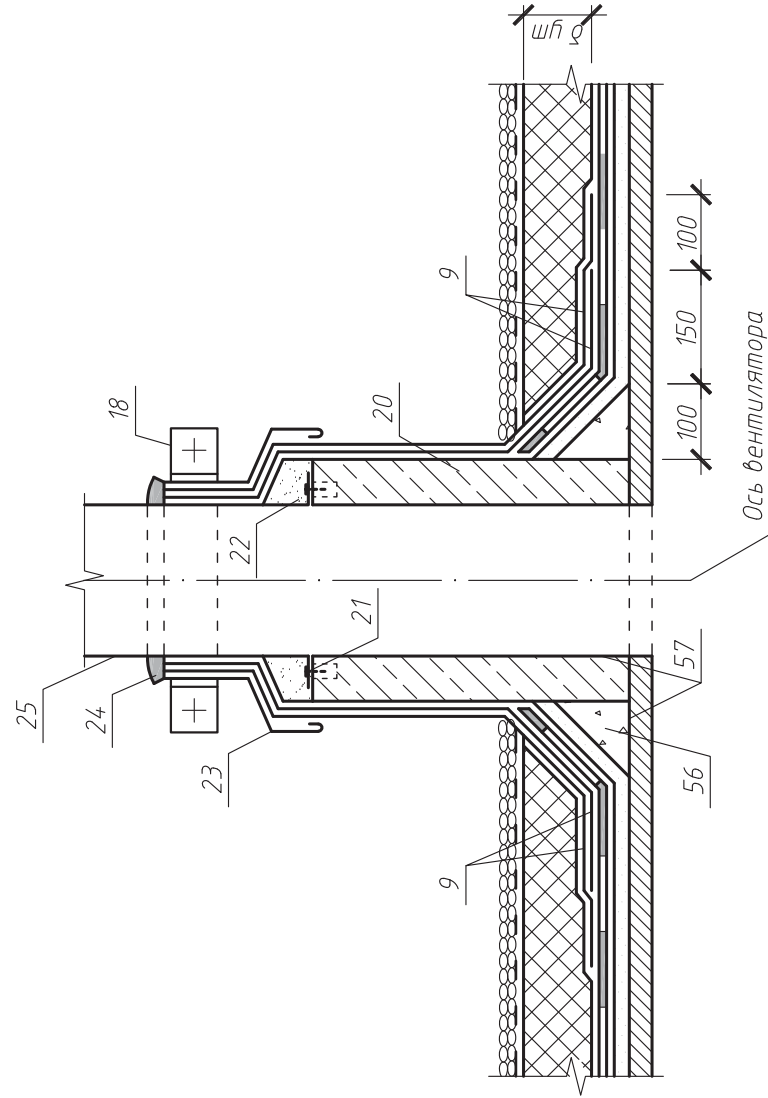
Лист

11

17 Примыкание кровли к трубе



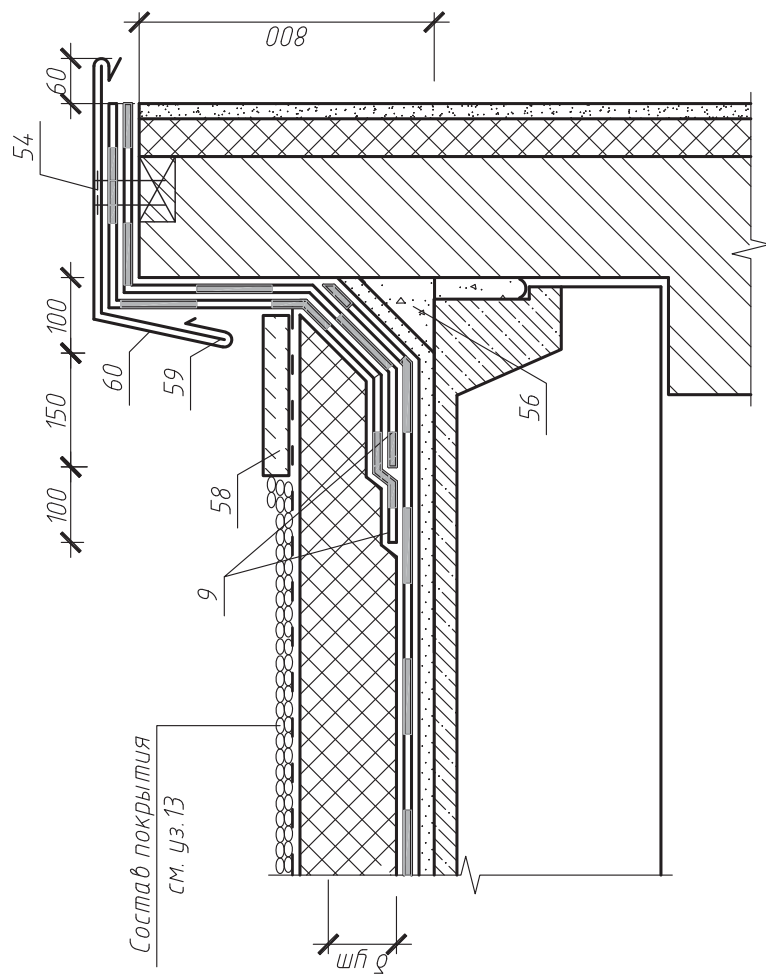
18 Примыкание кровли к фундаменту под вентилятор



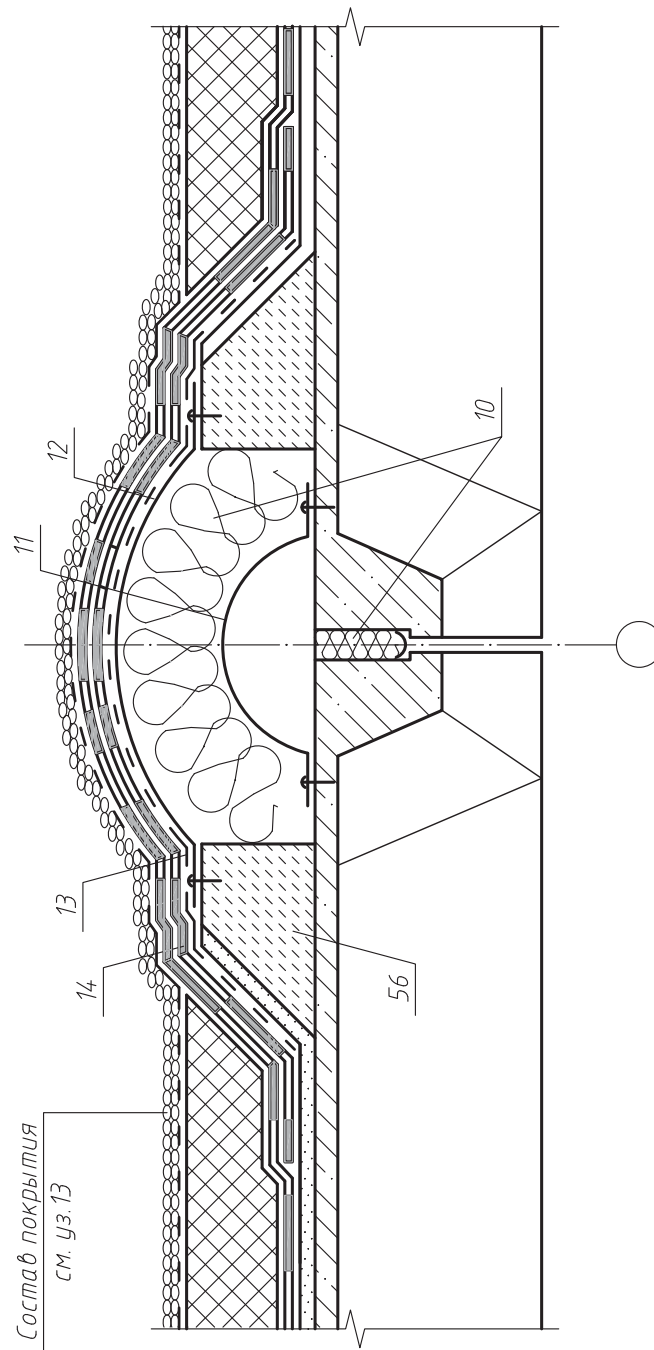
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологь"
378-2008

19 Примыкание к параллелю



20 Деформационный шов

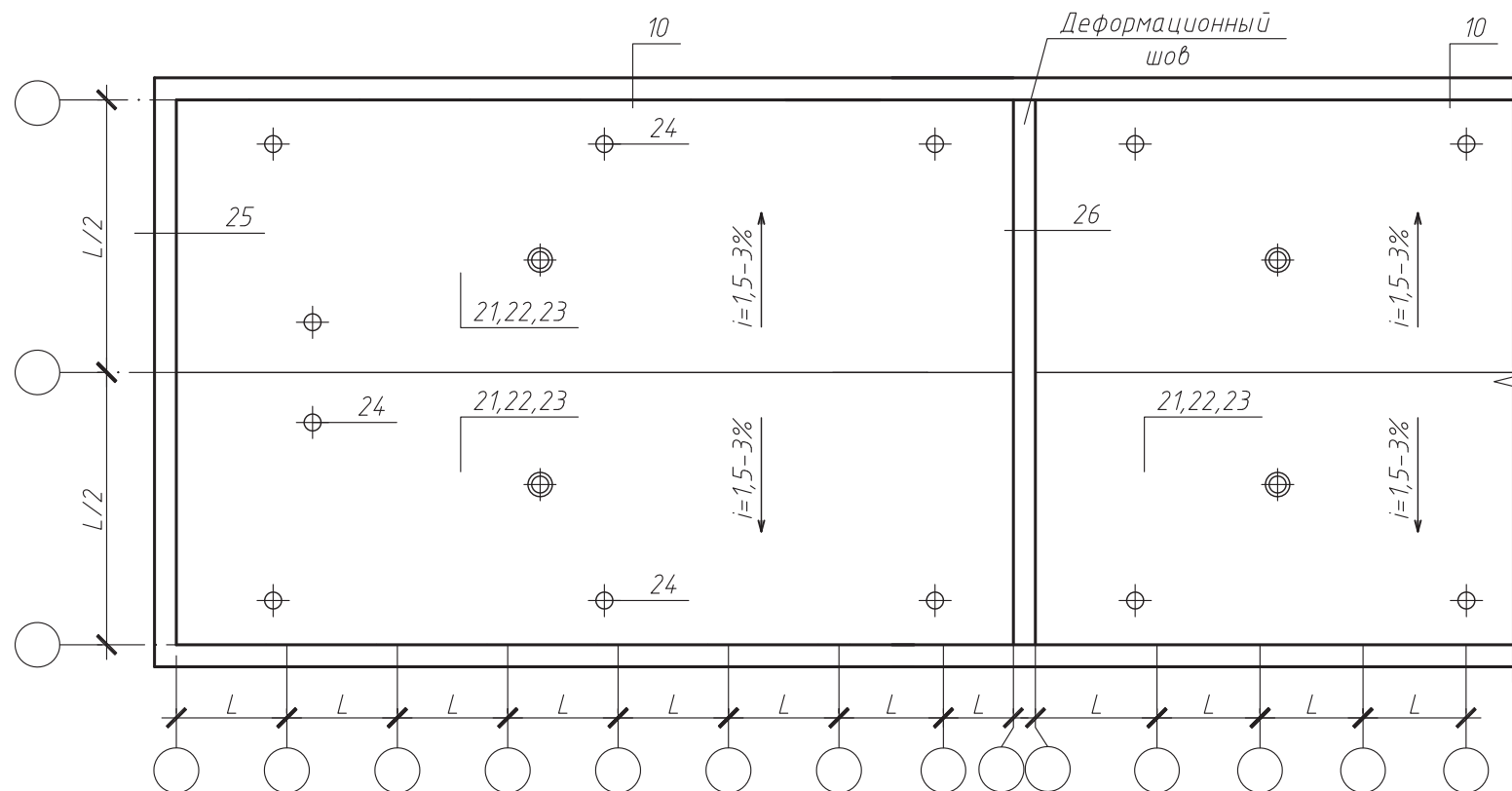


Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологь"
378-2008

Лист
13

План кровли

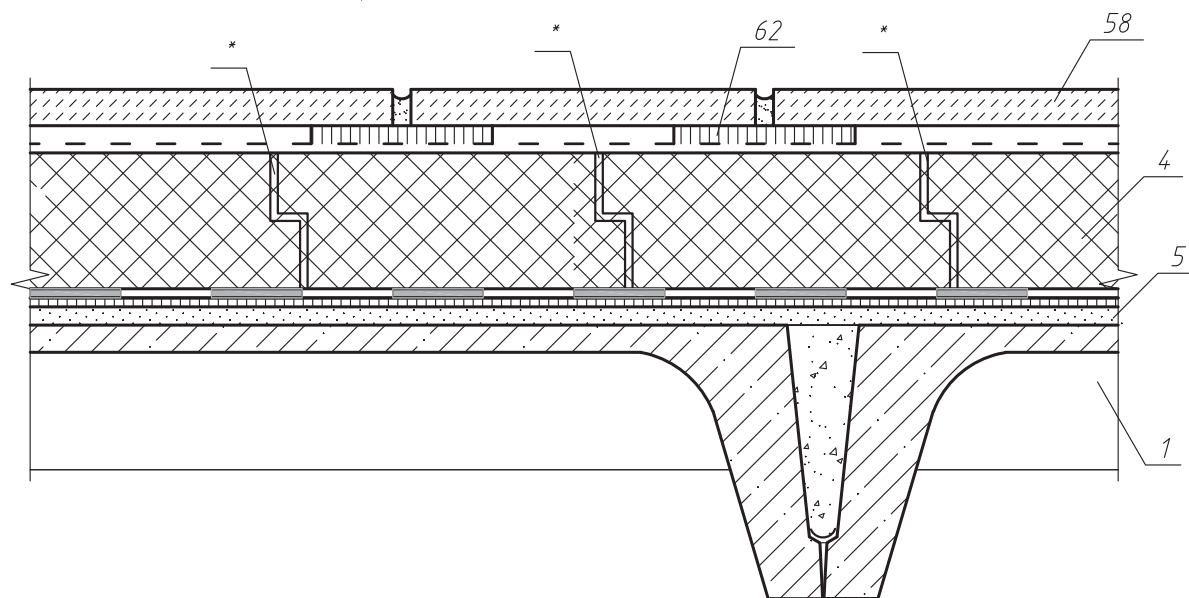


						ООО "Технологь"		
						378-2008		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Новое строительство. Покрытие с инверсионной эксплуатируемой кровлей. Узлы 21-26.	Стадия	Лист
Науч. руков.	Назирова			<i>Назирова</i>				14
Инженер	Стишов			<i>Стишов</i>			Сибирский федеральный университет ИГЧРЭ	
								5

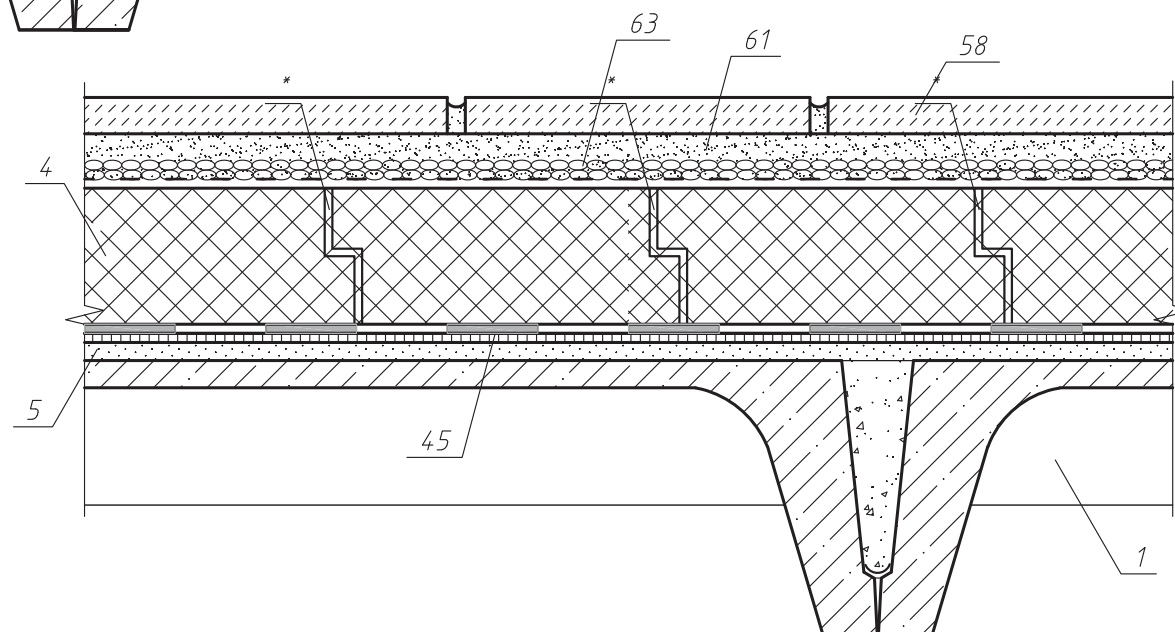
21

Эксплуатируемая кровля с устройством тротуара

Вариант 1



Вариант 2



* – зазор 2–3 мм на линейные деформации при температурных перепадах

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

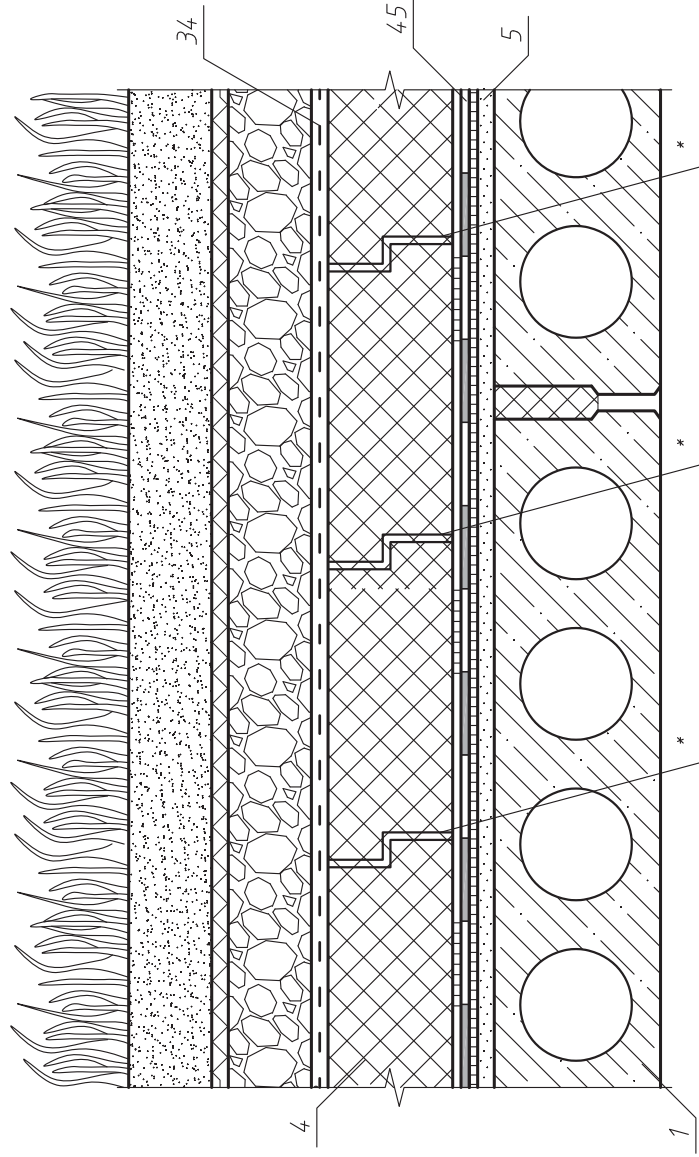
ООО "Технологь"
378-2008

Лист

15

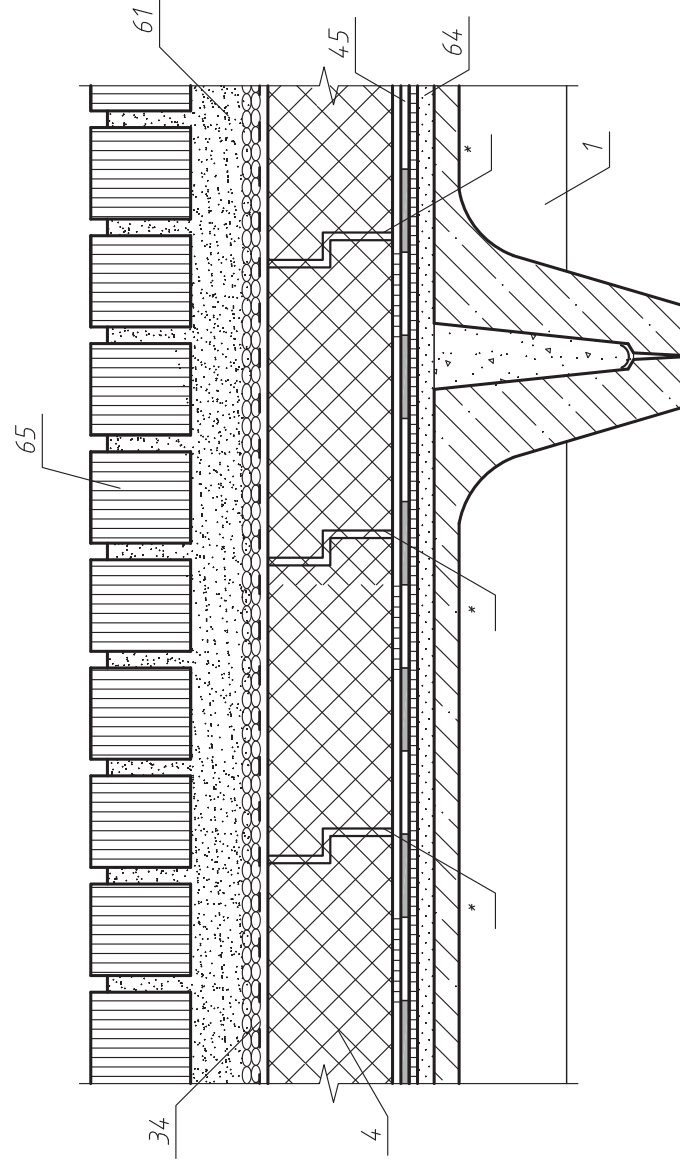
22

Эксплуатируемая кровля с устройством газона



23

Эксплуатируемая кровля с устройством автостоянки



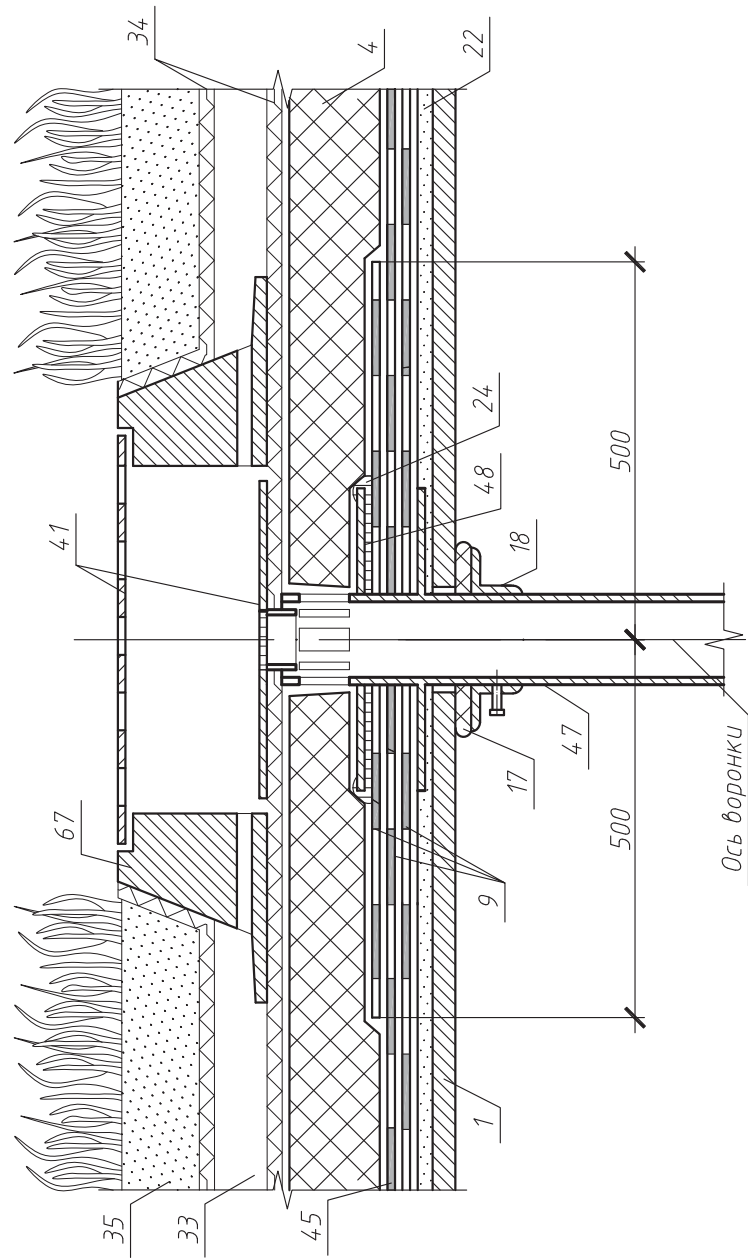
* – зазор 2–3 мм на линейные деформации при температурных перепадах

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

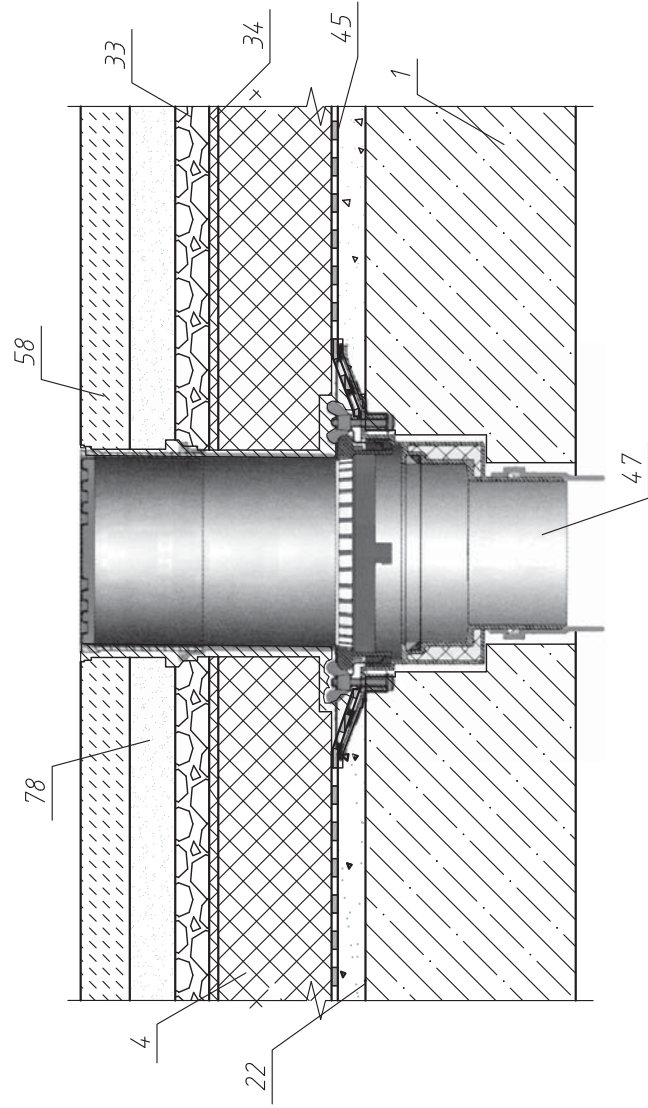
ООО "Технологь"
378-2008

Лист
16

24 Воронка внутреннего водостока при инверсионной эксплуатации кровле



24a Воронка внутреннего водостока при инверсионной эксплуатации кровле Австрийской фирмы HL



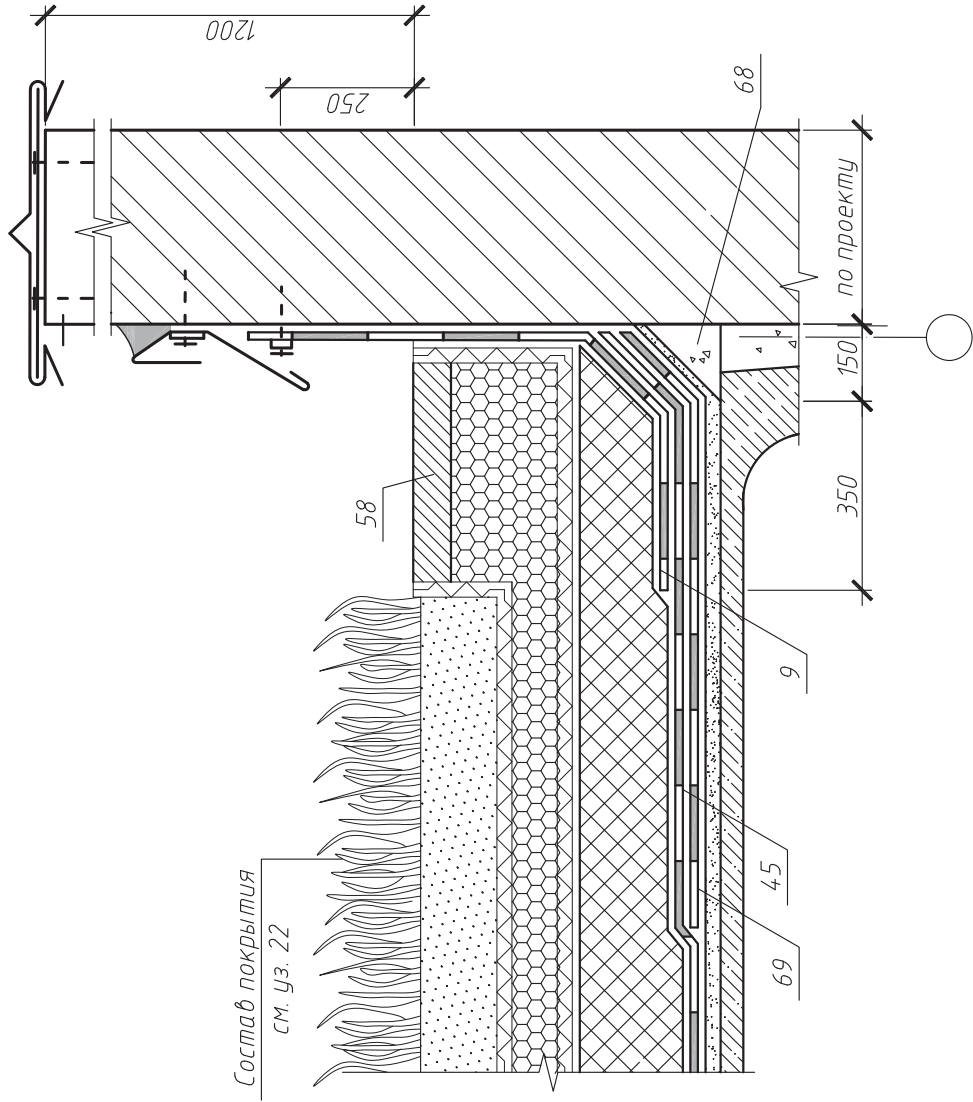
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологъ"
378-2008

Лист
17

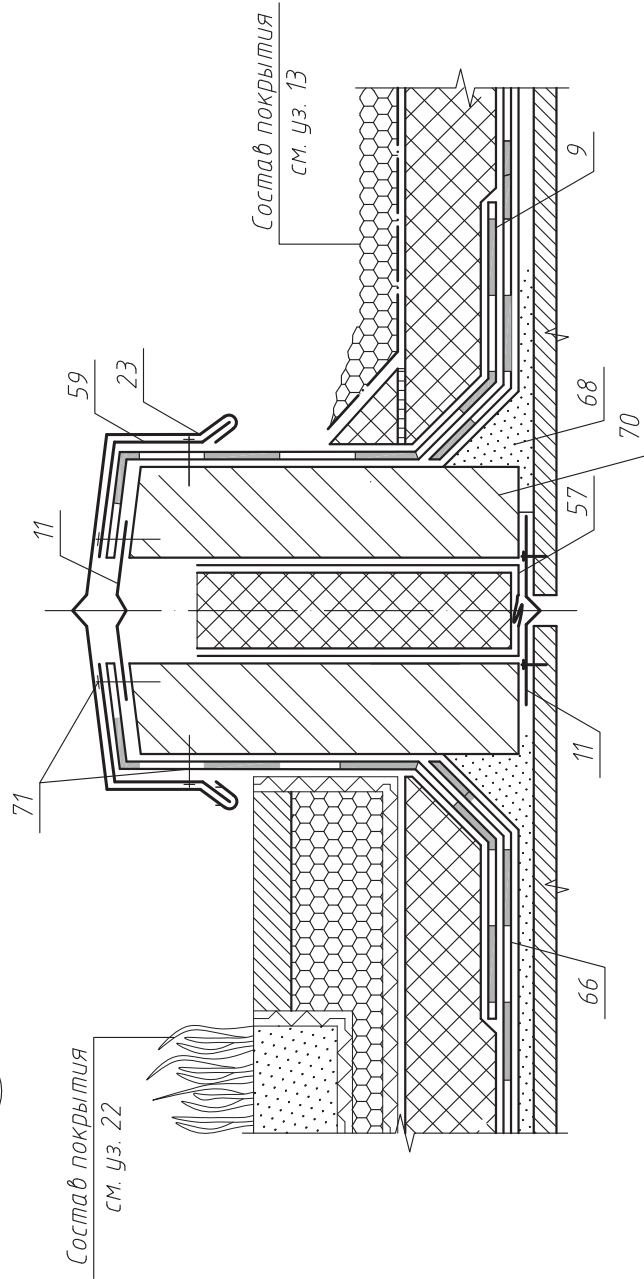
25

Парапет стены при инверсионной эксплуатируемой кровле



26

Деформационный шов при инверсионной эксплуатируемой кровле

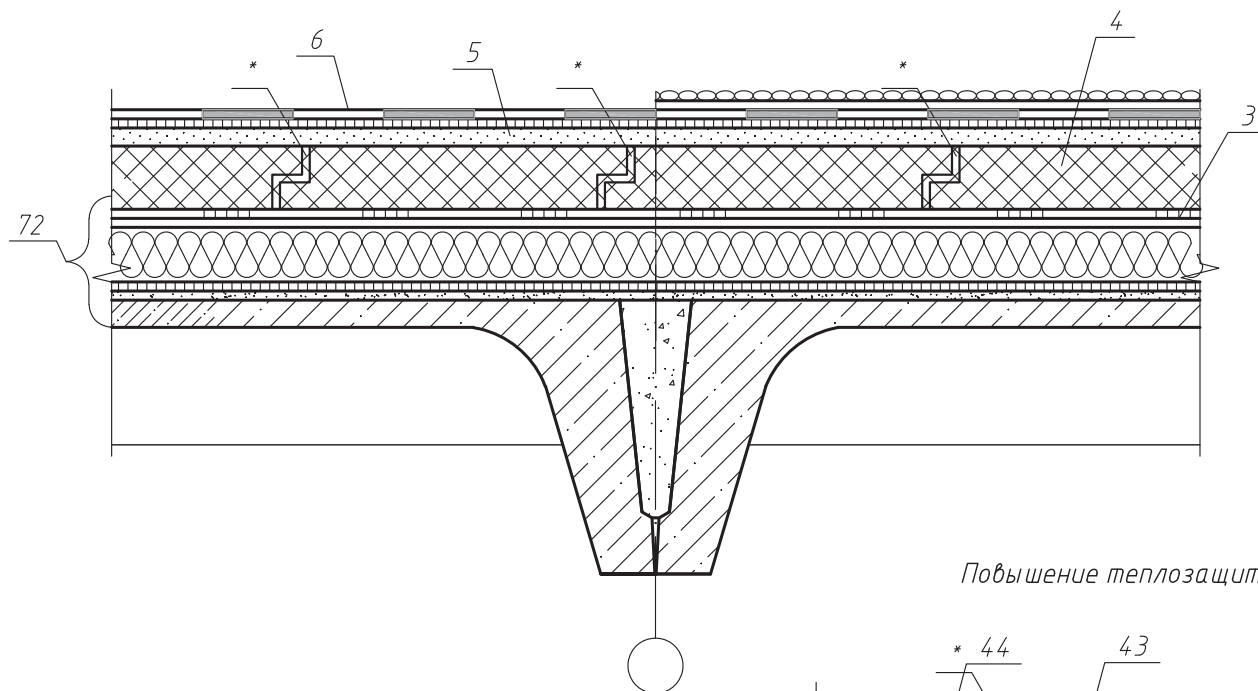


Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

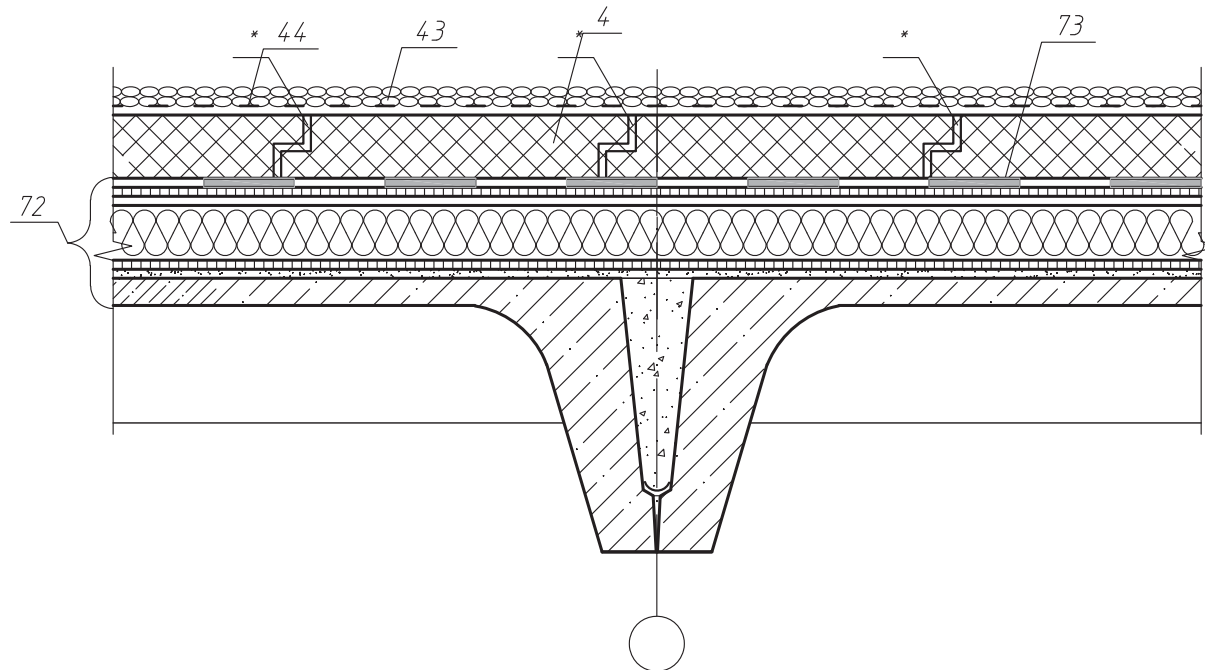
ООО "Технологь"
378-2008

Лист
18

Повышение теплозащиты покрытия с традиционной кровлей



Повышение теплозащиты покрытия с инверсионной кровлей



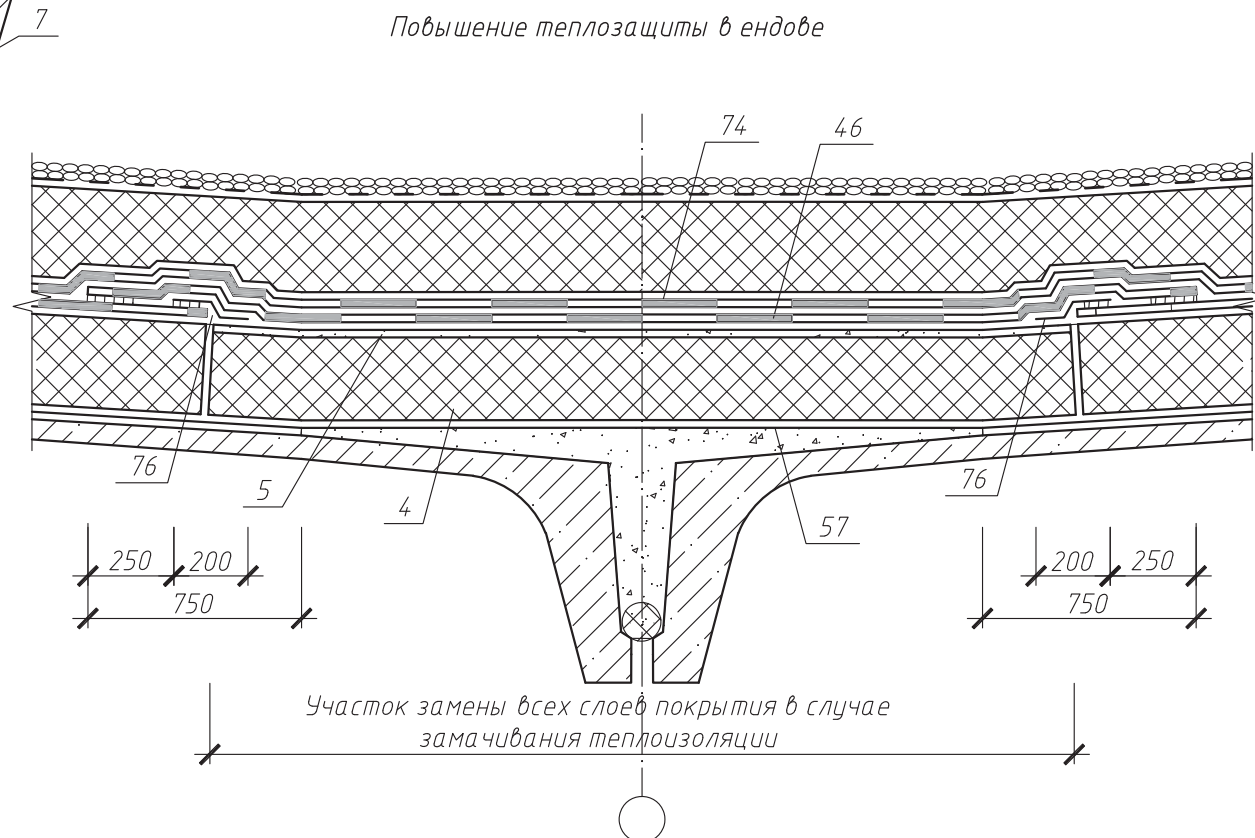
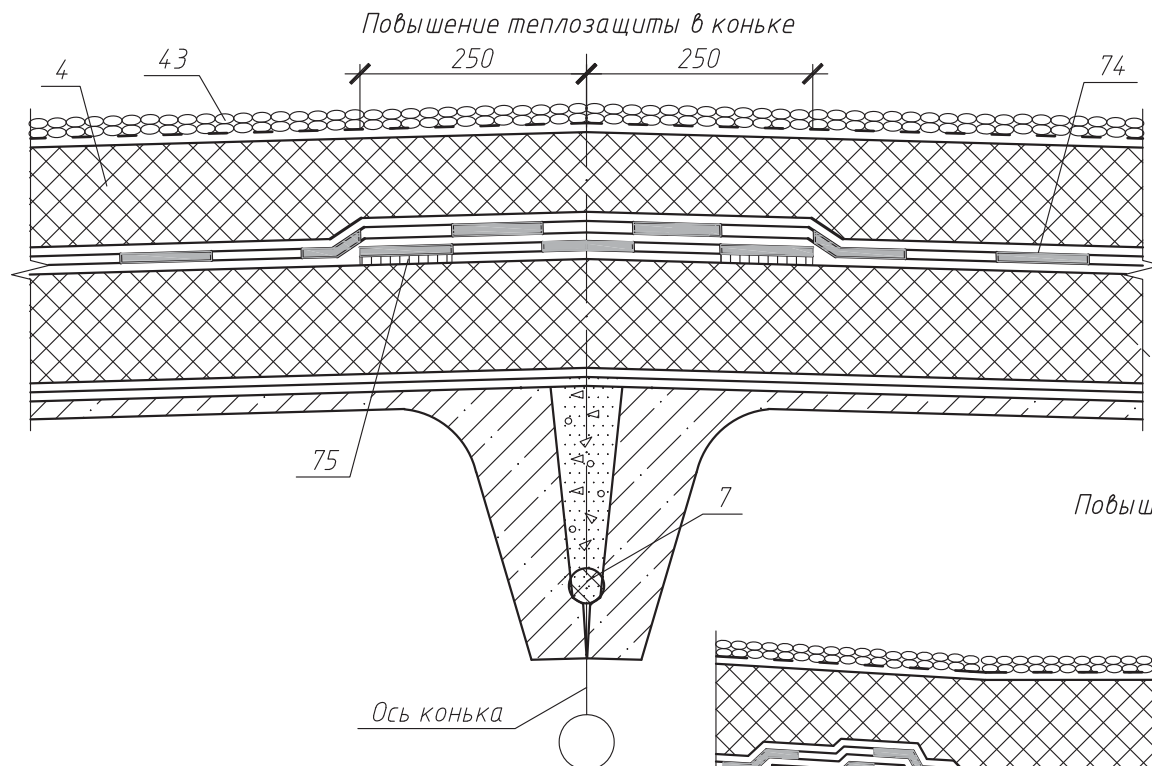
* – зазор 2–3 мм на линейные деформации при температурных перепадах

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологъ"
378-2008

Лист

19



Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологь"
378-2008

Лист

20



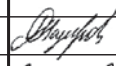
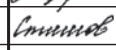
Thermit[®]

*3.2. Покрытия по стальному
профилированному настилу с
традиционной кровлей*



Thermit®

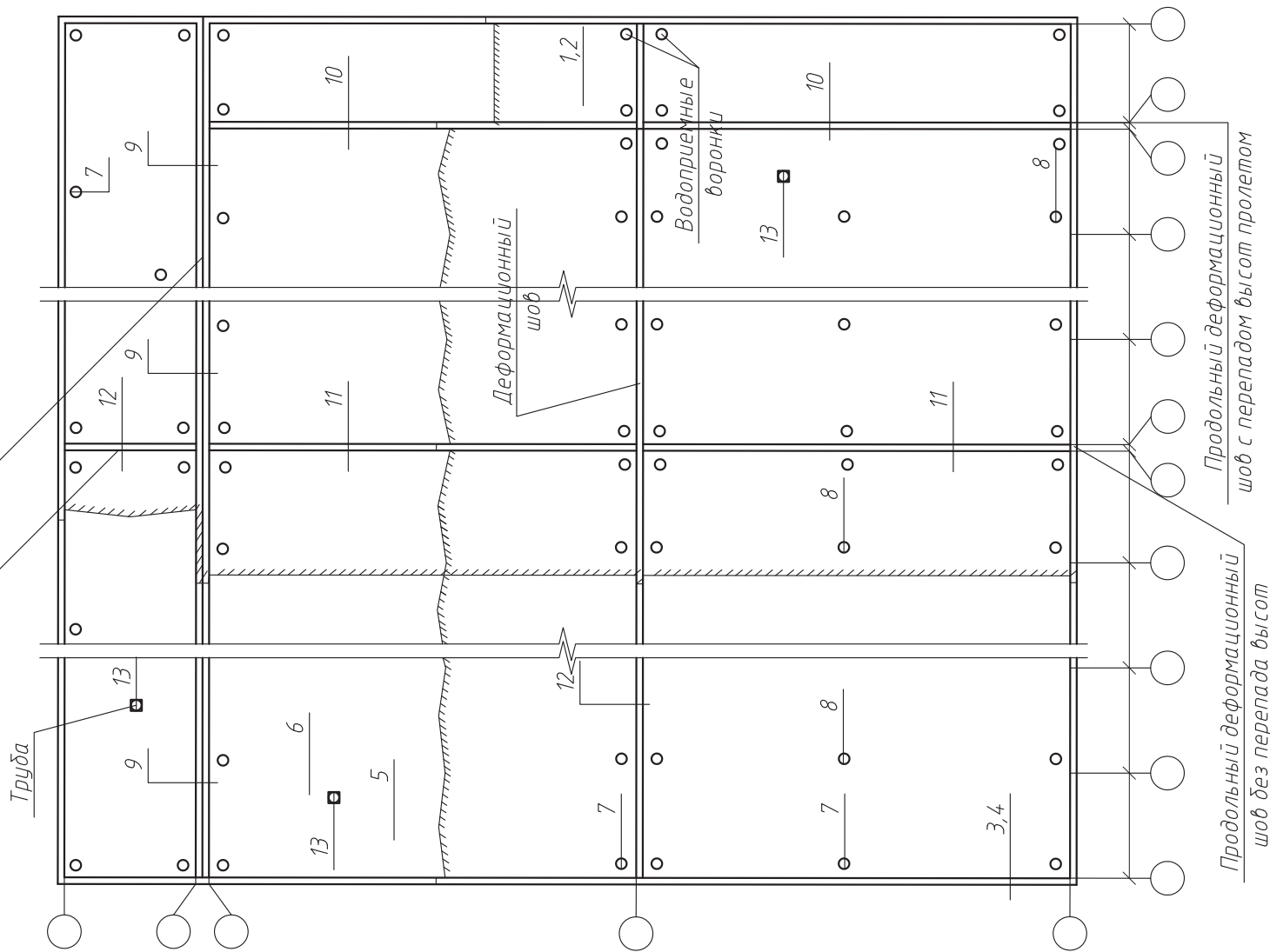
№ поз.	Наименование	№ поз.	Наименование	№ поз.	Наименование
1	Заглушка из минераловатной плиты группы НГ	19	Стальной хамут	36	Болт М 16х70-011 с шайбой и гайкой
2	Стальная гребенка	20	Защитный колпак	37	Уголок 125х80х7
3	Оцинкованная сталь $\delta=0,8$ мм	21	Прижимной фланец	38	Прогон
4	Мастика герметизирующая	22	Дополнительные прогоны	39	Компенсатор из оцинкованной стали, $\delta=2$ мм
5	Приклеивающий состав	23	Местное понижение вокруг воронки	40	Заклепка комбинированная ЗК-12
6	Бортик из плит THERMIT	24	Опорный столбик	41	Элемент механического крепления
7	Слой кровельного материала (усиление кровли в ендове)	25	Дополнительные слои кровельного материала вокруг воронки	42	Плиты или маты минераловатные
8	Дополнительный слой водоизоляционного ковра	26	Бортик из гнутого швеллера	43	Выкружка из оцинкованной стали, $\delta=1,5$ мм
9	Костыль из стальной полосы 4х40 мм	27	Компенсатор из оцинкованной стали, $\delta=0,8$ мм	44	Слой кровельного материала "насухо" крупнозернистой посыпкой вниз
10	Защитный фартук из оцинкованной стали, $\delta=0,8$ мм	28	Крепежный элемент	45	Винт самонарезающий В6х25
11	Дюбель ДГ 3,7х70Ц6	29	Полоса стальная 4х40 мм	46	Труба
12	Ограждение кровли	30	Болт М 10х30-011 с шайбой и гайкой	47	Стальной стакан
13	Парапет	31	Стальная пластина 220х120х10 мм	48	Хомут из стальной полосы 4х40 мм
14	Точечная приклейка рулонного материала	32	Антисептированный и антиперированный брус	49	Основной водоизоляционный ковер
15	Слой кровельного материала (усиление кровли в коньке)	33	Стена здания повышенного пролета	50	Стальной профилированный настил
16	Заклепка комбинированная ЗК-10	34	Плиты теплоизоляционные THERMIT	51	Пароизоляция
17	Стальной поддон	35	Оцинкованная сталь, $\delta=0,8$ мм	52	Защитный слой
18	Патрубок с фланцем				

						ООО "Технологь" 378-2008			
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Экспликация материалов и деталей к узлам покрытия по стальному профилированному настилу.	Стадия	Лист	Листов
								1	1
Науч. руков	Назиров						Сибирский федеральный университет ИГУРЭ		
Инженер	Стишов								

План кровли

Поперечный деформационный шов между взаимно перпендикулярными пролетами с перепадом высот

Поперечный деформационный шов без перепада высот



Продольный деформационный шов с перепадом высот пролетом

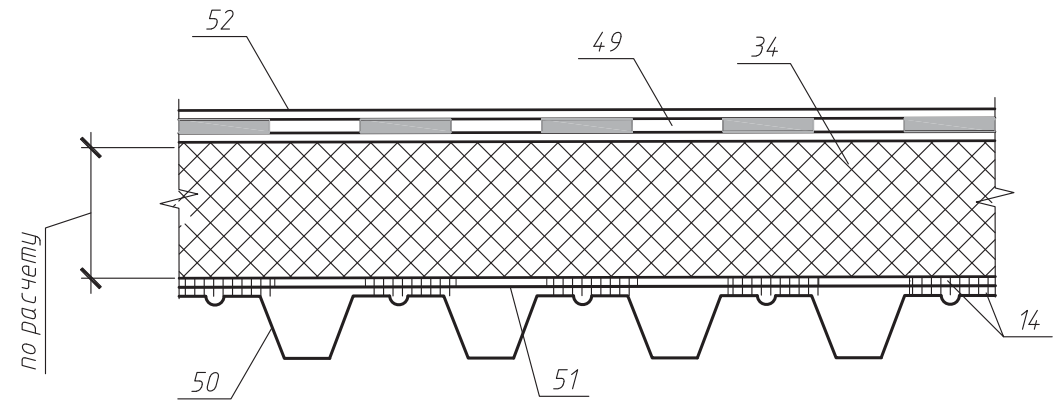
Продольный деформационный шов без перепада высот

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Науч. руковод.	Назирова			<i>Назирова</i>	
Инженер	Стишов			<i>Стишов</i>	

ООО "Технологь" 378-2008			
Покрытие по стальному профилированному настилу с традиционной кровлей. Узлы 1-13.	Стадия	Лист	Листов
		1	12
	Сибирский федеральный университет ИГУРЭ		

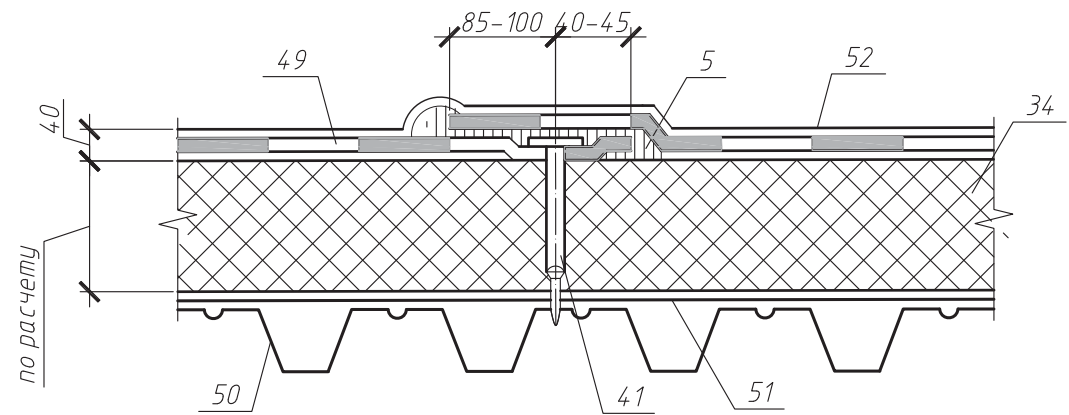
1

Покрытие с наклейкой теплоизоляции



2

Покрытие с механическим закреплением плит утеплителя



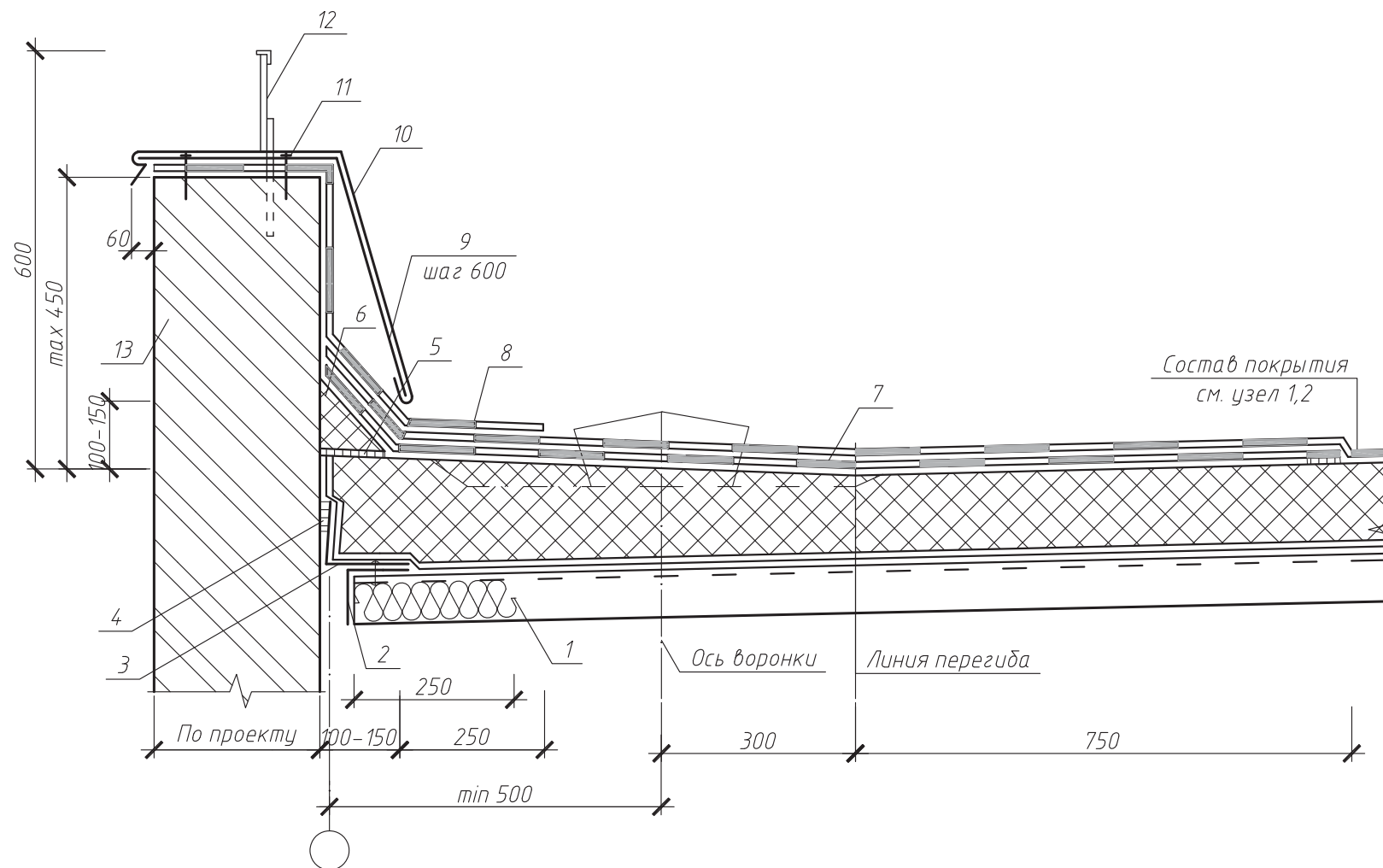
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологъ"
378-2008

Лист
2

3

Примыкание покрытия к парапету высотой до 450 мм из железобетонных панелей



Общее замечание: Направление профилированных настилов выбрано произвольно.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

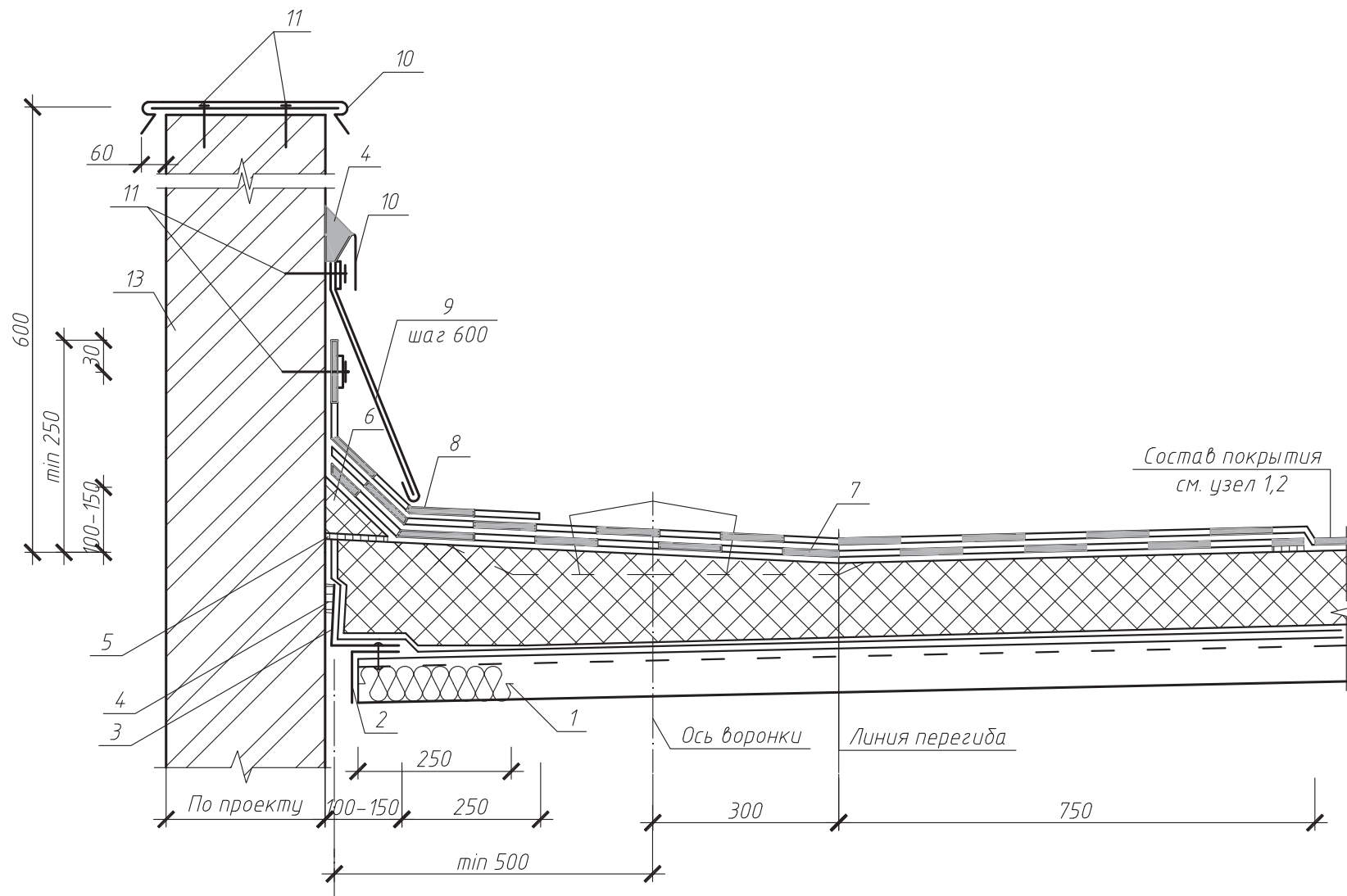
ООО "Технологь"
378-2008

Лист

3

4

Примыкание покрытия к парапету высотой 600 мм из железобетонных панелей



Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

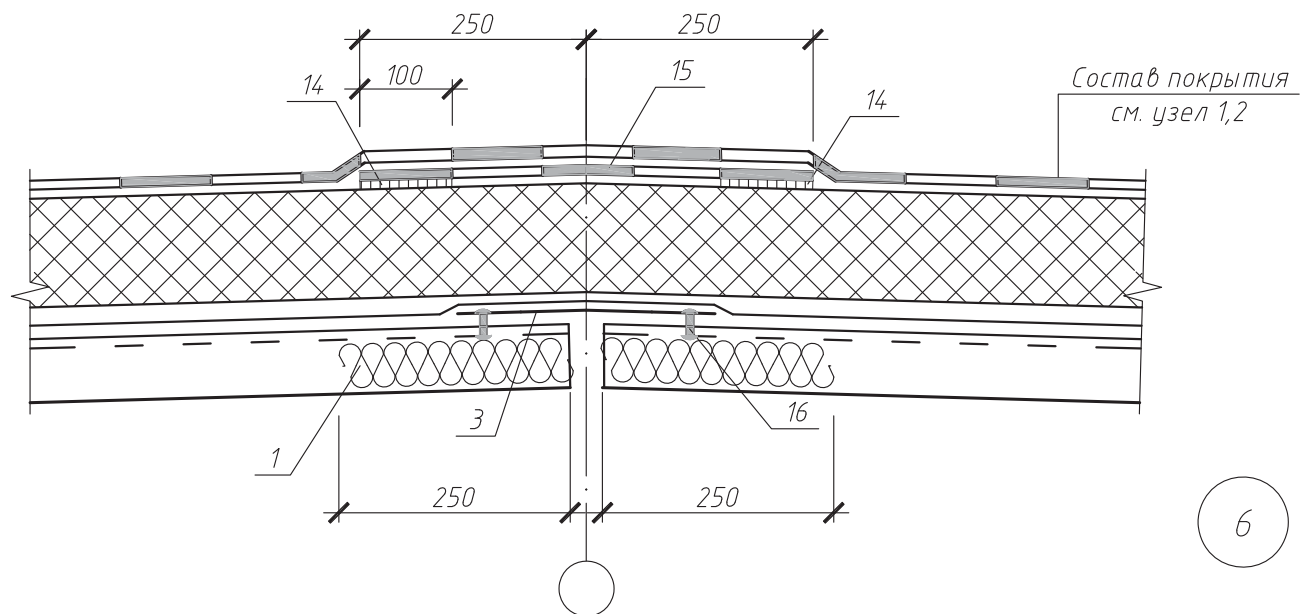
ООО "Технологь"
378-2008

Лист

4

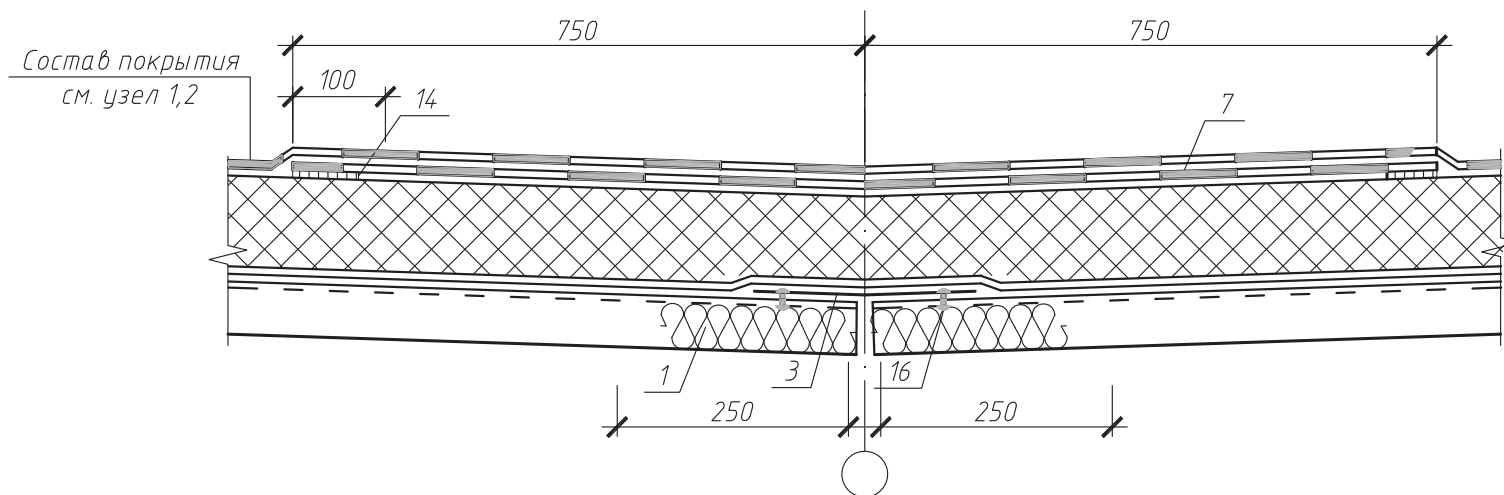
5

Конек



6

Ендова



Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

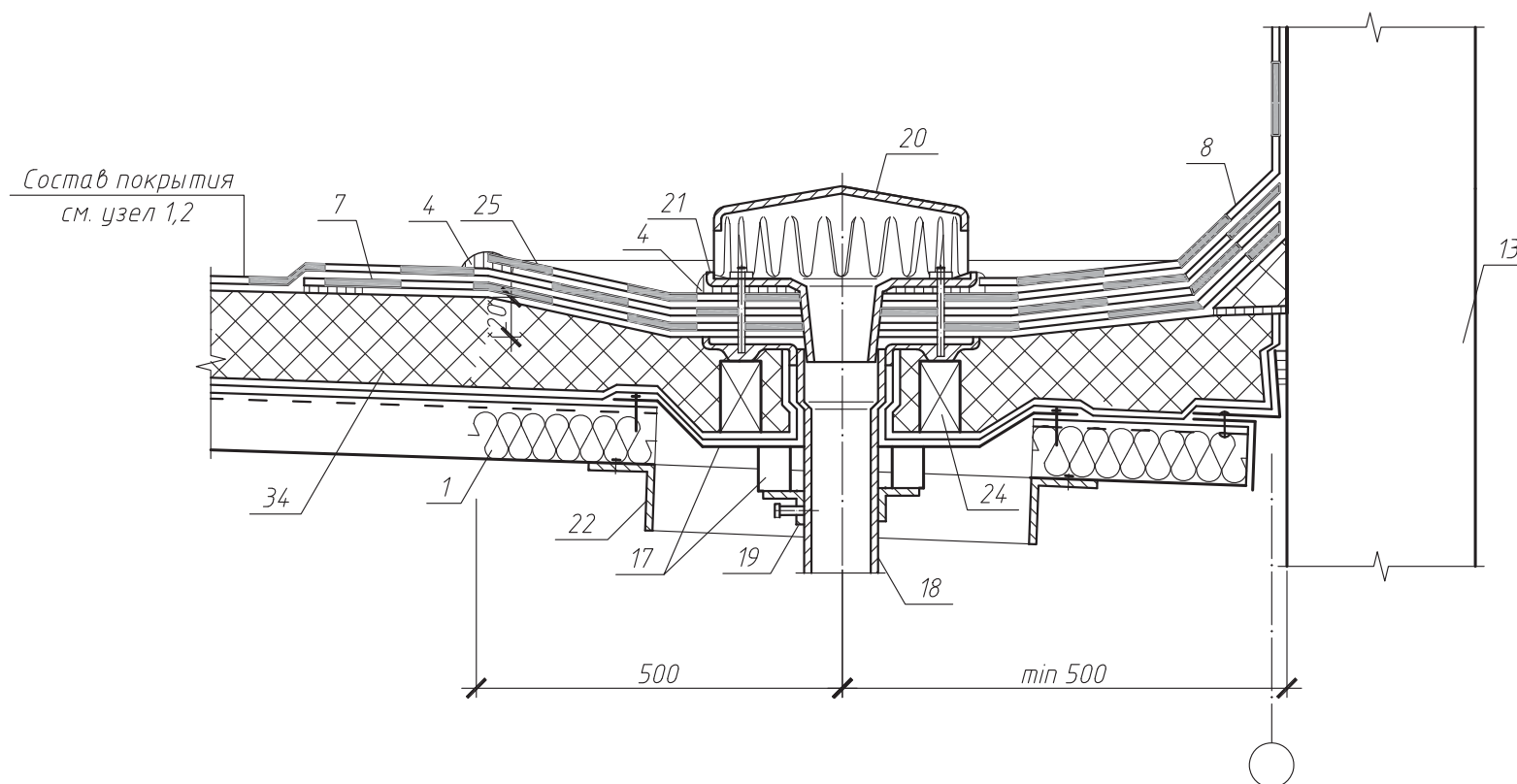
ООО "Технологъ"
378-2008

Лист

5

7

Водосточная воронка у парапета



Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

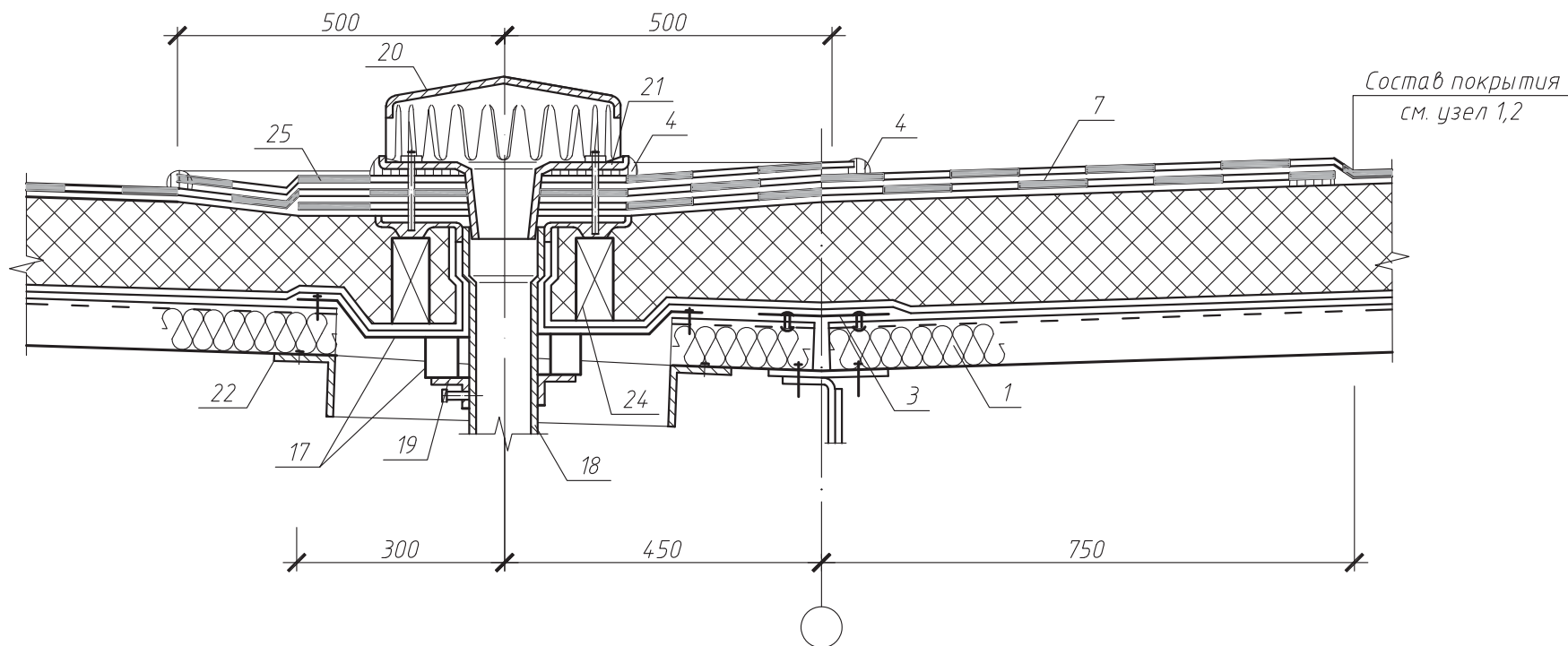
ООО "Технологь"
378-2008

Лист

6

8

Водосточная воронка в ендове

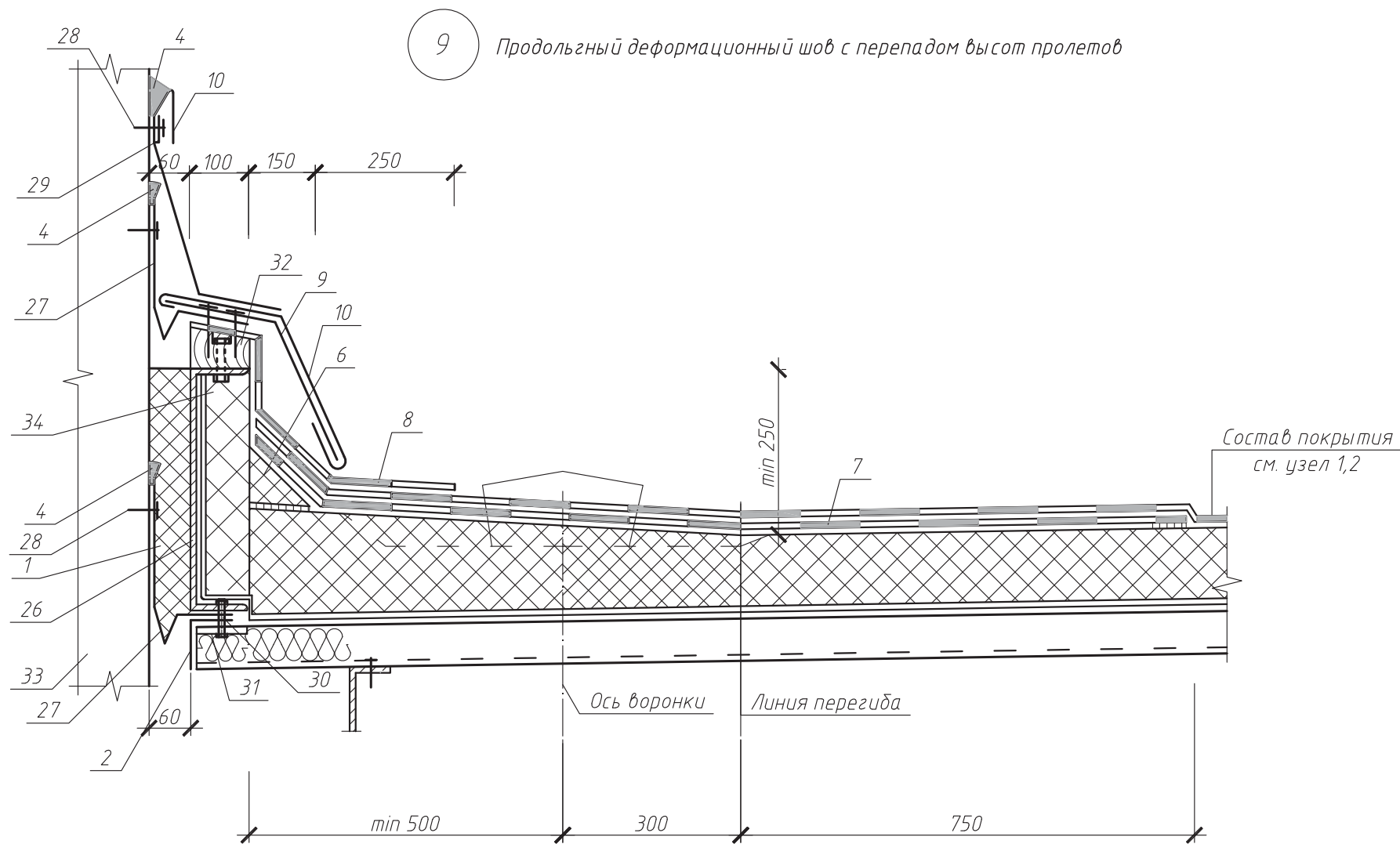


Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологъ"
378-2008

Лист

7



Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

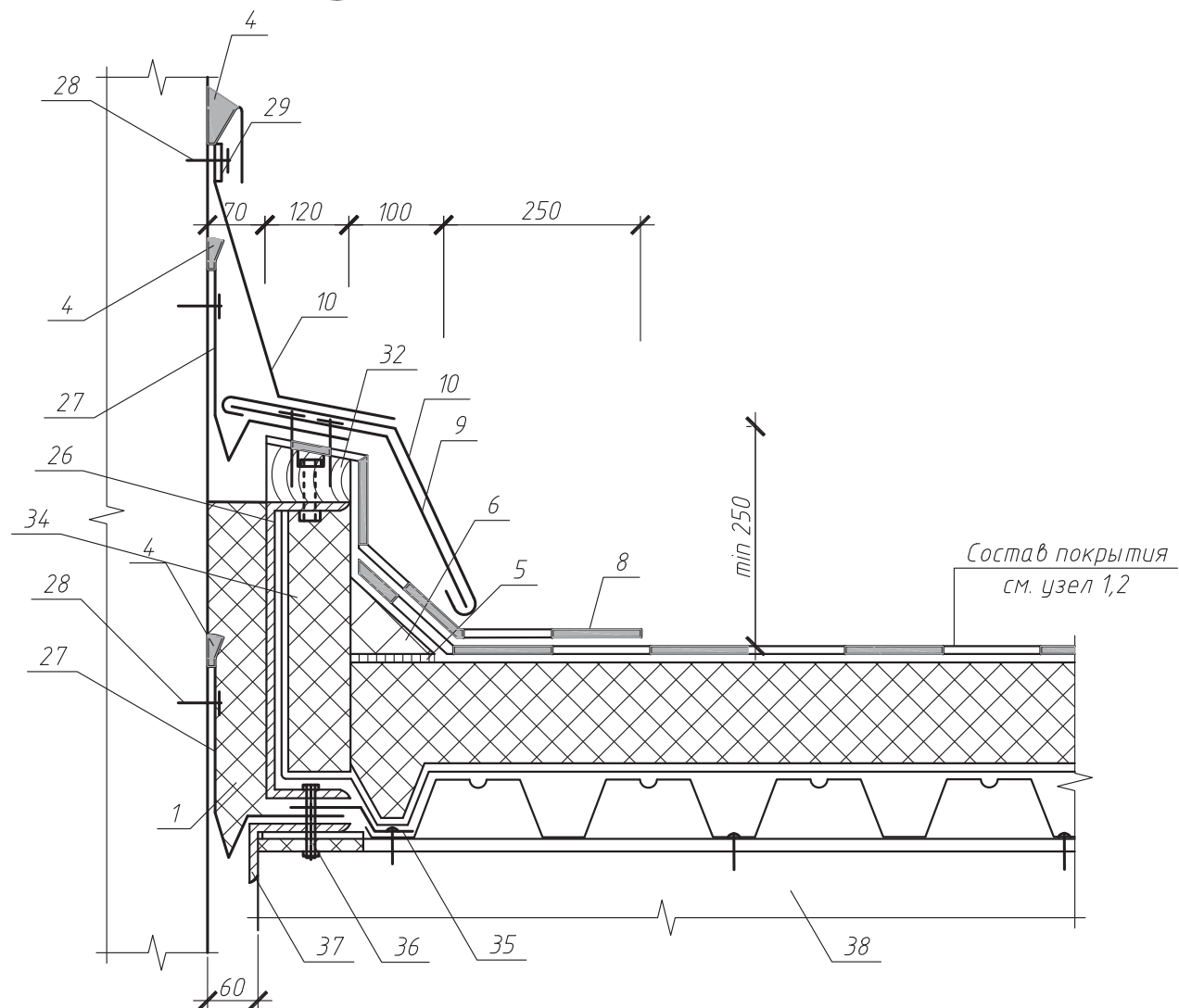
ООО "Технологь"
378-2008

Лист

8

10

Поперечный деформационный шов с перепадом высот пролетов



Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

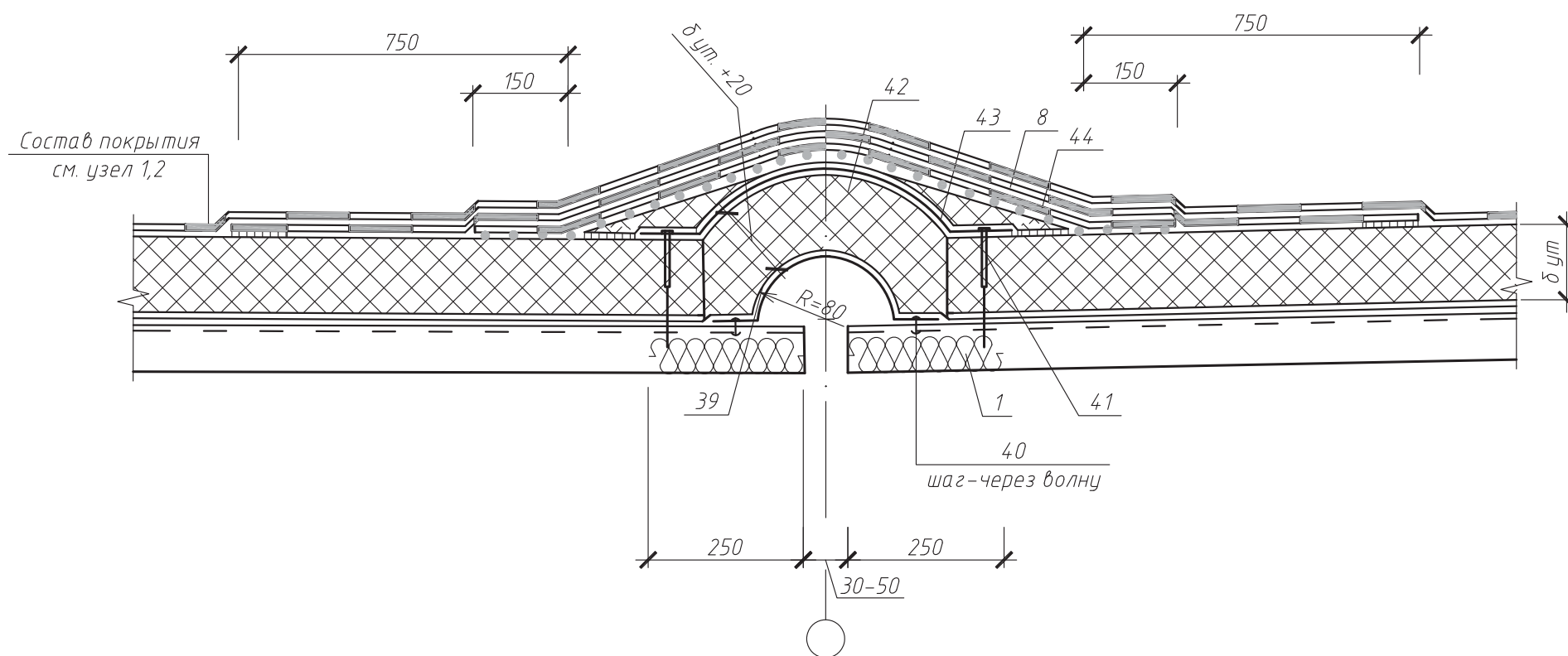
ООО "Технологъ"
378-2008

Лист

9

11

Продольный деформационный шов с полукруглым компенсатором



Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

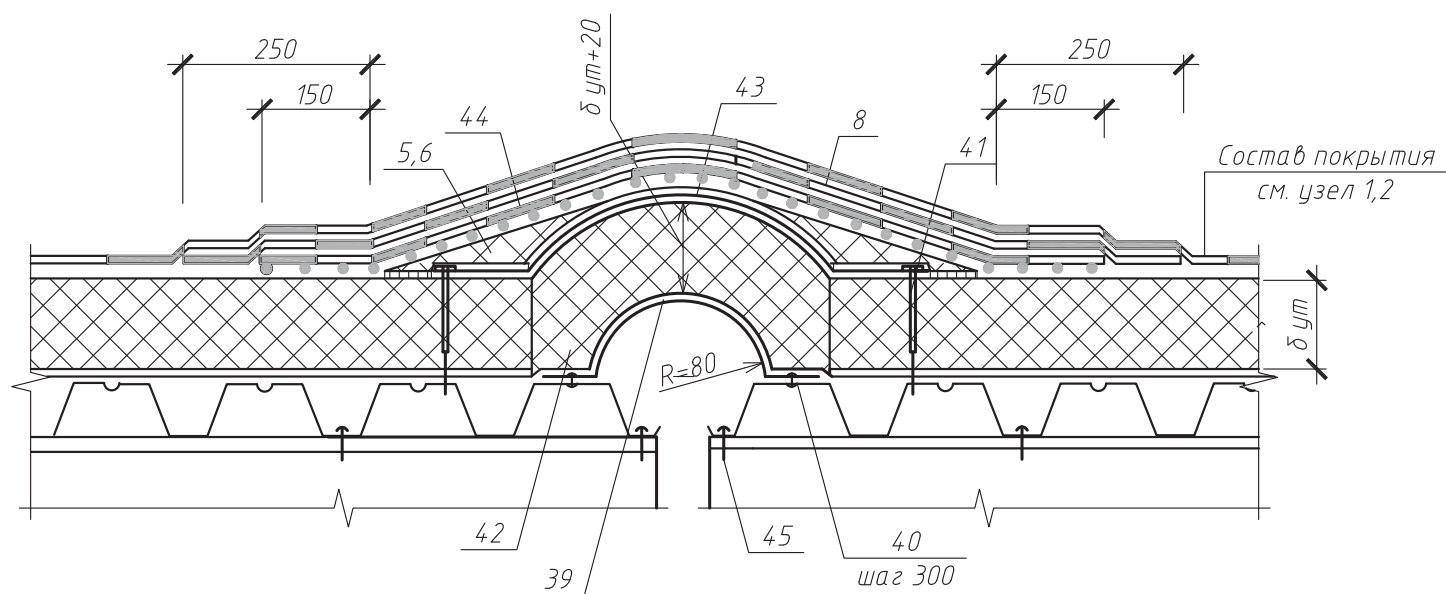
ООО "Технологь"
378-2008

Лист

10

12

Поперечный деформационный шов с полукруглым компенсатором



Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

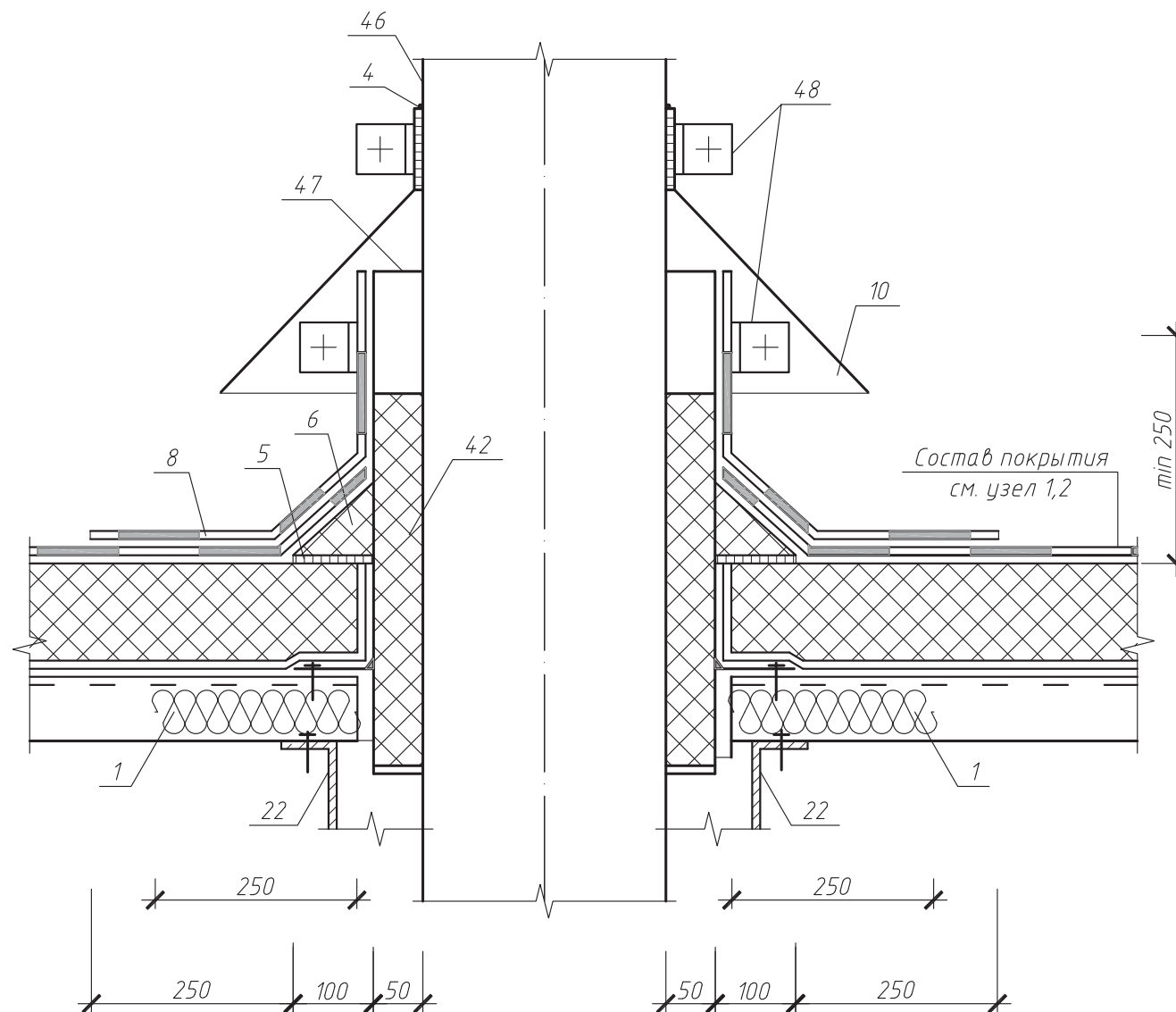
ООО "Технологъ"
378-2008

Лист

11

13

Пропуск трубы через кровлю



Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологь"
378-2008

Лист

12



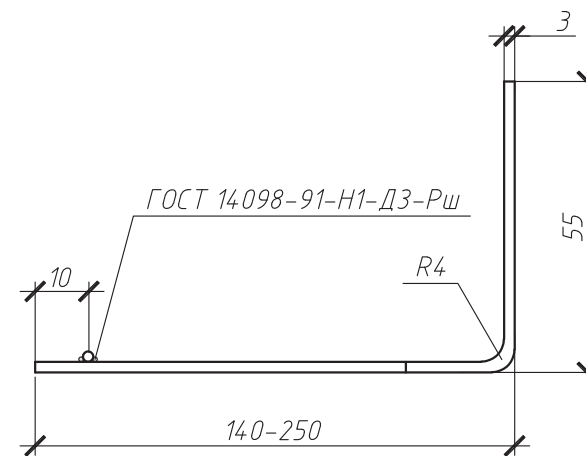
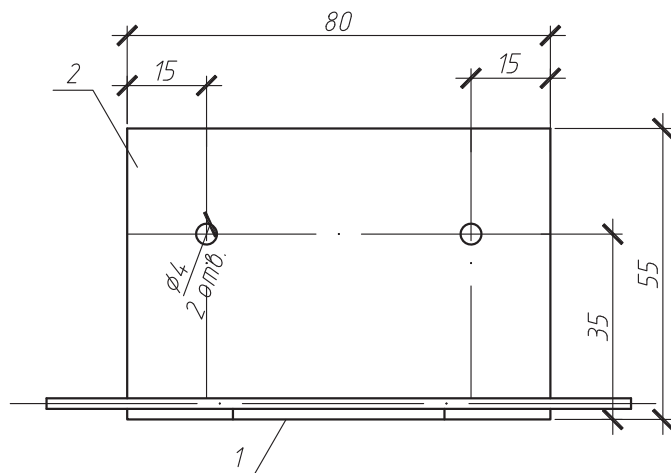
thermit[®]

4. Комплектующие изделия

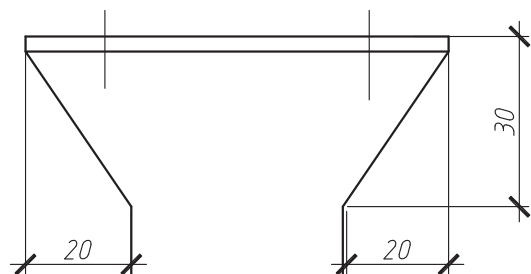


thermit[®]

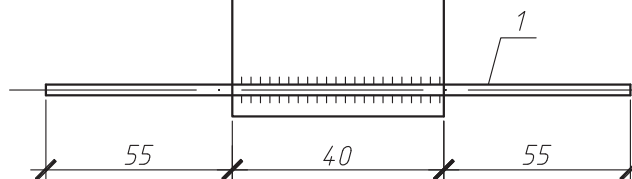
Анкер А1



* поз. 2 – оцинковать

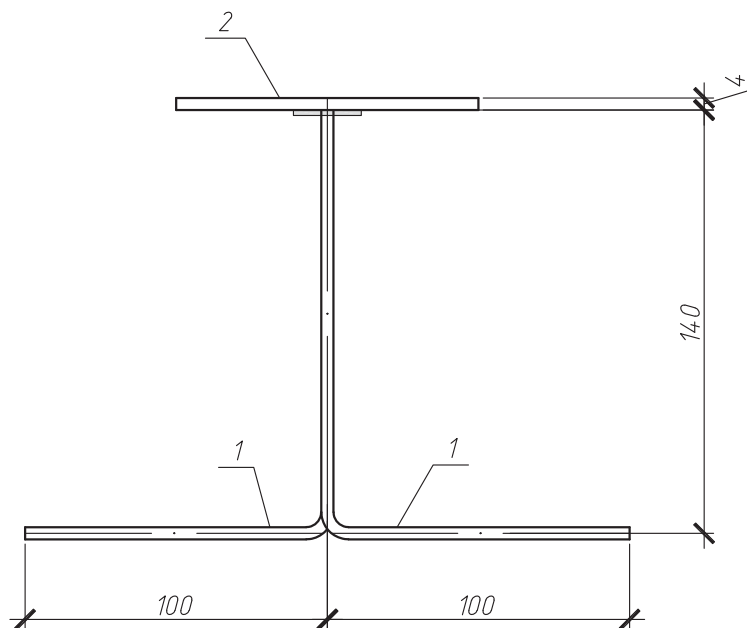
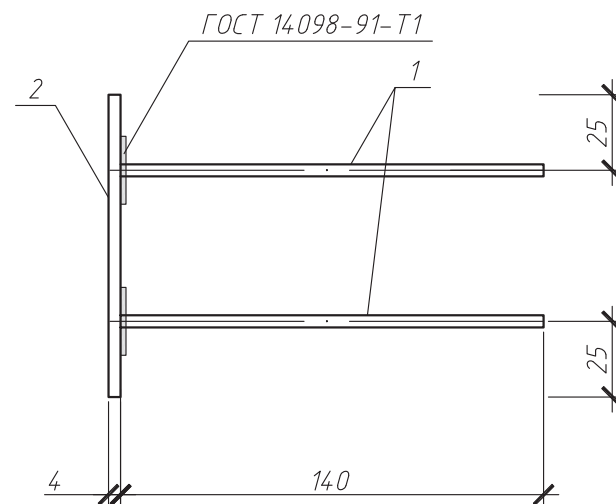
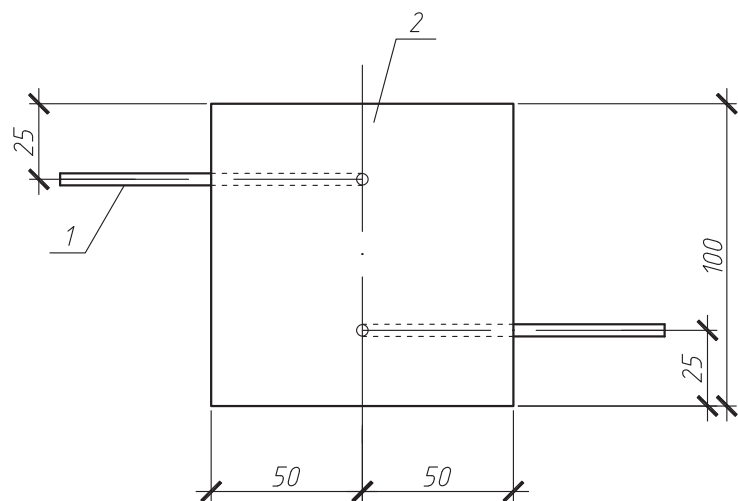


Марка изделия	№ поз.	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
А1	1	6 А-III, ГОСТ 5781-82, L=150	1	0,03	0,31...0,43
	2*	Лист $\frac{\text{БТ-ПН-3x80, ГОСТ 19903-74}}{\text{С 235 ГОСТ 27772-88}}$, L=200...350	1	0,3...0,4	



						ООО "Технологь" 378-2008			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Комплекующие изделия	Стадия	Лист	Листов
								1	6
Науч. руков.		Назирова		<i>Назирова</i>			Сибирский федеральный университет ИГУРЭ		
Инженер		Стишов		<i>Стишов</i>					

Анкер А2



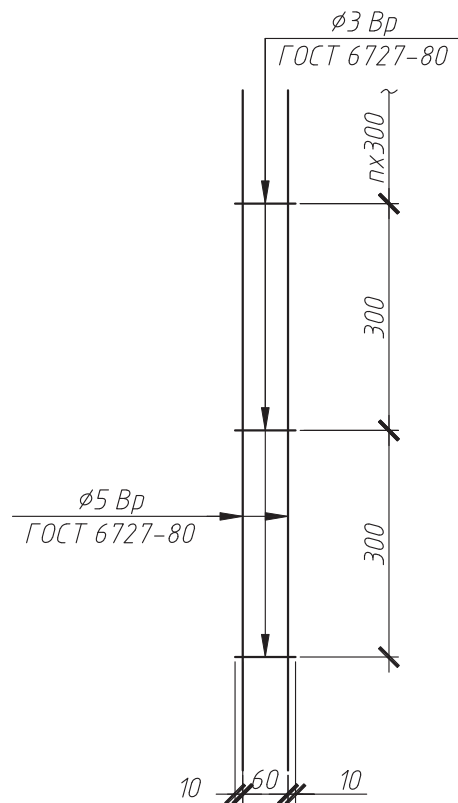
Марка изделия	№ поз.	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
А2	1	6 А-III, ГОСТ 5781-82, L=240	2	0,053	0,42
	2	Лист БТ-ПН-4x100x100, ГОСТ 19903-74 С 235 ГОСТ 27772-88	1	0,314	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

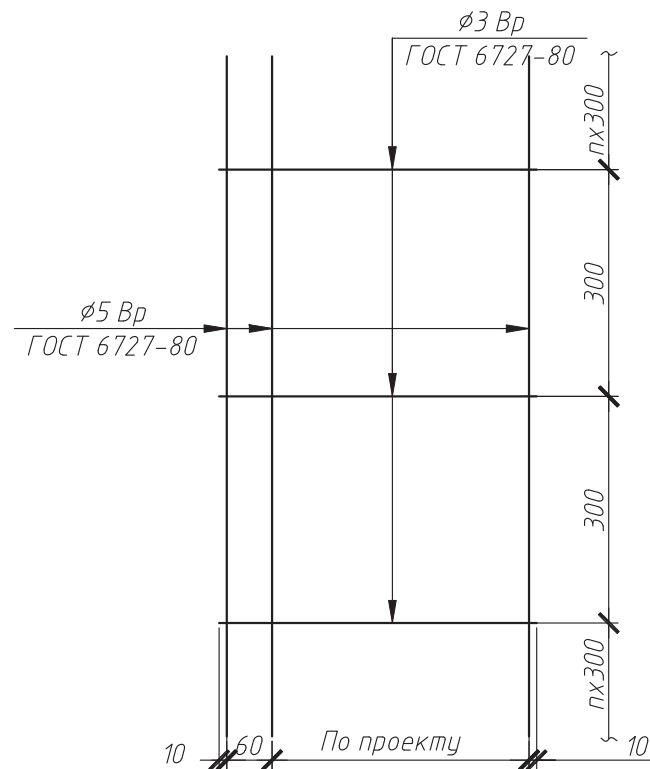
ООО "Технологъ"
378-2008

Лист
2

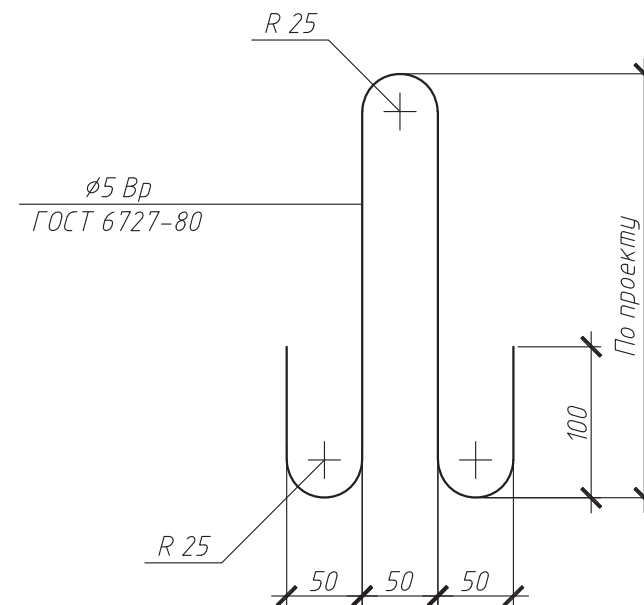
Закладная сетка М1



Закладная сетка М2



Закладная петля ЗП1



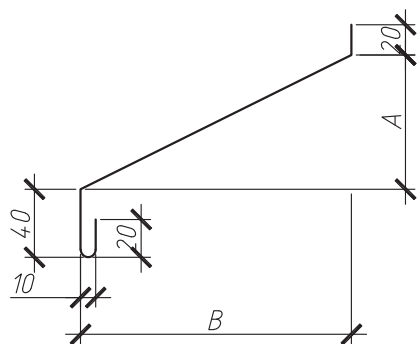
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологь"
378-2008

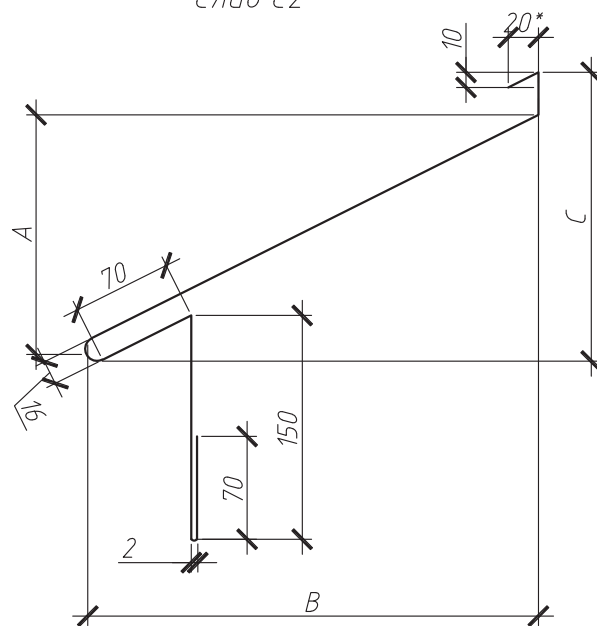
Лист

3

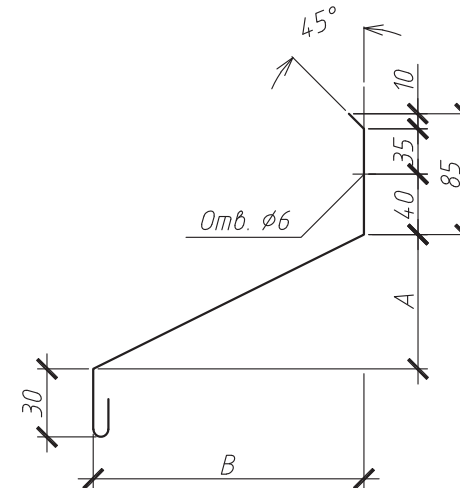
Слив С1



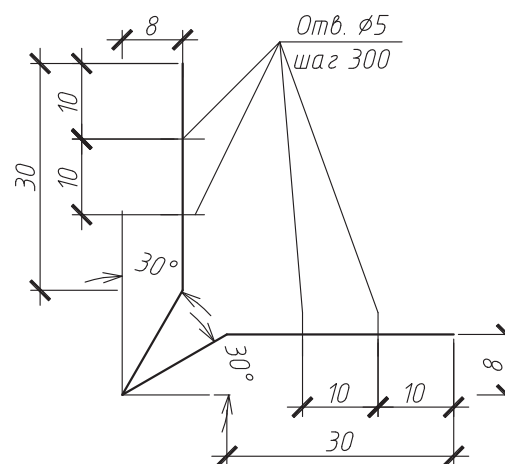
Слив С2



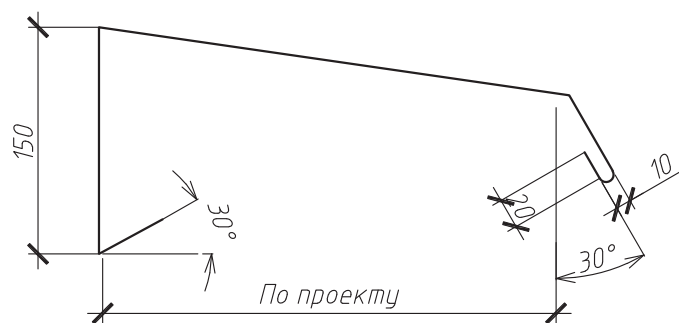
Слив С3



Уголок С5



Слив С4



Материал: ОЦ $\frac{\text{БТ-ПН-0-0,7 ГОСТ 19904-90}}{\text{Н-МТ-1 ГОСТ 14918-80}}$

* - толщина слива С2; С3 - 1 мм

$$A = \frac{B}{3} \quad C = \frac{B}{2}$$

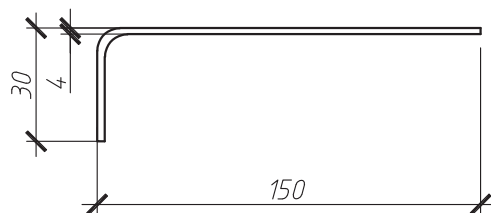
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологъ"
378-2008

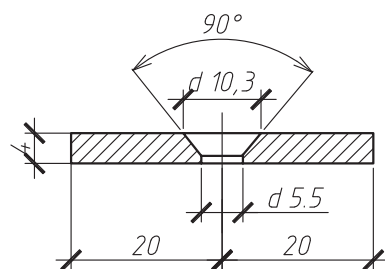
Лист

4

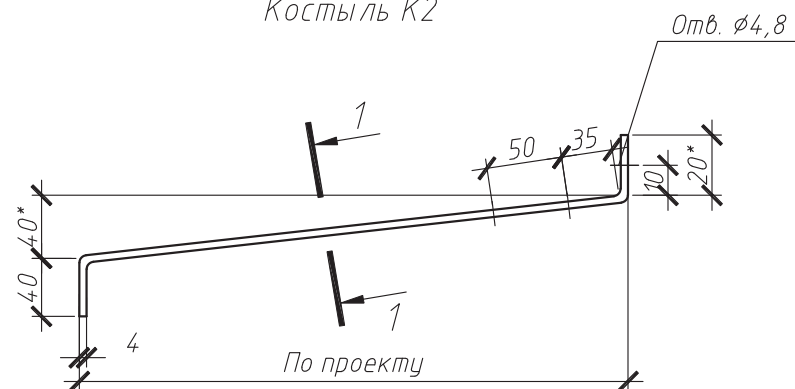
Костыль К1



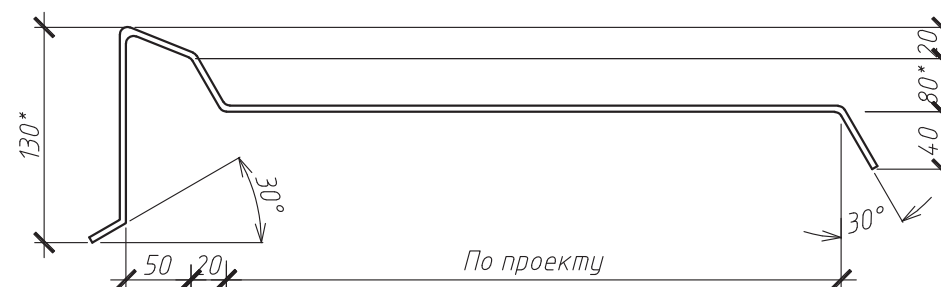
1 - 1



Костыль К2



Костыль К3



Материал: лист Б-ПН-4x40 ГОСТ 19903-74
С 235 ГОСТ 27772-88

1. * Уточняется в проекте.
2. Костыли окрасить за 2 раза или оцинковать

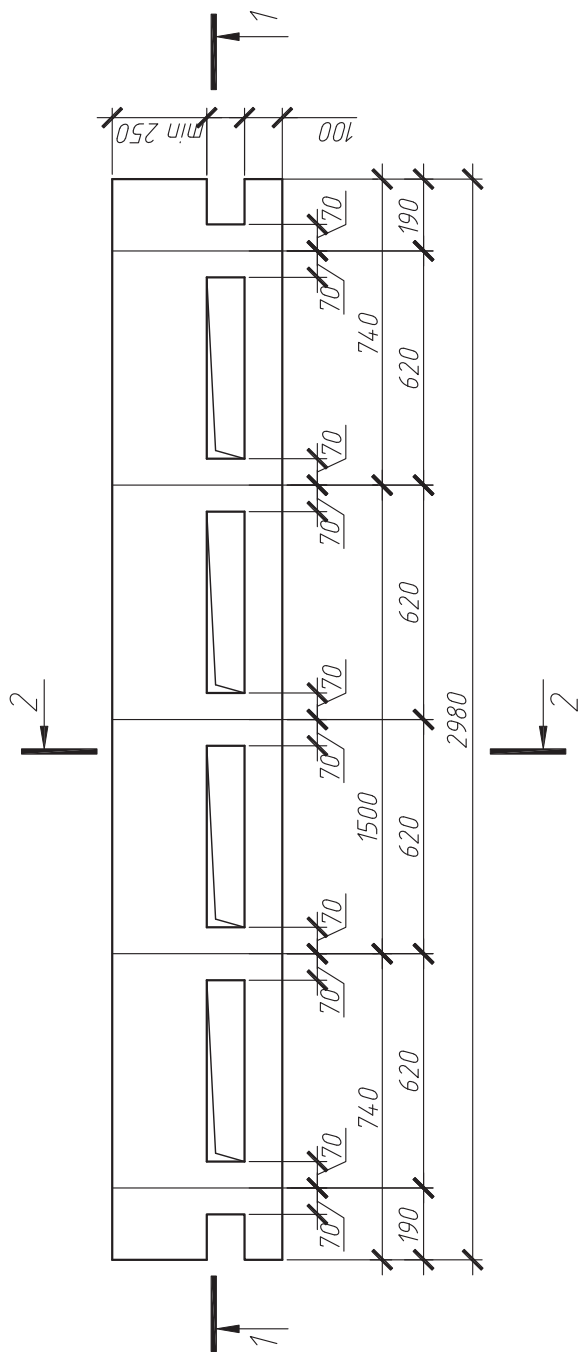
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологь"
 378-2008

Лист

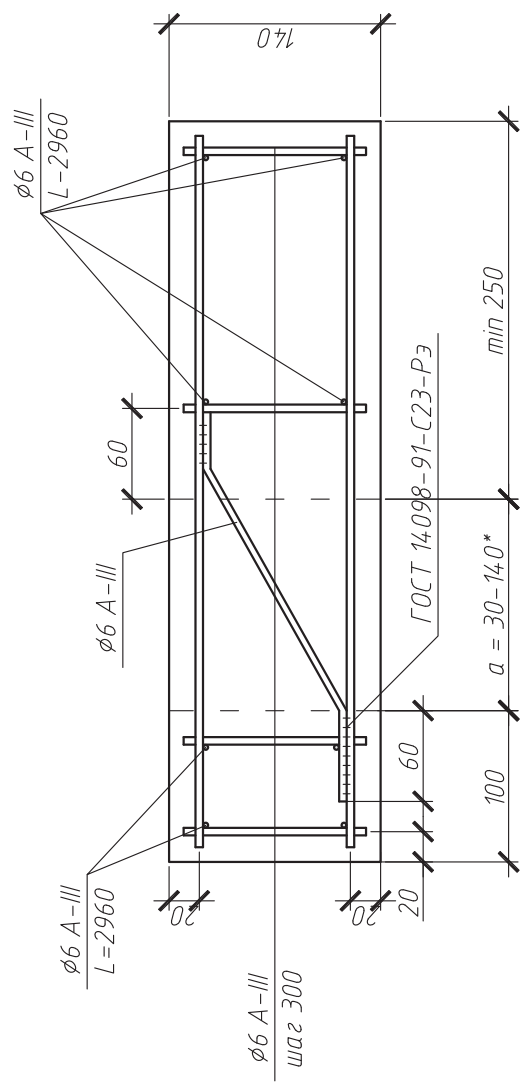
5

Пример: Сборная несущая балка из керамзитобетона плотностью 1400 кг/м³ кл. В 12,5



1 - 1

2 - 2



*a = 30-140 (по толщине теплоизоляции)

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологъ"
378-2008

Лист
6

Приложения



Thermit[®]

Приложение 1

Пример расчета толщины теплоизоляционного слоя стенового ограждения

Исходные данные:

1. Район строительства – г. Красноярск;
2. Тип здания – двухэтажный жилой дом с «теплым» подвалом (нижняя разводка системы отопления и горячего водоснабжения);
3. Конструкция стены – кирпич керамический полнотелый толщиной 380 мм, с внутренней стороны оштукатурен цементно-песчаным раствором толщиной 15 мм.

Требуется определить толщину теплоизоляционного слоя из плит пенополистирольных экструзионных «THERMIT». В качестве защиты теплоизоляционного слоя от негативного воздействия наружной среды предусмотрена отделка штукатурным раствором толщиной 20 мм. Расчетная схема представлена на рисунке 1.

Расчет:

1. Определяем значение градусо-суток отопительного периода на основании климатических данных, представленных в СНиП 23-01-99*, по формуле:

$$D_d = (t_{\text{int}} - t_{\text{ht}}) \cdot z_{\text{ht}} = (21 + 7,1) \cdot 234 = 6575 \text{ } ^\circ\text{C} \cdot \text{сут},$$

где: t_{int} – расчетная температура внутреннего воздуха, $^\circ\text{C}$; t_{ht} , z_{ht} – средняя температура, $^\circ\text{C}$ и продолжительность, сут. периода со средней суточной температурой воздуха ниже или равной 8°C .

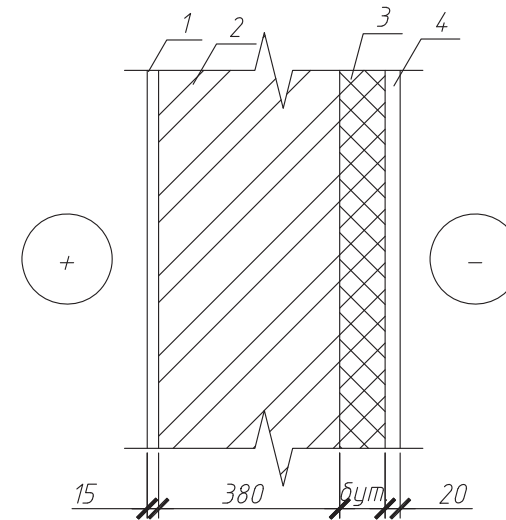


Рис. 1. Расчетная схема стенового ограждения:
1, 4 – цементно-песчаный раствор
 $\rho = 1800 \text{ кг/м}^3$;
2 – кирпичная кладка из кирпича $\rho = 1800 \text{ кг/м}^3$;
3 – плиты «THERMIT» $\rho = 35 \text{ кг/м}^3$

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО «Технологь»
378-2008

Лист
2

Продолжение приложения 1

2. По табл. 4 СНиП 23-02-2003, используя метод интерполяции, определяем нормируемое значение сопротивления теплопередаче стенового ограждения:

$$R^{req} = 3,5 + \frac{(4,2 - 3,5) \cdot (6575 - 6000)}{(8000 - 6000)} = 3,70 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт.}$$

3. Необходимая толщина теплоизоляционного слоя (без учета коэффициента теплотехнической однородности) определяется по формуле:

$$\delta_{ym} = \left(R^{req} - \frac{1}{\alpha_{int}} - \frac{1}{\alpha_{ext}} - \sum_{i=1}^n \frac{\delta_i}{\lambda_i} \right) \cdot \lambda_{ym} = \left(3,7 - \frac{1}{8,7} - \frac{1}{23} - \frac{0,38}{0,7} - \frac{0,015}{0,76} - \frac{0,02}{0,76} \right) \cdot 0,029 = 0,086 \text{ м.}$$

Принимаем толщину теплоизоляции равной 90 мм.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ООО "Технологъ" 378-2008	Лист
							3

Пример расчета толщины теплоизоляционного слоя стены подвала

Исходные данные:

1. Район строительства – г. Красноярск;
2. Тип здания – двухэтажный жилой дом с «теплым» подвалом (нижняя разводка системы отопления и горячего водоснабжения);
3. Конструкция стен подвала – железобетонные блоки (ФБС) толщиной 400 мм, оштукатуренные цементно-песчаным раствором толщиной 15 мм.

Требуется определить толщину теплоизоляционного слоя из плит пенополистирольных экструзионных «THERMIT».

Расчет:

1. Определяем значение градусо-суток отопительного периода на основании климатических данных, представленных в СНиП 23-01-99*, по формуле:

$$D_d = (t_{int} - t_{ht}) \cdot z_{ht} = (21 + 7,1) \cdot 234 = 6575 \text{ }^\circ\text{C} \cdot \text{сут.}$$

2. По табл. 4 СНиП 23-02-2003, используя метод интерполяции, определяем нормируемое значение сопротивления теплопередаче стенового ограждения:

$$R^{req} = 3,5 + \frac{(4,2 - 3,5) \cdot (6575 - 6000)}{(8000 - 6000)} = 3,70 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт.}$$

3. Необходимая толщина теплоизоляционного слоя (без учета коэффициента теплотехнической однородности) стены подвала, расположенной выше уровня земли, определяется по формуле:

$$\delta_{ym} = \left(R^{req} - \frac{1}{\alpha_{int}} - \frac{1}{\alpha_{ext}} - \frac{\delta_{cm}}{\lambda_{cm}} \right) \cdot \lambda_{ym} = \left(3,7 - \frac{1}{8,7} - \frac{1}{23} - \frac{0,4}{1,92} - \frac{0,015}{0,76} \right) \cdot 0,029 = 0,096 \text{ м.}$$

Принимаем толщину теплоизоляции равной 100 мм.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ООО «Технологь» 378-2008	Лист
							4

4. Толщина теплоизоляционного слоя стены подвала, расположенной ниже уровня земли, определяется по формуле:

$$\delta_{yt} = \left(R^{req} - 1,05 - \frac{\delta_{cm}}{\lambda_{cm}} \right) \cdot \lambda_{yt} = \left(3,7 - 1,05 - \frac{0,4}{1,92} \right) \cdot 0,029 = 0,07 \text{ м.}$$

Принимаем толщину теплоизоляции равной 70 мм.

При размещении теплоизоляционного слоя с внутренней стороны необходимо произвести расчет на паропроницаемость, целью которого является проверка возможности образования зоны конденсации в теле ограждения, и, в случае необходимости, применения пароизоляционного слоя.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ООО "Технологъ" 378-2008	Лист
							5

Приложение 3

Пример расчета повышения теплозащитных свойств стенового ограждения

Исходные данные:

1. Район строительства – г. Красноярск;
2. Тип здания – детское дошкольное учреждение – ясли;
3. Исходное конструктивное исполнение стенового ограждения – кирпичная стена из кирпича керамического толщиной 640 мм, оштукатуренная с внутренней стороны цементно-песчаным раствором толщиной 20 мм;
4. Повышение теплозащитных свойств достигается путем применением плит «THERMIT»;
5. В качестве облицовочного наружного слоя предусмотрена кладка из керамического пустотелого кирпича толщиной в 1/2 кирпича.

Требуется определить толщину теплоизоляционного слоя. Расчетная схема стенового ограждения представлена на рисунке 2.

Расчет:

1. Определяем значение градусо-суток отопительного периода на основании климатических данных, представленных в СНиП 23-01-99*, по формуле:

$$D_d = (t_{int} - t_{ht}) \cdot z_{ht} = (21 + 5,9) \cdot 252 = 6779 \text{ }^\circ\text{C} \cdot \text{сут.},$$

где: t_{int} – расчетная температура внутреннего воздуха, $^\circ\text{C}$; t_{ht} , z_{ht} – средняя температура, $^\circ\text{C}$, и продолжительность, сут., периода со средней суточной температурой воздуха ниже или равной 10°C .

2. По табл. 4 СНиП 23-02-2003, используя метод интерполяции, определяем нормируемое значение сопротивления теплопередаче стенового ограждения: $R_{req} = 3,77 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$.

3. Фактическое сопротивление теплопередаче исходного стенового ограждения составляет:

$$R_o^{суц} = \frac{1}{\alpha_{int}} + \sum_{i=1}^2 \frac{\delta_i}{\lambda_i} + \frac{1}{\alpha_{ext}} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,64}{0,7} + \frac{0,02}{0,76} + \frac{1}{23} = 1,1 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}.$$

4. Требуется увеличить теплозащитную способность стены на:

$$\Delta R = R^{req} + R_o^{суц} = 3,77 - 1,1 = 2,67 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт},$$

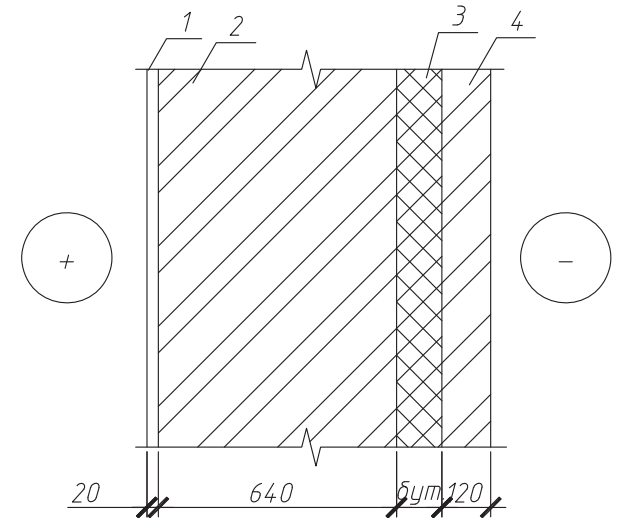


Рис. 2. Расчетная схема стенового ограждения:
1 – цементно-песчаный раствор $\rho = 1800 \text{ кг/м}^3$;
2 – кирпичная кладка из кирпича $\rho = 1800 \text{ кг/м}^3$;
3 – плиты «THERMIT» $\rho = 35 \text{ кг/м}^3$; 4 – кирпичная
кладка из пустотелого кирпича $\rho = 1600 \text{ кг/м}^3$

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО «Технологь»
378-2008

Лист
6

Продолжение приложения 3

а за вычетом термического сопротивления облицовочного слоя из кирпича, равного $0,21 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{С/Вт}$, получаем:

$$\Delta R = 2,67 - 0,21 = 2,46 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{С/Вт}.$$

5. Толщина дополнительного слоя теплоизоляции при $\lambda_{yt} = 0,029 \text{ Вт/(м} \cdot ^\circ\text{С)}$ и коэффициенте теплотехнической однородности $g = 0,95$ составит:

$$\delta_{yt} = (R_o^{req} - R_o^{сум}) \frac{\lambda_{yt}}{0,95} = 2,46 \frac{0,029}{0,95} = 0,075 \text{ м}.$$

6. Принимая слой теплоизоляции равным 80 мм, фактическое сопротивление теплопередаче проектируемого стенового ограждения составит:

$$R_o^{факт} = R_o^{сум} + (R_{yt} \cdot g) + R_4 = 1,1 + \left(\frac{0,08}{0,029} \cdot 0,95 \right) + \frac{0,12}{0,58} = 3,93 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{С/Вт}.$$

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологъ"
378-2008

Лист

7

Пример расчета на паропроницаемость
наружного стенового ограждения

Исходные данные:

1. Район строительства – г. Красноярск;
2. Тип здания – детское дошкольное учреждение – ясли.
3. Конструктивное решение стенового ограждения и расчетная схема представлены в прил. 3.
4. Расчетные параметры наружной и внутренней среды, условия эксплуатации сведены в табл. 1.

Таблица 1

Температура воздуха в охлажденных помещениях, °C	Значение параметра	Источник
1. Расчетная температура внутреннего воздуха, t_{int} , °C	+21	табл.2 ГОСТ 30494-96
2. Расчетная относительная влажность внутреннего воздуха, ϕ_{int} , %	55	СНиП 23-02-2003 см. примеч. п. 5.9
3. Расчетная зимняя температура наружного воздуха, t_{ext} , °C (температура наиболее холодного месяца)	-18,2	табл. 3 СНиП 23-01-99*
4. Расчетная относительная влажность наружного воздуха, ϕ_{ext} , % (наиболее холодный месяц)	71	табл. 1 СНиП 23-01-99*
5. Влажностный режим эксплуатации помещений	Нормальный	табл. 1 СНиП 23-02-2003
6. Зона влажности	Сухая	прил. В СНиП 23-02-2003
7. Условия эксплуатации ограждающих конструкций	A	табл. 2 СНиП 23-02-2003

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологь"
378-2008

Лист
8

5. Характеристики материалов, принятые в стеновом ограждении, сведены в табл. 2.

Таблица 2

№ п/п	Материал	ρ , кг/м ³	δ , м	λ_A , Вт/(м·°С)	μ , мг/(мчПа)
1	Цементно-песчаный раствор	1800	0,02	0,76	0,09
2	Кирпич керамический полнотелый	1800	0,64	0,7	0,11
3	Утеплитель из плит пенополистирольных экструзионных "THERMIT"	35	0,08	0,029	0,018
4	Кирпич керамический пустотелый	1600	0,12	0,58	0,14

6. Показатели среднемесячных температур наружного воздуха и парциального давления представлены в табл. 3.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ООО "Технологъ" 378-2008	Лист
							9

Таблица 3

№ п/п	Месяц	Парциальное давление е, Па	Средняя месячная температура, °С	Сезон
1	Январь	140	-18,2	Зима
2	Февраль	150	-16,8	Зима
3	Март	260	-7,8	Зима
4	Апрель	450	2,6	Весна-Осень
5	Май	650	9,4	Лето
6	Июнь	1140	16,6	Лето
7	Июль	1470	19,1	Лето
8	Август	1290	15,7	Лето
9	Сентябрь	870	9,4	Лето
10	Октябрь	490	1,5	Весна-Осень
11	Ноябрь	270	-8,8	Зима
12	Декабрь	160	-16,3	Зима

Цель расчета – определить необходимость устройства пароизоляционного слоя для запроектированного стенового ограждения.

Расчет:

Сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции (см. расчет в прил. 3) составляет: $R_0 = 3,93 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{С}/\text{Вт}$.

Согласно СНиП 23-02-2003 (п. 9.1, примечание 3) плоскость возможной конденсации в многослойной ограждающей конструкции совпадает с наружной поверхностью утеплителя.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологь"
378-2008

Лист
10

Сопротивление паропрооницанию R_{vp} ограждающей конструкции (в пределах от внутренней поверхности до плоскости возможной конденсации) должно быть не менее нормируемых сопротивлений паропрооницанию, определяемых по формулам:

$$R_{vp1}^{req} = (e_{int} - E) \cdot R_{vp}^e / (E - e_{ext}) \text{ и } R_{vp2}^{req} = 0,0024 \cdot z_0 \cdot (e_{int} - E_0) / (\rho_w \cdot \delta_w \cdot \Delta w_{av} + \eta).$$

Сопротивление паропрооницанию $R_{vp} = 0,02/0,09 + 0,64/0,11 + 0,08/0,018 = 10,48 \text{ м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па} / \text{мг}$.

1. Проверим возможность накопления влаги за годовой период эксплуатации:

$$R_{vp1}^{req} = (e_{int} - E) \cdot R_{vp}^e / (E - e_{ext}),$$

где $e_{int} = (\varphi_{int}/100) \cdot E_{int} = 55/100 \cdot 2488 = 1368 \text{ Па}$, при $E_{int} = 2488 \text{ Па}$
– парциальное давление насыщенного водяного пара при температуре $t_{int} = 21^\circ \text{C}$;

$$E = (E_1 z_1 + E_2 z_2 + E_3 z_3) / 12 = (209 \cdot 5 + 743 \cdot 2 + 1619 \cdot 5) / 12 = 885,5 \text{ Па}$$

– парциальное давление водяного пара в плоскости возможной конденсации за годовой период эксплуатации:

$z_1 = 5 \text{ мес.}$ – продолжительность зимнего периода;

$z_2 = 2 \text{ мес.}$ – продолжительность весенне-осеннего периода;

$z_3 = 5 \text{ мес.}$ – продолжительность летнего периода

$t_1 = -13,6^\circ \text{C}$ – средняя температура наружного воздуха за зимний период;

$t_2 = 2,1^\circ \text{C}$ – средняя температура наружного воздуха за весенне-осенний период;

$t_3 = 14,0^\circ \text{C}$ – средняя температура наружного воздуха за летний период.

Значения температур в плоскости возможной конденсации для зимнего, весенне-осеннего и летнего периодов:

$$\tau_1 = t_{int} - (t_{int} - t_1) (R_{st} + \Sigma R_i) / R_o = 21 - (21 - 13,6) (1/8,7 + 3,68) / 3,93 = -12,4^\circ \text{C};$$

$$\tau_2 = t_{int} - (t_{int} - t_2) (R_{st} + \Sigma R_i) / R_o = 21 - (21 - 2,1) (1/8,7 + 3,68) / 3,93 = 2,7^\circ \text{C};$$

$$\tau_3 = t_{int} - (t_{int} - t_3) (R_{st} + \Sigma R_i) / R_o = 21 - (21 - 14,0) (1/8,7 + 3,68) / 3,93 = 14,2^\circ \text{C}.$$

Парциальное давление водяного пара, принимаемое по температуре в плоскости возможной конденсации при средней температуре наружного воздуха зимнего, весенне-осеннего и летнего периодов: $E_1 = 209 \text{ Па}$; $E_2 = 743 \text{ Па}$; $E_3 = 1619 \text{ Па}$.

$e_{ext} = 612 \text{ Па}$ – среднее парциальное давление водяного пара наружного воздуха за годовой период.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ООО "Технологъ" 378-2008	Лист
							11

$$R_{vp1}^{req} = (e_{int} - E) \cdot R_{vp}^e / (E - e_{ext}) = (1368 - 885,5) \cdot 0,86 / (885,5 - 612) = 1,52 < 10,48 \text{ м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па} / \text{мг}.$$

2. Проверим возможность накопления влаги за период с отрицательными среднемесячными температурами:

$$R_{vp2}^{req} = 0,0024 \cdot z_0 \cdot (e_{int} - E_0) / (\rho_w \cdot \delta_w \cdot \Delta w_{av} + \eta),$$

$z_0 = 172 \text{ сут.}$ – продолжительность периода с отрицательными среднемесячными температурами наружного воздуха;

$e_{int} = 1368 \text{ Па}$ (см. выше);

$t_0 = -13,6 \text{ }^\circ\text{C}$ – средняя температура наружного воздуха за период с отрицательными среднемесячными температурами;

$$\tau_0 = t_{int} - (t_{int} - t_0) (R_{st} + \Sigma R_i) / R_o = 21 - (21 + 13,6) (1/8,7 + 3,68) / 3,93 = -12,4 \text{ }^\circ\text{C}$$

– температура в плоскости возможной конденсации для периода с отрицательными среднемесячными температурами;

$E_0 = 209 \text{ Па}$;

$\rho_w = 35 \text{ кг/м}^3$ – плотность материала увлажняемого слоя «THERMIT»;

$\delta_w = 0,08 \text{ м}$ – толщина увлажняемого слоя «THERMIT»;

$\Delta w_{av} = 25 \text{ \%}$ – предельно допустимое приращение расчетного массового отношения влаги в увлажняемом слое «THERMIT» за период влагонакопления;

$$\eta = 0,0024 \cdot (E_0 - e_0^{ext}) \cdot z_0 / R_{vp}^e = 0,0024(209 - 196) \cdot 172 / 0,86 = 6,24$$

$e_{0,ext} = 196 \text{ Па}$ – среднее парциальное давление водяного пара наружного воздуха периода месяцев с отрицательными среднемесячными температурами.

$$\begin{aligned} R_{vp2}^{req} &= 0,0024 \cdot z_0 \cdot (e_{int} - E_0) / (\rho_w \cdot \delta_w \cdot \Delta w_{av} + \eta) = \\ &= 0,0024 \cdot 172 \cdot (1368 - 209) / (35 \cdot 0,08 \cdot 25 + 6,24) = 6,3 \text{ м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па} / \text{мг.}, \text{ согласно п. 13.8 СП 23-101-} \\ &\quad \text{2004 принимаем равны 5.} \\ &\quad 10,48 > 5 \text{ м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па} / \text{мг.} \end{aligned}$$

Сопротивление паропроницанию конструкции стены в пределах от внутренней поверхности до плоскости возможной конденсации R_{vp} составляет $10,48 \text{ м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па} / \text{мг}$, т.е. $[10,48 > 5 > 1,52]$, следовательно устройство дополнительной пароизоляции не требуется.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО «Технологь»
378-2008

Лист
12

Пример расчета теплоусвоения поверхности пола

Исходные данные:

1. Район строительства – г. Красноярск;
2. Тип здания – двухэтажный жилой дом с «теплым» подвалом (нижняя разводка системы отопления и горячего водоснабжения);
3. Исходная конструкция пола представлена на рисунке.

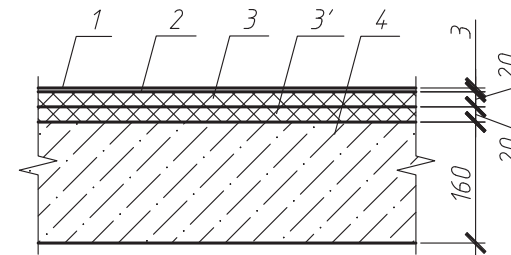


Рис. 3. Конструкция пола

Требуется проверить конструкцию пола на соответствие нормативным требованиям, и, в случае необходимости, предложить вариант, отвечающий требованиям по теплоусвоению поверхности полов.

Расчет:

1. Сведем характеристики материалов, принятые в ограждающей конструкции пола, в таблицу.

Таблица 4

№ п/п	Месяц	ρ , кг/м ³	δ , м	λ_A , Вт/(м°С)	s , Вт/(м ² °С)	R , м ² °С/Вт	D
1	Линолеум	1600	0,003	0,33	7,52	0,009	0,068
2	Мастика клеящая	1200	0,001	0,22	5,69	0,005	0,028
3	Стяжка из цементно-песчаного раствора	1200	0,02	0,47	6,16	0,043	0,265
3'	Утеплитель из плит "THERMIT"	35	0,02	0,029	0,36	0,690	0,248
4	Плита перекрытия над подвалом	2500	0,16	1,92	17,98	0,083	1,498

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО "Технологъ"
378-2008

Лист
13

Продолжение приложения 5

1. Тепловая инерция (D) каждого из слоев определялась по формуле:

$$D_i = Ri_{si},$$

где i – номер слоя конструкции пола.

2. Так как суммарная тепловая инерция первых трех слоев $D_1 + D_2 + D_3 = 0,068 + 0,028 + 0,265 = 0,361 < 0,5$, а суммарная тепловая инерция $D_1 + D_2 + D_3 + D_4 = 0,361 + 1,498 = 1,859 > 0,5$, то показатель теплоусвоения поверхности пола $Y_{f,des}$ следует определять последовательно расчетом показателей теплоусвоения слоев конструкции, начиная с третьего слоя:

$$Y_{f3} = (2R_3s_3^2 + s_4) / (0,5 + R_3s_4) = (2 \cdot 0,043 \cdot 6,16^2 + 17,98) / (0,5 + 0,043 \cdot 17,98) = 16,69 \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{°C)};$$

$$Y_{f2} = (4R_2s_2^2 + Y_{f3}) / (1 + R_2Y_{f3}) = (4 \cdot 0,005 \cdot 5,69^2 + 16,69) / (1 + 0,005 \cdot 16,69) = 16,00 \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{°C)};$$

$$Y_{f1} = (4R_1s_1^2 + Y_{f2}) / (1 + R_1Y_{f2}) = (4 \cdot 0,009 \cdot 7,52^2 + 16,00) / (1 + 0,009 \cdot 16,00) = 15,77 \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{°C)},$$

что не удовлетворяет требованиям, предъявляемым к теплоусвоению поверхности пола в жилых помещениях.

3. Введем в конструкцию пола дополнительный слой из плит пенополистирольных экструзионных «THERMIT» между третьим и четвертым слоями:

$$Y_{f3} = (2R_3s_3^2 + s_4) / (0,5 + R_3s_4) = (2 \cdot 0,043 \cdot 6,16^2 + 0,36) / (0,5 + 0,043 \cdot 0,36) = 7,03 \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{°C)};$$

$$Y_{f2} = (4R_2s_2^2 + Y_{f3}) / (1 + R_2Y_{f3}) = (4 \cdot 0,005 \cdot 5,69^2 + 7,03) / (1 + 0,005 \cdot 7,03) = 7,42 \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{°C)};$$

$$Y_{f1} = (4R_1s_1^2 + Y_{f2}) / (1 + R_1Y_{f2}) = (4 \cdot 0,009 \cdot 7,52^2 + 7,42) / (1 + 0,009 \cdot 7,42) = 8,86 \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{°C)},$$

Таким образом, в результате применения дополнительного слоя из плит пенополистирольных экструзионных «THERMIT», рассматриваемая конструкция пола отвечает нормативным требованиям по показателю теплоусвоения для жилых зданий.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ООО «Технологь»
378-2008

Лист

14