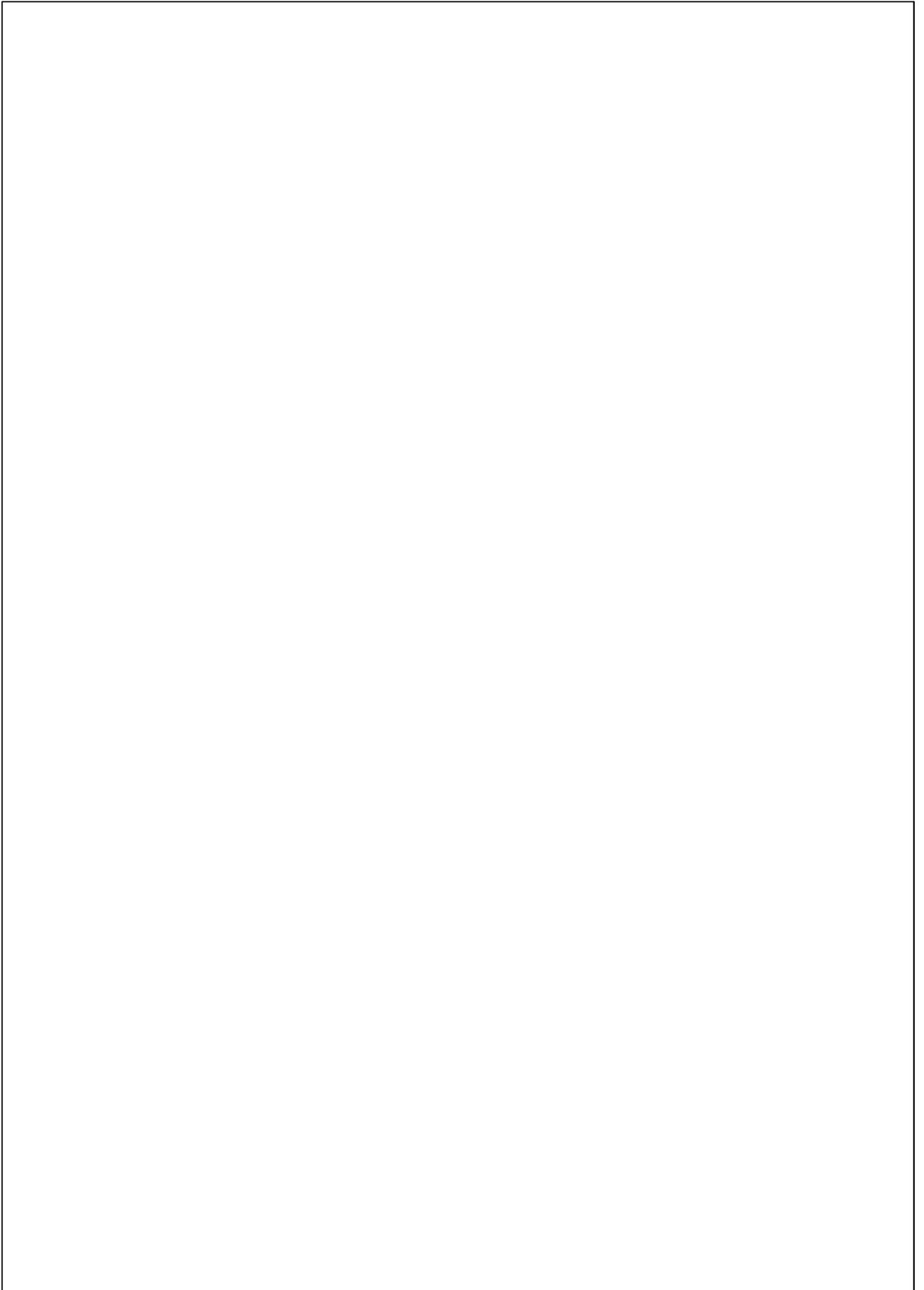




*АЛЮМИНИЕВЫЙ ПРОФИЛЬ*

*ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ  
СИСТЕМЫ КРЕПЛЕНИЯ НАВЕСНОГО  
ВЕНТИЛИРУЕМОГО ФАСАДА*

*“СТАНДАРТ”*



## Система вентилируемых фасадов.

Навесной вентилируемый фасад – составная конструктивная система, выполняющая функцию теплоизоляции и защиты наружных стен зданий от температурных и атмосферных воздействий и соединенная с наружной стеной здания посредством анкерочных элементов.

Конструкция навесного вентилируемого фасада состоит из следующих частей:

- анкерочные элементы;
- несущие и соединительные элементы (подоблицовочная конструкция);
- крепежные детали;
- утеплитель;
- ветробарьер;
- воздушная прослойка;
- облицовка;
- элементы примыкания к общестроительным конструкциям.

Анкерные крепления обеспечивают механическое крепление кронштейнов каркаса к стене. Диаметр анкеров (дюбелей и шурупов) и глубина их заделки подбираются в зависимости от материала стены и величины нагрузок, действующих вдоль (усилие вырыва) и перпендикулярно (срезающее усилие) оси анкера.

Подоблицовочная конструкция – статически определяемая система, состоящая из металлических конструкций и деталей, несущая на себе облицовочный материал и прикрепляемая к наружной стене здания посредством анкерочных элементов. Несущие профили (Т – образного сечения) предназначены для восприятия нагрузок от веса облицовки и ветровых нагрузок, обеспечения несущей способности и жесткости облицовки. Соединение несущих профилей с кронштейнами выполняется при помощи заклепок. Анкерочное отверстие для скользящего крепления на основании кронштейнов позволяет двигаться кронштейну и разместить его на стене в соответствии с технологической картой. Зажим позволяет при монтаже несущих профилей разместить их таким образом, что подоблицовочная конструкция будет выполнена строго горизонтально или вертикально вне зависимости от неровностей на наружной стене здания.

В качестве утеплителя используются жесткие плиты, изготовленные из влагостойкой и водоотталкивающей минеральной или стеклянной ваты и обладающие комплексом свойств, таких как: высокая теплоизоляционная способность, паропроницаемость, негорючесть, стабильность геометрических параметров, устойчивость к действию ветрового потока, не агрессивность по отношению к материалу подоблицовочной конструкции, долговечность, биологическая стойкость, соответствие требованиям ГОСТ 9573-96 "Плиты из минеральной ваты на синтетическом связующем теплоизоляционные. Технические условия"

Находясь с наружной стороны, обеспечивает максимально возможную аккумуляцию тепла в несущих строительных элементах:

- уменьшает температурные колебания, вследствие чего сводится к минимуму возможность появления трещин на несущей поверхности;
- повышает надежность и долговечность строения;
- обеспечивает оптимальную температуру и комфорт в помещениях;
- препятствует выхолаживанию и потере тепла зимой и предотвращает перегрев летом
- позволяет водяным парам и влаге беспрепятственно попадать в воздушную прослойку, предотвращая таким образом образование и скопление на конструкциях разрушающего их конденсата;
- является шумопоглощающим материалом.

В качестве влаго- ветрозащиты чаще всего используется гидроизоляционная мембрана, обладающая односторонней проводимостью влаги. В современной практике фасадостроения применяется два основных официально разрешенных способа ее

крепления: натягивание мембраны цельными холстами большой площади поверх не кашированного утеплителя после его установки и нанесение (приклеивание) мембраны на плитный утеплитель в заводских условиях (каширование).

Наличие работающей воздушной прослойки (30-50мм) является главной отличительной чертой вентилируемых фасадов. Воздушная прослойка:

- обеспечивает вентиляцию, препятствует скоплению тепла и влаги, оказывающих негативное влияние на конструкцию и массив здания;
- выводит из несущей конструкции в окружающую среду атмосферную и внутреннюю влагу, обеспечивая функциональную дееспособность несущих конструкций и массива здания, а также сохраняет сухим утеплитель;
- позволяет отказываться от ненадежных традиционных устройств пароизоляции
- позволяет стекать проникшим на тыльную сторону облицовки атмосферным осадкам, утеплитель в этом случае остается сухим.

Облицовка – наружный слой навесного вентилируемого фасада, предохраняющий наружную стену здания и теплоизоляцию от атмосферных воздействий и придающий зданию архитектурную выразительность. В качестве облицовочного материала возможно использование как плит из керамогранита, так и панелей из композитных материалов.

Керамогранит – относительно новый отделочный материал. Он был создан производителями керамической плитки в 70-е годы 20-го столетия в Италии. Его итальянское название - "gres porcellanato" дословно переводится на русский как каменно-фарфоровая керамика.

Его производство является высокотехнологичным процессом, включающим прессование под высоким давлением (до 400 Н/см<sup>2</sup>) и обжиг при очень высокой температуре (1200-1300°С). В результате плитки керамического гранита становятся однородными, предельно прочными и стойкими к различным воздействиям.

Керамогранит имеет очень низкое водопоглощение – около 0,05%. Это самый низкий показатель среди всех керамических материалов и даже более низкий, чем у любого натурального камня. Это позволяет использовать керамогранит для вентилируемых фасадов в любых климатических зонах. Он также не меняет цвет и не выгорает на солнце. Керамогранит обладает повышенной стойкостью к истиранию. Он относится к последней, самой высокой группе по устойчивости к износу и агрессивным средам. Таким образом, керамический гранит является универсальным отделочным материалом, который одинаково хорошо функционирует в экстерьере и в интерьере, в общественных и жилых помещениях.



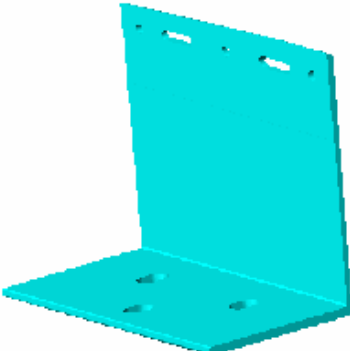

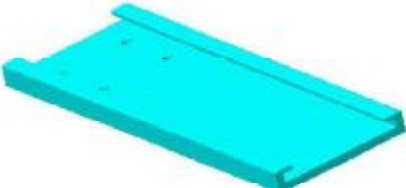
Плитка может быть полированной и неполированной (матовой). Наиболее распространенные размеры плитки: 600х600 и 400х400. Крепление самой плитки может быть с помощью специальных, окрашенных в цвет плитки зацепов - клеммеров или посредством рустовой планки.

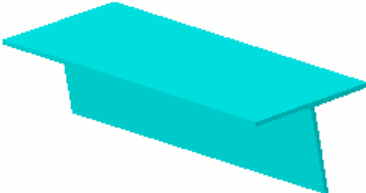
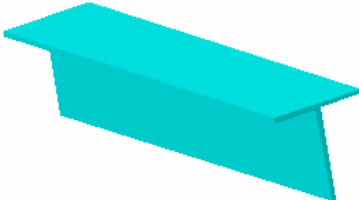
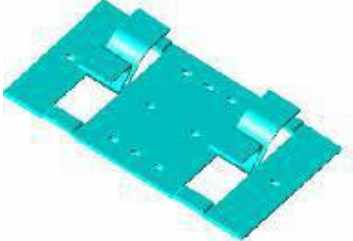



Фасадные объемные кассеты представляют собой конструкцию с загнутыми с четырех сторон листами из композитных материалов.


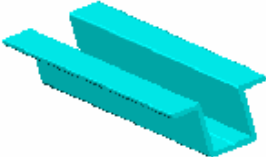






Композитные листовые материалы имеют массу преимуществ: легкость, прочность, долговечность и устойчивость к погодным условиям; просты в обработке: они легко режутся, пилятся, сверлятся, фрезеруются и т.п. Также они хорошо подвергаются гибке и вальцеванию, что позволяет использовать их для облицовки сложных поверхностей, например колонн. Для крепления и соединения композитных панелей могут применяться любые крепежные изделия (саморезы, заклепки и т.д.) Легкость обработки и установки панелей экономит время и усилия при монтаже и уменьшает срок строительства.


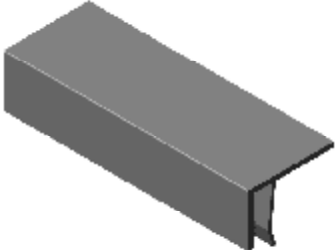

Для облицовки наружных откосов оконных и дверных проемов предусмотрены специальные алюминиевые элементы (ФВ 0208-05). Крепление к коробкам окон и дверей осуществляется при помощи шурупов или самонарезающих винтов. В зависимости от цветового решения фасада здания оконные и дверные облицовочные конструкции и элементы могут быть окрашены различным цветным лакокрасочным покрытием.

### Применяемые изделия и материалы.

Поз. №	Обозначение	Общий вид	Примечание
1	Кронштейн опорный 50×80×4(60)		Предназначен для поддержки несущего профиля.
2	Кронштейн несущий 50×80×4(120)		Для жёсткой фиксации несущего профиля.
3	Кронштейн универсальный 120×80×150		Для компенсации значительных отклонений (до 150мм) плоскости стены от вертикали.
4	Кронштейн несущий Кр.ФВ-01		Для жёсткой фиксации несущего профиля
5	Удлинитель кронштейна		L ≤ 200 мм

Поз. №	Обозначение	Общий вид	Примечание
6	Направляющий профиль Т-зенит 70×50		$J_x = 6,7 \text{ см}^4$ $J_y = 7,15 \text{ см}^4$
7	Направляющий профиль Т-зенит 50×70		$J_x = 15,2 \text{ см}^4$ $J_y = 2,61 \text{ см}^4$
8	Кляммер		Изготовлен из нержавеющей стали.
9	Кляммер рядовой		Изготовлен из нержавеющей стали.
10	Кляммер стартовый горизонтальный		Изготовлен из нержавеющей стали.
11	Кляммер стартовый вертикальный		Изготовлен из нержавеющей стали.

Поз. №	Обозначение	Общий вид	Примечание
12	0010-11		Рустовая планка под плитку 8 мм
13	ЗФ 30-16		Рустовая планка под плитку 10 мм
14	ЗФ 30-17		Рустовая планка под плитку 12 мм
15	0200-08		Декоративная прижимная планка
16	0200-07		Декоративная прижимная планка
17	0200-14		Стартовый профиль под заполнение 3 мм
18	0200-15		Стартовый профиль под заполнение 4 мм
19	0200-16		Торцевой соединитель под заполнение 3 мм

Поз. №	Обозначение	Общий вид	Примечание
20	0200-17		Угловой соединитель под заполнение 3 мм
21	AD 0208-05		Пристенный угловой профиль под заполнение 4 мм
	0200-09		Пристенный угловой профиль под заполнение 4 мм



## Схема монтажа вентфасада с применением облицовки из керамогранита.

### 1. Установка крепёжных кронштейнов.

Монтаж системы начинается с установки маяков и разметки фасада, по которой будут устанавливаться и крепиться к основанию кронштейны и вертикальные профили. При этом необходимо выдерживать заданное проектировщиком осевое расстояние между L-образными крепёжными кронштейнами (дистанция между ними по вертикали: 750-1000мм – для панелей из композитных и листовых материалов; 450-600мм – для керамических материалов).

Установка и крепление кронштейнов и направляющих в пределах захватки должны производиться в соответствии со схемой, принятой в ППР (сверху вниз или снизу вверх). После разметки фасада в стене сверлят отверстия под анкерные элементы для крепления кронштейнов. При этом необходимо продувать отверстия для удаления пыли.

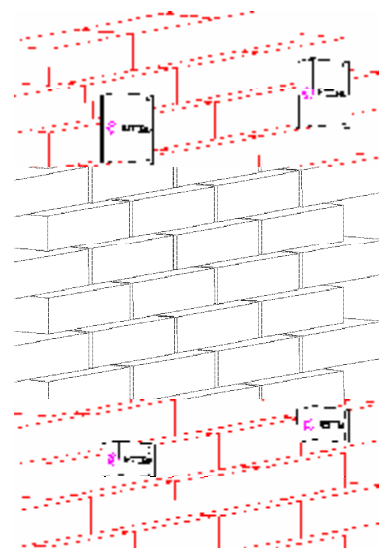
Тип L-образных крепёжных кронштейнов (несущие или опорные) и их длина (80мм, 120мм, 150мм) определяются проектировщиком в зависимости от конкретных условий. Применение удлинителей кронштейнов допускает выравнивание направляющих (несущих профилей) относительно плоскости стены в пределах 18 – 200мм. Крепление кронштейнов к стене осуществляется через теплоизоляционную пластиковую прокладку с помощью устойчивых к коррозии анкеров, подбираемых в зависимости от материала несущей стены. Для упрочнения данного узла применяются алюминиевые шайбы, подкладываемые под головку анкерного болта. После установки шляпка анкера окрашивается краской для дополнительной защиты фасадной системы от коррозии.

Минимально допустимое расстояние от оси анкерного болта (или дюбеля) до грани каменной конструкции (наружный угол, оконный откос и т.д.) должно составлять не менее 100 мм. Минимальная глубина анкеровки в бетон - 50 мм. Минимальная глубина анкеровки в кирпич - 80 мм. Минимальная глубина анкеровки в лёгкий бетон - 100 мм.

В случаях, когда основанием является кирпичная кладка, нельзя устраивать дюбели в швы кладки, при этом, расстояние от центра дюбеля до ложкового шва должно быть не менее 25 мм, а от тычкового - 60мм. Минимальное расстояние от края конструкции до дюбеля оговаривается специальными рекомендациями фирмы – изготовителя дюбелей.

При реконструкции зданий со стенами из щелевого кирпича или пустотелых блоков, а также зданий с трёхслойными железобетонными панелями запрещается сверлить перфоратором отверстия для дюбелей и анкеров. Для этих целей необходимо использовать низкооборотные дрели.

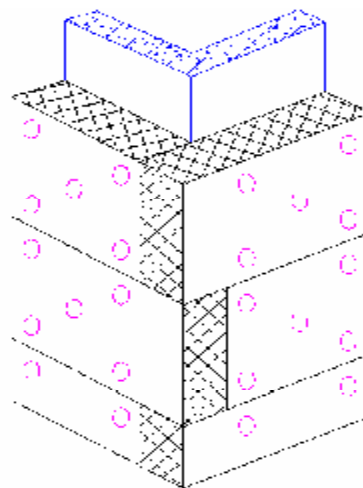
Одновременно с установкой кронштейнов на основании устанавливают специальные пластины и кронштейны для последующего крепления к ним оконных откосов и отливов.



## 2. Монтаж утеплителя.

К началу монтажа плит утеплителя, хватка, на которой производятся работы, должна быть укрыта от попадания влаги на стену и плиты утеплителя. Исключением могут быть случаи, когда монтажники не покидают рабочие места до тех пор, пока все смонтированные плиты не закроют, предусмотренной проектом, ветрозащитной плёнкой.

Монтаж плит утеплителя начинается с нижнего ряда, который устанавливается на стартовый профиль, цоколь или другую соответствующую конструкцию, и ведётся снизу вверх. Допустимая величина незаполненного шва - 2 мм. Если плиты утеплителя устанавливаются в два ряда, следует обеспечить перевязку швов. Плиты утеплителя должны устанавливаться плотно друг к другу так, чтобы в швах не было пустот. Если не удастся избежать пустот, они должны быть тщательно заделаны тем же материалом. Вся поверхность стены должна быть покрыта утеплителем.



При установке теплоизоляционных плит их необходимо подрезать специальным инструментом. Ломать плиты утеплителя запрещается. Теплоизоляционные плиты монтируют в соответствии со схемой, указанной в технологической карте.

В проекте должно быть указано минимально допустимое количество крепёжных элементов. При двухслойной теплоизоляции необходимо обеспечить плотное прижатие внутреннего слоя к поверхности стены. Количество тарельчатых дюбелей, устанавливаемых в первом слое на плиту размером 1000'600 мм, должно быть не менее 4 шт. Доборные теплоизоляционные элементы должны быть надёжно закреплены на поверхности стены не менее чем двумя дюбелями. При транспортировке, хранении и монтаже плиты теплоизоляционные плиты должны быть защищены от увлажнения, загрязнения и механических повреждений.

Вид теплоизоляционного материала, его толщина определяются теплотехническим расчетом. Крепление плит утеплителя производится пластмассовыми дюбелями тарельчатого типа с распорными стержнями. Для установки утеплителя при отделке фасадов на уже закрепленные к фасаду кронштейны в необходимых местах в утеплителе делаются прорези.

Сверление под дюбель производится сквозь плиту утеплителя. Глубина отверстия должна быть на 10 мм больше длины применяемого дюбеля. На 1 м<sup>2</sup> минераловатной плиты необходимо применить не менее 8-ми фиксаторов. Подбор дюбелей для крепления утеплителя регламентируется проектом.

Гидроветрозащитная паропроницаемая пленка служит для защиты утеплителя от возможного проникновения влаги. Благодаря паропроницаемым свойствам пленки, она способствует выходу водяных паров из слоев конструкции фасадной системы, не допуская при этом проникать влаге на теплоизоляцию. В случае применения влагозащитной пленки, установленные плиты утеплителя сначала крепятся к основанию только двумя дюбелями каждая плита и только после укрытия нескольких рядов плёнкой, устанавливаются остальные, предусмотренные проектом, дюбели. Полотнища плёнки укладываются с перехлестом 100мм. Ветрогидрозащитная мембрана крепится вплотную к плитам тарельчатыми дюбелями из расчёта 4 шт. на 1 м<sup>2</sup>.

### 3. Монтаж несущего профиля.

В зажимные клеммы кронштейнов устанавливаются несущие профили и выравниваются по горизонтали и вертикали. Направляющие Т-образные профили являются базой для устройства отделочного слоя фасада. Поэтому установка каждого профиля, его положение в вертикальной плоскости проверяется по следующим приборам: теодолитом, лазерным уровнем, отвесом и др. Крепление профиля к кронштейну производится заклёпками. При определении вылета несущего профиля от несущей конструкции следует учитывать толщину утеплителя и воздушную прослойку между утеплителем и облицовкой.

В несущих Т-образных профилях просверливаются отверстия напротив отверстий в кронштейнах. При помощи заклепочника производится склепывание несущего профиля с кронштейном посредством комбинированной заклепки, указанной в проекте.

Примечания:

- между краями несущих элементов, соединяемых по высоте расстояние должно быть не меньше 10 мм;

- необходимо всегда применять две комбинированные заклепки на одно крепление «кронштейн - несущий профиль».

Между изоляционным слоем и облицовкой фасада имеется воздушный зазор в 30–50 мм. Воздушный зазор следует просчитать так, чтобы была обеспечена беспрепятственная циркуляция воздуха, в первую очередь, при помощи эффекта естественного проветривания (вытяжка, вызываемая поднятием теплого воздуха).

### 4. Экран фасада из керамогранита.

Монтаж элементов облицовки фасада начинают после окончания монтажа направляющих. **Монтаж элементов облицовки начинают с нижнего ряда и ведут снизу вверх.** Минимальная величина воздушного зазора между облицовкой и теплоизоляционным слоем определена в 40 мм. При этом возможно локальное (в пределах примыкания облицовки к направляющему профилю) уменьшение воздушного зазора до 20 мм. Необходимо точно выдерживать проектные величины зазоров между элементами облицовки. Для этих целей рекомендуется применять шаблоны.

Порядок монтажа:

- производится разметка базового (исходного) ряда облицовочных плит;

- к плитке крепятся уплотняющие элементы (**паронитовые или силиконовые** прокладки) для выравнивания и плотного прилегания к рустовой планке или кляммерам;

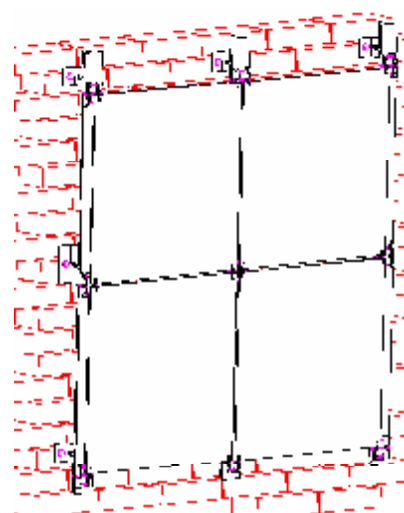
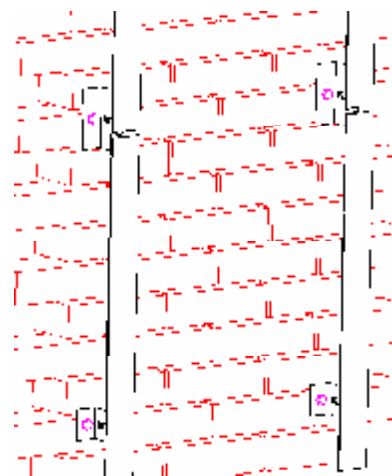
- крепление плит.

Предусмотрено два варианта крепления плит из керамогранита:

1) крепят к вертикальным профилям кляммерами из нержавеющей стали;

2) рустовой планкой.

К вертикальному профилю кляммеры (рустовую планку) крепят заклёпками. Плиты в



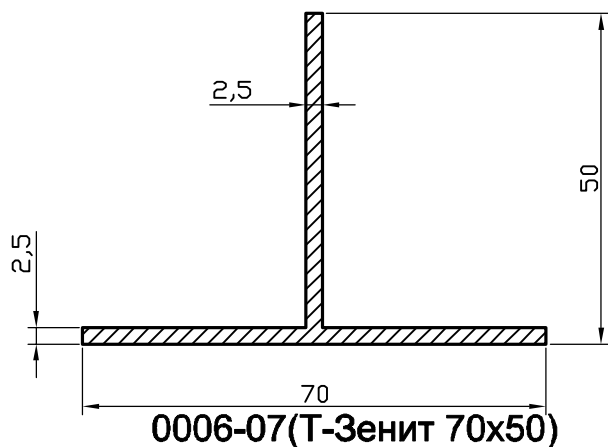
зажимы кляммеров вставляют сбоку. Горизонтальный ряд заполняется плитами последовательно слева на право или наоборот.

В случае использования кляммеров, зажимы следует окрашивать под цвет фасадной поверхности плиты, перед установкой плиты в кляммеры. Рустовая планка окрашивается в цвет, предусмотренный проектом.

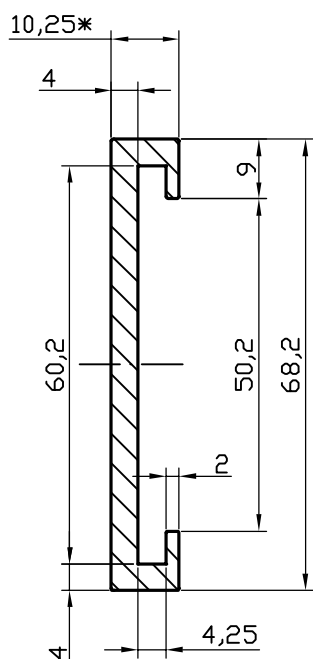
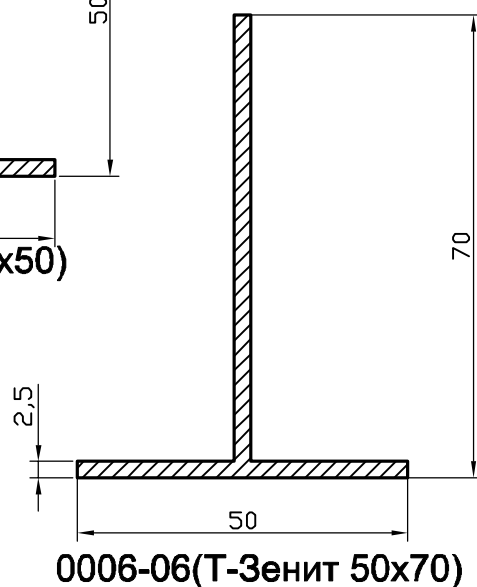
Швы должны обеспечивать беспрепятственное смещение плит при перепадах температур или оседании основания. При установке каменно-керамических плит используются открытые швы шириной 4–8 мм.

Для исключения возможной вибрации керамогранитных плит рекомендуется применение упругих прокладок, которые закрепляют на направляющие до монтажа облицовки.

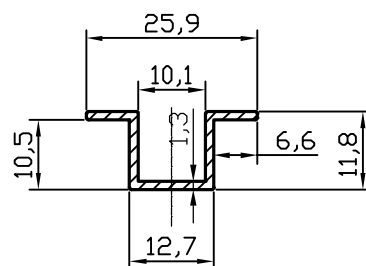
## Сечение профилей



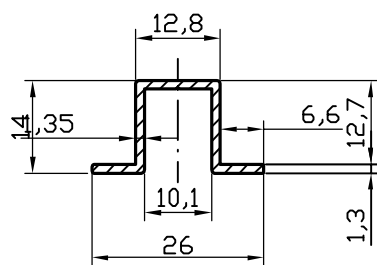
М 1:1



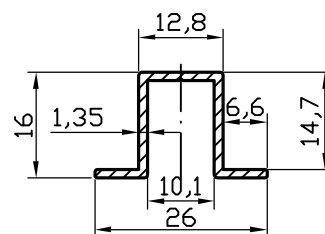
удлинитель  
кронштейна  
0010-26



рустовая планка  
0010-11

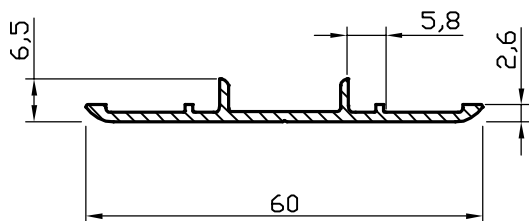


рустовая планка  
3Ф-30-16

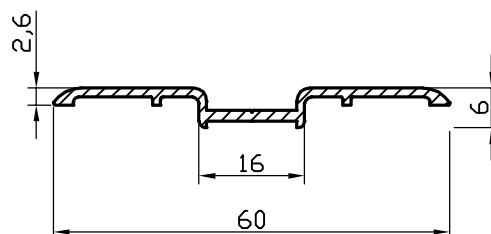


рустовая планка  
3Ф-30-17

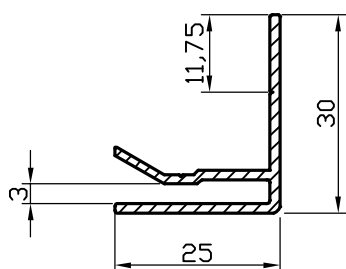
## Вспомогательные профили



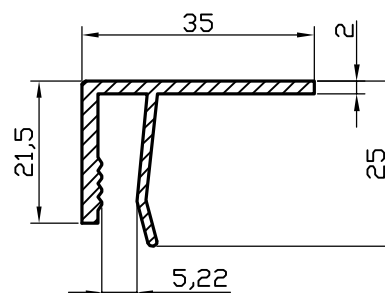
0200-07



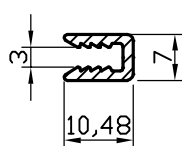
0200-08



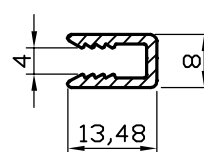
0200-09



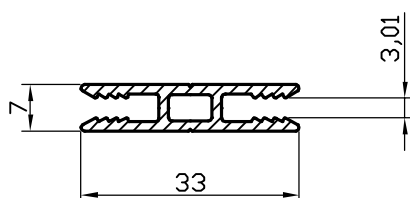
ФВ 0208-05



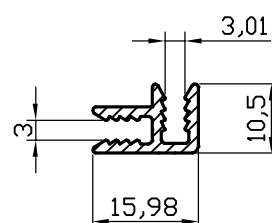
0200-14



0200-15

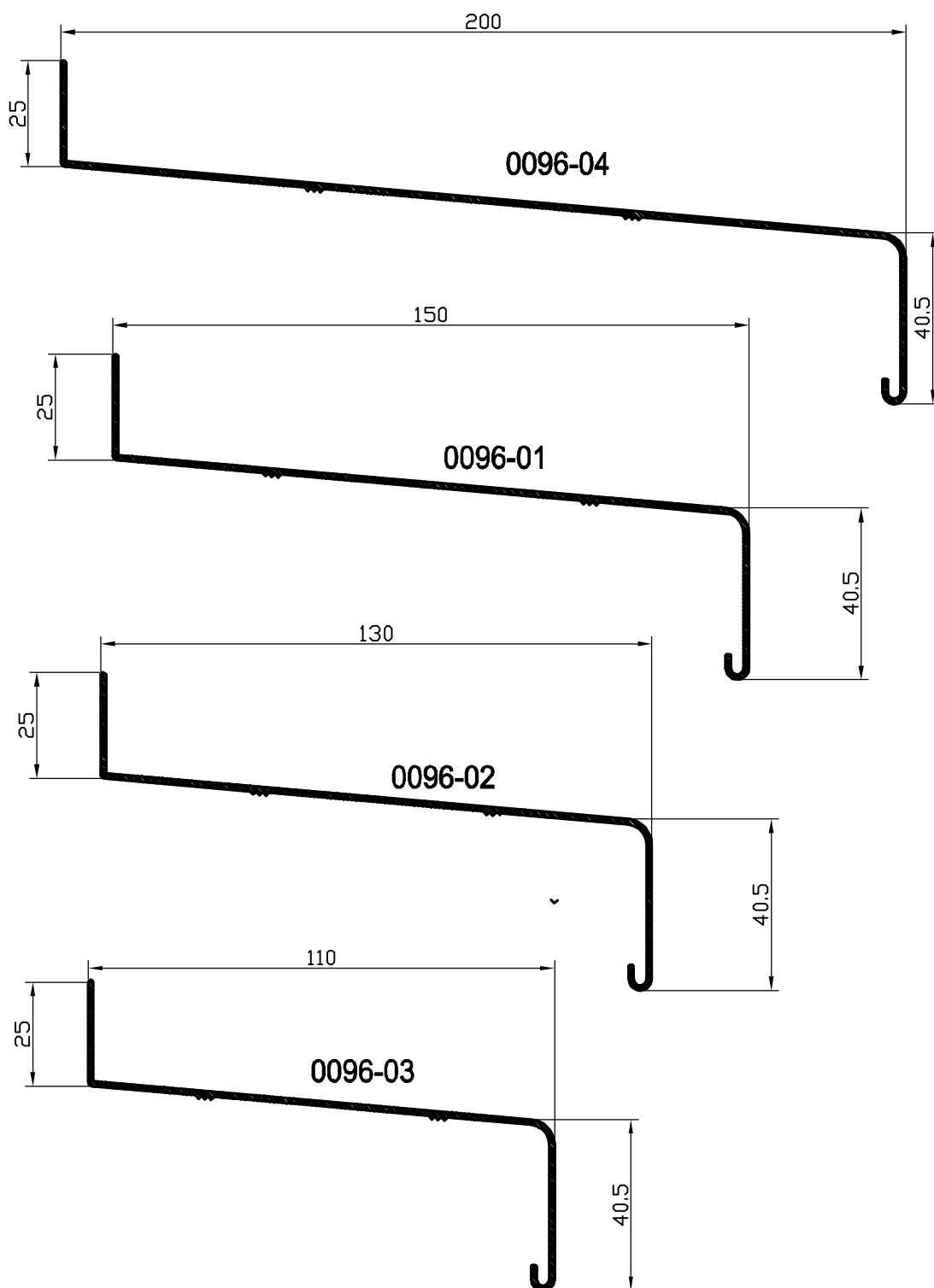


0200-16

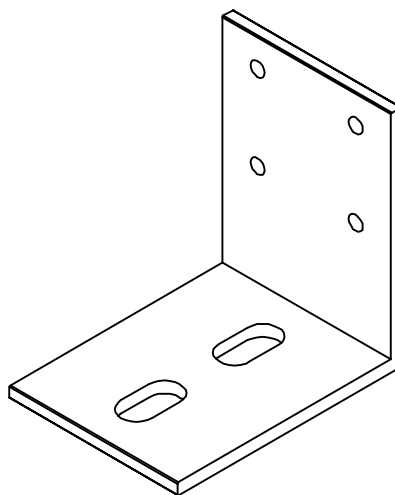
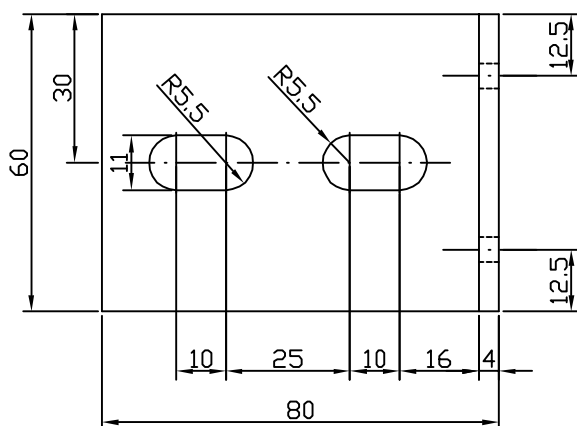
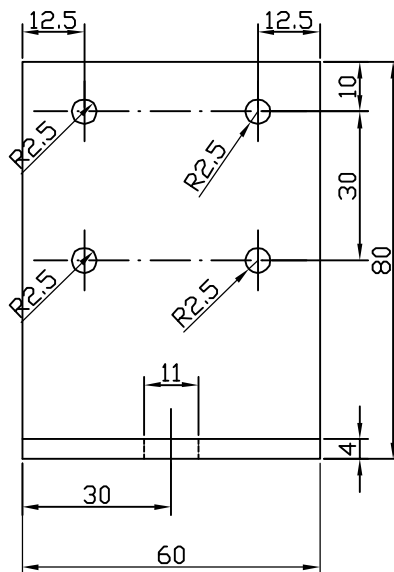
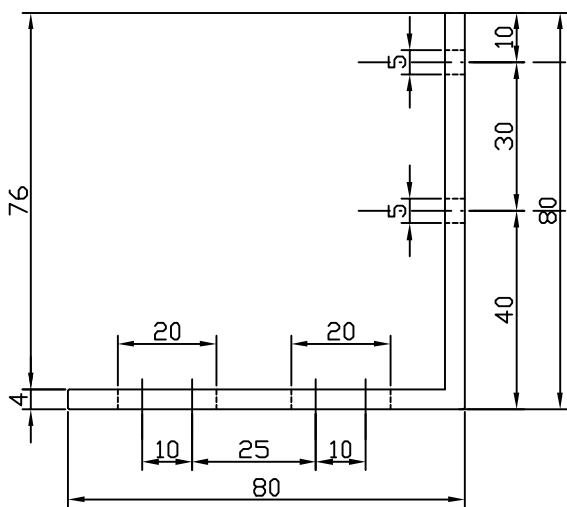


0200-17

## Рекомендуемые алюминиевые отливы

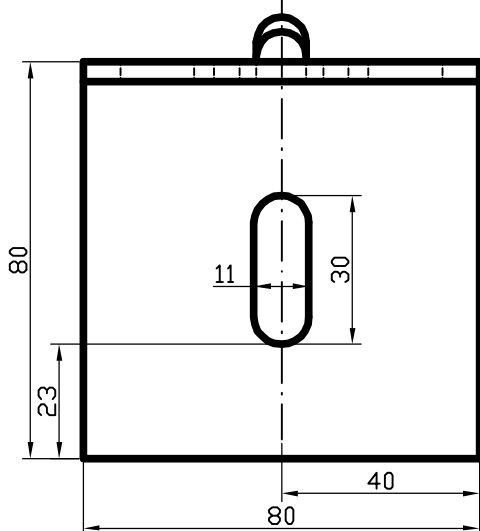
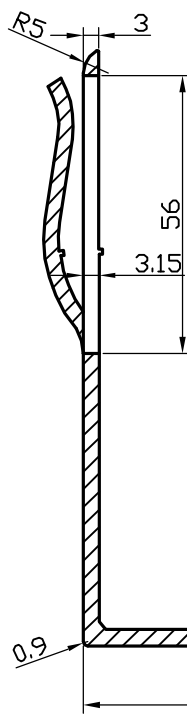
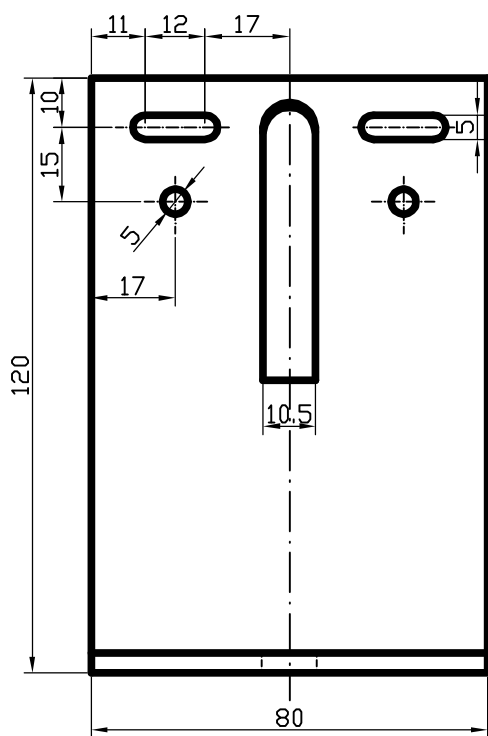


## Кронштейн Кр. ФВ - 01

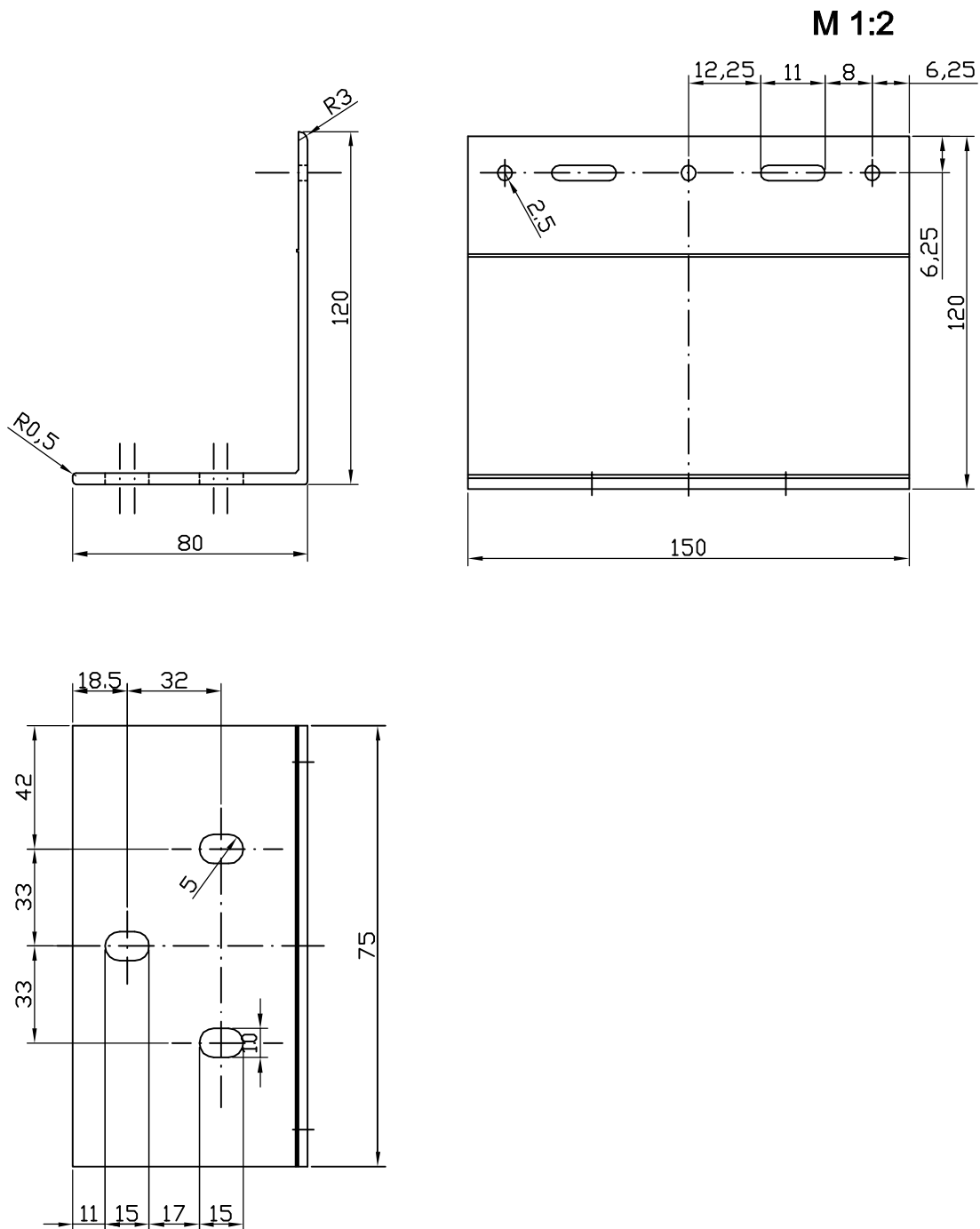




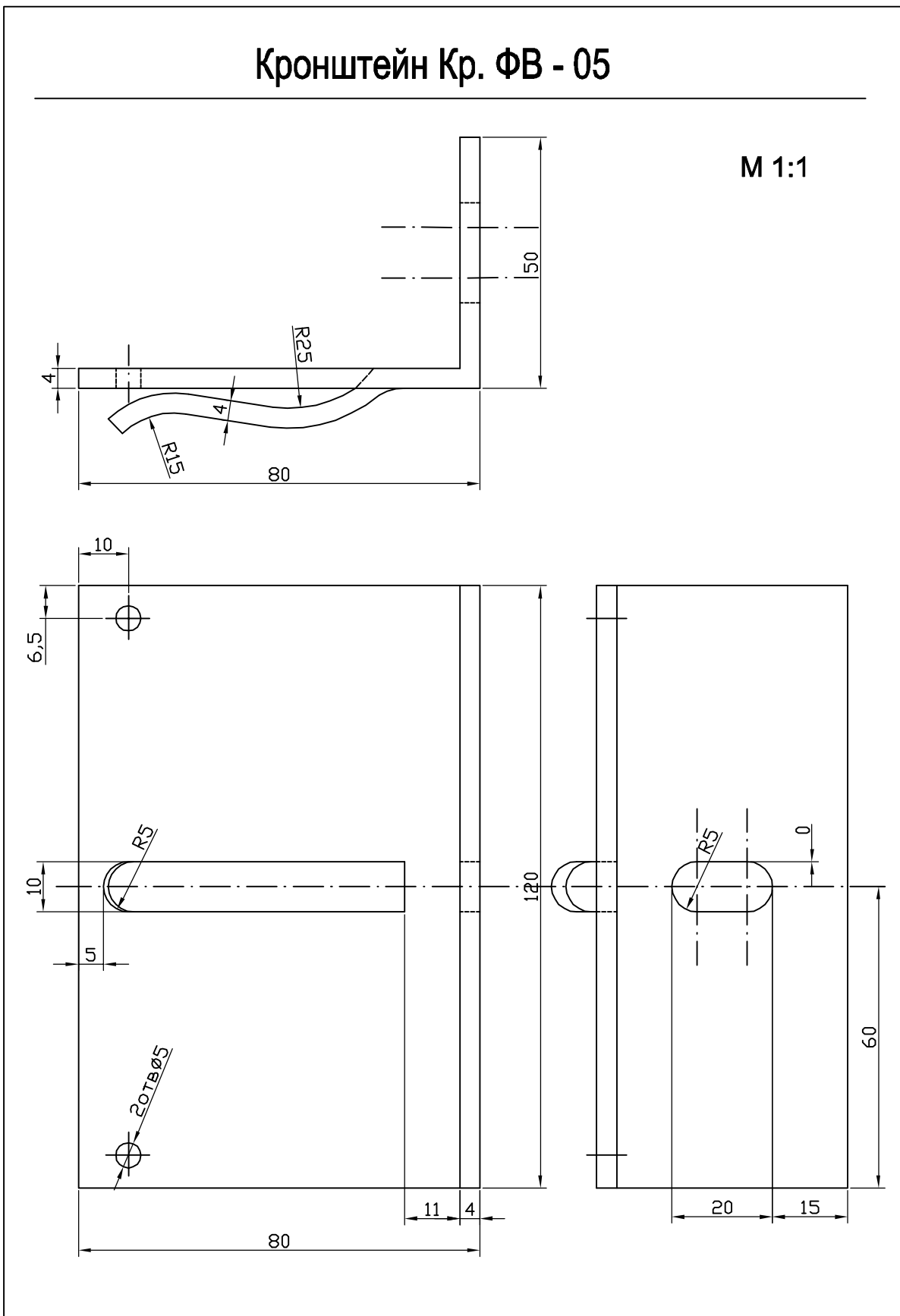
## Кронштейн Кр. ФВ - 03



## Кронштейн Кр. ФВ - 04

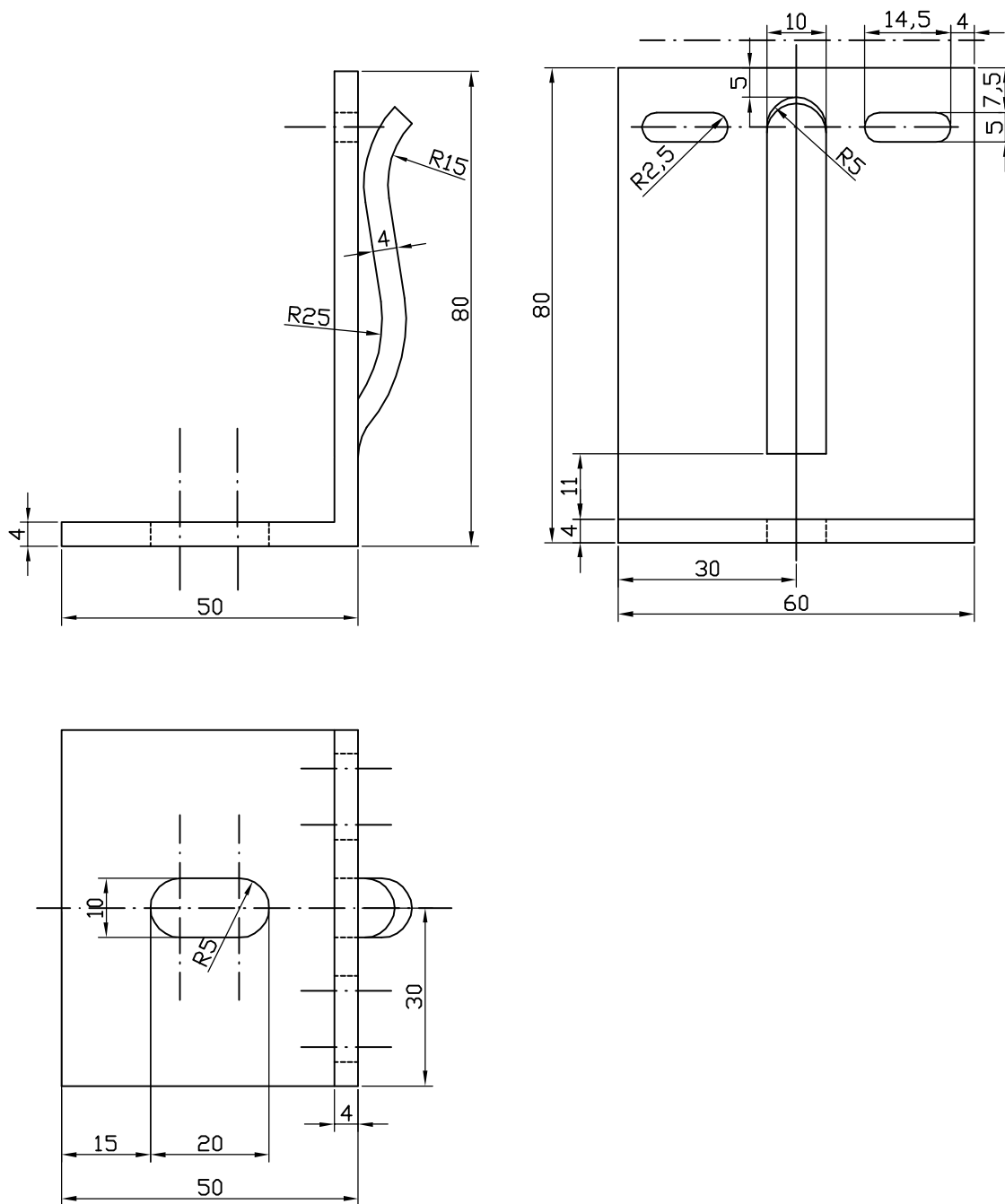


## Кронштейн Кр. ФВ - 05



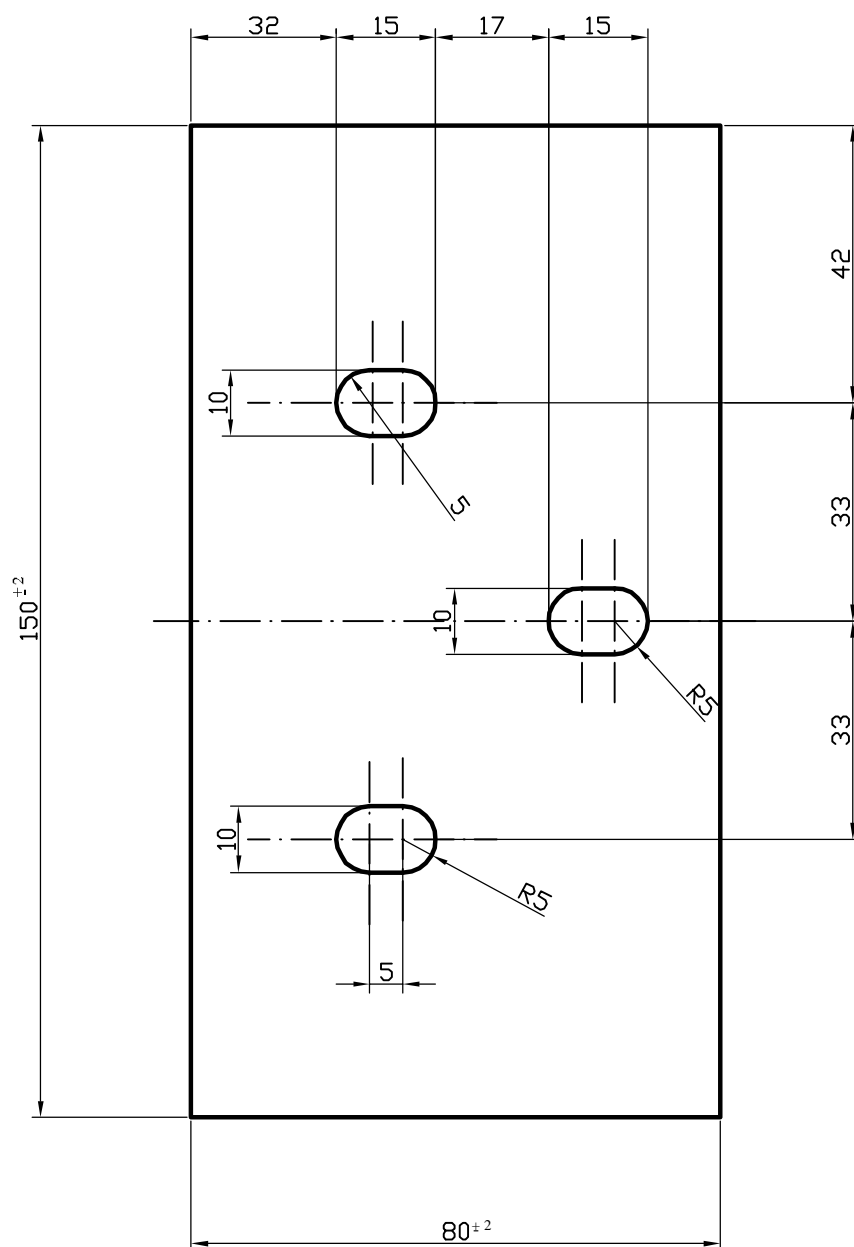
## Кронштейн Кр. ФВ - 06

**M 1:1**



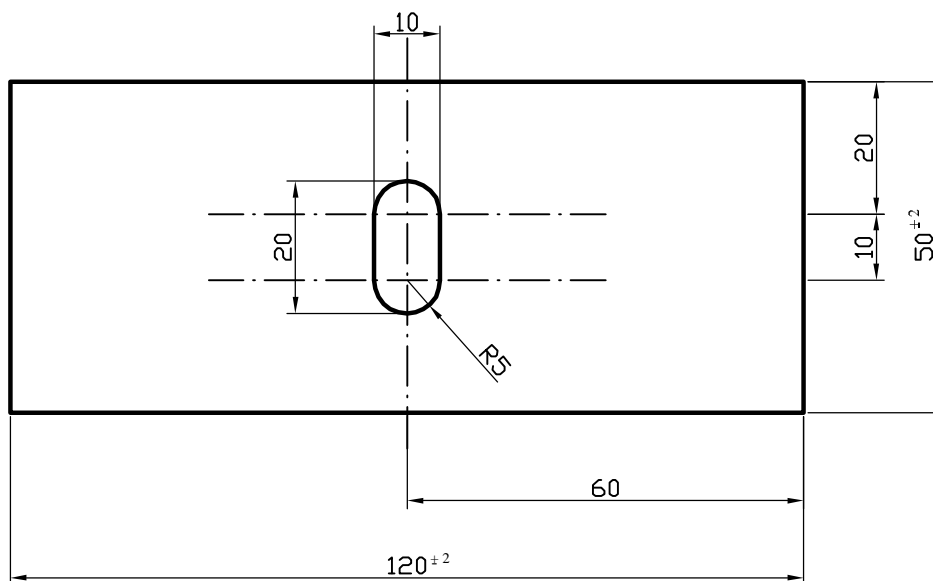
## Термоизолирующие прокладки

ПП-03

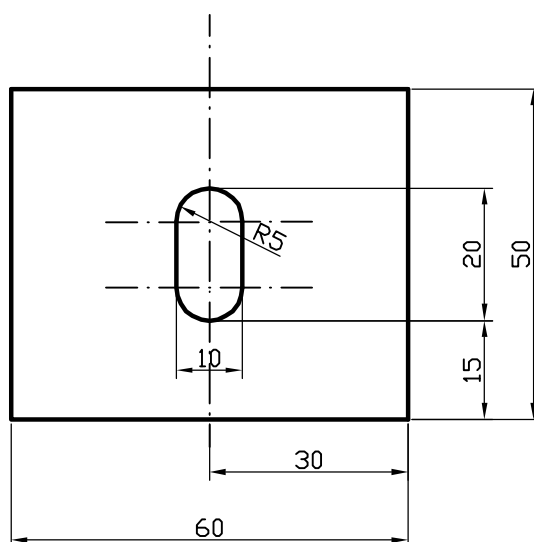


## Термоизолирующие прокладки

ПП-04

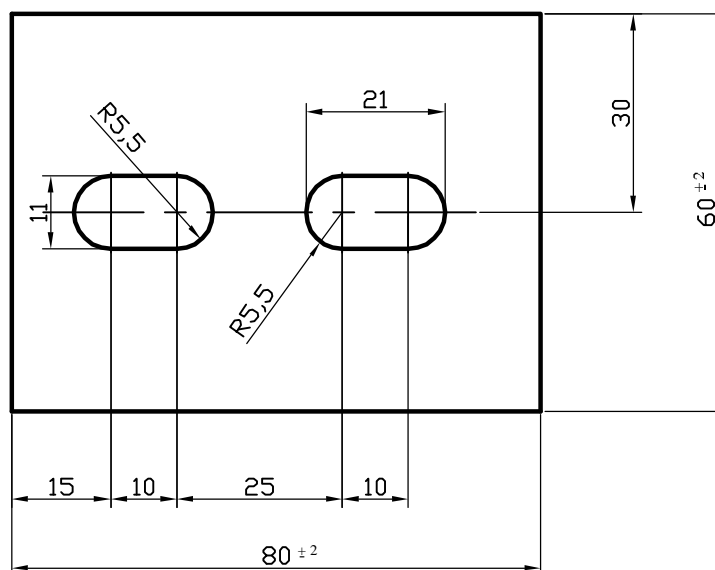


ПП-05

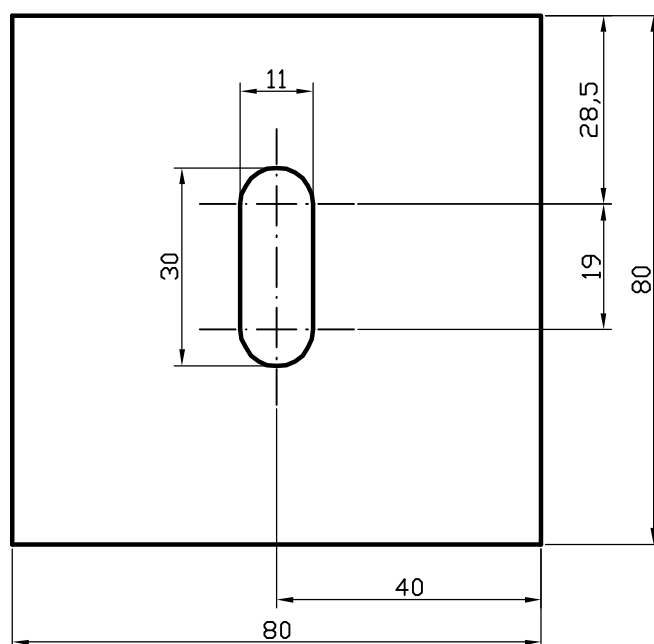


## Термоизолирующие прокладки

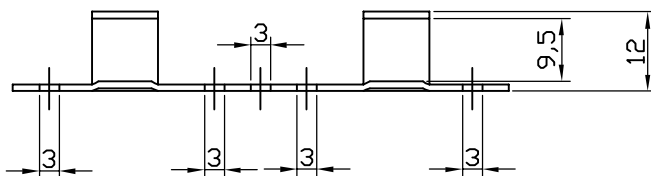
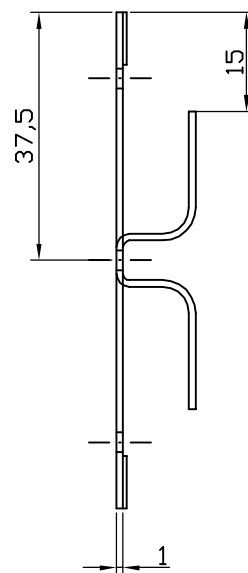
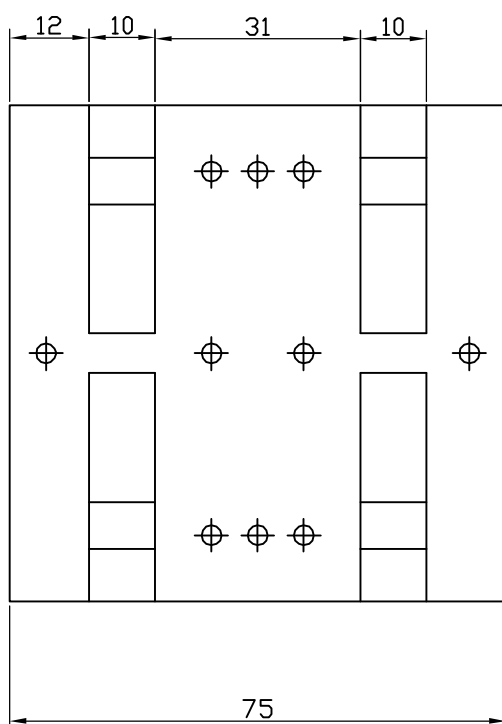
ПП-06



ПП-08

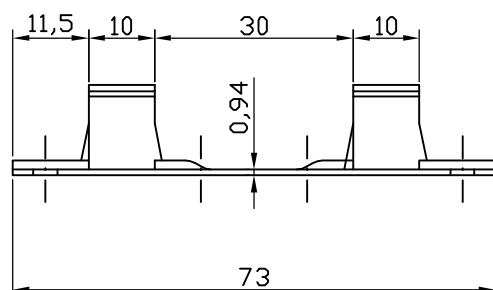
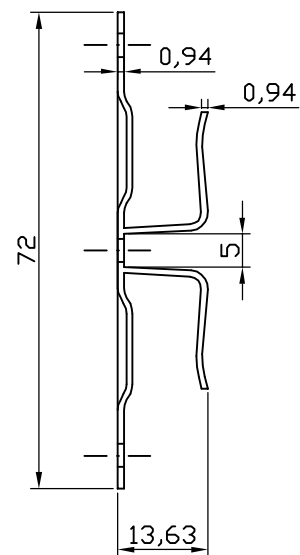
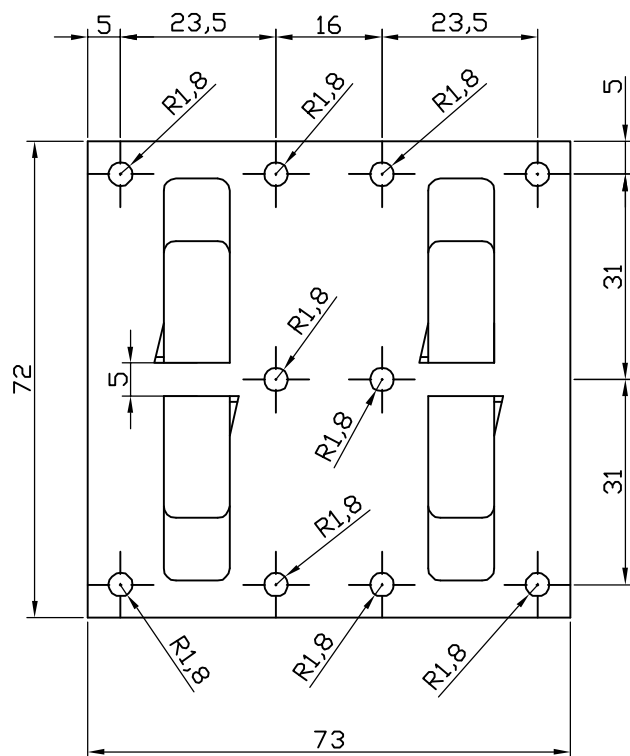


## Кляммер



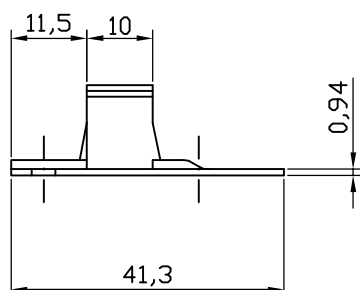
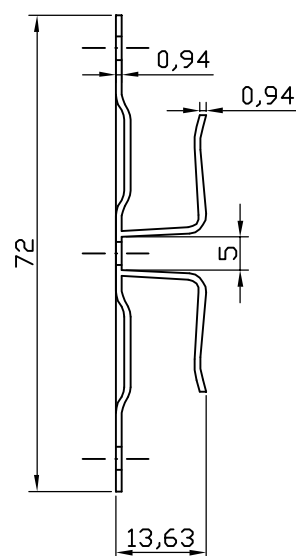
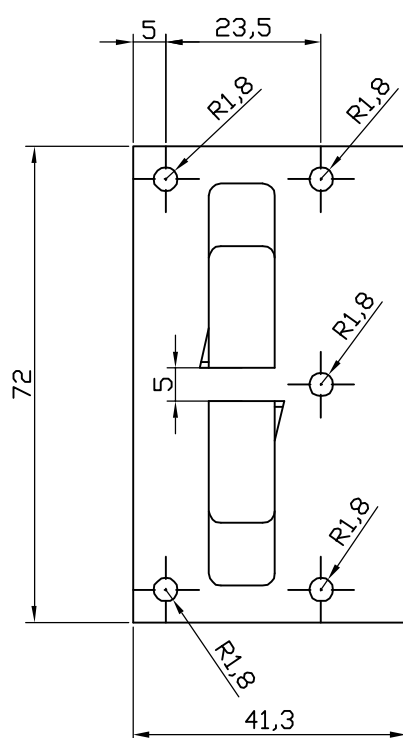


## Кляммер рядовой



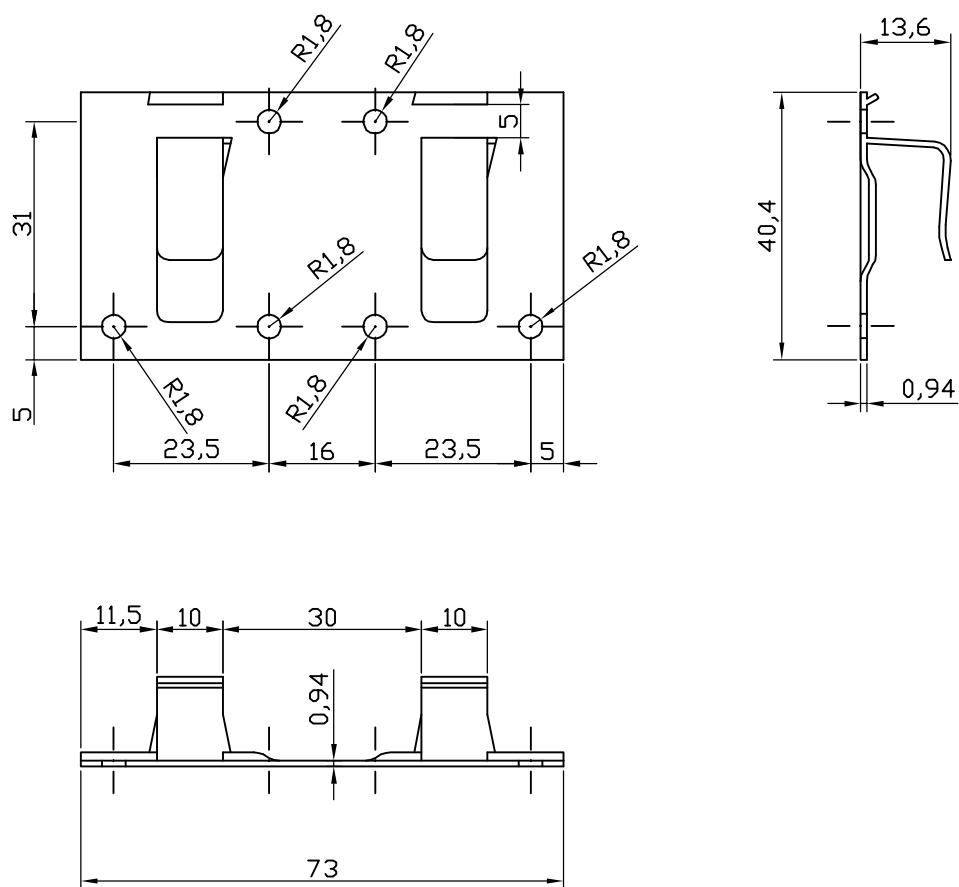
## Кляммер стартовый вертикальный

M 1:1

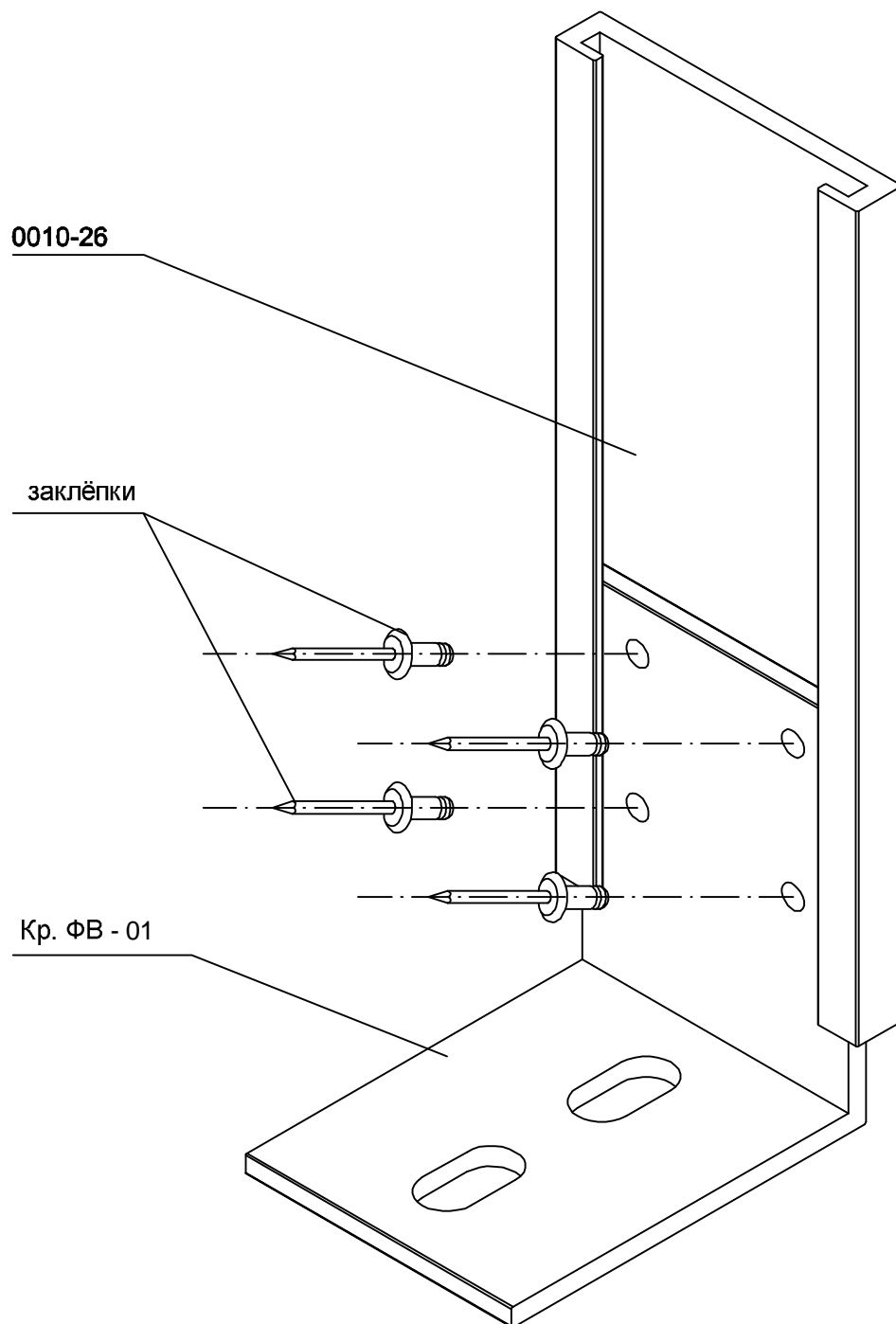


## Кляммер стартовый горизонтальный

М 1:1

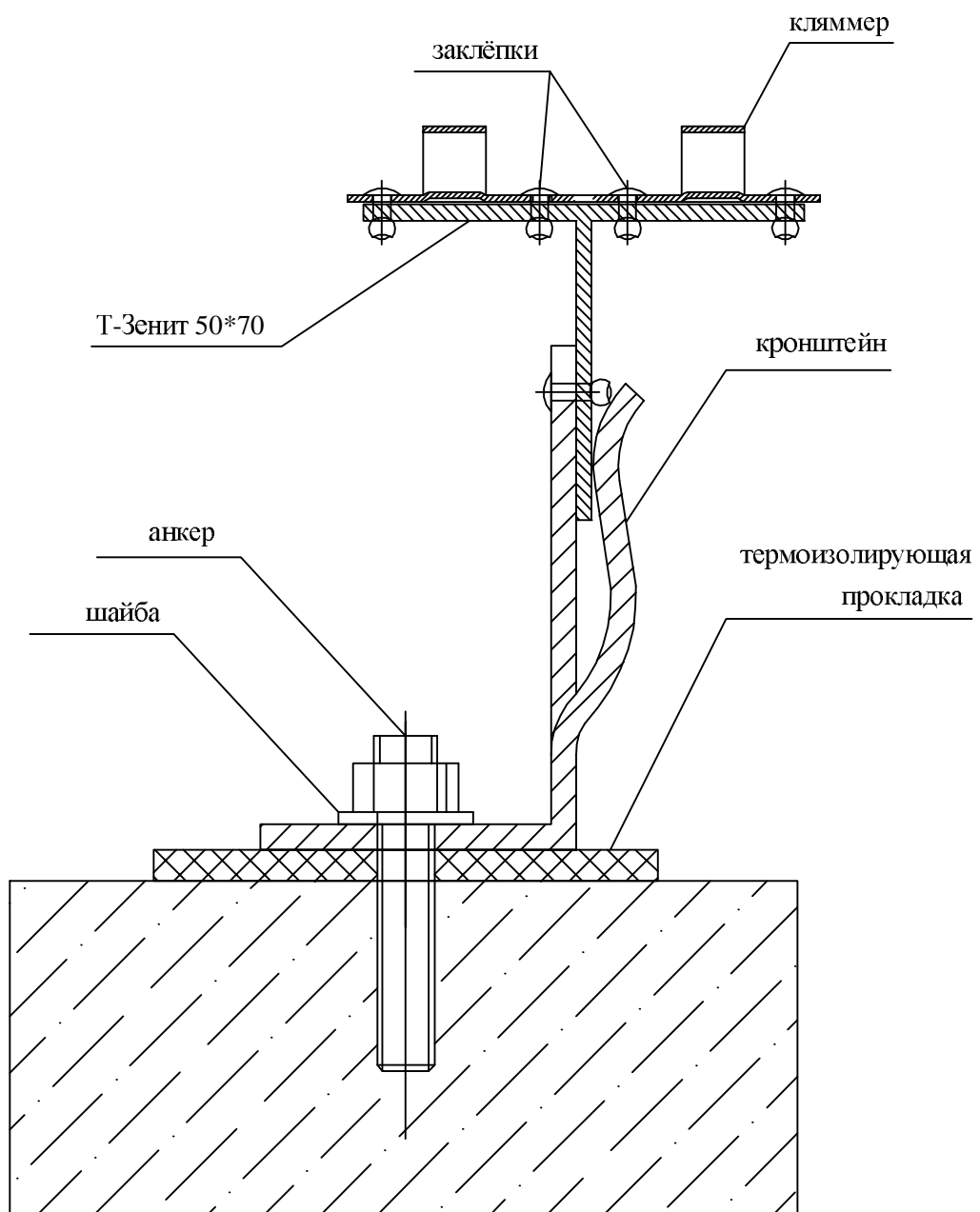


## Применение удлинителя кронштейна



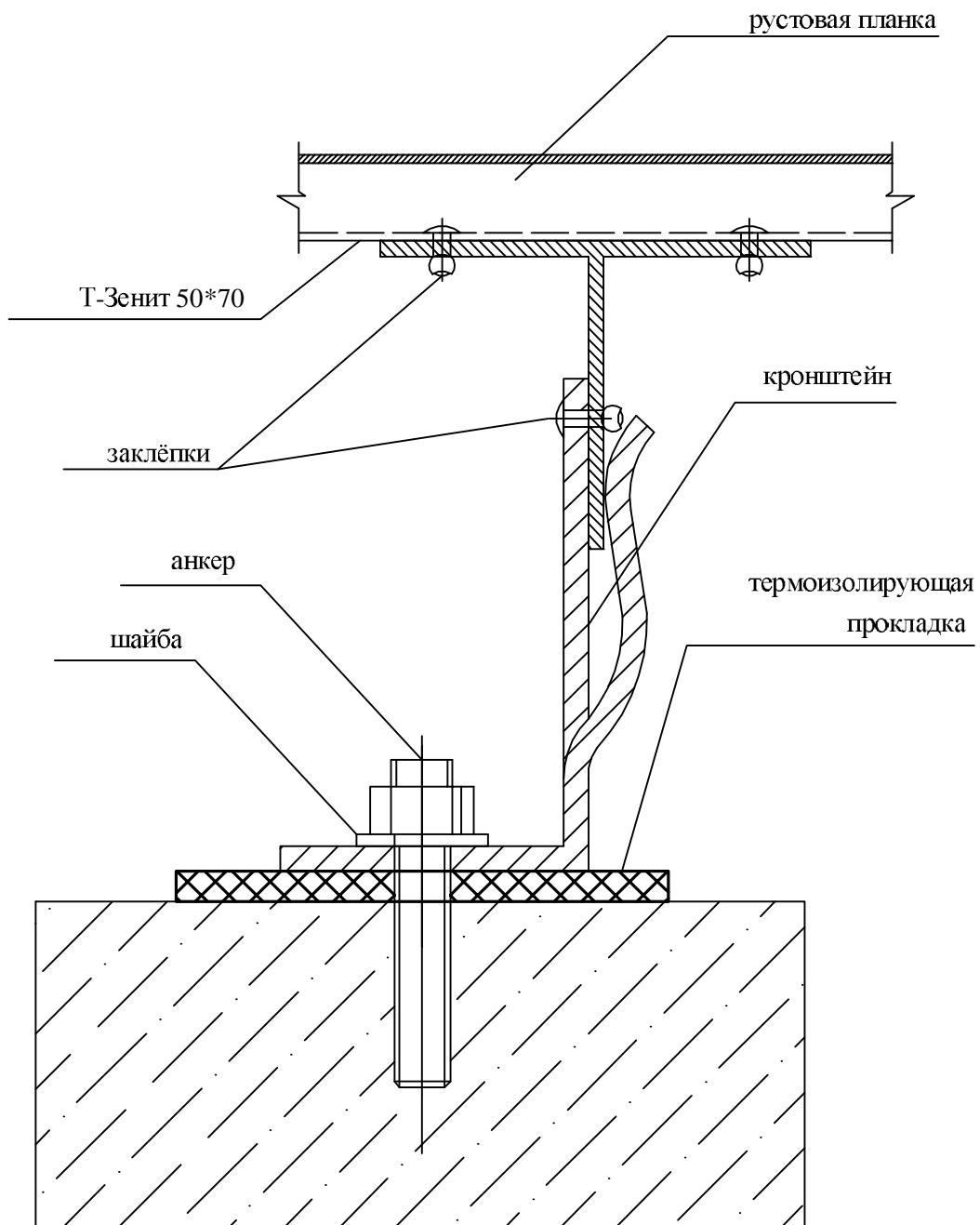
## Узел крепления кляммера

М 1:1

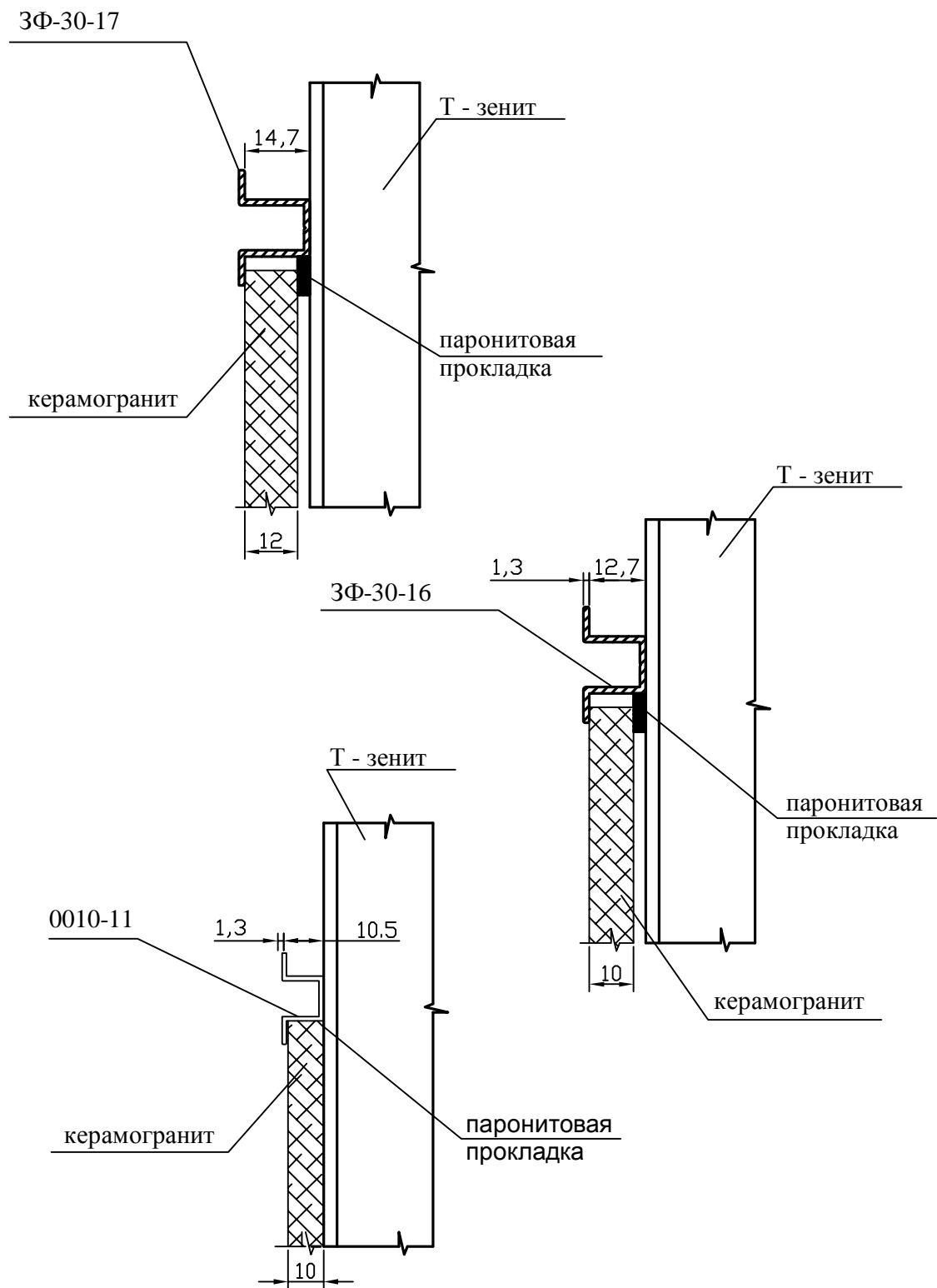


## Узел крепления рустовой планки

М 1:1



## Узлы крепления рустовой планки



## Узел крепления рустовой планки

несущий профиль Т-зенит

термоизолирующая прокладка

кронштейн

керамогранит

рустовая планка

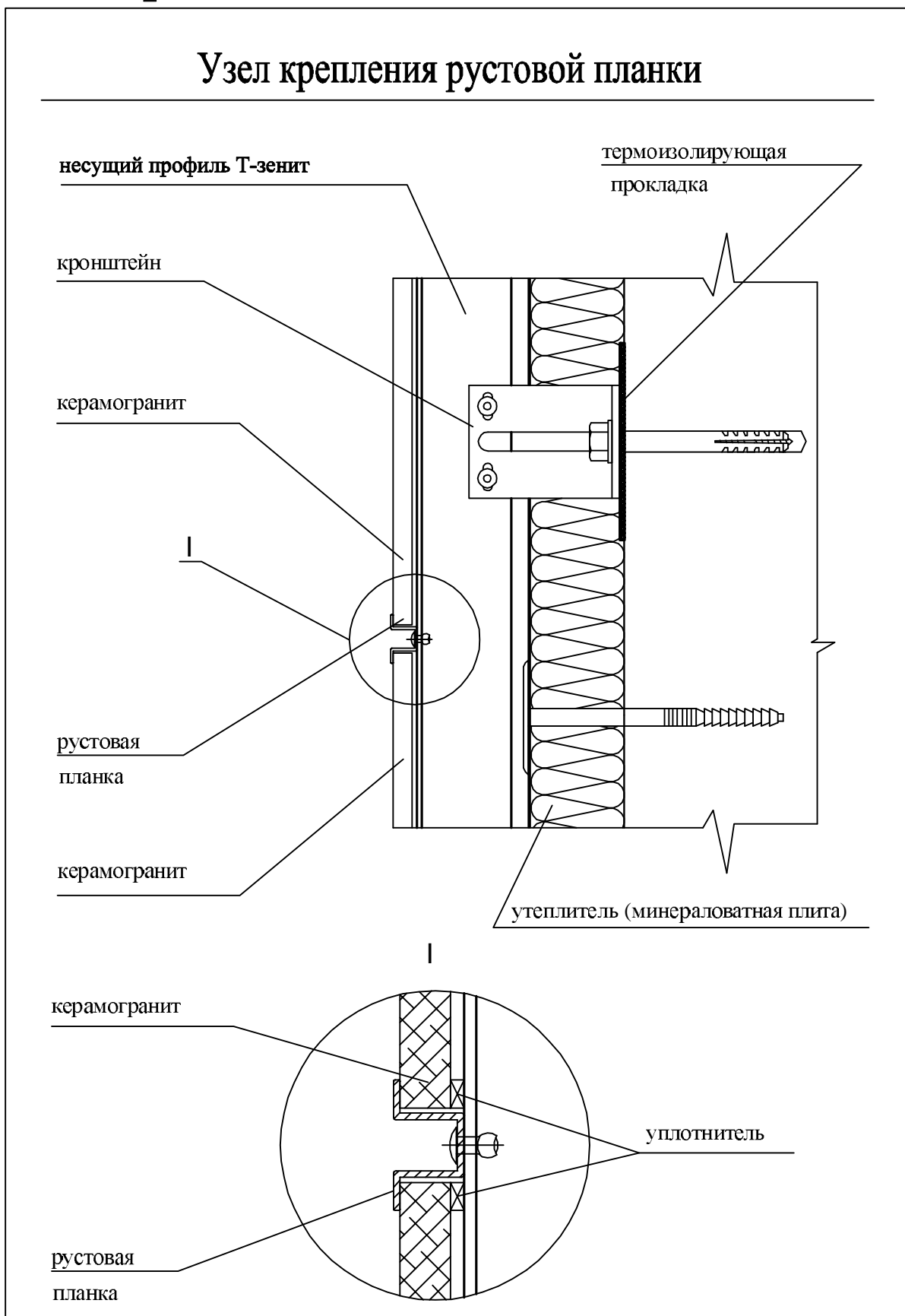
керамогранит

утеплитель (минераловатная плита)

керамогранит

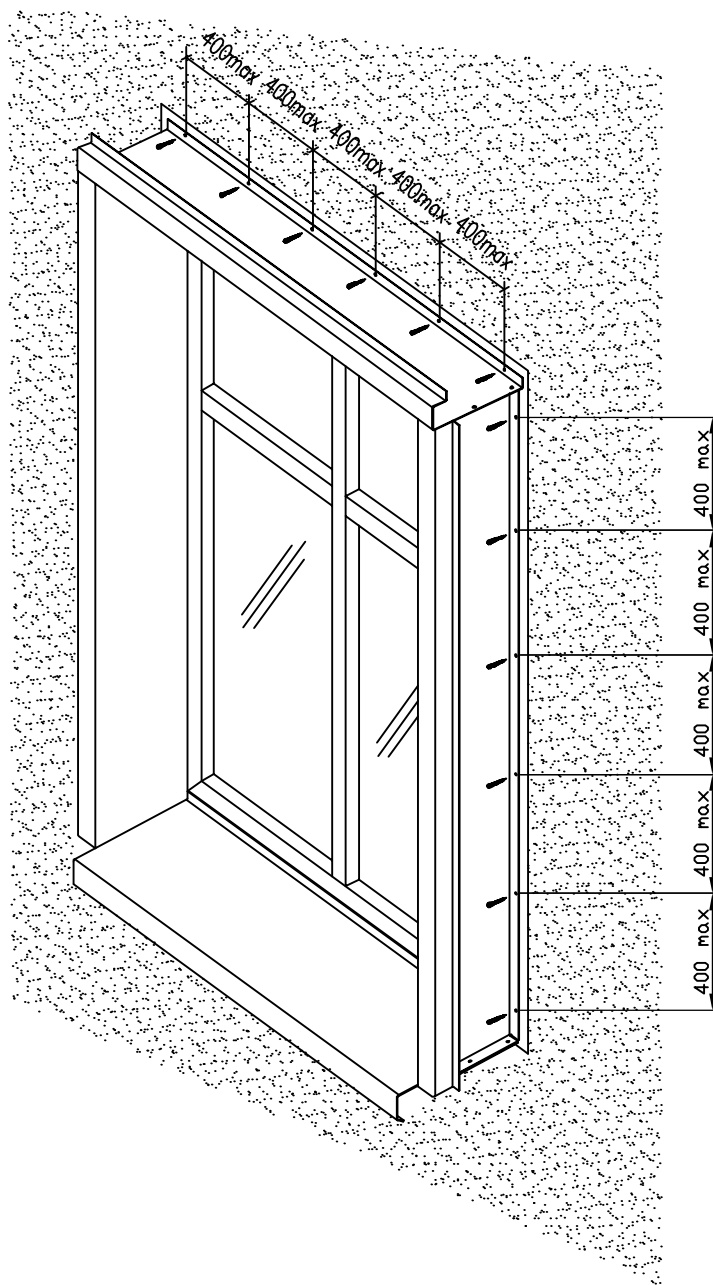
уплотнитель

рустовая планка

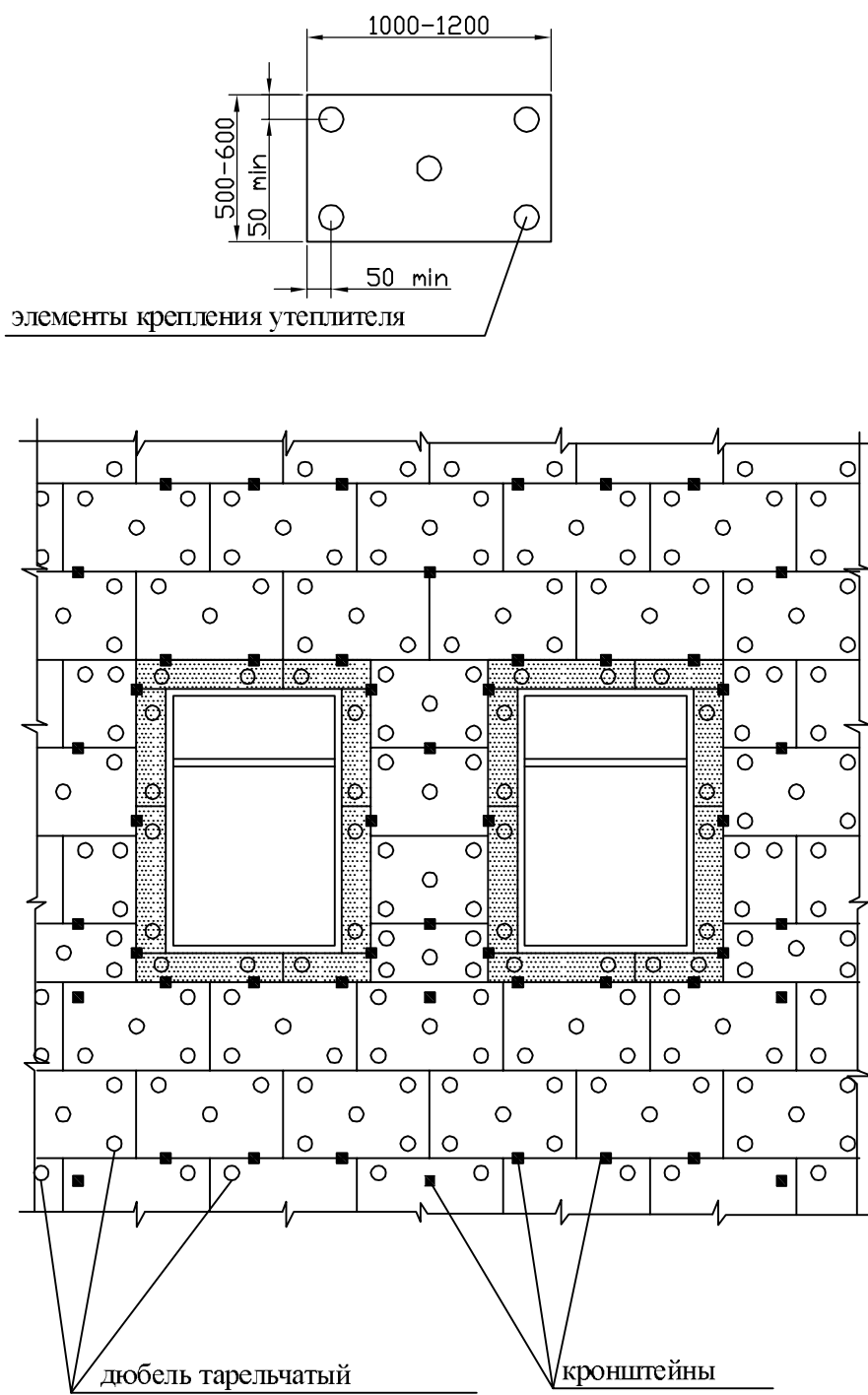




## Схема установки рамы оконного обрамления

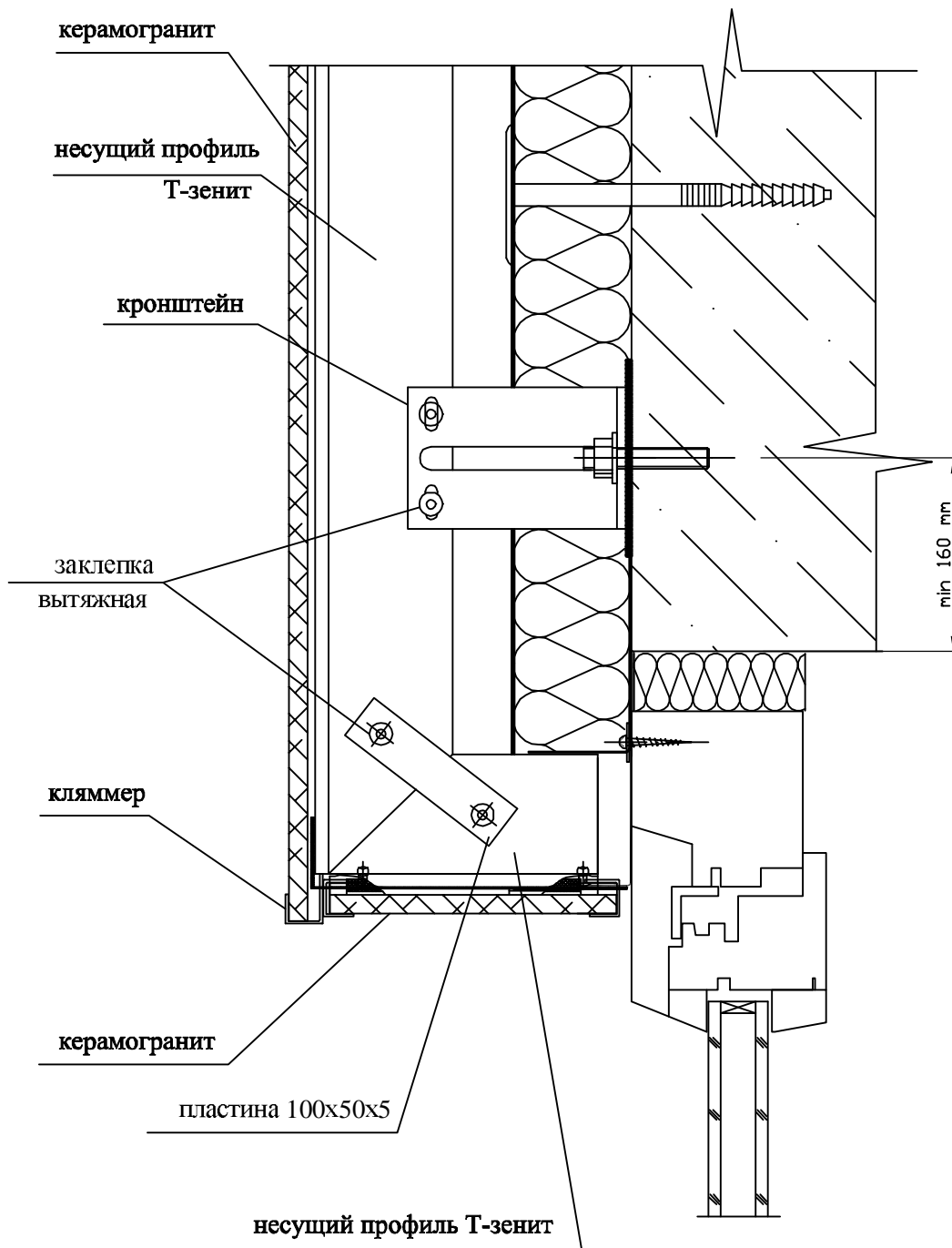


## Типовая схема установки утеплителя



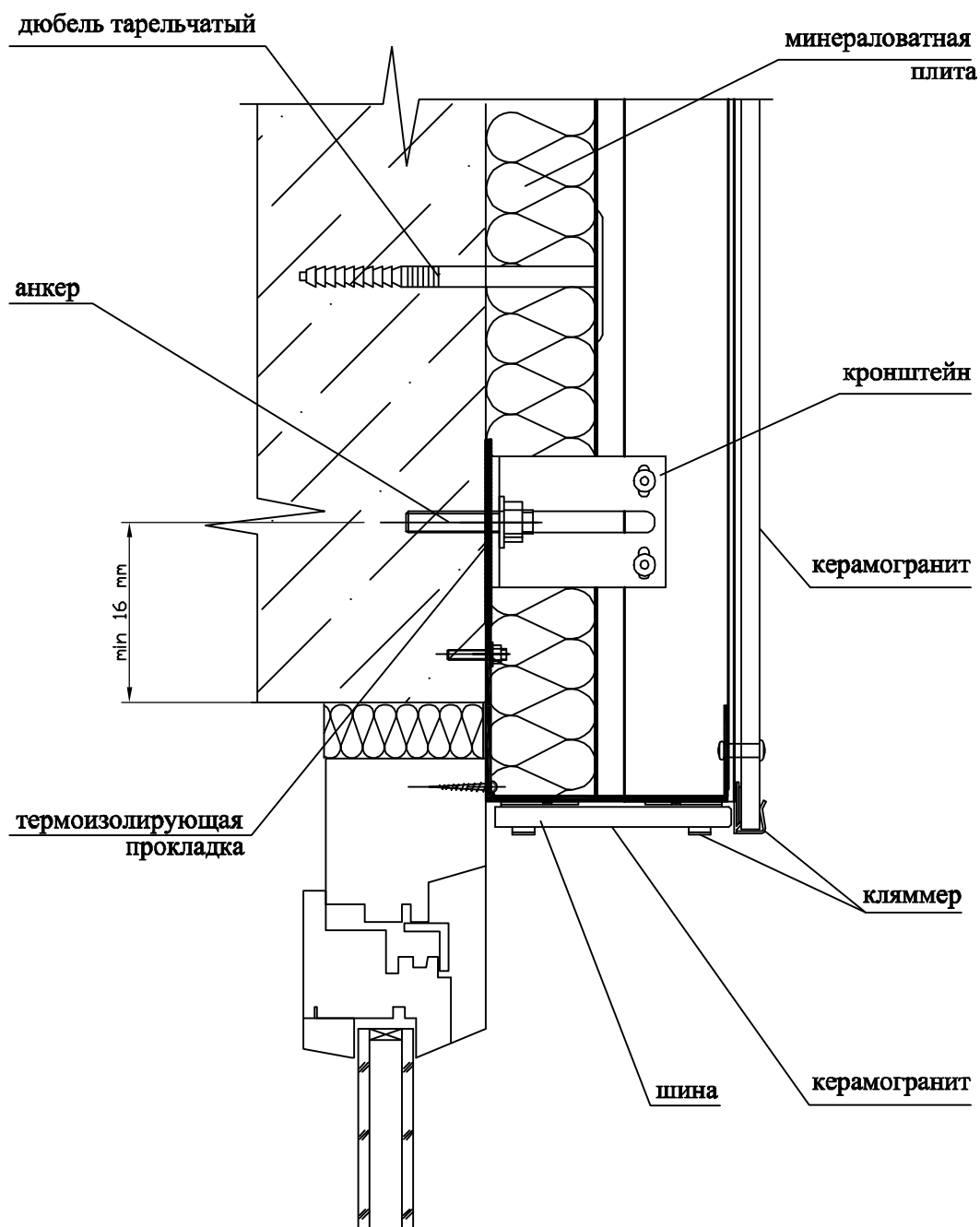
## Узлы крепления вентфасада

### Вариант 1 бокового и верхнего откосов



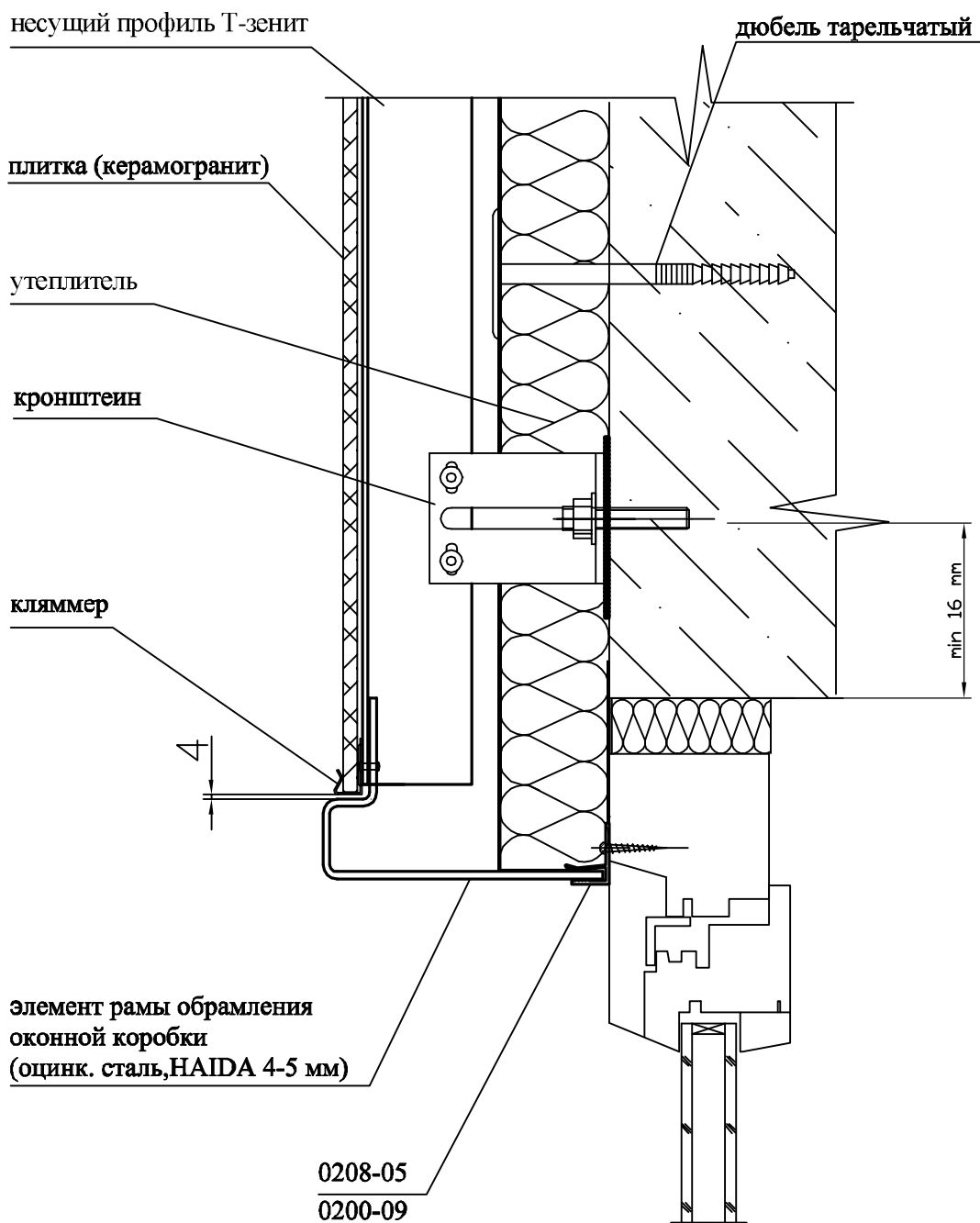
## Узлы крепления вентфасада

### Вариант 2 бокового и верхнего откосов

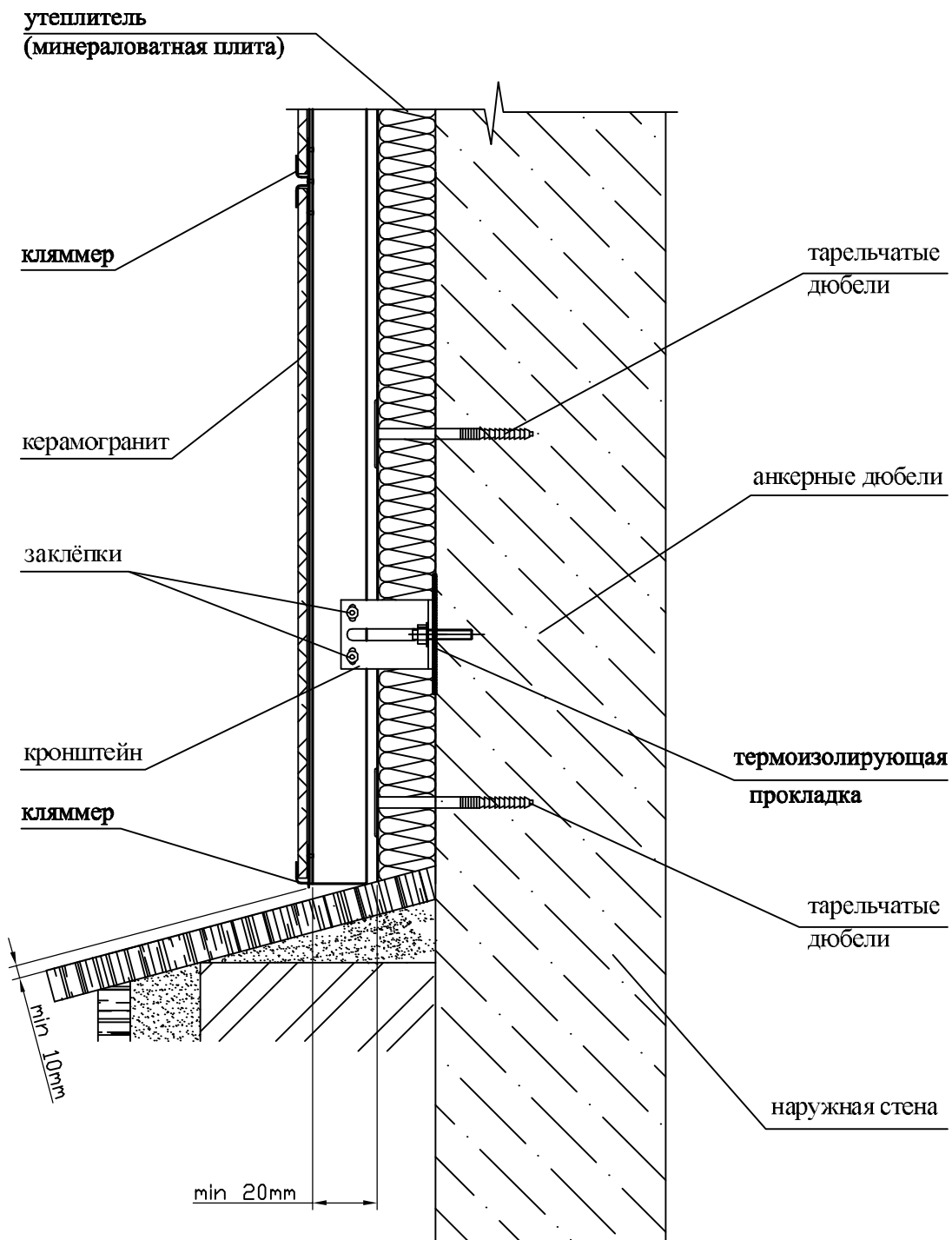


## Узлы крепления вентфасада

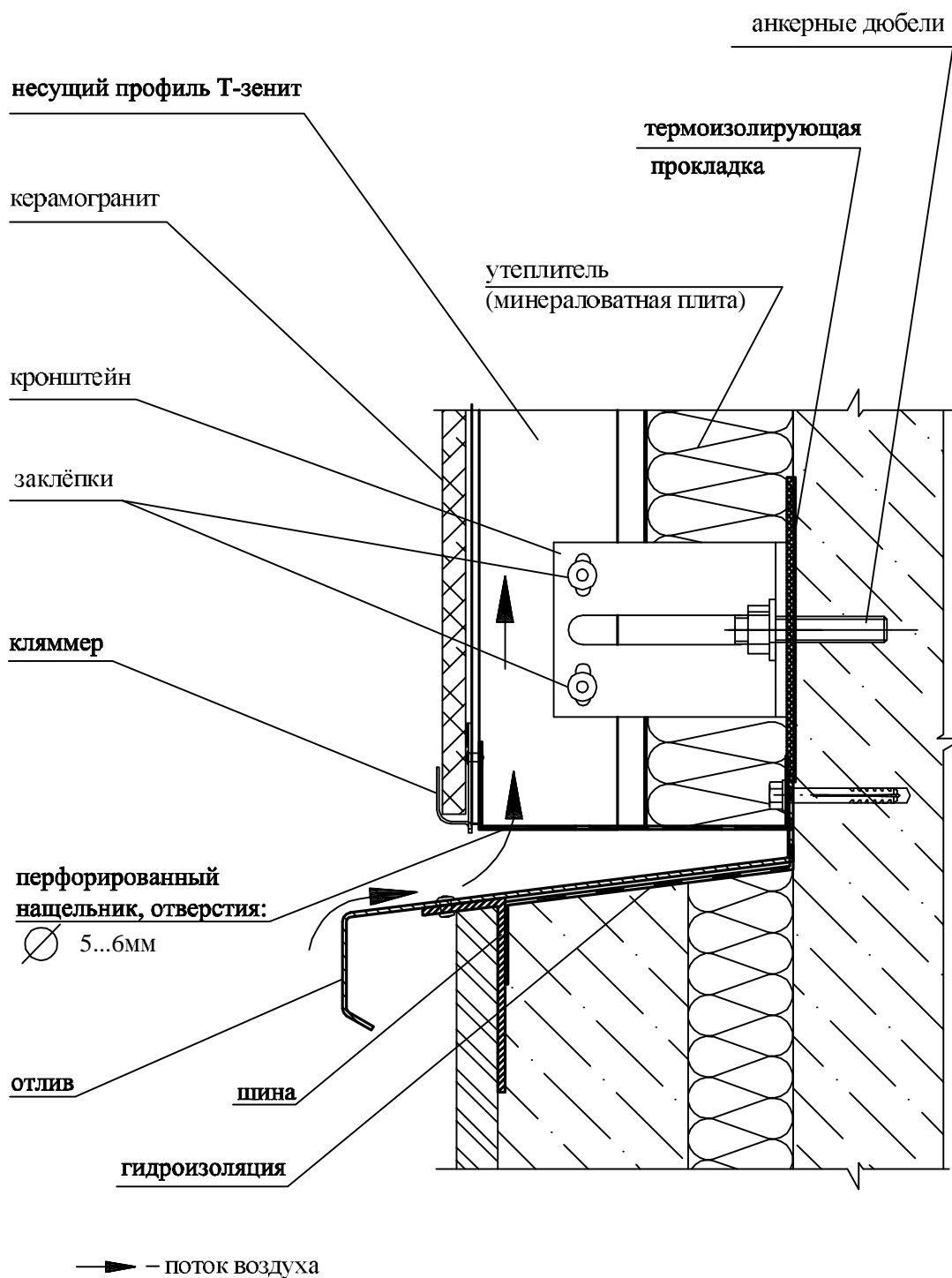
### Вариант 3 бокового и верхнего откосов



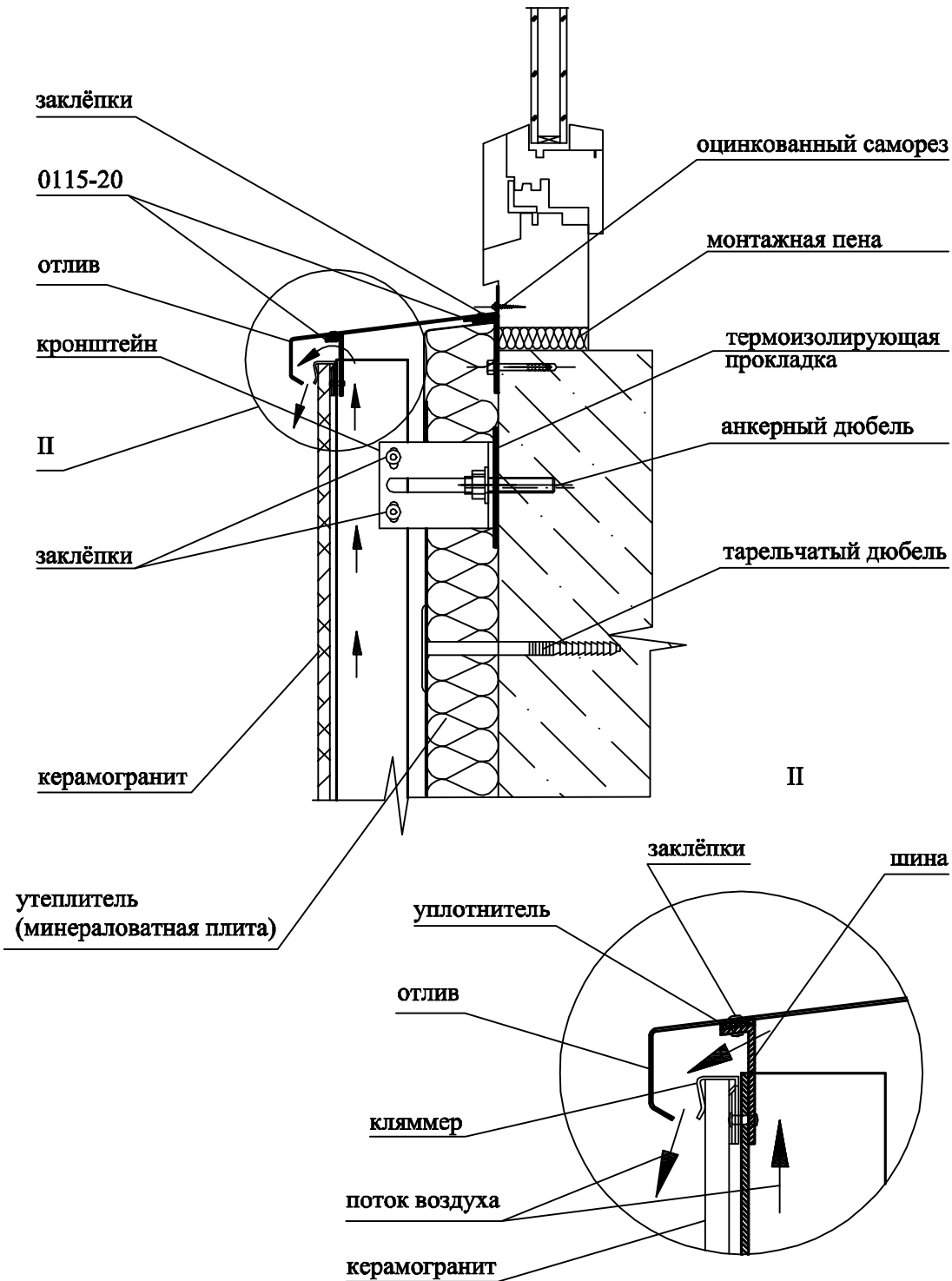
## Узлы крепления вентфасада



## Узлы крепления вентфасада

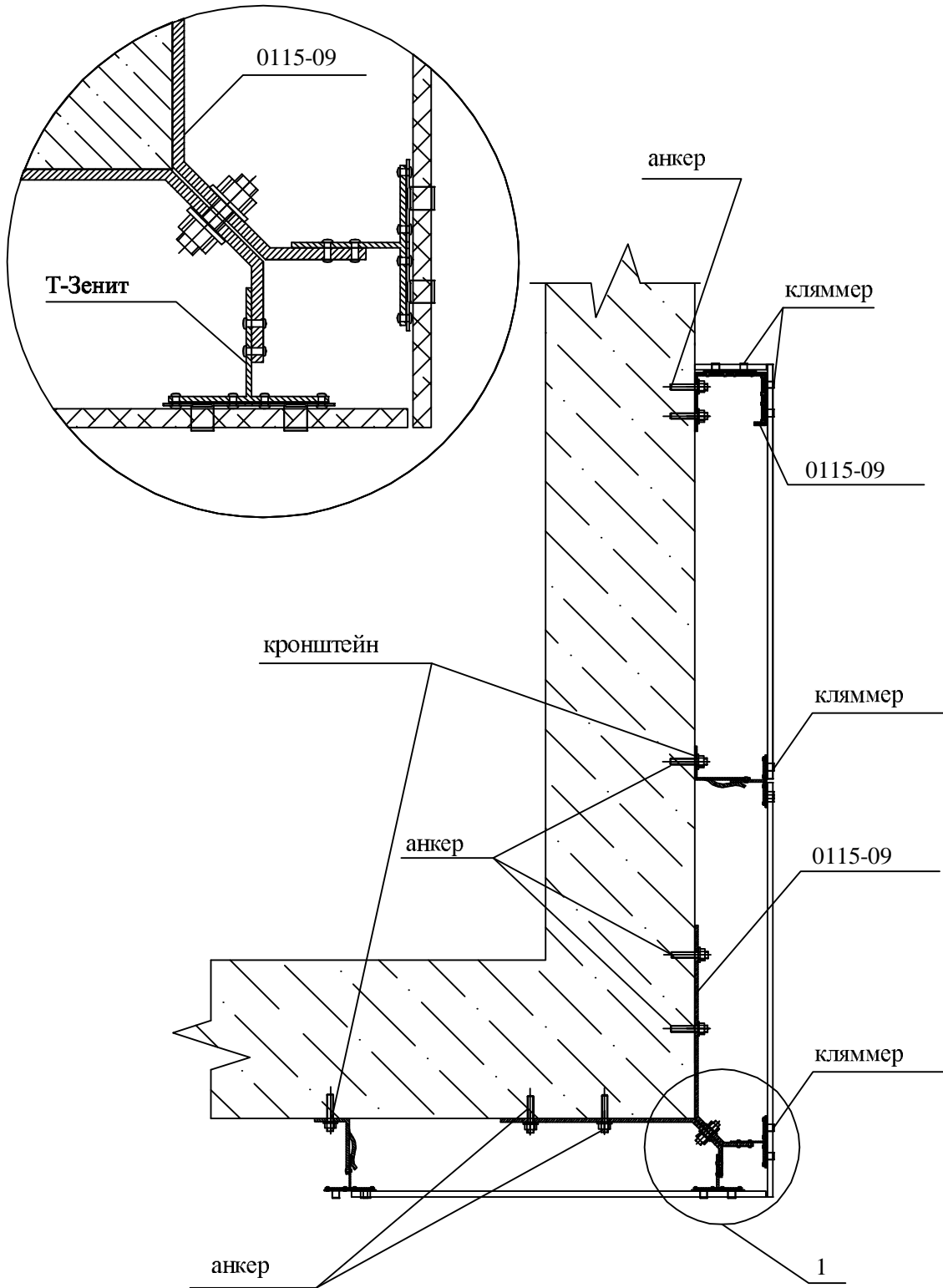


## Узел крепления отлива оконного обрамления

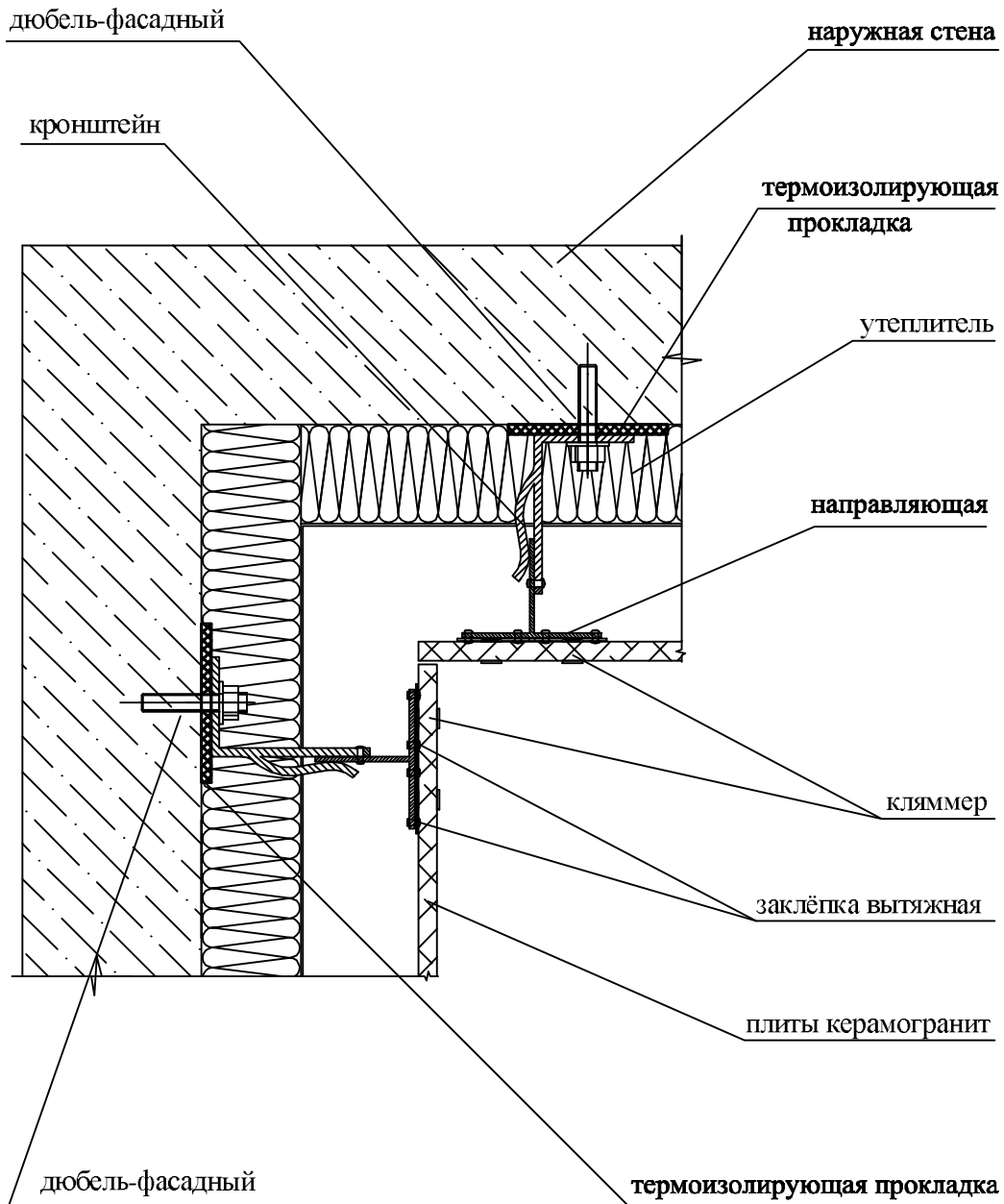




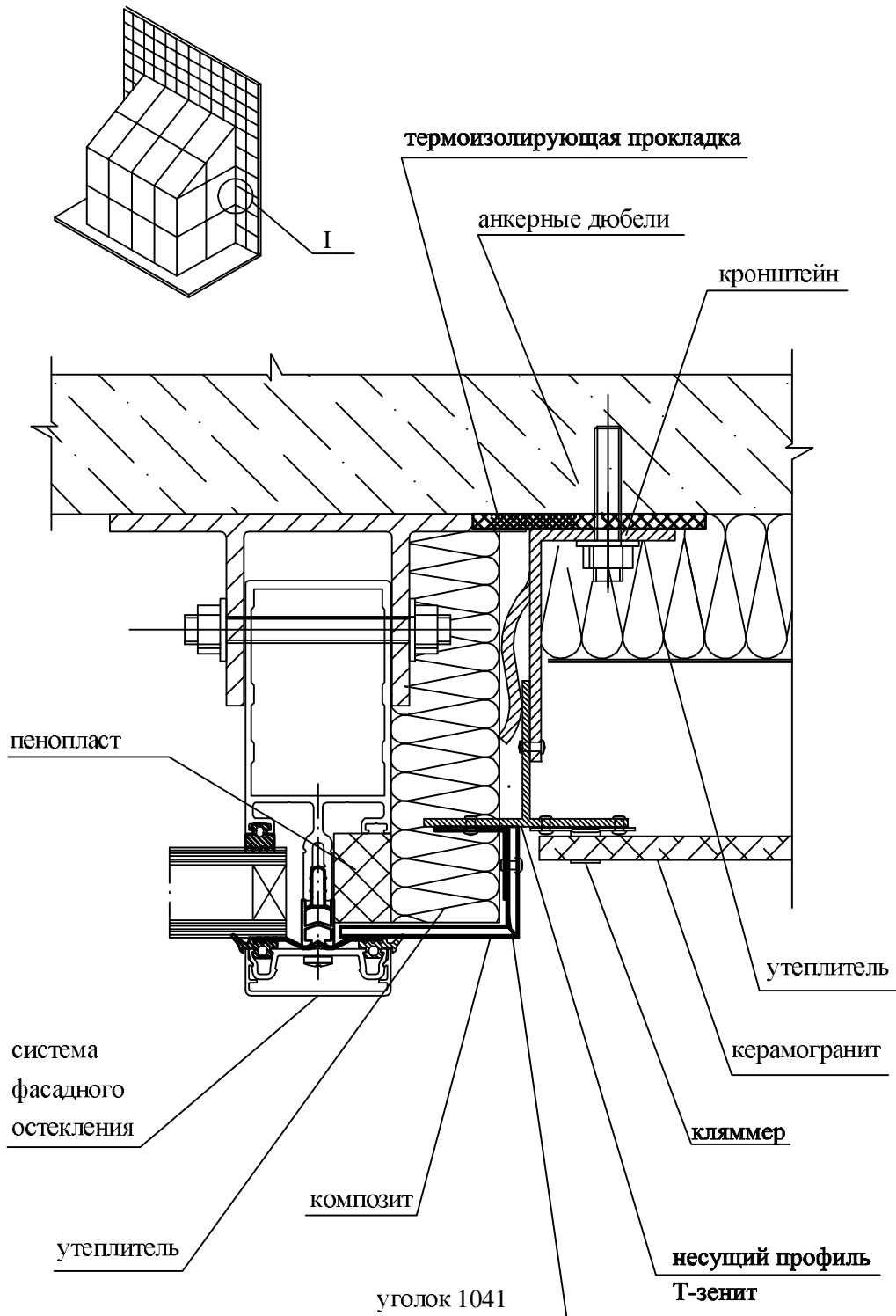
## Вариант крепления фасада на наружном углу здания



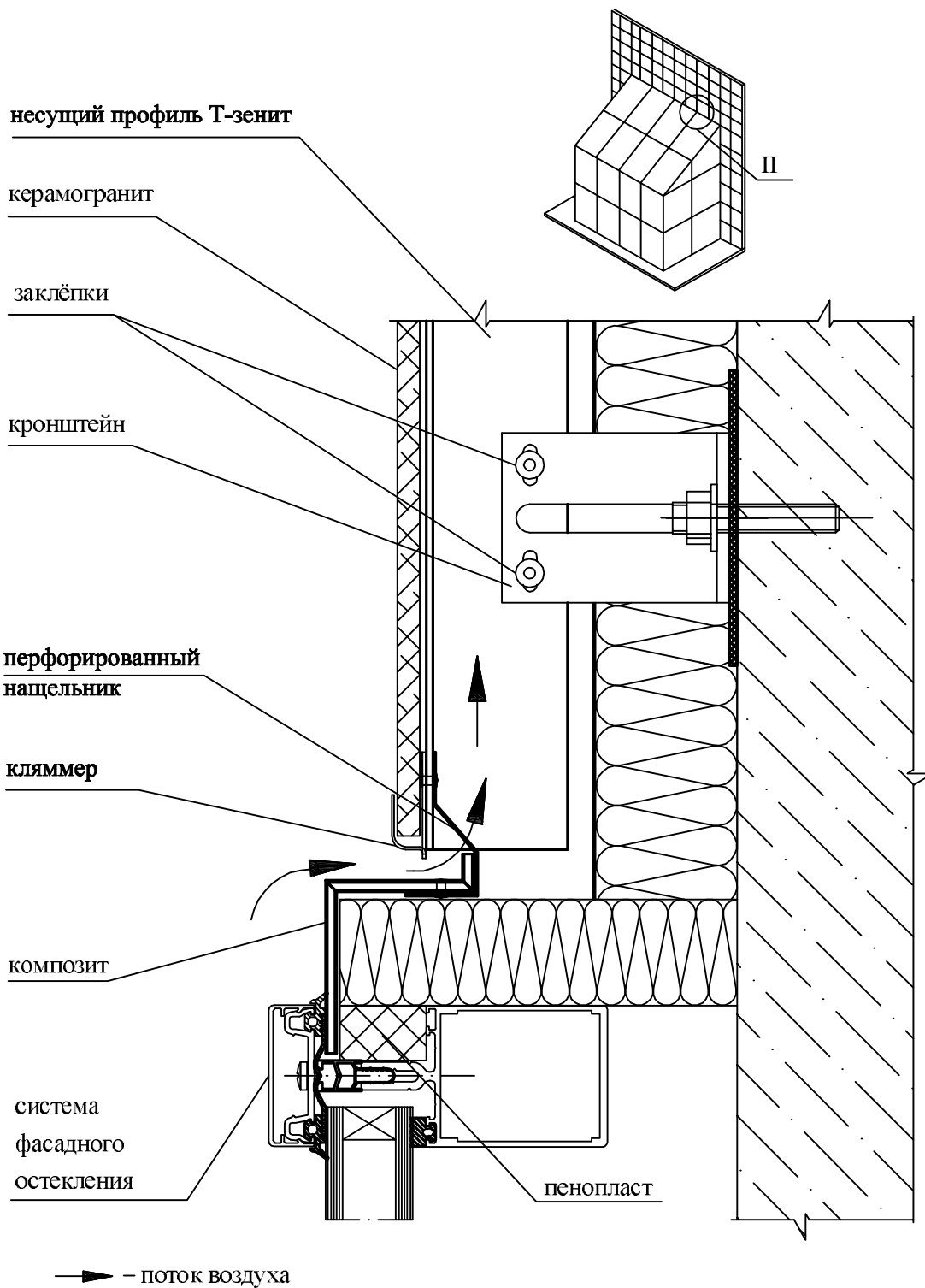
## Узел крепления керамогранита на внутреннем углу фасада



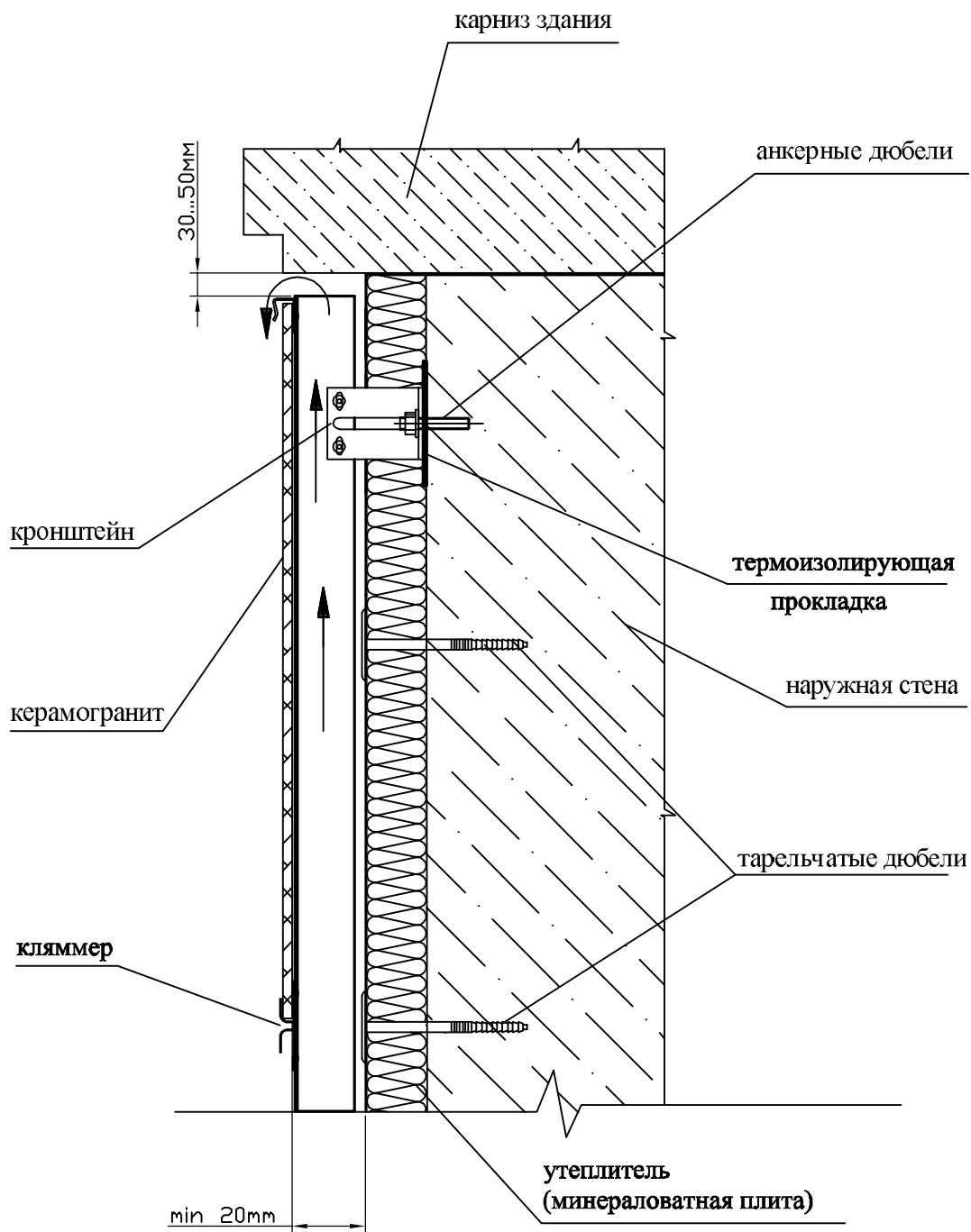
## Узел верхнего примыкания фасадных систем



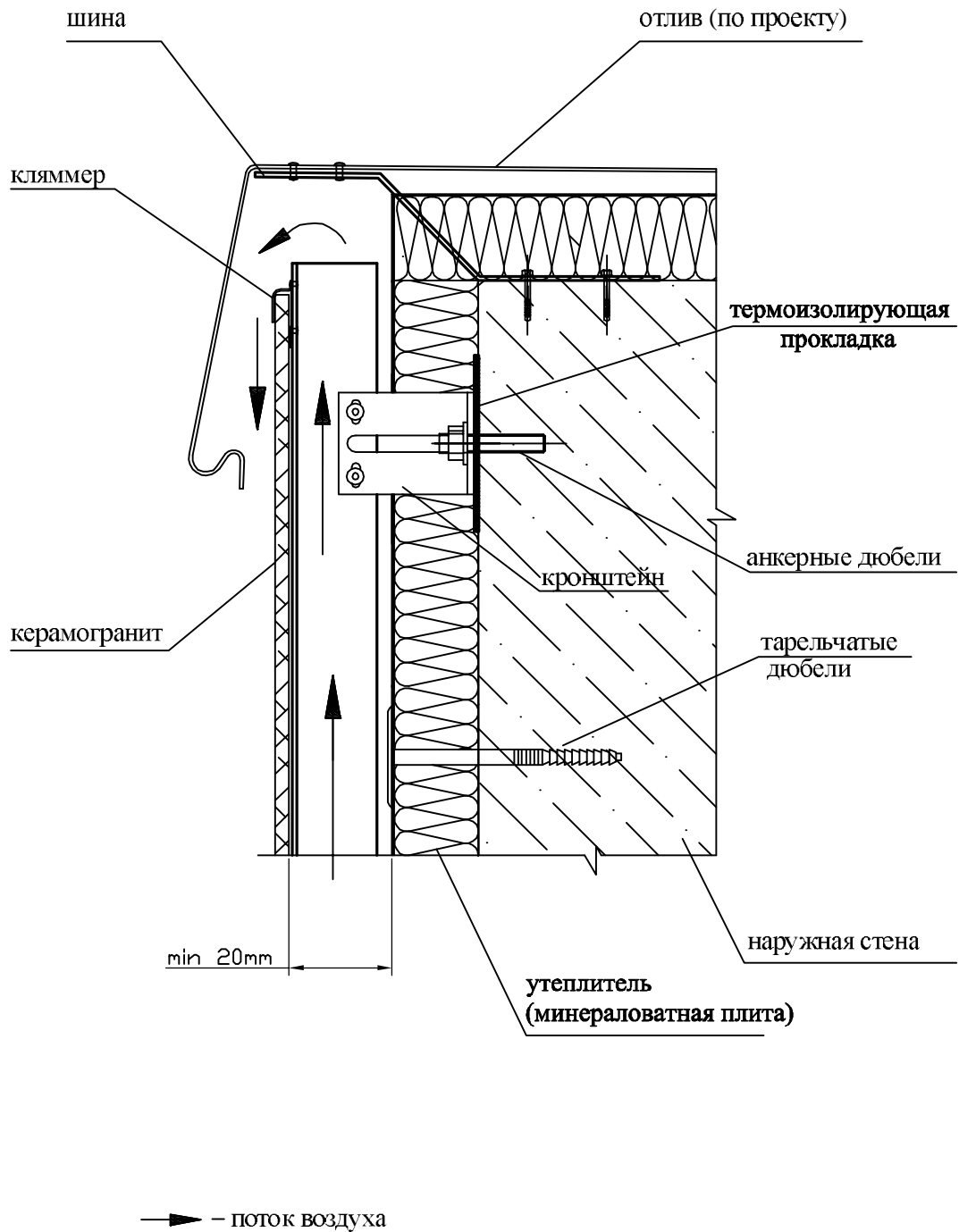
## Узел верхнего примыкания фасадных систем



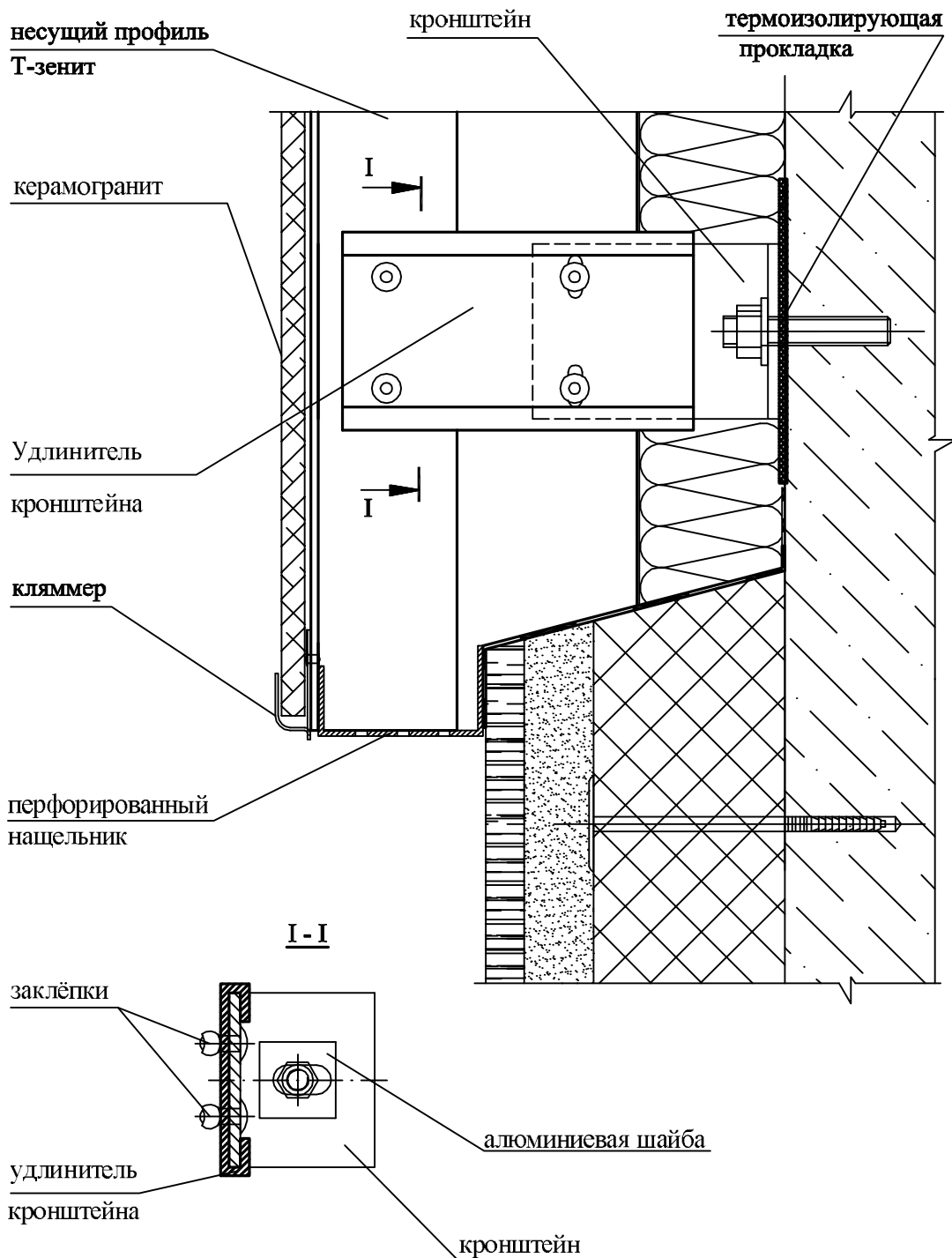
## Узел примыкания к карнизу



## Узлы крепления вентфасада



## Узлы крепления вентфасада



## Описание расчёта количества материалов на подконструкцию вентфасада здания.

Усреднённый расход материалов на 1 м<sup>2</sup> фасада вентилируемого:

1. Т – зенит: 1,8 - 2,05 м.п.
2. Кронштейн: 3,36 - 3,5 шт.
3. Кляммер: 3 - 4,5 шт.
4. Руст. планка: 1,8 - 2,05 м.п.

Дано:

- окна:  $1200 \times 180$  - 39 шт.  $S = 39 \times a \times b = 39 \times 1.200 \times 1.800 = 39 \times 2.160 = 84.24 \text{ м}^2$  ;

- двери  $900 \times 2100$  мм.- 2шт.  $S = 2 \times a \times b = 2 \times 0.900 \times 2.100 = 2 \times 1.890 = 3.78 \text{ м}^2$  ;

- двери  $1200 \times 2100$  мм.- 1шт.  $S = a \times b = 1.200 \times 2.100 = 2.52 \text{ м}^2$  ;

Итого общая площадь проёмов составляет  $S_{\text{пр}} = 84.24 + 3.78 + 2.52 = 90.54 \text{ м}^2$  ;

Площадь фасада:

$$S_1 = 43.500 \times 14.300 = 622.050 \text{ м}^2 ;$$

$$S_2 = 4 \times (14.3 + 4.0) = 73.2 \text{ м}^2 ;$$

$$S_3 = 12 \times 4.0 = 48 \text{ м}^2 ;$$

Итого общая площадь фасада составляет  $S_{\text{ф}} = 622.05 + 73.2 + 48 = 743.25 \text{ м}^2$  ;

Площадь, подготовленная под облицовку керамогранитом:

$$S = 743.25 - 90.54 = 652.71 \approx 653 \text{ м}^2 .$$

Расчёт количества материалов на подконструкцию фасада для облицовки керамогранитом при размерах плитки  $600 \times 600$  мм.

1) Кляммер :  $653 \times 3.5 = 2286$  шт.

2) Основной несущий профиль Т-Зенит  $50 \times 70$ :  $653 \times 2.05 \approx 1344$  м/п.

3) Кронштейн  $50 \times 80 \times 4(60)$   $653 \times 2.2 \approx 1437$  шт.

4) Кронштейн  $50 \times 80 \times 4(120)$   $653 \times 2.2 \approx 1437$  шт.

5) Откосы предполагается выполнять с применением алюминиевых отливов 0096-04. При размерах проёмов  $1200 \times 1800$  мм;  $900 \times 2100$  мм;  $1200 \times 2100$  мм, принимаем расход отливов – 6 м/п (один хлыст) на один оконный (дверной) проём. Итого на 42 проёма – 252 м/п.

6) В зависимости от проектного решения по периметру цоколя здания возможно применение отливов. Это составит ещё 48 м/п.

7) Для монтажа кронштейнов в угловой зоне – можно использовать полосу 0115-09 (по совету одного из наших клиентов) – 24 м/п (см. чертёж). Либо возможно использование полосы из чёрного металла, необходимо только помнить что сталь + алюминий – это бомба замедленного действия.

Итого:

Кляммер - 2286 шт.

Т-Зенит  $50 \times 70$  - 1344 м/п.

Кронштейн  $50 \times 80 \times 4(60)$  - 1437 шт.

Кронштейн  $50 \times 80 \times 4(120)$  - 1437 шт.

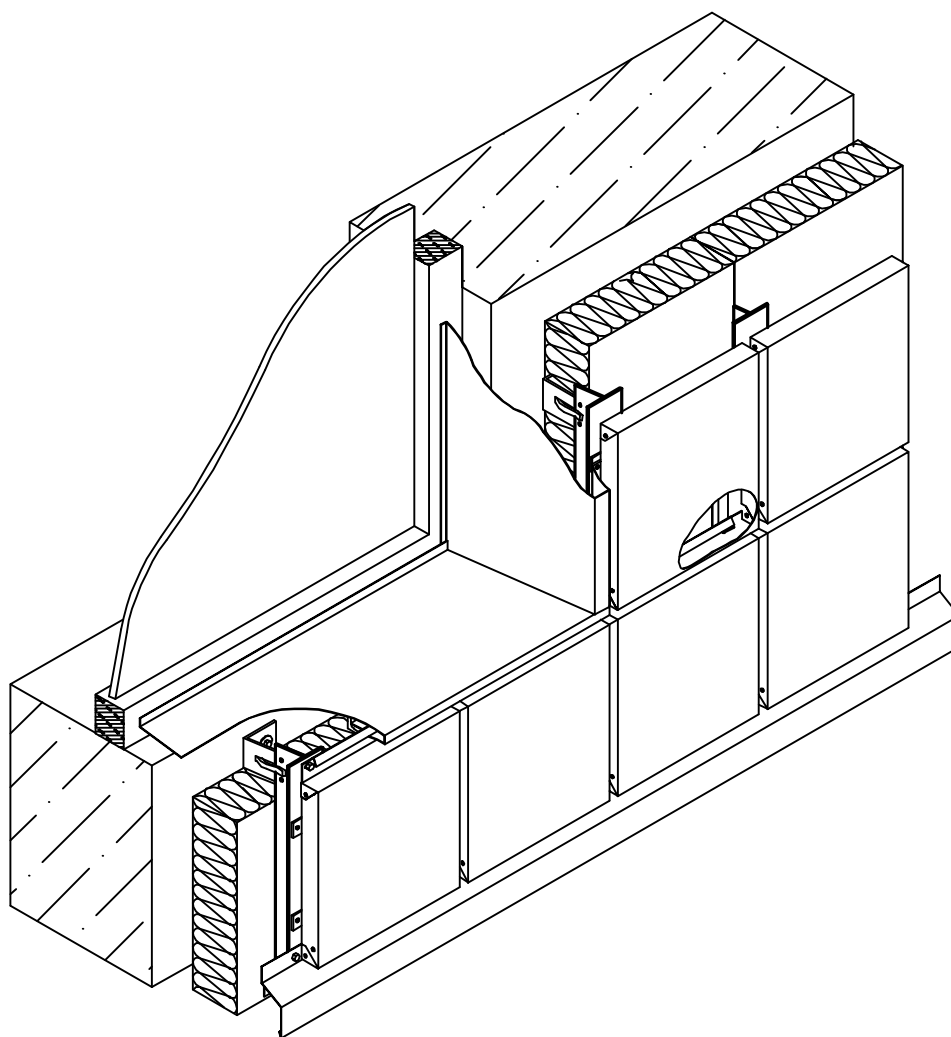
0096-04 – 300 м/п.

0115-09 – 24 м/п.

\*Вид кронштейна, длина удлинителя кронштейна, а так же тип кляммера выбирается, проектировщиком (монтажником), в зависимости от условий монтажа, толщины утеплителя, индивидуальных требований к конструкции фасада.



**Вентфасад "Стандарт"  
с применением  
КОМПОЗИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ**



## ПРИМЕНЕНИЕ ОБЛИЦОВКИ ИЗ КОМПОЗИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ.

### 1. Композитные материалы

Композитный материал - высокотехнологичный листовой материал (HAIDA, Alucobond, Reynobond, Dibond, Format, A-Bond, Architects, Good Sense, Alummatrix) состоит из двух алюминиевых пластин с пластиковой или минеральной прослойкой между ними.

Преимущество данного вида материала состоит в его легкости, прочности, долговечности, устойчивости к воздействию внешних факторов, большом выборе цветов, способности листа

трансформироваться в любую форму.

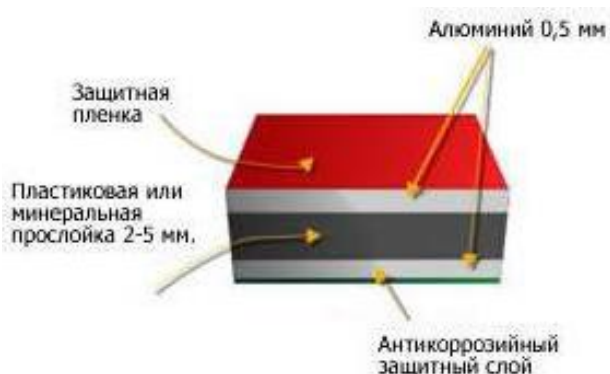
Все эти достоинства определяют его широкое применение в архитектуре, позволяя придать неповторимый облик любому зданию, как вновь строящемуся, так и реконструируемому.

В случае возгорания данного облицовочного материала не происходит выделения токсичных газов. Отсутствие резонанса и способность ослаблять вибрацию (в отличие от просто алюминиевых листов) позволяют повысить шумоизоляционные характеристики стены, отделанной композитными панелями. Большие размеры панелей упрощают монтаж вентилируемых фасадов и сокращают сроки производства работ. Толщина листа – 3...6 мм, габаритные размеры 1000...1500х 3200 мм .

При использовании композитных материалов для облицовки здания рекомендуется изготовление «кассет». «Кассета» представляет собой короб, собранный из листового композитного материала.

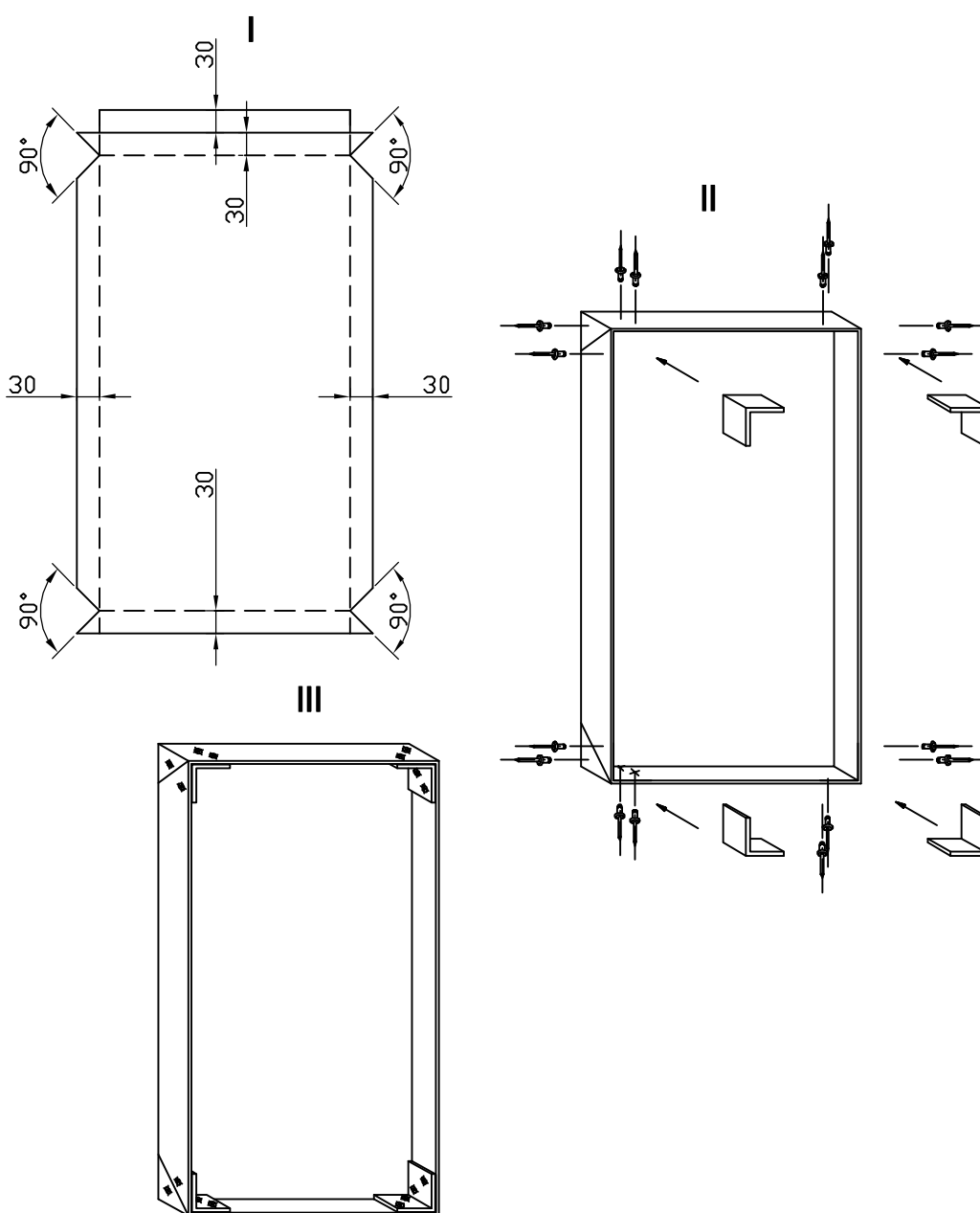
Изготовление «кассет» включает следующие производственные процессы:

- 1) разметка и фрезеровка панели из композита;
- 2) загибание фрезерованных участков;
- 3) порезка алюминиевого уголка;
- 4) сверление и клёпка.



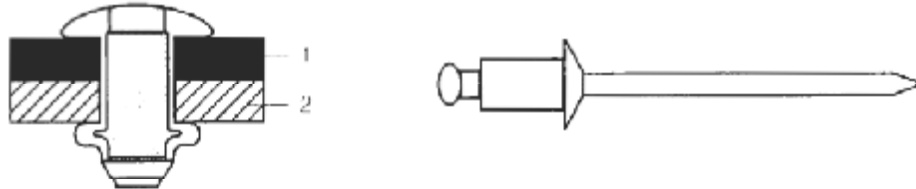
## Сборка кассеты из композитного материала

- 1) порезка монтажного уголка;
- 2) крепление монтажного уголка к кассете (сверление и клёпка);
- 3) крепление кассет к несущему профилю Т - зенит на заклёпках или саморезах (согласно проекта).



## 2. Крепёжные элементы.

Алюминиевые детали должны соединяться только соединительными элементами, которые не будут корродировать в данных условиях применения.



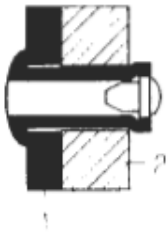
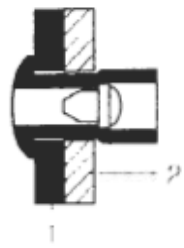
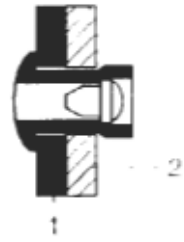
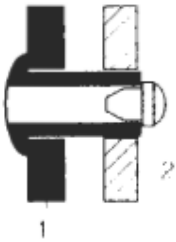
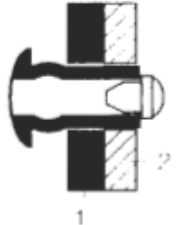
Алюминиевая заклёпка для клёпки «вслепую».



Алюминиевая ковшеобразная заклёпка.

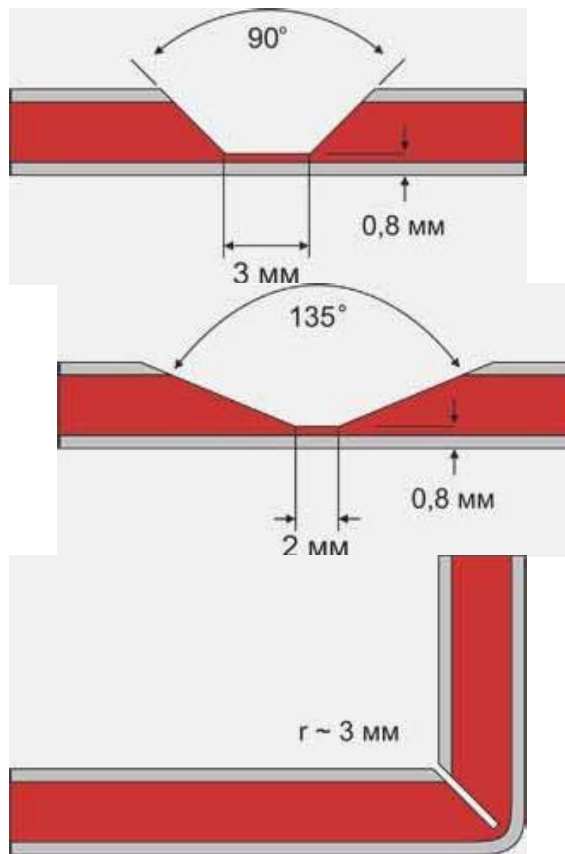
Основной предпосылкой для технически правильного заклёпочного соединения является выбор правильного элемента, правильный выбор заготовки, её геометрической формы, сечения зажима и диаметра связующих деталей, а также и сверленных отверстий.

Кроме того, необходимо следить за тем, чтобы исключить следующие изложенные ошибки:

	<p>пакет зажимов слишком толстый или сечение зажима слишком маленькое (замыкающая головка будет сформирована не до конца);</p>
	<p>пакет зажимов слишком тонкий или сечение зажима заклёпки слишком мало для толщины пакета строительных элементов;</p>
	<p>просверленное отверстие слишком большое, вследствие этого недостаточная опорная поверхность стягивающего кольца;</p>
	<p>детали находятся слишком далеко друг от друга, вследствие чего невозможно образование замыкающей головки;</p>
	<p>закладная головка заклёпки для клёпки «вслепую» не соприкасается со строительным элементом, вследствие чего невозможно образование замыкающей головки.</p>

### 3. Технология фрезеровки и сгиба.

Фрезеровка выполняется с внутренней стороны панели дисковой или пальчиковой фрезой. Радиус сгиба определяется формой фрезы и глубиной пропила. Пластиковая прослойка должна быть прорезана до определенной расчетной глубины во избежание образования трещин. По окончании фрезеровки изделию можно придать форму вручную. При наличии переносного ручного инструмента все операции можно производить непосредственно на месте монтажа.



Для получения желаемой формы изделия рекомендуется соблюдение следующей технологии: нарезка заготовок по определенным размерам, фрезерование паза в заготовке, последующий сгиб по линии обработки.

Во избежание волосовин на сгибах, работы по гибке следует проводить при температуре  $15 \geq C^0$ .

#### 3.1 Нарезка заготовок.

Для вертикальной и горизонтальной порезки панелей используются циркулярные пилы с максимальной скоростью резки 5500 об/мин, максимальной подачей 30 м/мин и пилой диаметром 200-350 мм, а также точные рамные пилы. Режущий инструмент должен быть изготовлен из твердых карбидных сплавов, не содержащих железа с максимальным возможным числом зубьев с трапециевидной или плоской геометрией. Шаг зубьев: 10 – 12 мм. Толщина зуба: 2-4 мм. Угол стружки положительный 100, свободный угол – 15-170.

Для выполнения наклонного разреза панель должна быть размещена под углом.

Для разрезания панелей можно использовать гидравлические резаки типа «гильотины» с усовершенствованной технологией резки. Чтобы избежать повреждений внешней стороны материала нужно проложить защитную прокладку между прижимным механизмом режущей машины и панелью материала. Для небольших работ могут использоваться ручные циркулярные пилы, оснащенные системой направляющих для обеспечения точного реза. Пилы должны быть оборудованы надежной системой сбора стружки.

Разрезать панели нужно только в одном и том же направлении.

### 3.2 Фрезерование паза в заготовке.

Режущий инструмент для фрезеровки композитных материалов используются фрезы. Фреза (от франц. fraise) - режущий многолезвийный инструмент в виде тела вращения с зубьями для фрезерования. Бывают цилиндрические, торцовые, червячные и др. Материал режущей части - быстрорежущая сталь, твердый сплав или композит. Максимальная скорость резания для фрез из твердых сплавов - 5000 об/мин и 30 м/мин. Глубина резания определяется толщиной покровных алюминиевых листов. При изготовлении угловых канавок толщина оставляемого слоя материала составляет 0,5 мм при толщине алюминия 0,4 мм и 0,3 мм при толщине алюминия 0,21 мм.

В зависимости от вида оборудования будет различаться и режущий инструмент. Имеется два типа фрез: циркулярные дисковые и фасонные фрезы. В стандартном исполнении оба типа фрез имеют три варианта режущей кромки в зависимости от фрезеруемой канавки: для фрезерования угловых канавок с углами 90° и 135° и прямоугольных канавок. При малом объеме работ могут использоваться ручные инструменты - дисковый фрезер с V-образной фрезой.

Для повышения точности фрезеровки на предварительно размеченной детали размещается направляющая, фиксирующаяся при помощи струбцин. На направляющую устанавливается дисковый фрезер. Направляющая должна быть длиннее заготовки на 150 мм с каждой стороны. После включения фрезера и снятия блокировки инструмент погружается до упора ограничителя в револьверном механизме. Револьверный ограничительный механизм имеет три регулировочных штифта (установленных в заводских условиях) на толщину фрезеруемых материалов 3, 4 и 6 мм, но может быть перенастроен на другую толщину, например 2 мм.

Револьверный ограничитель защищает обрабатываемую деталь от повреждения при заходе и сходе фрезера до момента накатывания на нее копирующего ролика. Ограничитель не допускает повреждения поверхности рабочего стола при заходе фрезера на обрабатываемый материал и сходе с него. Копировальное кольцо контролирует глубину фрезерования. Для каждой толщины панели на фрезер должен быть установлен соответствующий копирующий ролик. Разные композитные панели могут иметь разные толщины алюминиевых слоев.

Обязательным условием качественно фрезеруемого паза является использование пылеудаляющего аппарата, отсутствие которого в значительной степени повышает риск попадания опилок под копирующий ролик. При попадании на стружку ролик приподнимает фрезу. В этом случае обработка материала производится на недостаточную глубину. При попадании большого числа опилок под копирующий ролик глубина фрезерования по длине V-образного паза может быть настолько различной, что последующий загиб материала вызовет не только затруднения, но и производственный брак.

Для фрезеровки криволинейных участков используется фрезер с пальчиковой фрезой (вертикальный фрезер). Вертикальный фрезер имеет гораздо меньшую производительность, износостойкость пальчиковых фрез существенно ниже дисковых,

настройка фрезера на определенную глубину V-образного паза трудоемка и ее точность во многом зависит от навыков и профессионализма рабочего. Поэтому применение вертикального фрезера рекомендуется только для тех случаев, когда применение дискового фрезера невозможно, (например, на криволинейных участках), или для осуществления разовых непродолжительных работ.

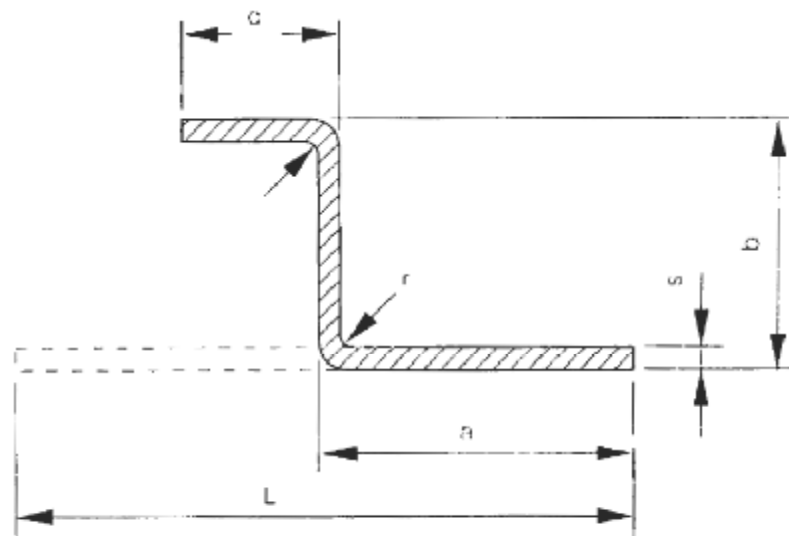
Для повышения производительности и точности работ в производстве используется специальный многофункциональный верстак. При этом стол должен иметь идеально ровную и жесткую поверхность. Габариты стола должны быть больше формата листа минимум на 500 мм с каждой стороны.

### 3.3 Гибка по линии обработки.

Придавать требуемую форму кассете можно с помощью окантовочной фрезеровки т.е. изгибанием панели после специальной фрезерной обработки. Незначительная толщина материала, остающаяся после фрезеровки позволяет производить точное изгибание материала как в ручную так и с помощью профилей без дополнительного механического оборудования.

### 3.4 Обработка заготовок из однородного материала.

Сведения о заготовке для согнутых под углом 90° деталей.



Чтобы установить длину в разогнуто положении выгнутой детали, действительна следующая формула:

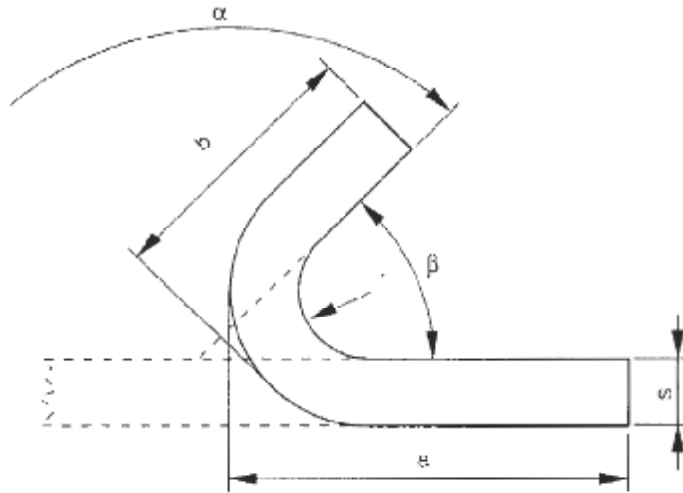
$$L = a + b + c + \dots - n \times v$$

- L – длина в разогнутом положении (мм);
- a, b, c – длины колен изгибаемого материала;
- s – толщина материала;
- r – радиус сгиба;



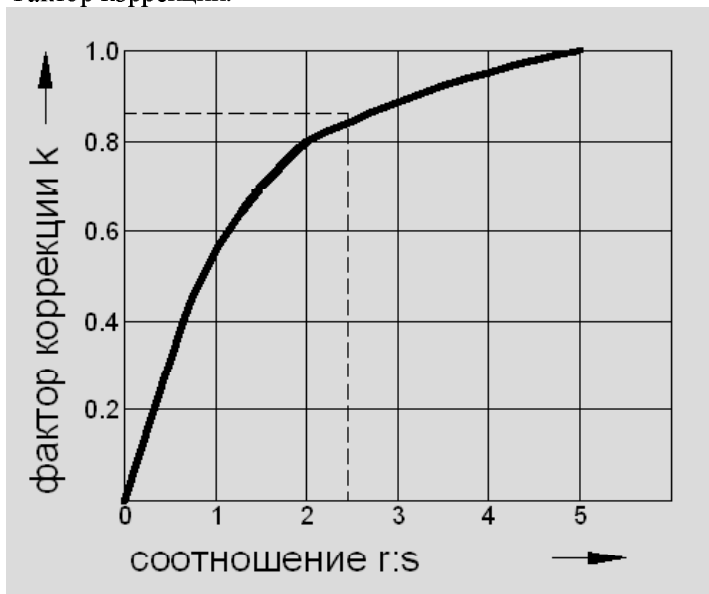
$n$  – количество мест сгиба;  
 $v$  – коэффициент выравнивания

Сведения о заготовке для деталей с любым углом изгиба.



$L$  – длина в разогнутом положении (мм);  
 $a, b$  – длины колен изгибаемого материала;  
 $s$  – толщина материала;  
 $r$  – радиус изгиба;  
 $v$  – коэффициент выравнивания;  
 $\beta$  – угол раскрытия;  
 $k$  – фактор коррекции.

Фактор коррекции.



Коэффициент выравнивания  $v$  для  $\beta = 00...900$

$$v = 2(r + s) - \pi \left( \frac{180^\circ - \beta}{180^\circ} \right) \cdot \left( r + \frac{s}{2} \cdot k \right)$$

Коэффициент выравнивания  $v$  для  $\beta > 90^\circ \dots 1650$

$$v = 2(r + s) \cdot \tan \left( \frac{180^\circ - \beta}{2} \right) - \pi \left( \frac{180^\circ - \beta}{180^\circ} \right) \cdot \left( r + \frac{s}{2} \cdot k \right)$$

для  $\beta > 1650 \dots 1800$ ;  $v = 0$ .

Длина в разогнутом положении.

$$L = a + b - v$$

### 3.5 Сверление.

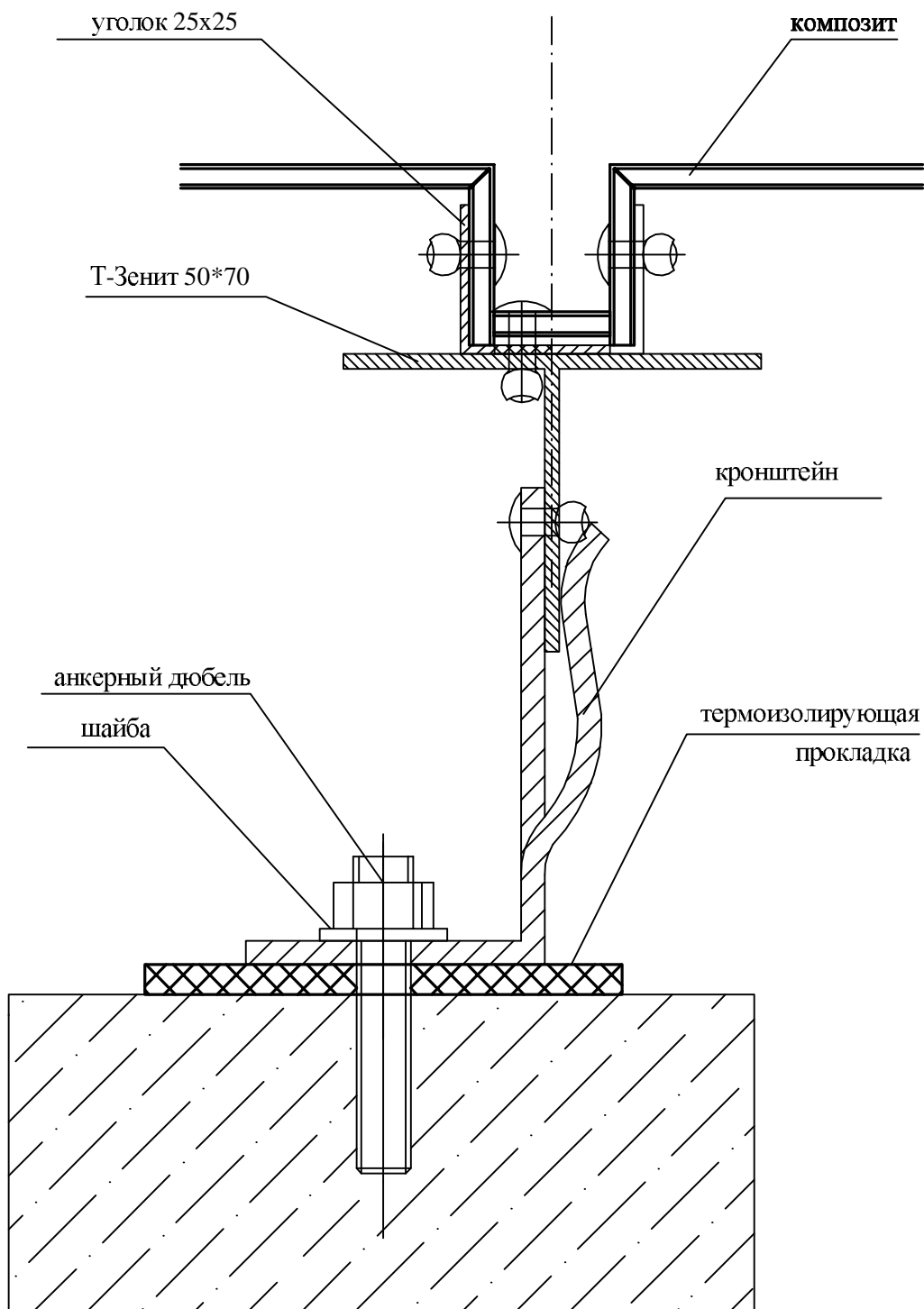
При сверлении алюминия рекомендованы специальные сверла. Свёрла для алюминия отличаются от свёрл для других металлов большим углом кручения максимум  $45^\circ$  против  $22-25^\circ$  для стали. Существенный признак свёрл для алюминия – это увеличенное пространство для оттока стружки.

Практика показала, что сверла с центральным остриём дают более точное соответствие размерам. При сверлении больших отверстий в тонких листах металла, в итоге получаем некруглые отверстия при вполне отточенных свёрлах. Причина: острие сверла при выходе из листового металла, больше не имеет направляющей.

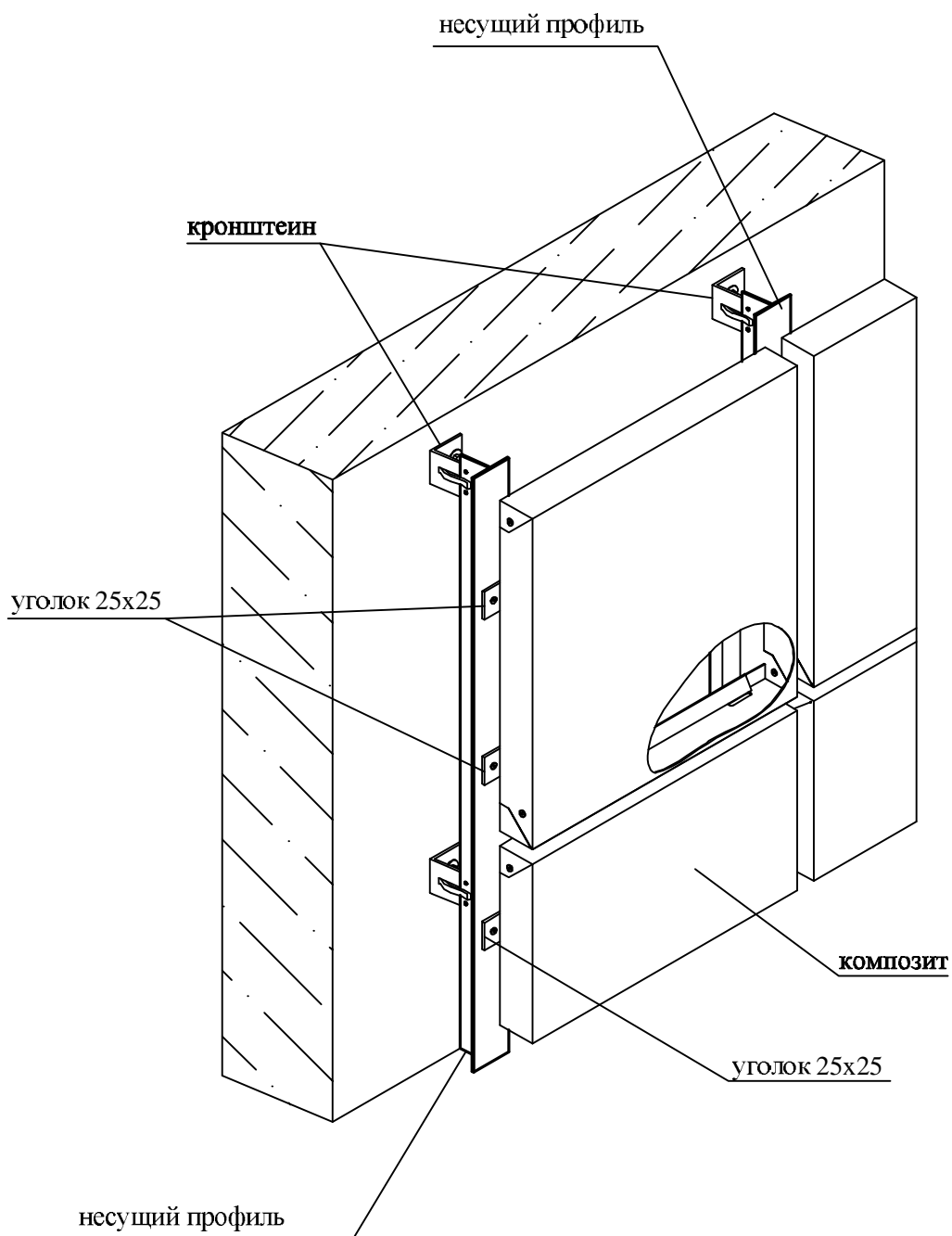
В таких случаях сверло затачивают таким образом, что угол острия составляет около  $150^\circ$ . Вследствие этого тыльная часть поддерживает режущий скос и управляет сверлом, отверстия имеют геометрически правильную форму круга.



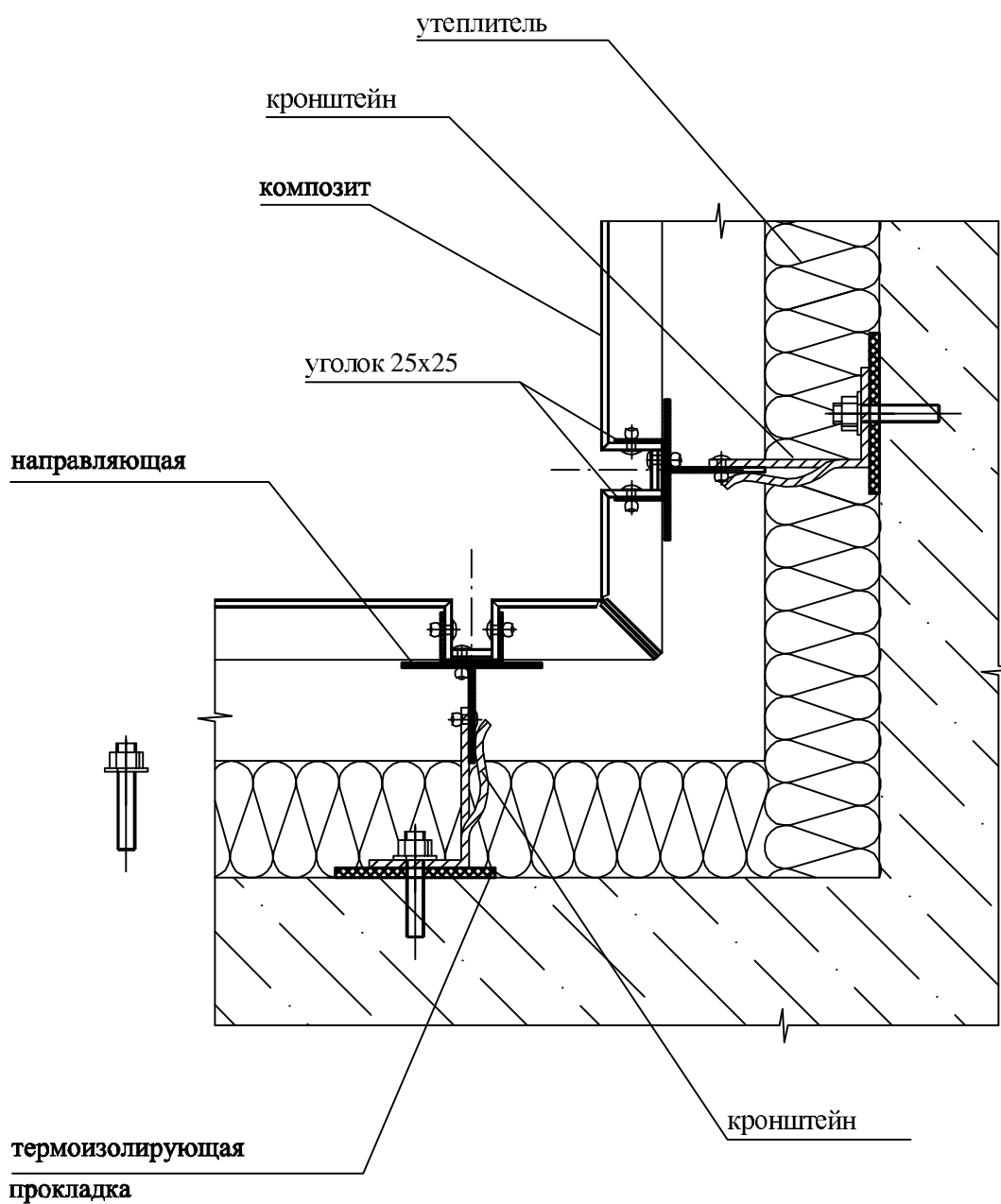
## Узлы крепления вентфасада



## Монтаж кассет из композитного материала



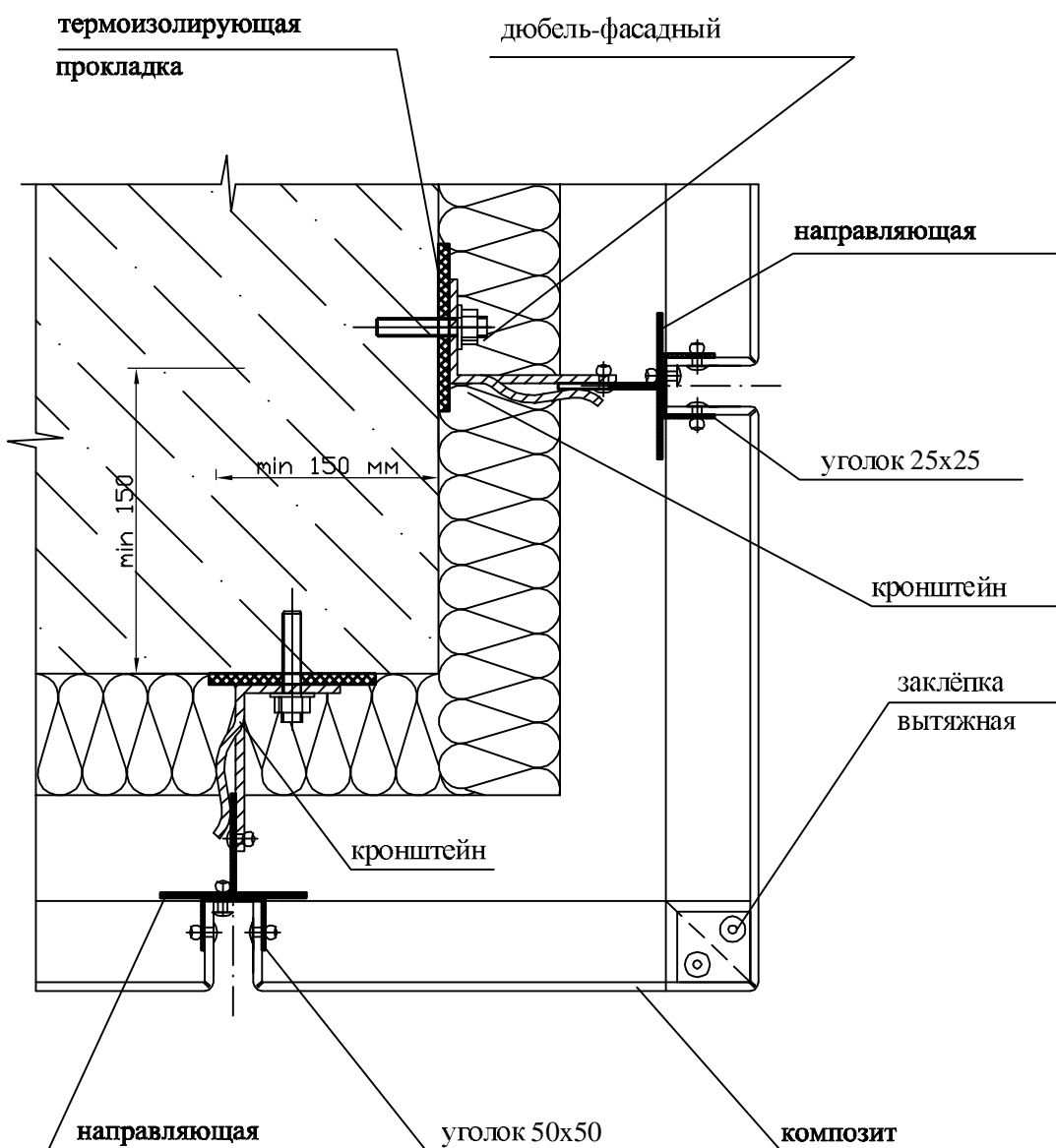
## Узел крепления фасада на внутреннем углу фасада



# Вентфасад

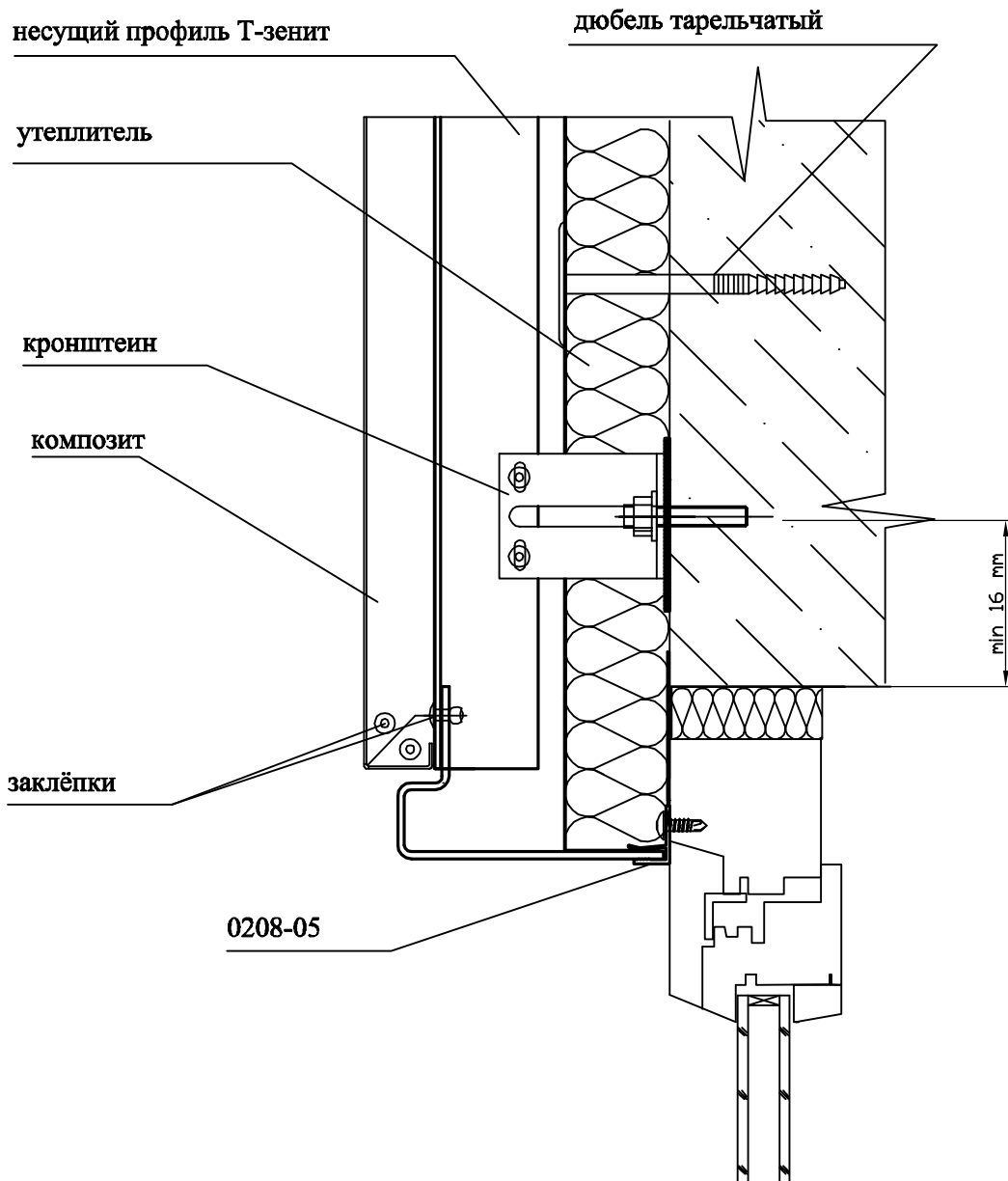
*Земитто*

## Вариант крепления фасада на наружном углу здания



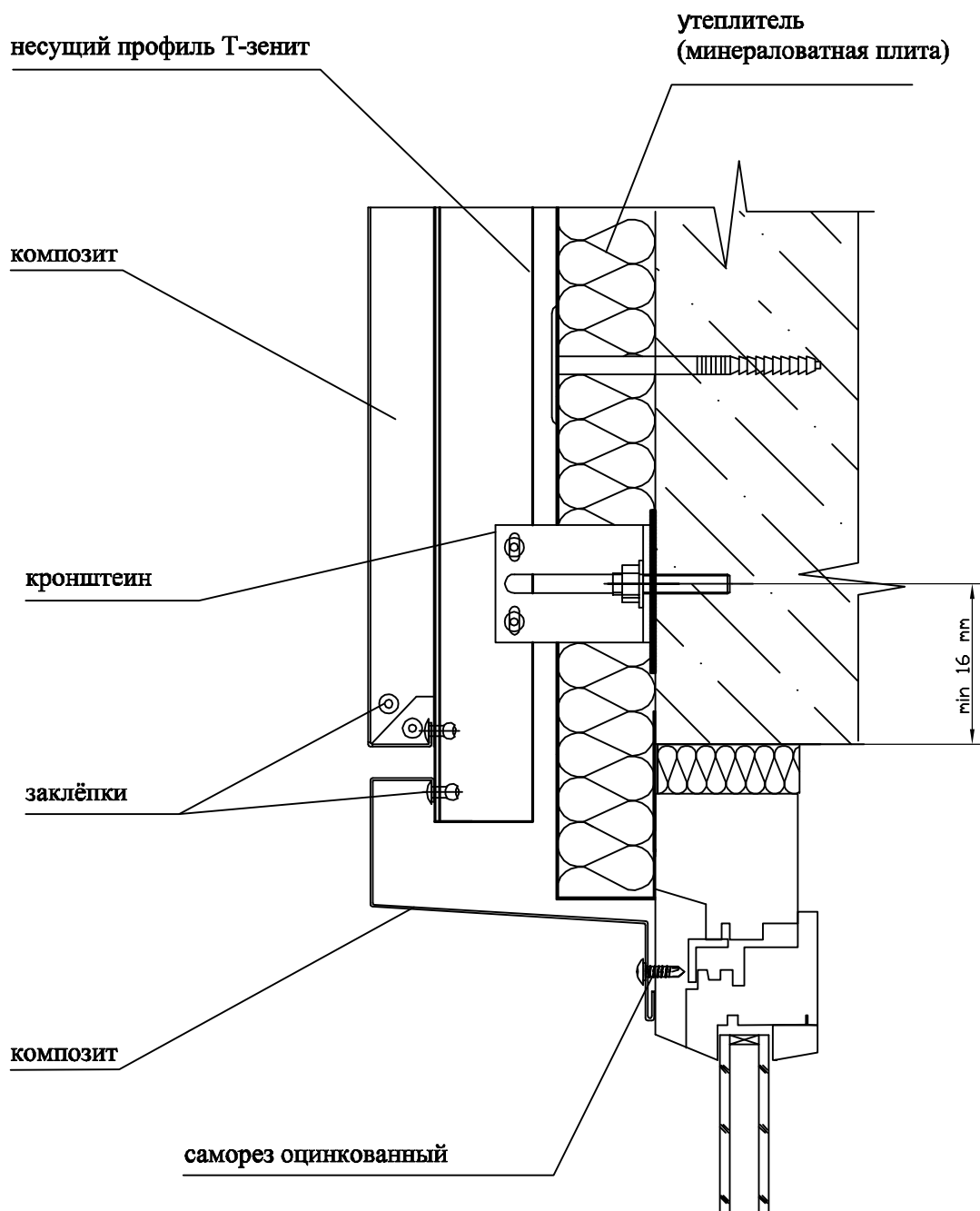
## Узлы крепления вентфасада

### Вариант 1 бокового и верхнего откосов



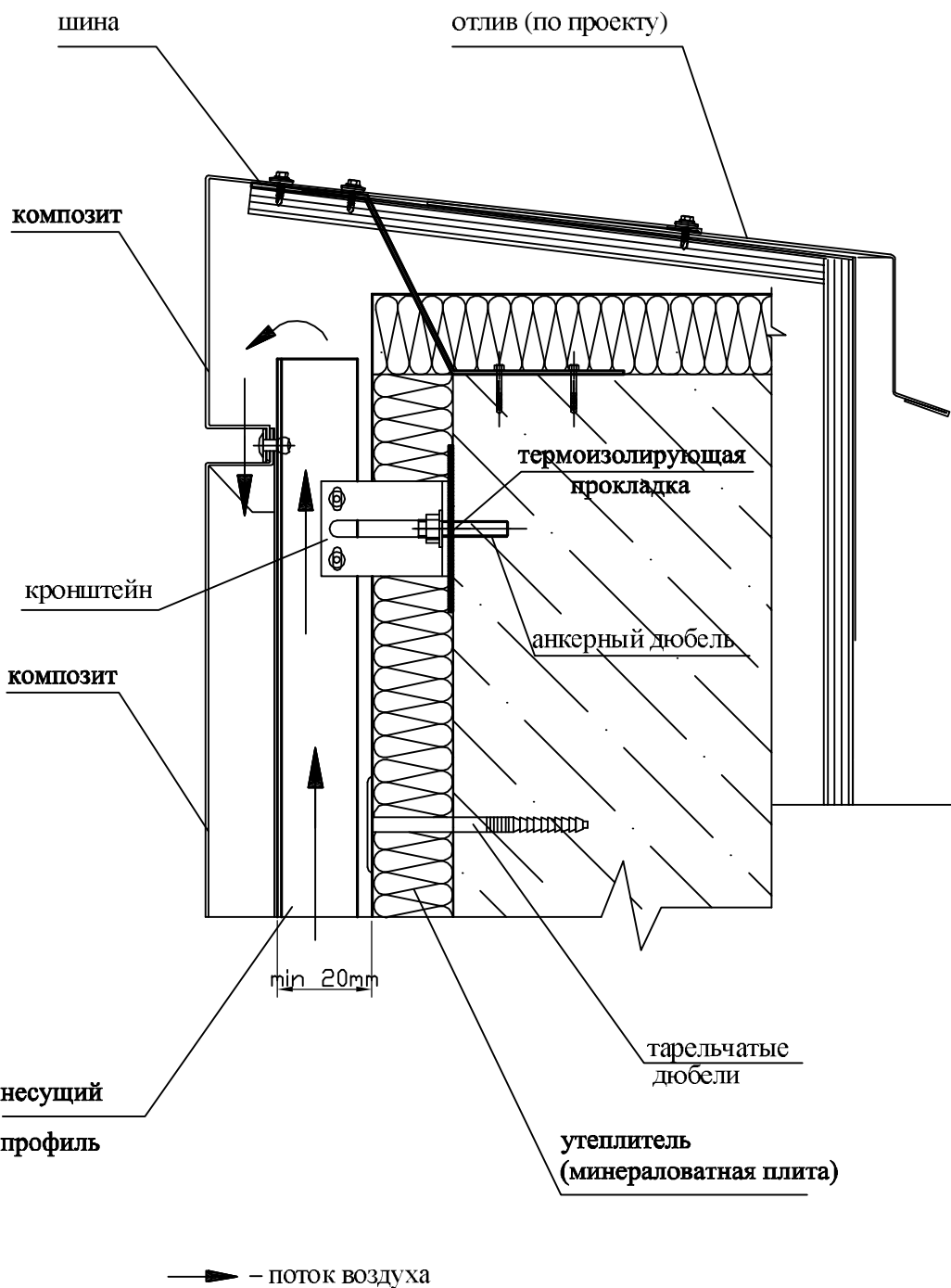
## Узлы крепления вентфасада

### Вариант 2 бокового и верхнего откосов

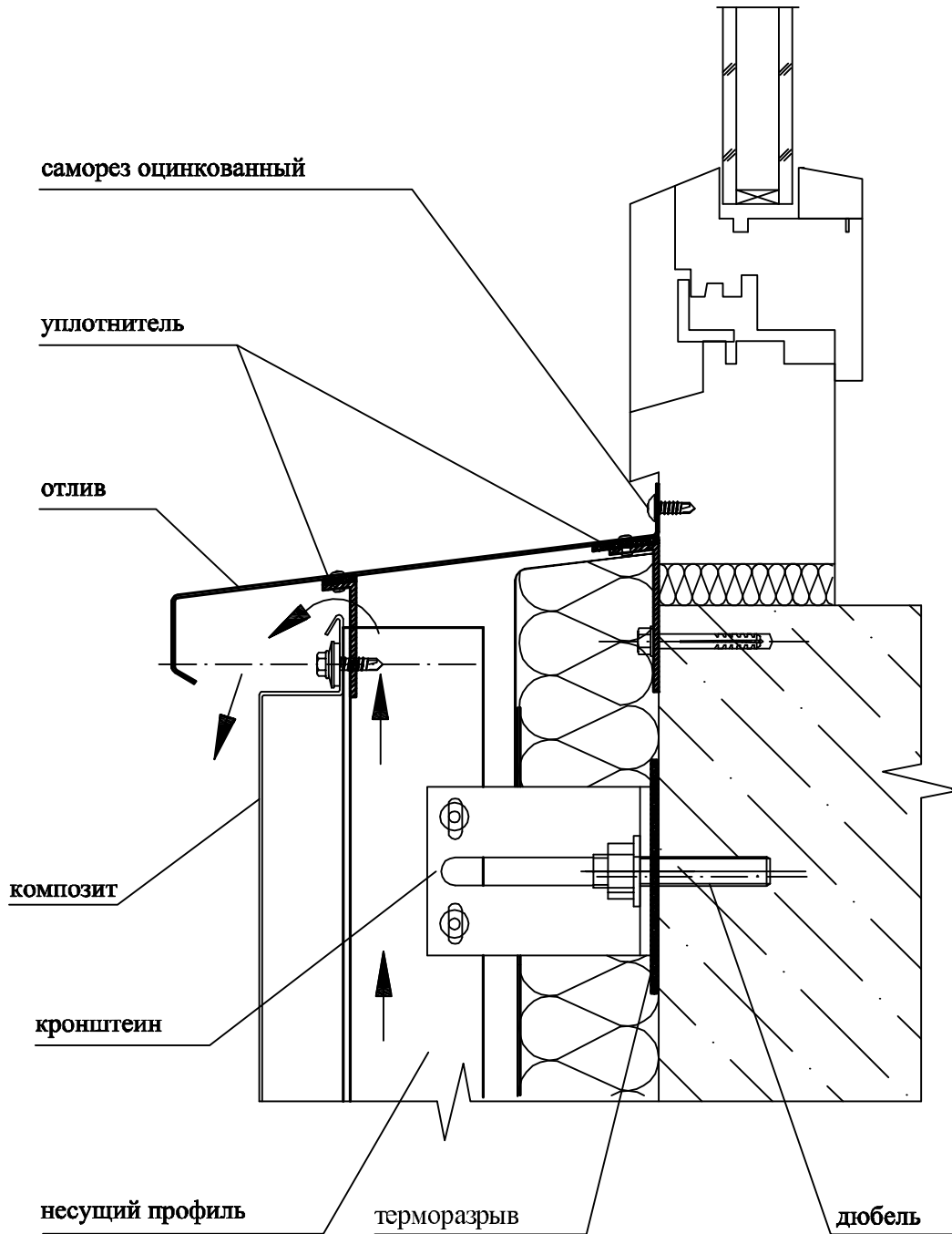




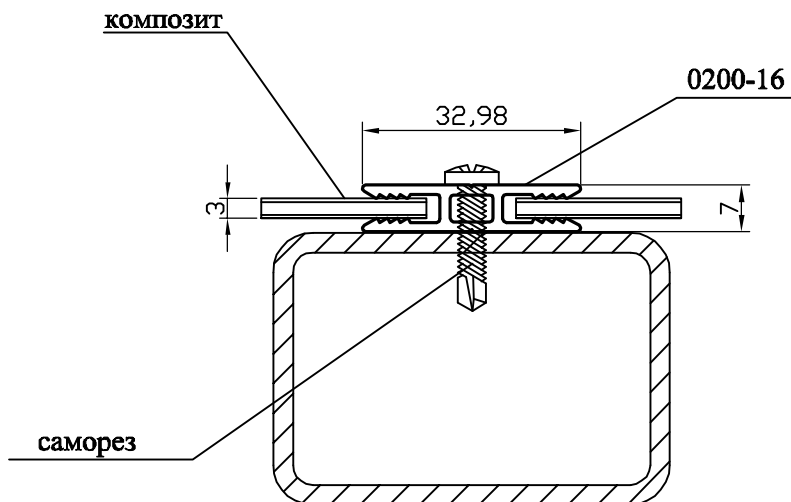
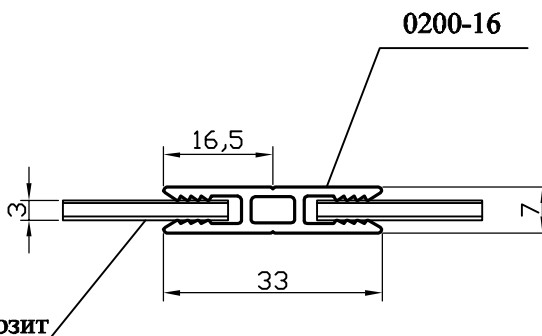
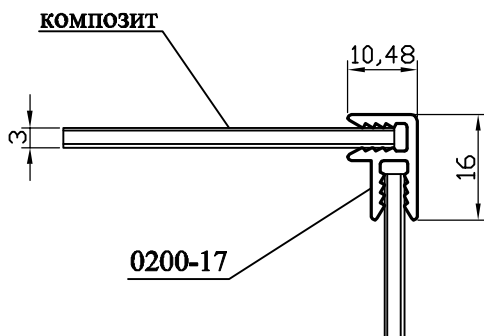
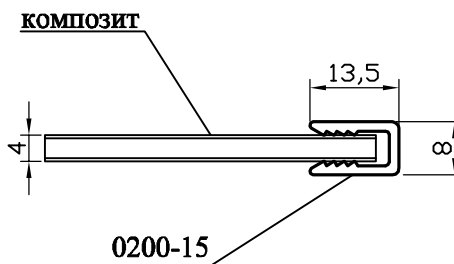
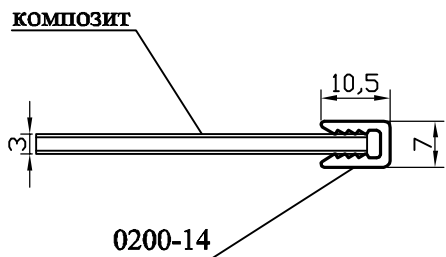
## Узлы крепления вентфасада



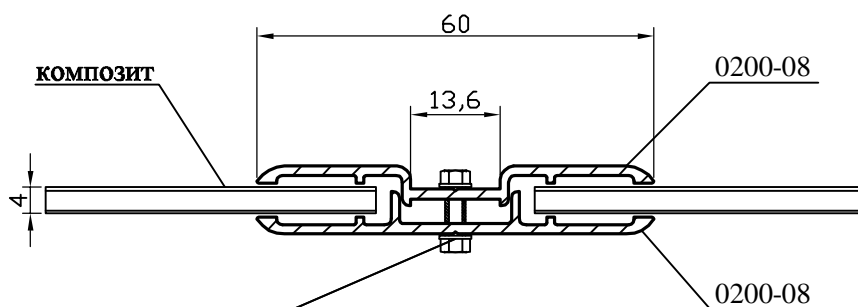
## Узел крепления отлива оконного обрамления



## Вспомогательные профили



## Применение вспомогательных профилей



болт с гайкой и гровером  
размер болта зависит от  
толщины заполнения

