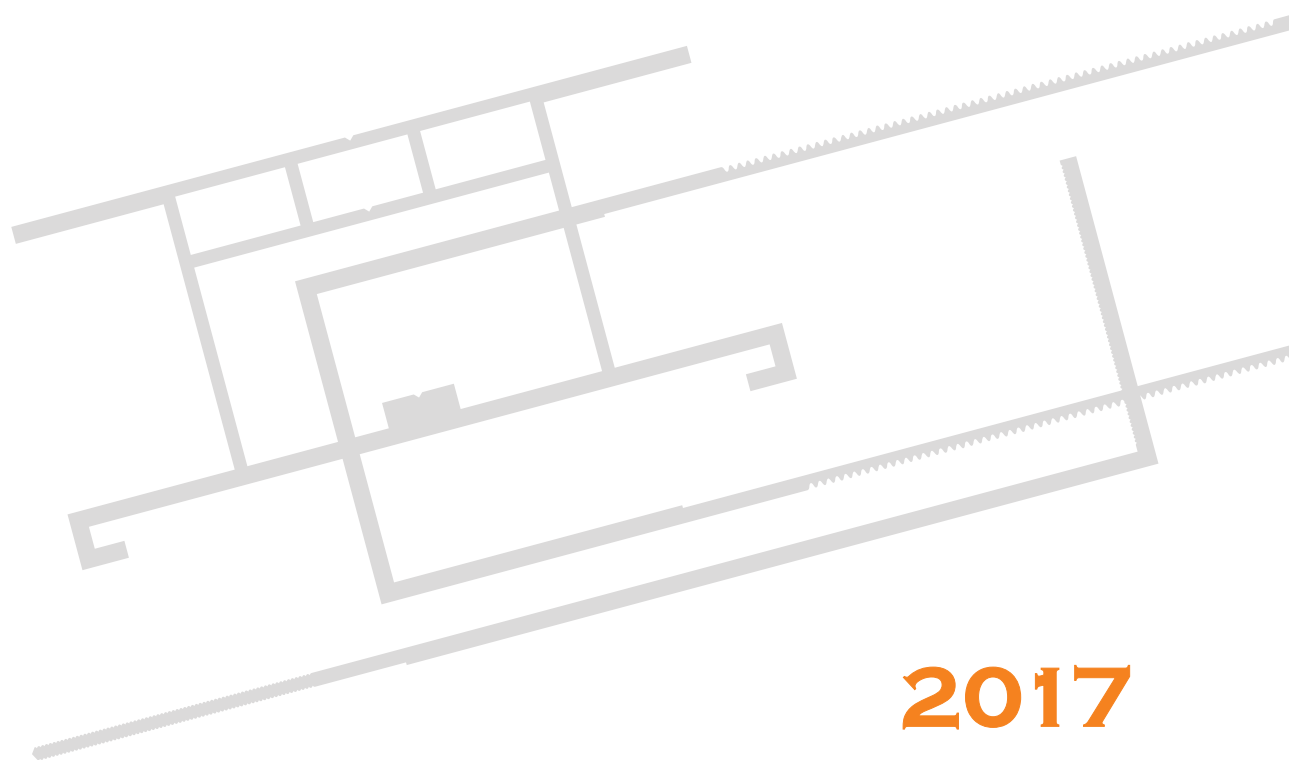




**Альбом технических решений системы  
навесных вентилируемых фасадов  
СИАЛ МКЛ**



**2017**



Утверждаю:

Генеральный директор  
ООО "ЛПЗ "Сегал"



Л.А.Киселев

"24" ноября 2017г.

## АЛЬБОМ ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ

СИСТЕМА НАВЕСНЫХ ВЕНТИЛИРУЕМЫХ ФАСАДОВ "СИАЛ"  
ДЛЯ ОБЛИЦОВКИ ПАНЕЛЯМИ ИЛИ КАССЕТАМИ  
ИЗ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ИЛИ КОМПОЗИТНЫХ ЛИСТОВ

## СИАЛ МКЛ


Взамен ранее действующих "Альбома технических решений  
системы навесных вентилируемых фасадов СИАЛ КМ" и  
"Альбома технических решений системы навесных  
вентилируемых фасадов СИАЛ Г-КМ"

**Разработано:**

отдел генерального конструктора  
систем СИАЛ ООО "ЛПЗ "Сегал"

**Генеральный конструктор систем СИАЛ**

С.Ф.Ворошилов

  
"24" ноября 2017 г.





## СОДЕРЖАНИЕ

1. ОПИСАНИЕ СИСТЕМЫ
2. ОБЩАЯ СПЕЦИФИКАЦИЯ ЭЛЕМЕНТОВ, ИЗДЕЛИЙ И ДЕТАЛЕЙ
3. АЛЮМИНИЕВЫЕ ДЕТАЛИ
4. УСТАНОВКА УДЛИНИТЕЛЕЙ
5. УСТАНОВКА УТЕПЛИТЕЛЯ
6. ОБЛИЦОВОЧНЫЕ КАССЕТЫ И ПАНЕЛИ
7. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ
8. КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ СИСТЕМЫ ОБЛИЦОВКИ КАССЕТНЫМ МЕТОДОМ
9. КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ СИСТЕМЫ ОБЛИЦОВКИ ЗАКЛЕПОЧНЫМ МЕТОДОМ
10. СТАТИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ
11. ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ



# 1. ОПИСАНИЕ СИСТЕМЫ

## "СНВФ СИАЛ"

### Основные положения установки СНВФ.

Системы навесных вентилируемых фасадов (СНВФ) являются по своим физико-строительным параметрам наиболее эффективными многослойными системами. Соблюдение технических решений, разработанных для установки "СНВФ СИАЛ", позволяет максимально увеличить эксплуатационный ресурс здания, исключить затраты на ремонт и техническое обслуживание фасада.

### Особенности СНВФ:

- за счет разделения функции облицовки, утеплителя и несущей конструкции достигается полная защита здания от неблагоприятных погодных факторов;
- точка росы выносится за пределы несущих стен, влага, проникающая из стен в утеплитель, быстро и без остатка отводится циркулирующим воздушным потоком;
- температурные нагрузки несущих стен почти полностью исключены, потери тепла зимой, а также перегрев летом значительно снижаются.

### Преимущества "СНВФ СИАЛ":

- быстрый монтаж без предварительного ремонта старой стены;
- отсутствие мокрых процессов, что дает возможность проводить монтажные работы в любое время года;
- возможность произвести локальный ремонт быстро, с минимальными затратами устранять последствия вандализма, аварий и т.п.;
- классификация по огнестойкости согласно российским стандартам позволяет использовать "СНВФ СИАЛ", соблюдая все нормы пожарной безопасности, в том числе на химических заводах, автозаправочных станциях, аэропортах, железнодорожных вокзалах и других городских объектах;
- отсутствие резонанса и способность ослаблять вибрацию позволяет не применять дополнительной шумоизоляции;
- возможность привести здание в соответствие новым строительным нормам по энергосбережению (СНиП).

Монтажные работы по установке "СНВФ СИАЛ" не представляют сложности для подготовленных специалистов.

Монтаж СНВФ "СИАЛ МКЛ" необходимо проводить в соответствии с технологической картой на устройство навесных вентилируемых фасадов систем «СИАЛ» ТК-55583158-200-2018 и инструкцией по монтажу и эксплуатации навесной фасадной системы «СИАЛ МКЛ» ИМЭ-55583158-201-2018.

Специалисты ООО "СИАЛ" осуществляют:

- проектирование;
- квалифицированный монтаж;
- шеф-монтаж;
- стажировку инженеров и монтажников других организаций на своих строящихся объектах.

1.1 Конструкция подсистемы "СИАЛ МКЛ" предназначена для утепления стен с наружной стороны в соответствии с требованиями норм по тепловой защите зданий и облицовки фасадов зданий и других строительных сооружений панелями или кассетами из листовых материалов: алюминия, стали или композита. Толщина алюминиевого листа должна составлять не менее 1,5 мм, стального листа не менее 0,5 мм, композитной панели не менее 2 мм.

1.2 Конструкция состоит из несущих элементов каркаса - прессованных профилей из алюминиевых сплавов по ГОСТ 22233-2001, утеплителя, крепежных изделий и облицовки. Основные несущие элементы каркаса Г или П-образные кронштейны, устанавливаемые на строительном основании (стене) с помощью анкерных дюбелей или анкеров, а также вертикальные направляющие, к которым крепится листовая облицовка на заклепки, а кассеты через крепежные салазки. Необходимый вылет вертикальных направляющих от стены обеспечивают кронштейны и удлинители кронштейнов. При наличии требований по теплоизоляции на строительном основании (стене) устанавливают теплоизоляционные изделия (минераловатные или плиты из стекловолокна), закрепляемые с помощью тарельчатых дюбелей. При необходимости на внешней поверхности слоя теплоизоляции плотно закрепляют с помощью тех же тарельчатых дюбелей защитную паропроницаемую мембрану. Наличие большинства паропроницаемых мембран предусматривает установку на фасаде здания стальных горизонтальных противопожарных отсеков, толщиной не менее 0,55 мм, для защиты от падающих горящих капель мембраны. Крепежные элементы, используемые в системе: заклепки, анкера, тарельчатые дюбели, винты самонарезающие. Кассеты навешивают верхними иклями на штифты верхних зафиксированных крепежных салазков в направляющих. Система "СИАЛ МКЛ" содержит детали примыкания к проемам, углам, цоколю, крыше и другим участкам зданий.

#### 1.2.1 Несущие элементы каркаса:

- система навешивается на строительное основание (стену) с помощью Г или П-образных опорных и несущих кронштейнов, для межэтажного крепления системы, только к плитам перекрытий, применяются спаренные и усиленные кронштейны или Г-обр. несущий усиленный кронштейн с адаптером. При обычном креплении к стенам здания система предусматривает жесткое крепление вертикальных направляющих к несущим кронштейнам для фиксации их по высоте, а подвижное крепление к опорным кронштейнам производится через салазки в П-обр. кронштейнах и через продолговатые отверстия в Г-обр. кронштейнах, что обеспечивает компенсацию температурных деформаций направляющих и неровностей по вертикали плоскости основания.

Допускается подвижное крепление в П-обр. кронштейнах выполнять без салазки используя продолговатый паз в опорном кронштейне, в данном случае заклепка ставится с применением насадки на клепатель обеспечивающей неполную вытяжку заклепки для исключения жесткой фиксации направляющей. Данный способ крепления возможен при незначительных неровностях основания, при значительном отклонении от перпендикулярности кронштейна с направляющей при термическом расширении может привести к деформации элементов подсистемы и облицовки.

Каждый несущий, опорный и спаренный кронштейн удерживается на основании одним анкером; усиленный кронштейн двумя анкерами; между основанием (стеной) и примыкающим к стене участком кронштейна устанавливается термоизолирующая прокладка из полиамида или паронита.

- вертикальные направляющие крепятся к П-обр. кронштейнам через большие, малые и увеличенные салазки, а к Г-обр. кронштейнам напрямую с помощью заклепок.

#### 1.2.2 Элементы дренажа.

Для предотвращения попадания влаги внутрь навесного фасада и на утеплитель в местах стыковки направляющих по высоте в зависимости от типа используемой направляющей устанавливаются дренажи. Крепление дренажей производят к нижнему краю верхней направляющей при помощи заклепок.

#### 1.2.3. Теплоизолирующий слой:

- в системе применяют однослойное или двухслойное утепление.

- толщина теплоизолирующего слоя определяется теплотехническим расчетом конструкции стенового ограждения в проекте на строительство сооружения в соответствии с нормативными документами.

- на поверхности утеплителя, если это требуется, плотно крепится гидроветрозащитная паропроницаемая мембрана; решение о применении (или не применении) мембраны принимают проектная организация и заказчик системы в каждом конкретном случае с учетом множества факторов; при применении кэшированных теплоизоляционных плит дополнительное применение гидроветрозащитной паропроницаемой мембраны не допускается.

#### 1.2.4 Облицовка панелями.

В качестве панелей облицовки применяются листы композитных материалов, листового алюминия или стали. Панели должны быть ориентированы в одном направлении для этого на защитной пленке либо тыльной стороне панелей имеется маркировка в виде стрелок. Направление стрелок на всех панелях должны совпадать иначе на фасаде панели повернутые в другом направлении будут отличаться тоном от других. Направляющие рекомендуется окрашивать в цвет облицовки либо другой цвет согласно архитектурного решения. Крепление панелей к направляющим имеет две жесткие точки крепления, а остальные подвижные. Данный способ крепления обеспечивает целостность облицовки при температурных расширениях. Не допускается крепление облицовки на две направляющие по высоте, данное крепление приведет к деформации облицовки и системы. Крепление выполняется на заклепки с широким бортиком с полиамидными втулками. Возможно крепление без втулки, в этом случае для обеспечения подвижного заклепочного соединения необходимо применять насадку на клепальник.

В пожароопасных зонах торцы панелей из композитных материалов необходимо завальцовывать. Завальцовку выполняют путем последовательного выполнения следующих операций: удаления металлической обшивки со стороны тыльной поверхности панели по всей её длине, на ширину не менее 5 мм от края; удаления в этих же зонах материала среднего слоя; плотный (в натяг) подворот образовавшегося свободного выпуска "лицевой" обшивки на "тыльную" обшивку до плотного (без зазора в свету) примыкания между ними; со стороны тыльной поверхности панели ширина подворота "лицевой" обшивки должна составлять не менее 3 мм.

#### 1.2.5 Облицовка кассетами.

В качестве облицовки в системе применяют кассеты из листовых материалов, которые крепят к вертикальным направляющим с применением крепежных салазок на икли или аграфы, а так же используя специальные профили или кассеты специальной формы.

Панели для изготовления кассет складированы в штабелях на горизонтальном основании и защищаются от влаги и пыли.

Кассеты изготавливаются строго по чертежам, которые выполняются согласно рекомендациям заводов-изготовителей листовых материалов и чертежей кассет приведенных в данном альбоме. Для изготовления кассет необходимо использовать стол с фиксирующим устройством, на котором можно безопасно и качественно выполнить разметку и изготовление кассет. Разметку кассет проводят с тыльной стороны.

Раскрой кассет выполняется с использованием штампов и дисковой пилы. Фрезерование пазов осуществляется по осевой линии согласно разметке.

Средний слой не должен быть прорезан до нижнего листа алюминия. Развертка с фрезерованными пазами по линиям сгиба и с отверстиями формируется в кассету. Стыки крепятся усилителями угловыми при помощи заклепок. Икли крепятся к кассетам

заклепками с шагом не более 500 мм. Недопускается снимать защитную пленку с лицевой стороны кассеты до окончательной сборки фасада. На строительную площадку облицовка поставляется в виде изготовленных по размеру кассет (в случае необходимости, с установленными на кассеты иклями) или раскроенных панелей. Кассеты устанавливаются от края до края фасада снизу вверх (если в проекте не указано иначе). Кассета навешивается верхними иклями на штифты верхних зафиксированных крепежных салазок в соответствии с горизонтальной отметкой. Под нижние и средние икли выставляются соответственно нижние и средние крепежные салазки, которые фиксируются установочными винтами в направляющей.

При применении горизонтальных профилей крепление кассеты выполняется следующим образом: низ кассеты через зацепление профиля КПС 821 с нижестоящей кассетой с профилем КПС 822 или стартовым профилем КПС 823, а верх крепится к вертикальным направляющим заклепками через круглое и продолговатое отверстия аналогично кассетам с отгибами.

Вертикальные технологические зазоры выставляются при помощи шаблонов-вставок. Для предотвращения перемещения кассеты по вертикали и горизонтали один угол верхнего отгиба крепят через круглое отверстие, другой - через продолговатый паз заклепками к направляющим (для компенсации деформации вследствие суточных и сезонных перепадов температур).

Кассеты из листовой стали и алюминия специальной формы имеют специальный зацеп позволяющий низ кассеты крепить за верхнюю часть нижерасположенной кассеты зацепом, а верхнюю часть крепить аналогично стандартным кассетам заклепками к направляющим.

Для предотвращения электрохимической коррозии следует окрашивать стальные или алюминиевые детали находящиеся в контакте друг с другом и скреплять их заклепками из нержавеющей стали.

#### 1.2.6 Крепежные элементы.

Стандартные крепежные элементы - заклепки, анкера, дюбели, винты самонарезающие и тарельчатые дюбели, применяемые в системе "СИАЛ МКЛ", должны иметь документы (ТО, ТС и т.д.), подтверждающие пригодность их применения в строительстве.

1.3 Собранные и закрепленные в соответствии с проектом на строительство здания (сооружения) конструкции образуют навесную фасадную систему с воздушным зазором между внутренней поверхностью кассет из композитных панелей и теплоизоляционным слоем или основанием при отсутствии утеплителя. Воздушный зазор обеспечивает удаление влаги и необходимый температурно-влажностный режим в теплоизоляционном слое.

Указанные в альбоме размеры, масса и периметры профилей являются теоретическими и могут изменяться в зависимости от допусков на размеры профилей. Массоинерционные характеристики профилей, необходимые для прочностных расчетов, приведены в данном альбоме.

**ООО "ЛПЗ "Сегал" оставляет за собой право вносить изменения и дополнения, связанные с дальнейшим развитием и постоянным повышением технического уровня системы. Все права на настоящую публикацию и материалы данного альбома принадлежат разработчику системы.**

**Система профилей СИАЛ продолжает совершенствоваться и развиваться.**

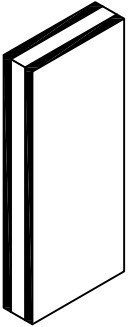
**ВОРОШИЛОВ Сергей Федорович  
Генеральный конструктор систем "СИАЛ"**

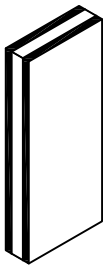
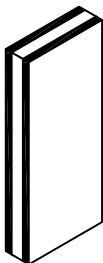
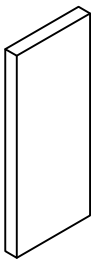
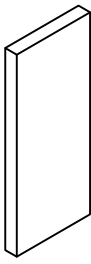




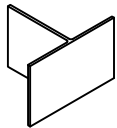

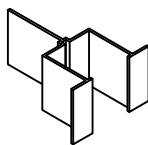
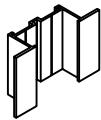
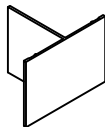
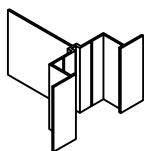
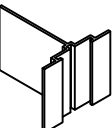
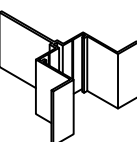
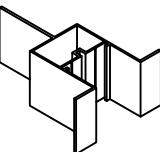
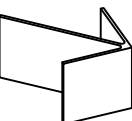
## 2. ОБЩАЯ СПЕЦИФИКАЦИЯ ЭЛЕМЕНТОВ, ИЗДЕЛИЙ И ДЕТАЛЕЙ

## ОБЛИЦОВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

| Эскиз<br>элемента  | Наименование<br>(марка) | Масса,<br>кг/м <sup>2</sup><br>(справочно)                     | Материал   | Производитель                    | НД                          |  |
|--|-------------------------|--|--|----------------------------------|-----------------------------|--|
|  | Композитная панель      | ALPOLIC/A2,4<br>ALPOLIC/FR<br>ALPOLIC/FR SCM<br>ALPOLIC/FR TCM | Листовой трёхслойный материал, состоящий из сердечника и наружных листов облицовки из<br>алюминиевого сплава | "Mitsubishi Plastics",<br>Япония | Согласно действительного ТС |  |
|  |                         | A-BOND<br>A-BOND Fire proof                                    |  | 7,4                              |                             | "Shanghai Yaret Industrial Group Co., LTD",<br>Китай       |
|  |                         | Alcodom FR   |  | 7,6                              |                             | "Goldstar Building Materials Co., LTD",<br>Китай           |
|  |                         | Gold Star FR<br>Gold Star FR1<br>Gold Star S1                  |  | 6,5                              |                             | "Shanghai New Yaret Decorate Material Co., LTD",<br>Китай  |
|  |                         | ALLUXE FR  |  | 6,5                              |                             | "Alcoa Architectural Products",<br>Франция                 |
|  |                         | REYNOBOND 55 FR  |  | 7,5                              |                             | ООО<br>"Алкотек",<br>Россия                                |
|  |                         | ALCOTEK FR<br>ALCOTEK FR PLUS                                  |  | 6,8                              |                             | ООО<br>"Машино-строительный завод",<br>Россия              |
|  |                         | СУТЕК  |  | 7,3 - 7,5                        |                             | ООО<br>"Краспан",<br>Россия                                |
|  |                         | Краспан AI   |  | 6                                |                             | ООО<br>"Самарский завод композитных материалов",<br>Россия |
|  |                         | НЕОПАН<br>НЕОПАН S   |  |                                  |                             |  |
|  |                         |  |  |                                  |                             |  |
|  |                         |  |  |                                  |                             |  |
|  |                         |  |  |                                  |                             |  |
|  |                         |  |  |                                  |                             |  |

| Эскиз элемента  | Наименование (марка) | Масса, кг/м <sup>2</sup> (справочно)                           | Материал               | Производитель   | НД                         |                          |
|---|----------------------|--|------------------------|---|----------------------------|--------------------------|
|    | Композитная панель   | SIBALUX РФ<br>SBL A2<br>SIBALUX РФ ПЛЮС                        | 6,2 - 6,5              | Листовой трёхслойный материал, состоящий из сердечника и наружных листов облицовки из алюминиевого сплава | ООО "ТК "Сибалюкс", Россия | Согласно действующего ТС |
|   |                      | BILDEX BDX (F)<br>BILDEX BDX (Fmax)                            | 7,4 - 8,2<br>7,3 - 8,4 |   | ООО "Билдэкс", Россия      |                          |
|   |                      | ALTEC  | 7,2                    |   | ООО "Сервис Трейд", Россия |                          |
|   | Композитная панель   | SIBALUX СТАЛЬ  | 8,0                    | Листовой трёхслойный материал, состоящий из сердечника и наружных листов облицовки из стали               | ООО "ТК "Сибалюкс", Россия | Согласно действующего ТС |
|   |                      | Краспан<br>Композит - ST                                       | 7,5                    |   | ООО "Краспан", Россия      |                          |
|   |                      | Alcotek St   | 8,0                    |   | ООО "Алкотек", Россия      |                          |
|   |                      | Стальком - ST  | 7,1 - 10,5             |   | ООО "ЗСМ "Фортуна", Россия |                          |
|  | Алюминиевые листы    | GRADAS   | Листовой алюминий      | ООО "Градас", Россия  | Согласно но ТС             |                          |
|   |                      | Novelis WG-C4S (AlMn1Mg0,5)                                    |                        | Novelis Inc, США  |                            |                          |
|   |                      | Novelis WG-53S (AlMg3)   |                        | Novelis Inc, США  |                            |                          |
|   |                      | Reynolux Wall  |                        | Alcoa Products, Франция   |                            |                          |
|   |                      | AMr2; AMr3; AMr 3,5 и AMц                                      |                        | Российские производители  | ГОСТ 21631                 |                          |
|  | Стальные листы       | Тонколистовой прокат горячеоцинкованный с полимерным покрытием | Тонколистовой прокат   | Российские производители  | ГОСТ Р 52146               |                          |
|   |                      | Прокат из коррозионностойкой стали                             |                        | Российские производители  | ГОСТ 5582                  |                          |

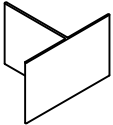

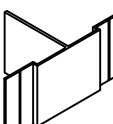
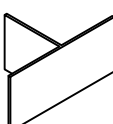
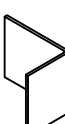
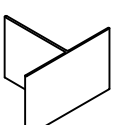
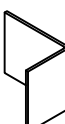
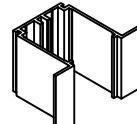
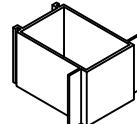
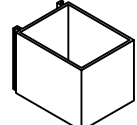
## АЛЮМИНИЕВЫЕ КОМПЛЕКТУЮЩИЕ

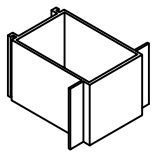
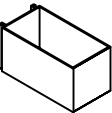
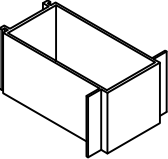
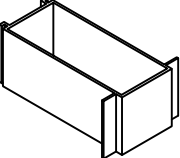
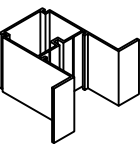
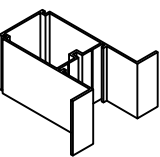
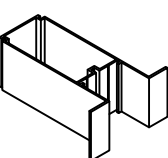
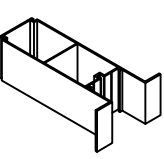
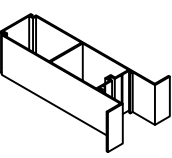
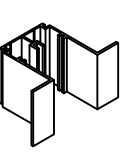
| Эскиз элемента  | Обозначение | Наименование                      | Масса, кг/п.м. | Материал  | Производитель    | НД                         |
|---|-------------|-----------------------------------|----------------|---|------------------|----------------------------|
|    | КП45530     | Направляющая вертикальная         | 0,72           | АД31 Т1, А1МgSi (6060) Т66, А1Мg0,7Si (6063) Т6; АД35 | ООО "ЛПЗ "Сегал" | ГОСТ 22233-2001; ГОСТ 8617 |
|    | КП45531     | Направляющая вертикальная         | 0,529          |   |                  |                            |
|    | КП45532     | Направляющая вертикальная         | 1,304          |   |                  |                            |
|    | КП45546     | Направляющая вертикальная         | 0,607          |   |                  |                            |
|   | КП452973    | Направляющая вертикальная         | 0,444          |   |                  |                            |
|  | КПС 152     | Направляющая вертикальная         | 0,642          |   |                  |                            |
|  | КПС 178     | Направляющая вертикальная         | 0,666          |   |                  |                            |
|  | КПС 364     | Направляющая вертикальная         | 1,137          |   |                  |                            |
|  | КПС 365     | Направляющая вертикальная         | 1,576          |   |                  |                            |
|  | КПС 373     | Направляющая вертикальная угловая | 1,078          |   |                  |                            |

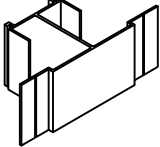
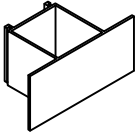
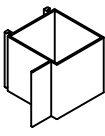
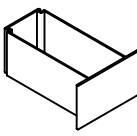
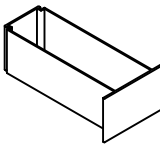
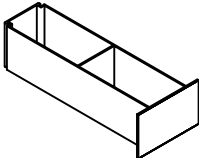
Лист

2.3

**СИАЛ    Навесная фасадная система**

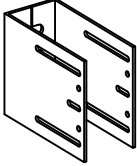
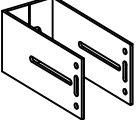
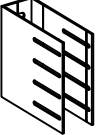
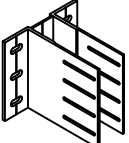
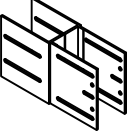
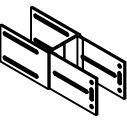
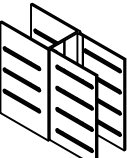
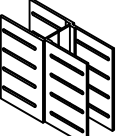
| Эскиз элемента  | Обозначение | Наименование              | Масса, кг/п.м. | Материал  | Производитель    | НД                         |
|---|-------------|---------------------------|----------------|---|------------------|----------------------------|
|    | КПС 467     | Направляющая вертикальная | 0,502          | АД31 Т1, А1МgSi (6060) Т66, А1Мg0,7Si (6063) Т6; АД35 | ООО "ЛПЗ "Сегал" | ГОСТ 22233-2001; ГОСТ 8617 |
|    | КПС 476     | Направляющая вертикальная | 0,888          |   |                  |                            |
|    | КПС 626     | Направляющая вертикальная | 0,777          |   |                  |                            |
|    | КПС 701     | Направляющая вертикальная | 0,869          |   |                  |                            |
|   | КПС1032     | Направляющая вертикальная | 0,393          |   |                  |                            |
|  | КПС 1270    | Направляющая вертикальная | 0,588          |   |                  |                            |
|  | КПС1271     | Направляющая вертикальная | 0,42           |   |                  |                            |
|  | КП45460-1   | Направляющая вертикальная | 1,229          |   |                  |                            |
|  | КП45480-1   | Направляющая вертикальная | 0,947          |   |                  |                            |
|  | КП451362    | Направляющая вертикальная | 1,221          |   |                  |                            |

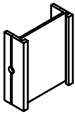
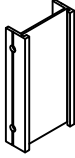

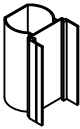


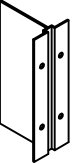
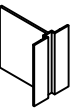


| Эскиз элемента  | Обозначение | Наименование              | Масса, кг/п.м. | Материал  | Производитель    | НД                         |
|---|-------------|---------------------------|----------------|---|------------------|----------------------------|
|    | КПС 010     | Направляющая вертикальная | 1,61           | АД31 Т1, А1МgSi (6060) Т66, А1Мg0,7Si (6063) Т6; АД35 | ООО "ЛПЗ "Сегал" | ГОСТ 22233-2001; ГОСТ 8617 |
|    | КПС 163     | Направляющая вертикальная | 1,165          |   |                  |                            |
|    | КПС 245     | Направляющая вертикальная | 1,881          |   |                  |                            |
|    | КПС 246     | Направляющая вертикальная | 2,098          |   |                  |                            |
|   | КПС 354     | Направляющая вертикальная | 1,368          |   |                  |                            |
|  | КПС 366     | Направляющая вертикальная | 1,611          |   |                  |                            |
|  | КПС 367     | Направляющая вертикальная | 1,871          |   |                  |                            |
|  | КПС 368-1   | Направляющая вертикальная | 2,282          |   |                  |                            |
|  | КПС 369     | Направляющая вертикальная | 2,559          |   |                  |                            |
|  | КПС 567     | Направляющая вертикальная | 1,218          |   |                  |                            |

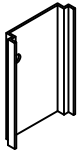
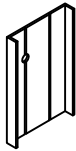
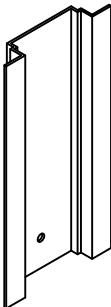
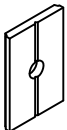
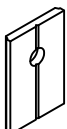
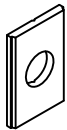
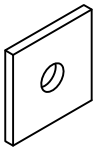
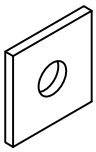
| Эскиз элемента  | Обозначение | Наименование              | Масса, кг/п.м. | Материал  | Производитель    | НД                         |
|---|-------------|---------------------------|----------------|---|------------------|----------------------------|
|    | КПС 625     | Направляющая вертикальная | 1,267          | АД31 Т1, А1МgSi (6060) Т66, А1Мg0,7Si (6063) Т6; АД35 | ООО "ЛПЗ "Сегал" | ГОСТ 22233-2001; ГОСТ 8617 |
|    | КПС 707     | Направляющая вертикальная | 1,394          |   |                  |                            |
|    | КПС 1031    | Направляющая вертикальная | 0,926          |   |                  |                            |
|    | КПС 1179    | Направляющая вертикальная | 1,49           |   |                  |                            |
|   | КПС 1203    | Направляющая вертикальная | 1,756          |   |                  |                            |
|  | КПС 1248    | Направляющая вертикальная | 2,391          |   |                  |                            |
|   |             |                           |                |   |                  |                            |
|   |             |                           |                |   |                  |                            |
|   |             |                           |                |   |                  |                            |
|   |             |                           |                |   |                  |                            |

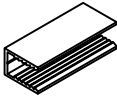
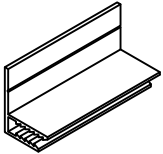
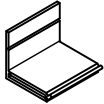
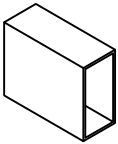
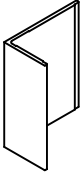
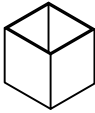
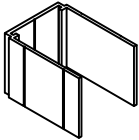
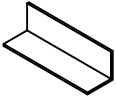
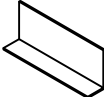
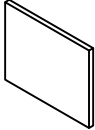
| Эскиз элемента   | Обозначение       | Наименование                                       | Масса, кг/п.м.    | Материал  | Производитель    | НД                            |
|------------------|-------------------|--|-------------------|---|------------------|-------------------------------|
|                  | КН-70-КПС 300-1   | Кронштейн несущий                                  | 0,869 (0,113 к-т) | АДЗ1 Т1, А1МgSi (6060) Т66, А1Мg0,7Si (6063) Т6; АД35 | ООО "ЛПЗ "Сегал" | ГОСТ 22233-2001; ГОСТ 8617-81 |
|                  | КН-90-КПС 301-1   |  | 1,032 (0,136 к-т) |   |                  |                               |
|                  | КН-125-КПС 302-1  |  | 1,316 (0,176 к-т) |   |                  |                               |
|                  | КН-160-КПС 303-1  |  | 1,6 (0,216 к-т)   |   |                  |                               |
|                  | КН-180-КПС 304-1  |  | 1,763 (0,238 к-т) |   |                  |                               |
| КН-205-КПС 305-1 | 1,966 (0,267 к-т) |  |                   |   |                  |                               |
|                  | КО-70-КПС 300-1   | Кронштейн опорный                                  | 0,869 (0,06 к-т)  |   |                  |                               |
|                  | КО-90-КПС 301-1   |  | 1,032 (0,071 к-т) |   |                  |                               |
|                  | КО-125-КПС 302-1  |  | 1,316 (0,091 к-т) |   |                  |                               |
|                  | КО-160-КПС 303-1  |  | 1,6 (0,111 к-т)   |   |                  |                               |
|                  | КО-180-КПС 304-1  |  | 1,763 (0,122 к-т) |   |                  |                               |
| КО-205-КПС 305-1 | 1,966 (0,136 к-т) |  |                   |   |                  |                               |
|                  | КН-90-КПС 840     | Кронштейн несущий                                  | 1,235 (0,16 к-т)  |   |                  |                               |
|                  | КН-125-КПС 841    |  | 1,551 (0,21 к-т)  |   |                  |                               |
|                  | КН-160-КПС 720    |  | 1,79 (0,24 к-т)   |   |                  |                               |
|                  | КН-180-КПС 842    |  | 1,925 (0,26 к-т)  |   |                  |                               |
|                  | КН-205-КПС 721    |  | 2,093 (0,283 к-т) |   |                  |                               |
| КН-240-КПС 722   | 2,331 (0,316 к-т) |  |                   |   |                  |                               |
|                  | КО-90-КПС 840     | Кронштейн опорный                                  | 1,235 (0,083 к-т) |   |                  |                               |
|                  | КО-125-КПС 841    |  | 1,551 (0,105 к-т) |   |                  |                               |
|                  | КО-160-КПС 720    |  | 1,79 (0,122 к-т)  |   |                  |                               |
|                  | КО-180-КПС 842    |  | 1,925 (0,131 к-т) |   |                  |                               |
|                  | КО-205-КПС 721    |  | 2,093 (0,143 к-т) |   |                  |                               |
| КО-240-КПС 722   | 2,331 (0,16 к-т)  |  |                   |   |                  |                               |
|                  | КНУ-КПС 374       | Кронштейн несущий угловой                          | 2,125 (0,285 к-т) |   |                  |                               |
|                  | КОУ-КПС 374       | Кронштейн опорный угловой                          | 2,125 (0,144 к-т) |   |                  |                               |
|                  | УКО-125 КПС 306-1 | Удлинитель кронштейна несущего и несущего углового | 0,796 (0,109 к-т) |   |                  |                               |
|                  | УКО-125 КПС 306-1 | Удлинитель кронштейна опорного и опорного углового | 0,796 (0,055 к-т) |   |                  |                               |





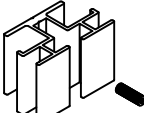
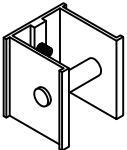

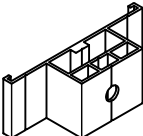
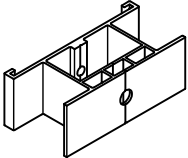
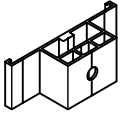


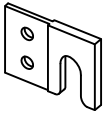
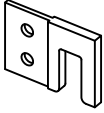
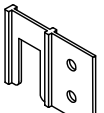
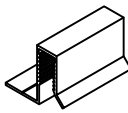
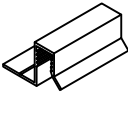
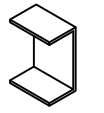
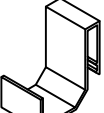
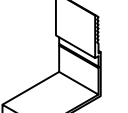
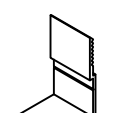
| Эскиз элемента  | Обозначение  | Наименование                     | Масса, кг/п.м.   | Материал  | Производитель    | НД                            |
|---|--|----------------------------------|--|---|------------------|-------------------------------|
|    | КН-60-КПС 254<br>КН-90-КП45469-1<br>КН-125-КПС 255<br>КН-160-КП45432-2<br>КН-180-КПС 256<br>КН-205-КП45463-2<br>КН-240-КПС 705 | Кронштейн несущий                | 1,092 (0,102 к-т)<br>1,444 (0,129 к-т)<br>1,825 (0,167 к-т)<br>2,615 (0,224 к-т)<br>2,94 (0,257 к-т)<br>3,346 (0,297 к-т)<br>3,915 (0,354 к-т) | АД31 Т1, А1МgSi (6060) Т66, А1Мg0,7Si (6063) Т6; АД35 | ООО "ЛПЗ "Сегал" | ГОСТ 22233-2001; ГОСТ 8617-81 |
|    | КО-60-КПС 254<br>КО-90-КП45469-1<br>КО-125-КПС 255<br>КО-160-КП45432-2<br>КО-180-КПС 256<br>КО-205-КП45463-2<br>КО-240-КПС 705 | Кронштейн опорный                | 1,092 (0,063 к-т)<br>1,444 (0,079 к-т)<br>1,825 (0,102 к-т)<br>2,615 (0,136 к-т)<br>2,94 (0,156 к-т)<br>3,346 (0,18 к-т)<br>3,915 (0,214 к-т)  |   |                  |                               |
|   | КС-90-КП45469-1<br>КС-125-КПС 255<br>КС-160-КП45432-2<br>КС-180-КПС 256<br>КС-205-КП45463-2<br>КС-240-КПС 705                  | Кронштейн спаренный              | 1,444 (0,201 к-т)<br>1,825 (0,258 к-т)<br>2,615 (0,338 к-т)<br>2,94 (0,387 к-т)<br>3,346 (0,454 к-т)<br>3,915 (0,539 к-т)                      |   |                  |                               |
|  | КУ-160-КПС 249<br>КУ-205-КПС 276<br>КУ-240-КПС 706   | Кронштейн усиленный              | 5,041 (0,745 к-т)<br>6,474 (0,892 к-т)<br>7,421 (1,034 к-т)  |   |                  |                               |
|  | УКН-180<br>КП45449-1   | Удлинитель кронштейна несущего   | 2,85<br>(0,238 к-т)  |   |                  |                               |
|  | УКО-180<br>КП45449-1   | Удлинитель кронштейна опорного   | 2,85<br>(0,14 к-т)   |   |                  |                               |
|  | УКС-180<br>КП45449-1   | Удлинитель кронштейна спаренного | 2,85<br>(0,349 к-т)  |   |                  |                               |
|  | УКУ-180<br>КПС 580   | Удлинитель кронштейна усиленного | 3,704<br>(0,509 к-т)   |   |                  |                               |

| Эскиз элемента  | Обозначение | Наименование                  | Масса, кг/п.м.       | Материал  | Производитель    | НД                            |
|---|-------------|-------------------------------|----------------------|---|------------------|-------------------------------|
|    | СМ-КПС 257  | Салазка малая                 | 0,459<br>(0,027 к-т) | АД31 Т1, А1МgSi (6060) Т66, А1Мg0,7Si (6063) Т6; АД35 | ООО "ЛПЗ "Сегал" | ГОСТ 22233-2001; ГОСТ 8617-81 |
|    | СБ-КПС 257  | Салазка большая               | 0,459<br>(0,045 к-т) |   |                  |                               |
|    | СУ-КПС 257  | Салазка увеличенная           | 0,459<br>(0,068 к-т) |   |                  |                               |
|    | СБ-КПС 581  | Салазка большая               | 0,98<br>(0,098 к-т)  |   |                  |                               |
|  | СМ-КПС 581  | Салазка малая                 | 0,98<br>(0,059 к-т)  |   |                  |                               |
|  | СУ-КПС 581  | Салазка увеличенная           | 0,98<br>(0,147 к-т)  |   |                  |                               |
|  | УН-КП45578  | Усилитель кронштейна несущего | 0,553<br>(0,077 к-т) |   |                  |                               |
|  | УО-КП45578  | Усилитель кронштейна опорного | 0,553<br>(0,039 к-т) |   |                  |                               |
|  | АМ-КПС 819  | Адаптер малый                 | 1,029<br>(0,082 к-т) |   |                  |                               |
|  | АБ-КПС 819  | Адаптер большой               | 1,029<br>(0,154 к-т) |   |                  |                               |

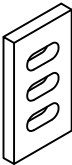


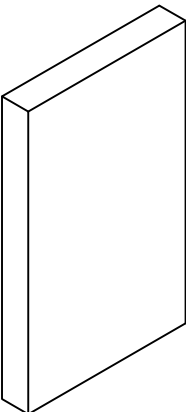
| Эскиз элемента  | Обозначение        | Наименование      | Масса, кг/п.м.       | Материал  | Производитель    | НД                            |
|---|--------------------|-------------------|----------------------|---|------------------|-------------------------------|
|    | ДР-70-КПС 472      | Дренаж            | 0,206<br>(0,014 к-т) | АД31 Т1, А1МgSi (6060) Т66, А1Мg0,7Si (6063) Т6; АД35 | ООО "ЛПЗ "Сегал" | ГОСТ 22233-2001; ГОСТ 8617-81 |
|    | ДР-70-КП45533      | Дренаж            | 0,18<br>(0,013 к-т)  |   |                  |                               |
|    | ДР-160-КП45462     | Дренаж            | 0,433<br>(0,069 к-т) |   |                  |                               |
|  | ШФ-5ц<br>КП45435-1 | Шайба фиксирующая | 0,107<br>(0,003 к-т) |   |                  |                               |
|  | ШФ-5<br>КП45435-1  | Шайба фиксирующая | 0,107<br>(0,003 к-т) |   |                  |                               |
|  | ШФ-10<br>КП45435-1 | Шайба фиксирующая | 0,107<br>(0,003 к-т) |   |                  |                               |
|  | ШФ-8<br>ПК 801-2   | Шайба фиксирующая | 0,241<br>(0,006 к-т) |   |                  |                               |
|  | ШФ-10<br>ПК 801-2  | Шайба фиксирующая | 0,241<br>(0,006 к-т) |   |                  |                               |

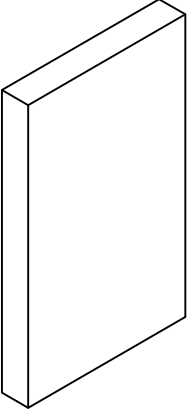
| Эскиз элемента  | Обозначение | Наименование  | Масса, кг/п.м. | Материал  | Производитель    | НД                            |
|---|-------------|---|----------------|---|------------------|-------------------------------|
|    | КП45436     | Держатель   | 0,162          | АД31 Т1, А1МgSi (6060) Т66, А1Мg0,7Si (6063) Т6; АД35 | ООО "ЛПЗ "Сегал" | ГОСТ 22233-2001; ГОСТ 8617-81 |
|    | КП45437     | Держатель откоса  | 0,216          |   |                  |                               |
|    | КПС 568     | Держатель откоса  | 0,192          |   |                  |                               |
|    | КПС 033     | Труба   | 1,537          |   |                  |                               |
|   | КПС 321     | Уголок 90x160x7   | 4,199          |   |                  |                               |
|  | КПС 579     | Закладная соединительная (для направляющих КП45480-1 и КПС 707) | 0,69           |   |                  |                               |
|  | КПС 1180    | Охватывающая закладная  | 1,447          |   |                  |                               |
|  | 07/0009     | Уголок 30x30x2  | 0,315          |   |                  |                               |
|  | S08/0038    | Уголок 40x20x1,5  | 0,238          |   |                  |                               |
|  | Шина 5x80   | Шина  | 1,081          |   |                  |                               |

| Эскиз элемента  | Обозначение                                       | Наименование   | Масса, кг/п.м.                              | Материал  | Производитель    | НД                            |
|---|---|--|---|---|------------------|-------------------------------|
|    | УУ-ПК801-2  | Усилитель угловой  | 0,241<br>(0,007 к-т)                        | АД31 Т1, А1МgSi (6060) Т66, А1Мg0,7Si (6063) Т6; АД35 | ООО "ЛПЗ "Сегал" | ГОСТ 22233-2001; ГОСТ 8617-81 |
|    | УУ3-ПК801-2                                       | Усилитель угловой  | 0,241<br>(0,005 к-т)                        |   |                  |                               |
|    | УУ-30x20x1<br>Шина 1x30<br>УУ-30x20x3<br>ПК 801-2 | Усилитель угловой  | 0,08<br>(0,002 к-т)<br>0,241<br>(0,005 к-т) |   |                  |                               |
|    | СК-КПС 159  | Салазка крепежная в сборе                                | 0,848<br>(0,028 к-т)                        |   |                  |                               |
|    | КПС 179   | Салазка крепежная в сборе                                | 0,65<br>(0,0195 к-т)                        |   |                  |                               |
|  | СК-КП45438  | Салазка крепежная в сборе (штифт - круг Ø10 12X18Н10Т)   | 0,787<br>(0,065 к-т)                        |   |                  |                               |
|   |   | Салазка крепежная в сборе (штифт - круг Ø10 АД31 Т1)     | 0,787<br>(0,047 к-т)                        |   |                  |                               |
|   |   | Салазка крепежная в сборе (штифт - труба 10x1,5 АД31 Т1) | 0,787<br>(0,043 к-т)                        |   |                  |                               |
|  | СК-КПС 477  | Салазка крепежная в сборе                                | 0,46<br>(0,021 к-т)                         |   |                  |                               |
|  | КПС 947   | Салазка крепежная  | 0,999<br>(0,03 к-т)                         |   |                  |                               |
|  | КПС 1194  | Салазка крепежная универсальная                          | 1,475<br>(0,047 к-т)                        |   |                  |                               |
|  | СК КП452972                                       | Салазка крепежная  | 0,953<br>(0,028 к-т)                        |   |                  |                               |

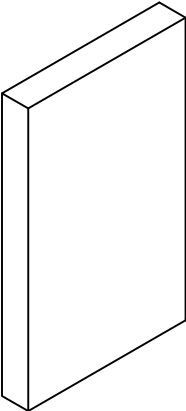
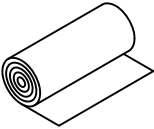
| Эскиз элемента  | Обозначение | Наименование       | Масса, кг/п.м.       | Материал  | Производитель    | НД                            |
|---|-------------|--------------------|----------------------|---|------------------|-------------------------------|
|    | ИУ-КПС 1070 | Икля универсальная | 0,336<br>(0,008 к-т) | АД31 Т1, А1МgSi (6060) Т66, А1Мg0,7Si (6063) Т6; АД35 | ООО "ЛПЗ "Сегал" | ГОСТ 22233-2001; ГОСТ 8617-81 |
|    | ИС-КПС 1070 | Икля специальная   | 0,336<br>(0,008 к-т) |   |                  |                               |
|    | ИУ-КПС 1208 | Икля универсальная | 0,163<br>(0,004 к-т) |   |                  |                               |
|    | КП45399     | Прищепка           | 0,312                |   |                  |                               |
|   | КПС 478     | Прищепка           | 0,244                |   |                  |                               |
|  | КПС 820     | Профиль кассеты    | 0,382                |   |                  |                               |
|  | КПС 821     | Профиль кассеты    | 0,682                |   |                  |                               |
|  | КПС 822     | Профиль кассеты    | 0,598                |   |                  |                               |
|  | КПС 823     | Профиль кассеты    | 0,46                 |   |                  |                               |
|   |             |                    |                      |   |                  |                               |


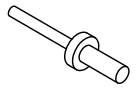
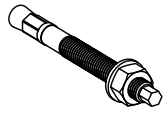
## Комплекующие

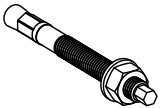
| Эскиз элемента  | Обозначение  | Наименование   | Масса, кг                | Материал   | Производитель            | НД                          |
|---|--|--|--------------------------|--|--------------------------|-----------------------------|
|    | ПКН-55-100   | Подкладка под кронштейн несущий  | шт. 0,04                 | Паронит  | Российские производители | ГОСТ 481-80                 |
|   |  |  |                          | Полиамид ПА6-Л-СВ30  |                          | ГОСТ 10589-87               |
|   |  |  |                          | Полиамид ПА6-210/311   |                          |                             |
|    | ПКО-55-60  | Подкладка под кронштейн опорный, опорный угловой                         | шт. 0,03                 | Паронит  | Российские производители | ГОСТ 481-80                 |
|   |  |  |                          | Полиамид ПА6-Л-СВ30  |                          | ГОСТ 10589-87               |
|   |  |  |                          | Полиамид ПА6-210/311   |                          |                             |
|    | ПК-55-150  | Подкладка под кронштейн несущий, несущий угловой                         | шт. 0,063                | Паронит  | Российские производители | ГОСТ 481-80                 |
|   |  |  |                          | Полиамид ПА6-Л-СВ30  |                          | ТУ РБ 5000 48054.020 -2001  |
|   |  |  |                          | Полиамид ПА6-210/311   |                          | ОСТ6-06-С9-93               |
|  | УП (утеплитель)  | PAROC WAS 25, WAS 35, WAS 50, UNS 37, eXtra                              | Согласно ТО на продукцию | Минераловатные негорючие или стекловолоконные плиты на синтетическом связующем | ООО "ПАРОК", Россия      | Согласно действительного ТС |
|   |  | FRE75, MPN, TS 032 Aquastatik, TS 034 Aquastatik                         |                          |  |                          |                             |
|   |  | ВЕНТИ БАТТС, ВЕНТИ БАТТС Д   |                          |  |                          |                             |
|   |  | ЭКОВЕР ВЕНТ ФАСАД 80, ЭКОВЕР ВЕНТ ФАСАД 90                               |                          |  |                          |                             |
|   |  | IZOVOL марок СТ-50, СТ-75, СТ-90, В-50, В-75, В-90, Л-35                 |                          |  |                          |                             |
|   |  | Белтеп марок ВЕНТ 25, ВЕНТ 50, ФАСАД Т, ЛАЙТ, УНИВЕРСАЛ                  |                          |  |                          |                             |
|   |  | ТЕХНОВЕНТ СТАНДАРТ, ТЕХНОВЕНТ ОПТИМА, ТЕХНОЛАЙТ ЭКСТРА, ТЕХНОЛАЙТ ОПТИМА |                          |  |                          |                             |
|   | ОАО "Завод нестандартного оборудования и металлоизделий", Россия |  |                          |  |                          |                             |
|   | ОАО "Гомельстрой-материалы", Республика Беларусь                 |  |                          |  |                          |                             |
|   | ООО "Завод ТехноНИКОЛЬ - Сибирь", Россия                         |  |                          |  |                          |                             |
|   | ОАО "АКСИ", Россия   |  |                          |  |                          |                             |
|   | ООО "Завод ТЕХНО", Россия  |  |                          |  |                          |                             |

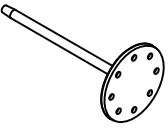
| Эскиз элемента   | Обозначение        | Наименование  | Масса, кг                | Материал  | Производитель  | НД                          |
|--|--------------------|---|--------------------------|---|--|-----------------------------|
|  | УП<br>(утеплитель) | Теплит-В,<br>Теплит-С,<br>Теплит-ЗК                                       | Согласно ТО на продукцию | Минераловатные негорючие или стекловолоконистые плиты<br>на синтетическом связующем | ОАО "Энергозащита"-<br>филиал "Назаровский<br>завод<br>теплоизоляционных<br>изделий и<br>конструкций, Россия | Согласно действительного ТС |
|  |                    | ТЕХНОВЕНТ<br>СТАНДАРТ,<br>ТЕХНОЛАЙТ<br>ЭКСТРА,<br>ТЕХНОЛАЙТ<br>ОПТИМА     |                          |   | ОАО<br>"Хабаровский<br>завод "Базалит<br>ДВ", Россия   |                             |
|  |                    | ИЗОМИН ВЕНТИ 80,<br>ИЗОМИН ВЕНТИ 90,<br>ИЗОМИН ЛАЙТ 35,<br>ИЗОМИН ЛАЙТ 50 |                          |   | ООО "ИЗОМИН",<br>Россия  |                             |
|  |                    | ЛАЙТ<br>БАТТС   |                          |   | ЗАО<br>"Минеральная<br>вата", Россия   |                             |
|  |                    | ЛАЙНРОК<br>ЛАЙТ   |                          |   | ЗАО<br>"Завод<br>Минплита",<br>Россия  |                             |
|  |                    | ЛАЙНРОК<br>ВЕНТИ  |                          |   |  |                             |
|  |                    | ЛАЙНРОК<br>ВЕНТИ<br>ОПТИМАЛ   |                          |   |  |                             |
|  |                    | ЛАЙНРОК<br>СТАНДАРТ М   |                          |   | ЗАО<br>"Завод<br>Минплита",<br>Россия  |                             |
|  |                    | URSA GEO<br>марок П-20,<br>П-30, Фасад                                    |                          |   | ООО "УРСА<br>Евразия",<br>Россия   |                             |
|  |                    | ЭКОВЕР ЛАЙТ 35,<br>ЭКОВЕР<br>СТАНДАРТ 50,<br>ЭКОВЕР ЛАЙТ<br>УНИВЕРСАЛ 28  |                          |   | ОАО<br>"Ураласбест",<br>Россия   |                             |


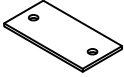
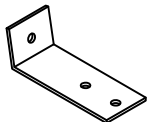
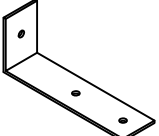
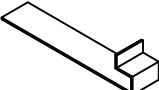
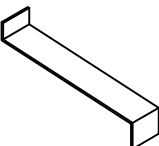


| Эскиз элемента  | Обозначение        | Наименование  | Масса, кг  | Материал  | Производитель   | НД                                |
|---|--------------------|---|--|---|---|-----------------------------------|
|    | УП<br>(утеплитель) | ИЗОВЕР серии<br>ВентФасад- Моно,<br>ВентФасад-<br>Моно/Ч,<br>ВентФасад- Верх,<br>ВентФасад- Верх/Ч,<br>ВентФасад-<br>Оптима,<br>ВентФасад-<br>Оптима/Ч,<br>ВентФасад- Низ | Согласно ТО на продукцию                               | Минераловатные негорючие или стекловолоконистые<br>плиты на синтетическом связующем   | ООО "Сен-Гобен<br>Строительная<br>Продукция Рус",<br>Россия         | Согласно действительного ТС       |
|   |                    | FRE75   |  |   | "Saint-Gobain<br>Rakennustuotteet<br>Oy", Финляндия                 |                                   |
|   |                    | ИЗБА  |  |   | ООО "КНАУФ<br>Инсулейшн",<br>Россия                                 |                                   |
|   |                    |   |  |   | ООО<br>"Богдановический<br>завод<br>минераловатных<br>плит", Россия |                                   |
|  | ГПП                | TYVEK<br>House-Wrap<br>TYVEK SOFT   | Плотность<br>0,06 кг/м <sup>2</sup>                    | 100%<br>полимер   | "Du Pont<br>Engineering<br>Product S. A.",<br>Люксембург            | Согласно действительного ТС       |
|   |                    | Фибротек РС-3<br>Проф   | Плотность<br>0,1 кг/м <sup>2</sup>                     | Полотно<br>нетканое<br>полипро-<br>пиленовое  | ООО<br>"Лентекс"  |                                   |
|   |                    | ТЕСТОТНЕН-Тор<br>2000<br><br>ТЕСТОТНЕН FAS  | Плотность<br>0,21 кг/м <sup>2</sup>                    | Трехслойная<br>пленка<br><br>Полиэстерное<br>волокно с<br>полидисперсным<br>покрытием | "ТЕСТОТНЕН<br>Vauprodukte<br>GmbH",<br>Германия                     |                                   |
|   |                    | ИЗОЛТЕКС НГ<br>ИЗОЛТЕКС ФАС   | Плотность<br>0,13 кг/м <sup>2</sup>                    | Стеклоткань   | ООО<br>"Аяском"   |                                   |
|   |                    | TEND KM-0<br>TEND FR  | Средняя<br>плотность<br>0,11-0,16<br>кг/м <sup>2</sup> | Ткань<br>строительная<br>полимерная   | ООО<br>"Парагон",<br>г. Санкт-<br>Петербург                         | ТУ 8390-001-<br>96837872-<br>2008 |

| Эскиз элемента  | Обозначение    | Наименование             | Масса, кг                                     | Материал                 | Производитель            | НД                                  |                          |
|---|----------------|--------------------------|---|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
|    | Вп 8,5x1,7     | Втулка                   | Средняя плотность 1,15-1,16 г/см <sup>3</sup> | Полиамид ПА6-210/311     | Российские производители | ОСТ 6-06-С9-93                      |                          |
|   | 3Ш             | 3,2xL*<br>4,8xL*<br>5xL* | Заклепка стандартный бортик                   | Алюм./нерж. AlMg3,5/A2   | BRALO (Испания)          | Согласно действующего ТС            |                          |
|   |                |                          |   |                          | MMA Spinato (Испания)    |                                     |                          |
|   |                |                          |   |                          | ELNAR (Китай)            |                                     |                          |
|   |                |                          |   |                          | HARPOON (Китай)          |                                     |                          |
|   | 3Шс            | 4,8xL*<br>5xL*           | Заклепка широкий бортик                       | Нерж./нерж. A2/A2        | BRALO (Испания)          |                                     |                          |
|   |                |                          |   |                          | MMA Spinato (Испания)    |                                     |                          |
|   |                |                          |   |                          | ELNAR (Китай)            |                                     |                          |
|   |                |                          |   |                          | HARPOON (Китай)          |                                     |                          |
|   | 3Шб            | 4,8xL*<br>5xL*           | Заклепка широкий бортик                       | Алюм./нерж. AlMg3,5/A2   | BRALO (Испания)          |                                     |                          |
|   |                |                          |   |                          | MMA Spinato (Испания)    |                                     |                          |
|   |                |                          |   |                          | ELNAR (Китай)            |                                     |                          |
|   |                |                          |   |                          | HARPOON (Китай)          |                                     |                          |
| 3Шсб  | 4,8xL*<br>5xL* | Заклепка широкий бортик  | Нерж./нерж. A2/A2                             | BRALO (Испания)          |                          |                                     |                          |
|   |                |                          |   | MMA Spinato (Испания)    |                          |                                     |                          |
|   |                |                          |   | ELNAR (Китай)            |                          |                                     |                          |
|   |                |                          |   | HARPOON (Китай)          |                          |                                     |                          |
|  | АК             | EXPANDET SUPER           | Анкер   | Согласно ТО на продукцию | Согласно ТО на продукцию | "EXPANDET SCREW ANCHORS A/S", Дания | Согласно действующего ТС |
|   |                | S-UF                     |   |                          |                          | "SORMAT Oy", Финляндия              |                          |

| Эскиз элемента  | Обозначение             | Наименование | Масса, кг                | Материал                 | Производитель                              | НД                          |   |
|---|-------------------------|--------------|--------------------------|--------------------------|--|-----------------------------|---|
|  | AK                      | Анкер        | Согласно ТО на продукцию | Согласно ТО на продукцию | "MUNGO Befestigungstechnik AG" (Швейцария) | Согласно действительного ТС |   |
|   |                         |              |                          |                          | m2, m3                                     |                             | Fischerwerke Artur Fischer GmbH&Co, Kg (Германия) |
|   |                         |              |                          |                          | SXS FUR                                    |                             | HRD Hilti Corporation (Лихтенштейн)               |
|   |                         |              |                          |                          | HRD  |                             | EJOT Holding GmbH&Co, Kg (Германия)               |
|   |                         |              |                          |                          | SDF SDP ND                                 |                             | "Friulsider S.p.A.", Италия                       |
|   |                         |              |                          |                          | elementa типов EFA-F, ERA-H, EAZ           |                             | "G&B FISSAGGI S.R.L.", Италия                     |
|   |                         |              |                          |                          | ELNAR типов ES1K-F, ES1K                   |                             | ООО "ЕВРОПАРТНЕР", Россия                         |
|   |                         |              |                          |                          | GRAVIT DF-B                                |                             | "INDEX fixing systems", Испания                   |
|   |                         |              |                          |                          | GRAVIT GHA                                 |                             | "IS.B.Comp. spol. s.r.o.", Чехия                  |
|   |                         |              |                          |                          | FASTY типов BF и BFK                       |                             | ООО "БАУ-ФИКС", Россия                            |
| PT  | ООО "Парт.ком", Россия  |              |                          |                          |  |                             |   |
| FF1   | "RAWLPLUG S.A.", Польша |              |                          |                          |  |                             |   |

| Эскиз элемента  | Обозначение | Наименование | Масса, кг | Материал   | Производитель                                      | НД                       |
|---|-------------|--------------|-----------|--|--|--------------------------|
|  | ДС          | STR          |           | Распорный элемент из углеродистой стали или коррозионностойкой стали и гильзами из полиамида | "EJOT Holding GmbH&Co, Kg", Германия               | Согласно действующего ТС |
|   |             | Termoz 8N    |           |  | "Fischerwerke Artur Fischer GmbH&Co, Kg", Германия |                          |
|   |             | ДС-1<br>ДС-2 |           |  | ООО "Бийский завод стеклопластиков", Россия        |                          |
|   |             | Evofast      |           |  | ООО "РОКОФАСТ", Россия                             |                          |
|   |             | BOGIRUS      |           |  | ООО "АБСК-Системы утепления", Россия               |                          |
|   |             | KOELNER      |           |  | ООО "Козльнер Трейдинг КЛД", Россия                |                          |
|   |             | TD           |           |  | ООО "БАУ-ФИКС", Россия                             |                          |
|   |             | Termoclip    |           |  | ООО "ПК-Термоснаб", Россия                         |                          |
|   |             | ИНСЕПТ       |           |  | ООО "Инсепт", Россия                               |                          |
|   |             |              |           |  |  |                          |

| Эскиз элемента  | Обозначение  |       | Наименование                   | Масса, кг                | Материал  | Производитель                                    | НД                          |
|---|--------------|-------|--------------------------------|--------------------------|---|--|-----------------------------|
|    | ШО           | 4,2xL | Винт самонарезающий            | Согласно НД на продукцию | Нерж. сталь   | Harpoon (Тайвань), EJOT (Германия), OF (Тайвань) | DIN7981 A2                  |
|   |              |       |                                |                          |   | "EJOT Holding GmbH&Co, Kg", Германия             | Согласно действительного ТС |
|   |              |       |                                |                          |   | "DRAGON IRON FACTORY CO., LTD", Тайвань          |                             |
|    | ЭК1          |       | Крепежный элемент КЭ 1         | 0,14                     | Сталь оцинкованная с двух сторон, S = 1,2 мм              | Российские производители                         | ГОСТ 14918-80               |
|   | ЭК2<br>ЭК2-1 |       | Крепежный элемент КЭ 2, КЭ 2-1 | 0,14<br>0,23             |   |  |                             |
|  | ЭК4          |       | Крепежный элемент КЭ 4         | 0,2                      |   |  |                             |
|  | ОО           |       | Оконный откос                  | 11,7 кг/м                | Окрашенная оцинкованная сталь, S <sub>min</sub> = 0,55 мм |  |                             |
|  | ОС           |       | Оконный слив                   |                          |   |  |                             |

\* - длина заклепки L мм выбирается в зависимости от рекомендации производителей.

ПРИМЕЧАНИЕ. Возможность замены указанных в данной спецификации покупных материалов и изделий на аналогичные по своим характеристикам, назначению и области применения материалы и изделия, пригодность которых подтверждена соответствующими техническими свидетельствами, устанавливается в проекте на строительство по согласованию с заявителем.

Допускается применение не алюминиевых комплектующих и крепежных элементов Российских и зарубежных производителей неуказанных в данном альбоме технических решений имеющих действительное свидетельство о пригодности продукции в строительстве на территории РФ.

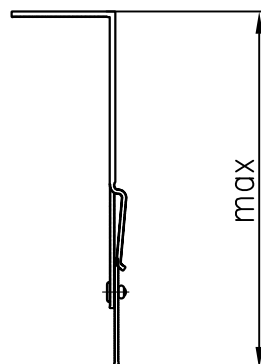
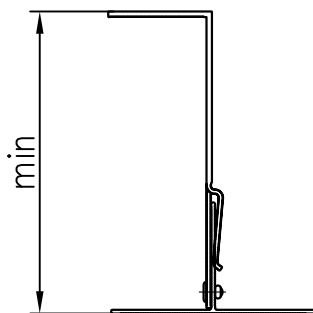
## ТАБЛИЦА ВЫБОРА Г-ОБРАЗНЫХ КРОНШТЕЙНОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТОЛЩИНЫ УТЕПЛИТЕЛЯ

| Толщина<br>утеплителя<br>мм.<br><br>Марка<br>кронштейна                        | Без<br>утеплителя | 50 | 80 | 100 | 120 | 150 | 180 | 200 | 220 | 260 |
|--|-------------------|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| КН (КО)-70<br>КПС 300-1  | /                 |    |    |     |     |     |     |     |     |     |
| КН (КО)-90<br>КПС 301-1,<br>КПС 840  |                   | /  |    |     |     |     |     |     |     |     |
| КН (КО)-125<br>КПС 302-1,<br>КПС 841   |                   |    | /  |     |     |     |     |     |     |     |
| КН (КО)-160<br>КПС 303-1,<br>КПС 720   |                   |    |    | /   |     |     |     |     |     |     |
| КН (КО)-180<br>КПС 304-1,<br>КПС 842   |                   |    |    |     | /   |     |     |     |     |     |
| КН (КО)-205<br>КПС 305-1,<br>КПС 721   |                   |    |    |     |     | /   |     |     |     |     |
| КН (КО)-240<br>КПС 722   |                   |    |    |     |     |     | /   |     |     |     |
| КН (КО)-180<br>КПС 304-1, КПС 842<br>+удлинитель<br>УКН(УКО)-125-КПС<br>306    |                   |    |    |     |     |     |     | /   |     |     |
| КН (КО)-205<br>КПС 305-1,<br>КПС 721<br>+удлинитель<br>УКН(УКО)-125-КПС<br>306 |                   |    |    |     |     |     |     |     | /   |     |
| КН (КО)-240<br>КПС 722<br>+удлинитель<br>УКН(УКО)-125-КПС<br>306               |                   |    |    |     |     |     |     |     |     | /   |

## ТАБЛИЦА ВЫБОРА П-ОБРАЗНЫХ КРОНШТЕЙНОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТОЛЩИНЫ УТЕПЛИТЕЛЯ

| Толщина<br>утеплителя<br>мм.                                 | 50                | 80 | 100 | 120 | 150 | 180 | 205 | 240 | 260 | 285 | 320 |
|--|-------------------|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Марка<br>кронштейна  | Без<br>утеплителя |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| КН (КО)-60<br>КПС 254  | /                 |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| КН (КО, КС )-90<br>КП45469-1                                 |                   | /  |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| КН (КО,КС)-125<br>КПС 255                                    |                   |    | /   |     |     |     |     |     |     |     |     |
| КН (КО,КС)-160<br>КП45432-2                                  |                   |    |     | /   |     |     |     |     |     |     |     |
| КН (КО,КС)-180<br>КПС 256                                    |                   |    |     |     | /   |     |     |     |     |     |     |
| КН (КО,КС)-205<br>КП45463-2                                  |                   |    |     |     |     | /   |     |     |     |     |     |
| КН (КО,КС)-240<br>КПС 705                                    |                   |    |     |     |     |     | /   |     |     |     |     |
| КН (КО,КС)-125<br>+удлинитель<br>УКН (УКО)-180<br>КП45449-1  |                   |    |     |     |     |     |     | /   |     |     |     |
| КН (КО,КС)-160<br>+удлинитель<br>УКН (УКО)-180<br>КП45449-1  |                   |    |     |     |     |     |     |     | /   |     |     |
| КН (КО,КС)-180<br>+удлинитель<br>УКН (УКО)-180<br>КП45449-1  |                   |    |     |     |     |     |     |     |     | /   |     |
| КН (КО,КС)-205<br>+удлинитель<br>УКН (УКО)-180<br>КП45449-1  |                   |    |     |     |     |     |     |     |     |     | /   |
| КН (КО,КС)-240<br>+ удлинитель<br>УКН (УКО)-180<br>КП45449-1 |                   |    |     |     |     |     |     |     |     |     | /   |
| КУ-160<br>КПС 249  | /                 | /  | /   | /   |     |     |     |     |     |     |     |
| КУ-205<br>КПС 276  |                   |    |     |     | /   | /   |     |     |     |     |     |
| КУ-240<br>КПС 706  |                   |    |     |     |     |     | /   |     |     |     |     |
| КУ-160<br>КПС 249<br>+удлинитель<br>УКУ-180 КПС 580          |                   |    |     |     |     |     |     | /   | /   |     |     |
| КУ-205<br>КПС 276<br>+удлинитель<br>УКУ-180 КПС 580          |                   |    |     |     |     |     |     |     |     | /   | /   |
| КУ-240<br>+ удлинитель<br>УКУ-180 КПС 580                    |                   |    |     |     |     |     |     |     |     |     | /   |

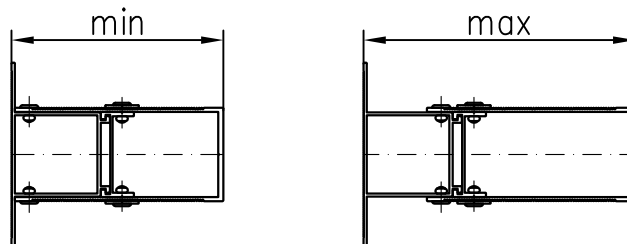
## ТАБЛИЦА ВЫЛЕТОВ НАПРАВЛЯЮЩИХ УСТАНОВЛЕННЫХ НА Г-ОБРАЗНЫХ КРОНШТЕЙНАХ, ММ



| Марка кронштейна         | Шифр направляющей | КП45530 | КП45531  | КП45532 | КП45533 | КП45534  | КП45535  | КП45536 | КП45537 | КП45538 | КП45539                | КП45540 | КП45541 | КП45542 |
|--------------------------|-------------------|---------|----------|---------|---------|----------|----------|---------|---------|---------|------------------------|---------|---------|---------|
|                          |                   | КПС 467 | КПС 1032 | КПС 364 | КПС 365 | КПС 1270 | КПС 1271 | КПС 701 | КПС 626 | КП45532 | КП45546 (с усилителем) | КПС 364 | КПС 365 | КПС 476 |
| КН (КО)-70<br>КПС 300-1  | min               | 74      | 74       | 116     | 140     | 73       | 73       | 73      | 73      | 122     | 97                     | 116     | 140     | 94      |
|                          | max               | 104     | 104      | 146     | 170     | 107      | 107      | 103     | 103     | 152     | 127                    | 146     | 170     | 124     |
| КН (КО)-90<br>КПС 301-1  | min               | 94      | 94       | 136     | 160     | 93       | 93       | 93      | 93      | 142     | 117                    | 136     | 160     | 114     |
|                          | max               | 124     | 124      | 166     | 190     | 127      | 127      | 123     | 123     | 172     | 147                    | 166     | 190     | 144     |
| КН (КО)-125<br>КПС 302-1 | min               | 129     | 129      | 171     | 195     | 128      | 128      | 128     | 128     | 177     | 152                    | 171     | 195     | 149     |
|                          | max               | 159     | 159      | 201     | 225     | 162      | 162      | 158     | 158     | 207     | 182                    | 201     | 225     | 179     |
| КН (КО)-160<br>КПС 303-1 | min               | 164     | 164      | 206     | 230     | 163      | 163      | 163     | 163     | 212     | 187                    | 206     | 230     | 184     |
|                          | max               | 194     | 194      | 236     | 260     | 197      | 197      | 193     | 193     | 242     | 217                    | 236     | 260     | 214     |
| КН (КО)-180<br>КПС 304-1 | min               | 184     | 184      | 226     | 250     | 183      | 183      | 183     | 183     | 232     | 207                    | 226     | 250     | 204     |
|                          | max               | 214     | 214      | 256     | 280     | 217      | 217      | 213     | 213     | 262     | 237                    | 256     | 280     | 234     |
| КН (КО)-205<br>КПС 305-1 | min               | 209     | 209      | 251     | 275     | 208      | 208      | 208     | 208     | 257     | 232                    | 251     | 275     | 229     |
|                          | max               | 239     | 239      | 281     | 305     | 242      | 242      | 238     | 238     | 287     | 262                    | 281     | 305     | 259     |
| КН (КО)-240<br>КПС 722   | min               | 244     | 244      | 286     | 310     | 243      | 243      | 243     | 243     | 292     | 267                    | 286     | 310     | 264     |
|                          | max               | 274     | 274      | 316     | 340     | 277      | 277      | 273     | 273     | 322     | 297                    | 316     | 340     | 294     |



## ТАБЛИЦА ВЫЛЕТОВ НАПРАВЛЯЮЩИХ УСТАНОВЛЕННЫХ НА П-ОБРАЗНЫХ КРОНШТЕЙНАХ, ММ



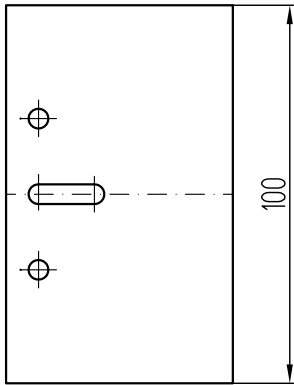
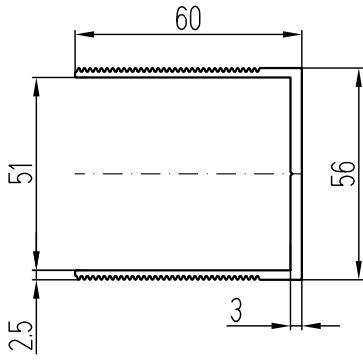
| Марка кронштейна         | Шифр направляющей | КП45480-1             | КП451362 | КПС 010 | КПС 163 | КПС 245 | КПС 246 | КПС 354 | КПС 366 | КПС 367 | КПС 368-1 | КПС 369 | КПС 567 | КПС 622 | КПС 623 | КПС 624 | КПС 625 | КПС 707 |
|--------------------------|-------------------|-----------------------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|                          |                   | КН (КО)-60<br>КПС 254 | min      | 71      | 71      | 93      | 113     | 118     | 138     | 95      | 115       | 145     | 175     | 195     | 75      | 66      | 88      | 66      |
|                          | max               | 98                    | 107      | 120     | 140     | 145     | 165     | 120     | 140     | 170     | 200       | 220     | 98      | 101     | 123     | 101     | 101     | 99      |
| КН (КО)-90<br>КП45469-1  | min               | 98                    | 107      | 118     | 138     | 143     | 163     | 125     | 140     | 170     | 200       | 220     | 92      | 96      | 118     | 96      | 123     | 92      |
|                          | max               | 128                   | 137      | 148     | 168     | 173     | 193     | 150     | 170     | 200     | 230       | 250     | 127     | 131     | 153     | 131     | 131     | 129     |
| КН (КО)-125<br>КПС 255   | min               | 133                   | 142      | 153     | 173     | 178     | 198     | 160     | 175     | 205     | 235       | 255     | 127     | 131     | 153     | 131     | 158     | 127     |
|                          | max               | 163                   | 172      | 183     | 203     | 208     | 228     | 185     | 205     | 235     | 265       | 285     | 162     | 166     | 188     | 166     | 166     | 164     |
| КН (КО)-160<br>КП45432-2 | min               | 168                   | 177      | 188     | 208     | 213     | 233     | 195     | 210     | 240     | 270       | 290     | 162     | 166     | 188     | 166     | 193     | 162     |
|                          | max               | 198                   | 207      | 218     | 238     | 243     | 263     | 220     | 240     | 270     | 300       | 320     | 197     | 201     | 223     | 201     | 201     | 199     |
| КН (КО)-180<br>КПС 256   | min               | 188                   | 197      | 208     | 228     | 233     | 253     | 215     | 230     | 260     | 290       | 310     | 182     | 186     | 208     | 186     | 213     | 182     |
|                          | max               | 218                   | 217      | 238     | 258     | 263     | 283     | 240     | 260     | 290     | 320       | 340     | 217     | 221     | 243     | 221     | 221     | 219     |
| КН (КО)-205<br>КП45463-2 | min               | 213                   | 222      | 233     | 253     | 258     | 278     | 240     | 255     | 285     | 315       | 335     | 207     | 211     | 233     | 211     | 238     | 207     |
|                          | max               | 243                   | 242      | 263     | 283     | 288     | 308     | 265     | 285     | 315     | 345       | 365     | 242     | 246     | 268     | 246     | 246     | 244     |
| КН (КО)-240<br>КПС 705   | min               | 248                   | 257      | 268     | 288     | 293     | 313     | 275     | 290     | 320     | 350       | 370     | 242     | 246     | 268     | 246     | 273     | 242     |
|                          | max               | 278                   | 277      | 298     | 318     | 323     | 343     | 300     | 320     | 350     | 380       | 400     | 277     | 281     | 303     | 281     | 281     | 279     |
| КС-90<br>КП45469-1       | min               | 98                    | 107      | 118     | 138     | 143     | 163     | 125     | 140     | 170     | 200       | 220     | 92      | 96      | 118     | 96      | 123     | 92      |
|                          | max               | 128                   | 137      | 148     | 168     | 173     | 193     | 150     | 170     | 200     | 230       | 250     | 127     | 131     | 153     | 131     | 131     | 129     |
| КС-125<br>КПС 255        | min               | 133                   | 142      | 153     | 173     | 178     | 198     | 160     | 175     | 205     | 235       | 255     | 127     | 131     | 153     | 131     | 158     | 127     |
|                          | max               | 163                   | 172      | 183     | 203     | 208     | 228     | 185     | 205     | 235     | 265       | 285     | 162     | 166     | 188     | 166     | 166     | 164     |
| КС-160<br>КП45432-2      | min               | 168                   | 177      | 188     | 208     | 213     | 233     | 195     | 210     | 240     | 270       | 290     | 162     | 166     | 188     | 166     | 193     | 162     |
|                          | max               | 198                   | 207      | 218     | 238     | 243     | 263     | 220     | 240     | 270     | 300       | 320     | 197     | 201     | 223     | 201     | 201     | 199     |
| КС-180<br>КПС 256        | min               | 188                   | 197      | 208     | 228     | 233     | 253     | 215     | 230     | 260     | 290       | 310     | 182     | 186     | 208     | 186     | 213     | 182     |
|                          | max               | 218                   | 217      | 238     | 258     | 263     | 283     | 240     | 260     | 290     | 320       | 340     | 217     | 221     | 243     | 221     | 221     | 219     |
| КС-205<br>КП45463-2      | min               | 213                   | 222      | 233     | 253     | 258     | 278     | 240     | 255     | 285     | 315       | 335     | 207     | 211     | 233     | 211     | 238     | 207     |
|                          | max               | 243                   | 242      | 263     | 283     | 288     | 308     | 265     | 285     | 315     | 345       | 365     | 242     | 246     | 268     | 246     | 246     | 244     |
| КС-240<br>КПС 705        | min               | 248                   | 257      | 268     | 288     | 293     | 313     | 275     | 290     | 320     | 350       | 370     | 242     | 246     | 268     | 246     | 273     | 242     |
|                          | max               | 278                   | 277      | 298     | 318     | 323     | 343     | 300     | 320     | 350     | 380       | 400     | 277     | 281     | 303     | 281     | 281     | 279     |
| КУ-160<br>КПС 249        | min               | 168                   | 177      | 188     | 208     | 213     | 233     | 195     | 210     | 240     | 270       | 290     | 162     | 166     | 188     | 166     | 193     | 162     |
|                          | max               | 198                   | 207      | 218     | 238     | 243     | 263     | 220     | 240     | 270     | 300       | 320     | 197     | 201     | 223     | 201     | 201     | 199     |
| КУ-205<br>КПС 276        | min               | 213                   | 222      | 233     | 253     | 258     | 278     | 240     | 255     | 285     | 315       | 335     | 207     | 211     | 233     | 211     | 238     | 207     |
|                          | max               | 243                   | 242      | 263     | 283     | 288     | 308     | 265     | 285     | 315     | 345       | 365     | 242     | 246     | 268     | 246     | 246     | 244     |
| КУ-240<br>КПС 706        | min               | 248                   | 257      | 268     | 288     | 293     | 313     | 275     | 290     | 320     | 350       | 370     | 242     | 246     | 268     | 246     | 273     | 242     |
|                          | max               | 278                   | 277      | 298     | 318     | 323     | 343     | 300     | 320     | 350     | 380       | 400     | 277     | 281     | 303     | 281     | 281     | 279     |

| Марка кронштейна         | Шифр направляющей | КПС 1179 | КПС 1203 | КПС 1248 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--------------------------|-------------------|----------|----------|----------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|                          |                   |          |          |          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| КН (КО)-60<br>КПС 254    | min               | 128      | 163      | 208      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                          | max               | 155      | 190      | 235      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| КН (КО)-90<br>КП45469-1  | min               | 153      | 188      | 233      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                          | max               | 183      | 218      | 263      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| КН (КО)-125<br>КПС 255   | min               | 188      | 223      | 268      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                          | max               | 218      | 253      | 298      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| КН (КО)-160<br>КП45432-2 | min               | 223      | 258      | 303      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                          | max               | 253      | 288      | 333      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| КН (КО)-180<br>КПС 256   | min               | 243      | 278      | 323      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                          | max               | 273      | 308      | 353      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| КН (КО)-205<br>КП45463-2 | min               | 268      | 303      | 348      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                          | max               | 298      | 333      | 378      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| КН (КО)-240<br>КПС 705   | min               | 303      | 338      | 383      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                          | max               | 333      | 368      | 413      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| КС-90<br>КП45469-1       | min               | 153      | 188      | 233      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                          | max               | 183      | 218      | 263      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| КС-125<br>КПС 255        | min               | 188      | 223      | 268      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                          | max               | 218      | 253      | 298      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| КС-160<br>КП45432-2      | min               | 223      | 258      | 303      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                          | max               | 253      | 288      | 333      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| КС-180<br>КПС 256        | min               | 243      | 278      | 323      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                          | max               | 273      | 308      | 353      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| КС-205<br>КП45463-2      | min               | 268      | 303      | 348      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                          | max               | 298      | 333      | 378      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| КС-240<br>КПС 705        | min               | 303      | 338      | 383      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                          | max               | 333      | 368      | 413      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| КУ-160<br>КПС 249        | min               | 223      | 258      | 303      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                          | max               | 253      | 288      | 333      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| КУ-205<br>КПС 276        | min               | 268      | 303      | 348      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                          | max               | 298      | 333      | 378      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| КУ-240<br>КПС 706        | min               | 303      | 338      | 383      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                          | max               | 333      | 368      | 413      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

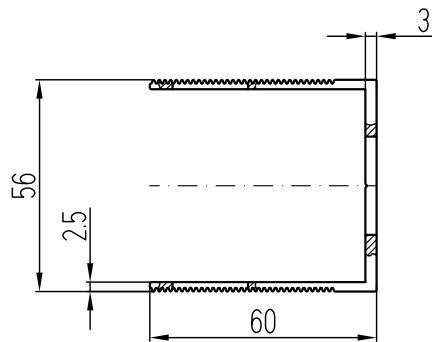
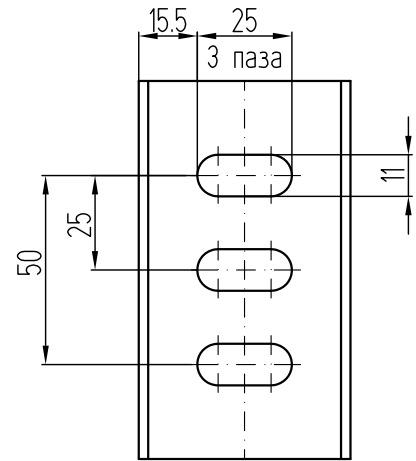
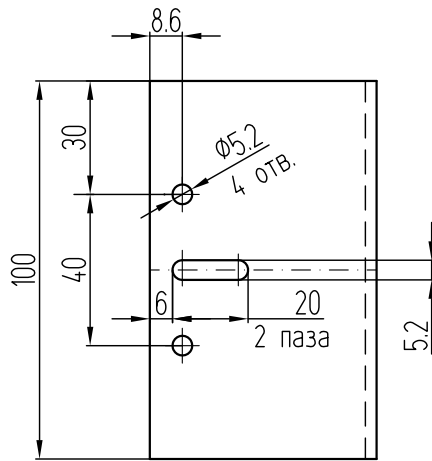
### 3. АЛЮМИНИЕВЫЕ ДЕТАЛИ

# П-ОБРАЗНЫЕ КРОНШТЕЙНЫ

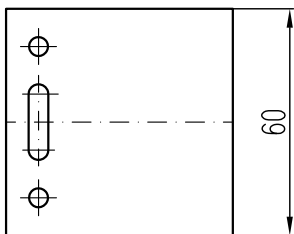
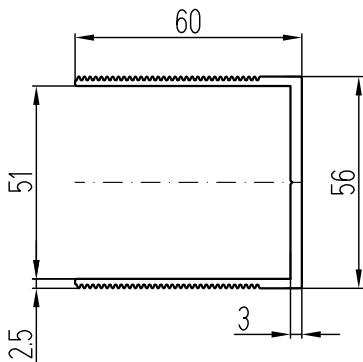
## Обработка кронштейна несущего КН-60-КПС 254



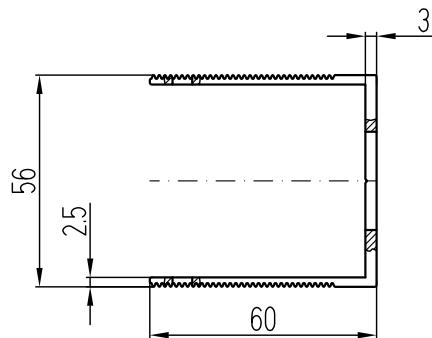
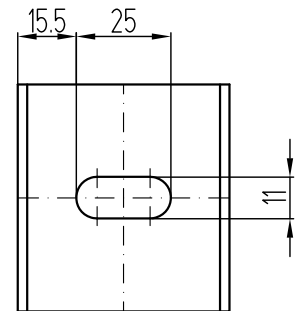
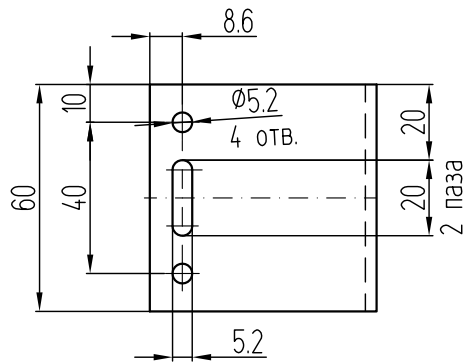
Кронштейн несущий  
КН-60-КПС 254



## Обработка кронштейна опорного КО-60-КПС 254

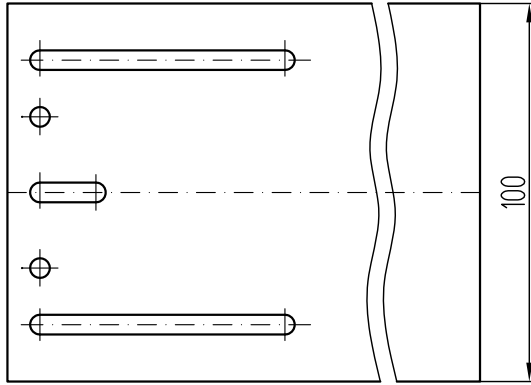


Кронштейн опорный  
КО-60-КПС 254

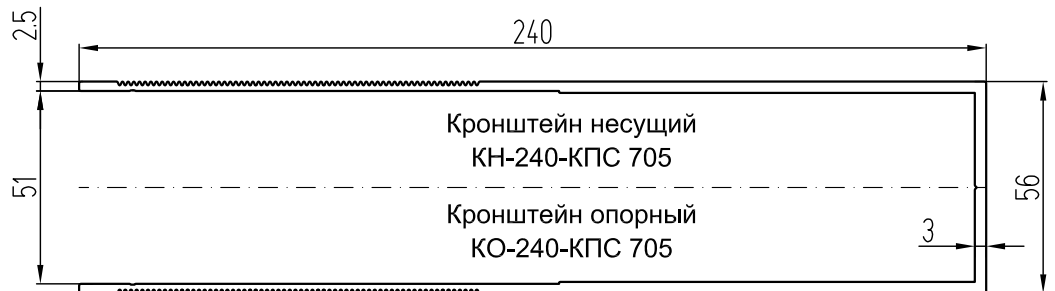
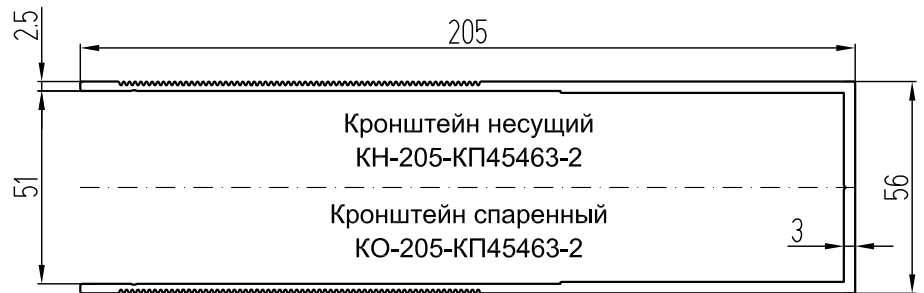
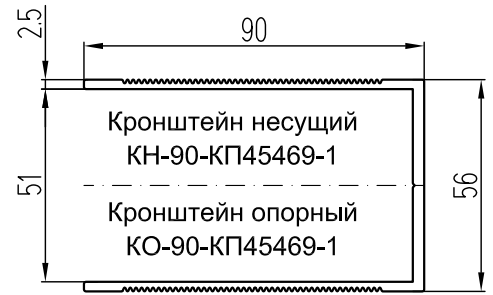
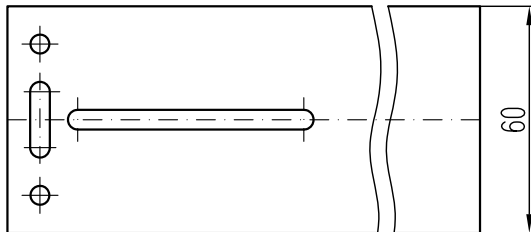


# П-ОБРАЗНЫЕ КРОНШТЕЙНЫ

Кронштейн несущий

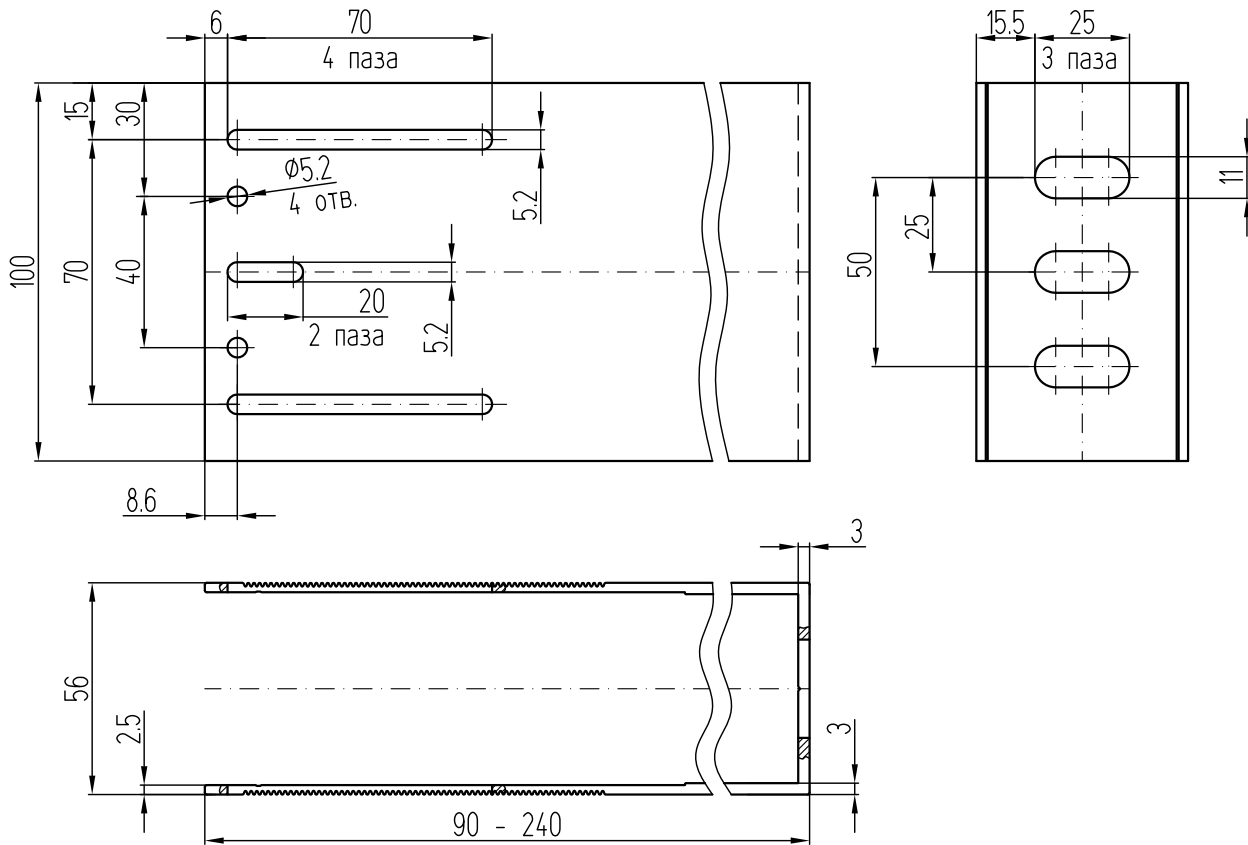


Кронштейн опорный

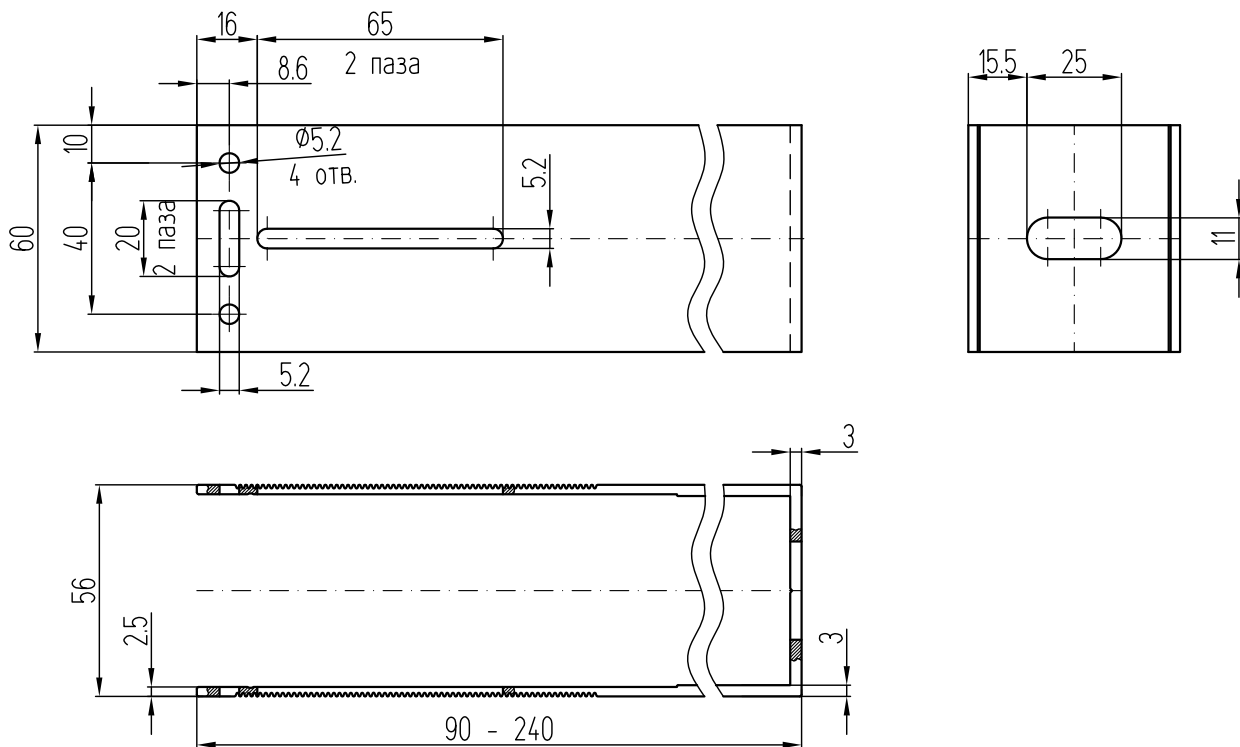


# П-ОБРАЗНЫЕ КРОНШТЕЙНЫ

## Обработка кронштейнов несущих КН

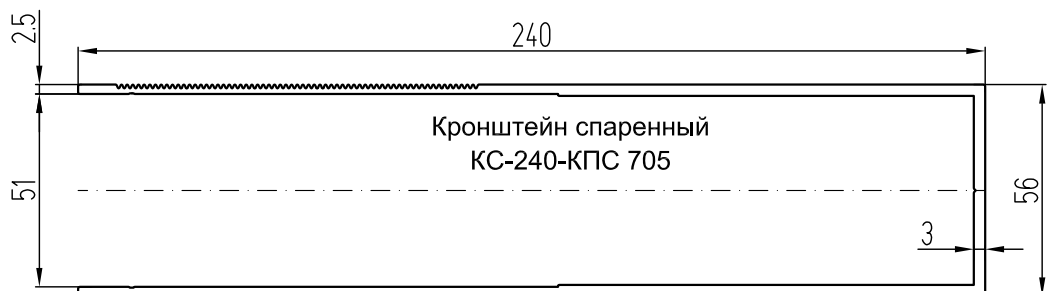
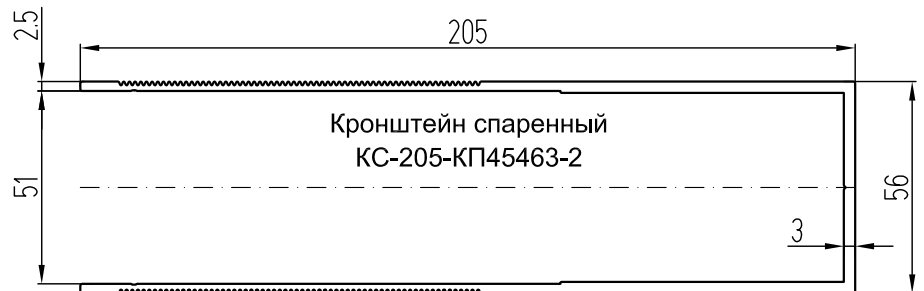
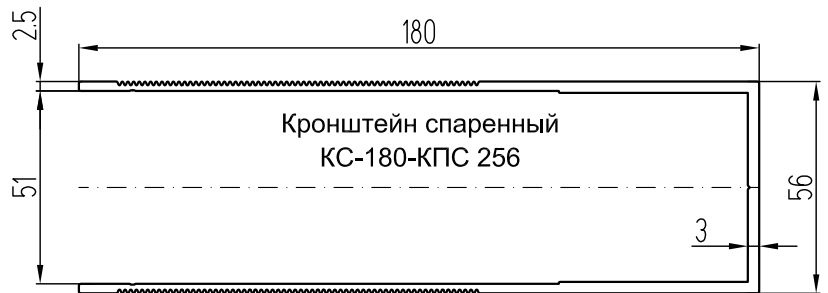
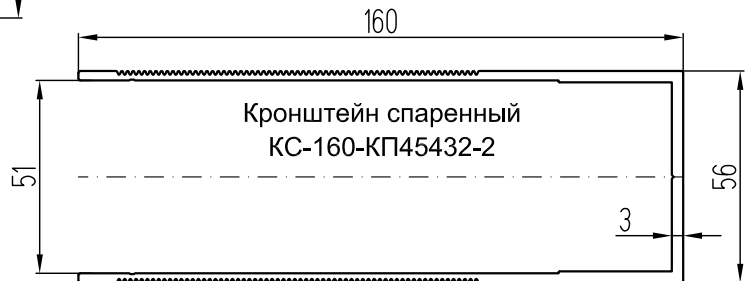
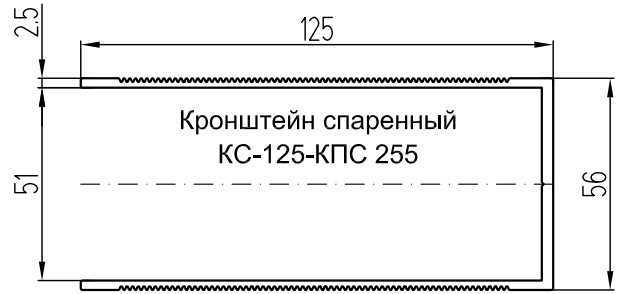
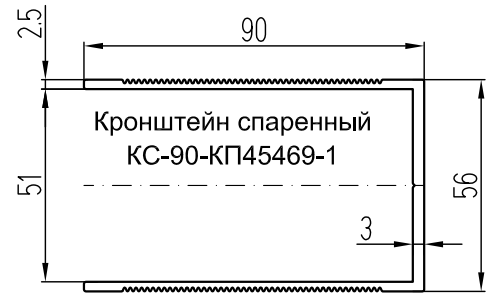
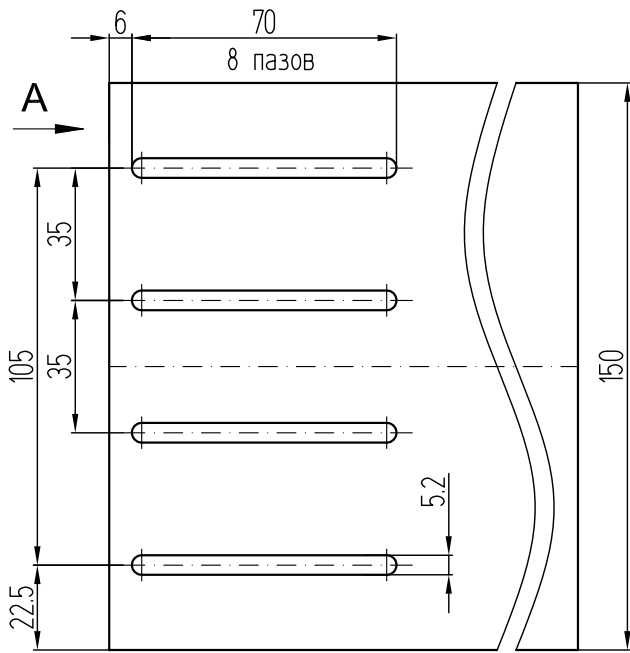


## Обработка кронштейнов опорных КО

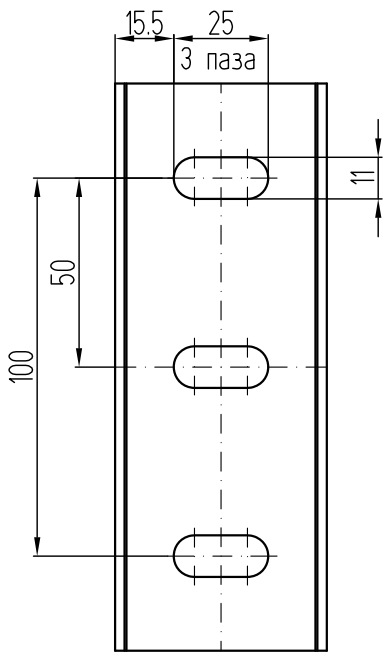


# П-ОБРАЗНЫЕ КРОНШТЕЙНЫ

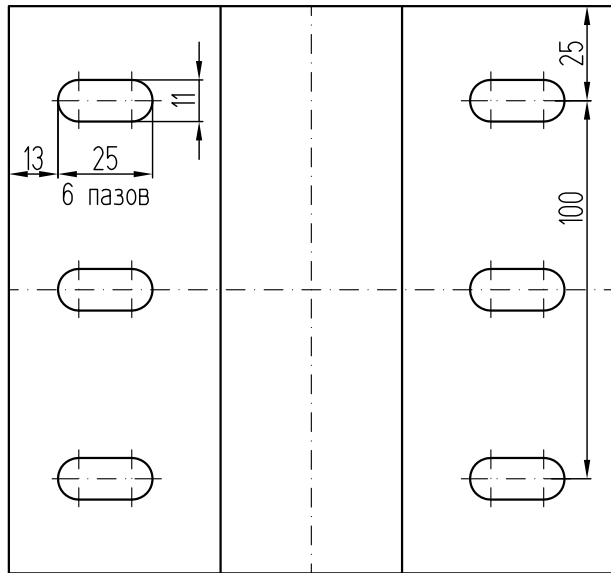
Обработка спаренных кронштейнов



Вид А

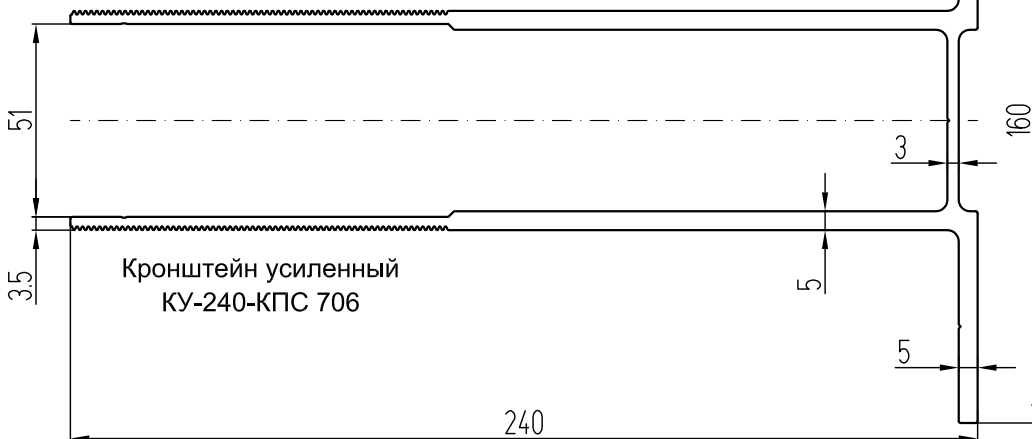
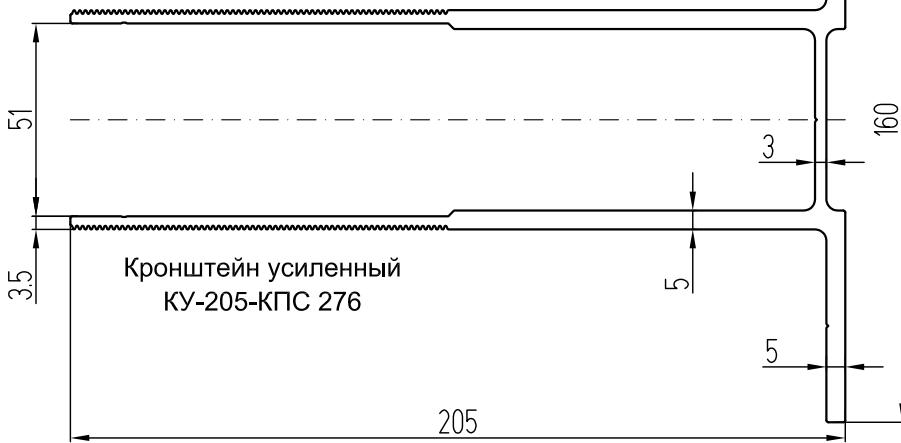
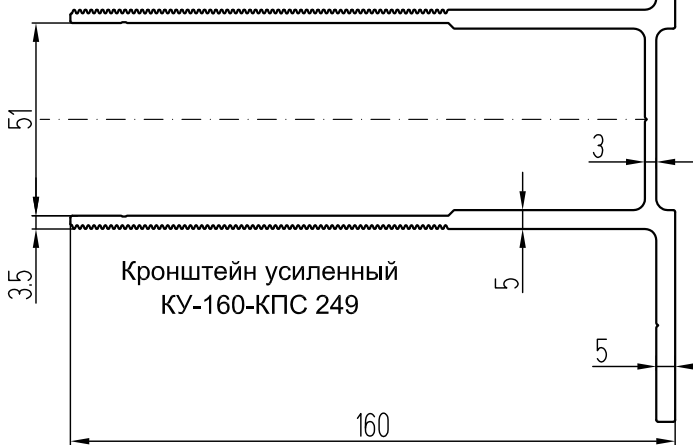
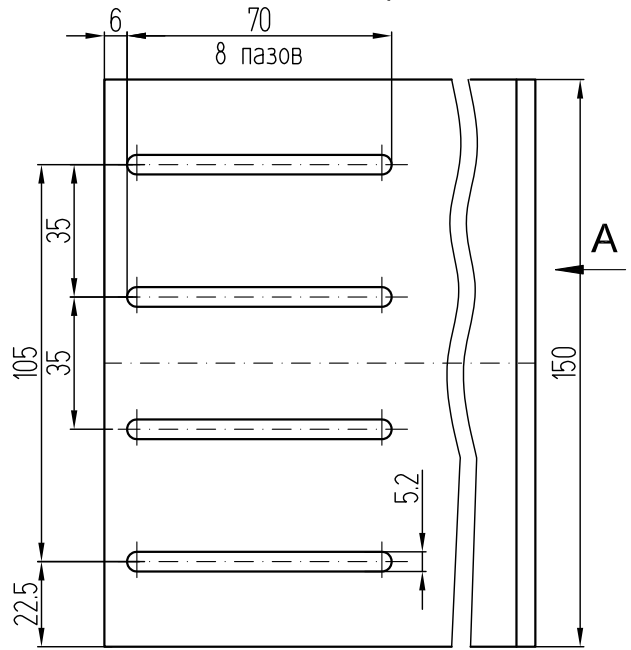


# П-ОБРАЗНЫЕ КРОНШТЕЙНЫ



Вид А

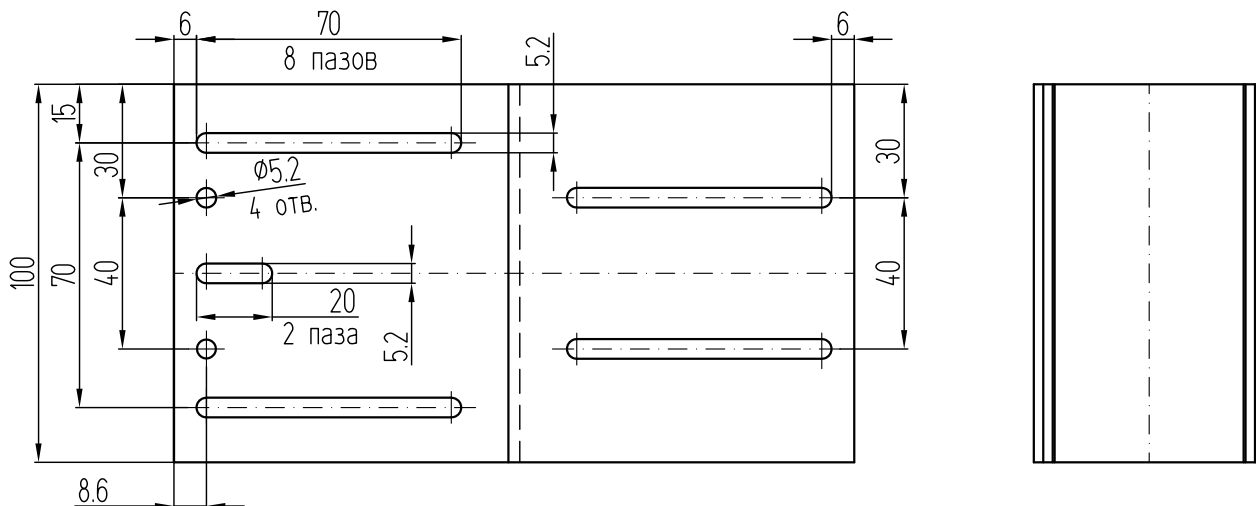
Обработка усиленных кронштейнов



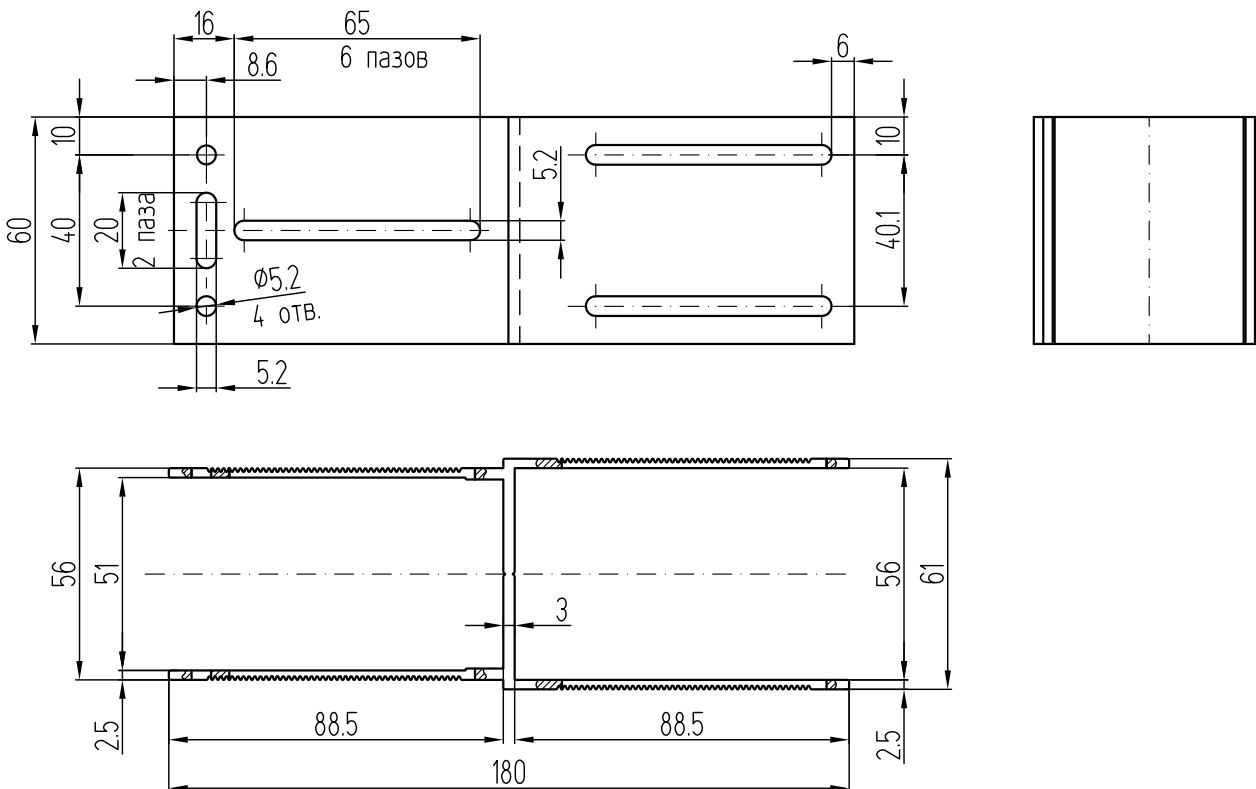


# УДЛИНИТЕЛИ П-ОБРАЗНЫХ КРОНШТЕЙНОВ

Обработка удлинителя кронштейна несущего УКН-180-КП45449-1

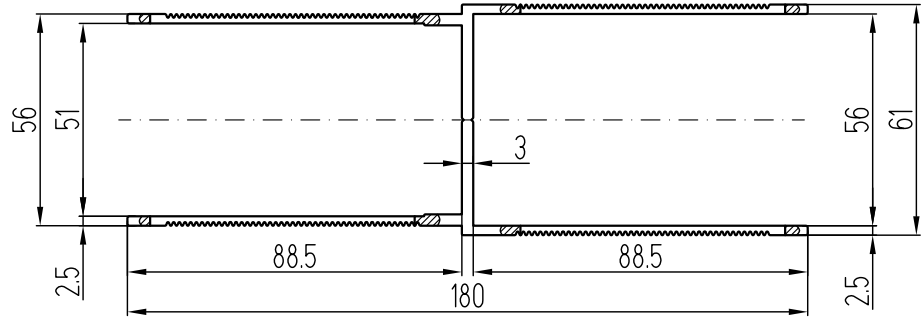
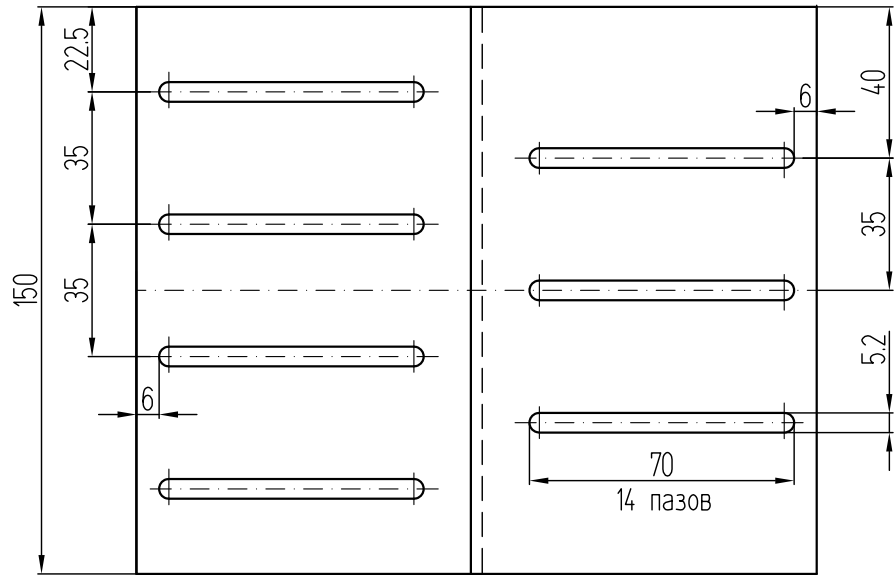


Обработка удлинителя кронштейна опорного УКО-180-КП45449-1

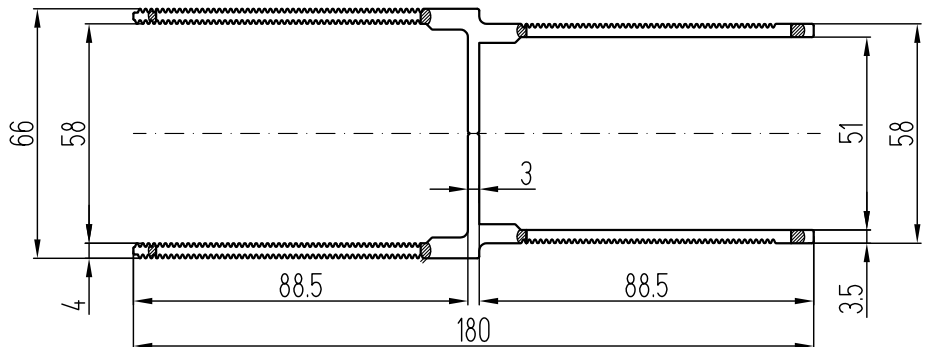
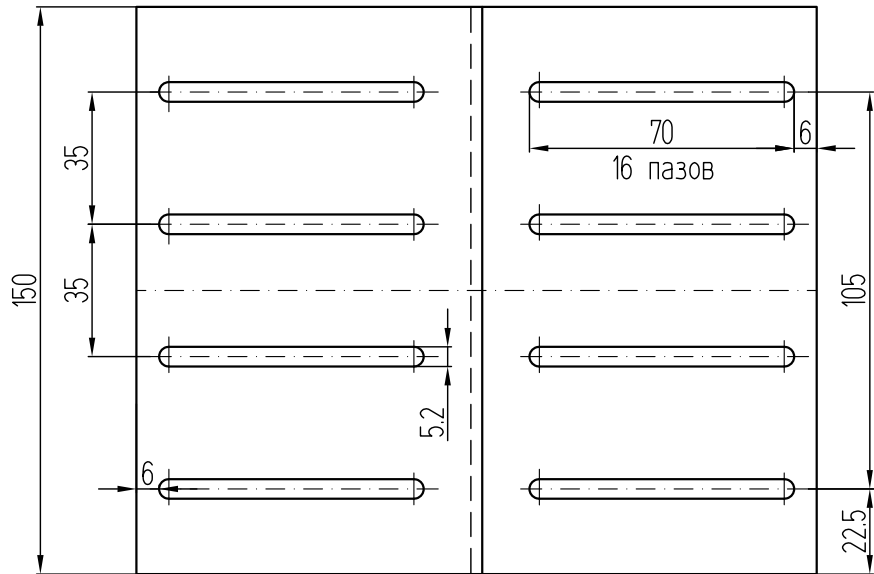


# УДЛИНИТЕЛИ П-ОБРАЗНЫХ КРОНШТЕЙНОВ

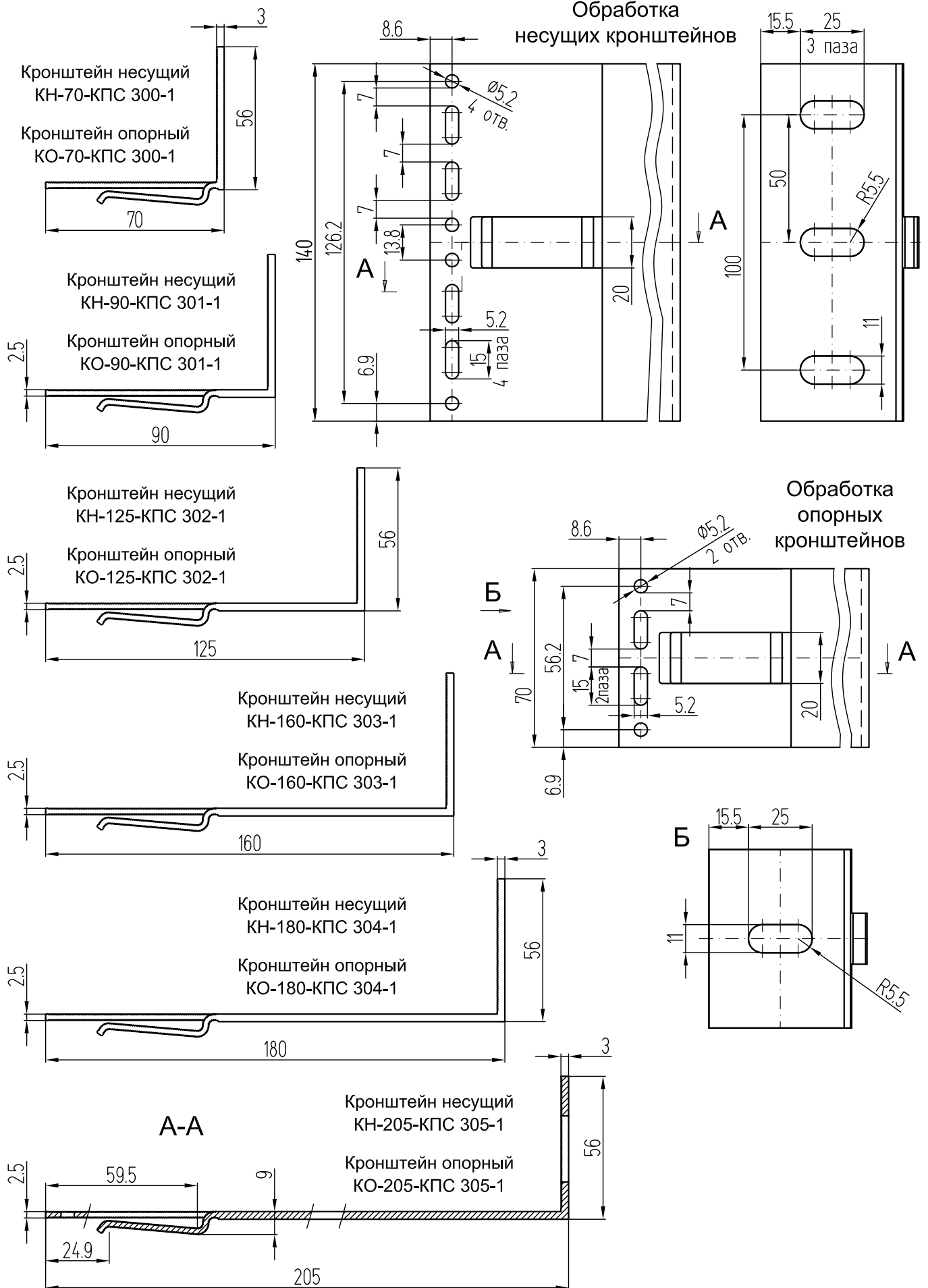
Обработка удлинителя  
кронштейна спаренного  
УКС-180-КП45449-1



Обработка удлинителя  
кронштейна усиленного  
УКУ-180-КПС 580

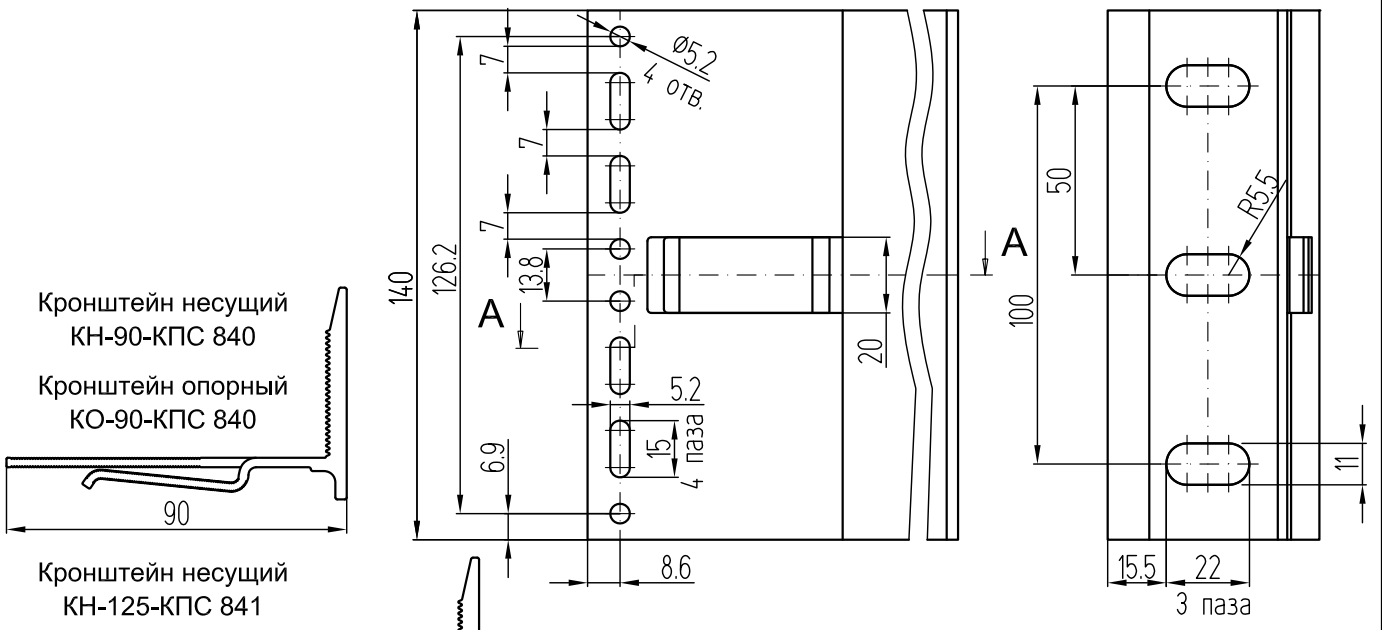


# Г-ОБРАЗНЫЕ КРОНШТЕЙНЫ

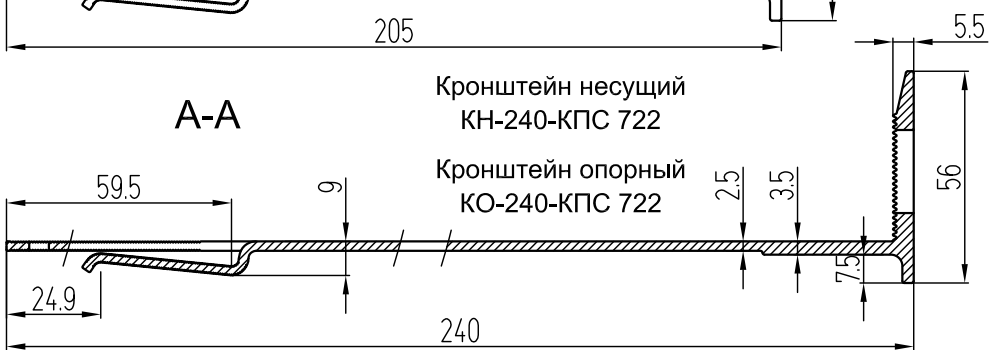
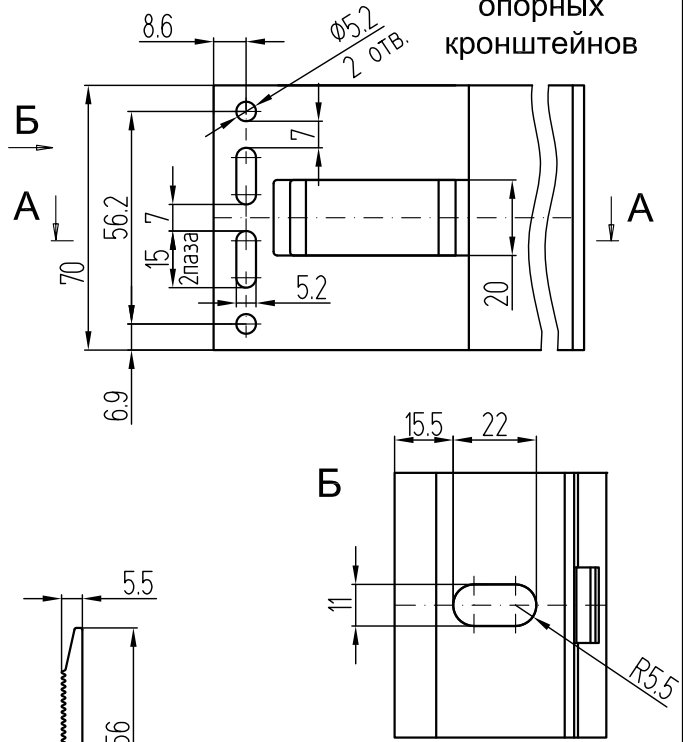


# Г-ОБРАЗНЫЕ КРОНШТЕЙНЫ

## Обработка несущих кронштейнов

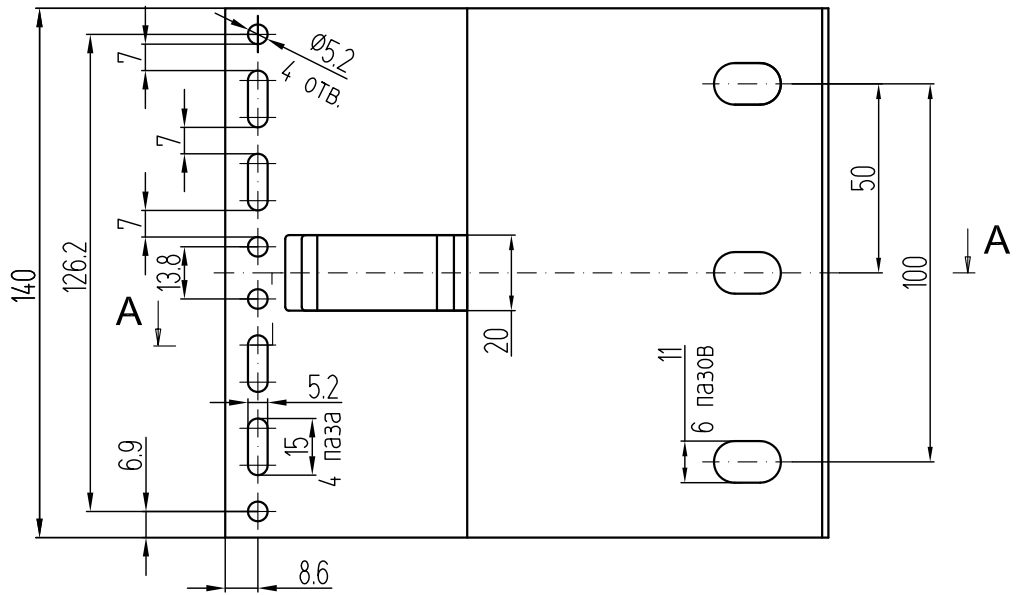


## Обработка опорных кронштейнов

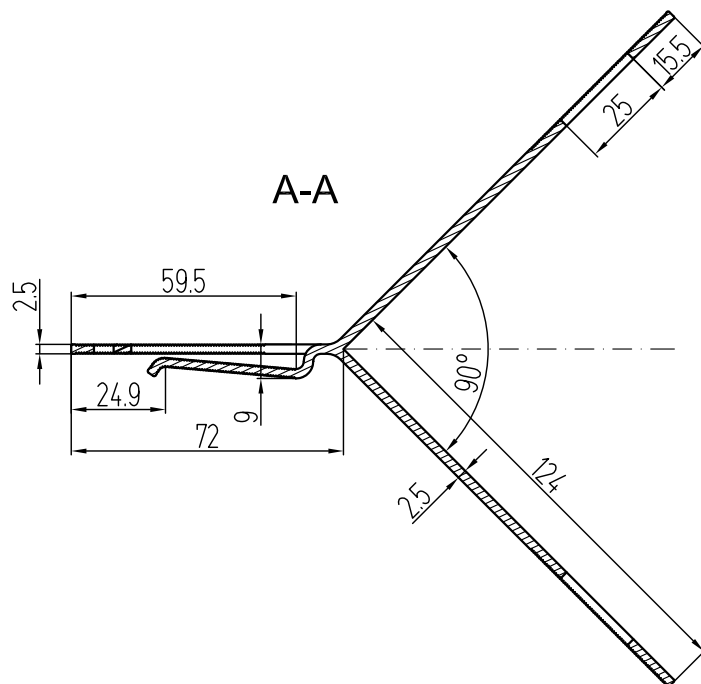
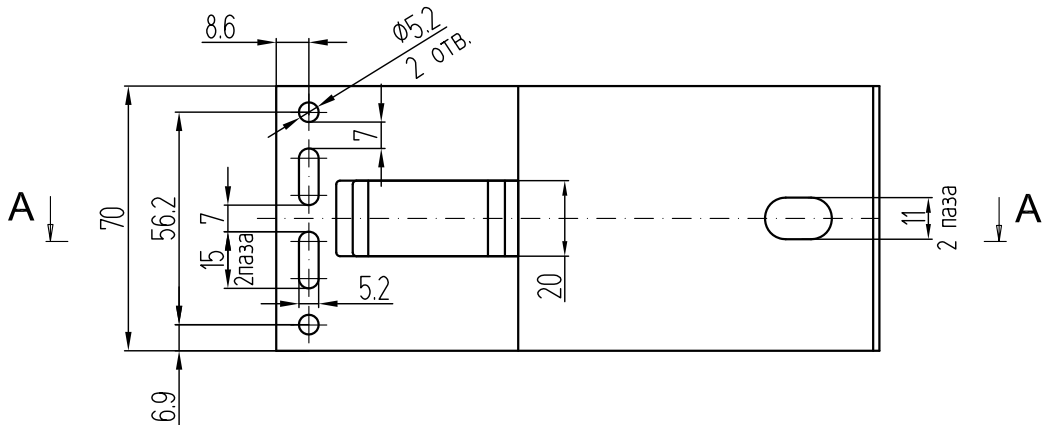


# УГЛОВЫЕ КРОНШТЕЙНЫ

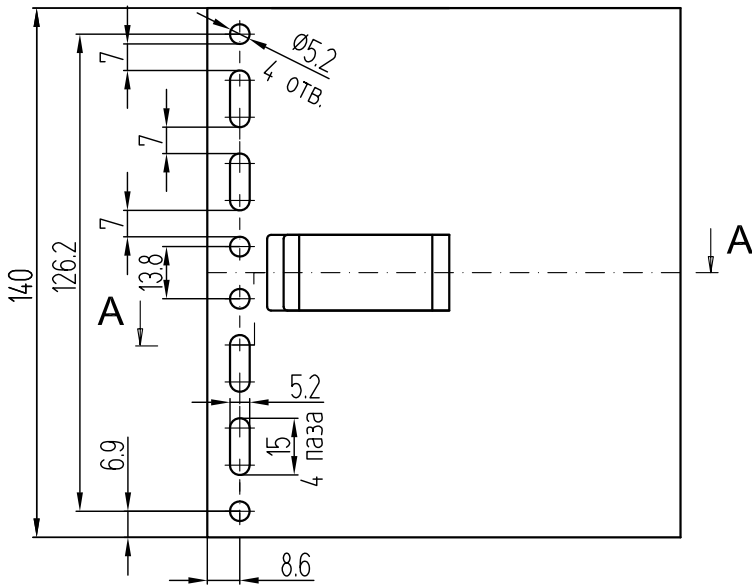
Обработка кронштейна несущего углового КНУ-КПС 374



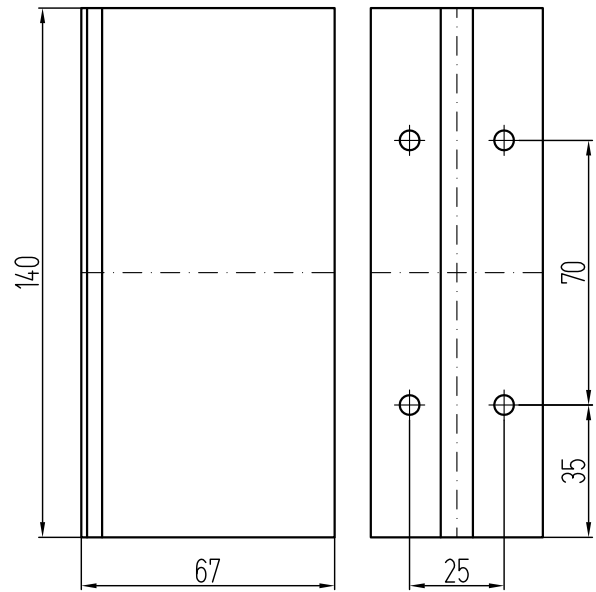
Обработка кронштейна опорного углового КОУ-КПС 374



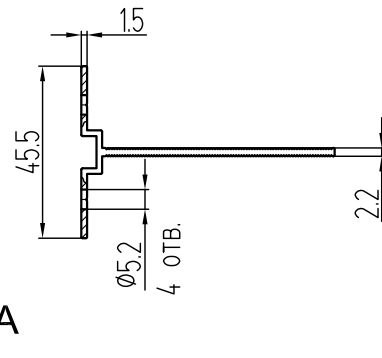
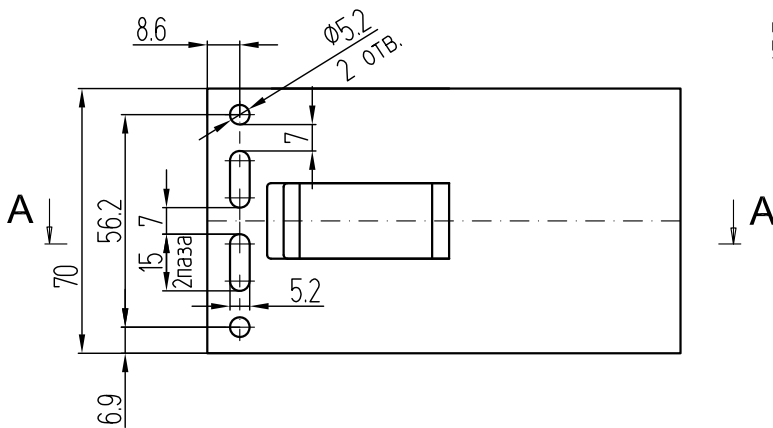
Обработка удлинителя кронштейна  
несущего УКН-125-КПС 306-1



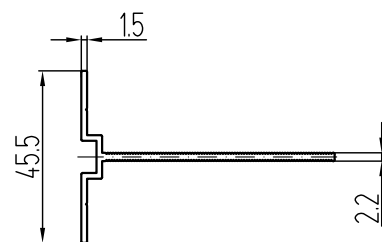
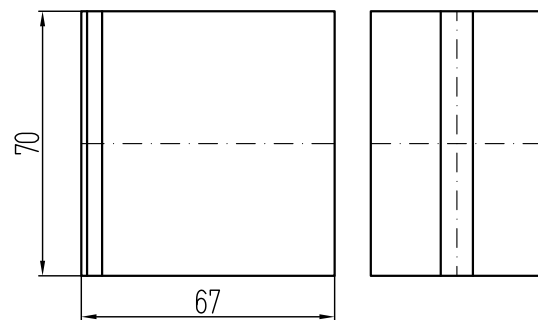
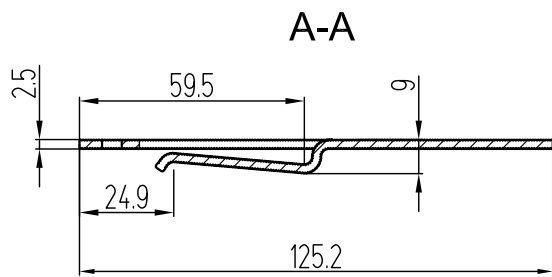
Обработка усилителя кронштейна  
несущего УН-КП45578



Обработка удлинителя кронштейна  
опорного УКО-125-КПС 306-1

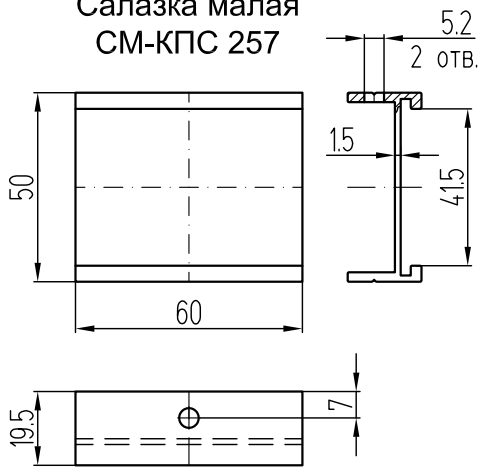


Обработка усилителя кронштейна  
опорного УО-КП45578

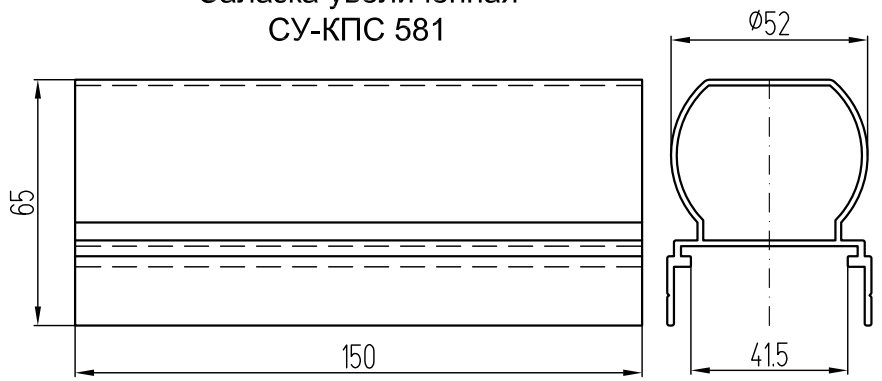


# САЛАЗКИ

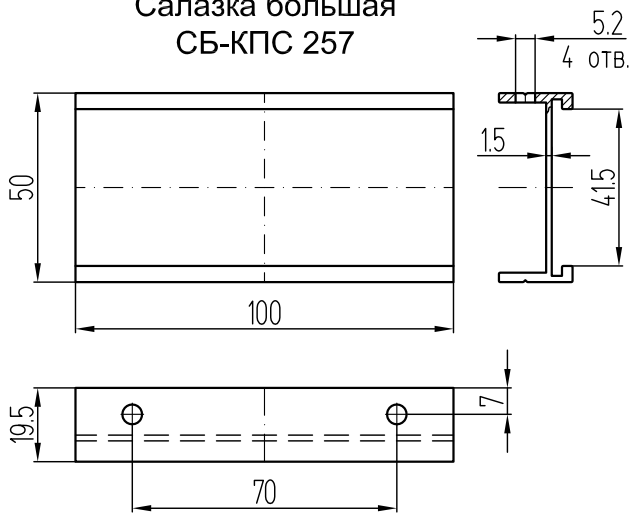
Салазка малая  
СМ-КПС 257



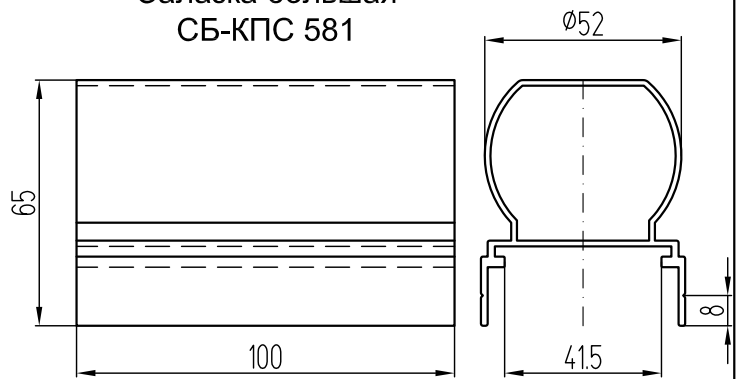
Салазка увеличенная  
СУ-КПС 581



Салазка большая  
СБ-КПС 257



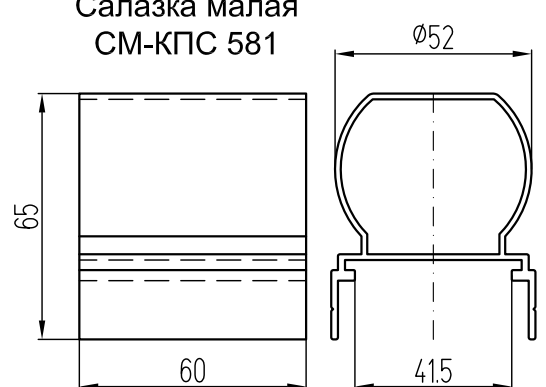
Салазка большая  
СБ-КПС 581

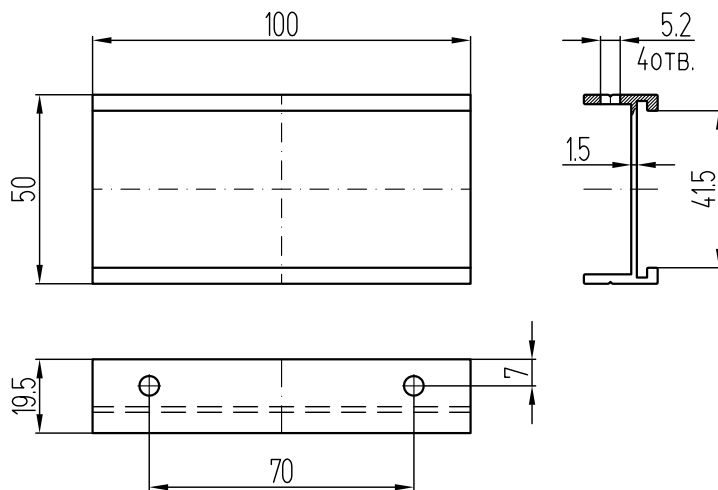


Салазка увеличенная  
СУ-КПС 257

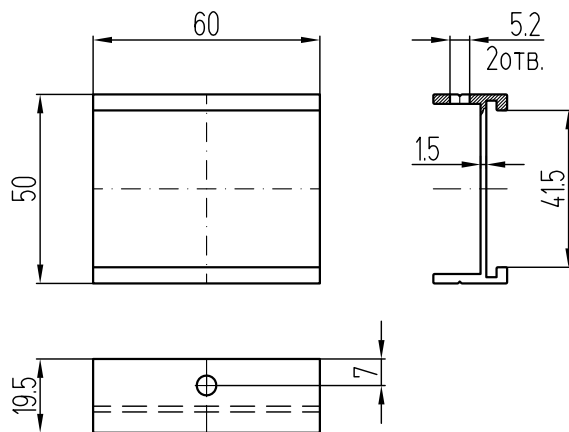


Салазка малая  
СМ-КПС 581

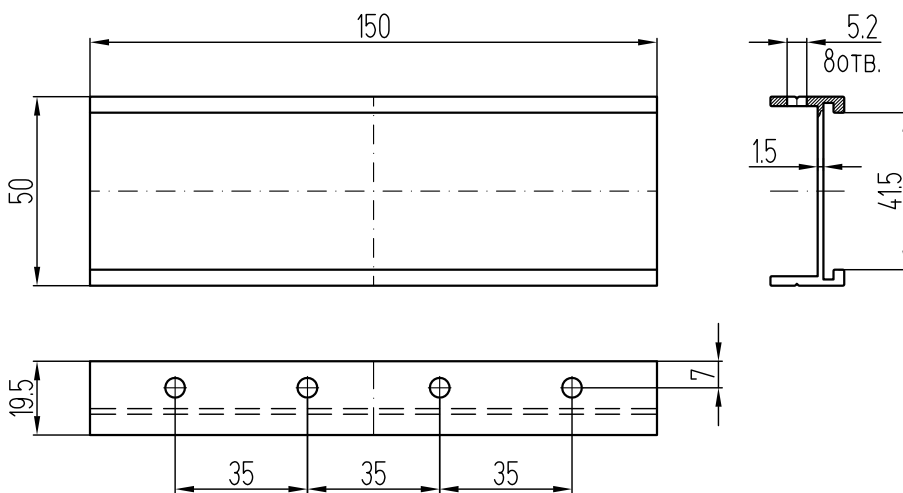




Салазка большая СБ-КПС 257



Салазка малая СМ-КПС 257



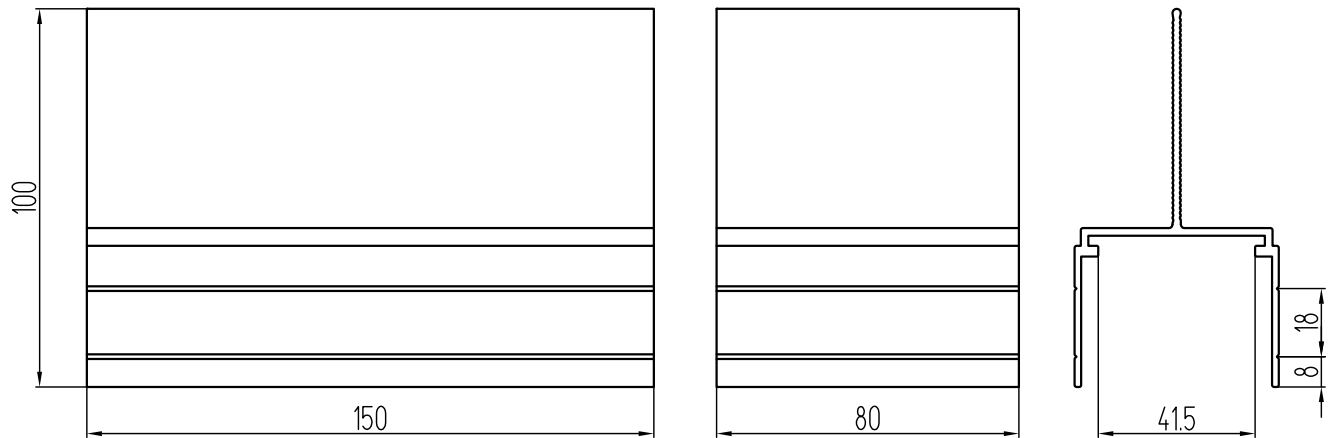
Салазка увеличенная СУ-КПС 257



## АДАПТЕРЫ

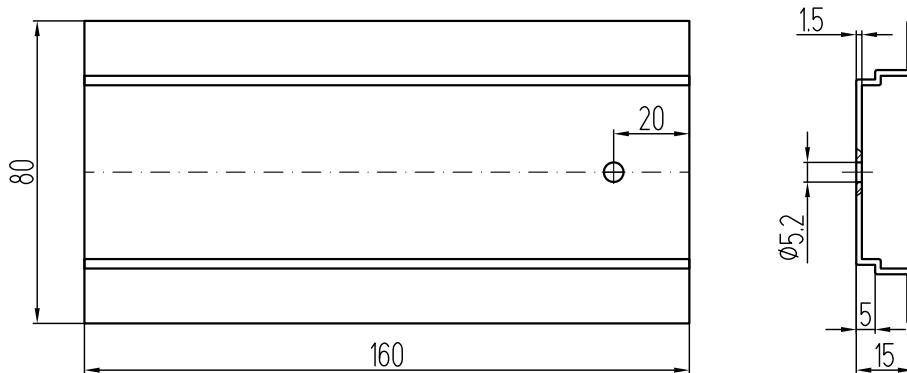
Адаптер большой  
АБ-КПС 819

Адаптер малый  
АМ-КПС 819

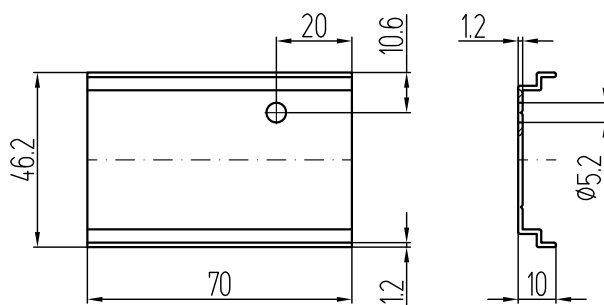


## ДРЕНАЖИ

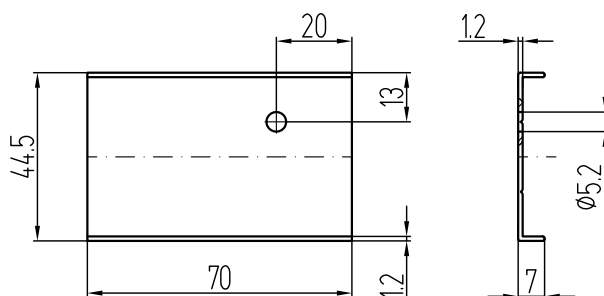
Дренаж ДР-160-КП45462



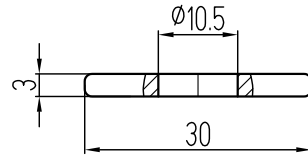
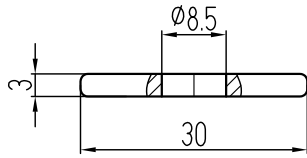
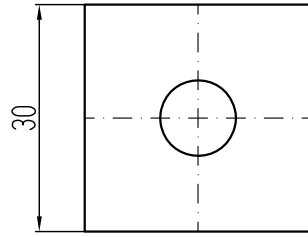
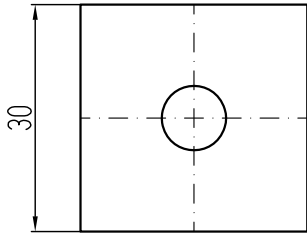
Дренаж ДР-70-КПС 472



Дренаж ДР-70-КП45533

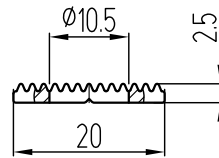
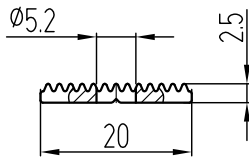
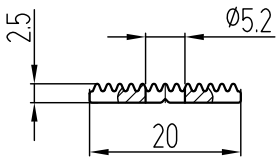
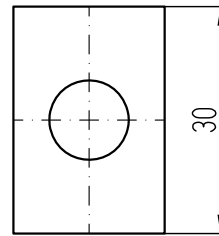
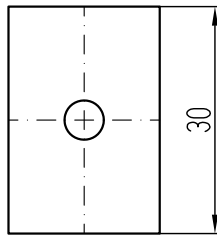
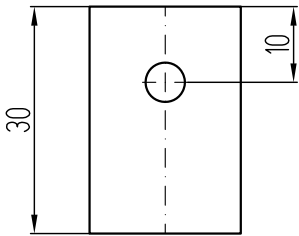


## ШАЙБЫ ФИКСИРУЮЩИЕ



Шайба  
фиксирующая  
ШФ-8-ПК 801-2

Шайба  
фиксирующая  
ШФ-10-ПК 801-2

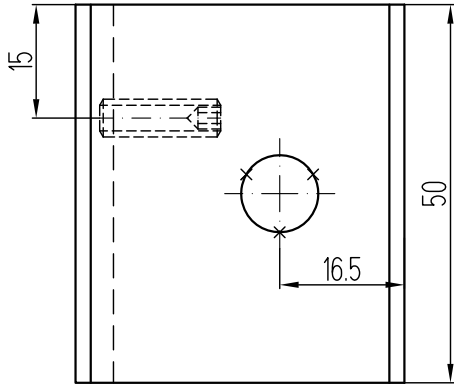


Шайба  
фиксирующая  
ШФ-5-КП45435-1

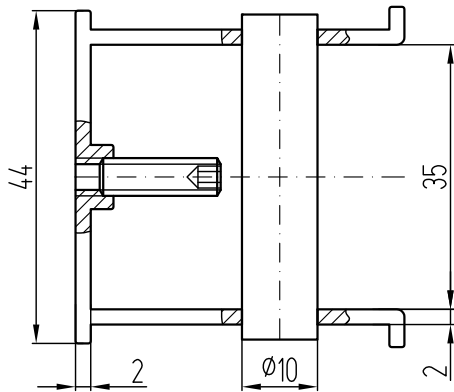
Шайба  
фиксирующая  
ШФ-5ц-КП45435-1

Шайба  
фиксирующая  
ШФ-10-КП45435-1

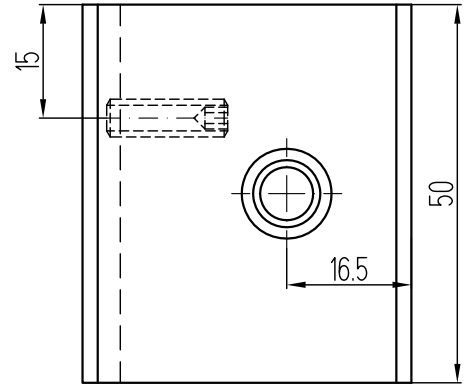
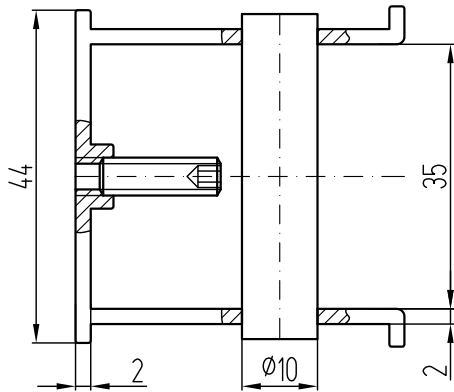
# ДЕТАЛИ ДЛЯ ОБЛИЦОВКИ КОМПОЗИТНЫМИ КАССЕТАМИ



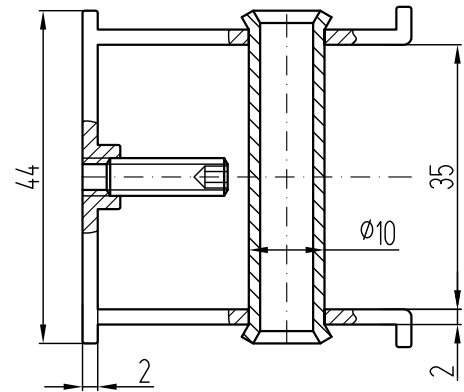
Салазка крепежная СК-КП45438  
(штифт из круга Ø10 12X18Н10Т)



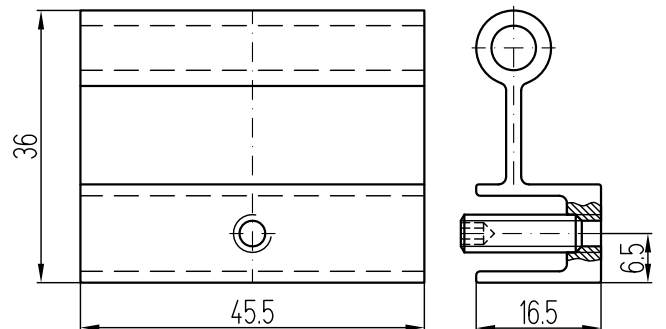
Салазка крепежная СК-КП45438  
(штифт из круга Ø10 АД31 Т1)



Салазка крепежная СК-КП45438  
(штифт из трубы 10x1,5 АД31 Т1)

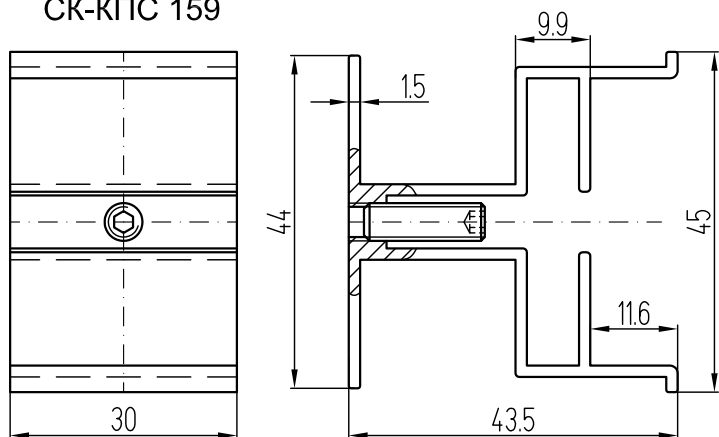


Салазка крепежная  
СК-КПС 477

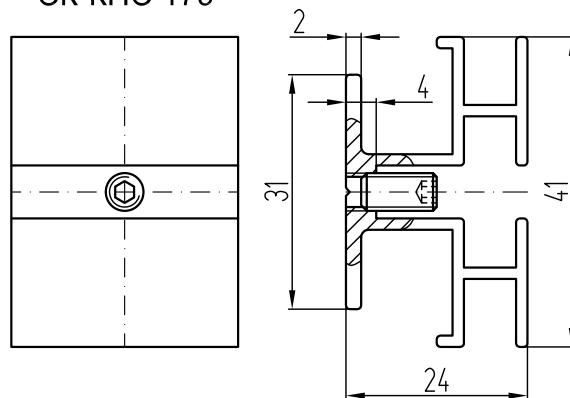


# ДЕТАЛИ ДЛЯ ОБЛИЦОВКИ КОМПЗИТНЫМИ КАССЕТАМИ

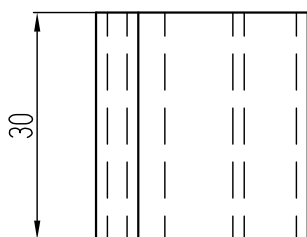
Салазка крепежная  
СК-КПС 159



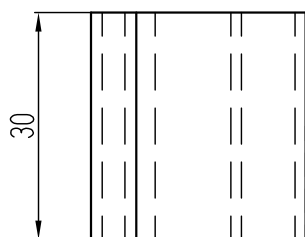
Салазка крепежная  
СК-КПС 179



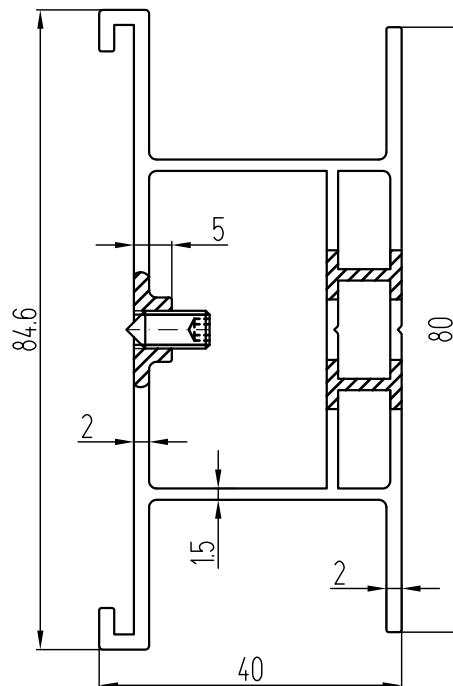
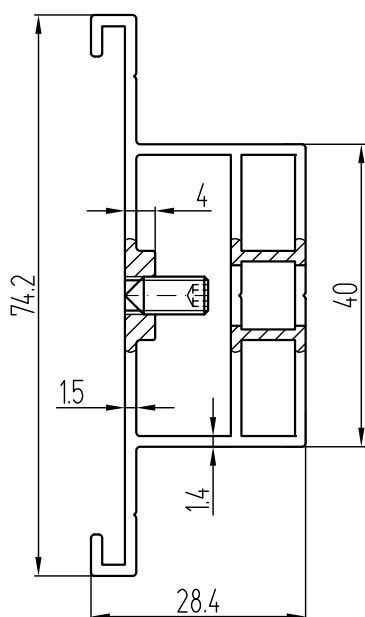
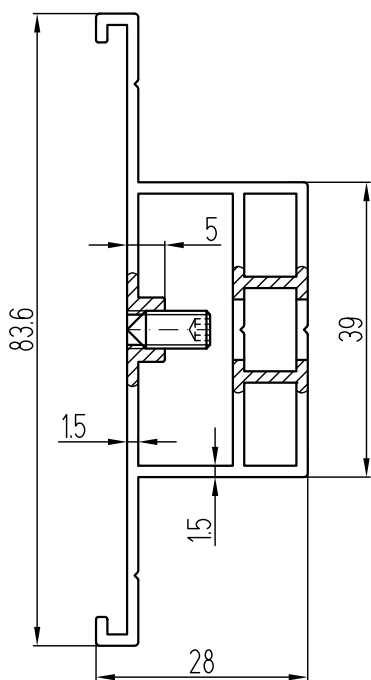
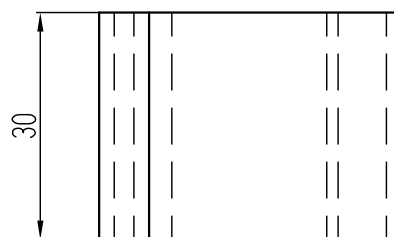
Салазка крепежная  
СК-КПС 947



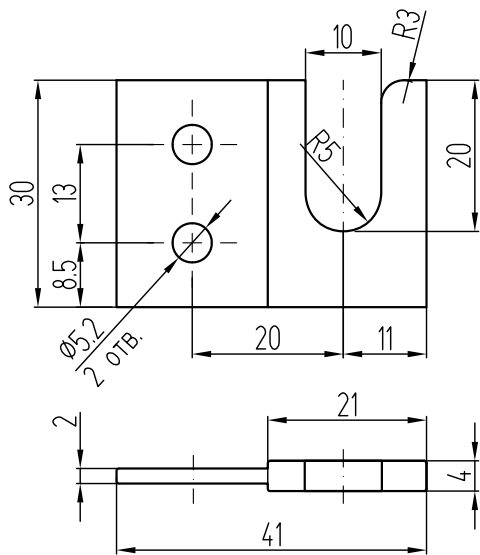
Салазка крепежная  
СК-КП452972



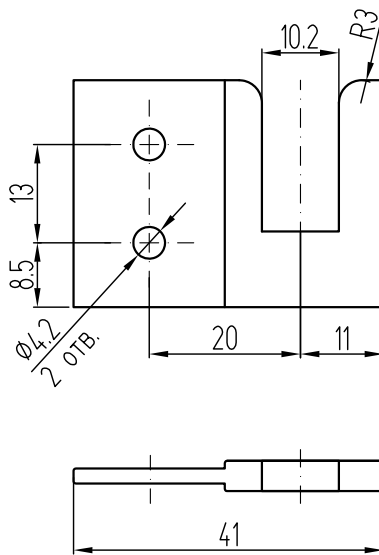
Салазка крепежная  
универсальная  
СКУ-КПС 1194



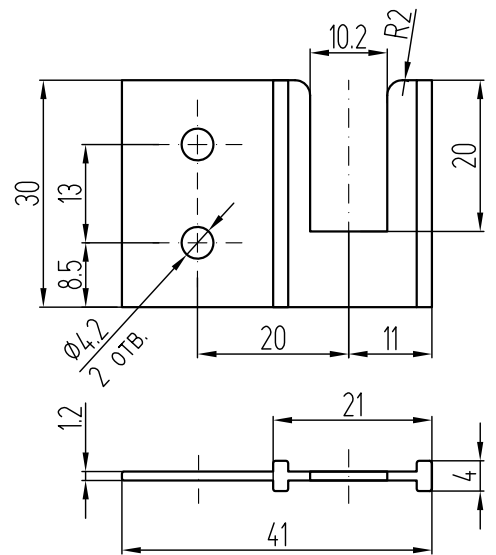
## ИКЛИ



Икля универсальная  
ИУ-КПС 1070

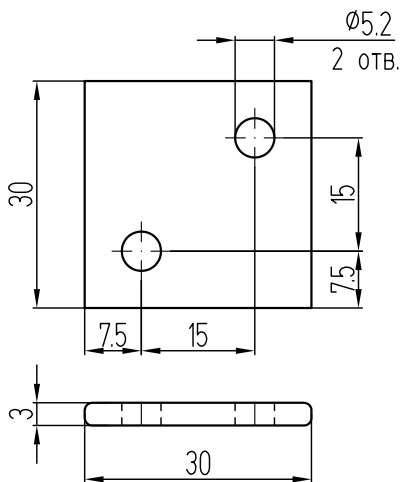


Икля специальная  
ИС-КПС 1070

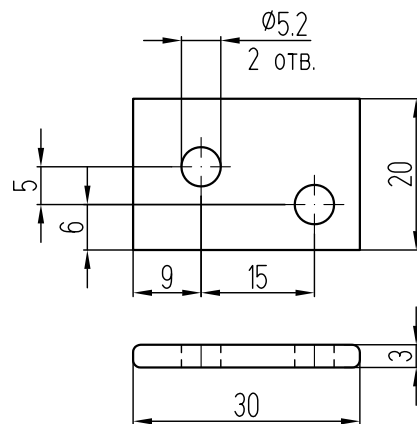


Икля универсальная  
ИУ-КПС 1208

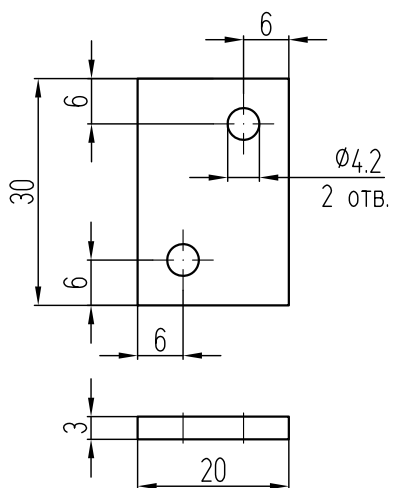
## УСИЛИТЕЛИ УГЛОВЫЕ



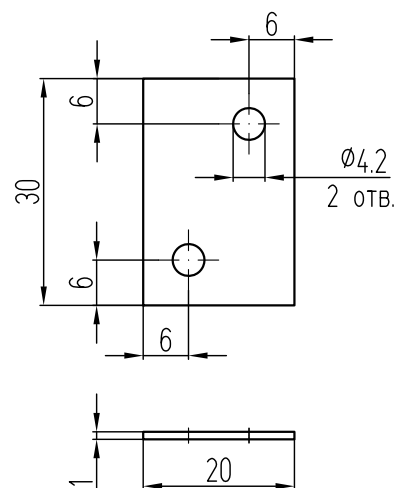
Усилитель угловой  
УУ-ПК801-2



Усилитель угловой  
УУЗ-ПК801-2



Усилитель угловой  
УУ-30x20x3

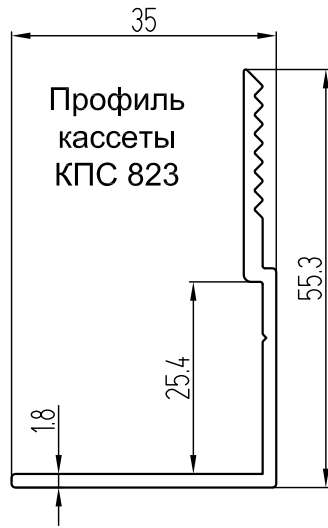
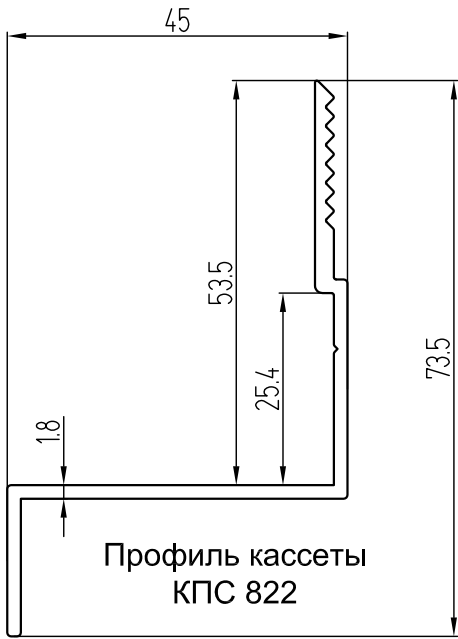


Усилитель угловой  
УУ-30x20x1

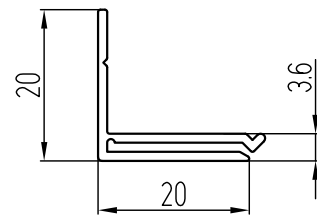
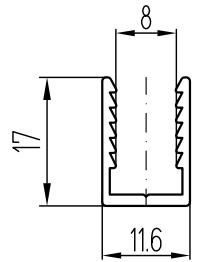
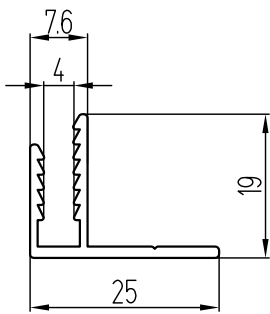
### ПРИМЕЧАНИЕ

Допускается применение и крепление иклей ИС-КПС 1070, ИУ-КПС 1208, угловых усилителей УУ-30x20x3, УУ-30x20x1 на заклепки Ø4 мм при согласовании с производителем композитной панели.

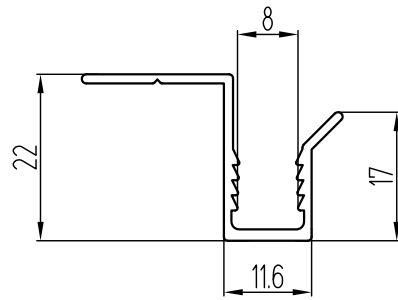
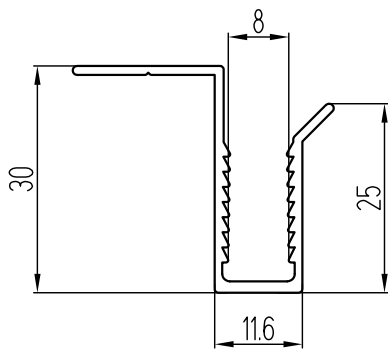
## ПРОФИЛИ КАССЕТ



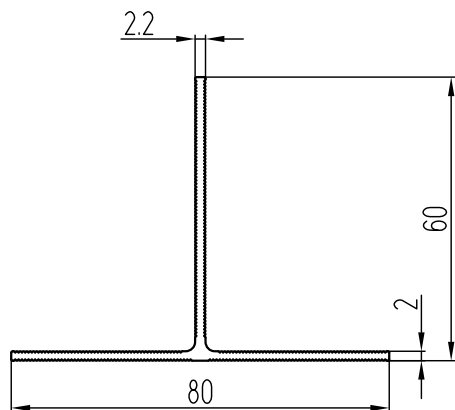
## ДЕРЖАТЕЛИ



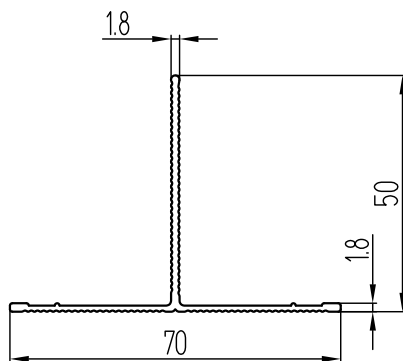
## ПРИЩЕПКИ



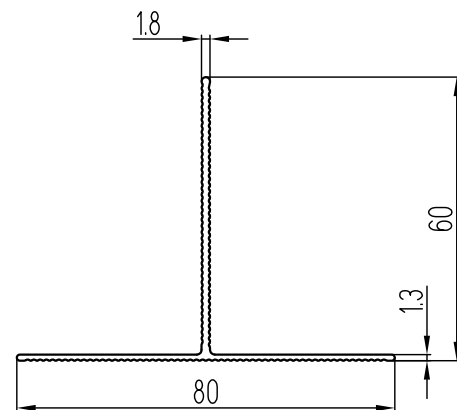
# Г-Т-ОБРАЗНЫЕ НАПРАВЛЯЮЩИЕ



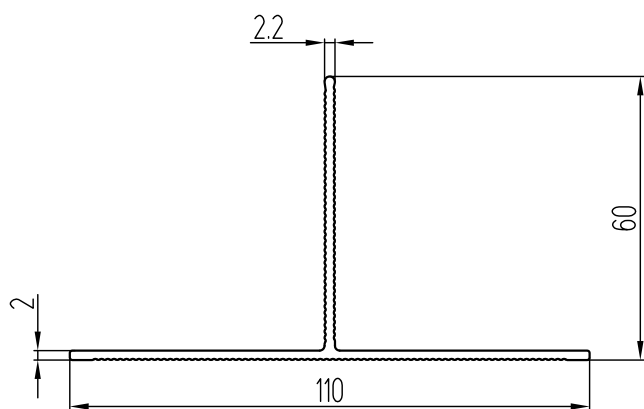
КП45530



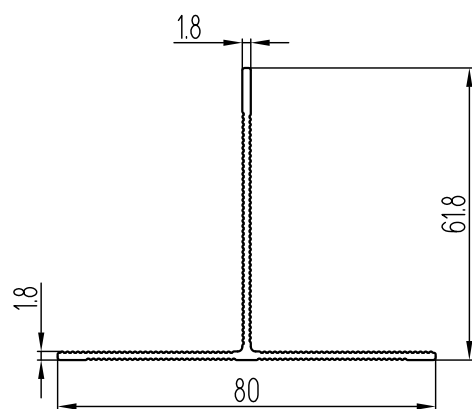
КП452973



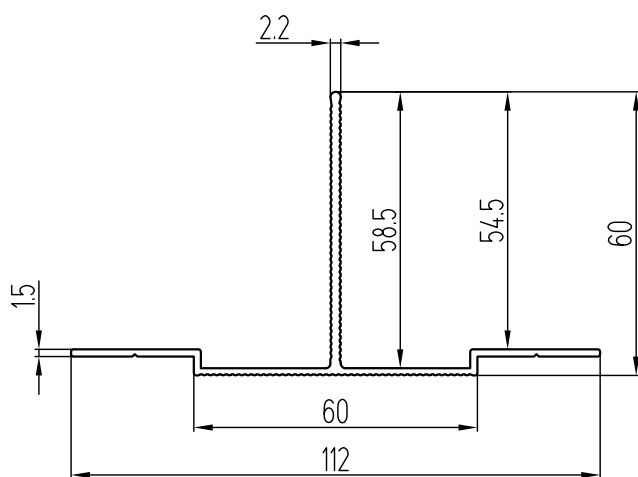
КПС 467



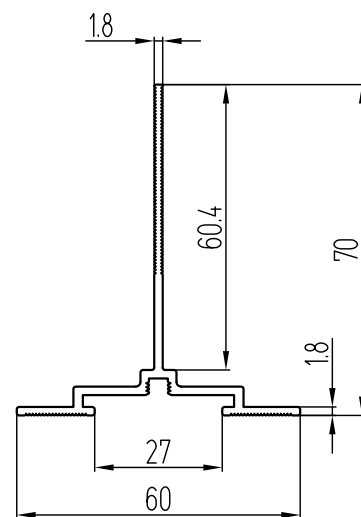
КПС 701



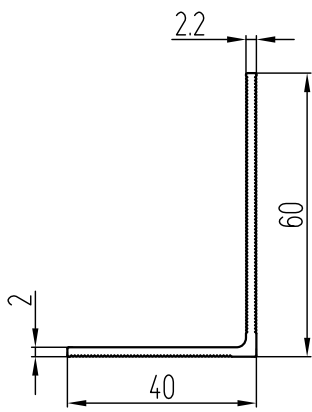
КПС 1270



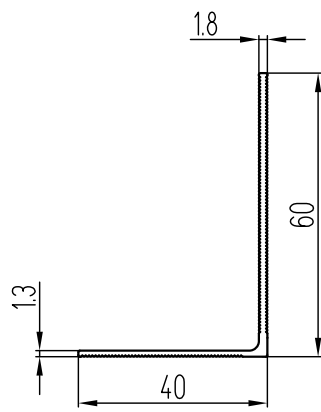
КПС 626



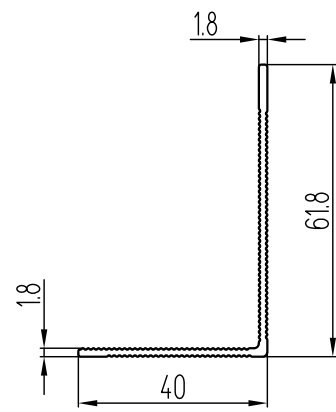
КПС 178



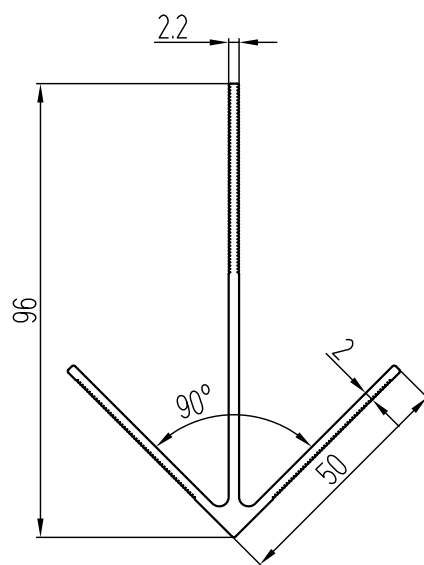
КП45531



КПС 1032



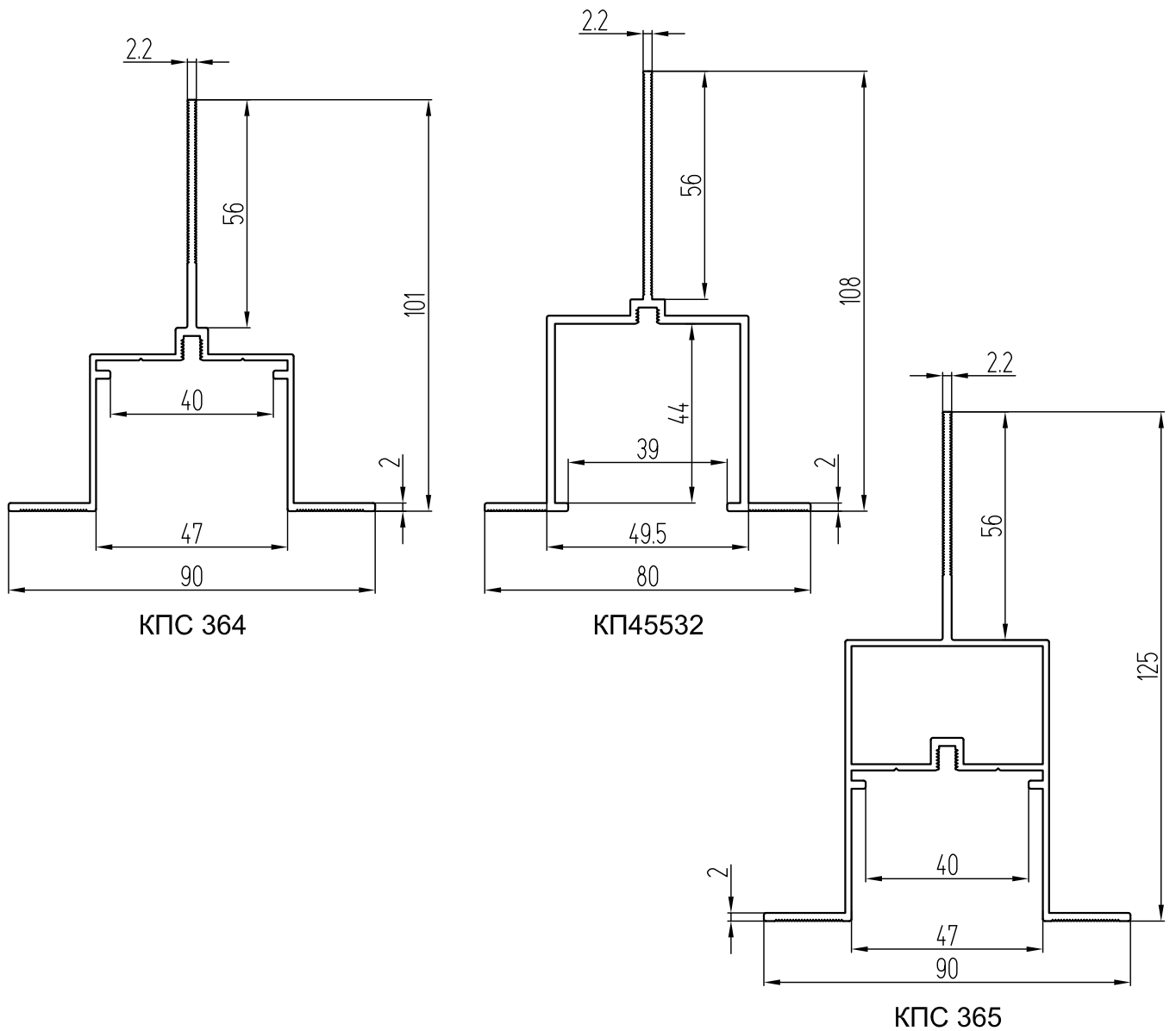
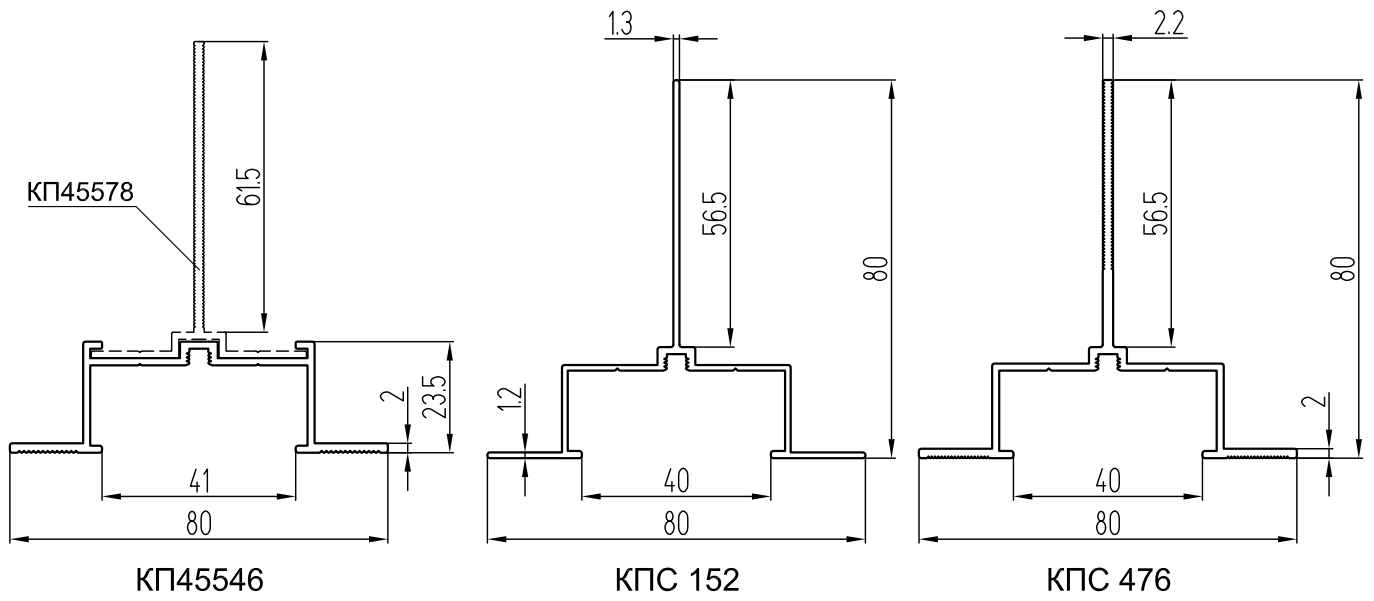
КПС 1271



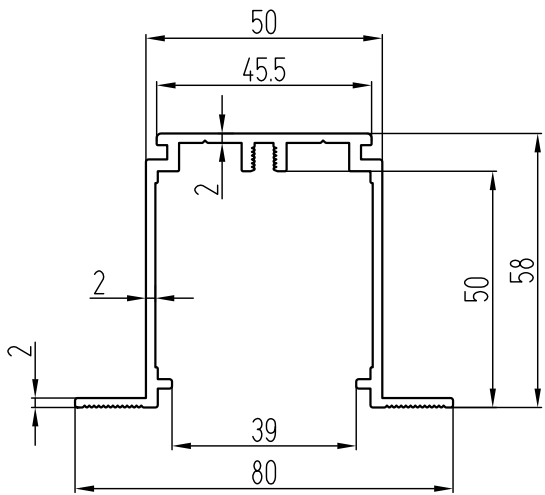
КПС 373



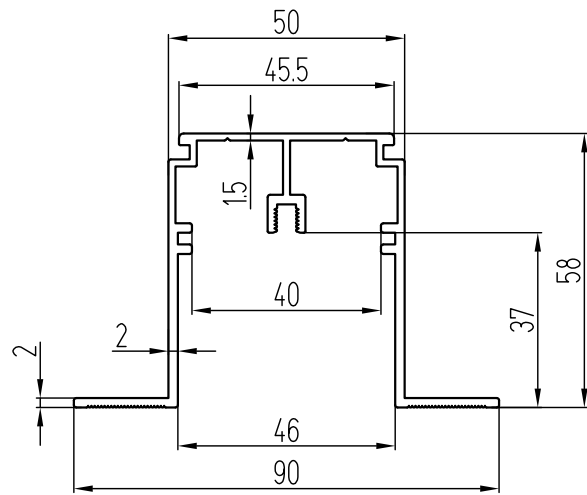
# У-ОБРАЗНЫЕ НАПРАВЛЯЮЩИЕ



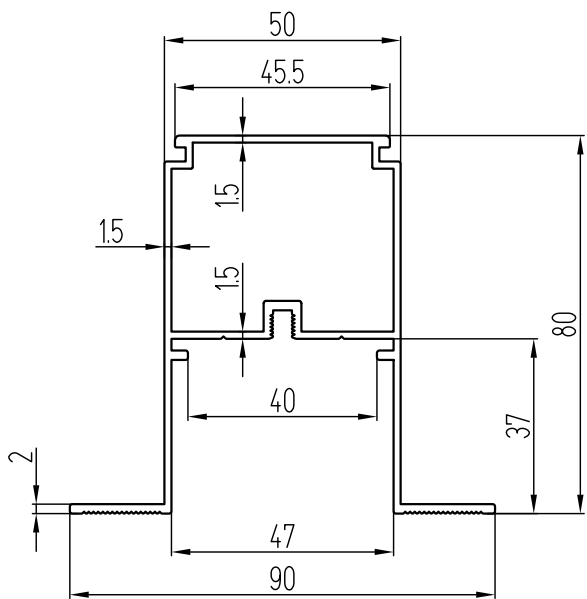
# П-ОБРАЗНЫЕ НАПРАВЛЯЮЩИЕ



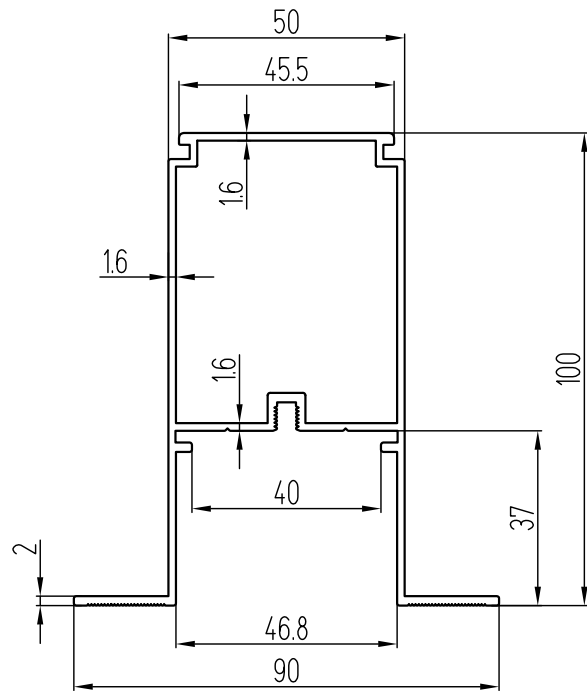
КП45460-1



КПС 567

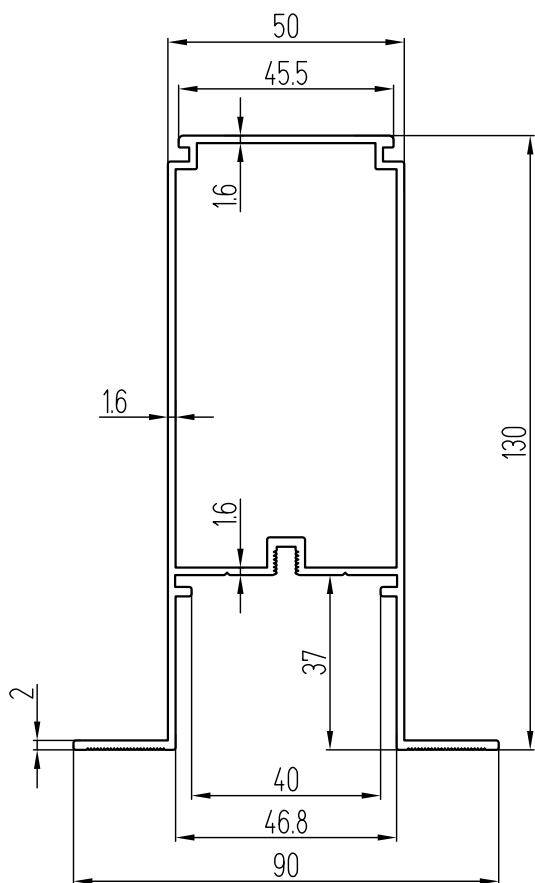


КПС 354

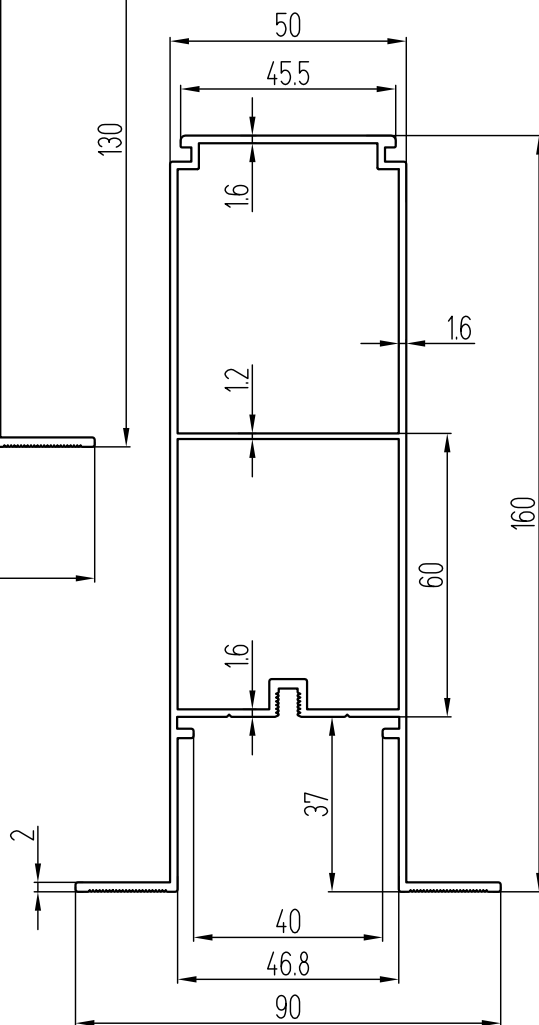


КПС 366

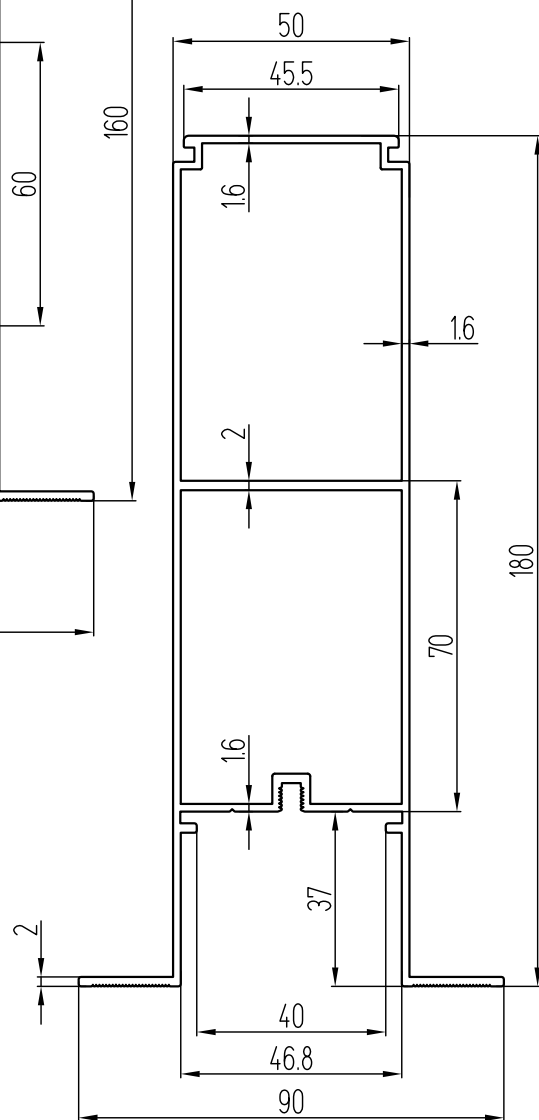
# П-ОБРАЗНЫЕ НАПРАВЛЯЮЩИЕ



КПС 367

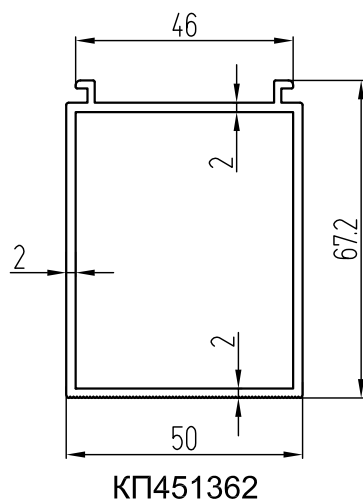
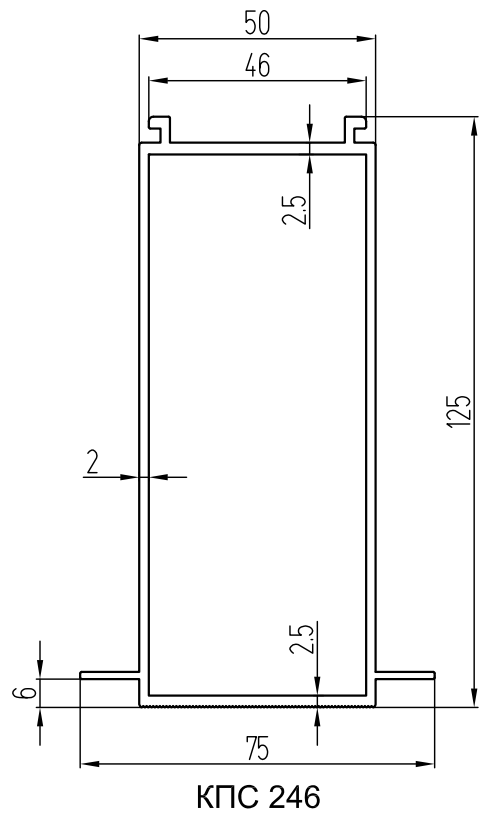
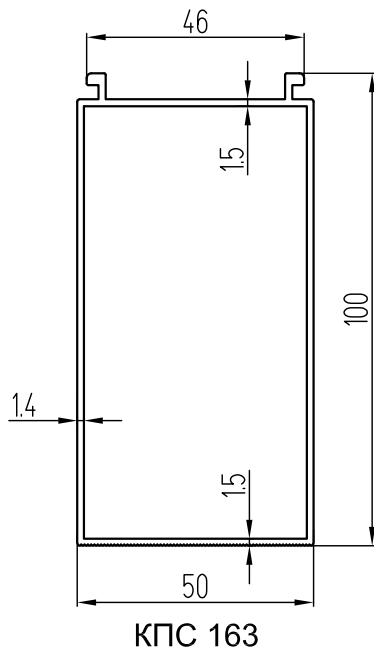
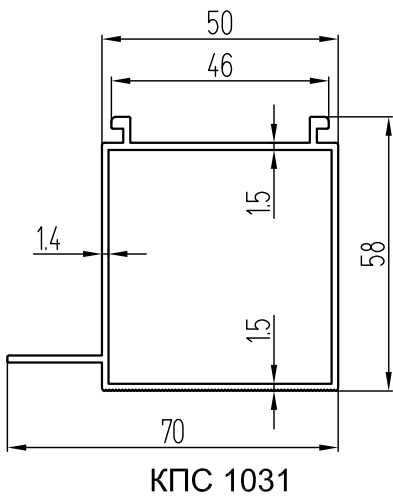
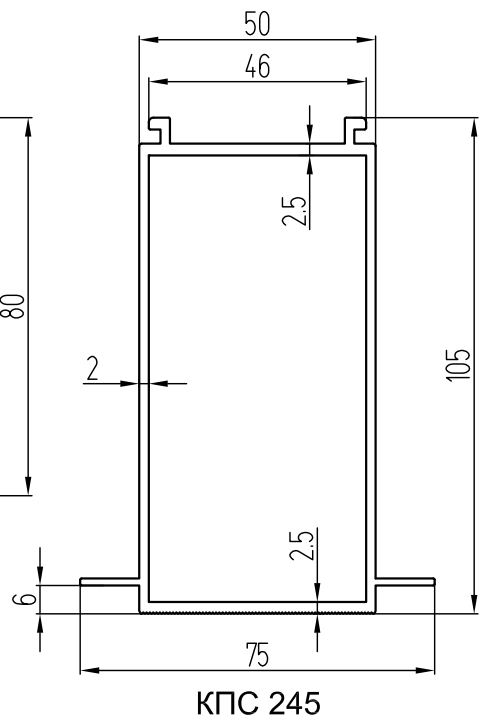
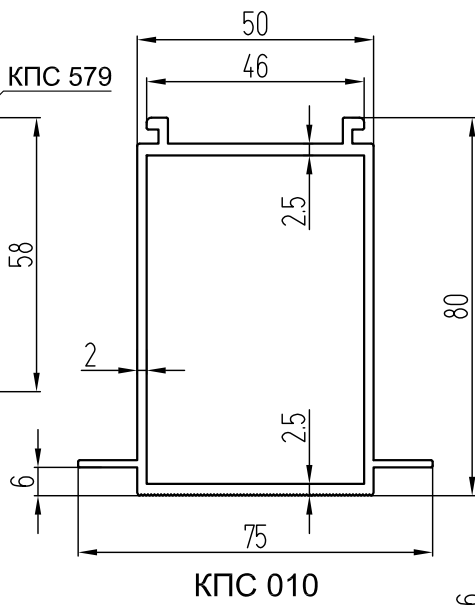
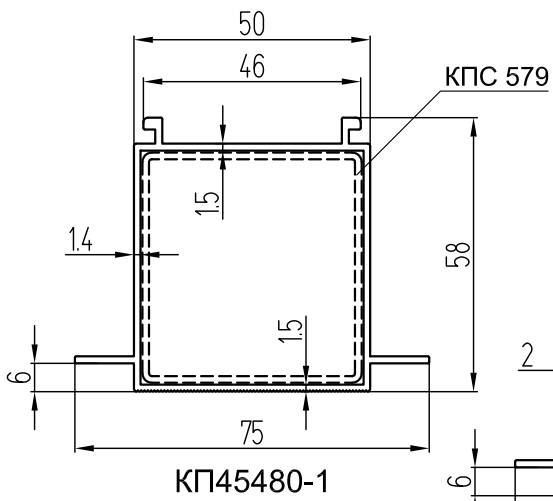


КПС 368-1

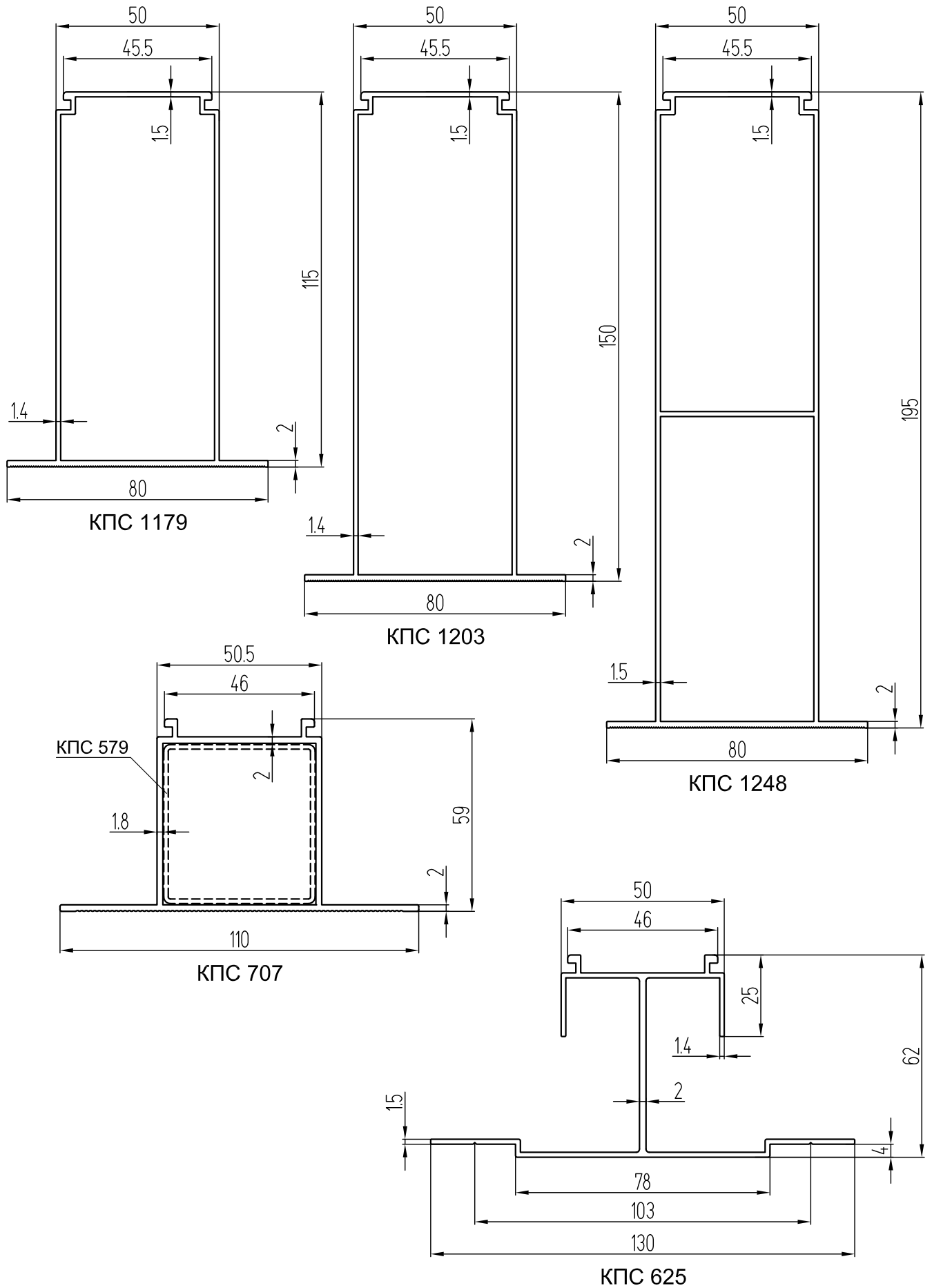


КПС 369

# НАПРАВЛЯЮЩИЕ КОРОБЧАТОГО СЕЧЕНИЯ



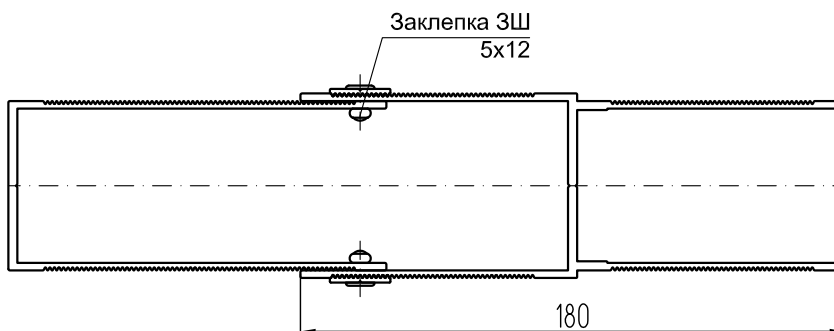
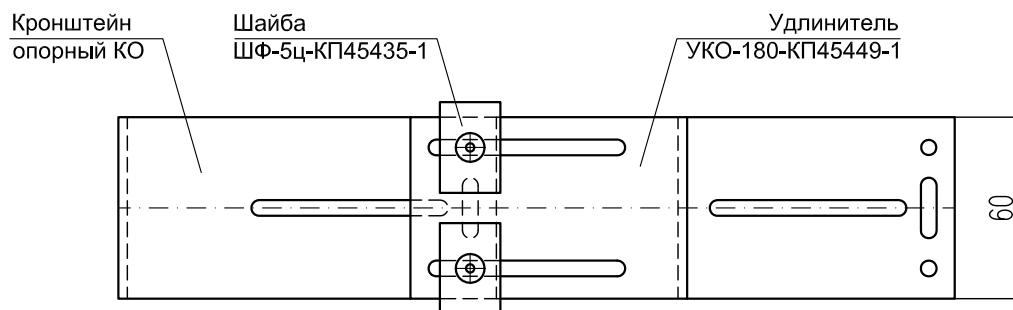
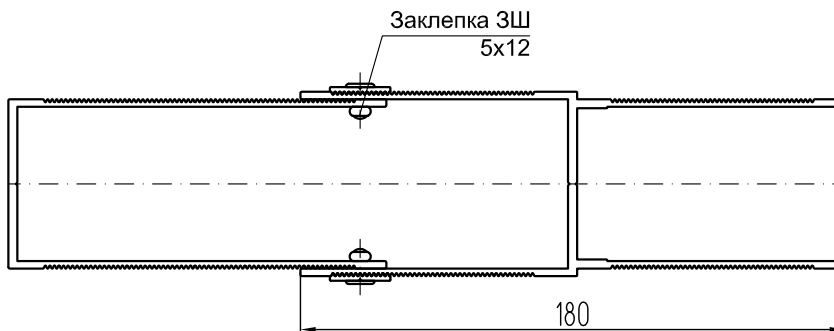
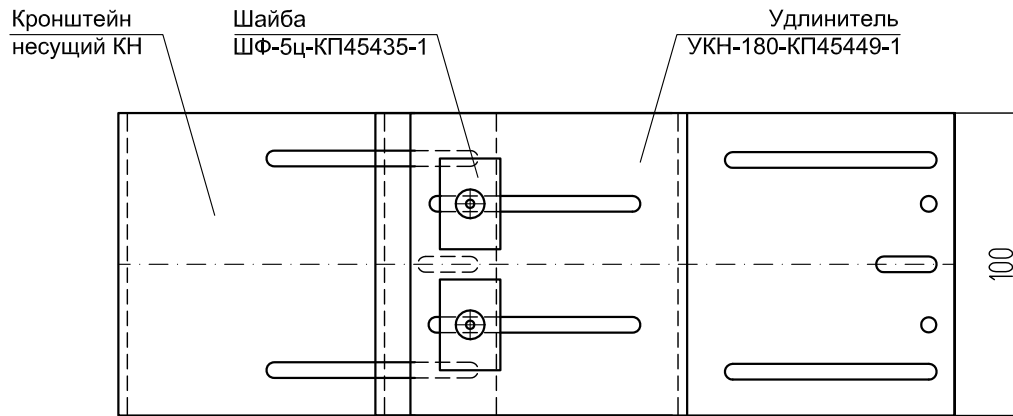
# НАПРАВЛЯЮЩИЕ КОРОБЧАТОГО СЕЧЕНИЯ





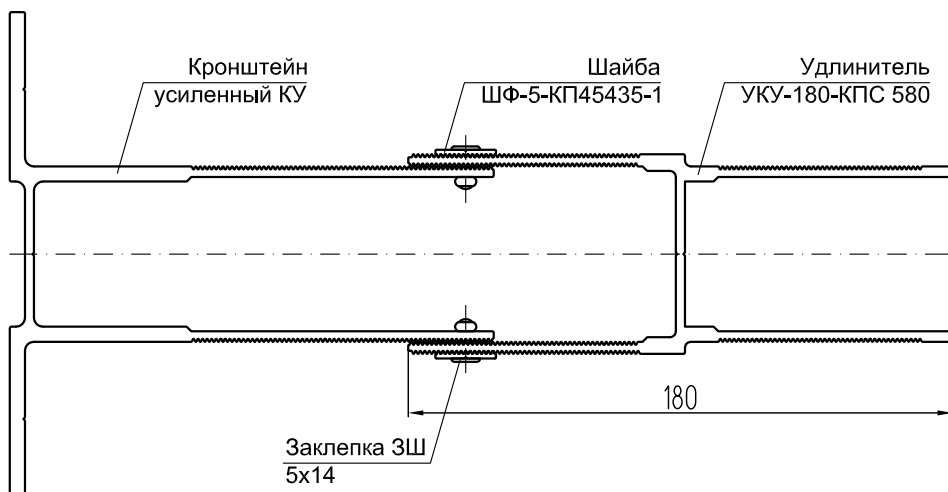
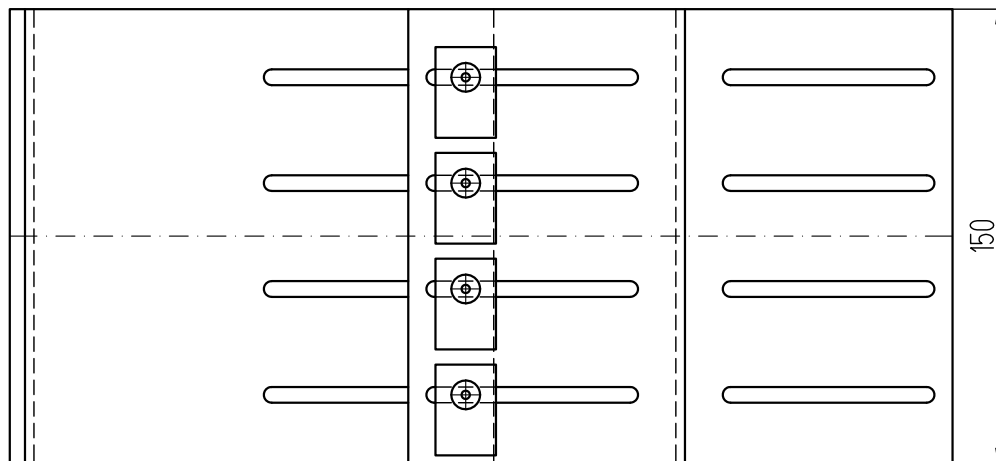
## 4. УСТАНОВКА УДЛИНИТЕЛЕЙ

# СХЕМЫ КРЕПЛЕНИЯ УДЛИНИТЕЛЕЙ П-ОБРАЗНЫХ КРОНШТЕЙНОВ

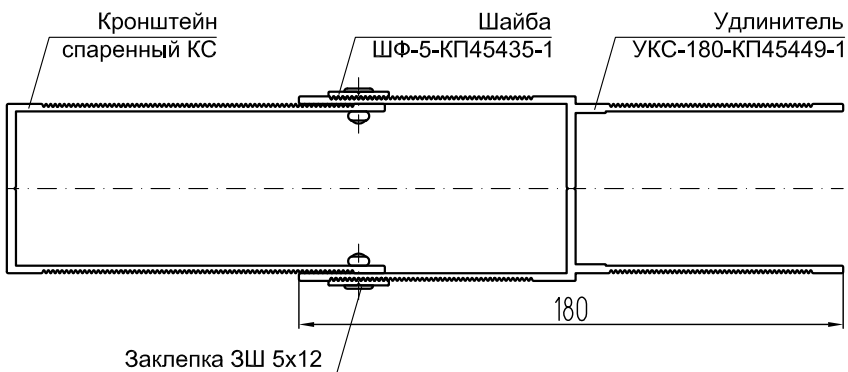
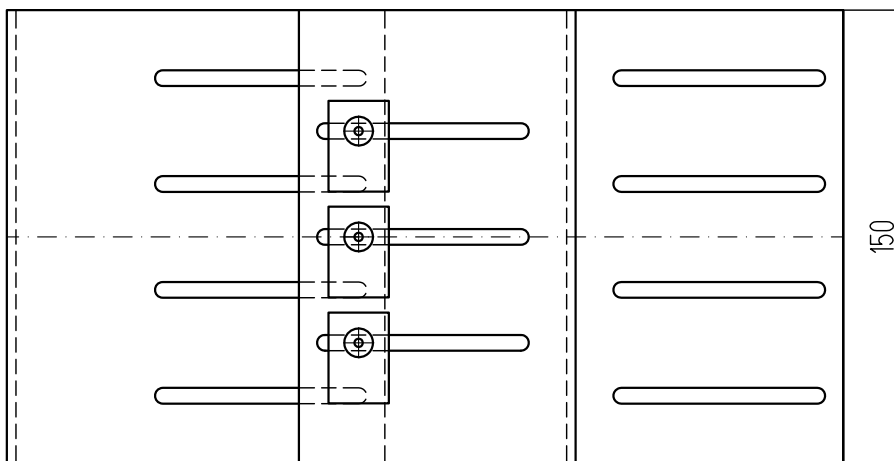




## СХЕМА КРЕПЛЕНИЯ УДЛИНИТЕЛЕЙ УСИЛЕННЫХ КРОНШТЕЙНОВ



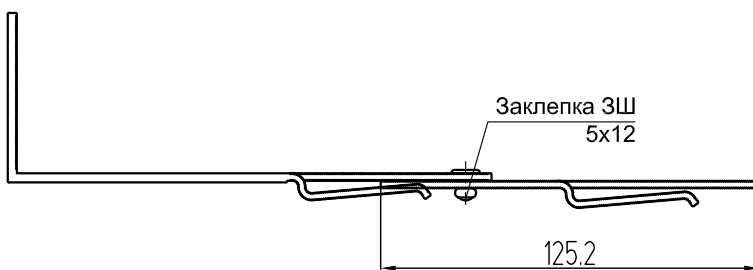
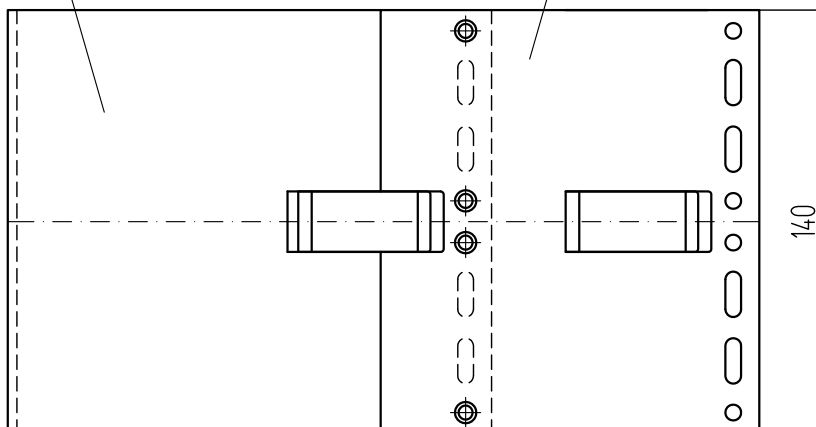
## СХЕМА КРЕПЛЕНИЯ УДЛИНИТЕЛЕЙ СПАРЕННЫХ КРОНШТЕЙНОВ



# СХЕМЫ КРЕПЛЕНИЯ УДЛИНИТЕЛЕЙ Г-ОБРАЗНЫХ КРОНШТЕЙНОВ

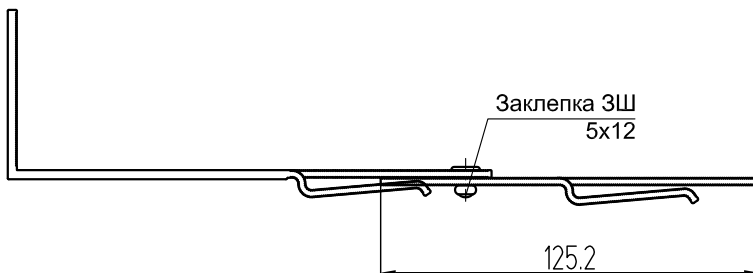
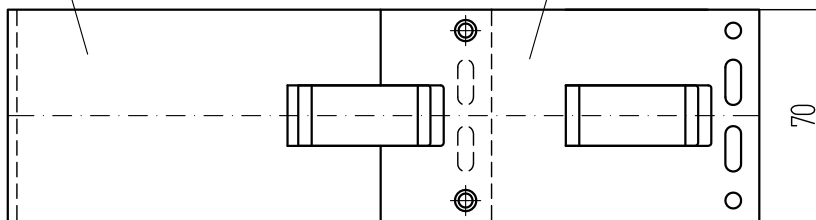
Кронштейн  
несущий КН

Удлинитель  
УКН-125-КПС 306-1



Кронштейн  
опорный КО

Удлинитель  
УКО-125-КПС 306-1



## 5. УСТАНОВКА УТЕПЛИТЕЛЯ

При наличии требований по теплоизоляции на строительном основании (стене) устанавливают теплоизоляционные изделия (минераловатные плиты).

В соответствии с экспертными заключениями ЦНИИСК имени В. А. Кучеренко в качестве утеплителя в навесных фасадных системах с каркасом из алюминиевых сплавов применяются:

1. Минераловатные плиты с установкой в один слой;
2. Минераловатные плиты с установкой в два слоя;
3. Теплоизоляционные плиты из стеклянного волокна с установкой в один слой;
4. Теплоизоляционные плиты из стеклянного волокна с установкой в два слоя;
5. Комбинированная установка теплоизоляционных плит - внешний слой толщиной не менее 30 мм из минераловатных плит на основе горных пород (базальтовое сырье) - внутренний слой - плиты из стеклянного волокна.

Не допускается применение влаговетрозащитных мембран в сочетании с плитами теплоизоляционными из стеклянного штапельного волокна с кашированным слоем!

Минераловатные плиты закрепляются с помощью тарельчатых дюбелей.

При необходимости на внешней поверхности слоя теплоизоляции плотно закрепляют с помощью тех же тарельчатых дюбелей защитную паропроницаемую мембрану.

Наличие большинства паропроницаемых мембран предусматривает установку на фасаде здания стальных горизонтальных противопожарных отсеков, толщиной не менее 0,55 мм, для защиты от падающих горящих капель мембраны.

СХЕМА КРЕПЛЕНИЯ  
УТЕПЛИТЕЛЯ

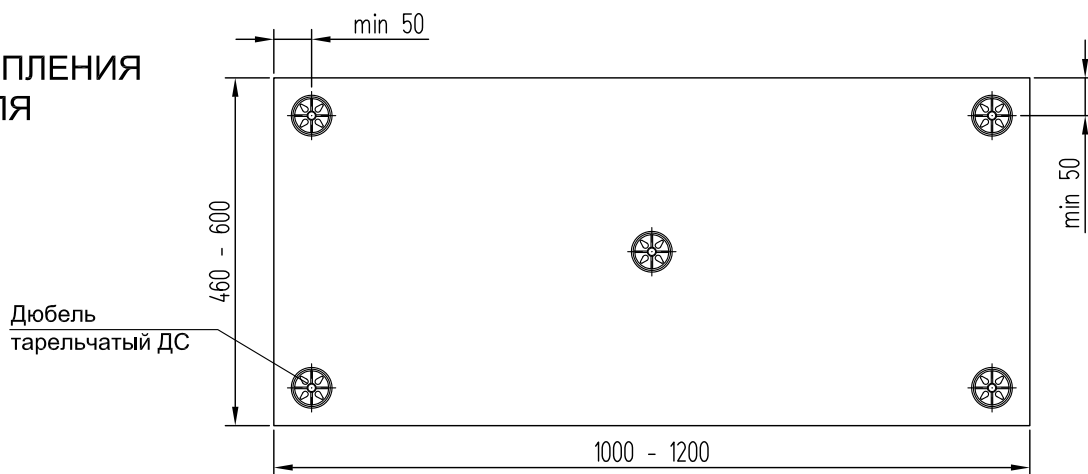
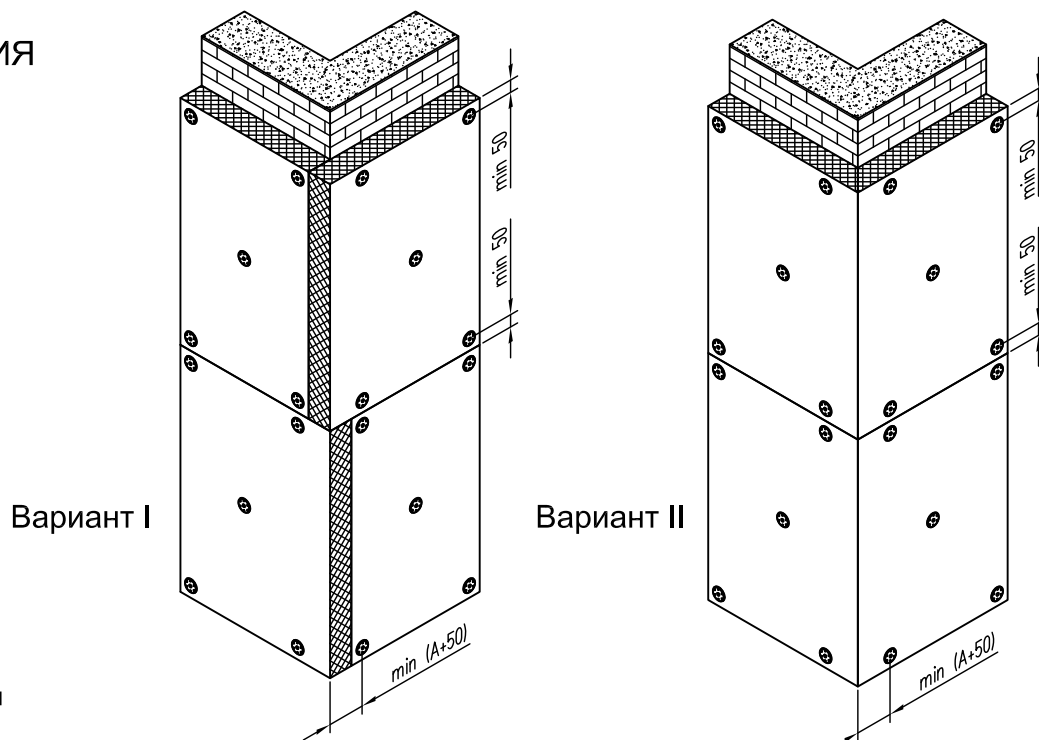
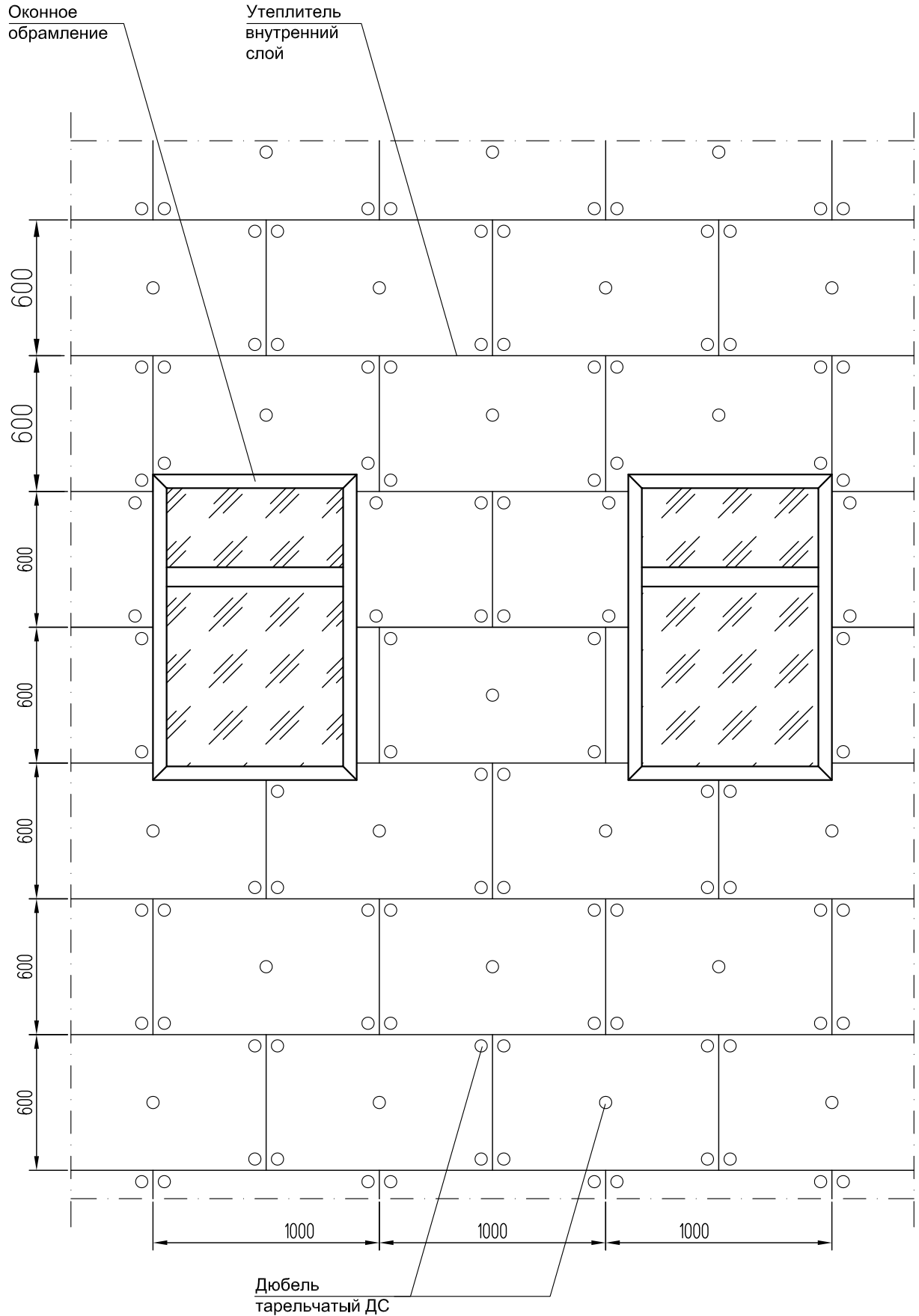


СХЕМА КРЕПЛЕНИЯ  
УТЕПЛИТЕЛЯ  
НА УГЛУ ЗДАНИЯ

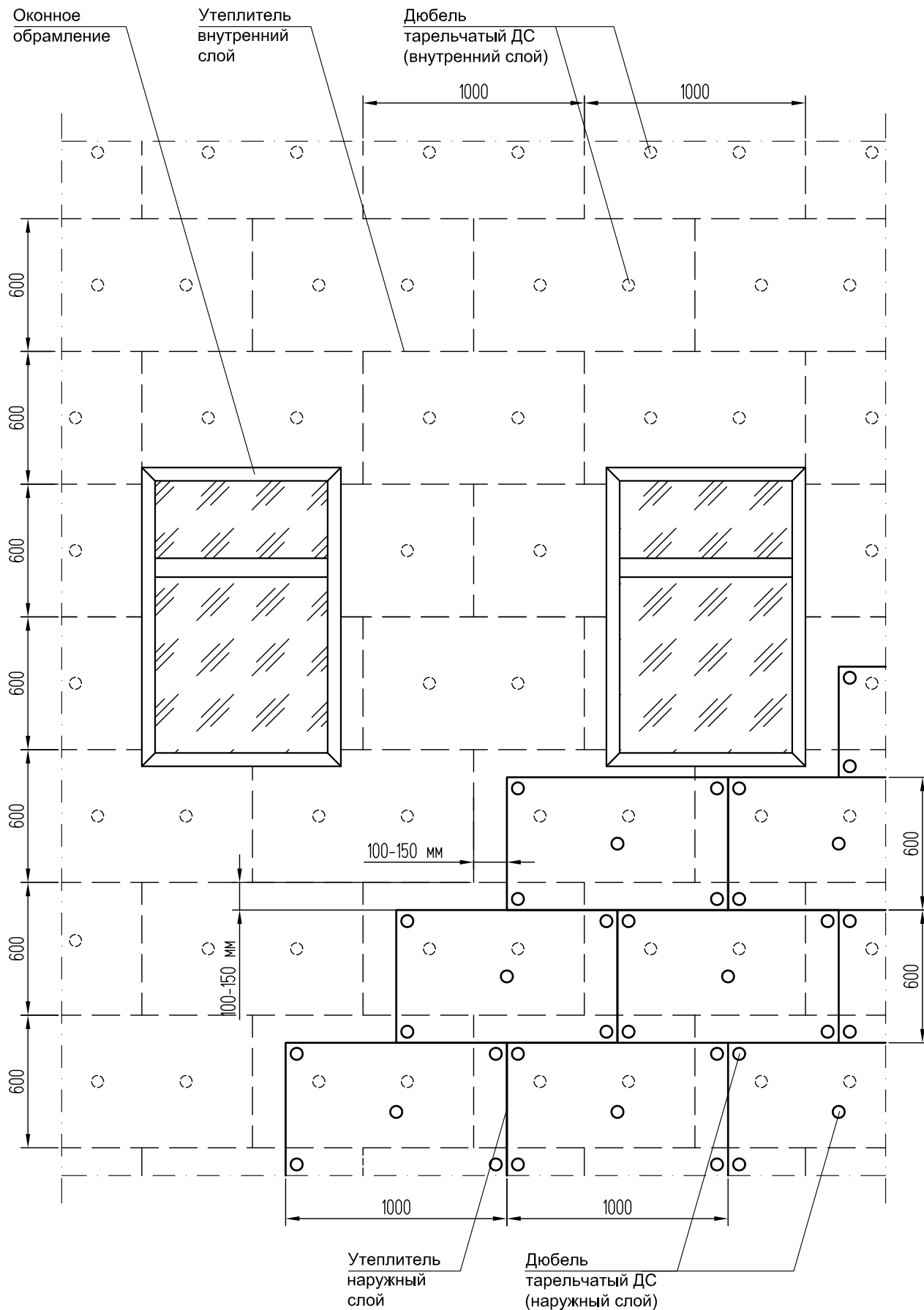


A - толщина утеплителя

# ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА УСТАНОВКИ УТЕПЛИТЕЛЯ

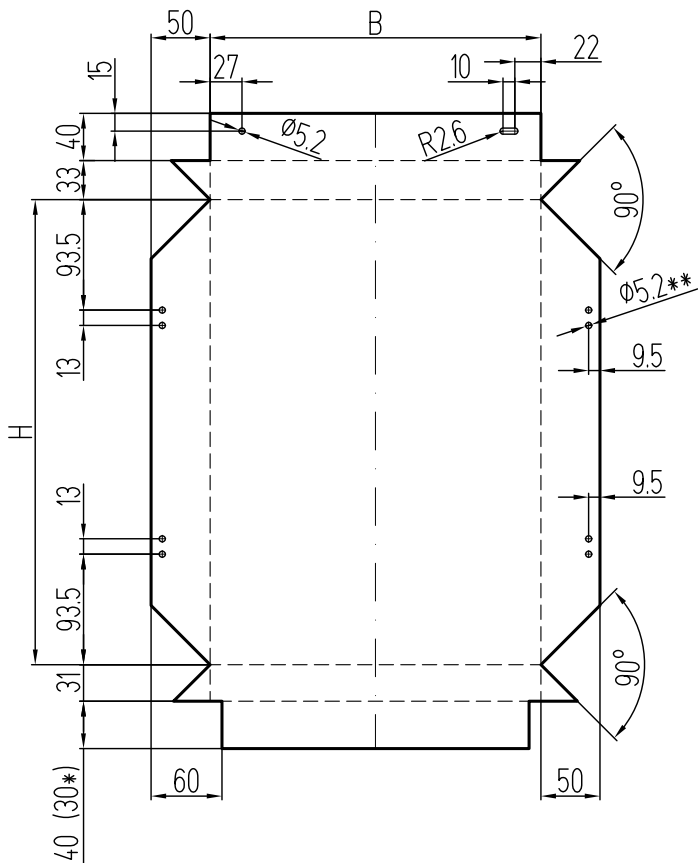


# ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА ДВУХСЛОЙНОГО УТЕПЛИТЕЛЯ

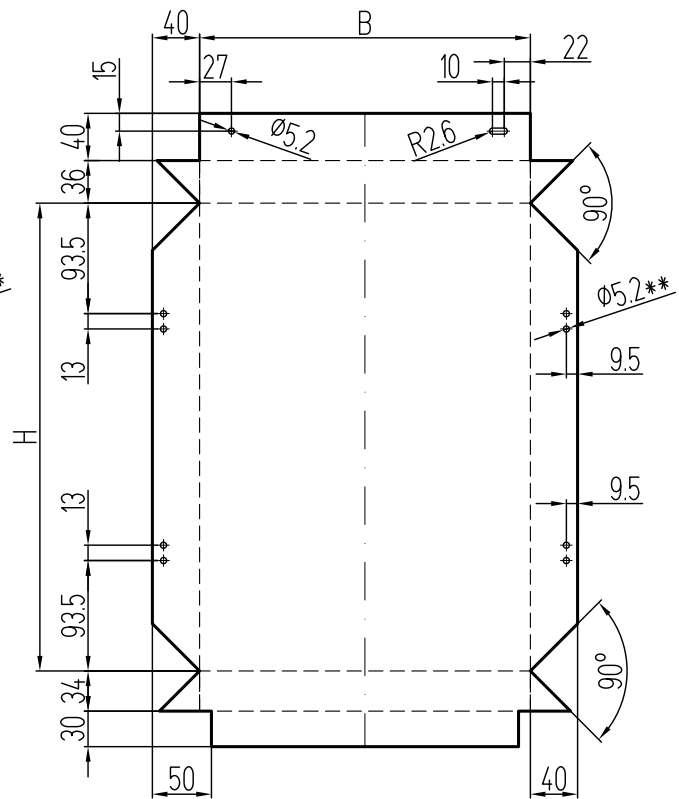


## 6. ОБЛИЦОВОЧНЫЕ КАССЕТЫ И ПАНЕЛИ

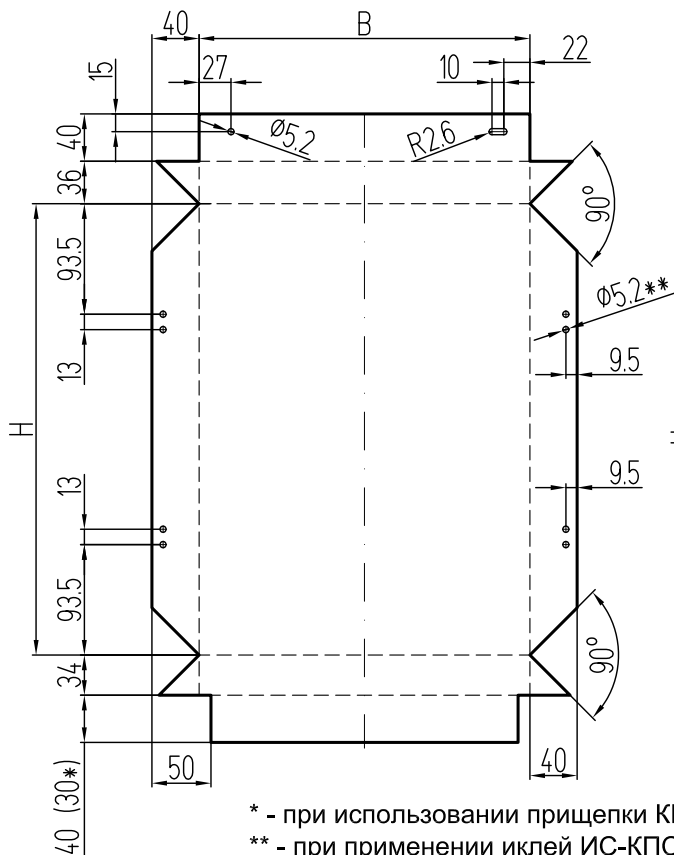
РАЗВЕРТКА КАССЕТЫ при применении направляющей КП45460-1



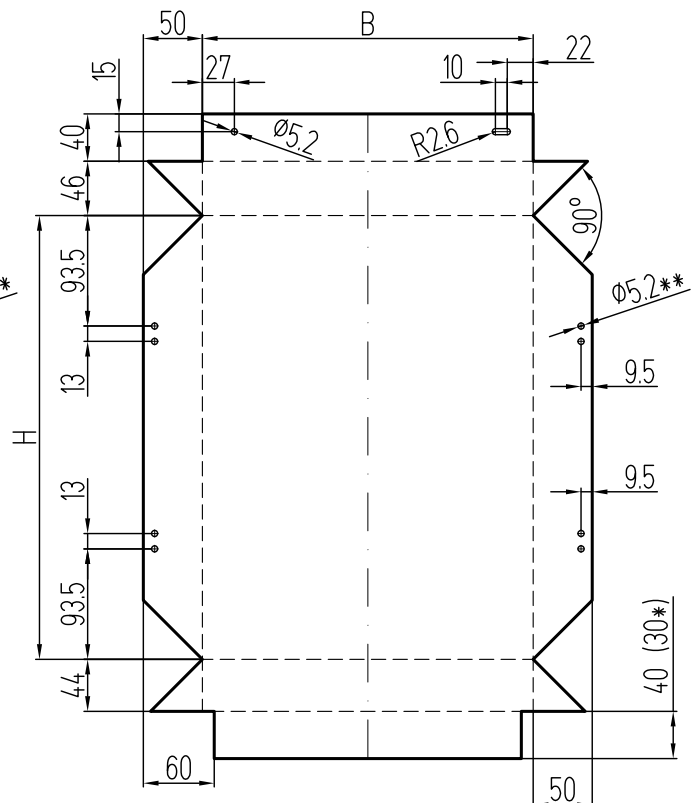
РАЗВЕРТКА КАССЕТЫ при применении направляющих КПС 364, КПС 365



РАЗВЕРТКА КАССЕТЫ при применении направляющих КПС 354, КПС 366, КПС 367, КПС 368, КПС 369, КПС 567 с боковым загибом 40 мм



РАЗВЕРТКА КАССЕТЫ при применении направляющих КПС 354, КПС 366, КПС 367, КПС 368, КПС 369, КПС 567 с боковым загибом 50 мм

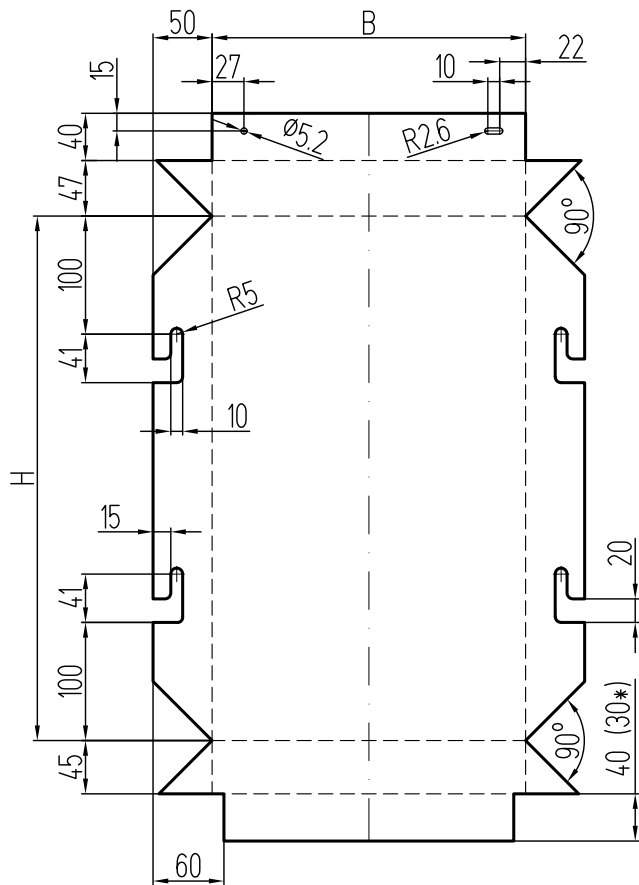


\* - при использовании прищепки КП45399,  
 \*\* - при применении иклей ИС-КПС 1070, ИУ-КПС 1208 - Ø4,2 мм

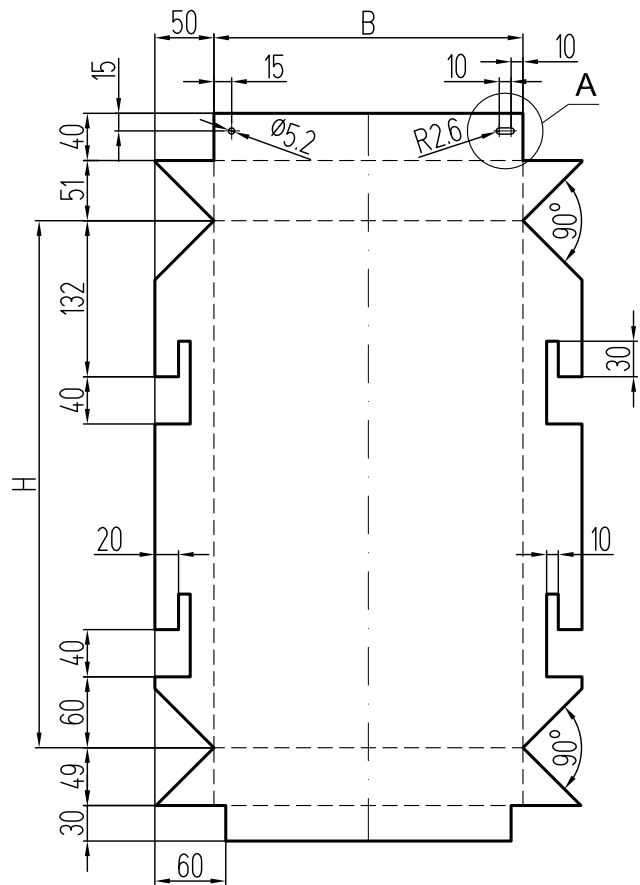




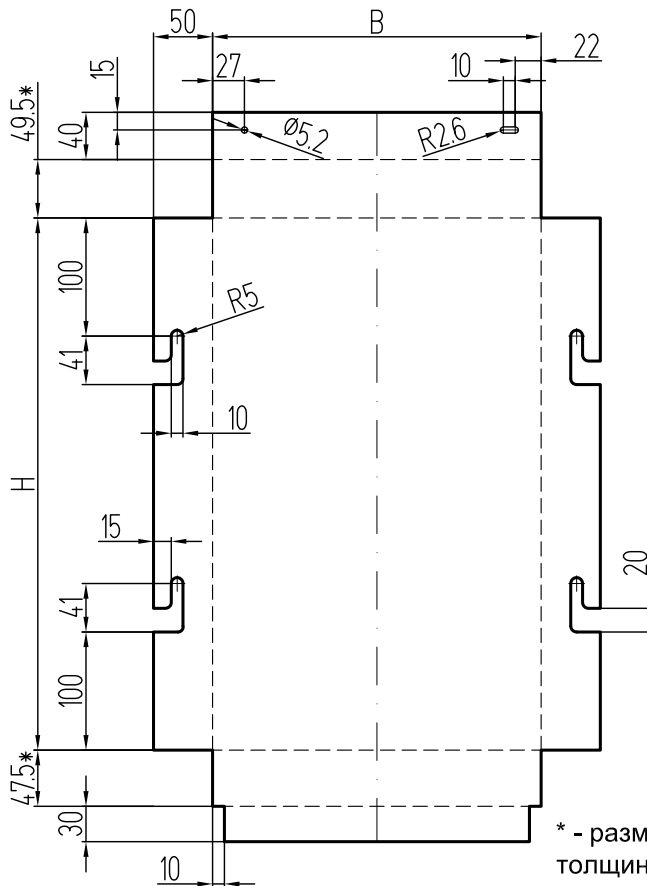
РАЗВЕРТКА КАССЕТЫ на аграфах при применении направляющей КП45460-1



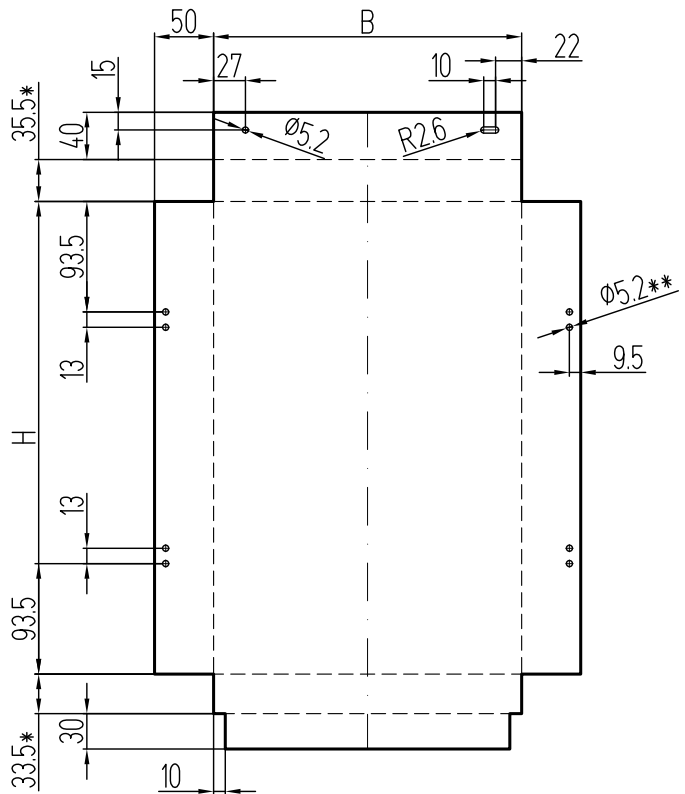
РАЗВЕРТКА КАССЕТЫ на аграфах при креплении на салазки КПС 1194



РАЗВЕРТКА КАССЕТЫ из листового алюминия (стали) на аграфах при применении направляющей КП45460-1



РАЗВЕРТКА КАССЕТЫ из листового алюминия (стали) при применении направляющей КП45460-1



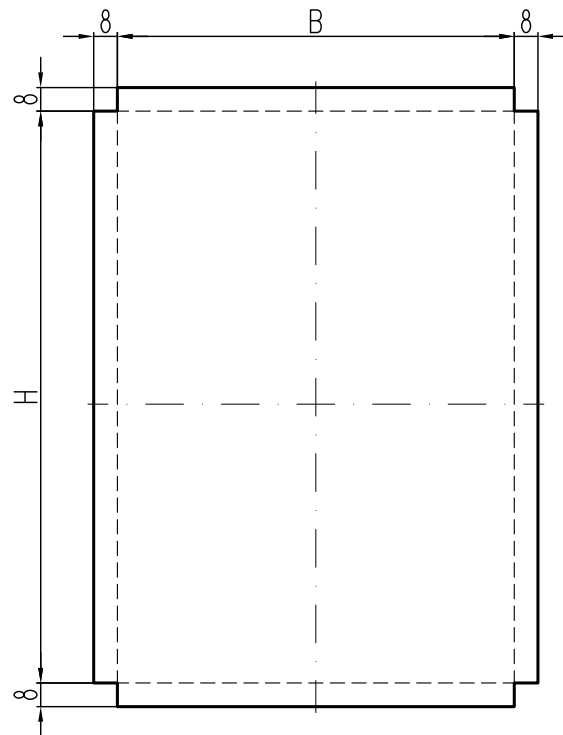
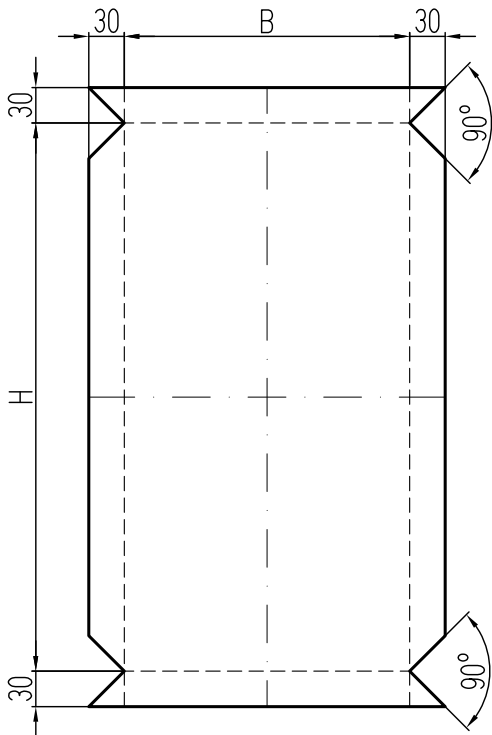
\* - размер указан для облицовки толщиной 1,5 мм (при другой толщине размер необходимо скорректировать),

\*\* - при применении иклей ИС-КПС 1070, ИУ-КПС 1208 - Ø4,2 мм



РАЗВЕРТКА КАССЕТЫ для сборки при помощи алюминиевых профилей

РАЗВЕРТКА ПАНЕЛИ для завальцовки



Завальцовка композитных панелей  
До После

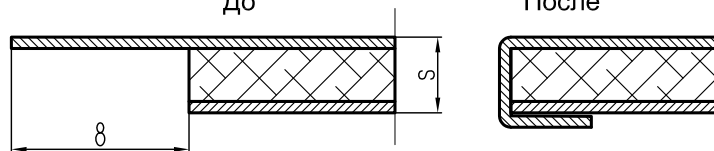
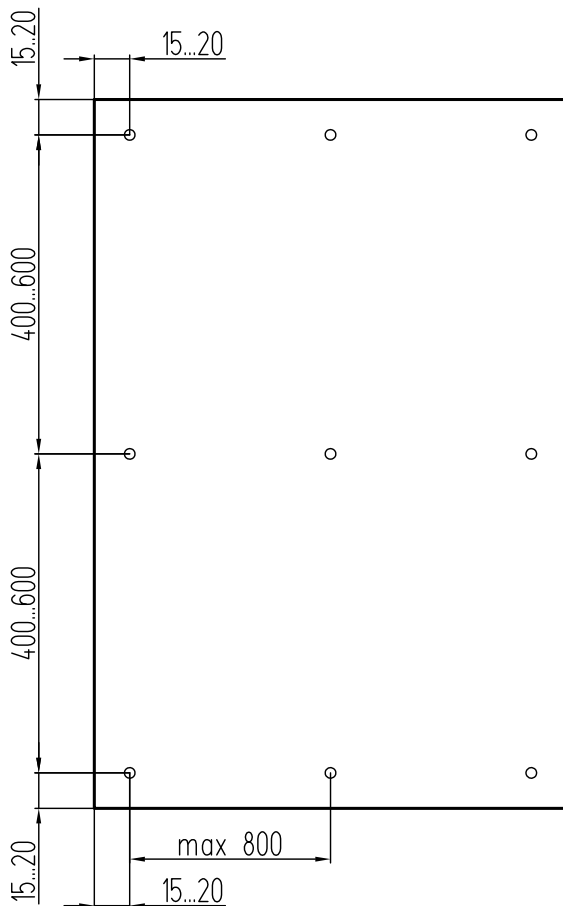


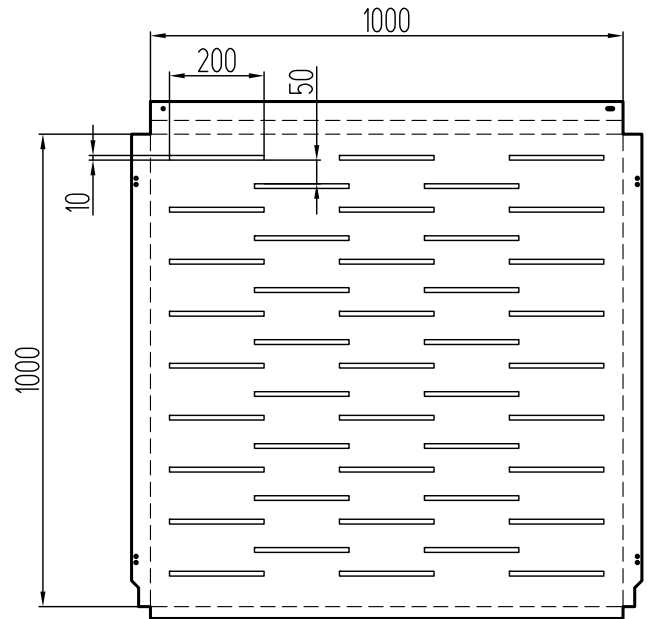
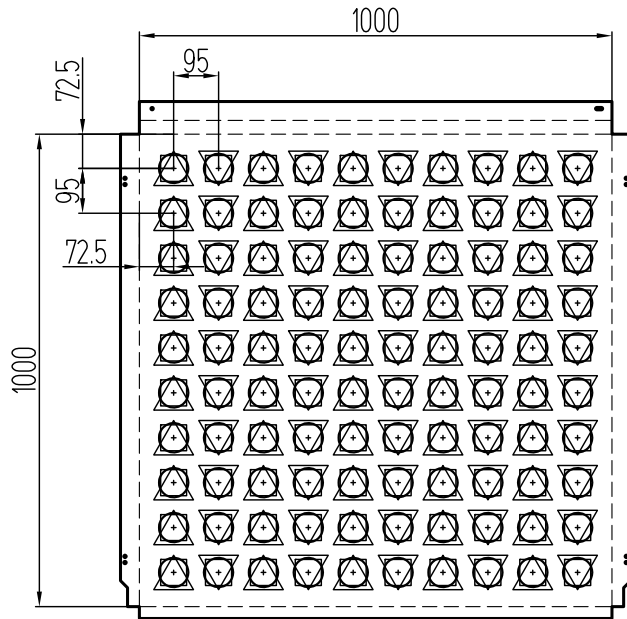
СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ ЗАКЛЕПОК при креплении листовых материалов



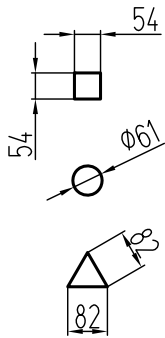
## ПРИМЕР ВЫПОЛНЕНИЯ ПЕРФОРИРОВАННОГО РИСУНКА

Варианты перфорации на кассете  
 $S=1\text{ м}^2$

Перфорация "Пунктир"



Максимальные размеры фигур для перфорации:



Перфорация квадрат  $S=0,0029 \text{ м}^2$

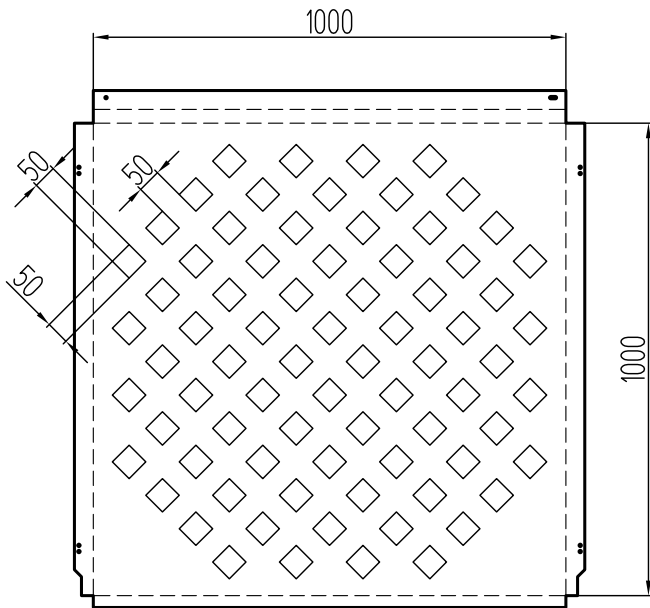
Перфорация круг  $S=0,0029 \text{ м}^2$

Перфорация треугольник  $S=0,0029 \text{ м}^2$

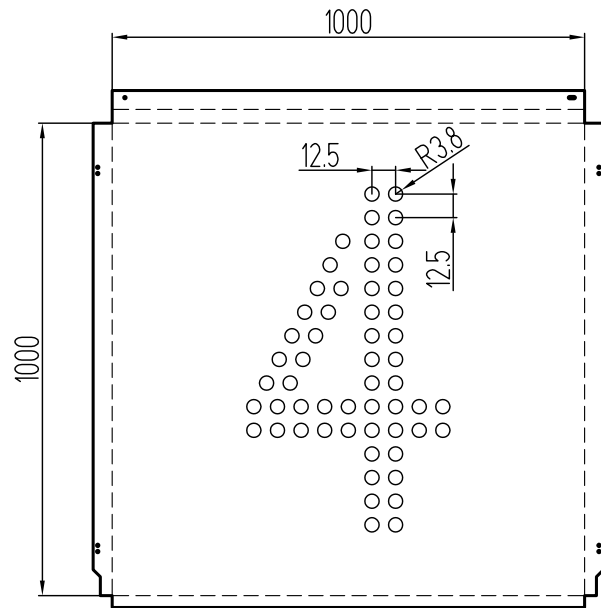
1. Площадь каждой применяемой фигуры, в составе рисунка, не превышает площадь  $S=0,0029 \text{ м}^2$ .
2. Общая площадь перфорации не превышает 29% от площади кассеты.

# ПРИМЕР ВЫПОЛНЕНИЯ ПЕРФОРИРОВАННОГО РИСУНКА

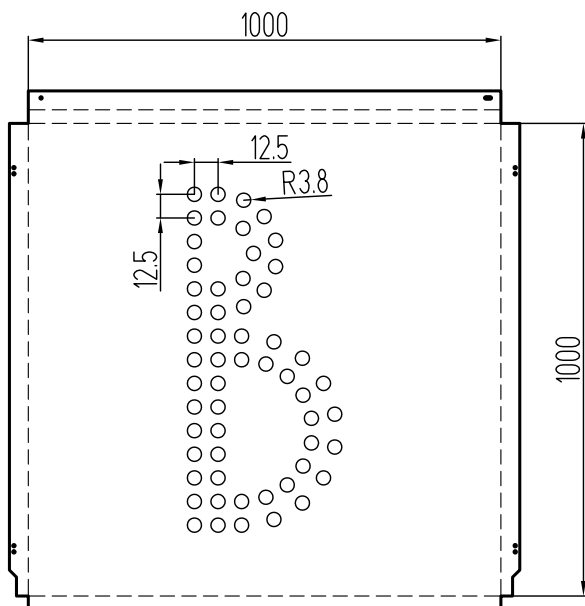
## Перфорация "Квадрат"



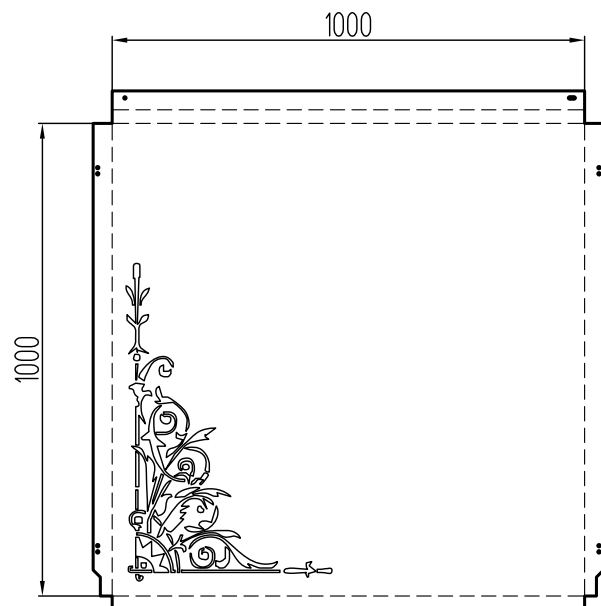
## Перфорация "Цифры"



## Перфорация "Буквы"



## Перфорация "Узор"

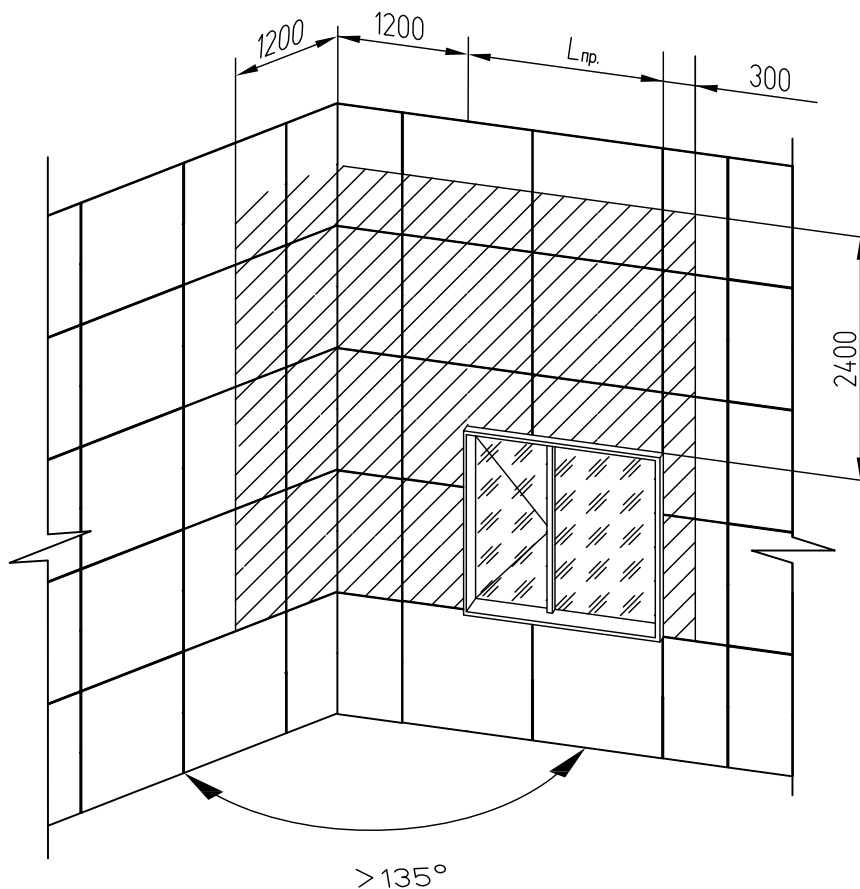


1. Площадь каждой применяемой фигуры, в составе рисунка, не превышает площадь  $S=0,0029 \text{ м}^2$ .
2. Общая площадь перфорации не превышает 29% от площади кассеты.

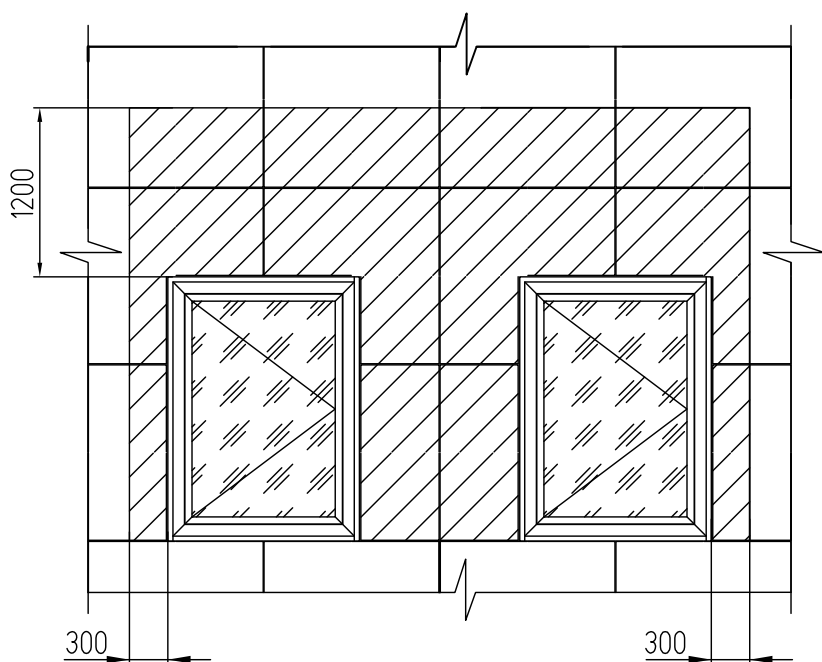
## 7. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

# ЗОНЫ ПОВЫШЕННОЙ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ

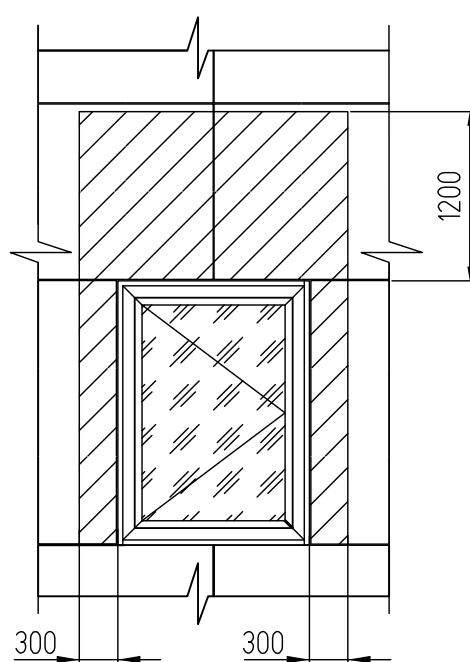
На участках фасада с внутренним углом  $135^\circ$  и менее  
и оконным проемом на расстоянии менее 1,2 м



На участках фасада с оконными проемами  
принадлежащие одному помещению

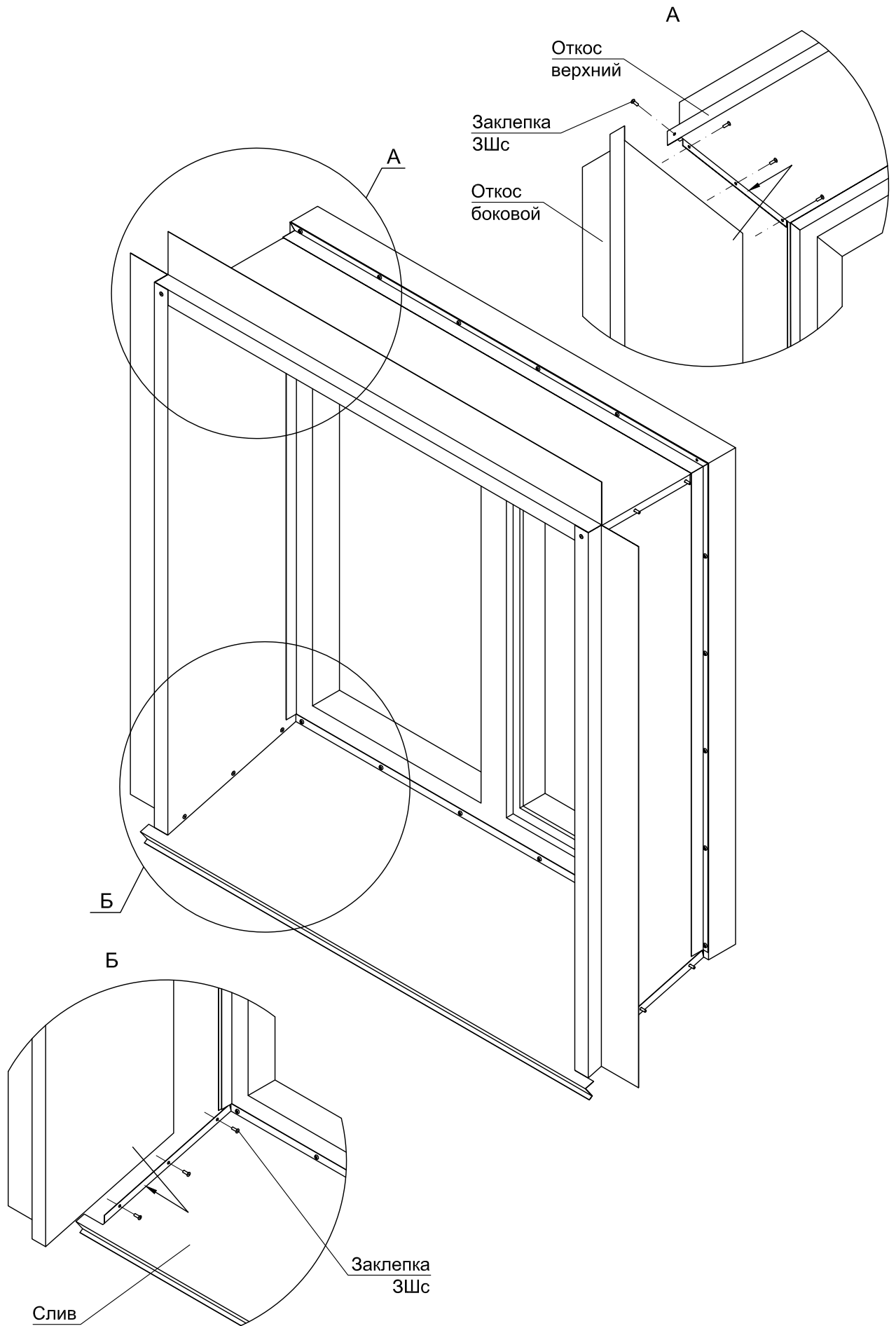


Над оконными  
проемами

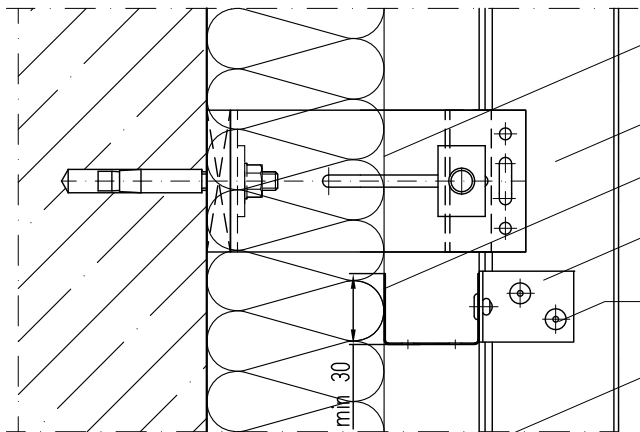




# КОНСТРУКЦИЯ ПРОТИВОПОЖАРНОГО КОРОБА

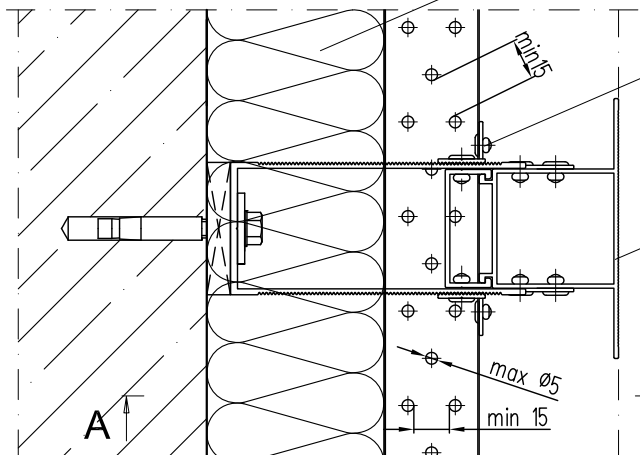


A-A

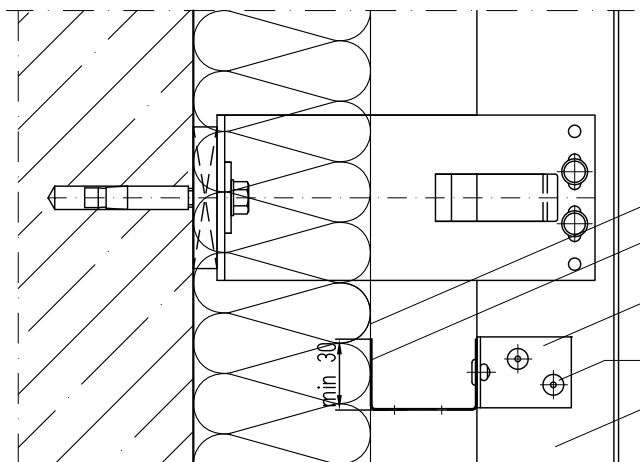


Установка стальных горизонтальных  
ПРОТИВОПОЖАРНЫХ отсечек  
с ПЕРФОРАЦИЕЙ, вариант I  
(П-образные кронштейны)

- Мембрана ГПП
- Направляющая
- Отсечка стальная толщиной 0,55 мм
- Уголок 40x20x1,5 (30x30x2)
- Заклепка ЗШс
- Утеплитель

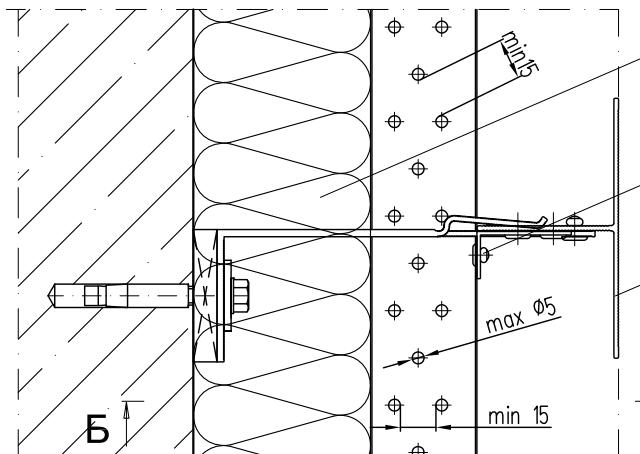


Б-Б



Установка стальных горизонтальных  
ПРОТИВОПОЖАРНЫХ отсечек  
с ПЕРФОРАЦИЕЙ, вариант I  
(Г-образные кронштейны)

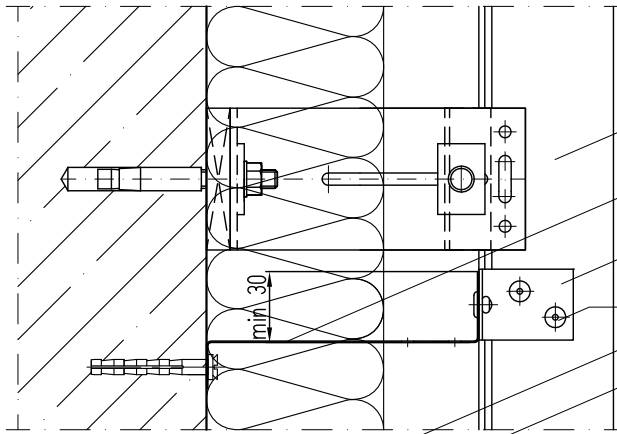
- Мембрана ГПП
- Отсечка стальная толщиной 0,55 мм
- Уголок 40x20x1,5 (30x30x2)
- Заклепка ЗШс
- Направляющая



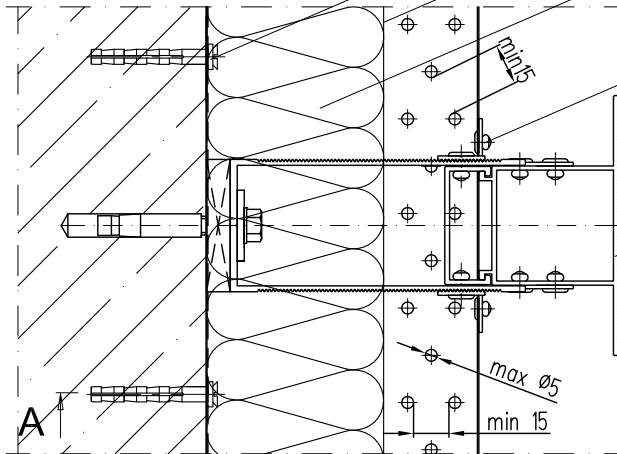
- Утеплитель
- Заклепка ЗШс
- Направляющая

A-A

Установка стальных горизонтальных  
ПРОТИВОПОЖАРНЫХ отсечек  
с ПЕРФОРАЦИЕЙ, вариант II  
(П-образные кронштейны)



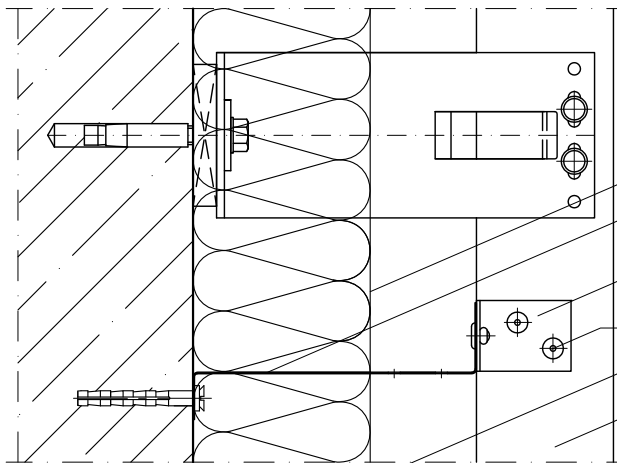
- Направляющая
- Отсечка стальная толщиной 0,55 мм
- Уголок 40x20x1,5 (30x30x2)
- Заклепка ЗШс
- Дюбель-гвоздь
- Мембрана ГПП
- Утеплитель



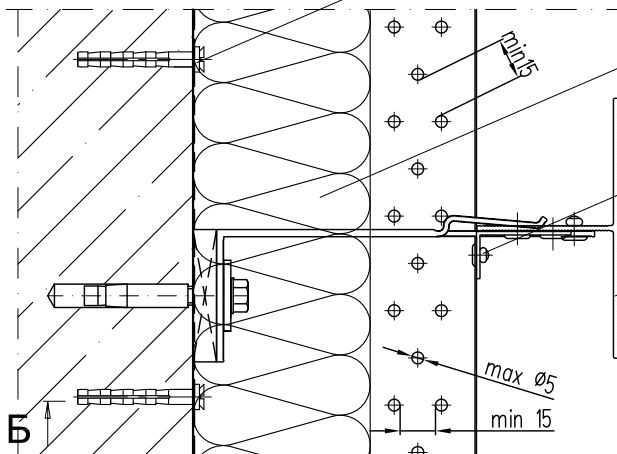
- Заклепка ЗШс
- Направляющая

Б-Б

Установка стальных горизонтальных  
ПРОТИВОПОЖАРНЫХ отсечек  
с ПЕРФОРАЦИЕЙ, вариант II  
(Г-образные кронштейны)



- Мембрана ГПП
- Отсечка стальная толщиной 0,55 мм
- Уголок 40x20x1,5 (30x30x2)
- Заклепка ЗШс
- Дюбель-гвоздь
- Направляющая

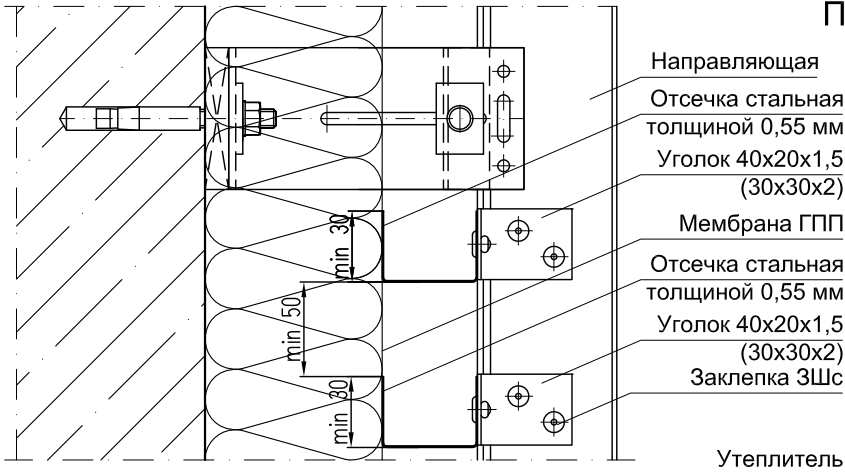


- Утеплитель
- Заклепка ЗШс
- Направляющая

A-A

Установка стальных горизонтальных  
ПРОТИВОПОЖАРНЫХ отсечек

без ПЕРФОРАЦИИ, вариант I  
(П-образные кронштейны)



Направляющая

Отсечка стальная

толщиной 0,55 мм

Уголок 40x20x1,5  
(30x30x2)

Мембрана ГПП

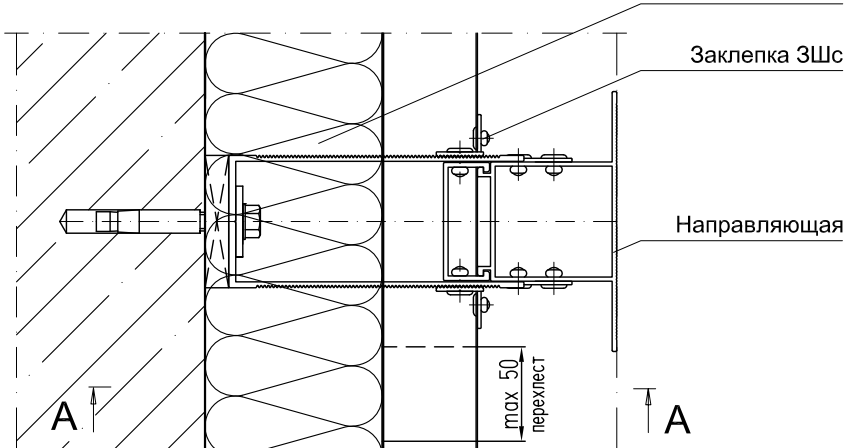
Отсечка стальная

толщиной 0,55 мм

Уголок 40x20x1,5  
(30x30x2)

Заклепка ЗШс

Утеплитель



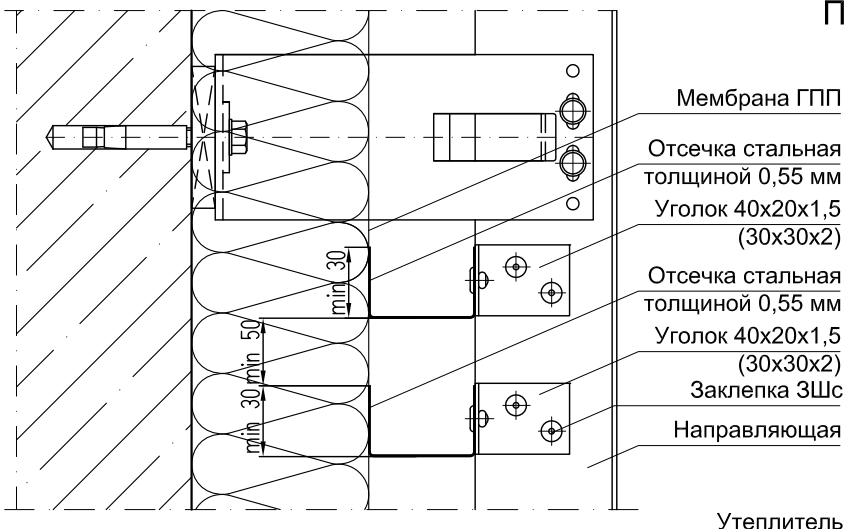
Заклепка ЗШс

Направляющая

max 50  
перехлест

Установка стальных горизонтальных  
ПРОТИВОПОЖАРНЫХ отсечек

без ПЕРФОРАЦИИ, вариант I  
(Г-образные кронштейны)



Мембрана ГПП

Отсечка стальная

толщиной 0,55 мм

Уголок 40x20x1,5  
(30x30x2)

Отсечка стальная

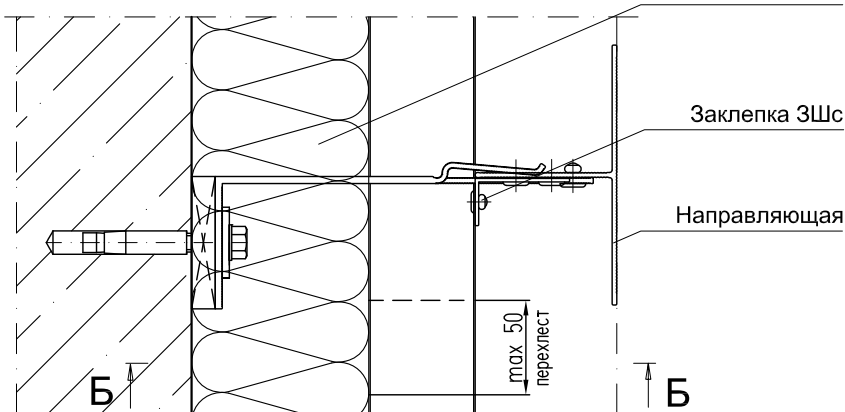
толщиной 0,55 мм

Уголок 40x20x1,5  
(30x30x2)

Заклепка ЗШс

Направляющая

Утеплитель



Заклепка ЗШс

Направляющая

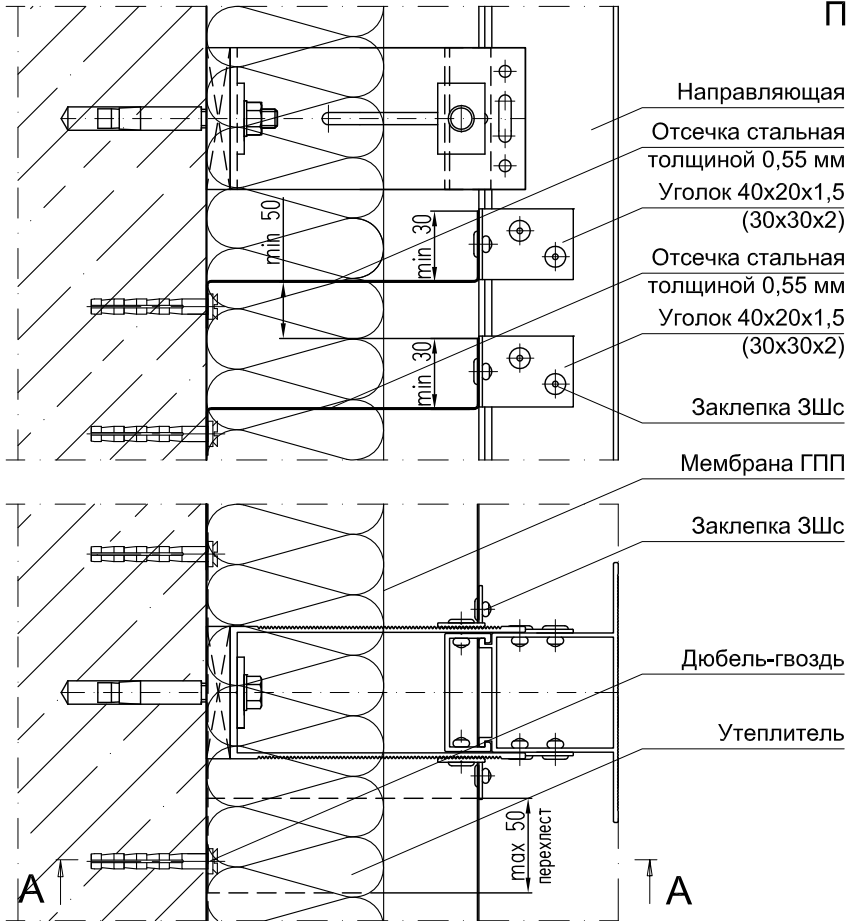
max 50  
перехлест

ПРИМЕЧАНИЕ

Отсечки устанавливаются по высоте в шахматном порядке для обеспечения вентиляции.

**А-А**

**Установка стальных горизонтальных  
ПРОТИВОПОЖАРНЫХ отсечек  
без ПЕРФОРАЦИИ, вариант II  
(П-образные кронштейны)**

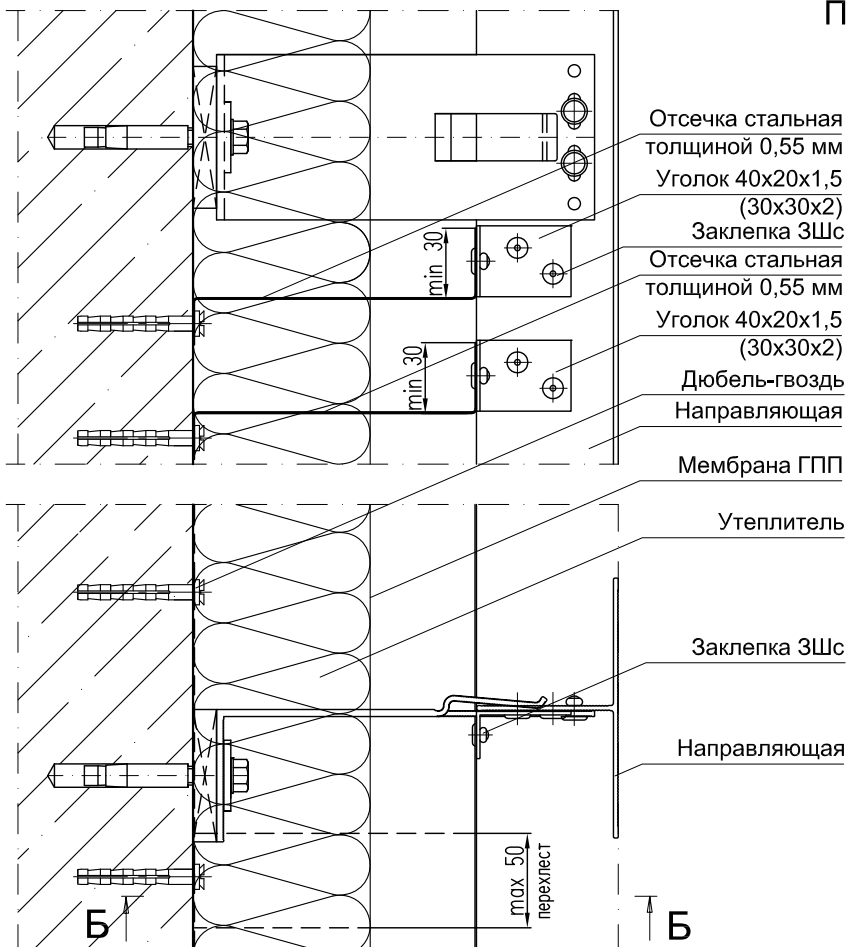


- Направляющая
- Отсечка стальная толщиной 0,55 мм
- Уголок 40x20x1,5 (30x30x2)
- Отсечка стальная толщиной 0,55 мм
- Уголок 40x20x1,5 (30x30x2)
- Заклепка 3Шс
- Мембрана ГПП

- Заклепка 3Шс
- Дюбель-гвоздь
- Утеплитель

**Б-Б**

**Установка стальных горизонтальных  
ПРОТИВОПОЖАРНЫХ отсечек  
без ПЕРФОРАЦИИ, вариант II  
(Г-образные кронштейны)**



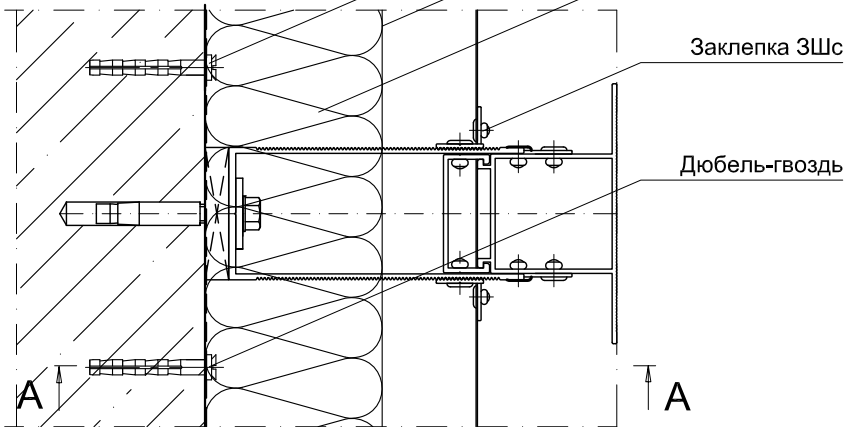
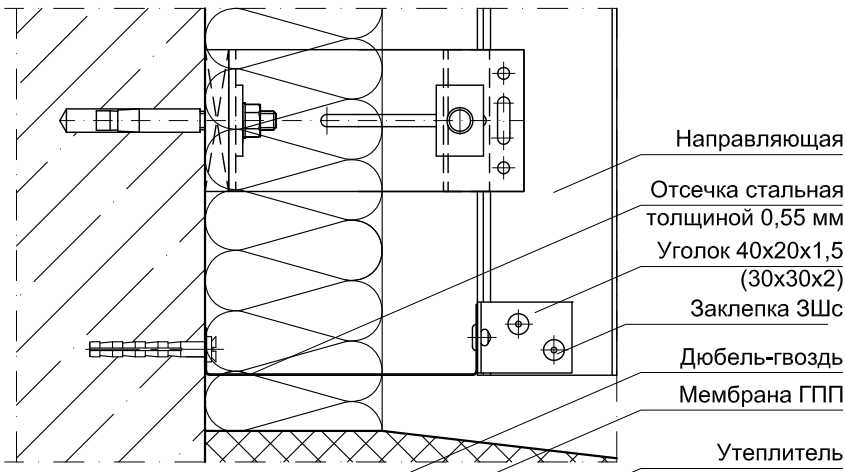
- Отсечка стальная толщиной 0,55 мм
- Уголок 40x20x1,5 (30x30x2)
- Заклепка 3Шс
- Отсечка стальная толщиной 0,55 мм
- Уголок 40x20x1,5 (30x30x2)
- Дюбель-гвоздь
- Направляющая
- Мембрана ГПП

- Утеплитель
- Заклепка 3Шс
- Направляющая

**ПРИМЕЧАНИЕ**  
Отсечки устанавливаются по высоте в шахматном порядке для обеспечения вентиляции.

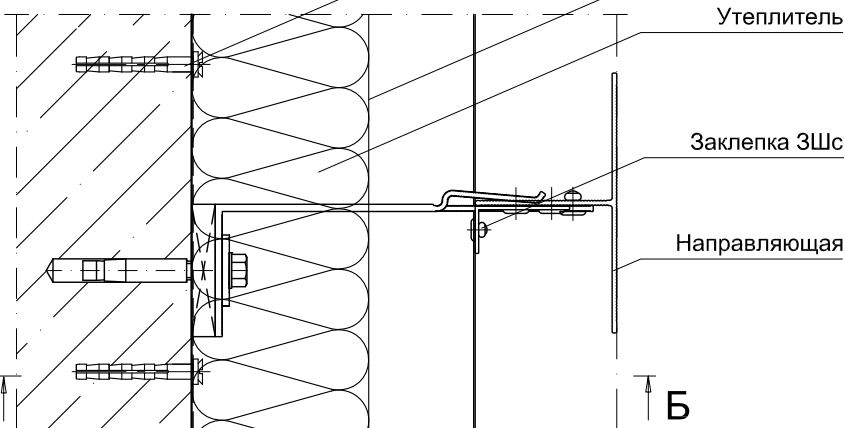
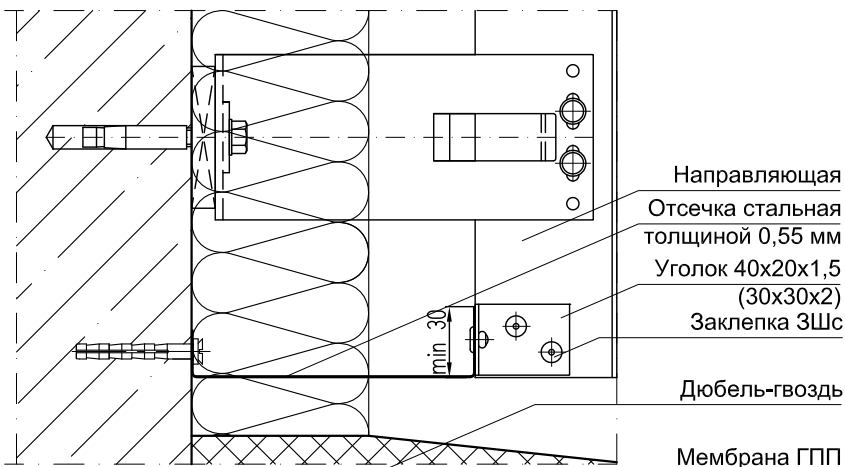
А-А

Установка нижней стальной горизонтальной отсечки  
(П-образные кронштейны)

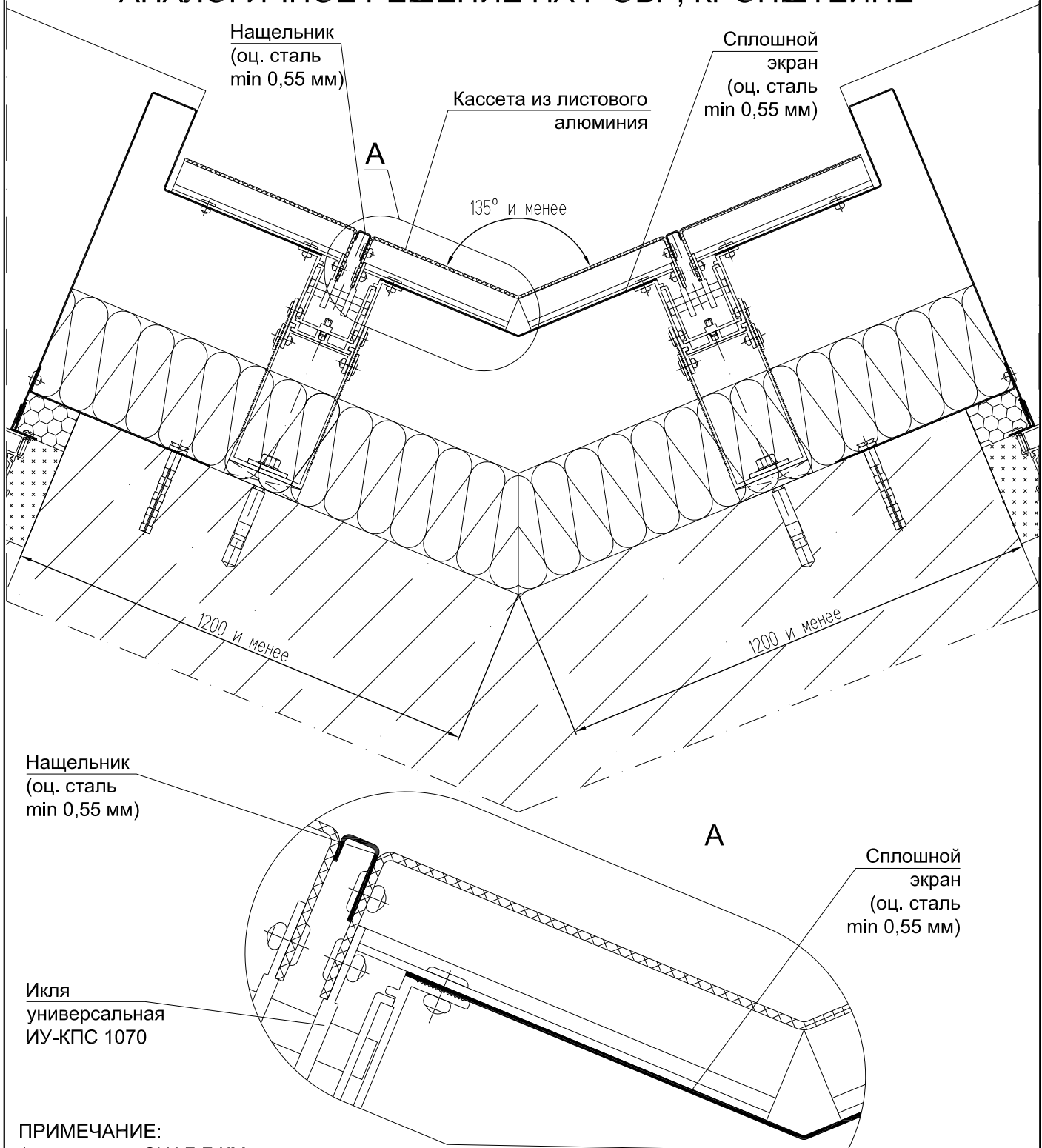


Б-Б

Установка нижней стальной горизонтальной отсечки  
(Г-образные кронштейны)



**УЗЕЛ ВАРИАНТ I**  
**ОБРАМЛЕНИЕ ВНУТРЕННЕГО УГЛА ЗДАНИЯ ВЕЛИЧИНОЙ 135°**  
**И МЕНЕЕ В ПОЖАРООПАСНОЙ ЗОНЕ**  
**АНАЛОГИЧНОЕ РЕШЕНИЕ НА Г-ОБР, КРОНШТЕЙНЕ**



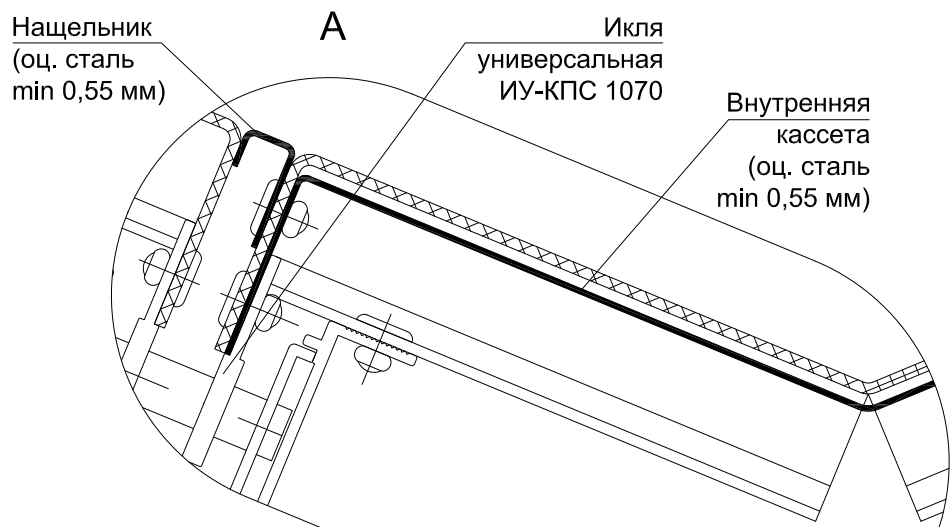
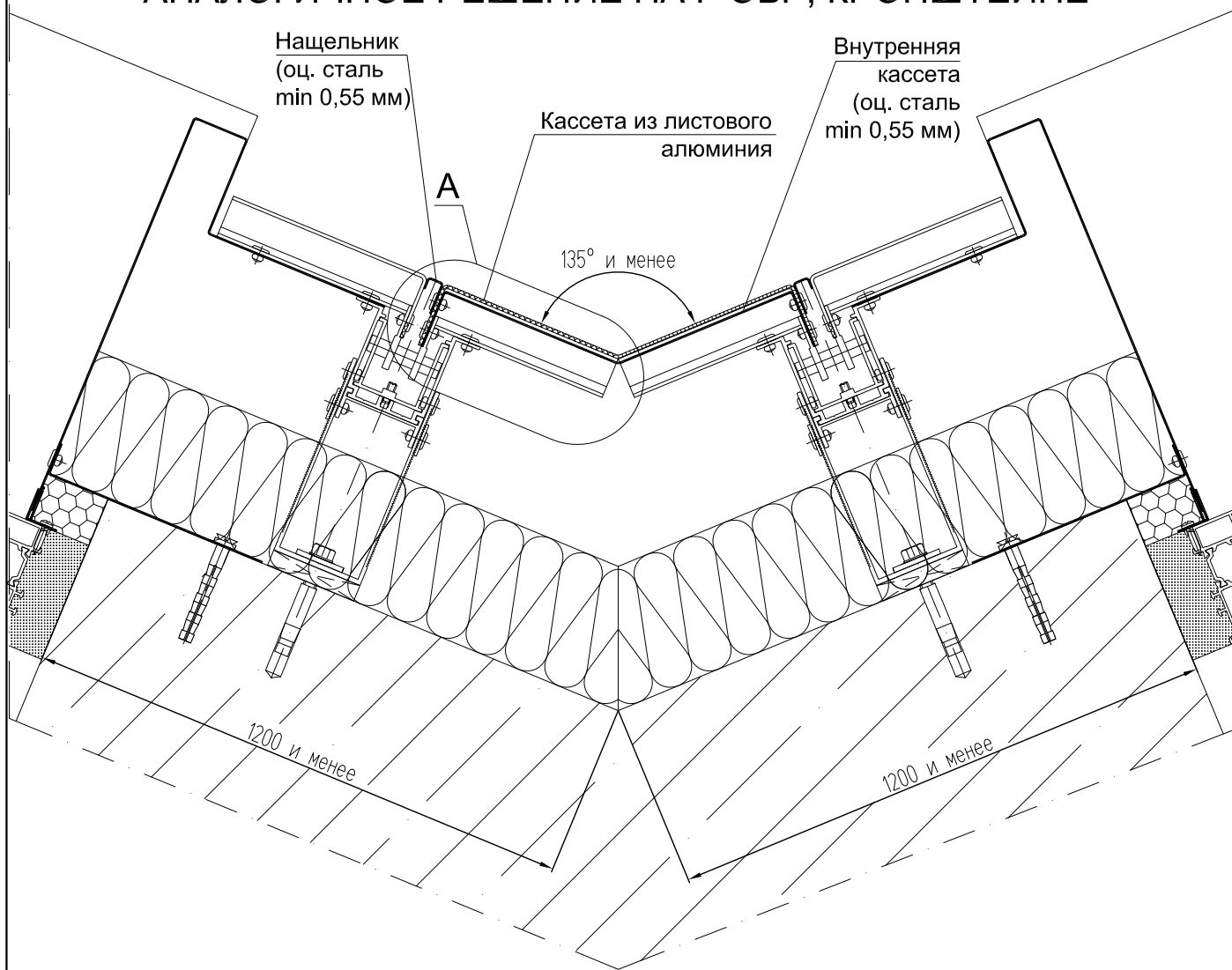
Нащельник  
(оц. сталь  
min 0,55 мм)

Икля  
универсальная  
ИУ-КПС 1070

**ПРИМЕЧАНИЕ:**

- 1 - в системе СИАЛ Г-КМ узел выполнять аналогично.
- 2 - крепление экрана выполнять на заклепку нерж. сталь / нерж. сталь с шагом 350 мм, с учетом температурных расширений.
- 3 - крепление экрана одновременно за две направляющих по высоте недопускается.
- 4 - нахлест экранов по высоте 50 мм, верхний экран заводить за нижний.
- 5 - толщина крепежных элементов не менее 1 мм.
- 6 - \* стальной лист толщиной не менее 0,55 мм.

**УЗЕЛ ВАРИАНТ II**  
**ОБРАМЛЕНИЕ ВНУТРЕННЕГО УГЛА ЗДАНИЯ ВЕЛИЧИНОЙ 135°**  
**И МЕНЕЕ В ПОЖАРООПАСНОЙ ЗОНЕ**  
**АНАЛОГИЧНОЕ РЕШЕНИЕ НА Г-ОБР, КРОНШТЕЙНЕ**



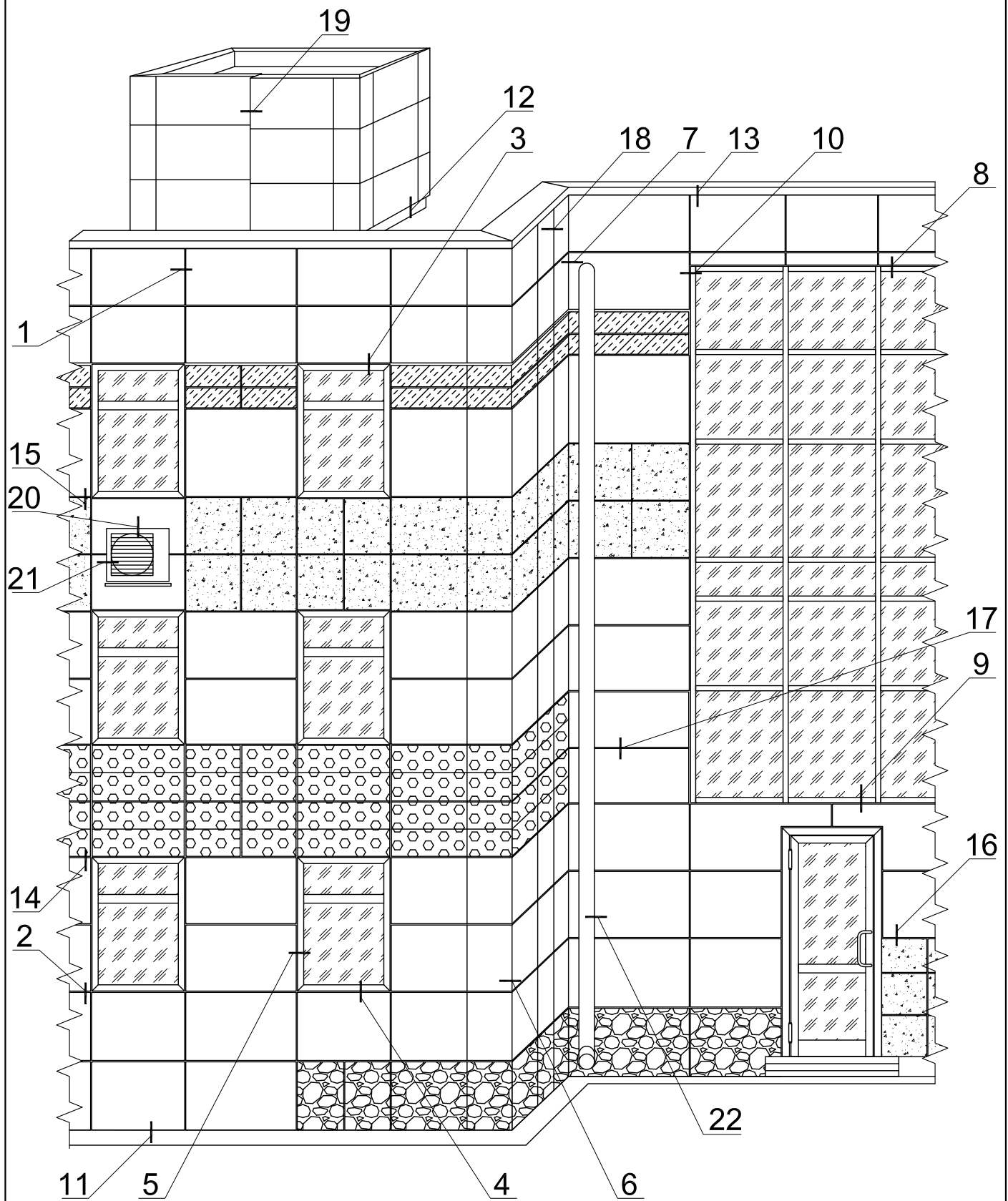
**ПРИМЕЧАНИЕ:**

- 1 - в системе СИАЛ Г-КМ узел выполнять аналогично.
- 2 - толщина крепежных элементов не менее 1 мм.
- 3 - \* стальной лист толщиной не менее 0,55 мм.



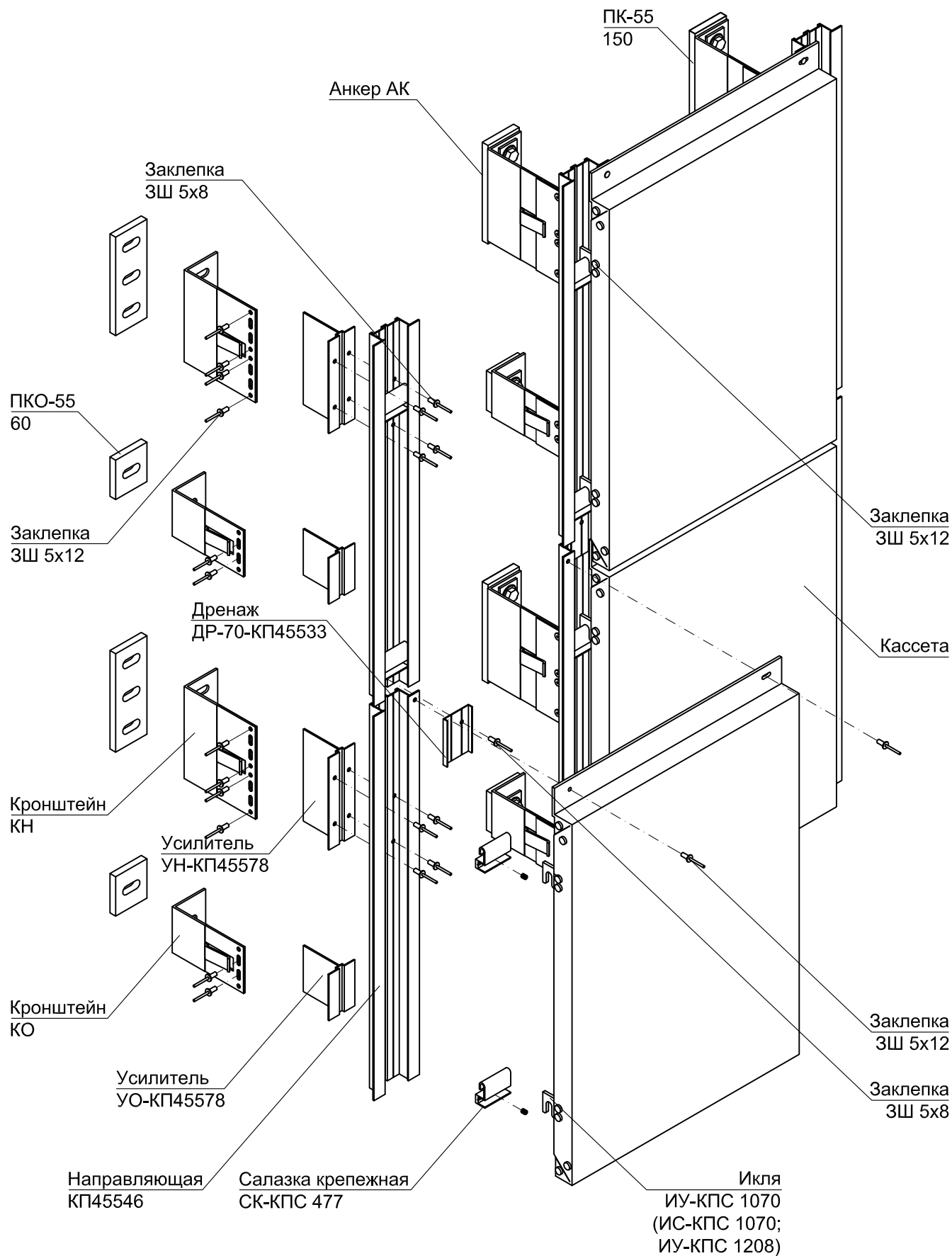
## 8. КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ СИСТЕМЫ ОБЛИЦОВКИ КАССЕТНЫМ МЕТОДОМ

ФРАГМЕНТ ФАСАДА





## ФРАГМЕНТ КОНСТРУКТИВНОГО РЕШЕНИЯ ФАСАДА С Г-ОБРАЗНЫМИ КРОНШТЕЙНАМИ



**ПРИМЕЧАНИЕ**

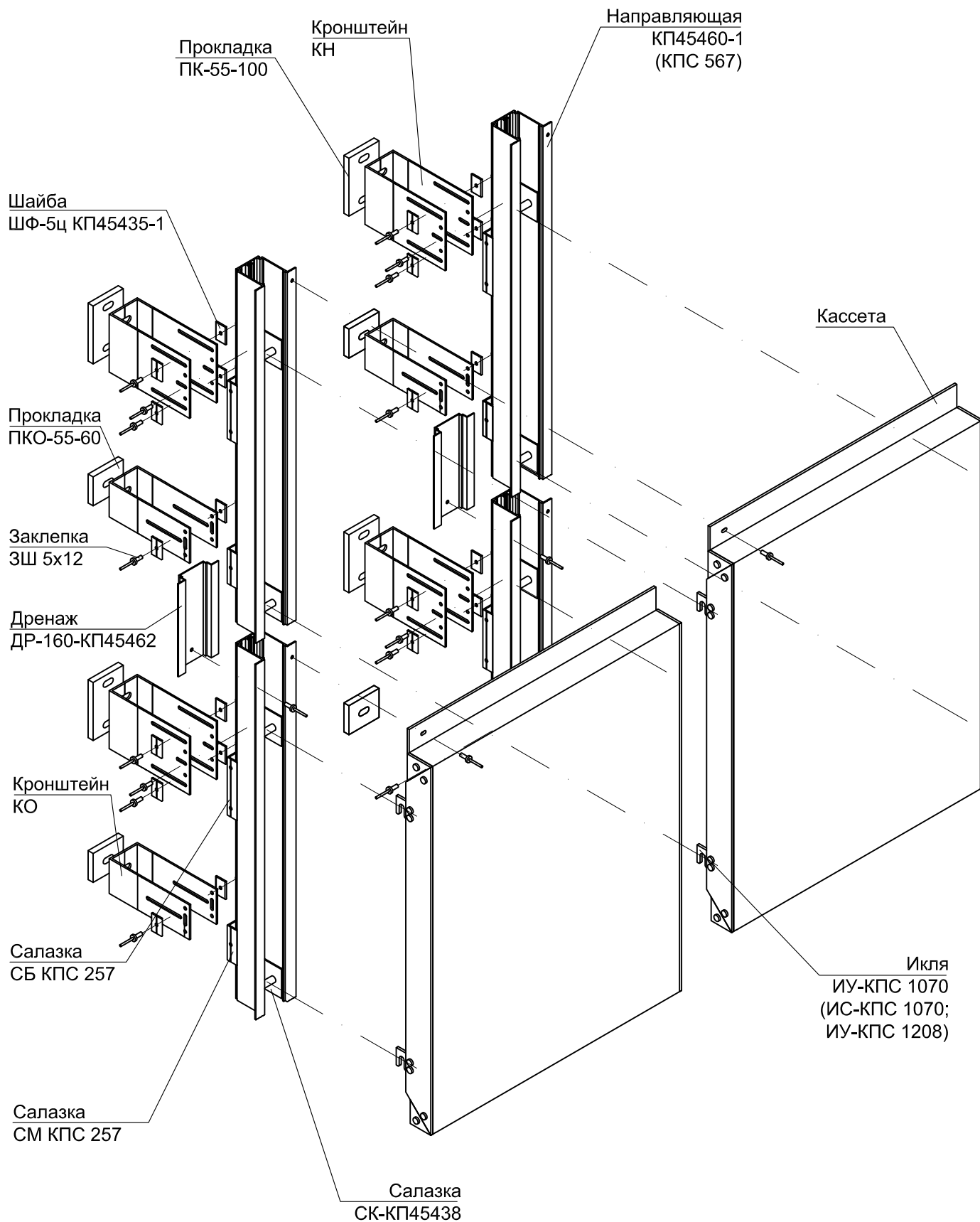
Допускается применение и крепление иклей ИС-КПС 1070, ИУ-КПС 1208, угловых усилителей УУ-30x20x3, УУ-30x20x1 на заклепки Ø4 мм при согласовании с производителем композитной панели.

Лист

8.3

# СИАЛ Навесная фасадная система

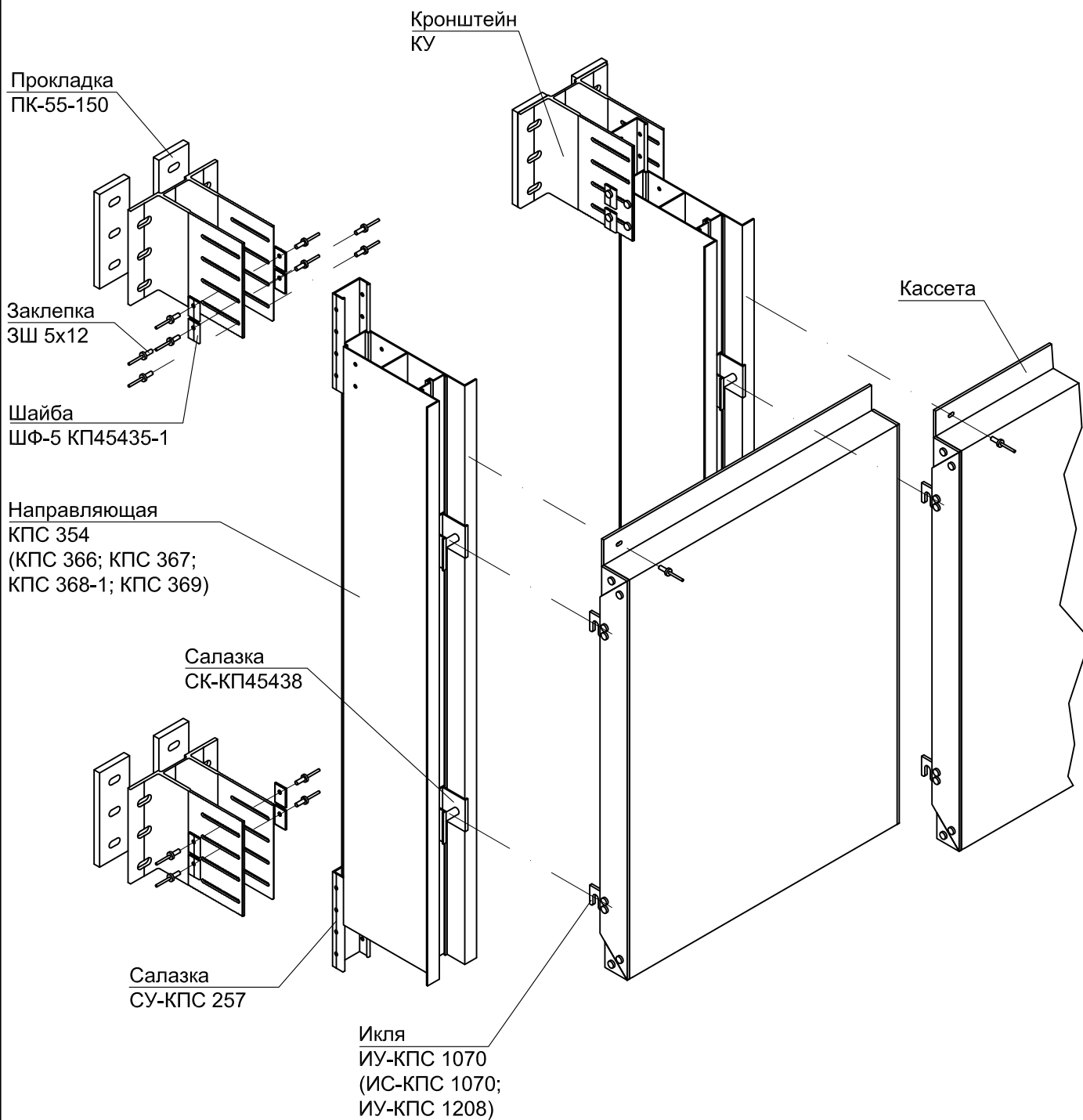
## ФРАГМЕНТ КОНСТРУКТИВНОГО РЕШЕНИЯ ФАСАДА С П-ОБРАЗНЫМИ КРОНШТЕЙНАМИ



### ПРИМЕЧАНИЕ

Допускается применение и крепление иклей ИС-КПС 1070, ИУ-КПС 1208, угловых усилителей УУ-30x20x3, УУ-30x20x1 на заклепки Ø4 мм при согласовании с производителем композитной панели.

ФРАГМЕНТ КОНСТРУКТИВНОГО РЕШЕНИЯ ФАСАДА  
МЕЖЭТАЖНОЕ КРЕПЛЕНИЕ НА УСИЛЕННЫХ КРОНШТЕЙНАХ



ПРИМЕЧАНИЕ

Допускается применение и крепление иклей ИС-КПС 1070, ИУ-КПС 1208, угловых усилителей УУ-30x20x3, УУ-30x20x1 на заклепки Ø4 мм при согласовании с производителем композитной панели.

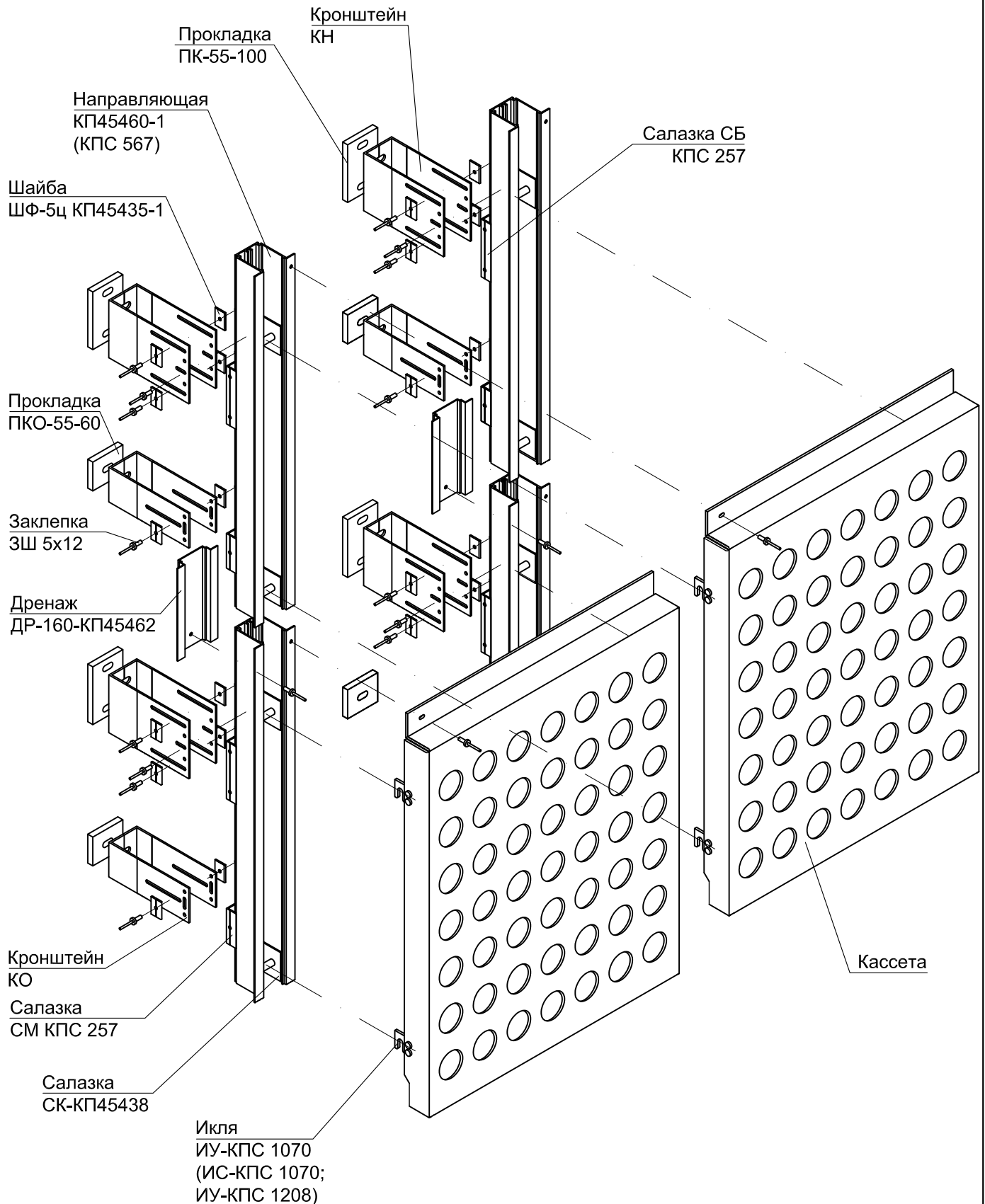
Лист

8.5

СИАЛ

Навесная фасадная система

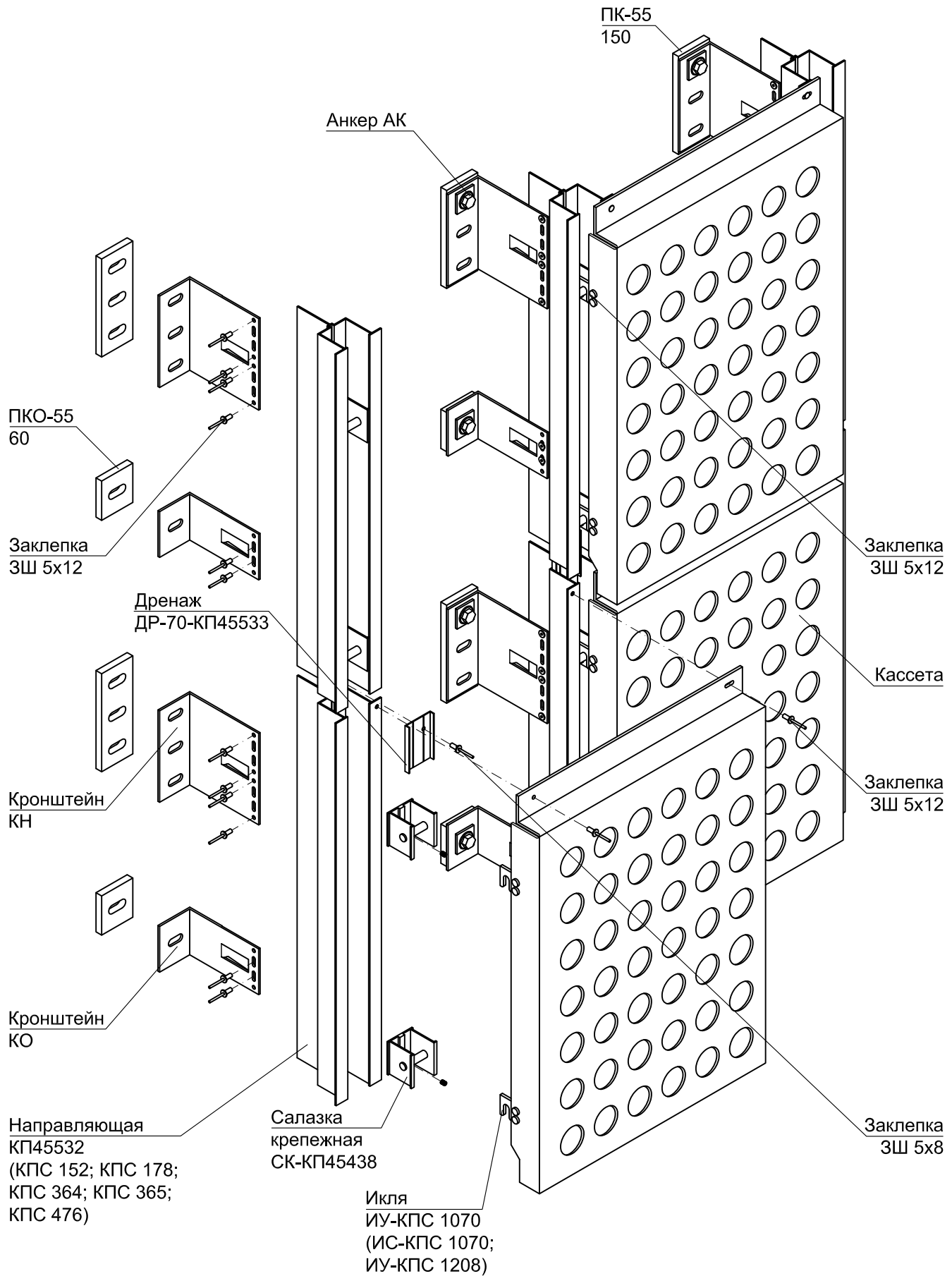
# ФРАГМЕНТ КОНСТРУКТИВНОГО РЕШЕНИЯ ФАСАДА С П-ОБРАЗНЫМИ КРОНШТЕЙНАМИ И ПЕРФОРИРОВАННЫМИ КАССЕТАМИ



## ПРИМЕЧАНИЕ

Допускается применение и крепление иклей ИС-КПС 1070, ИУ-КПС 1208, угловых усилителей УУ-30x20x3, УУ-30x20x1 на заклепки Ø4 мм при согласовании с производителем композитной панели.

# ФРАГМЕНТ КОНСТРУКТИВНОГО РЕШЕНИЯ ФАСАДА "С Г-ОБРАЗНЫМИ КРОНШТЕЙНАМИ И ПЕРФОРИРОВАННЫМИ КАССЕТАМИ



## ПРИМЕЧАНИЕ

Допускается применение и крепление иклей ИС-КПС 1070, ИУ-КПС 1208, угловых усилителей УУ-30x20x3, УУ-30x20x1 на заклепки Ø4 мм при согласовании с производителем композитной панели.

Лист

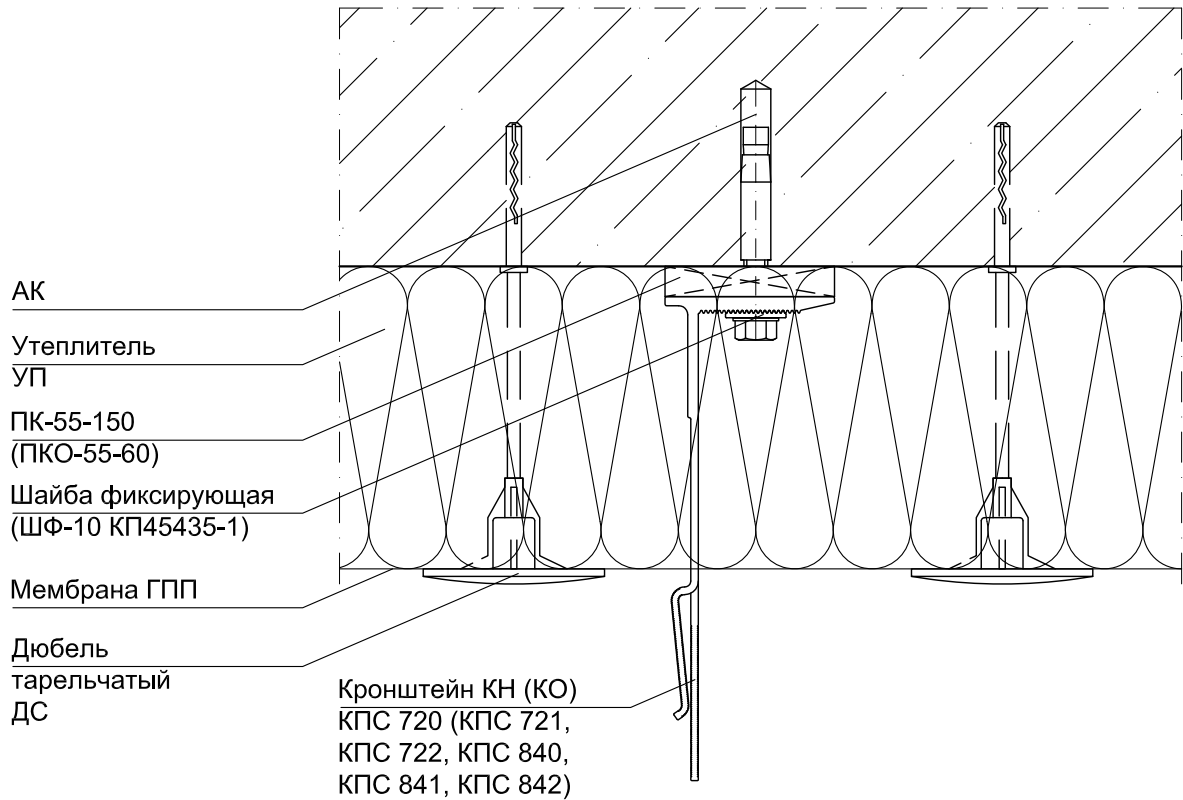
8.7

СИАЛ

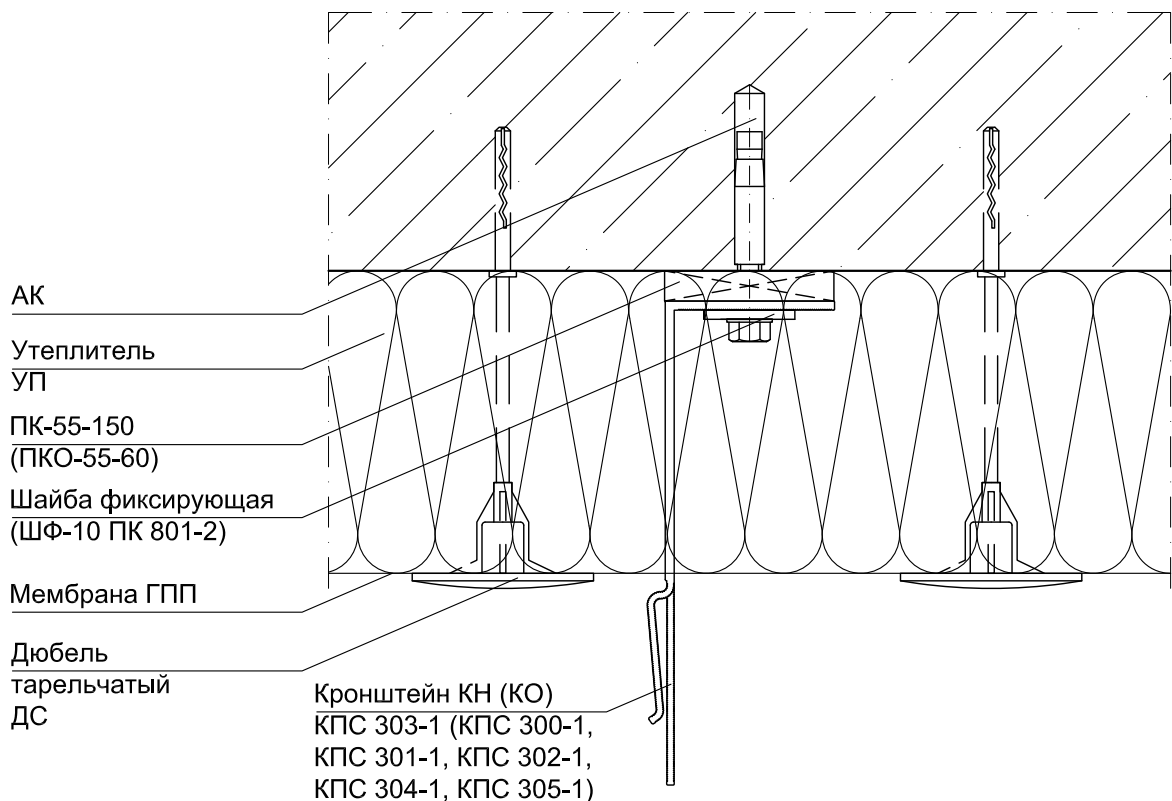
Навесная фасадная система



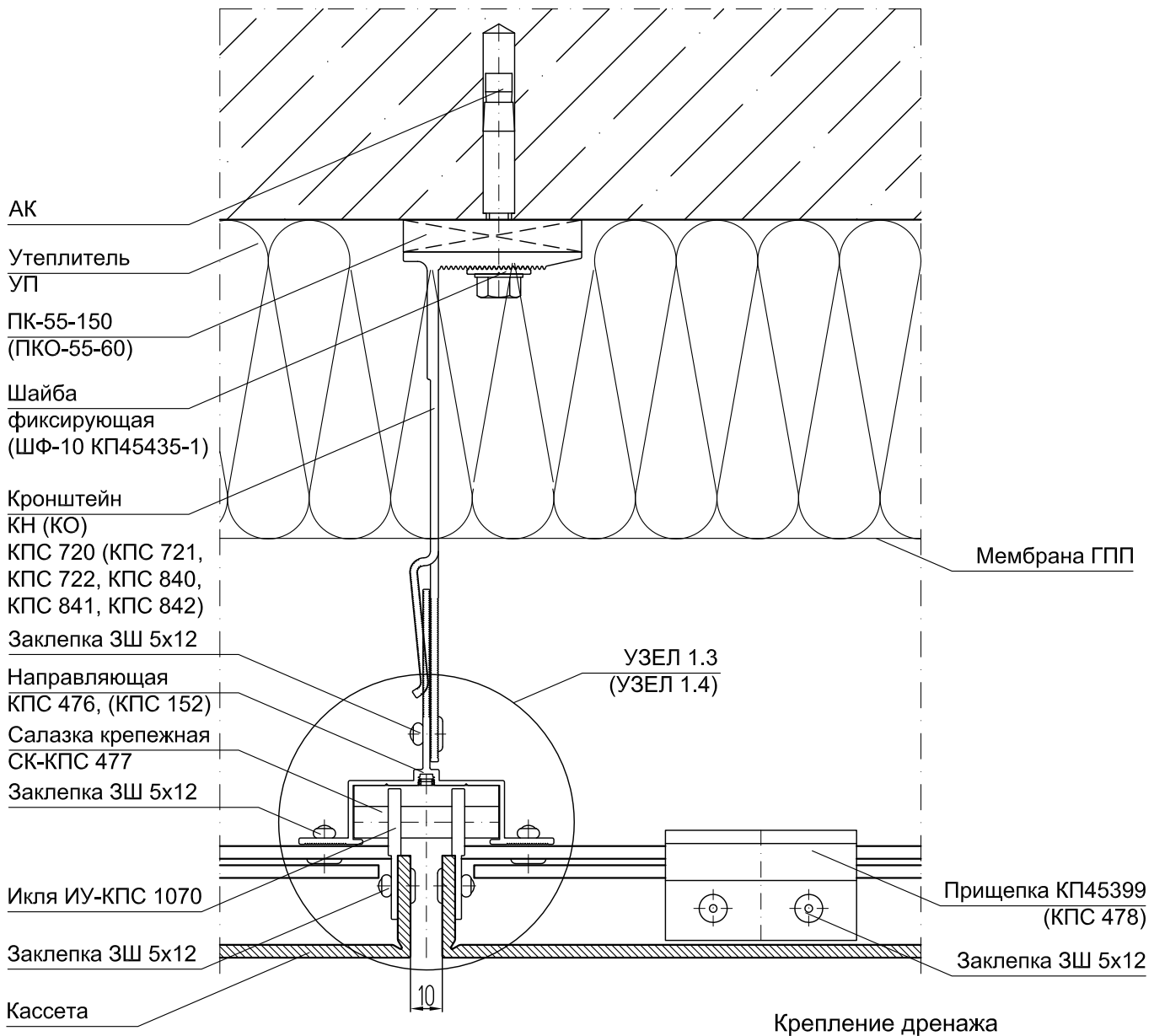
**УЗЕЛ 1.1 - ГОРИЗОНТАЛЬНОЕ СЕЧЕНИЕ**  
 (установка кронштейнов КПС 720, КПС 721, КПС 722,  
 КПС 840, КПС 841, КПС 842, крепление утеплителя)



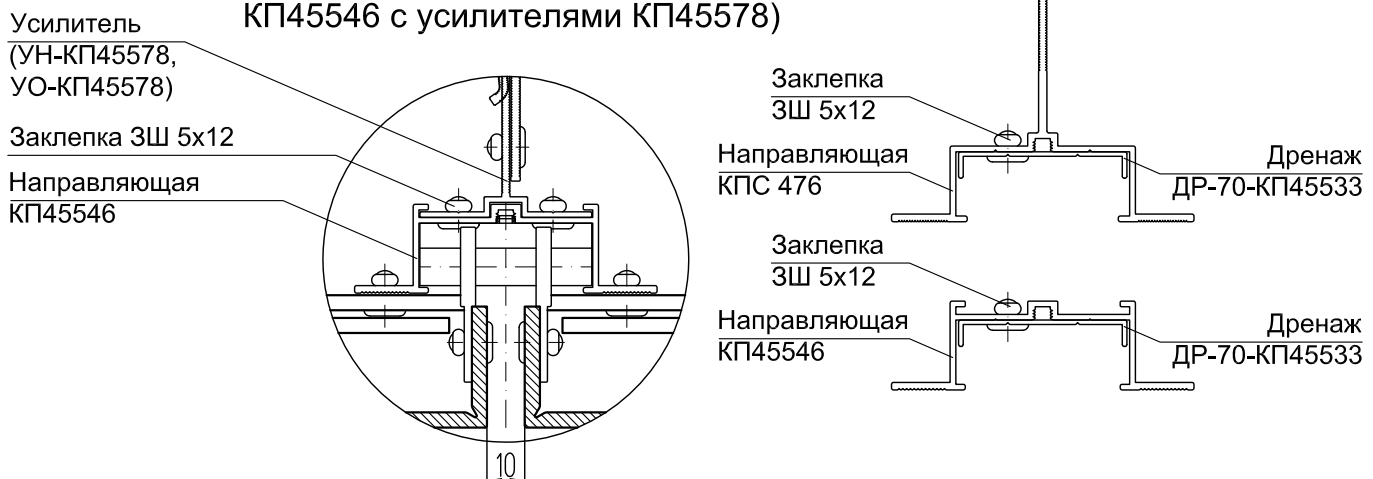
**УЗЕЛ 1.2 - ГОРИЗОНТАЛЬНОЕ СЕЧЕНИЕ**  
 (установка кронштейнов КПС 300-1, КПС 301-1, КПС 302-1,  
 КПС 303-1, КПС 304-1, КПС 305-1, крепление утеплителя)



**УЗЕЛ 1.3 - ГОРИЗОНТАЛЬНОЕ СЕЧЕНИЕ**  
(применение направляющей КПС 476 и КПС 152)



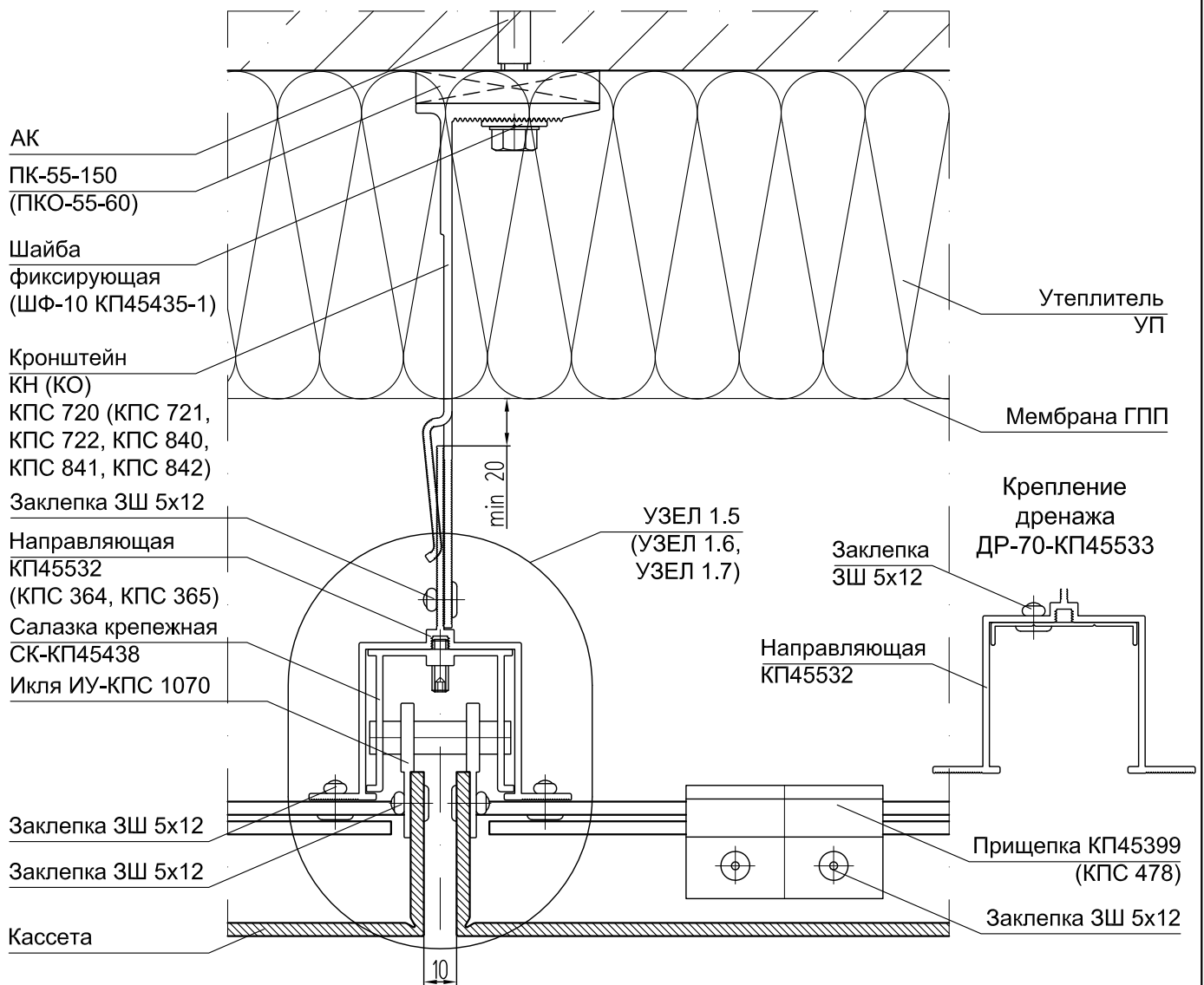
**УЗЕЛ 1.4 - ГОРИЗОНТАЛЬНОЕ СЕЧЕНИЕ**  
(применение направляющей  
КП45546 с усилителями КП45578)



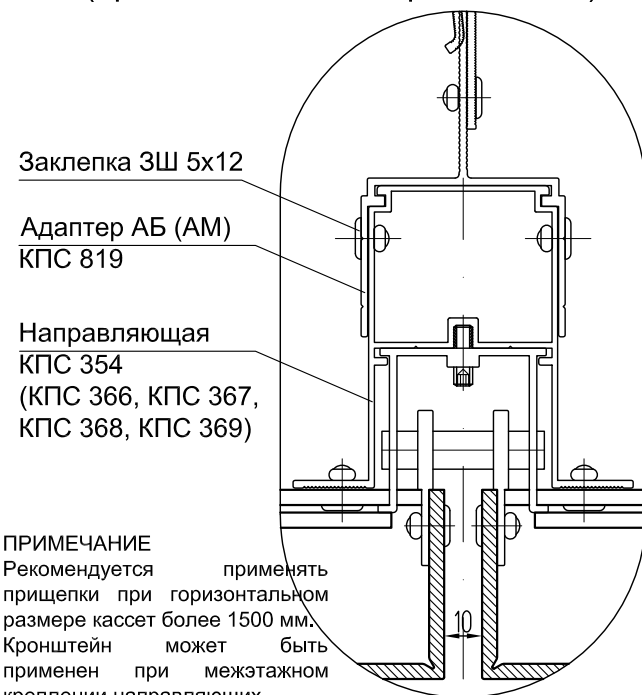
**ПРИМЕЧАНИЕ**

Рекомендуется применять прищепки при горизонтальном размере кассет более 1500 мм.  
Кронштейн может быть применен при межэтажном креплении направляющих.

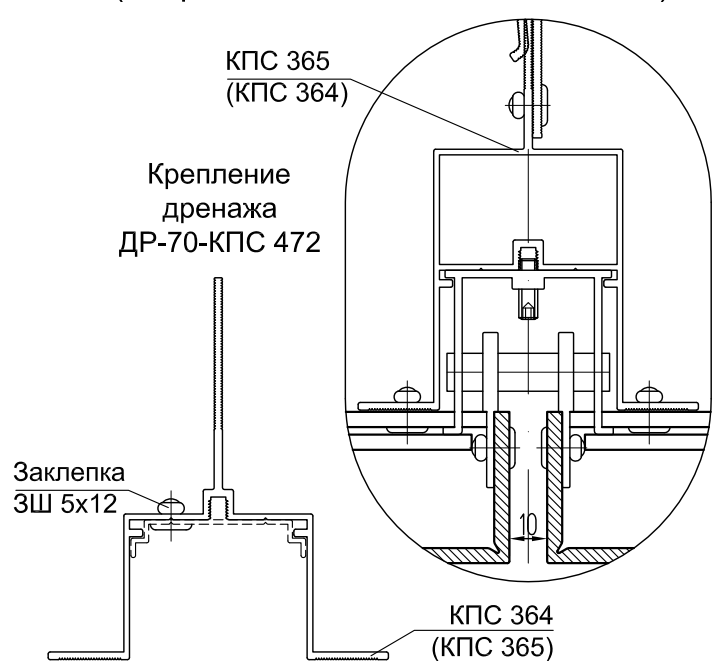
**УЗЕЛ 1.5 - ГОРИЗОНТАЛЬНОЕ СЕЧЕНИЕ**  
(применение направляющей КП 45532)



**УЗЕЛ 1.6 - ГОРИЗОНТАЛЬНОЕ СЕЧЕНИЕ**  
(применение адаптера КПС 819)

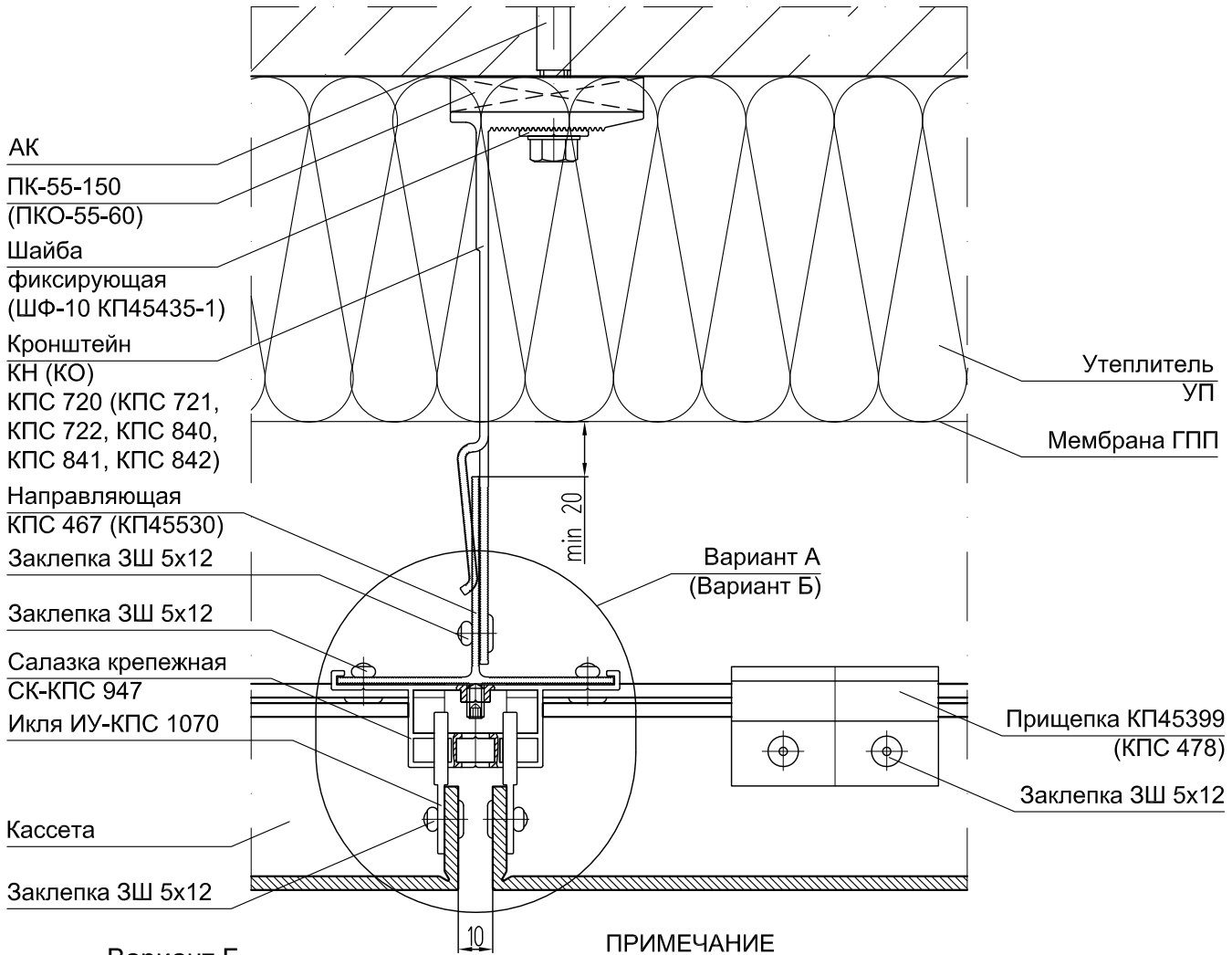


**УЗЕЛ 1.7 - ГОРИЗОНТАЛЬНОЕ СЕЧЕНИЕ**  
(направляющих КПС 364, КПС 365)

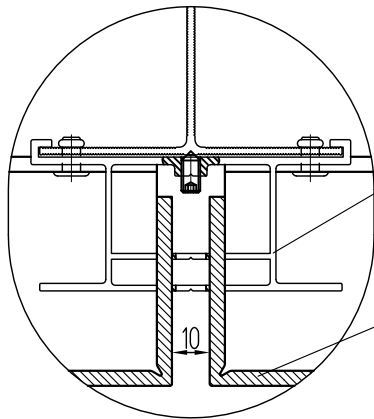


## УЗЕЛ 1.8 - ГОРИЗОНТАЛЬНОЕ СЕЧЕНИЕ

(применение направляющей КПС 467, салазки СК-КПС 947, СК-КПС 1194)



**Вариант Б**  
(крепление кассеты на  
агرافках к направляющей)

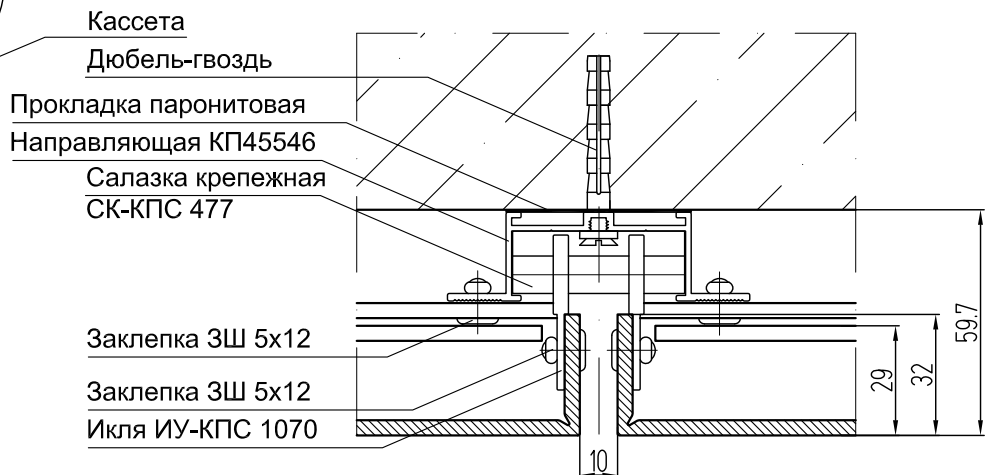


### ПРИМЕЧАНИЕ

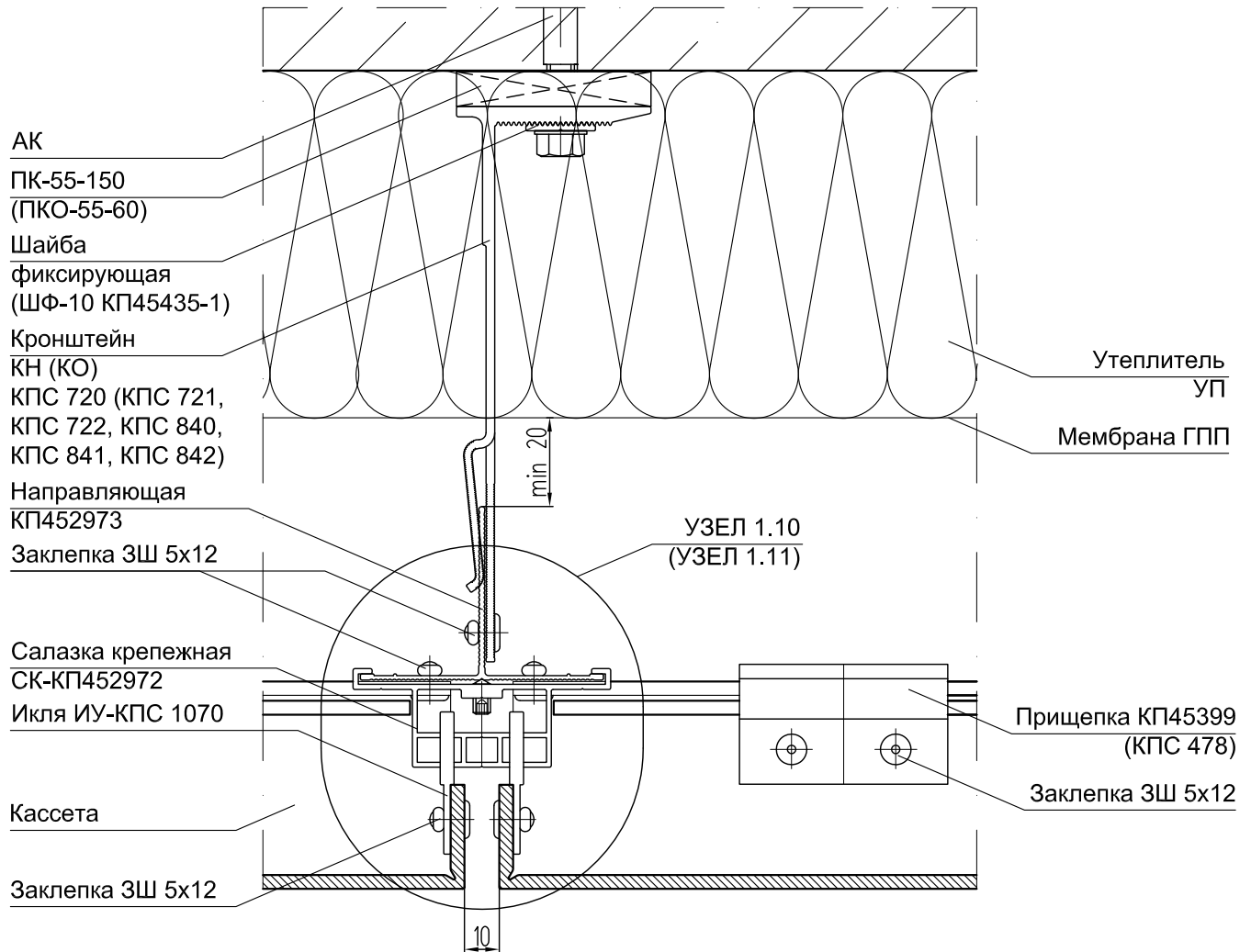
Рекомендуется применять прищепки при горизонтальном размере кассет более 1500 мм. Кронштейн может быть применен при межэтажном креплении направляющих.

## УЗЕЛ 1.9 - ГОРИЗОНТАЛЬНОЕ СЕЧЕНИЕ

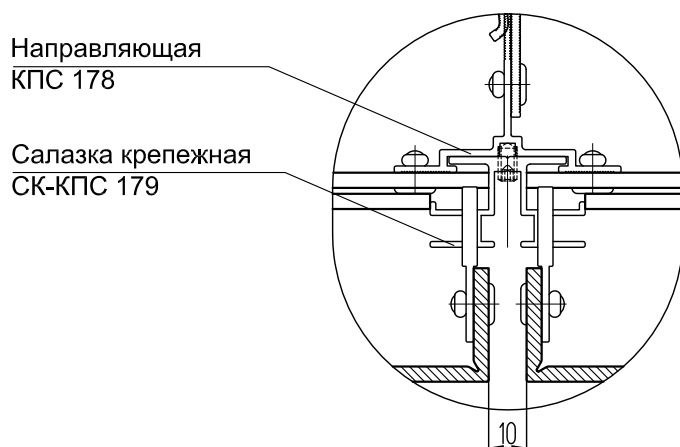
( применение направляющей КП45546  
без кронштейнов, для облицовки  
колонн и декоративных элементов )



**УЗЕЛ 1.10 - ГОРИЗОНТАЛЬНОЕ СЕЧЕНИЕ**  
(применение направляющей КП452973, салазки КП452972)



**УЗЕЛ 1.11 - ГОРИЗОНТАЛЬНОЕ СЕЧЕНИЕ**  
(применение направляющей КПС 178, салазки СК-КПС 179)

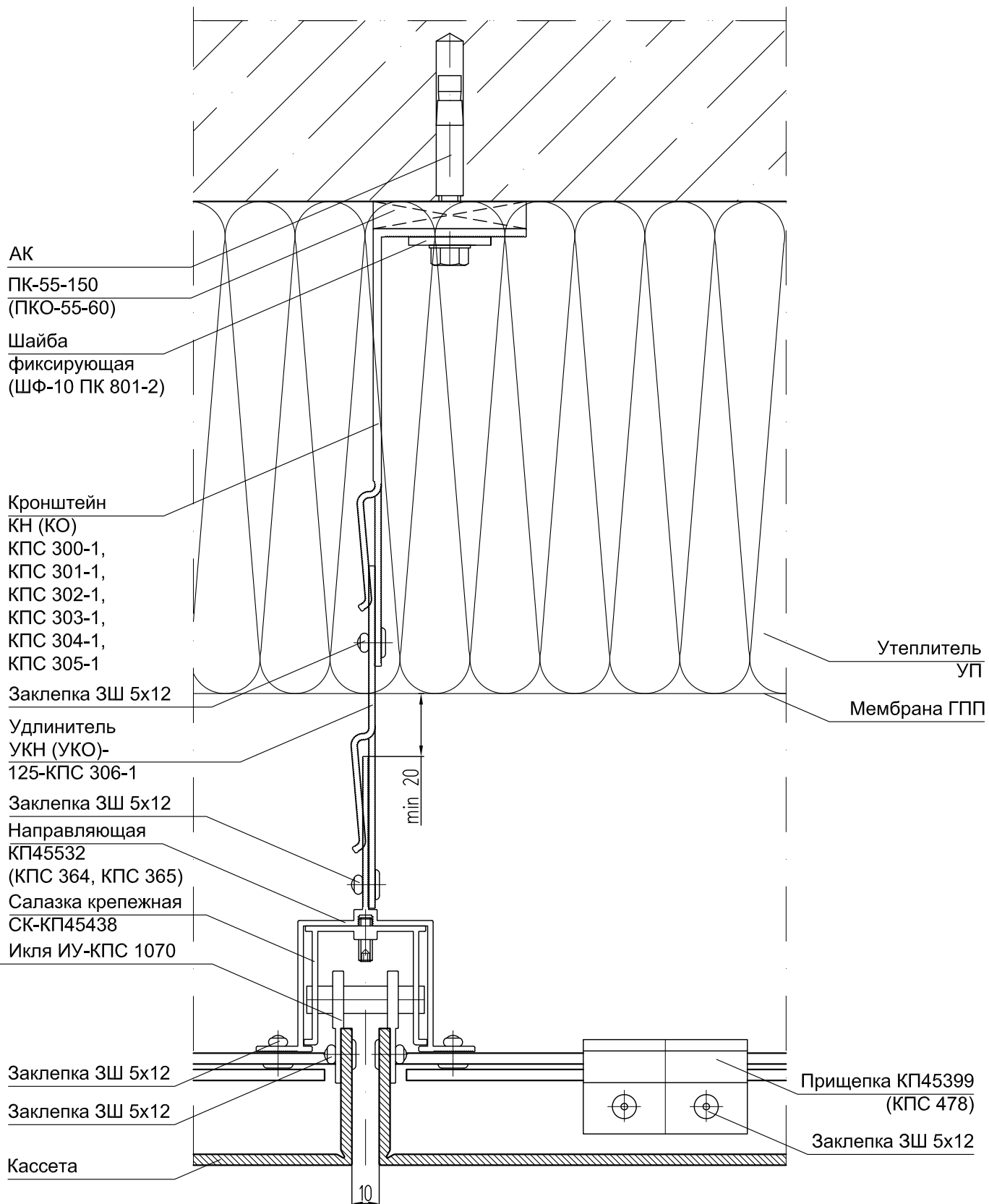


**ПРИМЕЧАНИЕ**

Рекомендуется применять прищепки при горизонтальном размере кассет более 1500 мм.  
Кронштейн может быть применен при межэтажном креплении направляющих.

## УЗЕЛ 1.12 - ГОРИЗОНТАЛЬНОЕ СЕЧЕНИЕ

(применение удлинителей УКН (УКО)-125-КПС 306-1 с кронштейнами КН и КО)



**ПРИМЕЧАНИЕ**

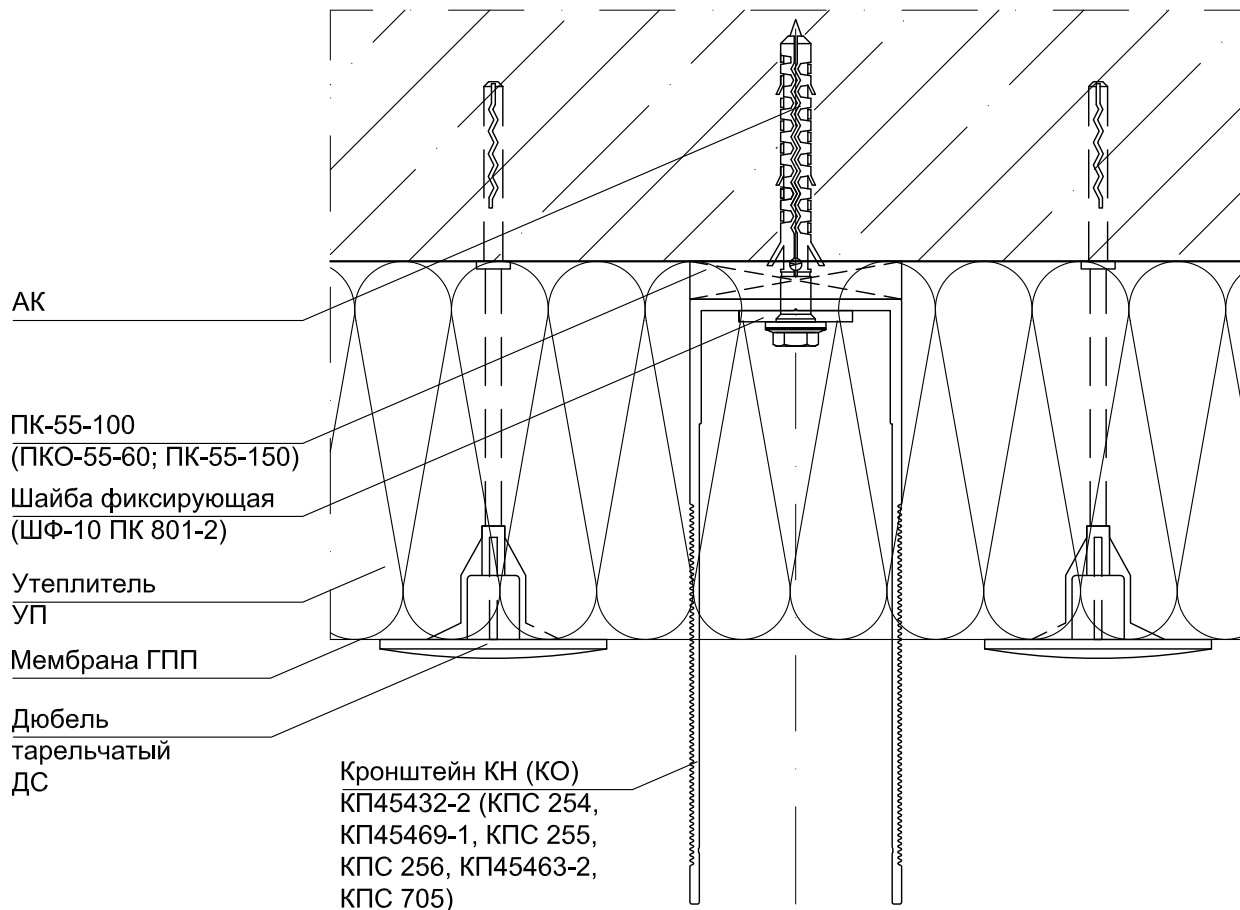
Рекомендуется применять прищепки при горизонтальном размере кассет более 1500 мм.

Лист

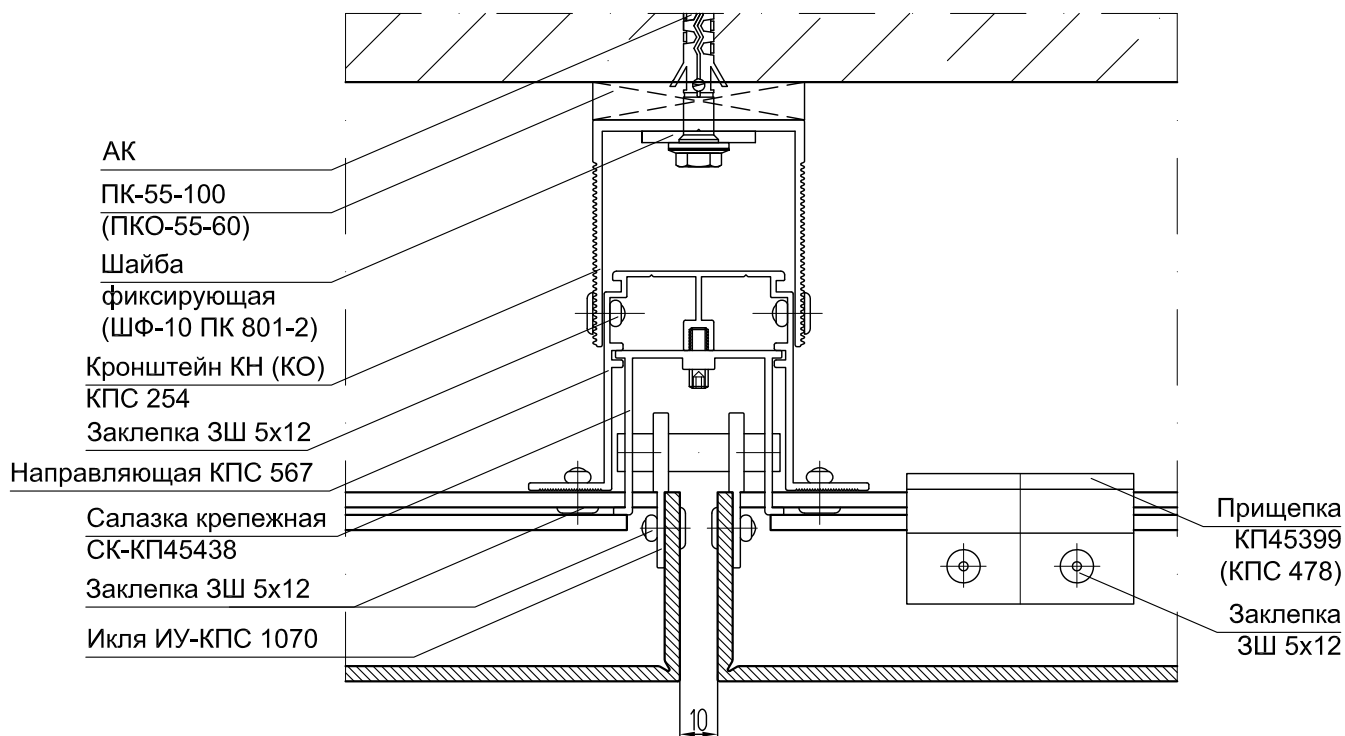
8.13

**СИАЛ    Навесная фасадная система**

**УЗЕЛ 1.13 - ГОРИЗОНТАЛЬНОЕ СЕЧЕНИЕ**  
(установка кронштейнов П-образных, крепление утеплителя)



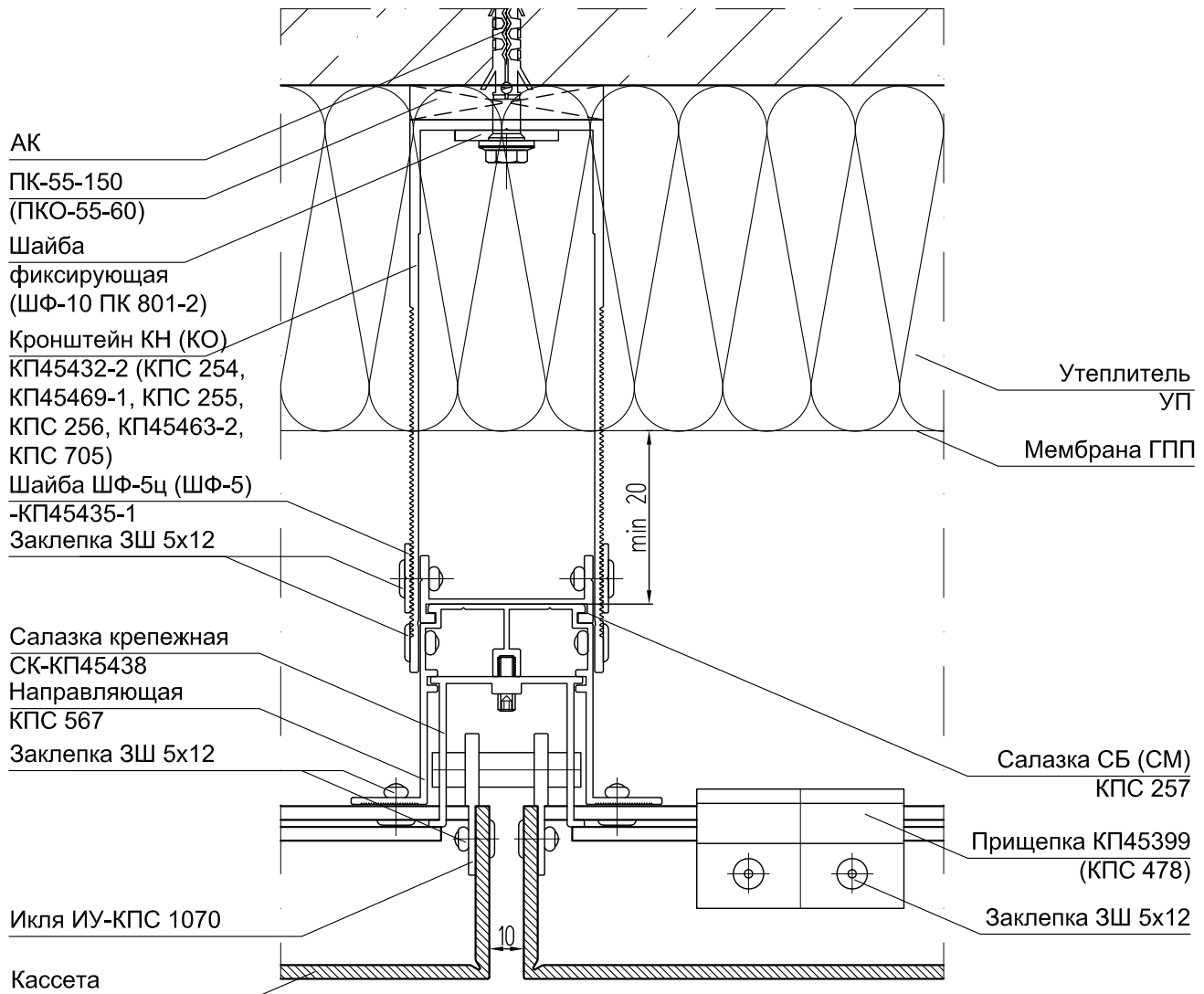
**УЗЕЛ 1.14 - ГОРИЗОНТАЛЬНОЕ СЕЧЕНИЕ**  
(применение кронштейна КН (КО)-60 КПС 254)



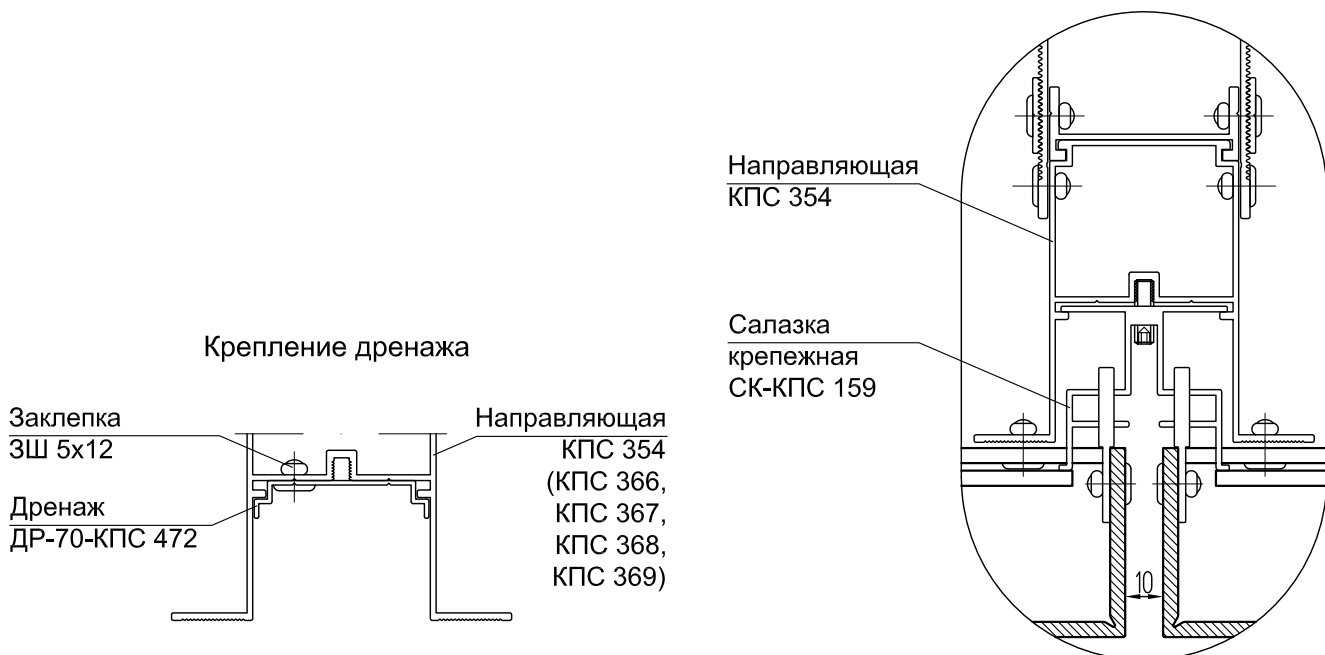
**ПРИМЕЧАНИЕ**

Рекомендуется применять прищепки при горизонтальном размере кассет более 1500 мм.

**УЗЕЛ 1.15 - ГОРИЗОНТАЛЬНОЕ СЕЧЕНИЕ**  
 (применение кронштейнов КПС 255, КПС 266, КПС 705,  
 КП 45432-2, КП 45469-1, КПС 45463-3)

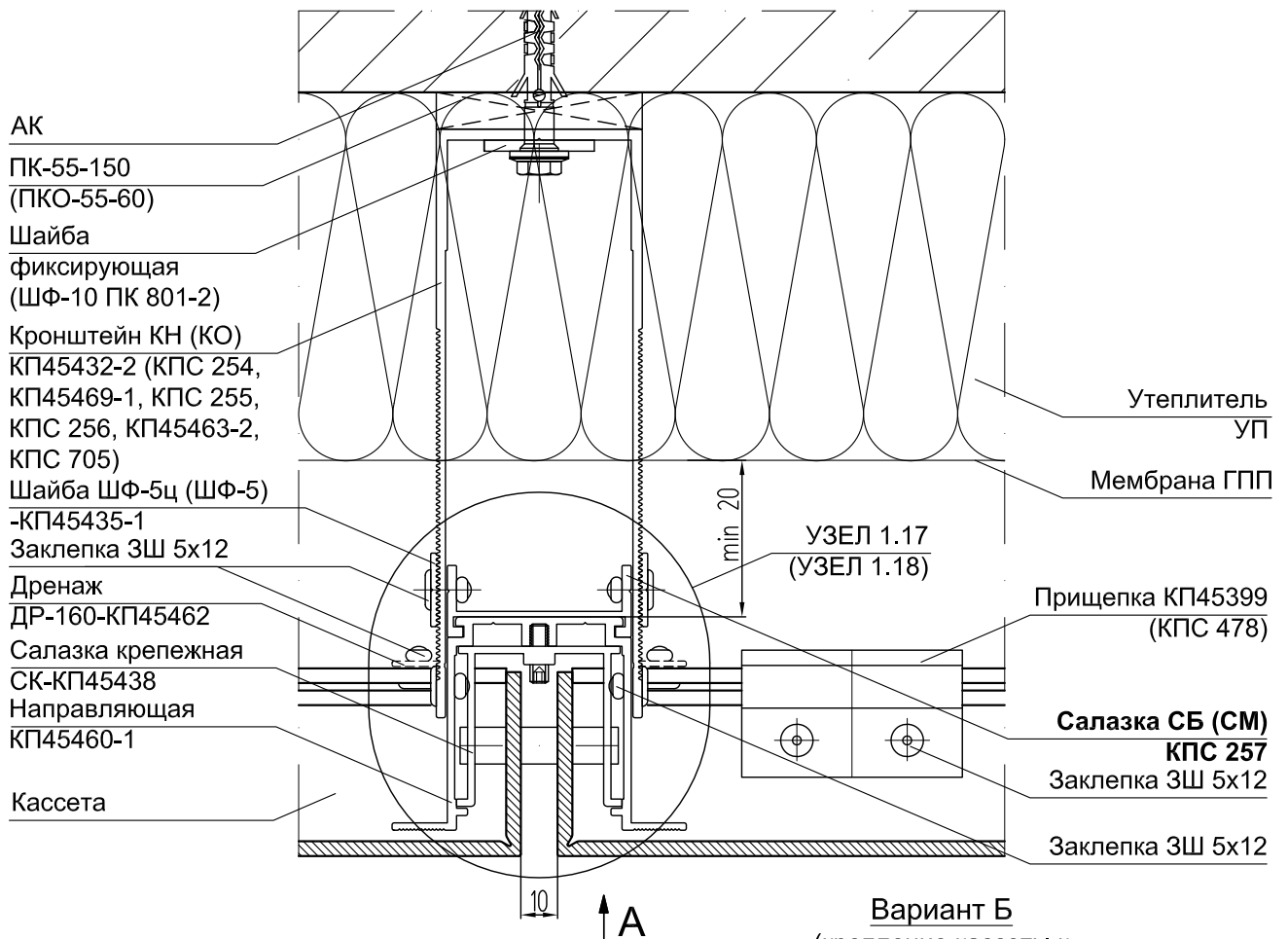


**УЗЕЛ 1.16 - ГОРИЗОНТАЛЬНОЕ СЕЧЕНИЕ**  
 (крепление кассет через салазку КПС 159)

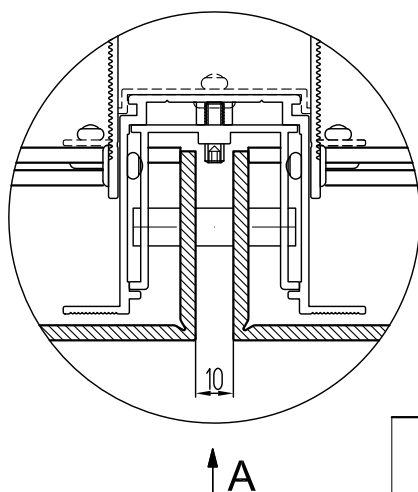




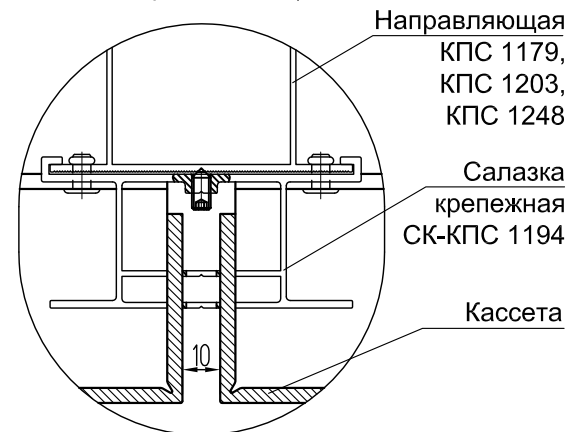
**УЗЕЛ 1.17 - ГОРИЗОНТАЛЬНОЕ СЕЧЕНИЕ**  
 (крепление кассет на фрезерованные пазы, аграфы с применением кронштейна КН (КО) с салазками СБ и СМ)



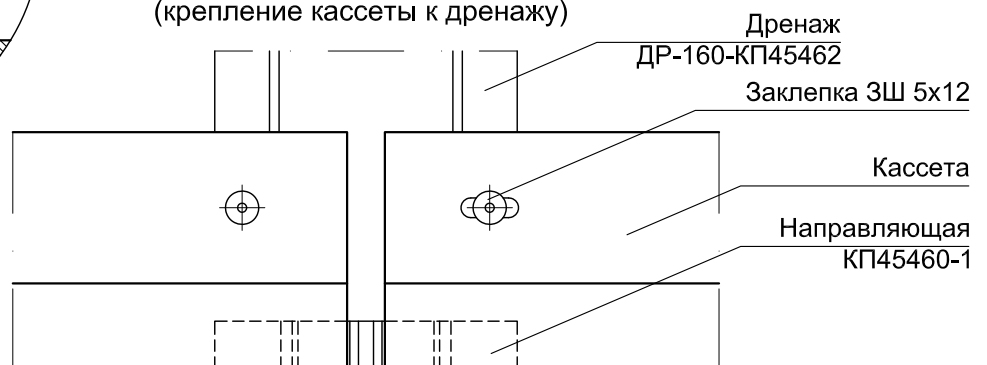
**УЗЕЛ 1.18 - ГОРИЗОНТАЛЬНОЕ СЕЧЕНИЕ**  
 (крепление кассет на фрезерованные пазы, аграфы с применением кронштейна КН (КО) без салазок СБ и СМ)



**Вариант Б**  
 (крепление кассеты к направляющей)



**А**  
 (крепление кассеты к дренажу)

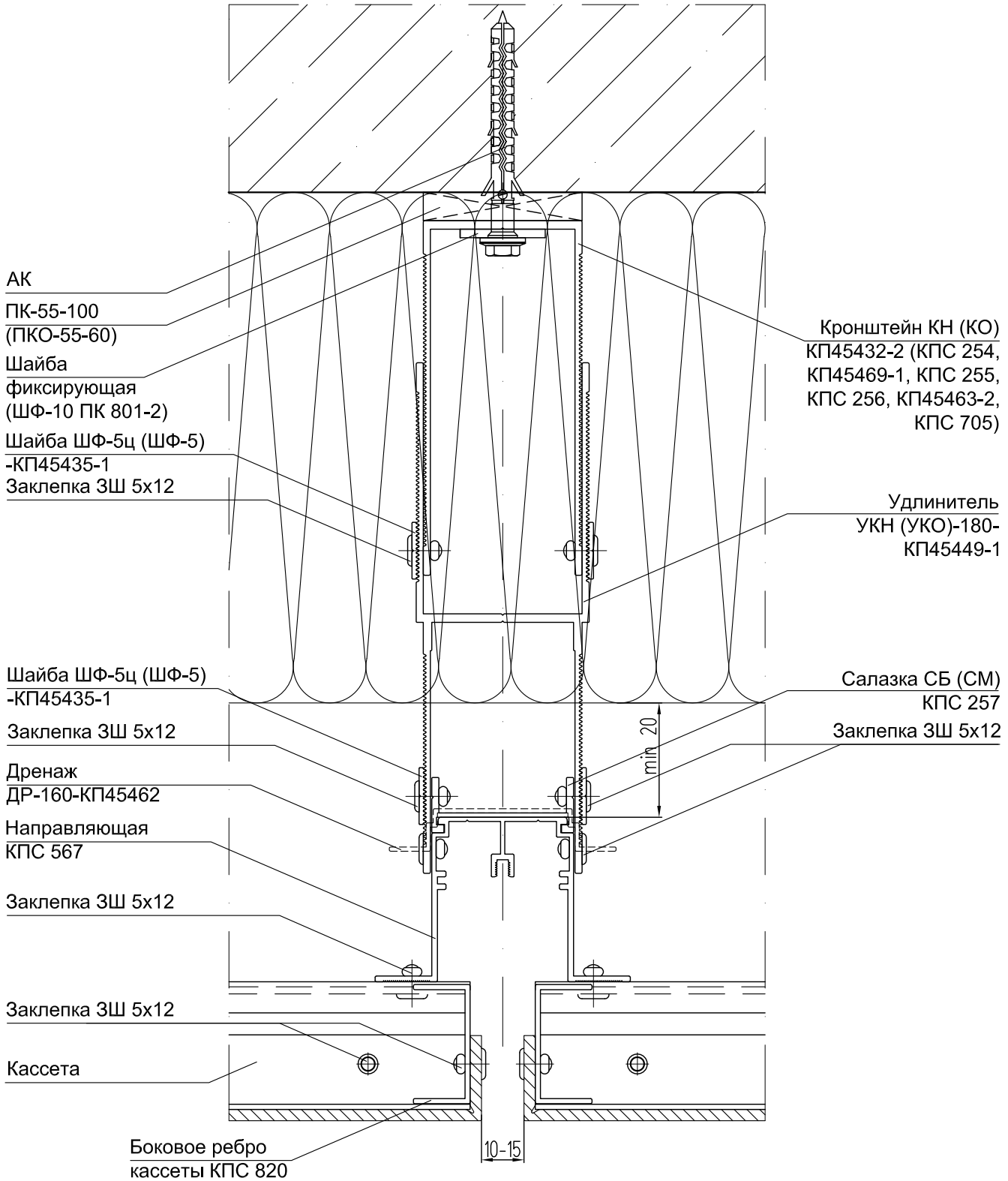


**ПРИМЕЧАНИЕ**

Рекомендуется применять прищепки при горизонтальном размере кассет более 1500 мм.

## УЗЕЛ 1.19 - ГОРИЗОНТАЛЬНОЕ СЕЧЕНИЕ

(крепление кассет на алюминиевые профили с применением удлинителей УКН (УКО)-180-КП45449-1 с кронштейнами КН, КО)



**УЗЕЛ 2.1 - ВЕРТИКАЛЬНОЕ СЕЧЕНИЕ**  
 (применение Y-образной направляющей  
 КП45546 с усилителями кронштейнов  
 УН-КП45578, УО-КП45578  
 и салазкой СК-КПС 477)

**УЗЕЛ 2.2 - ВЕРТИКАЛЬНОЕ СЕЧЕНИЕ**  
 (применение Y-образной  
 направляющей КПС 476  
 с салазкой СК-КПС 477)

ПКО 55-60

АК

Шайба фиксирующая  
 ШФ-10 КП45435-1  
 (ШФ-10 ПК 801-2)

Кронштейн КО  
 Г-образный

Усилитель  
 УО-КП45578

Икля  
 ИУ-КПС 1070

Салазка  
 крепежная  
 СК-КПС 477

Кассета

Дренаж  
 ДР-70-  
 КП45533

Усилитель  
 угловой  
 УУЗ-ПК801-2

Заклепка  
 ЗШ 5x12  
 Заклепка  
 ЗШ 5x12

Усилитель  
 УН-КП45578

Кронштейн КН  
 Г-образный

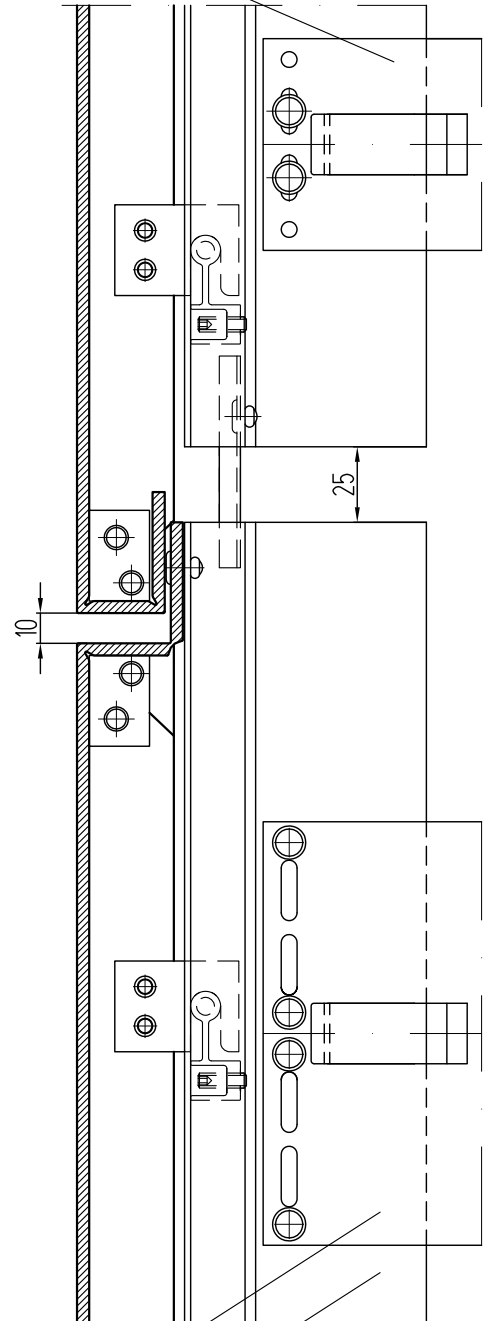
ПК 55-150

Утеплитель

Мембрана  
 ГПП

Направляющая  
 КП45546

Кронштейн КО  
 Г-образный



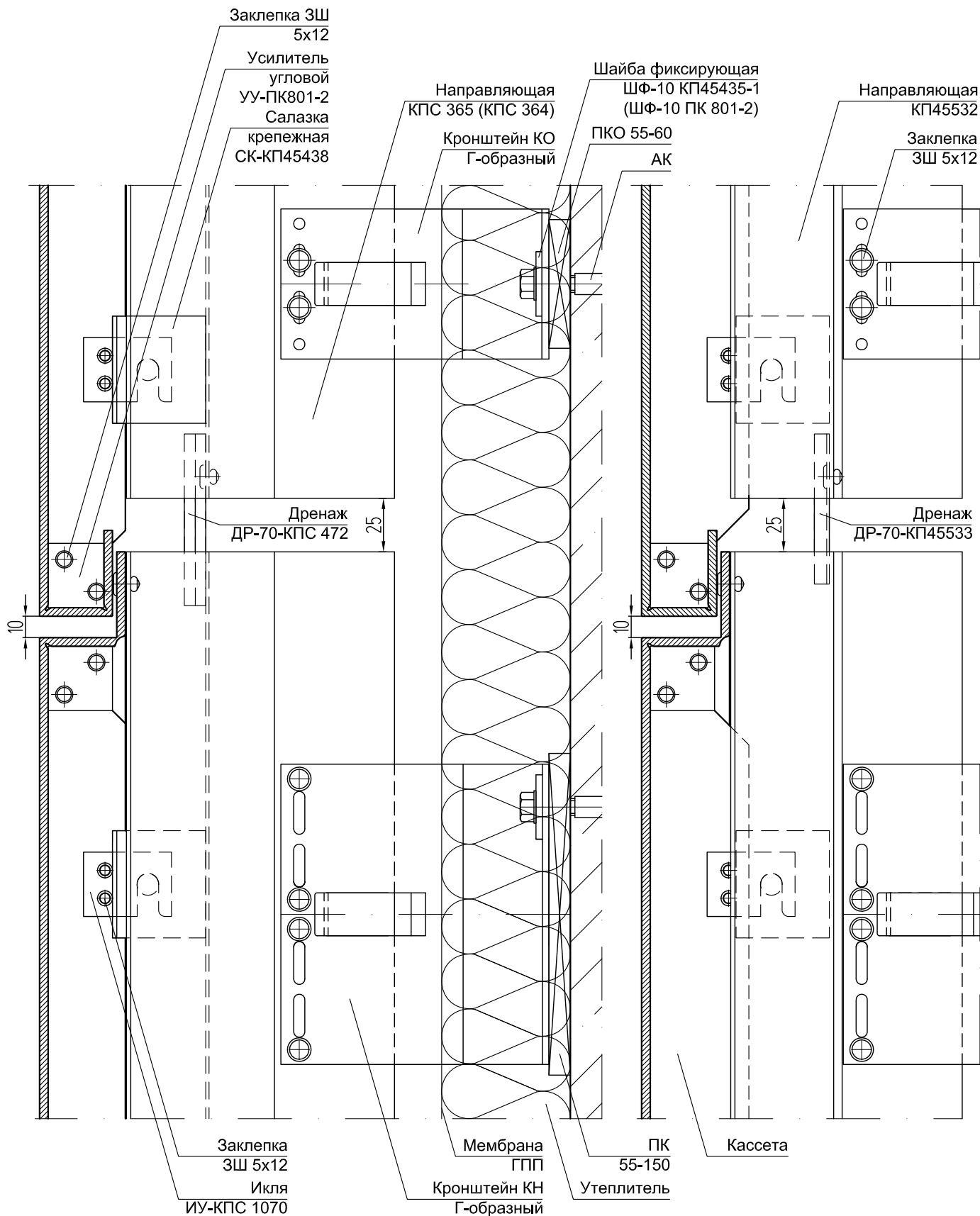
Кронштейн КН  
 Г-образный  
 Направляющая  
 КПС 476

### УЗЕЛ 2.3 - ВЕРТИКАЛЬНОЕ СЕЧЕНИЕ

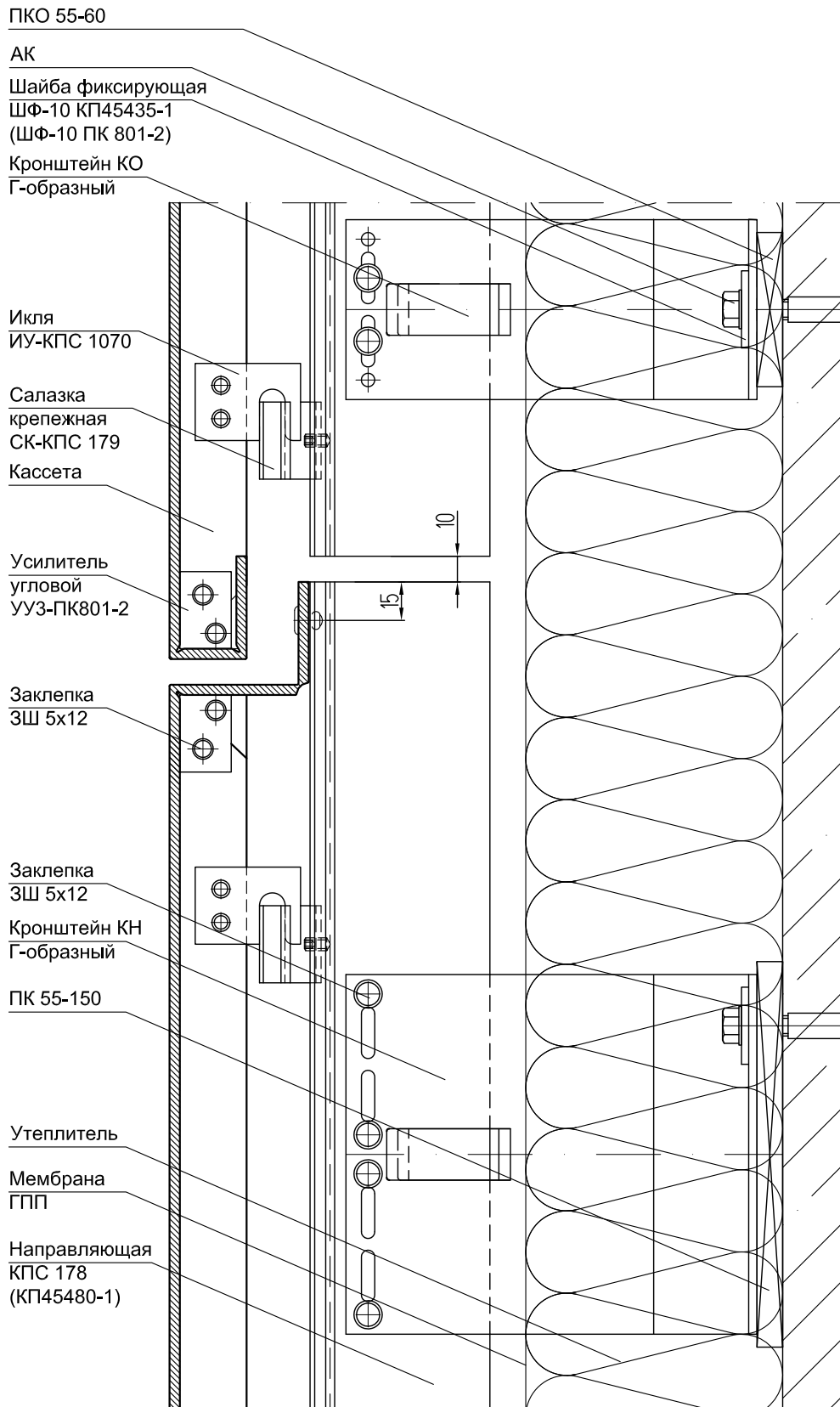
(применение У-образных направляющих КПС 364 и КПС 365)

### УЗЕЛ 2.4 - ВЕРТИКАЛЬНОЕ СЕЧЕНИЕ

(применение У-образной направляющей КП45532)

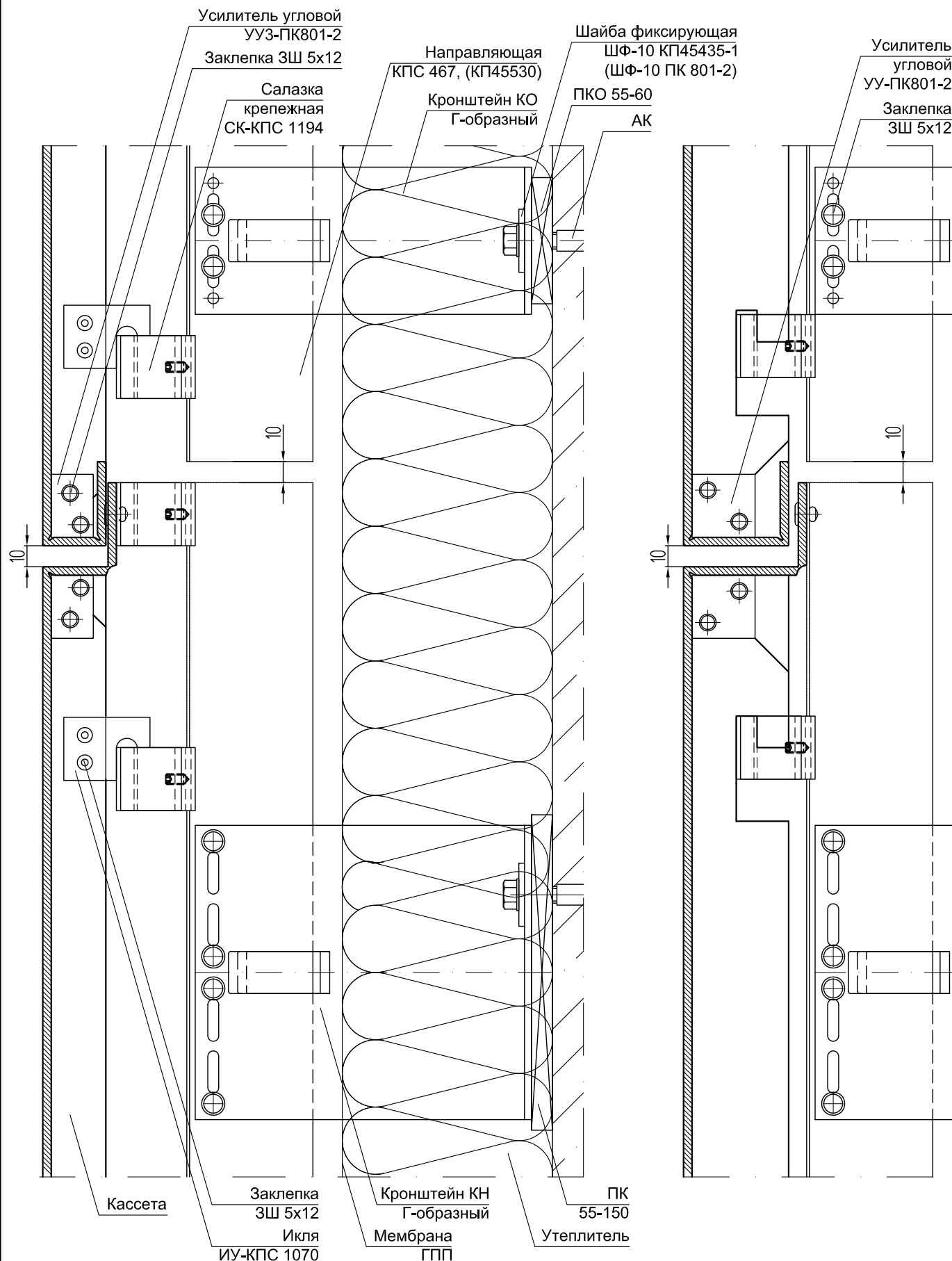


**УЗЕЛ 2.5 - ВЕРТИКАЛЬНОЕ СЕЧЕНИЕ**  
 (применение направляющей Т-образной КПС 178, салазки СК-КПС 179)



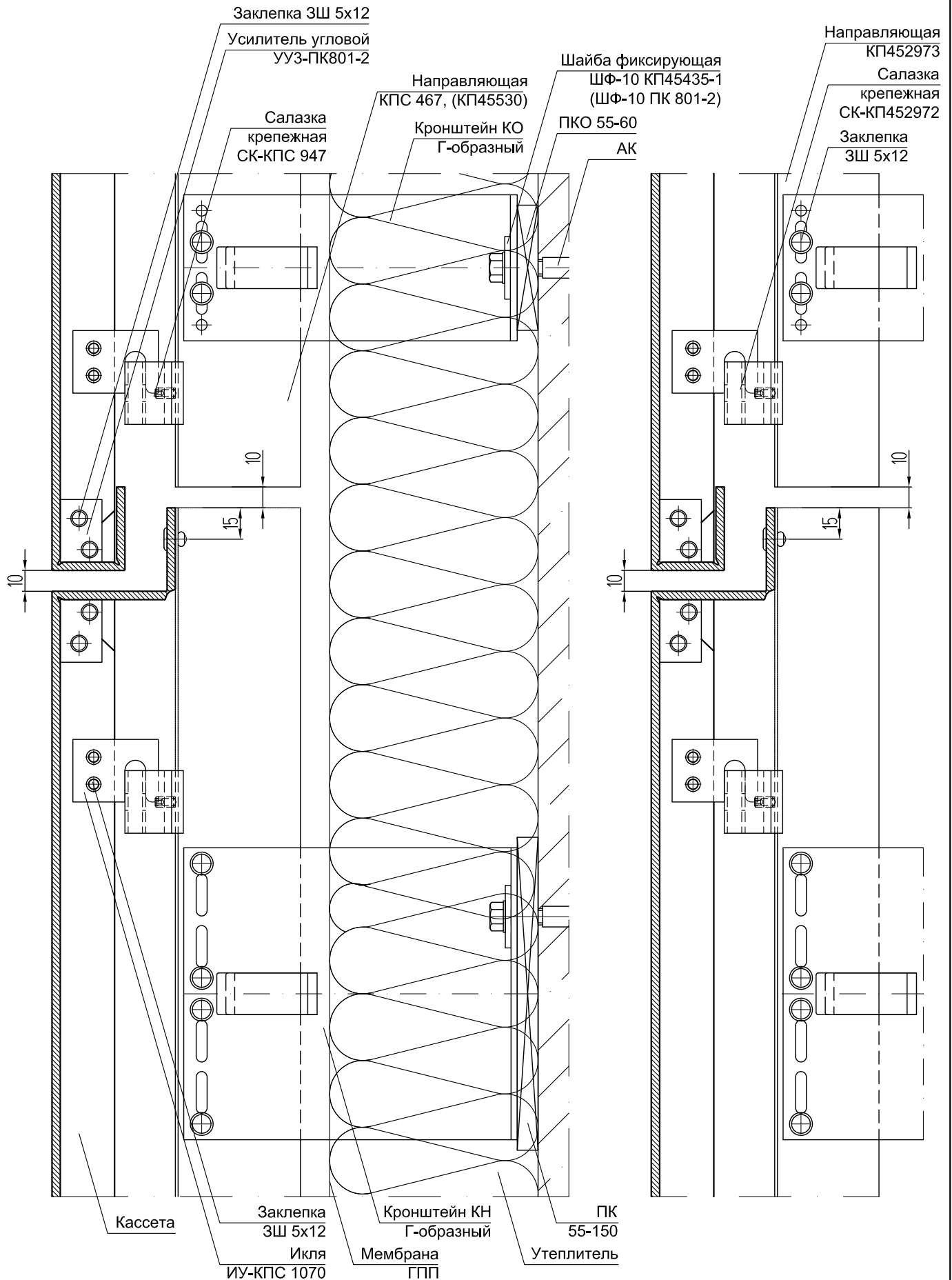
**УЗЕЛ 2.6 - ВЕРТИКАЛЬНОЕ СЕЧЕНИЕ**  
 (применение Т-образных направляющих  
 КПС 467, КП45530 и салазки СК-КПС 1194,  
 крепление на икля)

**УЗЕЛ 2.7 - ВЕРТИКАЛЬНОЕ СЕЧЕНИЕ**  
 (применение Т-образных направляющих  
 КПС 467, КП45530 и салазки СК-КПС 1194,  
 крепление на аграф)

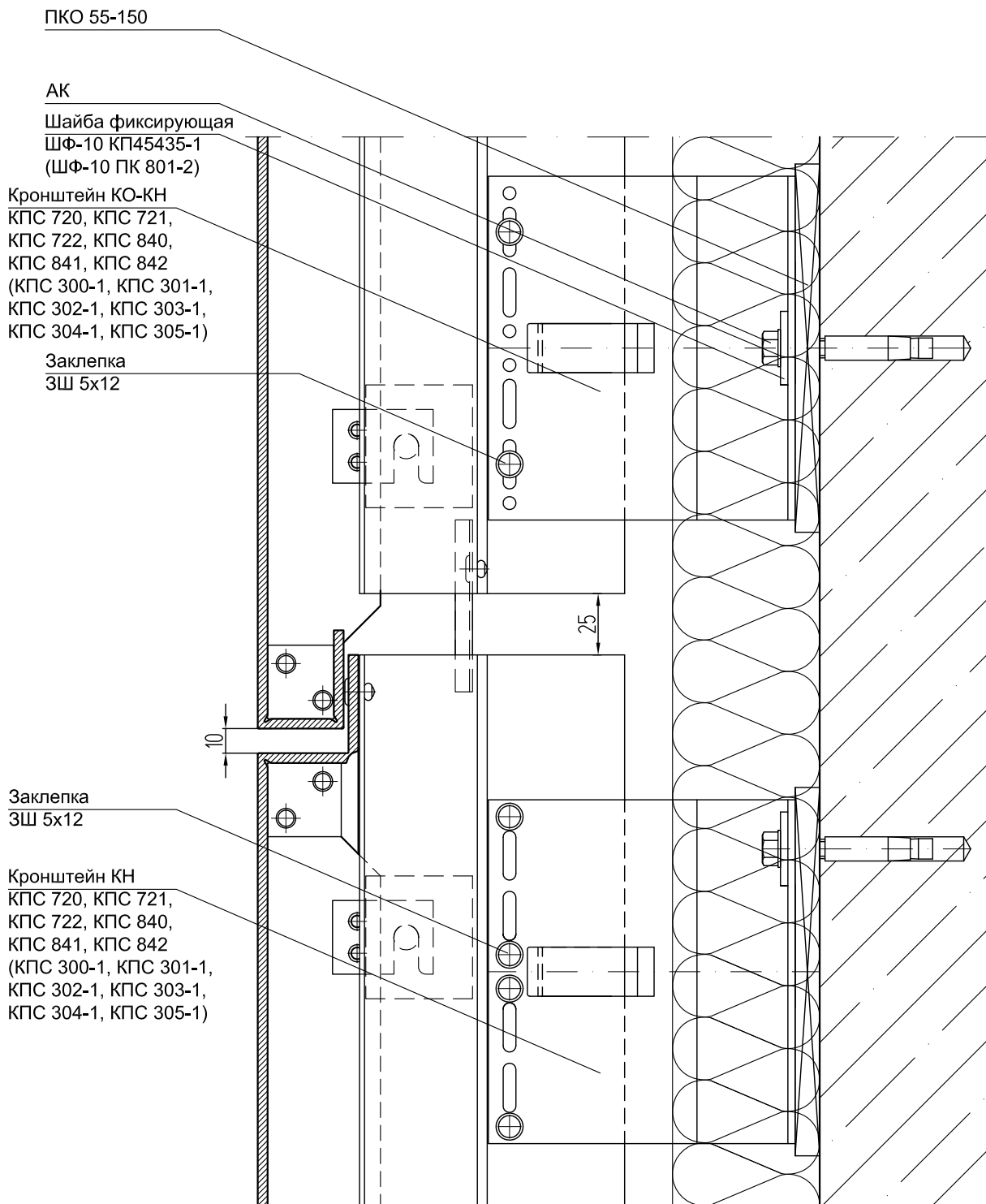


**УЗЕЛ 2.8 - ВЕРТИКАЛЬНОЕ СЕЧЕНИЕ**  
 (применение Т-образных направляющих  
 КПС 467, КП45530 и салазки СК-КПС 947)

**УЗЕЛ 2.9 - ВЕРТИКАЛЬНОЕ СЕЧЕНИЕ**  
 (применение Т-образной направляющей  
 КП452973 и крепежной салазки КП452972)



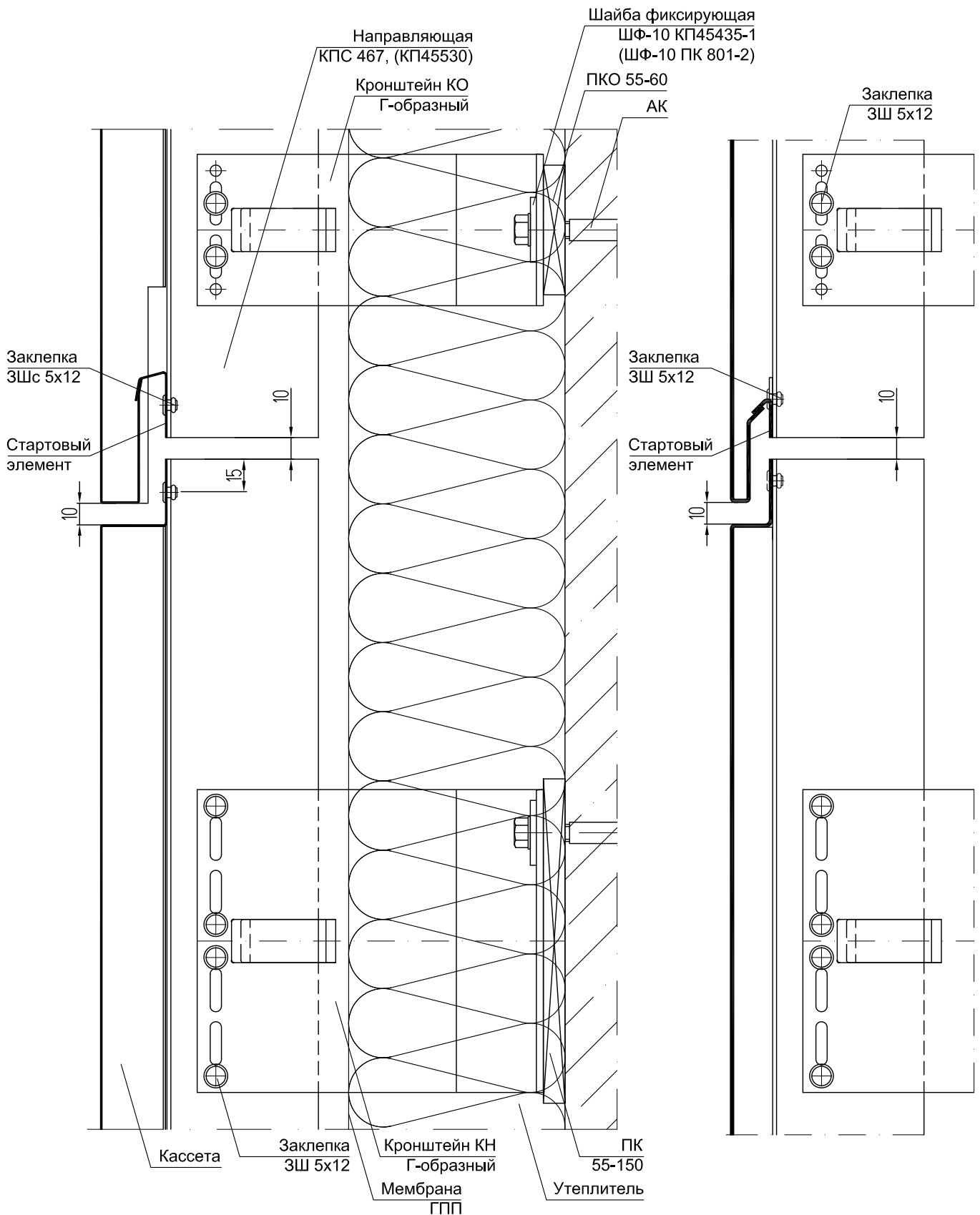
**УЗЕЛ 2.10 - ВЕРТИКАЛЬНОЕ СЕЧЕНИЕ**  
(установка несущего кронштейна в качестве опорного)



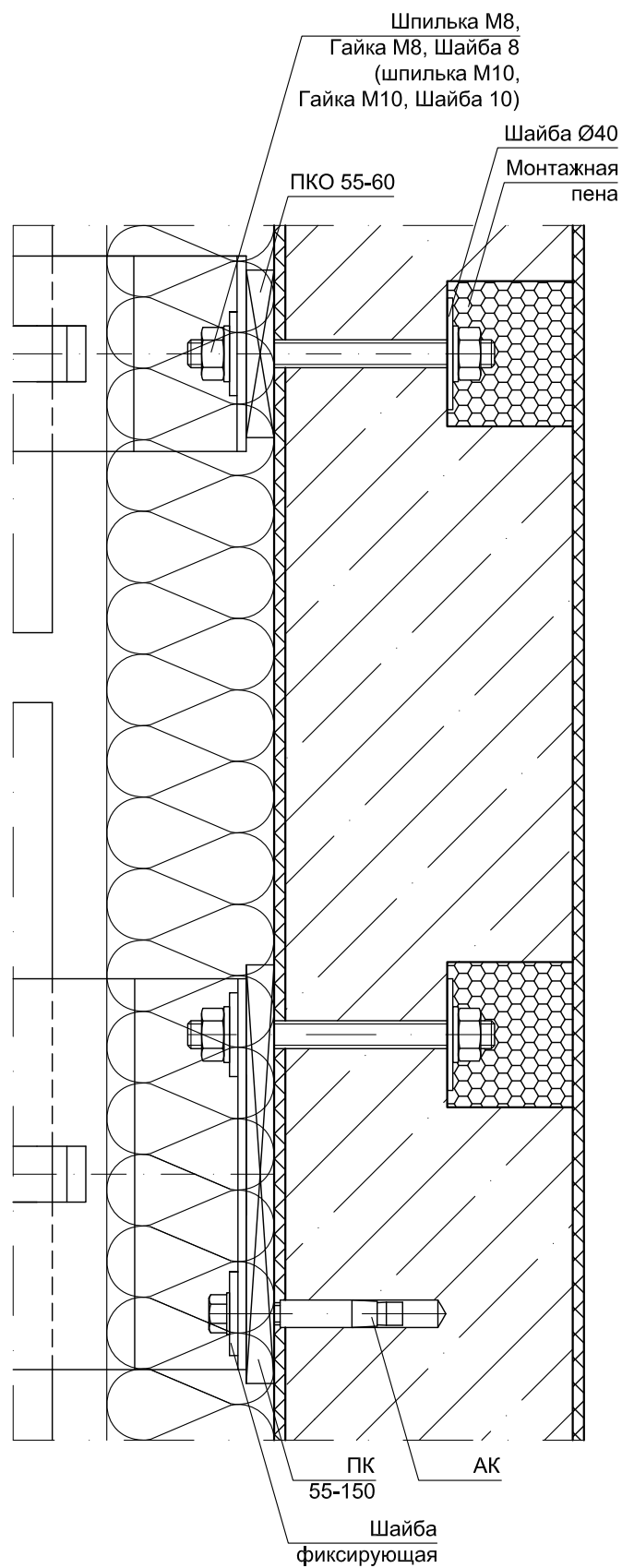


УЗЕЛ 2.11 - ВЕРТИКАЛЬНОЕ СЕЧЕНИЕ  
(стальные кассеты с зацепом)

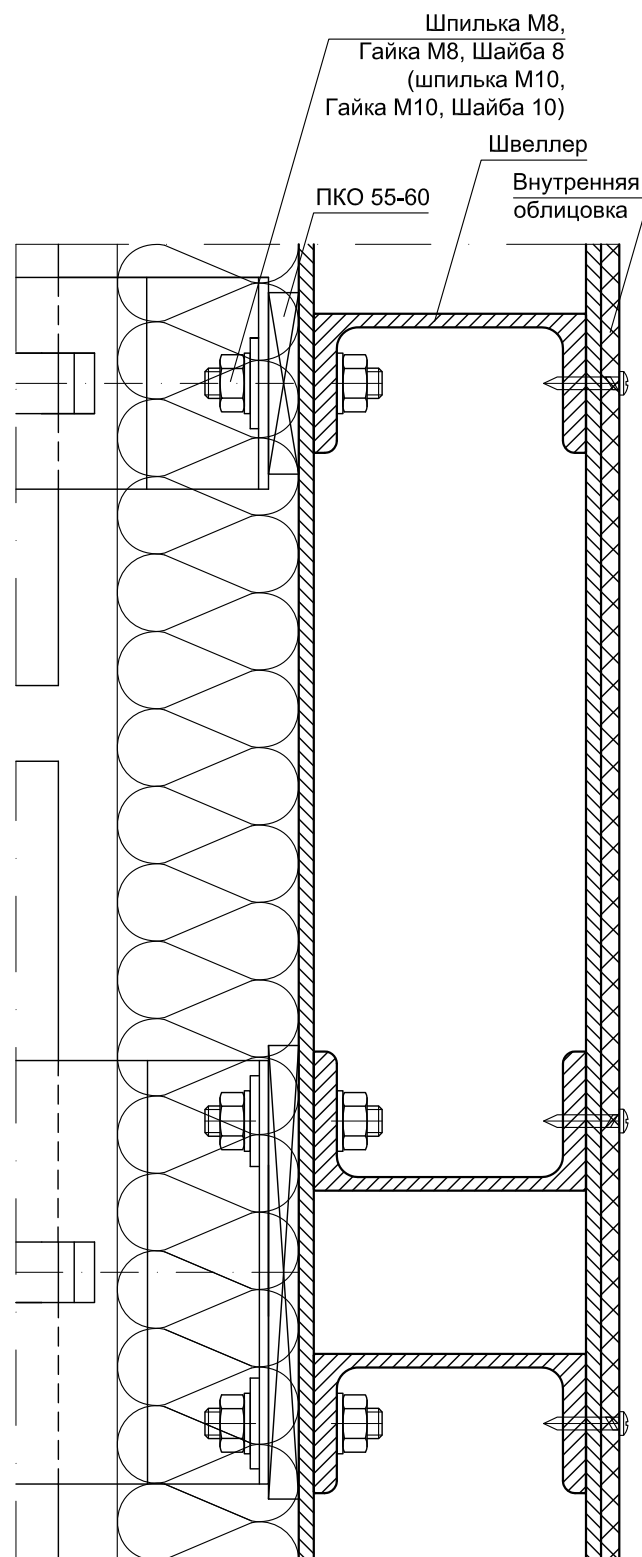
УЗЕЛ 2.12 - ВЕРТИКАЛЬНОЕ СЕЧЕНИЕ  
(алюминиевые кассеты с зацепом)



УЗЕЛ 2.13 - ВЕРТИКАЛЬНОЕ СЕЧЕНИЕ  
(крепление кронштейнов  
к стене из слабонесущих материалов)

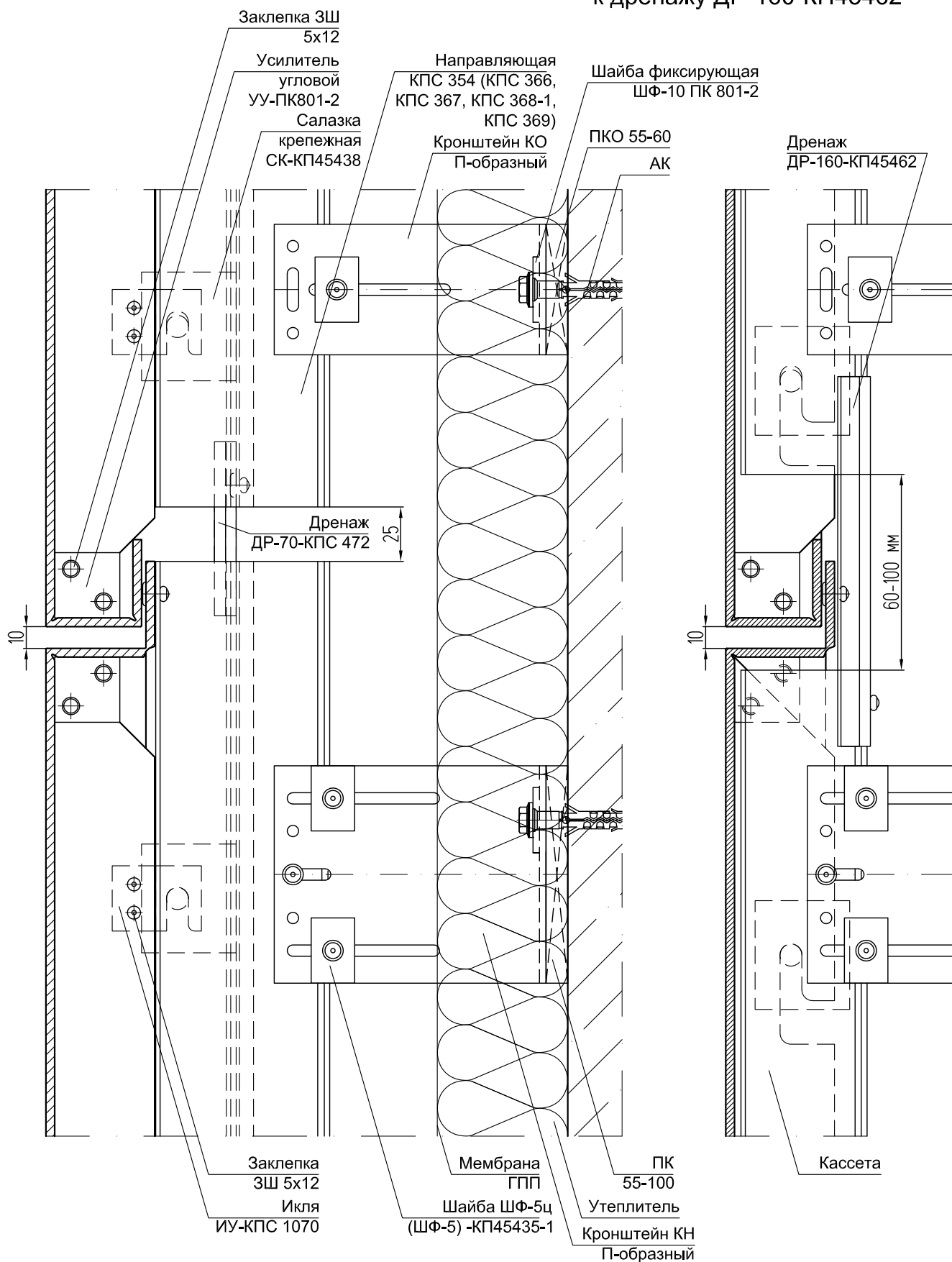


УЗЕЛ 2.14 - ВЕРТИКАЛЬНОЕ СЕЧЕНИЕ  
(крепление кронштейнов  
к металлоконструкции)



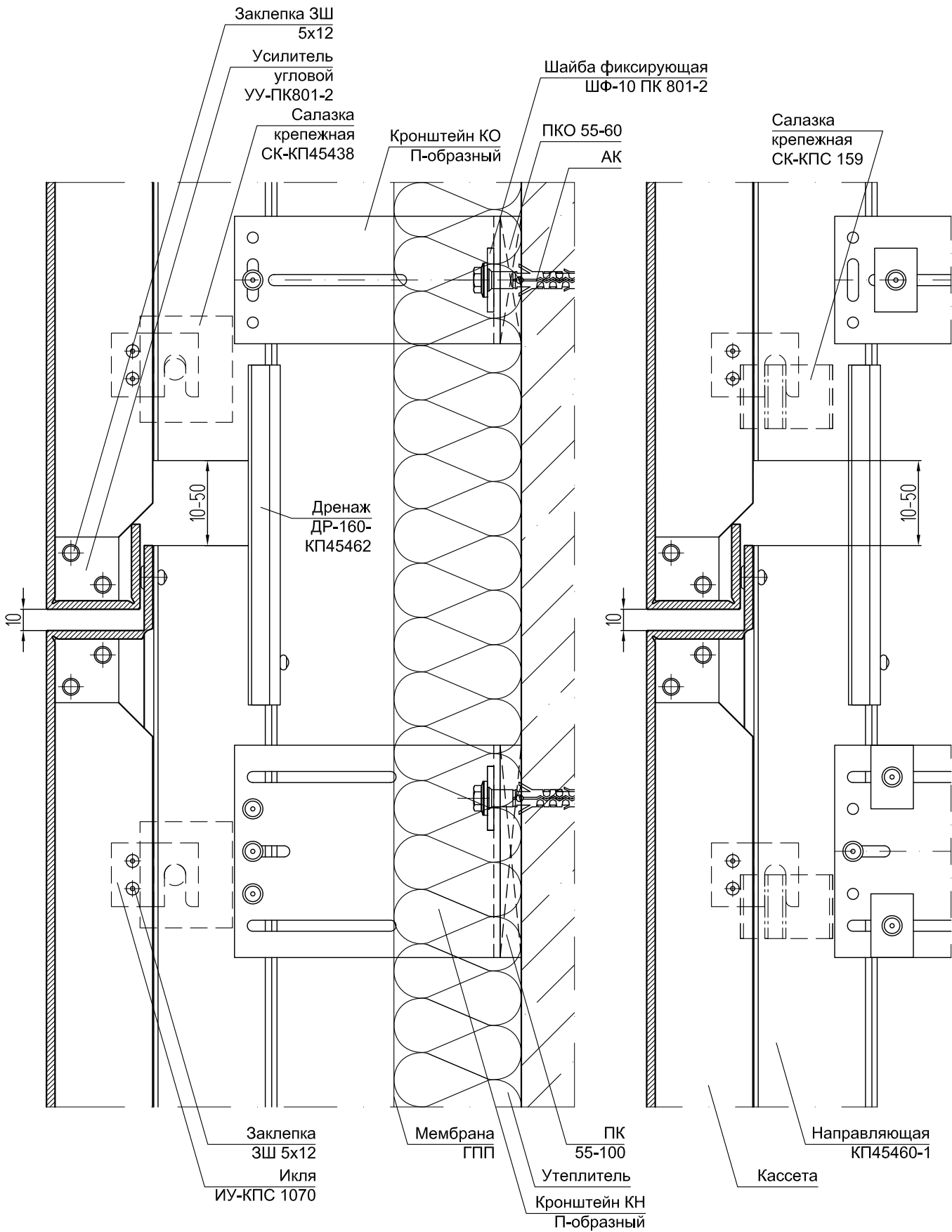
**УЗЕЛ 2.15 - ВЕРТИКАЛЬНОЕ СЕЧЕНИЕ**  
 (применение П-образных направляющих, салазки СК-КП45438, дренажа ДР-70-КПС 472, крепление на икля)

**УЗЕЛ 2.16 - ВЕРТИКАЛЬНОЕ СЕЧЕНИЕ**  
 (установка кассет с фрезерованными пазами, аграфами на направляющую КП45460-1 с креплением к дренажу ДР-160-КП45462)

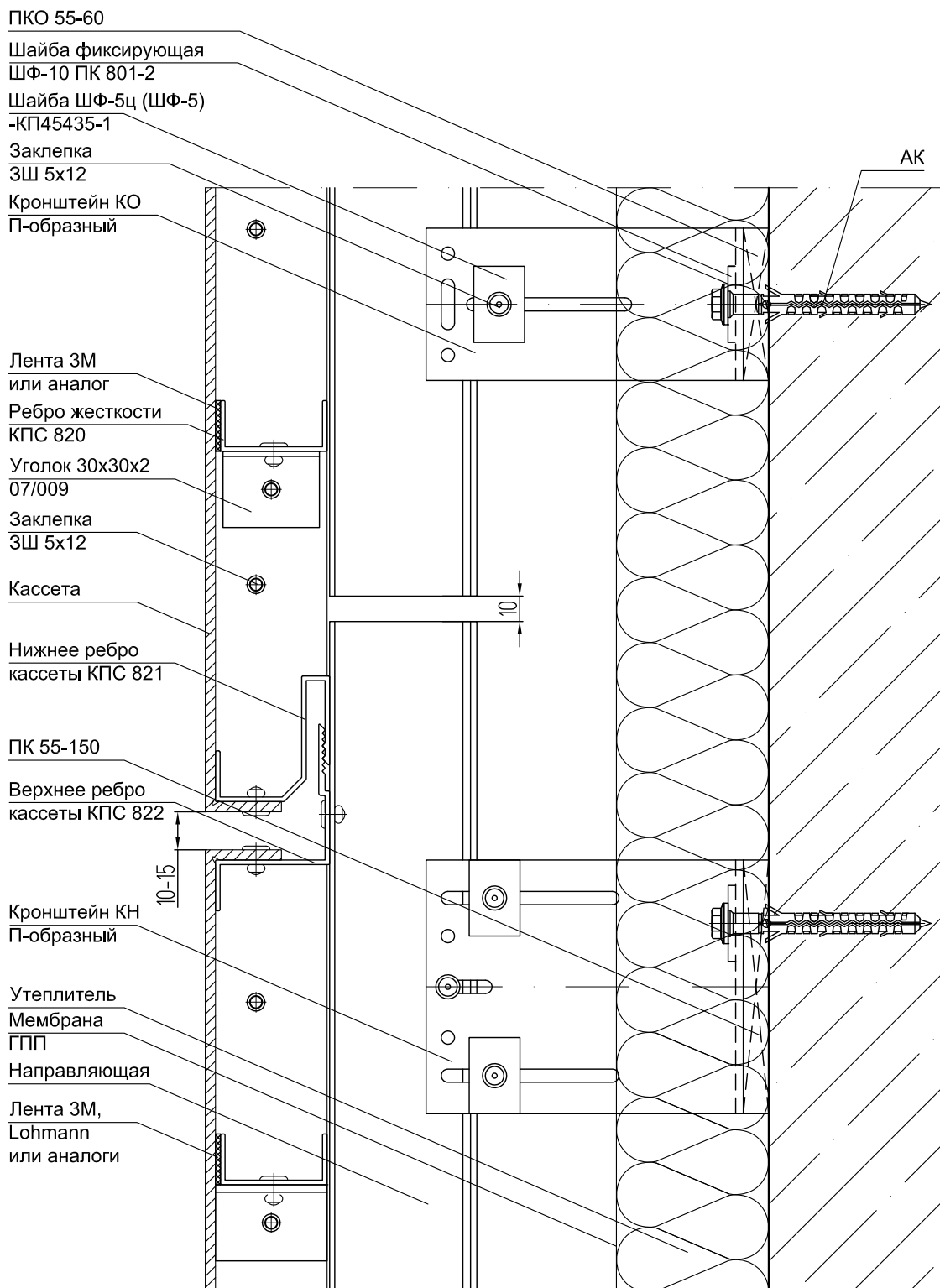


**УЗЕЛ 2.17 - ВЕРТИКАЛЬНОЕ СЕЧЕНИЕ**  
 (крепление П-образной направляющей  
 КП45460-1 без салазок СБ и СМ)

**УЗЕЛ 2.18 - ВЕРТИКАЛЬНОЕ СЕЧЕНИЕ**  
 (применение П-образной направляющей  
 КП45460-1 с салазкой СК-КПС 159)

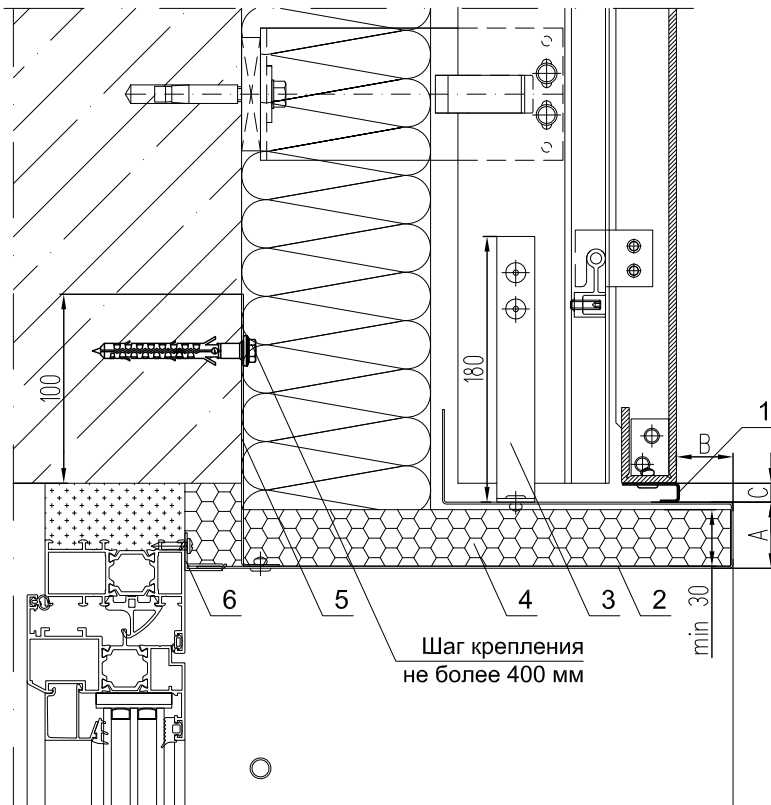


УЗЕЛ 2.19 - ВЕРТИКАЛЬНОЕ СЕЧЕНИЕ  
крепление кассет на алюминиевые профили



### УЗЕЛ 3.1 - ВЕРХНИЙ ОТКОС ОКНА

(откос из оцинкованной стали,  
Г-обр. кронштейн,  
направляющие КПС 476, КПС 152)

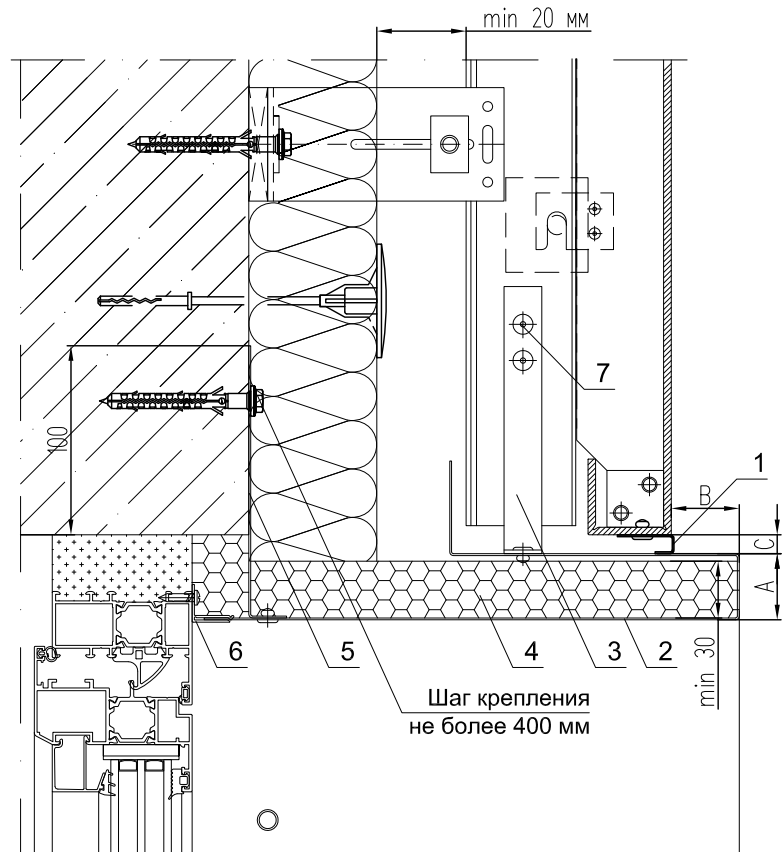


#### КОМПЛЕКТАЦИЯ:

1. \*Нащельник П-обр.
2. Откос (оц. сталь min 0,5 мм)
3. Крепежный элемент из окрашенной оцинкованной стали  $s = \text{min } 1,2 \text{ мм}$
4. Утеплитель негорючий минераловатный
5. Отсечка противопожарная оц. ст.  $s = \text{min } 0,55 \text{ мм}$  (или крепежный элемент оц. сталь  $s = \text{min } 1,2 \text{ мм}$ )
6. Держатель КПС 568
7. Заклепка ЗШс

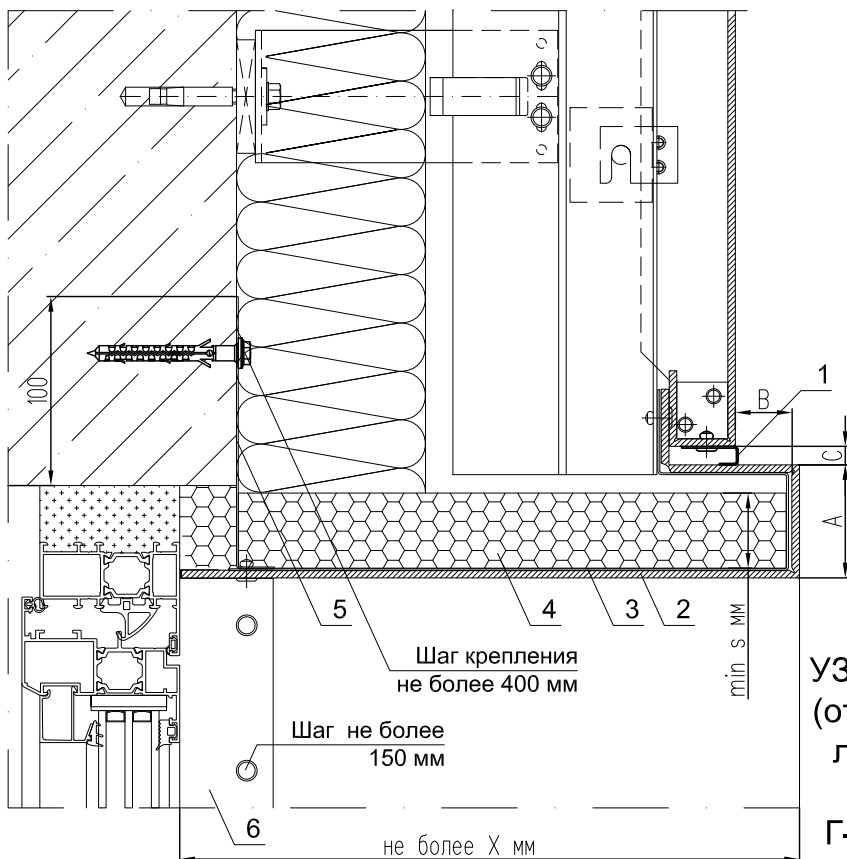
### УЗЕЛ 3.2 - ВЕРХНИЙ ОТКОС ОКНА

(откос из оцинкованной стали,  
П-образный кронштейн,  
направляющие КП45460-1,  
КПС 354, КПС 366, КПС 367,  
КПС 368-1, КПС 369, КПС 567)



\* - Необходимость установки нащельника в зависимости от марки облицовочного материала согласно пожарного заключения. Материал, толщину и шаг крепления элементов противопожарного короба, размеры А, В, С выбирать в соответствии с экспертным заключением ЦНИИСК им. В. А. Кучеренко.

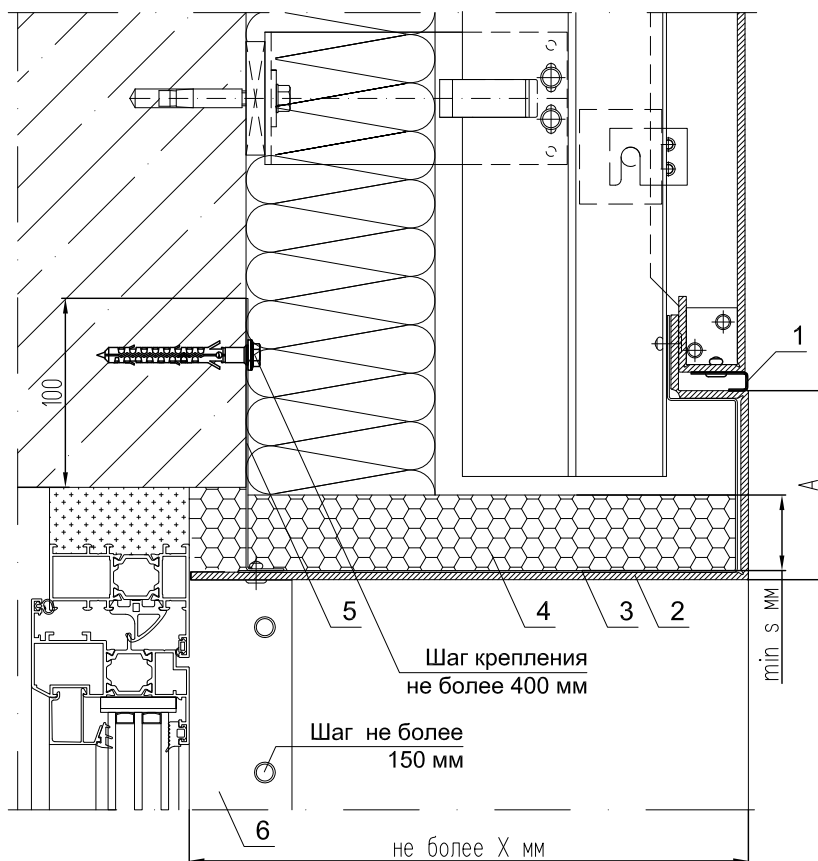
**УЗЕЛ 3.3 - ВЕРХНИЙ ОТКОС ОКНА**  
 (откос из композитных материалов,  
 листового алюминия со скрытым  
 противопожарным коробом,  
 Г-обр. кронштейн)



**КОМПЛЕКТАЦИЯ:**

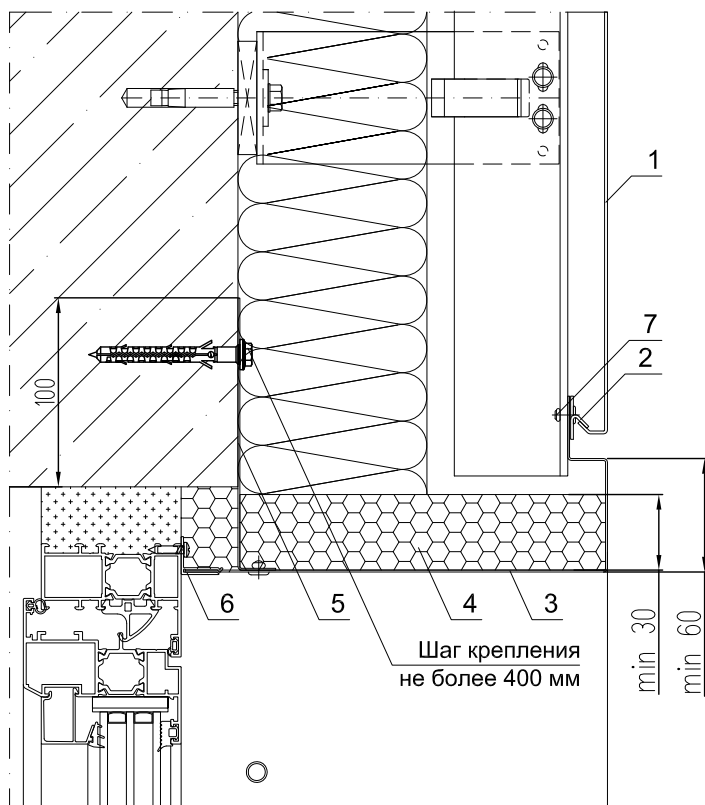
1. \*Нащельник П-обр.
2. Откос кассета АКП, СКП
3. Противопожарный короб (оцинкованная сталь  $\min 0,5$  мм)
4. Утеплитель негорючий минераловатный
5. Отсечка противопожарная оцинкованная сталь  $s = \min 0,55$  мм (или крепежный элемент оц. сталь  $s = \min 1,2$  мм)
6. П-образный элемент (уголки) оцинкованная сталь  $s = \min 0,5$  мм, см. боковой откос окна

**УЗЕЛ 3.4 - ВЕРХНИЙ ОТКОС ОКНА**  
 (откос из композитных материалов,  
 листового алюминия со скрытым  
 противопожарным коробом,  
 Г-обр. кронштейн, направляющие  
 КП45532, КПС 364, КПС 365)



\* - Необходимость установки нащельника в зависимости от марки облицовочного материала согласно пожарного заключения.  
 Материал, толщину и шаг крепления элементов противопожарного короба, размеры А, В, С, Х, s выбирать в соответствии с экспертным заключением ЦНИИСК им. В. А. Кучеренко.

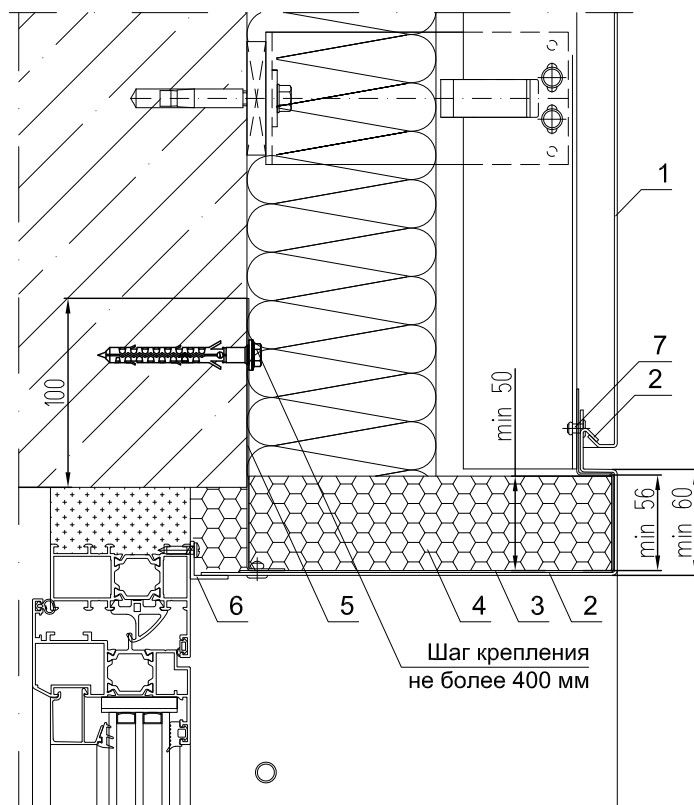
**УЗЕЛ 3.5 - ВЕРХНИЙ ОТКОС ОКНА**  
 (откос из оцинкованной стали  
 с облицовкой кассетами из алюминия  
 со специальными зацепами, Г-обр. кронштейн)



**КОМПЛЕКТАЦИЯ:**

1. Кассета из оцинкованной стали со специальным зацепом
2. Стартовый элемент с зацепом под крепление кассеты
3. Противопожарный короб оцинкованная сталь min 0,5 мм
4. Утеплитель негорючий минераловатный
5. Отсечка противопожарная оц. ст.  $s = \min 0,55$  мм (или крепежный элемент оц. сталь  $s = \min 1,2$  мм)
6. Держатель КПС 568
7. Заклепка ЗШс

**УЗЕЛ 3.6 - ВЕРХНИЙ ОТКОС ОКНА**  
 (откос из листового алюминия  
 с облицовкой кассетами из алюминия  
 со специальными зацепами,  
 Г-образный кронштейн)



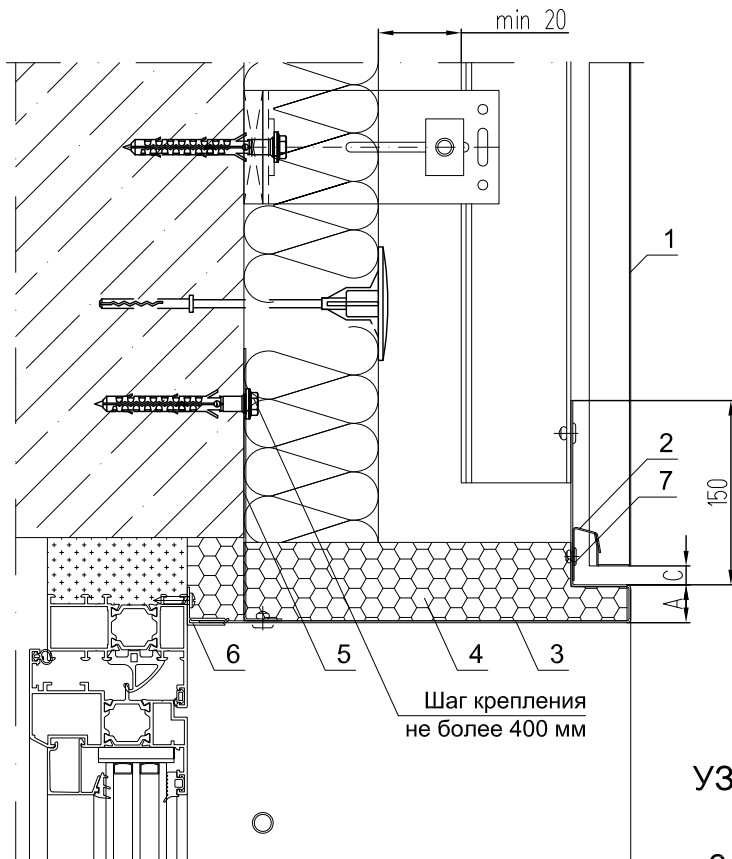
**КОМПЛЕКТАЦИЯ:**

1. Кассета из алюминия со специальным зацепом
2. Откос из листового алюминия  $s = \max 2$  мм с зацепом под крепление кассеты
3. Противопожарный короб (оцинкованная сталь min 0,5 мм)
4. Утеплитель негорючий минераловатный
5. Отсечка противопожарная оц. ст.  $s = \min 0,55$  мм (или крепежный элемент оц. сталь  $s = \min 1,2$  мм)
6. Уголок 410039 (20x20x2)
7. Заклепка ЗШс

Материал, толщину и шаг крепления элементов противопожарного короба выбирать в соответствии с экспертным заключением ЦНИИСК им. В. А. Кучеренко.



**УЗЕЛ 3.7 - ВЕРХНИЙ ОТКОС ОКНА**  
 (откос из оцинкованной стали с облицовкой  
 кассетами из стали со специальными зацепами,  
 П-образный кронштейн)



**КОМПЛЕКТАЦИЯ:**

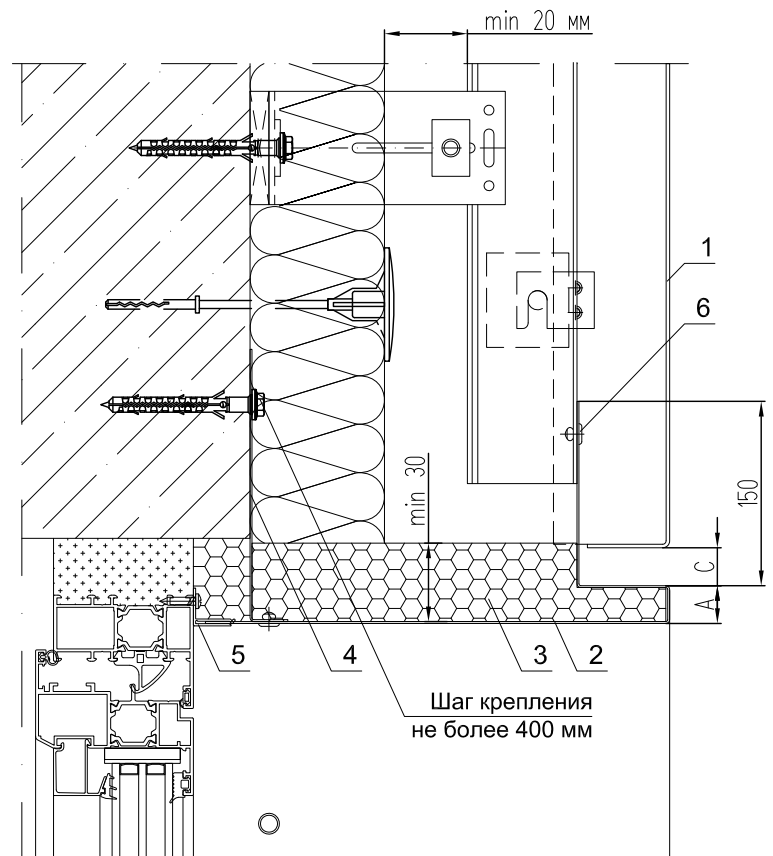
1. Кассета из оцинкованной стали со специальным зацепом
2. Стартовый элемент с зацепом под крепление кассеты
3. Откос (оц. сталь  $\min 0,5$  мм)
4. Утеплитель негорючий минераловатный
5. Отсечка противопожарная оц. ст.  $s = \min 0,55$  мм (или крепежный элемент оц. сталь  $s = \min 1,2$  мм)
6. Держатель КПС 568
7. Заклепка ЗШс

**УЗЕЛ 3.8 - ВЕРХНИЙ ОТКОС ОКНА**  
 (откос из оцинкованной стали с облицовкой кассетами из стали,  
 П-образный кронштейн)

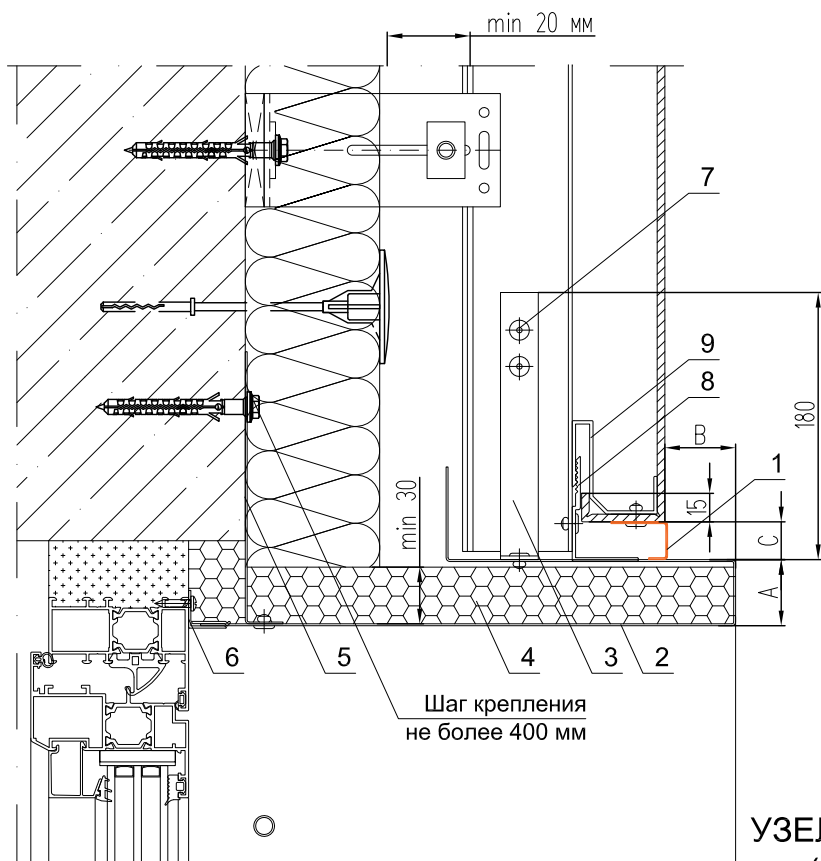
**КОМПЛЕКТАЦИЯ:**

1. Кассета из оцинкованной стали
2. Откос (оц. сталь  $\min 0,5$  мм)
3. Утеплитель негорючий минераловатный
4. Отсечка противопожарная оц. ст.  $s = \min 0,55$  мм (или крепежный элемент оц. сталь  $s = \min 1,2$  мм)
5. Держатель КПС 568
6. Заклепка ЗШс

Материал, толщину и шаг крепления элементов противопожарного короба, размеры А, С выбирать в соответствии с экспертным заключением ЦНИИСК им. В. А. Кучеренко.



**УЗЕЛ 3.9 - ВЕРХНИЙ ОТКОС ОКНА**  
(крепление кассет на алюминиевые профили,  
П-образный кронштейн)



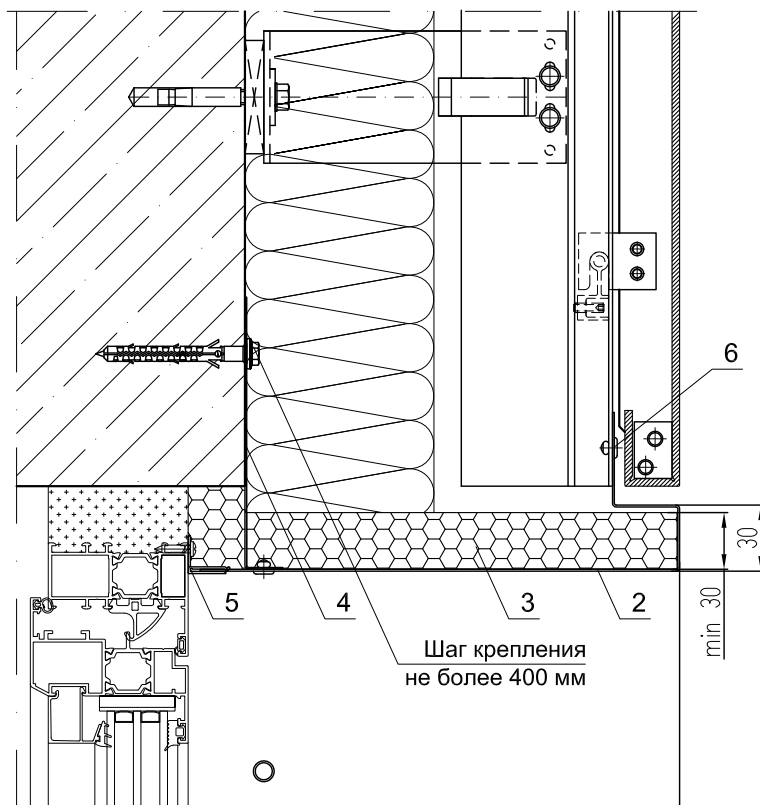
**КОМПЛЕКТАЦИЯ:**

1. \*Нащельник П-обр.
2. Откос (оц. сталь min 0,5 мм, алюминиевый лист max 1,5 мм)
3. Крепежный элемент из окрашенной оцинкованной стали  $s = \text{min } 1,2 \text{ мм}$
4. Утеплитель негорючий минераловатный
5. Отсечка противопожарная оц. ст.  $s = \text{min } 0,55 \text{ мм}$  (или крепежный элемент оц. сталь  $s = \text{min } 1,2 \text{ мм}$ )
6. Держатель КПС 568
7. Заклепка ЗШс
8. Профиль стартовый КПС 823
9. Нижнее ребро кассеты КПС 821

\* - Необходимость установки нащельника в зависимости от марки облицовочного материала согласно пожарного заключения. Материал, толщину и шаг крепления элементов противопожарного короба, размеры А, С, В выбирать в соответствии с экспертным заключением ЦНИИСК им. В. А. Кучеренко.

**УЗЕЛ 3.10 - ВЕРХНИЙ ОТКОС ОКНА**  
(откос из оцинкованной стали

кассеты из композитной панели Sibalux РФ ПЛЮС; SBL A2; Sibalux СТАЛЬ, Г-образный кронштейн)

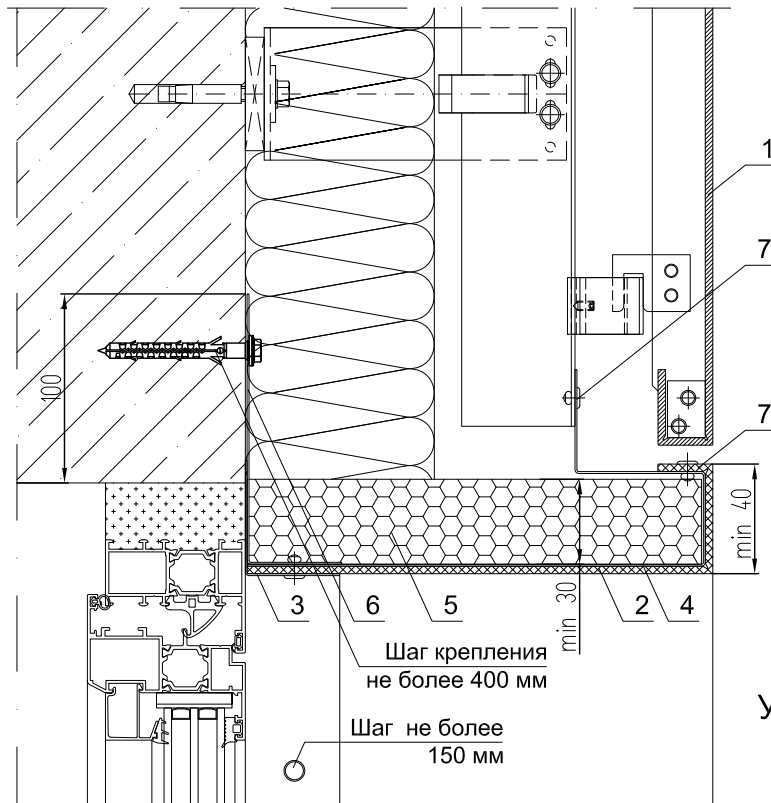


**КОМПЛЕКТАЦИЯ:**

1. Кассета из композитной панели Sibalux РФ, Sibalux РФ ПЛЮС; SBL A2; Sibalux СТАЛЬ
2. Откос (оц. сталь min 0,55 мм)
3. Утеплитель негорючий минераловатный
4. Крепежные уголки (оцинкованная сталь  $s = \text{min } 0,7 \text{ мм}$ )
5. Держатель КПС 568
6. Заклепка ЗШс

Материал, толщину и шаг крепления элементов противопожарного короба, размеры А, С, В выбирать в соответствии с экспертным заключением АНО "ПОЖ-АУДИТ".

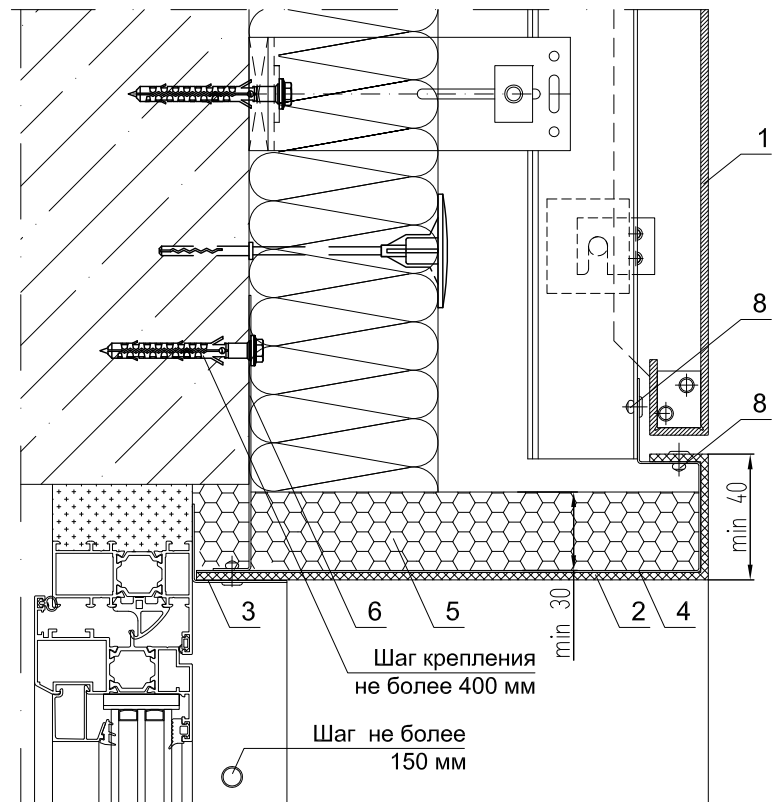
**УЗЕЛ 3.11 - ВЕРХНИЙ ОТКОС ОКНА**  
 (откос из Sibalux РФ ПЛЮС; SBL A2; Sibalux СТАЛЬ,  
 скрытый противопожарный короб,  
 Г-образный кронштейн)



**КОМПЛЕКТАЦИЯ:**

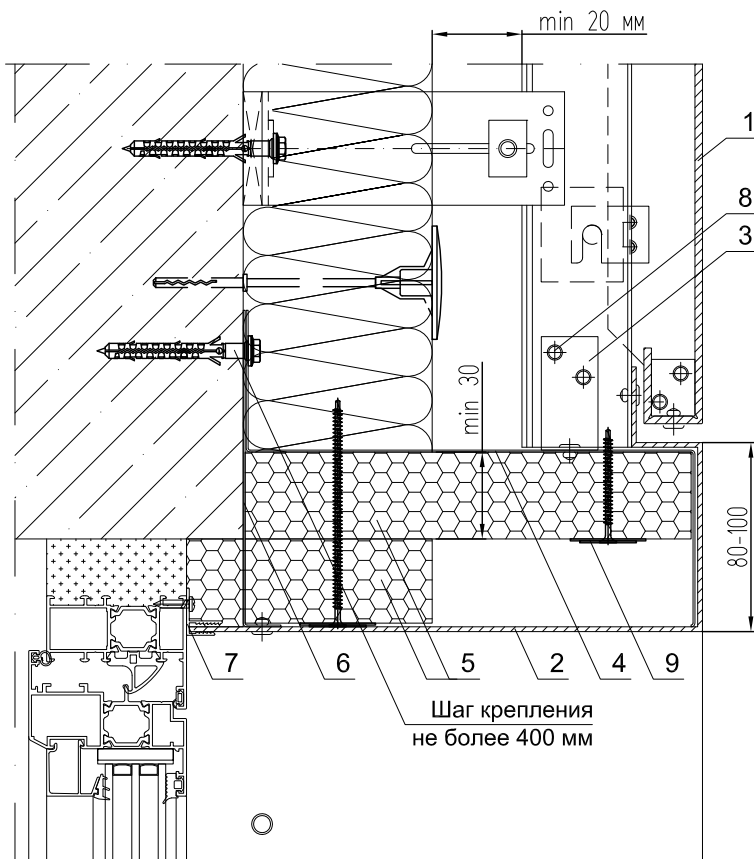
1. Кассета из Sibalux РФ, Sibalux РФ ПЛЮС; SBL A2; Sibalux СТАЛЬ
2. Откос из Sibalux РФ ПЛЮС; SBL A2; Sibalux СТАЛЬ
3. Уголок из оцинкованной стали  $s = \min 0,5$  мм
4. "Скрытый" противопожар. короб оцинкованная сталь  $s = \min 0,5$  мм
5. Утеплитель негорючий минераловатный
6. Крепежные уголки (оцинкованная сталь  $s = \min 0,7$  мм)
7. Заклепка ЗШс

**УЗЕЛ 3.12 - ВЕРХНИЙ ОТКОС ОКНА**  
 (откос из Sibalux РФ ПЛЮС;  
 SBL A2; Sibalux СТАЛЬ,  
 скрытый противопожарный короб,  
 П-образный кронштейн)



Материал, толщину и шаг крепления элементов противопожарного короба выбирать в соответствии с экспертным заключением АНО "ПОЖ-АУДИТ".

**УЗЕЛ 3.13 - ВЕРХНИЙ ОТКОС ОКНА**  
(откос из ALUCOBOND A2/nc; Alpolic/A2;  
GoldStar A2, скрытый противопожарный короб,  
П-образный кронштейн)



**КОМПЛЕКТАЦИЯ:**

1. Кассета из ALUCOBOND A2/nc; Alpolic/A2; GoldStar A2
2. Откос из ALUCOBOND A2/nc; Alpolic/A2; GoldStar A2
3. Крепежный элемент из окрашенной оцинкованной стали  $s = \min 1,2 \text{ мм}$
4. "Скрытый" противопожар. короб оцинкованная сталь  $0,8 \text{ мм}$
5. Утеплитель негорючий минераловатный
6. Отсечка противопожарная оц. ст.  $s = \min 0,8 \text{ мм}$  (или крепежный элемент оц. сталь  $s = \min 1,2 \text{ мм}$ )
7. Держатель КП45437
8. Заклепка ЗШс
9. Самонарезающий винт с металлической шайбой

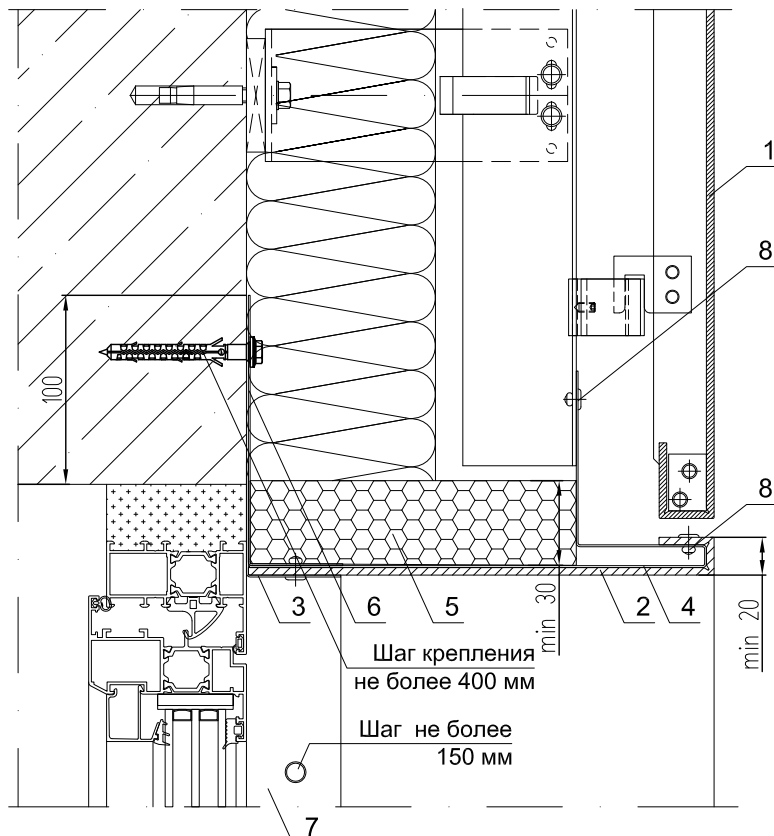
Материал, толщину и шаг крепления элементов противопожарного короба выбирать в соответствии с экспертным заключением ЦНИИСК им. В. А. Кучеренко.

**УЗЕЛ 3.14 - ВЕРХНИЙ ОТКОС ОКНА**  
(откос из композитной панели Alcotek FR Plus,  
Г-образный кронштейн)

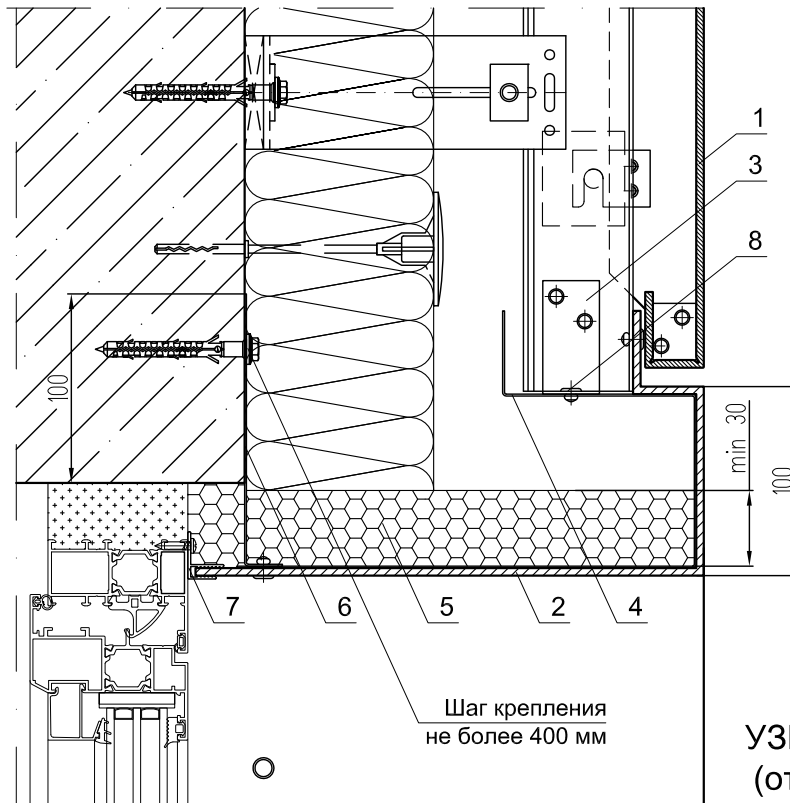
**КОМПЛЕКТАЦИЯ:**

1. Кассета из Alcotek FR
2. Откос из Alcotek FR Plus
3. Уголок из оцинкованной стали  $s = \min 0,55 \text{ мм}$
4. "Скрытый" противопожар. короб оцинкованная сталь  $s = \min 0,55 \text{ мм}$
5. Утеплитель негорючий минераловатный
6. Отсечка противопожарная оц. ст.  $s = \min 0,7 \text{ мм}$
7. Уголок 50x50, оцинкованная сталь  $s = \min 0,7 \text{ мм}$
8. Заклепка ЗШс

Материал, толщину и шаг крепления элементов противопожарного короба выбирать в соответствии с экспертным заключением АНО "ПОЖ-АУДИТ".



**УЗЕЛ 3.15 - ВЕРХНИЙ ОТКОС ОКНА**  
(откос из композитной панели НЕОПАН,  
скрытый противопожарный короб,  
П-образный кронштейн)

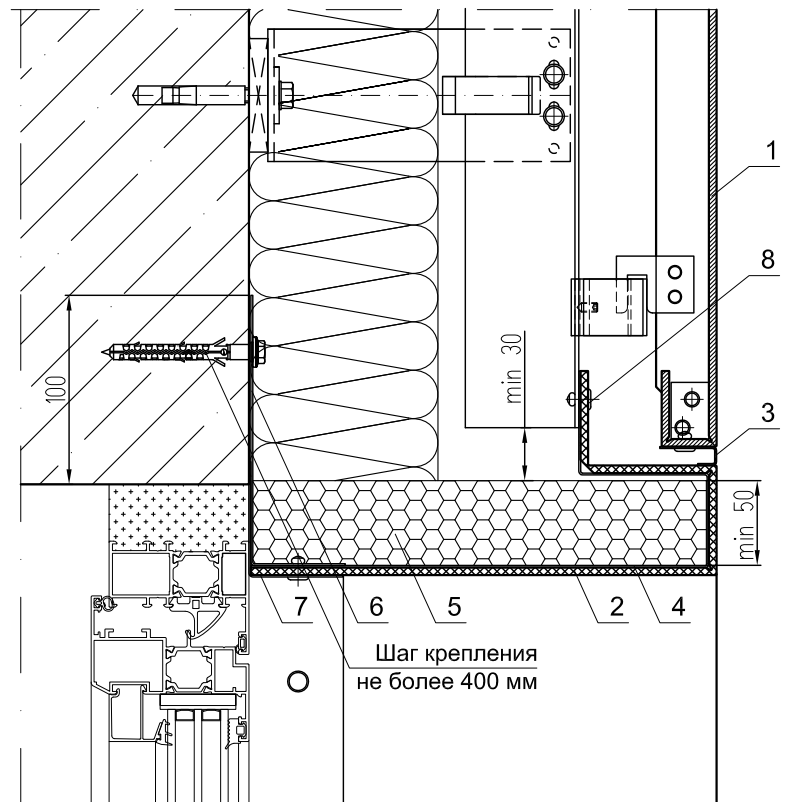


**КОМПЛЕКТАЦИЯ:**

1. Кассета из композитной панели НЕОПАН S
2. Откос из композитной панели НЕОПАН
3. Крепежный элемент из окрашенной оцинкованной стали  $s = \min 1,2 \text{ мм}$
4. Противопожарный короб (оцинкованная сталь  $0,5 \text{ мм}$ )
5. Утеплитель негорючий минераловатный
6. Отсечка противопожарная оц. ст.  $s = \min 0,55 \text{ мм}$  (или крепежный элемент оц. сталь  $s = \min 1,2 \text{ мм}$ )
7. Держатель КП45437
8. Заклепка ЗШс

Материал, толщину и шаг крепления элементов противопожарного короба выбирать в соответствии с протоколом огневых испытаний МООУ "РСЦ "ОПЫТНОЕ".

**УЗЕЛ 3.16 - ВЕРХНИЙ ОТКОС ОКНА**  
(откос из панели Bildex BDX(Fmax),  
скрытый противопожарный короб,  
Г-образный кронштейн)

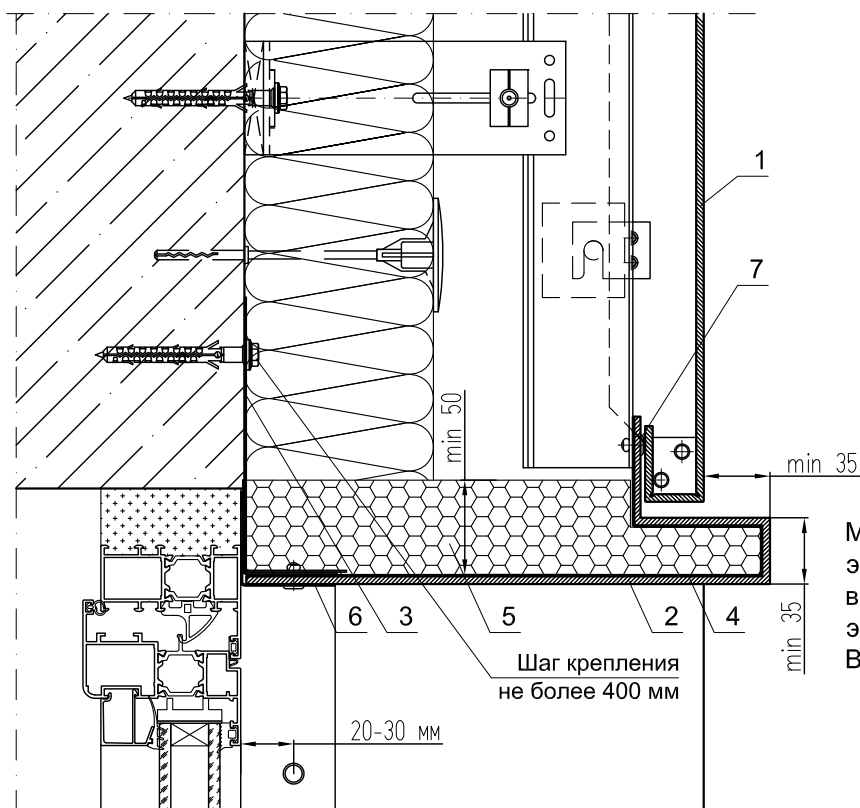


**КОМПЛЕКТАЦИЯ:**

1. Кассета
2. Откос из Bildex BDX(Fmax)
3. Нащельник из оцинкованной стали  $s = \min 0,55 \text{ мм}$
4. "Скрытый" противопожар. короб оцинкованная сталь  $s = \min 0,5 \text{ мм}$
5. Утеплитель негорючий минераловатный
6. Отсечка противопожарная оц. ст.  $s = \min 0,55 \text{ мм}$  (или крепежный элемент оц. сталь  $s = \min 1,2 \text{ мм}$ )
7. Уголок 50x50 мм (оцинкованная сталь  $s = \min 0,5 \text{ мм}$ )
8. Заклепка ЗШс

Материал, толщину и шаг крепления элементов противопожарного короба выбирать в соответствии с экспертным заключением ФГБУ ВНИИПО МЧС России.

**УЗЕЛ 3.17 - ВЕРХНИЙ ОТКОС ОКНА**  
(накладка из панели Bildex BDХ(Fmax),  
скрытый противопожарный короб,  
П-образный кронштейн)



**КОМПЛЕКТАЦИЯ:**

1. Кассета
2. Откос из Bildex BDХ(Fmax)
3. Стальной уголок (кронштейн)  
150x50x54 оц. сталь 1,2 мм
4. "Скрытый" противопожар. короб  
оцинкованная сталь  $s=\min 0,5$  мм
5. Утеплитель негорючий  
минераловатный
6. Уголок 50x50 мм (оцинкованная  
сталь  $s=\min 0,5$  мм)
7. Заклепка 3Шс

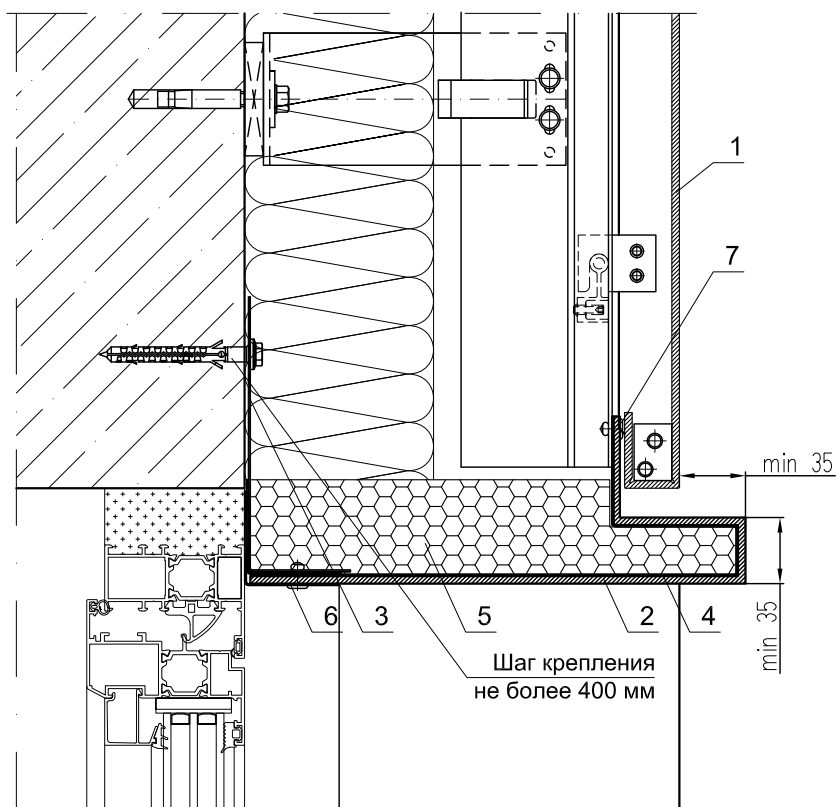
Материал, толщину и шаг крепления элементов противопожарного короба выбирать в соответствии с экспертным заключением ЦНИИСК им. В. А. Кучеренко.

**УЗЕЛ 3.18 - ВЕРХНИЙ ОТКОС ОКНА**  
(накладка из панели Bildex BDХ(Fmax),  
скрытый противопожарный короб,  
Г-образный кронштейн)

**КОМПЛЕКТАЦИЯ:**

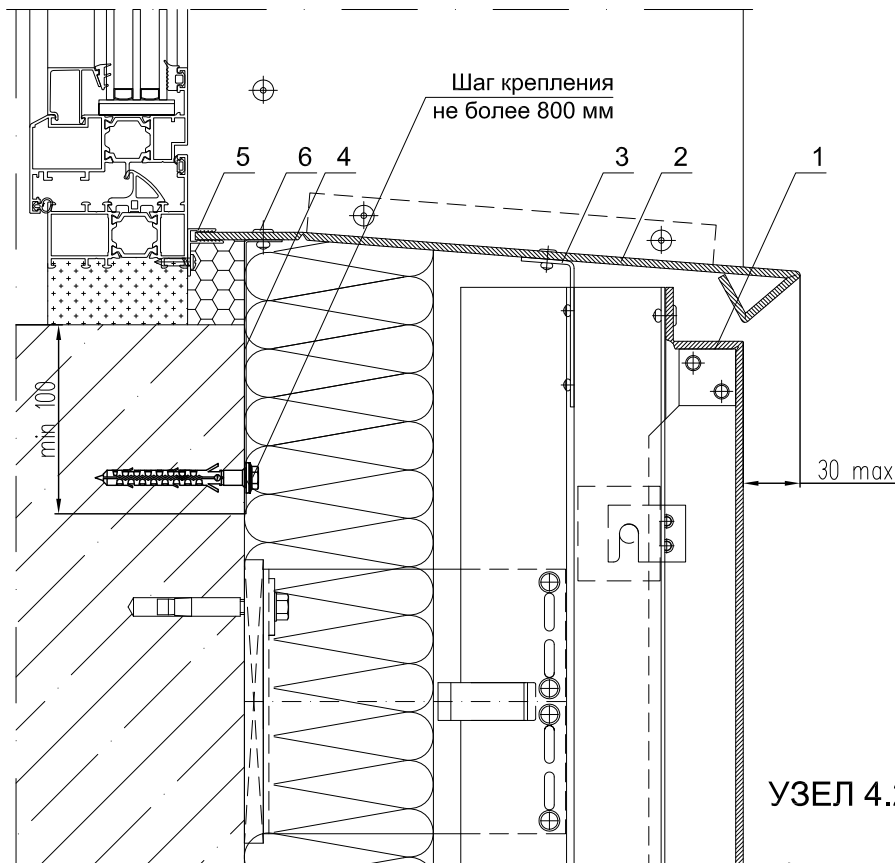
1. Кассета
2. Откос из Bildex BDХ(Fmax)
3. Стальной уголок (кронштейн)  
150x50x54 оц. сталь 1,2 мм
4. "Скрытый" противопожар. короб  
оцинкованная сталь  $s=\min 0,5$  мм
5. Утеплитель негорючий  
минераловатный
6. Уголок 50x50 мм (оцинкованная  
сталь  $s=\min 0,5$  мм)
7. Заклепка 3Шс

Материал, толщину и шаг крепления элементов противопожарного короба выбирать в соответствии с экспертным заключением ЦНИИСК им. В. А. Кучеренко.



## УЗЕЛ 4.1 - НИЖНЕЕ ПРИМЫКАНИЕ К ОКНУ

(слив из композитных материалов,  
Г-обр. кронштейн)



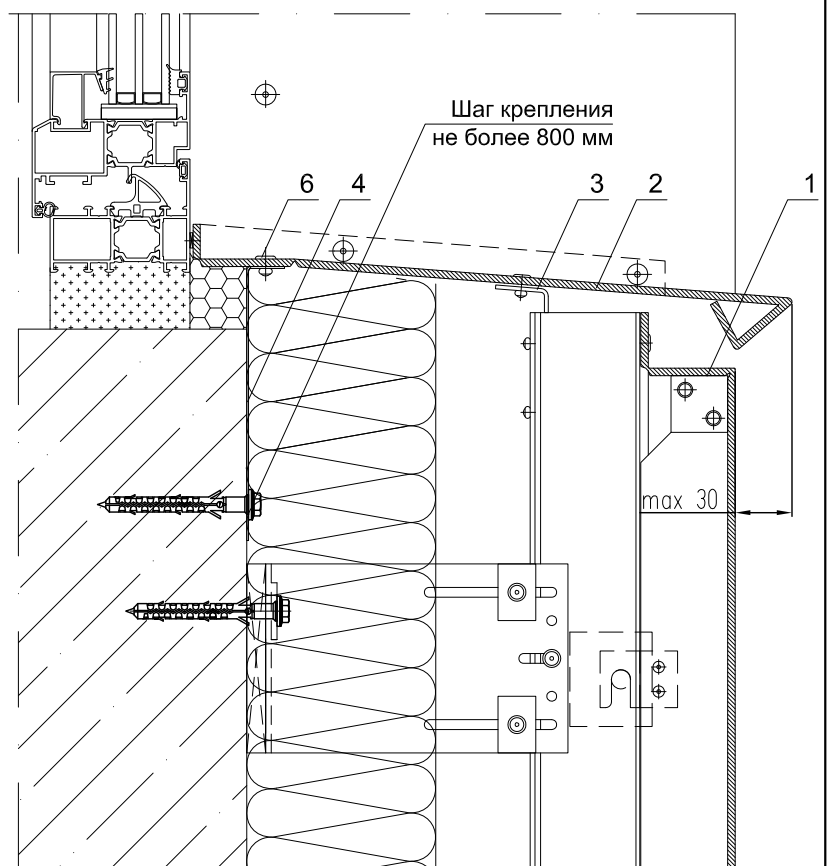
## УЗЕЛ 4.2 - НИЖНЕЕ ПРИМЫКАНИЕ К ОКНУ

(слив из композитных материалов,  
П-обр. кронштейн)

### КОМПЛЕКТАЦИЯ:

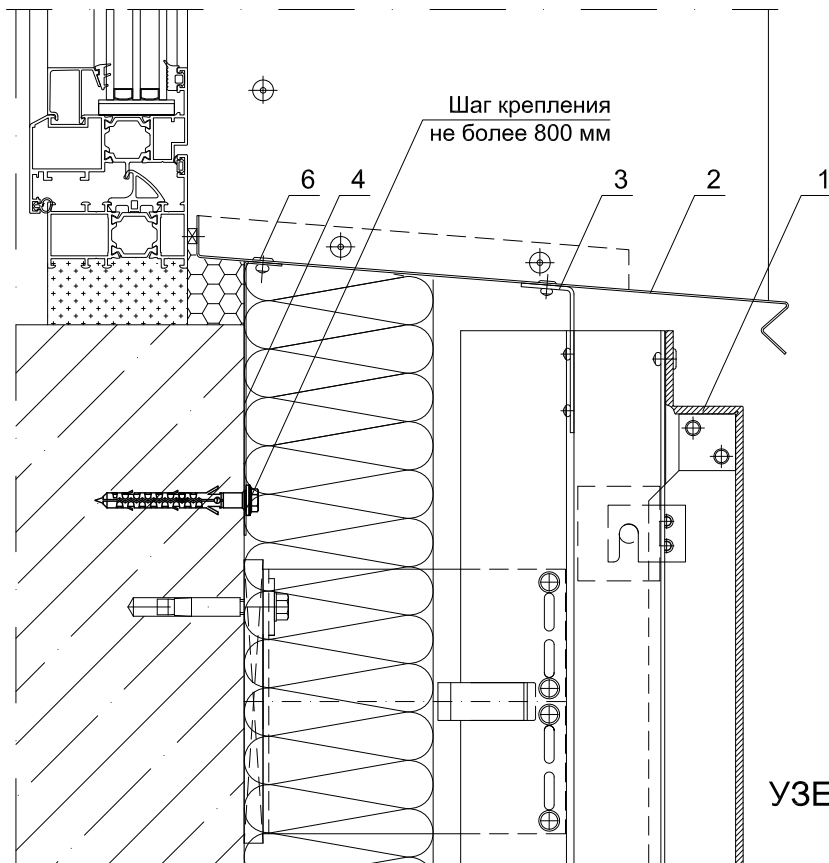
1. Кассета из композитной панели
2. Слив панель СКП, АКП
3. Крепежный элемент из окрашенной оцинкованной стали  $s = \min 1,2 \text{ мм}$
4. Крепежный элемент из оцинкованной стали  $s = \min 1,2 \text{ мм}$ )
5. Держатель КП45437
6. Заклепка ЗШс

Толщина, шаг крепления элементов панели-отлива её конфигурацию, завальцовку выполнять в соответствии с экспертным заключением ЦНИИСК им. В. А. Кучеренко.



### УЗЕЛ 4.3 - НИЖНЕЕ ПРИМЫКАНИЕ К ОКНУ

(слив из оцинкованной стали,  
Г-обр. кронштейн)

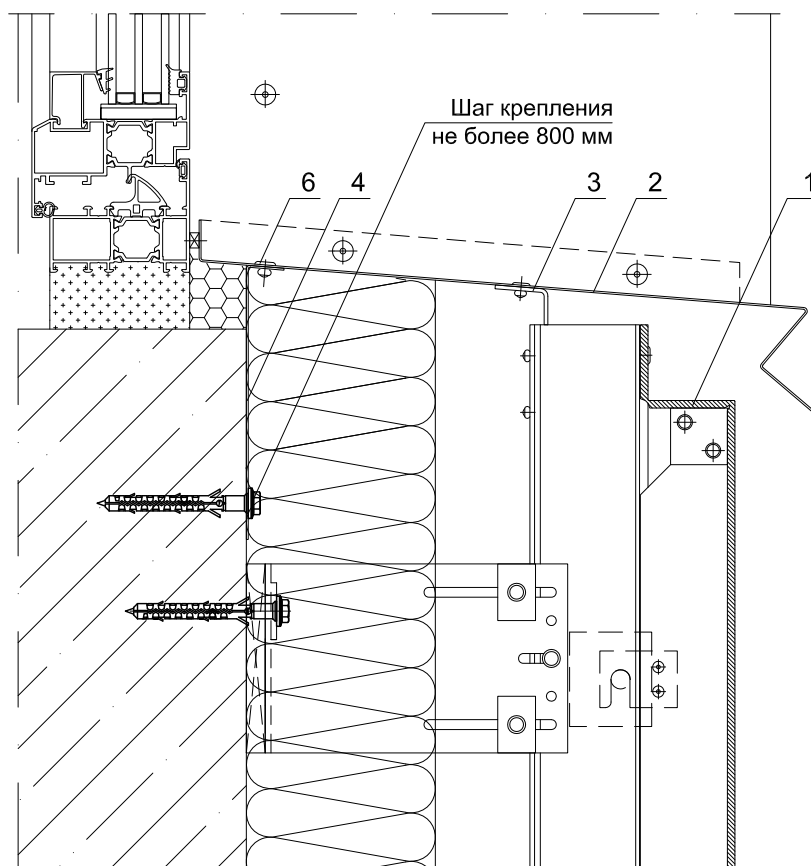


### УЗЕЛ 4.4 - НИЖНЕЕ ПРИМЫКАНИЕ К ОКНУ

(слив из оцинкованной стали,  
П-обр. кронштейн)

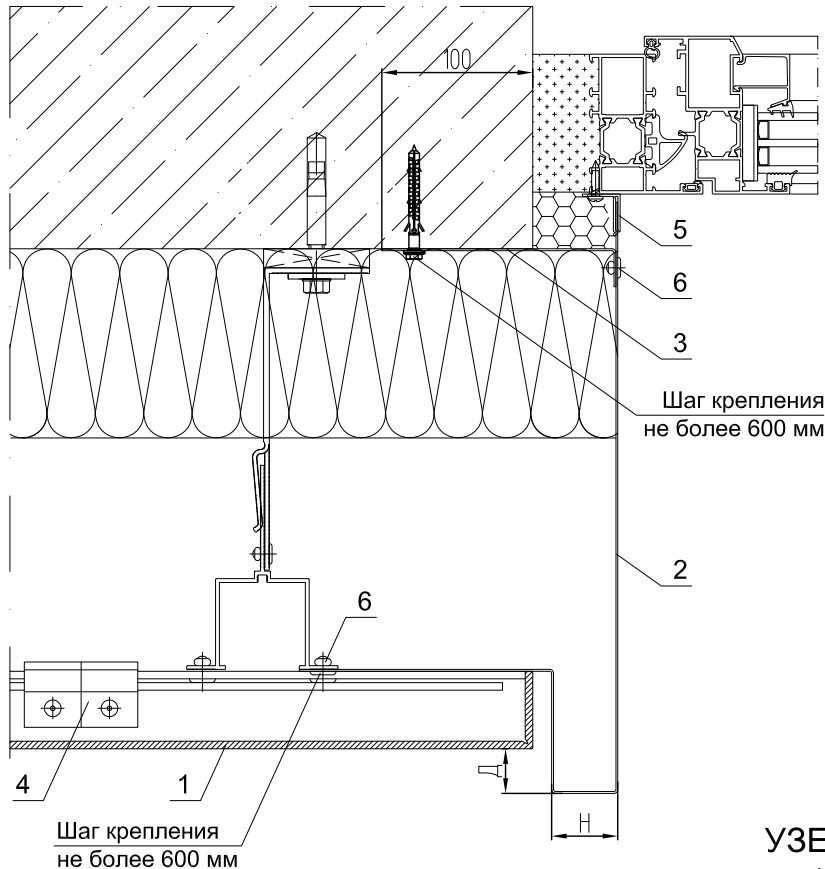
#### КОМПЛЕКТАЦИЯ:

1. Кассета из композитной панели
2. Слив из оцинкованной стали  $s = \min 0,5 \text{ мм}$
3. Крепежный элемент из окрашенной оцинкованной стали  $s = \min 1,2 \text{ мм}$
4. Крепежный элемент из оцинкованной стали  $s = \min 1,2 \text{ мм}$
5. Держатель КП45437
6. Заклепка ЗШс





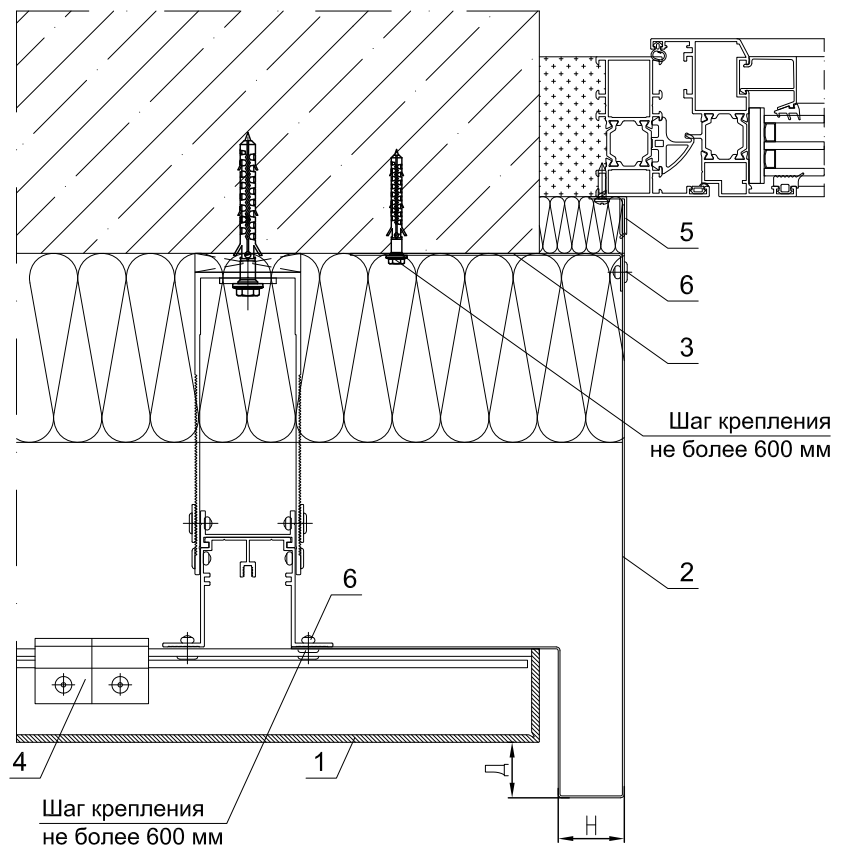
**УЗЕЛ 5.1 - БОКОВОЙ ОТКОС ОКНА**  
(откос из оцинкованной стали, направляющая  
КП45532, Г-обр. кронштейн)



**КОМПЛЕКТАЦИЯ:**

1. Кассета из композитной панели
2. Откос (оц. сталь  $\min 0,5 \text{ мм}$ )
3. Отсечка противопожарная  
оц. ст.  $s = \min 0,55 \text{ мм}$   
(или крепежный элемент  
оц. сталь  $s = \min 1,2 \text{ мм}$ )
4. Прищепка КП45399 (КПС 478)
5. Держатель КПС 568
6. Заклепка ЗШс

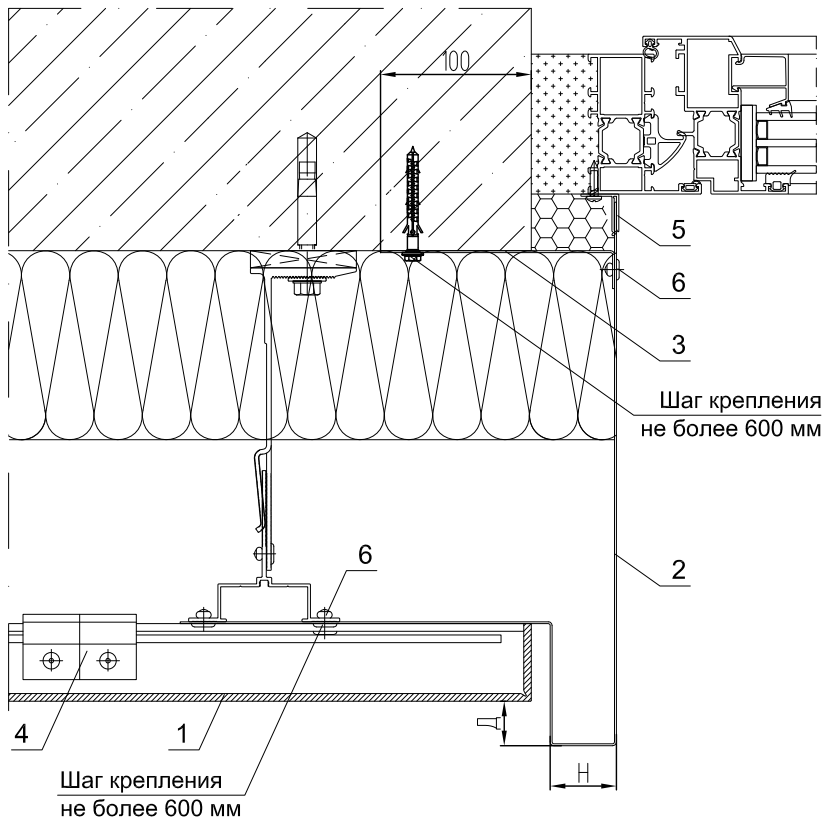
**УЗЕЛ 5.5 - БОКОВОЙ ОТКОС ОКНА**  
(откос из оцинкованной стали,  
П-обр. кронштейн)



Материал, толщину и шаг крепления элементов противопожарного короба выбирать в соответствии с экспертным заключением ЦНИИСК им. В. А. Кучеренко.  
Д, Н - в соответствии с экспертным заключением ЦНИИСК им. В. А. Кучеренко.

### УЗЕЛ 5.3 - БОКОВОЙ ОТКОС ОКНА

(откос из оцинкованной стали, направляющая КПС 476 (КПС 152), Г-обр. кронштейн)



#### КОМПЛЕКТАЦИЯ:

1. Кассета из композитной панели
2. Откос (оц. сталь min 0,5 мм)
3. Отсечка противопожарная оц. ст.  $s = \min 0,55$  мм (или крепежный элемент оц. сталь  $s = \min 1,2$  мм)
4. Прищепка КП45399 (КПС 478)
5. Держатель КПС 568
6. Заклепка ЗШс

\*- Необходимость установки нащельника, завальцовки панелей в зависимости от марки облицовочного материала согласно пожарного заключения.

Материал, толщину и шаг крепления элементов противопожарного короба выбирать в соответствии с экспертным заключением ЦНИИСК им. В. А. Кучеренко.

Толщина крепежных элементов не менее 1,2 мм.

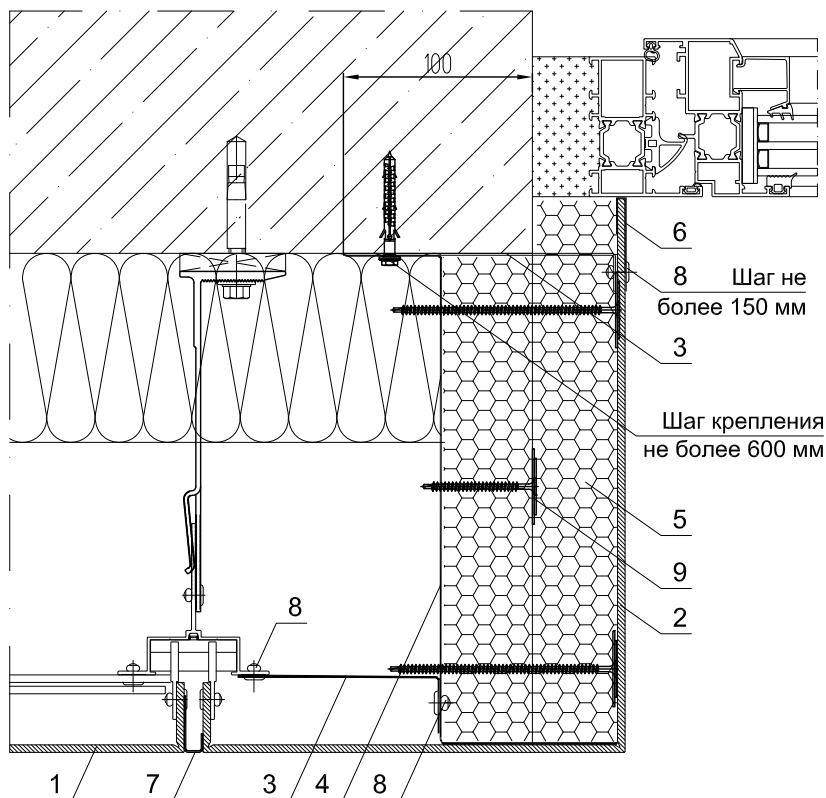
Д, Н - в соответствии с экспертным заключением ЦНИИИСК им. В. А. Кучеренко.

### УЗЕЛ 5.4 - БОКОВОЙ ОТКОС ОКНА

(откос из композитной панели, П-обр. кронштейн)

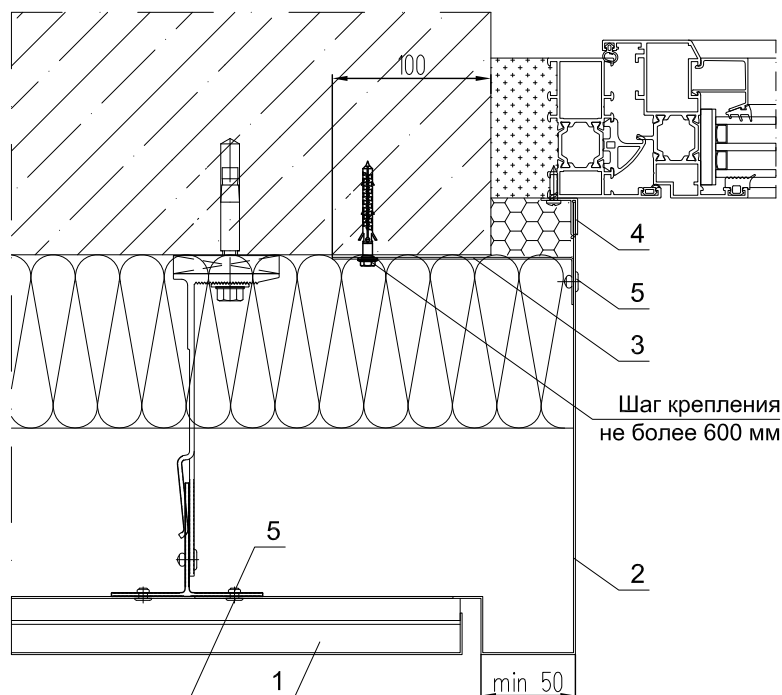
#### КОМПЛЕКТАЦИЯ:

1. Кассета из композитной панели
2. \*Откос панель АКП, СКП
3. Отсечка противопожарная оц. ст.  $s = \min 0,55$  мм (или крепежный элемент оц. сталь  $s = \min 1,2$  мм)
4. "Скрытый" противопожар. короб оцинкованная сталь 0,5 мм
5. Утеплитель негорючий минераловатный
6. П-образный элемент (уголки) оц. сталь  $s = \min 0,5$  мм
7. Нащельник П-образный
8. Заклепка ЗШс
9. Самонарезающий винт с металлической шайбой



Материал, толщину и шаг крепления элементов противопожарного короба выбирать в соответствии с экспертным заключением ЦНИИИСК им. В. А. Кучеренко.

**УЗЕЛ 5.5 - БОКОВОЙ ОТКОС ОКНА**  
 (откос из оцинкованной стали  
 с облицовкой кассетами из алюминия  
 со специальными зацепами, Г-обр. кронштейн,)

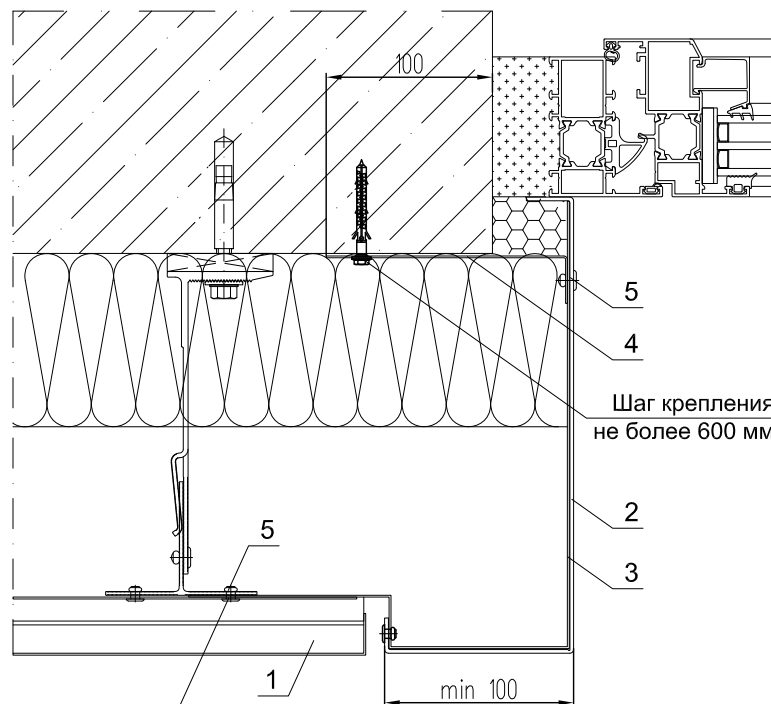


Шаг крепления  
не более 600 мм

**КОМПЛЕКТАЦИЯ:**

1. Кассета из алюминия со специальным зацепом
2. Откос (оц. сталь min 0,5 мм)
3. Отсечка противопожарная оц. ст.  $s = \text{min } 0,55$  мм (или крепежный элемент оц. сталь  $s = \text{min } 1,2$  мм)
4. Держатель КПС 568
5. Заклепка ЗШс

**УЗЕЛ 5.6 - БОКОВОЙ ОТКОС ОКНА**  
 (откос из листового алюминия  
 с облицовкой кассетами из алюминия  
 со специальными зацепами,  
 Г-образный кронштейн)



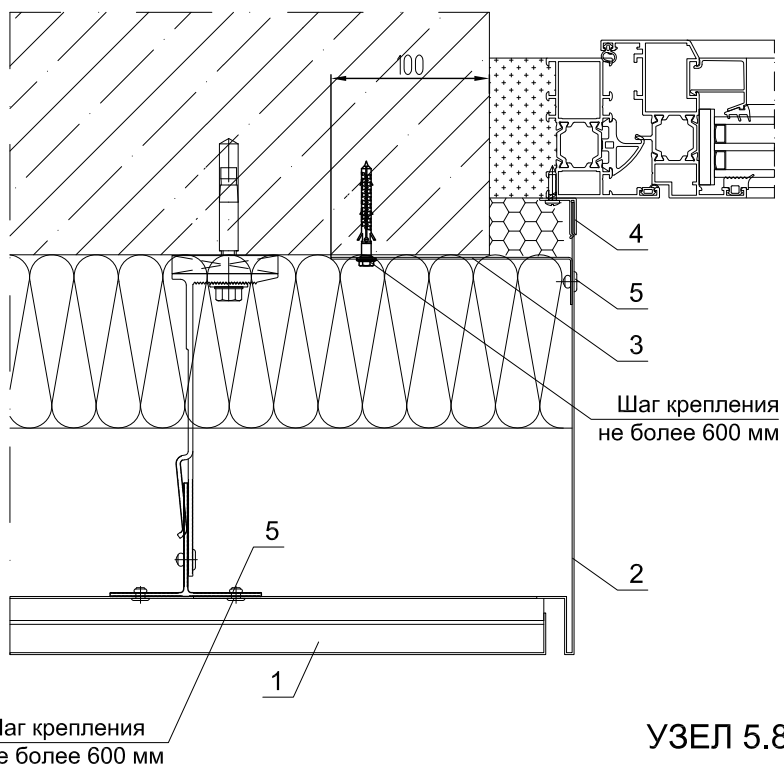
Шаг крепления  
не более 600 мм

**КОМПЛЕКТАЦИЯ:**

1. Кассета из алюминия со специальным зацепом
2. Откос из листового алюминия  $s = \text{max } 2$  мм
3. Противопожарный короб (оцинкованная сталь min 0,5 мм)
4. Отсечка противопожарная оц. ст.  $s = \text{min } 0,55$  мм (или крепежный элемент оц. сталь  $s = \text{min } 1,2$  мм)
5. Заклепка ЗШс

Материал, толщину и шаг крепления элементов противопожарного короба выбирать в соответствии с экспертным заключением ЦНИИИСК им. В. А. Кучеренко.

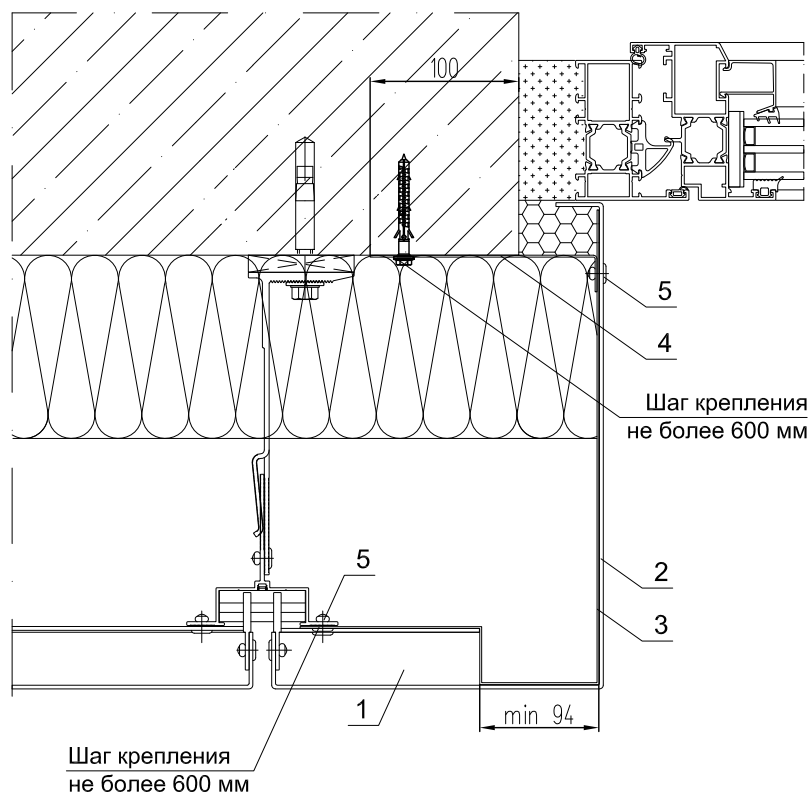
**УЗЕЛ 5.7 - БОКОВОЙ ОТКОС ОКНА**  
 (откос из оцинкованной стали  
 с облицовкой кассетами из стали  
 со специальными зацепами, Г-обр. кронштейн)



**КОМПЛЕКТАЦИЯ:**

1. Кассета из оцинкованной стали со специальным зацепом
2. Откос (оц. сталь min 0,5 мм)
3. Отсечка противопожарная оц. ст.  $s = \min 0,55$  мм (или крепежный элемент оц. сталь  $s = \min 1,2$  мм)
4. Держатель КПС 568
5. Заклепка ЗШс

**УЗЕЛ 5.8 - БОКОВОЙ ОТКОС ОКНА**  
 (откос из листового алюминия  
 с облицовкой кассетами из листового алюминия,  
 Г-обр. кронштейн)

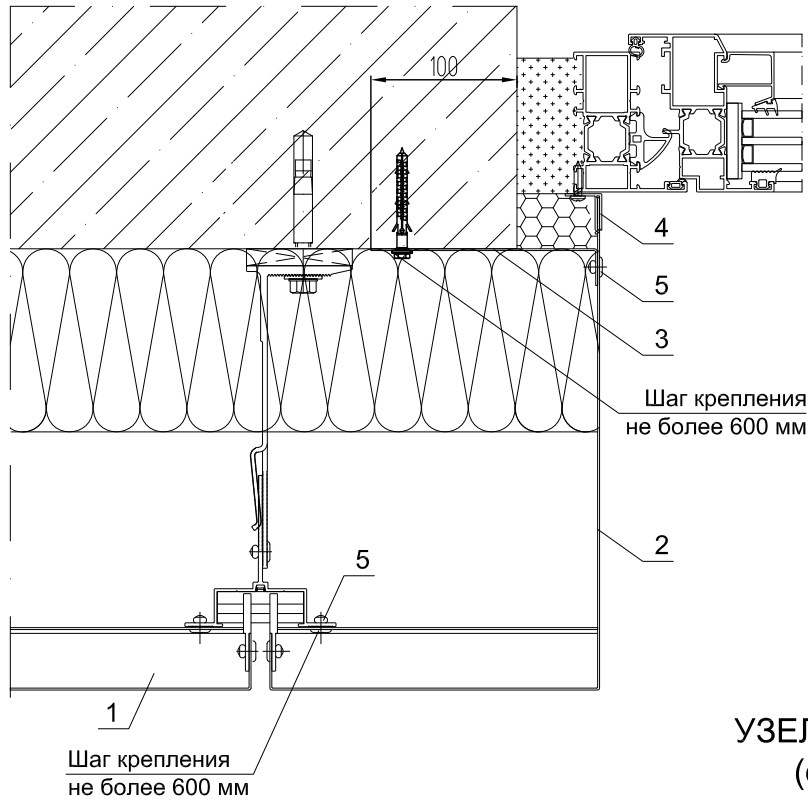


**КОМПЛЕКТАЦИЯ:**

1. Кассета из алюминия
2. Откос из листового алюминия  $s = \max 2$  мм
3. Противопожарный короб (оцинкованная сталь min 0,5 мм)
4. Отсечка противопожарная оц. ст.  $s = \min 0,55$  мм (или крепежный элемент оц. сталь  $s = \min 1,2$  мм)
5. Заклепка ЗШс

Материал, толщину и шаг крепления элементов противопожарного короба выбирать в соответствии с экспертным заключением ЦНИИИСК им. В. А. Кучеренко.

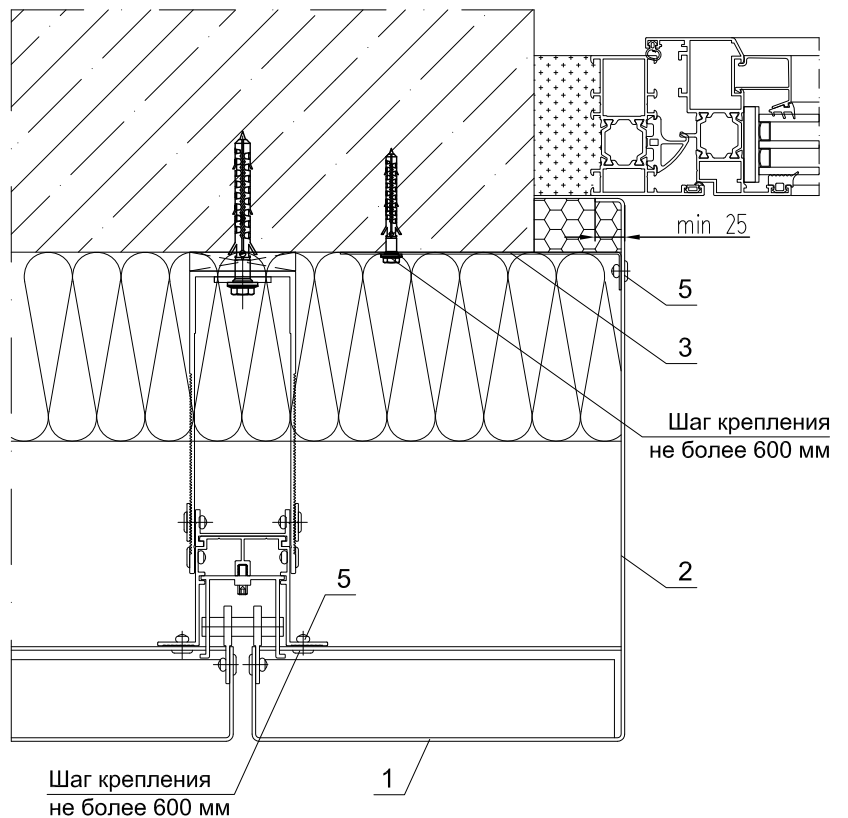
**УЗЕЛ 5.9 - БОКОВОЙ ОТКОС ОКНА**  
 (откос из оцинкованной стали  
 с облицовкой кассетами из стали,  
 Г-обр. кронштейн)



**КОМПЛЕКТАЦИЯ:**

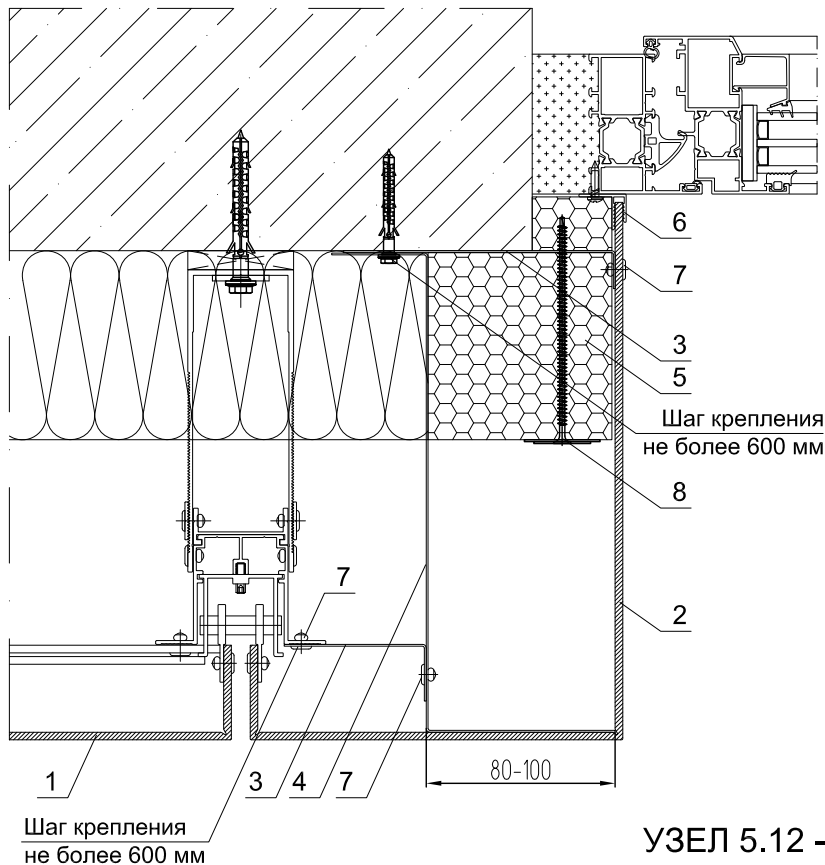
1. Кассета из оцинкованной стали со специальным зацепом
2. Откос-полукассета из стали
3. Отсечка противопожарная оц. ст.  $s = \min 0,55 \text{ мм}$  (или крепежный элемент оц. сталь  $s = \min 1,2 \text{ мм}$ )
4. Держатель КПС 568
5. Заклепка ЗШс

**УЗЕЛ 5.10 - БОКОВОЙ ОТКОС ОКНА**  
 (откос из оцинкованной стали  
 с облицовкой кассетами из стали,  
 П-обр. кронштейн)



Материал, толщину и шаг крепления элементов противопожарного короба выбирать в соответствии с экспертным заключением ЦНИИИСК им. В. А. Кучеренко.

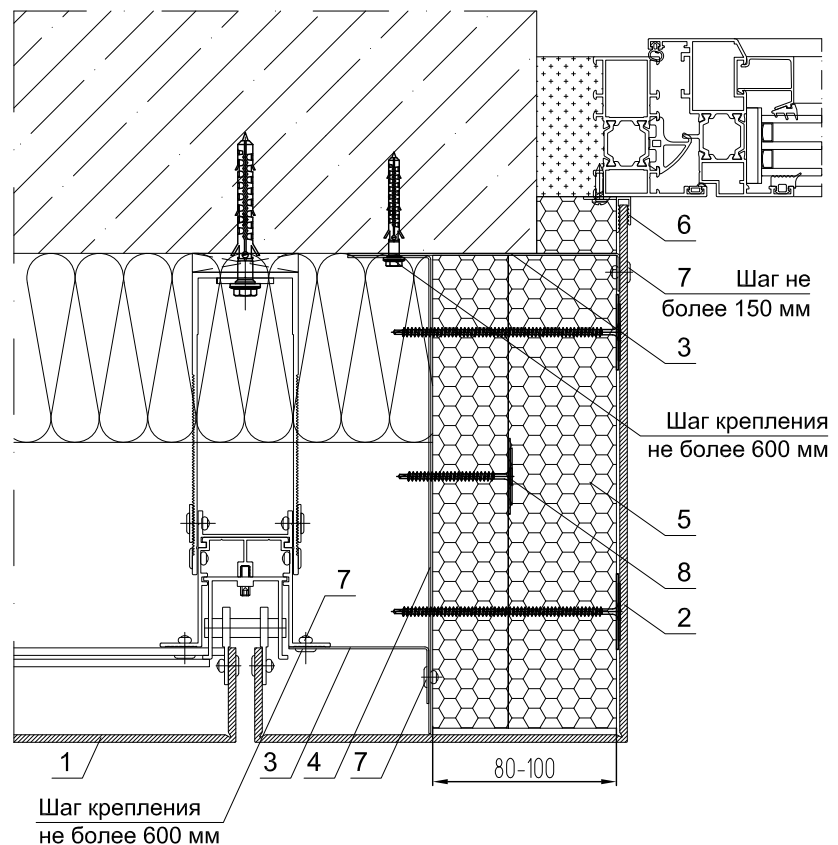
УЗЕЛ 5.11- БОКОВОЙ ОТКОС ОКНА  
(откос ALUCOBOND A2/nc; Alpolic/A2; GoldStar A2,  
вариант 1



**КОМПЛЕКТАЦИЯ:**

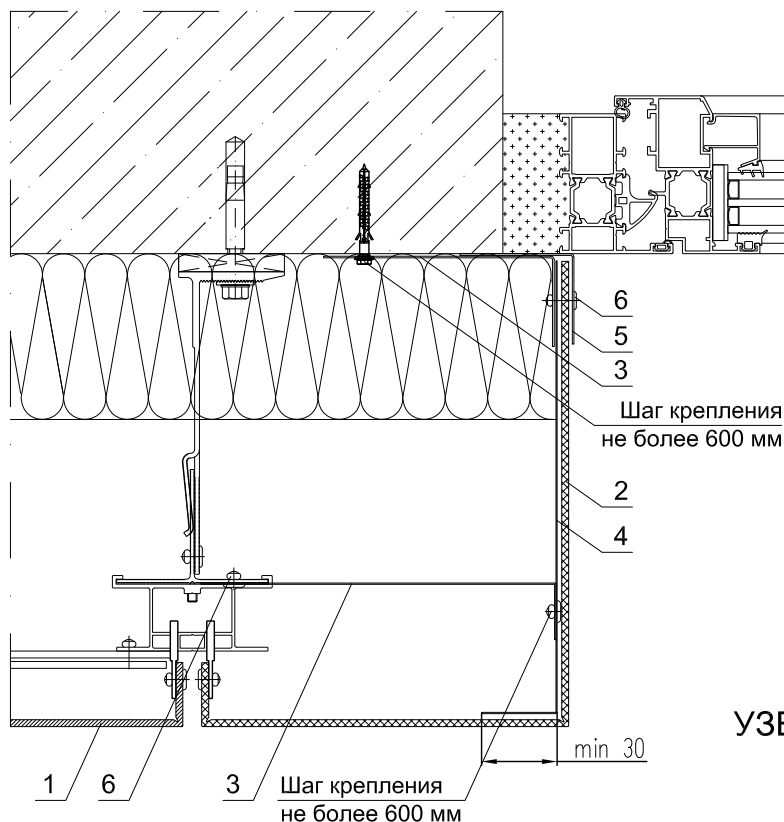
1. Кассета из композитной панели
2. Откос ALUCOBOND A2/nc; Alpolic/A2; GoldStar A2
3. Отсечка противопожарная оц. ст.  $s = \min 0,55 \text{ мм}$  (или крепежный элемент оц. сталь  $s = \min 1,2 \text{ мм}$ )
4. "Скрытый" противопожар. короб оцинкованная сталь
5. Утеплитель негорючий минераловатный
6. Держатель КР45437
7. Заклепка ЗШс
8. Самонарезающий винт с металлической шайбой

УЗЕЛ 5.12 - БОКОВОЙ ОТКОС ОКНА  
(откос ALUCOBOND A2/nc; Alpolic/A2; GoldStar A2)  
вариант 2



Материал, толщину и шаг крепления элементов противопожарного короба выбирать в соответствии с экспертным заключением ЦНИИСК им. В. А. Кучеренко.

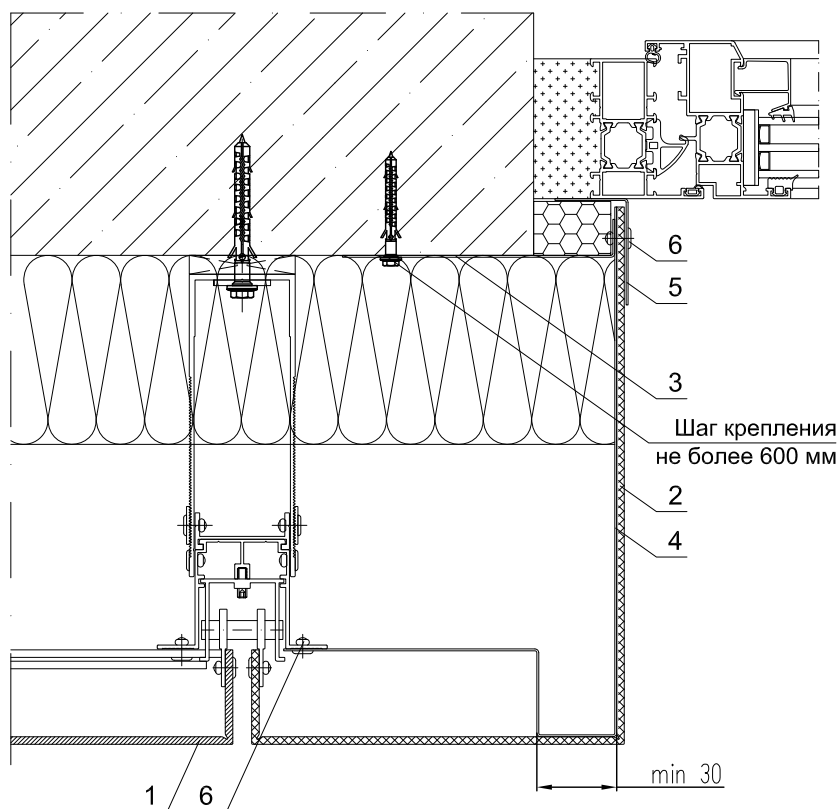
**УЗЕЛ 5.13 - БОКОВОЙ ОТКОС ОКНА**  
 (откос из Sibalux РФ ПЛЮС; SBL A2; Sibalux СТАЛЬ,  
 скрытый противопожарный короб,  
 Г-образный кронштейн)



**КОМПЛЕКТАЦИЯ:**

1. Кассета из Sibalux РФ;  
Sibalux РФ ПЛЮС;  
SBL A2; Sibalux СТАЛЬ
2. Откос из Sibalux РФ ПЛЮС;  
SBL A2; Sibalux СТАЛЬ
3. Крепежные уголки (оцинкованная  
сталь  $s = \min 0,7 \text{ мм}$ )
4. "Скрытый" противопожар. короб  
оцинкованная сталь  $s = \min 0,5 \text{ мм}$
5. Уголок 50x50 из оцинкованной  
стали  $s = \min 0,7 \text{ мм}$
6. Заклепка ЗШс

**УЗЕЛ 5.14 - БОКОВОЙ ОТКОС ОКНА**  
 (откос из Sibalux РФ ПЛЮС;  
 SBL A2; Sibalux СТАЛЬ,  
 скрытый противопожарный короб,  
 П-образный кронштейн)

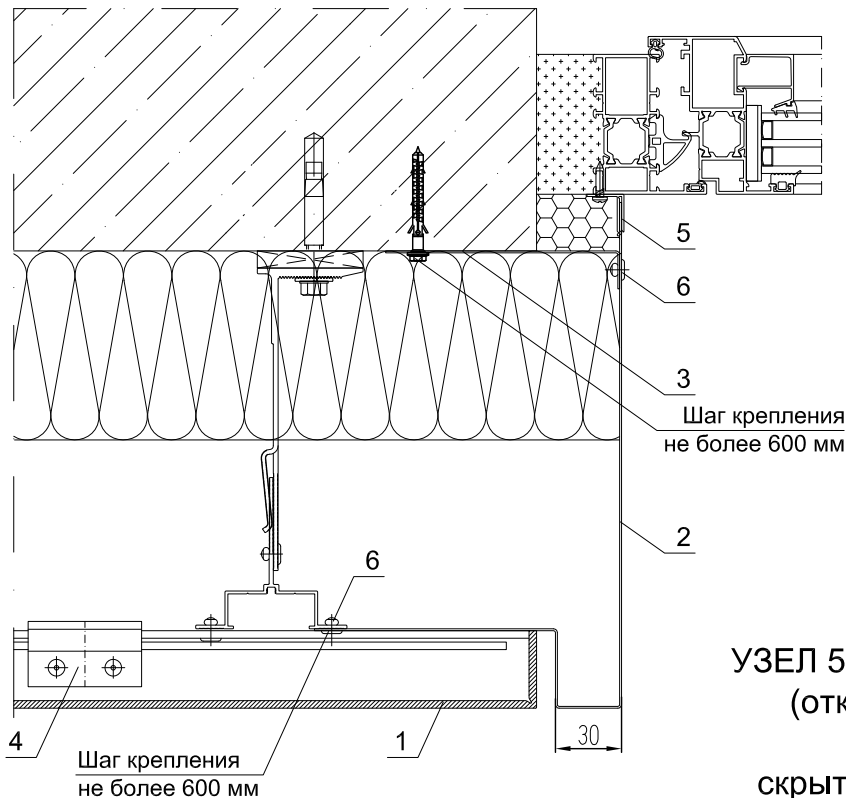


Материал, толщину и шаг крепления  
 элементов противопожарного короба  
 выбирать в соответствии с экспертным  
 заключением АНО "ПОЖ-АУДИТ".

## УЗЕЛ 5.15 - БОКОВОЙ ОТКОС ОКНА

(откос из оцинкованной стали

с облицовкой кассетами из композитной панели Sibalux РФ ПЛЮС; SBL A2; Sibalux СТАЛЬ, Г-образный кронштейн)



### КОМПЛЕКТАЦИЯ:

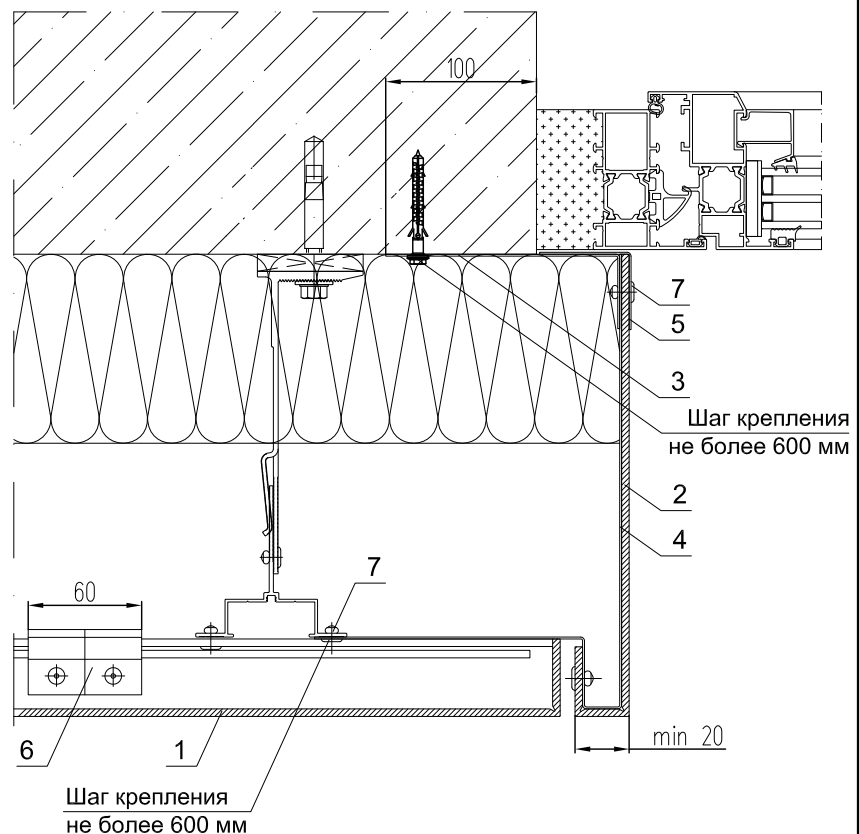
1. Кассета из Sibalux РФ; Sibalux РФ ПЛЮС; SBL A2; Sibalux СТАЛЬ
2. Откос (оц. сталь min 0,55 мм)
3. Крепежные уголки (оцинкованная сталь  $s = \text{min } 0,7 \text{ мм}$ )
4. Прищепка КП45399 (КПС 478)
5. Держатель КПС 568
6. Заклепка ЗШс

Материал, толщину и шаг крепления элементов противопожарного короба выбирать в соответствии с экспертным заключением АНО "ПОЖ-АУДИТ".

## УЗЕЛ 5.16 - БОКОВОЙ ОТКОС ОКНА

(откос из композитной панели

Alcotek FR Plus, скрытый противопожарный короб, Г-образный кронштейн)



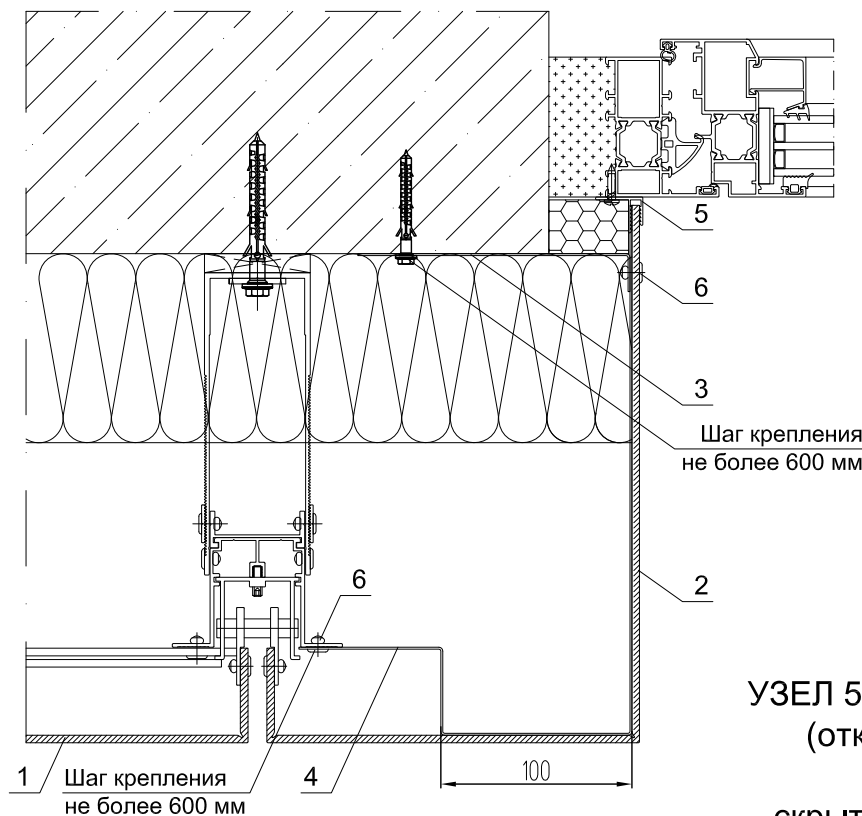
### КОМПЛЕКТАЦИЯ:

1. Кассета из композитной панели
2. Откос из Alcotek FR Plus
3. Крепежные уголки (оцинкованная сталь  $s = \text{min } 0,7 \text{ мм}$ )
4. "Скрытый" противопожар. короб оцинкованная сталь  $s = \text{min } 0,5 \text{ мм}$
5. Уголок 50x50 из оцинкованной стали  $s = \text{min } 0,7 \text{ мм}$
6. Прищепка КП45399 (КПС 478)
7. Заклепка ЗШс

Материал, толщину и шаг крепления элементов противопожарного короба выбирать в соответствии с экспертным заключением АНО "ПОЖ-АУДИТ".



**УЗЕЛ 5.17 - БОКОВОЙ ОТКОС ОКНА**  
(откос из композитной панели НЕОПАН,  
с облицовкой кассетами из композитной панели  
НЕОПАН S, П-образный кронштейн)



**КОМПЛЕКТАЦИЯ:**

1. Кассета из композитной панели НЕОПАН S
2. Откос-полукассета из композитной панели НЕОПАН
3. Отсечка противопожарная оц. ст.  $s = \min 0,55$  мм (или крепежный элемент оц. сталь  $s = \min 1,2$  мм)
4. "Скрытый" противопожар. короб, оцинкованная сталь
5. Держатель КП45437
6. Заклепка ЗШс

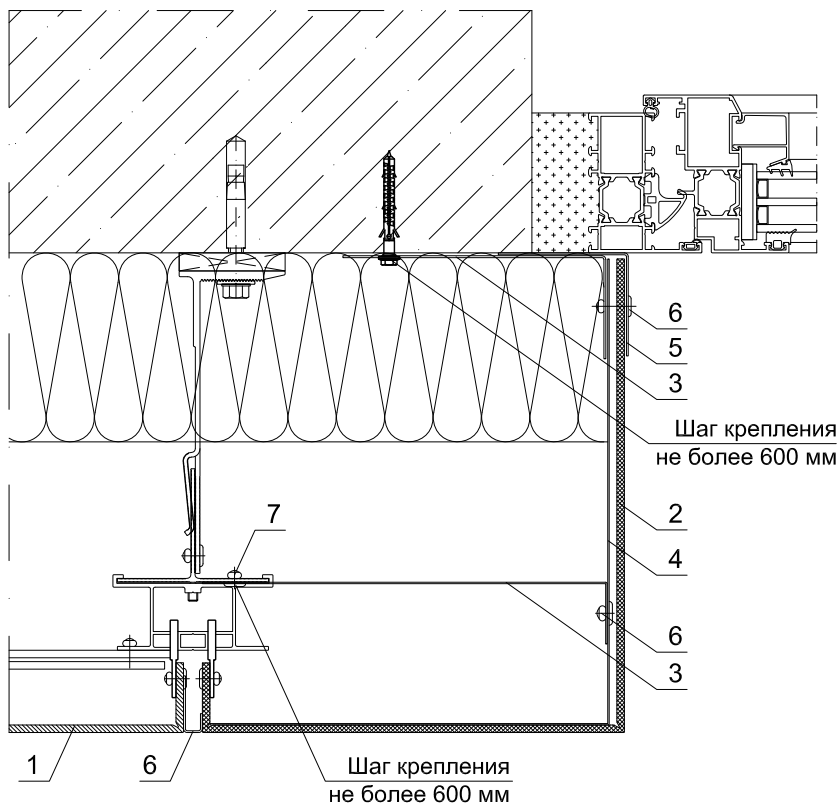
Материал, толщину и шаг крепления элементов противопожарного короба выбирать в соответствии с протоколом огневых испытаний МООУ "РСЦ "ОПЫТНОЕ".

**УЗЕЛ 5.18 - БОКОВОЙ ОТКОС ОКНА**  
(откос из композитной панели Bıldex BDX (Fmax),  
скрытый противопожарный короб,  
Г-образный кронштейн)

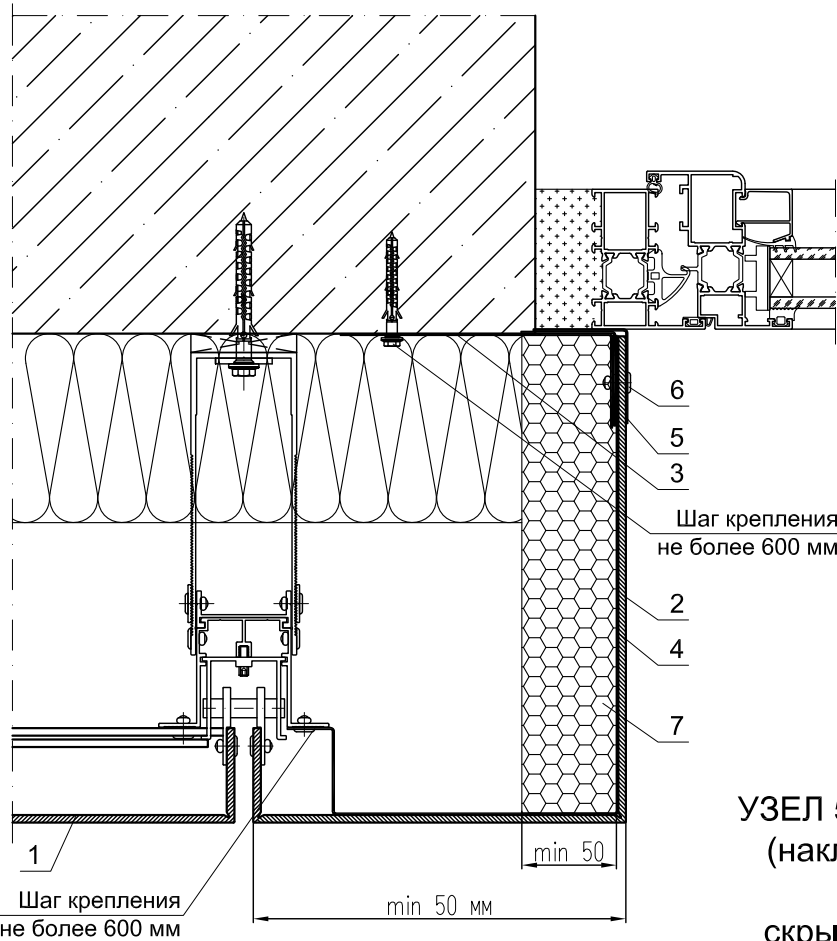
**КОМПЛЕКТАЦИЯ:**

1. Кассета из композитной панели
2. Откос из Bıldex BDX (Fmax)
3. Отсечка противопожарная оц. ст.  $s = \min 0,55$  мм (или крепежный элемент оц. сталь  $s = \min 1,2$  мм)
4. "Скрытый" противопожар. короб оцинкованная сталь  $s = \min 0,5$  мм
5. Уголок 50x50 из оцинкованной стали  $s = \min 0,7$  мм
6. Нащельник Г-образный
7. Заклепка ЗШс

Материал, толщину и шаг крепления элементов противопожарного короба выбирать в соответствии с экспертным заключением ФГБУ ВНИИПО МЧС России.



**УЗЕЛ 5.19 - БОКОВОЙ ОТКОС ОКНА**  
 (накладка из композитной панели  
 Bildex BDX (Fmax),  
 скрытый противопожарный короб,  
 П-образный кронштейн)

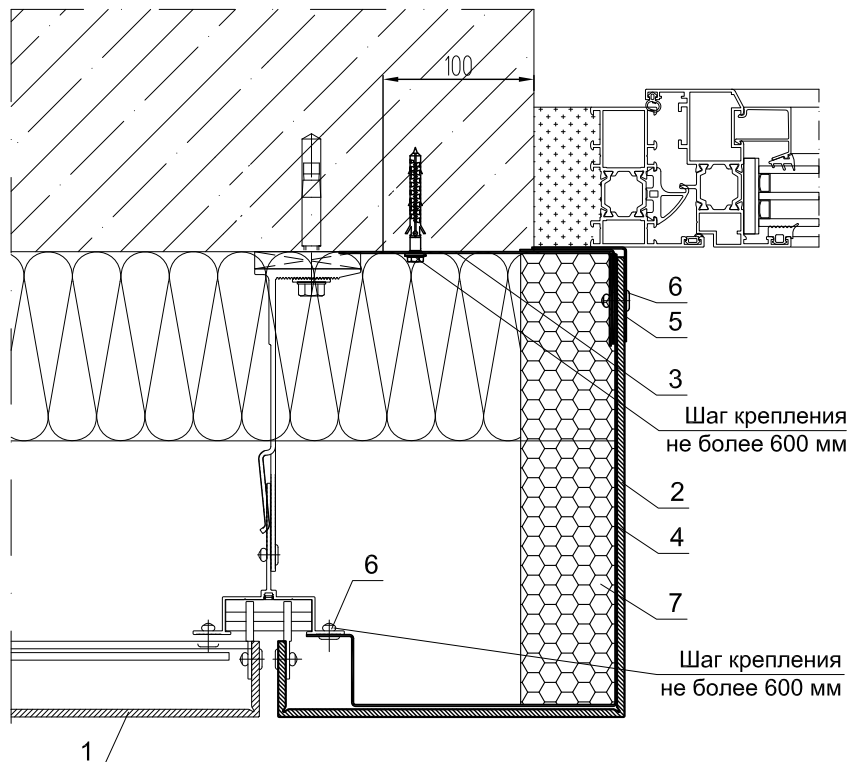


**КОМПЛЕКТАЦИЯ:**

1. Кассета из композитной панели
2. Откос из Bildex BDX (Fmax)
3. Стальной уголок (кронштейн)  
150x50x54 оц. сталь 1,2 мм
4. "Скрытый" противопожар. короб  
оцинкованная сталь  $s=\min 0,5$  мм
5. Уголок 50x50 из оцинкованной  
стали  $s=\min 0,7$  мм
6. Заклепка ЗШс
7. Утеплитель негорючий  
минераловатный

Материал, толщину и шаг  
крепления элементов  
противопожарного короба  
выбирать в соответствии с  
экспертным заключением ЦНИИСК  
им. В. А. Кучеренко.

**УЗЕЛ 5.20 - БОКОВОЙ ОТКОС ОКНА**  
 (накладка из композитной панели  
 Bildex BDX (Fmax),  
 скрытый противопожарный короб,  
 Г-образный кронштейн)

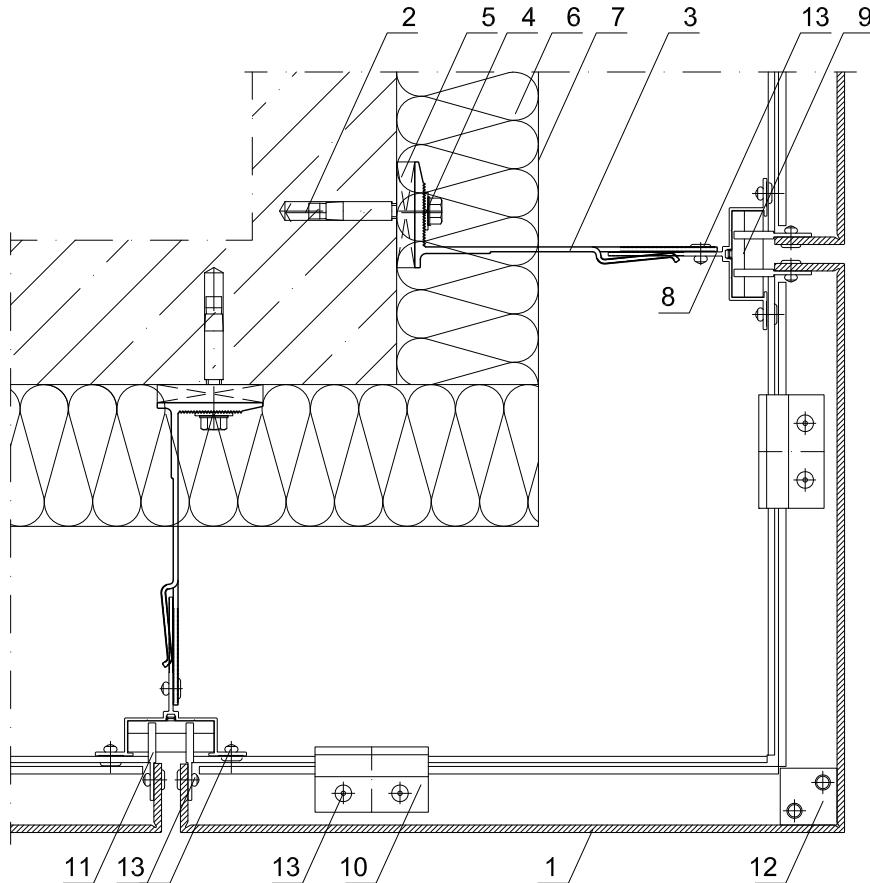


**КОМПЛЕКТАЦИЯ:**

1. Кассета из композитной панели
2. Откос из Bildex BDX (Fmax)
3. Стальной уголок (кронштейн)  
150x50x54 оц. сталь 1,2 мм
4. "Скрытый" противопожар. короб  
оцинкованная сталь  $s=\min 0,5$  мм
5. Уголок 50x50 из оцинкованной  
стали  $s=\min 0,7$  мм
6. Заклепка ЗШс
7. Утеплитель негорючий  
минераловатный

Материал, толщину и шаг  
крепления элементов  
противопожарного короба  
выбирать в соответствии с  
экспертным заключением ЦНИИСК  
им. В. А. Кучеренко.

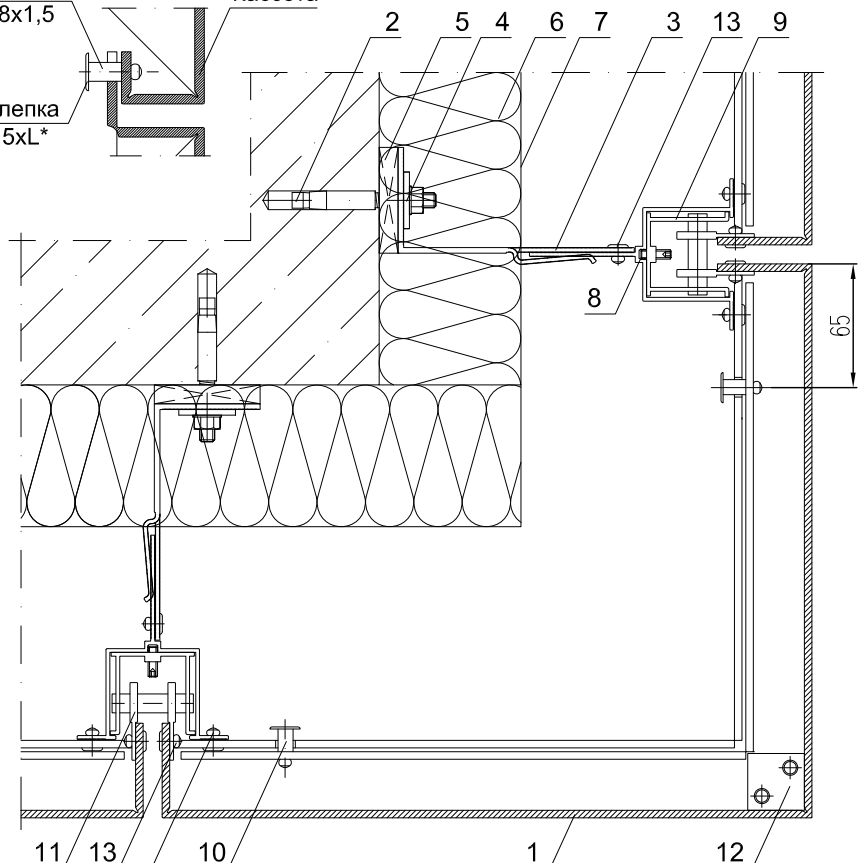
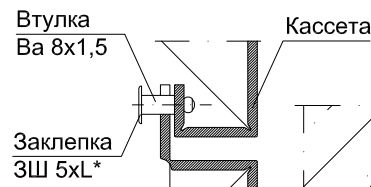
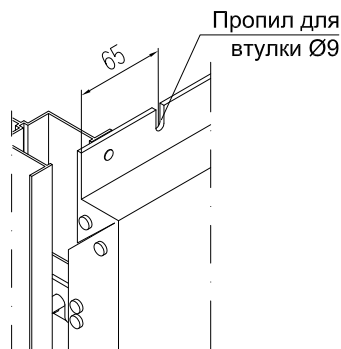
**УЗЕЛ 6.1 - ОБРАМЛЕНИЕ ВНЕШНЕГО УГЛА ЗДАНИЯ**  
(применение прищепки КП45399 (КПС 478),  
усиленные Г-обр. кронштейны)



**КОМПЛЕКТАЦИЯ:**

1. Кассета
2. АК
3. Усиленный Г-образный кронштейн КН (КО)
4. Шайба фиксирующая ШФ-10 КП45435-1
5. ПК-55-150 (ПК-55-60)
6. Утеплитель
7. Мембрана ГПП
8. Направл. КПС 476 (КПС 152)
9. Салазка крепежная СК-КПС 477
10. Прищепка КП45399 (КПС 478)
11. Икля ИУ-КПС 1070
12. Усилитель угловой УУ-ПК801-2
13. Заклепка ЗШ 5x12

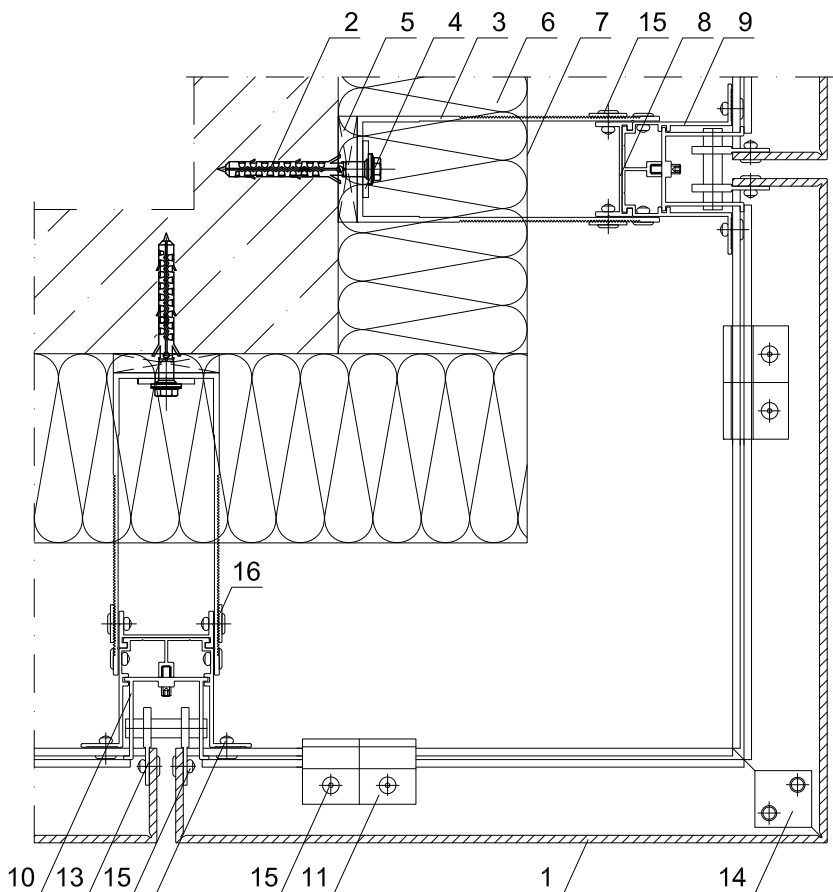
**УЗЕЛ 6.2 - ОБРАМЛЕНИЕ ВНЕШНЕГО УГЛА ЗДАНИЯ**  
(применение втулки Ва 8x1,5,  
Г-обр. кронштейны)



**КОМПЛЕКТАЦИЯ:**

1. Кассета
2. АК
3. Г-обр. кронштейн КН (КО)
4. Шайба фиксирующая ШФ-10 ПК 801-2
5. ПК-55-150 (ПК-55-60)
6. Утеплитель
7. Мембрана ГПП
8. Направляющая КП45532 (КПС 364, КПС 365)
9. Салазка крепежная СК-КП45438
10. Втулка Ва 8x1,5
11. Икля ИУ-КПС 1070
12. Усилитель угловой УУ-ПК801-2
13. Заклепка ЗШ

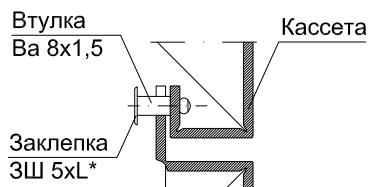
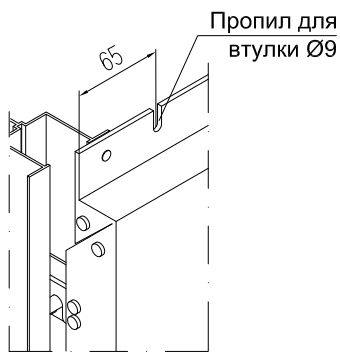
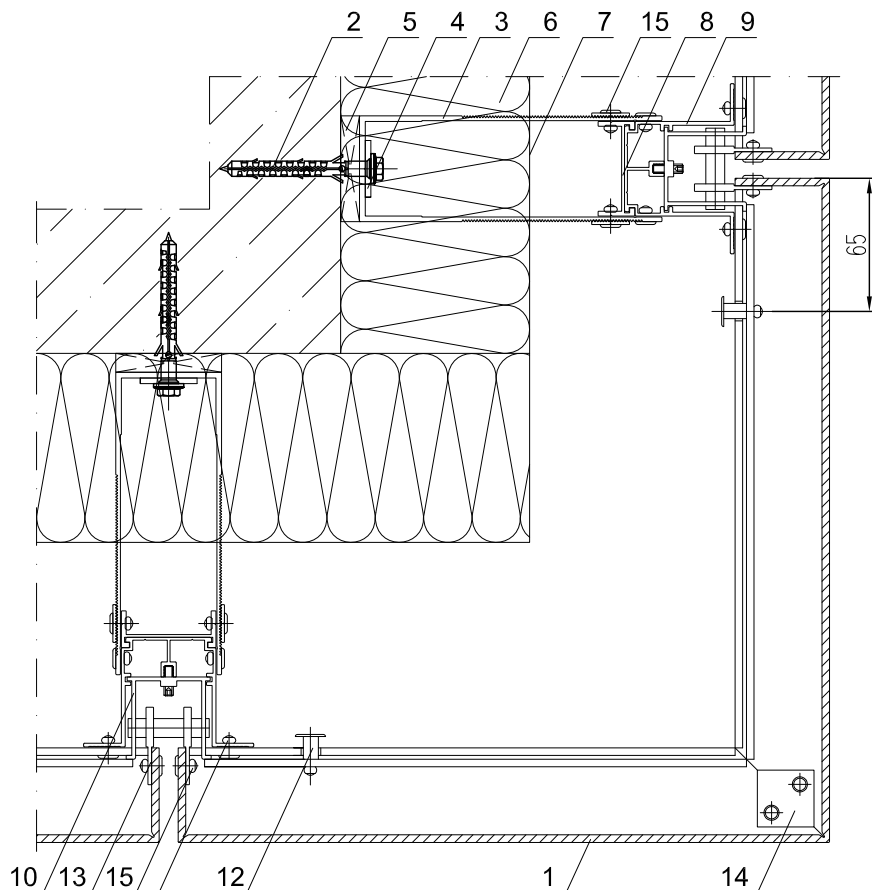
**УЗЕЛ 6.3 - ОБРАМЛЕНИЕ ВНЕШНЕГО УГЛА ЗДАНИЯ**  
 (применение прищепки КП45399 (КПС 478),  
 П-обр. кронштейны)



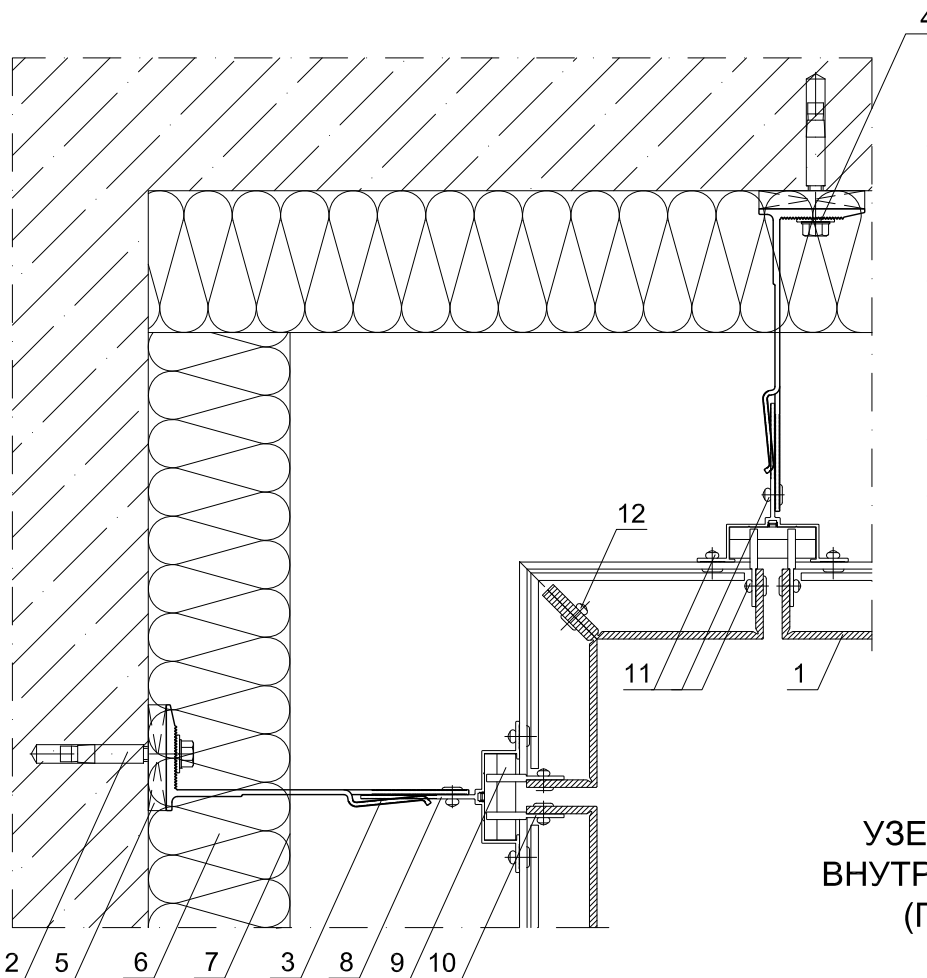
**КОМПЛЕКТАЦИЯ:**

1. Кассета
2. АК
3. П-обр. кронштейн КН (КО)
4. Шайба фиксирующая ШФ-10 ПК 801-2
5. ПК-55-100 (ПК-55-60)
6. Утеплитель
7. Мембрана ГПП
8. Салазка СБ (СМ) КПС 257
9. Направляющая
10. Салазка крепежная СК-КП45438
11. Прищепка КП45399 (КПС 478)
12. Втулка Ва 8x1,5
13. Икля ИУ-КПС 1070
14. Усилитель угловой УУ-ПК801-2
15. Заклепка 3Ш 5x12
16. Шайба ШФ-5ц (ШФ-5) -КП45435-1

**УЗЕЛ 6.4 - ОБРАМЛЕНИЕ ВНЕШНЕГО УГЛА ЗДАНИЯ**  
 (применение втулки Ва 8x1,5,  
 П-обр. кронштейны)



**УЗЕЛ 7.1 - ОБРАМЛЕНИЕ ВНУТРЕННЕГО УГЛА ЗДАНИЯ**  
(применение направляющей КПС 476, Г-обр. кронштейны)



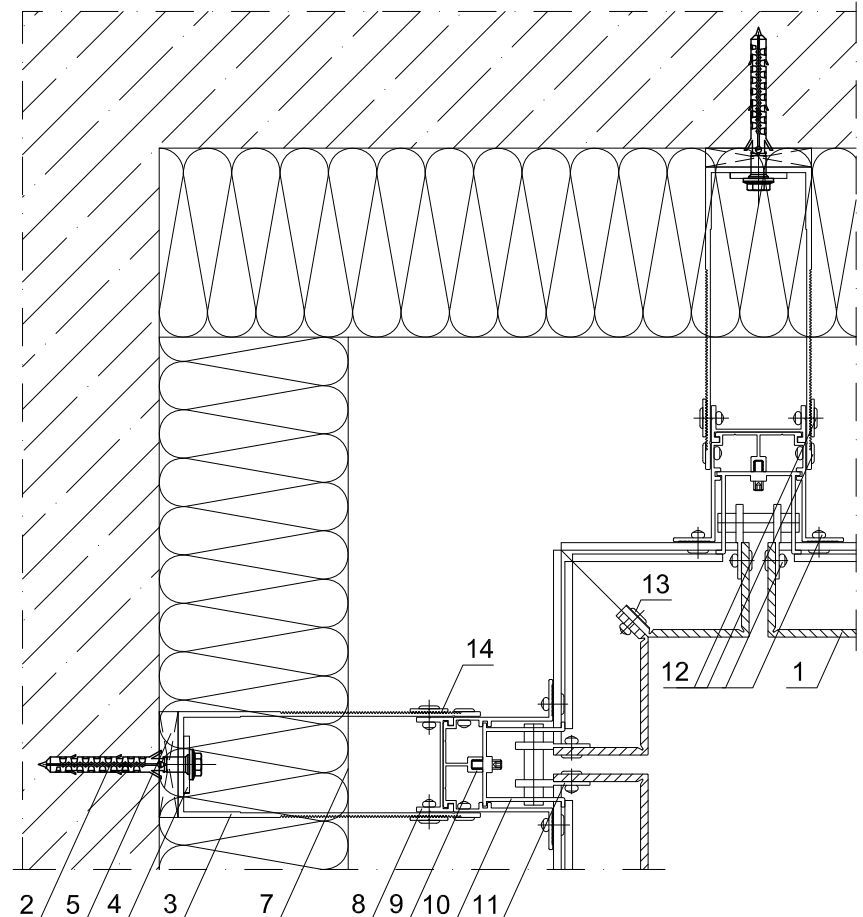
**КОМПЛЕКТАЦИЯ:**

1. Кассета
2. АК
3. Усиленный Г-образный кронштейн КН (КО)
4. Шайба фиксирующая ШФ-10 КП45435-1
5. ПК-55-150 (ПК-55-60)
6. Утеплитель
7. Мембрана ГПП
8. Направл. КПС 476 (КПС 152)
9. Салазка крепежная СК-КПС 477
10. Икля ИУ-КПС 1070
11. Заклепка 3Ш 5x12
12. Заклепка 3Ш 5x14

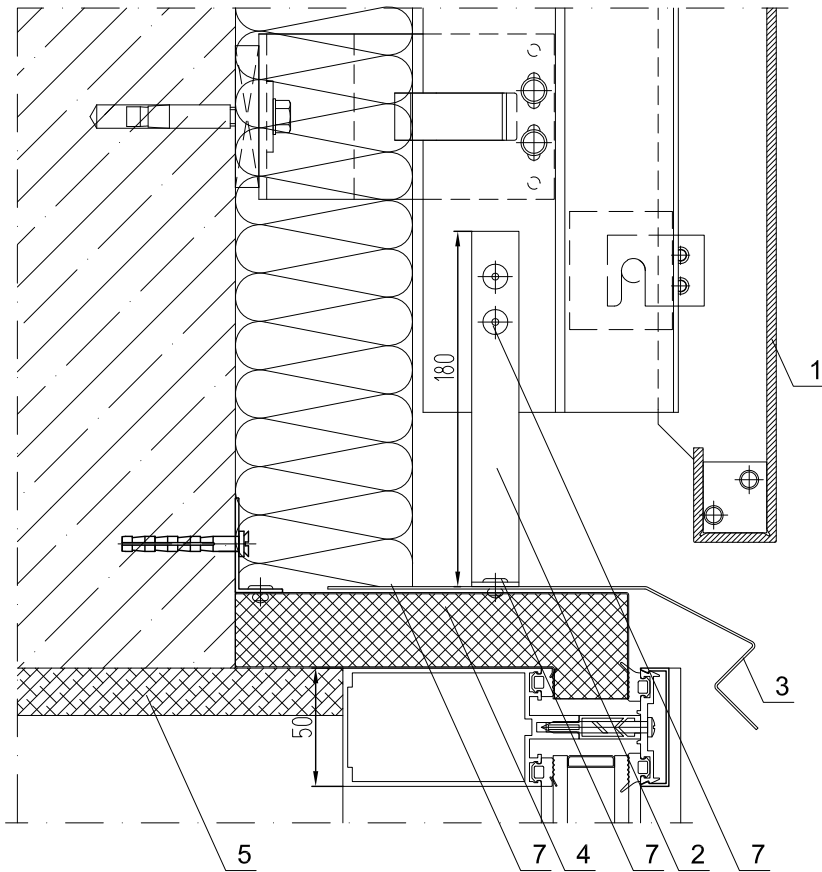
**УЗЕЛ 7.2 - ОБРАМЛЕНИЕ ВНУТРЕННЕГО УГЛА ЗДАНИЯ**  
(П-обр. кронштейны)

**КОМПЛЕКТАЦИЯ:**

1. Кассета
2. АК
3. П-обр. кронштейн КН (КО)
4. Шайба фиксирующая ШФ-10 ПК 801-2
5. ПК-55-100 (ПК-55-60)
6. Утеплитель
7. Мембрана ГПП
8. Салазка СБ (СМ) КПС 257
9. Направляющая
10. Салазка крепежная СК-КП45438
11. Икля ИУ-КПС 1070
12. Заклепка 3Ш 5x12
13. Заклепка 3Ш 5x14
14. Шайба ШФ-5ц (ШФ-5) -КП45435-1

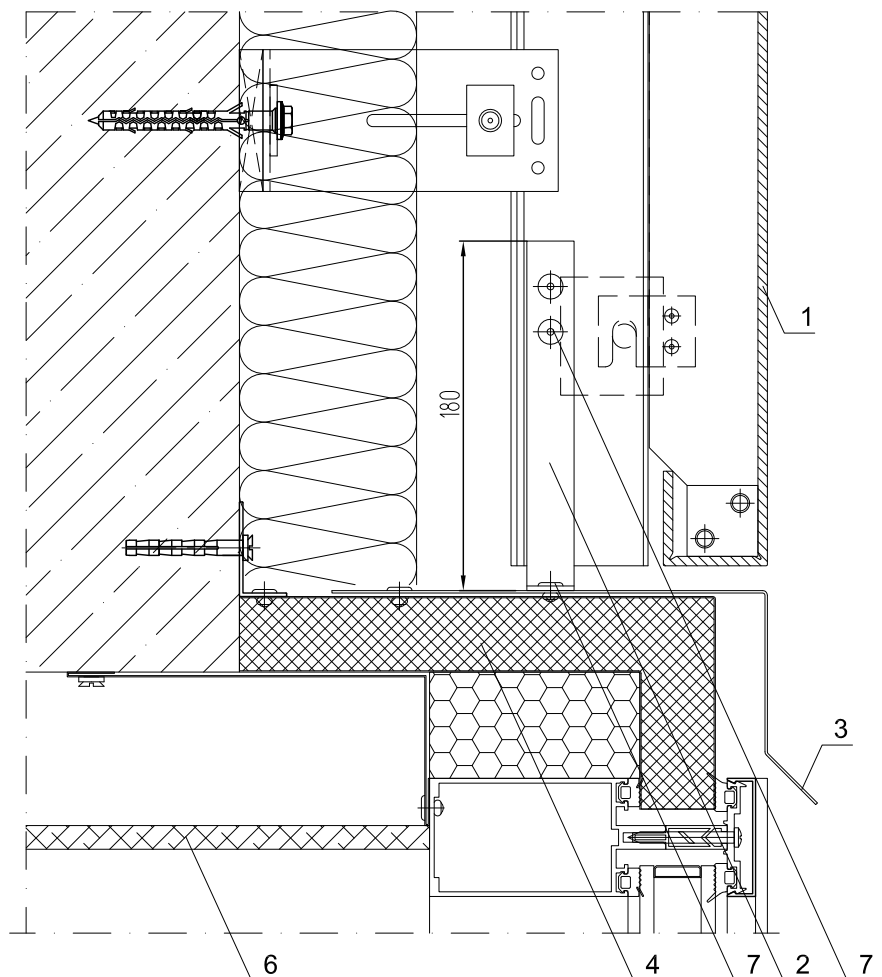


**УЗЕЛ 8.1 - ВЕРХНЕЕ ПРИМЫКАНИЕ К ВИТРАЖУ**  
 (направляющая КП45532, КПС 364, КПС 365,  
 Г-обр. кронштейн)



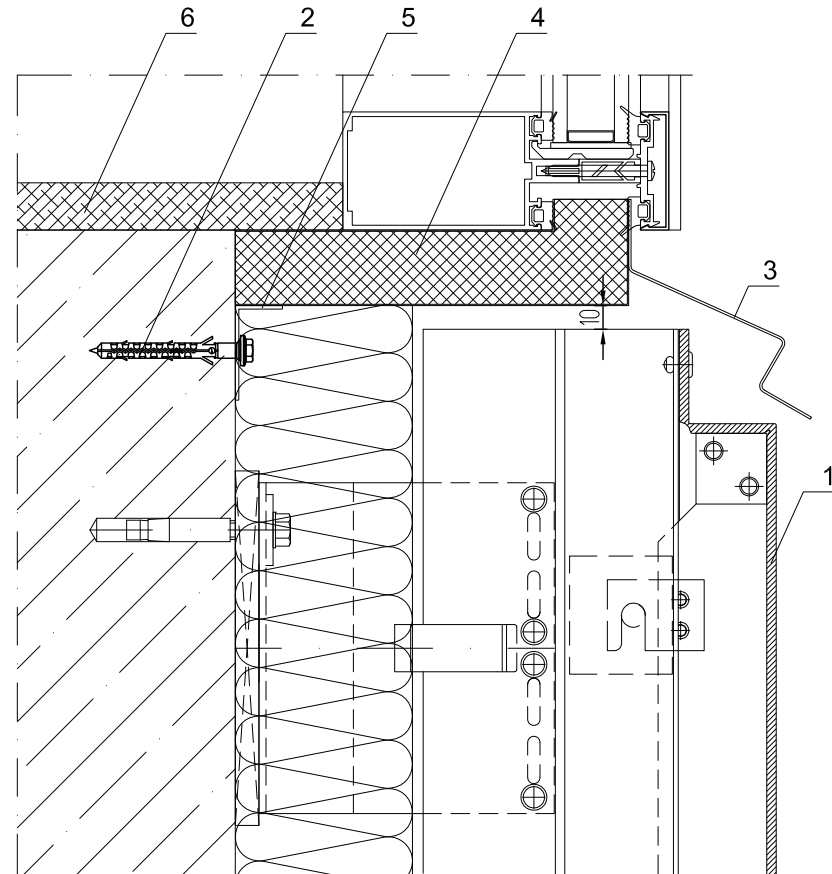
**КОМПЛЕКТАЦИЯ:**

1. Кассета
2. Крепежный элемент
3. Слив из оцинкованной стали
4. Сэндвич\*
5. Отделка
6. Подвесной потолок
7. Заклепка 3Ш 5x12



\* - сэндвич -панель (оц. сталь + мин. плита + оц. сталь).  
 Толщина крепежных элементов не менее 1,2 мм.

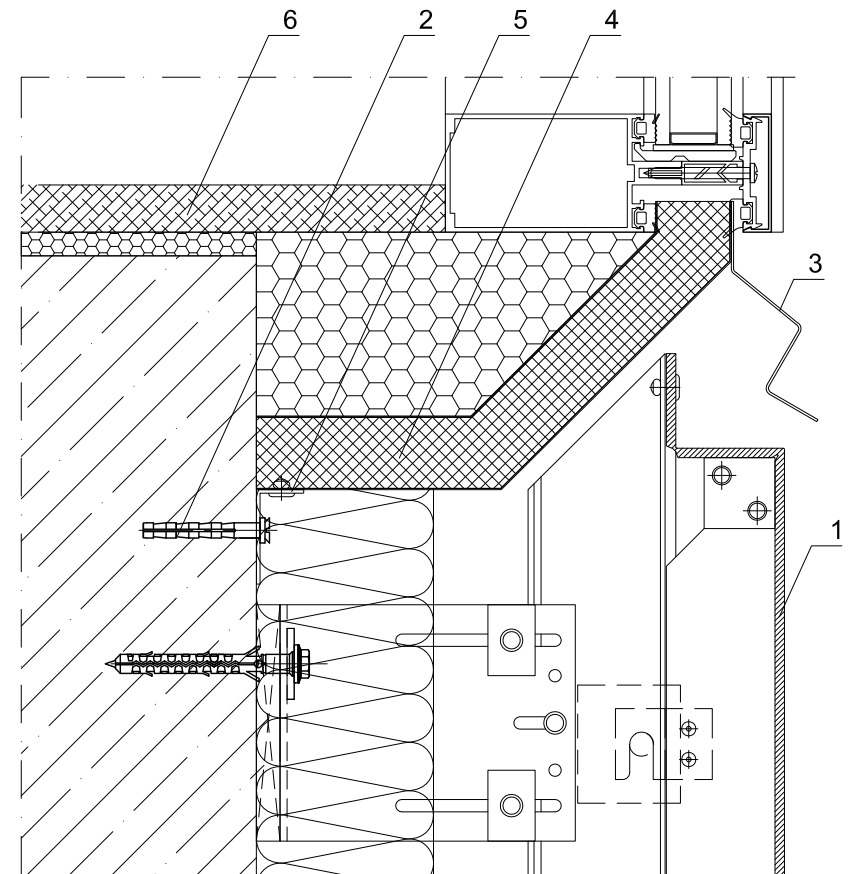
**УЗЕЛ 9.1 - НИЖНЕЕ ПРИМЫКАНИЕ К ВИТРАЖУ**  
 (направляющая КП45532, КПС 364, КПС 365,  
 Г-обр. кронштейн)



**УЗЕЛ 9.2 - НИЖНЕЕ ПРИМЫКАНИЕ К ВИТРАЖУ**  
 (П-обр. кронштейн)

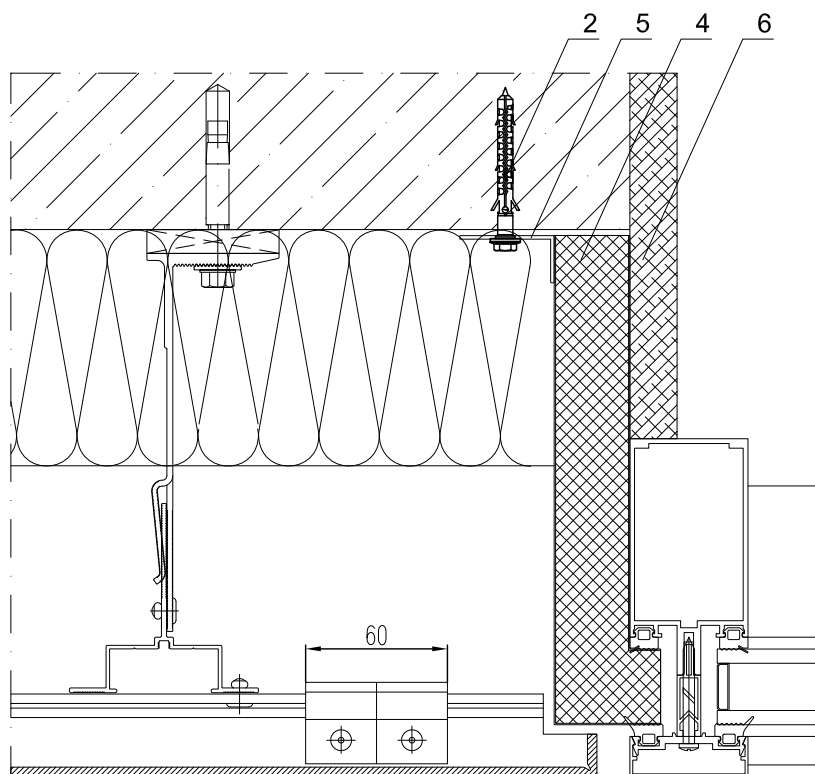
**КОМПЛЕКТАЦИЯ:**

1. Кассета
2. Дюбель-гвоздь
3. Слив из оцинкованной стали
4. Сэндвич\*
5. Уголок 40x20x1,5 (S08/0038)
6. Отделка



\* - сэндвич -панель (оц. сталь + мин. плита + оц. сталь).

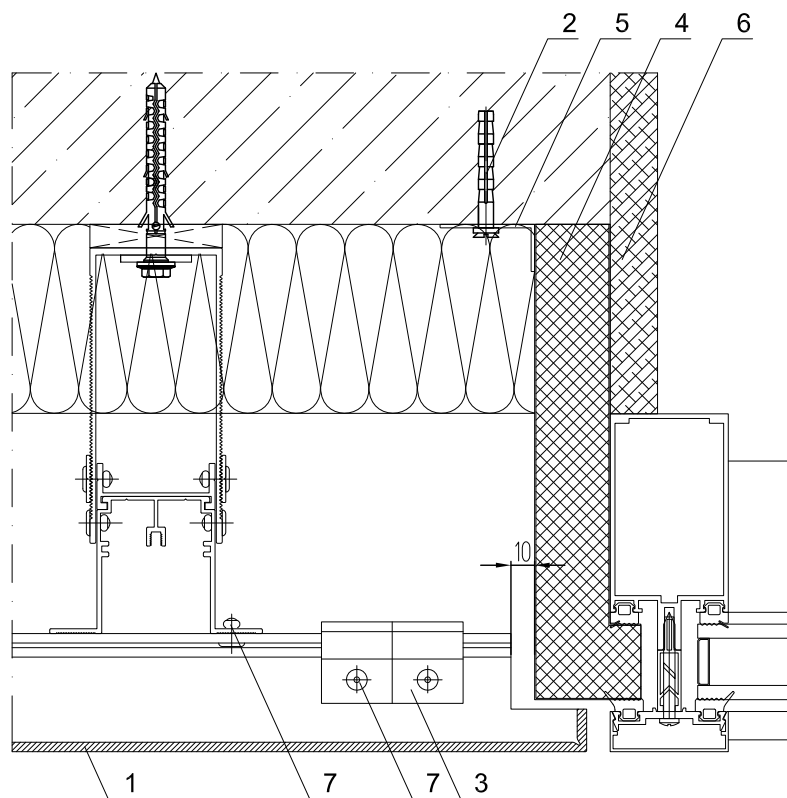
**УЗЕЛ 10.1 - БОКОВОЕ ПРИМЫКАНИЕ К ВИТРАЖУ**  
(направляющая КПС 476, КПС 152, Г-обр. кронштейн)



**УЗЕЛ 10.2 - БОКОВОЕ ПРИМЫКАНИЕ К ВИТРАЖУ**  
(направляющая КПС 567, П-обр. кронштейн)

**КОМПЛЕКТАЦИЯ:**

1. Кассета
2. Дюбель-гвоздь
3. Прищепка КП45399 (КПС 478)
4. Сэндвич\*
5. Уголок 40x20x1,5 (S08/0038)
6. Отделка
7. Заклепка 3Ш 5x12

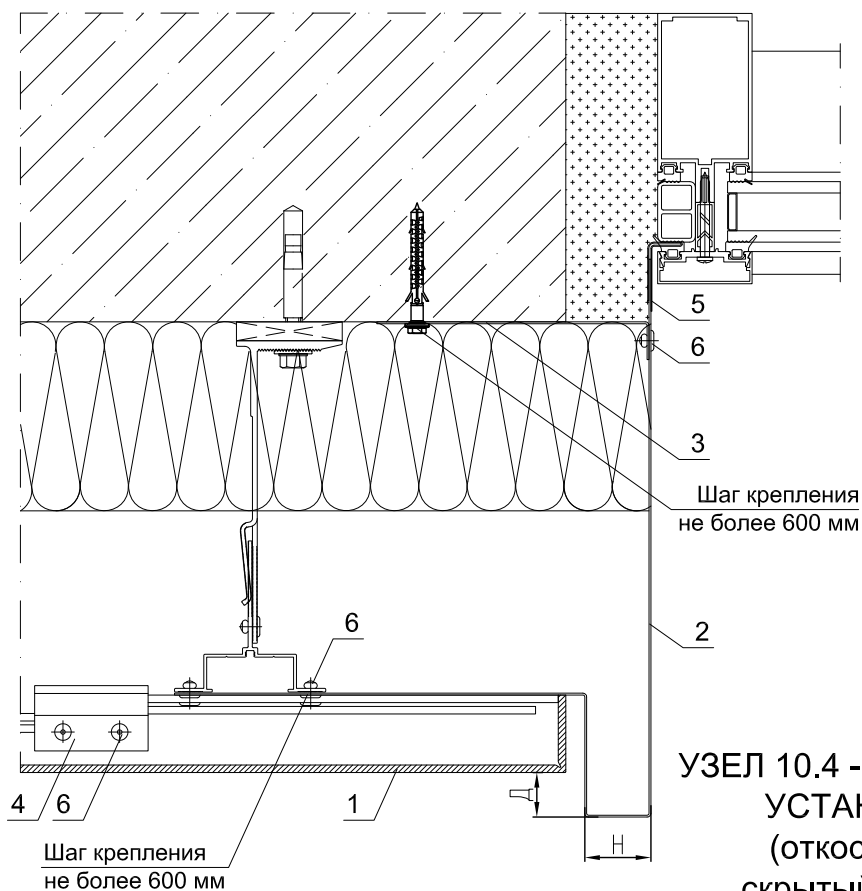


\* - сэндвич (оц. сталь + мин. плита + оц. сталь).

При размере кассеты L более 200 мм необходимо применять дополнительную опорную направляющую.



**УЗЕЛ 10.3 - БОКОВОЙ ОТКОС ВИТРАЖА  
УСТАНОВЛЕННОГО В ПРОЕМ  
(откос из оцинкованной стали,  
направляющая КПС 476, КПС 152, Г-обр. кронштейн)**



**КОМПЛЕКТАЦИЯ:**

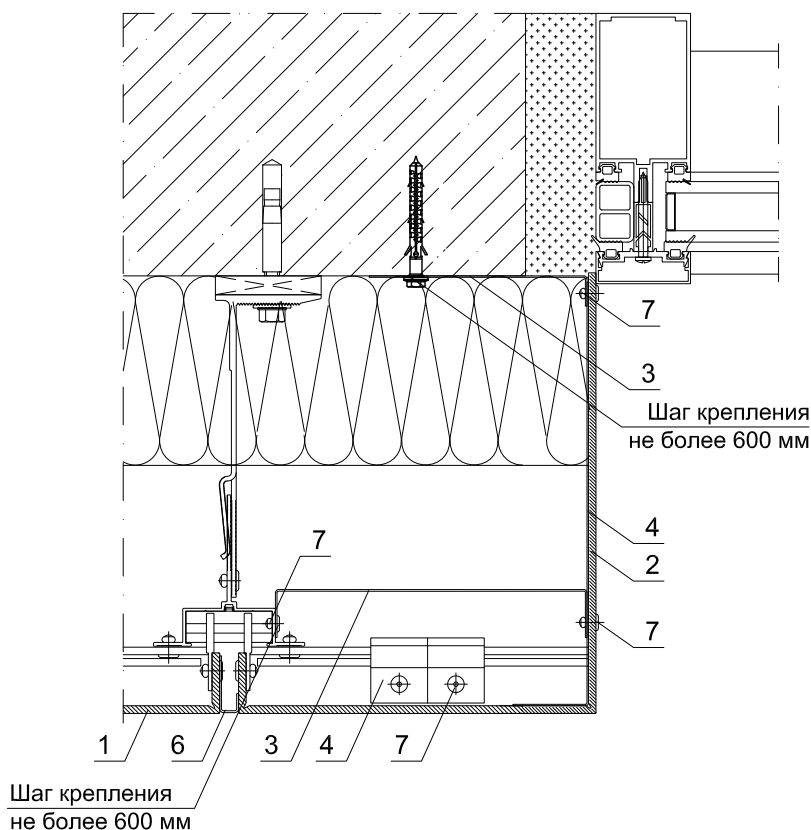
1. Кассета
2. Откос из оцинкованной стали min 0,5 мм
3. Отсечка противопожарная оц. ст.  $s = \min 0,55$  мм (или крепежный элемент оц. сталь  $s = \min 1,2$  мм)
4. Прищепка КП45399 (КПС 478)
5. Прищепка из оцинкованной стали
6. Заклепка ЗШс

**УЗЕЛ 10.4 - БОКОВОЙ ОТКОС ВИТРАЖА  
УСТАНОВЛЕННОГО В ПРОЕМ  
(откос из композитной панели,  
скрытый противопожарный короб,  
Г-обр. кронштейн)**

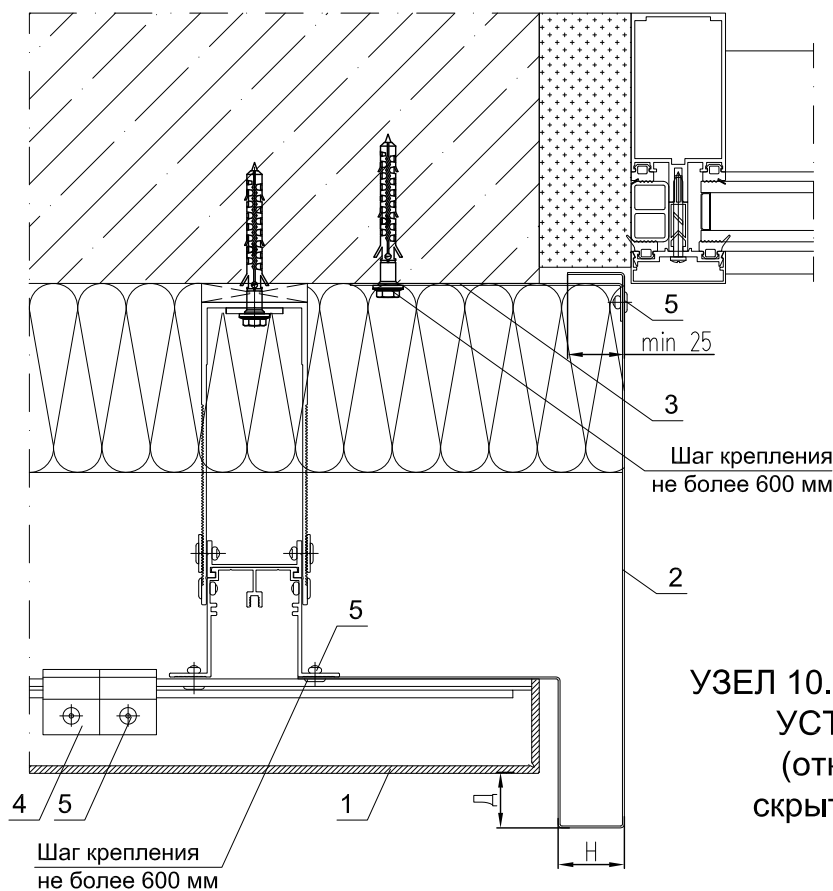
**КОМПЛЕКТАЦИЯ:**

1. Кассета
2. Откос-полукассета из композитной панели
3. Отсечка противопожарная оц. ст.  $s = \min 0,55$  мм (или крепежный элемент оц. сталь  $s = \min 1,2$  мм)
4. Скрытый противопожарный короб из оцинкованной стали
5. Прищепка КП45399 (КПС 478)
6. \*Нащельник П-образный
7. Заклепка ЗШс

\* - Необходимость установки нащельника зависит от марки облицовочного материала согласно пожарному заключению. Материал, толщину и шаг крепления элементов противопожарного короба, размеры Д и Н выбирать в соответствии с экспертным заключением ЦНИИСК им. В. А. Кучеренко.



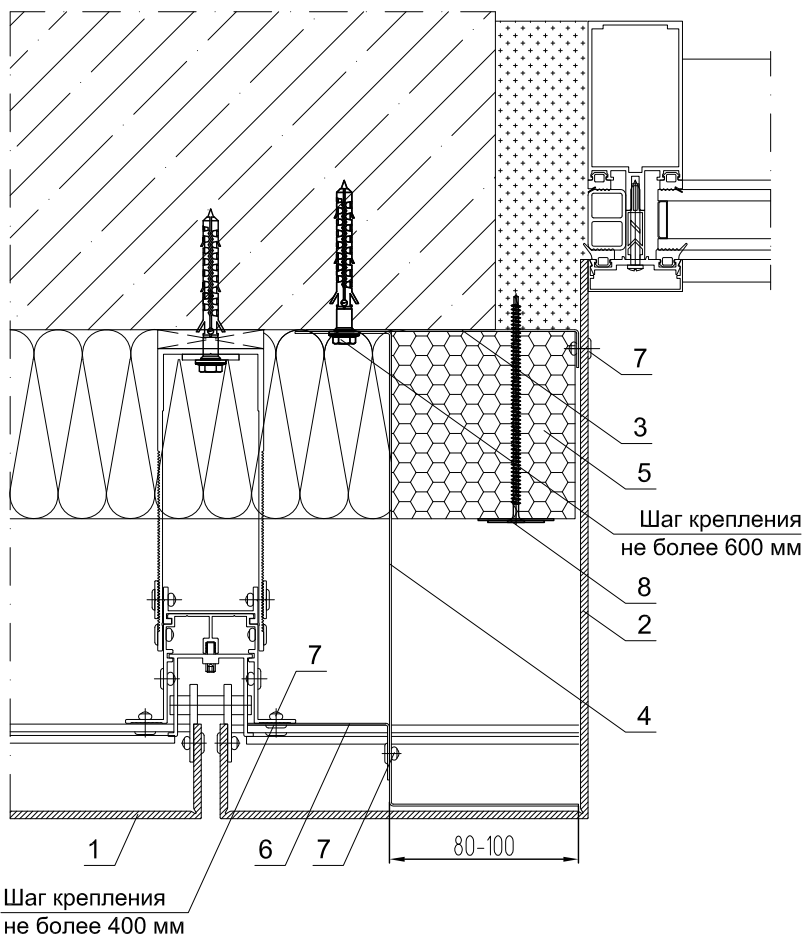
**УЗЕЛ 10.5 - БОКОВОЙ ОТКОС ВИТРАЖА  
УСТАНОВЛЕННОГО В ПРОЕМ  
(откос из оцинкованной стали,  
направляющая КПС 567, П-обр. кронштейн)**



**КОМПЛЕКТАЦИЯ:**

1. Кассета
2. Откос из оцинкованной стали  
min 0,5 мм
3. Отсечка противопожарная  
оц. ст.  $s = \text{min } 0,55 \text{ мм}$   
(или крепежный элемент  
оц. сталь  $s = \text{min } 1,2 \text{ мм}$ )
4. Прищепка КП45399 (КПС 478)
5. Заклепка ЗШс

**УЗЕЛ 10.6 - БОКОВОЙ ОТКОС ВИТРАЖА  
УСТАНОВЛЕННОГО В ПРОЕМ  
(откос из композитной панели,  
скрытый противопожарный короб,  
П-обр. кронштейн)**



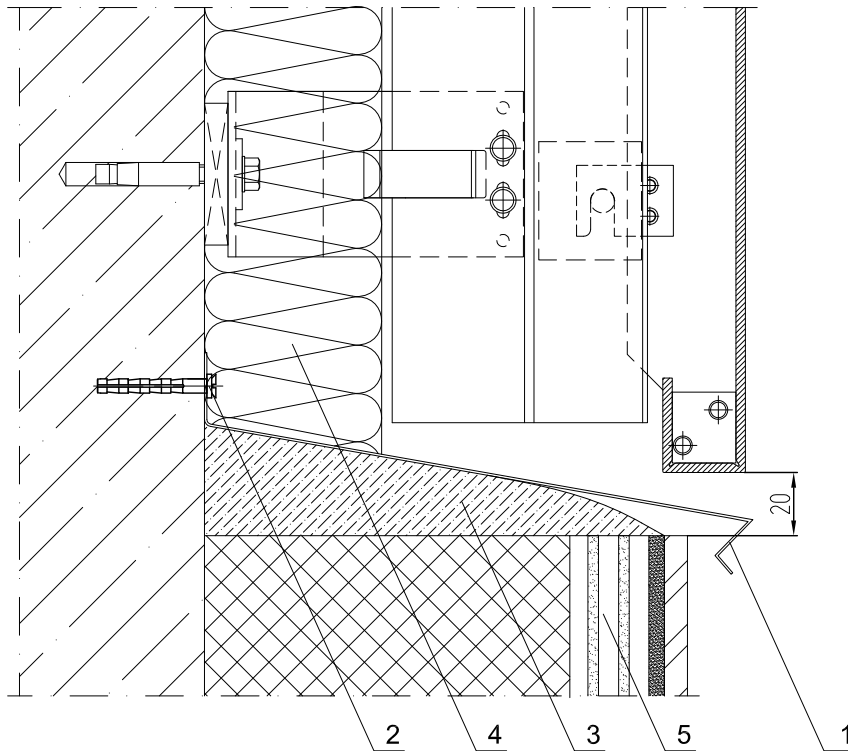
**КОМПЛЕКТАЦИЯ:**

1. Кассета из композитной панели
2. Откос-полукассета  
из композитной панели
3. Отсечка противопожарная  
оц. ст.  $s = \text{min } 0,55 \text{ мм}$   
(или крепежный элемент  
оц. сталь  $s = \text{min } 1,2 \text{ мм}$ )
4. "Скрытый" противопожар. короб  
оцинкованная сталь
5. Утеплитель негорючий  
минераловатный
6. Крепежный элемент  
оц. сталь  $s = \text{min } 1,2 \text{ мм}$
7. Заклепка ЗШс
8. Самонарезающий винт  
с металлической шайбой

Материал, толщину и шаг крепления элементов противопожарного короба, размеры Д, Н выбирать в соответствии с экспертным заключением ЦНИИСК им. В. А. Кучеренко.

### УЗЕЛ 11.1 - ПРИМЫКАНИЕ К ЦОКОЛЮ

(направляющая КП45532,  
Г-обр. кронштейн, отлив)



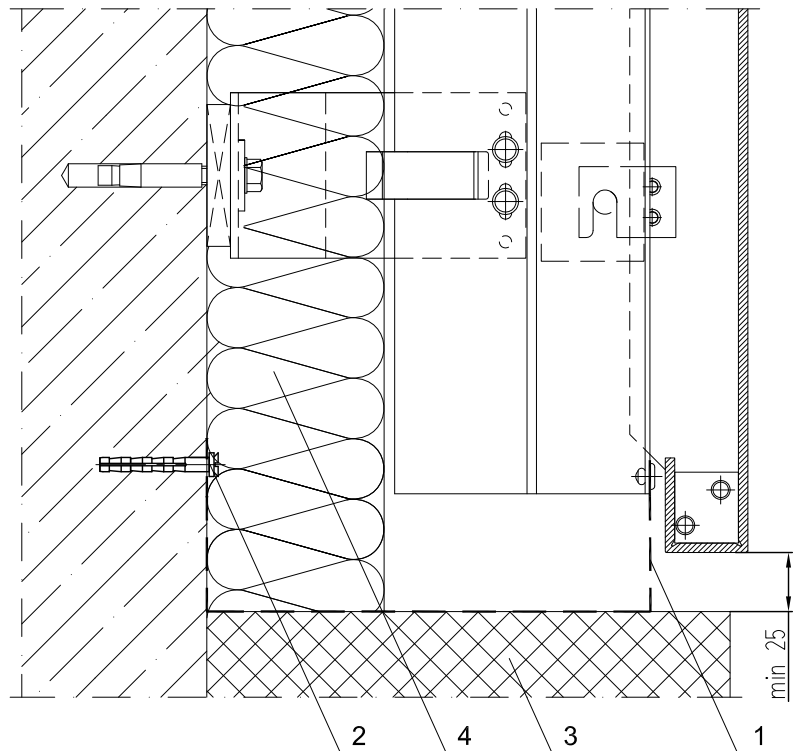
#### КОМПЛЕКТАЦИЯ:

1. Слив из оцинкованной стали
2. Дюбель-гвоздь
3. Гидро-изолирующий слой
4. Утеплитель
5. "Мокрый" фасад

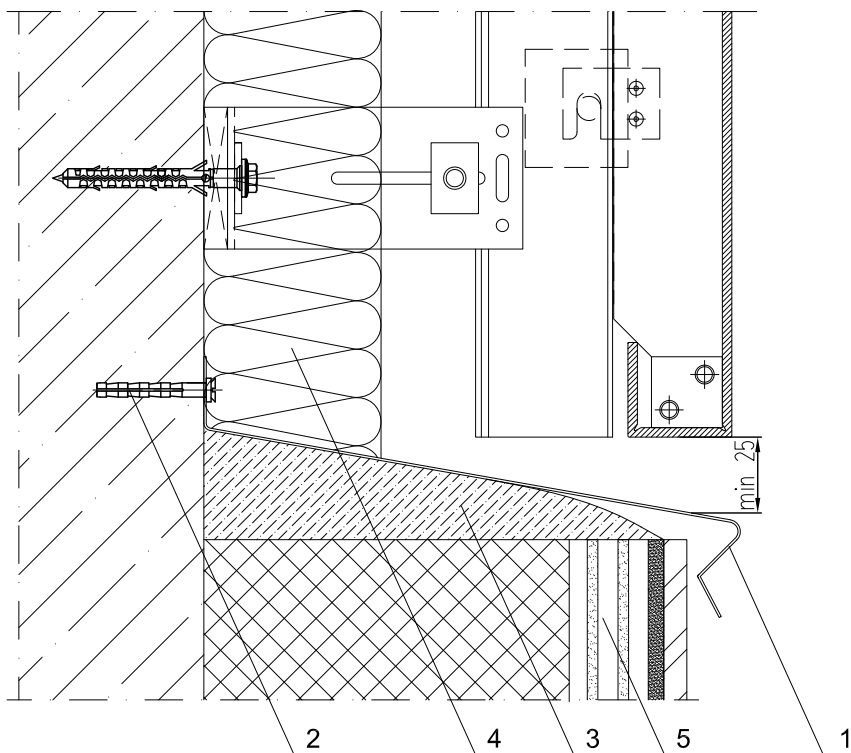
### УЗЕЛ 11.2 - ПРИМЫКАНИЕ К ЦОКОЛЮ (направляющая КП45532, Г-обр. кронштейн, металлическая сетка)

#### КОМПЛЕКТАЦИЯ:

1. Сетка металлическая
2. Дюбель-гвоздь
3. Отмостка
4. Утеплитель



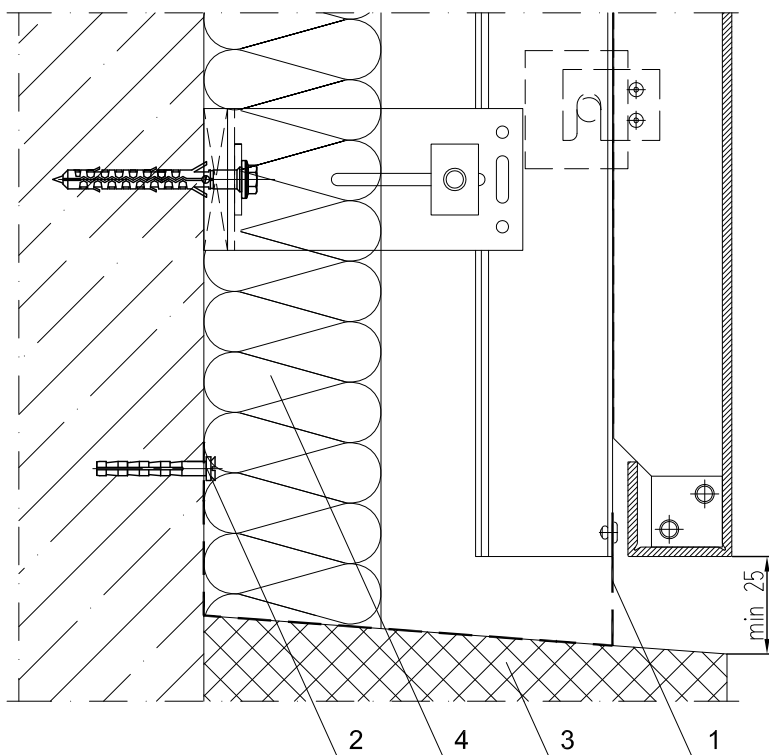
**УЗЕЛ 11.3 - ПРИМЫКАНИЕ К ЦОКОЛЮ**  
(направляющая КПС 354 КПС 366, КПС 367,  
КПС 368, КПС 369, П-обр. кронштейн, отлив)



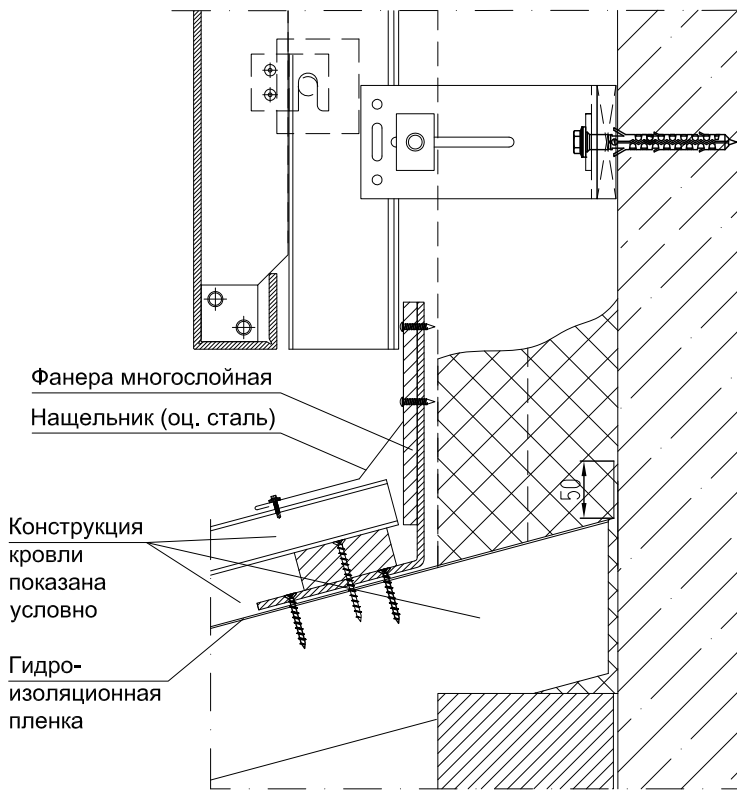
**КОМПЛЕКТАЦИЯ:**

1. Слив из оцинкованной стали
2. Дюбель-гвоздь
3. Гидро-изолирующий слой
4. Утеплитель
5. "Мокрый" фасад

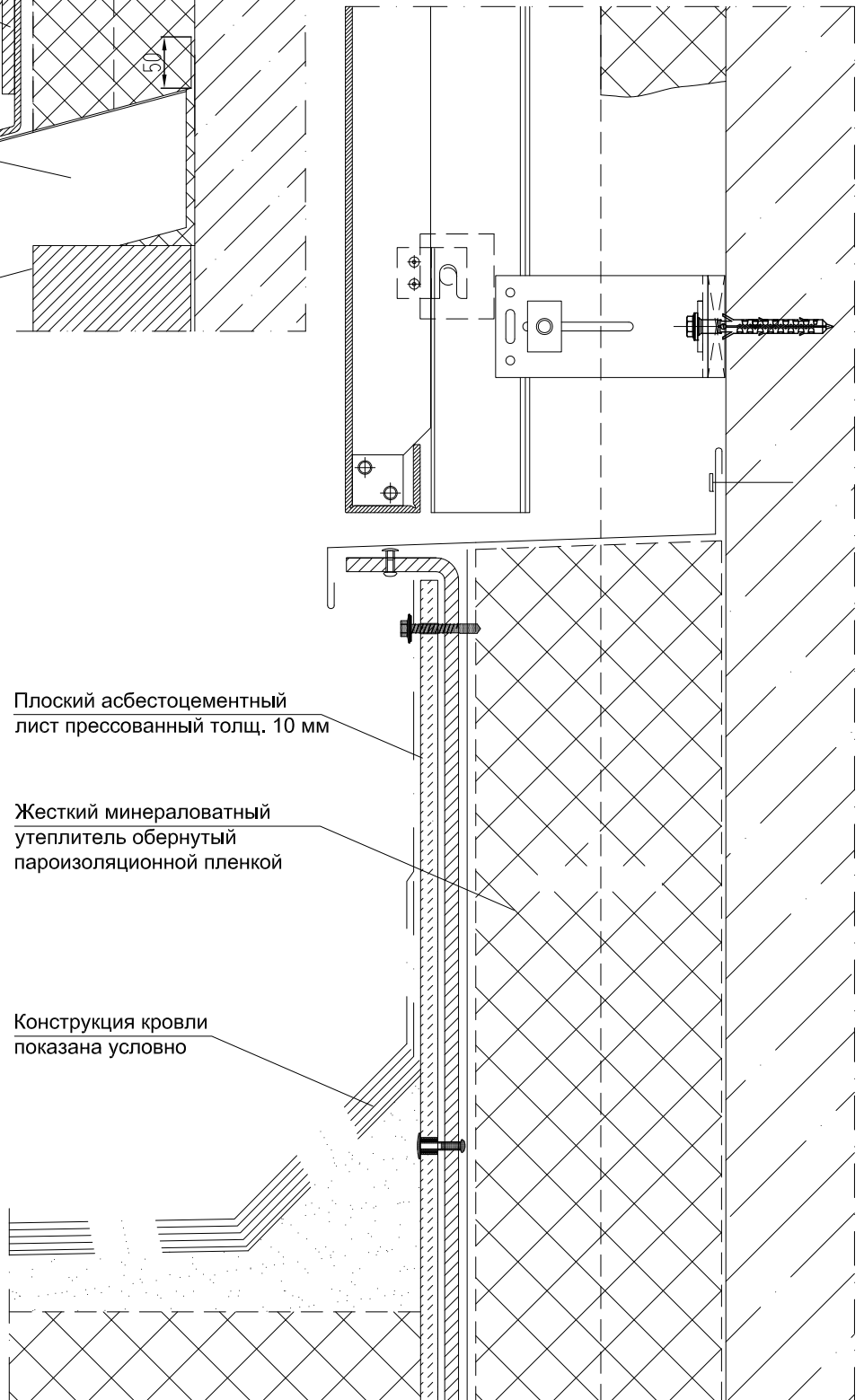
**УЗЕЛ 11.4 - ПРИМЫКАНИЕ К ЦОКОЛЮ**  
(направляющая КПС 354, КПС 366, КПС 367,  
КПС 368, КПС 369,  
П-обр. кронштейн, металлическая сетка)



**УЗЕЛ 12.1 - ПРИМЫКАНИЕ К КРОВЛЕ  
(сопряжение скатной кровли со стеной)**

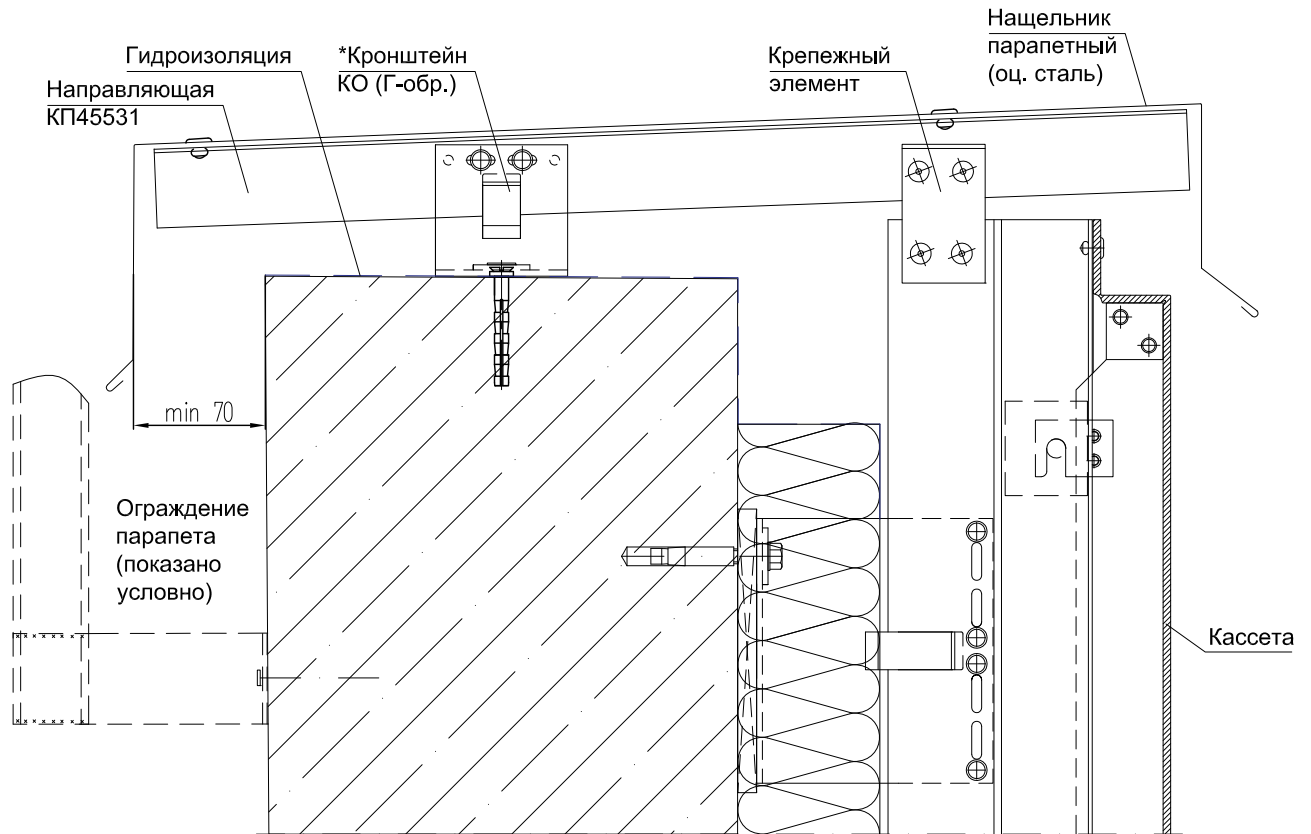


**УЗЕЛ 12.2 - ПРИМЫКАНИЕ К КРОВЛЕ  
(сопряжение плоской кровли со стеной)**

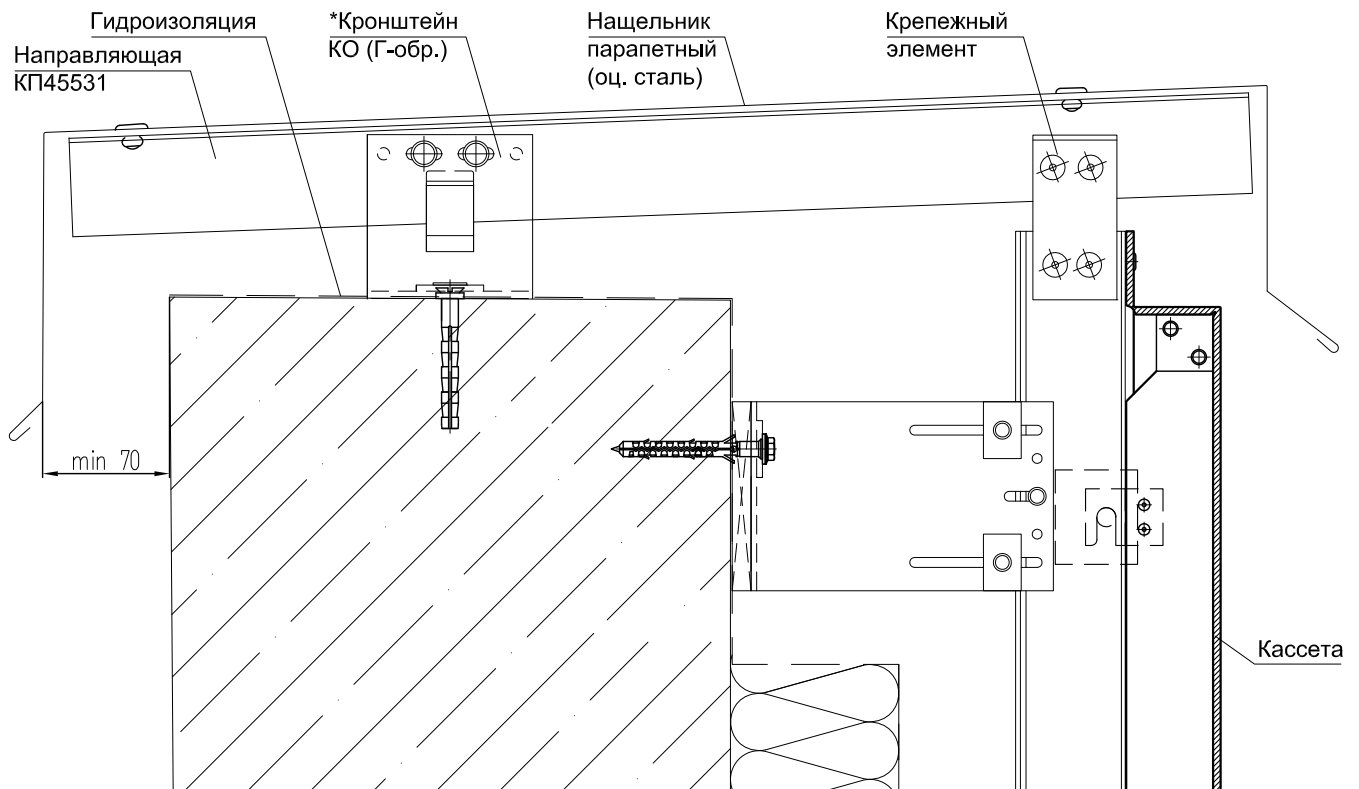




### УЗЕЛ 13.3 - ОБЛИЦОВКА ПАРАПЕТА (оц. сталь, Г-обр. кронштейн)

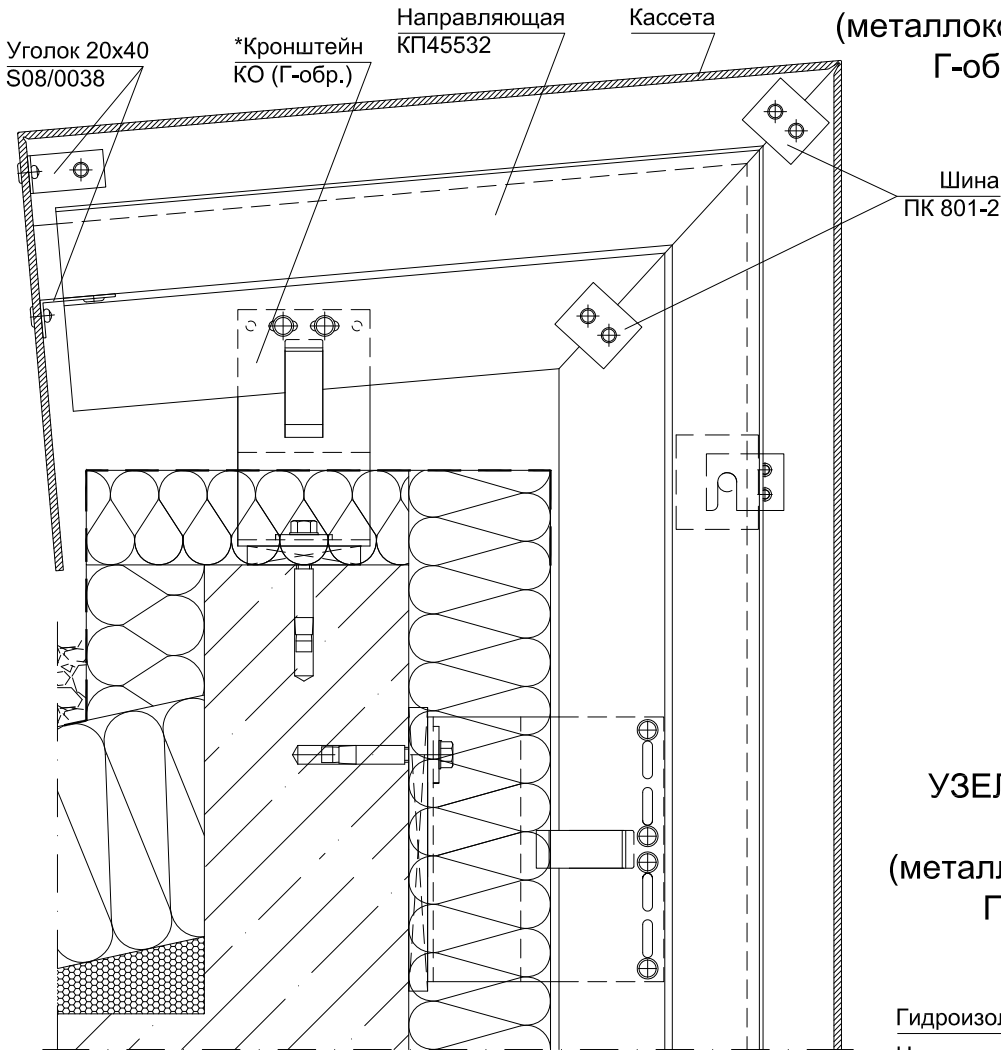


### УЗЕЛ 13.4 - ОБЛИЦОВКА ПАРАПЕТА (оц. сталь, П-обр. кронштейн)

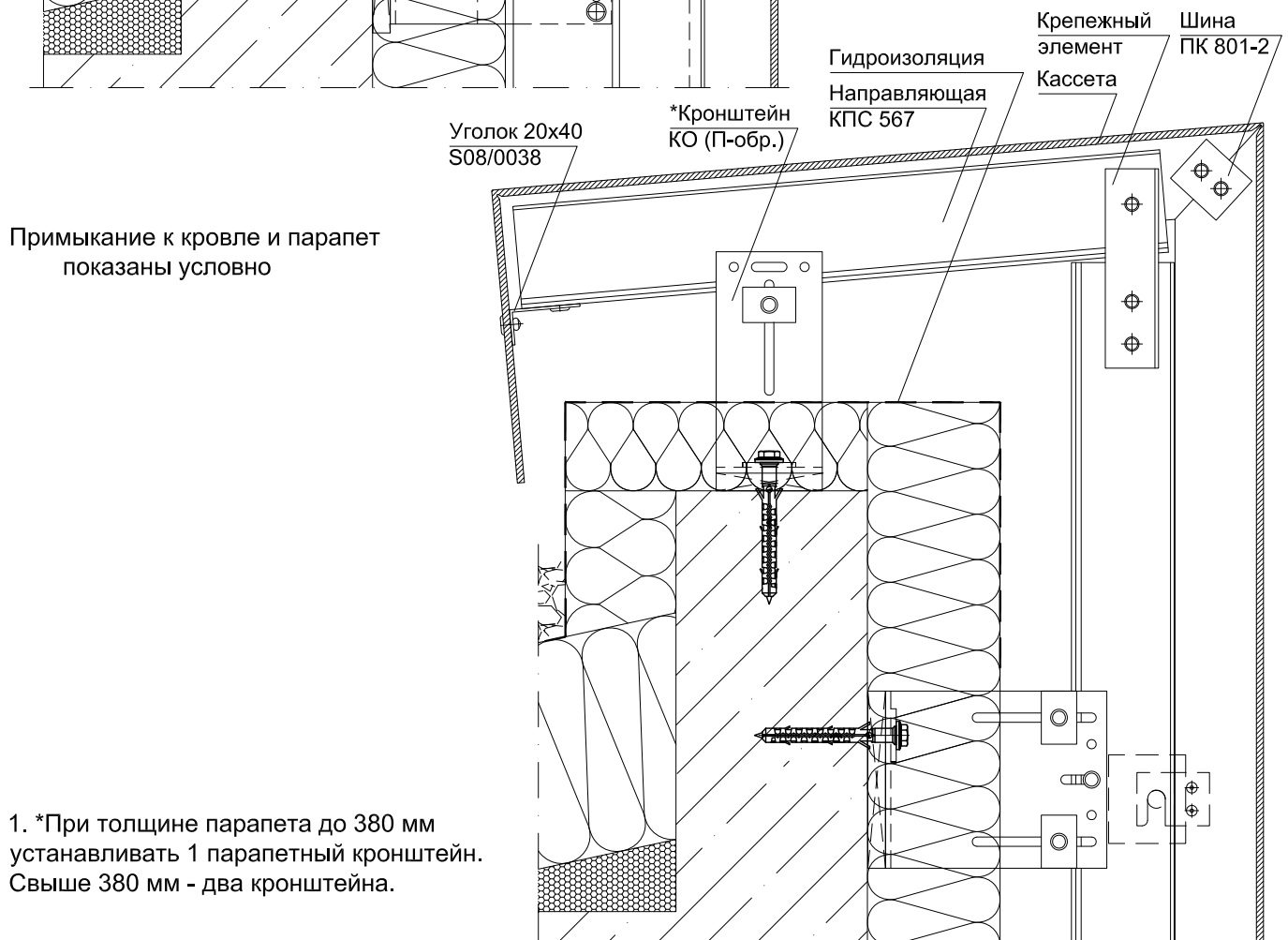


1. Парапетный нащельник изготавливать из стали min 0,7 мм.
2. \*При толщине парапета до 380 мм устанавливать 1 парапетный кронштейн. Свыше 380 мм - два кронштейна.
3. При ширине парапетного нащельника более 0,5 м применить дополнительно установку костылей парапетных 50xL из стали 3 мм с шагом 0,6 м.

**УЗЕЛ 13.5 - ОБЛИЦОВКА ПАРАПЕТА**  
(металлокомпозитная кассета,  
Г-обр. кронштейн)



**УЗЕЛ 13.6 - ОБЛИЦОВКА ПАРАПЕТА**  
(металлокомпозитная кассета,  
П-обр. кронштейн)

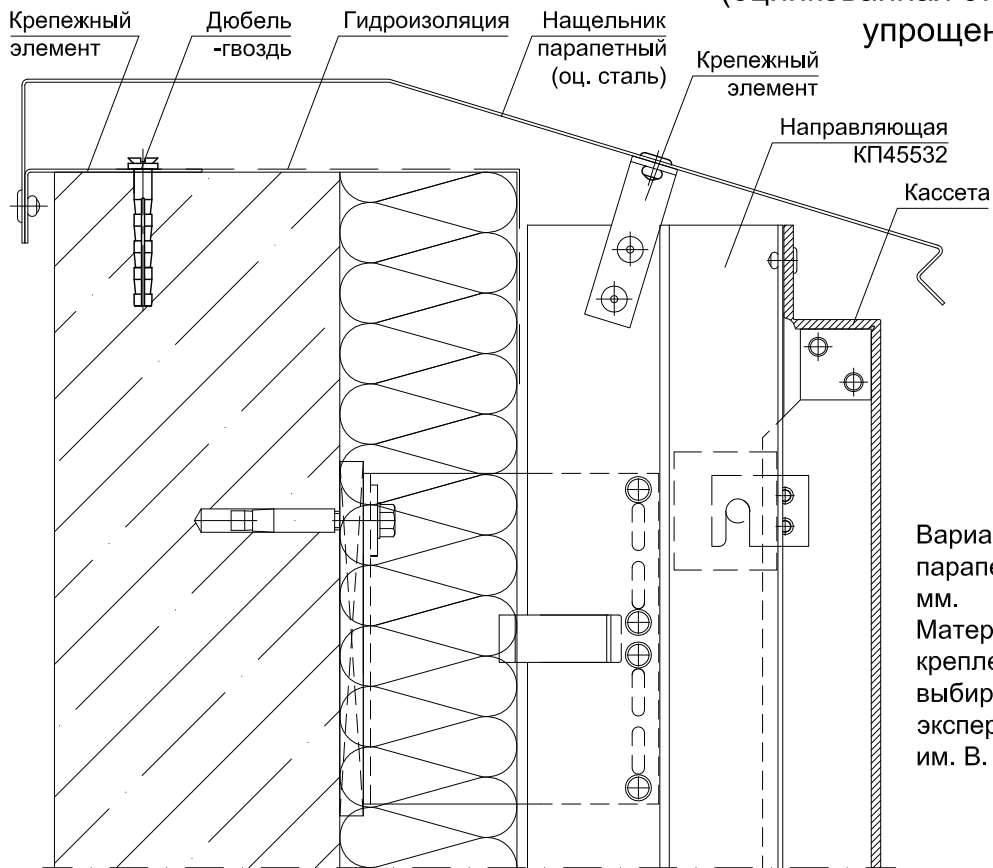


Примыкание к кровле и парапет показаны условно

1. \*При толщине парапета до 380 мм устанавливать 1 парапетный кронштейн. Свыше 380 мм - два кронштейна.

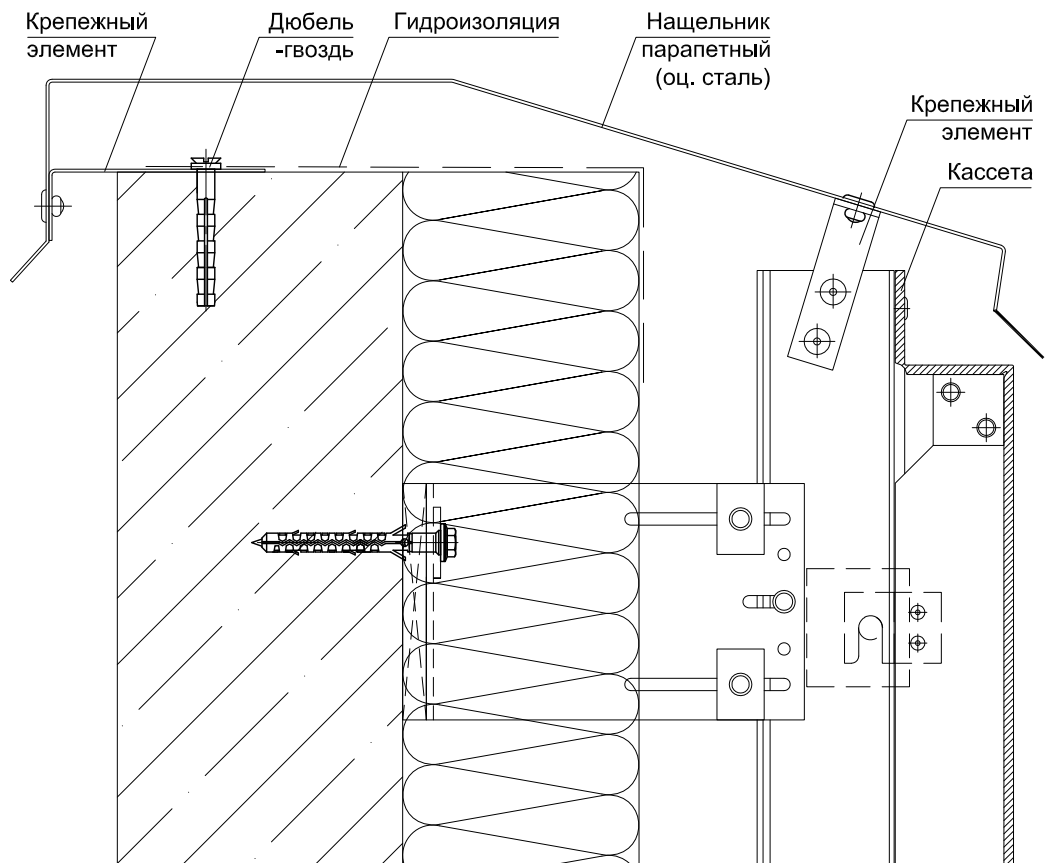


**УЗЕЛ 13.7 - ОБЛИЦОВКА ПАРАПЕТА  
(оцинкованная сталь, Г-обр. кронштейн,  
упрощенный вариант)**



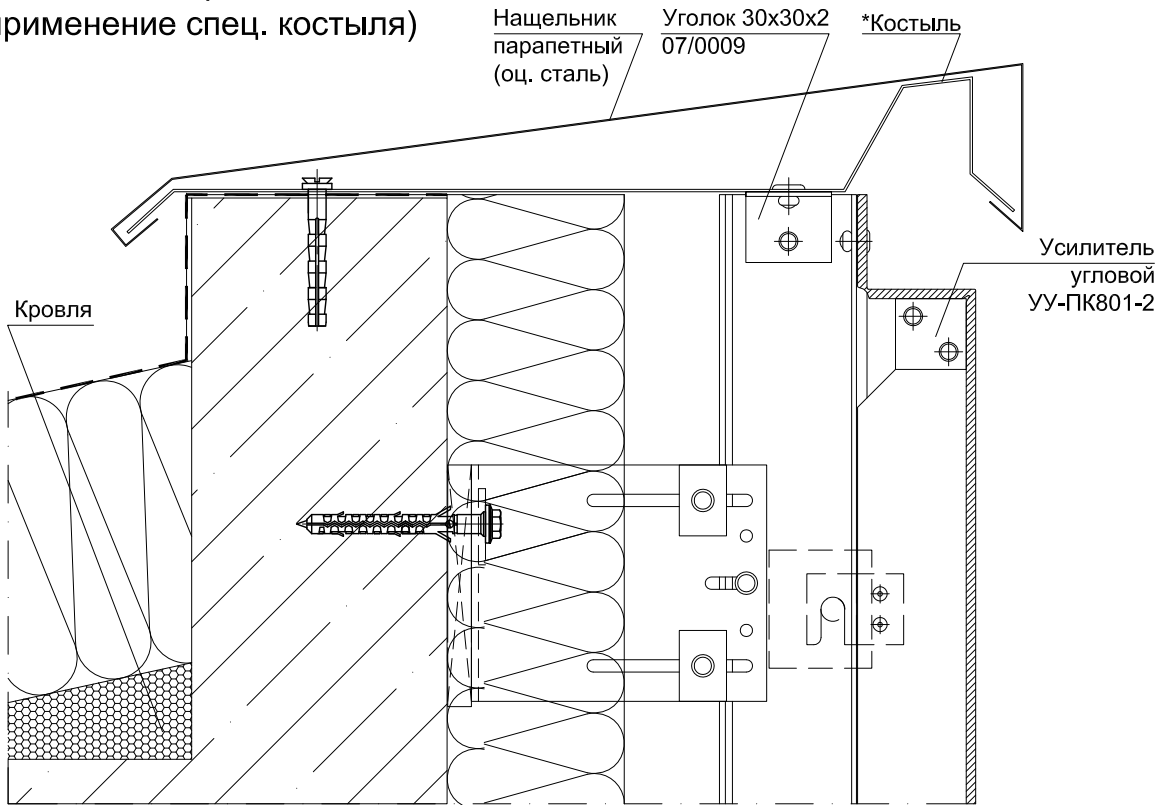
Варианты применять только для парпетов шириной не более 250 мм.  
Материал, толщину и шаг крепления элементов откосов выбирать в соответствии с экспертным заключением ЦНИИСК им. В. А. Кучеренко.

**УЗЕЛ 13.8 - ОБЛИЦОВКА ПАРАПЕТА  
(оцинкованная сталь, П-обр. кронштейн,  
упрощенный вариант)**



### УЗЕЛ 13.9 - ОБЛИЦОВКА ПАРАПЕТА

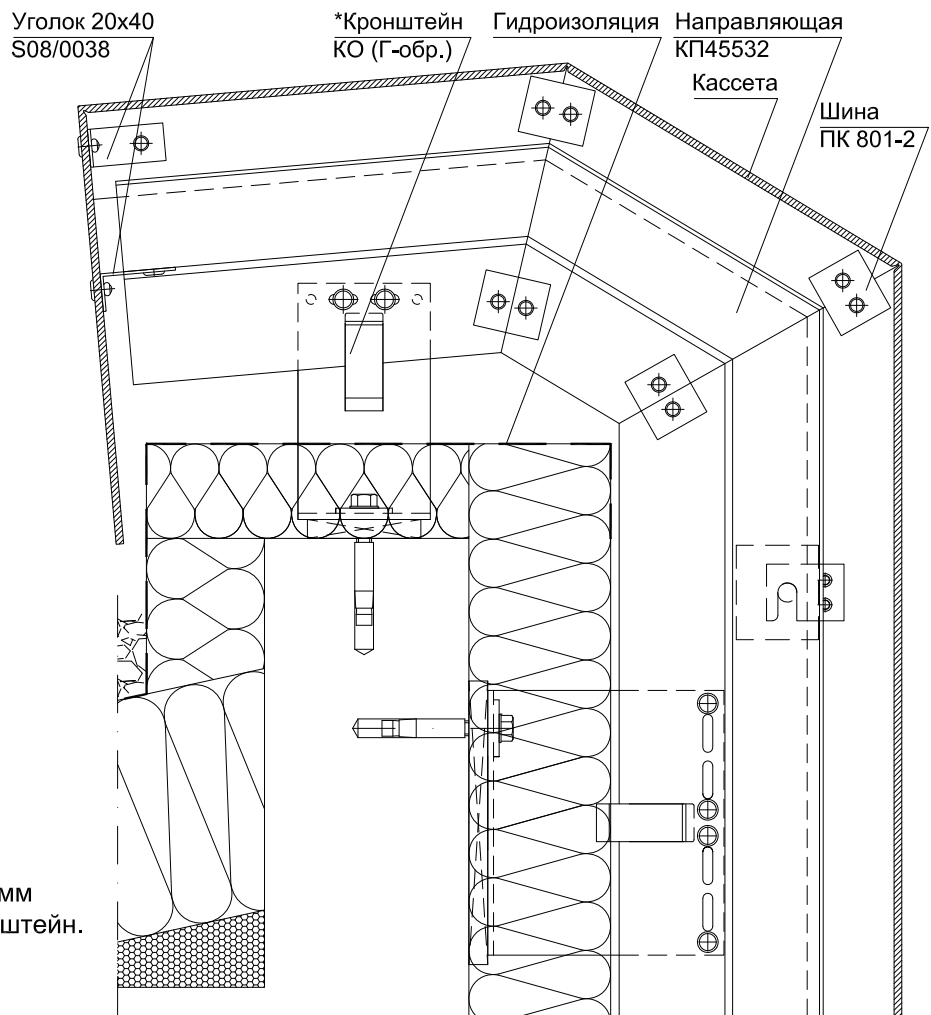
(применение спец. костыля)



\* Парапетный костыль изготавливать их стали не менее 2 мм, шаг крепления 600 мм.

### УЗЕЛ 13.10 - ОБЛИЦОВКА ПАРАПЕТА

(применение фигурной кассеты)



1. \*При толщине парапета до 380 мм устанавливать 1 парапетный кронштейн. Свыше 380 мм - два кронштейна.

Кронштейн КО  
Г-образный  
Облицовочный  
профиль  
(КПС 603, КПС 604,  
КПС 605, КПС 606)  
Направляющая  
КПС 596

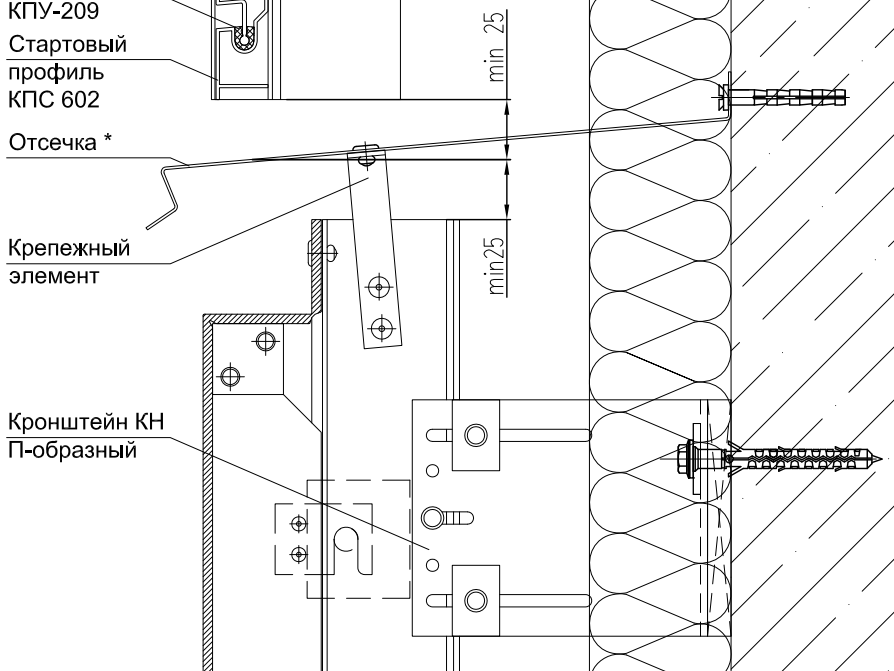
Уплотнитель  
КПУ-209  
Стартовый  
профиль  
КПС 602

Отсечка \*

Крепежный  
элемент

Кронштейн КН  
П-образный

УЗЕЛ 14.1 - ПРИМЫКАНИЕ  
К ФАСАДУ ИЗ  
АЛЮМИНИЕВОГО  
САЙДИНГА (вариант 1)



УЗЕЛ 14.2 - ПРИМЫКАНИЕ  
К ФАСАДУ ИЗ  
АЛЮМИНИЕВОГО  
САЙДИНГА (вариант 2)

Кронштейн КО  
Г-образный  
Облицовочный  
профиль  
(КПС 603, КПС 604,  
КПС 605, КПС 606)  
Направляющая  
КПС 596

Уплотнитель  
КПУ-209  
Стартовый  
профиль  
КПС 602

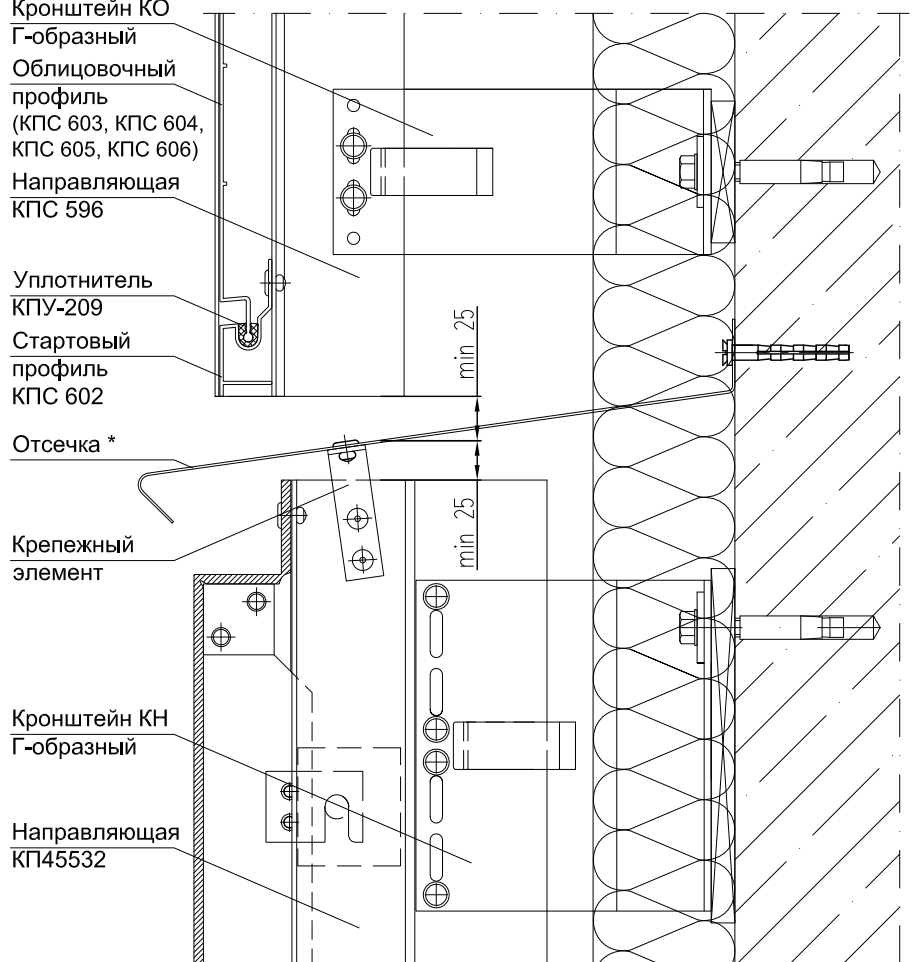
Отсечка \*

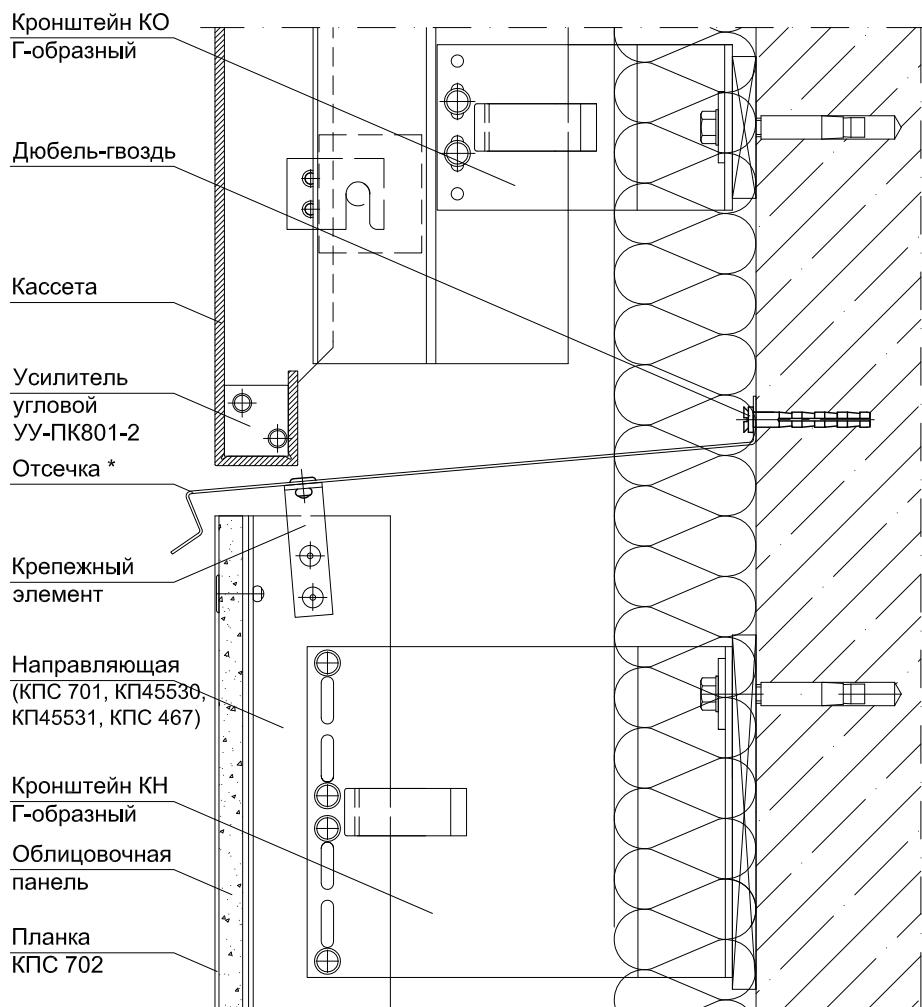
Крепежный  
элемент

Кронштейн КН  
Г-образный

Направляющая  
КП45532

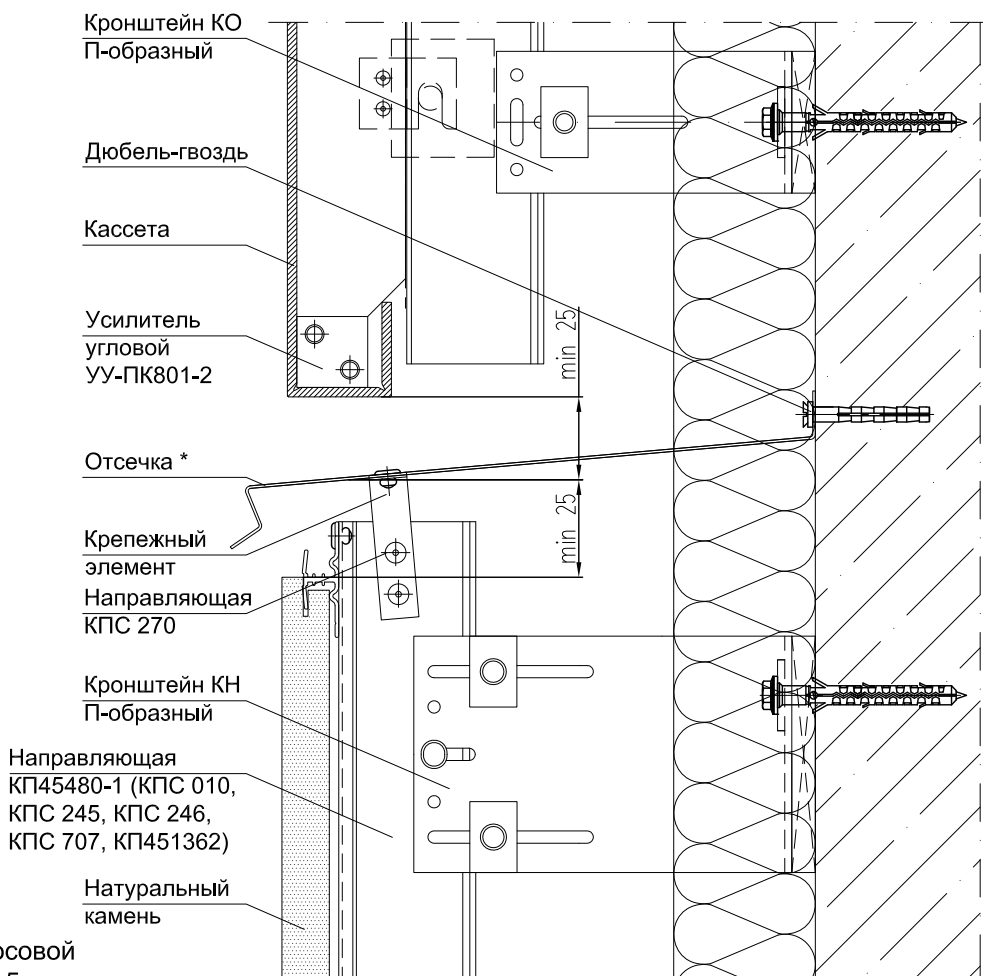
\* - отсечка стальная из полосовой  
стали толщиной не менее 0,5 мм.





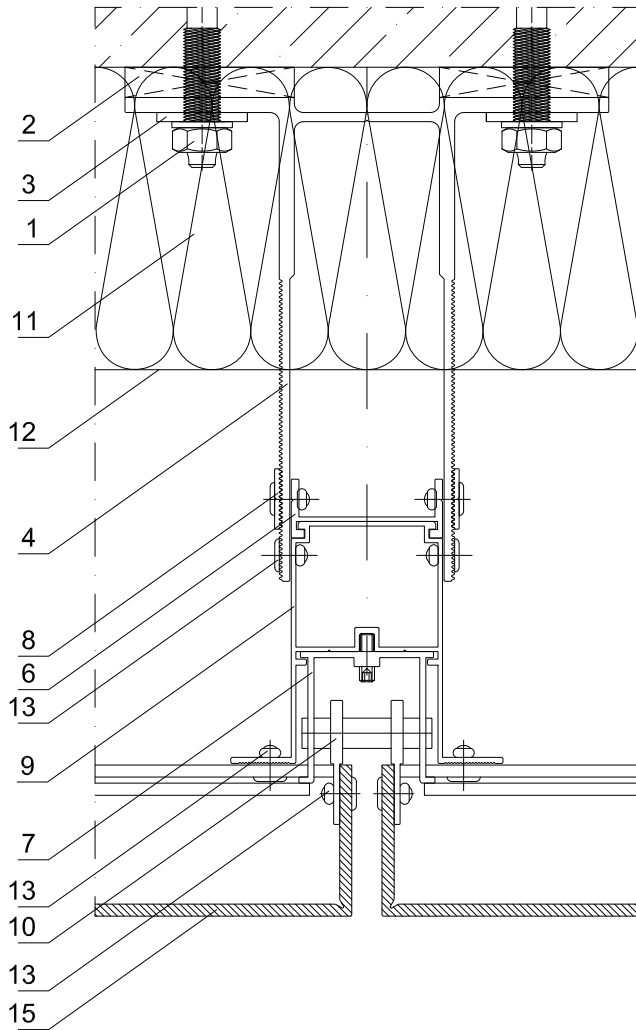
УЗЕЛ 15 - ПРИМЫКАНИЕ  
К ФАСАДУ ИЗ  
ЛИСТОВЫХ МАТЕРИАЛОВ  
(фибра, HPL и т.д.)

УЗЕЛ 16 - ПРИМЫКАНИЕ  
К ФАСАДУ ИЗ  
НАТУРАЛЬНОГО КАМНЯ

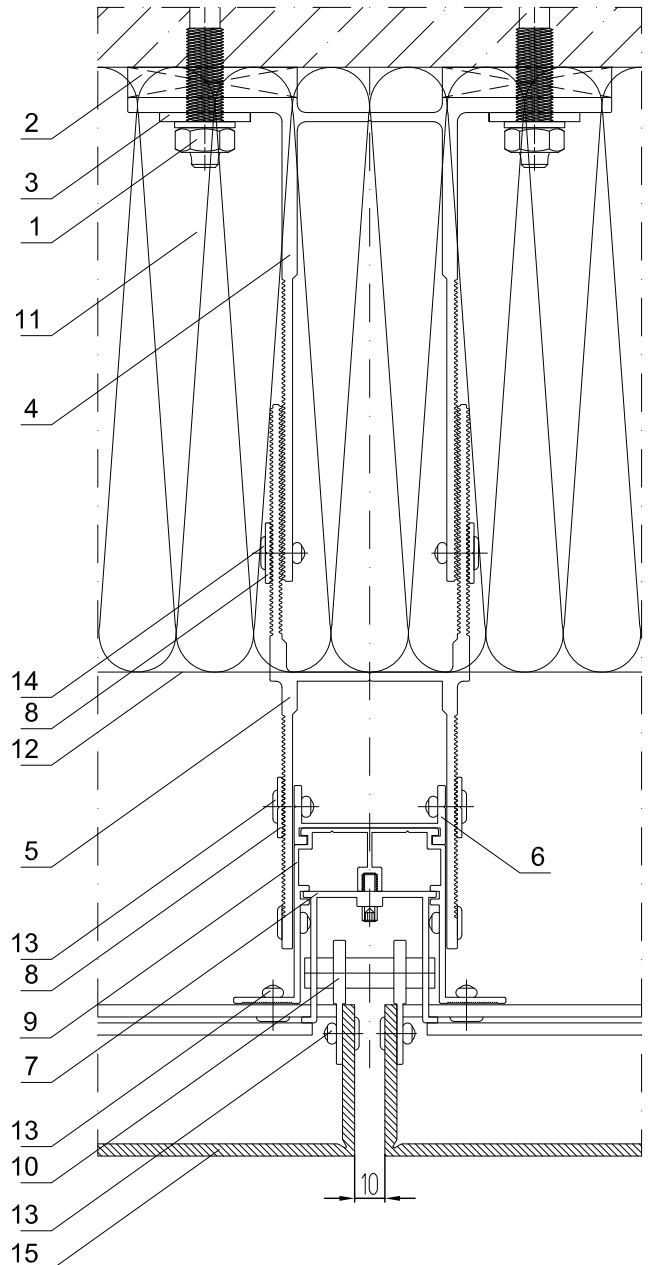


\* - отсечка стальная из полосовой стали толщиной не менее 0,5 мм.

**УЗЕЛ 17.1 - КРЕПЛЕНИЕ В МЕЖЭТАЖНЫЕ ПЕРЕКРЫТИЯ**  
(крепление направляющей к усиленному кронштейну)



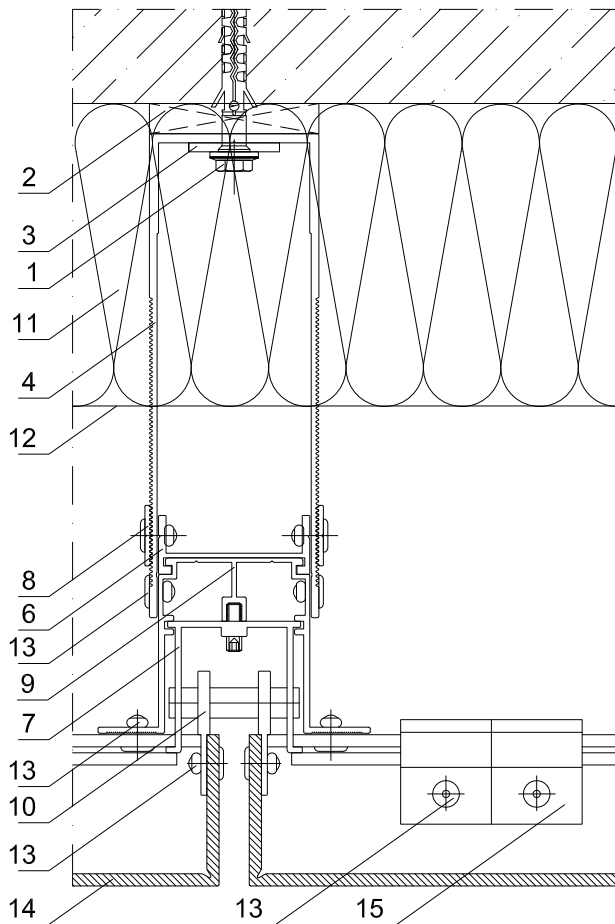
**УЗЕЛ 17.2 - КРЕПЛЕНИЕ В МЕЖЭТАЖНЫЕ ПЕРЕКРЫТИЯ**  
(применение удлинителей УКУ-180-КПС 580)



**КОМПЛЕКТАЦИЯ:**

1. АК
2. ПК-55-150
3. Шайба фиксирующая (ШФ-10 ПК 801-2)
4. Кронштейн КУ (КПС 249, КПС 276, КПС 706)
5. Удлинитель кронштейна УКУ-180-КПС 580
6. Салазка СУ-КПС 257
7. Салазка крепежная СК-КП45438
8. Шайба ШФ-5ц (ШФ-5)-КП45435-1
9. Направляющая (КП45460-1, КПС 354, КПС 366, КПС 367, КПС 368-1, КПС 369, КПС 567)
10. Икля универсальная ИУ-КПС 1070
11. Утеплитель
12. Мембрана ГПП
13. Заклепка ЗШ 5x12
14. Заклепка ЗШ 5x14
15. Кассета

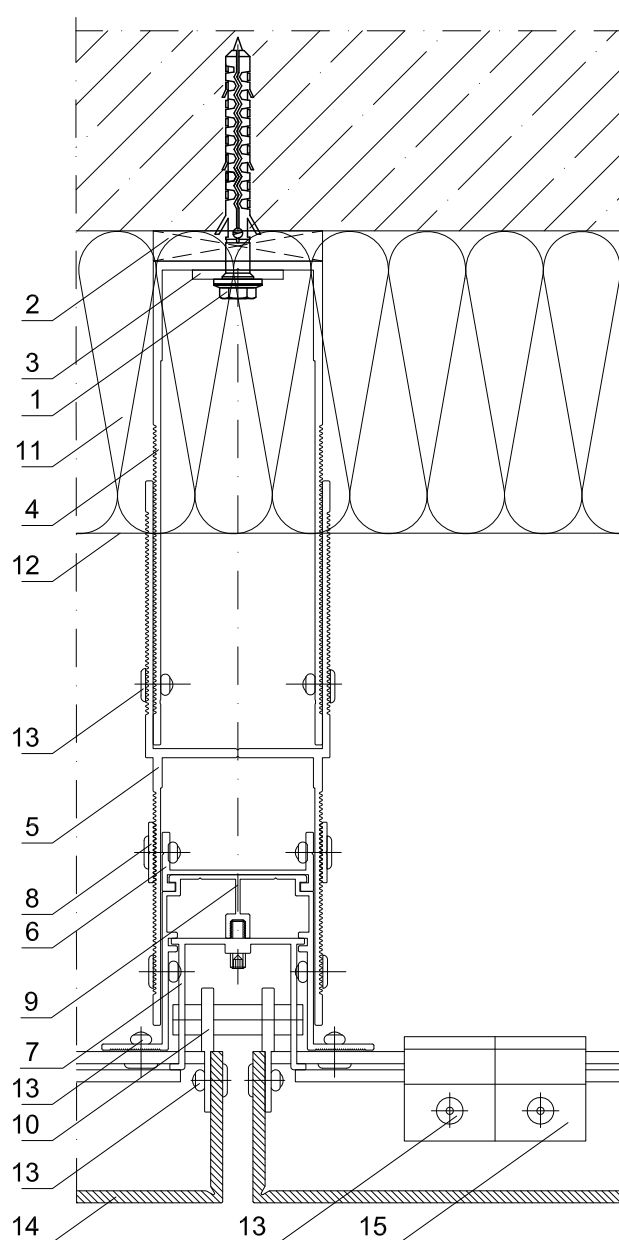
**УЗЕЛ 17.3 - КРЕПЛЕНИЕ В МЕЖЭТАЖНЫЕ ПЕРЕКРЫТИЯ**  
(крепление направляющей к спаренному кронштейну)



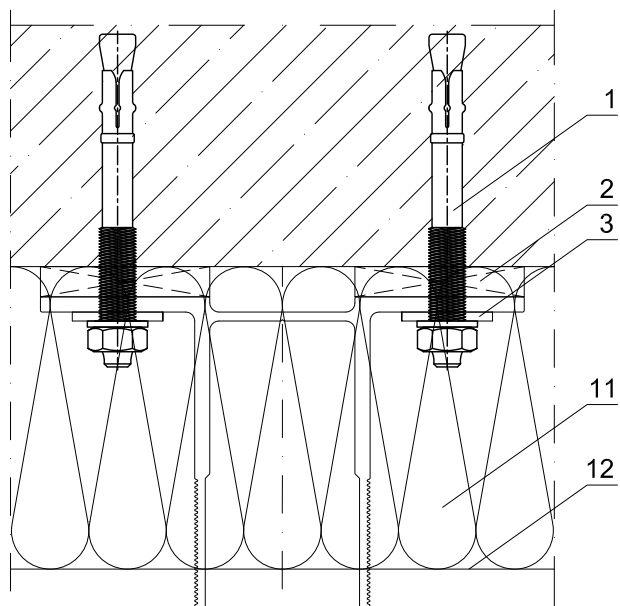
**КОМПЛЕКТАЦИЯ:**

1. АК
2. ПК-55-150
3. Шайба фиксирующая (ШФ-10 ПК 801-2)
4. Кронштейн КС (КП 45432-2, КП 45469-1, КПС 45463-2, КПС 255, КПС 256, КПС 705)
5. Удлинитель кронштейна УКУ-180-КП45449-1
6. Салазка СУ-КПС 257
7. Салазка крепежная СК-КП45438
8. Шайба ШФ-5ц (ШФ-5)-КП45435-1
9. Направляющая (КП45460-1, КПС 354, КПС 366, КПС 367, КПС 368-1, КПС 369, КПС 567)
10. Икля универсальная ИУ-КПС 1070
11. Утеплитель
12. Мембрана ГПП
13. Заклепка ЗШ 5x12
14. Кассета
15. Прищепка КП45399 (КПС 478)

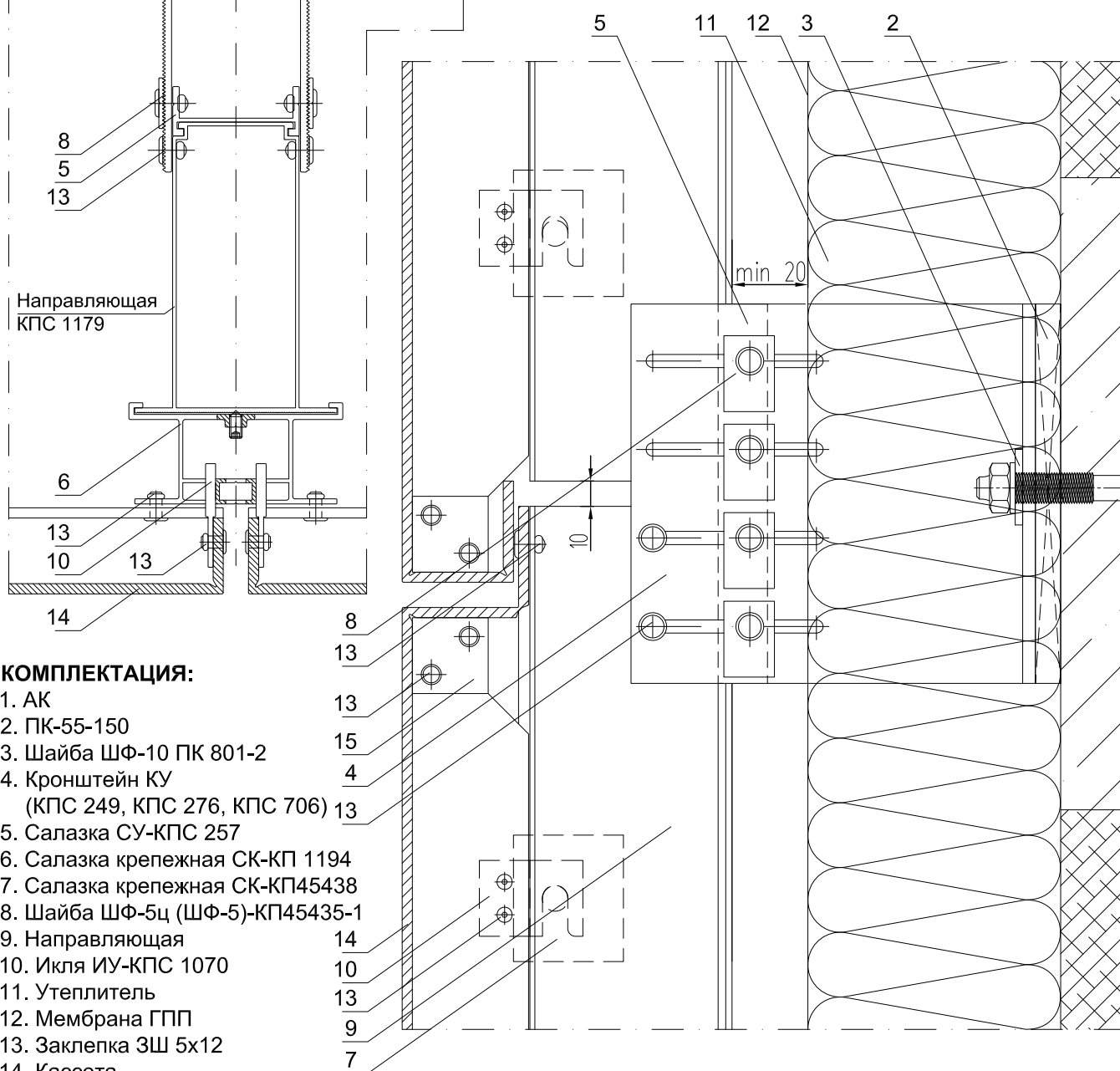
**УЗЕЛ 17.4 - КРЕПЛЕНИЕ В МЕЖЭТАЖНЫЕ ПЕРЕКРЫТИЯ**  
(применение удлинителей УКУ-180-КП45449-1)



**УЗЕЛ 17.5 - КРЕПЛЕНИЕ В МЕЖЭТАЖНЫЕ ПЕРЕКРЫТИЯ**  
 (применение направляющей КПС 1179 и салазки СК-КПС 1194)



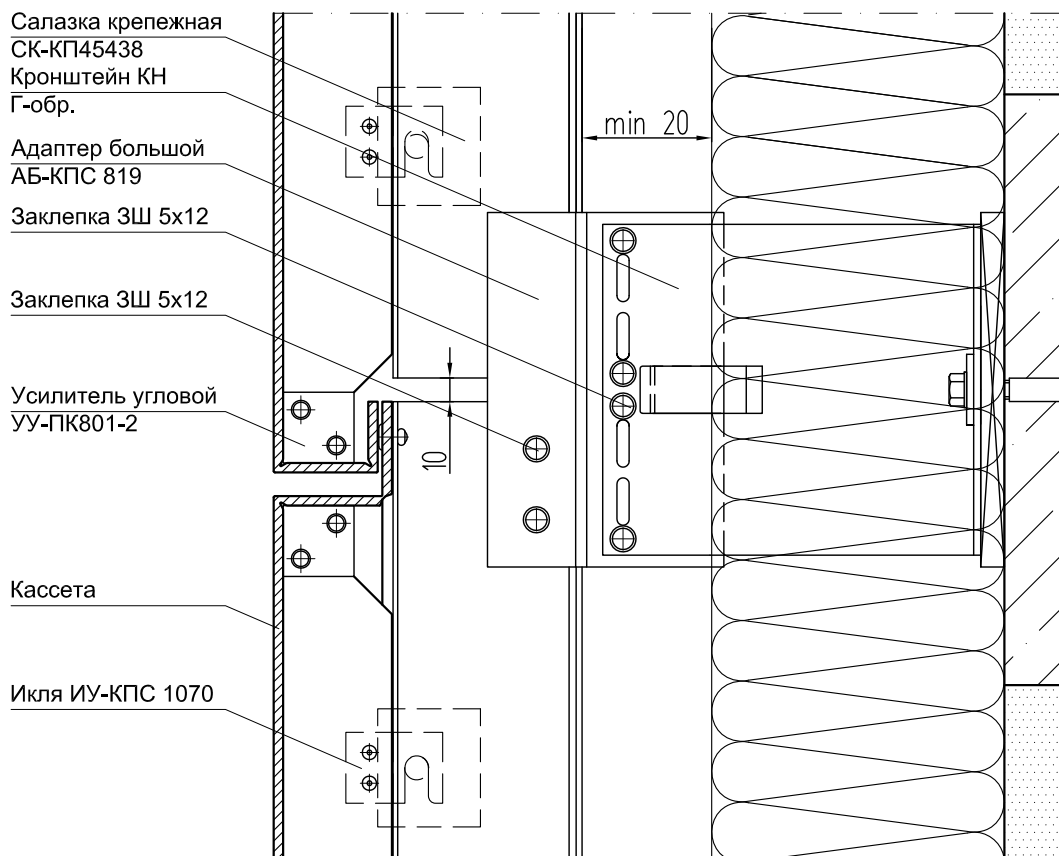
**УЗЕЛ 17.6 - КРЕПЛЕНИЕ**  
**В МЕЖЭТАЖНЫЕ ПЕРЕКРЫТИЯ**  
 (применение усиленных кронштейнов  
 и направляющих КП45460-1,  
 КПС 354, КПС 366, КПС 367,  
 КПС 368-1, КПС 369, КПС 567)



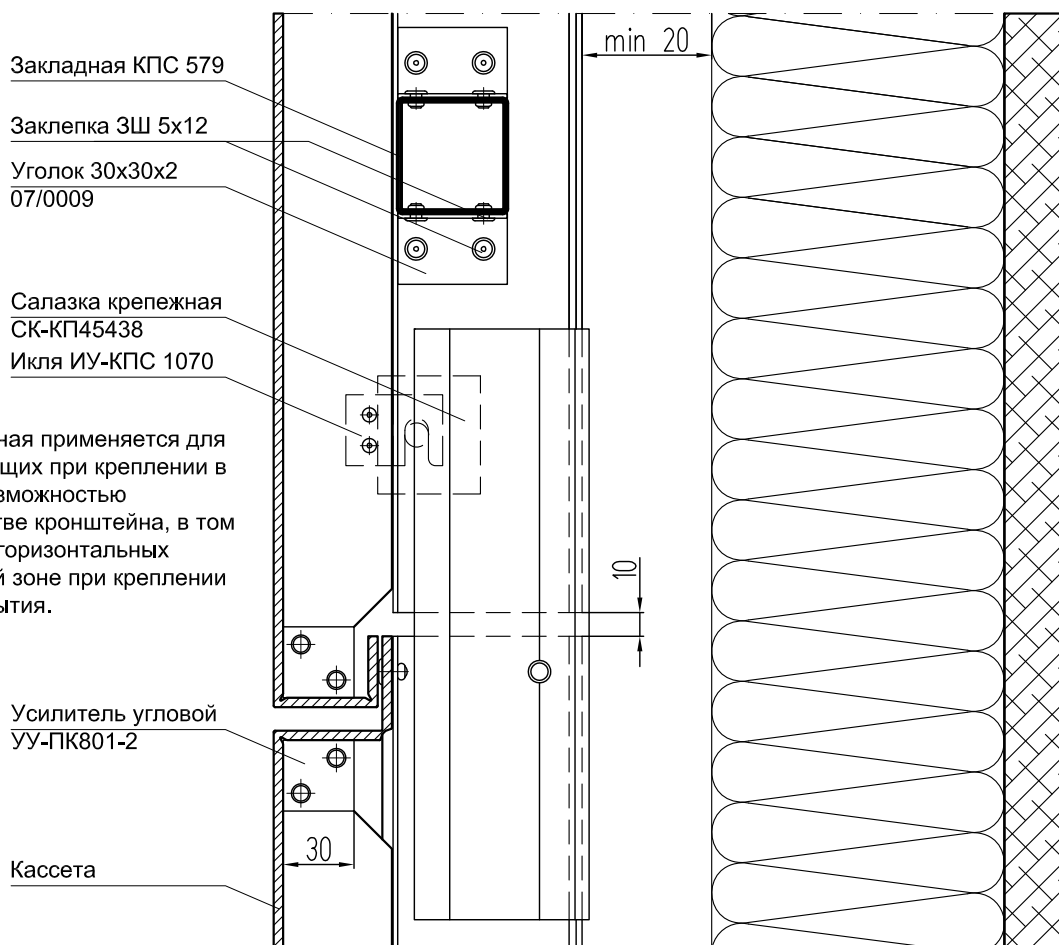
**КОМПЛЕКТАЦИЯ:**

1. АК
2. ПК-55-150
3. Шайба ШФ-10 ПК 801-2
4. Кронштейн КУ  
(КПС 249, КПС 276, КПС 706)
5. Салазка СУ-КПС 257
6. Салазка крепежная СК-КП 1194
7. Салазка крепежная СК-КП45438
8. Шайба ШФ-5ц (ШФ-5)-КП45435-1
9. Направляющая
10. Икля ИУ-КПС 1070
11. Утеплитель
12. Мембрана ГПП
13. Заклепка ЗШ 5x12
14. Кассета
15. Усилитель угловой УУ-ПК801-2

## УЗЕЛ 17.7 - КРЕПЛЕНИЕ В МЕЖЭТАЖНЫЕ ПЕРЕКРЫТИЯ (применение адаптера КПС 819)



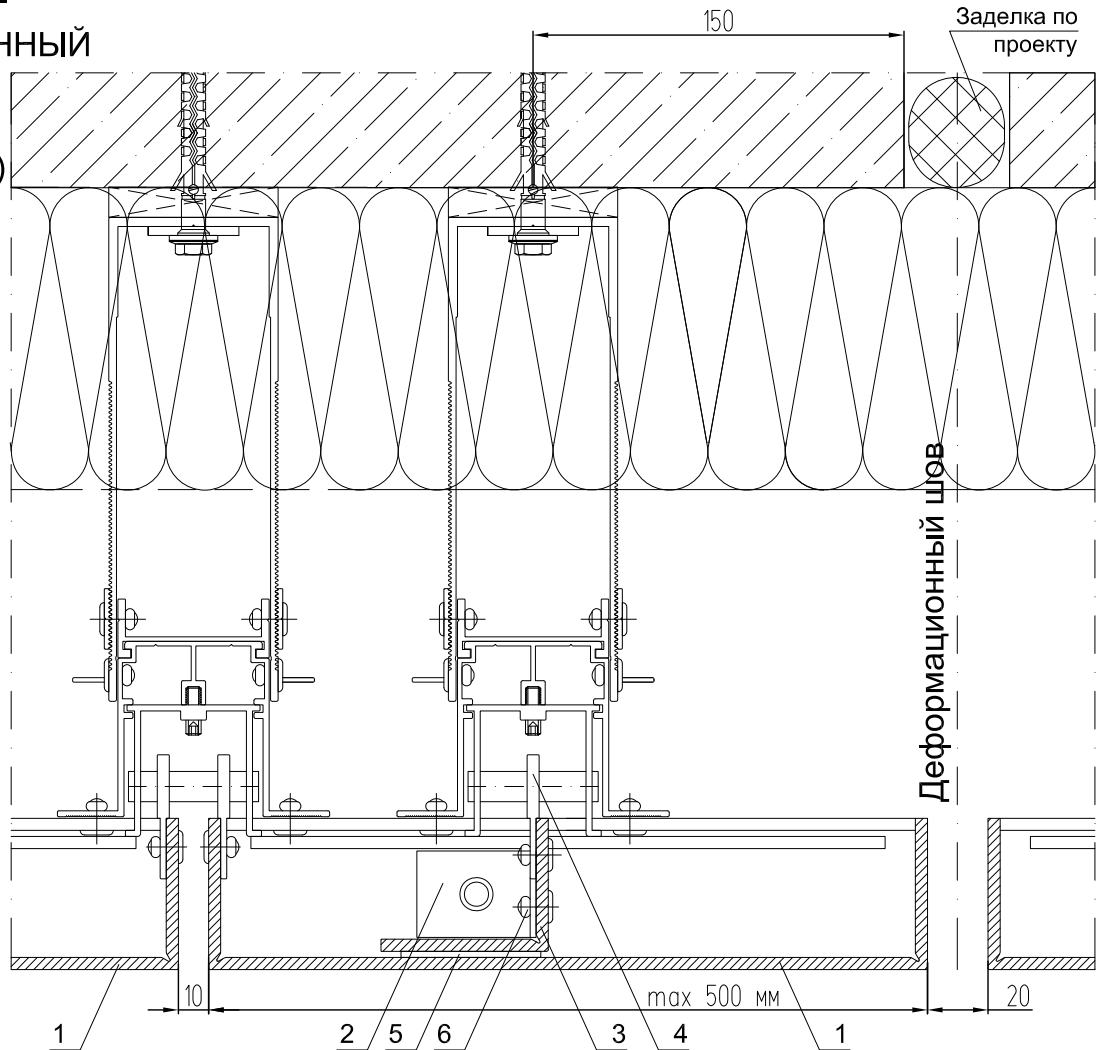
## УЗЕЛ 17.8 - КРЕПЛЕНИЕ В МЕЖЭТАЖНЫЕ ПЕРЕКРЫТИЯ (применение охватывающей закладной КПС 1180)



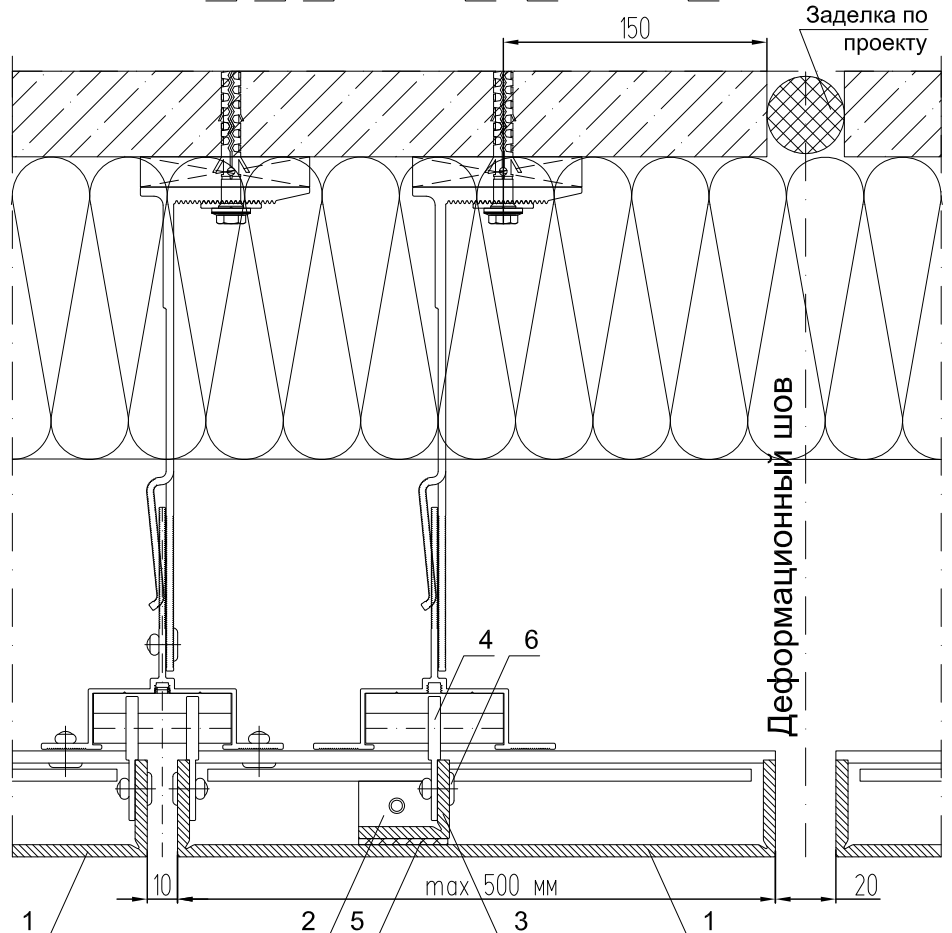
Охватывающая закладная применяется для соединения направляющих при креплении в плиты перекрытия с возможностью использования в качестве кронштейна, в том числе для соединения горизонтальных профилей в подоконной зоне при креплении систем в плиты перекрытия.



УЗЕЛ 18.1 -  
ДЕФОРМАЦИОННЫЙ  
ШОВ  
(П-обр.  
кронштейн)



УЗЕЛ 18.2 -  
ДЕФОРМАЦИОННЫЙ  
ШОВ  
(Г-обр. кронштейн)



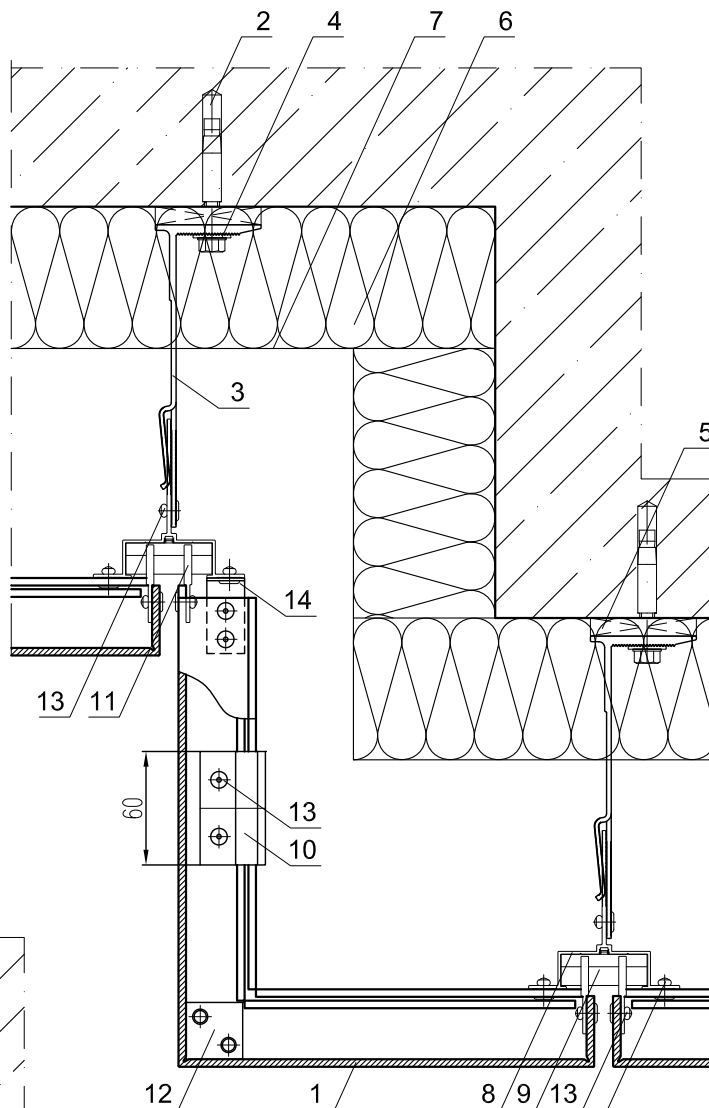
**КОМПЛЕКТАЦИЯ:**

1. Кассета
2. Уголок 30x30x2
3. Ребро
4. Икля универсальная ИУ-КПС 1070
5. Лента 3М или аналог
6. Заклепка 3Ш 5x12

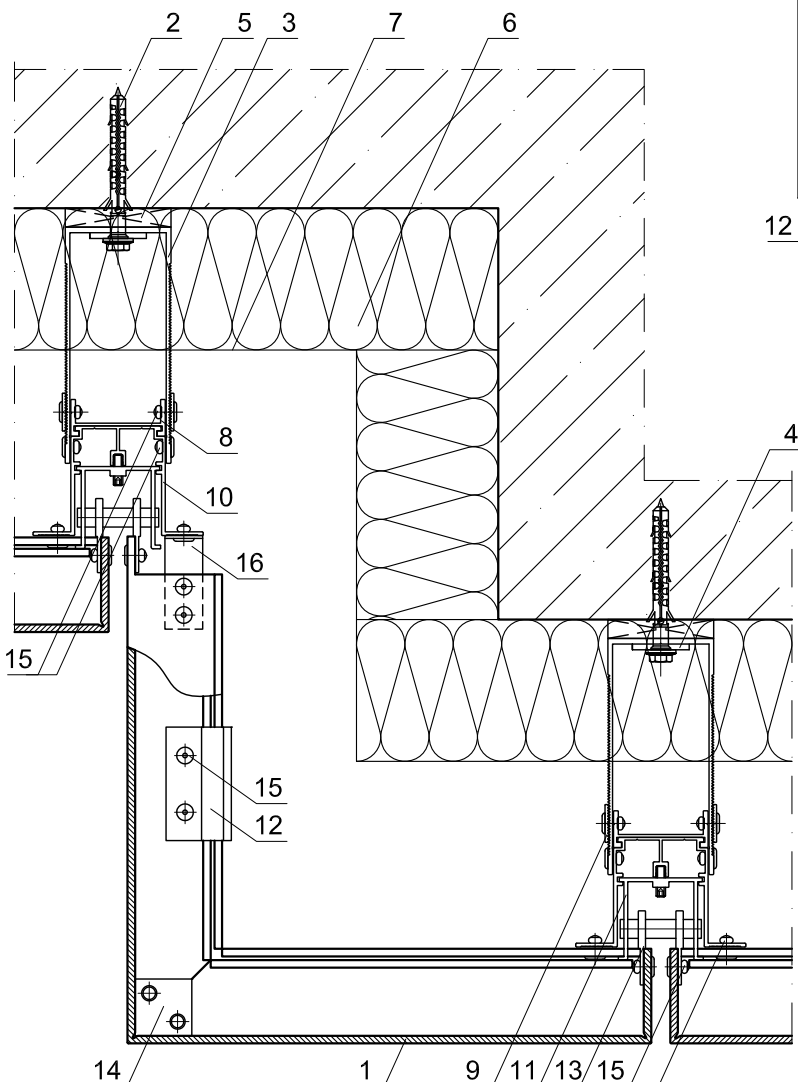
**УЗЕЛ 19.1 - ВЕРТИКАЛЬНЫЙ  
УСТУП СТЕНЫ  
(Г-обр. кронштейн)**

**КОМПЛЕКТАЦИЯ:**

1. Кассета
2. АК
3. Усиленный Г-образный кронштейн КН (КО)
4. Шайба фиксирующая ШФ-10 КП45435-1
5. ПК-55-150 (ПК-55-60)
6. Утеплитель
7. Мембрана ГПП
8. Направл. КПС 476 (КПС 152)
9. Салазка крепежная СК-КПС 477
10. Прищепка КП45399 (КПС 478)
11. Икля ИУ-КПС 1070
12. Усилитель угловой УУ-ПК801-2
13. Заклепка 3Ш 5x12
14. Уголок 40x20x1,5



**УЗЕЛ 19.2 - ВЕРТИКАЛЬНЫЙ  
УСТУП СТЕНЫ  
(П-обр. кронштейн)**



**КОМПЛЕКТАЦИЯ:**

1. Кассета
2. АК
3. П-обр. кронштейн КН (КО)
4. Шайба фиксирующая ШФ-10 ПК 801-2
5. ПК-55-100 (ПК-55-60)
6. Утеплитель
7. Мембрана ГПП
8. Салазка СБ (СМ) КПС 257
9. Шайба ШФ-5ц (ШФ-5) -КП45435-1
10. Направляющая (КП45460-1, КПС 354, КПС 366, КПС 367, КПС 368-1, КПС 369, КПС 567)
11. Салазка крепежная СК-КП45438
12. Прищепка КП45399 (КПС 478)
13. Икля ИУ-КПС 1070
14. Усилитель угловой УУ-ПК801-2
15. Заклепка 3Ш 5x12
16. Уголок 40x20x1,5

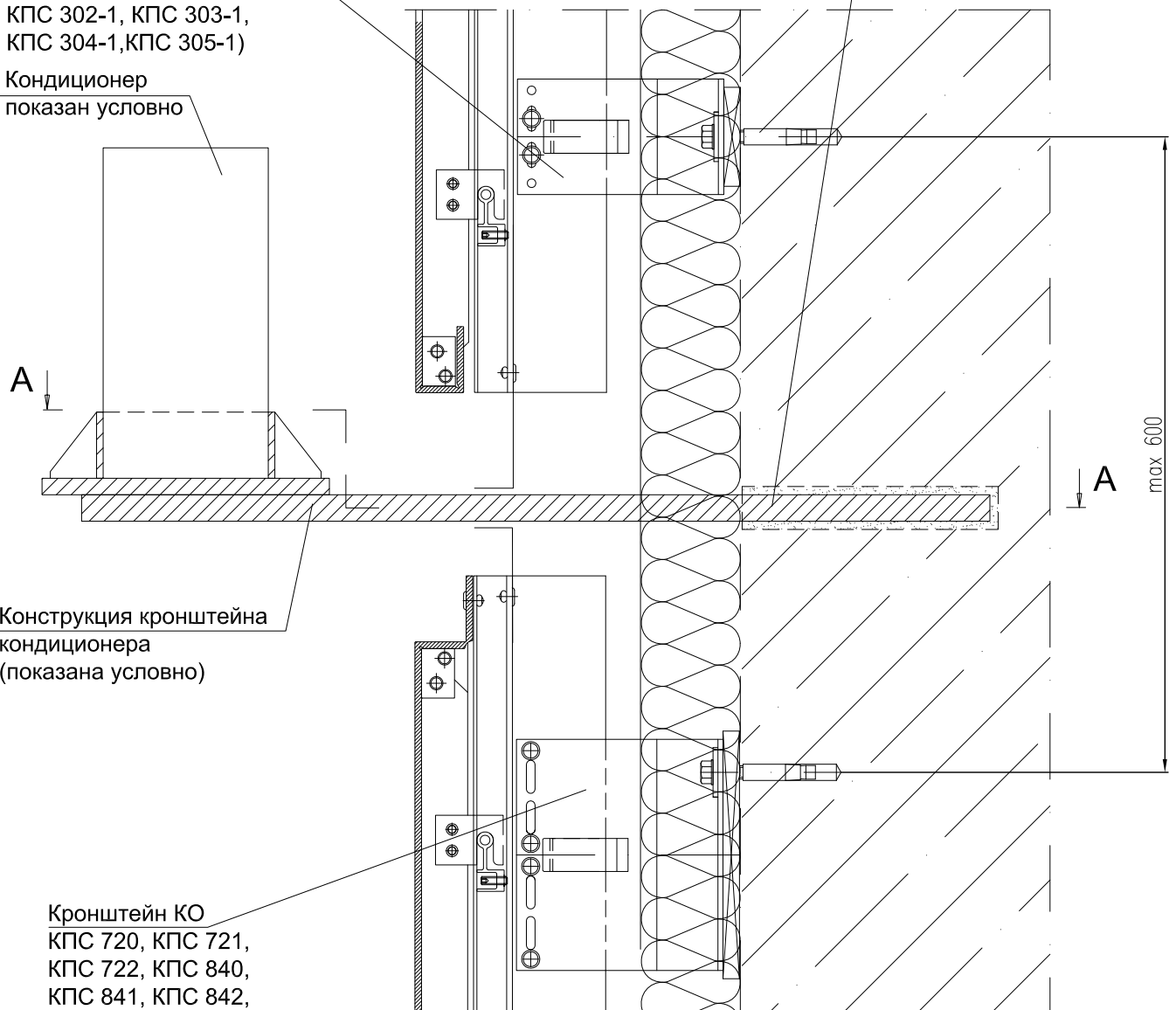
## УЗЕЛ 20.1 - УСТАНОВКА КОНДИЦИОНЕРА (вариант 1)

Кронштейн КН

КПС 720, КПС 721,  
КПС 722, КПС 840,  
КПС 841, КПС 842  
(КПС 300-1, КПС 301-1,  
КПС 302-1, КПС 303-1,  
КПС 304-1, КПС 305-1)

Кондиционер  
показан условно

Анкерный элемент  
конструкции кронштейна



Конструкция кронштейна  
кондиционера  
(показана условно)

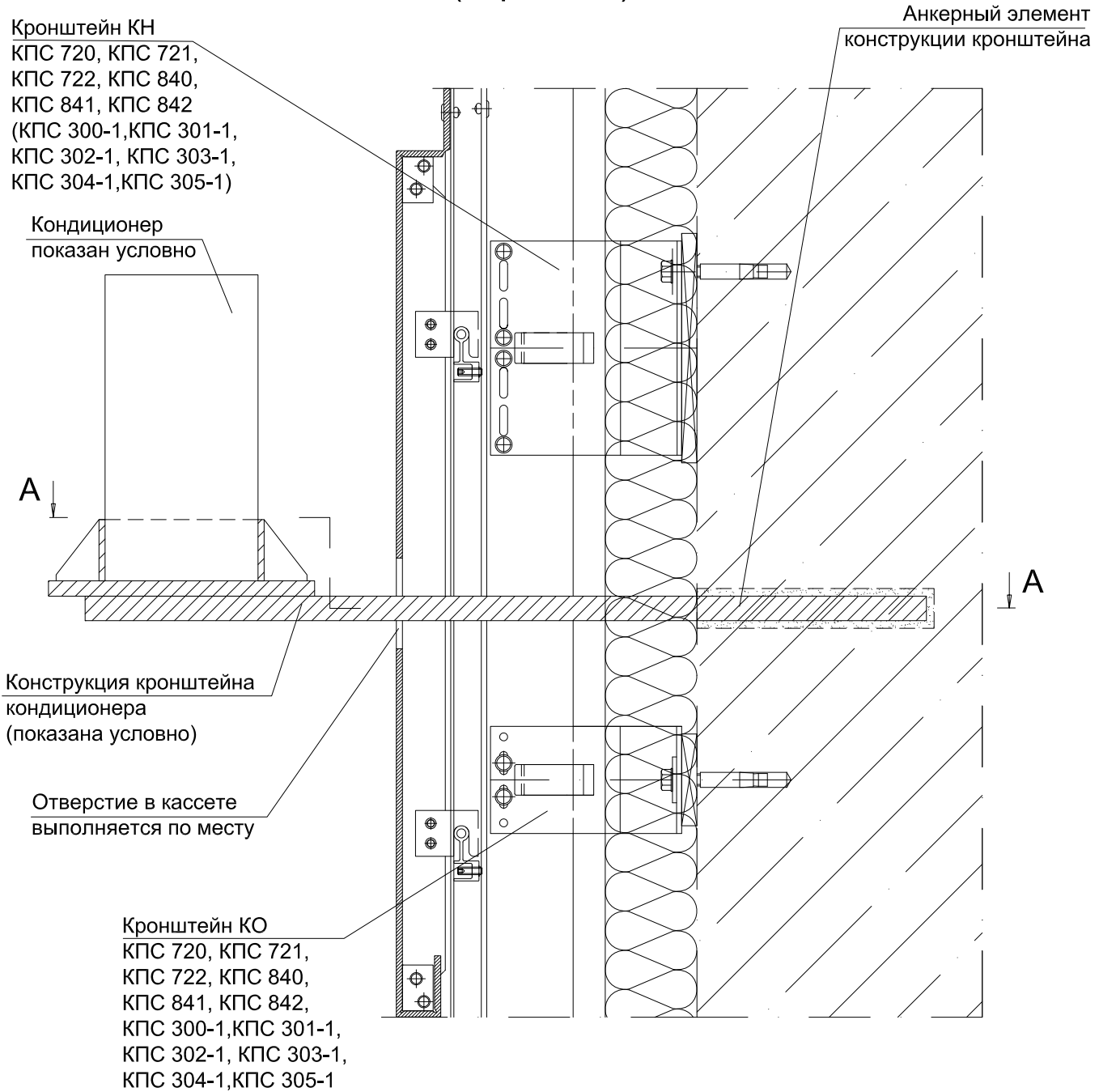
Кронштейн КО

КПС 720, КПС 721,  
КПС 722, КПС 840,  
КПС 841, КПС 842,  
КПС 300-1, КПС 301-1,  
КПС 302-1, КПС 303-1,  
КПС 304-1, КПС 305-1

### Указания по установке конструкции кронштейна кондиционера:

1. Выполнить монтаж анкерных элементов конструкции кронштейна как химических анкеров, в соответствии с требованиями производителей анкерной техники;
2. Выполнить монтажную сборку конструкции кронштейна кондиционера;
3. Установить утеплитель по проекту;
4. Установить фасадные профили по проекту;
5. Установить нащельники из оцинкованной стали; изделия из оцинкованной стали должны быть окрашены в тон плиты;
6. Установить кассеты;
7. Установить кондиционер;
8. Требования к установке данного оборудования, исходя из условий предотвращения нагрева всех комплектующих фасадной системы выше паспортных температур их эксплуатации и исключения воздействия искр, пламени и тления должны разрабатываться компетентной специализированной организацией. Без выполнения этих требований установка такого оборудования поверх или внутри фасадных систем **НЕ ДОПУСКАЕТСЯ!**

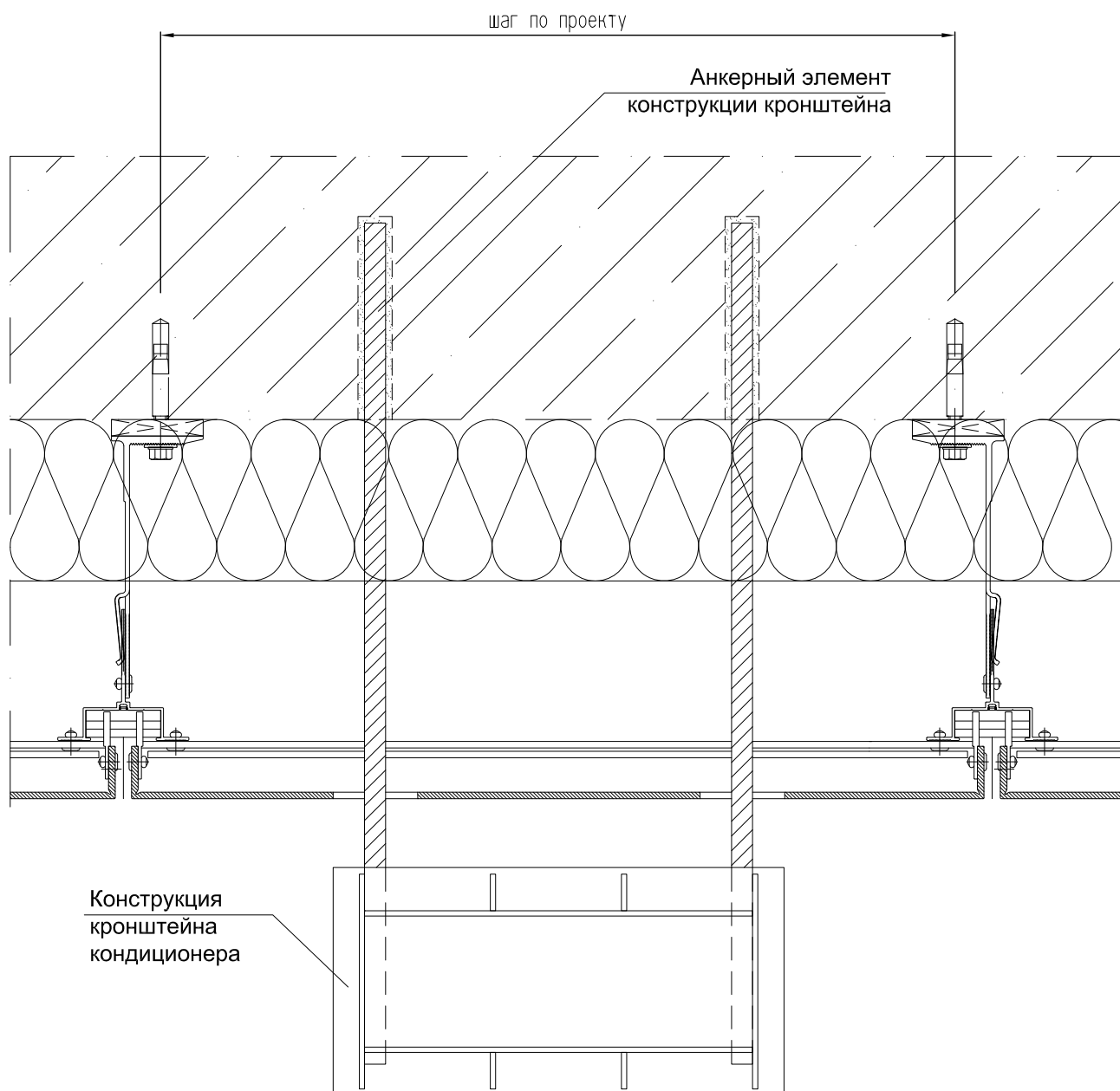
## УЗЕЛ 20.2 - УСТАНОВКА КОНДИЦИОНЕРА (вариант 2)



### Указания по установке конструкции кронштейна кондиционера:

1. Одновременно с монтажом кронштейнов фасада выполнить монтаж анкерных элементов конструкции кронштейна в соответствии с требованиями производителей анкерной техники;
2. Выполнить монтажную сборку конструкции кронштейна кондиционера;
3. Установить утеплитель по проекту;
4. Установить фасадные профили по проекту;
5. Примерить проектную кассету и разметить в ней необходимое отверстие;
6. Вырезать в кассете отверстие нужного размера;
7. Установить кассету;
8. Установить кондиционер;
9. Требования к установке данного оборудования, исходя из условий преотвращения нагрева всех комплектующих фасадной системы выше паспортных температур их эксплуатации и исключения воздействия искр, пламени и тления должны разрабатываться компетентной специализированной организацией. Без выполнения этих требований установка такого оборудования поверх или внутри фасадных систем НЕ ДОПУСКАЕТСЯ!

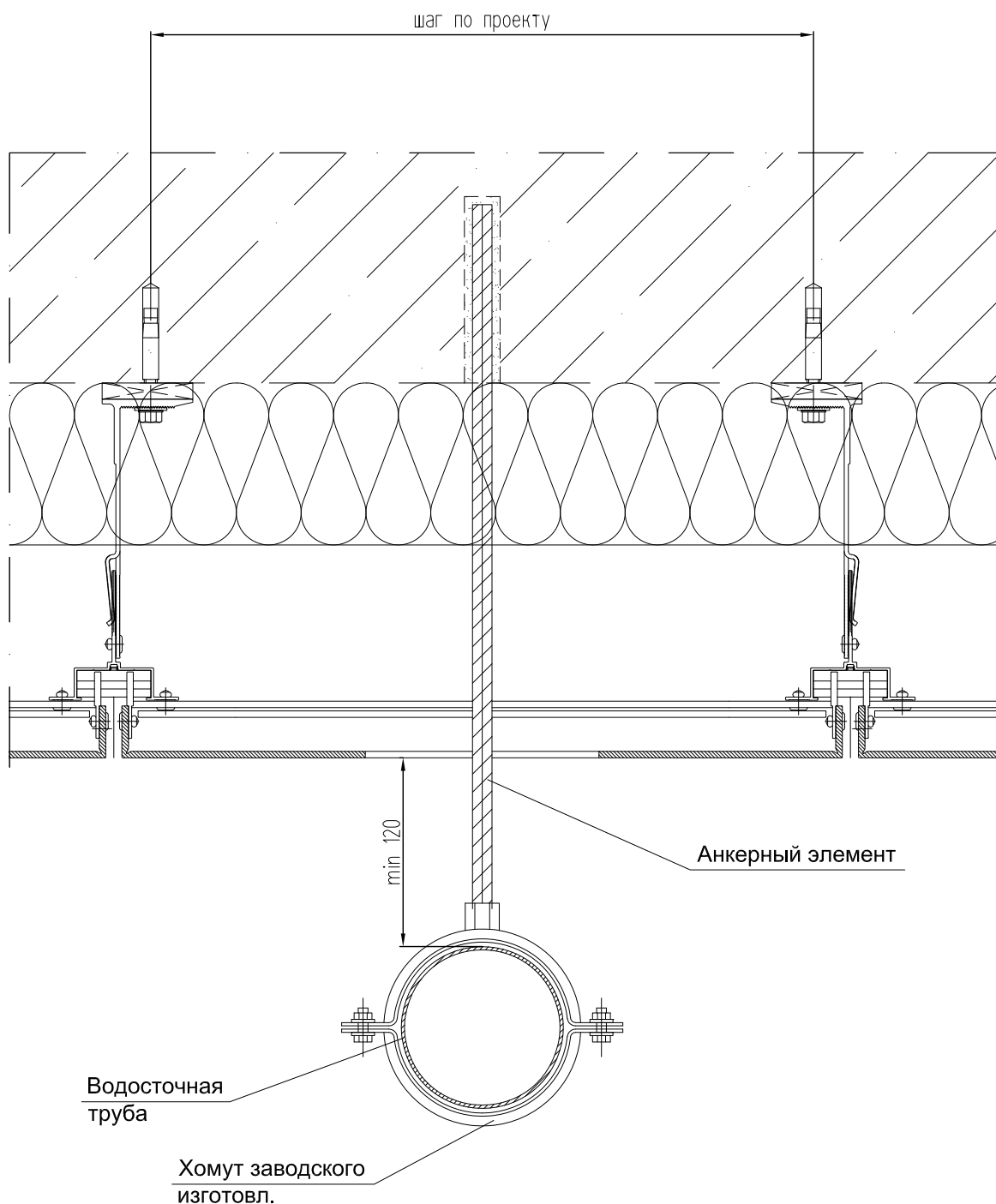
## УЗЕЛ 21 - УЗЕЛ УСТАНОВКИ КОНДИЦИОНЕРА (горизонтальное сечение А-А, вариант 2)



### Указания по установке конструкции кронштейна кондиционера:

1. Одновременно с монтажом кронштейнов фасада выполнить монтаж анкерных элементов конструкции кронштейна в соответствии с требованиями производителей анкерной техники;
2. Выполнить монтажную сборку конструкции кронштейна кондиционера;
3. Установить утеплитель по проекту;
4. Установить фасадные профили по проекту;
5. Примерить проектную кассету и разметить в ней необходимые отверстия;
6. Вырезать в кассете отверстия нужного размера;
7. Установить кассету;
8. Установить кондиционер;
9. Требования к установке данного оборудования, исходя из условий преотвращения нагрева всех комплектующих фасадной системы выше паспортных температур их эксплуатации и исключения воздействия искр, пламени и тления должны разрабатываться компетентной специализированной организацией. Без выполнения этих требований установка такого оборудования поверх или внутри фасадных систем **НЕ ДОПУСКАЕТСЯ!**

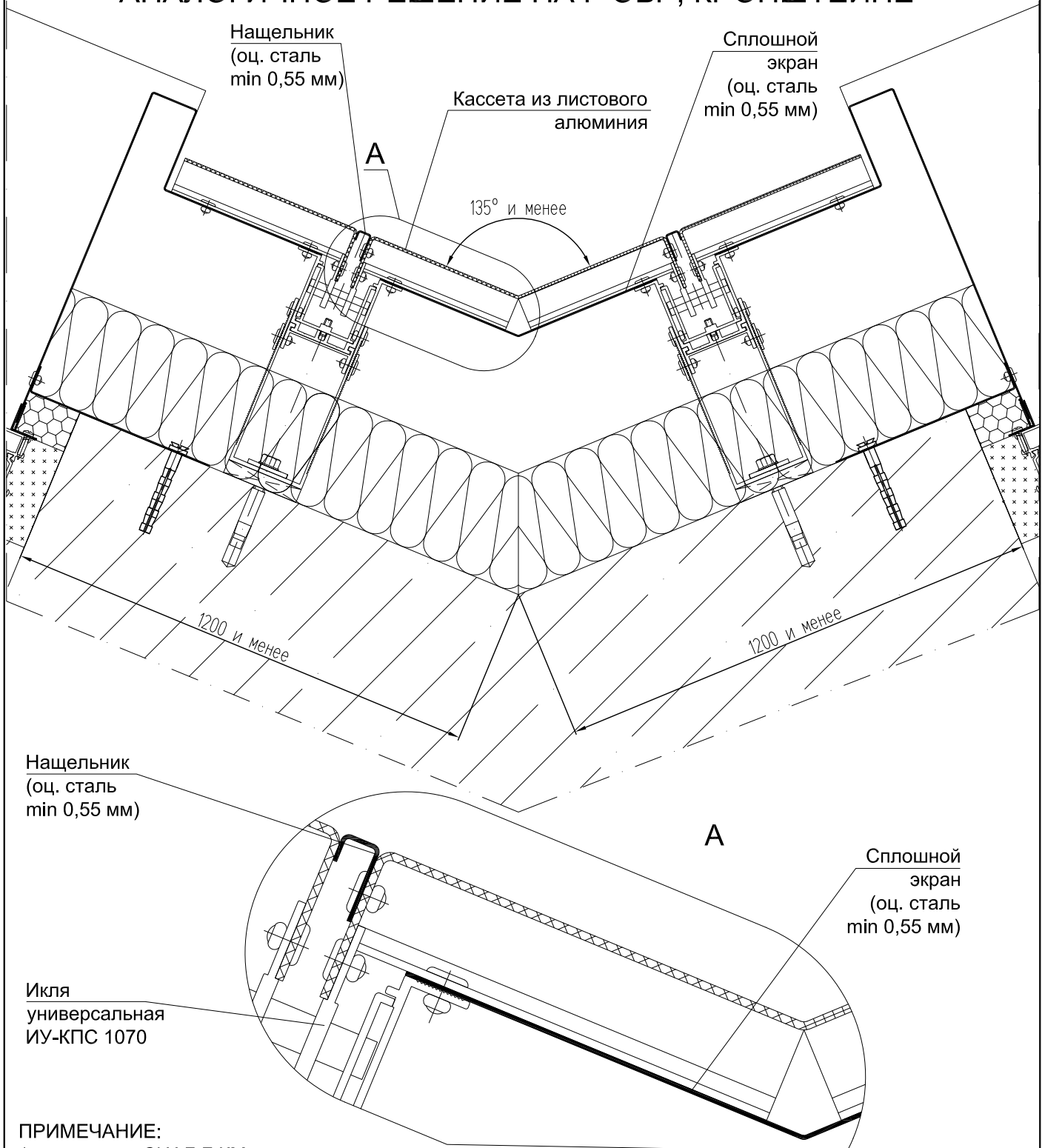
## УЗЕЛ 22 - УСТАНОВКА ВОДОСЛИВНОЙ СИСТЕМЫ



### Указания по установке конструкции водосливной системы:

1. Одновременно с монтажом кронштейнов фасада выполнить монтаж анкерных элементов крепления водосливной системы в соответствии с требованиями производителей анкерной техники;
2. Установить утеплитель по проекту;
3. Установить фасадные профили по проекту;
4. Примерить проектную кассету и разметить в ней необходимые отверстия;
5. Вырезать в кассете отверстия нужного размера;
6. Установить кассету;
7. Установить водосливную систему;

**УЗЕЛ 23.1 - ВАРИАНТ I**  
**ОБРАМЛЕНИЕ ВНУТРЕННЕГО УГЛА ЗДАНИЯ ВЕЛИЧИНОЙ 135°**  
**И МЕНЕЕ В ПОЖАРООПАСНОЙ ЗОНЕ**  
**АНАЛОГИЧНОЕ РЕШЕНИЕ НА Г-ОБР, КРОНШТЕЙНЕ**



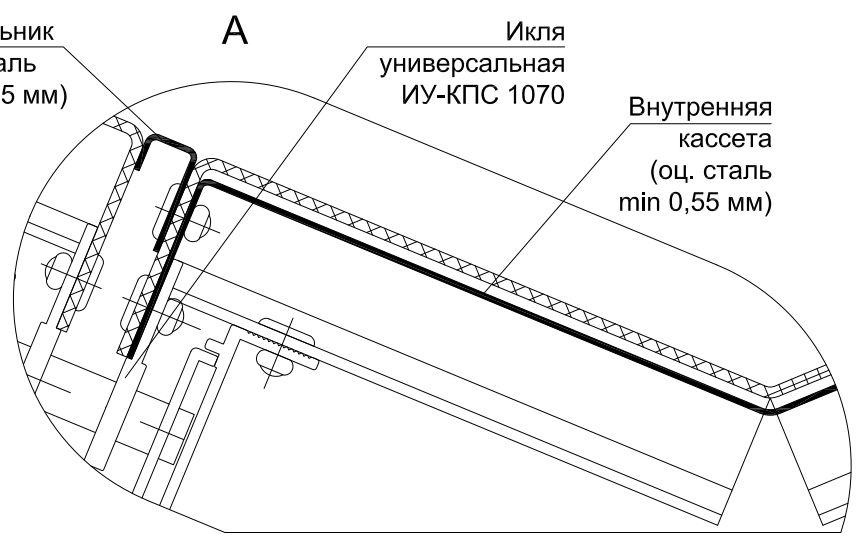
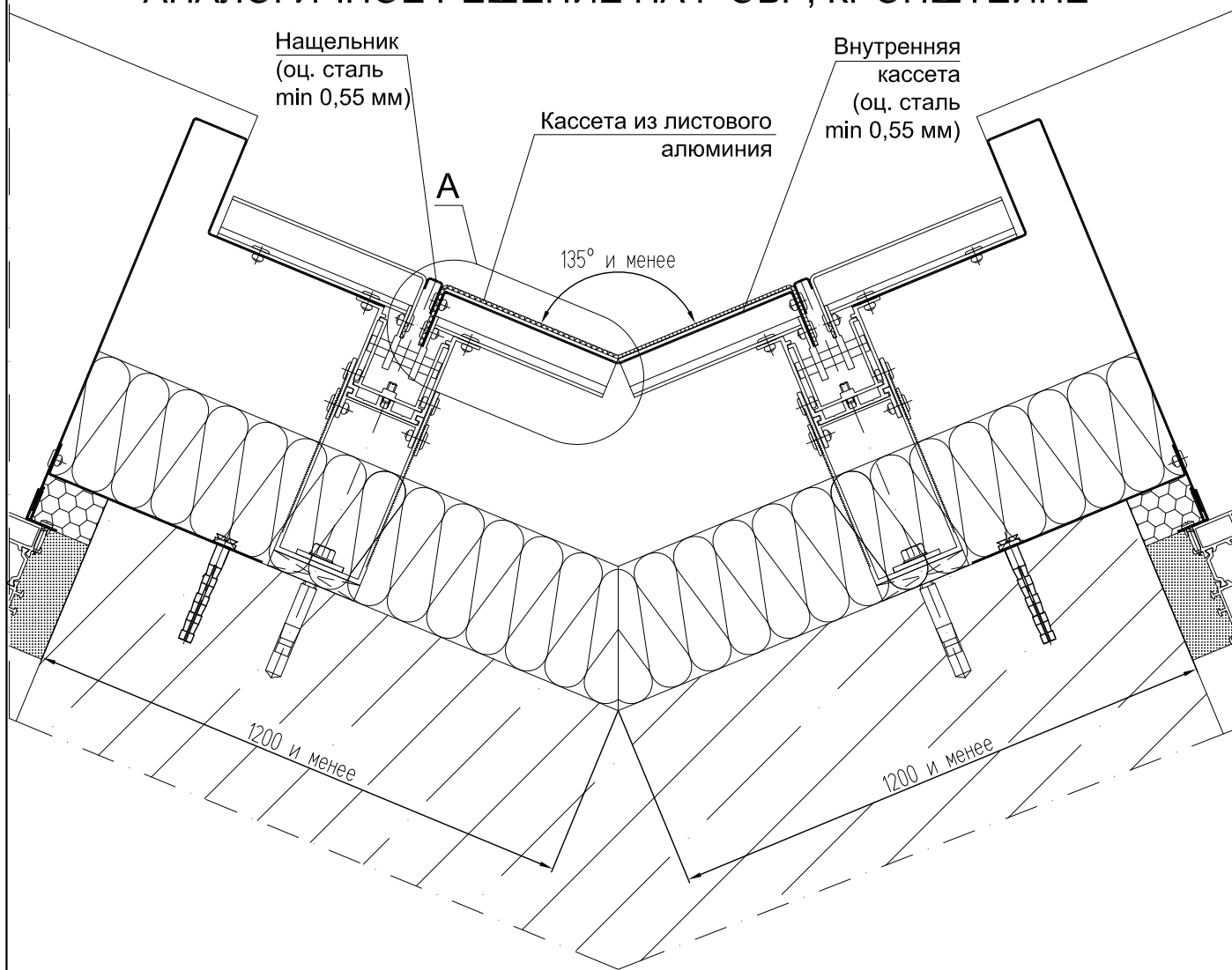
Нащельник  
(оц. сталь  
min 0,55 мм)

Икля  
универсальная  
ИУ-КПС 1070

**ПРИМЕЧАНИЕ:**

- 1 - в системе СИАЛ Г-КМ узел выполнять аналогично.
- 2 - крепление экрана выполнять на заклепку нерж. сталь / нерж. сталь с шагом 350 мм, с учетом температурных расширений.
- 3 - крепление экрана одновременно за две направляющих по высоте недопускается.
- 4 - нахлест экранов по высоте 50 мм, верхний экран заводить за нижний.
- 5 - толщина крепежных элементов не менее 1 мм.
- 6 - \* стальной лист толщиной не менее 0,55 мм.

**УЗЕЛ 23.2 - ВАРИАНТ II**  
**ОБРАМЛЕНИЕ ВНУТРЕННЕГО УГЛА ЗДАНИЯ ВЕЛИЧИНОЙ 135°**  
**И МЕНЕЕ В ПОЖАРООПАСНОЙ ЗОНЕ**  
**АНАЛОГИЧНОЕ РЕШЕНИЕ НА Г-ОБР, КРОНШТЕЙНЕ**



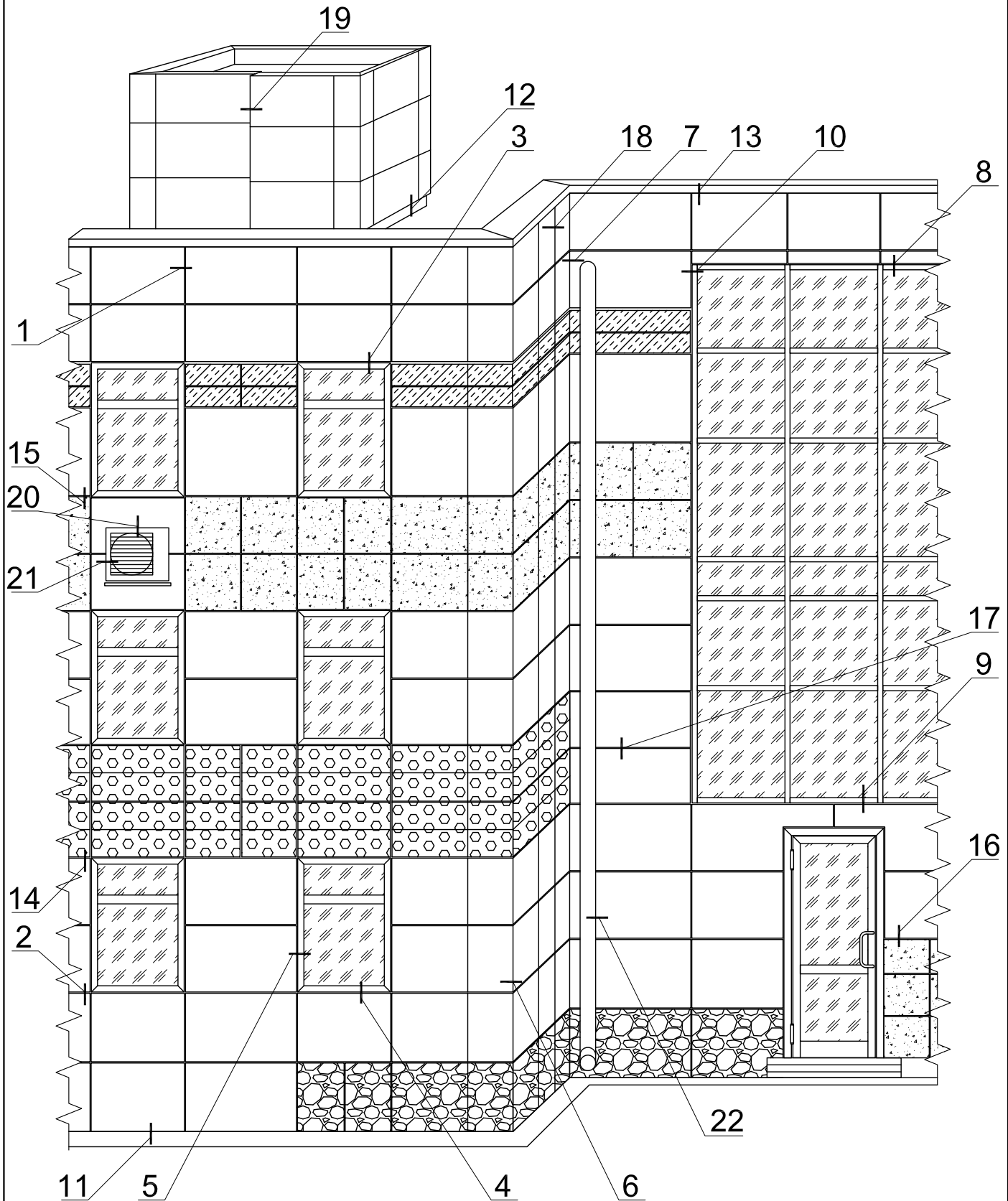
**ПРИМЕЧАНИЕ:**

- 1 - в системе СИАЛ Г-КМ узел выполнять аналогично.
- 2 - толщина крепежных элементов не менее 1 мм.
- 3 - \* стальной лист толщиной не менее 0,55 мм.

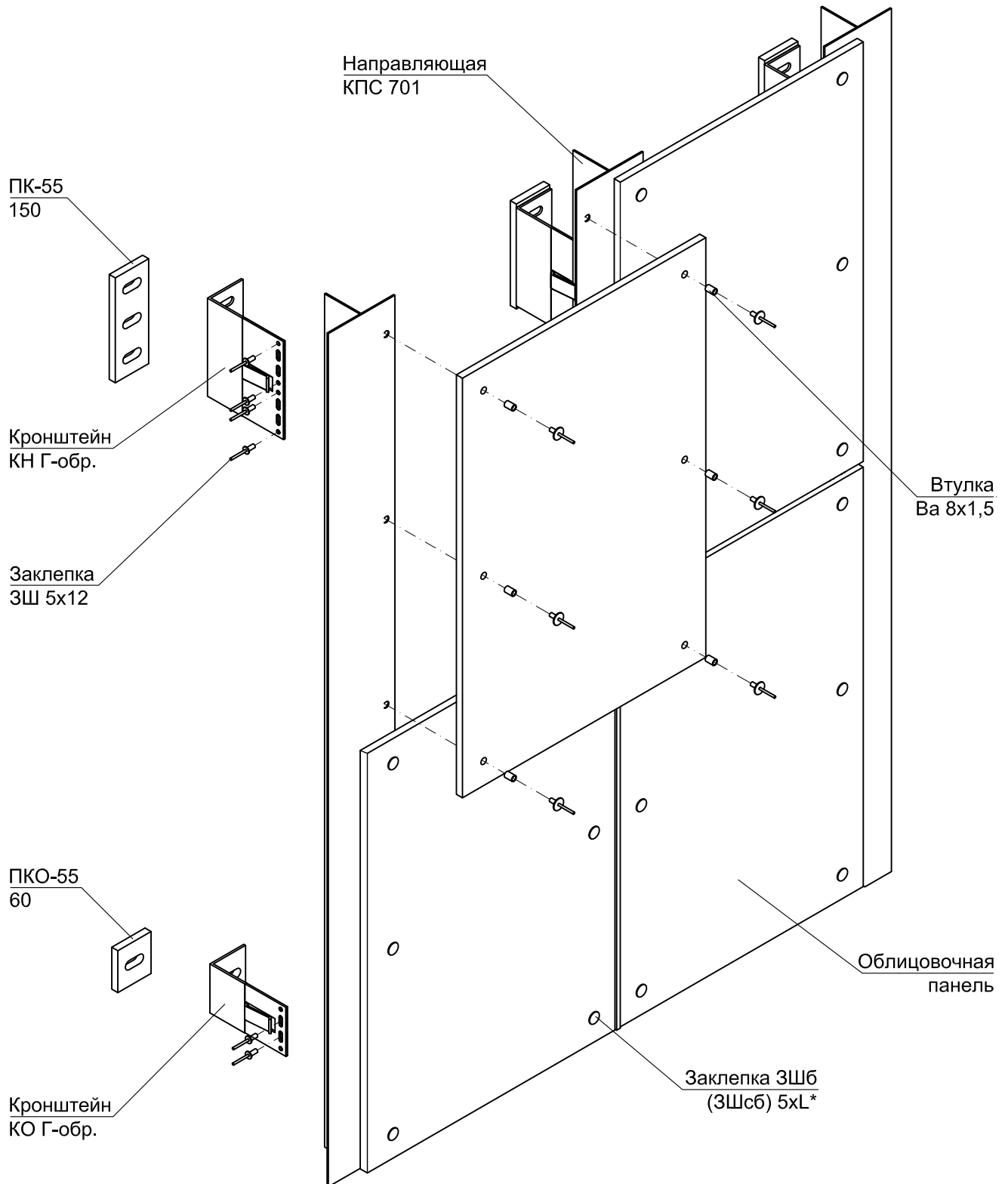


## 9. КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ СИСТЕМЫ ОБЛИЦОВКИ ЗАКЛЕПОЧНЫМ МЕТОДОМ

ФРАГМЕНТ ФАСАДА



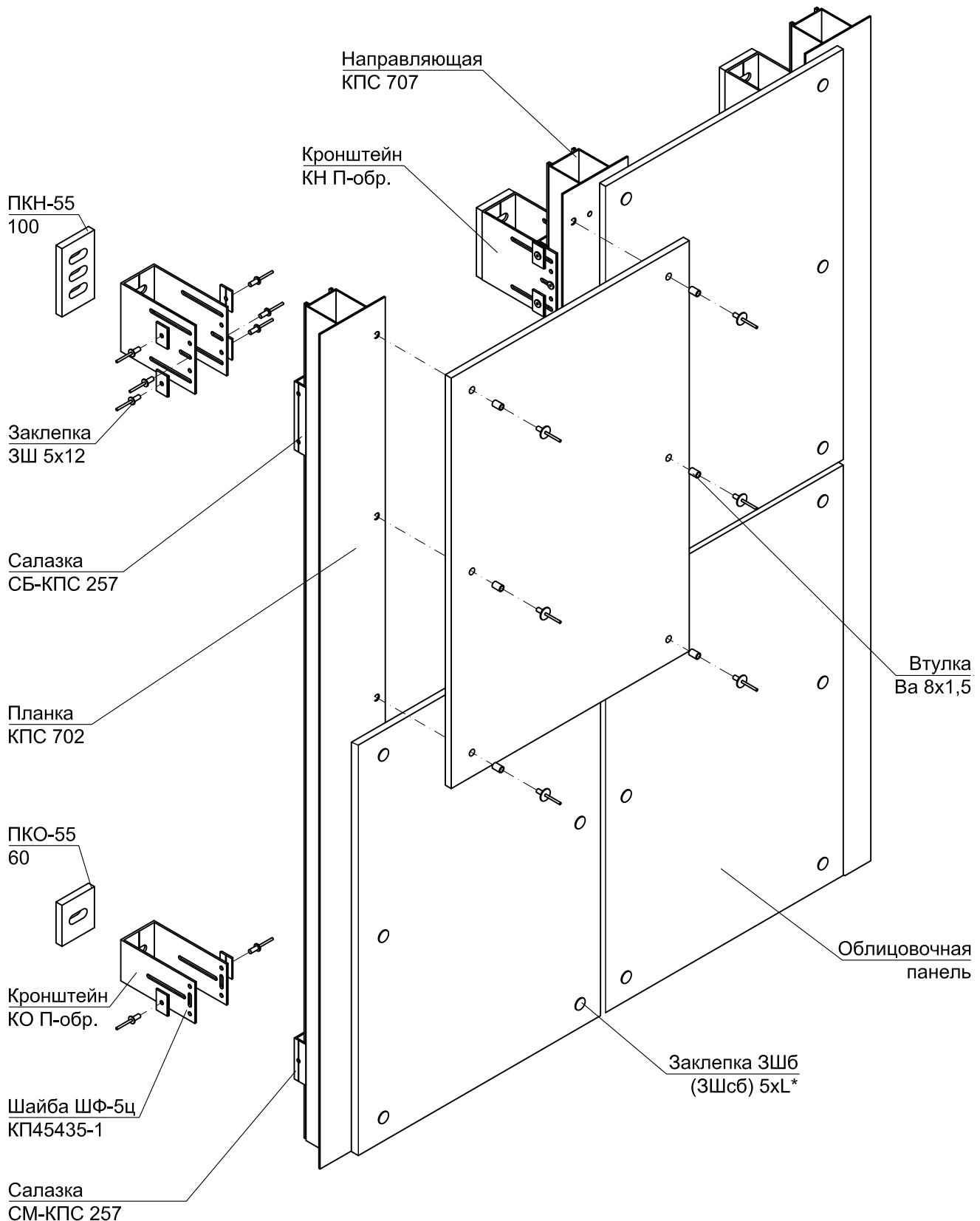
Фрагмент конструктивного решения фасада  
на основе направляющей КПС 701



ПРИМЕЧАНИЕ

\* Длину заклепок L мм выбирать в зависимости от толщины панели по рекомендации производителей заклепок. В пожароопасных зонах и при креплении панелей из стального листа или стального композита применять заклепки ЗШсб (A2/A2). При креплении панелей из алюминиевого листа или алюминиевого композита в рядовых зонах допускается применять заклепки ЗШб (AL/A2).

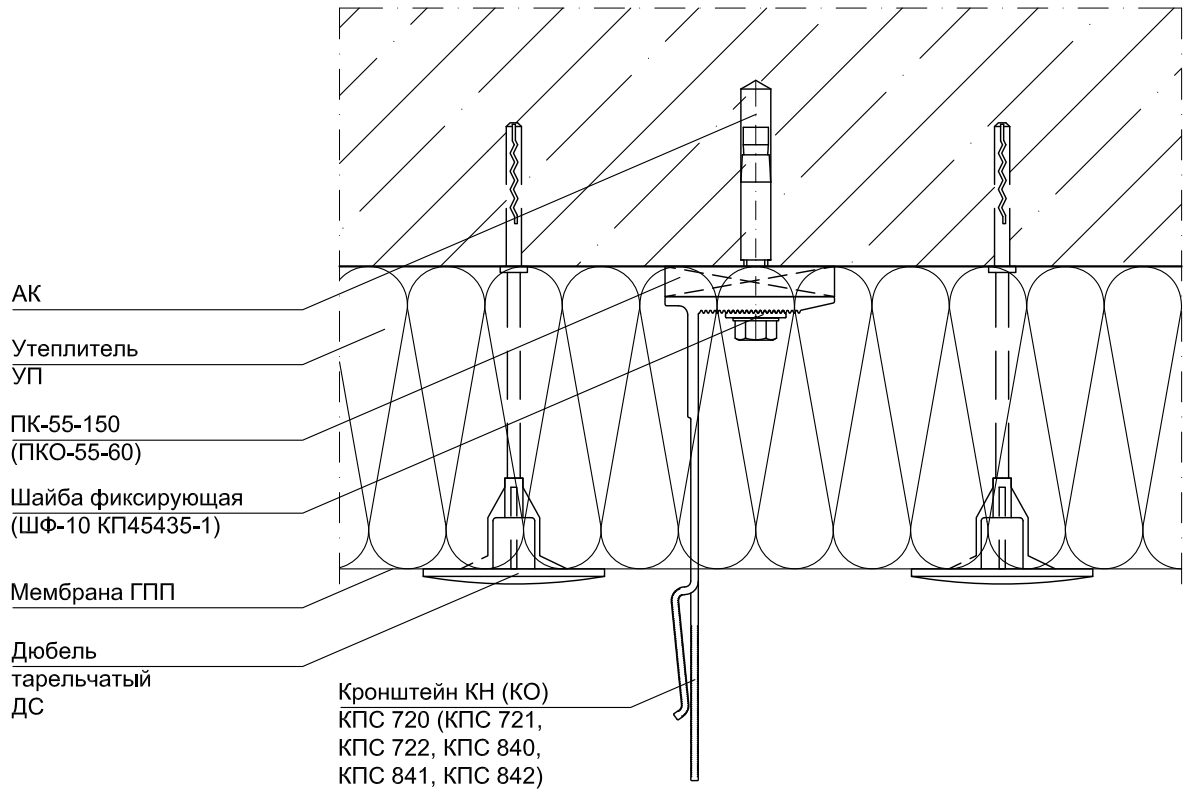
Фрагмент конструктивного решения фасада  
на основе направляющей КПС 707



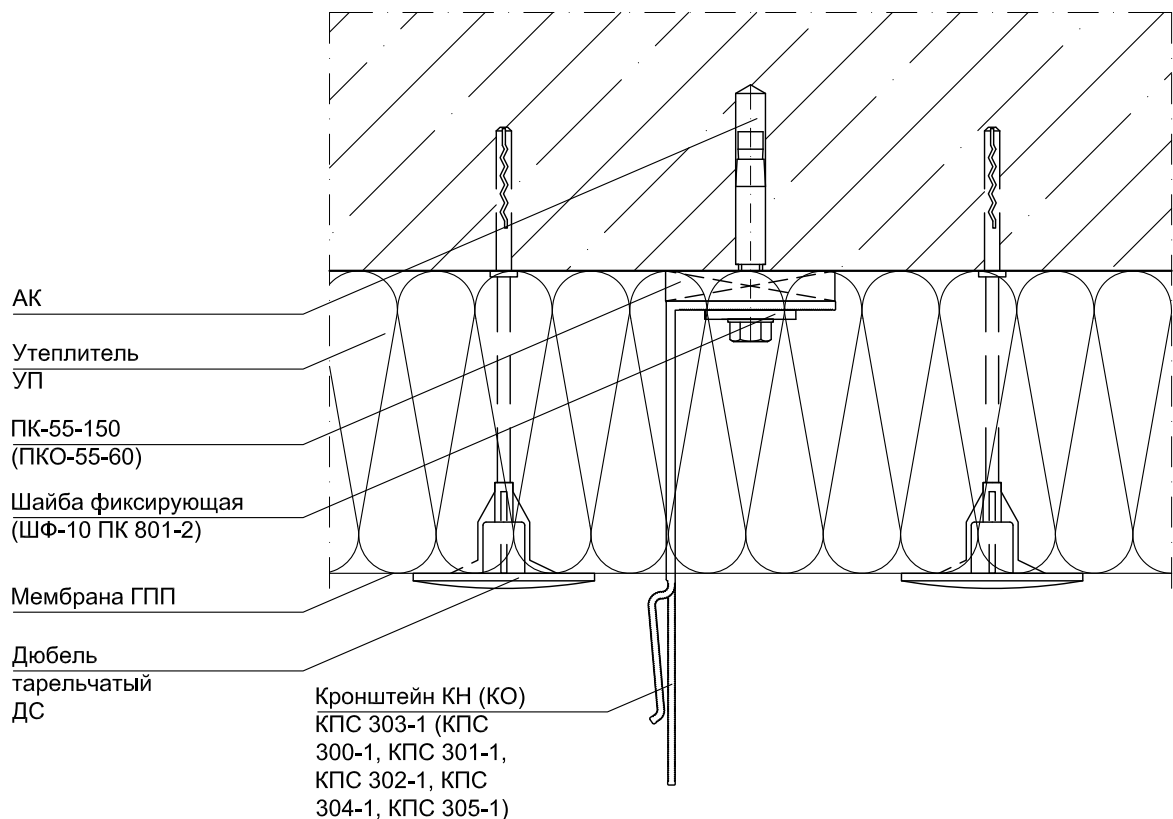
ПРИМЕЧАНИЕ

\* Длину заклепок L мм выбирать в зависимости от толщины панели по рекомендации производителей заклепок. В пожароопасных зонах и при креплении панелей из стального листа или стального композита применять заклепки 3Шсб (A2/A2). При креплении панелей из алюминиевого листа или алюминиевого композита в рядовых зонах допускается применять заклепки 3Шб (AL/A2).

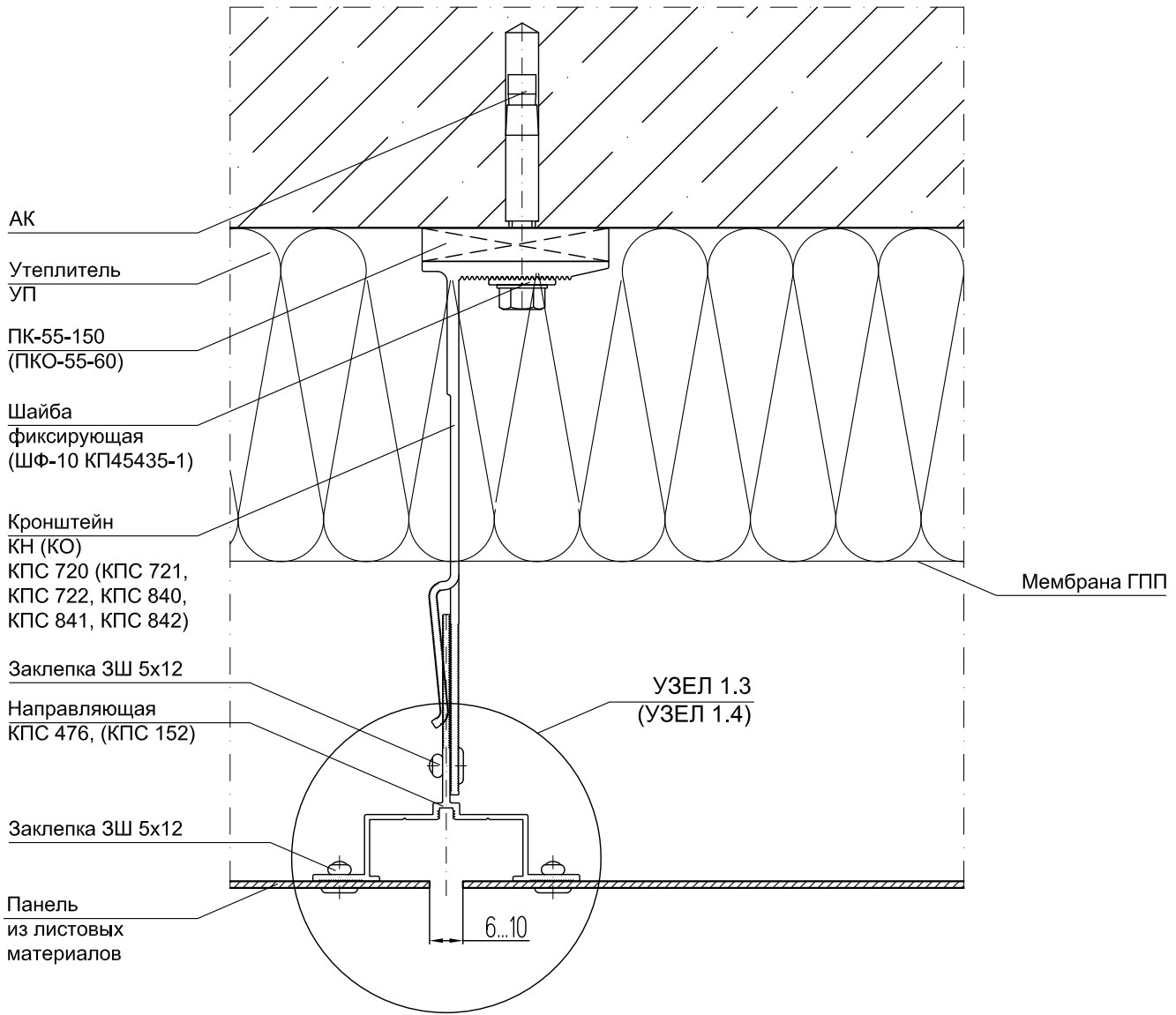
**УЗЕЛ 1.1 - ГОРИЗОНТАЛЬНОЕ СЕЧЕНИЕ**  
 (установка кронштейнов КПС 720, КПС 721, КПС 722,  
 КПС 840, КПС 841, КПС 842, крепление утеплителя)



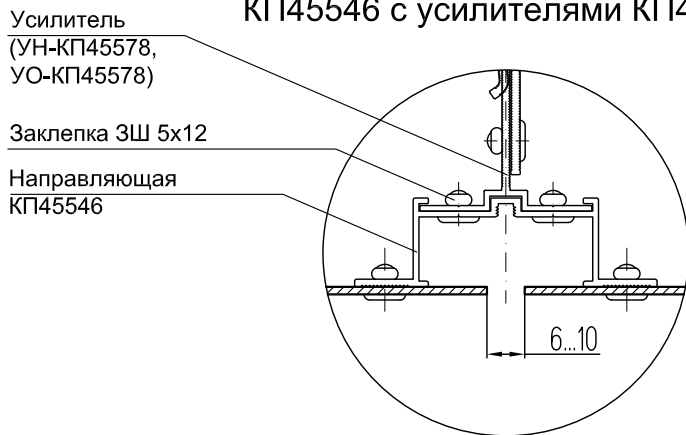
**УЗЕЛ 1.2 - ГОРИЗОНТАЛЬНОЕ СЕЧЕНИЕ**  
 (установка кронштейнов КПС 300-1, КПС 301-1, КПС 302-1,  
 КПС 303-1, КПС 304-1, КПС 305-1, крепление утеплителя)



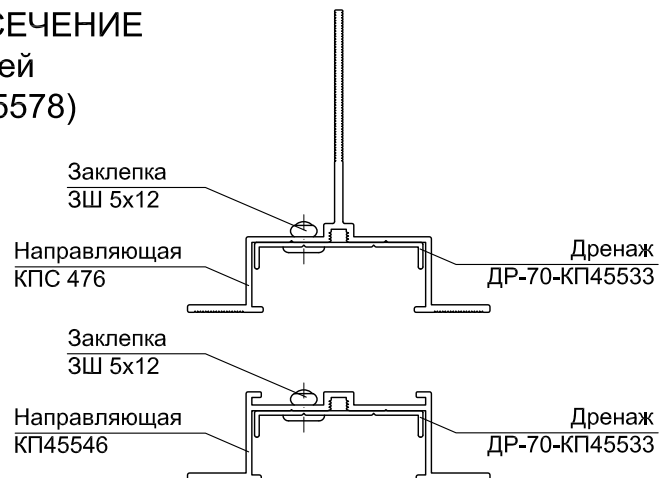
**УЗЕЛ 1.3 - ГОРИЗОНТАЛЬНОЕ СЕЧЕНИЕ**  
(применение направляющей КПС 476 и КПС 152)



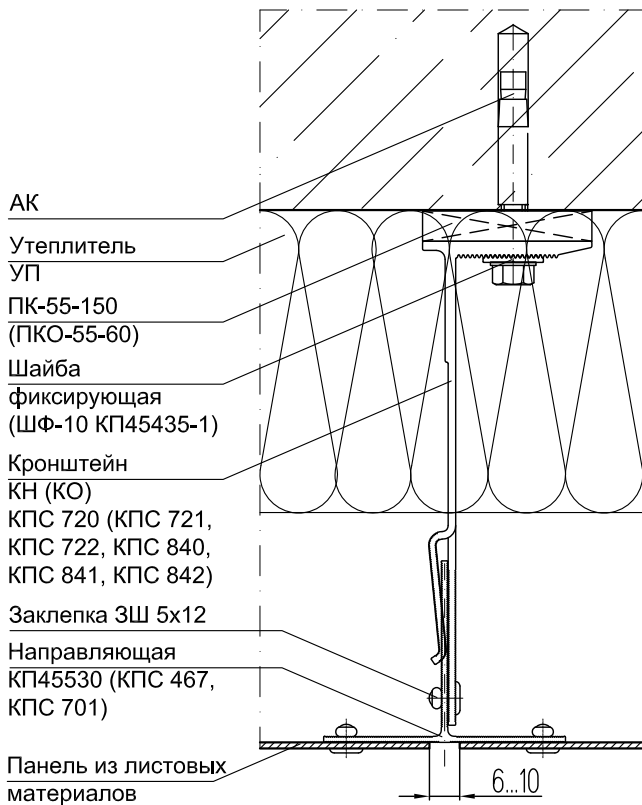
**УЗЕЛ 1.4 - ГОРИЗОНТАЛЬНОЕ СЕЧЕНИЕ**  
(применение направляющей  
КП45546 с усилителями КП45578)



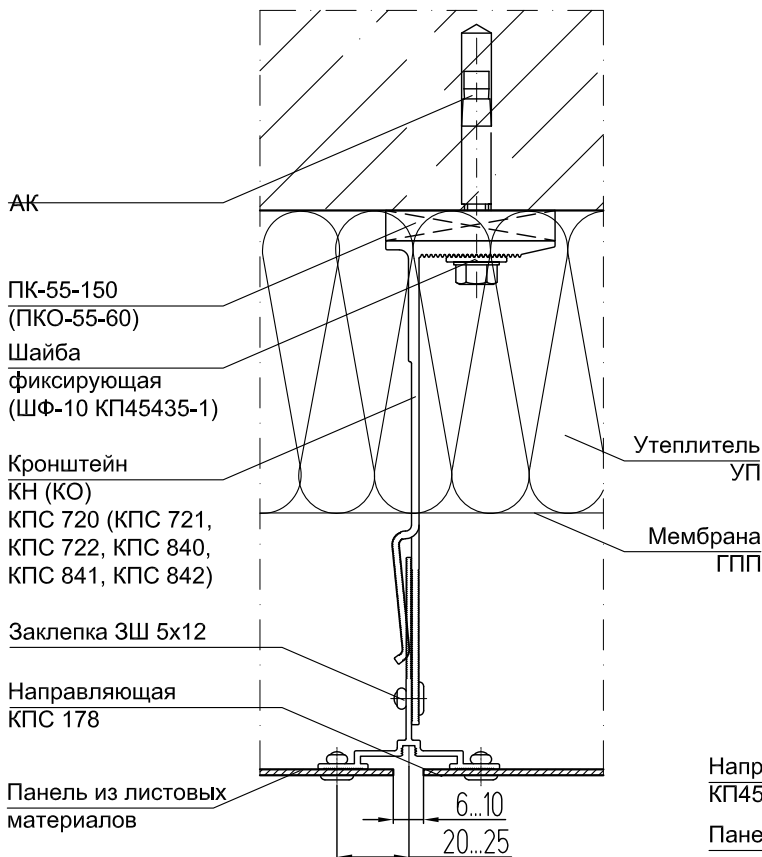
**Крепление дренажа**



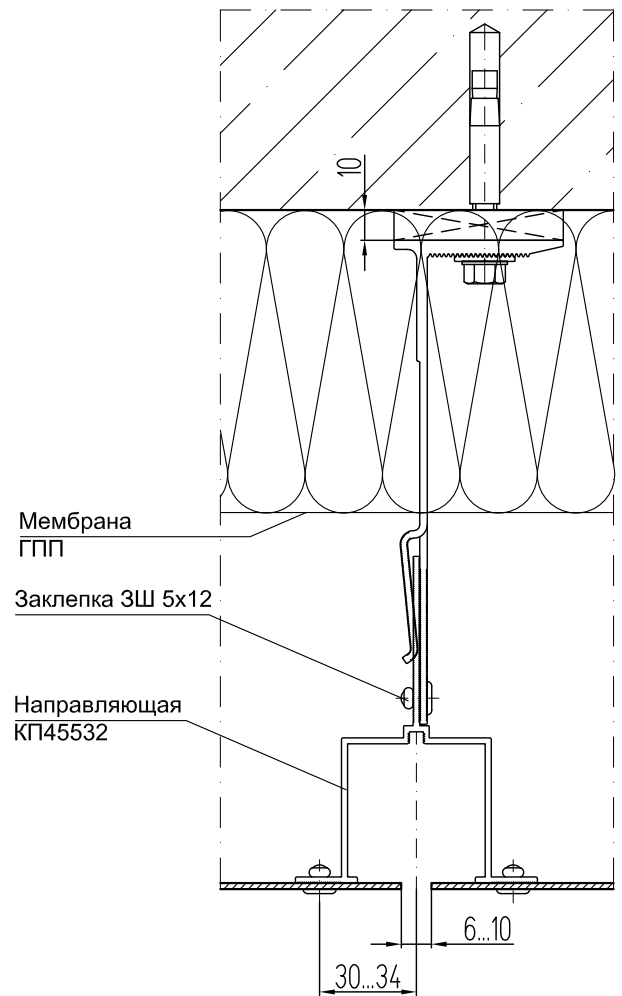
**УЗЕЛ 1.5 - ГОРИЗОНТАЛЬНОЕ СЕЧЕНИЕ**  
(применение направляющей КП45530, КПС 467, КПС 701, КПС 1270)



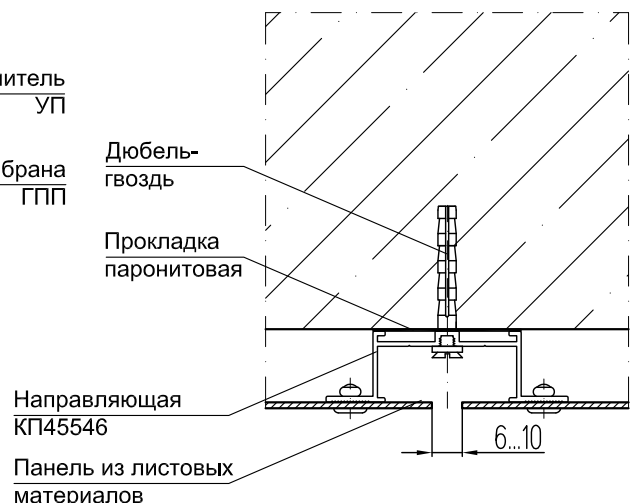
**УЗЕЛ 1.7 - ГОРИЗОНТАЛЬНОЕ СЕЧЕНИЕ**  
(применение направляющей КПС 178)



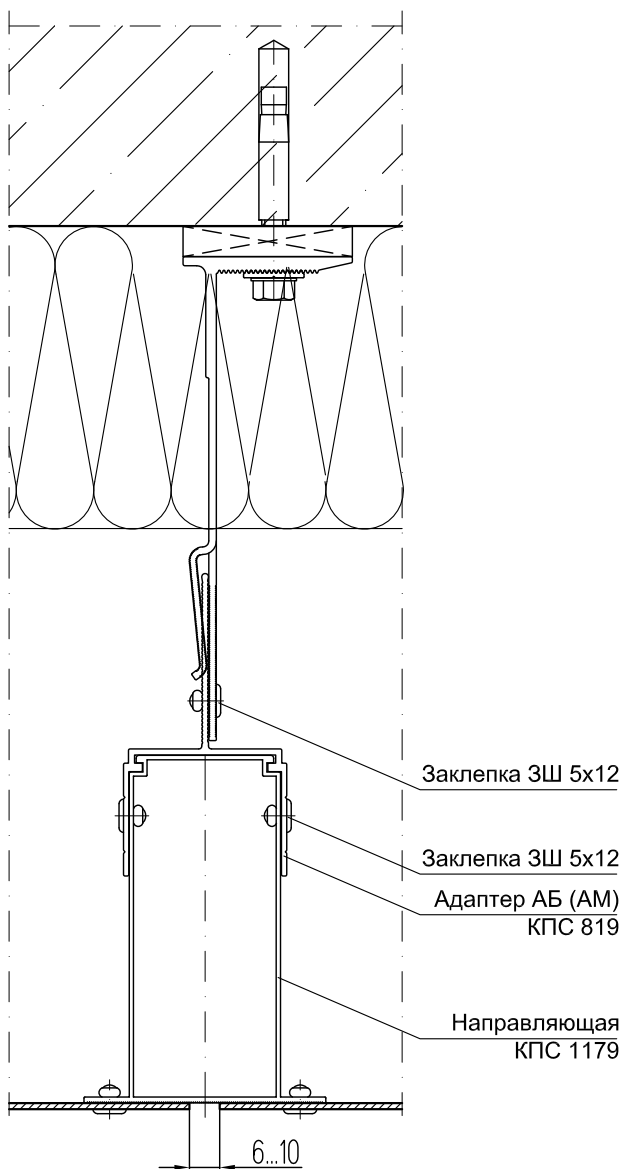
**УЗЕЛ 1.6 - ГОРИЗОНТАЛЬНОЕ СЕЧЕНИЕ**  
(применение направляющей КП45532)



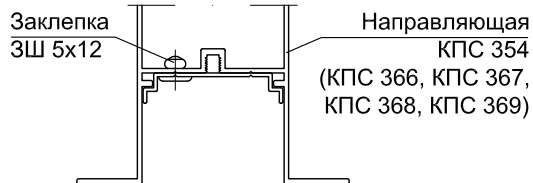
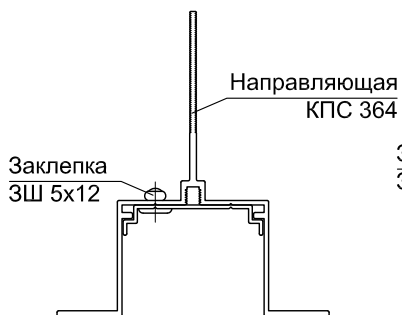
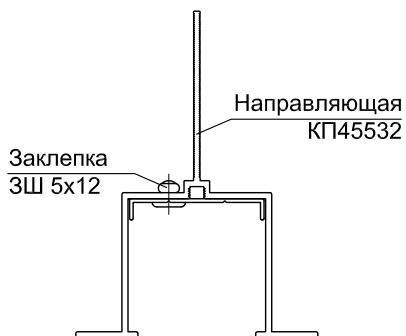
**УЗЕЛ 1.8 - ГОРИЗОНТАЛЬНОЕ СЕЧЕНИЕ**  
(применение направляющей КП45546 без кронштейнов, для облицовки колонн и декоративных элементов)



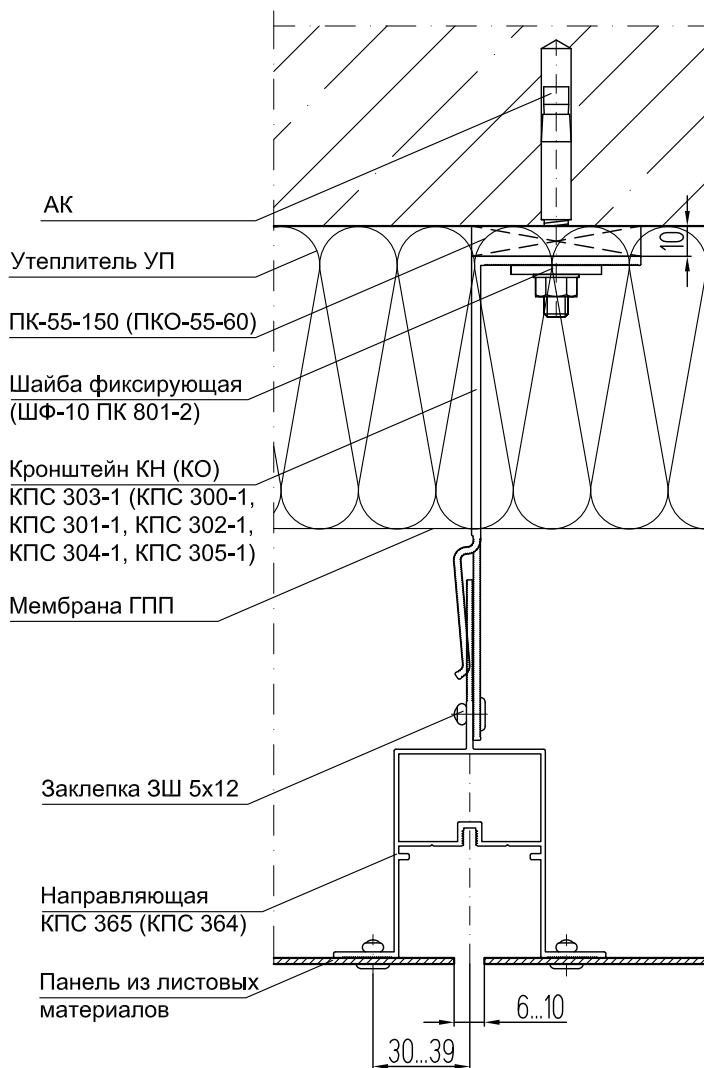
**УЗЕЛ 1.9 - ГОРИЗОНТАЛЬНОЕ СЕЧЕНИЕ**  
(применение адаптера КПС 819)



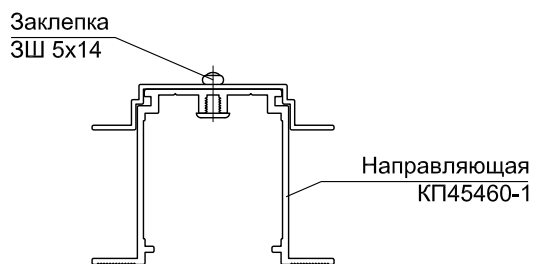
Крепление дренажа ДР-70-КП45533



**1.10 - ГОРИЗОНТАЛЬНОЕ СЕЧЕНИЕ**  
(применение направляющих КПС 364, КПС 365 и кронштейнов типа КПС 300-1)



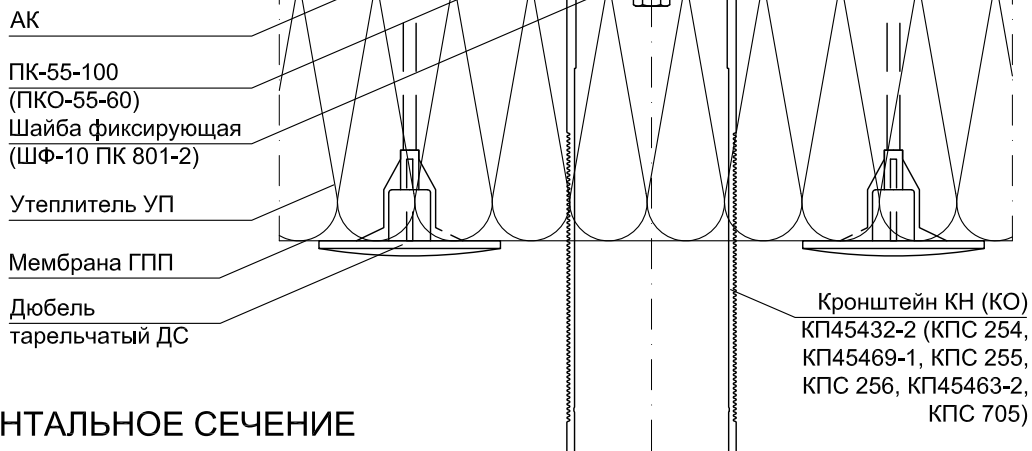
Крепление дренажа ДР-160-КП45462



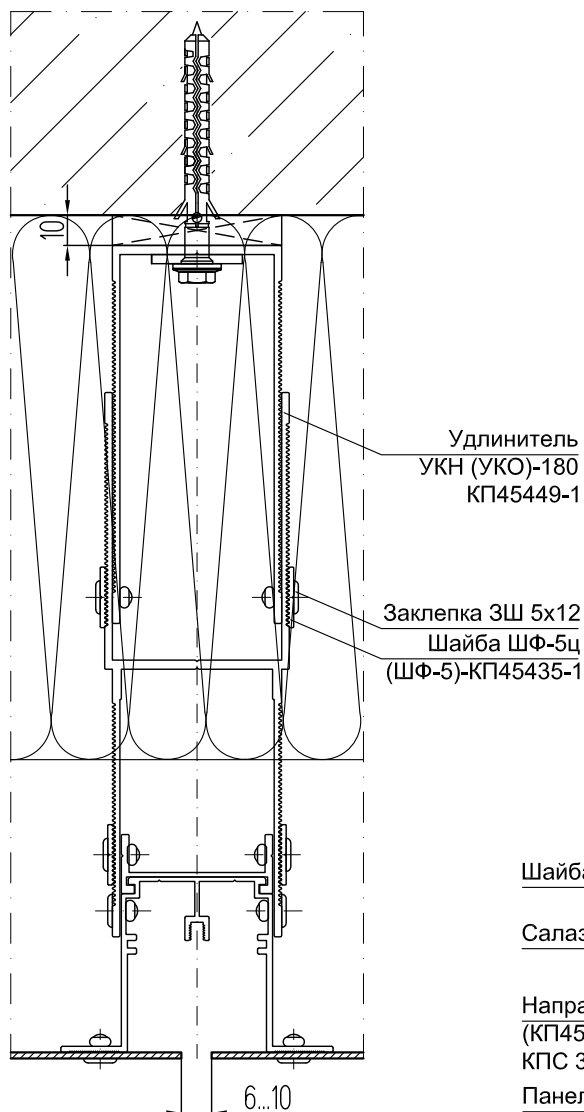
Крепление дренажа ДР-70-КПС 472



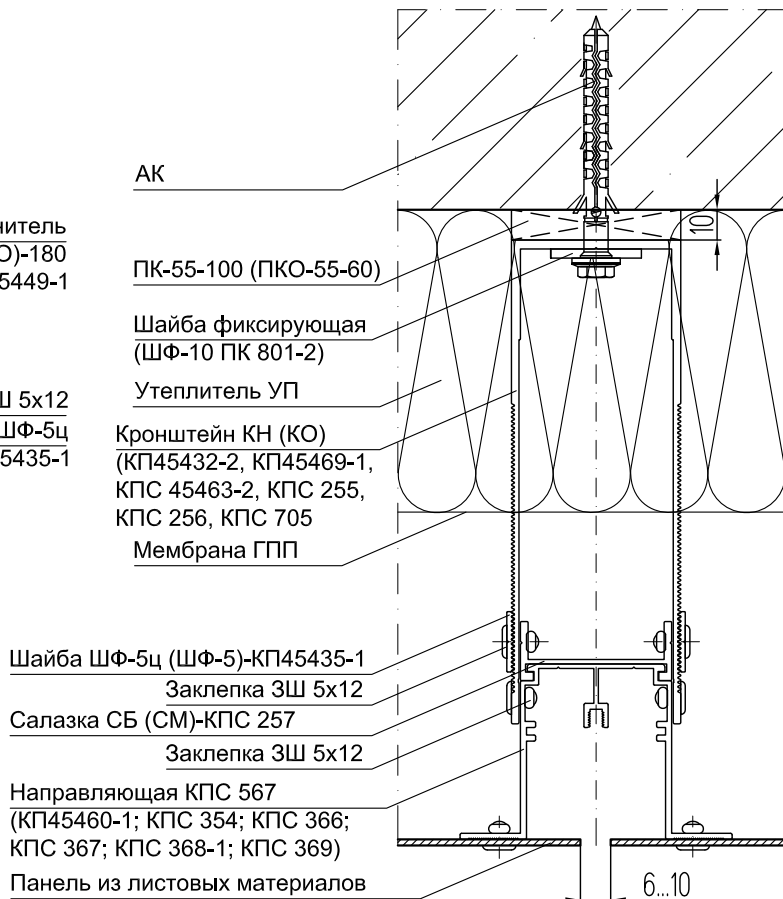
**УЗЕЛ 1.11 -  
ГОРИЗОНТАЛЬНОЕ СЕЧЕНИЕ**  
(установка кронштейнов П-образных,  
крепление утеплителя)



**УЗЕЛ 1.13 - ГОРИЗОНТАЛЬНОЕ СЕЧЕНИЕ**  
(применение удлинителей  
УКН (УКО)-180-КП45449-1  
с кронштейнами КН, КО, КС)

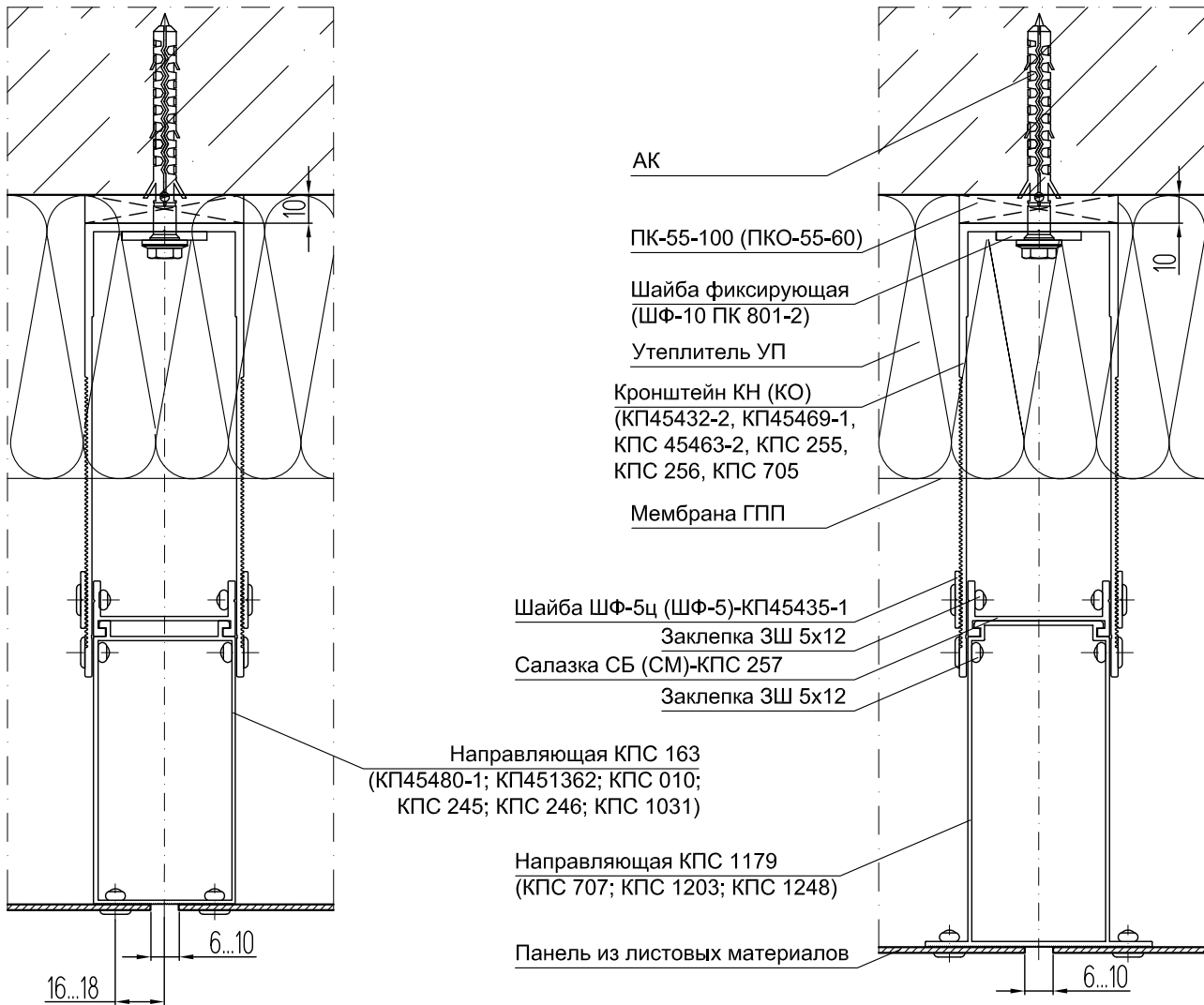


**1.12 - ГОРИЗОНТАЛЬНОЕ СЕЧЕНИЕ**  
(применение П-образных кронштейнов)

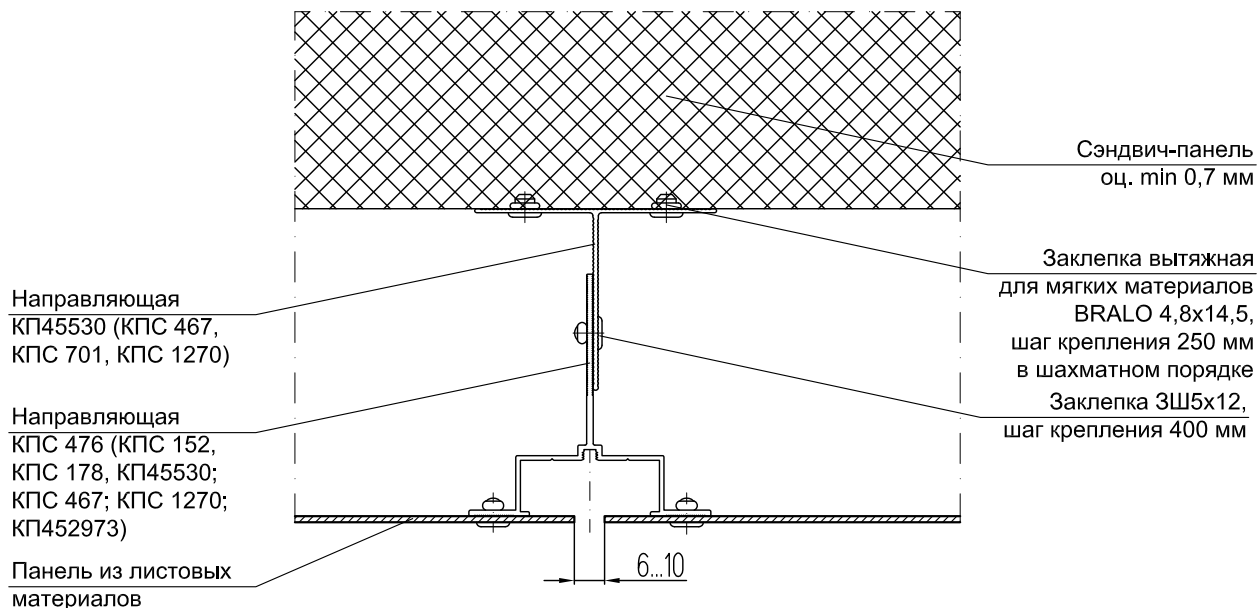


УЗЕЛ 1.14 -  
ГОРИЗОНТАЛЬНОЕ СЕЧЕНИЕ

УЗЕЛ 1.15 -  
ГОРИЗОНТАЛЬНОЕ СЕЧЕНИЕ

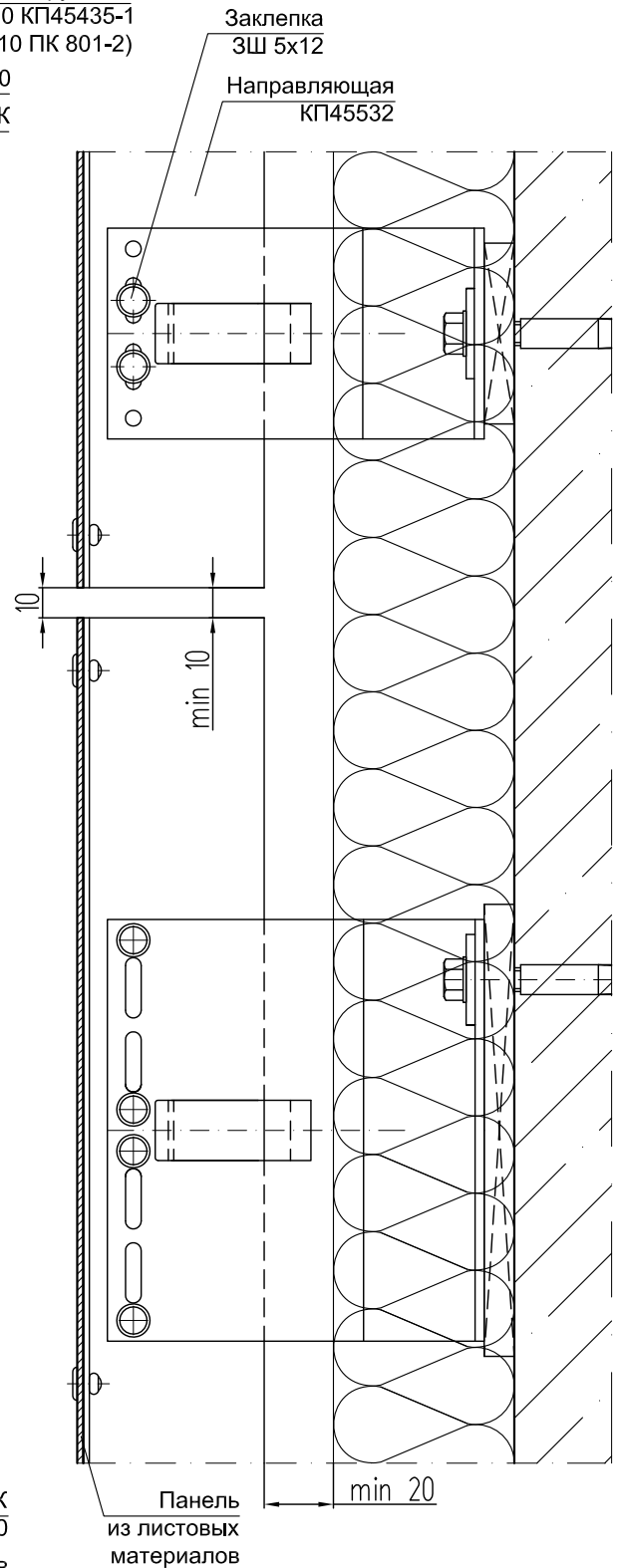
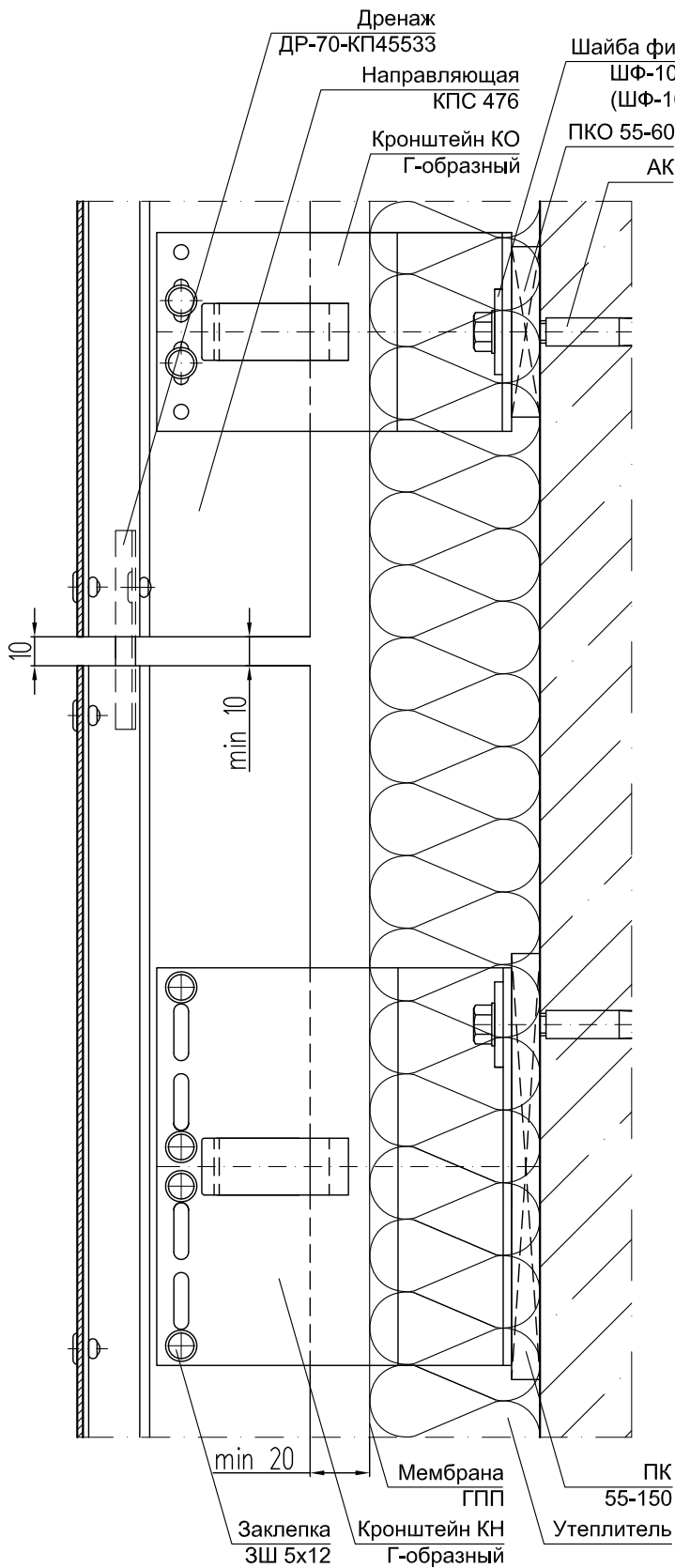


УЗЕЛ 1.16 - ГОРИЗОНТАЛЬНОЕ СЕЧЕНИЕ  
(крепление к сэндвич-панели)



УЗЕЛ 2.1 - ВЕРТИКАЛЬНОЕ СЕЧЕНИЕ  
(применение направляющей КПС 476)

УЗЕЛ 2.2 - ВЕРТИКАЛЬНОЕ СЕЧЕНИЕ  
(применение направляющих КП45530,  
КП45531, КПС 467, КПС 701; КПС 1270)



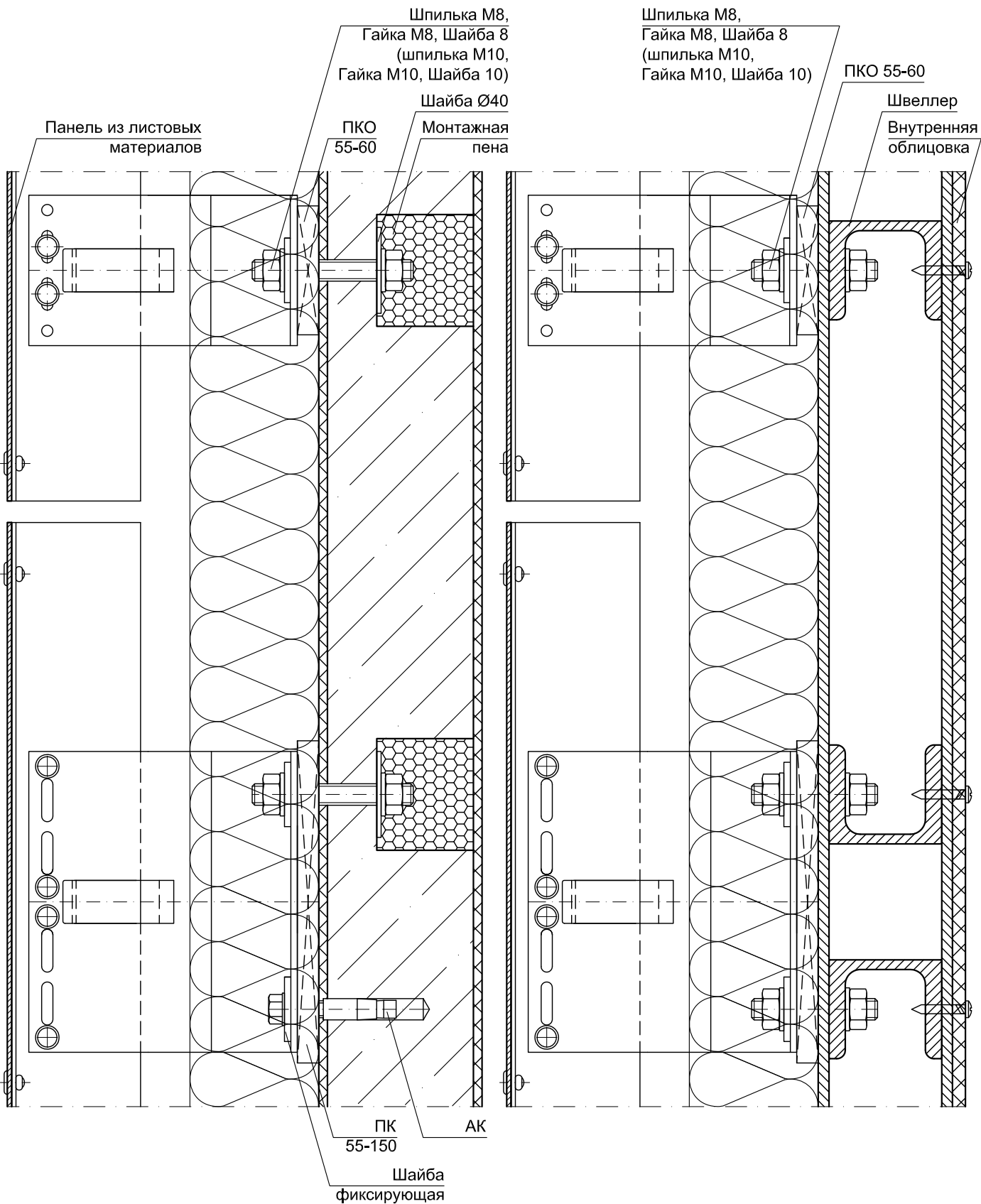


### УЗЕЛ 2.5 - ВЕРТИКАЛЬНОЕ СЕЧЕНИЕ

(крепление кронштейнов к стене из слабонесущих материалов)

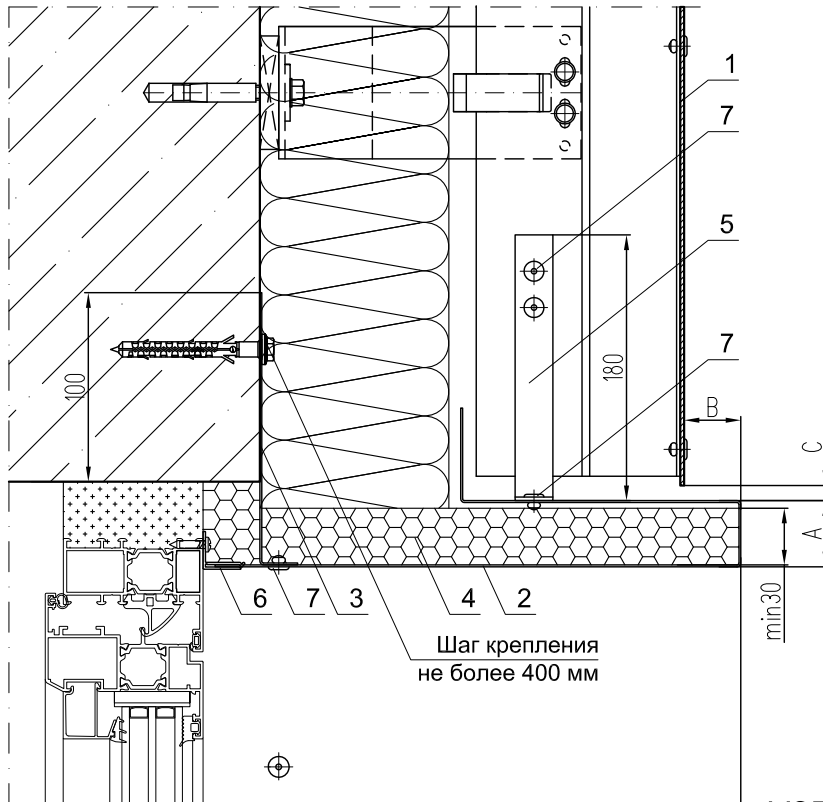
### УЗЕЛ 2.6 - ВЕРТИКАЛЬНОЕ СЕЧЕНИЕ

(крепление кронштейнов к металлоконструкции)



### УЗЕЛ 3.1 - ВЕРХНИЙ ОТКОС ОКНА

(откос из оцинкованной стали,  
Г-обр. кронштейн)

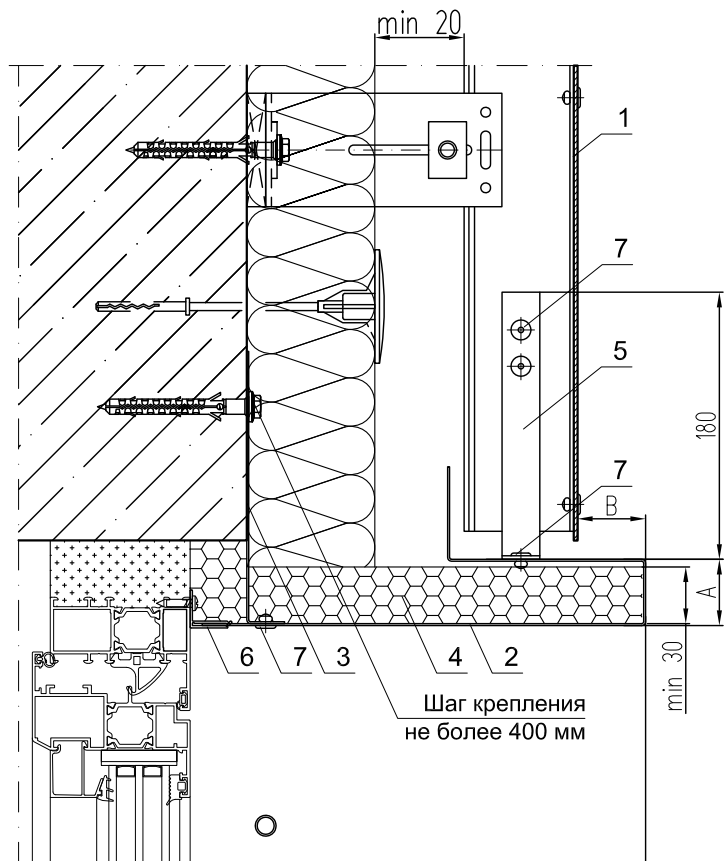


#### КОМПЛЕКТАЦИЯ:

1. Панель из листовых материалов
2. Откос из оцинкованной стали min 0,5 мм
3. Отсечка противопожарная из оцинкованной стали  $s = \text{min } 0,55 \text{ мм}$  (крепежный элемент сталь  $s = \text{min } 1,2 \text{ мм}$ )
4. Утеплитель негорючий минераловатный
5. Крепежный элемент из оцинкованной стали  $s = \text{min } 1,2 \text{ мм}$
6. Держатель КПС 568
7. Заклепка ЗШс

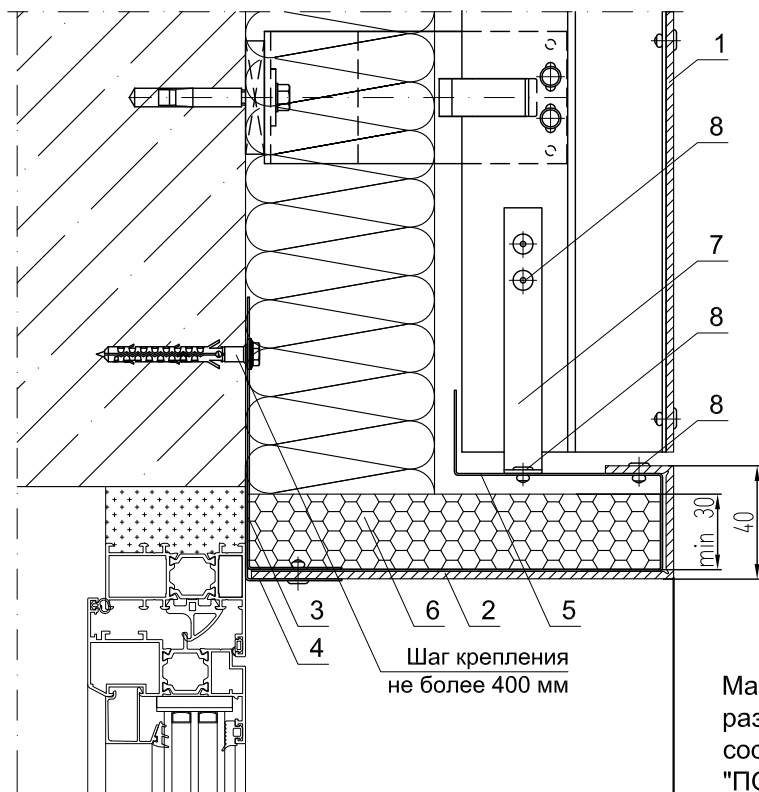
### УЗЕЛ 3.2 - ВЕРХНИЙ ОТКОС ОКНА

(откос из оцинкованной стали,  
П-обр. кронштейн)



Материал, толщину, геометрические размеры, завальцовку панели и шаг крепления элементов противопожарного короба и облицовки выполнять в соответствии с экспертным заключением.

**УЗЕЛ 3.3 - ВЕРХНИЙ ОТКОС ОКНА**  
(откос из Sibalux РФ ПЛЮС; Sibalux СТАЛЬ,  
скрытый противопожарный короб,  
Г-образный кронштейн)

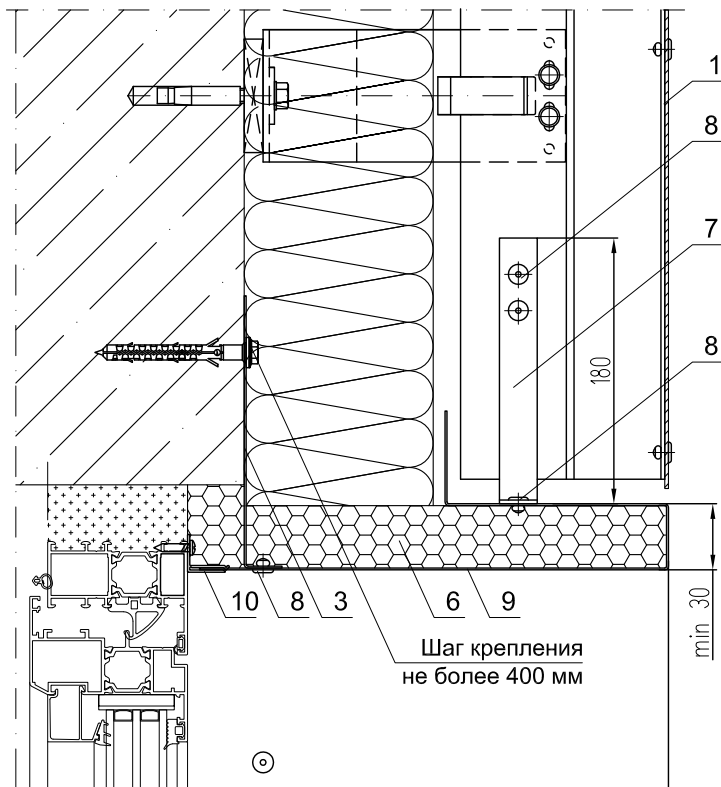


**КОМПЛЕКТАЦИЯ:**

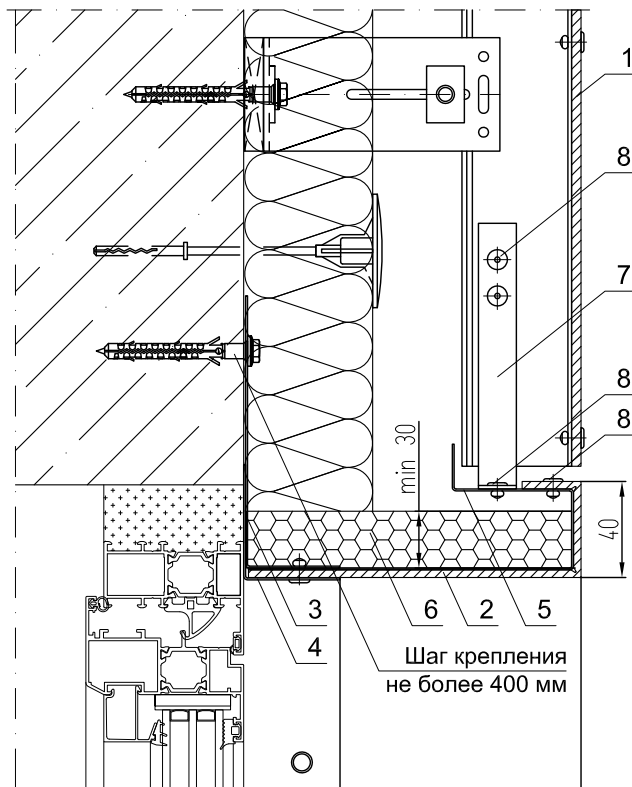
1. Панель из Sibalux РФ; Sibalux РФ ПЛЮС; Sibalux СТАЛЬ
2. Откос из Sibalux РФ ПЛЮС; Sibalux СТАЛЬ
3. Крепежный уголок (оцинкованная сталь  $s = \min 0,7 \text{ мм}$ )
4. Уголок из оцинкованной стали  $s = \min 0,5 \text{ мм}$
5. "Скрытый" противопожар. короб оцинкованная сталь  $s = \min 0,55 \text{ мм}$
6. Утеплитель негорючий минераловатный
7. Крепежные уголки (оцинкованная сталь  $s = \min 0,7 \text{ мм}$ )
8. Заклепка ЗШс
9. Откос из оцинкованной стали  $s = \min 0,55 \text{ мм}$
10. Держатель КПС 568

Материал, толщину, шаг крепления элементов и размеры противопожарного короба выбирать в соответствии с экспертным заключением АНО "ПОЖ-АУДИТ".

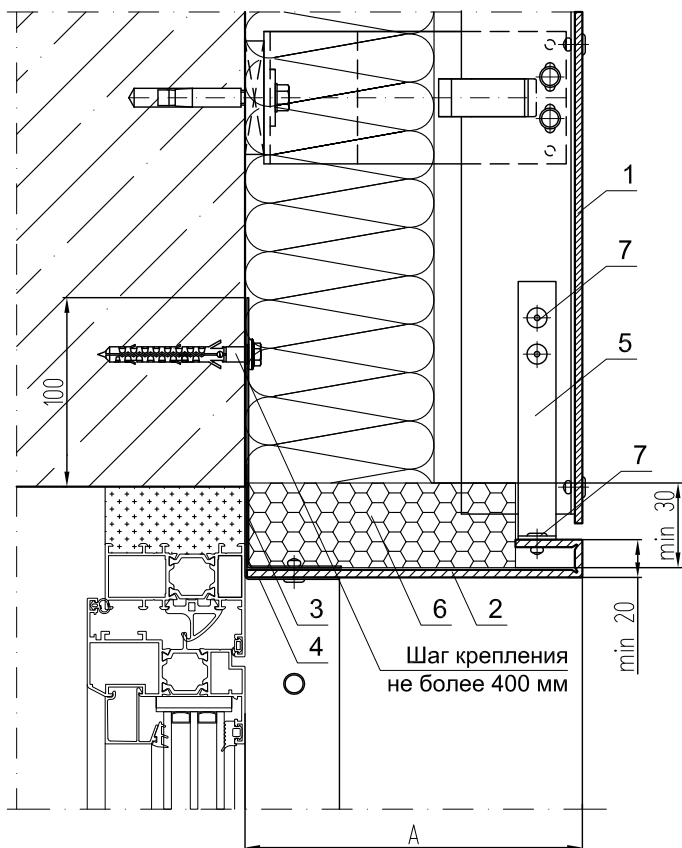
**УЗЕЛ 3.5 - ВЕРХНИЙ ОТКОС ОКНА**  
(откос из оцинкованной стали,  
Г-обр. кронштейн)



**УЗЕЛ 3.4 - ВЕРХНИЙ ОТКОС ОКНА**  
(откос из Sibalux РФ ПЛЮС; Sibalux СТАЛЬ,  
скрытый противопожарный короб,  
П-образный кронштейн)



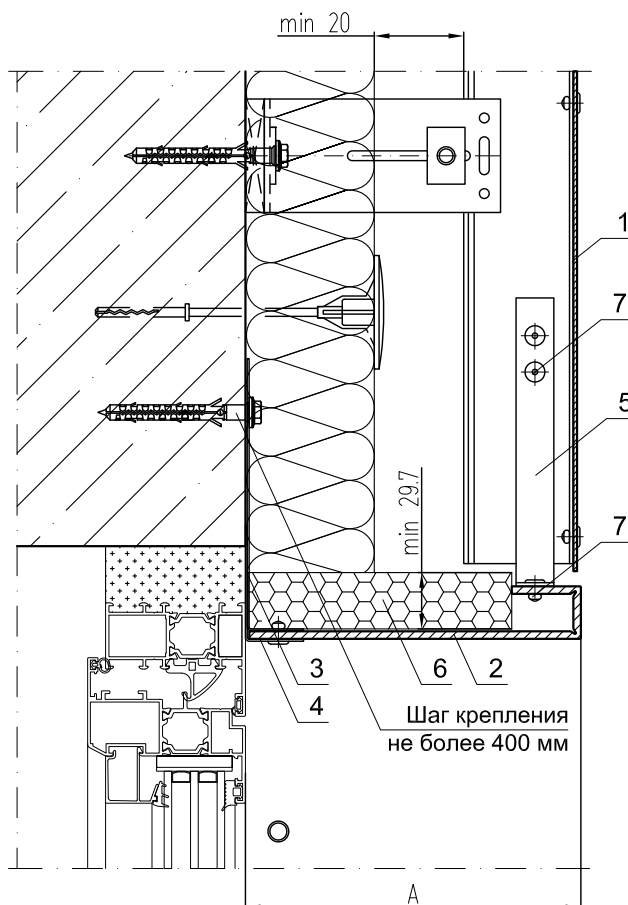
**УЗЕЛ 3.6 - ВЕРХНИЙ ОТКОС ОКНА**  
(откос из композитной панели Alcotek St,  
Г-обр. кронштейн)



**КОМПЛЕКТАЦИЯ:**

1. Панель из Alcotek St
2. Откос из Alcotek St
3. Крепежный уголок (оцинкованная сталь  $s = \min 0,7 \text{ мм}$ )
4. Уголок из оцинкованной стали  $s = \min 0,55 \text{ мм}$
5. Крепежный элемент из оцинкованной стали  $s = \min 1,2 \text{ мм}$
6. Утеплитель негорючий минераловатный
7. Заклепка ЗШс

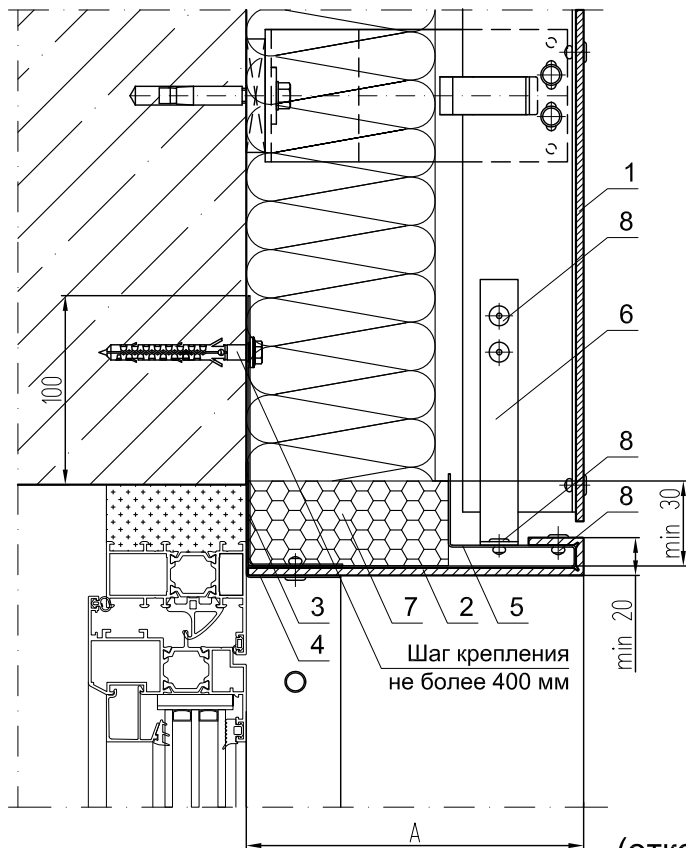
**УЗЕЛ 3.7 - ВЕРХНИЙ ОТКОС ОКНА**  
(откос из композитной панели Alcotek St,  
П-обр. кронштейн)



Материал, толщину, шаг крепления элементов и размеры противопожарного короба выбирать в соответствии с экспертным заключением АНО "ПОЖ-АУДИТ".



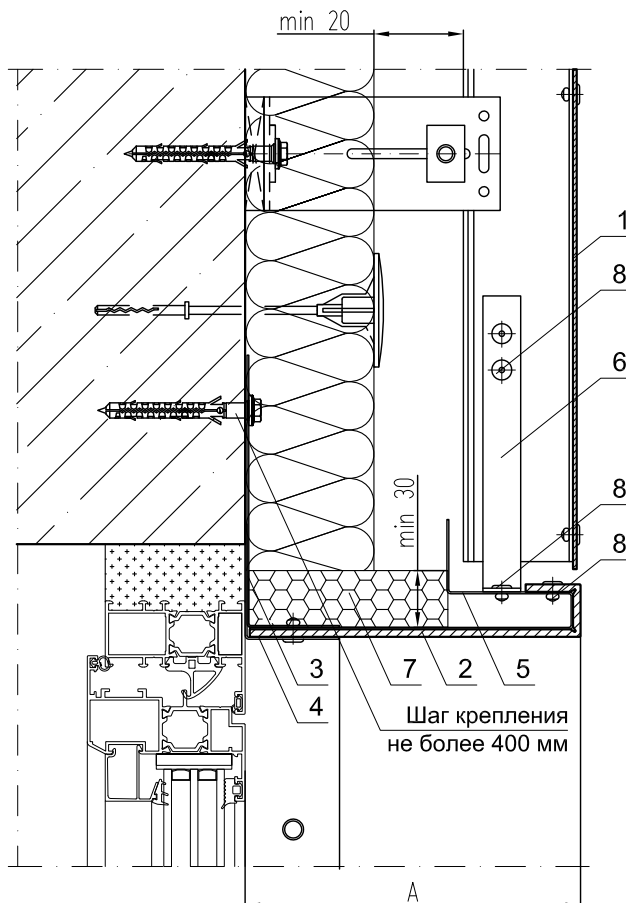
**УЗЕЛ 3.8 - ВЕРХНИЙ ОТКОС ОКНА**  
(откос из композитной панели Alcotek FR Plus,  
Г-обр. кронштейн)



**КОМПЛЕКТАЦИЯ:**

1. Панель из Alcotek FR
2. Откос из Alcotek FR Plus
3. Крепежный уголок (оцинкованная сталь  $s = \min 0,7 \text{ мм}$ )
4. Уголок из оцинкованной стали  $s = \min 0,55 \text{ мм}$
5. "Скрытый" противопожар. короб оцинкованная сталь  $s = \min 0,55 \text{ мм}$
6. Крепежный элемент из оцинкованной стали  $s = \min 1,2 \text{ мм}$
7. Утеплитель негорючий минераловатный
8. Заклепка 3Шс

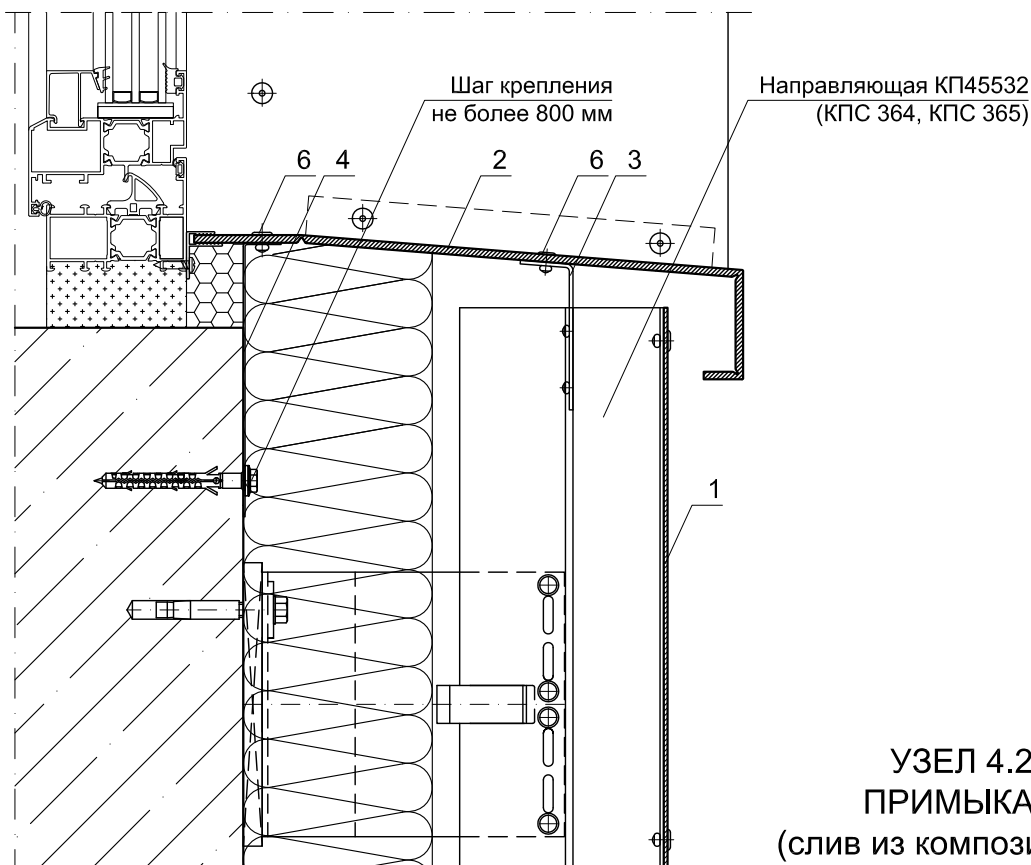
**УЗЕЛ 3.9 - ВЕРХНИЙ ОТКОС ОКНА**  
(откос из композитной панели Alcotek FR Plus,  
П-обр. кронштейн)



Материал, толщину, шаг крепления элементов и размеры противопожарного короба выбирать в соответствии с экспертным заключением АНО "ПОЖ-АУДИТ".

## УЗЕЛ 4.1 - НИЖНЕЕ ПРИМЫКАНИЕ К ОКНУ

(слив из композитных материалов,  
Г-обр. кронштейн)

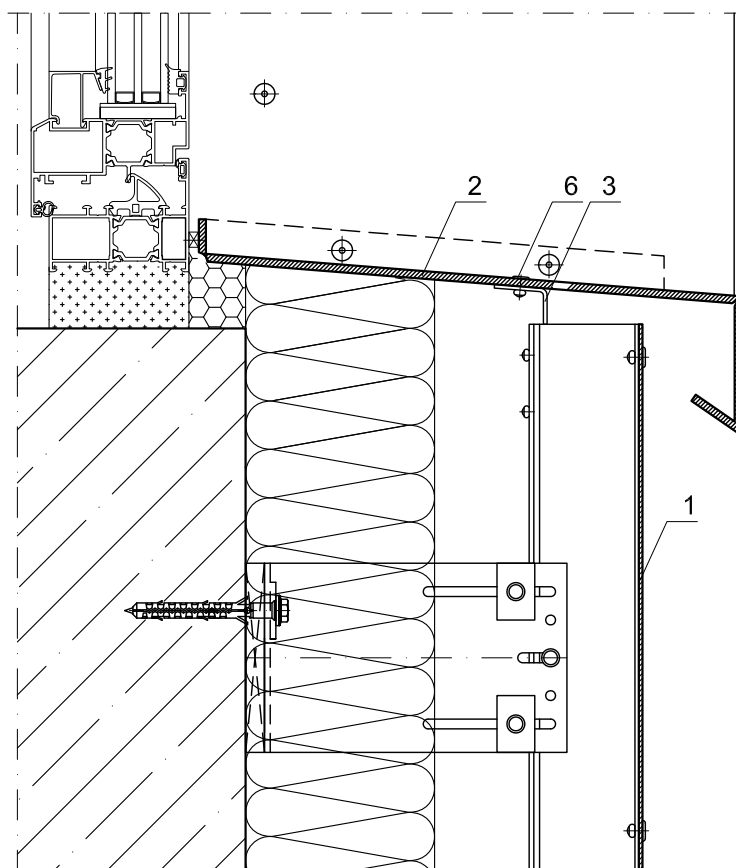


## УЗЕЛ 4.2 - НИЖНЕЕ ПРИМЫКАНИЕ К ОКНУ (слив из композитных материалов, П-обр. кронштейн)

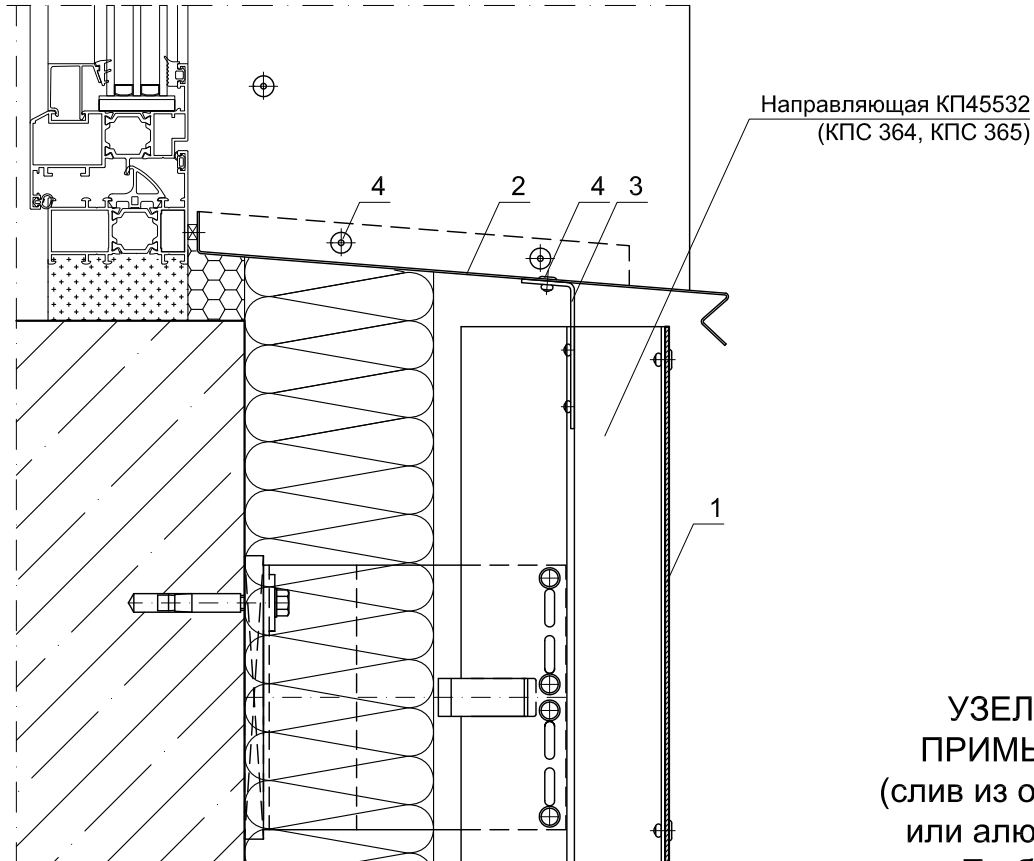
### КОМПЛЕКТАЦИЯ:

1. Панель из листовых материалов
2. Слив панель СКП, АКП
3. Крепежный элемент из окрашенной оцинкованной стали  $s = \min 1,2 \text{ мм}$
4. Крепежный элемент из оцинкованной стали  $s = \min 1,2 \text{ мм}$
5. Держатель КП45437
6. Заклепка ЗШс

Толщина, шаг крепления элементов панели-отлива его конфигурацию, завальцовку выполнять в соответствии с пожарным экспертным заключением.



**УЗЕЛ 4.3 - НИЖНЕЕ ПРИМЫКАНИЕ К ОКНУ**  
 (слив из оцинкованной стали или алюминиевого листа,  
 Г-обр. кронштейн)

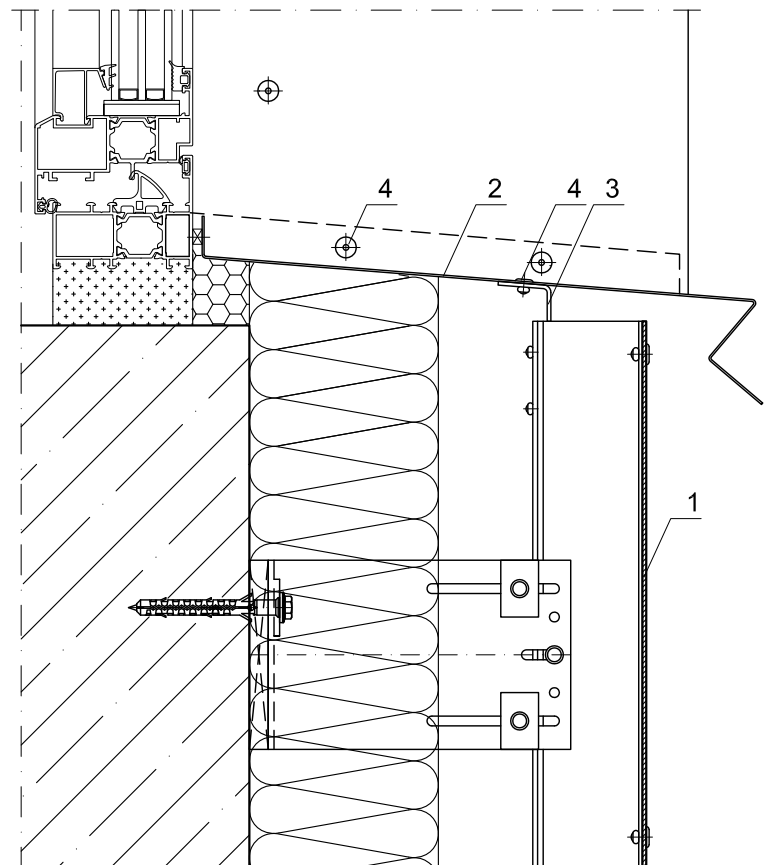


**УЗЕЛ 4.4 - НИЖНЕЕ ПРИМЫКАНИЕ К ОКНУ**  
 (слив из оцинкованной стали или алюминиевого листа,  
 П-обр. кронштейн)

**КОМПЛЕКТАЦИЯ:**

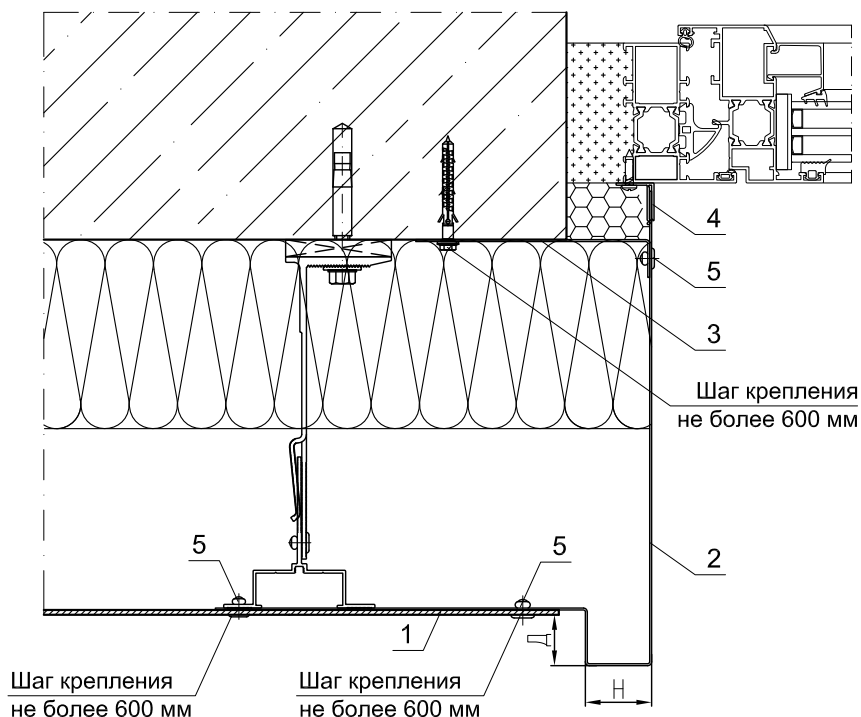
1. Панель из листовых материалов
2. Слив из оцинкованной стали  
 $s = \min 0,5 \text{ мм}$
3. Крепежный элемент из окрашенной оцинкованной стали  
 $s = \min 1,2 \text{ мм}$
4. Заклепка ЗШс

Толщина, шаг крепления элементов отлива его конфигурацию выполнять в соответствии с пожарным экспертным заключением.



## УЗЕЛ 5.1 - БОКОВОЙ ОТКОС ОКНА

(откос из оцинкованной стали,  
направляющая КПС 476, КПС 152,  
Г-обр. кронштейн)

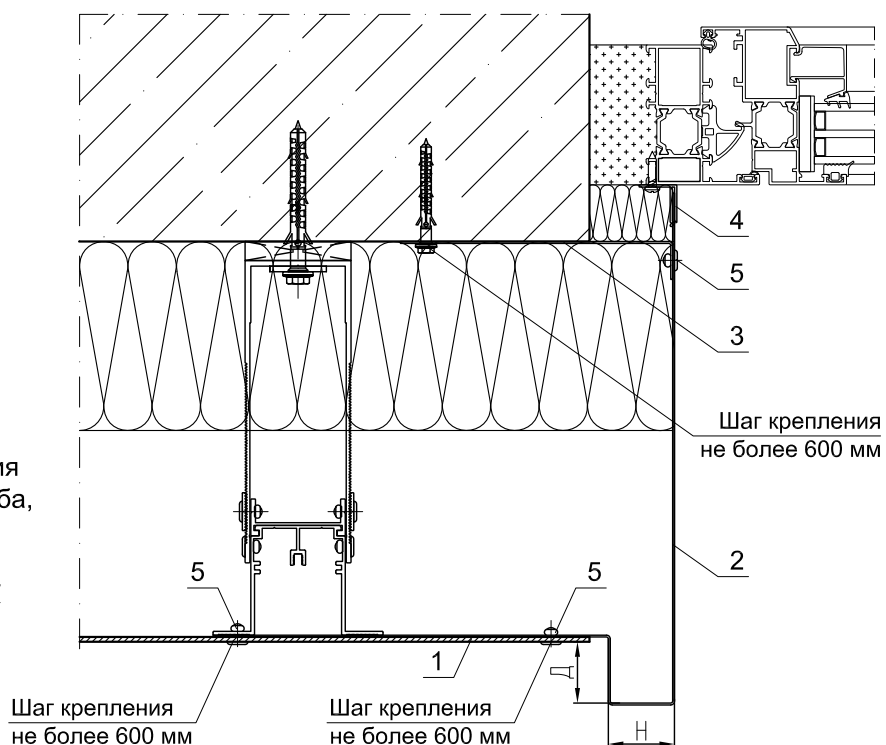


### КОМПЛЕКТАЦИЯ:

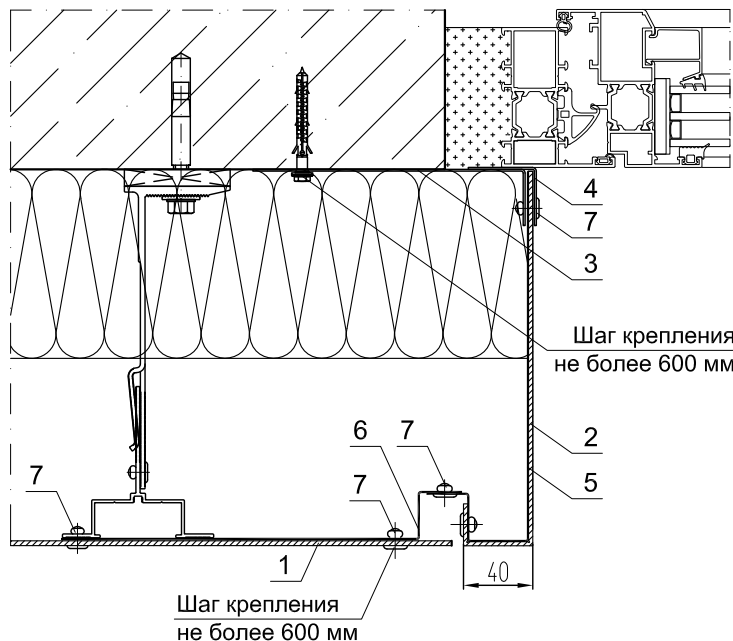
1. Панель из листовых материалов
2. Откос (оц. сталь min 0,5 мм)
3. Отсечка противопожарная  
оц. ст.  $s = \min 0,55$  мм  
(или крепежный элемент  
оц. сталь  $s = \min 1,2$  мм)
4. Держатель КПС 568
5. Заклепка ЗШс

## УЗЕЛ 5.2 - БОКОВОЙ ОТКОС ОКНА

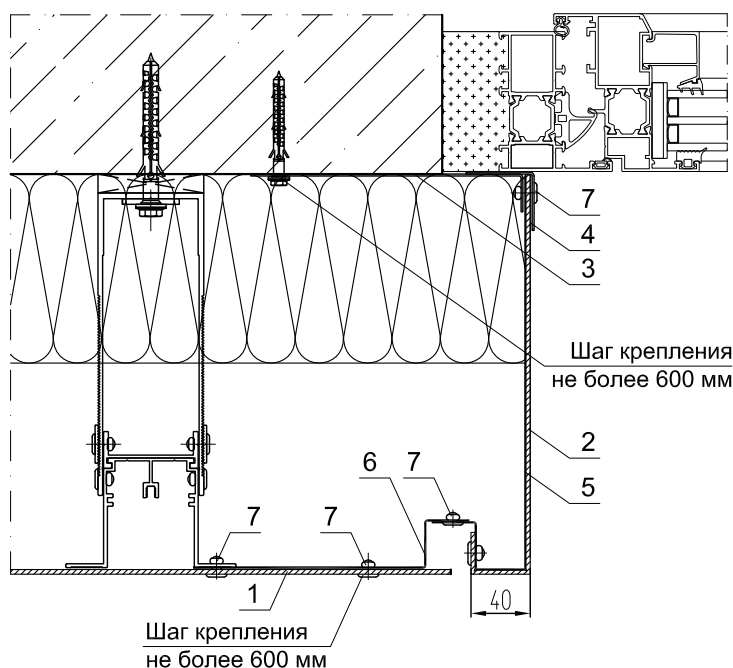
(откос из оцинкованной стали,  
направляющая КП45460-1, КПС 354, КПС 366,  
КПС 367, КПС 368, КПС 369, КПС 567,  
П-обр. кронштейн)



Материал, толщину и шаг крепления  
элементов противопожарного короба,  
размеры Д, Н, завальцовку панели  
выбирать в соответствии с  
экспертным заключением ЦНИИСК  
им. В. А. Кучеренко.

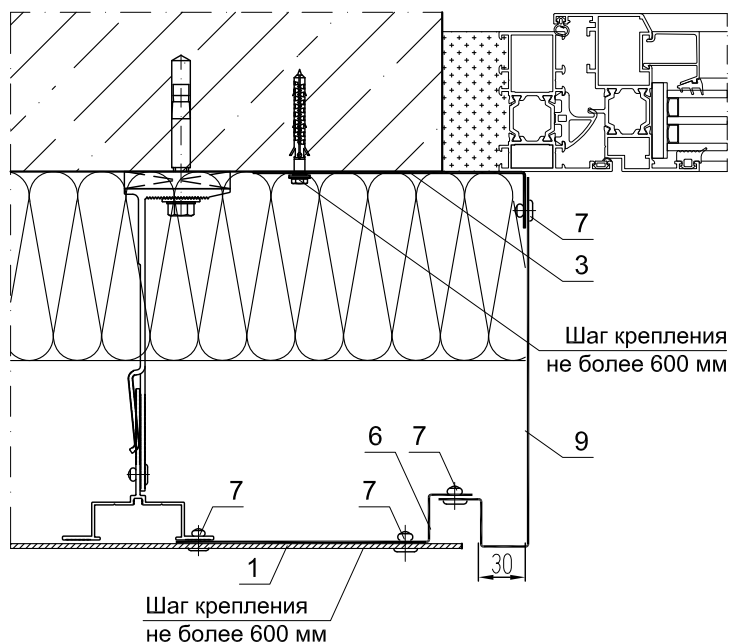


**УЗЕЛ 5.3 - БОКОВОЙ ОТКОС ОКНА**  
(откос из Sibalux РФ ПЛЮС;  
Sibalux СТАЛЬ,  
скрытый противопожарный короб,  
Г-обр. кронштейн)



**УЗЕЛ 5.4 - БОКОВОЙ ОТКОС ОКНА**  
(откос из Sibalux РФ ПЛЮС;  
Sibalux СТАЛЬ,  
скрытый противопожарный короб,  
П-обр. кронштейн)

Материал, толщину, шаг крепления  
размеры элементов противопожарного  
короба, завальцовку панели выбирать  
в соответствии с экспертным  
заключением АНО "ПОЖ-АУДИТ".

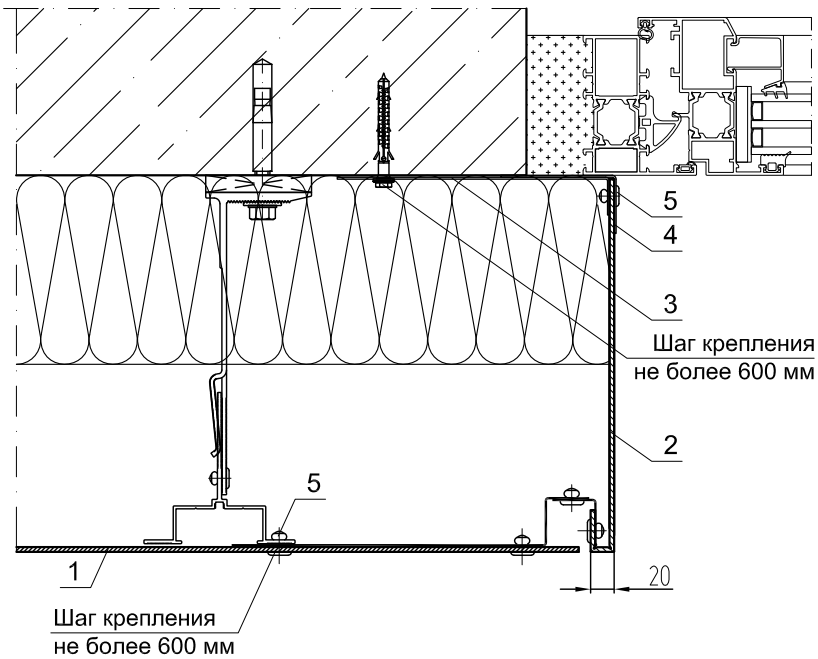


**УЗЕЛ 5.5 - БОКОВОЙ ОТКОС ОКНА**  
(из оцинкованной стали,  
Г-обр. кронштейн)

**КОМПЛЕКТАЦИЯ:**

1. Панель из Sibalux РФ;  
Sibalux РФ ПЛЮС; Sibalux СТАЛЬ
2. Откос из Sibalux РФ ПЛЮС;  
Sibalux СТАЛЬ
3. Крепежный уголок (оцинкованная  
сталь  $s = \min 0,7 \text{ мм}$ )
4. Уголок из оцинкованной стали  
 $s = \min 0,5 \text{ мм}$
5. "Скрытый" противопожар. короб  
оцинкованная сталь  $s = \min 0,55 \text{ мм}$
6. Крепежный элемент (оцинкованная  
сталь  $s = \min 0,7 \text{ мм}$ )
7. Заклепка ЗШс
8. Откос из оцинкованной стали  
 $s = \min 0,55 \text{ мм}$

**УЗЕЛ 5.6 - БОКОВОЙ ОТКОС ОКНА**  
 (откос из композитной панели Alcotek St,  
 направляющая КПС 476, КПС 152,  
 Г-обр. кронштейн)

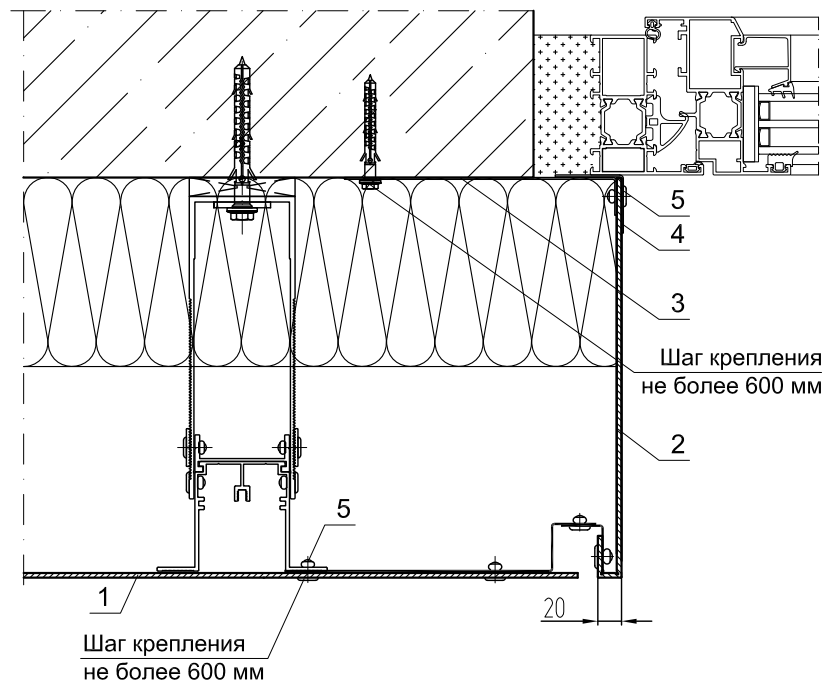


**КОМПЛЕКТАЦИЯ:**

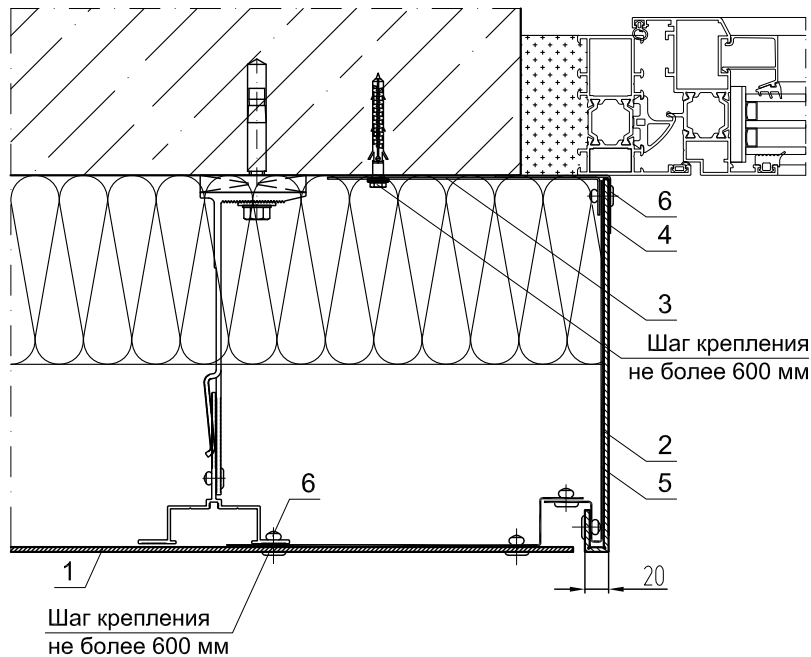
1. Панель из Alcotek St
2. Откос из Alcotek St
3. Крепежный уголок (оцинкованная сталь  $s = \min 0,7 \text{ мм}$ )
4. Уголок из оцинкованной стали  $s = \min 0,55 \text{ мм}$
5. Заклепка ЗШс

**УЗЕЛ 5.7 - БОКОВОЙ ОТКОС ОКНА**  
 (откос из композитной панели Alcotek St,  
 направляющая КП45460-1, КПС 354, КПС 366,  
 КПС 367, КПС 368, КПС 369, КПС 567,  
 П-обр. кронштейн)

Материал, толщину и шаг крепления элементов противопожарного короба, завальцовку панели выбирать в соответствии с экспертным заключением АНО "ПОЖ-АУДИТ".



**УЗЕЛ 5.8 - БОКОВОЙ ОТКОС ОКНА**  
 (откос из композитной панели Alcotek FR Plus,  
 направляющая КПС 476, КПС 152,  
 Г-обр. кронштейн)

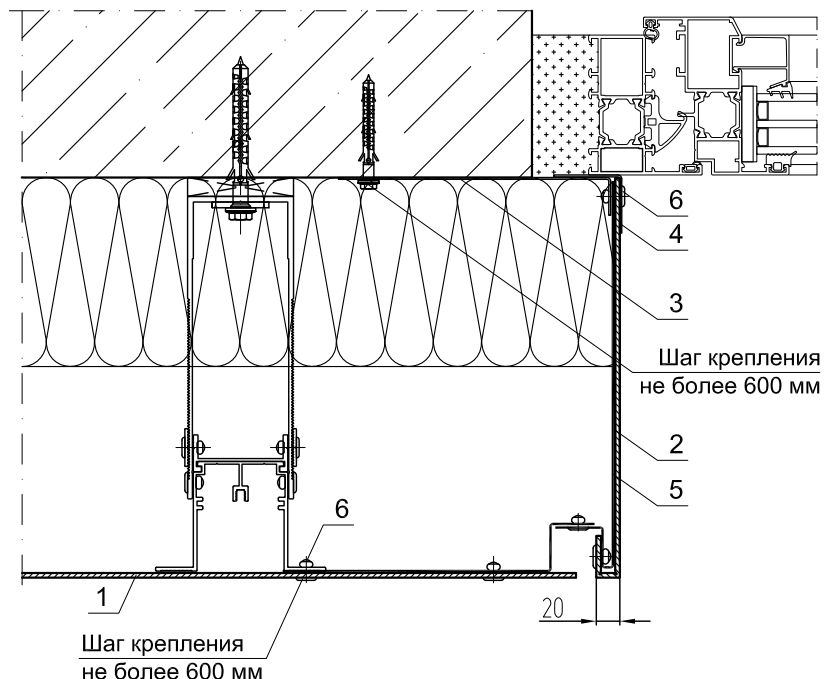


**КОМПЛЕКТАЦИЯ:**

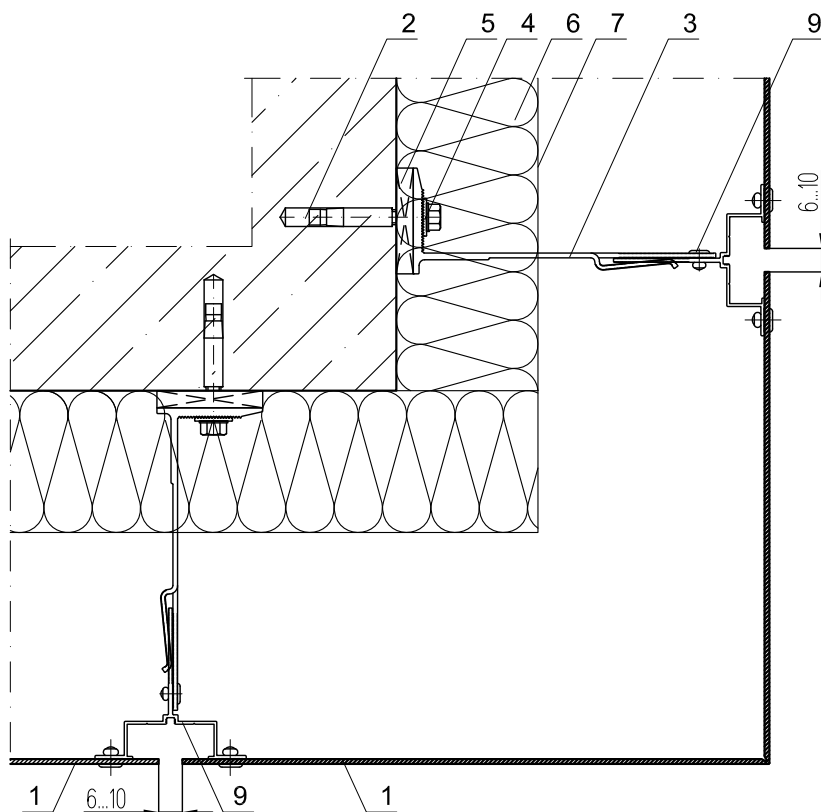
1. Панель из Alcotek FR
2. Откос из Alcotek FR Plus
3. Крепежный уголок (оцинкованная сталь  $s = \min 0,7 \text{ мм}$ )
4. Уголок из оцинкованной стали  $s = \min 0,55 \text{ мм}$
5. "Скрытый" противопожарный короб из оцинкованной стали  $s = \min 0,55 \text{ мм}$
6. Заклепка ЗШс

**УЗЕЛ 5.9 - БОКОВОЙ ОТКОС ОКНА**  
 (откос из композитной панели Alcotek FR Plus,  
 направляющая КП45460-1, КПС 354, КПС 366,  
 КПС 367, КПС 368, КПС 369, КПС 567,  
 П-обр. кронштейн)

Материал, толщину и шаг крепления элементов противопожарного короба, завальцовку панели выбирать в соответствии с экспертным заключением АНО "ПОЖ-АУДИТ".



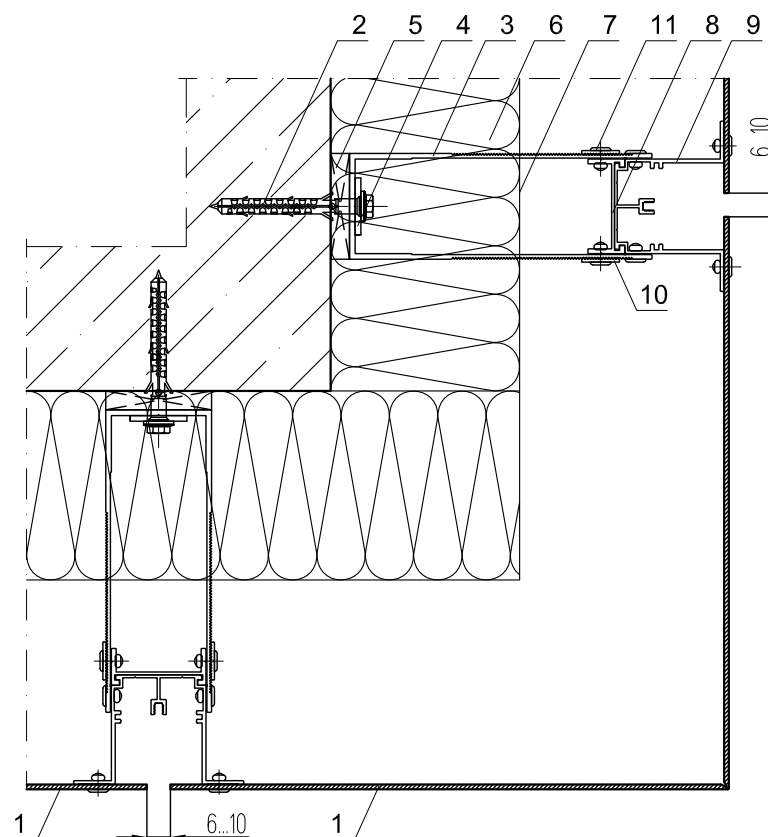
**УЗЕЛ 6.1 - ОБРАМЛЕНИЕ ВНЕШНЕГО УГЛА ЗДАНИЯ**  
(применение направляющей КПС 476,  
Г-обр. кронштейны)



**КОМПЛЕКТАЦИЯ:**

1. Панель из листовых материалов
2. АК
3. Кронштейн КН (КО) усиленный Г-образный (КПС 720, КПС 721, КПС 722, КПС 840, КПС 841, КПС 842)
4. Шайба фиксирующая ШФ-10 КП45435-1
5. ПК-55-150 (ПКО-55-60)
6. Утеплитель
7. Мембрана ГПП
8. Направляющая КПС 476 (КПС 152)
9. Заклепка ЗШ 5x12

**УЗЕЛ 6.2 - ОБРАМЛЕНИЕ ВНЕШНЕГО УГЛА ЗДАНИЯ**  
(направляющая КП45460-1, КПС 354, КПС 366,  
КПС 367, КПС 368, КПС 369, КПС 567,  
П-обр. кронштейн)

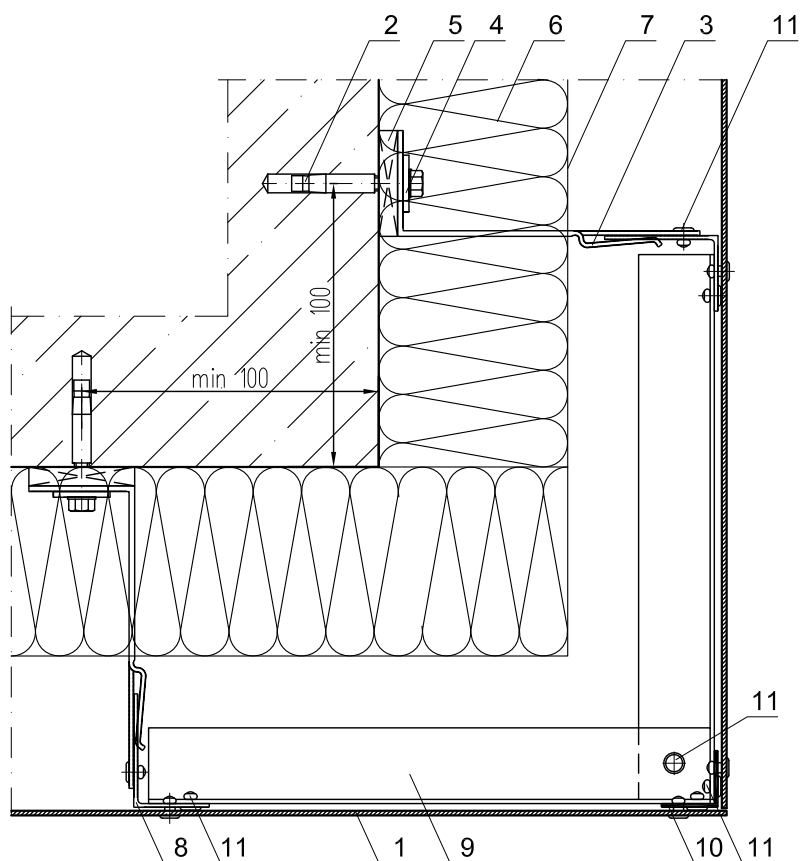


**КОМПЛЕКТАЦИЯ:**

1. Панель из листовых материалов
2. АК
3. Кронштейн КН (КО) П-образный (КПС 254, КП45469-1, КПС 255, КП45432-2, КПС 256, КП45463-2, КПС 705)
4. Шайба фиксирующая ШФ-10 ПК 801-2
5. ПKN-55-100 (ПКО-55-60)
6. Утеплитель
7. Мембрана ГПП
8. Салазка СБ (СМ) КПС 257
9. Направляющая
10. Шайба ШФ-5ц (ШФ-5) -КП45435-1
11. Заклепка ЗШ 5x12



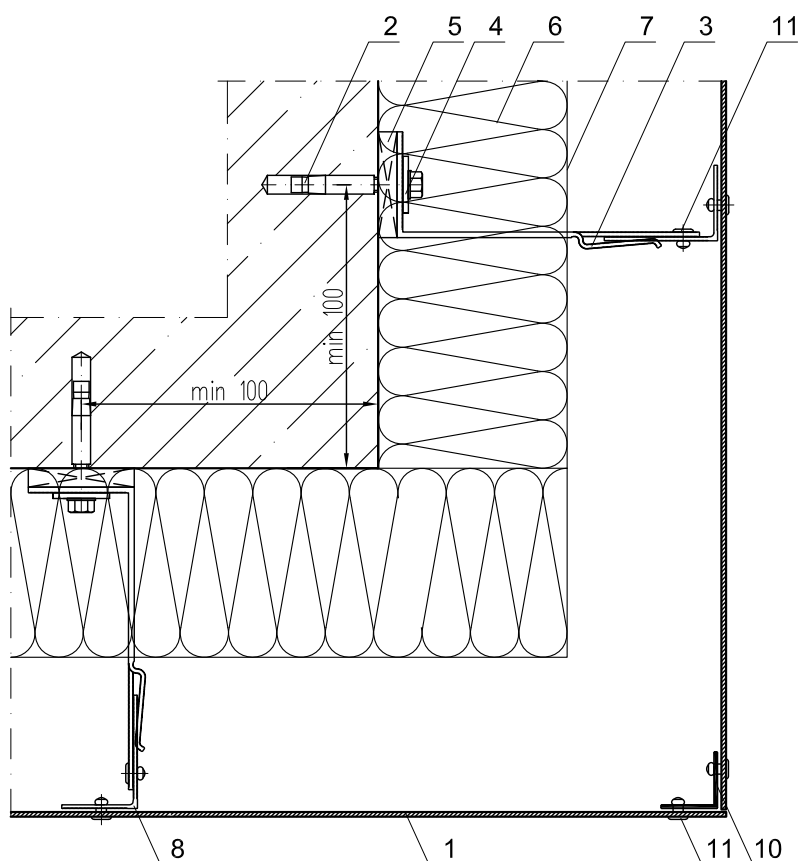
**УЗЕЛ 6.3 - ОБРАМЛЕНИЕ ВНЕШНЕГО УГЛА ЗДАНИЯ**  
(применение Г-обр. кронштейнов, вариант А)



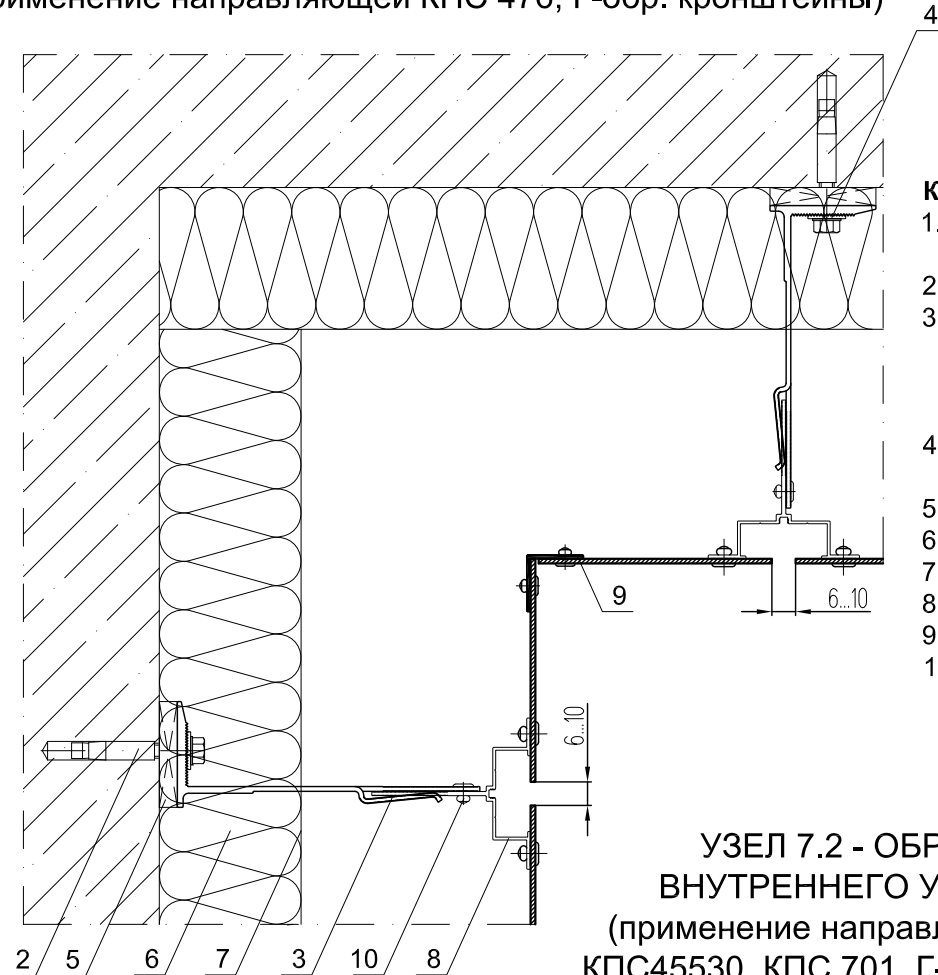
**КОМПЛЕКТАЦИЯ:**

1. Панель из листовых материалов
2. АК
3. Кронштейн КН (КО) Г-образный (КПС 300-1, КПС 301-1, КПС 302-1, КПС 303-1, КПС 304-1, КПС 305-1)
4. Шайба фиксирующая ШФ-10 ПК 801-2
5. ПК-55-150 (ПКО-55-60)
6. Утеплитель
7. Мембрана ГПП
8. Направляющая КП45531 (КП45530, КПС 467, КПС 701, КПС 1032, КПС 1270, КПС 1271, КП452973)
9. Горизонтальная направляющая КП45531 (КПС 1271, КП452973)
10. Уголок 30x30x2
11. Заклепка ЗШ 5x12

**УЗЕЛ 6.4 - ОБРАМЛЕНИЕ ВНЕШНЕГО УГЛА ЗДАНИЯ**  
(применение Г-обр. кронштейнов, вариант Б)



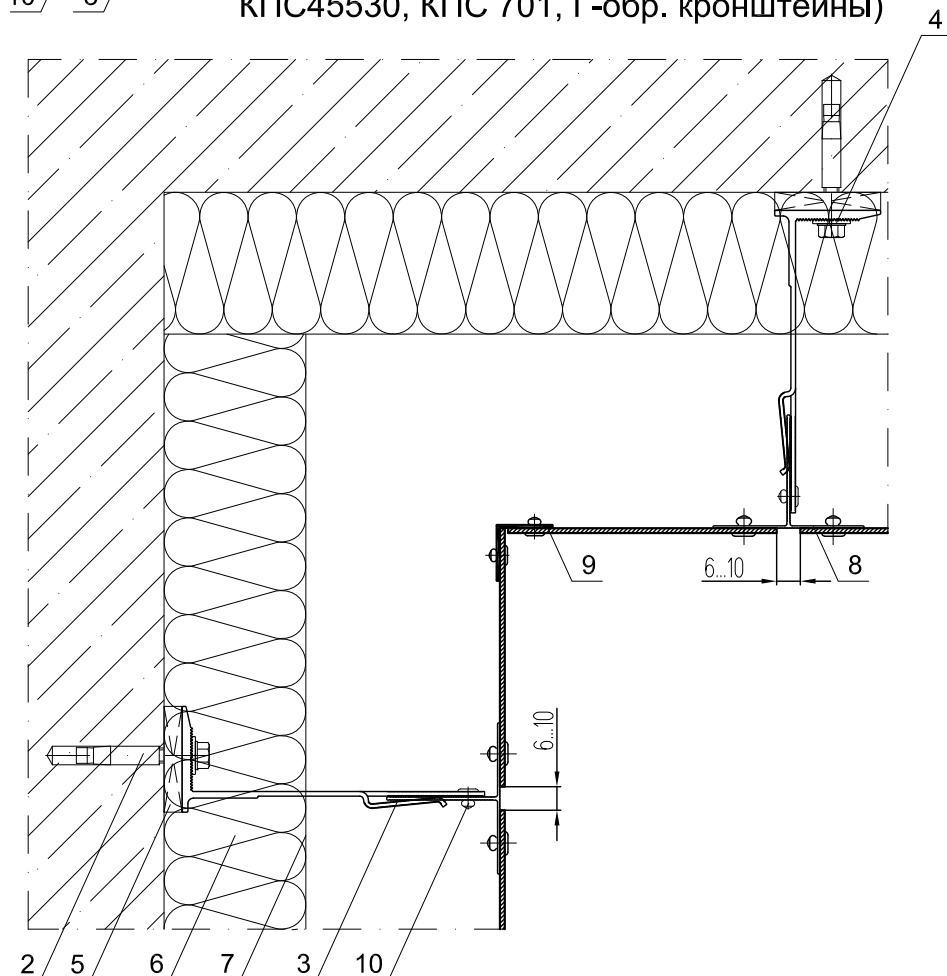
**УЗЕЛ 7.1 - ОБРАМЛЕНИЕ ВНУТРЕННЕГО УГЛА ЗДАНИЯ**  
(применение направляющей КПС 476, Г-обр. кронштейны)



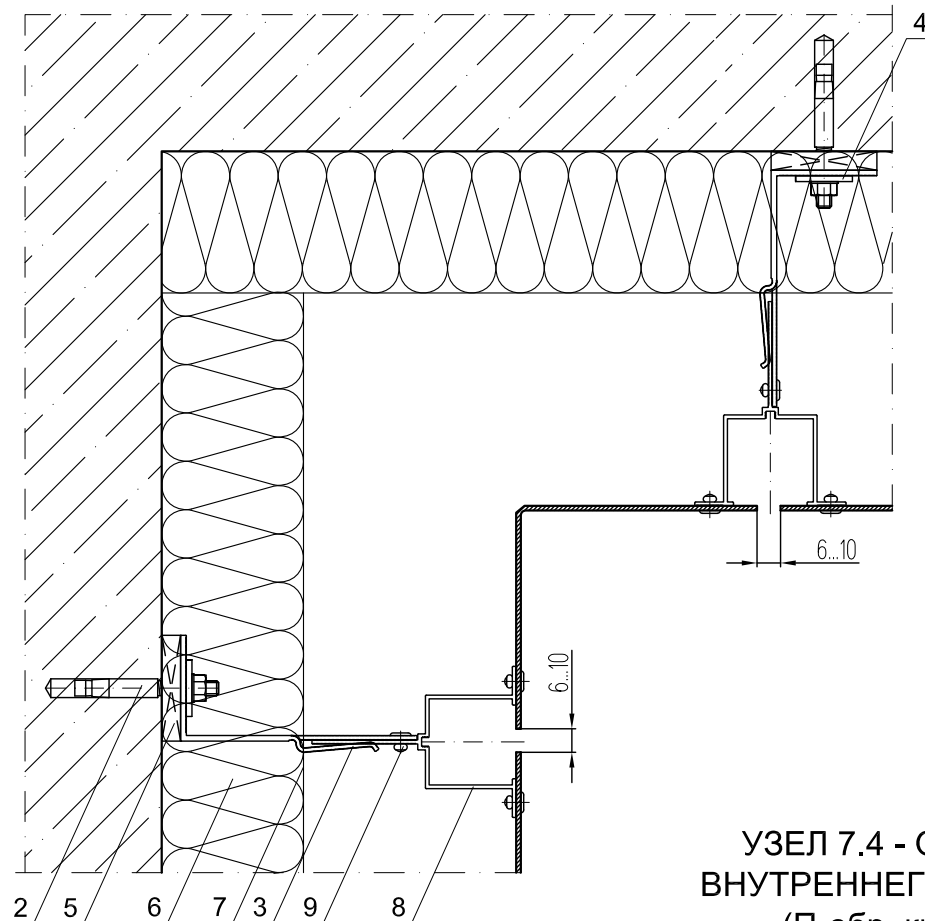
**КОМПЛЕКТАЦИЯ:**

1. Панель из листовых материалов
2. АК
3. Кронштейн КН (КО) усиленный Г-образный (КПС 720, КПС 721, КПС 722, КПС 840, КПС 841, КПС 842)
4. Шайба фиксирующая ШФ-10 КП45435-1
5. ПК-55-150 (ПКО-55-60)
6. Утеплитель
7. Мембрана ГПП
8. Направляющая
9. Уголок 30x30x2
10. Заклепка ЗШ 5x12

**УЗЕЛ 7.2 - ОБРАМЛЕНИЕ ВНУТРЕННЕГО УГЛА ЗДАНИЯ**  
(применение направляющих КПС 467 КПС45530, КПС 701, Г-обр. кронштейны)



**УЗЕЛ 7.3 - ОБРАМЛЕНИЕ ВНУТРЕННЕГО УГЛА ЗДАНИЯ**  
(применение направляющей КП45532, Г-обр. кронштейны)



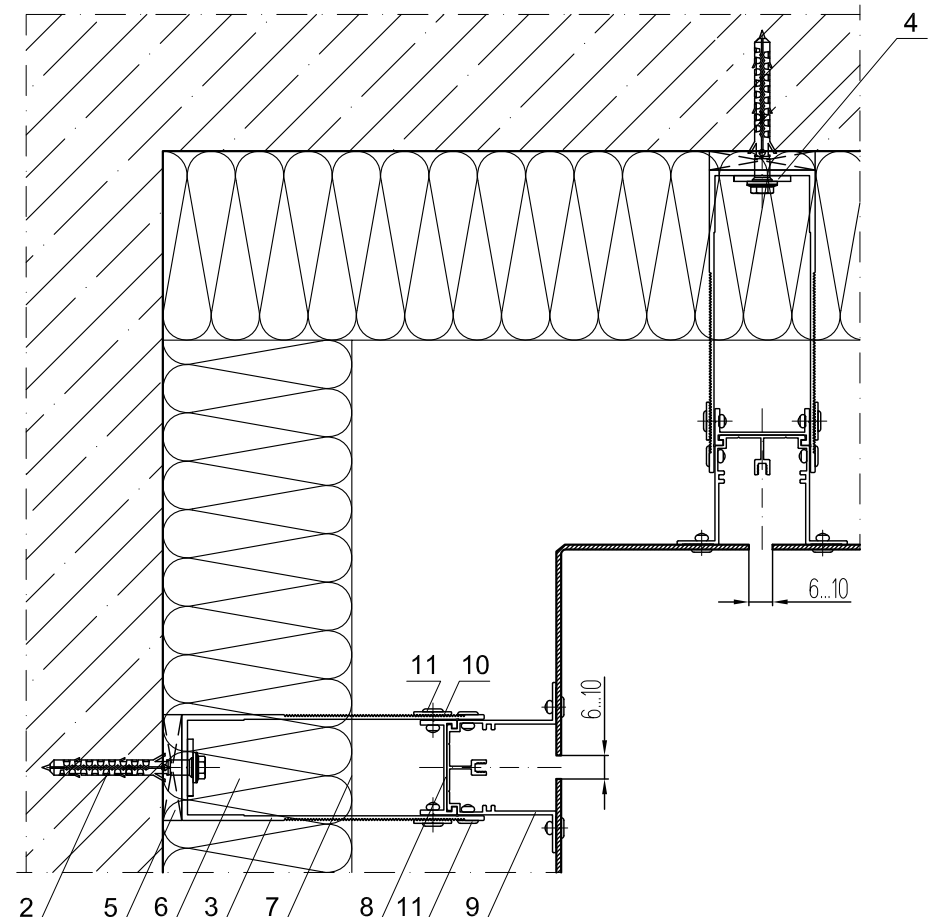
**КОМПЛЕКТАЦИЯ:**

1. Панель из листовых материалов
2. АК
3. Кронштейн КН (КО) Г-образный (КПС 300-1, КПС 301-1, КПС 302-1, КПС 303-1, КПС 304-1, КПС 305-1)
4. Шайба фиксирующая ШФ-10 ПК 801-2
5. ПК-55-150 (ПКО-55-60)
6. Утеплитель
7. Мембрана ГПП
8. Направляющая КП45532 (КПС152, КПС178, КПС364, КПС365)
9. Заклепка 3Ш 5x12

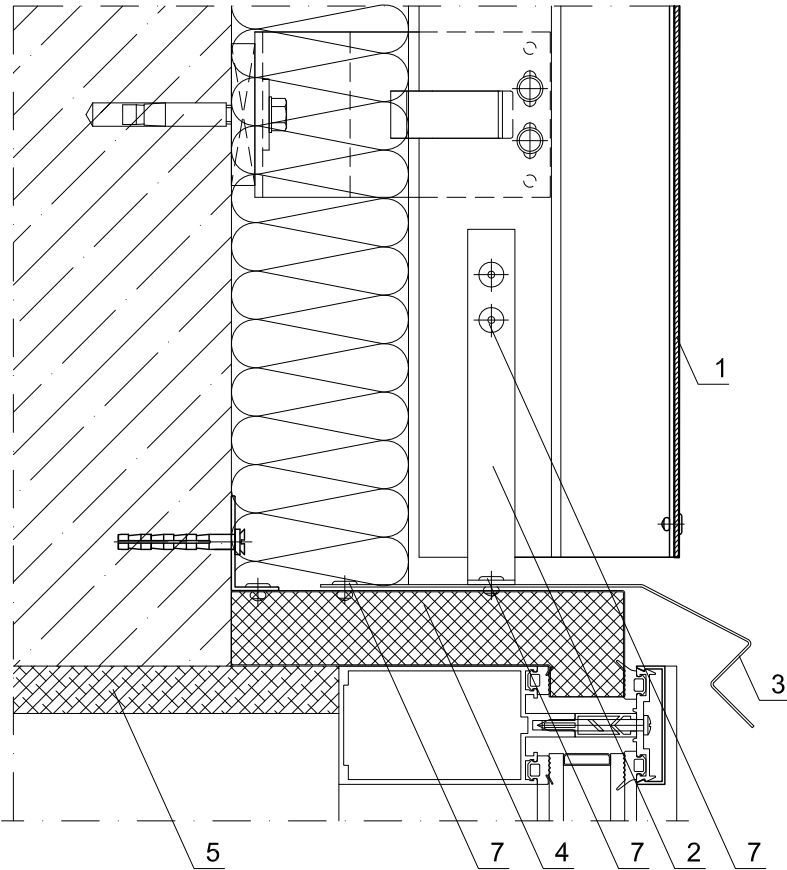
**УЗЕЛ 7.4 - ОБРАМЛЕНИЕ ВНУТРЕННЕГО УГЛА ЗДАНИЯ**  
(П-обр. кронштейны)

**КОМПЛЕКТАЦИЯ:**

1. Панель из листовых материалов
2. АК
3. Кронштейн КН (КО) П-образный (КПС 254, КП45469-1, КПС 255, КП45432-2, КПС 256, КП45463-2, КПС 705)
4. Шайба фиксирующая ШФ-10 ПК 801-2
5. ПKN-55-100 (ПКО-55-60)
6. Утеплитель
7. Мембрана ГПП
8. Салазка СБ (СМ) КПС 257
9. Направляющая
10. Шайба ШФ-5ц (ШФ-5) -КП45435-1
11. Заклепка 3Ш 5x12



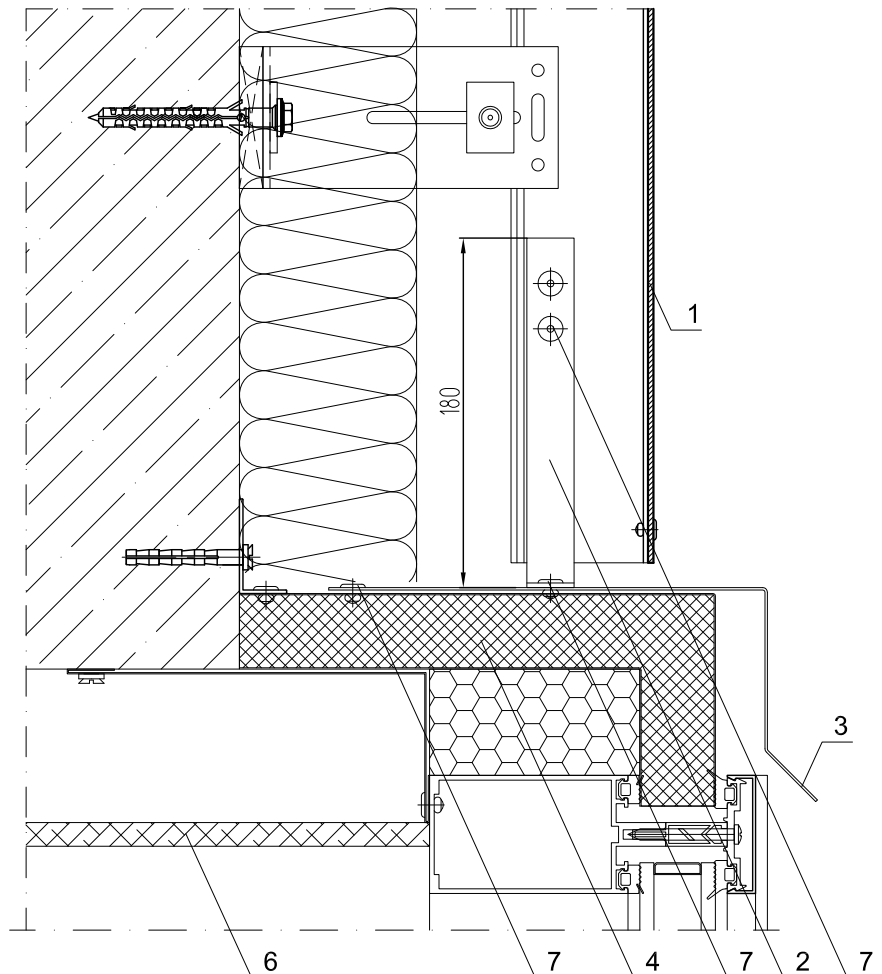
**УЗЕЛ 8.1 - ВЕРХНЕЕ ПРИМЫКАНИЕ К ВИТРАЖУ**  
 (направляющая КП45532, КПС 364, КПС 365,  
 Г-обр. кронштейн)



**КОМПЛЕКТАЦИЯ:**

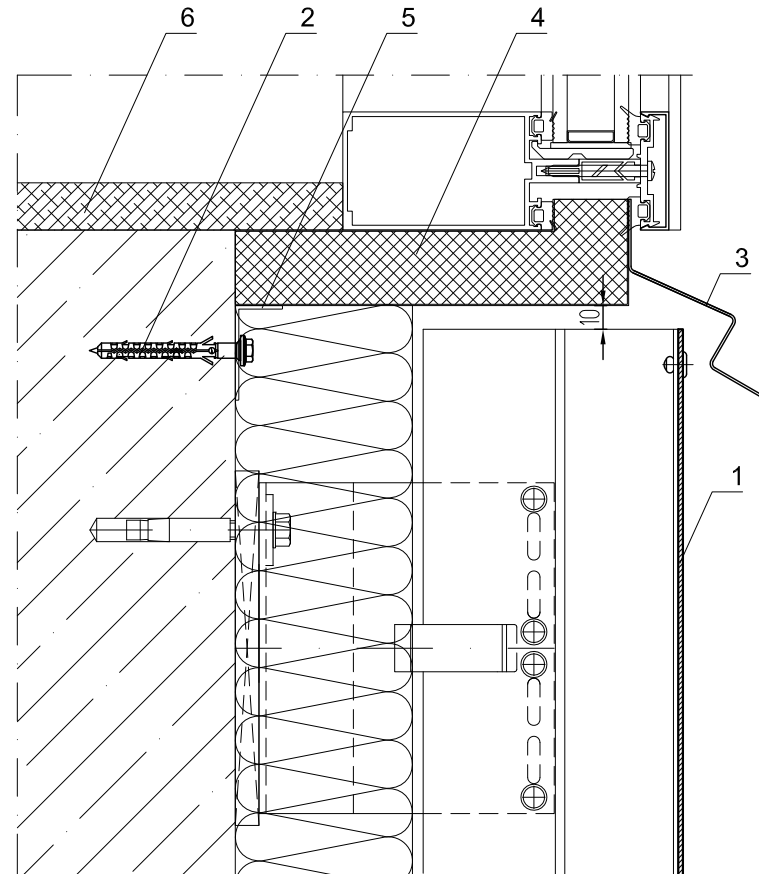
1. Панель из листовых материалов
2. Крепежный элемент
3. Слив из оцинкованной стали
4. Сэндвич\*
5. Отделка
6. Подвесной потолок
7. Заклепка 3Ш 5x12

**УЗЕЛ 8.2 - ВЕРХНЕЕ ПРИМЫКАНИЕ К ВИТРАЖУ**  
 (П-обр. кронштейн)



\* - сэндвич -панель (оц. сталь + мин. плита + оц. сталь).  
 Толщина крепежных элементов не менее 1,2 мм.

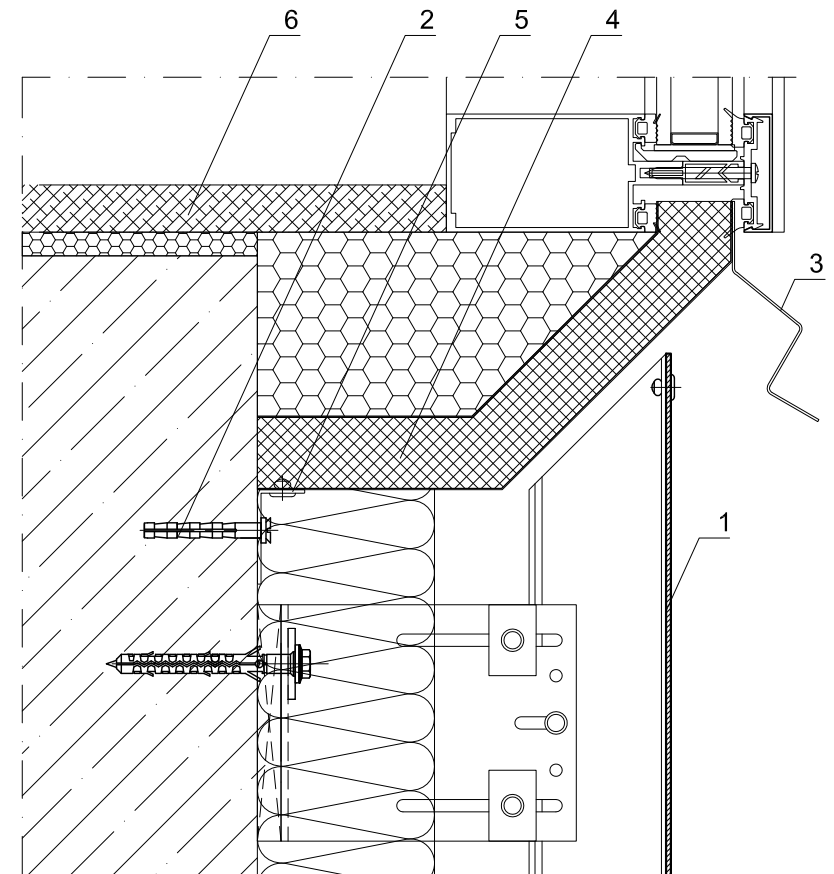
**УЗЕЛ 9.1 - НИЖНЕЕ ПРИМЫКАНИЕ К ВИТРАЖУ**  
 (направляющая КП45532, КПС 364, КПС 365,  
 Г-обр. кронштейн)



**КОМПЛЕКТАЦИЯ:**

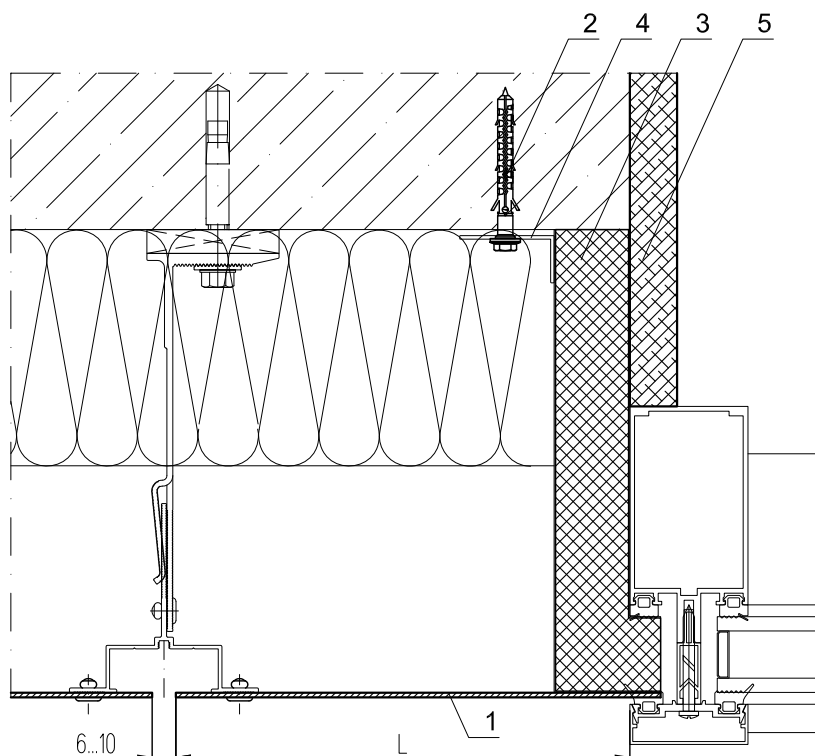
1. Панель из листовых материалов
2. Дюбель-гвоздь
3. Слив из оцинкованной стали
4. Сэндвич\*
5. Уголок 40x20x1,5 (S08/0038)
6. Отделка

**УЗЕЛ 9.2 - НИЖНЕЕ ПРИМЫКАНИЕ К ВИТРАЖУ**  
 (П-обр. кронштейн)



\* - сэндвич -панель (оц. сталь + мин. плита + оц. сталь).

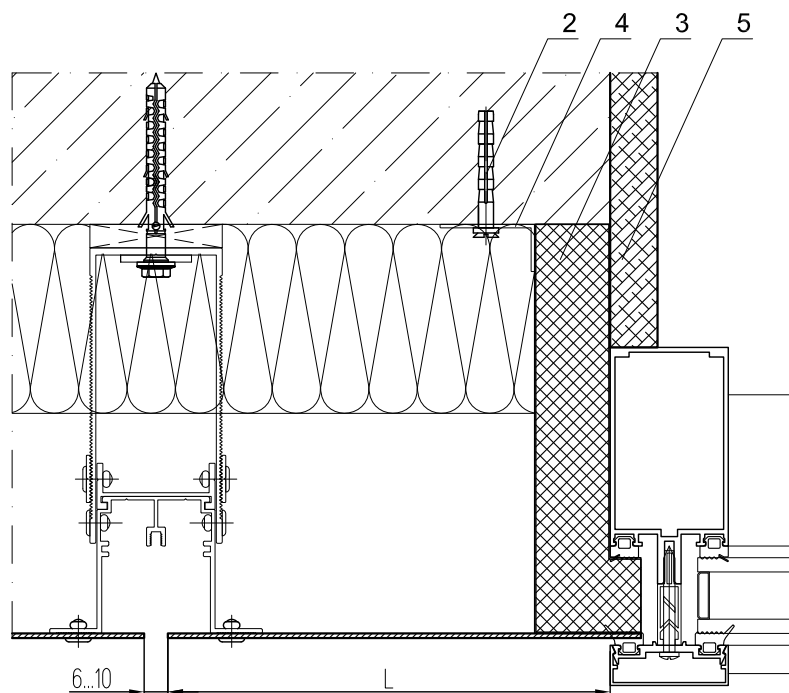
**УЗЕЛ 10.1 - БОКОВОЕ ПРИМЫКАНИЕ К ВИТРАЖУ**  
(направляющая КПС 476, КПС 152, Г-обр. кронштейн)



**КОМПЛЕКТАЦИЯ:**

1. Панель из листовых материалов
2. Дюбель-гвоздь
3. Сэндвич\*
4. Уголок 40x20x1,5 (S08/0038)
5. Отделка

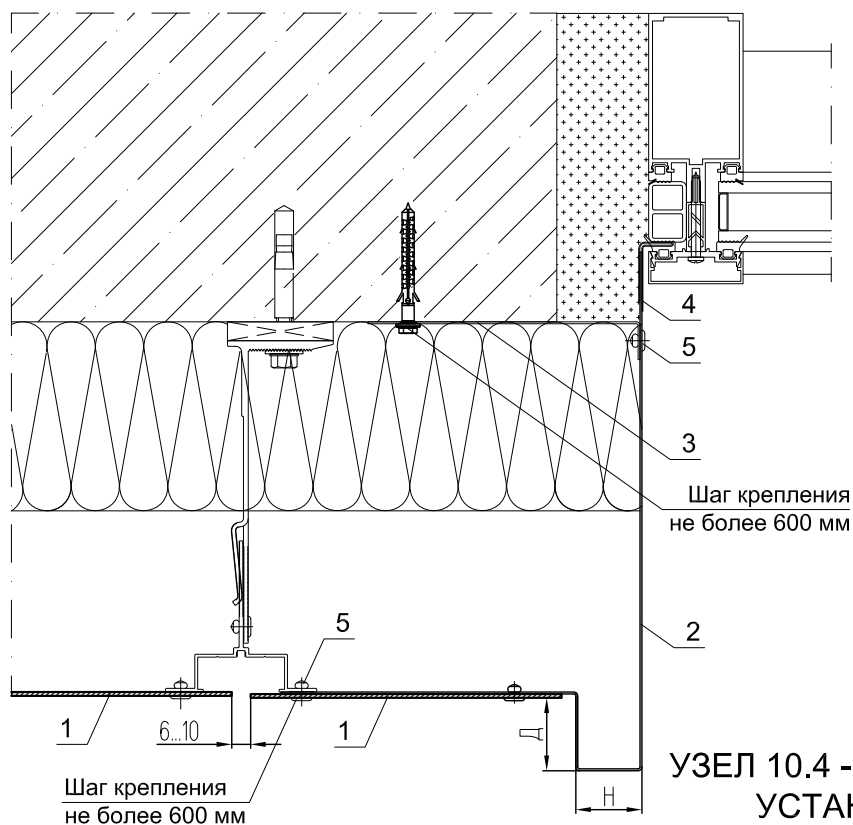
**УЗЕЛ 10.2 - БОКОВОЕ ПРИМЫКАНИЕ К ВИТРАЖУ**  
(направляющая КПС 567, П-обр. кронштейн)



\* - сэндвич (оц. сталь + мин. плита + оц. сталь).

При размере панели L более 200 мм необходимо применять дополнительную опорную направляющую.

**УЗЕЛ 10.3 - БОКОВОЙ ОТКОС ВИТРАЖА  
УСТАНОВЛЕННОГО В ПРОЕМ  
(откос из оцинкованной стали,  
направляющая КПС 476, КПС 152, Г-обр. кронштейн)**



**КОМПЛЕКТАЦИЯ:**

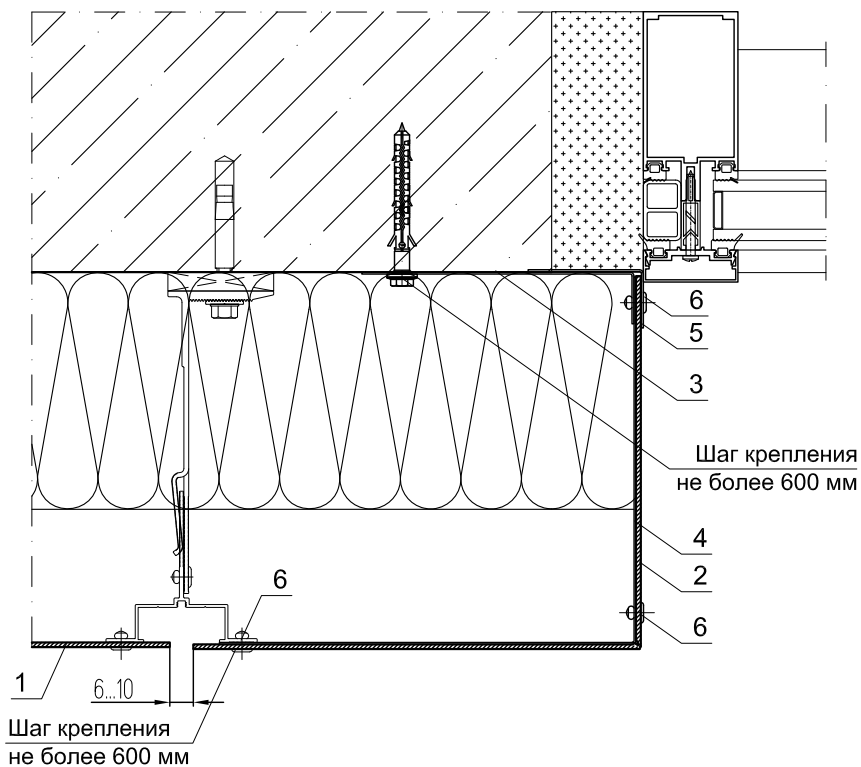
1. Панель из листовых материалов
2. Откос из оцинкованной стали min 0,5 мм
3. Отсечка противопожарная оц. ст.  $s = \min 0,55$  мм (или крепежный элемент оц. сталь  $s = \min 1,2$  мм)
4. Прищепка из оцинкованной стали
5. Заклепка ЗШс

**УЗЕЛ 10.4 - БОКОВОЙ ОТКОС ВИТРАЖА  
УСТАНОВЛЕННОГО В ПРОЕМ  
(откос из листовых материалов,  
скрытый противопожарный короб,  
Г-обр. кронштейн)**

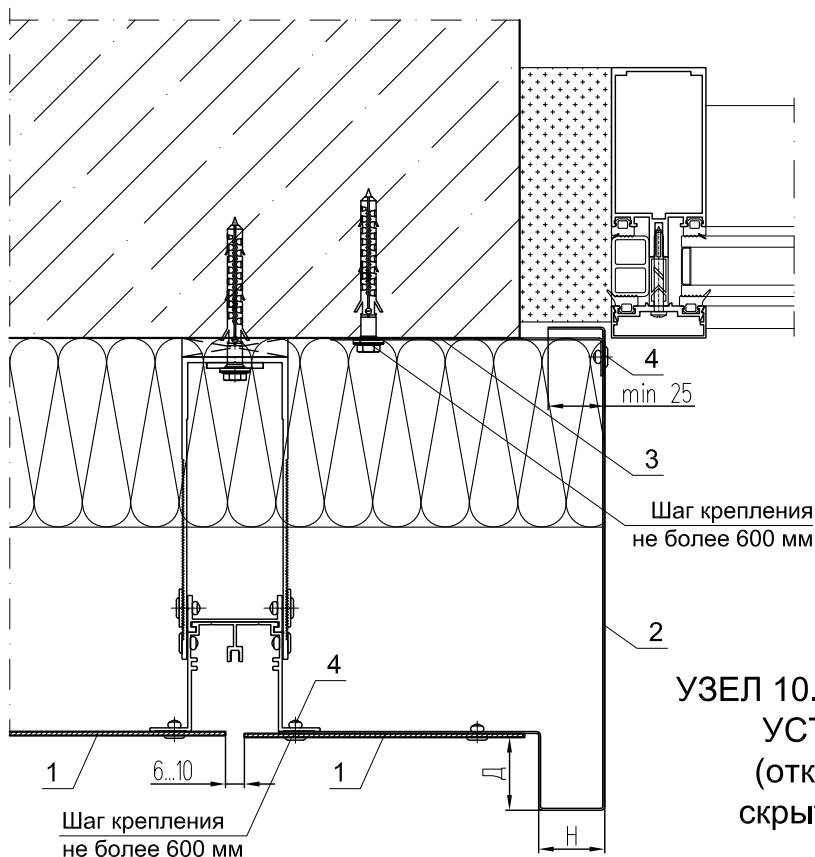
**КОМПЛЕКТАЦИЯ:**

1. Панель из листовых материалов
2. Откос из листовых материалов
3. Отсечка противопожарная оц. ст.  $s = \min 0,55$  мм (или крепежный элемент оц. сталь  $s = \min 1,2$  мм)
4. Скрытый противопожарный короб из оцинкованной стали
5. Уголок стальной оцинкованный  $s = \min 0,7$  мм
6. Заклепка ЗШс

Материал, толщину и шаг крепления элементов противопожарного короба, размеры Д, Н, завальцовку панели выбирать в соответствии с экспертным заключением ЦНИИСК им. В. А. Кучеренко.



**УЗЕЛ 10.5 - БОКОВОЙ ОТКОС ВИТРАЖА  
УСТАНОВЛЕННОГО В ПРОЕМ  
(откос из оцинкованной стали,  
направляющая КПС 567, П-обр. кронштейн)**



**КОМПЛЕКТАЦИЯ:**

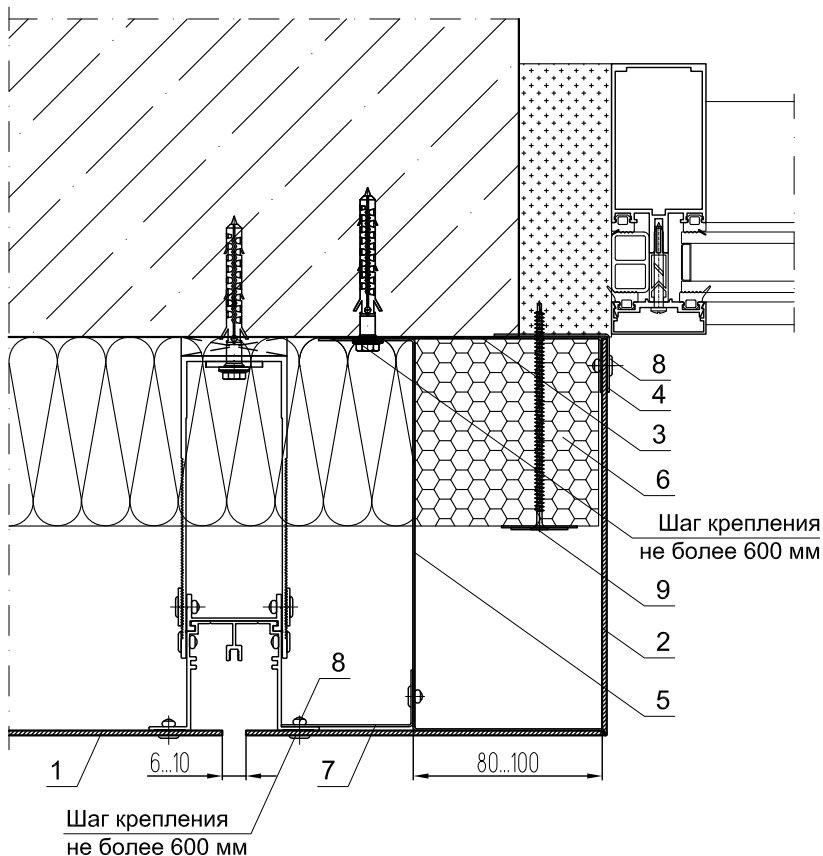
1. Панель из листовых материалов
2. Откос из оцинкованной стали  
min 0,5 мм
3. Отсечка противопожарная  
оц. ст.  $s = \text{min } 0,55 \text{ мм}$   
(или крепежный элемент  
оц. сталь  $s = \text{min } 1,2 \text{ мм}$ )
4. Заклепка ЗШс

**УЗЕЛ 10.6 - БОКОВОЙ ОТКОС ВИТРАЖА  
УСТАНОВЛЕННОГО В ПРОЕМ  
(откос из листовых материалов,  
скрытый противопожарный короб,  
П-обр. кронштейн)**

**КОМПЛЕКТАЦИЯ:**

1. Панель из листовых материалов
2. Откос из листовых материалов
3. Отсечка противопожарная  
оц. ст.  $s = \text{min } 0,55 \text{ мм}$   
(или крепежный элемент  
оц. сталь  $s = \text{min } 1,2 \text{ мм}$ )
4. Уголок из оцинкованной стали  
 $s = \text{min } 0,7 \text{ мм}$
5. "Скрытый" противопожар. короб  
оцинкованная сталь
6. Утеплитель негорючий  
минераловатный
7. Крепежный элемент  
оц. сталь  $s = \text{min } 1,2 \text{ мм}$
8. Заклепка ЗШс
9. Самонарезающий винт  
с металлической шайбой

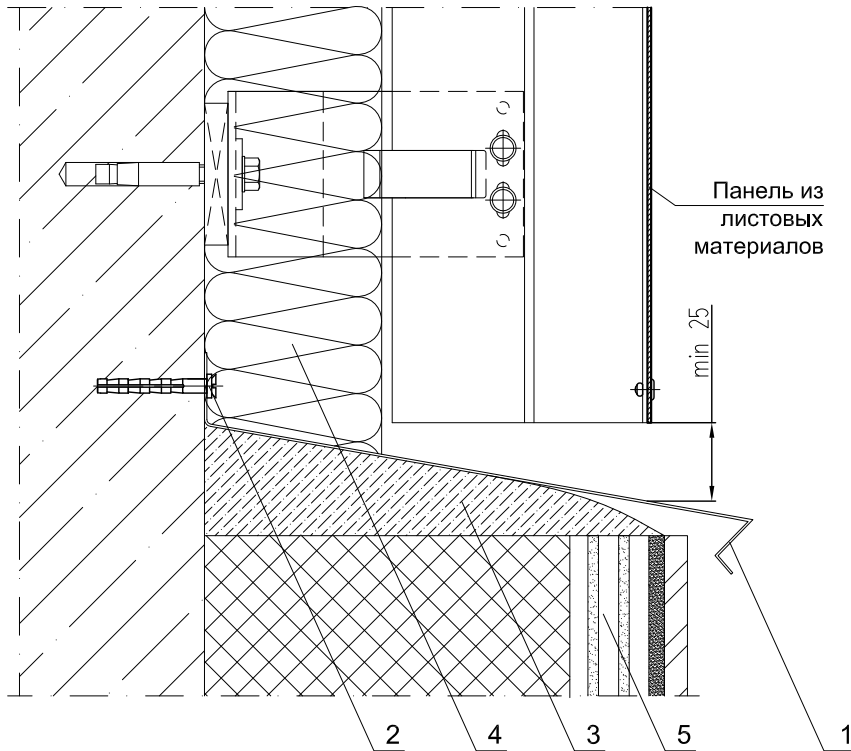
Материал, толщину и шаг крепления элементов противопожарного короба, размеры Д, Н, завальцовку панели выбирать в соответствии с экспертным заключением ЦНИИСК им. В. А. Кучеренко.





### УЗЕЛ 11.1 - ПРИМЫКАНИЕ К ЦОКОЛЮ

(направляющая КП45532,  
Г-обр. кронштейн, отлив)



#### КОМПЛЕКТАЦИЯ:

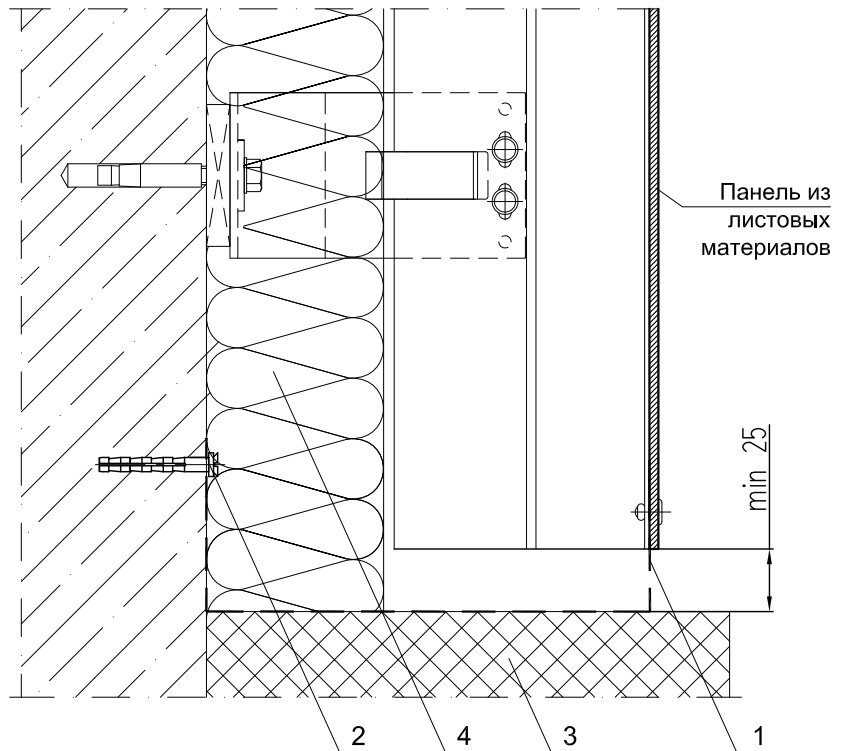
1. Слив из оцинкованной стали
2. Дюбель-гвоздь
3. Гидро-изолирующий слой
4. Утеплитель
5. "Мокрый" фасад

### УЗЕЛ 11.2 - ПРИМЫКАНИЕ К ЦОКОЛЮ

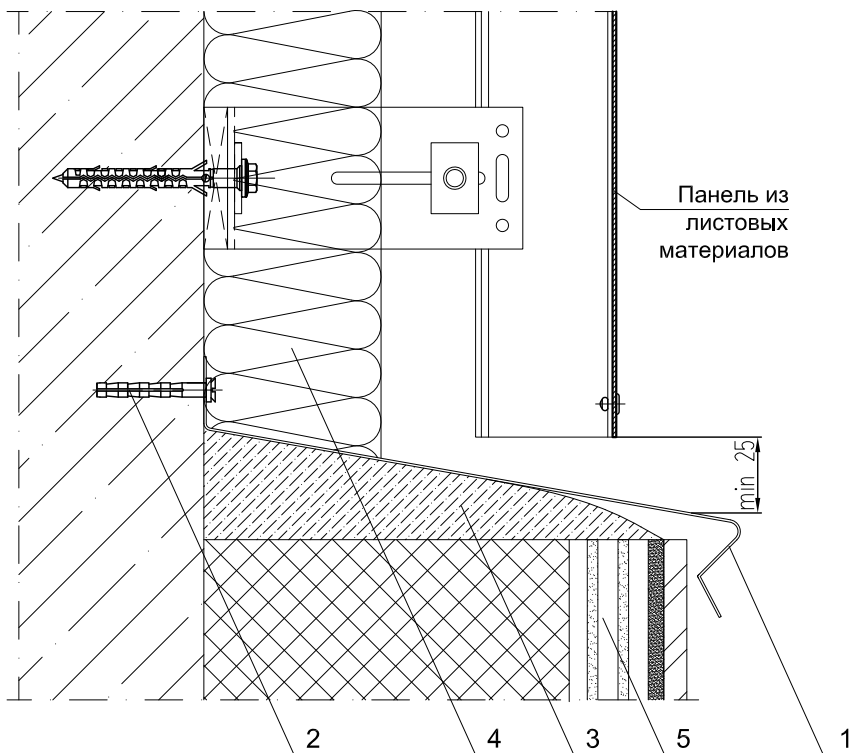
(направляющая КП45532,  
Г-обр. кронштейн, металлическая сетка)

#### КОМПЛЕКТАЦИЯ:

1. Сетка металлическая
2. Дюбель-гвоздь
3. Отмостка
4. Утеплитель



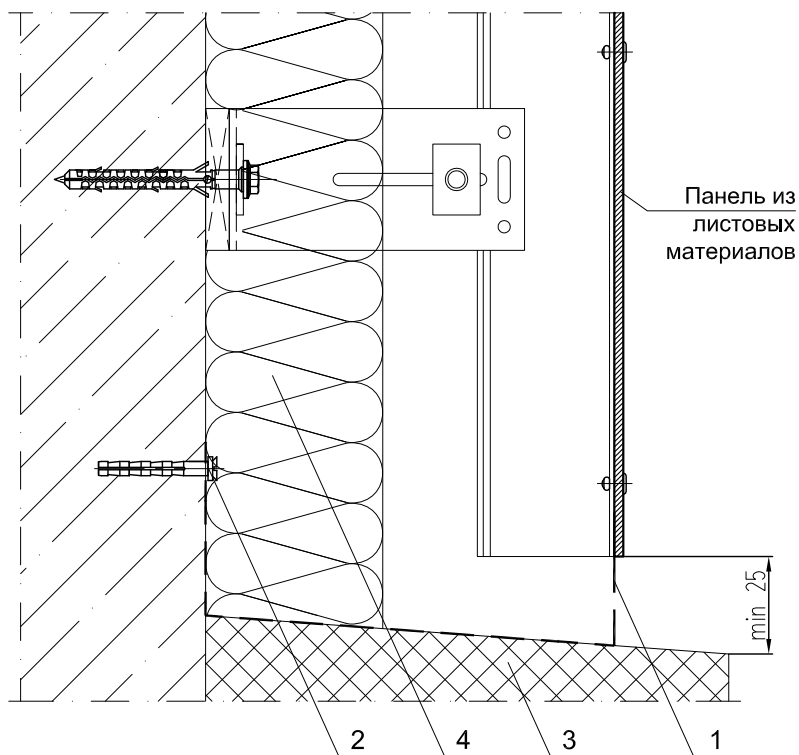
**УЗЕЛ 11.3 - ПРИМЫКАНИЕ К ЦОКОЛЮ**  
 (направляющая КПС 354 КПС 366, КПС 367,  
 КПС 368, КПС 369, П-обр. кронштейн, отлив)



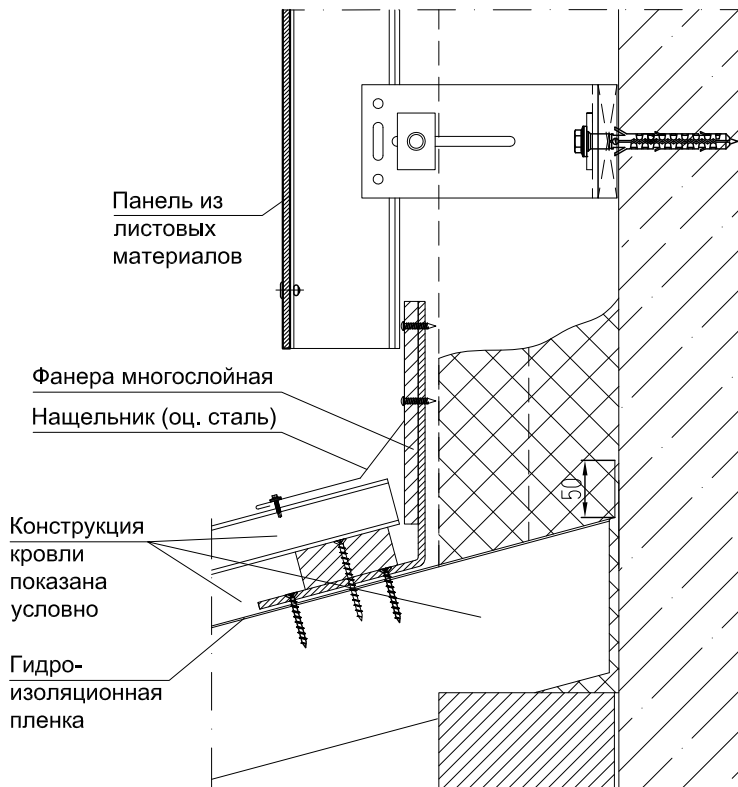
**КОМПЛЕКТАЦИЯ:**

1. Слив из оцинкованной стали
2. Дюбель-гвоздь
3. Гидро-изолирующий слой
4. Утеплитель
5. "Мокрый" фасад

**УЗЕЛ 11.4 - ПРИМЫКАНИЕ К ЦОКОЛЮ**  
 (направляющая КПС 354, КПС 366, КПС 367,  
 КПС 368, КПС 369,  
 П-обр. кронштейн, металлическая сетка)



**УЗЕЛ 12.1 - ПРИМЫКАНИЕ К КРОВЛЕ**  
(сопряжение скатной кровли со стеной)



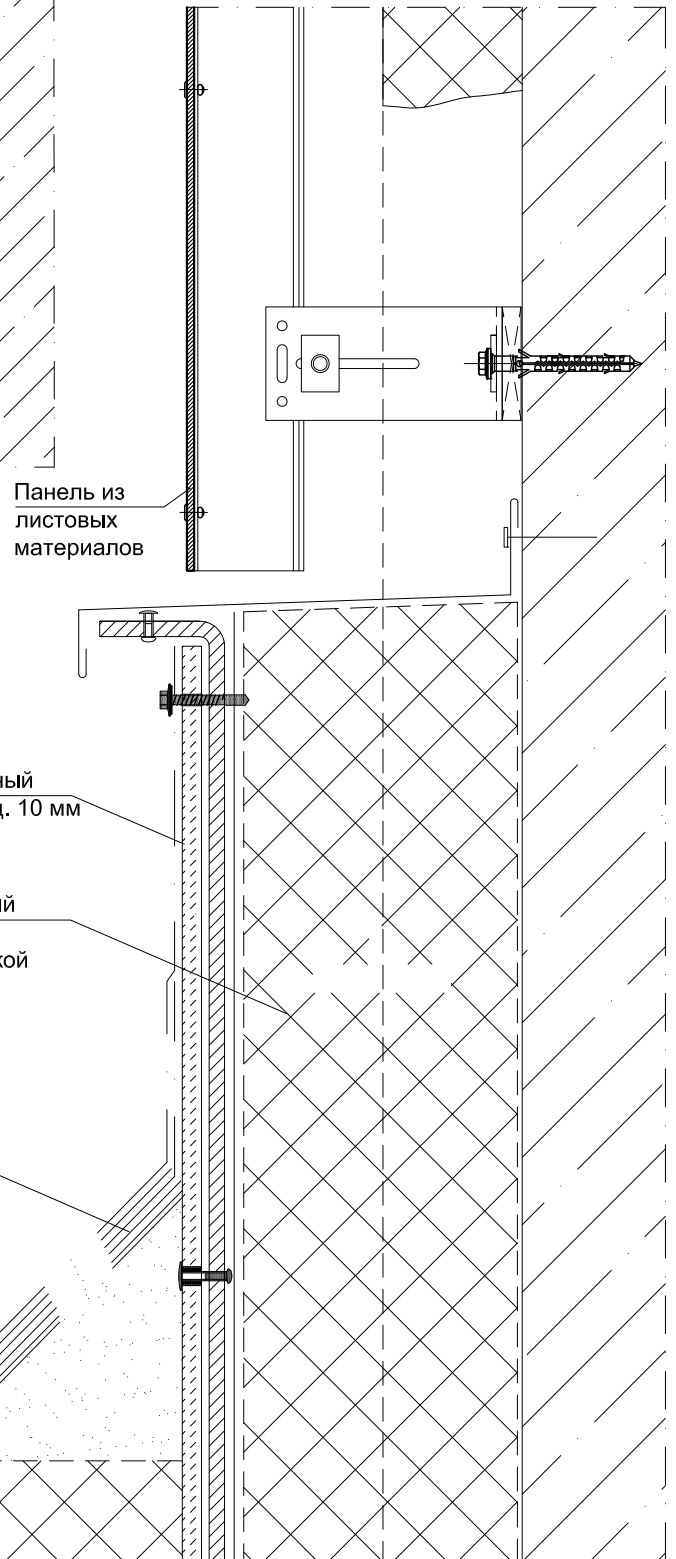
Панель из листовых материалов

Фанера многослойная  
Нащельник (оц. сталь)

Конструкция кровли показана условно

Гидро-изоляционная пленка

**УЗЕЛ 12.2 - ПРИМЫКАНИЕ К КРОВЛЕ**  
(сопряжение плоской кровли со стеной)



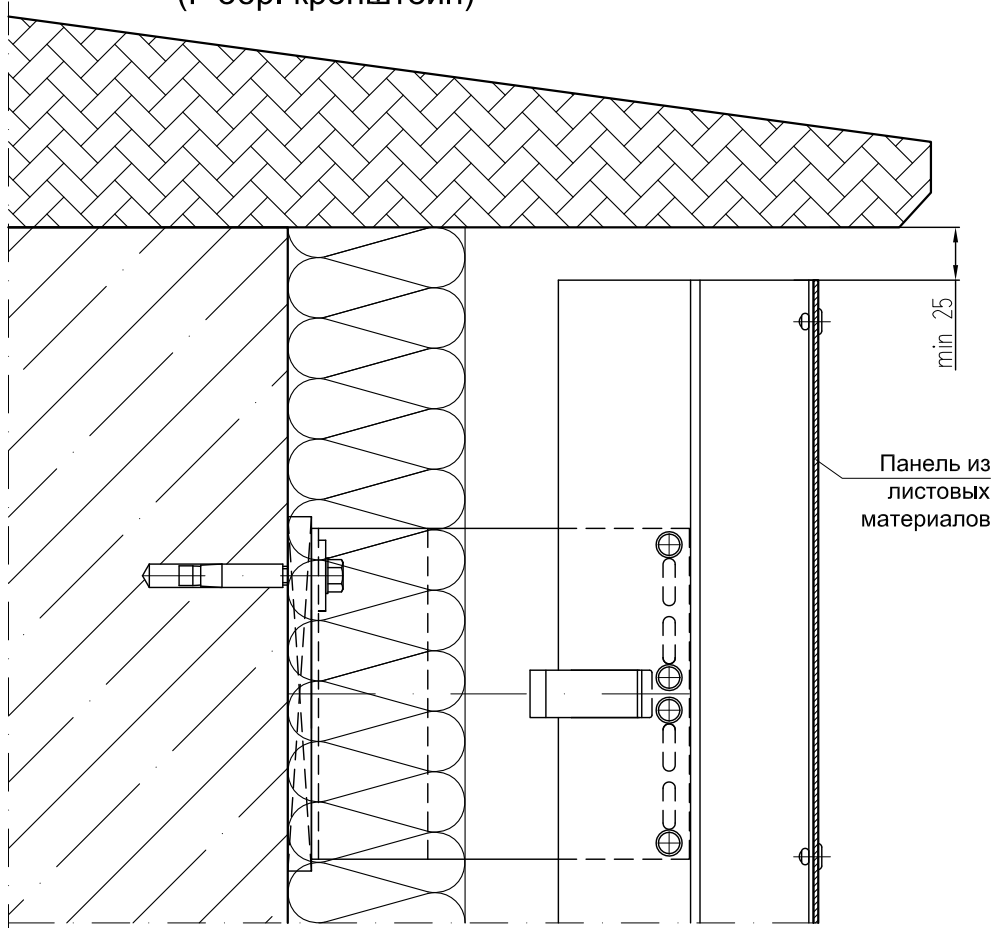
Панель из листовых материалов

Плоский асбестоцементный лист прессованный толщ. 10 мм

Жесткий минераловатный утеплитель обернутый пароизоляционной пленкой

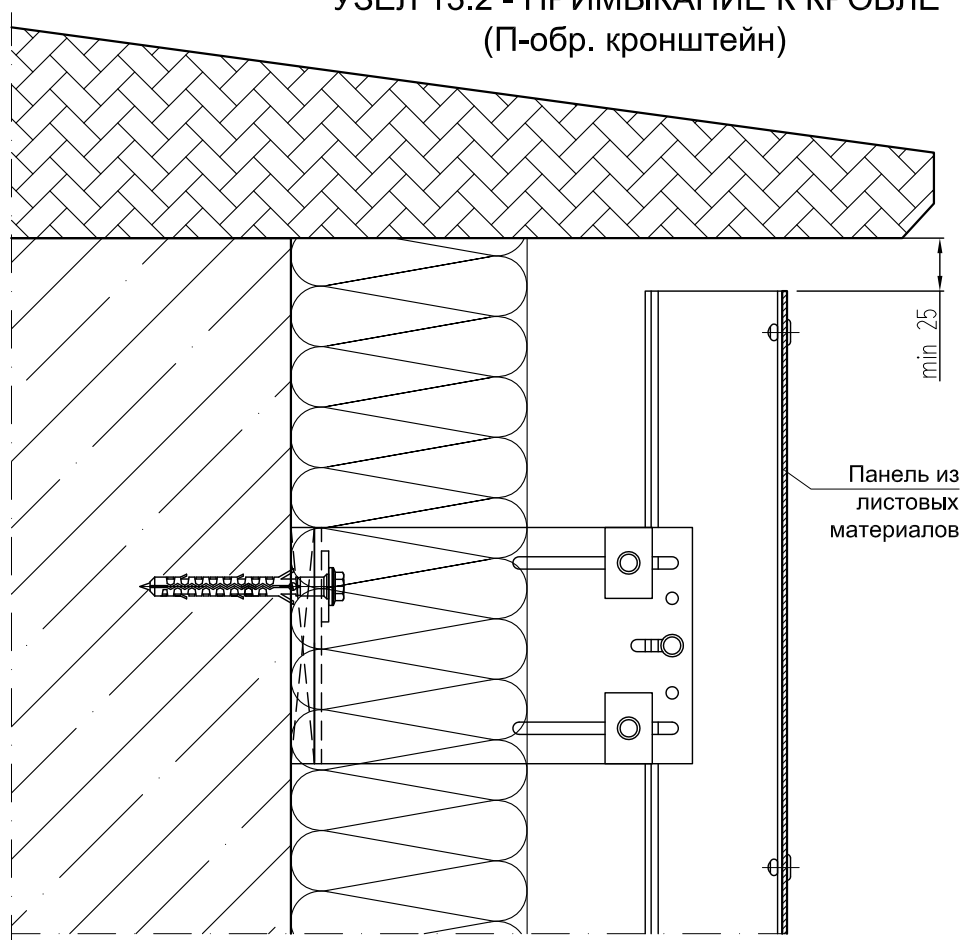
Конструкция кровли показана условно

УЗЕЛ 13.1 - ПРИМЫКАНИЕ К КРОВЛЕ  
(Г-обр. кронштейн)

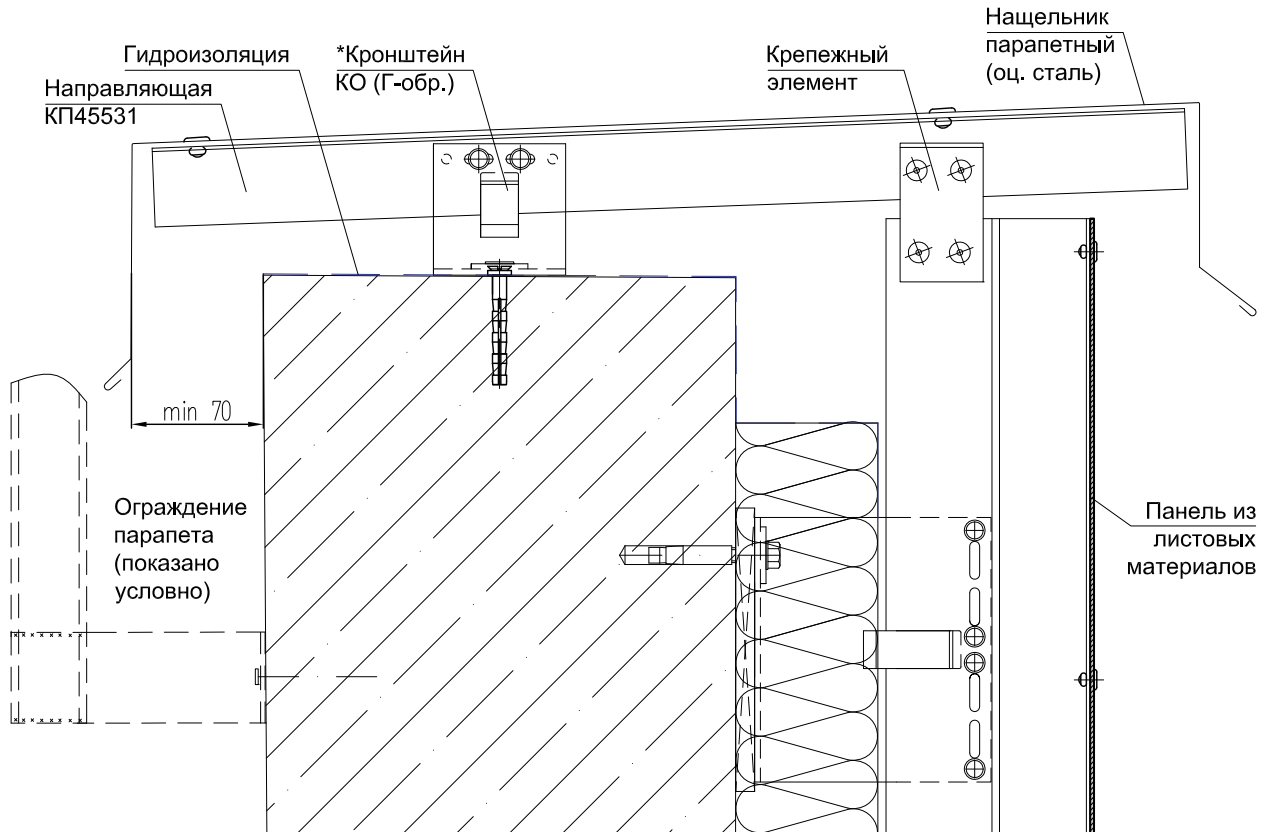


УЗЕЛ 13.2 - ПРИМЫКАНИЕ К КРОВЛЕ  
(П-обр. кронштейн)

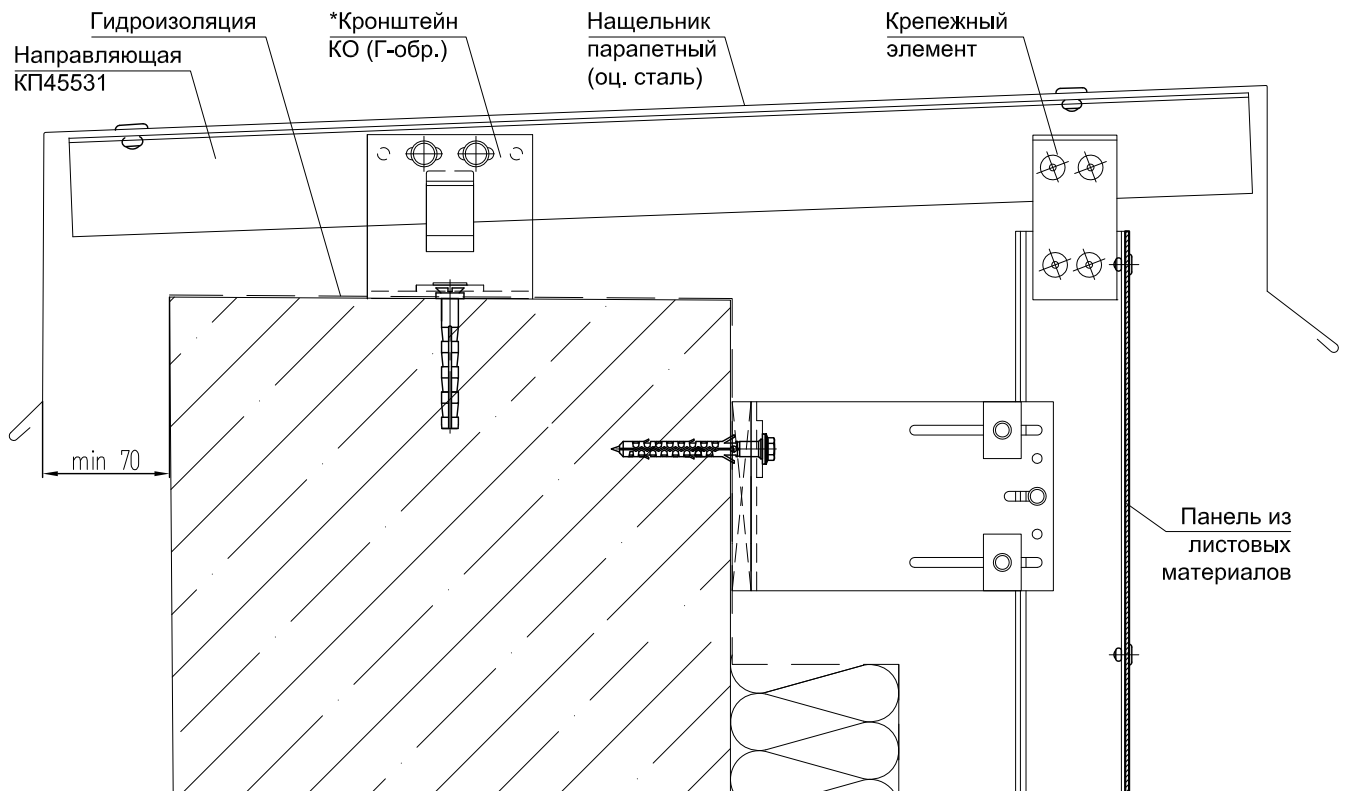
1. Конструкция кровли показана условно.
2. При осуществлении облицовки карниза обеспечить вентиляционный зазор 25 мм.



### УЗЕЛ 13.3 - ОБЛИЦОВКА ПАРАПЕТА (оц. сталь, Г-обр. кронштейн)

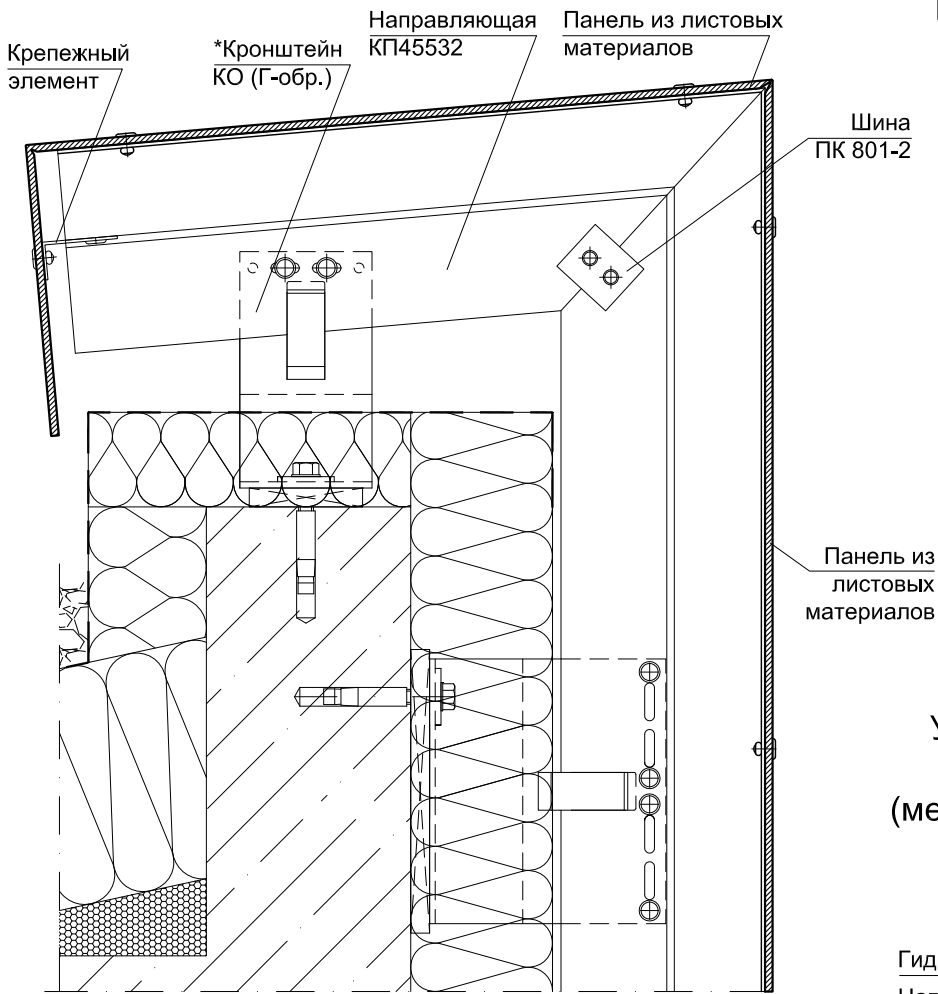


### УЗЕЛ 13.4 - ОБЛИЦОВКА ПАРАПЕТА (оц. сталь, П-обр. кронштейн)

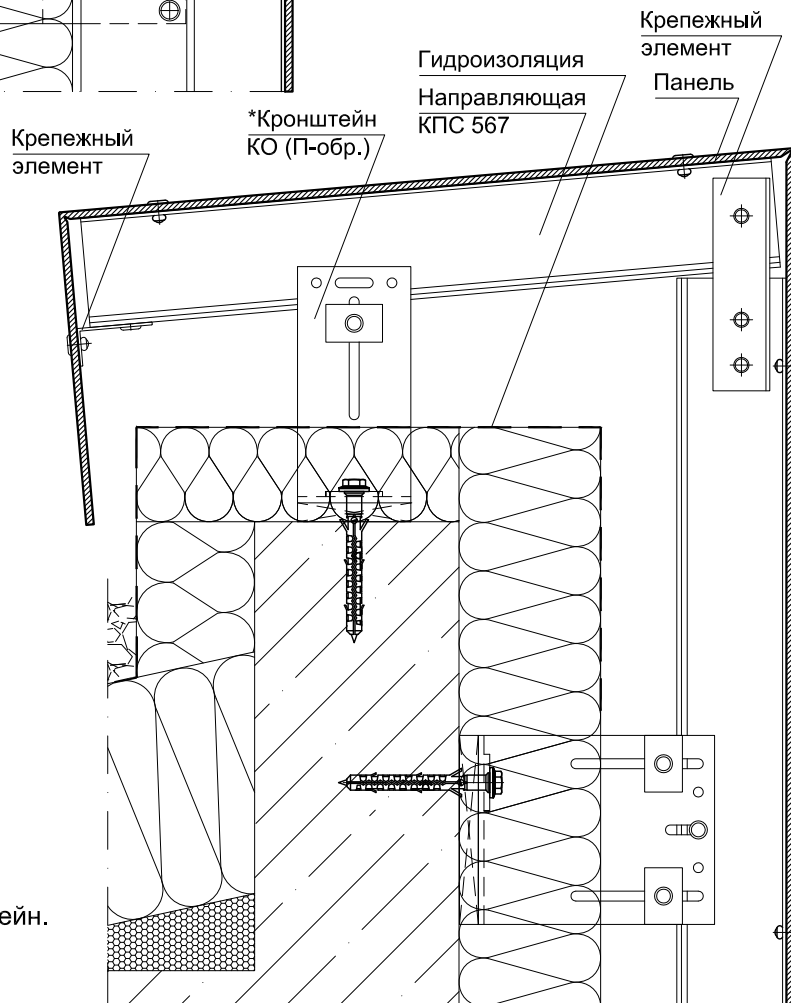


1. Парапетный нащельник изготавливать из стали min 0,7 мм.
2. При толщине парапета до 380 мм устанавливать 1 парапетный кронштейн. Свыше 380 мм - два кронштейна.
3. При ширине парапетного нащельника более 0,5 м применить дополнительно установку костылей парапетных 50xL из стали 3 мм с шагом 0,6 м.

УЗЕЛ 13.5 - ОБЛИЦОВКА ПАРАПЕТА  
(металлокомпозитная кассета,  
Г-обр. кронштейн)



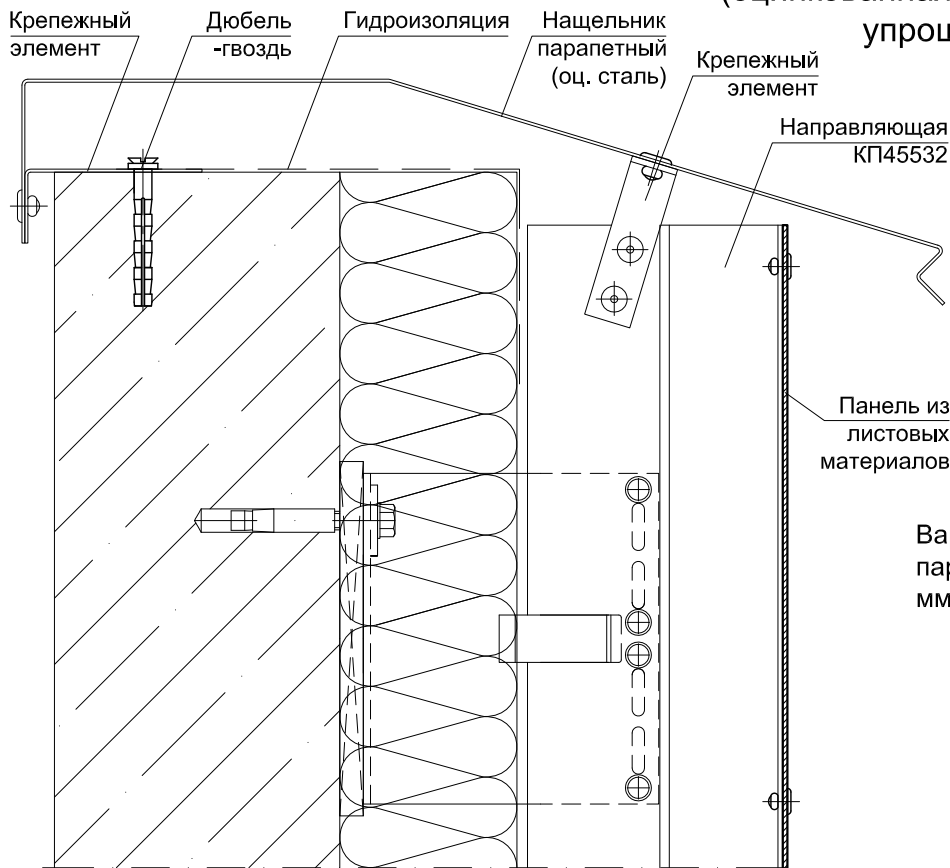
УЗЕЛ 13.6 - ОБЛИЦОВКА  
ПАРАПЕТА  
(металлокомпозитная кассета,  
П-обр. кронштейн)



Примыкание к кровле и парапет показаны условно

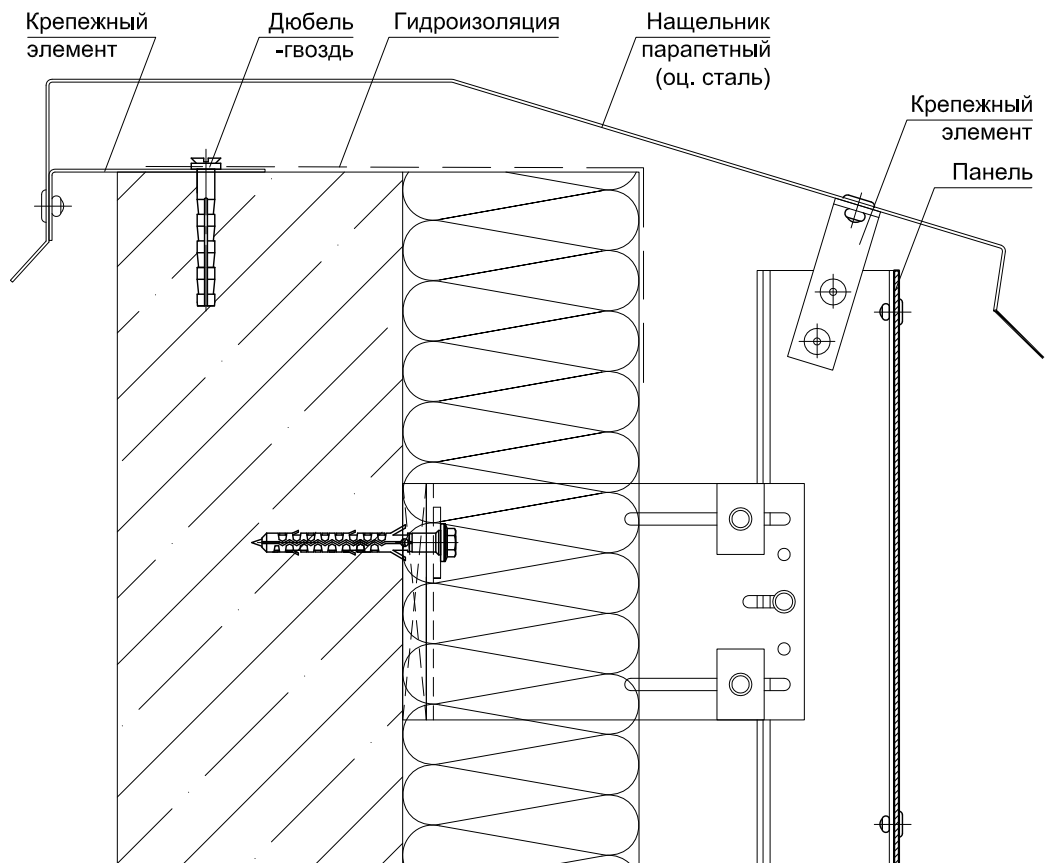
1. \*При толщине парапета до 380 мм устанавливать 1 парапетный кронштейн. Свыше 380 мм - два кронштейна.

**УЗЕЛ 13.7 - ОБЛИЦОВКА ПАРАПЕТА**  
 (оцинкованная сталь, Г-обр. кронштейн, упрощенный вариант)



Варианты применять только для парапетов шириной не более 250 мм.

**УЗЕЛ 13.8 - ОБЛИЦОВКА ПАРАПЕТА**  
 (оцинкованная сталь, П-обр. кронштейн, упрощенный вариант)

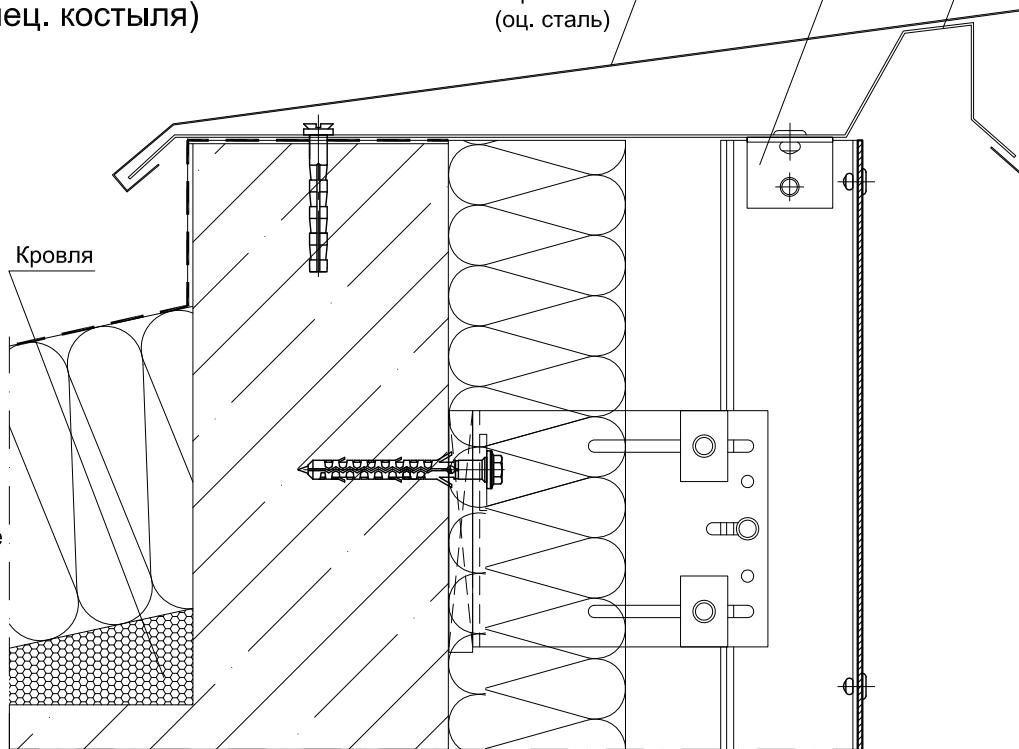


**УЗЕЛ 13.9 - ОБЛИЦОВКА ПАРАПЕТА**  
(применение спец. костыля)

Нащельник  
парапетный  
(оц. сталь)

Уголок 30x30x2  
07/0009

\*Костыль



\* Парапетный костыль  
изготавливать их стали не  
менее 2 мм, шаг  
крепления 600 мм.

**УЗЕЛ 13.10 - ОБЛИЦОВКА**  
**ПАРАПЕТА**  
(применение  
фигурной панели)

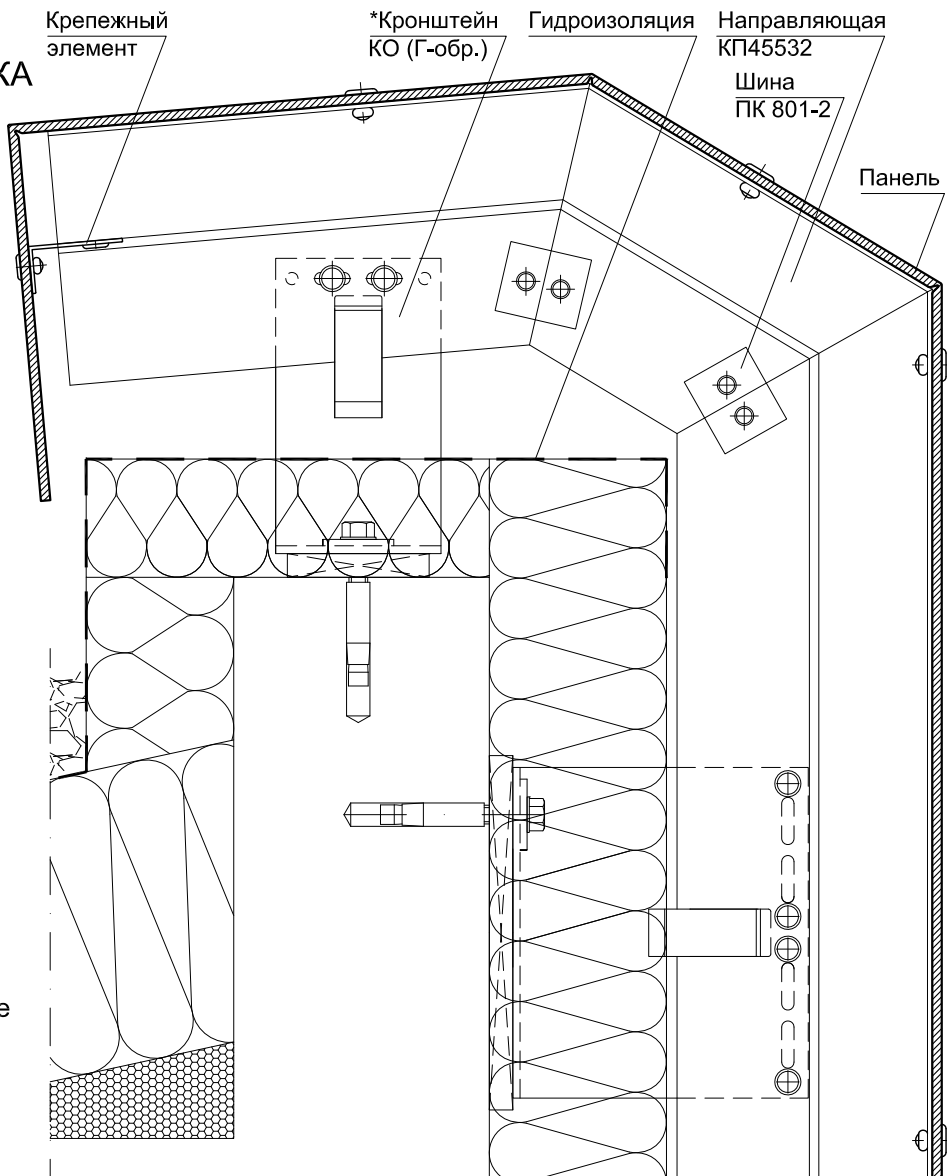
Крепежный  
элемент

\*Кронштейн  
КО (Г-обр.)

Гидроизоляция

Направляющая  
КП45532  
Шина  
ПК 801-2

Панель



1. \*При толщине парапета до  
380 мм устанавливать 1  
парапетный кронштейн. Свыше  
380 мм - два кронштейна.



Кронштейн КО  
Г-образный  
Облицовочный  
профиль  
(КПС 603, КПС 604,  
КПС 605, КПС 606)  
Направляющая  
КПС 596

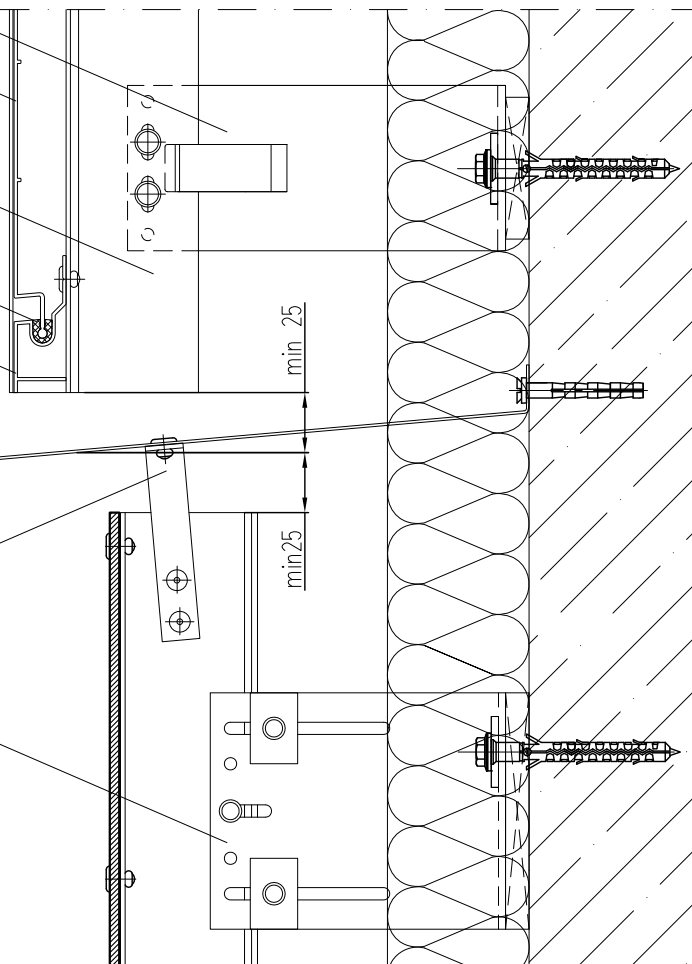
Уплотнитель  
КПУ-209  
Стартовый  
профиль  
КПС 602

Отсечка \*

Крепежный  
элемент

Кронштейн КН  
П-образный

УЗЕЛ 14.1 - ПРИМЫКАНИЕ  
К ФАСАДУ ИЗ  
АЛЮМИНИЕВОГО  
САЙДИНГА (вариант 1)



УЗЕЛ 14.2 - ПРИМЫКАНИЕ  
К ФАСАДУ ИЗ  
АЛЮМИНИЕВОГО  
САЙДИНГА (вариант 2)

Кронштейн КО  
Г-образный  
Облицовочный  
профиль  
(КПС 603, КПС 604,  
КПС 605, КПС 606)  
Направляющая  
КПС 596

Уплотнитель  
КПУ-209  
Стартовый  
профиль  
КПС 602

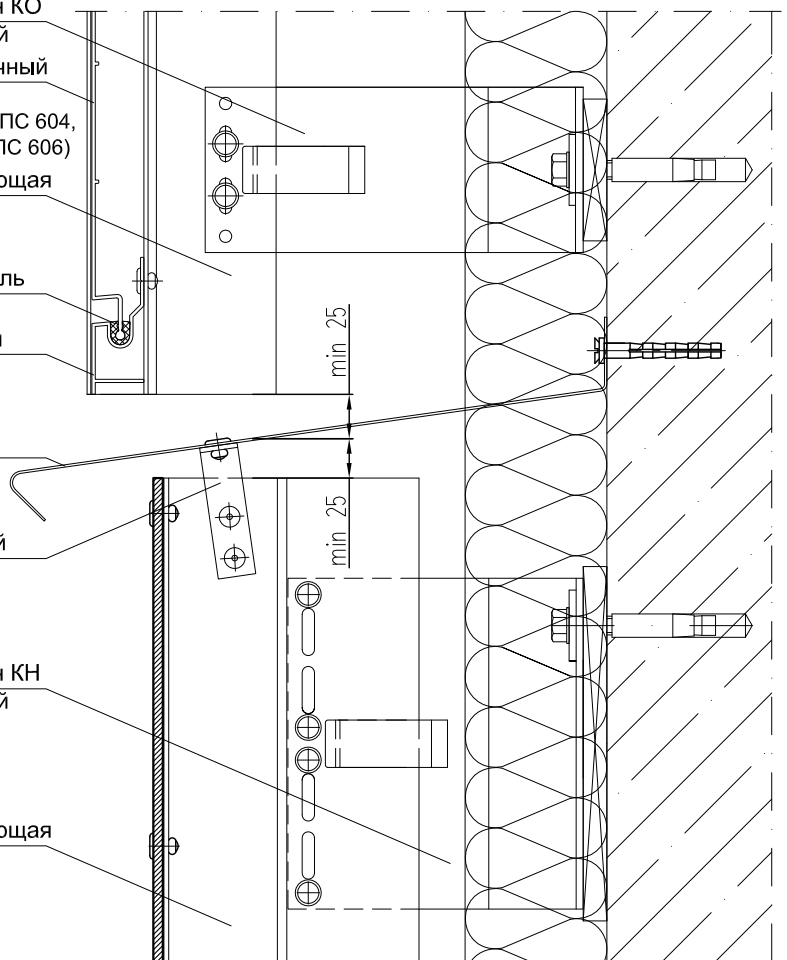
Отсечка \*

Крепежный  
элемент

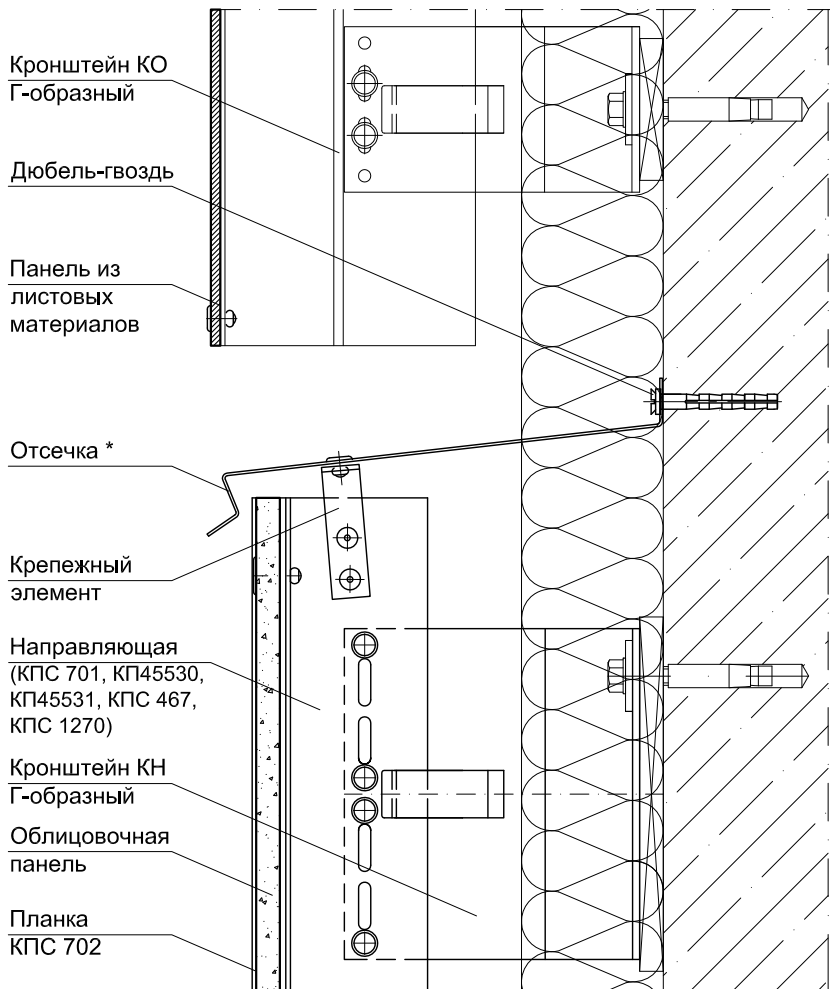
Кронштейн КН  
Г-образный

Направляющая  
КП45532

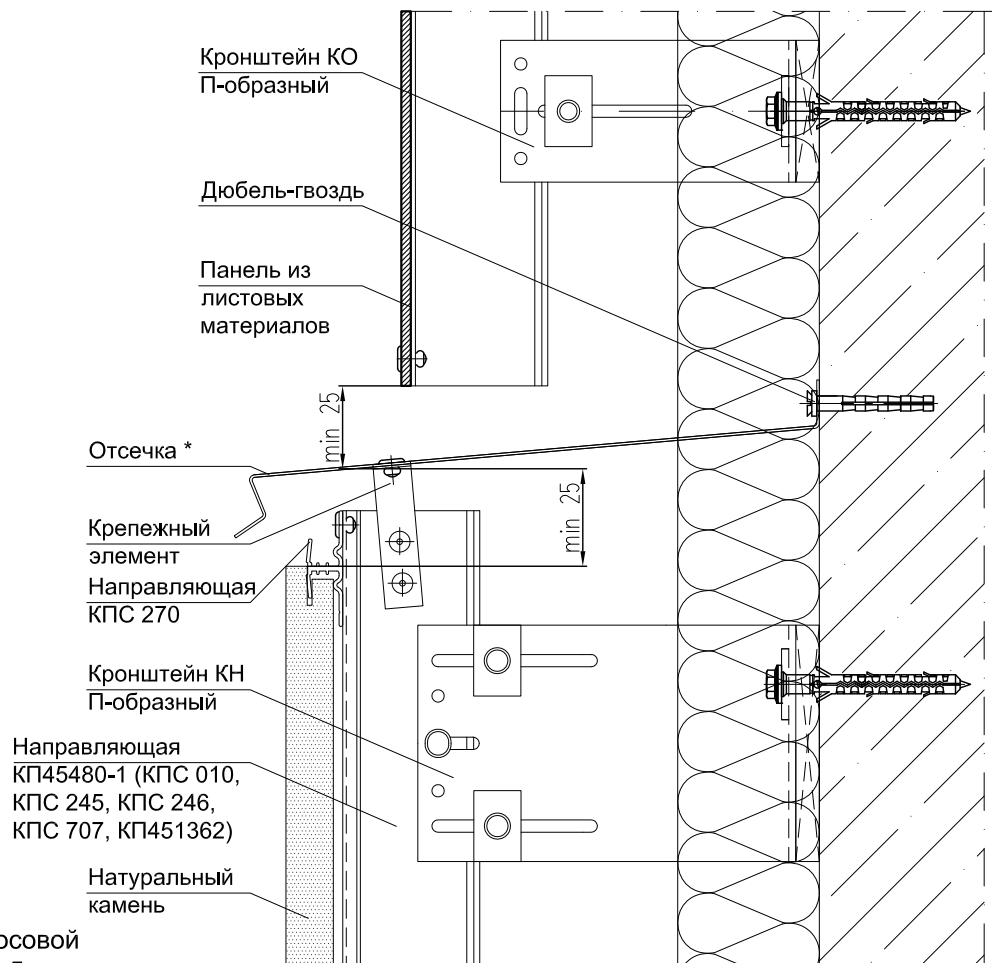
\* - отсечка стальная из полосовой  
стали толщиной не менее 0,5 мм.



УЗЕЛ 15 - ПРИМЫКАНИЕ  
К ФАСАДУ ИЗ  
ЛИСТОВЫХ МАТЕРИАЛОВ  
(фибра, НРЛ и т.д.)



УЗЕЛ 16 - ПРИМЫКАНИЕ  
К ФАСАДУ ИЗ  
НАТУРАЛЬНОГО КАМНЯ



\* - отсечка стальная из полосовой стали толщиной не менее 0,5 мм.

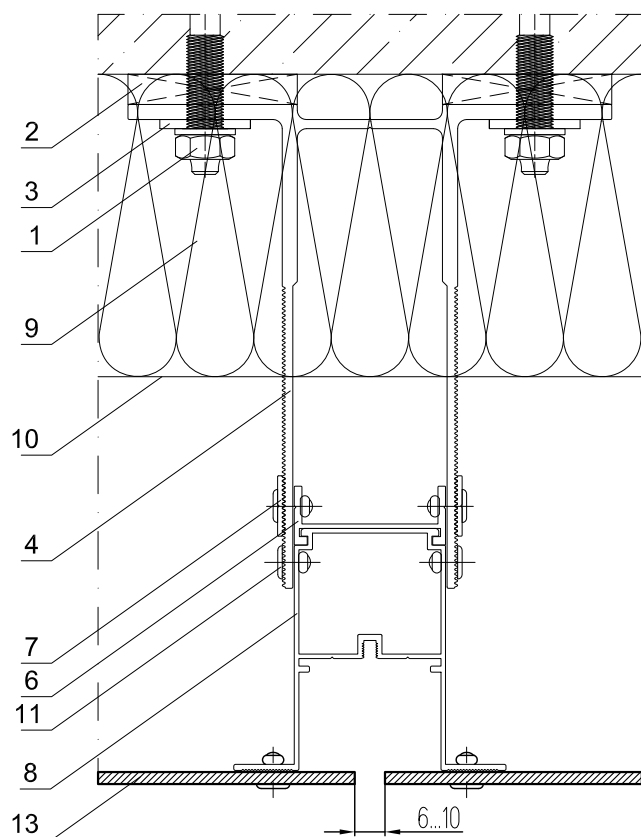
Лист

9.41

СИАЛ

Навесная фасадная система

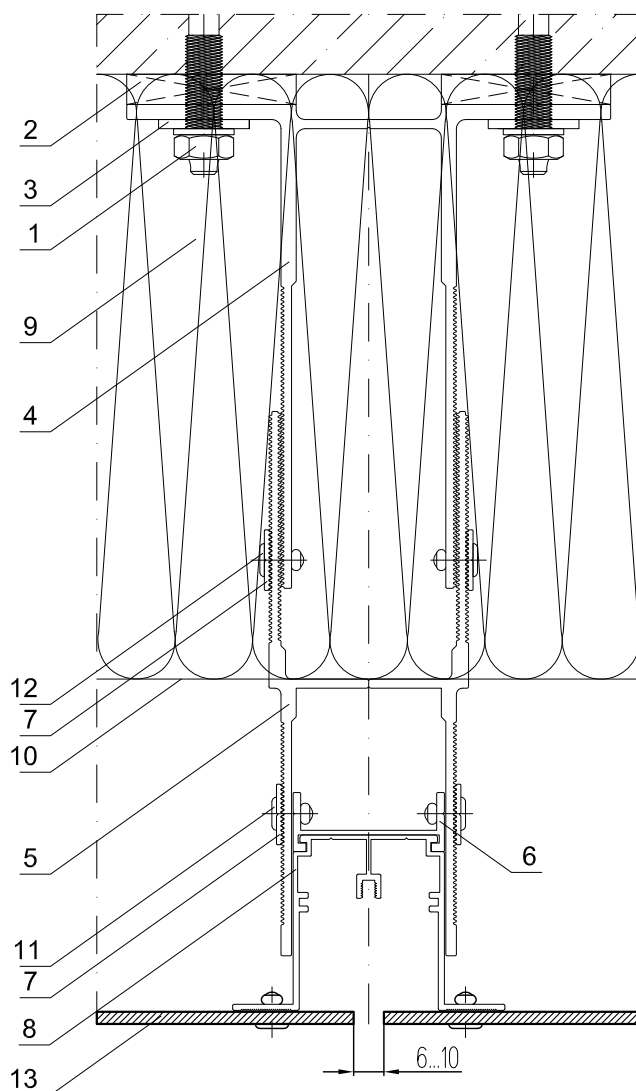
**УЗЕЛ 17.1 - КРЕПЛЕНИЕ В МЕЖЭТАЖНЫЕ ПЕРЕКРЫТИЯ**  
 крепление направляющей к усиленному кронштейну



**КОМПЛЕКТАЦИЯ:**

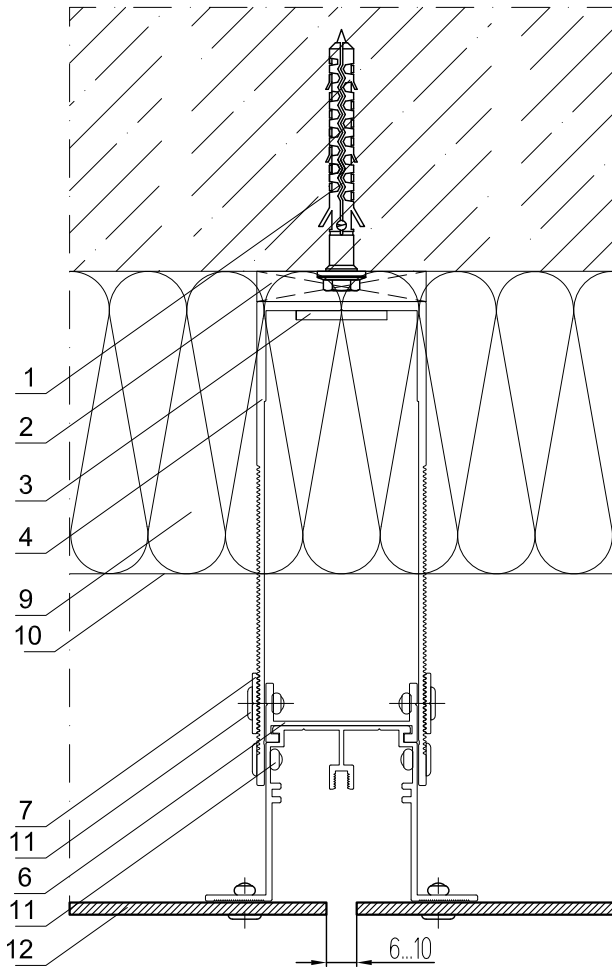
1. АК
2. ПК-55-150
3. Шайба фиксирующая (ШФ-10 ПК 801-2)
4. Кронштейн КУ (КПС 249, КПС 276, КПС 706)
5. Удлинитель кронштейна УКУ-180-КПС 580
6. Салазка СУ-КПС 257
7. Шайба ШФ-5ц (ШФ-5)-КП45435-1
8. Направляющая (КП45460-1, КПС 354, КПС 366, КПС 367, КПС 368-1, КПС 369, КПС 567)
9. Утеплитель
10. Мембрана ГПП
11. Заклепка ЗШ 5x12
12. Заклепка ЗШ 5x14
13. Панель из листовых материалов

**УЗЕЛ 17.2 - КРЕПЛЕНИЕ В МЕЖЭТАЖНЫЕ ПЕРЕКРЫТИЯ**  
 (применение удлинителей УКУ-180-КПС 580)



## УЗЕЛ 17.3 - КРЕПЛЕНИЕ В МЕЖЭТАЖНЫЕ ПЕРЕКРЫТИЯ

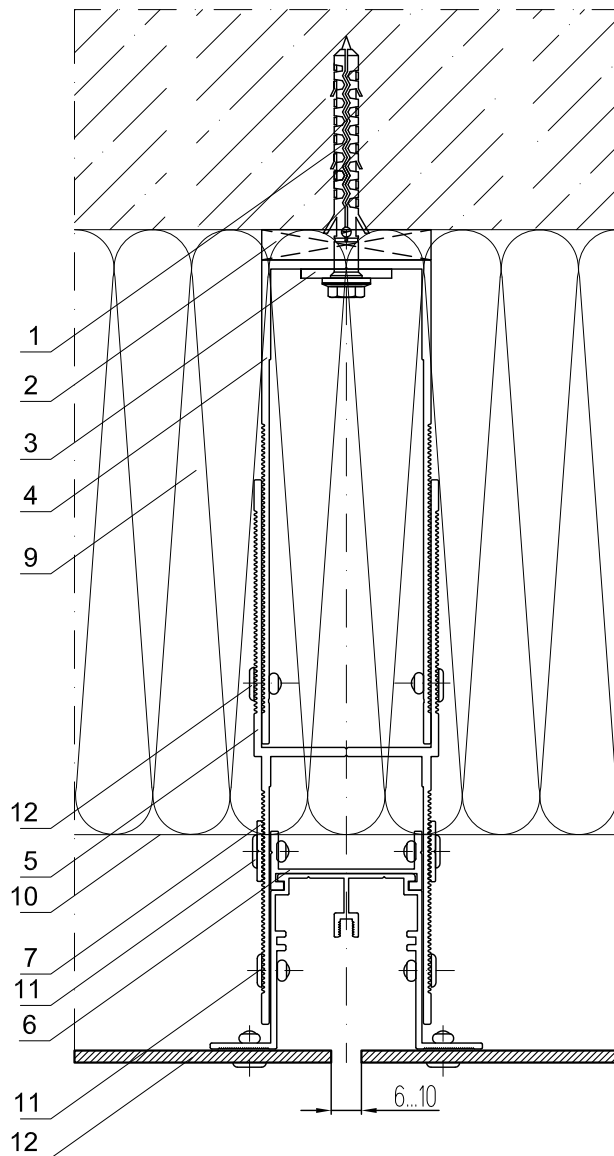
крепление направляющей к спаренному кронштейну



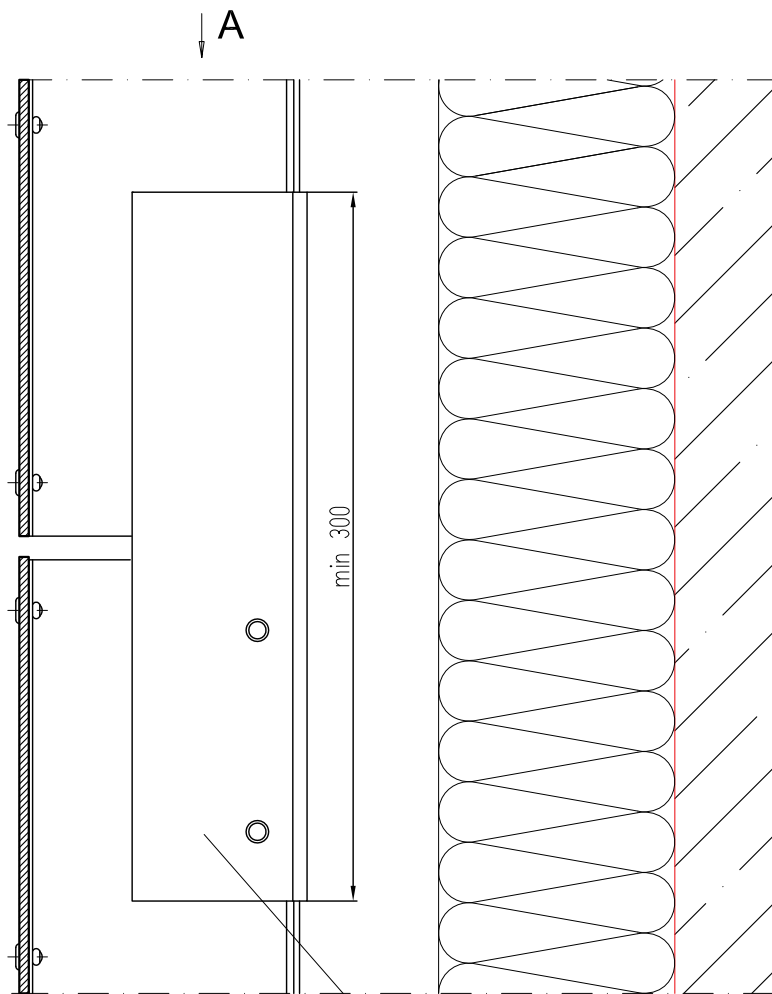
### КОМПЛЕКТАЦИЯ:

1. АК
2. ПК-55-150
3. Шайба фиксирующая (ШФ-10 ПК 801-2)
4. Кронштейн КС (КП 45432-2, КП 45469-1, КПС 45463-2, КПС 255, КПС 256, КПС 705)
5. Удлинитель кронштейна УКУ-180-КП45449-1
6. Салазка СУ-КПС 257
7. Шайба ШФ-5ц (ШФ-5)-КП45435-1
8. Направляющая (КП45460-1, КПС 354, КПС 366, КПС 367, КПС 368-1, КПС 369, КПС 567)
9. Утеплитель
10. Мембрана ГПП
11. Заклепка ЗШ 5х12
12. Панель из листовых материалов

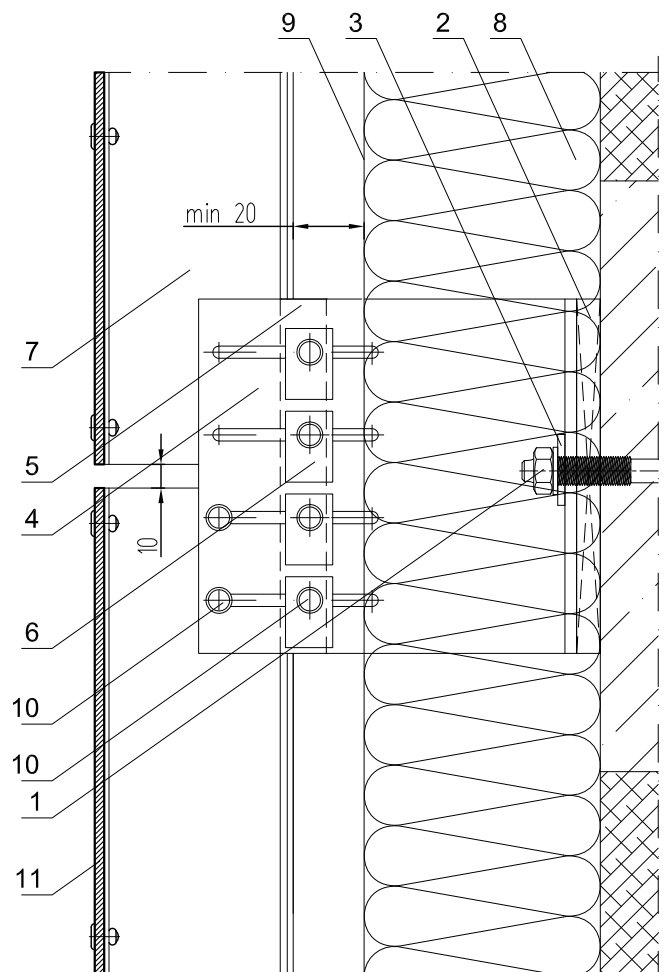
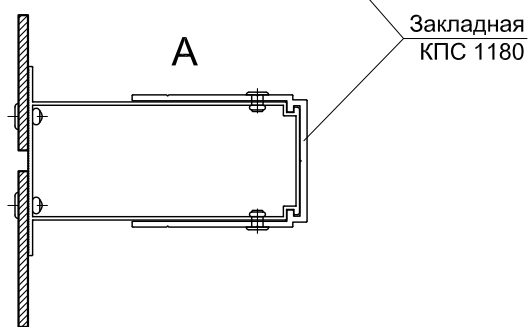
## УЗЕЛ 17.4 - КРЕПЛЕНИЕ В МЕЖЭТАЖНЫЕ ПЕРЕКРЫТИЯ (применение удлинителей УКУ-180-КП45449-1)



**УЗЕЛ 17.5 - ПОДВИЖНОЕ  
СОЕДИНЕНИЕ  
НАПРАВЛЯЮЩИХ**  
(применение охватывающей  
закладной КПС 1180)



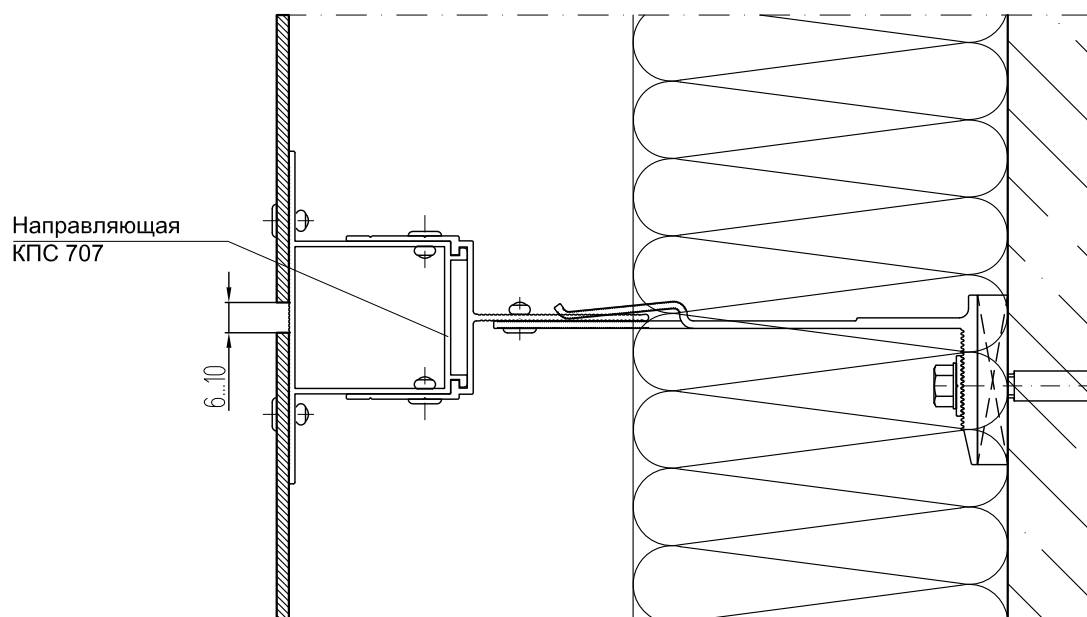
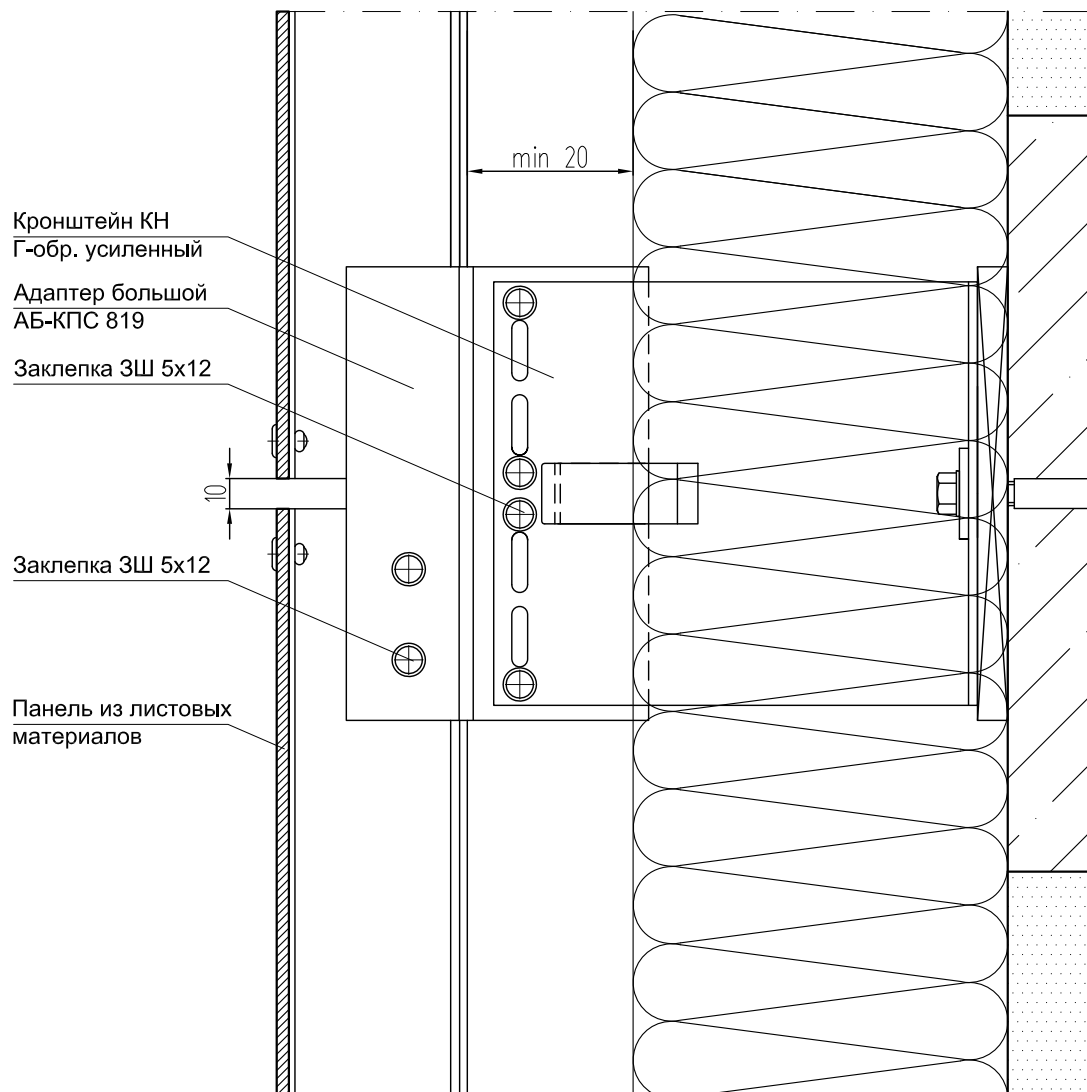
**УЗЕЛ 17.6 - КРЕПЛЕНИЕ  
В МЕЖЭТАЖНЫЕ ПЕРЕКРЫТИЯ**  
(применение  
усиленных кронштейнов  
и направляющих КП45460-1,  
КПС 354, КПС 366, КПС 367,  
КПС 368-1, КПС 369, КПС 567)



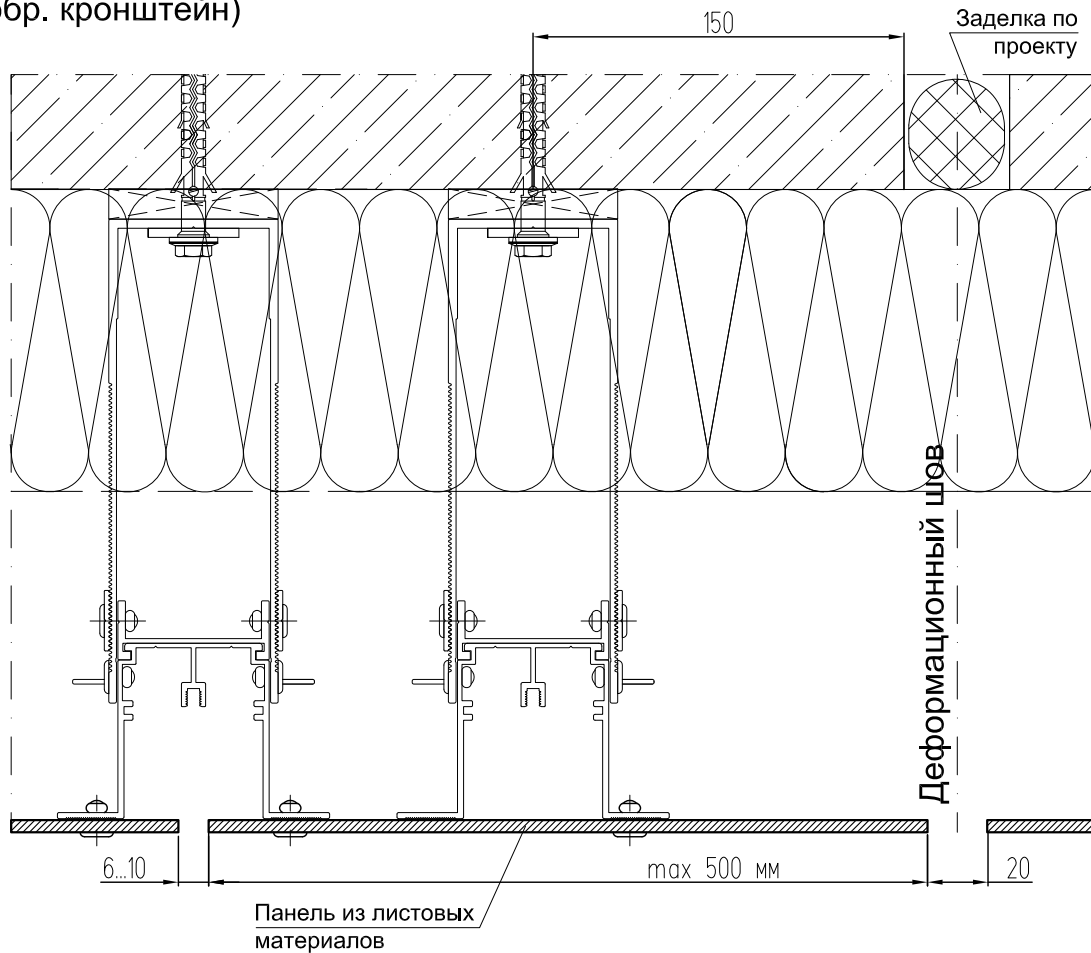
**КОМПЛЕКТАЦИЯ:**

1. АК
2. ПК-55-150
3. Шайба ШФ-10 ПК 801-2
4. Кронштейн КУ  
(КПС 249, КПС 276, КПС 706)
5. Салазка СУ-КПС 257
6. Шайба ШФ-5ц (ШФ-5)-КП45435-1
7. Направляющая
8. Утеплитель
9. Мембрана ГПП
10. Заклепка ЗШ 5x12
11. Панель из листовых  
материалов

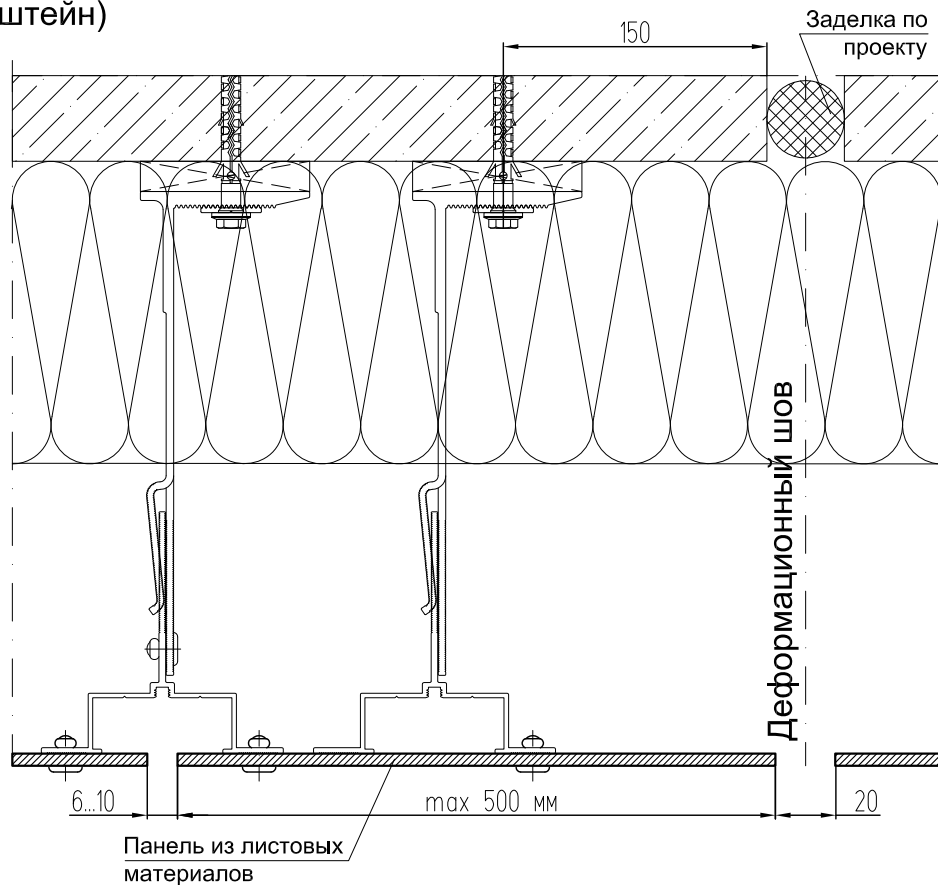
УЗЕЛ 17.7 - КРЕПЛЕНИЕ В МЕЖЭТАЖНЫЕ ПЕРЕКРЫТИЯ  
(применение адаптера КПС 819)



УЗЕЛ 18.1 - ДЕФОРМАЦИОННЫЙ ШОВ  
(П-обр. кронштейн)



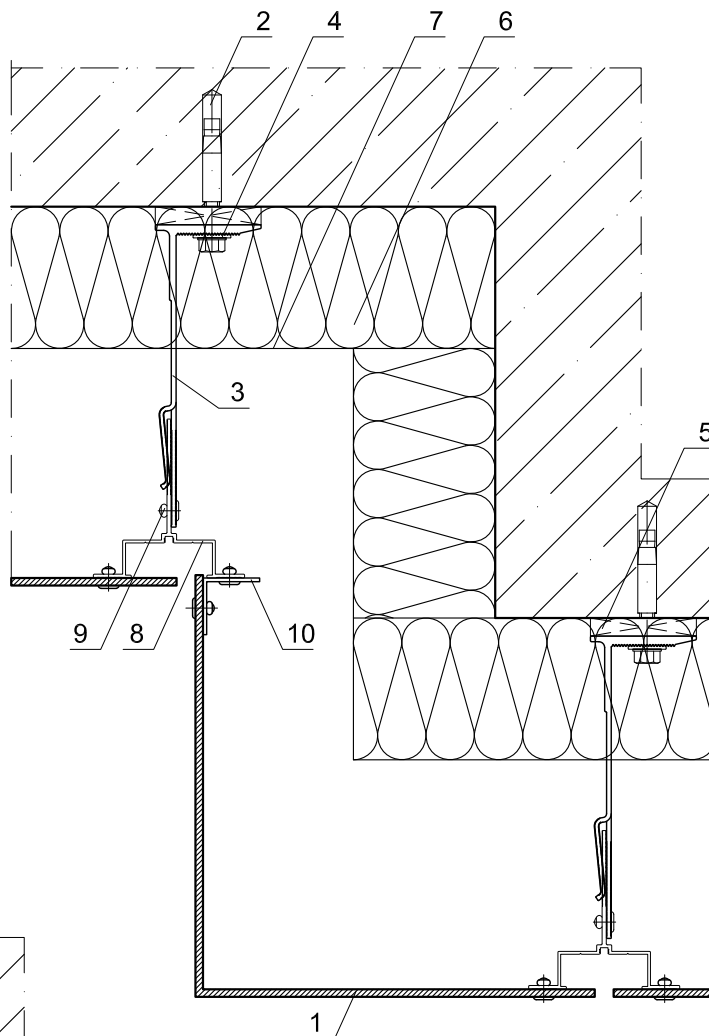
УЗЕЛ 18.2 - ДЕФОРМАЦИОННЫЙ ШОВ  
(Г-обр. кронштейн)



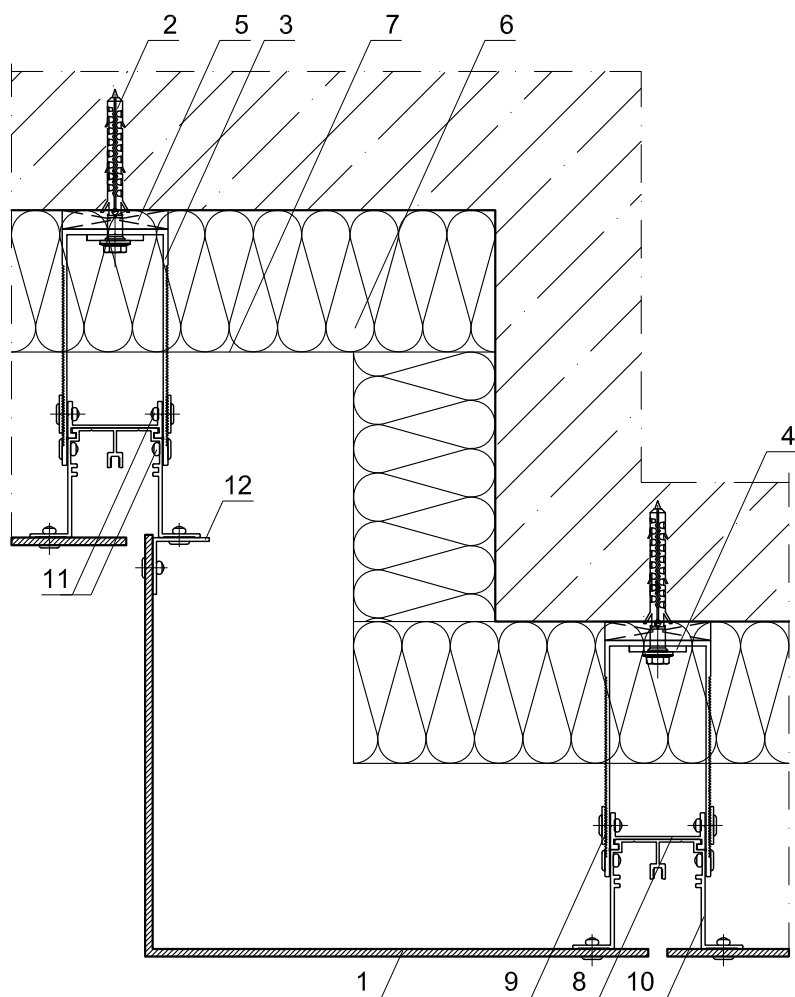
**УЗЕЛ 19.1 - ВЕРТИКАЛЬНЫЙ  
УСТУП СТЕНЫ  
(Г-обр. кронштейн)**

**КОМПЛЕКТАЦИЯ:**

1. Панель из листовых материалов
2. АК
3. Усиленный Г-образный кронштейн КН (КО)
4. Шайба фиксирующая ШФ-10 КП45435-1
5. ПК-55-150 (ПКО-55-60)
6. Утеплитель
7. Мембрана ГПП
8. Направл. КПС 476 (КПС 152)
9. Заклепка 3Ш 5x12
10. Уголок 30x30x2



**УЗЕЛ 19.2 - ВЕРТИКАЛЬНЫЙ  
УСТУП СТЕНЫ  
(П-обр. кронштейн)**



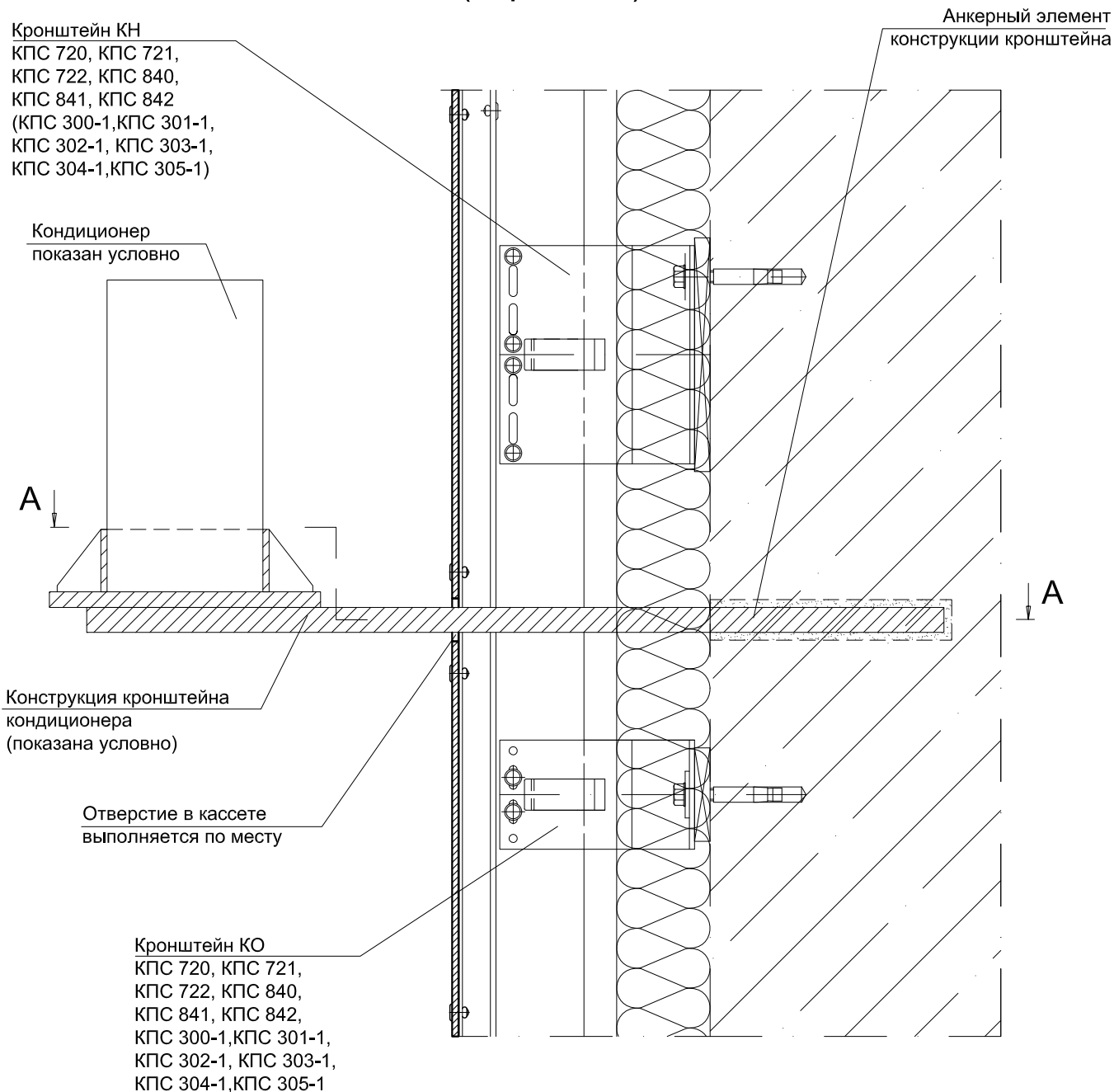
**КОМПЛЕКТАЦИЯ:**

1. Панель из листовых материалов
2. АК
3. П-обр. кронштейн КН (КО)
4. Шайба фиксирующая ШФ-10 ПК 801-2
5. ПКН-55-100 (ПКО-55-60)
6. Утеплитель
7. Мембрана ГПП
8. Салазка СБ (СМ) КПС 257
9. Шайба ШФ-5ц (ШФ-5) -КП45435-1
10. Направляющая (КП45460-1, КПС 354, КПС 366, КПС 367, КПС 368-1, КПС 369, КПС 567)
11. Заклепка 3Ш 5x12
12. Уголок 30x30x2





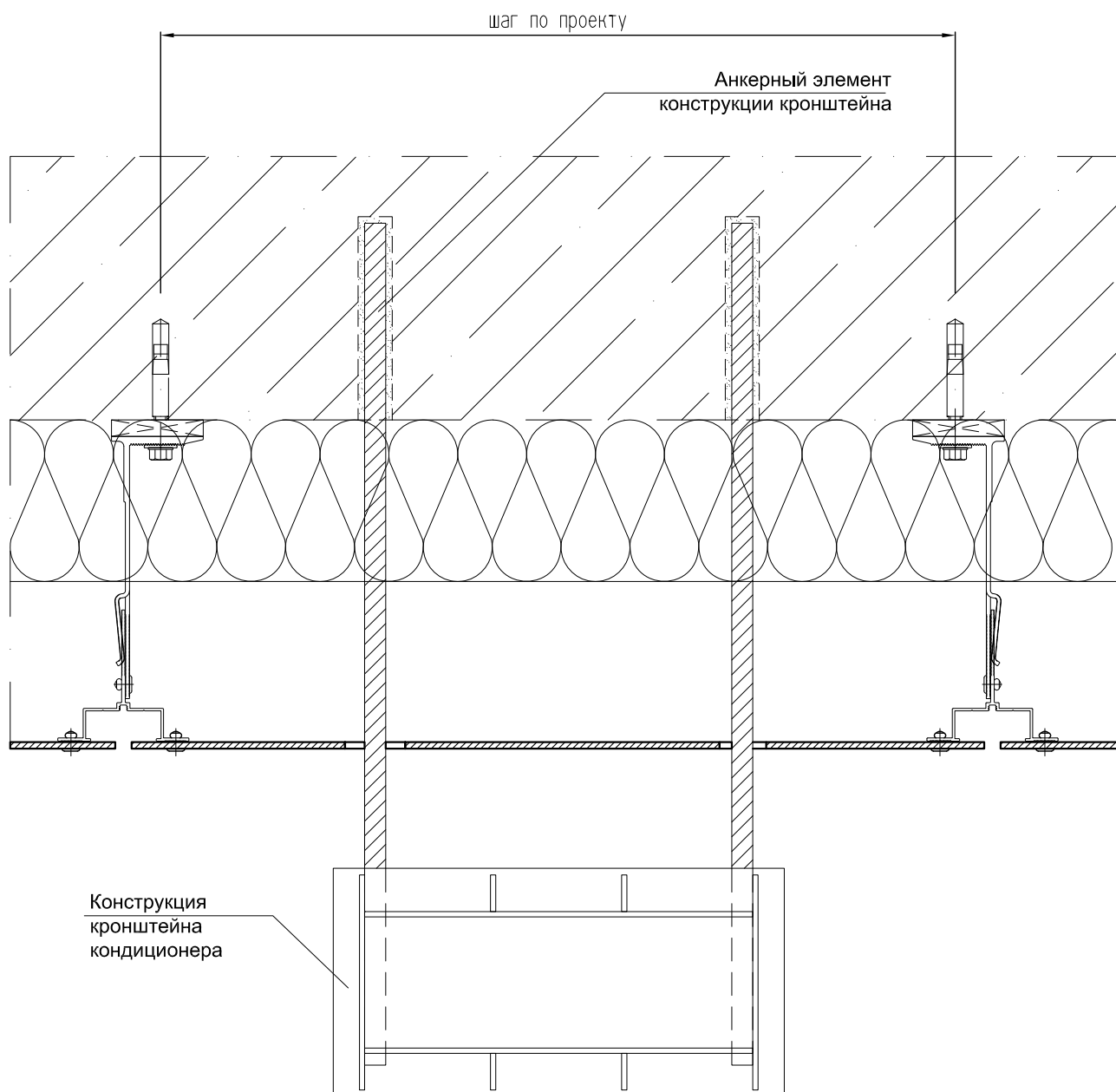
## УЗЕЛ 20.2 - УСТАНОВКА КОНДИЦИОНЕРА (вариант 2)



### Указания по установке конструкции кронштейна кондиционера:

1. Одновременно с монтажом кронштейнов фасада выполнить монтаж анкерных элементов конструкции кронштейна в соответствии с требованиями производителей анкерной техники;
2. Выполнить монтажную сборку конструкции кронштейна кондиционера;
3. Установить утеплитель по проекту;
4. Установить фасадные профили по проекту;
5. Примерить проектную кассету и разметить в ней необходимое отверстие;
6. Вырезать в кассете отверстие нужного размера;
7. Установить кассету;
8. Установить кондиционер;
9. Требования к установке данного оборудования, исходя из условий преотвращения нагрева всех комплектующих фасадной системы выше паспортных температур их эксплуатации и исключения воздействия искр, пламени и тления должны разрабатываться компетентной специализированной организацией. Без выполнения этих требований установка такого оборудования поверх или внутри фасадных систем НЕ ДОПУСКАЕТСЯ!

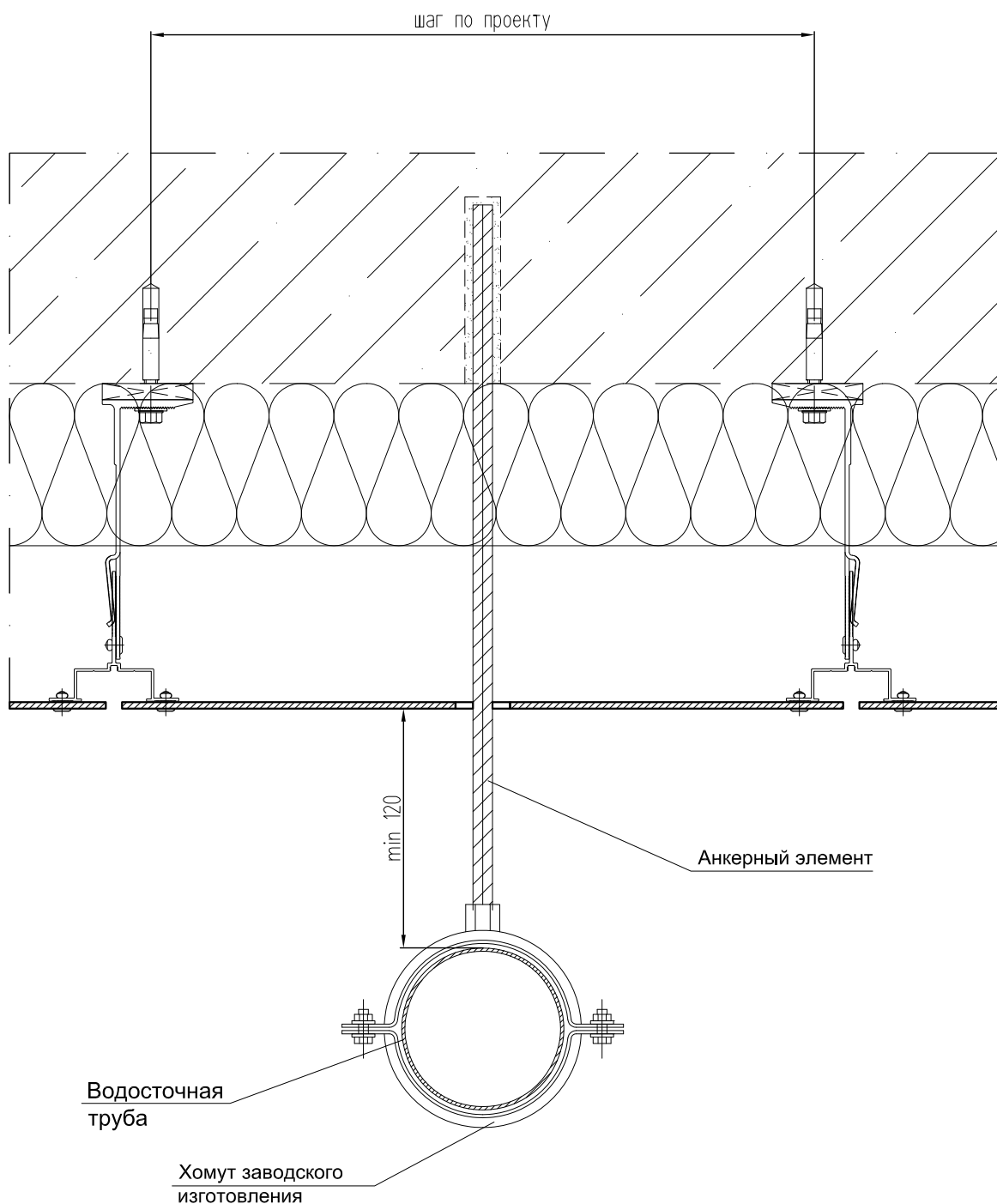
## УЗЕЛ 21 - УЗЕЛ УСТАНОВКИ КОНДИЦИОНЕРА. (горизонтальное сечение А-А)



### Указания по установке конструкции кронштейна кондиционера:

1. Одновременно с монтажом кронштейнов фасада выполнить монтаж анкерных элементов конструкции кронштейна в соответствии с требованиями производителей анкерной техники;
2. Выполнить монтажную сборку конструкции кронштейна кондиционера;
3. Установить утеплитель по проекту;
4. Установить фасадные профили по проекту;
5. Примерить проектную кассету и разметить в ней необходимые отверстия;
6. Вырезать в кассете отверстия нужного размера;
7. Установить кассету;
8. Установить кондиционер;
9. Требования к установке данного оборудования, исходя из условий преотвращения нагрева всех комплектующих фасадной системы выше паспортных температур их эксплуатации и исключения воздействия искр, пламени и тления должны разрабатываться компетентной специализированной организацией. Без выполнения этих требований установка такого оборудования поверх или внутри фасадных систем **НЕ ДОПУСКАЕТСЯ!**

## УЗЕЛ 22 - УСТАНОВКА ВОДОСЛИВНОЙ СИСТЕМЫ.



### Указания по установке конструкции водосливной системы:

1. Одновременно с монтажом кронштейнов фасада выполнить монтаж анкерных элементов крепления водосливной системы в соответствии с требованиями производителей анкерной техники;
2. Установить утеплитель по проекту;
3. Установить фасадные профили по проекту;
4. Примерить проектную кассету и разметить в ней необходимые отверстия;
5. Вырезать в кассете отверстия нужного размера;
6. Установить кассету;
7. Установить водосливную систему;

## 10. СТАТИЧЕСКИЕ РАСЧЁТЫ

## ВВЕДЕНИЕ

Приведенные далее расчеты предназначены для специалистов, выполняющих разработку проектов систем СИАЛ с воздушным зазором для облицовки фасадов зданий и сооружений различного назначения. Расчеты являются справочным пособием для проектирования несущего каркаса конструкции навесной фасадной системы СИАЛ МКЛ для облицовки зданий панелями или кассетами из металлических или композитных листов.

Расчет №1 Типовой расчет конструкции системы СИАЛ МКЛ, на Г-обр. кронштейне, с креплением панели облицовки заклепочным методом по двухпролетной схеме на рядовом участке фасада, расчет средней направляющей;

Расчет №2 Типовой расчет конструкции системы СИАЛ МКЛ, на Г-обр. кронштейне, с креплением панели облицовки заклепочным методом по двухпролетной схеме на рядовом участке фасада, расчет крайней направляющей;

Расчет №3 Типовой расчет конструкции системы СИАЛ МКЛ, с облицовкой кассетным методом, на Г-обр. кронштейне, на рядовом участке фасада;

Расчет №4 Типовой расчет конструкции системы СИАЛ МКЛ, с облицовкой кассетным методом, на П-обр. кронштейне, на рядовом участке фасада;

Расчет №5 Типовой расчет конструкции системы СИАЛ МКЛ, с креплением в плиты перекрытия, с облицовкой кассетным методом, на Г-обр. кронштейне с адаптером, на рядовом участке фасада;

Расчет №6 Типовой расчет конструкции системы СИАЛ МКЛ, с облицовкой кассетным методом с креплением в плиты перекрытия на П-обр. кронштейне, на рядовом участке фасада.

Расчеты в угловой зоне выполняются по аналогии.

## 1. Общие положения

Данная навесная фасадная система с воздушным зазором предназначена для декоративной отделки и повышения теплоизоляционных свойств фасадов вновь возводимых и реконструируемых зданий в соответствии с II этапом энергосбережения СНиП 23-02-2003 и может использоваться для облицовки зданий высотой до 75 метров и выше расположенных в I-VII ветровых районах с предельной положительной температурой солнечной инсоляции на поверхности облицовки до 80°C.

Фасадная система может крепиться к стенам из бетона, кирпича, керамических и бетонных блоков из материала с объемным весом не менее 600 кг/м<sup>3</sup> или в торцы междуэтажных перекрытий.

Несущий каркас системы состоит из кронштейнов и вертикальных направляющих, к которым крепятся различные облицовочные панели. Направляющие работают по однопролётной или многопролётной схеме. К верхнему (несущему) кронштейну направляющая крепится жёстко, к остальным (опорным) кронштейнам крепление обеспечивающее перемещение направляющей при температурном расширении.

В качестве облицовки используются панели из листовых материалов и кассеты из них. Для изготовления облицовки используются композитные панели, листовой алюминий и стальные листы.

В фасадной системе "СИАЛ МКЛ" используются L или П - образные кронштейны. Кронштейны L - образной формы применяются с уголковыми и тавровыми направляющими. Кронштейны П - образной формы - с коробчатыми и двутавровыми направляющими. При креплении направляющих только к перекрытиям применяются усиленные Г - образные кронштейны с адаптером, спаренные или усиленные П - образные кронштейны с коробчатыми направляющими. Крепление облицовочных панелей выполняется с помощью вытяжных заклёпок с широким бортиком.

Расчет элементов конструкции фасадной системы "СИАЛ МКЛ" производится в соответствии с:

- СП 20.13330.2016 Свод правил. Нагрузки и воздействия СНиП 2.01.07-85\*;
- СП 16.13330.2017 Свод правил. Стальные конструкции СНиП II-23-81\*;
- «Рекомендации по разработке и применению фасадных систем с воздушным зазором для утепления и облицовки зданий и сооружений различного назначения. Госстрой России»
- указаний данной методики.

Расчет элементов фасадной системы выполняется на воздействие постоянных и временных нагрузок.

В качестве постоянных принимаются нагрузки от собственного веса элементов каркаса и элементов облицовок.

В качестве временной нагрузки принимается ветровая нагрузка по СП 20.13330.2016 для двух вариантов:

- в углах прямоугольных зданий;
- в средних частях фасадов зданий.

Для зданий высотой более 75 метров и зданий сложной архитектурной формы, расположенных на расстояниях менее 0,25 высоты здания от других высоких зданий, определение ветровой нагрузки следует вести на основании специальных аэродинамических расчётов или продувки макета здания в аэродинамической трубе.

Гололедная нагрузка учитывается в сочетании с ветровой нагрузкой, равной 25% от расчетной.

Прочностные расчеты по первому предельному состоянию включают проверку на прочность вертикальных направляющих, кронштейнов, заклепочных соединений воспринимающих нагрузки от расчётных значений их собственного веса, веса фасадных облицовок, от давления ветра и гололедных нагрузок. Нагрузку от собственного веса профилей в случаях, когда она относительно мала, можно не учитывать.

В связи с тем, что утеплитель крепится специальными тарельчатыми дюбелями непосредственно к стенам здания, в расчете каркаса его вес не учитывается.

Расчёты по второму предельному состоянию на деформативность конструкций ведутся с использованием нормативных значений действующих на конструкцию нагрузок.

Усилия: изгибающие моменты, поперечные и продольные силы, а также прогибы определяются с использованием основных положений сопротивления материалов.

При проверке прочности элементов и соединений коэффициенты надежности по нагрузкам  $\gamma_f$ , принимается по СП 20.13330.2016 Свод правил. Нагрузки и воздействия СНиП 2.01.07-85\*, единый коэффициент надежности по назначению  $\gamma_n = 1$  принимается по МДС 20-1.2006.

Коэффициент надежности по гололедной нагрузке принимается по СП 20.13330.2016.

Кроме того, при расчете анкерных креплений на прочность фирмой-разработчиком должны быть учтены несущие способности анкерных креплений, определенные в процессе испытания на стенах возводимых объектов, в соответствии с СТО ФЦС-44416204-010-2010.

## 2. Материалы конструкции фасадной системы

2.1 Все элементы несущего каркаса выполнены из алюминиевых сплавов АД31Т1, 6060(Т66), 6063(Т6), АД35. Расчетные сопротивления алюминиевых сплавов применяемых в фасадных системах, приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1

| Марка сплава или стали | ГОСТ, ТУ        | $t_{ст}$ , мм  | Значения гарантированные нормативами |                                     | Расчётные сопротивления          |                                  |                                     |
|------------------------|-----------------|----------------|--------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
|                        |                 |                | $R_{un}$ МПа (кгс/мм <sup>2</sup> )  | $R_{yn}$ МПа (кгс/мм <sup>2</sup> ) | $R_y$ МПа (кгс/мм <sup>2</sup> ) | $R_s$ МПа (кгс/мм <sup>2</sup> ) | $R_{rp}$ МПа (кгс/мм <sup>2</sup> ) |
| АД31Т1                 | ГОСТ 22233-2001 | -              | 196 (20)                             | 147 (15)                            | 120(12,5)                        | 75(7,5)                          | 195 (20)                            |
| АД31Т1(22)             | ГОСТ 22233-2001 | до 10 вкл.     | 215 (22)                             | 160(16,5)                           | 135(14)                          | 80(8)                            | 215 (22)                            |
| 6060(Т66)              | ГОСТ 22233-2001 | до 3 вкл.      | 215 (22)                             | 160(16,5)                           | 135(14)                          | 80(8)                            | 215 (22)                            |
| 6060(Т66)              | ГОСТ 22233-2001 | св.3 до 25вкл. | 195 (20)                             | 150(15,5)                           | 120(12,5)                        | 75(7,5)                          | 195 (20)                            |
| 6063(Т6)               | ГОСТ 22233-2001 | -              | 215 (22)                             | 170(17,5)                           | 135(14)                          | 80(8)                            | 215 (22)                            |
| АД35                   | ГОСТ 8617-81    | -              | 314 (32)                             | 245 (25)                            | 200(20,5)                        | 125(13)                          | 325 (33)                            |

В соединениях рассматриваемых систем используются различные вытяжные заклёпки. Нормативные усилия для применяемых в системах вытяжных заклёпок, приведённые в табл. 2.2, даны на основании следующих документов: для заклёпок А2/А2 по ISO 15983:2002; для заклёпок А1Мg 3,5/А2 по каталогу «BRALO» 2009 г; для заклёпок А1Мg / А1Мg 5 по ISO 9001:2000. Коэффициент надёжности для заклёпочных соединений принят  $\gamma_m = 1,25$ .

Таблица 2.2

| Диаметр заклёпки, мм  | Диаметр стержня, мм | Диаметр бортика, мм | Диаметр отверстия под заклёпку, мм | Значения гарантированные нормативами |                                     | Значения гарантированные нормативами |                                     |
|---|---------------------|---------------------|------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|
|   |                     |                     |                                    | $R_{un}$ МПа (кгс/мм <sup>2</sup> )  | $R_{yn}$ МПа (кгс/мм <sup>2</sup> ) | $R_{un}$ МПа (кгс/мм <sup>2</sup> )  | $R_{yn}$ МПа (кгс/мм <sup>2</sup> ) |
| Корпус сталь коррозионностойкая А2 / стержень сталь коррозионностойкая А2 |                     |                     |                                    |                                      |                                     |                                      |                                     |
| 4,0   | 2,75                | 8,4                 | 4,1                                | 2700                                 | 3500                                | 2160                                 | 2800                                |
| 4,8   | 2,9                 | 9,5                 | 4,9                                | 4000                                 | 5000                                | 3200                                 | 4000                                |
| 5,0   | 3,1                 | 9,5                 | 5,1                                | 4700                                 | 5800                                | 3760                                 | 4640                                |
| Корпус алюминиевый сплав А1Мg 3,5 / стержень сталь коррозионностойкая А2  |                     |                     |                                    |                                      |                                     |                                      |                                     |
| 4,8   | 2,75                | 9,5                 | 4,9                                | 1870                                 | 2790                                | 1500                                 | 2230                                |
| 5,0   | 2,75                | 9,5                 | 5,1                                | 2150                                 | 3000                                | 1720                                 | 2400                                |
| Корпус алюминиевый сплав А1Мg 3,5 / стержень сталь коррозионностойкая А2  |                     |                     |                                    |                                      |                                     |                                      |                                     |
| 4,8   | 2,95                | 9,0                 | 4,9                                | 980                                  | 1300                                | 780                                  | 1040                                |



2.2 Кронштейны каркаса фасадов комплектуются дюбелями производства фирм, имеющих сертификат соответствия или техническое свидетельство, выданные Федеральным центром сертификации в установленном законом порядке.

2.3 Теплоизолирующие прокладки под кронштейны толщиной 10 мм изготавливаются из полиамида марки ПА 6-Л-СВ 30 по ТУ РБ 500048054.020-2001 или марки ПА6-210/311 по ОСТ 6-06-С9-93. Теплоизолирующие прокладки из паронита толщиной 4 мм изготавливаются из паронита марки ПОН ГОСТ 481-80.

### 3. Нагрузки и воздействия

3.1 На каркас навесного фасада действуют следующие нагрузки:

- собственный вес облицовки и каркаса подконструкции;
- ветровые нагрузки;
- нагрузки от обледенения облицовки.

3.2 Собственный вес облицовки. Нормативные значения веса облицовки следует определять на основании паспортных данных заводов-изготовителей. Коэффициенты надёжности по нагрузке  $\gamma_f$  для веса облицовки даны табл. 3.1

Таблица 3.1

| №№ п/п | Наименование нагрузки | Размерность       | $\gamma_f$ |
|--------|-----------------------|-------------------|------------|
| 1      | Панели                | кг/м <sup>2</sup> | 1,1        |
| 2      | Кассеты               | кг/м <sup>2</sup> | 1,25       |

3.3 Не допускается передавать на каркасы фасадов, рассчитанные на крепление только фасадных панелей, нагрузки от рекламы, осветительных приборов, обслуживающих площадок, дополнительного оборудования и т. п. При необходимости крепления подобного оборудования к фасаду, в соответствии с полученным от заказчика заданием на проектирование, разрабатывается специальный усиленный каркас, либо используют другие конструктивные решения.

3.4 Снеговые нагрузки следует учитывать тогда, когда возможно их отложение на элементах конструкций облицовки (при наклонной облицовке).

3.5 Для элементов ограждения и узлов их крепления необходимо учитывать пиковые положительные  $w_+$  и отрицательные  $w_-$  воздействия ветровой нагрузки, расчётные значения которых определяются по формуле

$$w_{+(-)} = w_0 \cdot k_{(ze)} \cdot [1 + \zeta_{(ze)}] \cdot c_{p+(-)} \cdot v_{+(-)} \cdot \gamma_f$$

где  $w_0$  - нормативное значение давления ветра принимается в зависимости от ветрового района таблица 11.1 либо по карте 2 приложения Е СП 20.13330-2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\*;

$k_{(ze)}$  - коэффициент, учитывающий изменение средней составляющей давления ветра для высоты  $z_e$  на местности типа А, В или С. Определяется по таблице 11.2 или по формуле 11.4 СП 20.13330-2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\*;

$\zeta_{(ze)}$  - коэффициент пульсации давления ветра для эквивалентной высоты  $z_e$  принимаемый по таблице 11.3 или по формуле 11.6 СП 20.13330-2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\*;

$c_p$  - пиковые значения аэродинамических коэффициентов положительного давления (+) или отсоса (-) приведены в таблице В.12 СП 20.13330-2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\*;

$v_{+(-)}$  - коэффициенты корреляции ветровой нагрузки, соответствующие положительному давлению (+) или отсосу (-) приведены в таблице 11.8 СП 20.13330-2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\*;

$z_e$  - эквивалентная высота определяется следующим образом

а) при  $h \leq d \rightarrow z_e = h$ ;

б) при  $h \leq 2d$ :

для  $z \geq h - d \rightarrow z_e = h$ ;

для  $0 < z < h - d \rightarrow z_e = d$ ;

в) при  $h > 2d$ :

для  $z \geq h - d \rightarrow z_e = h$ ;

для  $z \leq d \leq h - d \rightarrow z_e = z$ ;

для  $0 < z \leq d \rightarrow z_e = d$ ;

Здесь  $z$  - высота от поверхности земли;

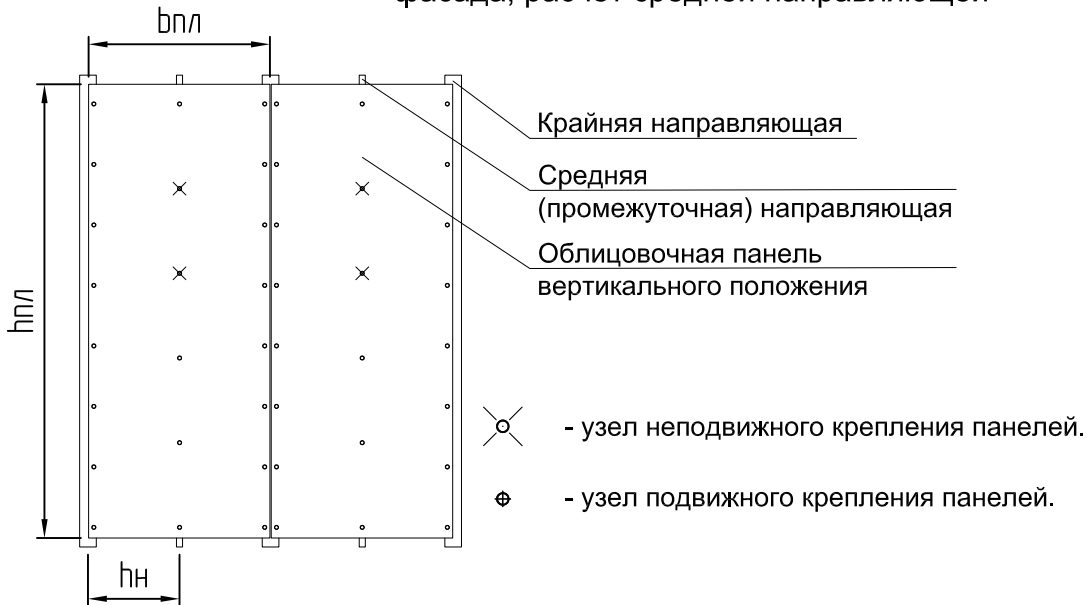
$d$  - размер здания (без учета его стилобатной части) в направлении, перпендикулярном расчетному направлению ветра (поперечный размер);

$h$  - высота здания.

3.6 Все ветровые нагрузки и аэродинамические коэффициенты, приведенные в данном разделе, определены для фасадов зданий прямоугольных в плане. Для зданий других форм поперечного сечения значения этих величин следует устанавливать на основе данных соответствующих экспериментальных или численных исследований и с учетом опыта эксплуатации вентилируемых фасадов.

## Расчет №1

Типовой расчет конструкции системы СИАЛ МКЛ, на Г-обр. кронштейне, с креплением панели облицовки заклепочным методом по двухпролетной схеме на рядовом участке фасада, расчет средней направляющей



### Исходные данные для расчета:

Район строительства: г. Москва

Ветровой район: 1

Тип местности: В

Высота здания,  $h$ : 50 м

Высота от поверхности земли,  $z$ : 50 м

Поперечный размер здания,  $d$ : 25 м

Направляющая: КП45531

Кронштейн, КН(КО)-240: КПС 722

Ширина панели,  $b_{пл}$ : 1200 мм

Шаг направляющих,  $b_{напр.}$ : 603 мм

Высота панели,  $h_{пл}$ : 3000 мм

Толщина плитки,  $t_{пл}$ : 2 мм

Масса плитки,  $m$ : 7,1 кг/м<sup>2</sup>

Длина направляющей,  $L_{напр.}$ : 3 м

### Расчетная схема:



Пиковое значение аэродинамического коэффициента,  $c_p$ : -1,2

Коэффициент надежности по нагрузке для направляющей,  $\gamma_{fn}$ : 1,05

Коэффициент надежности по нагрузке для облицовки,  $\gamma_{fo}$ : 1,1

Коэффициент надежности по ветровой нагрузке,  $\gamma_f$ : 1,4

### Постоянная нагрузка:

Нормативная нагрузка от профиля,  $q_{п. норм.}$ : 0,5 кг/м

Расчетная нагрузка от профиля,  $q_{п. расч.} = q_{п. норм.} \cdot \gamma_{fn} = 0,6 \text{ кг/м}$

Нормативная нагрузка от плитки,  $q_{об. норм.}$ : 7,1 кг/м<sup>2</sup>

Расчетная нагрузка от плитки,  $q_{об. расч.} = q_{об. норм.} \cdot \gamma_{fo} = 7,81 \text{ кг/м}^2$

### Ветровая нагрузка

Нормативную пиковую ветровую нагрузку рассчитываем для рядовой зоны согласно СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия по формуле:

$$w_{n+(-)} = w_0 \cdot k_{(ze)} \cdot [1 + s_{(ze)}] \cdot c_{p+(-)} \cdot v_{+(-)} = \mathbf{0,604 \text{ кПа}}$$

Расчетную пиковую ветровую нагрузку рассчитываем для рядовой зоны по формуле:

$$w_{+(-)} = w_0 \cdot k_{(ze)} \cdot [1 + s_{(ze)}] \cdot c_{p+(-)} \cdot v_{+(-)} \cdot \gamma_f = \mathbf{0,845 \text{ кПа}}$$

, где:  $w_0$  - нормативное значение давления ветра: 0,23 кПа

$K_{(z_e)}$  - коэффициент учитывающий изменение давления ветра на высоте  $z_e$ : 1,237

$S_{(z_e)}$  - коэффициент учитывающий изменение пульсаций давления ветра на высоте  $z_e$ : 0,768

$V_{+(-)}$  - коэффициент корреляции ветровой нагрузки: 1

$z_e$  - эквивалентная высота: 50 м

### **Расчет средней направляющей при работе плитки по балочной схеме как двухпролетной неразрезной балки**

Расчет направляющих выполняется на сочетание собственного веса конструкции и ветровой нагрузки. В виду жесткого крепления облицовки только к средней направляющей весовая нагрузка от облицовки полностью приходится на неё.

Шаг направляющих,  $b_{напр}$ : 603 мм

Шаг кронштейнов,  $b_{кр}$ : 450 мм

Консоль,  $a$ : 150 мм

Плечо кронштейна,  $A_{кр}$ : 240 мм

Удельная плотность алюминия,  $\rho$ : 2700 кг/м<sup>3</sup>

Коэффициент неразрезности для опорной реакции:  $k_n = 1,25$

Нормативная ветровая нагрузка на направляющую:

$$q_{nw} = w_{n+(-)} * b_{напр} * k_n = 0,455 \text{ кН/м}$$

Расчетная ветровая нагрузка на направляющую:

$$q_w = w_{+(-)} * b_{напр} * k_n = 0,637 \text{ кН/м}$$

Собственный вес конструкции:

$$N = P = q_{п.расч.} * L_{напр} + q_{об.расч.} * L_{напр} * b_{пл} = 29,8 \text{ кг}$$

### **Расчет на прочность:**

Площадь сечения профиля,  $A$ : 1,95 см<sup>2</sup>

Момент инерции профиля,  $J_x$ : = 7,5 см<sup>4</sup>

Момент сопротивления профиля,  $W_x$ : 1,83 см<sup>3</sup>

Максимальный опорный момент от ветровой нагрузки:

$$M_{оп \max} = 0,083 * q_w * b_{кр}^2 = 0,011 \text{ кНм}$$

$$\sigma = (N/A) + (M_{оп \max} / W_x) \leq R_y \quad \mathbf{8 \text{ МПа} \leq 120 \text{ МПа}}$$

$R_y$  - расчетное сопротивление на растяжение 120 МПа

**Профиль удовлетворяет требованиям по прочности**

### **Расчет по деформативности:**

Прогиб направляющей рассчитывается по формуле:

$$f = f^0 - ((M_{л} + M_{пр}) / (16E * J_x)) * b_{кр}^2 \leq (b_{кр} / 200) \quad \mathbf{0,0 \text{ см} \leq 0,2 \text{ см}}$$

Активный ветер (напор) в пролете сжата полка. Момент инерции профиля,  $J_x$ : 7,5 см<sup>4</sup>

$E$  - модуль Юнга для алюминия: 710000 кг/см<sup>2</sup>

**Прочность профиля на прогиб обеспечивается**

### **Расчет несущего кронштейна**

В кронштейне проверяются сечения на консоли ослабленное отверстием от зажима и около опоры, сечение на опорной части по краю фиксирующей шайбы - краю шайбы анкерного элемента. Принято среднее положение анкерного элемента в овальном отверстии.

**Сочетание нагрузок собственный вес + ветровая нагрузка**

#### **Сечение 1-1 консоли кронштейна**

Расчет сечения на прочность проводится согласно формуле:

$$\sigma_{1-1} = N_{1-1} / A_{1-1} + M_{x \ 1-1} / W_{x \ 1-1} + M_{y \ 1-1} / W_{y \ 1-1} \leq R_y / \gamma_n \quad \mathbf{42 \text{ МПа} \leq 120 \text{ МПа}}$$

, где  $N_{1-1} = N_{wh}$  - опорная реакция от ветровой нагрузки приходящейся на несущий кронштейн:

$$N_{WH} = q_w * (a + b_{кр}/2) = 239 \text{ Н}$$

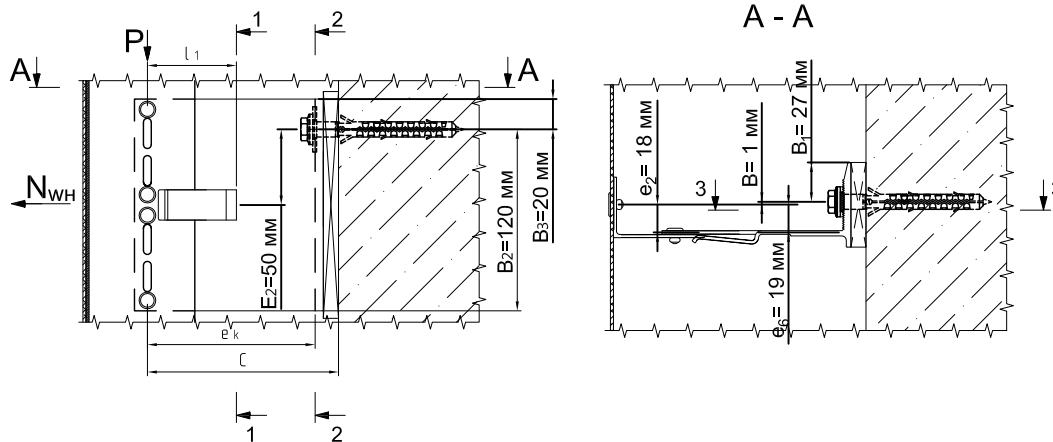
$$M_{x\ 1-1} = P * l_1 = 1,52 \text{ Н*м}$$

где,  $l_1$  - плечо вертикальной нагрузки: 51 мм

$P$  - собственный вес конструкции: 29,8 кг

$$M_{y\ 1-1} = N_{WH} * e_2 = 4,302 \text{ Н*м}$$

где,  $e_2$  - плечо вертикальной нагрузки: 0,018 м



Площадь сечения 1-1:  $A_{1-1} = (0,14 - 0,02) * 0,0023 = 0,000276 \text{ м}^2$

Момент сопротивления сечения 1-1:

$$W_{x\ 1-1} = 0,0023 * (0,14^3 - 0,02^3) / (0,12 * 0,07) = 0,00074914 \text{ м}^3$$

Момент сопротивления сечения 1-1:

$$W_{y\ 1-1} = 0,0023^2 * (0,14 - 0,02) / 6 = 1,058 * 10^{-7} \text{ м}^3$$

$R_y$  - расчетное сопротивление растяжения АД31Т1: 120 МПа

$\gamma_n$  - коэффициент надежности по назначению: 1

#### **Сечение 2-2 консоли кронштейна**

Расчет сечения на прочность проводится согласно формуле:

$$\sigma_{2-2} = N_{2-2} / A_{2-2} + M_{x\ 2-2} / W_{x\ 2-2} + M_{y\ 2-2} / W_{y\ 2-2} \leq R_y / \gamma_n \quad 17 \text{ МПа} \leq 120 \text{ МПа}$$

, где  $N_{2-2} = N_{WH}$  - опорная реакция от ветровой нагрузки приходящейся на несущий кронштейн:

$$N_{WH} = q_w * (a + b_{кр}/2) = 239 \text{ Н}$$

$$M_{x\ 2-2} = P * e_k = 6,735 \text{ Н*м}$$

где,  $e_k$  - плечо вертикальной нагрузки: 226 мм

$$M_{y\ 2-2} = N_{WH} * e_6 = 4,541 \text{ Н*м}$$

где,  $e_6$  - плечо вертикальной нагрузки: 0,019 м

$$\text{Площадь сечения 2-2: } A_{2-2} = 0,14 * 0,0035 = 0,00049 \text{ м}^2$$

$$\text{Момент сопротивления сечения 2-2: } W_{x\ 2-2} = 0,0035 * 0,14^2 / 6 = 1,143 * 10^{-5} \text{ м}^3$$

$$\text{Момент сопротивления сечения 2-2: } W_{y\ 2-2} = 0,14 * 0,0035^2 / 6 = 2,858 * 10^{-7} \text{ м}^3$$

#### **Сечение 3-3 опорной части кронштейна**

Расчет сечения на прочность проводится согласно формуле:

$$\sigma_{3-3} = M_{y\ 3-3} / W_{y\ 3-3} \leq R_y / \gamma_n \quad 4 \text{ МПа} \leq 120 \text{ МПа}$$

$$M_{y\ 3-3} = N_{WH} * e_1 = 2,151 \text{ Н*м}$$

где,  $e_1$  - расстояние от оси приложения силы  $N_{WH}$  до сечения 3-3: 0,009 м

$$\text{Момент сопротивления сечения 3-3: } W_{y\ 3-3} = (0,14 - 0,011 * 3) * 0,0053^2 / 6 = 5,009 * 10^{-7} \text{ м}^3$$

**Несущий кронштейн удовлетворяет требованиям прочности**

#### **Расчет узла крепления направляющей к несущему кронштейну**

Крепление направляющей к кронштейну выполняется на четырех заклепках. Узел рассчитывается на срез заклепок и смятие соединяемых элементов.

**Расчет на срез:**

**Сочетание нагрузок собственный вес + ветровая нагрузка**

$$\sqrt{(P^2 + N_{WH}^2)} / (n * n_s) \leq N_{rs} \quad 60 \text{ Н} \leq 1720 \text{ Н}$$

$$P = P_{\text{обл}} + P_{\text{напр}} = 29,8 \text{ кг}$$

$$N_{\text{вн}} = q_w * (a + b_{\text{кр}}/2) = 239 \text{ Н}$$

$n$  - число заклепок в соединении: 4 шт

$n_s$  - число рабочих срезов одной заклепки: 1

$N_{\text{рс}}$  - расчетное усилие среза для одной заклепки: 1720 Н

**Узел крепления направляющей к кронштейну удовлетворяет требованиям прочности**

### Расчет узла крепления несущего кронштейна к стене

Кронштейн крепится к стене одним анкерным элементом

#### Сочетание нагрузок собственный вес + ветровая нагрузка

Усилия, действующие на анкерный элемент:

$$N_{\text{вн}} = q_w * (a + b_{\text{кр}}/2) = 239 \text{ Н}$$

$$P = P_{\text{обл}} + P_{\text{напр}} = 29,8 \text{ кг}$$

Моменты в вертикальной плоскости:

$$M_1 = P * C = 71,818 \text{ Н*м}; M_2 = N_{\text{вн}} * E_2 = 11,95 \text{ Н*м}$$

где  $C$  - плечо от вертикально приложенной нагрузки на анкер: 241 мм

$E_2$  - плечо горизонтальной ветровой нагрузки на анкер: 50 мм

$$\text{Момент в горизонтальной плоскости: } M_3 = N_{\text{вн}} * B = 0,239 \text{ Н*м}$$

где  $B$  - плечо от горизонтальной нагрузки на анкер: 1 мм

Определяем усилие вырыва анкера из соотношения моментов  $M_1$  и  $M_2$ :  $M_1 > M_2$

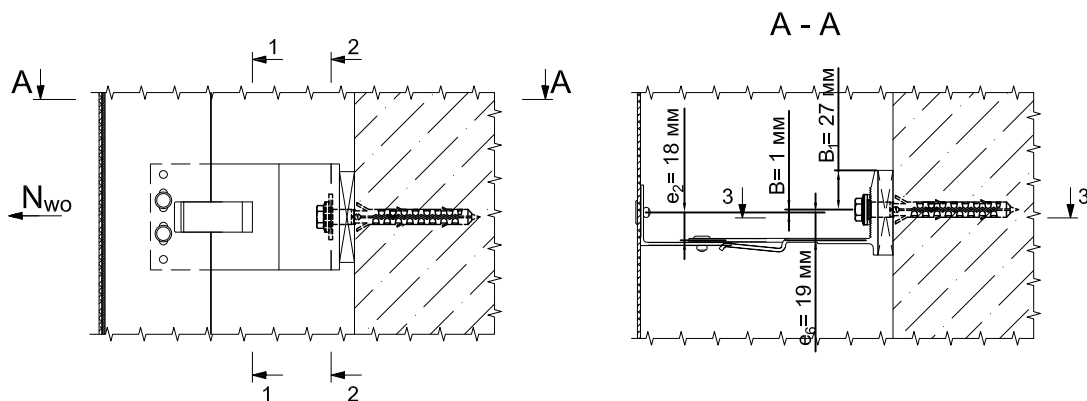
$$N_{\text{ан}} = N_{\text{вн}} + (M_1 - M_2) / B_2 + M_3 / B_1 = 508 \text{ Н}$$

**Согласно выполненного расчета сравниваем расчетное значение с допустимым усилием ( $N_{\text{доп}}$ ) для анкерного элемента на основании испытаний проведенных на конкретном объекте:  $508 \text{ Н} \leq N_{\text{доп}} \text{ Н}$**

### Расчет опорного кронштейна

В кронштейне проверяются сечения на консоли ослабленное отверстием от зажима и около опоры, сечение на опорной части по краю фиксирующей шайбы - краю шайбы анкерного элемента. Принято среднее положение анкерного элемента в овальном отверстии.

**Опорный кронштейн воспринимает только ветровую нагрузку**



### Сечение 1-1 консоли кронштейна

Расчет сечения на прочность проводится согласно формуле:

$$\sigma_{1-1} = N_{1-1} / A_{1-1} + M_{y 1-1} / W_{y 1-1} \leq R_y / \gamma_n \quad 120 \text{ МПа} \leq 120 \text{ МПа}$$

, где  $N_{1-1} = N_{\text{wo}}$  - опорная реакция от ветровой нагрузки приходящейся на опорный кронштейн

$$N_{\text{wo}} = k * q_w * b_{\text{кр}} = 287 \text{ Н}$$

$k$  - коэффициент для определения максимальной опорной реакции в балке: 1

$$M_{y 1-1} = N_{\text{wo}} * e_2 = 5,166 \text{ Н*м}$$

где,  $e_2$  - плечо вертикальной нагрузки: 0,018 м

$$\text{Площадь сечения 1-1: } A_{1-1} = (0,07 - 0,02) * 0,0023 = 0,000115 \text{ м}^2$$

$$\text{Момент сопротивления сечения 1-1: } W_{y 1-1} = 0,0023^2 * (0,07 - 0,02) / 6 = 4,408 * 10^{-8} \text{ м}^3$$

Лист

10.9

**СИАЛ Навесная фасадная система**

$R_y$  - расчетное сопротивление растяжения АД31Т1: 120 МПа

$\gamma_n$  - коэффициент надежности по назначению: 1

### **Сечение 2-2 консоли кронштейна**

Расчет сечения на прочность проводится согласно формуле:

$$\sigma_{2-2} = N_{2-2}/A_{2-2} + M_{y_{2-2}}/W_{y_{2-2}} \leq R_y/\gamma_n \quad \mathbf{39 \text{ МПа} \leq 120 \text{ МПа}}$$

$$N_{wo} = k * q_w * b_{кр} = 287 \text{ Н}$$

$$M_{y_{2-2}} = N_{wo} * e_6 = 5,453 \text{ Н*м}$$

где,  $e_6$  - плечо вертикальной нагрузки: 0,019 м

Площадь сечения 2-2:  $A_{2-2} = 0,07 * 0,0035 = 0,000245 \text{ м}^2$

Момент сопротивления сечения 2-2:  $W_{x_{2-2}} = 0,0035 * 0,07^2/6 = 2,858 * 10^{-6} \text{ м}^3$

Момент сопротивления сечения 2-2:  $W_{y_{2-2}} = 0,07 * 0,0035^2/6 = 1,429 * 10^{-7} \text{ м}^3$

### **Сечение 3-3 опорной части кронштейна**

Расчет сечения на прочность проводится согласно формуле:

$$\sigma_{3-3} = M_{y_{3-3}}/W_{y_{3-3}} \leq R_y/\gamma_n \quad \mathbf{9 \text{ МПа} \leq 120 \text{ МПа}}$$

$$M_{y_{3-3}} = N_{wo} * e_1 = 2,583 \text{ Н*м}$$

где,  $e_1$  - расстояние от оси приложения силы  $N_{wo}$  до сечения 3-3: 0,009 м

Момент сопротивления сечения 3-3:  $W_{y_{3-3}} = (0,07 - 0,011) * 0,0053^2/6 = 2,762 * 10^{-7} \text{ м}^3$

**Несущий кронштейн удовлетворяет требованиям прочности**

### **Расчет узла крепления направляющей к опорному кронштейну**

Крепление направляющей к кронштейну выполняется на двух заклепках в продолговатые отверстия. Узел рассчитывается на срез заклепок и смятие соединяемых элементов.

#### **Расчет на срез:**

$$N_{wo} / (n * n_s) \leq N_{rs} \quad \mathbf{144 \text{ Н} \leq 1720 \text{ Н}}$$

$$N_{wo} = k * q_w * b_{кр} = 287 \text{ Н}$$

$n$  - число заклепок в соединении: 2 шт

$n_s$  - число рабочих срезов одной заклепки: 1

$N_{rs}$  - расчетное усилие среза для одной заклепки: 1720 Н

#### **Расчет на смятие соединяемых элементов:**

По формуле полученной на основе многочисленных натуральных испытаний:

$$N_{wo} / (n * d * \Sigma t) \leq R_y \quad \mathbf{13 \text{ МПа} \leq 120 \text{ МПа}}$$

$$N_{wo} = k * q_w * b_{кр} = 287 \text{ Н}$$

$n$  - число заклепок в соединении: 2 шт

$d$  - диаметр отверстия для заклепки: 0,0051 м

$\Sigma t$  - толщина стенки направляющей с учетом рифления: 0,0022 м

$R_y$  - расчетное сопротивление: 120 МПа

**Узел крепления направляющей к кронштейну удовлетворяет требованиям прочности**

### **Расчет узла крепления опорного кронштейна к стене**

Кронштейн крепится к стене одним анкерным элементом

Усилия, действующие на анкерный элемент:

$$N_{wo} = k * q_w * b_{кр} = 287 \text{ Н}$$

где  $B$  - плечо от горизонтальной нагрузки на анкер: 1 мм

$B_1$  - расстояние от оси анкерного болта до края кронштейна: 27 мм

Определяем расчетное усилие вырыва анкера:

$$N_{ao} = N_{wo} + (N_{wo} * B) / B_1 = \mathbf{11 \text{ Н}}$$

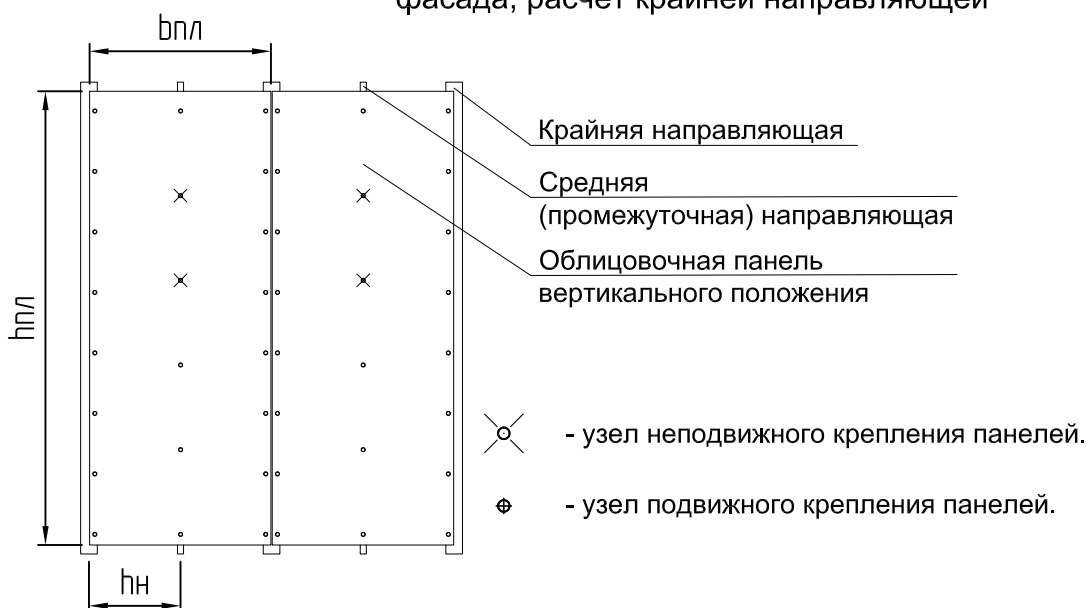
**Согласно выполненного расчета сравниваем расчетное значение с допустимым усилием ( $N_{доп}$ ) для анкерного элемента на основании испытаний проведенных на конкретном объекте:  $11 \text{ Н} \leq N_{доп} \text{ Н}$**

Заключение: Согласно выполненного расчета крепление средней направляющей КП45531, в рядовой зоне, выполняется по следующей схеме: 1 несущий кронштейн и 6 опорных. Согласно найденным расчетным усилиям на вырыв 508 Н в несущем кронштейне и 11 Н в опорном подбирается анкер. Окончательное решение о применении анкера принимается по результатам натурных испытаний по методике приведенной в ТО на соответствующий анкер согласно СТО ФЦС-44416204-010-2010.



## Расчет №2

Типовой расчет конструкции системы СИАЛ МКЛ, на Г-обр. кронштейне, с креплением панели облицовки заклепочным методом по двухпролетной схеме на рядовом участке фасада, расчет крайней направляющей



### Исходные данные для расчета:

Район строительства: г. Москва

Ветровой район: 1

Тип местности: В

Высота здания,  $h$ : 50 м

Высота от поверхности земли,  $z$ : 50 м

Поперечный размер здания,  $d$ : 25 м

Направляющая: КП45530

Кронштейн, КН(КО)-240: КПС 722

Ширина панели,  $b_{пл}$ : 1200 мм

Шаг направляющих,  $b_{напр.}$ : 603 мм

Высота панели,  $h_{пл}$ : 3000 мм

Толщина плитки,  $t_{пл}$ : 2 мм

Масса плитки,  $m$ : 7,1 кг/м<sup>2</sup>

Длина направляющей,  $L_{напр.}$ : 3 м

### Расчетная схема:



Пиковое значение аэродинамического коэффициента,  $c_p$ : -1,2

Коэффициент надежности по нагрузке для направляющей,  $\gamma_{fn}$ : 1,05

Коэффициент надежности по нагрузке для облицовки,  $\gamma_{fo}$ : 1,1

Коэффициент надежности по ветровой нагрузке,  $\gamma_f$ : 1,4

### Постоянная нагрузка:

Нормативная нагрузка от профиля,  $q_{п. норм.}$ : 0,5 кг/м

Расчетная нагрузка от профиля,  $q_{п. расч.} = q_{п. норм.} \cdot \gamma_{fn} = 0,6 \text{ кг/м}$

Нормативная нагрузка от плитки,  $q_{об. норм.}$ : 7,1 кг/м<sup>2</sup>

Расчетная нагрузка от плитки,  $q_{об. расч.} = q_{об. норм.} \cdot \gamma_{fo} = 7,81 \text{ кг/м}^2$

### Ветровая нагрузка

Нормативную пиковую ветровую нагрузку рассчитываем для рядовой зоны согласно СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия по формуле:

$$w_{n+(-)} = w_0 \cdot k_{(ze)} \cdot [1 + \zeta_{(ze)}] \cdot c_{p+(-)} \cdot v+(-) = 0,604 \text{ кПа}$$

Расчетную пиковую ветровую нагрузку рассчитываем для рядовой зоны по формуле:

$$w_{+(-)} = w_0 * k_{(ze)} * [1 + \zeta_{(ze)}] * c_{p+(-)} * v_{+(-)} * \gamma_f = 0,845 \text{ кПа}$$

, где:  $w_0$  - нормативное значение давления ветра: 0,23 кПа

$k_{(ze)}$  - коэффициент учитывающий изменение давления ветра на высоте  $z_e$ : 1,237

$\zeta_{(ze)}$  - коэффициент учитывающий изменение пульсаций давления ветра на высоте  $z_e$ : 0,768

$v_{+(-)}$  - коэффициент корреляции ветровой нагрузки: 1

$z_e$  - эквивалентная высота: 50 м

### **Расчет крайней направляющей при работе плитки по балочной схеме как двухпролетной неразрезной балки**

Расчет направляющих выполняется на сочетание собственного веса конструкции и ветровой нагрузки. В виду того что облицовка жестко крепится к средней направляющей крайняя направляющая воспринимает только ветровую нагрузку от облицовки и весовую от направляющей.

Шаг направляющих,  $b_{\text{напр}}$ : 603 мм

Шаг кронштейнов,  $b_{\text{кр}}$ : 1350 мм

Консоль,  $a$ : 150 мм

Плечо кронштейна,  $A_{\text{кр}}$ : = 240 мм

Удельная плотность алюминия,  $\rho$ : 2700 кг/м<sup>3</sup>

Коэффициент неразрезности для опорной реакции,  $k_n$ : 0,375

Нормативная ветровая нагрузка на направляющую:

$$q_{nw} = w_{p+(-)} * b_{\text{напр}} * 2 * k_n = 0,273 \text{ кН/м}$$

Расчетная ветровая нагрузка на направляющую:

$$q_w = w_{+(-)} * b_{\text{напр}} * 2 * k_n = 0,382 \text{ кН/м}$$

Собственный вес конструкции:

$$N = P = q_{\text{п.расч.}} * L_{\text{напр}} = 2,3 \text{ кг}$$

### **Расчет на прочность:**

Площадь сечения профиля,  $A$ : 2,66 см<sup>2</sup>

Момент инерции профиля,  $J_x$ : 9,2 см<sup>4</sup>

Момент сопротивления профиля,  $W_x$ : 2,01 см<sup>3</sup>

Максимальный опорный момент от ветровой нагрузки:

$$M_{\text{оп max}} = 0,125 * q_w * b_{\text{кр}}^2 = 0,087 \text{ кНм}$$

$$\sigma = (N/A) + (M_{\text{оп max}}/W_x) \leq R_y \quad \mathbf{43 \text{ МПа} \leq 120 \text{ МПа}}$$

$R_y$  - расчетное сопротивление на растяжение: 120 МПа

**Профиль удовлетворяет требованиям по прочности**

### **Расчет по деформативности:**

Прогиб направляющей рассчитывается по формуле:

$$f = (0,0052 * q_{nw} * b_{\text{кр}}^4) / (E * J_x) \leq (b_{\text{кр}} / 200) \quad \mathbf{0,1 \text{ см} \leq 0,7 \text{ см}}$$

Активный ветер (напор) в пролете сжата полка.

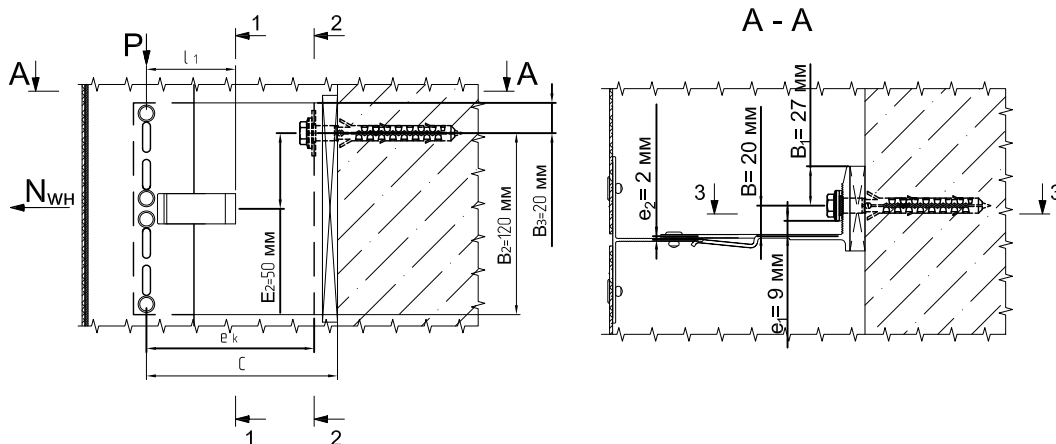
Момент инерции профиля,  $J_x$ : 9,2 см<sup>4</sup>

$E$  - модуль Юнга для алюминия: 710000 кг/см<sup>2</sup>

**Прочность профиля на прогиб обеспечивается**

### **Расчет несущего кронштейна**

В кронштейне проверяются сечения на консоли ослабленное отверстием от зажима и около опоры, сечение на опорной части по краю фиксирующей шайбы - краю шайбы анкерного элемента. Принято среднее положение анкерного элемента в овальном отверстии.



## Сочетание нагрузок собственный вес + ветровая нагрузка

### Сечение 1-1 консоли кронштейна

Расчет сечения на прочность проводится согласно формуле:

$$\sigma_{1-1} = N_{1-1}/A_{1-1} + M_{x\ 1-1}/W_{x\ 1-1} + M_{y\ 1-1}/W_{y\ 1-1} \leq R_y/\gamma_n \quad 7 \text{ МПа} \leq 120 \text{ МПа}$$

, где  $N_{1-1} = N_{WH}$  - опорная реакция от ветровой нагрузки приходящейся на несущий кронштейн:  $N_{WH} = q_w * (a + b_{кр}/2) = 315 \text{ Н}$

$$M_{x\ 1-1} = P * l_1 = 0,117 \text{ Н*м}$$

где,  $l_1$  - плечо вертикальной нагрузки: 51 мм

$P$  - собственный вес конструкции: 2,3 кг

$$M_{y\ 1-1} = N_{WH} * e_2 = 0,63 \text{ Н*м}$$

где,  $e_2$  - плечо вертикальной нагрузки: 0,002 м

Площадь сечения 1-1:  $A_{1-1} = (0,14 - 0,02) * 0,0023 = 0,000276 \text{ м}^2$

Момент сопротивления сечения 1-1:

$$W_{x\ 1-1} = 0,0023 * (0,14^3 - 0,02^3) / (0,12 * 0,07) = 0,00074914 \text{ м}^3$$

Момент сопротивления сечения 1-1:

$$W_{y\ 1-1} = 0,0023^2 * (0,14 - 0,02) / 6 = 1,058 * 10^{-7} \text{ м}^3$$

$R_y$  - расчетное сопротивление растяжения АД31Т1: 120 МПа

$\gamma_n$  - коэффициент надежности по назначению: 1

### Сечение 2-2 консоли кронштейна

Расчет сечения на прочность проводится согласно формуле:

$$\sigma_{2-2} = N_{2-2}/A_{2-2} + M_{x\ 2-2}/W_{x\ 2-2} + M_{y\ 2-2}/W_{y\ 2-2} \leq R_y/\gamma_n \quad 3 \text{ МПа} \leq 120 \text{ МПа}$$

, где  $N_{2-2} = N_{WH}$  - опорная реакция от ветровой нагрузки приходящейся на несущий кронштейн:  $N_{WH} = q_w * (a + b_{кр}/2) = 315 \text{ Н}$

$$M_{x\ 2-2} = P * e_k = 0,52 \text{ Н*м}$$

где,  $e_k$  - плечо вертикальной нагрузки: 226 мм

$$M_{y\ 2-2} = N_{WH} * e_6 = 0,63 \text{ Н*м}$$

где,  $e_6$  - плечо вертикальной нагрузки: 0,002 м

Площадь сечения 2-2:  $A_{2-2} = 0,14 * 0,0035 = 0,00049 \text{ м}^2$

Момент сопротивления сечения 2-2:  $W_{x\ 2-2} = 0,0035 * 0,14^2 / 6 = 1,143 * 10^{-5} \text{ м}^3$

Момент сопротивления сечения 2-2:  $W_{y\ 2-2} = 0,14 * 0,0035^2 / 6 = 2,858 * 10^{-7} \text{ м}^3$

### Сечение 3-3 опорной части кронштейна

Расчет сечения на прочность проводится согласно формуле:

$$\sigma_{3-3} = M_{y\ 3-3}/W_{y\ 3-3} \leq R_y/\gamma_n \quad 6 \text{ МПа} \leq 120 \text{ МПа}$$

$$M_{y\ 3-3} = N_{WH} * e_1 = 2,835 \text{ Н*м}$$

где,  $e_1$  - расстояние от оси приложения силы  $N_{WH}$  до сечения 3-3: 0,009 м

Момент сопротивления сечения 3-3:

$$W_{y\ 3-3} = (0,14 - 0,011 * 3) * 0,0053^2 / 6 = 5,009 * 10^{-7} \text{ м}^3$$

Несущий кронштейн удовлетворяет требованиям прочности

### Расчет узла крепления направляющей к несущему кронштейну

Крепление направляющей к кронштейну выполняется на четырех заклепках. Узел рассчитывается на срез заклепок и смятие соединяемых элементов.

#### **Расчет на срез:**

$$\sqrt{(P^2 + N_{wh}^2)} / (n \cdot n_s) \leq N_{rs} \quad 79 \text{ Н} \leq 1720 \text{ Н}$$

$$P = P_{напр} = 2,3 \text{ кг}$$

$$N_{wh} = q_w \cdot (a + b_{кр}/2) = 315 \text{ Н}$$

n - число заклепок в соединении: 4 шт

n<sub>s</sub> - число рабочих срезов одной заклепки: 1

N<sub>rs</sub> - расчетное усилие среза для одной заклепки: 1720 Н

#### **Расчет на смятие соединяемых элементов:**

$$\sqrt{(P^2 + N_{wh}^2)} / (n \cdot d \cdot \Sigma t) \leq R_{rp} \quad 7 \text{ МПа} \leq 195 \text{ МПа}$$

$$P = P_{напр} = 2,3 \text{ кг}$$

$$N_{wh} = q_w \cdot (a + b_{кр}/2) = 315 \text{ Н}$$

n - число заклепок в соединении: 4 шт

d - диаметр отверстия для заклепки: 0,0051 м

Σt - толщина стенки направляющей с учетом рифления: 0,002 м

R<sub>rp</sub> - расчетное сопротивление смятию элементов: 195 МПа

**Узел крепления направляющей к кронштейну удовлетворяет требованиям прочности**

### Расчет узла крепления несущего кронштейна к стене

Кронштейн крепится к стене одним анкерным элементом

Усилия, действующие на анкерный элемент

$$N_{wh} = q_w \cdot (a + b_{кр}/2) = 315 \text{ Н}$$

$$P = P_{напр} = 2,3 \text{ кг}$$

Моменты в вертикальной плоскости:

$$M_1 = P \cdot C = 5,543 \text{ Н} \cdot \text{м}; M_2 = N_{wh} \cdot E_2 = 15,75 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

где C - плечо от вертикально приложенной нагрузки на анкер: 241 мм

E<sub>2</sub> - плечо горизонтальной ветровой нагрузки на анкер: 50 мм

Момент в горизонтальной плоскости:

$$M_3 = N_{wh} \cdot B = 6,3 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

где B - плечо от горизонтальной нагрузки на анкер: 20 мм

Определяем усилие вырыва анкера из соотношения моментов M<sub>1</sub> и M<sub>2</sub>: M<sub>1</sub> < M<sub>2</sub>

$$N_{ан} = (M_2 - M_1) / B_3 + M_3 / B_1 = 744 \text{ Н}$$

**Согласно выполненного расчета сравниваем расчетное значение с допустимым усилием (N<sub>доп</sub>) для анкерного элемента на основании испытаний проведенных на конкретном объекте: 744 Н ≤ N<sub>доп</sub> Н**

### Расчет опорного кронштейна

В кронштейне проверяются сечения на консоли ослабленное отверстием от зажима и около опоры, сечение на опорной части по краю фиксирующей шайбы - краю шайбы анкерного элемента. Принято среднее положение анкерного элемента в овальном отверстии.

### **Опорный кронштейн воспринимает только ветровую нагрузку**

#### **Сечение 1-1 консоли кронштейна**

Расчет сечения на прочность проводится согласно формуле:

$$\sigma_{1-1} = N_{1-1} / A_{1-1} + M_{y 1-1} / W_{y 1-1} \leq R_y / \gamma_n \quad 35 \text{ МПа} \leq 120 \text{ МПа}$$

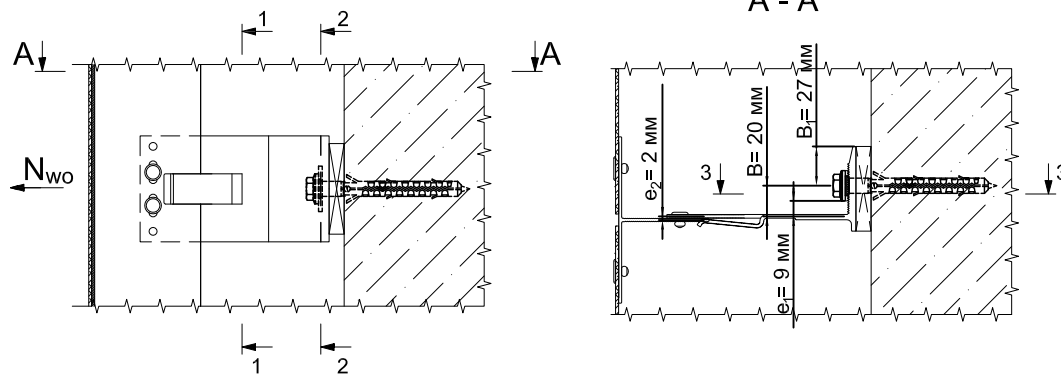
,где N<sub>1-1</sub> = N<sub>wo</sub> - опорная реакция от ветровой нагрузки приходящейся на опорный

кронштейн: N<sub>wo</sub> = k \* q<sub>w</sub> \* b<sub>кр</sub> = 645 Н

k - коэффициент для определения максимальной опорной реакции в балке: 1,25

$$M_{y 1-1} = N_{wo} \cdot e_2 = 1,29 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

где, e<sub>2</sub> - плечо вертикальной нагрузки: 0,002 м



Площадь сечения 1-1:  $A_{1-1} = (0,07 - 0,02) * 0,0023 = 0,000115 \text{ м}^2$

Момент сопротивления сечения 1-1:  $W_{y 1-1} = 0,0023^2 * (0,07 - 0,02) / 6 = 4,408 * 10^{-8} \text{ м}^3$

$R_y$  - расчетное сопротивление растяжения АД31Т1: 120 МПа

$\gamma_n$  - коэффициент надежности по назначению: 1

### **Сечение 2-2 консоли кронштейна**

Расчет сечения на прочность проводится согласно формуле:

$$\sigma_{2-2} = N_{2-2} / A_{2-2} + M_{y 2-2} / W_{y 2-2} \leq R_y / \gamma_n \quad \mathbf{12 \text{ МПа} \leq 120 \text{ МПа}}$$

$$N_{wo} = k * q_w * b_{кр} = 645 \text{ Н}$$

$$M_{y 2-2} = N_{wo} * e_6 = 1,29 \text{ Н*м}$$

где,  $e_6$  - плечо вертикальной нагрузки: 0,002 м

Площадь сечения 2-2:  $A_{2-2} = 0,07 * 0,0035 = 0,000245 \text{ м}^2$

Момент сопротивления сечения 2-2:  $W_{x 2-2} = 0,0035 * 0,07^2 / 6 = 2,858 * 10^{-6} \text{ м}^3$

Момент сопротивления сечения 2-2:  $W_{y 2-2} = 0,07 * 0,0035^2 / 6 = 1,429 * 10^{-7} \text{ м}^3$

### **Сечение 3-3 опорной части кронштейна**

Расчет сечения на прочность проводится согласно формуле:

$$\sigma_{3-3} = M_{y 3-3} / W_{y 3-3} \leq R_y / \gamma_n \quad \mathbf{21 \text{ МПа} \leq 120 \text{ МПа}}$$

$$M_{y 3-3} = N_{wo} * e_1 = 5,805 \text{ Н*м}$$

где,  $e_1$  - расстояние от оси приложения силы  $N_{wo}$  до сечения 3-3: 0,009 м

Момент сопротивления сечения 3-3:  $W_{y 3-3} = (0,07 - 0,011) * 0,0053^2 / 6 = 2,762 * 10^{-7} \text{ м}^3$

**Несущий кронштейн удовлетворяет требованиям прочности**

### **Расчет узла крепления направляющей к опорному кронштейну**

Крепление направляющей к кронштейну выполняется на двух заклепках в продолговатые отверстия. Узел рассчитывается на срез заклепок и смятие соединяемых элементов.

#### **Расчет на срез:**

$$N_{wo} / (n * n_s) \leq N_{rs} \quad \mathbf{323 \text{ Н} \leq 1720 \text{ Н}}$$

$$N_{wo} = k * q_w * b_{кр} = 645 \text{ Н}$$

$n$  - число заклепок в соединении: 2 шт

$n_s$  - число рабочих срезов одной заклепки: 1

$N_{rs}$  - расчетное усилие среза для одной заклепки: 1720 Н

#### **Расчет на смятие соединяемых элементов:**

По формуле полученной на основе многочисленных натурных испытаний:

$$N_{wo} / (n * d * \Sigma t) \leq R_y \quad \mathbf{29 \text{ МПа} \leq 120 \text{ МПа}}$$

$$N_{wo} = k * q_w * b_{кр} = 645 \text{ Н}$$

$n$  - число заклепок в соединении: 2 шт

$d$  - диаметр отверстия для заклепки: 0,0051 м

$\Sigma t$  - толщина стенки направляющей с учетом рифления: 0,0022 м

$R_y$  - расчетное сопротивление: 120 МПа

**Узел крепления направляющей к кронштейну удовлетворяет требованиям прочности**

### Расчет узла крепления опорного кронштейна к стене

Кронштейн крепится к стене одним анкерным элементом

Усилия, действующие на анкерный элемент:

$$N_{wo} = k * q_w * b_{кр} = 645 \text{ Н}$$

где  $B$  - плечо от горизонтальной нагрузки на анкер: 20 мм

$B_1$  - расстояние от оси анкерного болта до края кронштейна: 27 мм

Определяем расчетное усилие вырыва анкера:

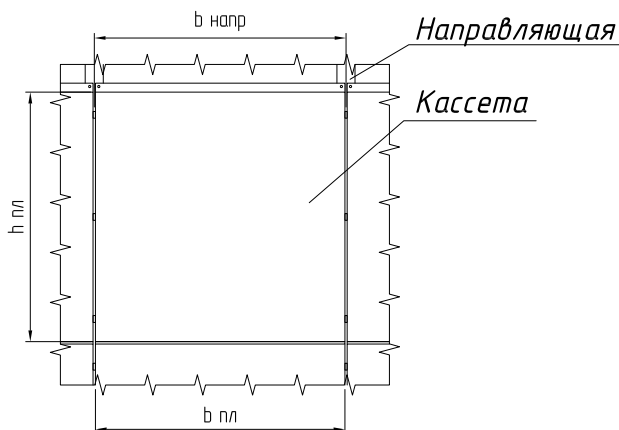
$$N_{ao} = N_{wo} + (N_{wo} * B) / B_1 = 478 \text{ Н}$$

**Согласно выполненного расчета сравниваем расчетное значение с допустимым усилием ( $N_{доп}$ ) для анкерного элемента на основании испытаний проведенных на конкретном объекте:  $478 \text{ Н} \leq N_{доп} \text{ Н}$**

Заключение: Согласно выполненного расчета крепление направляющей КП45530, в рядовой зоне, выполняется по следующей схеме: 1 несущий кронштейн и 2 опорных. Согласно найденным расчетным усилиям на вырыв 744 Н в несущем кронштейне и 478 Н в опорном подбирается анкер. Окончательное решение о применении анкера принимается по результатам натурных испытаний по методике приведенной в ТО на соответствующий анкер согласно СТО ФЦС-44416204-010-2010.

### Расчет №3

Типовой расчет конструкции системы СИАЛ МКЛ, с облицовкой кассетным методом, на Г-обр. кронштейне, на рядовом участке фасада



#### Исходные данные для расчета:

Район строительства: г. Москва  
 Ветровой район: 1  
 Тип местности: В  
 Высота здания,  $h$ : 75 м  
 Высота от поверхности земли,  $z$ : 75 м  
 Поперечный размер здания,  $d$ : 25 м  
 Направляющая: КП45530  
 Кронштейн, КН(КО)-205: КПС 721  
 Ширина кассеты,  $b_{пл}$ : 1100 мм  
 Высота кассеты,  $h_{пл}$ : 1070 мм  
 Толщина панели,  $t_{пл}$ : 4 мм  
 Масса панели,  $m$ : 7,8 кг/м<sup>2</sup>  
 Длина направляющей,  $L_{напр.}$ : 3 м

#### Расчетная схема:



Пиковое значение аэродинамического коэффициента,  $c_p$ : -1,2  
 Коэффициент надежности по нагрузке для направляющей,  $\gamma_{fn}$ : 1,05  
 Коэффициент надежности по нагрузке для облицовки,  $\gamma_{fo}$ : 1,25  
 Коэффициент надежности по ветровой нагрузке,  $\gamma_f$ : 1,4

#### Постоянная нагрузка:

Нормативная нагрузка от профиля,  $q_{п. норм.}$ : 0,7 кг/м  
 Расчетная нагрузка от профиля,  $q_{п. расч.} = q_{п. норм.} \cdot \gamma_{fn} = 0,8$  кг/м  
 Нормативная нагрузка от плитки,  $q_{об. норм.}$ : 7,8 кг/м<sup>2</sup>  
 Расчетная нагрузка от плитки,  $q_{об. расч.} = q_{об. норм.} \cdot \gamma_{fo} = 9,75$  кг/м<sup>2</sup>

#### Ветровая нагрузка

Нормативную пиковую ветровую нагрузку рассчитываем для рядовой зоны согласно СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия по формуле:

$$w_{n+(-)} = w_0 \cdot k_{(ze)} \cdot [1 + \zeta_{(ze)}] \cdot c_{p+(-)} \cdot v_{+(-)} = 0,663 \text{ кПа}$$

Расчетную пиковую ветровую нагрузку рассчитываем для рядовой зоны по формуле:

$$w_{+(-)} = w_0 \cdot k_{(ze)} \cdot [1 + \zeta_{(ze)}] \cdot c_{p+(-)} \cdot v_{+(-)} \cdot \gamma_f = 0,928 \text{ кПа}$$

, где:  $w_0$  - нормативное значение давления ветра: 0,23 кПа

$k_{(ze)}$  - коэффициент учитывающий изменение давления ветра на высоте  $z_e$ : 1,455

$\zeta_{(ze)}$  - коэффициент учитывающий изменение пульсаций давления ветра на высоте  $z_e$ : 0,708

$v_{+(-)}$  - коэффициент корреляции ветровой нагрузки: 0,97  
 $z_e$  - эквивалентная высота: 75 м

### Расчет направляющей

Расчет направляющих выполняется на сочетание собственного веса конструкции и ветровой нагрузки.

Шаг направляющих,  $b_{напр}$ : 1110 мм

Шаг кронштейнов,  $b_{кр}$ : 1350 мм

Консоль,  $a$ : 150 мм

Плечо кронштейна,  $A_{кр}$ : 205 мм

Удельная плотность алюминия,  $\rho$ : 2700 кг/м<sup>3</sup>

Нормативная ветровая нагрузка на направляющую:

$$q_{nw} = w_{п+(-)} * b_{напр} = 0,736 \text{ кН/м}$$

Расчетная ветровая нагрузка на направляющую:

$$q_w = w_{+(-)} * b_{напр} = 1,03 \text{ кН/м}$$

Собственный вес конструкции:

$$N = P = q_{п.расч.} * L_{напр} + q_{об.расч.} * L_{напр} * b_{напр} = 34,7 \text{ кг}$$

### Расчет на прочность:

Площадь сечения профиля,  $A$ : 2,66 см<sup>2</sup>

Момент инерции профиля,  $J_x$ : 9,2 см<sup>4</sup>

Момент сопротивления профиля,  $W_x$ : 2,01 см<sup>3</sup>

Максимальный опорный момент от ветровой нагрузки:

$$M_{оп \max} = 0,125 * q_w * b_{кр}^2 = 0,235 \text{ кНм}$$

$$\sigma = (N/A) + (M_{оп \max} / W_x) \leq R_y \quad \mathbf{118 \text{ МПа} \leq 120 \text{ МПа}}$$

$R_y$  - расчетное сопротивление на растяжение: 120 МПа

**Профиль удовлетворяет требованиям по прочности**

### Расчет по деформативности:

Прогиб направляющей рассчитывается по формуле:

$$f = (0,0052 * q_{nw} * b_{кр}^4) / (E * J_x) \leq (b_{кр} / 200) \quad \mathbf{0,2 \text{ см} \leq 0,7 \text{ см}}$$

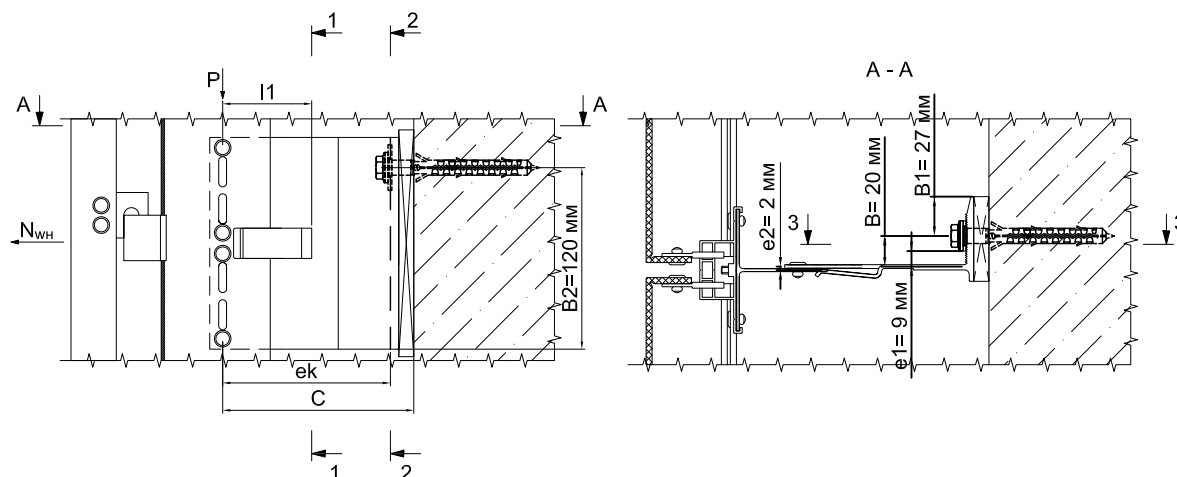
Момент инерции профиля,  $J_x$ : 9,2 см<sup>4</sup>

$E$  - модуль Юнга для алюминия: 710000 кг/см<sup>2</sup>

**Прочность профиля на прогиб обеспечивается**

### Расчет несущего кронштейна

В кронштейне проверяются сечения на консоли ослабленное отверстием от зажима и около опоры, сечение на опорной части по краю фиксирующей шайбы - краю шайбы анкерного элемента. Принято среднее положение анкерного элемента в овальном отверстии.





## Сочетание нагрузок собственный вес + ветровая нагрузка

### Сечение 1-1 консоли кронштейна

Расчет сечения на прочность проводится согласно формуле:

$$\sigma_{1-1} = N_{1-1}/A_{1-1} + M_{x\ 1-1}/W_{x\ 1-1} + M_{y\ 1-1}/W_{y\ 1-1} \leq R_y/\gamma_n \quad 19 \text{ МПа} \leq 120 \text{ МПа}$$

, где  $N_{1-1} = N_{wh}$  - опорная реакция от ветровой нагрузки приходящейся на несущий кронштейн:  $N_{wh} = q_w * (a + b_{кр}/2) = 850 \text{ Н}$

$$M_{x\ 1-1} = P * l_1 = 1,77 \text{ Н*м}$$

где,  $l_1$  - плечо вертикальной нагрузки: 51 мм

$P$  - собственный вес конструкции: 34,7 кг

$$M_{y\ 1-1} = N_{wh} * e_2 = 1,7 \text{ Н*м}$$

где,  $e_2$  - плечо вертикальной нагрузки: 0,002 м

$$\text{Площадь сечения 1-1: } A_{1-1} = (0,14 - 0,02) * 0,0023 = 0,000276 \text{ м}^2$$

Момент сопротивления сечения 1-1:

$$W_{x\ 1-1} = 0,0023 * (0,14^3 - 0,02^3) / (0,12 * 0,07) = 0,00074914 \text{ м}^3$$

Момент сопротивления сечения 1-1:

$$W_{y\ 1-1} = 0,0023^2 * (0,14 - 0,02) / 6 = 1,058 * 10^{-7} \text{ м}^3$$

$R_y$  - расчетное сопротивление растяжения АД31Т1: 120 МПа

$\gamma_n$  - коэффициент надежности по назначению: 1

### Сечение 2-2 консоли кронштейна

Расчет сечения на прочность проводится согласно формуле:

$$\sigma_{2-2} = N_{2-2}/A_{2-2} + M_{x\ 2-2}/W_{x\ 2-2} + M_{y\ 2-2}/W_{y\ 2-2} \leq R_y/\gamma_n \quad 8 \text{ МПа} \leq 120 \text{ МПа}$$

, где  $N_{2-2} = N_{wh}$  - опорная реакция от ветровой нагрузки приходящейся на несущий кронштейн:  $N_{wh} = q_w * (a + b_{кр}/2) = 850 \text{ Н}$

$$M_{x\ 2-2} = P * e_k = 6,628 \text{ Н*м}$$

где,  $e_k$  - плечо вертикальной нагрузки: 191 мм

$$M_{y\ 2-2} = N_{wh} * e_6 = 1,7 \text{ Н*м}$$

где,  $e_6$  - плечо вертикальной нагрузки: 0,002 м

$$\text{Площадь сечения 2-2: } A_{2-2} = 0,14 * 0,0035 = 0,00049 \text{ м}^2$$

$$\text{Момент сопротивления сечения 2-2: } W_{x\ 2-2} = 0,0035 * 0,14^2 / 6 = 1,143 * 10^{-5} \text{ м}^3$$

$$\text{Момент сопротивления сечения 2-2: } W_{y\ 2-2} = 0,14 * 0,0035^2 / 6 = 2,858 * 10^{-7} \text{ м}^3$$

### Сечение 3-3 опорной части кронштейна

Расчет сечения на прочность проводится согласно формуле:

$$\sigma_{3-3} = M_{y\ 3-3}/W_{y\ 3-3} \leq R_y/\gamma_n \quad 15 \text{ МПа} \leq 120 \text{ МПа}$$

$$M_{y\ 3-3} = N_{wh} * e_1 = 7,65 \text{ Н*м}$$

где,  $e_1$  - расстояние от оси приложения силы  $N_{wh}$  до сечения 3-3: 0,009 м

Момент сопротивления сечения 3-3:

$$W_{y\ 3-3} = (0,14 - 0,011 * 3) * 0,0053^2 / 6 = 5,009 * 10^{-7} \text{ м}^3$$

**Несущий кронштейн удовлетворяет требованиям прочности**

### Расчет узла крепления направляющей к несущему кронштейну

Крепление направляющей к кронштейну выполняется на четырех заклепках. Узел рассчитывается на срез заклепок и смятие соединяемых элементов.

#### Расчет на срез:

#### Сочетание нагрузок собственный вес + ветровая нагрузка

$$\sqrt{(P^2 + N_{wh}^2)} / (n * n_s) \leq N_{rs} \quad 213 \text{ Н} \leq 1720 \text{ Н}$$

$$P = P_{обл} + P_{напр} \quad P = 34,7 \text{ кг}$$

$$N_{wh} = q_w * (a + b_{кр}/2) = 850 \text{ Н}$$

$n$  - число заклепок в соединении: 4 шт

$n_s$  - число рабочих срезов одной заклепки: 1

$N_{rs}$  - расчетное усилие среза для одной заклепки: 1720 Н

#### Расчет на смятие соединяемых элементов:

#### Сочетание нагрузок собственный вес + ветровая нагрузка

$$\sqrt{(P^2 + N_{wh}^2)} / (n * d * \Sigma t) \leq R_{rp} \quad 19 \text{ МПа} \leq 195 \text{ МПа}$$

$$P = P_{обл} + P_{напр} = 34,7 \text{ кг}$$

$$N_{wh} = q_w * (a + b_{кр}/2) = 850 \text{ Н}$$

$n$  - число заклепок в соединении: 4 шт

$d$  - диаметр отверстия для заклепки: 0,0051 м

$\Sigma t$  - толщина стенки направляющей с учетом рифления: 0,0022 м

$R_{тр}$  - расчетное сопротивление смятию элементов: 195 МПа

**Узел крепления направляющей к кронштейну удовлетворяет требованиям прочности**

### Расчет узла крепления несущего кронштейна к стене

Кронштейн крепится к стене одним анкерным элементом

#### Сочетание нагрузок собственный вес + ветровая нагрузка

Усилия, действующие на анкерный элемент:

$$N_{wh} = q_w * (a + b_{кр}/2) = 850 \text{ Н}$$

$$P = P_{обл} + P_{напр} = 34,7 \text{ кг}$$

Моменты в вертикальной плоскости:

$$M_1 = P * C = 71,482 \text{ Н*м}; M_2 = N_{wh} * E_2 = 42,5 \text{ Н*м}$$

где  $C$  - плечо от вертикально приложенной нагрузки на анкер: 206 мм

$E_2$  - плечо горизонтальной ветровой нагрузки на анкер: 50 мм

Момент в горизонтальной плоскости:  $M_3 = N_{wh} * B = 17 \text{ Н*м}$

где  $B$  - плечо от горизонтальной нагрузки на анкер: 20 мм

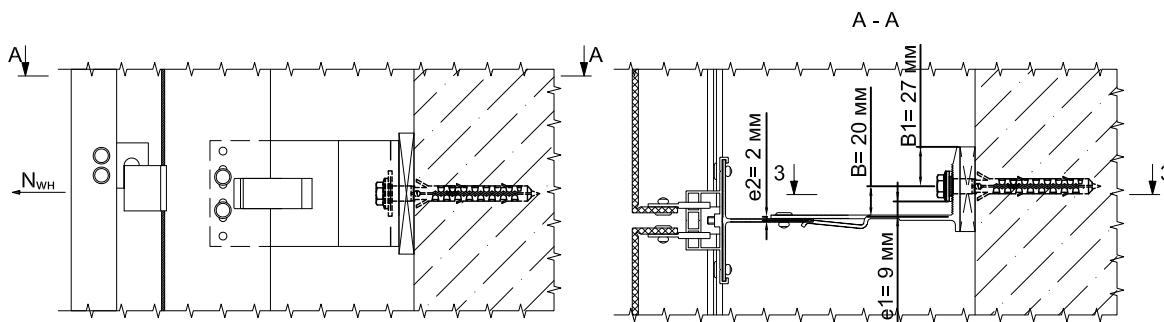
Определяем усилие вырыва анкера из соотношения моментов  $M_1$  и  $M_2$ :  $M_1 > M_2$

$$N_{ан} = N_{wh} + (M_1 - M_2) / B_2 + M_3 / B_1 = 871 \text{ Н}$$

**Согласно выполненного расчета сравниваем расчетное значение с допустимым усилием ( $N_{доп}$ ) для анкерного элемента на основании испытаний проведенных на конкретном объекте:  $871 \text{ Н} \leq N_{доп} \text{ Н}$**

### Расчет опорного кронштейна

В кронштейне проверяются сечения на консоли ослабленное отверстием от зажима и около опоры, сечение на опорной части по краю фиксирующей шайбы - краю шайбы анкерного элемента. Принято среднее положение анкерного элемента в овальном отверстии.



**Опорный кронштейн воспринимает только ветровую нагрузку**

#### Сечение 1-1 консоли кронштейна

Расчет сечения на прочность проводится согласно формуле:

$$\sigma_{1-1} = N_{1-1} / A_{1-1} + M_{y 1-1} / W_{y 1-1} \leq R_y / \gamma_n \quad \mathbf{94 \text{ МПа} \leq 120 \text{ МПа}}$$

, где  $N_{1-1} = N_{wo}$  - опорная реакция от ветровой нагрузки приходящейся на опорный кронштейн:  $N_{wo} = k * q_w * b_{кр} = 1738 \text{ Н}$

$k$  - коэффициент для определения максимальной опорной реакции в балке: 1,25

$$M_{y 1-1} = N_{wo} * e_2 = 3,476 \text{ Н*м}$$

где,  $e_2$  - плечо вертикальной нагрузки: 0,002 м

$$\text{Площадь сечения 1-1: } A_{1-1} = (0,07 - 0,02) * 0,0023 = 0,000115 \text{ м}^2$$

$$\text{Момент сопротивления сечения 1-1: } W_{y 1-1} = 0,0023^2 * (0,07 - 0,02) / 6 = 4,408 * 10^{-8} \text{ м}^3$$

$R_y$  - расчетное сопротивление растяжения АД31Т1: 120 МПа

$\gamma_n$  - коэффициент надежности по назначению: 1

#### Сечение 2-2 консоли кронштейна

Лист

10.21

**СИАЛ Навесная фасадная система**

Расчет сечения на прочность проводится согласно формуле:

$$\sigma_{2-2} = N_{2-2}/A_{2-2} + M_{y\ 2-2}/W_{y\ 2-2} \leq R_y/\gamma_n \quad \mathbf{31\ МПа \leq 120\ МПа}$$

$$N_{wo} = k * q_w * b_{кр} = 1738\ Н$$

$$M_{y\ 2-2} = N_{wo} * e_6; M_{y\ 2-2} = 3,476\ Н*м$$

где,  $e_6$  - плечо вертикальной нагрузки: 0,002 м

$$\text{Площадь сечения 2-2: } A_{2-2} = 0,07 * 0,0035 = 0,000245\ м^2$$

$$\text{Момент сопротивления сечения 2-2: } W_{x\ 2-2} = 0,0035 * 0,07^2 / 6 = 2,858 * 10^{-6}\ м^3$$

$$\text{Момент сопротивления сечения 2-2: } W_{y\ 2-2} = 0,07 * 0,0035^2 / 6 = 1,429 * 10^{-7}\ м^3$$

### **Сечение 3-3 опорной части кронштейна**

Расчет сечения на прочность проводится согласно формуле:

$$\sigma_{3-3} = M_{y\ 3-3}/W_{y\ 3-3} \leq R_y/\gamma_n \quad \mathbf{57\ МПа \leq 120\ МПа}$$

$$M_{y\ 3-3} = N_{wo} * e_1 = 15,642\ Н*м$$

где,  $e_1$  - расстояние от оси приложения силы  $N_{wo}$  до сечения 3-3: 0,009 м

Момент сопротивления сечения 3-3:

$$W_{y\ 3-3} = (0,07 - 0,011) * 0,0053^2 / 6 = 2,762 * 10^{-7}\ м^3$$

**Несущий кронштейн удовлетворяет требованиям прочности**

### **Расчет узла крепления направляющей к опорному кронштейну**

Крепление направляющей к кронштейну выполняется на двух заклепках в продолговатые отверстия. Узел рассчитывается на срез заклепок и смятие соединяемых элементов.

#### **Расчет на срез:**

$$N_{wo} / (n * n_s) \leq N_{rs} \quad \mathbf{869\ Н \leq 1720\ Н}$$

$$N_{wo} = k * q_w * b_{кр} = 1738\ Н$$

$n$  - число заклепок в соединении: 2 шт

$n_s$  - число рабочих срезов одной заклепки: 1

$N_{rs}$  - расчетное усилие среза для одной заклепки: 1720 Н

#### **Расчет на смятие соединяемых элементов:**

По формуле полученной на основе многочисленных натуральных испытаний:

$$N_{wo} / (n * d * \Sigma t) \leq R_y \quad \mathbf{77\ МПа \leq 120\ МПа}$$

$$N_{wo} = k * q_w * b_{кр} = 1738\ Н$$

$n$  - число заклепок в соединении: 2 шт

$d$  - диаметр отверстия для заклепки: 0,0051 м

$\Sigma t$  - толщина стенки направляющей с учетом рифления: 0,002 м

$R_y$  - расчетное сопротивление: 120 МПа

**Узел крепления направляющей к кронштейну удовлетворяет требованиям прочности**

### **Расчет узла крепления опорного кронштейна к стене**

Кронштейн крепится к стене одним анкерным элементом

Усилия, действующие на анкерный элемент:

$$N_{wo} = k * q_w * b_{кр} = 1738\ Н$$

где  $B$  - плечо от горизонтальной нагрузки на анкер: 20 мм

$B_1$  - расстояние от оси анкерного болта до края кронштейна: 27 мм

Определяем расчетное усилие вырыва анкера:

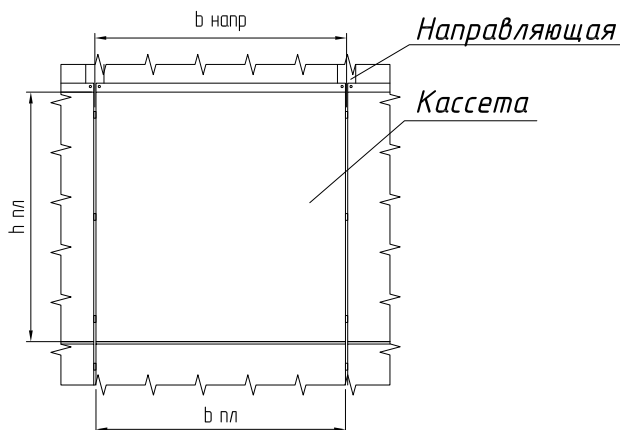
$$N_{ao} = (N_{wo} * B) / B_1 = \mathbf{1287\ Н}$$

**Согласно выполненного расчета сравниваем расчетное значение с допустимым усилием ( $N_{доп}$ ) для анкерного элемента на основании испытаний проведенных на конкретном объекте:  $1287\ Н \leq N_{доп}\ Н$**

Заключение: Согласно выполненного расчета крепление направляющей КР45530, в рядовой зоне, выполняется по следующей схеме: 1 несущий кронштейн и 2 опорных. Согласно найденным расчетным усилиям на вырыв 871 Н в несущем кронштейне и 1287 Н в опорном подбирается анкер. Окончательное решение о применении анкера принимается по результатам натуральных испытаний по методике приведенной в ТО на соответствующий анкер согласно СТО ФЦС-44416204-010-2010.

## Расчет №4

Типовой расчет конструкции системы СИАЛ МКЛ, с облицовкой кассетным методом, на П-обр. кронштейне, на рядовом участке фасада



### Исходные данные для расчета:

Район строительства: г. Москва

Ветровой район: 1

Тип местности: В

Высота здания,  $h$ : 100 м

Высота от поверхности земли,  $z$ : 100 м

Поперечный размер здания,  $d$ : 25 м

Направляющая: КПС 567

Кронштейн, КН(КО)-240: КПС 705

Ширина кассеты,  $b_{пл}$ : 1000 мм

Высота кассеты,  $h_{пл}$ : 1000 мм

Толщина панели,  $t_{пл}$ : 4 мм

Масса,  $m$ : 7,8 кг/м<sup>2</sup>

Длина направляющей,  $L_{напр}$ : 3 м

### Расчетная схема:



Пиковое значение аэродинамического коэффициента,  $c_p$ : -1,2

Коэффициент надежности по нагрузке для направляющей,  $\gamma_{fn}$ : 1,05

Коэффициент надежности по нагрузке для облицовки,  $\gamma_{fo}$ : 1,25

Коэффициент надежности по ветровой нагрузке,  $\gamma_f$ : 1,4

### Постоянная нагрузка:

Нормативная нагрузка от профиля,  $q_{п. норм.}$ : 1,2 кг/м

Расчетная нагрузка от профиля,  $q_{п. расч.} = q_{п. норм.} \cdot \gamma_{fn} = 1,3$  кг/м

Нормативная нагрузка от плитки,  $q_{об. норм.}$ : 7,8 кг/м<sup>2</sup>

Расчетная нагрузка от плитки,  $q_{об. расч.} = q_{об. норм.} \cdot \gamma_{fo} = 9,75$  кг/м<sup>2</sup>

### Ветровая нагрузка

Нормативную пиковую ветровую нагрузку рассчитываем для рядовой зоны согласно СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия по формуле:

$$w_{n+(-)} = w_0 \cdot k_{(ze)} \cdot [1 + \zeta_{(ze)}] \cdot c_{p+(-)} \cdot v_{+(-)} = 0,727 \text{ кПа}$$

Расчетную пиковую ветровую нагрузку рассчитываем для рядовой зоны по формуле:

$$w_{+(-)} = w_0 \cdot k_{(ze)} \cdot [1 + \zeta_{(ze)}] \cdot c_{p+(-)} \cdot v_{+(-)} \cdot \gamma_f = 1,018 \text{ кПа}$$

, где:  $w_0$  - нормативное значение давления ветра: 0,23 кПа

$k_{(ze)}$  - коэффициент учитывающий изменение давления ветра на высоте  $z_e$ : 1,633

$\zeta_{(ze)}$  - коэффициент учитывающий изменение пульсаций давления ветра на высоте  $z_e$ : 0,669

$V_{+(-)}$  - коэффициент корреляции ветровой нагрузки: 0,97  
 $z_e$  - эквивалентная высота: 100 м.

### Расчет направляющей

Расчет направляющих выполняется на сочетание собственного веса конструкции и ветровой нагрузки.

Шаг направляющих,  $b_{напр}$ : 1010 мм

Шаг кронштейнов,  $b_{кр}$ : 900 мм

Консоль,  $a$ : 150 мм

Плечо кронштейна,  $A_{кр}$ : 240 мм

Удельная плотность алюминия,  $\rho$ : 2700 кг/м<sup>3</sup>

Нормативная ветровая нагрузка на направляющую:

$$q_{nw} = w_{n+(-)} * b_{напр} = 0,734 \text{ кН/м}$$

Расчетная ветровая нагрузка на направляющую:

$$q_w = w_{+(-)} * b_{напр} = 1,028 \text{ кН/м}$$

Собственный вес конструкции:

$$N = P = q_{п.расч.} * L_{напр} + q_{об.расч.} * L_{напр} * b_{напр}: 33,087 \text{ кг}$$

### Расчет на прочность:

Момент инерции профиля,  $J_x$ : 19,3 см<sup>4</sup>

Максимальный опорный момент от ветровой нагрузки:

$$M_{оп \max} = 0,1 * q_w * b_{кр}^2 = 0,083 \text{ кНм}$$

$$\sigma = (N/A) + (M_{оп \max} / W_x) \leq R_y \quad \mathbf{14 \text{ МПа} \leq 120 \text{ МПа}}$$

$R_y$  - расчетное сопротивление на растяжение 120 МПа

**Профиль удовлетворяет требованиям по прочности**

### Расчет по деформативности:

Прогиб направляющей рассчитывается по формуле:

$$f = (0,00675 * q_{nw} * b_{кр}^4) / (E * J_x) \leq (b_{кр} / 200) \quad \mathbf{0,0 \text{ см} \leq 0,5 \text{ см}}$$

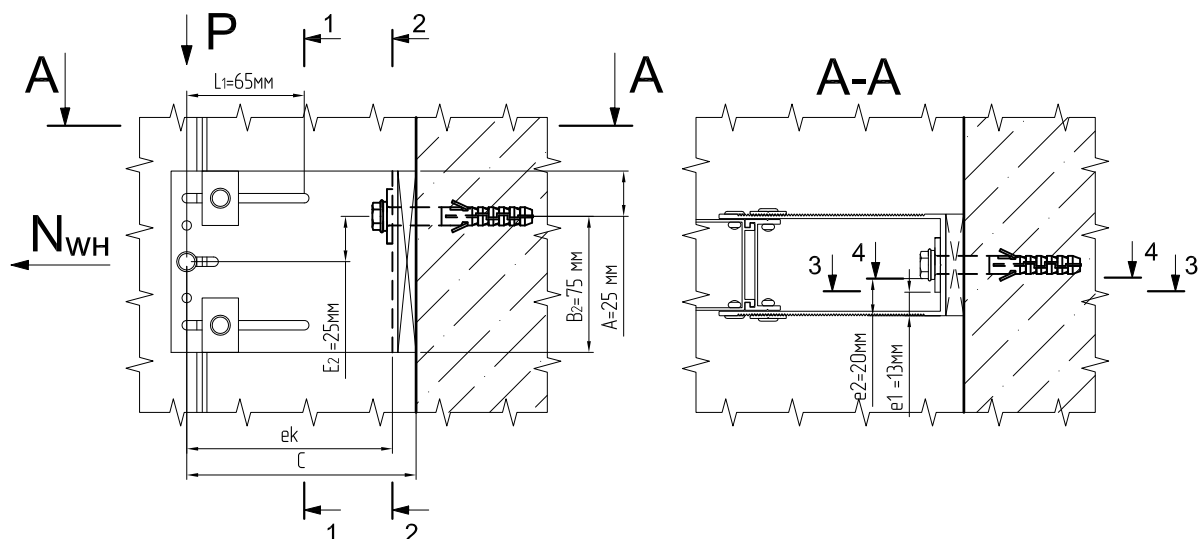
Момент инерции профиля,  $J_x$ : 19,3 см<sup>4</sup>

$E$  - модуль Юнга для алюминия: 710000 кг/см<sup>2</sup>

**Прочность профиля на прогиб обеспечивается**

### Расчет несущего кронштейна

В кронштейне проверяются сечения на консоли ослабленные отверстиями для крепления салазки и около опоры, сечения на опорной части по краю фиксирующей шайбы и по краю шайбы анкерного элемента. Положение анкерного элемента принято симметрично по оси кронштейна.



### **Сочетание нагрузок собственный вес + ветровая нагрузка**

Расчет выполняем для одной ветви кронштейна. На одну ветвь кронштейна действуют нагрузки от собственного веса  $P/2$  и ветра  $N_{wh}/2$

#### **Сечение 1-1 одной ветви кронштейна**

Расчет сечения на прочность проводится согласно формуле:

$$\sigma_{1-1} = N_{1-1}/A_{1-1} + M_{x\ 1-1}/W_{x\ 1-1} \leq R_y/\gamma_n \quad \mathbf{4\ МПа \leq 120\ МПа}$$

, где  $N_{1-1} = N_{wh} / 2$  - опорная реакция от ветровой нагрузки приходящейся на несущий кронштейн:  $N_{wh} = q_w * (a + b_{кр}/2) = 617\ Н$

$$M_{x\ 1-1} = P * l_1 = 21,506\ Н*м$$

где,  $l_1$  - плечо вертикальной нагрузки: 65 мм

$P$  - собственный вес конструкции: 33,4 кг

$$\text{Площадь сечения 1-1: } A_{1-1} = (0,10 - 2*0,0052) * 0,0023 = 0,00020608\ м^2$$

$$\text{Момент сопротивления сечения 1-1 одной ветви кронштейна: } W_{x\ 1-1} = 0,00000325\ м^3$$

$R_y$  - расчетное сопротивление растяжения АД31Т1: 120 МПа

$\gamma_n$  - коэффициент надежности по назначению: 1

#### **Сечение 2-2 одной ветви кронштейна**

Расчет сечения на прочность проводится согласно формуле:

$$\sigma_{2-2} = N_{2-2}/A_{2-2} + M_{x\ 2-2}/W_{x\ 2-2} \leq R_y/\gamma_n \quad \mathbf{10\ МПа \leq 120\ МПа}$$

, где  $N_{2-2} = N_{wh} / 2$  - опорная реакция от ветровой нагрузки приходящейся на несущий кронштейн:  $N_{wh} = q_w * (a + b_{кр}/2) = 617\ Н$

$$M_{x\ 2-2} = P * e_k = 76,43\ Н*м$$

где,  $e_k$  - плечо вертикальной нагрузки: 231 мм

$$\text{Площадь сечения 2-2: } A_{2-2} = 0,0003\ м^2$$

$$\text{Момент сопротивления сечения 2-2: } W_{x\ 2-2} = 5*10^{-6}\ м^3$$

#### **Сечение 3-3 опорной части кронштейна**

Расчет сечения на прочность проводится согласно формуле:

$$\sigma_{3-3} = M_{y\ 3-3}/W_{y\ 3-3} \leq R_y/\gamma_n \quad \mathbf{40\ МПа \leq 120\ МПа}$$

$$M_{y\ 3-3} = N_{wh} / 2 * e_1 = 4,01\ Н*м$$

где,  $e_1$  - расстояние от оси приложения силы  $N_{wh}$  до сечения 3-3: 0,013 м

$$\text{Момент сопротивления сечения 3-3: } W_{y\ 3-3} = (0,10 - 0,011*3)*0,003^2/6 = 1,005*10^{-7}\ м^3$$

#### **Сечение 4-4 опорной части кронштейна**

Расчет сечения на прочность проводится согласно формуле:

$$\sigma_{4-4} = M_{y\ 4-4}/W_{y\ 4-4} \leq R_y/\gamma_n \quad \mathbf{42\ МПа \leq 120\ МПа}$$

$$M_{y\ 4-4} = N_{wh} / 2 * e_4 = 6,169\ Н*м$$

где,  $e_2$  - расстояние от оси приложения силы  $N_{wh}$  до сечения 4-4: 0,02 м

$$\text{Момент сопротивления сечения 4-4: } W_{y\ 4-4} = W_{y\ 3-3} + W_{шy\ 4-4} = 1,455*10^{-7}\ м^3$$

$$W_{шy\ 4-4} = 0,03*0,003^2/6 = 4,5 * 10^{-8}\ м^3$$

**Несущий кронштейн удовлетворяет требованиям прочности**

### **Расчет узла крепления направляющей к несущему кронштейну**

Рассматриваем одну ветвь кронштейна. Направляющая крепится к одной ветви кронштейна тремя заклепками Ал/А2 Ø5 мм. Заклепка №1 воспринимает нагрузку от собственного веса конструкций, две заклепки №2 - ветровую нагрузку, передающуюся на кронштейн через салазку. Узел рассчитывается на срез заклепок и смятие соединяемых элементов.

#### **Заклепка №1**

**Расчет на срез:**

### **Сочетание нагрузок собственный вес + ветровая нагрузка**

$$P/2 / (n*n_s) \leq N_{rs} \quad \mathbf{165\ Н \leq 1720\ Н}$$

$$P = P_{обл} + P_{напр} \quad 33,4\ кг$$

$n$  - число заклепок в соединении: 1 шт.

$n_s$  - число рабочих срезов одной заклепки: 1

$N_{rs}$  - расчетное усилие среза для одной заклепки: 1720 Н

### **Расчет на смятие соединяемых элементов:**

#### **Сочетание нагрузок собственный вес + ветровая нагрузка**

$$P/2 / (n*d*\Sigma t) \leq R_{гр} \quad 22 \text{ МПа} \leq 195 \text{ МПа}$$

$$P = P_{обл} + P_{напр} = 33,4 \text{ кг}$$

n - число заклепок в соединении: 1 шт

d - диаметр отверстия для заклепки: 0,0051 м

$\Sigma t$  - толщина стенки направляющей: 0,0015 м

$R_{гр}$  - расчетное сопротивление смятию элементов: 195 МПа

#### **Заклепки №2**

### **Расчет на срез:**

#### **Сочетание нагрузок собственный вес + ветровая нагрузка**

$$N_{wh}/2 / (n*n_s) \leq N_{рс} \quad 228 \text{ Н} \leq 1720 \text{ Н}$$

$$N_{wh} = q_w * (a + b_{кр}/2) = 617 \text{ Н}$$

n - число заклепок в соединении: 2 шт.

$n_s$  - число рабочих срезов одной заклепки: 1

$N_{рс}$  - расчетное усилие среза для одной заклепки: 1720 Н

### **Расчет на смятие соединяемых элементов:**

#### **Сочетание нагрузок собственный вес + ветровая нагрузка**

$$N_{wh}/2 / (n*d*\Sigma t) \leq R_{гр} \quad 30 \text{ МПа} \leq 195 \text{ МПа}$$

$$N_{wh} = q_w * (a + b_{кр}/2) = 617 \text{ Н}$$

n - число заклепок в соединении: 2 шт.

d - диаметр отверстия для заклепки: 0,0051 м

$\Sigma t$  - толщина стенки салазки: 0,002 м

$R_{гр}$  - расчетное сопротивление смятию элементов: 195 МПа

**Узел крепления направляющей к кронштейну удовлетворяет требованиям прочности**

### **Расчет узла крепления несущего кронштейна к стене**

Кронштейн крепится к стене одним анкерным элементом

#### **Сочетание нагрузок собственный вес + ветровая нагрузка**

$$\text{Усилия, действующие на анкерный элемент: } N_{wh} = q_w * (a + b_{кр}/2) = 617 \text{ Н}$$

$$P = P_{обл} + P_{напр} = 33,4 \text{ кг}$$

$$\text{Моменты в вертикальной плоскости: } M_1 = P * C = 80,732 \text{ Н*м}$$

где C - плечо от вертикально приложенной нагрузки на анкер: 244 мм

$$N_{ан} = N_{wh} + M_1 / B_1 = 1693 \text{ Н}$$

**Согласно выполненного расчета сравниваем расчетное значение с допустимым усилием ( $N_{доп}$ ) для анкерного элемента на основании испытаний проведенных на конкретном объекте:  $1693 \text{ Н} \leq N_{доп} \text{ Н}$**

### **Расчет опорного кронштейна**

В кронштейне проверяются сечения на консоли ослабленное отверстиями для крепления салазки и около опоры, сечения на опорной части по краю фиксирующей шайбы и по краю шайбы анкерного элемента. Положение анкерного элемента принято по оси кронштейна.

#### **Опорный кронштейн воспринимает только ветровую нагрузку**

#### **Сечение 2-2 одной ветви кронштейна**

Расчет сечения на прочность проводится согласно формуле:

$$\sigma_{1-1} = N_{1-1} / A_{1-1} \leq R_y / \gamma_n \quad 3 \text{ МПа} \leq 120 \text{ МПа}$$

, где  $N_{1-1} = N_{wo} / 2$  - опорная реакция от ветровой нагрузки приходящейся на опорный кронштейн:  $N_{wo} = k * q_w * b_{кр} = 1018 \text{ Н}$

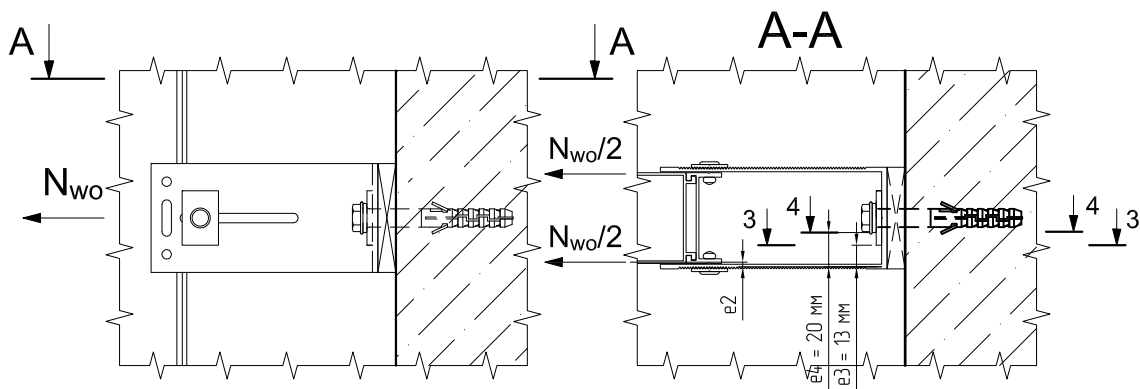
k - коэффициент для определения максимальной опорной реакции в балке: 1,1

$$\text{Площадь сечения 1-1: } A_{1-1} = (0,06 - 0,0052) * 0,0023 = 0,00012604 \text{ м}^2$$

$$\text{Момент сопротивления сечения 1-1: } W_{y 1-1} = 0,0023^2 * (0,06 - 0,0052) / 6 = 4,832 * 10^{-8} \text{ м}^3$$

$R_y$  - расчетное сопротивление растяжения АД31Т1: 120 МПа

$\gamma_n$  - коэффициент надежности по назначению: 1



### Сечение 3-3 опорной части кронштейна

Расчет сечения на прочность проводится согласно формуле:

$$\sigma_{3-3} = M_{y\ 3-3} / W_{y\ 3-3} \leq R_y / \gamma_n \quad \mathbf{90 \text{ МПа} \leq 120 \text{ МПа}}$$

$$M_{y\ 3-3} = N_{wo} / 2 * e_1 = 6,6 \text{ Н*м}$$

где,  $e_1$  - расстояние от оси приложения силы  $N_{wo}$  до сечения 3-3: 0,013 м

$$\text{Момент сопротивления сечения 3-3: } W_{y\ 3-3} = (0,06 - 0,011) * 0,003^2 / 6 = 7,35 * 10^{-8} \text{ м}^3$$

### Сечение 4-4 опорной части кронштейна

Расчет сечения на прочность проводится согласно формуле:

$$\sigma_{4-4} = M_{y\ 4-4} / W_{y\ 4-4} \leq R_y / \gamma_n \quad \mathbf{86 \text{ МПа} \leq 120 \text{ МПа}}$$

$$M_{y\ 4-4} = N_{wo} / 2 * e_4 = 10,18 \text{ Н*м}$$

где,  $e_4$  - расстояние от оси приложения силы  $N_{wh}$  до сечения 4-4: 0,02 м

$$\text{Момент сопротивления сечения 4-4: } W_{y\ 4-4} = W_{y\ 3-3} + W_{шy\ 4-4} = 1,185 * 10^{-7} \text{ м}^3$$

$$W_{шy\ 4-4} = 0,03 * 0,003^2 / 6 = 4,5 * 10^{-8} \text{ м}^3$$

**Опорный кронштейн удовлетворяет требованиям прочности**

### Расчет узла крепления направляющей к опорному кронштейну

Рассматриваем одну ветвь кронштейна. Направляющая крепится к одной ветви кронштейна одной заклепкой Ал/А2 Ø5 мм, которая воспринимает только ветровую нагрузку, передающуюся на кронштейн через салазку. Узел рассчитывается на срез заклепки и смятие соединяемых элементов и только на сочетание собственный вес + ветровая нагрузка.

#### Расчет на срез:

$$(N_{wo} / 2) / (n * n_s) \leq N_{rs} \quad \mathbf{509 \text{ Н} \leq 1720 \text{ Н}}$$

$$N_{wo} = k * q_w * b_{кр} = 1018 \text{ Н}$$

$n$  - число заклепок в соединении: 1

$n_s$  - число рабочих срезов одной заклепки: 1

$N_{rs}$  - расчетное усилие среза для одной заклепки: 1720 Н

#### Расчет на смятие соединяемых элементов:

По формуле полученной на основе многочисленных натуральных испытаний:

$$(N_{wo} / 2) / (n * d * \Sigma t) \leq R_y \quad \mathbf{50 \text{ МПа} \leq 120 \text{ МПа}}$$

$$N_{wo} = k * q_w * b_{кр} = 1018 \text{ Н}$$

$n$  - число заклепок в соединении: 1 шт.

$d$  - диаметр отверстия для заклепки: 0,0051 м

$\Sigma t$  - толщина стенки салазки: 0,002 м

$R_y$  - расчетное сопротивление: 120 МПа

**Узел крепления направляющей к кронштейну удовлетворяет требованиям прочности**

### Расчет узла крепления опорного кронштейна к стене

Кронштейн крепится к стене одним анкерным элементом

$$\text{Усилия, действующие на анкерный элемент: } N_{wo} = k * q_w * b_{кр} = 1018 \text{ Н}$$

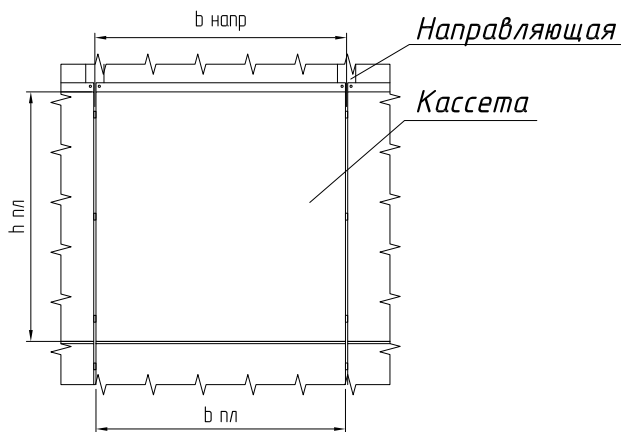
**Согласно выполненного расчета сравниваем расчетное значение с допустимым усилием ( $N_{доп}$ ) для анкерного элемента на основании испытаний проведенных на конкретном объекте:  $1018 \text{ Н} \leq N_{доп} \text{ Н}$**



Заключение: Согласно выполненного расчета крепление направляющей КПС567, в рядовой зоне, выполняется по следующей схеме: 1 несущий кронштейн и 3 опорных. Согласно найденным расчетным усилиям на вырыв 1693 Н в несущем кронштейне и 1018 Н в опорном подбирается анкер. Окончательное решение о применении анкера принимается по результатам натурных испытаний по методике приведенной в ТО на соответствующий анкер согласно СТО ФЦС-44416204-010-2010.

## Расчет №5

Типовой расчет конструкции системы СИАЛ МКЛ,  
с креплением в плиты перекрытия, с облицовкой кассетным методом,  
на Г-обр. кронштейне с адаптером, на рядовом участке фасада



### Исходные данные для расчета:

Район строительства: г. Москва

Ветровой район: 1

Тип местности: В

Высота здания,  $h$ : 100 м

Высота от поверхности земли,  $z$ : 100 м

Поперечный размер здания,  $d$ : 25 м

Направляющая: КПС 367

Кронштейн, КН-180 + КПС 819 (адаптер): КПС 842

Ширина плитки,  $b_{пл}$ : 1000 мм

Высота плитки,  $h_{пл}$ : 1000 мм

Толщина плитки,  $t_{пл}$ : 4 мм

Масса плитки,  $m$ : 7,8 кг/м<sup>2</sup>

Длина направляющей,  $L_{напр}$ : 3 м

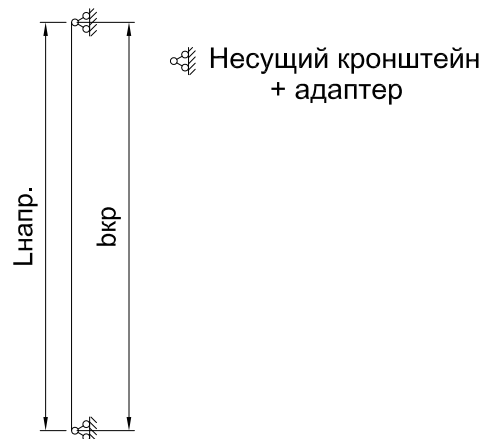
Пиковое значение аэродинамического коэффициента,  $c_p$ : -1,2

Коэффициент надежности по нагрузке для направляющей,  $\gamma_{fn}$ : 1,05

Коэффициент надежности по нагрузке для облицовки,  $\gamma_{fo}$ : 1,25

Коэффициент надежности по ветровой нагрузке,  $\gamma_f$ : 1,4

### Расчетная схема:



### Постоянная нагрузка:

Нормативная нагрузка от профиля,  $q_{п. норм.}$ : 1,9 кг/м

Расчетная нагрузка от профиля,  $q_{п. расч.} = q_{п. норм.} * \gamma_{fn} = 2,0$  кг/м

Нормативная нагрузка от плитки,  $q_{об. норм.}$ : 7,8 кг/м<sup>2</sup>

Расчетная нагрузка от плитки,  $q_{об. расч.} = q_{об. норм.} * \gamma_{fo} = 9,75$  кг/м<sup>2</sup>

### Ветровая нагрузка

Нормативную пиковую ветровую нагрузку рассчитываем для рядовой зоны согласно СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия по формуле:

$$w_{n+(-)} = w_0 * k_{(ze)} * [1 + S_{(ze)}] * c_{p+(-)} * v_{+(-)} = 0,727 \text{ кПа}$$

Расчетную пиковую ветровую нагрузку рассчитываем для рядовой зоны по формуле:

$$w_{+(-)} = w_0 * k_{(ze)} * [1 + S_{(ze)}] * c_{p+(-)} * v_{+(-)} * \gamma_f = 1,018 \text{ кПа}$$

, где:  $w_0$  - нормативное значение давления ветра: 0,23 кПа

$k_{(ze)}$  - коэффициент учитывающий изменение давления ветра на высоте  $z_e$ : 1,633

$S_{(ze)}$  - коэффициент учитывающий изменение пульсаций давления ветра на высоте  $z_e$ : 0,669

$v_{+(-)}$  - коэффициент корреляции ветровой нагрузки: 0,97

Лист

10.29

СИАЛ Навесная фасадная система

$Z_e$  - эквивалентная высота: 100 м

### Расчет направляющей

Расчет направляющих выполняется на сочетание собственного веса конструкции и ветровой нагрузки.

Шаг направляющих,  $b_{\text{напр}}$ : 1010 мм

Шаг кронштейнов,  $b_{\text{кр}}$ : 3000 мм

Плечо кронштейна,  $A_{\text{кр}}$ : 180 мм

Удельная плотность алюминия,  $\rho$ : 2700 кг/м<sup>3</sup>

Нормативная ветровая нагрузка на направляющую:

$$q_{\text{nw}} = w_{\text{н+(-)}} * b_{\text{напр}} = 0,734 \text{ кН/м}$$

Расчетная ветровая нагрузка на направляющую:

$$q_w = w_{\text{+(-)}} * b_{\text{напр}} = 1,028 \text{ кН/м}$$

Собственный вес конструкции:

$$N = P = q_{\text{п.расч.}} * L_{\text{напр}} + q_{\text{об.расч.}} * L_{\text{напр}} * b_{\text{напр}} = 35,4 \text{ кг}$$

### **Расчет на прочность:**

Площадь сечения профиля,  $A$ : 6,91 см<sup>2</sup>

Момент инерции профиля,  $J_x$ : 131,4 см<sup>4</sup>

Момент сопротивления профиля,  $W_x$ : 19,15 см<sup>3</sup>

Максимальный момент в пролете от ветровой нагрузки:

$$M_{\text{пр max}} = 0,125 * q_w * b_{\text{кр}}^2 = 1,157 \text{ кНм}$$

$$\sigma = (N/A) + (M_{\text{пр max}}/W_x) \leq R_y \quad \mathbf{61 \text{ МПа} \leq 120 \text{ МПа}}$$

$R_y$  - расчетное сопротивление на растяжение: 120 МПа

**Профиль удовлетворяет требованиям по прочности**

### **Расчет по деформативности:**

Прогиб направляющей рассчитывается по формуле:

$$f = 5/384 * (q_{\text{nw}} * b_{\text{кр}}^4) / (E * J_x) \leq b_{\text{кр}} / 200 \quad \mathbf{0,8 \text{ см} \leq 1,5 \text{ см}}$$

$E$  - модуль Юнга для алюминия: 710000 кг/см<sup>2</sup>

**Прочность профиля на прогиб обеспечивается**

### Расчет кронштейна

Несущий кронштейн совместно с адаптером позволяет совместить функции несущего и опорного кронштейнов. В кронштейне проверяются сечения на консоли ослабленное отверстием от зажима и около опоры, сечение на опорной части по краю фиксирующей шайбы - краю шайбы анкерного элемента. Принято среднее положение анкерного элемента в овальном отверстии.

### **Сочетание нагрузок собственный вес + ветровая нагрузка**

#### **Сечение 1-1 консоли кронштейна**

Расчет сечения на прочность проводится согласно формуле:

$$\sigma_{1-1} = N_{1-1}/A_{1-1} + M_{x \ 1-1}/W_{x \ 1-1} + M_{y \ 1-1}/W_{y \ 1-1} \leq R_y/\gamma_n \quad \mathbf{69 \text{ МПа} \leq 120 \text{ МПа}}$$

, где  $N_{1-1} = N_{\text{wn}}$  - опорная реакция от ветровой нагрузки приходящейся на несущий

кронштейн:  $N_{\text{wn}} = q_w * b_{\text{кр}} = 3084 \text{ Н}$

$$M_{x \ 1-1} = P * l_1 = 0,404 \text{ Н*м}$$

где,  $l_1$  - плечо вертикальной нагрузки: 114 мм

$P$  - собственный вес конструкции: 35,4 кг

$$M_{y \ 1-1} = N_{\text{wn}} * e_2 = 6,168 \text{ Н*м}$$

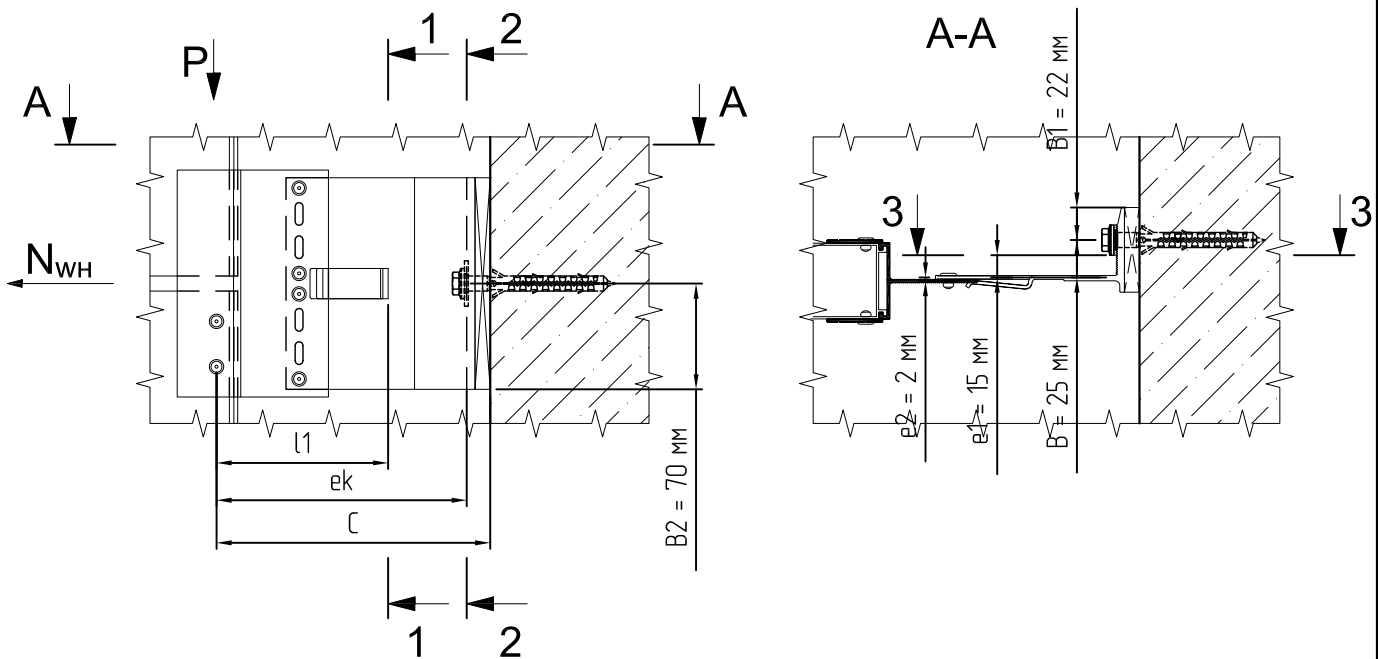
где,  $e_2$  - плечо вертикальной нагрузки: 0,002 м

$$\text{Площадь сечения 1-1: } A_{1-1} = (0,14 - 0,02) * 0,0023 = 0,000276 \text{ м}^2$$

Момент сопротивления сечения 1-1:

$$W_{x \ 1-1} = 0,0023 * (0,14^3 - 0,02^3) / (0,12 * 0,07) = 0,00074914 \text{ м}^3$$

Момент сопротивления сечения 1-1:



$$W_{y 1-1} = 0,0023^2 * (0,14 - 0,02) / 6 = 1,058 * 10^{-7} \text{ м}^3$$

$R_y$  - расчетное сопротивление растяжения АД31Т1: 120 МПа

$\gamma_n$  - коэффициент надежности по назначению: 1

### Сечение 2-2 консоли кронштейна

Расчет сечения на прочность проводится согласно формуле:

$$\sigma_{2-2} = N_{2-2} / A_{2-2} + M_{x 2-2} / W_{x 2-2} + M_{y 2-2} / W_{y 2-2} \leq R_y / \gamma_n \quad \mathbf{28 \text{ МПа} \leq 120 \text{ МПа}}$$

, где  $N_{2-2} = N_{wh}$  - опорная реакция от ветровой нагрузки приходящейся на несущий кронштейн:  $N_{wh} = q_w * b_{кр} = 3084 \text{ Н}$

$$M_{x 2-2} = P * e_k = 0,782 \text{ Н*м}$$

где,  $e_k$  - плечо вертикальной нагрузки: 221 мм

$$M_{y 2-2} = N_{wh} * e_6 = 6,168 \text{ Н*м}$$

где,  $e_6$  - плечо вертикальной нагрузки: 0,002 м

$$\text{Площадь сечения 2-2: } A_{2-2} = 0,14 * 0,0035 = 0,00049 \text{ м}^2$$

$$\text{Момент сопротивления сечения 2-2: } W_{x 2-2} = 0,0035 * 0,14^2 / 6 = 1,143 * 10^{-5} \text{ м}^3$$

$$\text{Момент сопротивления сечения 2-2: } W_{y 2-2} = 0,14 * 0,0035^2 / 6 = 2,858 * 10^{-7} \text{ м}^3$$

### Сечение 3-3 опорной части кронштейна

Расчет сечения на прочность проводится согласно формуле:

$$\sigma_{3-3} = M_{y 3-3} / W_{y 3-3} \leq R_y / \gamma_n \quad \mathbf{55 \text{ МПа} \leq 120 \text{ МПа}}$$

$$M_{y 3-3} = N_{wh} * e_1 = 27,756 \text{ Н*м}$$

где,  $e_1$  - расстояние от оси приложения силы  $N_{wh}$  до сечения 3-3: 0,009 м

Момент сопротивления сечения 3-3:

$$W_{y 3-3} = (0,14 - 0,011 * 3) * 0,0053^2 / 6 = 5,009 * 10^{-7} \text{ м}^3$$

**Несущий кронштейн удовлетворяет требованиям прочности**

### Расчет узла крепления направляющей

Крепление направляющей к адаптеру и адаптера к кронштейну выполняется на четырех заклепках. Узел рассчитывается на срез заклепок и смятие соединяемых элементов.

#### Расчет на срез:

#### Сочетание нагрузок собственный вес + ветровая нагрузка

$$\sqrt{(P^2 + N_{wh}^2)} / (n * n_s) \leq N_{rs} \quad \mathbf{771 \text{ Н} \leq 1720 \text{ Н}}$$

$$P = P_{обл} + P_{напр} = 35,4 \text{ кг}$$

$$N_{wh} = q_w * b_{кр} = 3084 \text{ Н}$$

$n$  - число заклепок в соединении: 4

$n_s$  - число рабочих срезов одной заклепки: 1

$N_{rs}$  - расчетное усилие среза для одной заклепки: 1720 Н

**Расчет на смятие соединяемых элементов:****Сочетание нагрузок собственный вес + ветровая нагрузка**

$$\sqrt{(P^2 + N_{WH}^2)} / (n \cdot d \cdot \Sigma t) \leq R_{rp} \quad 84 \text{ МПа} \leq 195 \text{ МПа}$$

$$P = P_{обл} + P_{напр} = 35,4 \text{ кг}$$

$$N_{WH} = q_w \cdot b_{кр} = 3084 \text{ Н}$$

n - число заклепок в соединении: 4

d - диаметр отверстия для заклепки: 0,0051 м

$\Sigma t$  - наименьшая толщина стенки: 0,0018 м

$R_{rp}$  - расчетное сопротивление смятию элементов: 195 МПа

**Узел крепления направляющей к кронштейну удовлетворяет требованиям прочности**

**Расчет узла крепления кронштейна к стене**

Кронштейн крепится к стене одним анкерным элементом

**Сочетание нагрузок собственный вес + ветровая нагрузка**

Усилия, действующие на анкерный элемент:  $N_{WH} = q_w \cdot b_{кр} = 3084 \text{ Н}$

$$P = P_{обл} + P_{напр} = 35,4 \text{ кг}$$

$$\text{Моменты в вертикальной плоскости: } M_1 = P \cdot C = 81,774 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

где C - плечо от вертикально приложенной нагрузки на анкер: 231 мм

$$M_2 = N_{WH} \cdot E_2 = 154,2 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

$E_2$  - плечо горизонтальной ветровой нагрузки на анкер: 50 мм

$$\text{Момент в горизонтальной плоскости: } M_3 = N_{WH} \cdot B = 61,68 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

где B - плечо от горизонтальной нагрузки на анкер: 20 мм

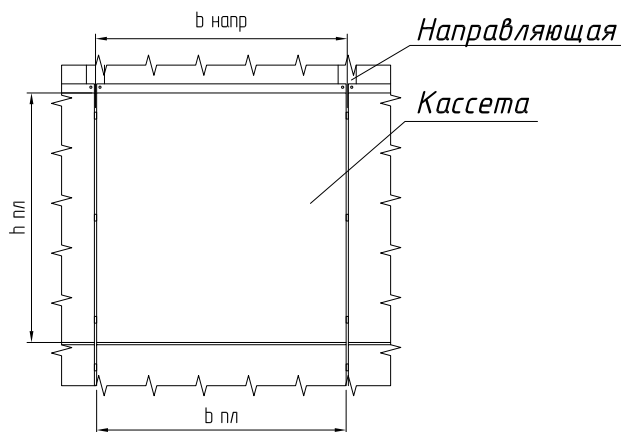
$$\text{Определяем усилие вырыва анкера: } N_{ан} = M_2/B_2 - M_1/B_2 + M_3/B_1 = 3319 \text{ Н}$$

**Согласно выполненного расчета сравниваем расчетное значение с допустимым усилием ( $N_{доп}$ ) для анкерного элемента на основании испытаний проведенных на конкретном объекте:  $3319 \text{ Н} \leq N_{доп} \text{ Н}$**

Заключение: Согласно выполненного расчета крепление направляющей КПС 367, в рядовой зоне, выполняется через адаптер к Г-образному кронштейну с креплением за плиты перекрытия. Согласно найденному расчетному усилию на вырыв 3319 Н подбирается анкер. Окончательное решение о применении анкера принимается по результатам натурных испытаний по методике приведенной в ТО на соответствующий анкер согласно СТО ФЦС-44416204-010-2010.

## Расчет №6

Типовой расчет конструкции системы СИАЛ МКЛ, с облицовкой кассетным методом с креплением в плиты перекрытия на П-обр. кронштейне, на рядовом участке фасада



### Исходные данные для расчета:

Район строительства: г. Москва

Ветровой район: 1

Тип местности: В

Высота здания,  $h$ : 80 м

Высота от поверхности земли,  $z$ : 80 м

Поперечный размер здания,  $d$ : 25 м

Направляющая: КПС 1179

Кронштейн, КС-205: КП45463-2

Ширина кассеты,  $b_{пл}$ : 800 мм

Высота кассеты,  $h_{пл}$ : 1000 мм

Масса облицовки,  $m$ : 7,8 кг/м<sup>2</sup>

Длина направляющей,  $L_{напр}$ : 3 м

Пиковое значение аэродинамического коэффициента,  $c_p$ : -1,2

Коэффициент надежности по нагрузке для направляющей,  $\gamma_{fn}$ : 1,05

Коэффициент надежности по нагрузке для облицовки,  $\gamma_{fo}$ : 1,1

Коэффициент надежности по ветровой нагрузке,  $\gamma_f$ : 1,4

### Расчетная схема:



### Постоянная нагрузка:

Нормативная нагрузка от профиля,  $q_{п. норм.}$ : 1,5 кг/м

Расчетная нагрузка от профиля,  $q_{п. расч.} = q_{п. норм.} \cdot \gamma_{fn} = 1,6$  кг/м

Нормативная нагрузка от плитки,  $q_{об. норм.}$ : 7,8 кг/м<sup>2</sup>

Расчетная нагрузка от плитки,  $q_{об. расч.} = q_{об. норм.} \cdot \gamma_{fo} = 9,75$  кг/м<sup>2</sup>

### Ветровая нагрузка

Нормативную пиковую ветровую нагрузку рассчитываем для рядовой зоны согласно СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия по формуле:

$$w_{n+(-)} = w_0 \cdot k_{(ze)} \cdot [1 + \zeta_{(ze)}] \cdot c_{p+(-)} \cdot v_{+(-)} = 0,7 \text{ кПа}$$

Расчетную пиковую ветровую нагрузку рассчитываем для рядовой зоны по формуле:

$$w_{+(-)} = w_0 \cdot k_{(ze)} \cdot [1 + \zeta_{(ze)}] \cdot c_{p+(-)} \cdot v_{+(-)} \cdot \gamma_f = 0,98 \text{ кПа}$$

, где:  $w_0$  - нормативное значение давления ветра: 0,23 кПа

$k_{(ze)}$  - коэффициент учитывающий изменение давления ветра на высоте  $z_e$ : 1,493

$\zeta_{(ze)}$  - коэффициент учитывающий изменение пульсаций давления ветра на высоте  $z_e$ : 0,699

$v_{+(-)}$  - коэффициент корреляции ветровой нагрузки: 1

$Z_e$  - эквивалентная высота: 80 м

### Расчет направляющей

Расчет направляющих выполняется на сочетание собственного веса конструкции и ветровой нагрузки.

Шаг направляющих,  $b_{\text{напр}}$ : 810 мм

Шаг кронштейнов,  $b_{\text{кр}}$ : 3000 мм

Плечо кронштейна,  $A_{\text{кр}}$ : 205 мм

Удельная плотность алюминия,  $\rho$ : 2700 кг/м<sup>3</sup>

Нормативная ветровая нагрузка на направляющую:

$$q_{\text{пв}} = w_{\text{п+(-)}} * b_{\text{напр}} = 0,567 \text{ кН/м}$$

Расчетная ветровая нагрузка на направляющую:

$$q_w = w_{\text{+(-)}} * b_{\text{напр}} = 0,794 \text{ кН/м}$$

Собственный вес конструкции:

$$N = P = q_{\text{п.расч.}} * L_{\text{напр}} + q_{\text{об.расч.}} * L_{\text{напр}} * b_{\text{напр}} = 28,09 \text{ кг}$$

### **Расчет на прочность:**

Площадь сечения профиля,  $A$ : 5,5 см<sup>2</sup>

Момент инерции профиля,  $J_x$ : 104,9 см<sup>4</sup>

Момент сопротивления профиля,  $W_x$ : 16,28 см<sup>3</sup>

$R_y$  - расчетное сопротивление на растяжение: 120 МПа

### **Сечение в пролете.**

Максимальный опорный момент от ветровой нагрузки:

$$M_{\text{пр max}} = 0,125 * q_w * b_{\text{кр}}^2 = 0,893 \text{ кНм}$$

$$\sigma = (N/A) + (M_{\text{пр max}}/W_x) \leq R_y \quad \mathbf{55 \text{ МПа} \leq 120 \text{ МПа}}$$

$R_y$  - расчетное сопротивление на растяжение: 120 МПа

**Профиль удовлетворяет требованиям по прочности**

### **Расчет по деформативности:**

Прогиб направляющей рассчитывается по формуле:

$$f = (0,013 * q_{\text{пв}} * b_{\text{кр}}^4) / (E * J_x) \leq (b_{\text{кр}} / 200) \quad \mathbf{0,8 \text{ см} \leq 1,5 \text{ см}}$$

Момент инерции профиля,  $J_x$ : 104,9 см<sup>4</sup>

$E$  - модуль Юнга для алюминия: 710000 кг/см<sup>2</sup>

**Прочность профиля на прогиб обеспечивается**

### Расчет спаренного кронштейна

В кронштейне проверяются сечения на консоли ослабленное отверстиями для крепления салазки и около опоры, сечения на опорной части по краю фиксирующей шайбы и по краю шайбы анкерного элемента. Положение анкерного элемента принято по оси кронштейна.

### **Сочетание нагрузок собственный вес + ветровая нагрузка**

#### **Сечение 1-1**

Расчет сечения на прочность проводится согласно формуле:

$$\sigma_{1-1} = N_{1-1} / A_{1-1} + M / W_{x \ 1-1} \leq R_y / \gamma_n \quad \mathbf{5 \text{ МПа} \leq 120 \text{ МПа}}$$

, где  $N_{1-1} = N_{\text{вн}}$  - опорная реакция от ветровой нагрузки приходящейся на кронштейн:  $N_{\text{вн}} =$

$$q_w * b_{\text{кр}} = 2381 \text{ Н}$$

$$M_{x \ 1-1} = P * l_1 = 18,261 \text{ Н*м}$$

где,  $l_1$  - плечо вертикальной нагрузки: 65 мм

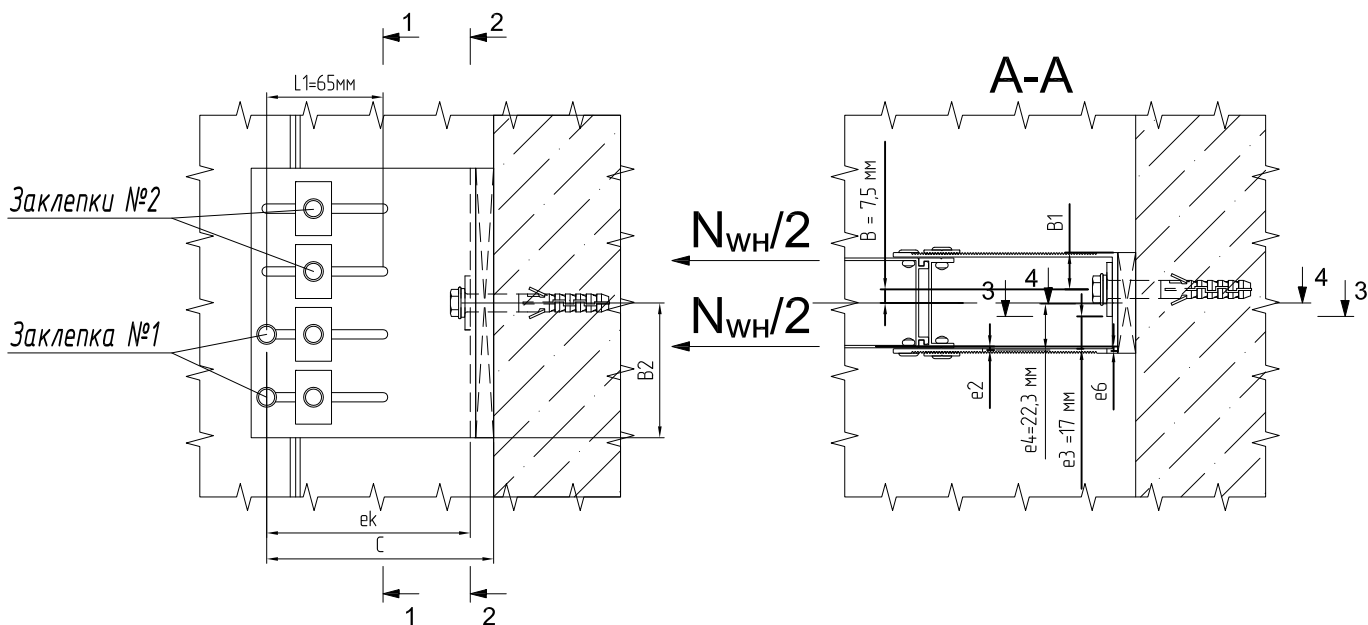
$P$  - собственный вес конструкции: 28,09 кг

$$\text{Площадь сечения 1-1: } A_{1-1} = (0,15 - 4 * 0,0052) * 0,0023 = 0,00029716 \text{ м}^2$$

$$\text{Момент сопротивления сечения 1-1 одной ветви кронштейна: } W_{x \ 1-1} = 7,647 * 10^{-6} \text{ м}^3$$

$R_y$  - расчетное сопротивление растяжения АД31Т1: 120 МПа

$\gamma_n$  - коэффициент надежности по назначению: 1



### Сечение 2-2

Расчет сечения на прочность проводится согласно формуле:

$$\sigma_{2-2} = N_{2-2}/A_{2-2} + M_{x\ 2-2}/W_{x\ 2-2} \leq R_y/\gamma_n \quad \mathbf{5\ МПа \leq 120\ МПа}$$

, где  $N_{2-2} = N_{wh}$  - опорная реакция от ветровой нагрузки приходящейся на кронштейн:

$$N_{wh} = q_w * b_{кр} = 2381\ Н$$

$$M_{x\ 2-2} = P * e_k = 55,063\ Н*м$$

где,  $e_k$ - плечо вертикальной нагрузки: 196 мм

Площадь сечения 2-2:  $A_{2-2} = 0,0009\ м^2$

Момент сопротивления сечения 2-2:  $W_{x\ 2-2} = 2,25*10^{-5}\ м^3$

### Сечение 3-3 опорной части кронштейна

Расчет сечения на прочность проводится согласно формуле:

$$\sigma_{3-3} = M_{y\ 3-3}/W_{y\ 3-3} \leq R_y/\gamma_n \quad \mathbf{88\ МПа \leq 120\ МПа}$$

$$M_{y\ 3-3} = N_{wh} / 2 * e_1 = 15,479\ Н*м$$

где,  $e_1$  - расстояние от оси приложения силы  $N_{wh}$  до сечения 3-3: 0,013 м

Момент сопротивления сечения 3-3:  $W_{y\ 3-3} = (0,15 - 0,011*3)*0,003^2/6 = 1,755*10^{-7}\ м^3$

### Сечение 4-4 опорной части кронштейна

Расчет сечения на прочность проводится согласно формуле:

$$\sigma_{4-4} = M_{y\ 4-4}/W_{y\ 4-4} \leq R_y/\gamma_n \quad \mathbf{97\ МПа \leq 120\ МПа}$$

$$M_{y\ 4-4} = N_{wh} / 2 * e_4 = 21,433\ Н*м$$

где,  $e_4$  - расстояние от оси приложения силы  $N_{wh}$  до сечения 4-4: 0,018 м

Момент сопротивления сечения 4-4:  $W_{y\ 4-4} = W_{y\ 3-3} + W_{ш\ 4-4} = 2,205*10^{-7}\ м^3$

$$W_{ш\ 4-4} = 0,03*0,003^2/6 = 4,5*10^{-8}\ м^3$$

**Несущий кронштейн удовлетворяет требованиям прочности**

### Расчет узла крепления направляющей к кронштейну

Направляющая крепится к кронштейну заклепками А1/А2 Ø5 мм. Четыре заклепки №1 воспринимают нагрузку от собственного веса конструкции, восемь заклепок №2 - ветровую нагрузку, передающуюся на кронштейн через салазку. Узел рассчитывается на срез заклепок и смятие соединяемых элементов.

#### Заклепки №1

**Расчет на срез:**

**Сочетание нагрузок собственный вес + ветровая нагрузка**

$$P / (n * n_s) \leq N_{rs} \quad \mathbf{70\ Н \leq 1720\ Н}$$

$$P = P_{обл} + P_{напр} = 28,09\ кг$$

$n$  - число заклепок в соединении: 4 шт

$n_s$  - число рабочих срезов одной заклепки: 1



$N_{rs}$  - расчетное усилие среза для одной заклепки: 1720 Н

**Расчет на смятие соединяемых элементов:**

**Сочетание нагрузок собственный вес + ветровая нагрузка**

$$P/2 / (n \cdot 0,5 \cdot d \cdot \Sigma t) \leq R_{rp} \quad 10 \text{ МПа} \leq 195 \text{ МПа}$$

$$P = P_{обл} + P_{напр} = 28,09 \text{ кг}$$

n - число заклепок в соединении: 4 шт

d - диаметр отверстия для заклепки: 0,0051 м

$\Sigma t$  - толщина стенки направляющей: 0,0014 м

$R_{rp}$  - расчетное сопротивление смятию элементов: 195 МПа

**Заклепки №2**

**Расчет на срез:**

**Сочетание нагрузок собственный вес + ветровая нагрузка**

$$N_{wh} / (n \cdot n_s) \leq N_{rs} \quad 393 \text{ Н} \leq 1720 \text{ Н}$$

$$N_{wh} = q_w \cdot b_{кр} = 2382 \text{ Н}$$

n - число заклепок в соединении: 8 шт

$n_s$  - число рабочих срезов одной заклепки: 1

$N_{rs}$  - расчетное усилие среза для одной заклепки: 1720 Н

**Расчет на смятие соединяемых элементов:**

**Сочетание нагрузок собственный вес + ветровая нагрузка**

$$N_{wh} / (n \cdot d \cdot \Sigma t) \leq R_{rp} \quad 56 \text{ МПа} \leq 195 \text{ МПа}$$

$$N_{wh} = q_w \cdot b_{кр} = 2382 \text{ Н}$$

n - число заклепок в соединении: 8 шт

d - диаметр отверстия для заклепки: 0,0051 м

$\Sigma t$  - толщина стенки салазки: 0,002 м

$R_{rp}$  - расчетное сопротивление смятию элементов: 195 МПа

**Узел крепления направляющей к кронштейну удовлетворяет требованиям прочности**

**Расчет узла крепления несущего кронштейна к стене**

Кронштейн крепится к стене одним анкерным элементом

**Сочетание нагрузок собственный вес + ветровая нагрузка**

Усилия, действующие на анкерный элемент:

$$N_{wh} = q_w \cdot b_{кр} = 2382 \text{ Н}$$

$$P = P_{обл} + P_{напр} = 28,09 \text{ кг}$$

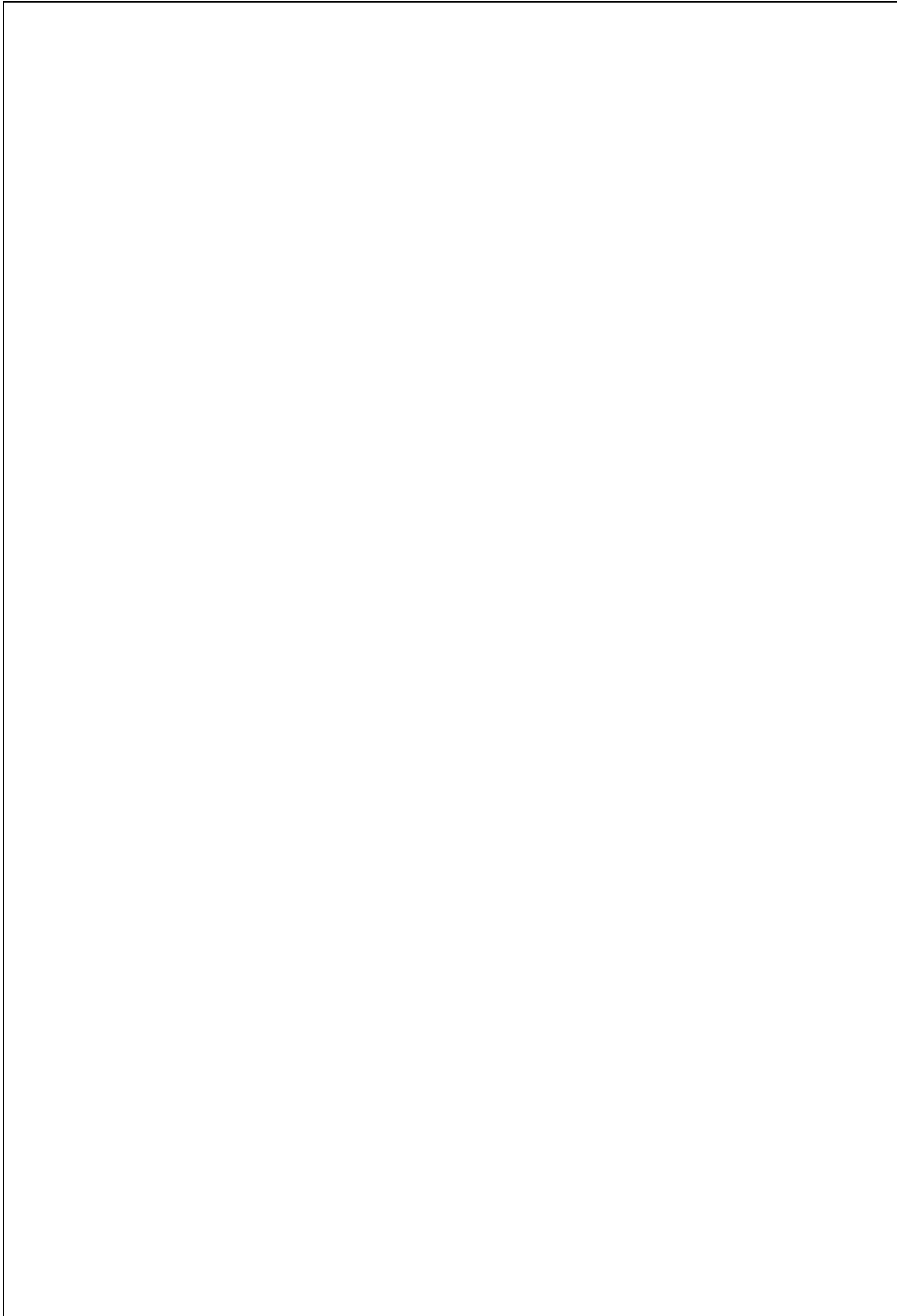
Моменты в вертикальной плоскости:  $M_1 = P \cdot C = 58,715 \text{ Н} \cdot \text{м}$

где C - плечо от вертикально приложенной нагрузки на анкер: 209 мм

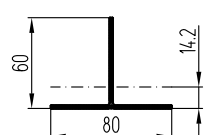
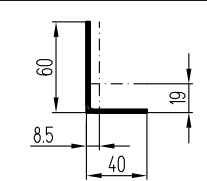
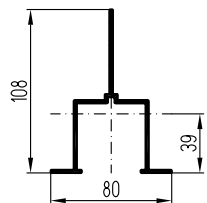
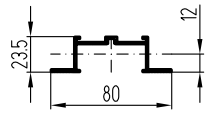
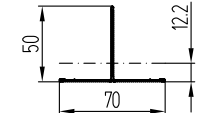
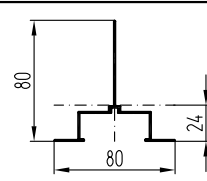
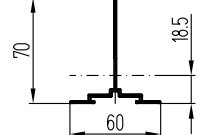
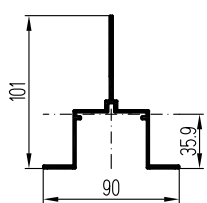
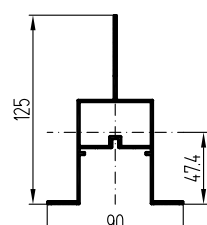
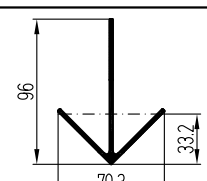
$$N_{ан} = N_{wh} + M_1 / B_2 = 3164 \text{ Н}$$

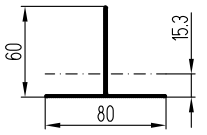
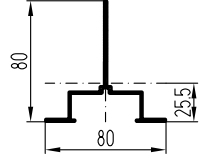
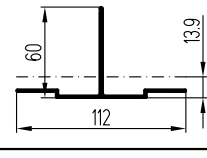
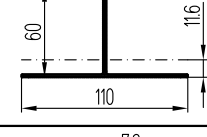
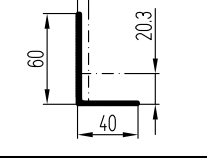
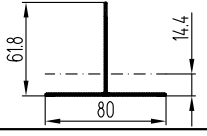
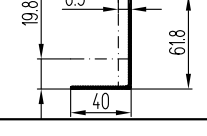
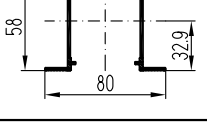
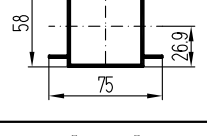
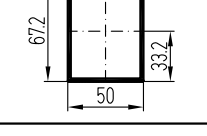
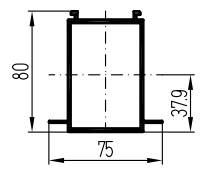
**Согласно выполненного расчета сравниваем расчетное значение с допустимым усилием ( $N_{доп}$ ) для анкерного элемента на основании испытаний проведенных на конкретном объекте:  $3164 \text{ Н} \leq N_{доп} \text{ Н}$**

Заключение: Согласно выполненного расчета крепление направляющей КПС 1179, в рядовой зоне, выполняется через спаренный кронштейн КС-205 КП45463-2 с креплением за плиты перекрытия. Согласно найденному расчетному усилию на вырыв 3164 Н подбирается анкер. Окончательное решение о применении анкера принимается по результатам натурных испытаний по методике приведенной в ТО на соответствующий анкер согласно СТО ФЦС-44416204-010-2010.

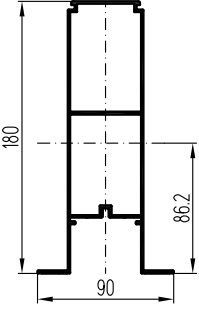
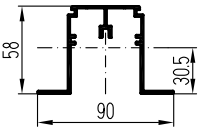
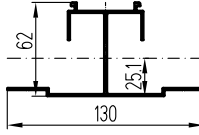
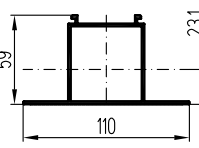
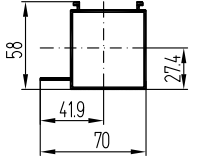
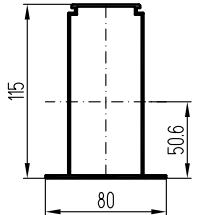
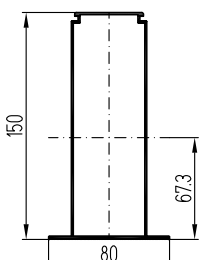


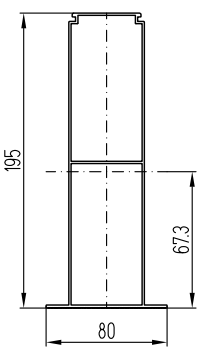
## 11. ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

| Обозначение | Эскиз элемента  | Масса, кг/м | Площадь, см <sup>2</sup> | Моменты инерции                  |                                  | Моменты сопротивления            |                                  |
|-------------|---|-------------|--------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
|             |   |             |                          | J <sub>x</sub> , см <sup>4</sup> | J <sub>y</sub> , см <sup>4</sup> | W <sub>x</sub> , см <sup>3</sup> | W <sub>y</sub> , см <sup>3</sup> |
| КП45530     |    | 0,72        | 2,66                     | 9,18                             | 7,78                             | 2,01                             | 1,94                             |
| КП45531     |    | 0,529       | 1,95                     | 7,49                             | 2,68                             | 1,83                             | 0,85                             |
| КП45532     |    | 1,304       | 4,82                     | 41,05                            | 19,2                             | 5,95                             | 4,8                              |
| КП45546     |    | 0,607       | 2,24                     | 1,72                             | 12                               | 1,44                             | 3                                |
| КП452973    |   | 0,444       | 1,64                     | 4                                | 3,88                             | 1,06                             | 1,11                             |
| КПС 152     |  | 0,642       | 2,37                     | 11,32                            | 7,97                             | 2,02                             | 1,99                             |
| КПС 178     |  | 0,666       | 2,46                     | 10,78                            | 3,82                             | 2,09                             | 1,27                             |
| КПС 364     |  | 1,137       | 4,2                      | 33,06                            | 18,48                            | 5,08                             | 4,11                             |
| КПС 365     |  | 1,576       | 5,82                     | 63,72                            | 25,16                            | 8,21                             | 5,59                             |
| КПС 373     |  | 1,078       | 3,98                     | 25,78                            | 7,57                             | 4,11                             | 2,15                             |

| Обозначение | Эскиз элемента  | Масса, кг/м | Площадь, см <sup>2</sup> | Моменты инерции     |                     | Моменты сопротивления |                     |
|-------------|---|-------------|--------------------------|---------------------|---------------------|-----------------------|---------------------|
|             |   |             |                          | Jx, см <sup>4</sup> | Jy, см <sup>4</sup> | Wx, см <sup>3</sup>   | Wy, см <sup>3</sup> |
| КПС 467     |    | 0,502       | 1,86                     | 6,75                | 5,02                | 1,51                  | 1,26                |
| КПС 476     |    | 0,888       | 3,28                     | 17,1                | 11,35               | 3,14                  | 2,84                |
| КПС 626     |    | 0,777       | 2,87                     | 8,65                | 18,21               | 1,88                  | 3,25                |
| КПС 701     |    | 0,869       | 3,21                     | 9,69                | 21,06               | 2                     | 3,83                |
| КПС 1032    |   | 0,393       | 1,45                     | 5,68                | 1,82                | 1,43                  | 0,56                |
| КПС 1270    |  | 0,588       | 2,17                     | 8,18                | 6,6                 | 1,73                  | 1,65                |
| КПС 1271    |  | 0,42        | 1,55                     | 6,6                 | 2,2                 | 1,57                  | 0,7                 |
| КП45460-1   |  | 1,229       | 4,538                    | 21,31               | 22,55               | 6,49                  | 5,64                |
| КП45480-1   |  | 0,947       | 3,497                    | 16,17               | 16,11               | 5,2                   | 4,3                 |
| КП451362    |  | 1,221       | 4,51                     | 26,92               | 18,47               | 7,93                  | 7,39                |
| КПС 010     |  | 1,61        | 5,946                    | 51,99               | 26,23               | 12,36                 | 6,99                |

| Обозначение | Эскиз элемента | Масса, кг/м | Площадь, см <sup>2</sup> | Моменты инерции     |                     | Моменты сопротивления |                     |
|-------------|----------------|-------------|--------------------------|---------------------|---------------------|-----------------------|---------------------|
|             |                |             |                          | Jx, см <sup>4</sup> | Jy, см <sup>4</sup> | Wx, см <sup>3</sup>   | Wy, см <sup>3</sup> |
| КПС 163     |                | 1,165       | 4,299                    | 55,92               | 19,36               | 10,94                 | 7,74                |
| КПС 245     |                | 1,881       | 6,947                    | 102,23              | 31,99               | 18,71                 | 8,53                |
| КПС 246     |                | 2,098       | 7,747                    | 157,9               | 36,6                | 24,41                 | 9,76                |
| КПС 354     |                | 1,368       | 5,051                    | 36,1                | 26,93               | 9                     | 5,98                |
| КПС 366     |                | 1,611       | 5,95                     | 66,5                | 31,97               | 12,9                  | 7,1                 |
| КПС 367     |                | 1,871       | 6,91                     | 131,4               | 37,59               | 19,15                 | 8,35                |
| КПС 368-1   |                | 2,282       | 8,43                     | 229,4               | 44,24               | 27,4                  | 9,83                |

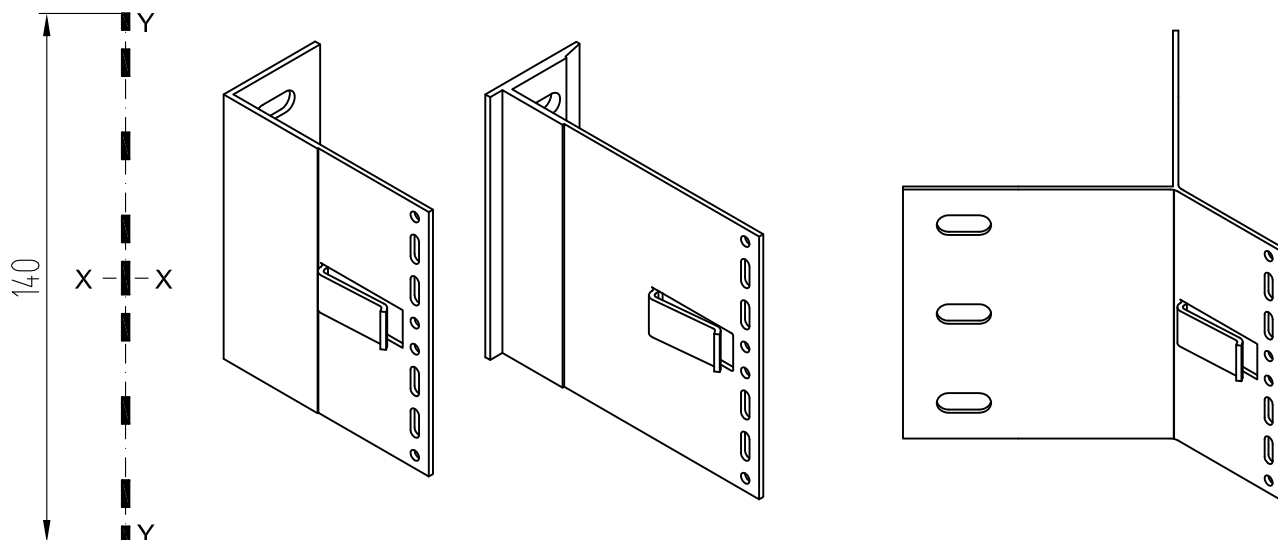
| Обозначение | Эскиз элемента  | Масса, кг/м | Площадь, см <sup>2</sup> | Моменты инерции     |                     | Моменты сопротивления |                     |
|-------------|---|-------------|--------------------------|---------------------|---------------------|-----------------------|---------------------|
|             |   |             |                          | Jx, см <sup>4</sup> | Jy, см <sup>4</sup> | Wx, см <sup>3</sup>   | Wy, см <sup>3</sup> |
| КПС 369     |    | 2,559       | 9,45                     | 313,99              | 48,68               | 33,47                 | 10,82               |
| КПС 567     |    | 1,218       | 4,5                      | 19,28               | 24,65               | 6,31                  | 5,48                |
| КПС 625     |   | 1,267       | 4,68                     | 26,24               | 34,76               | 7,11                  | 5,35                |
| КПС 707     |  | 1,394       | 5,15                     | 25,93               | 34,98               | 7,23                  | 6,36                |
| КПС 1031    |  | 0,926       | 3,42                     | 15,86               | 15,86               | 5,18                  | 3,78                |
| КПС 1179    |  | 1,49        | 5,497                    | 104,9               | 28,31               | 16,28                 | 7,08                |
| КПС 1203    |  | 1,756       | 6,47                     | 198,78              | 34,09               | 24,04                 | 8,52                |

| Обозначение | Эскиз элемента  | Масса, кг/м | Площадь, см <sup>2</sup> | Моменты инерции     |                     | Моменты сопротивления |                     |
|-------------|---|-------------|--------------------------|---------------------|---------------------|-----------------------|---------------------|
|             |   |             |                          | Jx, см <sup>4</sup> | Jy, см <sup>4</sup> | Wx, см <sup>3</sup>   | Wy, см <sup>3</sup> |
| КПС 1248    |  | 2,391       | 8,83                     | 391,64              | 44,98               | 37,36                 | 11,24               |
|             |   |             |                          |                     |                     |                       |                     |



Геометрические характеристики сечения кронштейнов несущих КН

Геометрические характеристики сечения кронштейна несущего углового КНУ-КПС 374

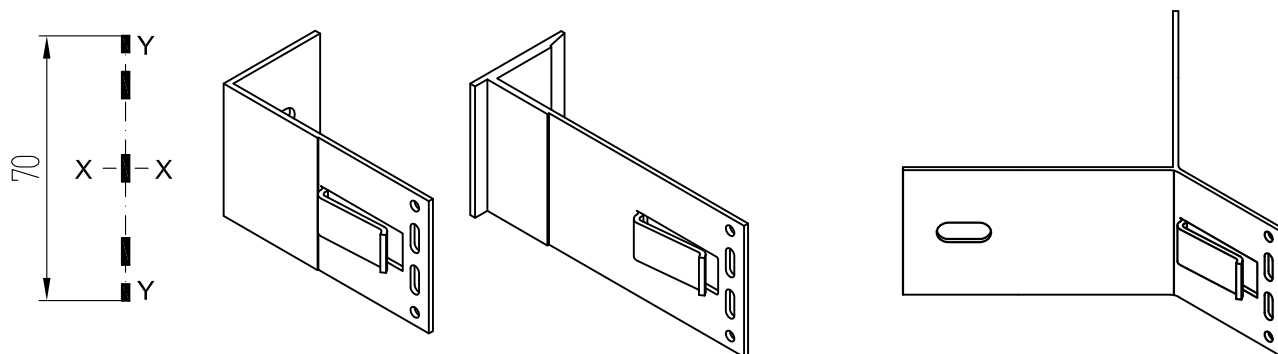


| Площадь, см <sup>2</sup> | Моменты инерции     |                     | Моменты сопротивления |                     | Радиус инерции |        |
|--------------------------|---------------------|---------------------|-----------------------|---------------------|----------------|--------|
|                          | Jx, см <sup>4</sup> | Jy, см <sup>4</sup> | Wx, см <sup>3</sup>   | Wy, см <sup>3</sup> | Ix, см         | Iy, см |
| 1,12                     | 19,79               | 0,003               | 2,83                  | 0,04                | 4,2            | 0,05   |

| Площадь, см <sup>2</sup> | Моменты инерции     |                     | Моменты сопротивления |                     | Радиус инерции |        |
|--------------------------|---------------------|---------------------|-----------------------|---------------------|----------------|--------|
|                          | Jx, см <sup>4</sup> | Jy, см <sup>4</sup> | Wx, см <sup>3</sup>   | Wy, см <sup>3</sup> | Ix, см         | Iy, см |
| 1,07                     | 18,87               | 0,003               | 2,7                   | 0,03                | 4,2            | 0,05   |

Геометрические характеристики сечения кронштейнов опорных КО

Геометрические характеристики сечения кронштейна опорного углового КОУ-КПС 374

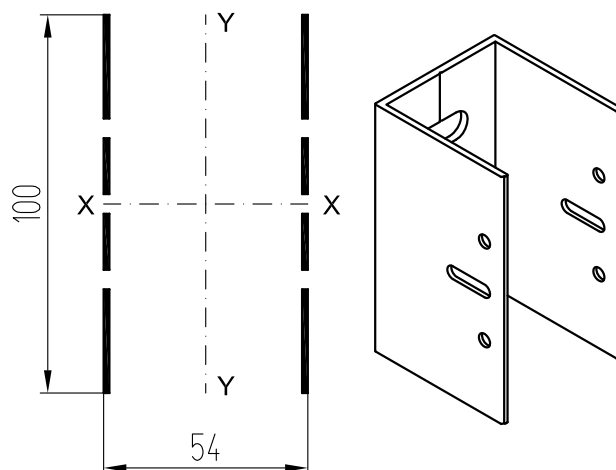
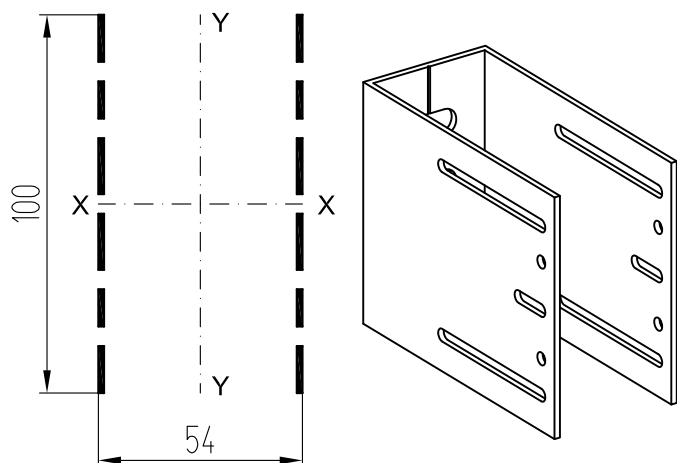


| Площадь, см <sup>2</sup> | Моменты инерции     |                     | Моменты сопротивления |                     | Радиус инерции |        |
|--------------------------|---------------------|---------------------|-----------------------|---------------------|----------------|--------|
|                          | Jx, см <sup>4</sup> | Jy, см <sup>4</sup> | Wx, см <sup>3</sup>   | Wy, см <sup>3</sup> | Ix, см         | Iy, см |
| 0,56                     | 3,05                | 0,002               | 0,87                  | 0,02                | 2,33           | 0,06   |

| Площадь, см <sup>2</sup> | Моменты инерции     |                     | Моменты сопротивления |                     | Радиус инерции |        |
|--------------------------|---------------------|---------------------|-----------------------|---------------------|----------------|--------|
|                          | Jx, см <sup>4</sup> | Jy, см <sup>4</sup> | Wx, см <sup>3</sup>   | Wy, см <sup>3</sup> | Ix, см         | Iy, см |
| 0,53                     | 2,91                | 0,001               | 0,83                  | 0,02                | 2,34           | 0,04   |

Геометрические характеристики сечения кронштейнов несущих КН

Геометрические характеристики сечения кронштейна несущего КН-60-КПС 254

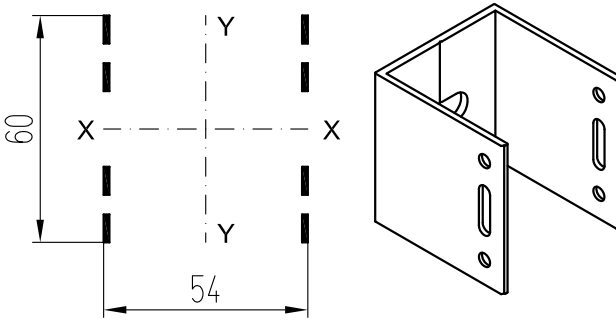
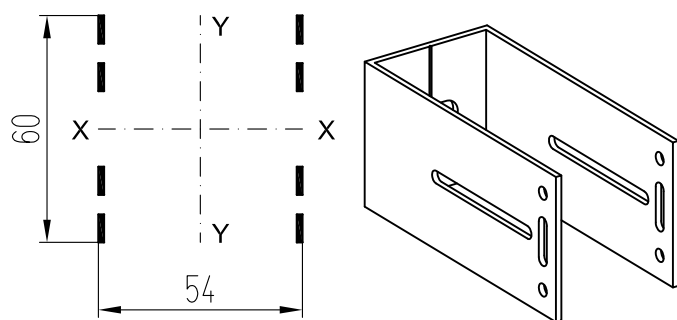


| Площадь, см <sup>2</sup> | Моменты инерции     |                     | Моменты сопротивления |                     | Радиус инерции |        |
|--------------------------|---------------------|---------------------|-----------------------|---------------------|----------------|--------|
|                          | Jx, см <sup>4</sup> | Jy, см <sup>4</sup> | Wx, см <sup>3</sup>   | Wy, см <sup>3</sup> | Ix, см         | Iy, см |
| 2,22                     | 19,91               | 15,3                | 3,98                  | 5,67                | 3              | 2,63   |

| Площадь, см <sup>2</sup> | Моменты инерции     |                     | Моменты сопротивления |                     | Радиус инерции |        |
|--------------------------|---------------------|---------------------|-----------------------|---------------------|----------------|--------|
|                          | Jx, см <sup>4</sup> | Jy, см <sup>4</sup> | Wx, см <sup>3</sup>   | Wy, см <sup>3</sup> | Ix, см         | Iy, см |
| 2,53                     | 23,74               | 17,45               | 4,75                  | 6,46                | 3,06           | 2,63   |

Геометрические характеристики сечения кронштейнов опорных КО

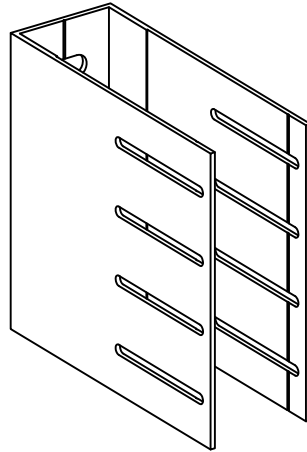
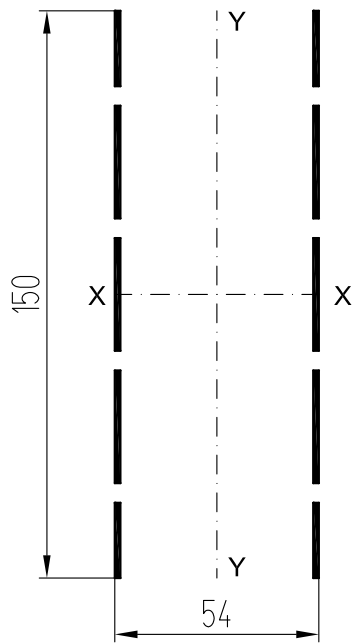
Геометрические характеристики сечения кронштейна опорного КО-60-КПС 254



| Площадь, см <sup>2</sup> | Моменты инерции     |                     | Моменты сопротивления |                     | Радиус инерции |        |
|--------------------------|---------------------|---------------------|-----------------------|---------------------|----------------|--------|
|                          | Jx, см <sup>4</sup> | Jy, см <sup>4</sup> | Wx, см <sup>3</sup>   | Wy, см <sup>3</sup> | Ix, см         | Iy, см |
| 0,89                     | 3,94                | 6,12                | 1,31                  | 2,27                | 2,1            | 2,62   |

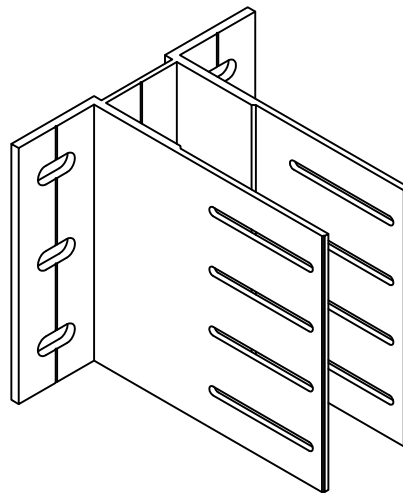
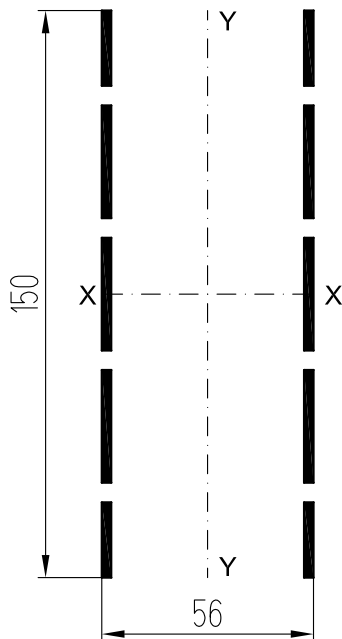
| Площадь, см <sup>2</sup> | Моменты инерции     |                     | Моменты сопротивления |                     | Радиус инерции |        |
|--------------------------|---------------------|---------------------|-----------------------|---------------------|----------------|--------|
|                          | Jx, см <sup>4</sup> | Jy, см <sup>4</sup> | Wx, см <sup>3</sup>   | Wy, см <sup>3</sup> | Ix, см         | Iy, см |
| 0,89                     | 3,94                | 6,12                | 1,31                  | 2,27                | 2,1            | 2,62   |

Геометрические характеристики  
сечения кронштейнов спаренных КС



| Площадь,<br>см <sup>2</sup> | Моменты<br>инерции     |                        | Моменты<br>сопротивления |                        | Радиус<br>инерции |           |
|-----------------------------|------------------------|------------------------|--------------------------|------------------------|-------------------|-----------|
|                             | Jx,<br>см <sup>4</sup> | Jy,<br>см <sup>4</sup> | Wx,<br>см <sup>3</sup>   | Wy,<br>см <sup>3</sup> | Ix,<br>см         | Iy,<br>см |
| 3,88                        | 74,81                  | 26,72                  | 9,97                     | 9,89                   | 4,39              | 2,62      |

Геометрические характеристики  
сечения кронштейнов усиленных КУ



| Площадь,<br>см <sup>2</sup> | Моменты<br>инерции     |                        | Моменты<br>сопротивления |                        | Радиус<br>инерции |           |
|-----------------------------|------------------------|------------------------|--------------------------|------------------------|-------------------|-----------|
|                             | Jx,<br>см <sup>4</sup> | Jy,<br>см <sup>4</sup> | Wx,<br>см <sup>3</sup>   | Wy,<br>см <sup>3</sup> | Ix,<br>см         | Iy,<br>см |
| 6,46                        | 124,68                 | 46,26                  | 16,62                    | 16,52                  | 4,39              | 2,68      |







ООО "Литейно-Прессовый Завод "Сегал"  
660111, Россия, г. Красноярск,  
ул. Пограничников, 42, стр. 15  
Тел.: (391) 274-90-30  
E-mail: [segal@sial-group.ru](mailto:segal@sial-group.ru)  
[www.sial-group.ru](http://www.sial-group.ru)