

ООО "АКАМ"
Альбом
технических решений

Система навесного вентилируемого фасада

"АКАМ-Юни"

Видимое крепление керамогранитных плит

Днепропетровск
2008

1. Концепция вентилируемого фасада
2. Техническое описание системы "АКАМ-ЮНИ"
 - 2.1 Конструкция вентилируемого фасада "АКАМ-Юни"
 - 2.2 Спецификация применяемых изделий и материалов
3. Основные узлы и детали
 - 3.1 Раскладка керамогранитных плит по фасаду
 - 3.2 Конструкция металлокаркаса
 - 3.3 Узел конструкции внешнего угла
 - 3.4 Узел конструкции внутреннего угла
 - 3.5 Узлы конструкции оконного обрамления
 - 3.5.1 Откосы из металлического листа
 - 3.5.2 Откосы из керамогранитных плит
 - 3.6 Узлы примыкания к парапету
4. Технология и прием качества монтажа системы "АКАМ-ЮНИ"

**ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О
ВЕНТИЛИРУЕМЫХ ФАСАДАХ**

Конструкция стены, получившая название «вентилируемый фасад», нашла широкое применение в строительстве сравнительно недавно. Под этим термином понимается многослойная конструкция, основанием которой служит относительно тяжелый и прочный материал (бетон, кирпич). Часто это основание является несущим, а в остальных случаях, располагается в каркасе здания, и является самонесущим заполнителем. На наружной стороне этого основания закрепляется теплоизоляция, состоящая из материалов, являющихся паропроницаемыми. Далее, на отnose, устанавливается защитно-декоративный экран, который с помощью металлокаркаса (подсистемы) крепится к основанию. Величина отнosa защитно-декоративного экрана от основания подбирается таким образом, чтобы между ним и утеплителем сохранялся свободный воздушный зазор величиной не менее 40мм. Подобная система позволяет существенно снизить теплопотери здания зимой и перегрев здания летом, а следовательно снизить эксплуатационные затраты на кондиционирование летом и отопление зимой.

Взаимное расположение отдельных слоев является оптимальным по следующим причинам:

1. Массивное основание кроме того, что создает основную прочность всей ограждающей конструкции является прекрасным аккумулятором, сохраняющим тепло при временных перебоях в системах теплоснабжения зимой и прохладу при отключении кондиционеров летом. Регулирующую роль внутренний слой играет и при определенном выравнивании скачков температуры в течение суток.

2. Расположение теплоизоляции снаружи, в отличие от традиционных конструкций, (в обычных стенах она заключена между наружным и внутренним слоями кирпича или бетона), не только повышает термическое сопротивление ограждающей конструкции, но и обеспечивает вывод точки росы за пределы несущей стены.

3. Воздушный зазор обеспечивает удаление водяных паров, мигрирующих из внутренних помещений здания, а также влаги попавшей сквозь защитно-декоративный экран и тем самым предотвращает увлажнение теплоизоляции. Наличие вентилируемой воздушной прослойки само по себе снижает теплопотери, потому что она, как буфер, имеет температуру примерно на три градуса выше, чем наружный воздух.

4. Защитно-декоративный экран защищает расположенные за ним части стены от атмосферных воздействий и одновременно является декоративным оформлением стены.

Летом он выполняет функцию солнцезащитного экрана, отражающего значительную часть падающего на него теплового потока, а воздушная прослойка служит вентиляционным каналом, через который восходящий поток воздуха уносит избыток тепла. Конструктивное решение экрана-облицовки необычайно расширяет палитру архитектора: внешняя поверхность фасада создается практически из любого достаточно прочного и долговечного материала.

В число основных направлений, определяющих технический прогресс в современном строительстве, входят следующие: широкое применение энергосберегающих конструкций; индустриальное изготовление конструкций в сочетании с возможностью использовать индивидуальные архитектурные решения - как объемные, так и по виду применяемых отделочных материалов; максимально возможное снижение объема работ, связанных с мокрыми процессами особенно на фасадах зданий. Сочетание перечисленных требований позволяют обеспечить так называемые вентилируемые фасады.

Многообразные достоинства вентилируемых фасадов – основная причина все более широкого их применения в мировом и в отечественном строительстве.

Предлагаемая конструкция вентилируемого фасада, получившая название "АКАМ-Юни" - система, предназначенная для утепления и декоративной облицовки стеновых ограждающих конструкций административных, общественных и жилых зданий и сооружений. Фасадная анкерная система "АКАМ-Юни" ориентированна на эксплуатацию совместно с лёгкими облицовочными материалами: керамогранитными плитками, фиброцементными плитами, НРЛ-панелями, особенно в тех случаях, когда несущие стены или фундамент здания не рассчитаны на дополнительную нагрузку от тяжёлых видов облицовки.

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ
СИСТЕМЫ "АКАМ-ЮНИ"**

Фасадная система "АКАМ-ЮНИ" представляет собой конструкцию, состоящую из легких облицовочных материалов и несущего каркаса, который монтируется таким образом, чтобы между облицовочным материалом и стеной образовался воздушный зазор.

Для утепления фасада между облицовочным материалом и основанием размещается негорючий теплоизоляционный слой, защищенный ветробарьерной пленкой, и в этом случае воздушный зазор должен быть между облицовочным материалом и ветробарьерной пленкой.

Преимущества системы:

1. Высокая степень регулировки, возможное нивелирование неровностей основания.
2. Высокие эксплуатационные качества. Высокая механическая прочность стали и низкий коэффициент теплопроводности, что позволяют добиться хорошей теплотехнической однородности системы в целом.
3. Высокая коррозионная стойкость (алюмоцинковое покрытие в 5-8 раз более долговечно, чем обычное цинковое покрытие);
4. Высокая пожароустойчивость системы, так как температура плавления элементов системы около 1800 °С. К примеру алюминий плавится при температуре около 670 °С (при том, что температура горения в зоне вентилируемого зазора достигает 900 °С).
5. Простота конструкции (низкий коэффициент теплорасширения чёрного и нержавеющей металла приводит к упрощению подвижных узлов и удешевлению системы в целом).
6. Высокая технологичность монтажа.

Конструкция системы "АКАМ-ЮНИ" в большинстве случаев состоит из следующих частей: анкерочные элементы, кронштейны, профиль, соединительные элементы, кляммера, элементы примыкания к другим частям видам ограждающих конструкций.

Теплоизоляционные элементы: ветробарьерная пленка, утеплитель, облицовочный материал.

Анкерочные элементы (дюбеля) обеспечивают механическое крепление кронштейнов металлокаркаса к основанию (стене). Тип анкерного крепежа, а также его диаметр, длина и другие параметры подбирается в зависимости от выдерживаемой нагрузки и материала основания, в которую устанавливается данный дюбель.

Кронштейны (АКУ) являются несущими элементами металлокаркаса и служат для закрепления системы направляющих профилей на основании (стене). Кронштейны АКУ могут быть выполнены из стали с алюмоцинковым покрытием и нержавеющей стали. Подбор кронштейнов осуществляется в зависимости от целого ряда факторов: весовой нагрузки облицовочного материала; ветровой нагрузки; степени агрессивности окружающей среды; толщины применяемого утеплителя, а также архитектурно-конструктивного решения.

Для точной установки профиля на необходимый откос от основания металлокаркаса кронштейн имеет плавную регулировку до 30 мм.

Система *направляющих профилей (АПУ)* образует пространственный скелет металлокаркаса, который является основанием для закрепления облицовочного материала и потому полностью повторяет его контур.

Профиль имеет Г-образное сечение с шириной полок 55x55мм.

Объединение элементов каркаса (внутрисистемный крепеж) осуществляется при помощи *соединительных элементов*, в роли которых могут выступать, как самосверлящие винты, так и вытяжные заклепки.

Кляммер применяется для крепления облицовочного материала к металлокаркасу. В зависимости от расположения керамогранитной плиты, которая закрепляется используются рядовые (AKL-1) и концевые (AKL-2) кляммера.

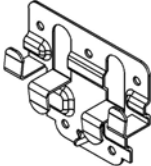
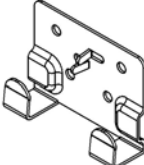
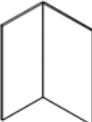
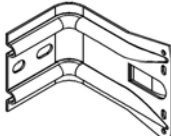


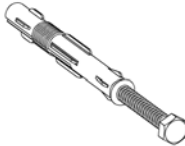

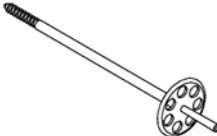

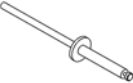
Теплоизоляционный материал (утеплитель) необходим для улучшения теплотехнических свойств всей ограждающей конструкции. Он закрепляется отдельными плитами непосредственно к самому основанию несущей стене с помощью тарельчатых дюбелей. В зависимости от теплотехнических расчетов утеплитель может применяться разной толщины.

Для защиты теплоизоляционного материала от выдувания, а также от прямого воздействия атмосферной влаги используется *ветробарьерная пленка*.

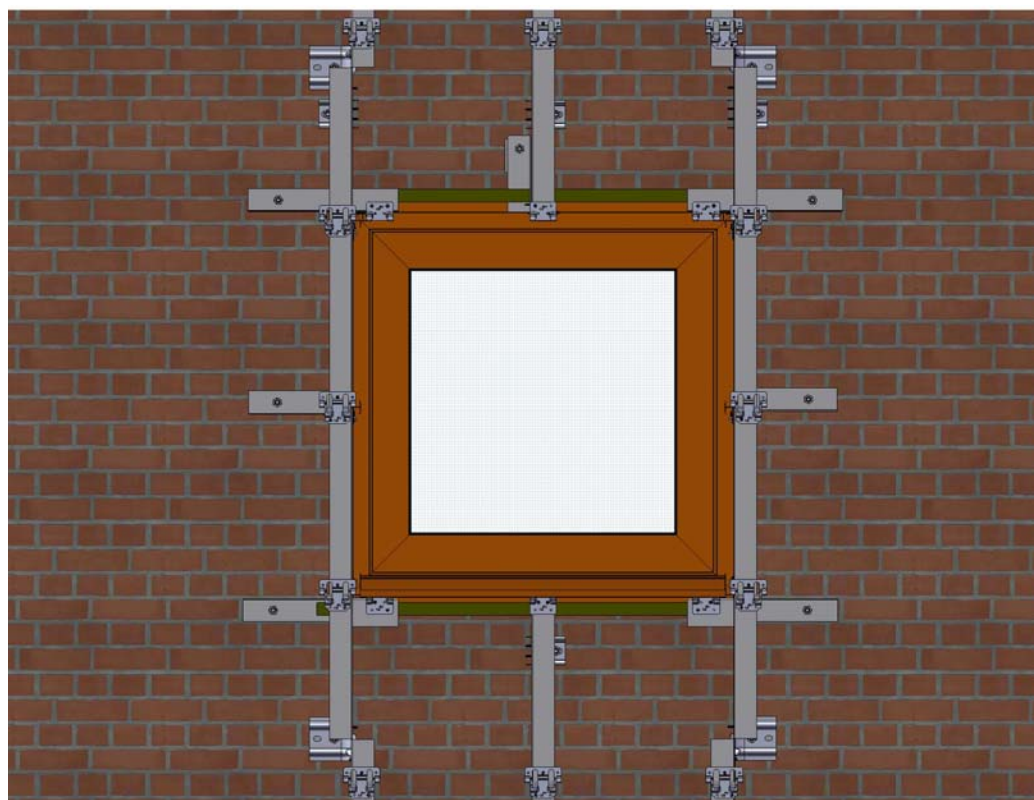
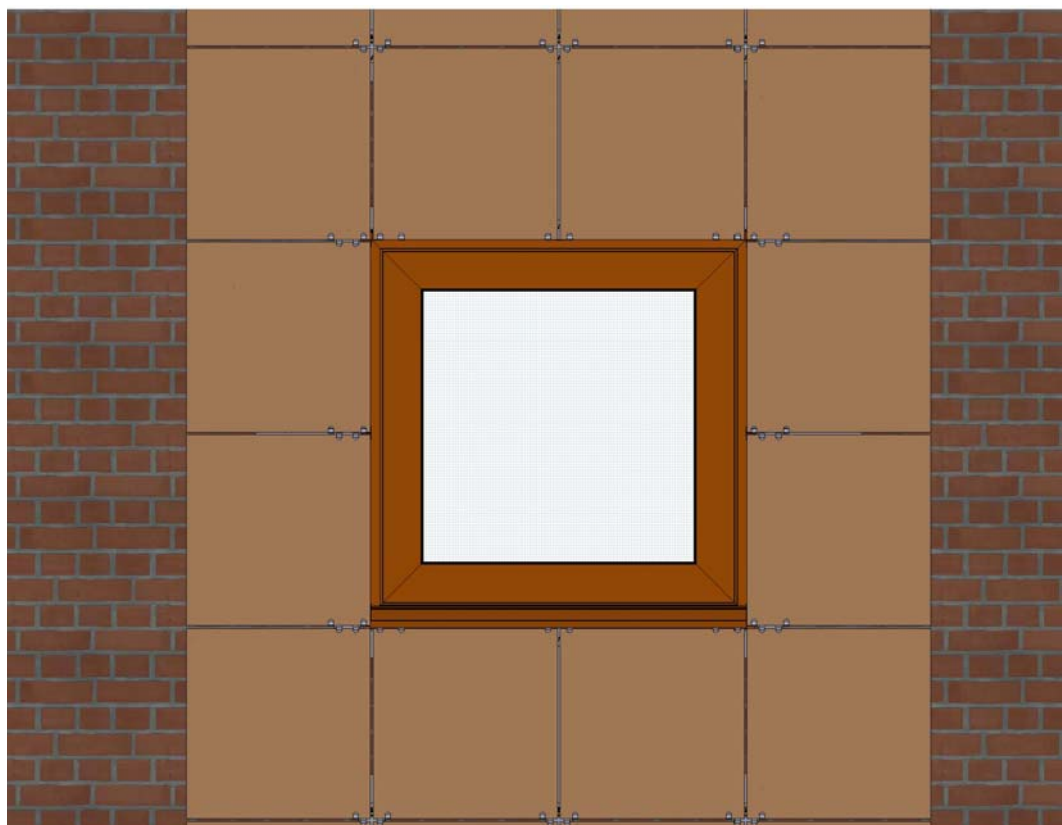
Облицовочный материал, роль которого в данный момент выполняют керамогранитные плиты, является так называемым защитно-декоративным экраном функции которого описывались ранее.

Элементы примыкания к другим видам ограждающих конструкций обеспечивают гармоничное и надежное примыкание к окнам, витражам, дверям, парапетам, другим видам облицовки и т.п. Они могут иметь достаточно разнообразную форму и материал.

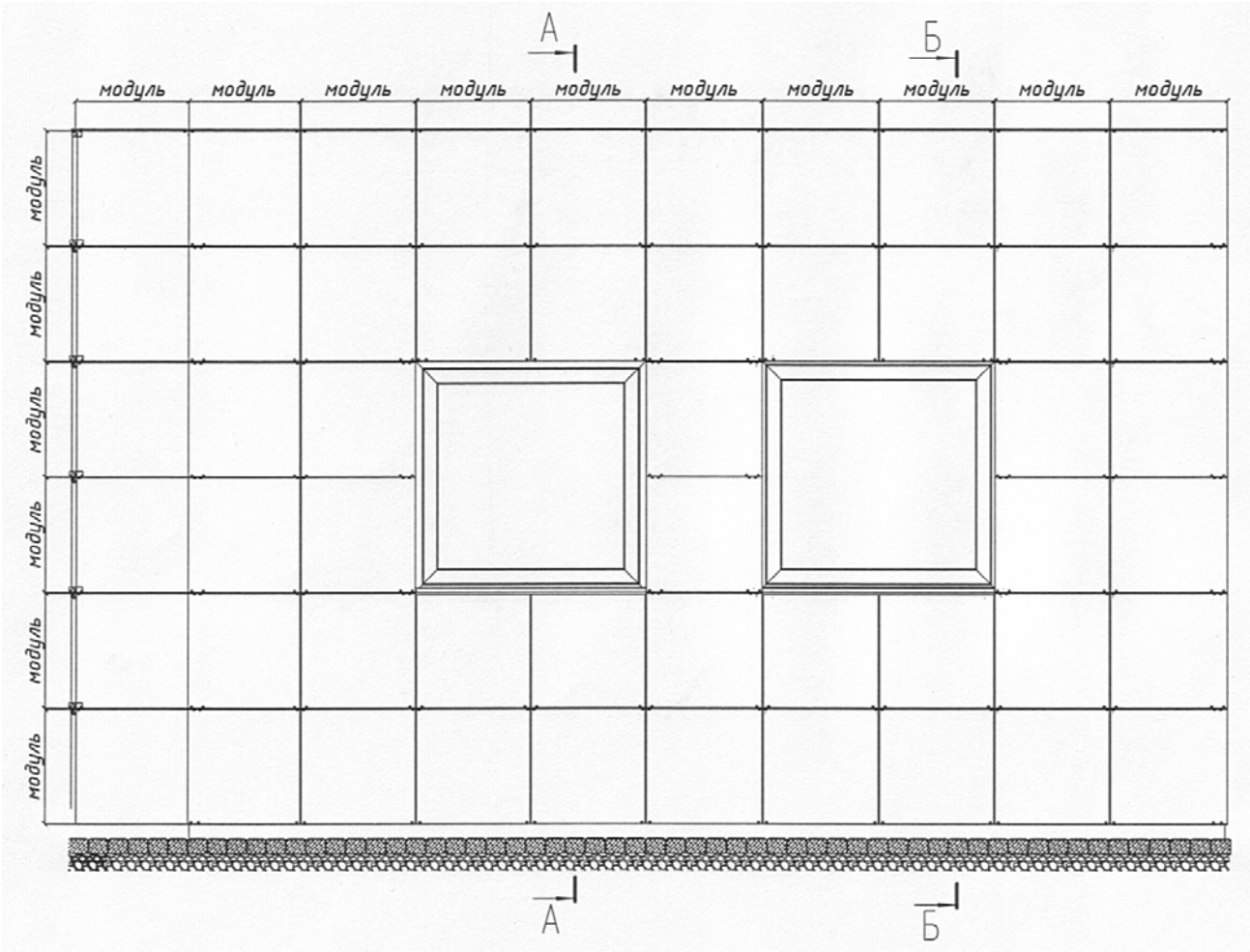
При проектировании системы «АКАМ-Юни» учитываются все факторы так или иначе влияющие на конструкцию вентилируемого фасада. В их состав обязательно входят: статическая нагрузка от веса элементов системы, ветровая нагрузка, температурное расширение металлокаркаса, степень агрессивности окружающей среды, возможные сейсмические колебания основания сооружения; другие требования архитектора и заказчика.

Поз. №	Обозначение	Наименование	Общий вид	Примечание
1	AKL1	Кляммер рядовой		
2	AKL2	Кляммер концевой		
3	APU	Профиль		
4	AKU	Кронштейн		
5		Терморазрыв		
6		Шайба опорная		
7	HRD-UGS	Болт монтажный		
8	AD03	Болт монтажный		
9		Тарельчатый дюбель		
10		Винт самосверлящий		
11		Заклепка вытяжная		

ОСНОВНЫЕ УЗЛЫ И СХЕМЫ

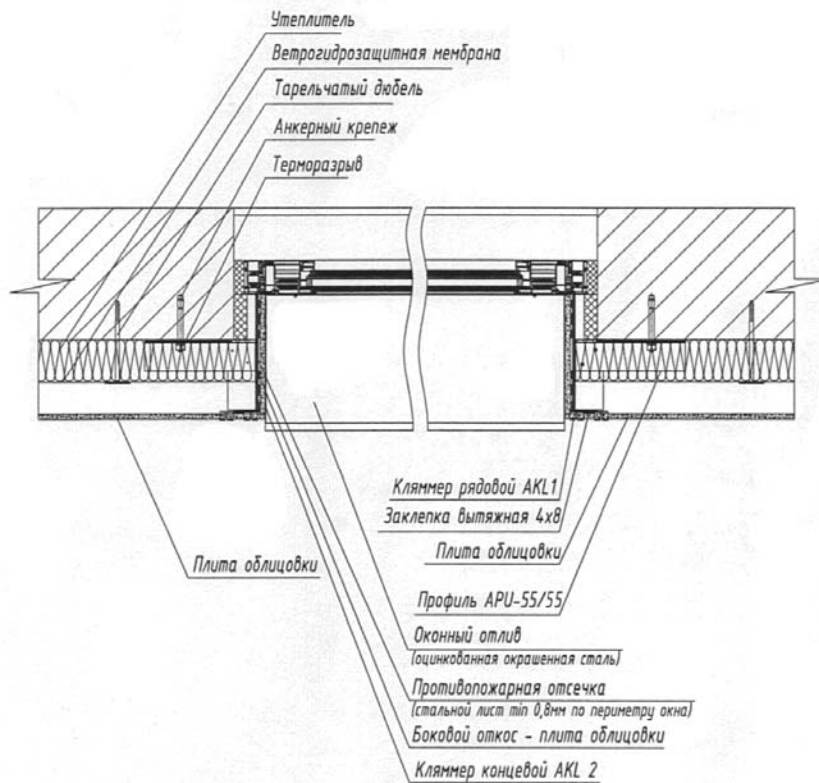


РАСКЛАДКА КЕРАМОГРАНИТНЫХ ПЛИТ

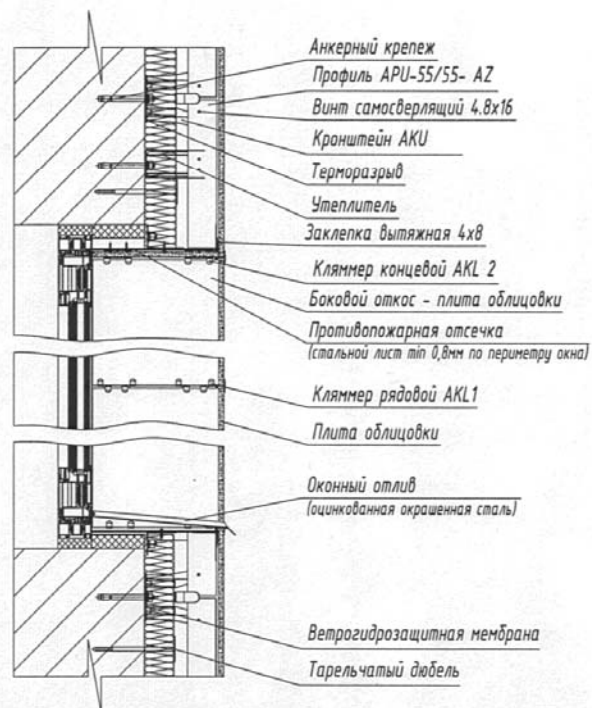


РАСКЛАДКА КЕРАМОГРАНИТНЫХ ПЛИТ

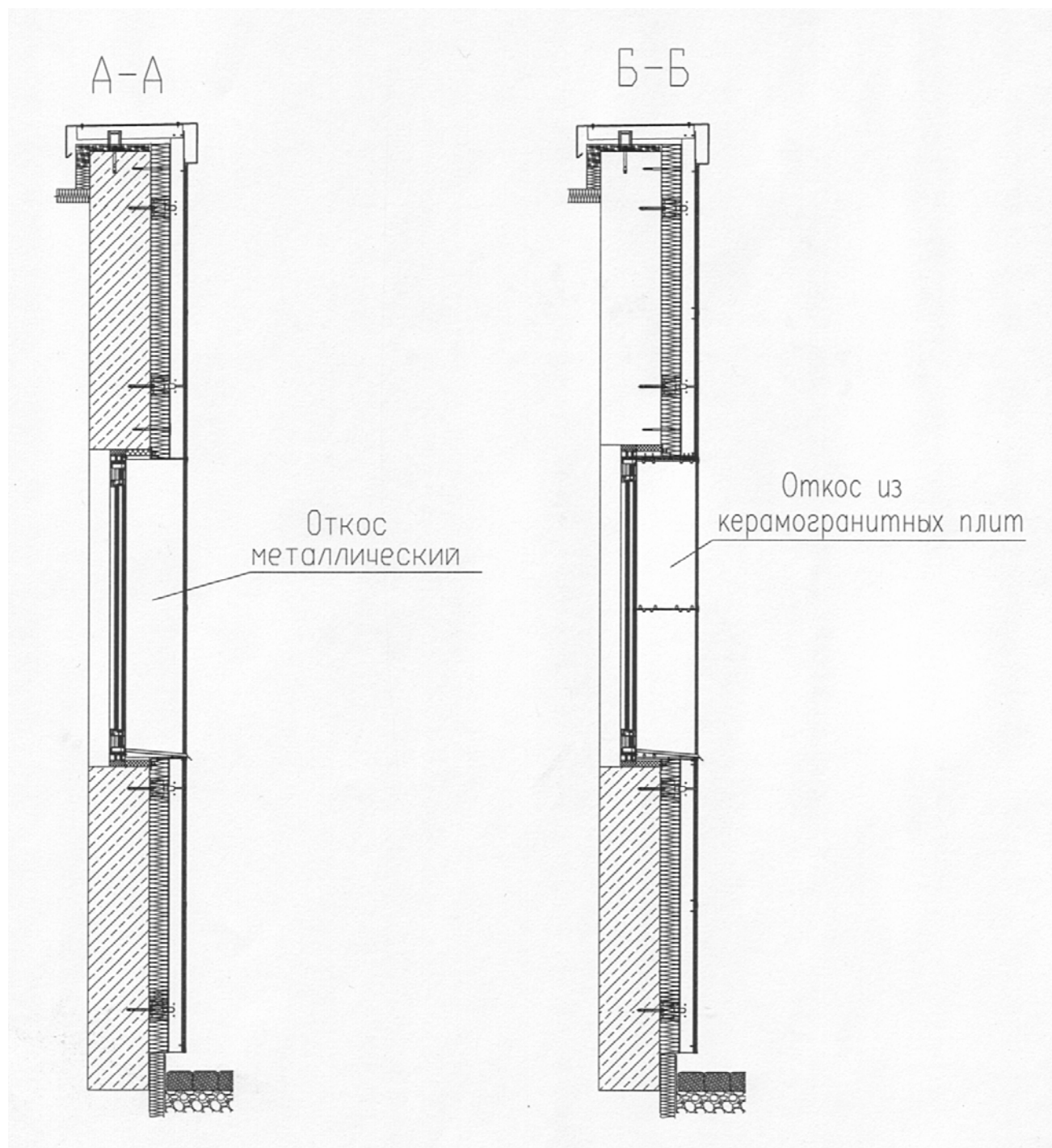
Горизонтальный разрез оконного проема



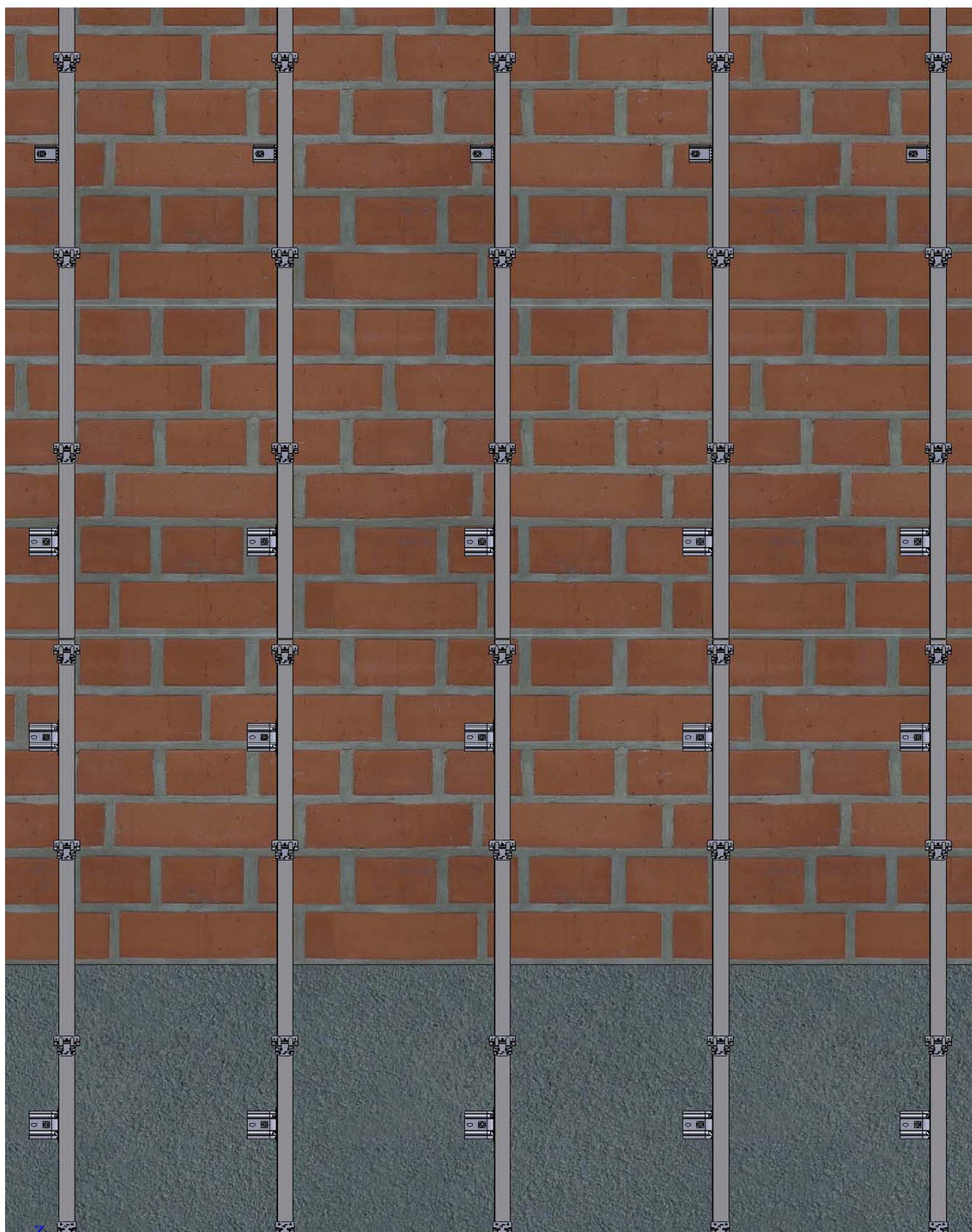
Вертикальный разрез оконного проема



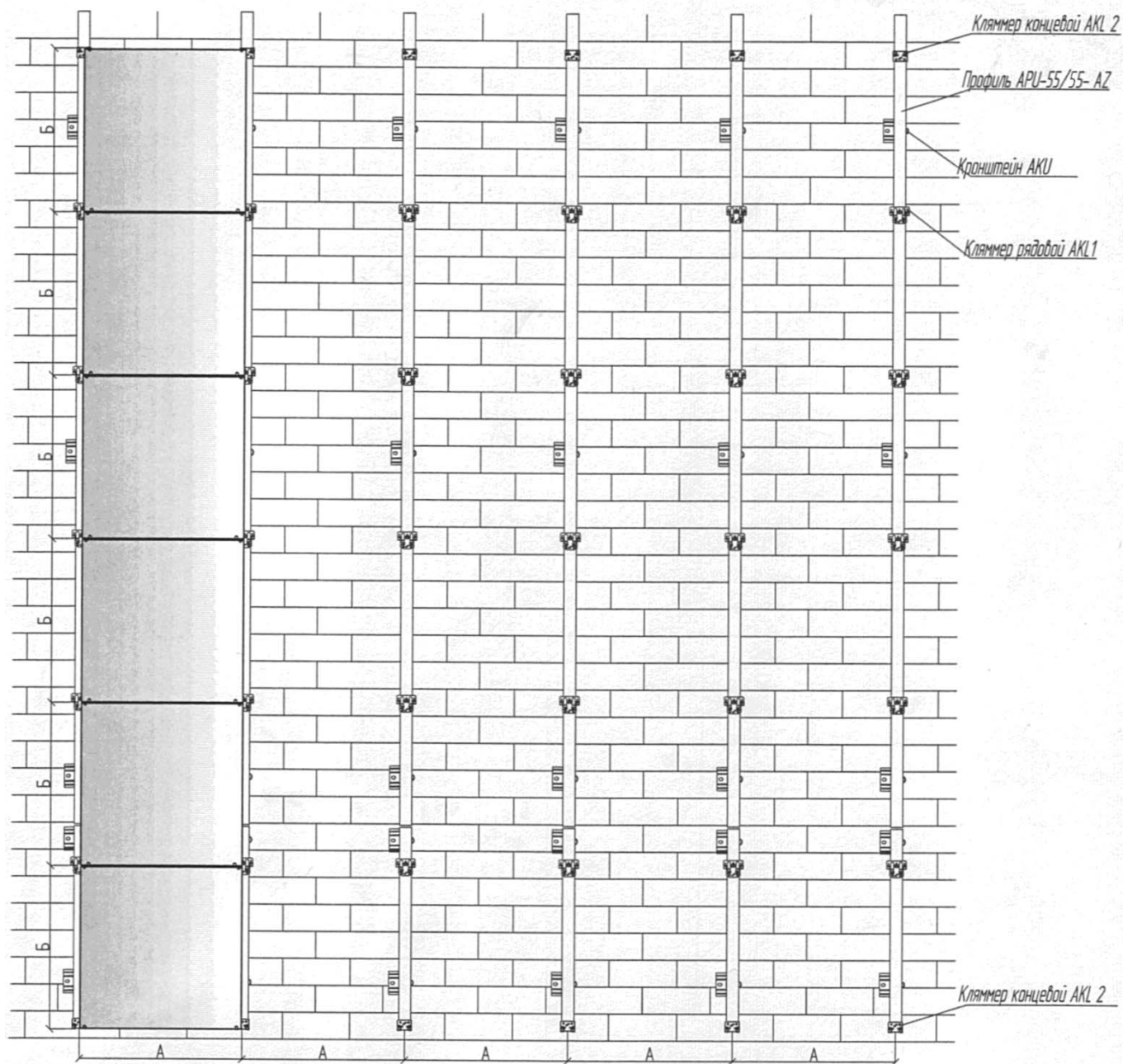
РАСКЛАДКА КЕРАМОГРАНИТНЫХ ПЛИТ



РАСКЛАДКА КЕРАМОГРАНИТНЫХ ПЛИТ



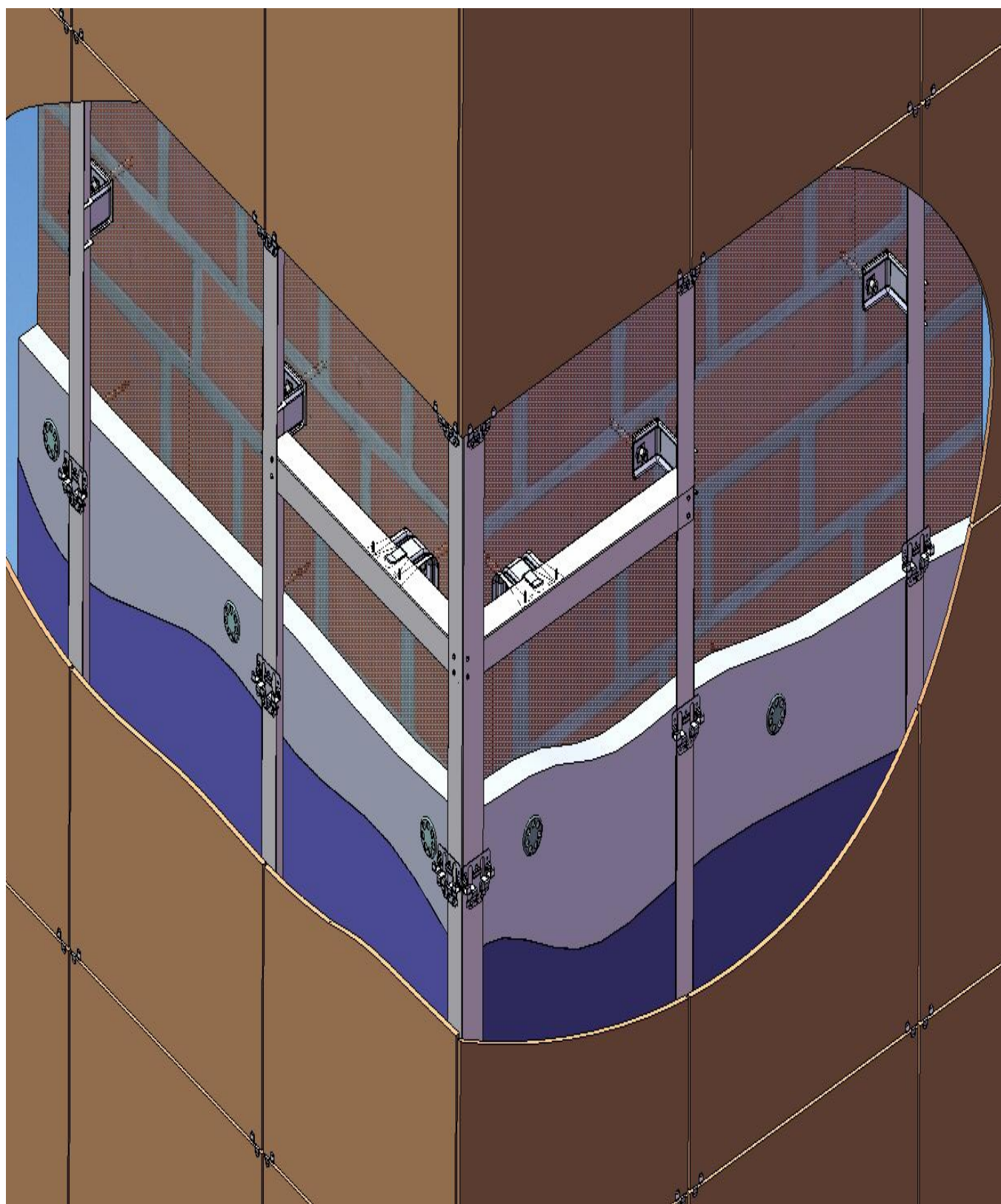
КОНСТРУКЦИЯ МЕТАЛОКАРКАСА НА ПРЯМОМ УЧАСТКЕ СТЕНЫ



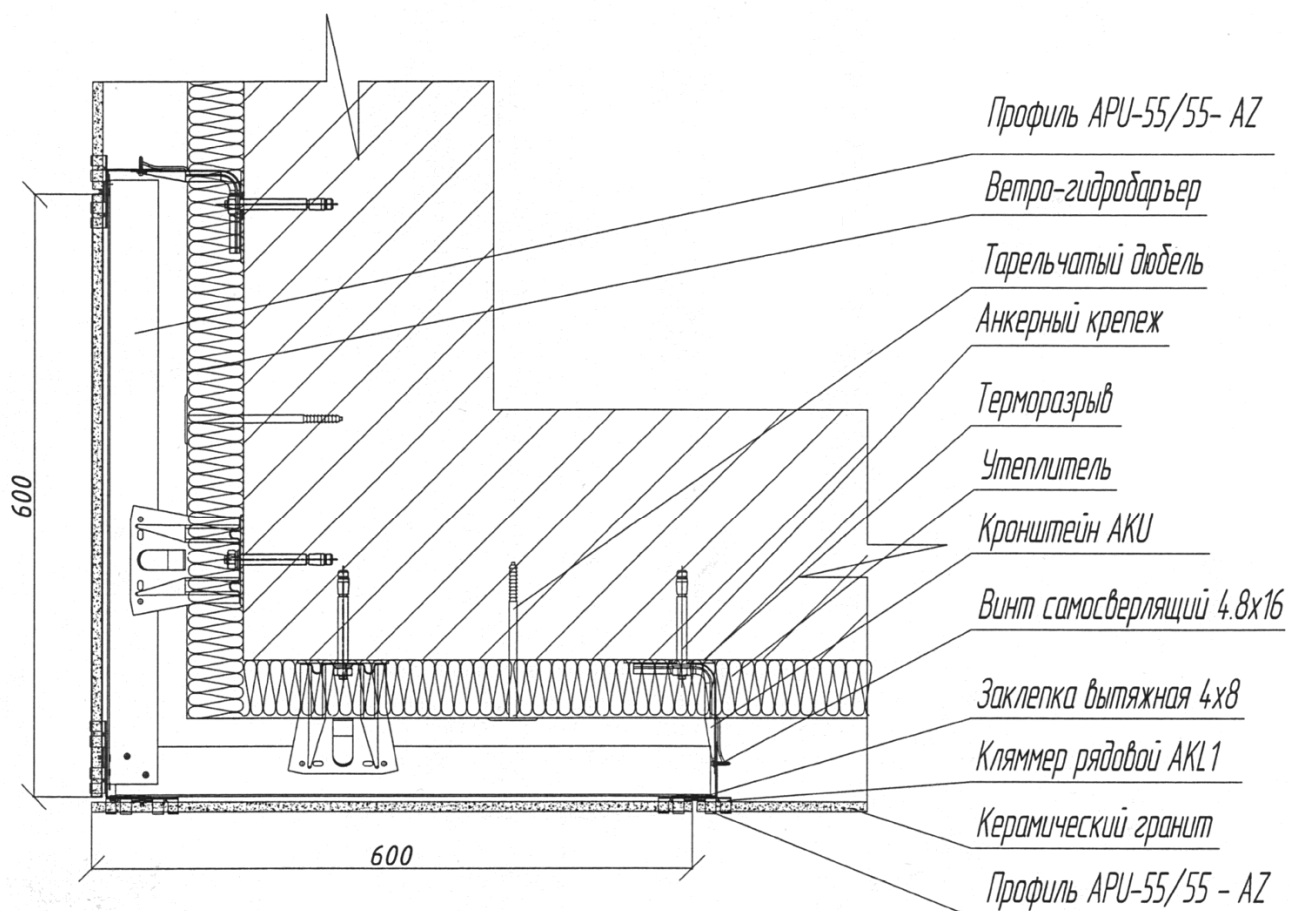
А - Шаг направляющих (сумма ширины керамогранитной плиты и вертикального зазора, например при ширине плиты 600мм и зазоре 5мм А=605мм)

Б - Шаг установки кляммеров (сумма высоты керамогранитной плиты и горизонтального зазора, например при высоте плиты 600мм и зазоре 5мм Б=605мм)

КОНСТРУКЦИЯ МЕТАЛОКАРКАСА НА ПРЯМОМ УЧАСТКЕ СТЕНЫ



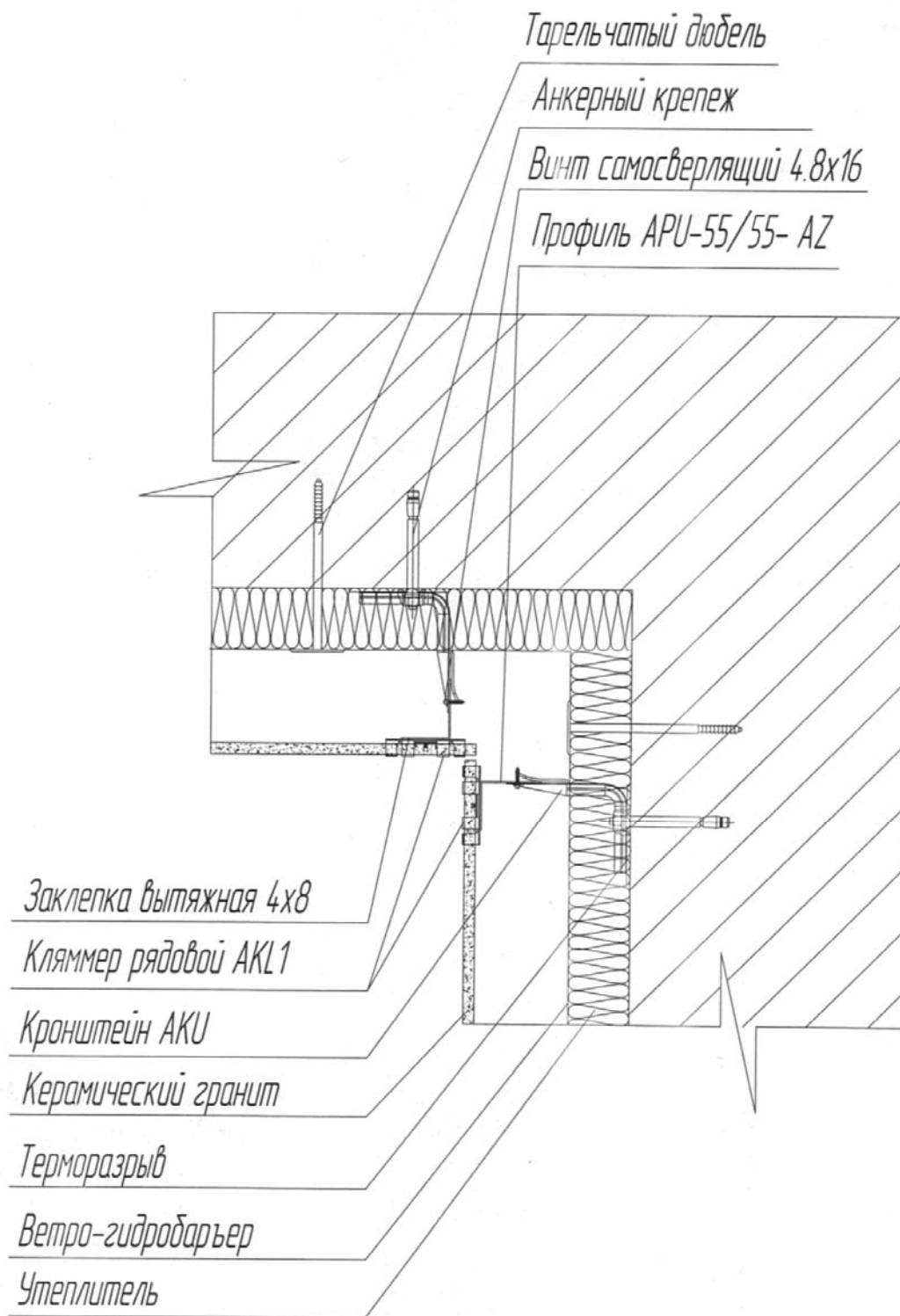
КОНСТРУКЦИЯ ВНЕШНЕГО УГЛА

*Горизонтальный разрез
Внешний угол*

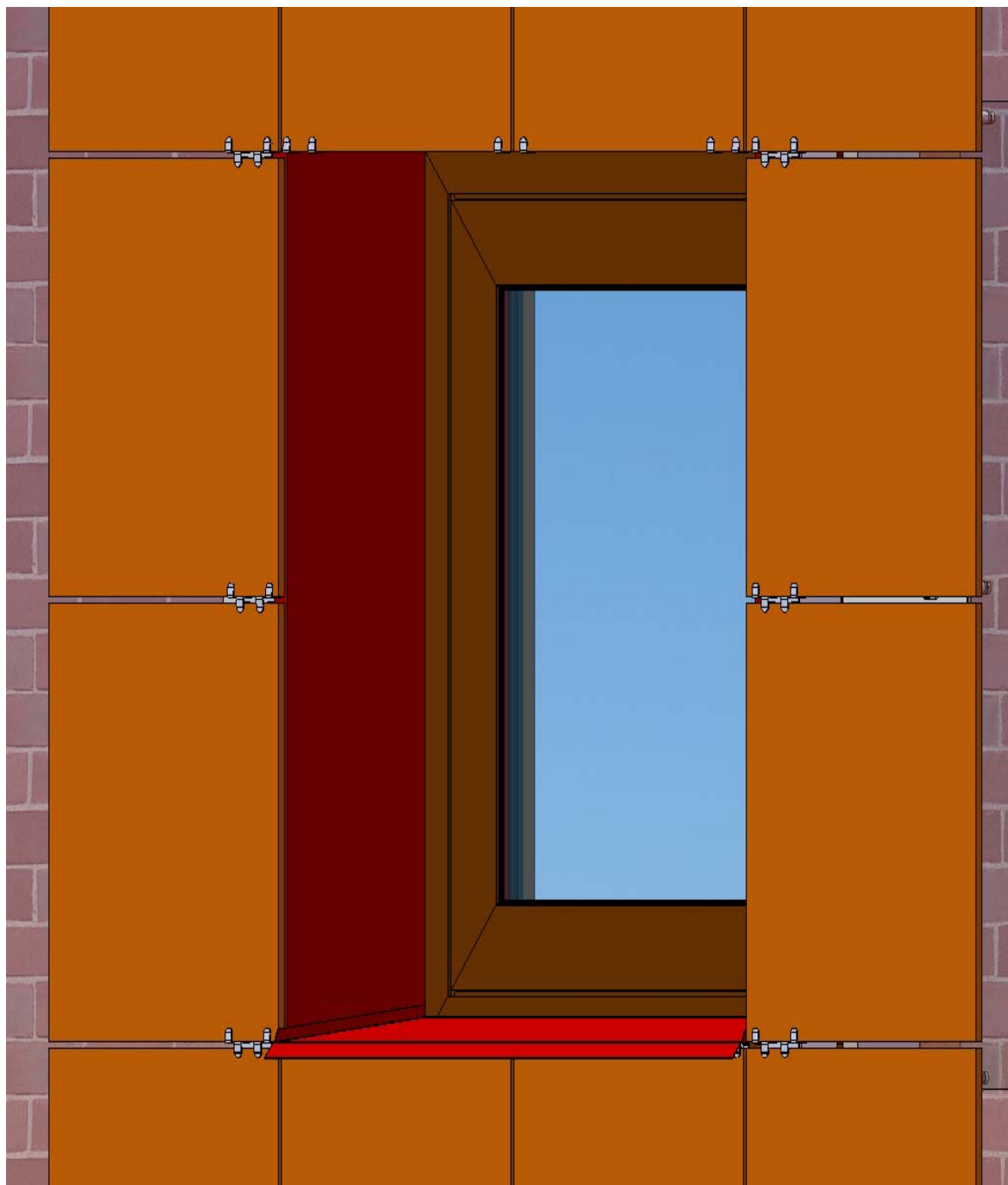


КОНСТРУКЦИЯ ВНУТРЕННЕГО УГЛА

Горизонтальный разрез Внутренний угол

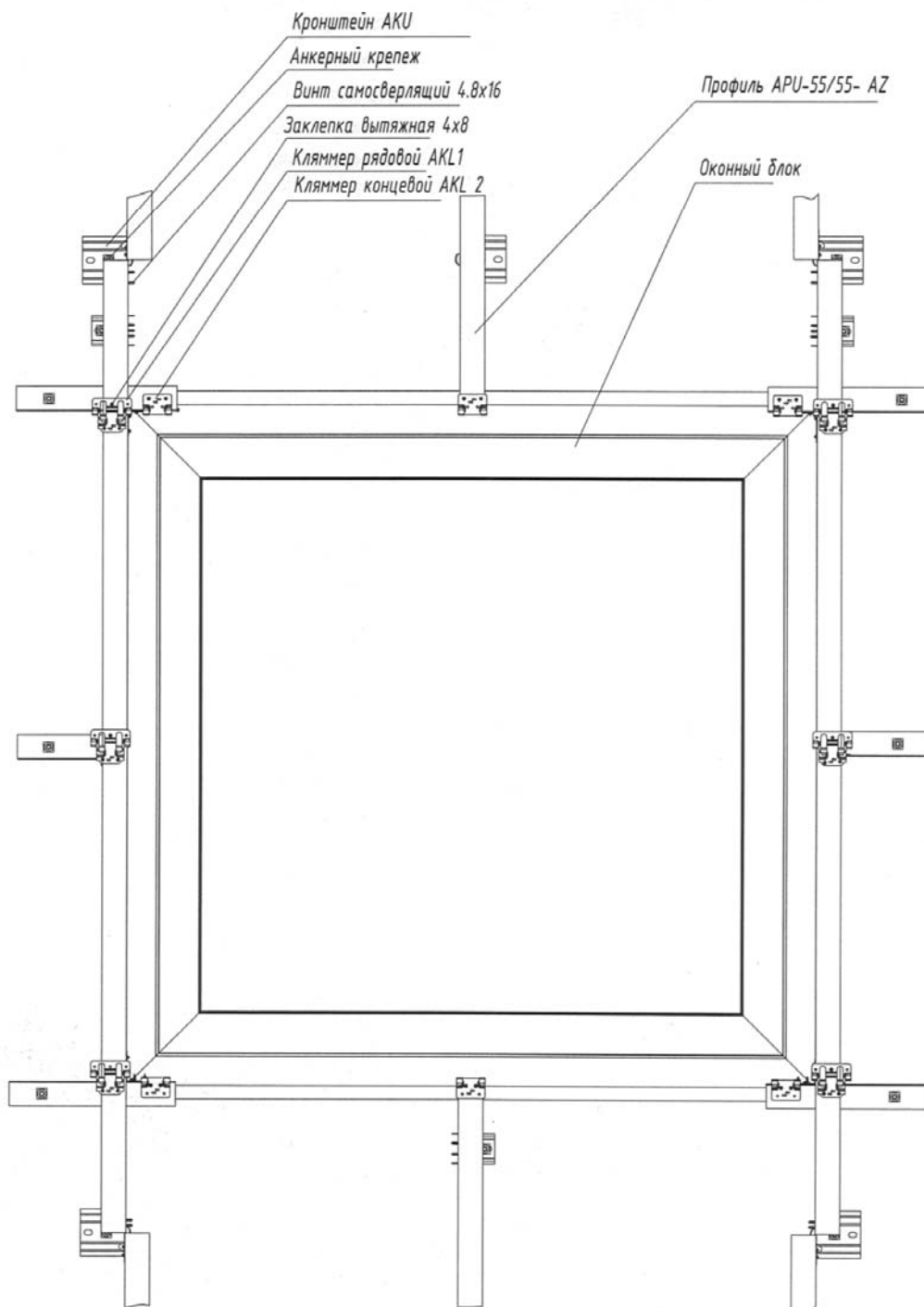


УЗЕЛ КОНСТРУКЦИЯ ВНУТРЕННЕГО УГЛА

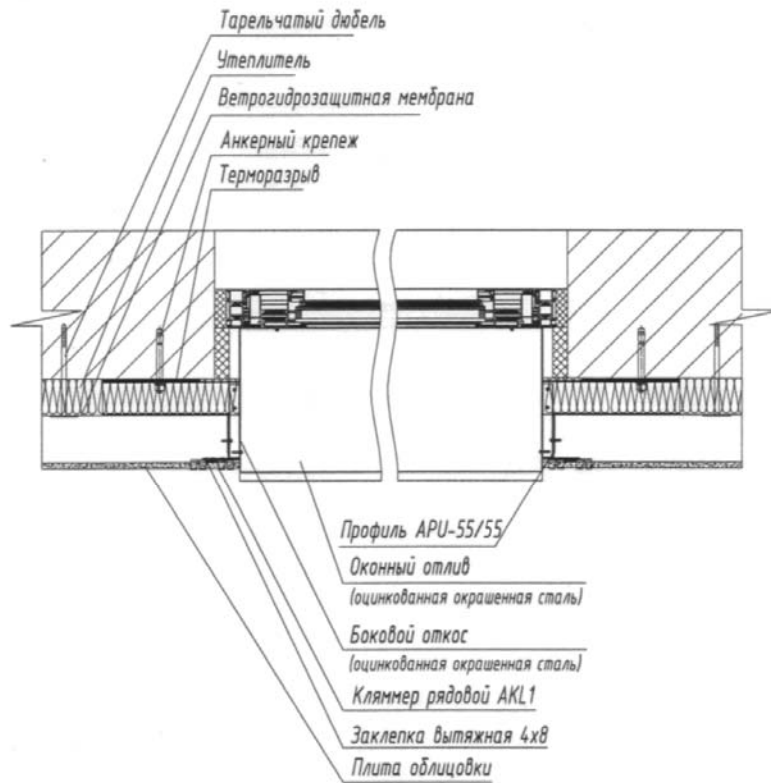
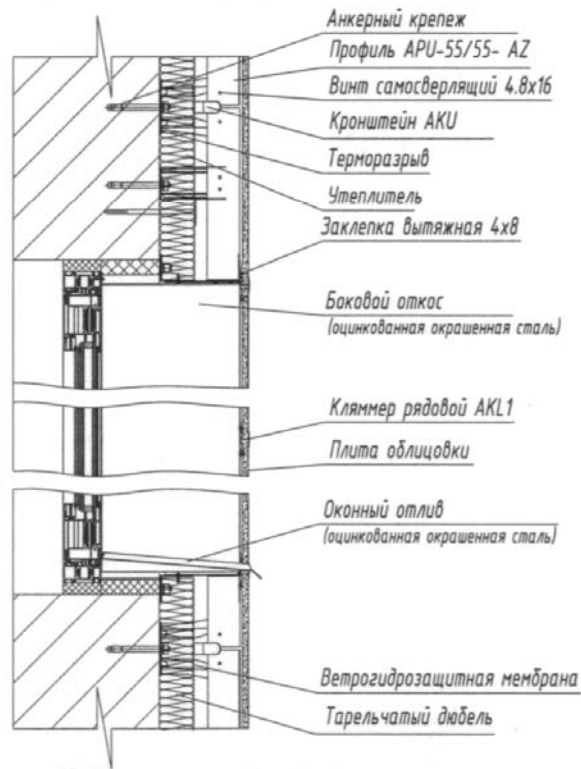


УЗЛЫ КРЕПЛЕНИЯ ОКОННОГО ОБРАМЛЕНИЯ С МЕТАЛЛИЧЕСКИМИ
ОТКОСАМИ

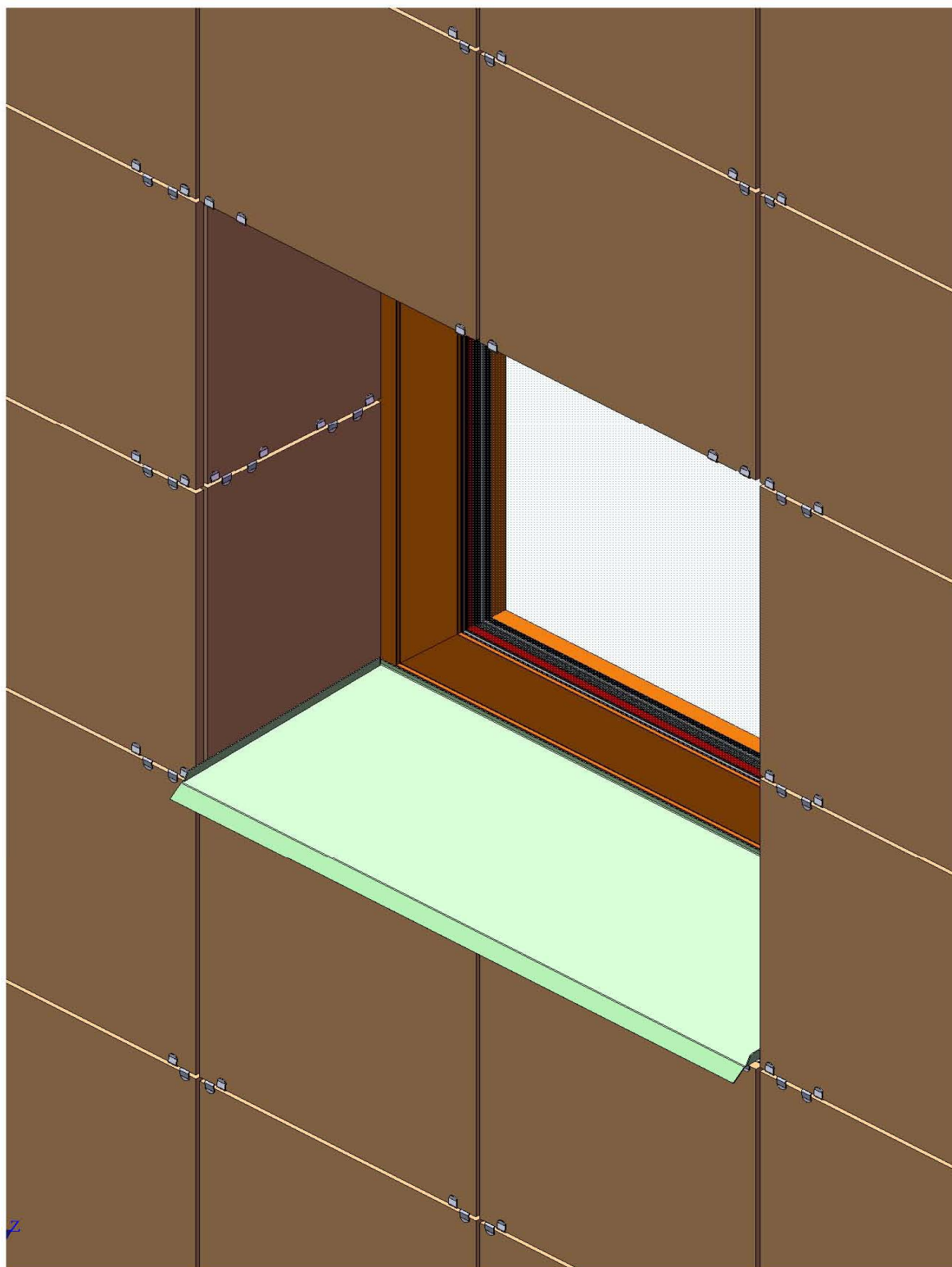
*Раскладка подконструкции вокруг оконного проема
Облицовка откосов металлическими листами*



УЗЛЫ КОНСТРУКЦИИ ОКОННОГО ОБРАМЛЕНИЯ С ОТКОСАМИ ИЗ
МЕТАЛЛИЧЕСКОГО ЛИСТА

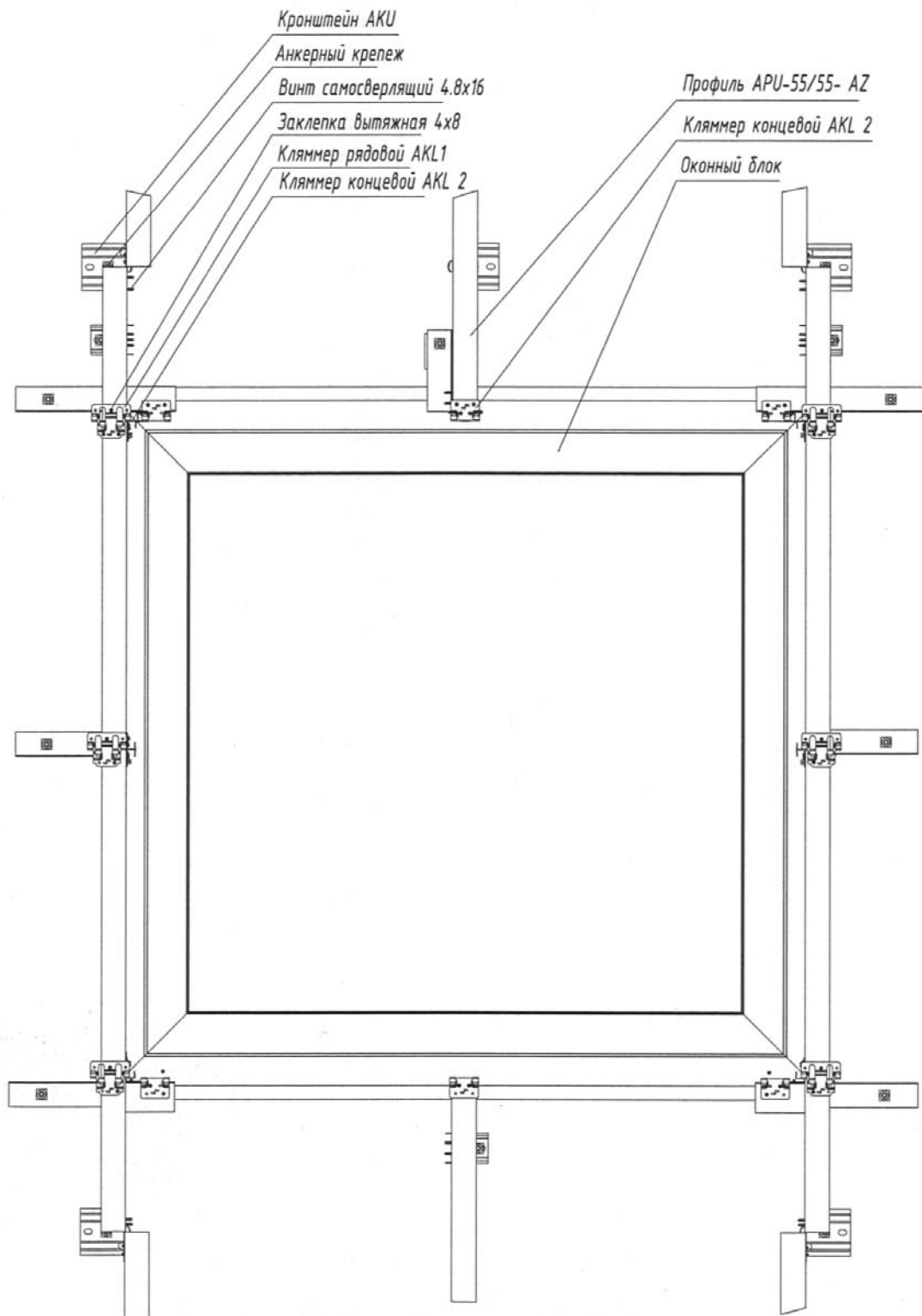
Горизонтальный разрез оконного проема*Вертикальный разрез оконного проема*

УЗЛЫ КОНСТРУКЦИИ ОКОННОГО ОБРАМЛЕНИЯ С ОТКОСАМИ ИЗ
 МЕТАЛЛИЧЕСКОГО ЛИСТА



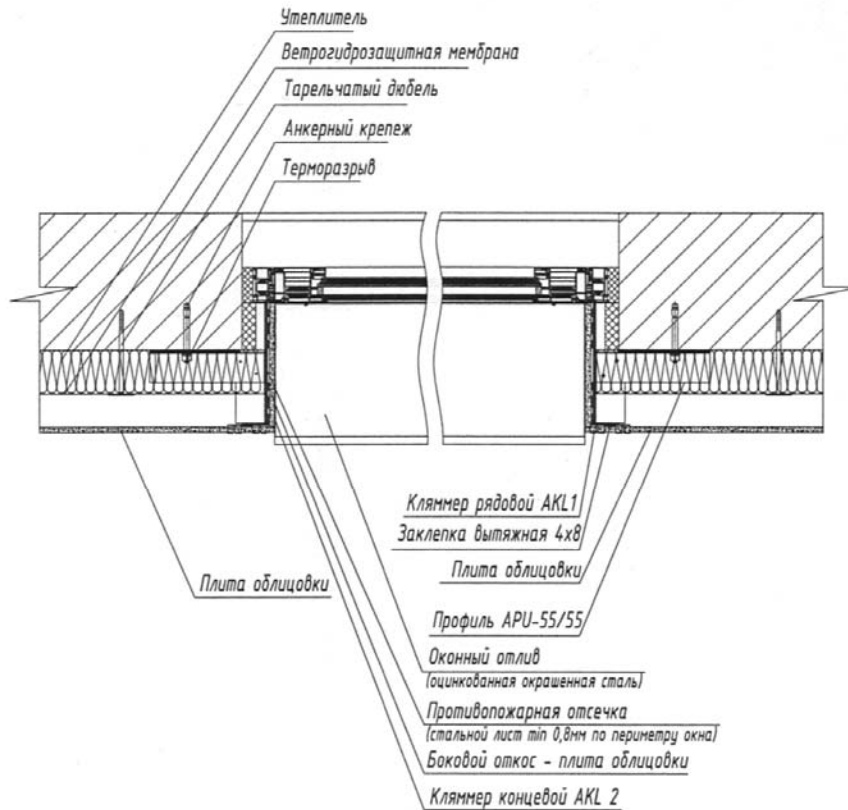
УЗЛЫ КОНСТРУКЦИИ ОКОННОГО ОБРАМЛЕНИЯ С ОТКОСАМИ
ИЗ КЕРАМОГРАНИТА

*Раскладка подконструкции вокруг оконного проема
Облицовка откосов облицовочными плитами*

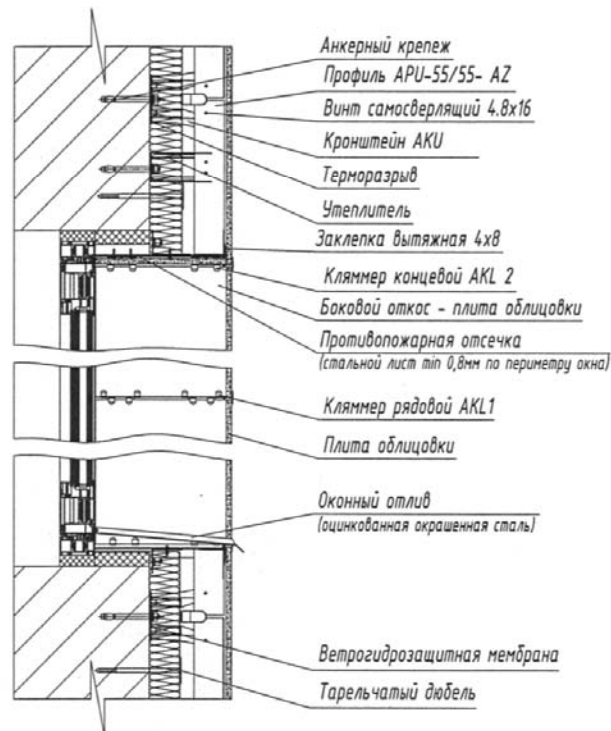


УЗЛЫ КОНСТРУКЦИИ ОКОННОГО ОБРАМЛЕНИЯ С ОТКОСАМИ
ИЗ КЕРАМОГРАНИТА

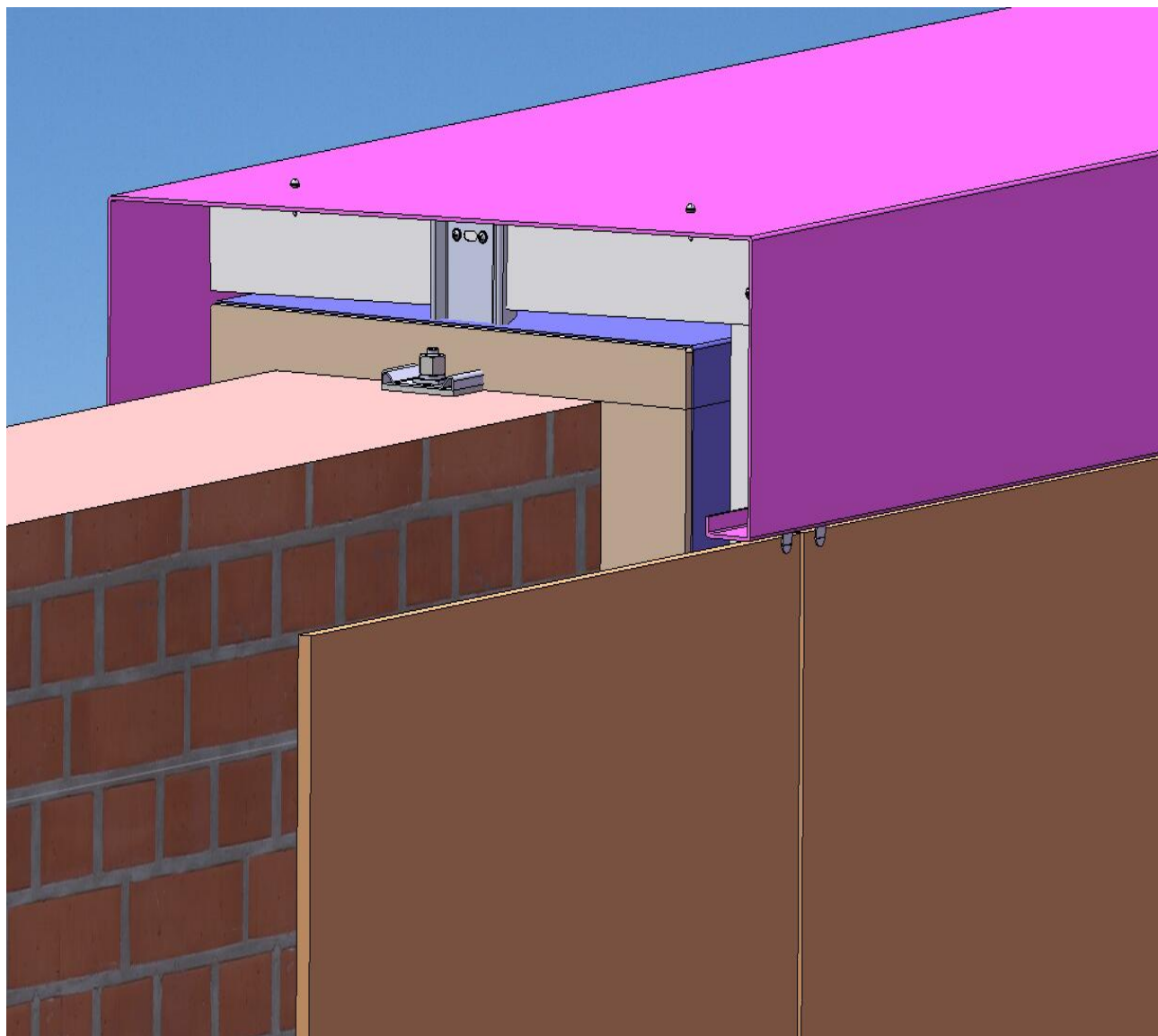
Горизонтальный разрез оконного проема



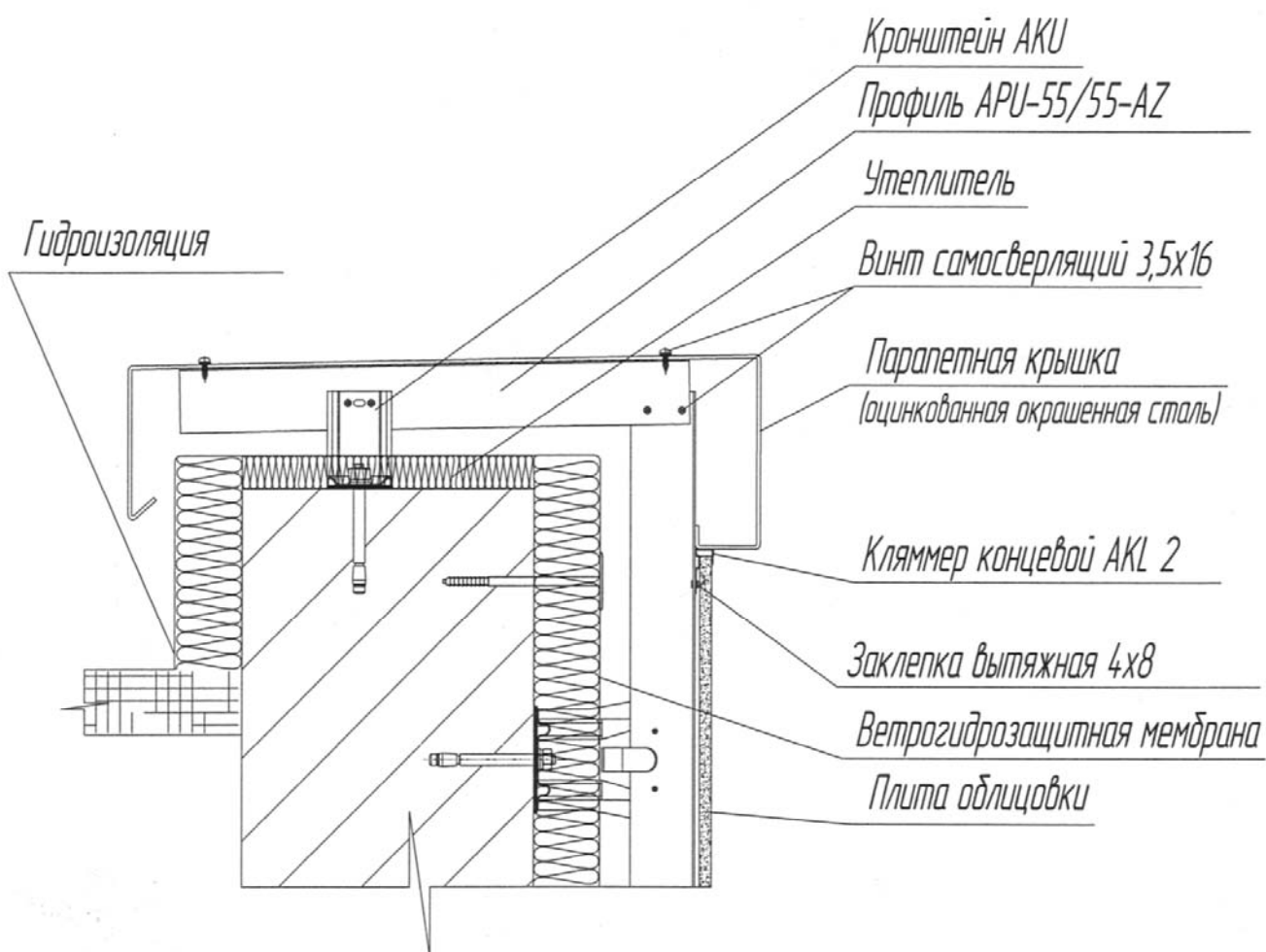
Вертикальный разрез оконного проема



УЗЛЫ КОНСТРУКЦИИ ОКОННОГО ОБРАМЛЕНИЯ С ОТКОСАМИ
ИЗ КЕРАМОГРАНИТА



УЗЕЛ ПРИМЫКАНИЯ К ПАРАПЕТУ

Парапетное примыкание

УЗЕЛ ПРИМЫКАНИЯ К ПАРАПЕТУ

МОНТАЖ СИСТЕМЫ "АКАМ-ЮНИ"

Для выполнения работ по монтажу системы здание разбивается на захваты и определяется порядок и последовательность перемещения монтажников с одной захватки на другую.

При монтаже системы на реконструируемых зданиях работы начинаются с очистки фасада от несвязанных с основанием элементов, таких как отслоившиеся штукатурка, и т.п. Кроме того, фасад надо освободить (демонтировать) от специальных устройств: водостоков, различных кронштейнов, антенн, вывесок и др.

Установка кронштейнов

Кронштейны для крепления направляющего профиля монтируются согласно монтажной схемы (для каждого фасада применяется индивидуальная карта раскладки кронштейнов) с определённым шагом (± 70 мм) вдоль направляющей. Для качественного монтажа необходимо подготовить место установки кронштейна на плоскости основания предварительно очистив его от грязи, набрызгов раствора и т.п. Разметить по вертикальной и горизонтальной оси место сверления отверстия для установки анкерного крепежа. Так как в проектных схемах, как правило, указывается проектное положение оси направляющего профиля, то в процессе разметки необходимо учитывать смещение места сверления отверстия от оси направляющей. В случаях, когда основанием является кирпичная кладка, нельзя устанавливать анкерный крепеж в швы кладки, при этом, расстояние от его центра до ложкового шва должно быть не менее 25 мм, а от тычкового - 60 мм. Сверление производить перфоратором с энергией удара 3,7-4,7(Дж) и скоростью вращения 250-500об/мин., применяя при этом бур необходимого диаметра. Категорически запрещается сверлить отверстия для анкерных крепежей в пустотелых кирпичах или блоках с помощью ударного режима перфоратора. После сверления, отверстие необходимо очистить от шлама при помощи щетки и сжатого воздуха. В подготовленное отверстие анкерный крепеж установить одновременно с кронш-

тейном и термоизоляционной прокладкой (терморазрыв), которая размещается между кронштейном и основанием. Термоизоляционная прокладка необходима для устранения мостика холода и вывода точки росы за предел области крепления кронштейна к несущей стене.

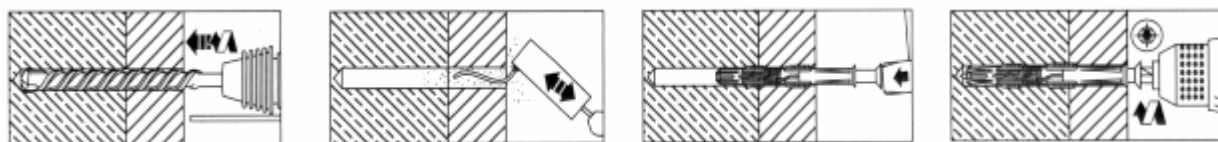


Рис.1. Схема установки анкерного крепежа.

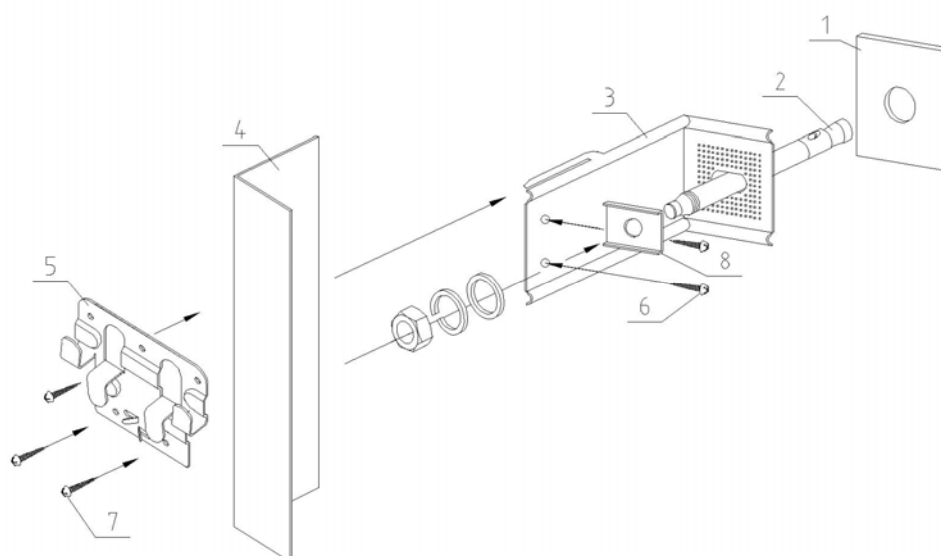


Рис.2. Схема монтажа несущего каркаса:

1) термоизоляционная прокладка; 2) анкерный крепеж; 3) кронштейн; 4) направляющий профиль; 5) кляммер; 6) самосверлящий винт 4,8x16; 7) самосверлящий винт 4,2x16; 8) Опорная шайба.

При выполнении монтажа опорная часть кронштейна должна иметь 100% прилегание к плоскости стены. Момент затяжки при закручивании анкерного крепежа зависит от его типа. Общая схема монтажа несущего каркаса приведена на рис 2.

Установка утеплителя. Общие сведения о теплоизоляционных материалах

Современные теплоизоляционные материалы условно можно разделить на две группы:

- волокнистые (минеральная вата);
- полимерные (пенополистирол, пенопропилен и др.).

Утеплители также классифицируют по структуре, форме и внешнему виду, теплопроводности, виду исходного сырья, средней плотности, жесткости и возгораемости.

При утеплении вентилируемого фасада используются только минераловатные паропроницаемые гидрофобные утеплители, которые являют собою жесткие плиты (плотность варьируется в пределах 70 – 100 кг/м³). В качестве теплоизоляции используются только негорючие (НГ) минераловатные утеплители, согласно п.3.4 ДБН В.1.1.7-2002, которые должны относится к группе нетоксичных или малотоксичных материалов (Т1). Такие утеплители должны быть неагрессивными к элементам фасадной системы.

Как правило, утеплитель монтируется или после установки кронштейнов, либо после монтажа направляющего каркаса (в последнем случае затруднена установка ветробарьера).

Монтаж теплоизоляционных плит происходит следующим образом:

1. После распаковки плит подождать некоторое время, чтобы они восстановили свои номинальные размеры.

2. Для монтажа плит используются специальные дюбели, так называемые «тарельчатые». Расход дюбелей для плит плотностью 100 кг/м^3 составляет 8-10шт/м².

3. После предварительного закрепления плит для защиты их от ветра монтируется с помощью тех же дюбелей специальная пленка – ветробарьер. «Нахлест» между соседними пленками ветробарьера должен быть не менее 100 мм и скрепляется с помощью двусторонней клеящей ленты.

4. Работа по монтажу утеплителя не должна производиться во время дождя. Во время перерывов монтажных работ теплоизоляция должна быть защищена от воздействия атмосферных осадков.

5. Между теплоизоляционными плитами и внешней облицовкой обеспечить вентиляционный зазор не менее 40 мм. Вентиляционный зазор необходим для удаления влаги, которая может конденсироваться в материале утеплителя.

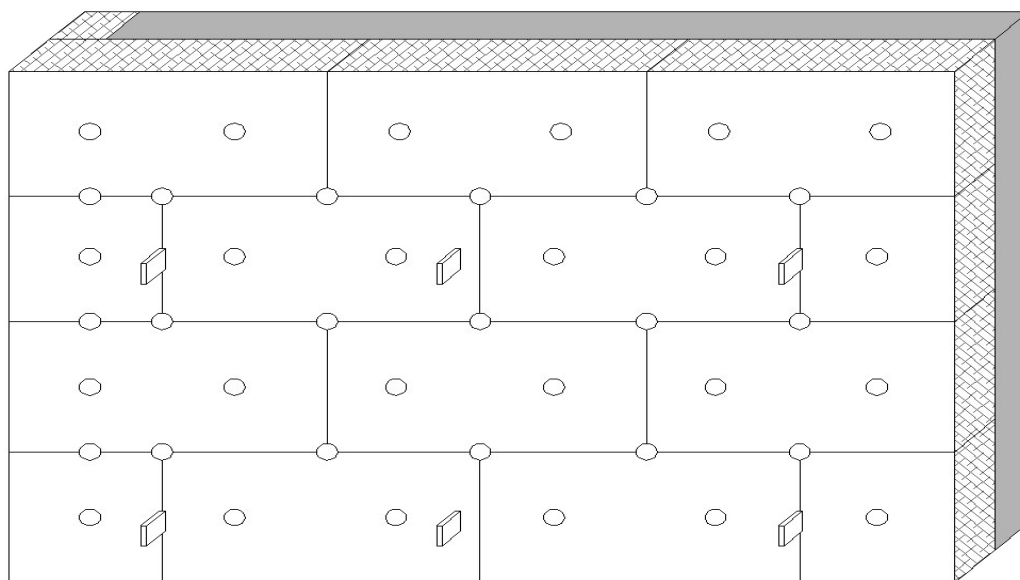


Рис.3. Пример расположения дюбелей для крепления теплоизоляционных плит.

Монтаж профиля

Направляющий профиль (4) крепится к ранее установленным кронштейнам при помощи двух самосверлящих винтов 4.8x16 (6, рис. 2). В зависимости от особенностей проектирования и удобства монтажа соединятся с кронштейном может как большая так и меньшая полка профиля с ориентировкой свободной полки внутрь или наружу кронштейна (эти моменты, при необходимости, оговариваются в проекте). При закреплении направляющего профиля достаточной длины необходимо учитывать изменения его размеров в зависимости от окружающей температуры. Потому соединение направляющего профиля и кронштейна может быть подвижным и неподвижным. При подвижном соединении самосверлящие винты завинчиваются в овальные отверстия кронштейна, при неподвижном – в круглые. Температурный зазор между торцами стыкуемого направляющего профиля должен составлять 5-10 мм (рис. 4).

Направляющий профиль между собой соединяется двумя самосверлящими винтами 4.8x16. При этом в определенных случаях также необходимо использовать подвижные соединения. Для этого вдоль одной из направляющих рассверливаются овальные отверстие размером 5x10 мм (см. рис. 5). Соединение стыкуемого торцами направляющего профиля (возникает преимущественно при расположении его вдоль горизонтальных швов облицовочного материала) выполняется с помощью накладки, которая представляет собой отрезок профиля 45x55 длиной 150 мм с двумя рассверленными овальными отверстиями размером 5x10 мм (изготавливается в процессе монтажа). Соединение выполняется согласно схеме изображенной на рис. 5.

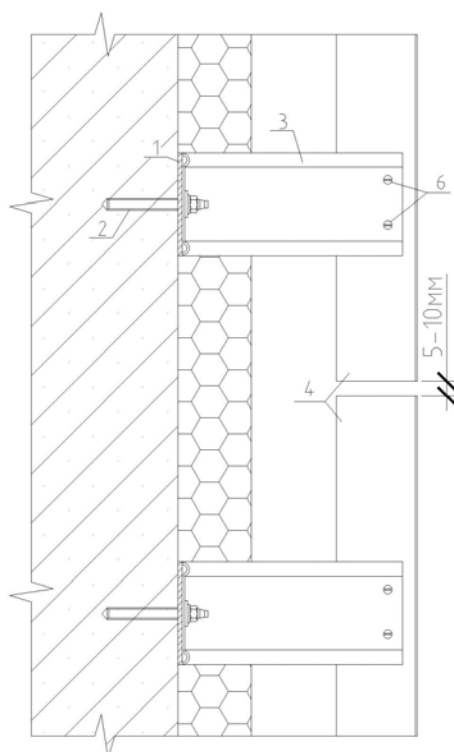


Рис.4. Схема монтажа направляющего профиля:

- 1) термоизоляционная прокладка; 2) анкерный крепеж; 3) кронштейн.
4) направляющий профиль. б) самосверляющий винт 4,8x16.

32

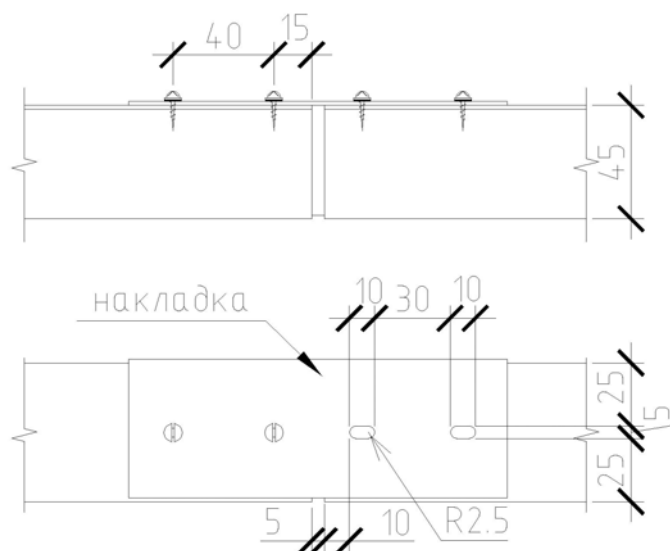


Рис.5. Схема соединения стыкуемого торцами направляющего профиля

Установка плит облицовочного материала

После выполнения работ по выведению несущего каркаса в проектное положение и установки оконного (дверного) обрамления можно приступать к установке плит облицовочного материала. Облицовочные керамогранитные плиты устанавливаются на несущий каркас при помощи кляммеров.

Кляммера различают на рядовые и концевые. Рядовой кляммер предназначен для закрепления четырех соседних углов стоящих рядом плит облицовочного материала. Сам в свою очередь закрепляется на вертикальном (горизонтальном) несущем направляющем профиле с помощью двух самосверлящих винтов или заклепок из нержавеющей стали. Концевой кляммер предназначен для закрепления двух соседних углов стоящих в последнем ряду плит облицовочного материала. Закрепляется на вертикальном (горизонтальном) несущем направляющем профиле с помощью двух заклепок из нержавеющей стали .

При установке керамогранитных плит облицовочного материала в проектное положение необходимо учитывать возможность перемещения кляммера.

Швы между плитами облицовочного материала должны соответствовать проектному размеру и при любых обстоятельствах должны учитывать перемещения кляммера за счет температурных колебаний длины направляющего профиля и облицовочного материала. Минимальный размер шва должен составлять не менее 4 мм (рис. 6).

В первую очередь (при необходимости) плиты облицовочного материала устанавливаются на оконные (дверные) откосы. В последующем монтаж плит облицовочного материала производится последовательно горизонтальными рядами с лева на право или справа налево (зависит от особенностей фасада) и снизу вверх. В случаях острой необходимости горизонтальные ряды так же могут монтироваться сверху вниз.

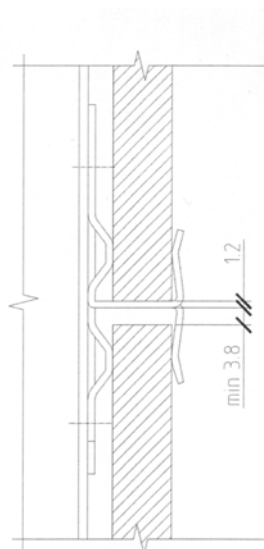


Рис.6. Схема образования шва между плитами облицовочного материала.

Контроль качества выполненных работ

В процессе монтажа элементов системы должен выполняться пооперационный контроль качества работ и составляться акты на скрытые работы. Это должно выполняться в соответствии с действующей в подрядной организации системой управления контролем качества, где указывается, какие параметры и технологические процессы контролируются и лица, ответственные за выполнение этой работы. В составе комиссии, подписывающей акты на скрытые работы, должны быть лица (представители проектной организации), выполняющие авторский надзор.

Работы по монтажу системы могут выполнять организации, специалисты которых прошли обучение по выполнению указанных работ.

Все работы должны выполняться под контролем лица, ответственного за безопасное производство работ и в соответствии с требованиями действующих государственных нормативных документов по охране труда.