

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор

ООО "СИАЛ"

_____ Л. В. Галиева

"__" _____ 2006г.

АЛЬБОМ ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ

СИСТЕМ НАВЕСНЫХ ВЕНТИЛИРУЕМЫХ ФАСАДОВ "СИАЛ"

Кассетный метод - "СИАЛ КМ" Заклепочный метод - "СИАЛ ЗМ"

III-я редакция

Разработано:

отдел проектирования

ООО "Литейно-Прессовый Завод "Сегал"

Главный конструктор:

С. Ф. Ворошилов

_____ 2006г.

СНВФ "СИАЛ"

Основные положения установки систем навесных вентилируемых фасадов

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

Особенности СНВФ

- за счет разделения функций 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.

Специалисты ООО "СИАЛ" осуществляют:

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

Содержание

1. Общий раздел

1.1	Пояснительная записка.....	4
1.2	Таблица элементов фасадных систем.....	11

2. Конструктивные решения фасадной системы

Кассетный метод "СИАЛ КМ"		16
---------------------------------	--	----

3. Конструктивные решения фасадной системы

Заклепочный метод "СИАЛ ЗМ"		30
-----------------------------------	--	----

4. Приложение 1

4.1	Пожарно-технические свойства, область применения и особые требования при применении СНВФ "СИАЛ", с использованием композитной панели " ALUCOBOND ", с позиций обеспечения пожарной безопасности.	41
4.2	Пожарно-технические свойства, область применения и особые требования при применении СНВФ "СИАЛ", с использованием композитной панели " ALPOLIC ", с позиций обеспечения пожарной безопасности.....	46

5. Приложение 2

5.1	Справочные сведения " ALUCOBOND "	52
-----	--	----

6. Приложение 3

6.1	Расчет крепления облицовки фасадов в III ветровом районе строительства при высоте здания 100 метров при использовании СНФС «СИАЛ»	69
-----	---	----

7. Приложение 4

		102
--	--	-----

					Системы "ентилируемых фасадо" "СИАЛ"			
Разработал					Альбом технических решений	Стадия	Лист	Листов
Проверил						ПР	3	106
Руковод.								
Констр.								
					Содержание	"СИАЛ"		
Норм. контр.								
Ген. директор								

1. Общий раздел

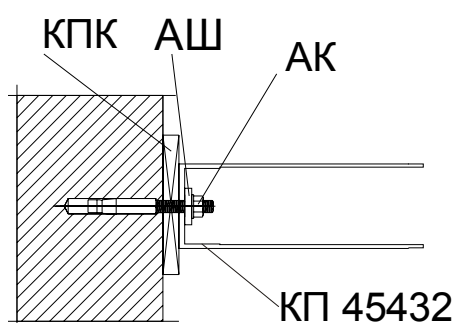
1.1 Пояснительная записка

Фасадные системы "СИАЛ-КМ" и "СИАЛ-ЗМ" применяются для утепления и облицовки зданий листами или кассетами из композитных панелей.

Принципиальная последовательность работ по монтажу фасадной системы "СИАЛ":

- установка крепежных кронштейнов;
- установка утеплителя;
- установка направляющих;
- установка дренажа;
- установка облицовки.

1. Установка крепежных кронштейнов



Кронштейны КП 45432 (КП 45463, КП 45469) являются наиболее нагруженной деталью фасадной системы.

Их количество определяется проектом в зависимости от архитектурных особенностей здания.

Кронштейны изготавливаются из материала 6060, 6063.

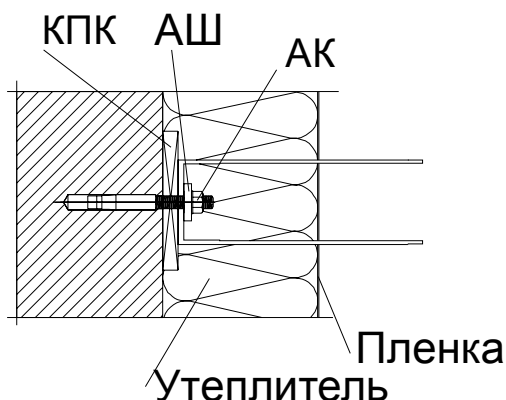
Несущие и опорные кронштейны устанавливаются, после разметки здания, в местах предусмотренных проектом.

Кронштейны крепятся к стене при помощи различных, устойчивых к коррозии анкеров. Крепление осуществляется через алюминиевую шайбу (при отсутствии шайбы в составе анкера), которая увеличивает прочность данного узла. После установки, шляпка анкера закрашивается краской для дополнительной защиты от коррозии. Длина анкерных крепителей выбирается в зависимости от материала несущей стены. Для устранения мостика холода под кронштейны необходимо устанавливать комплект прокладок. При необходимости установки утеплителя толщиной более 100 мм дополнительно устанавливают удлинители кронштейнов КП45449 (или используются кронштейны КП 45463).

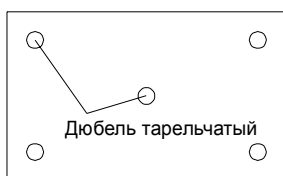
Не допускается установка несущих и опорных кронштейнов без комплекта прокладок.

2. Установка утеплителя

В качестве теплоизоляции в системе вентилируемых фасадов используются жесткие негорючие гидрофобизированные плиты из минеральной ваты имеющие ТС. Плиты крепятся на фасаде здания при помощи нейлоновых



анкеров с сердечником из нержавеющей стали, для чего в стене сверлятся отверстия, куда и вставляются анкера, шляпки которых надежно прижимают плиты к фасаду. (На плиту размером 1000х600 мм устанавливается 5 шт.) Для установки плит на уже закрепленные к фасаду кронштейны в необходимых местах в плитах утеплителя делаются прорезы.



Для защиты теплоизоляции от возможного проникновения влаги применяется специальная гидроветрозащитная паропроницаемая пленка. Благодаря паропроницаемым свойствам пленки, она не препятствует выходу водяных паров из

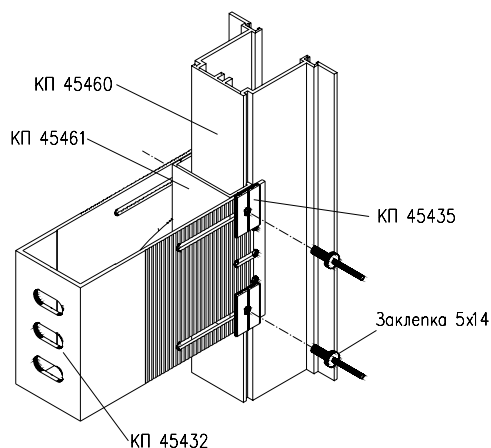
слоев конструкции. При монтаже пленка укладывается непосредственно на теплоизоляцию без вентиляционного зазора с нахлестом (100-150 мм).

Не допускается соприкосновение облицовочных кассет с теплоизолирующим материалом, т.к. это препятствует свободной циркуляции воздуха. Воздушный зазор между наружной поверхностью утеплителя и внутренней поверхностью облицовки не должен быть менее 60 мм, считая от утеплителя до внутренней кромки отгиба кассеты.

3. Установка направляющих

Направляющие КП 45460 перед установкой на фасад согласно проекта изготавливаются в цеху (отрезаются в размер, сверлятся отверстия для крепления, фрезеруются при необходимости).

Непосредственно перед установкой на фасад в зацепы направляющих КП 45460 устанавливаются: салазка большая КП 45461, для крепления к несущему кронштейну КП 45432 КП 45463, КП 45469) и салазка малая КП 45461, для крепления к опорному кронштейну КП 45432 (КП 45463, КП 45469). Данные элементы должны соответствовать размерам кронштейнов, и призваны компенсировать термические деформации,

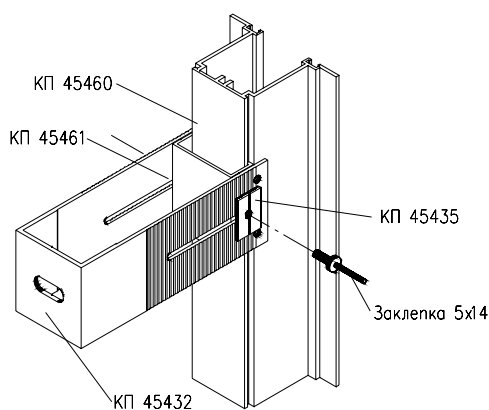


возникающие при суточных и сезонных перепадах температур. Это позволит избежать внутренних напряжений в материале облицовки и несущей конструкции навесного фасада.

Жесткое крепление направляющих КП 45460 предусмотрено к несущему кронштейну КП 45432 (КП 45463, КП 45469) при помощи – 6 шт. широкоголовых 5x14 алюминиевых заклепок с штифтом из нержавеющей стали. 4 шт. – через алюминиевую шайбу КП 45435 с

рифлением (входящим в зацепление с рифлением кронштейнов), крепят салазку большую КП 45461 к несущему кронштейну КП 45432 (КП 45463, КП 45469), что обеспечивает надежную фиксацию направляющей КП 45460 от любых перемещений при различного рода ветровых нагрузках.

Длинные овальные отверстия в кронштейнах позволяют регулировать глубину установки направляющих, тем самым компенсировать все неровности и кривизну стен фасада. А при использовании ротационного лазера при установке направляющих, добиваться идеальной плоскости поверхности на длинных участках фасада.



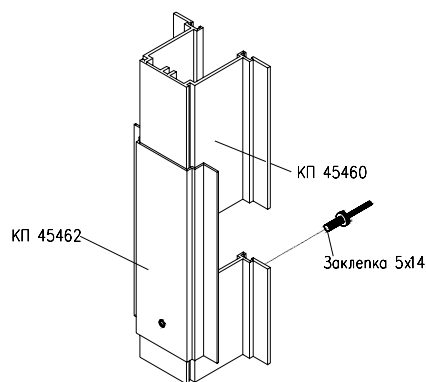
Две другие заклепки крепят непосредственно направляющую КП 45460, фиксируя ее от вертикального перемещения.

Нижняя часть направляющих КП 45460 фиксируется двумя заклепками 5x14, которые крепят салазки КП 45461 к опорным кронштейнам КП 45432 (КП 45463, КП 45469), оставляя возможность направляющей свободно перемещаться вертикально при термических расширениях.

При необходимости могут устанавливаться дополнительные опорные кронштейны при большой длине направляющих КП 45460. Крепление к ним направляющих осуществляется по тем – же правилам через салазки КП 45461.

Запрещено жесткое крепление направляющих КП 45460 к опорным кронштейнам. Это может вызвать внутренние напряжения и деформацию несущих конструкций навесного фасада.

4. Установка дренажа

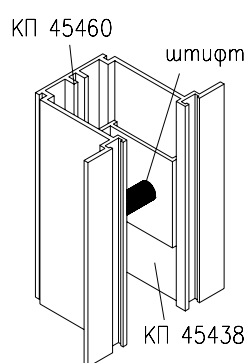


В процессе эксплуатации навесного фасада на него попадает большое количество атмосферных осадков. Для предотвращения попадания влаги внутрь навесного фасада и на утеплитель в промежутках между направляющими КП 45460 устанавливаются дренажи КП 45462. Крепление данного элемента конструкции осуществляется к верхнему краю нижней направляющей при помощи алюминиевой заклепки 5x14. Такое

крепление обеспечивает примыкание к нижней направляющей, что обеспечивает максимальный отвод влаги наружу навесного фасада.

Запрещено жесткое крепление дренажа КП 45462 к обоим направляющим. Это может привести к внутренним напряжениям и деформации всей конструкции фасада.

5. Установка композитной кассеты



Кассеты крепятся к фасаду через крепежные салазки КП 45438, которые устанавливаются в направляющие КП 45460 и фиксируются при помощи установочных винтов. Салазки имеют штифт, на который вешается кассета фрезерованным пазом. Паз имеет такую форму, что не дает кассете перемещаться перпендикулярно фасаду.

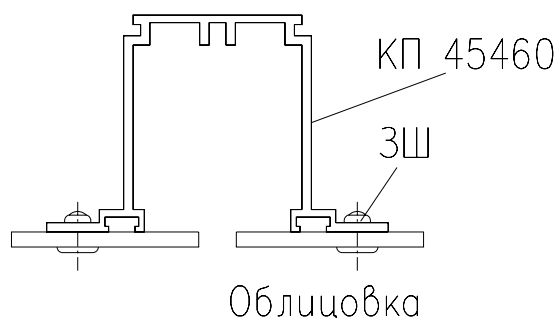
Для предотвращения перемещения кассеты по вертикали и горизонтали верхний (левый) край кассеты крепится к дренажу КП 45462 при помощи заклепки 5x14, с учетом

зазора между панелями указанным в проекте (10 – 20 мм). Крепится только один край кассеты, чтобы избежать деформации в следствии суточных и сезонных перепадов температур.

Панели устанавливаются от края до края фасада снизу вверх (если в проекте не указано иначе). Если при монтаже используется строительная люлька, должны быть приняты меры, чтобы не повредить уже установленные кассеты.

При монтаже и креплении кассет соблюдаются соответствующие инструкции.

6. Установка композитной панели



Композитные панели крепятся к направляющим потайными алюминиевыми заклепками 5x14, с шагом 500 мм, которые скрываются специальной цветной пластиковой заглушкой. Отверстие в панели выполняется большего диаметра (6 - 8 мм), чем в направляющей (5 мм),

что предотвращает деформацию панели в следствии суточных и сезонных перепадов температур.

Композитные панели устанавливаются от края до края фасада снизу вверх (если в проекте не указано иначе). Если при монтаже используется строительная люлька, должны быть приняты меры, чтобы не повредить уже установленные композитные панели.

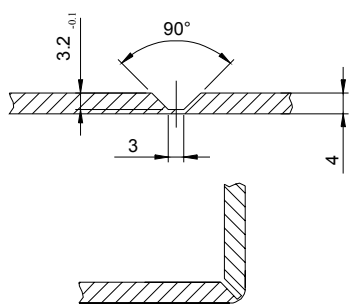
При монтаже и креплении композитных панелей соблюдаются соответствующие инструкции.

Изготовление кассет

Кассеты изготавливаются строго по чертежам, которые должны быть выполнены согласно предоставленным рекомендациям заводов изготовителей композитных панелей.

Для изготовления кассет необходимо использовать стол с фиксирующим устройством, на котором можно безопасно и качественно выполнить разметку и изготовление кассет.

Разметку кассеты производят 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. Для достижения прямолинейного паза на большом участке необходимо использовать направляющую рейку, которая крепится зажимами к панели.



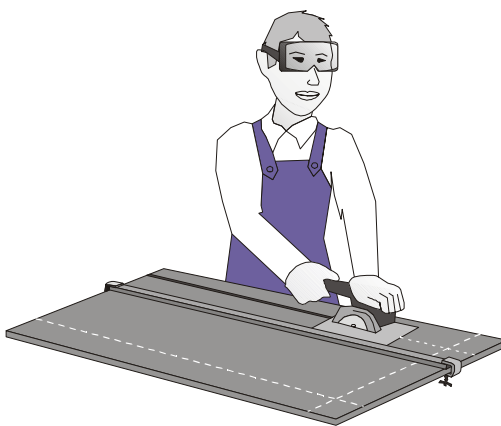
Изготовление композитных панелей

Панели изготавливаются строго по чертежам, которые должны быть выполнены согласно предоставленным рекомендациям заводов изготовителей алюминиевых или композитных панелей (в зависимости от применяемого облицовочного материала).

Для изготовления панелей необходимо использовать стол с фиксирующим устройством, на котором можно безопасно и качественно выполнить разметку и изготовление панели. Разметку панели производят с тыльной стороны. Раскрой панели выполняется с использованием дисковой пилы.

Запрещается снимать защитную пленку с лицевой стороны кассеты до окончательной сборки фасада.

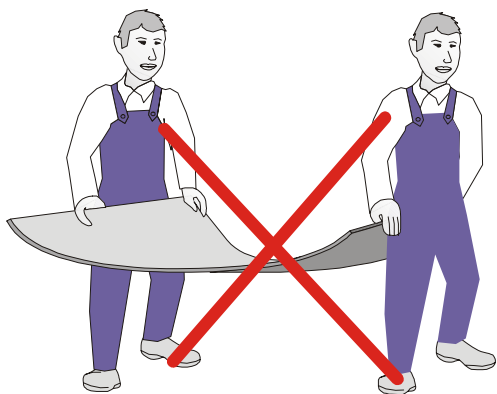
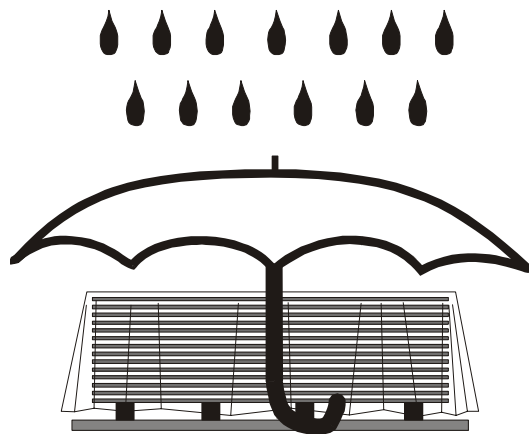
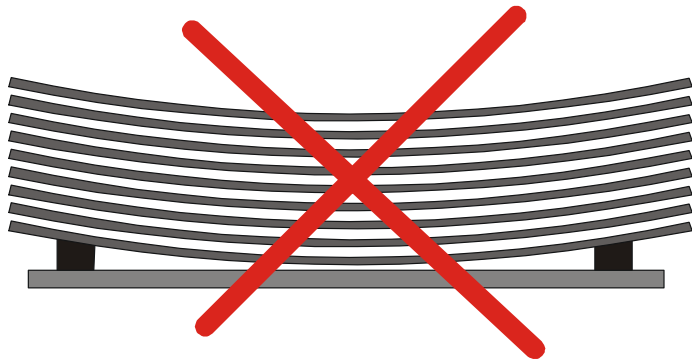
Фрезерование пазов осуществляется, с тыльной стороны, по осевой линии, согласно разметке.






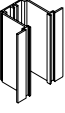
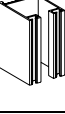
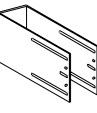
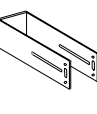
Складирование панелей

Панели складываются в штабелях на горизонтальном основании и защищаются от влаги и пыли.

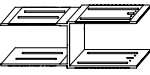
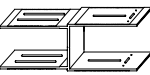
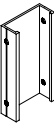

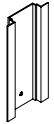






Не допускается хранение в штабелях панелей с удаленным защитным слоем пленки.






**1.2 Таблица элементов
навесных фасадных систем
"СИАЛ КМ"; "СИАЛ ЗМ"**

Эскиз элемента	Марка	Наименование	Масса, кг за 1 п.м	Материал	Производитель	НД
Облицовка						
	"ALUCOBOND"® A2	Композитная панель	7,6 кг за м ²	два Al листа с минеральным наполнителем на основе алюминиевой гидроокиси с полимерным связывающим средством	"Alcan Singen GmbH, Германия	ТС – 07 – 0597 - 02
	"ALPOLIC"® A2	Композитная панель	7,6 кг за м ²	два Al листа с минеральной прослойкой между ними	"Mitsubishi Chemical Functional Products, Inc", Япония	ТС – 07 – 0830 - 03
	АЛЮКОМ Г1	Композитная панель	6,8 кг за м ²	два Al листа минеральной прослойкой между ними	ООО "Прокатный завод" АЛЮКОМ"	ТУ 5275-001-74878190-2006
Элементы подсистемы						
	КП 45460	Направляющая	1,46	6060, 6063	ООО "ЛПЗ "Серал"	ГОСТ 22233-2001, ТУ 5275-001-13954787-2004
	КП 45448	Направляющая	1,252			
	КП 45432 (КП 45463, КП 45469)	Кронштейн несущий	2,614			
	КП 45432 (КП 45463, КП 45469)	Кронштейн опорный	2,614			
СИАЛ						Навесная фасадная система
						Лист
						11

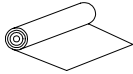
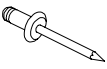
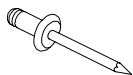
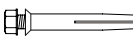

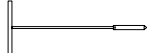


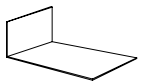
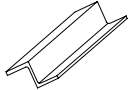
**1.2 Таблица элементов
навесных фасадных систем
"СИАЛ КМ"; "СИАЛ ЗМ"**

Эскиз элемента	Марка	Наименование	Масса, кг за 1 п.м	Материал	Производитель	НД
	КП 45449	Удлинитель кронштейна несущего	2,973	6060, 6063	ООО "ЛПЗ "Сегал"	ГОСТ 22233-2001, ТУ 5275-001-13954787-2004
	КП 45449	Удлинитель кронштейна опорного	2,973			
	КП 45461	Салазка большая	0,485			
	КП 45461	Салазка малая	0,485			
	КП 45462	Дренаж	0,433			
	КП 45435	Шайба фиксирующая	0,129			
	КП 45436	Держатель	0,162			
	КП 45437	Держатель	0,216			
	КП 45438	Салазка крепежная	0,787			
	КП 45465	Икля	0,336			
	Шина 30x3	Усилитель угловой	0,324			



**1.2 Таблица элементов
навесных фасадных систем
"СИАЛ КМ"; "СИАЛ ЗМ"**

Эскиз элемента	Марка	Наименование	Масса, кг за 1 п.м	Материал	Производитель	НД
	Шт	Штифт	0,813	12X18H10T	ДЗНА-2, г. Дивногорск	ГОСТ 5949-75
	КПК (ПКН-55-100, ПКО-55-60)	Комплект прокладок под кронштейны	0,100 кг за комплект	ТЭП	ООО "Юкон инженеринг"	ГОСТ 481-80
	УП	PAROC WAS25 WAS35 WPS 3n, WPS 3 nj	плотность не менее 80 кг/м ³	Однослойная теплоизоляция или наружный слой при двухслойной теплоизоляции	"PAROC OY AB", Финляндия	ТС-07-0880-04
		NOBASIL M 75			"IZOMAT A. S.", Словакия	ТС-07-0765-03/2
		Ventitem, Polterm 80, Polterm 100			"Saint-Gobain Isover Polska", Польша	ТС-07-0702-03/2
		ВЕНТИ БАТТС			ЗАО "Минеральная вата"	ТС-07-0752-03 ТУ 5762-003-45757203-99
		ВЕНТИ БАТТС В			ЗАО "Минеральная вата"	ТС-07-0752-03 ТУ 5762-003-45757203-99

**1.2 Таблица элементов
навесных фасадных систем
"СИАЛ КМ"; "СИАЛ ЗМ"**

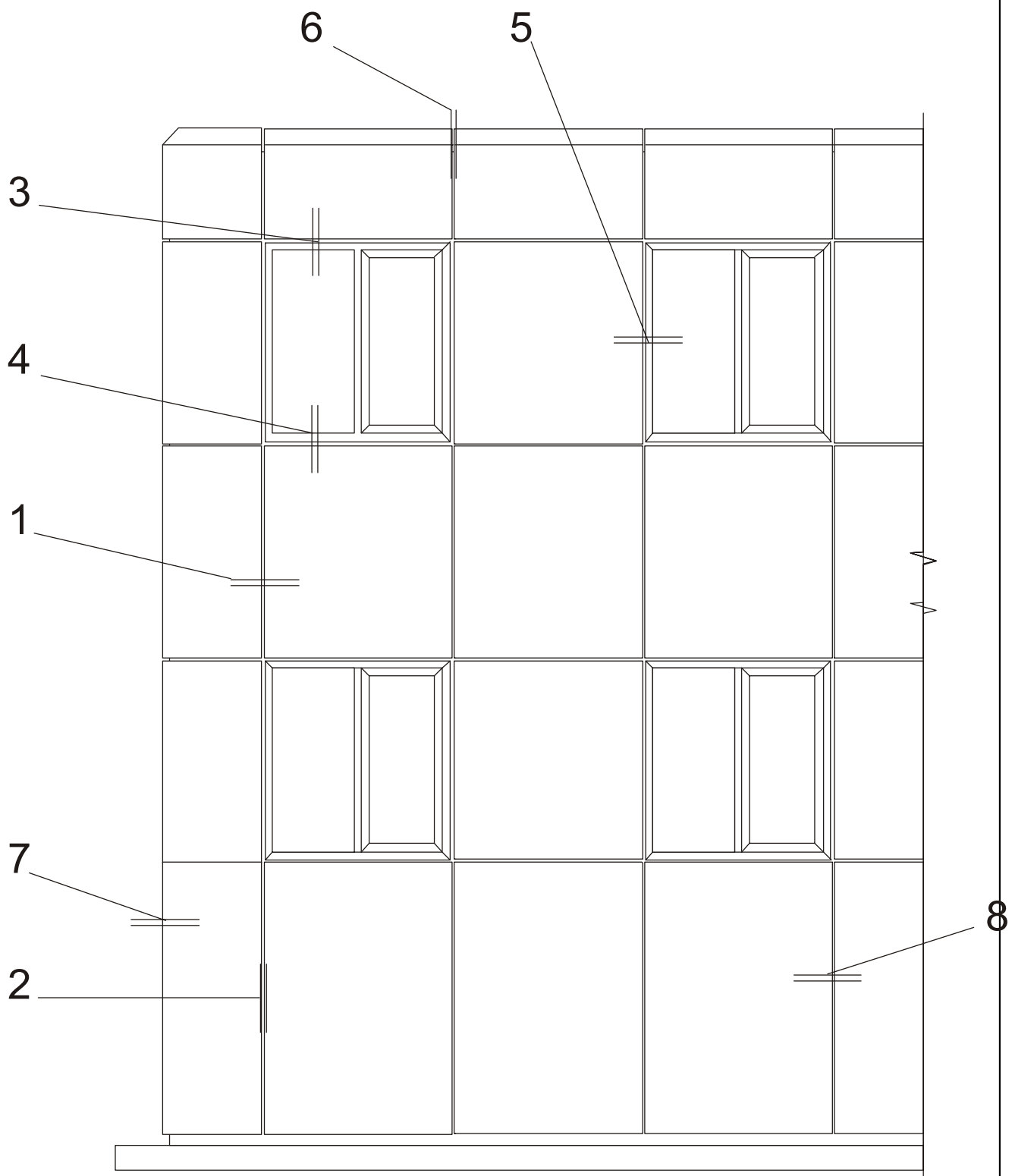
Эскиз элемента	Марка	Наименование	Масса, кг за 1 п.м	Материал	Производитель	НД
	ГПП	Гидроветро-защитная паропроницаемая пленка TYVEK HOUS-WRAP	0,06 кг за м ²	100% полимер	Du Pont Engineering Product S. A. Люксембург	—
	ЗШ	Заклепка	0,002 кг за шт	Алюминиево-стальная	—	—
	ЗШс	Заклепка	0,002 кг за шт	Нержавеющая сталь	—	—
	АК	Анкер	0,095 кг за шт	Сталь	"MUNGO Befestigungstechnik AG" Швейцария	ТС-07-0620-02
	ВУ	Винт установочный	0,0007 кг за шт	Сталь	ДЗНА-2, г. Дивногорск	ГОСТ 1476-75
	ДС	Дюбель тарельчатый	0,045 кг за шт	Распорный элемент из углеродистой стали с антикоррозионным покрытием или коррозионностойкой стали и гильзами из полиамида	EJOT TAM-BACH GmbH (Германия)	ТС-07-1051-05
	ШО	Винт самонарезающий	0,006 кг за шт	Нержавеющая сталь	—	—
	КЭ1	Крепежный элемент 1	0,170 кг за шт.	Лист 3 мм 12X18H10T	ОАО "Магнитогорский и Metallургический Комбинат"	ГОСТ 14918-80, ТУ 5275-005-12554787-2004
	КЭ2	Крепежный элемент 2	0,170 кг за шт.			
	КЭ3	Крепежный элемент 3	0,607	6060, 6063	ООО "ЛПЗ "Сегал"	ГОСТ 22233-2001

**1.2 Таблица элементов
навесных фасадных систем
"СИАЛ КМ"; "СИАЛ ЗМ"**

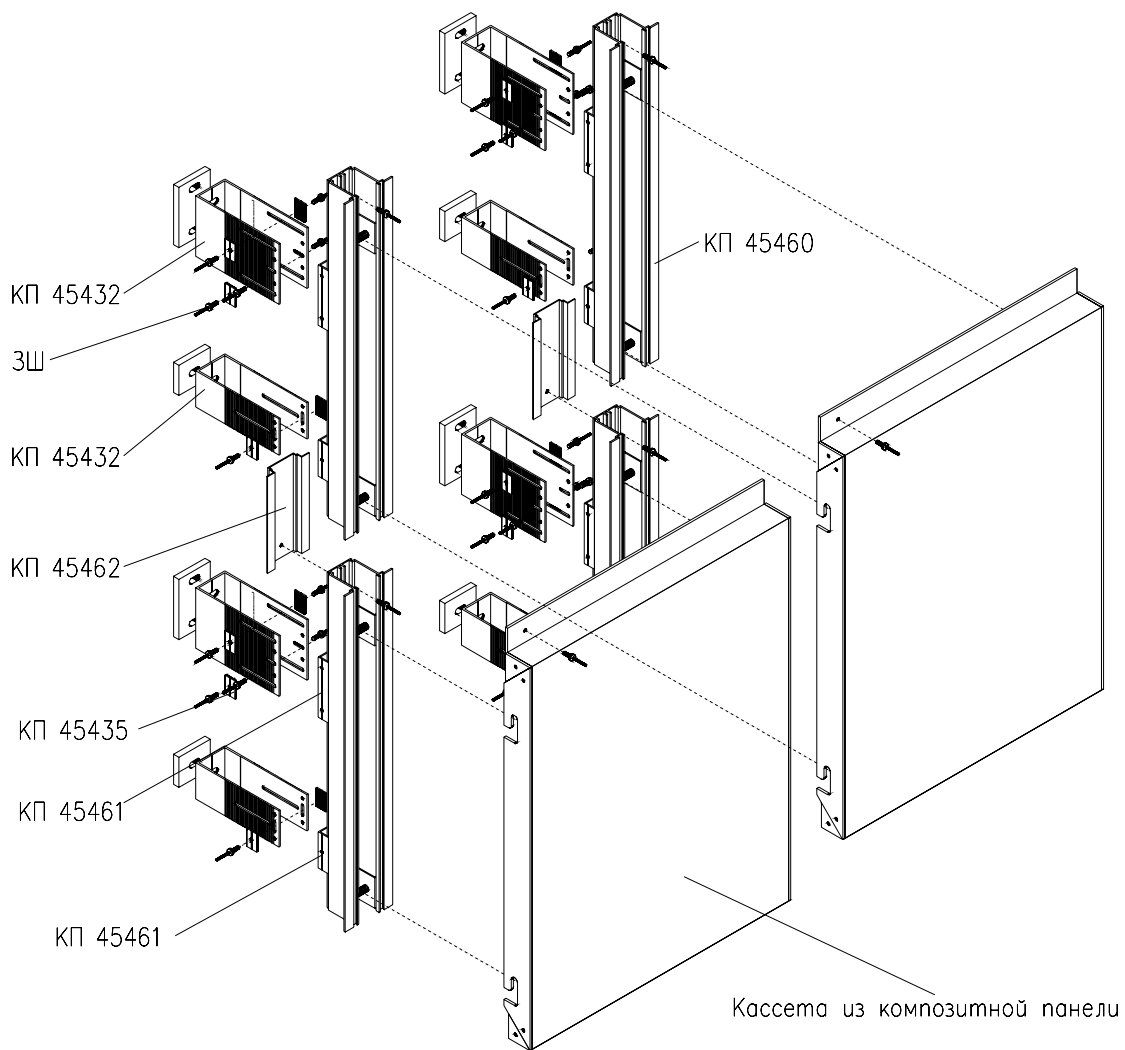
Эскиз элемента	Марка	Наименование	Масса, кг за 1п.м	Материал	Производитель	НД
Элементы откосов						
	ОС	Оконный слив	2,7	Окр. оц. сталь 0,55 мм	ОАО "Магнитогорский Металлургический Комбинат"	ГОСТ 14918-80 ТУ 5275-002- 13954787-2004
	ОО	Оконный откос	3,1	Окр. оц. сталь 0,55 мм		

2. Конструктивные решения навесной фасадной системы "СИАЛ КМ"

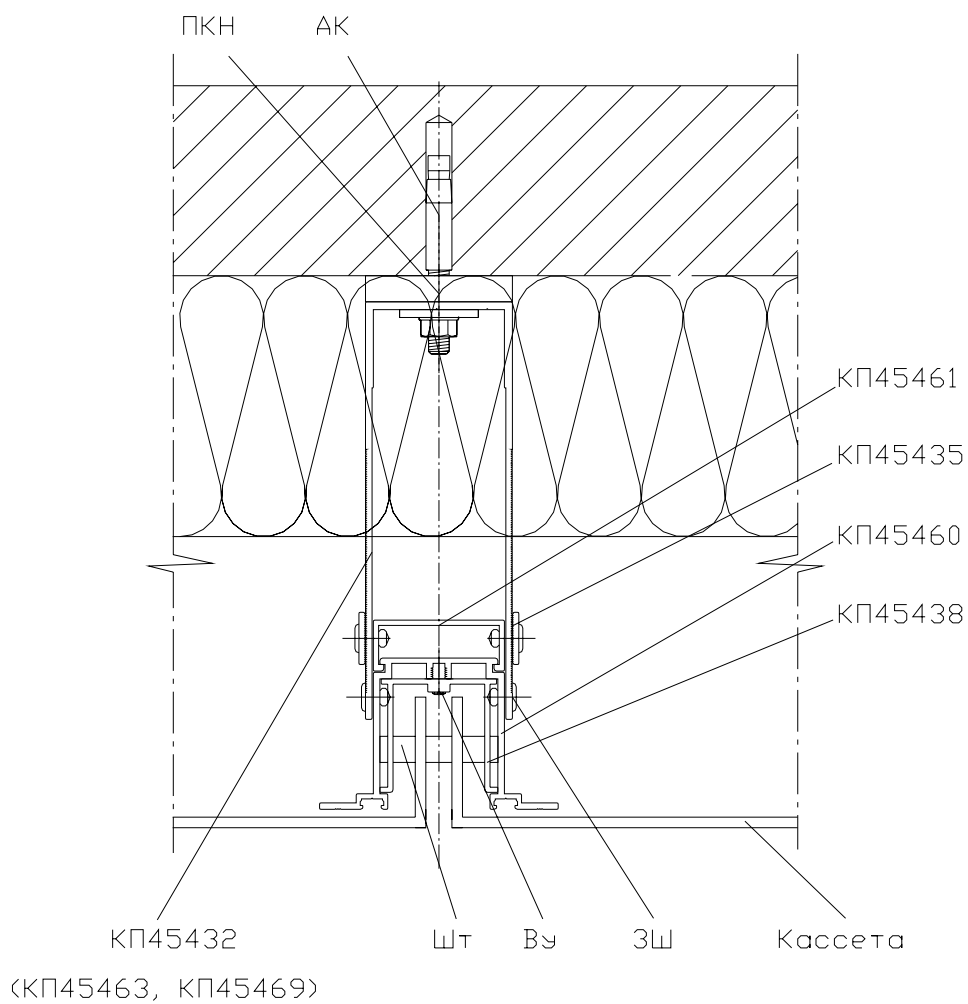
Фрагмент фасада



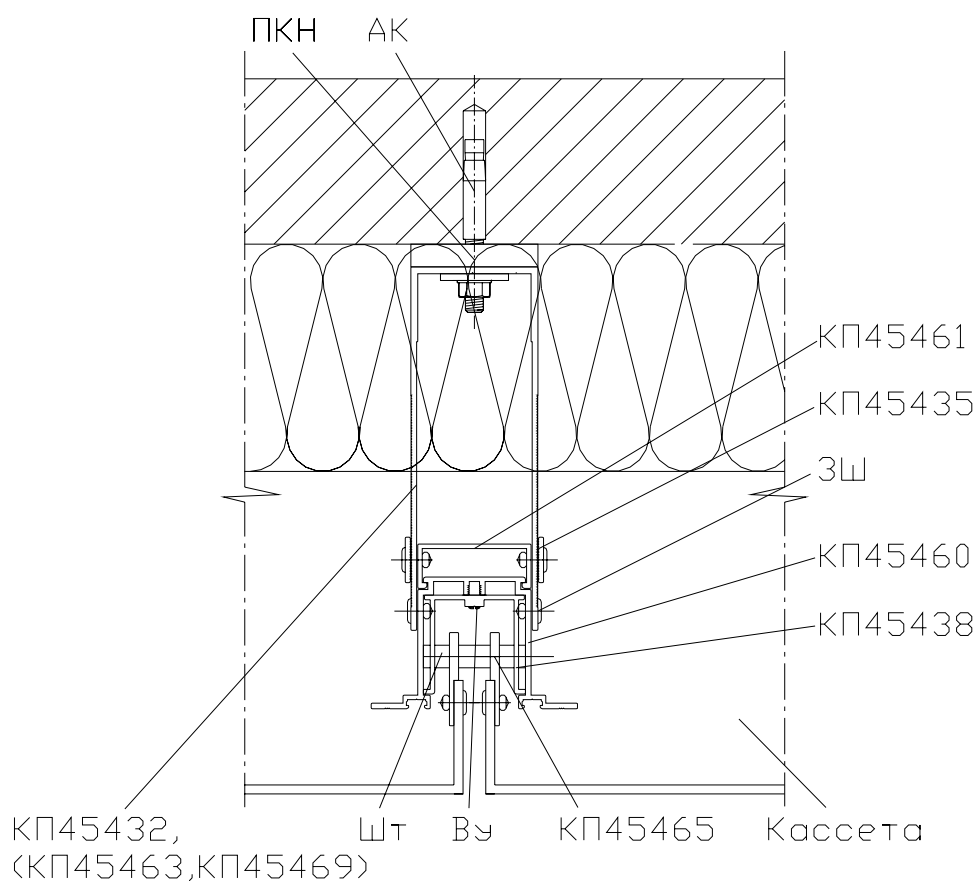
Фрагмент конструктивного решения фасада
"СИАЛ КМ"



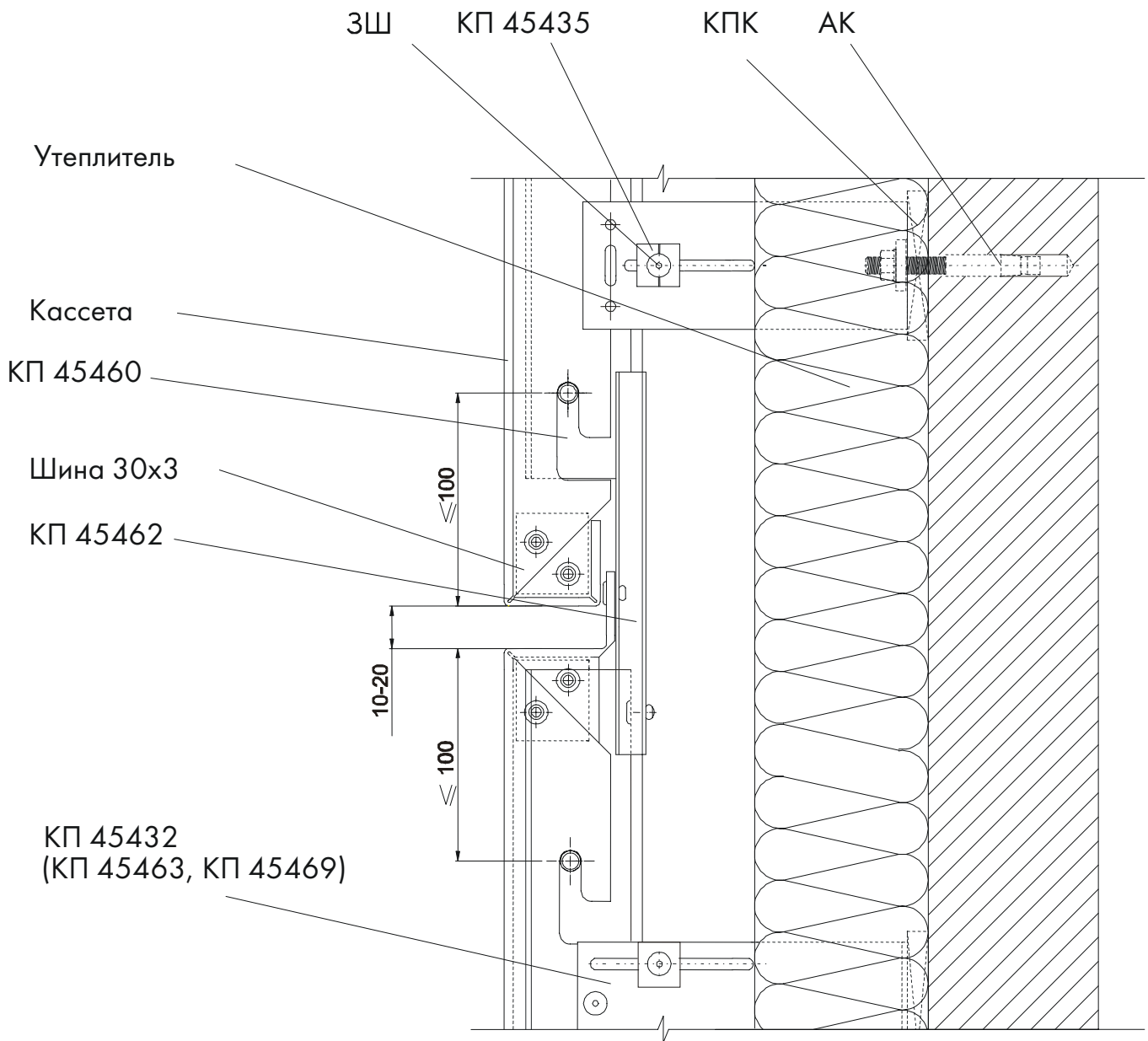
Узел 1 – вертикальное расположение кассет



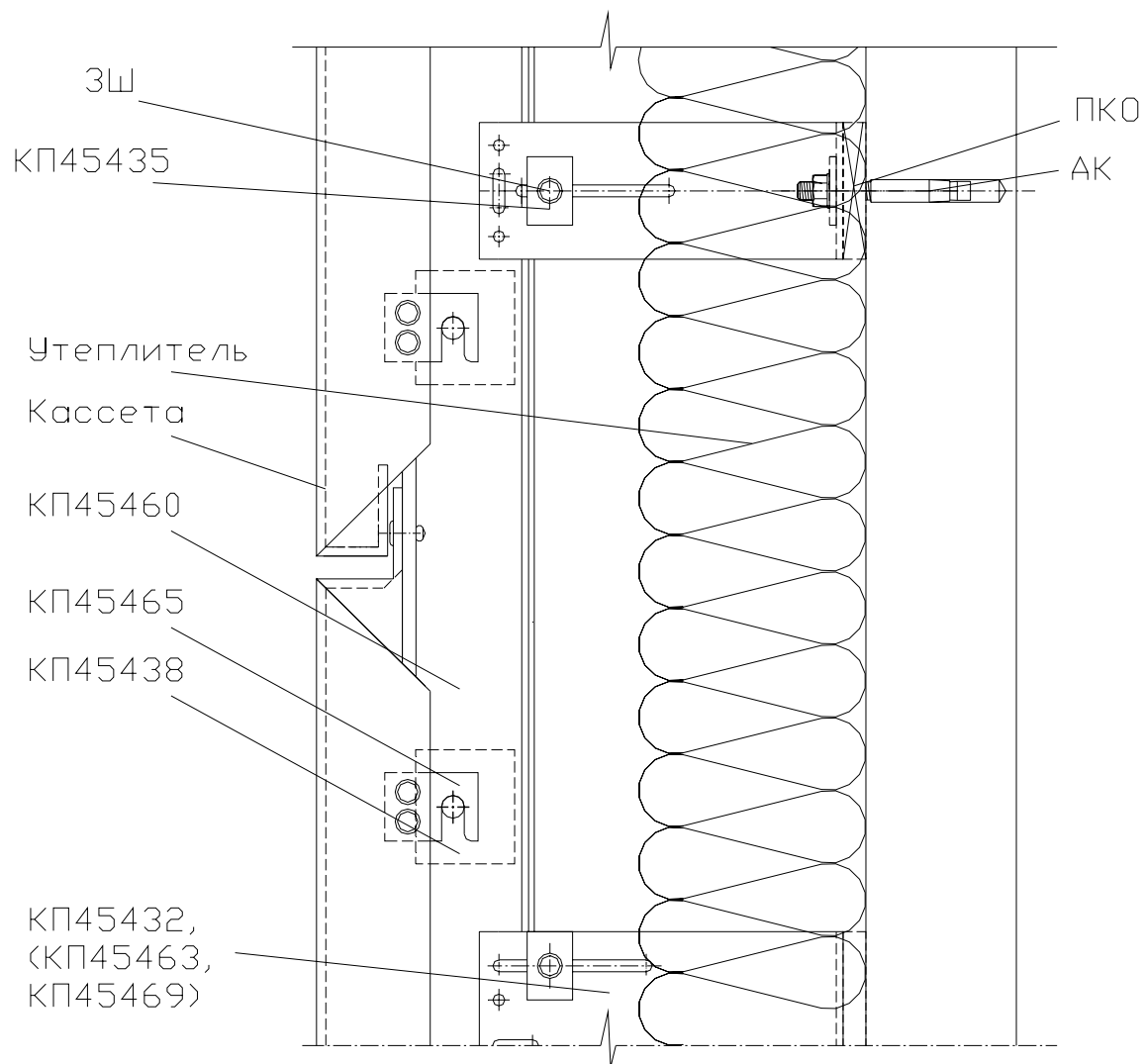
**Узел 1 – вертикальное расположение кассет
вариант крепления иклей**



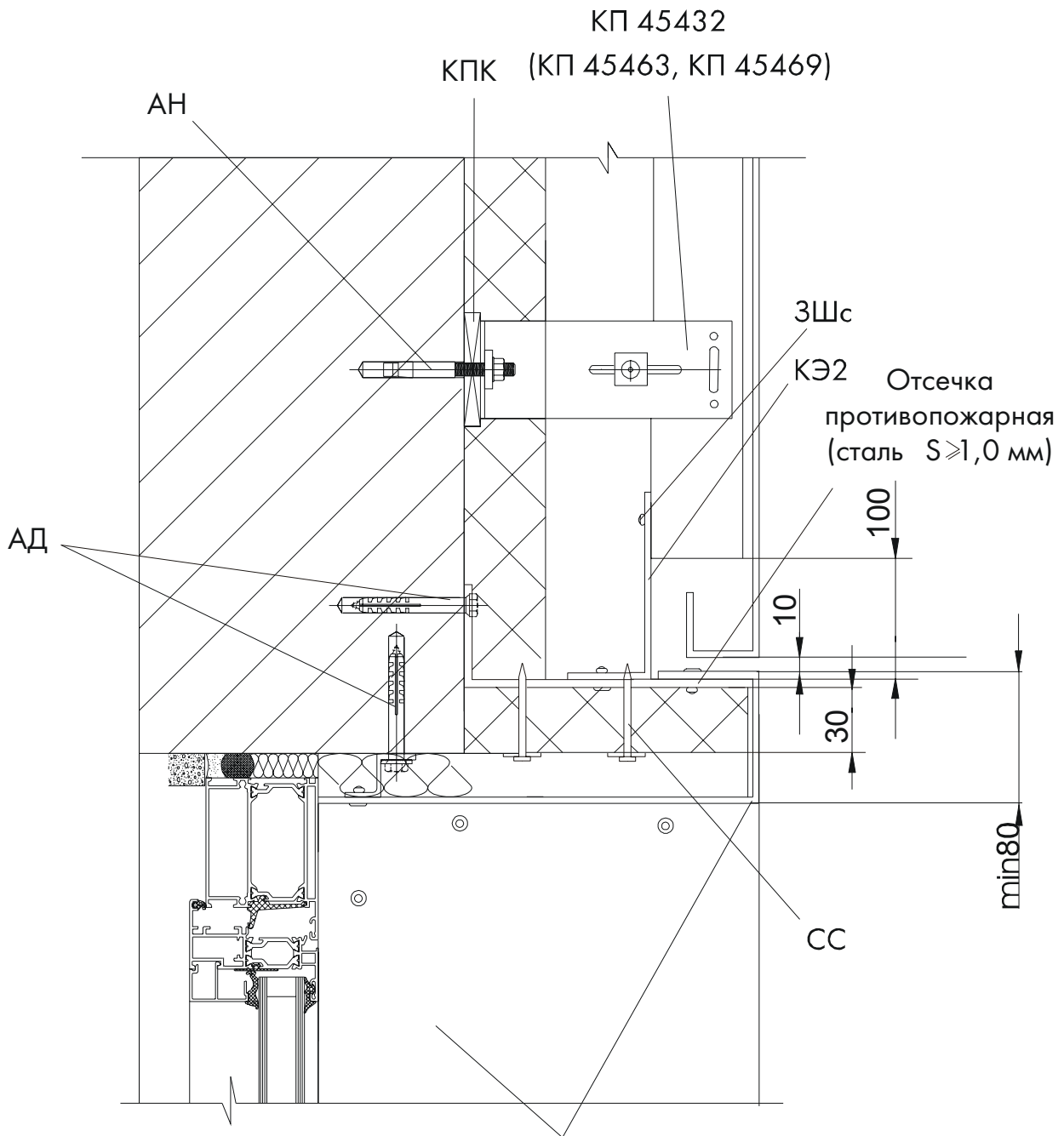
Узел 2 – горизонтальный шов



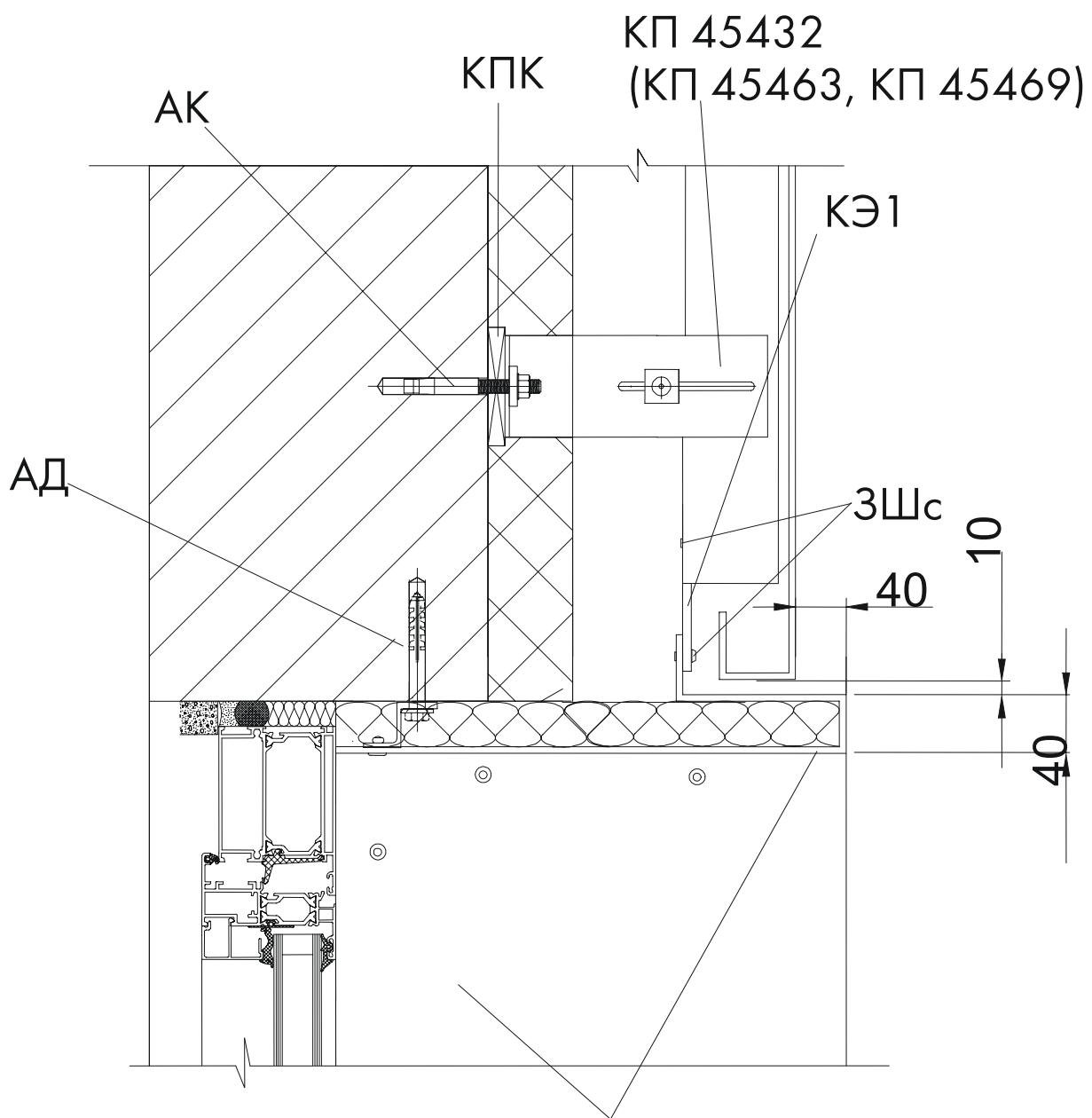
**Узел 2 – горизонтальный шов
вариант крепления иклей**



Узел 3 – верхний откос окна

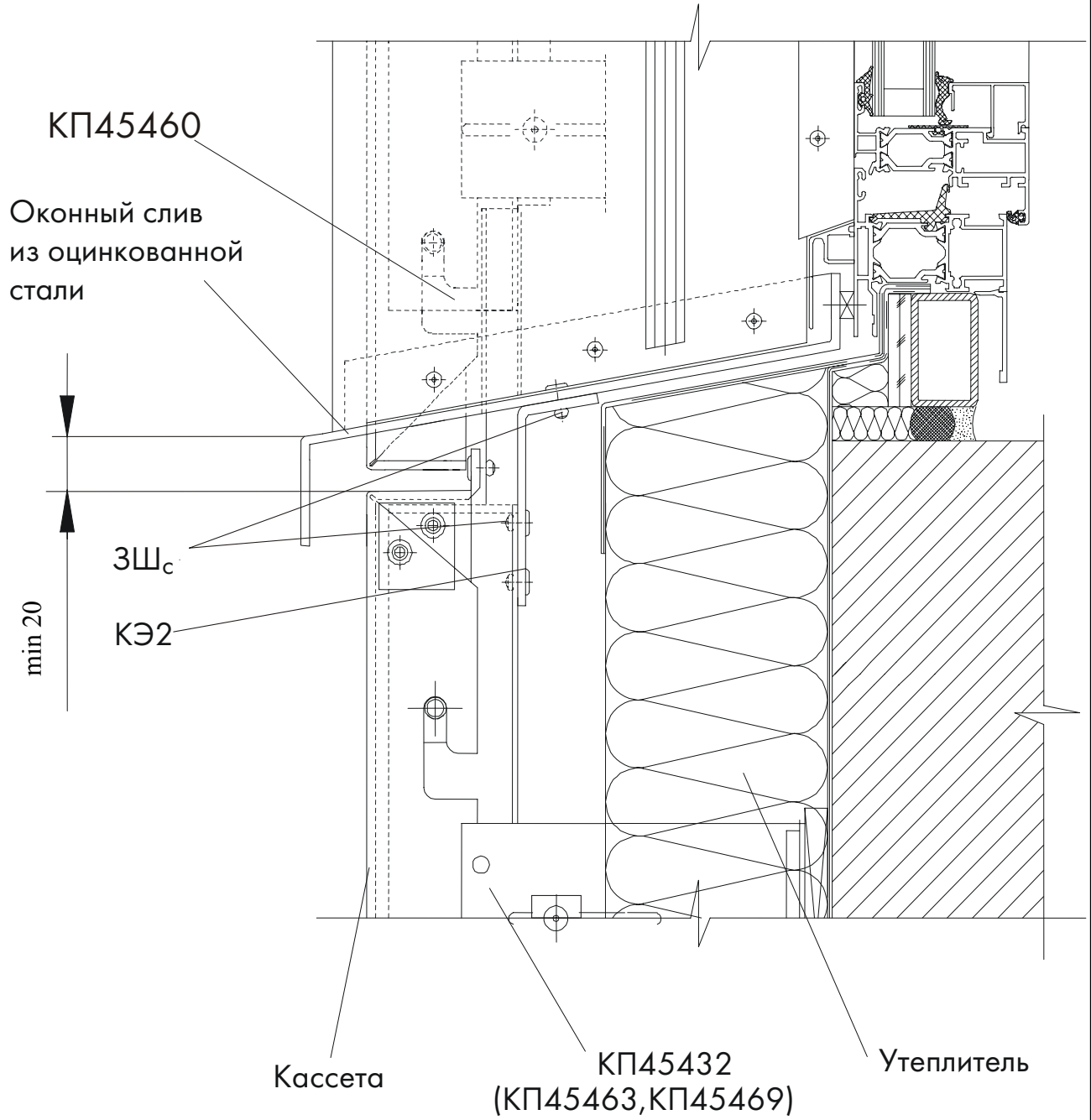


Узел 3 – верхний откос окна из оцинкованной стали.

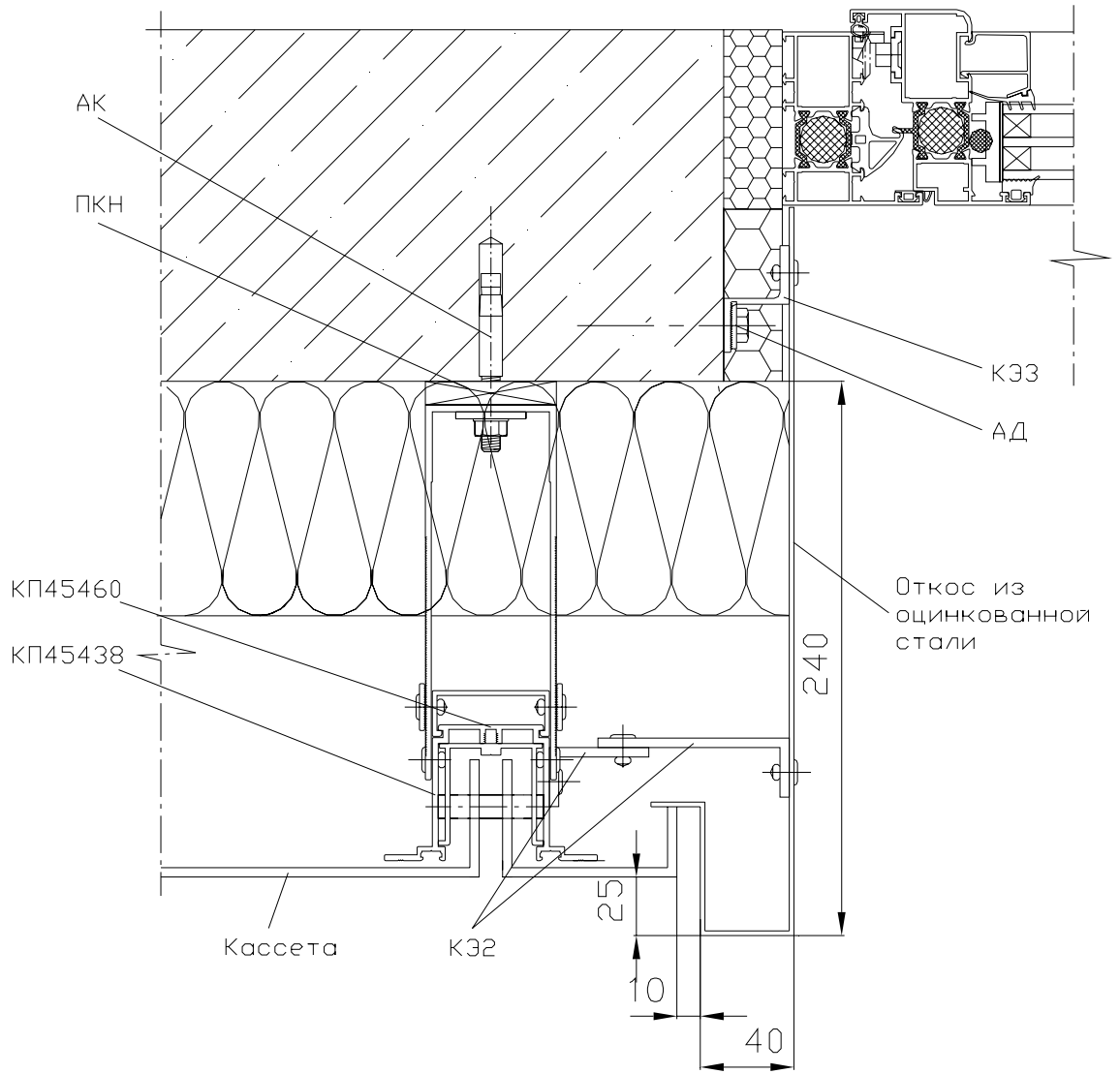


Откос из оцинкованной стали

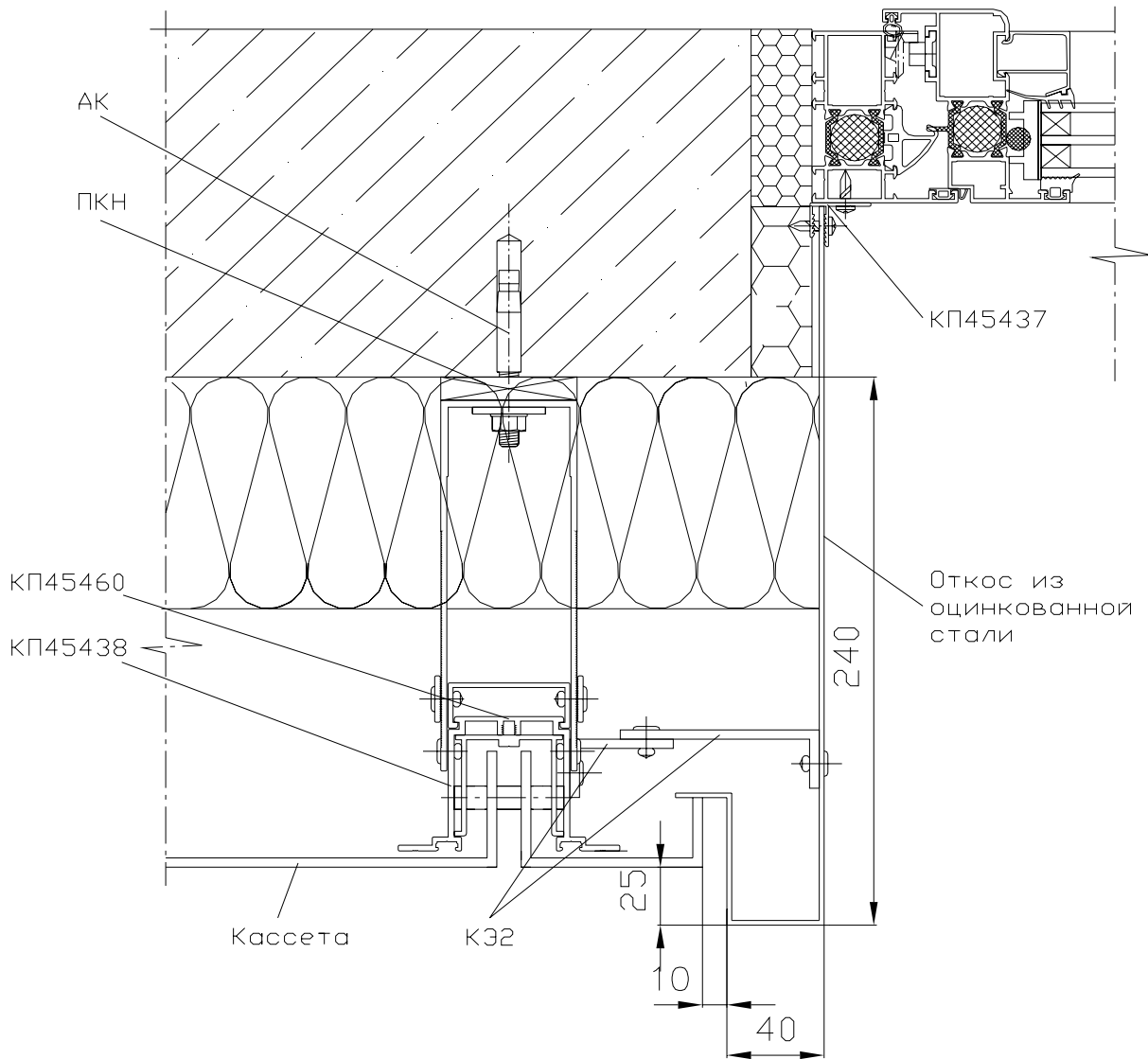
Узел 4 – оконный слив



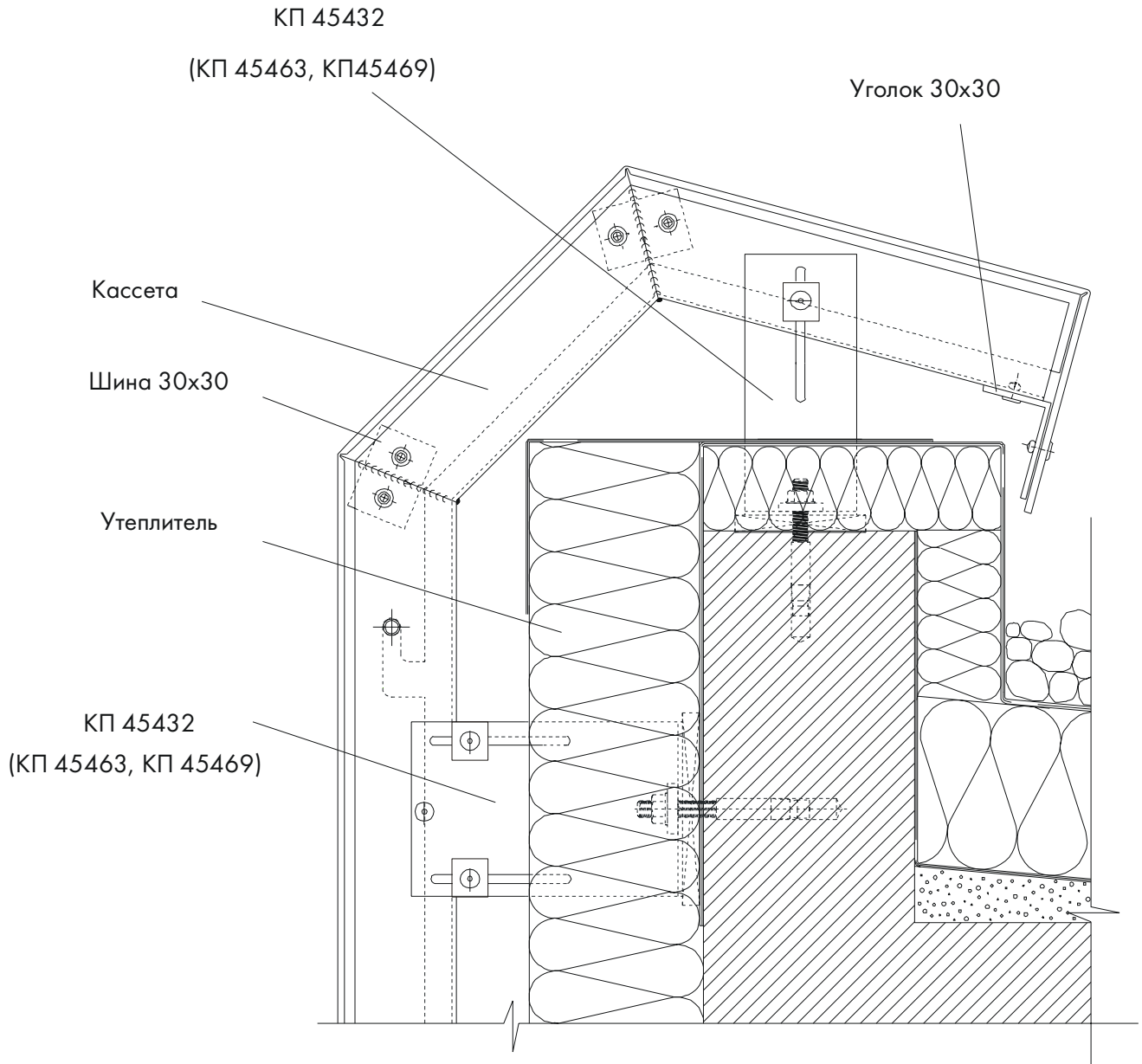
Узел 5 – боковой откос окна из оцинкованной стали.



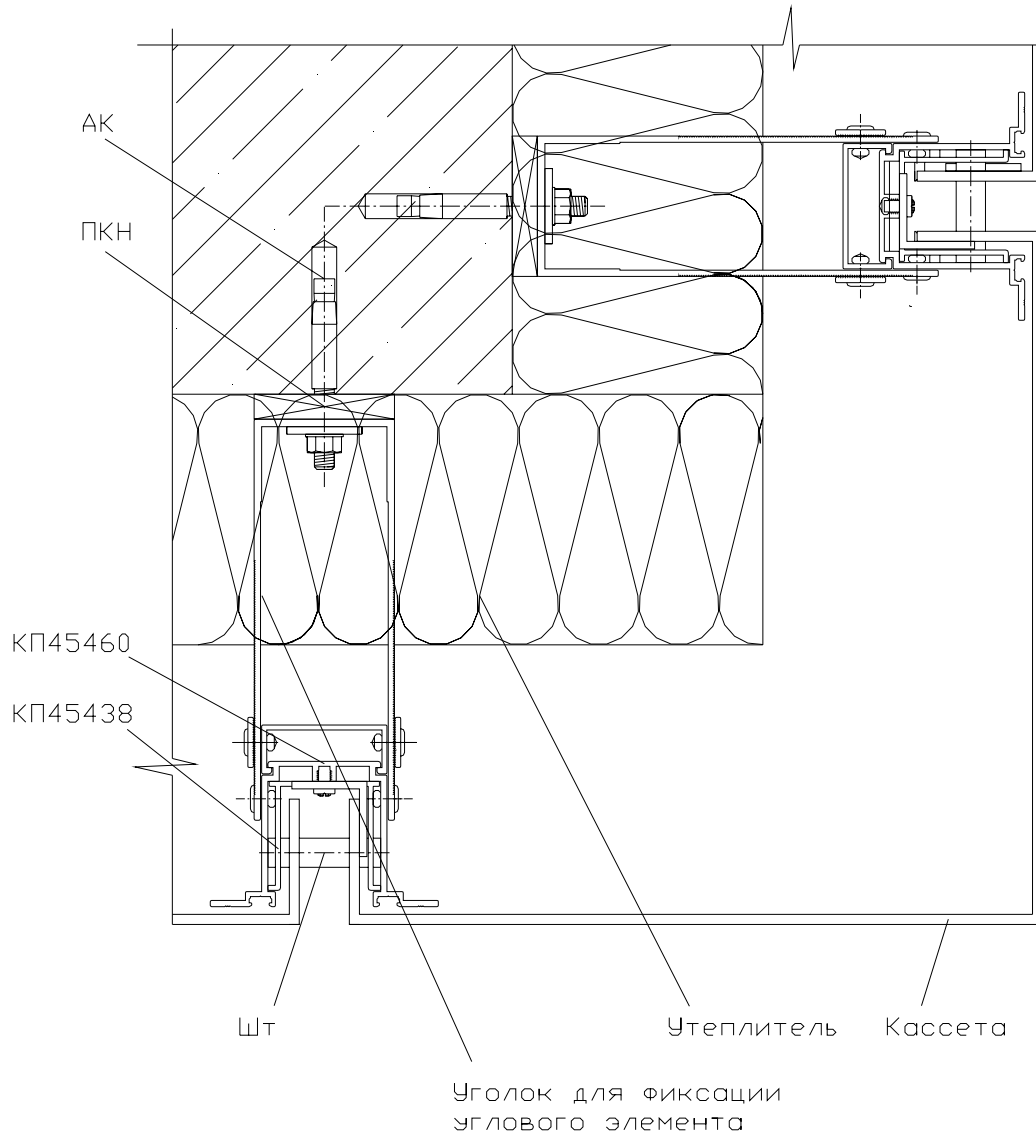
**Узел 5 – боковой откос окна из оцинкованной стали
вариант с применением профиля КП45437**



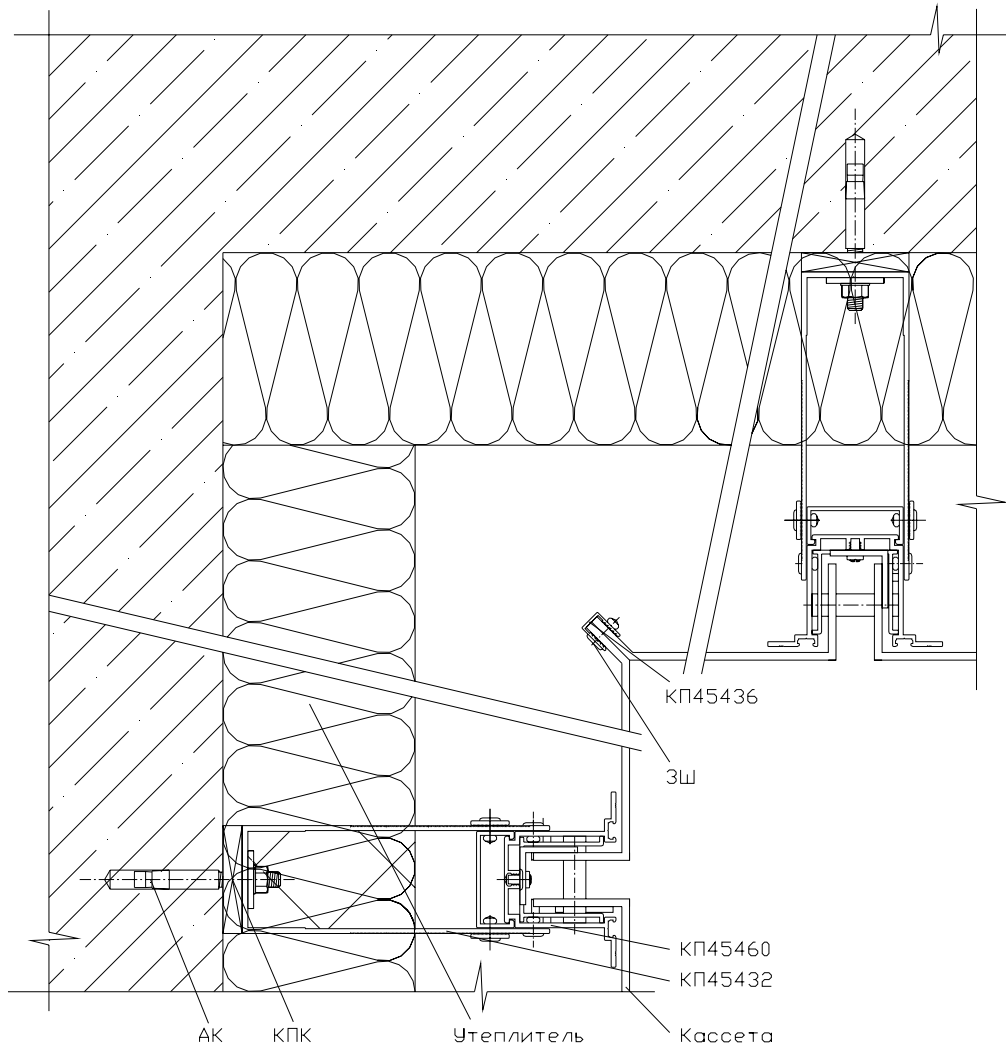
Узел 6 – козырек



Узел 7 – внешний угол

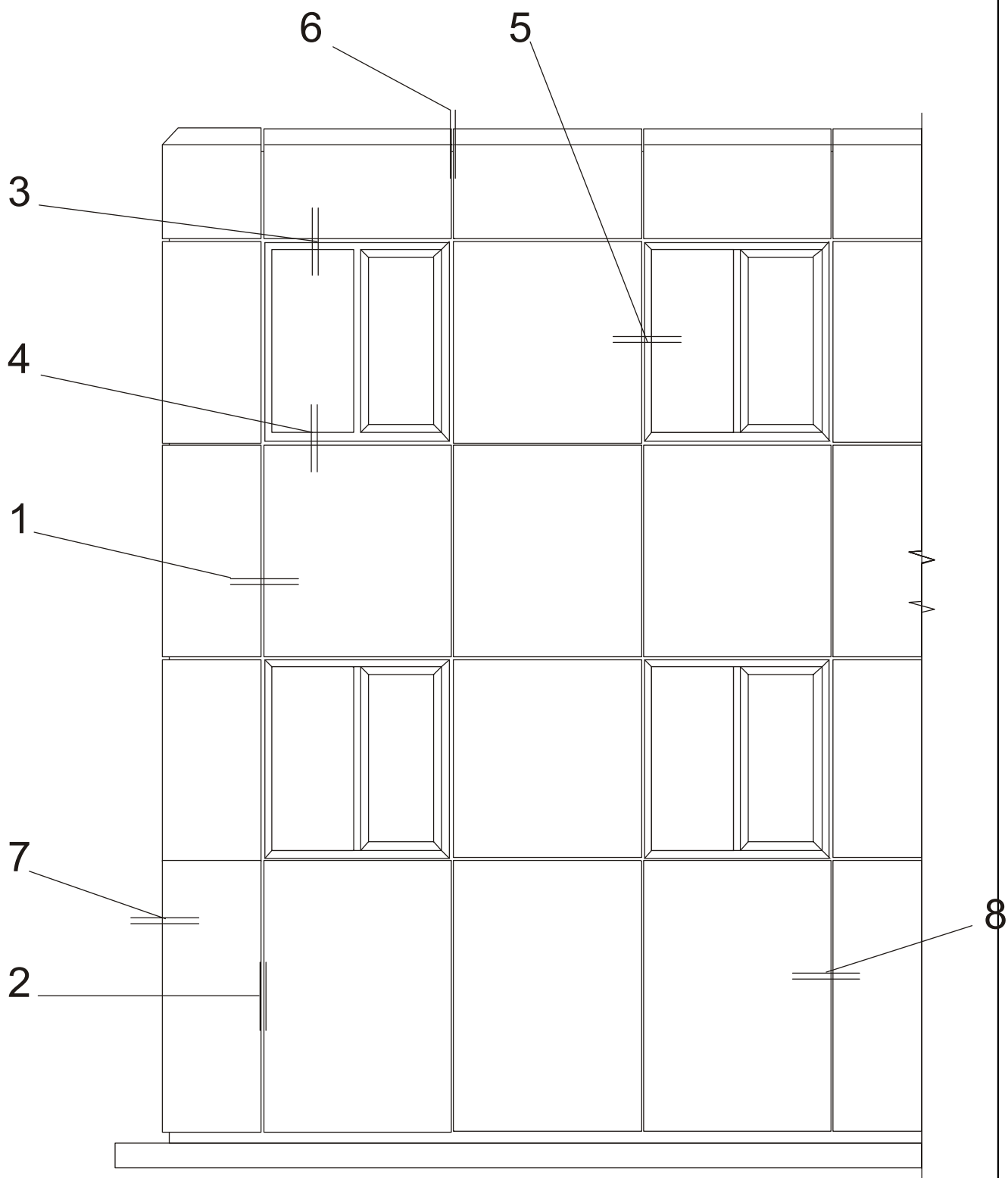


Узел 8 – внутренний угол

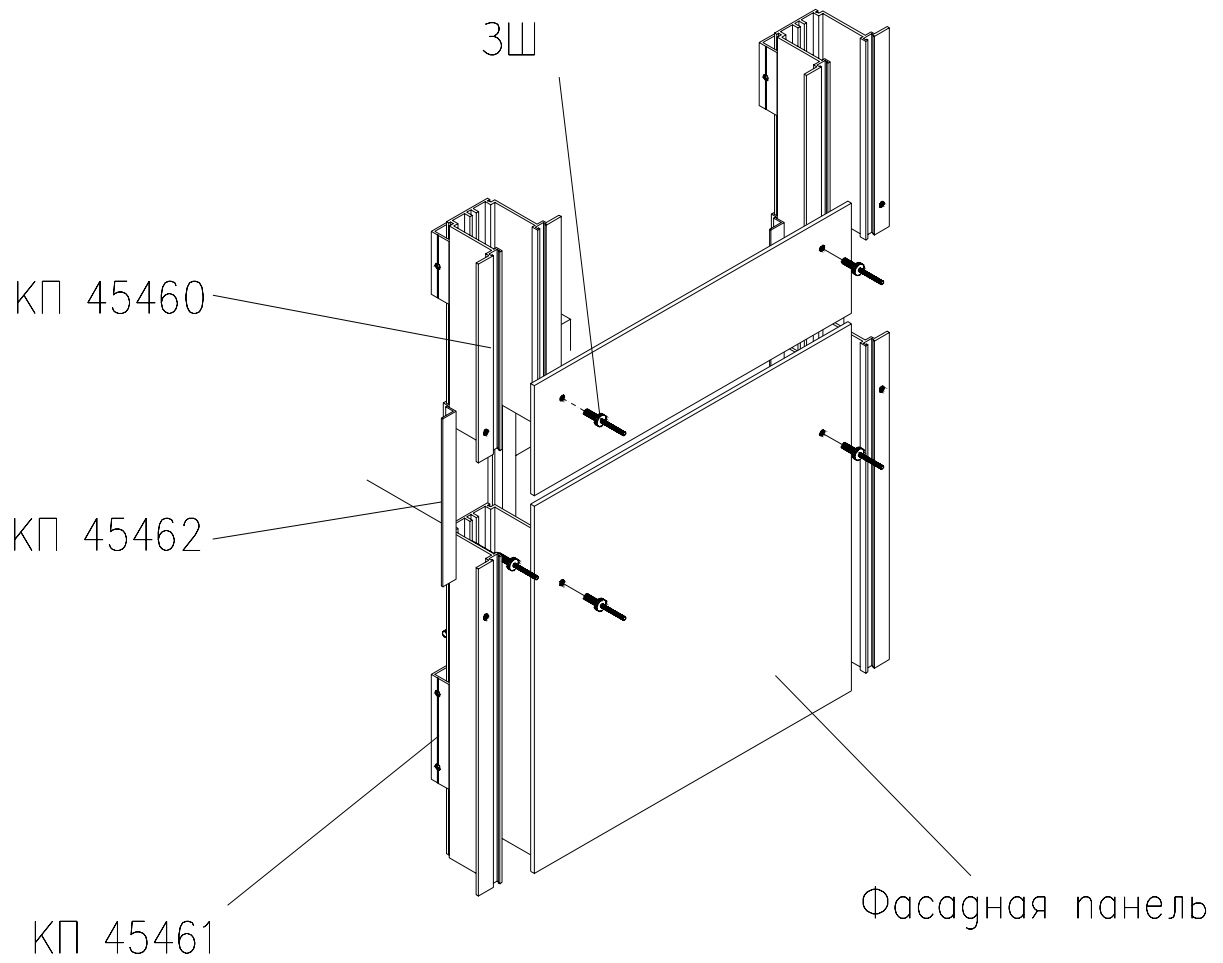


3. Конструктивные решения навесной фасадной системы "СИАЛ-3М"

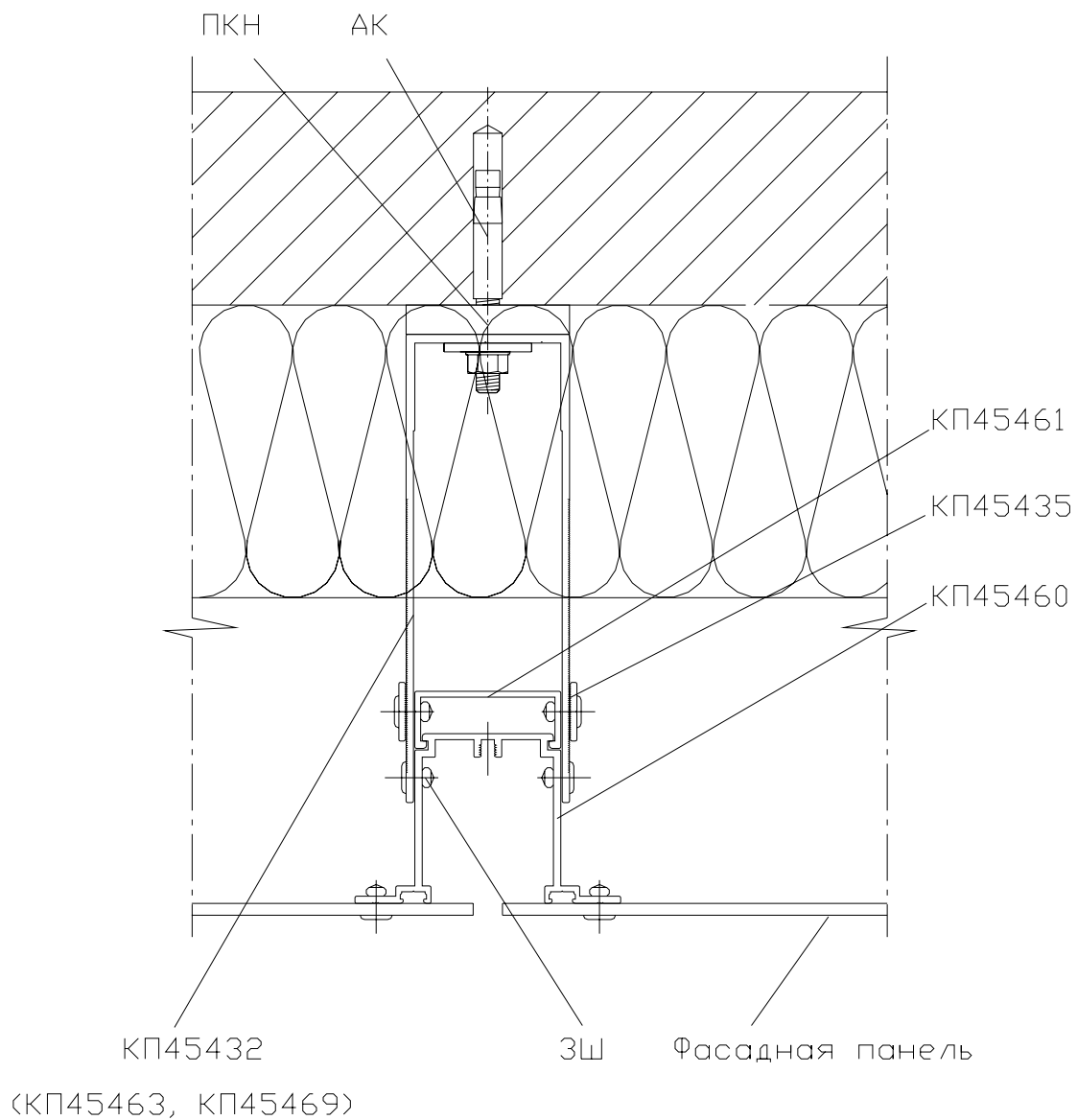
Фрагмент фасада



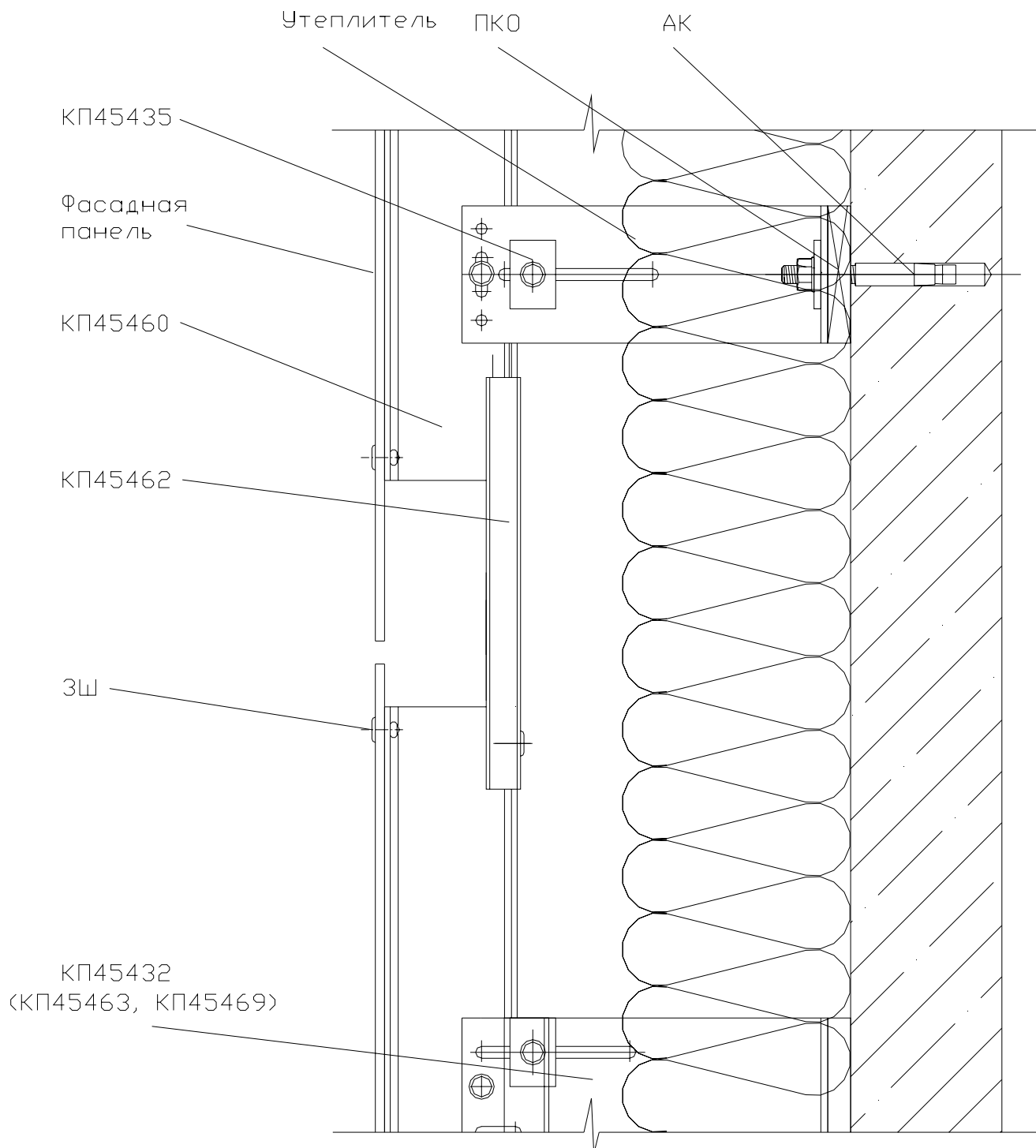
Фрагмент конструктивного решения фасада
"СИАЛ 3М"



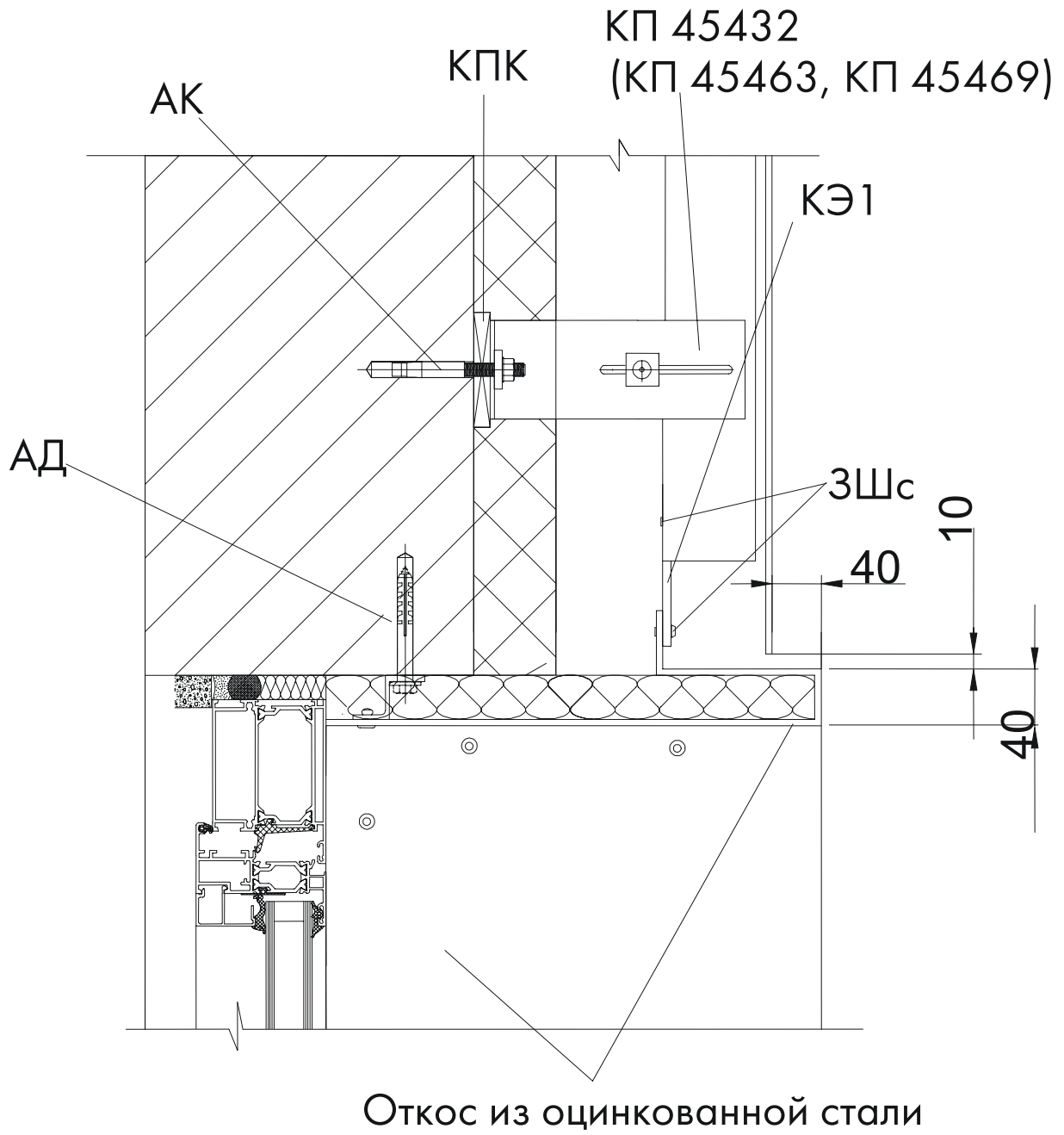
Узел 1 – вертикальное расположение кассет



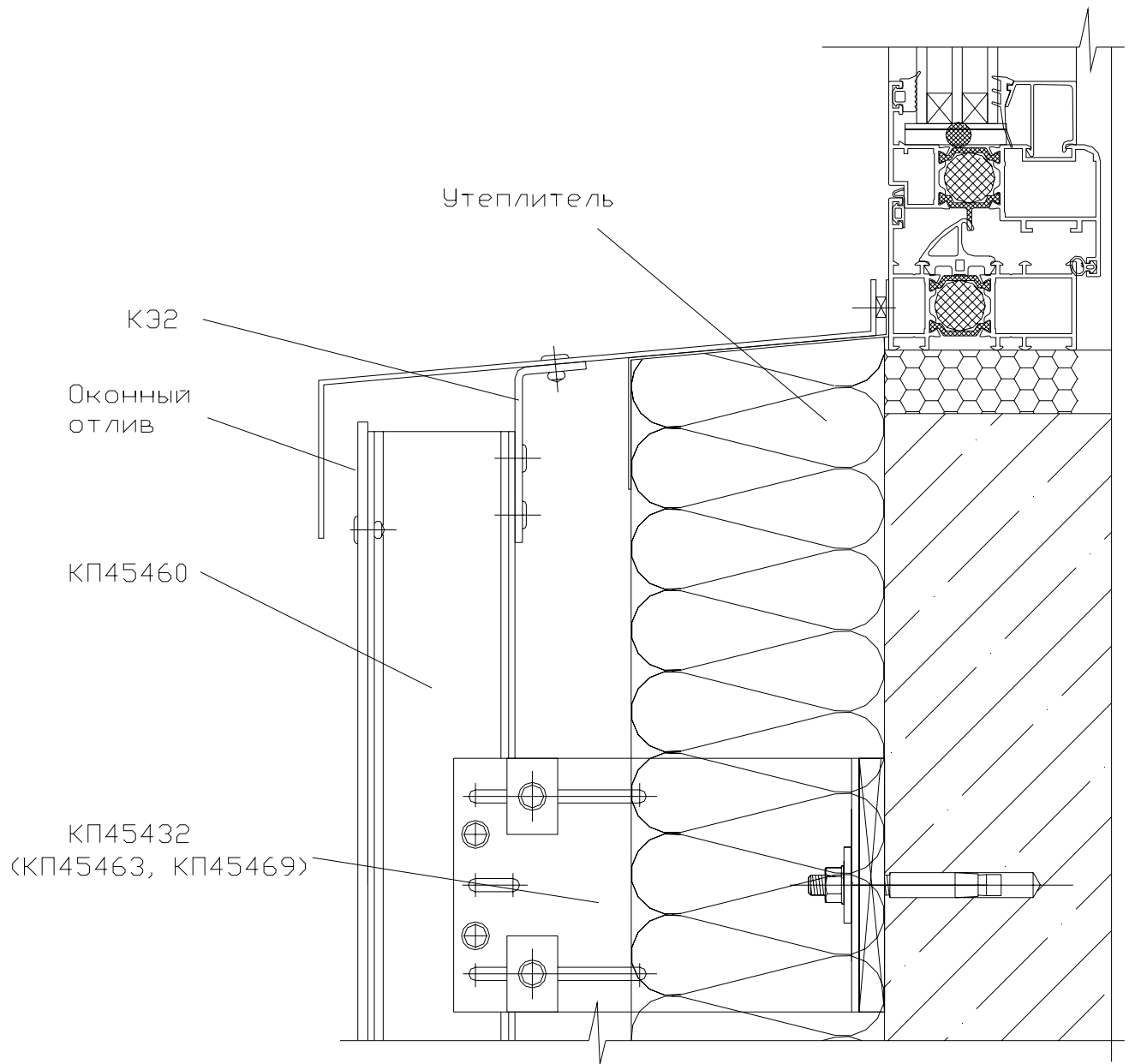
Узел 2 – горизонтальный шов



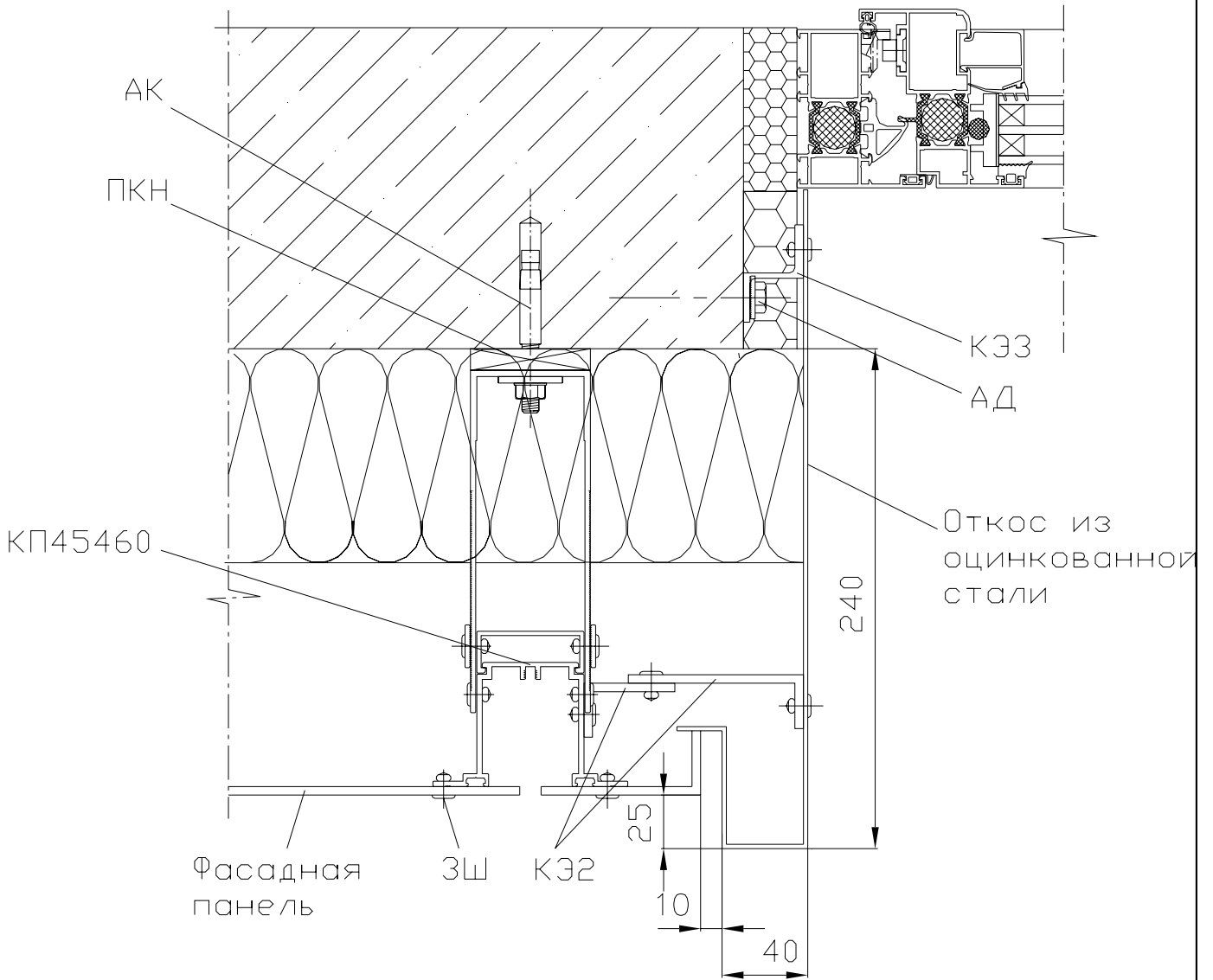
Узел 3 – верхний откос окна из оцинкованной стали.



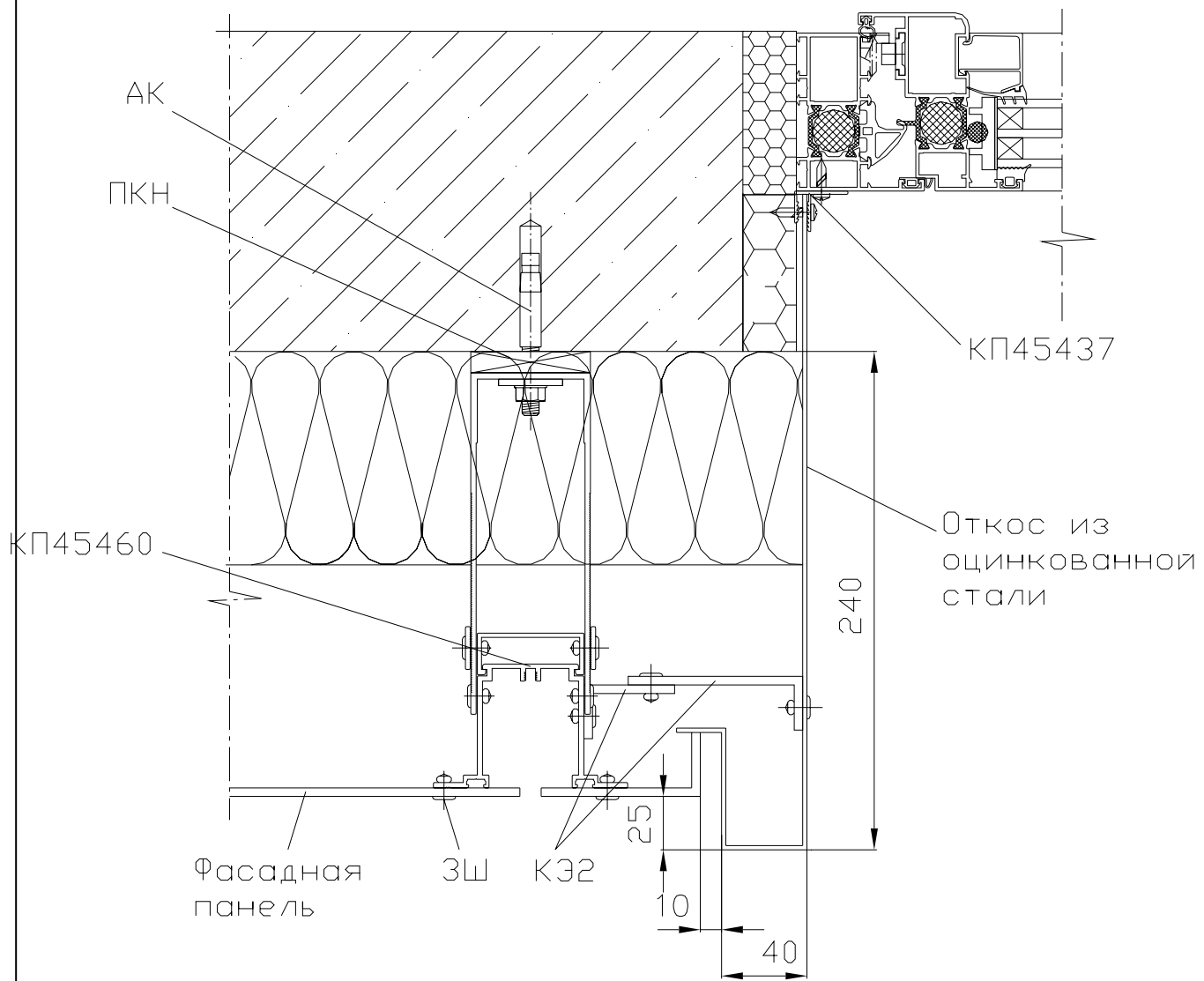
Узел 4 – оконный слив



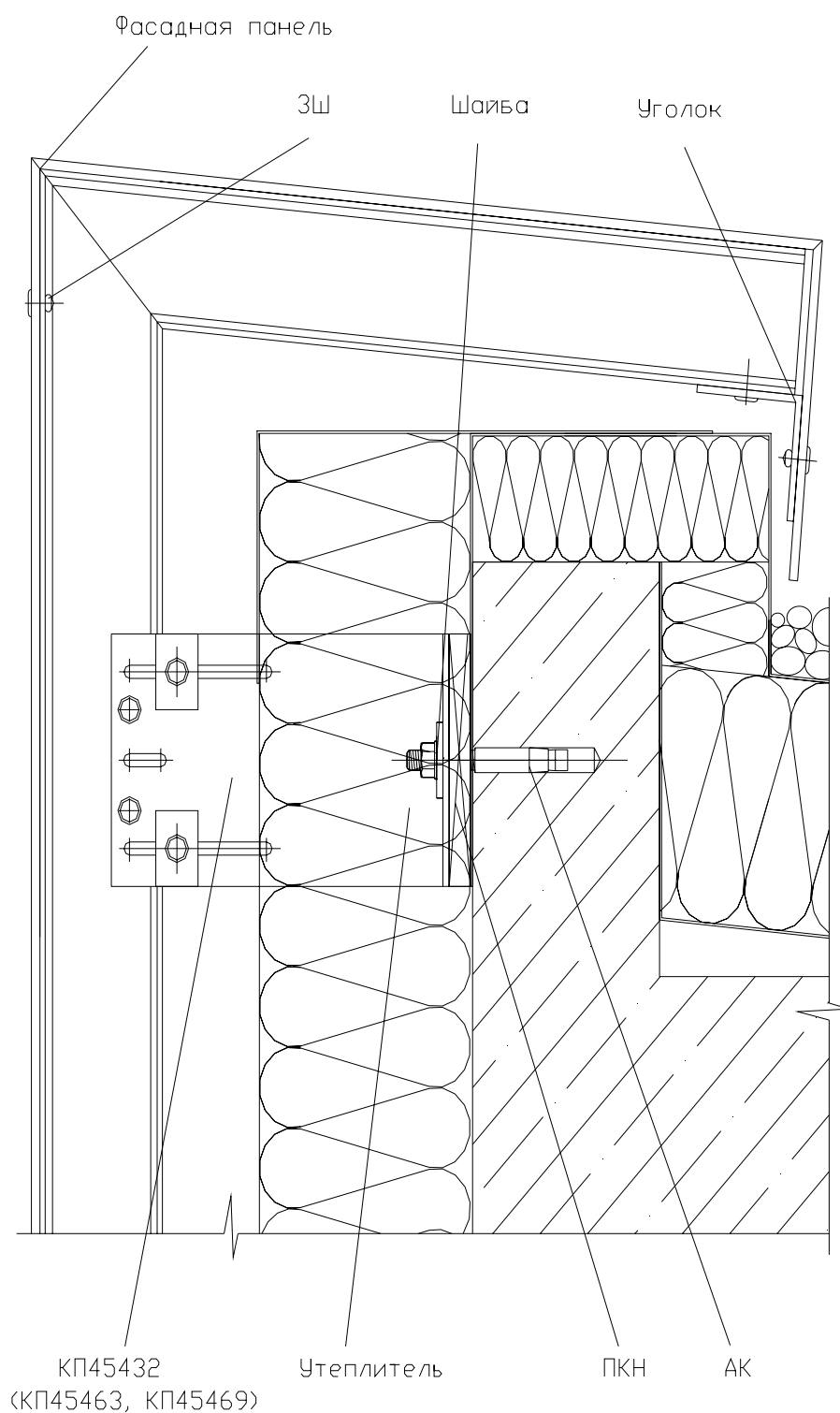
Узел 5 – боковой откос окна из оцинкованной стали.



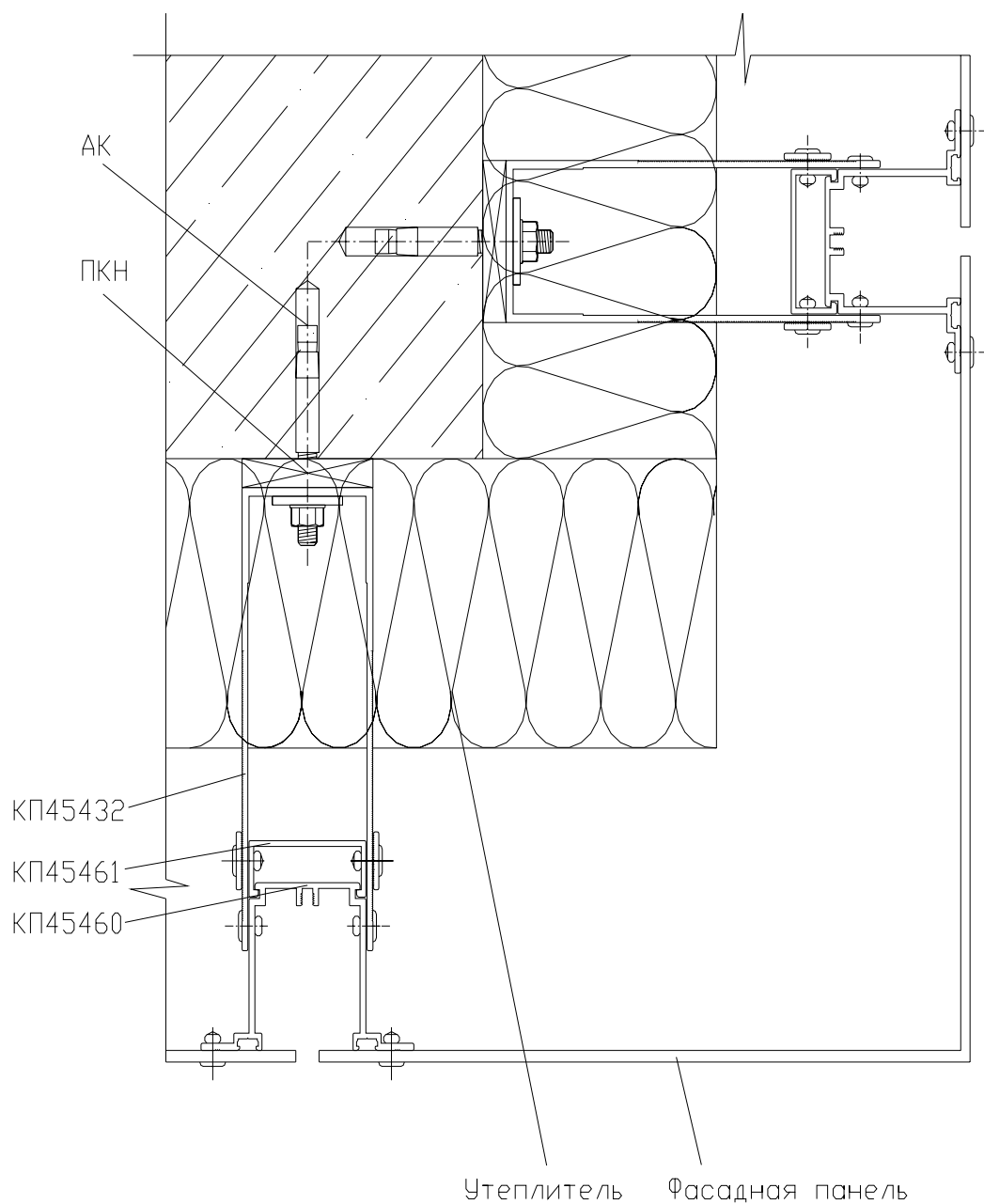
Узел 5 – боковой откос окна
вариант с применением профиля КП45437



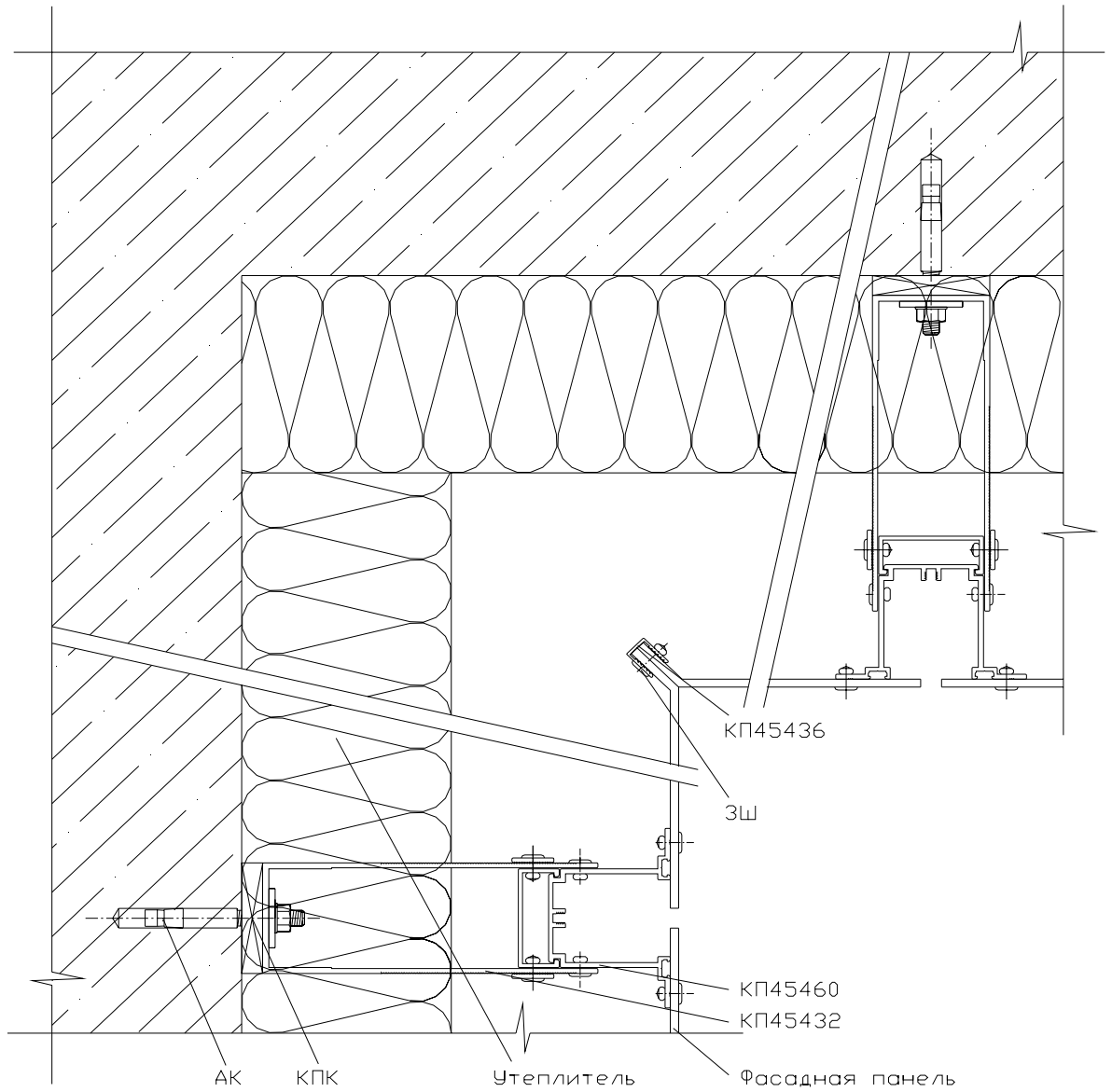
Узел 6 – козырек



Узел 7 – внешний угол



Узел 8 – внутренний угол



4. Приложение 1

4.1 Пожарно-технические свойства, область применения и особые требования при применении СНВФ "СИАЛ", с использованием композитной панели "ALUCOBOND A2", с позиций обеспечения пожарной безопасности.

Согласно экспертного заключения Центрального научно-исследовательского института строительных конструкций имени В. А. Кучеренко установлены следующие требования к СНВФ "СИАЛ" с позиции обеспечения пожарной безопасности:

1. Применение СНВФ «СИАЛ» с облицовкой кассетного типа из композитных панелей «"Alucobond"[®] A2» без минераловатного утеплителя не допускается, за исключением участков фасадов зданий без оконных проемов.

2. СНВФ «СИАЛ» метод "СИАЛ КМ" с облицовкой кассетного типа из композитных панелей «"Alucobond"[®] A2» должна выполняться строго в соответствии с «Альбомом технических решений систем навесных вентилируемых фасадов «СИАЛ». (Разработчик: ООО «СИАЛ», г. Красноярск, 2004 г.)

2.1. Направляющие и кронштейны каркаса должны изготавливаться из алюминиевого сплава 6060, 6063 по ГОСТ 22233-2001.

Допускается применение других алюминиевых сплавов для кронштейнов и вертикальных направляющих, термомеханические свойства и геометрические характеристики поперечных сечений элементов несущего каркаса которых не менее чем у вышеуказанных, при наличии расчетов и условии согласования марок сплавов с Федеральным Центром по сертификации (далее по тексту ФЦС).

2.2. На участках фасада на высоту не менее 1,2 м от верхних откосов оконных проемов и на ширину не менее 0,6 м в каждую сторону от соответствующих вертикальных откосов оконных проемов для крепления элементов несущего каркаса между собой, должны применяться метизы из коррозионно-стойкой стали.

На остальной площади фасада допускается применение метизов из алюминиевых сплавов при условии согласования их использования ФЦС.

2.3. Крепление кронштейнов каркаса к строительному основанию должно осуществляться с помощью анкеров и/или анкерных дюбелей, имеющих «Техническое свидетельство» (далее по тексту «ТС») и допущенных ФЦС для применения в фасадных системах.

2.4. Над верхним откосом каждого оконного (дверного) проема в фасадной системе должна устанавливаться стальная пластина-перемычка из коррозионно-стойкой стали, которая должна соединять смежные вертикальные направляющие каркаса; ширина пластины-перемычки – не менее 100 мм, длина – не менее длины горизонтального откоса соответствующего проема и дополнительно не менее 0,5 м влево и вправо от него, толщина – не менее 0,55 мм; крепление пластины-перемычки к направляющим каркаса должно осуществляться метизами из коррозионно-стойкой стали.

2.5. В качестве утеплителя должны применяться негорючие (по ГОСТ 30244-94) минераловатные плиты плотностью не менее 80 кг/м³ допущенные ФЦС к применению в навесных фасадных системах.

В системе допускается использование комбинации из негорючих минераловатных плит и негорючих плит из стекловолокна. В последнем случае стекловолокнистые плиты утеплителя устанавливаются на строительное основание и накрываются слоем из минераловатных негорючих плит толщиной не менее 50 мм.

Кроме того, по периметру оконных (дверных) проёмов должны устанавливаться полосы из негорючей минераловатной плиты с высотой поперечного сечения не менее 150 мм и толщиной равной общей толщине утеплителя в системе. Минимальная высота полосы утеплителя определяется механическими свойствами применяемой минераловатной плиты и должна быть согласована ФЦС.

Конкретные марки стекловолокнистых плит должны быть согласованы с ФЦС.

Крепление плит утеплителя к строительному основанию должно осуществляться с помощью дюбелей тарельчатого типа, в том числе пластмассовых, со стальным сердечником, имеющих «ТС» ФЦС и допущенных для применения в навесных фасадных системах.

2.6. Допускается устанавливать со стороны наружной поверхности утеплителей однослойную гидроветрозащитную паропроницаемую пленку «TYVEK HOUSEWRAP» производства фирмы «DUPONT Engineering Product S.A.» (Люксембург) с перехлестом смежных полотен пленки не более 100...150 мм, имеющей Техническое свидетельство и допущенной к применению в фасадных системах.

Использование других влаговетрозащитных мембран до проведения соответствующих огневых испытаний по ГОСТ 31251 в составе навесных фасадных систем не допускается!

2.7. По периметру сопряжения навесной фасадной системы с оконными (дверными) проемами должны устанавливаться противопожарные короба обрамления оконных (дверных) проемов. Противопожарные короба могут выполняться как в виде единой конструкции заводской сборки или в виде

составной конструкции, монтируемой непосредственной на фасаде из соответствующих элементов (панелей облицовки).

Элементы противопожарного короба оконных (дверных) проемов должны выполняться из коррозионно-стойкой листовой стали толщиной не менее 0,55 мм; при этом элементы верхнего и боковых откосов короба должны иметь выступы-бортики с вылетом за лицевую поверхность облицовки основной плоскости фасада.

Высота поперечного сечения выступов облицовки верхнего откоса – не менее 30 мм, вылет за плоскость фасада (наружной поверхности плит облицовки) – не менее 30 мм. При применении составного короба, его панели облицовки откосов проемов должны объединяться в единый короб с применением стальных метизов. Короб должен иметь крепление к строительному основанию (стене) с помощью анкеров; шаг крепления верхней панели короба к строительному основанию не должен превышать 400 мм, при этом верхняя панель короба должна дополнительно крепиться с помощью стальных метизов к стальной полосе, установленной над верхней панелью короба и закрепленной к вертикальным направляющим каркаса стальными заклепками или самонарезающими винтами через стальной элемент толщиной не менее 0,55 мм и длиной не менее 150 мм (полоса или уголок).

Во внутренний объем верхнего элемента оконного короба на всю его длину следует установить полосу негорючей минераловатной плиты толщиной не менее 30 мм и шириной равной ширине верхнего элемента оконного короба.

Шаг крепления боковых откосов короба к строительному основанию не менее 600 мм.

В качестве соединительных элементов между противопожарным коробом и анкерами крепления к строительному основанию следует применять стальные уголки с антикоррозионным покрытием. Сечение уголков следует принимать по расчету.

Крепления элементов короба к элементам оконных блоков не может рассматриваться как крепление к строительному основанию.

2.8 В качестве облицовки основной плоскости фасада в системе должны применяться кассеты из композитных панелей «"Alucobond"[®] A2» толщиной не более 4 мм производства фирмы «Alcan Singen GmbH» (Германия)

Общая толщина композитного материала «"Alucobond"[®] A2» - не более 4 мм, в том числе толщина внешних обшивок из алюминиевого сплава – не менее 0,5 мм, температура плавления обшивок не менее 660[°]C; термоаналитические характеристики, в т.ч. температуры возможного воспламенения, самовоспламенения, закономерности изменения массы в зависимости от температуры, относительный тепловой эффект – в соответствии с сертификатом ФГУ ВНИИПО МЧС России.

2.9. Крепление кассет к вертикальным направляющим системы может осуществляться любым методом, допускаемым «ТС».

2.10. Применение композитных панелей «"Alucobond"® A2» для облицовки откосов оконных проемов даже в сочетании с противопожарным коробом не допускается – "условная продолжительность" пожара не должна превышать 30 минут.

2.11. Воздушный зазор между наружной поверхностью утеплителя и внутренней поверхностью облицовки не должен быть менее 60 мм, считая от утеплителя до внутренней кромки отгиба кассеты.

2.12. Отступления от представленных в «Альбоме технических решений навесной фасадной системы «СИАЛ», возможность замены предусмотренных в системе материалов и изделий на другие, должны быть согласованы ФЦС.

3. При выполнении требований и условий, в приведенных выше пунктах, класс пожарной опасности вышеуказанной навесной фасадной системы по ГОСТ 31251-2003 «Конструкции строительные. Методы определения пожарной опасности. Стены наружные с внешней стороны» соответствует К0.

В соответствии с табл. 5* СНиП 21-01-97* «Пожарная безопасность зданий и сооружений» область применения вышеуказанной навесной фасадной системы являются здания и сооружения всех степеней огнестойкости (по СНиП 2.01.02-85* и СНиП 21-01-97*), всех классов функциональной и конструктивной пожарной опасности по СНиП 21-01-97*.

Наибольшая высота применения вышеуказанной системы для зданий различного функционального назначения, класса конструктивной пожарной опасности и в зависимости от её класса пожарной опасности устанавливается следующими СНиП:

- СНиП 21-01-97* «Пожарная безопасность зданий и сооружений»;
- СНиП 2.01.02-85* «Противопожарные нормы»;
- СНиП 31-01-2003 «Здания жилые многоквартирные»;
- СНиП 2.08.02-89* «Общественные здания и сооружения»;
- СНиП 2.09.04-87* «Административные и бытовые здания»;
- СНиП 31-05-2003 «Административные здания учреждений и организаций (офисные здания);
- СНиП 31.02-2001 «Дома жилые одноквартирные»;
- СНиП 31.03-2001 «Производственные здания»;
- СНиП 31.04-2001 «Складские здания».

4. Вышеуказанные класс пожарной опасности и область применения рассматриваемой системы действительны для зданий соответствующих требованиям пп.4.2, 4.4 и 5.3 ГОСТ 31251-2003 «Конструкции строительные. Методы определения пожарной опасности. Стены наружные с внешней стороны», а именно:

- расстояние между верхом оконного проема и подоконником оконного проема вышележащего этажа должно составлять не менее 1,2 м;
- величина пожарной нагрузки в помещениях с проемами не должна превышать 700 МДж/м² (приблизительно 50 кг/м² древесины);
- «условная продолжительность» пожара не должна превышать 30 минут;
- высотность (этажность) самих зданий не превышает установленную действующими СНиП;
- соответствовать требованиям действующих СНиП в части обеспечения безопасности людей при пожаре;
- наружные стены должны быть выполненные с внешней стороны на толщину не менее 60 мм из кирпича, бетона, железобетона и других подобных негорючих материалов плотностью не менее 600 кг/м³, с плотной (без «пустошовки») заделкой негорючими материалами стыков (швов) между конструкциями и/или элементами конструкций наружных стен.

5. При применении навесной фасадной системы «СИАЛ» должны выполняться следующие дополнительные строительные мероприятия:

- над выходами из здания должны быть сооружены защитные навесы (козырьки) из негорючих материалов с вылетом от фасада не менее 2 м и шириной равной ширине эвакуационного выхода и дополнительно по 0,5 м в каждую сторону от соответствующего вертикального откоса выхода;
- над открытыми выносными балконами, над которыми отсутствуют выше расположенные балконы, следует выполнять защитные навесы (козырьки) из негорючих материалов на всю ширину и длину соответствующего балкона, за исключением балконов самого верхнего этажа;
- при наличии в здании участков с разновысокой кровлей, она должна выполняться по всему контуру сопряжения с примыкающей к ней сверху фасадной системой как «эксплуатируемая» кровля в соответствии с п.2.11 СНиП II-26-76 "Кровли" шириной не менее 3 м.

6. Требования, изложенные в п. 1 и 2, не распространяются (не обязательны для исполнения) при применении системы «СИАЛ» на зданиях V степени огнестойкости (по СНиП 2.01.02-85*) и зданиях класса конструктивной пожарной опасности С2 и С3 по СНиП 21-01-97*. В этом случае класс пожарной опасности системы будет соответствовать К3.

7. Решение о возможности применения данной фасадной системы с позиций обеспечения пожарной безопасности на наружных стенах (участках стен) в зданиях в которых не соблюдаются требования п. 4 данного раздела и/или здания характеризуются сложными архитектурными формами (наличие выступающих/западающих участков фасада, смежные с проемами внутренние углы и др.), принимается в установленном порядке, в соответствии с п.1.6 СНиП 21-01-97* при представлении прошедшего экспертизу в ЛПИСИЭС ЦНИИСК им. В. А. Кучеренко проекта привязки системы к конкретному объекту.

4.2 Пожарно-технические свойства, область применения и особые требования при применении СНВФ "СИАЛ", с использованием композитной панели "ALPOLIC A2", с позиций обеспечения пожарной безопасности.

1. Применение СНВФ «СИАЛ» без минераловатного утеплителя не допускается, за исключением участков фасадов зданий без оконных проемов.

2. СНВФ «СИАЛ» метод "СИАЛ КМ" с облицовкой кассетного типа из композитных панелей «ALPOLIC A2» должна выполняться строго в соответствии с «Альбомом технических решений систем навесных вентилируемых фасадов «СИАЛ».

2.1. Направляющие и кронштейны каркаса должны изготавливаться из алюминиевого сплава марки AlMgSi 6060 по ГОСТ 22233-2001. Допускается применение других алюминиевых сплавов при условии, что их термомеханические характеристики не уступают вышеуказанному сплаву и при условии их согласования Федеральным центром по технической оценке продукции в строительстве (далее по тексту ФЦС) и допущенных к применению в фасадных системах.

2.2. Крепление кронштейнов каркаса к строительному основанию должно осуществляться с помощью анкеров и/или анкерных дюбелей, имеющих «Техническое свидетельство» (далее по тексту «ТС») и допущенных ФЦС для применения в фасадных системах.

2.3. Над верхним откосом каждого оконного (дверного) проема в фасадной системе должна устанавливаться стальная пластина-перемычка из коррозионно-стойкой стали, которая должна соединять смежные вертикальные направляющие каркаса; ширина пластины-перемычки – не менее 100 мм, длина – не менее длины горизонтального откоса соответствующего проема и дополнительно не менее 0,5 м влево и вправо от него, толщина – не менее 0,8 мм; крепление пластины-перемычки к направляющим каркаса должно осуществляться метизами из коррозионно-стойкой стали.

2.4. В качестве утеплителя должны применяться негорючие (по ГОСТ 30244-94) минераловатные плиты плотностью не менее 80 кг/м³ допущенные ФЦС к применению в навесных фасадных системах.

Крепление плит утеплителя к строительному основанию должно осуществляться с помощью дюбелей тарельчатого типа, в том числе пластмассовых, со стальным сердечником, имеющих «ТС» ФЦС и допущенных для применения в навесных фасадных системах.

2.5. Допускается устанавливать со стороны наружной поверхности утеплителя однослойную влаговетрозащитную мембрану из пленки «TYVEK HOUSEWRAP» производства фирмы «DUPONT Engineering Product S.A.» (Люксембург) с

перехлестом смежных полотен пленки не более 100...150 мм, имеющей «ТС» ФЦС и допущенной к применению в фасадных системах.

Использование других влаговетрозащитных мембран до проведения соответствующих огневых испытаний по ГОСТ 31251 в составе навесных фасадных систем не допускается.

2.6. По периметру сопряжения навесной фасадной системы с оконными (дверными) проемами должны устанавливаться стальные противопожарные короба обрамления оконных (дверных) проемов. Противопожарные короба могут выполняться как в виде единой конструкции заводской сборки, так и в виде составной конструкции, монтируемой непосредственной на фасаде из соответствующих элементов (панелей).

При использовании варианта составной конструкции панели обрамления должны объединяться между собой в единый короб с применением стальных метизов.

Панели противопожарного короба оконных (дверных) проемов должны выполняться из коррозионно-стойкой листовой стали толщиной не менее 0,55 мм; при этом элементы верхнего и боковых откосов короба должны иметь выступы-буртики с вылетом за лицевую поверхность облицовки основной плоскости фасада.

Высота поперечного сечения выступов – не менее 40 мм, вылет за плоскость фасада – не менее 40 мм вдоль верхнего и не менее 20 мм вдоль боковых откосов проемов.

Панели обрамления откосов должны иметь крепление к строительному основанию (стене) с помощью анкеров; шаг установки анкеров для крепления верхней панели облицовки к строительному основанию (стене) не должен превышать 400 мм, шаг установки анкеров для крепления боковых панелей облицовки не должен превышать 600 мм.

Верхнюю панель обрамления верхнего откоса проёма следует дополнительно крепить к вертикальным направляющим (или к стальной пластине), устанавливаемым в вертикальном створе над оконным проёмом, стальными заклепками или самонарезающими винтами. Боковые элементы обрамления откосов проема со стороны облицовки допускается не крепить к вертикальным направляющим.

В качестве соединительных элементов между противопожарным коробом и анкерами крепления к строительному основанию следует применять стальные уголки с антикоррозионным покрытием. Сечение уголков следует принимать по расчету.

Крепления элементов обрамления оконных проемов к элементам оконных блоков не может рассматриваться как крепление к строительному основанию.

2.7. Во внутреннем объеме панели облицовки верхнего откоса должен устанавливаться негорючий минераловатный утеплитель толщиной не менее 30

мм и плотностью не менее 80 кг/м³. Ширина минераловатного утеплителя должна полностью заполнять панель облицовки верхнего откоса.

2.8. В качестве облицовки основной плоскости фасада должны применяться кассеты из композитного материала «Alpolic/fr» производства фирмы «Mitsubishi Chemical Functional Products, Ink. Composite Materials Division» (Япония); общая толщина композитного материала «Alpolic/fr» - не более 4 мм, в том числе толщина внешних обшивок из алюминиевого сплава – не менее 0,5 мм, температура плавления обшивок не менее 6600С; термоаналитические характеристики среднего слоя (межслоевого заполнения) – в соответствии с протоколом идентификационного контроля материала среднего слоя (Протокол № 18 от 17.09.2003 г. ФГУ ВНИИПО МЧС России прилагается).

2.9. Открытые торцы композитных панелей в пределах вертикального створа образованного вертикальными осями, расположенными на расстоянии не менее 0,3 м в каждую сторону от соответствующего вертикального откоса оконного проёма, должны быть завальцованы по всей своей длине или на их торцы должны быть вставлены специальные профили, закрывающие их торцы.

2.10. В стыках между кассетами и в стыках кассет со стальной облицовкой верхних откосов обрамления оконных проемов должны «впотай» устанавливаться раскладки-нащельники из коррозионно-стойкой стали. При этом нащельники между смежными кассетами облицовки должны устанавливаться в обязательном порядке над каждым проемом – на высоту не менее 1,8 м от верхнего откоса соответствующего проема, на ширину не менее длины верхнего откоса и дополнительно не менее 0,5 м влево и вправо от него, по бокам от каждого проема – на всю высоту бокового откоса соответствующего проема и на ширину не менее 0,5 м от него; на остальных участках фасада нащельники между смежными кассетами облицовки допускается не устанавливать.

2.11. Крепление нащельников должно осуществляться стальными метизами из коррозионно-стойкой стали.

2.12. Толщина воздушного зазора между внутренней поверхностью кассеты и поверхностью утеплителя не должна превышать 150 мм.

2.13. В системе допускается применение облицовок из композитных панелей «Alpolic A2» панельного типа (из плоских листов) с обязательной установкой вышеуказанных стальных нащельников поверх стыков между панелями и в стыках этих панелей со стальной облицовкой обрамления оконных проемов в соответствии с п.6 настоящего экспертного заключения.

2.14. В системе допускается применение композитных панелей «Alpolic A2» (с обшивками из нержавеющей стали) в качестве облицовок кассетного и панельного типов, в том числе для облицовки откосов оконных (дверных) проемов. В этом случае организация выступов-буртиков с вылетом за лицевую поверхность облицовки основной плоскости фасада не требуется.

При этом, нащельники между смежными кассетами облицовки, должны устанавливаться в обязательном порядке над каждым проемом – на высоту не менее 1,2 м от верхнего откоса соответствующего проема, на ширину не менее длины верхнего откоса и дополнительно не менее 0,3 м влево и вправо от него, по бокам от каждого проема – на всю высоту бокового откоса соответствующего проема и на ширину не менее 0,3 м от него; на остальных участках фасада нащельники между смежными кассетами облицовки допускается не устанавливать. Кроме того, требования п. 2.9 сохраняются.

2.15. Применение композитных панелей «Alpolic A2» в качестве облицовки откосов оконных (дверных) проемов даже в сочетании с противопожарным стальным коробом не допускается!

2.16. Отступления от представленных в «Альбоме технических решений навесной фасадной системы «СИАЛ», возможность замены предусмотренных в системе материалов и изделий на другие, согласовываются ФЦС.

3. При выполнении требований и условий, в приведенных выше пунктах, класс пожарной опасности вышеуказанной навесной фасадной системы по ГОСТ 31251-2003 «Конструкции строительные. Методы определения пожарной опасности. Стены наружные с внешней стороны» соответствует К0.

В соответствии с табл. 5* СНиП 21-01-97* «Пожарная безопасность зданий и сооружений» областью применения вышеуказанной навесной фасадной системы являются здания и сооружения всех степеней огнестойкости (по СНиП 2.01.02-85* и СНиП 21-01-97*), всех классов функциональной и конструктивной пожарной опасности по СНиП 21-01-97*.

Наибольшая высота применения вышеуказанной системы для зданий различного функционального назначения, класса конструктивной пожарной опасности и в зависимости от её класса пожарной опасности устанавливается следующими СНиП:

- СНиП 21-01-97* «Пожарная безопасность зданий и сооружений»;
- СНиП 2.01.02-85* «Противопожарные нормы»;
- СНиП 31-01-2003 «Здания жилые многоквартирные»;
- СНиП 2.08.02-89* «Общественные здания и сооружения»;
- СНиП 2.09.04-87* «Административные и бытовые здания»;
- СНиП 31-05-2003 «Административные здания учреждений и организаций (офисные здания);
- СНиП 31.02-2001 «Дома жилые одноквартирные»;
- СНиП 31.03-2001 «Производственные здания»;
- СНиП 31.04-2001 «Складские здания».

4. Вышеуказанные класс пожарной опасности и область применения рассматриваемой системы действительны для зданий соответствующих требованиям пп.4.2, 4.4 и 5.3 ГОСТ 31251-2003 «Конструкции строительные.

Методы определения пожарной опасности. Стены наружные с внешней стороны», а именно:

- расстояние между верхом оконного проема и подоконником оконного проема вышележащего этажа должно составлять не менее 1,2 м;
- величина пожарной нагрузки в помещениях с проемами не должна превышать 700 МДж/м² (приблизительно 50 кг/м² древесины);
- «условная продолжительность» пожара не должна превышать 30 минут;
- высотность (этажность) самих зданий не превышает установленную действующими СНиП;
- соответствовать требованиям действующих СНиП в части обеспечения безопасности людей при пожаре;
- наружные стены должны быть выполненные с внешней стороны на толщину не менее 60 мм из кирпича, бетона, железобетона и других подобных негорючих материалов плотностью не менее 600 кг/м³, с плотной (без «пустошовки») заделкой негорючими материалами стыков (швов) между конструкциями и/или элементами конструкций наружных стен.

5. При применении навесной фасадной системы «СИАЛ» должны выполняться следующие дополнительные строительные мероприятия:

- над выходами из здания должны быть сооружены защитные навесы (козырьки) из негорючих материалов с вылетом от фасада не менее 2 м и шириной равной ширине эвакуационного выхода и дополнительно по 0,5 м в каждую сторону от соответствующего вертикального откоса выхода;
- над открытыми выносными балконами, над которыми отсутствуют вышерасположенные балконы, следует выполнять защитные навесы (козырьки) из негорючих материалов на всю ширину и длину соответствующего балкона, за исключением балконов самого верхнего этажа;
- при наличии в здании участков с разновысокой кровлей, она должна выполняться по всему контуру сопряжения с примыкающей к ней сверху фасадной системой как «эксплуатируемая» кровля в соответствии с п.2.11 СНиП II-26-76 «Кровли» шириной не менее 3 м.

6. Требования, изложенные в п.1 и 2, не распространяются (не обязательны для исполнения) при применении системы «СИАЛ» на зданиях V степени огнестойкости (по СНиП 2.01.02-85*) и зданиях класса конструктивной пожарной опасности С2 и С3 по СНиП 21-01-97*. Этом случае класс пожарной опасности системы будет соответствовать К3.

7. Решение о возможности применения данной фасадной системы с позиций обеспечения пожарной безопасности на наружных стенах (участках стен) в зданиях в которых не соблюдаются требования п.4 настоящего заключения и/или здания характеризуются сложными архитектурными формами (наличие выступающих, западающих участков фасада, смежные с проемами внутренние углы и др.), принимается в установленном порядке, в соответствии с п.1.6 СНиП

21-01-97* при представлении прошедшего экспертизу в ЦПИСИЭС ЦНИИСК им. В.А.Кучеренко проекта привязки системы к конкретному объекту.

5. Приложение 2

5.1 Справочные сведения "ALUCOBOND"

Ниже приведенные сведения предоставлены фирмой Alcan Singen GmbH D – 78221 Singen/Germany. Полные сведения по статическим расчетам и раскрою приведены в "Папке инженера", по возникающим вопросам обращаться к Соколову Михаилу Владимировичу тел. (095) 505-07-39.

Системы безопасности против удара молнии

Общее:

Здания должны быть защищены от удара молнии, чтобы избежать человеческих жертв и материального ущерба. Молниезащитные системы состоят в общей сложности из коллектора, отводов и заземления, которые расположены над зданием на расстоянии не более 15м. Крыши и фасады из металла или металлические подконструкции уже сами по себе образуют защитную систему. Металлическая подконструкция с поперечными соединениями действует в общем как система защиты от удара молнии, даже если не присутствует металлическая облицовка. В комбинации с металлической основой (напр-р: ALUCOBOND, DIBOND, ALUCORE) фасад служит в качестве защитной системы для электронно-вычислительной техники (редукционный фактор 30 ... 100). Защитная система должна каждые 10 ... 20м иметь связь с землей.

Предписания/нормы

ENV 45 61 024-1 (1/95) – проект – (IEC 61 024-1)

VDE-памятка 0185 часть 100 (1/96)

VDB-инфоброшюра «молния защита и фасад»

Детали конструкции для фасадов из панелей ALUCOBOND

Алюминиевая подконструкция может служить отводом и должна быть подключена к коллекторам или заземлению. Коллекторы и заземление должны быть изготовлены следующим образом:

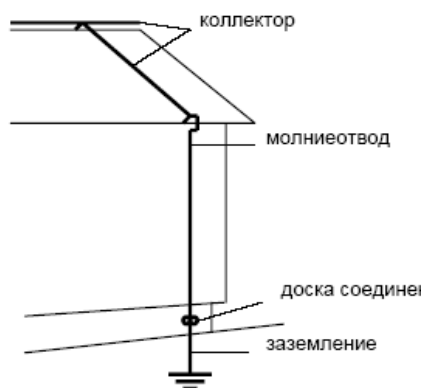
Материал заземления	Размер
нержавеющая сталь	30x3,5мм или Ш 0мм
алюминий	20x4мм или Ш 0мм
медь не использовать!	

Алюминиевые выступы крыши, которые служат коллекторами, должны иметь толщину 7мм, чтобы избежать повреждений при ударе молнии. Поэтому при выступах крыш, облицованных Алюкобондом, требуется отдельный коллектор.

На поверхности металлических фасадов высотных зданий интенсивность тока не достаточна, чтобы причинить серьезный ущерб.

Подконструкцию можно соединять с заземлением с помощью мостика > 10см (алюминий-алюминий) или прикрутить нержавеющими болтами (2xM8 или 1xM10) и нержавеющими пружинистыми шайбами.

Инструкция



Классификация защиты/безопасности		I	II	III, IV
Импульсный заряд (короткий разряд)	Q	200	150	100
Постоянный заряд (длительный разряд)	[As, C]			

ALUCOBOND®, ALUCORE® (композитная панель с алюминиевым прослоем сотовой структуры) испытывались в техническом университете бундесвера в Мюнхене, учебном заведении для техники высокого напряжения и электрических установок.

Результаты (класс безопасности I):

ALUCOBOND®: передняя сторона покрывающего листа разрушена, задняя сторона исправна: применяемо для защиты от подвергающихся угроз взрыва (топливные танки и др.)

ALUCORE®: передняя сторона покрывающего листа разрушена, задняя сторона исправна: применяемо для защиты от подвергающихся угроз взрыва (топливные танки и др.)

Вывод:

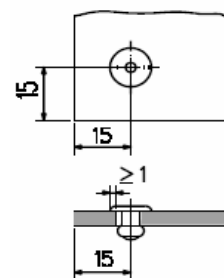
Применение алюминия и алюминиевых композитных панелей в качестве облицовки фасада гарантирует превосходную защиту зданий и их внутреннюю часть против молний. Испытания показали, что нежесткие (трущиеся) соединения, такие как система крепления «навешивание на болты» или соединения клепочного метода достаточны для отвода тока.

Технический паспорт "ALUCOBOND"® A2

Толщина:		4,0 мм
Толщина алюминиевых покрывающих слоёв	[мм]	0,50
Вес	[кг/м ²]	7,2
Технологические данные:		
Момент инерции I	[см ⁴ /м]	0,345
Момент сопротивления W	[см ³ /м]	1,75
Жесткость на изгиб E x I	[кНсм ² /м]	2400
Сплав/ состояние покрывающих слоёв		EN AW-5005A (AlMg1), H42
Модуль эластичности	[Н/мм ²]	70000
Прочность на растяжение покрывающих слоёв	[Н/мм ²]	Rm 130
Предел текучести (0,2 граница)	[Н/мм ²]	Rp0,2 90
Разрывное удлинение		A50 5%
Коэффициент линейного расширения	[мм/м]	2,4 (при Δt 00°K)
Сердцевина:		
Минеральный наполнитель на основе алюминиевой гидроокиси с полимерным связывающим средством		
Поверхность:		
Покраска		ПВДФ (поливинилиденфторид), роликовое нанесение
Блеск (исходное число)	[%]	30-45%
Жесткость (карандашная жесткость)		НВ-F
Классификация:		
Категория горючести по DIN 4102 "класс A2" = негорючий материал.		
Разрешение:		
"ALUCOBOND A2" от института строительной техники Германии "DIBt" разрешен к неограниченному применению как фасадная панель		
Температуростойкость:		от -50 °C до +80 °C

Крепление для панелей ALUCOBOND®

- Головка заклепки должна быть минимум на 1 мм больше отверстия в каждую сторону.
- Дрон заклепки должен находиться минимум 15 мм от края панели.



	растяжение R_t	разрыв R_c	комбинация F_t, F_c
Алюминиевая заклепка Ø 5 mm с нержавеющей дорном Коэффициент безопасности 3	470 N	600 N	

Кассетный метод с аграфом (паз в кассете для крепления на штифт)

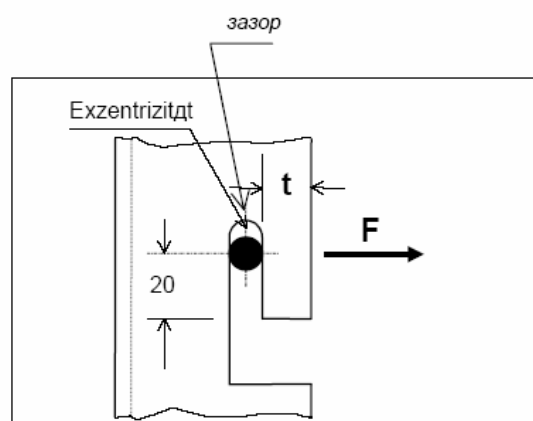
Допустимая сила расчета F для

- ALUCOBOND®, всех толщин
- Алюминиевый усилитель AA 5754 (AlMg3)

Навешанной на штифте из нержавеющей стали Ø10 mm

Типовое испытание соответствует допуску DIBt Z-33.2-6

содержит: Коэффициент безопасности 3 при зазоре 3 mm



Material	Ширина мостика аграфа t	нагрузка F	
ALUCOBOND®	15 mm	0,35 kN	
ALUCOBOND®	20 mm	0,40 kN	

Применяемые заклепки должны удовлетворять следующим требованиям:

Заклепки алю/нержавейка с большой шляпкой

гильза заклепка Alu AlMg 3, дрон заклепки нерж. сталь A2-N1.4541

Размер заклепки (мм)	Прочность на срез (N)	Прочность на растяжение (N)	Толщина склепываемого мат-ла (мм)	Диаметр дорна (мм)	Диаметр шляпки (мм)
5x12K11	1.820-2.000	2.100-2.800	5,0-9,5	2,7	11,0
5x14 K14	1.820-2.000	2.100-2.800	7,0-11,5	2,7	14,0

Соответствует норме DIN7337

Заклепки из нержавейки с стандартной плоской шляпкой

гильза заклепка нерж. сталь A2-N1.4567 или 1.4301, дорн заклепки нерж. сталь A2-N1.4541

Размер заклепки (мм)	Прочность на срез (N)	Прочность на растяжение (N)	Толщина склепываемого мат-ла (мм)	Диаметр дорна (мм)	Диаметр шляпки (мм)
3x8	2.000-2.050	2.500-2.600	3,0-5,0	2,0	6,5

Соответствует норме DIN7337

Основные требования к саморезам.

Общее требование:

Материал – нержавеющая сталь (1.4301)

1. Самовсверливающийся винт

Диаметр отверстия: 5,5 мм.

Параметры шурупа: диаметр 5,5 мм, наконечник винта самовсверливающийся и самонарезающий, длина зажима мин. 12 мм.

Уплотнительное кольцо: вулканизированное уплотнительное кольцо из EPDM диаметром 16 мм.

Головка шурупа: 6-гранная, размер ключа 8.

Длина всверливающегося наконечника: мин. 5 мм.

Применение: для крепления панелей ALUCOBOND® при помощи различных алюминиевых профилей. Верхний профиль нужно надсверлить буравчиком.

2. Самонарезающий винт с острым концом

Диаметр отверстия: 6,5 мм.

Параметры шурупа: диаметр 6,3 мм, самовсверливающийся, длина зажима мин. 15 мм.

Уплотнительное кольцо: вулканизированное уплотнительное кольцо из EPDM диаметром 16 мм.

Головка шурупа: с внутренним шестигранным отверстием /Торх (с внутренним отверстием в виде звездочки), Т30 (диаметр отверстия).

Применение: для крепления панелей ALUCOBOND® при помощи различных алюминиевых профилей. Верхний профиль нужно надсверлить буравчиком.

3. Винты со сфероцилиндрической головкой

Диаметр отверстия: 5,0 мм.

Длина всверливающегося наконечника: мин. 8 мм.

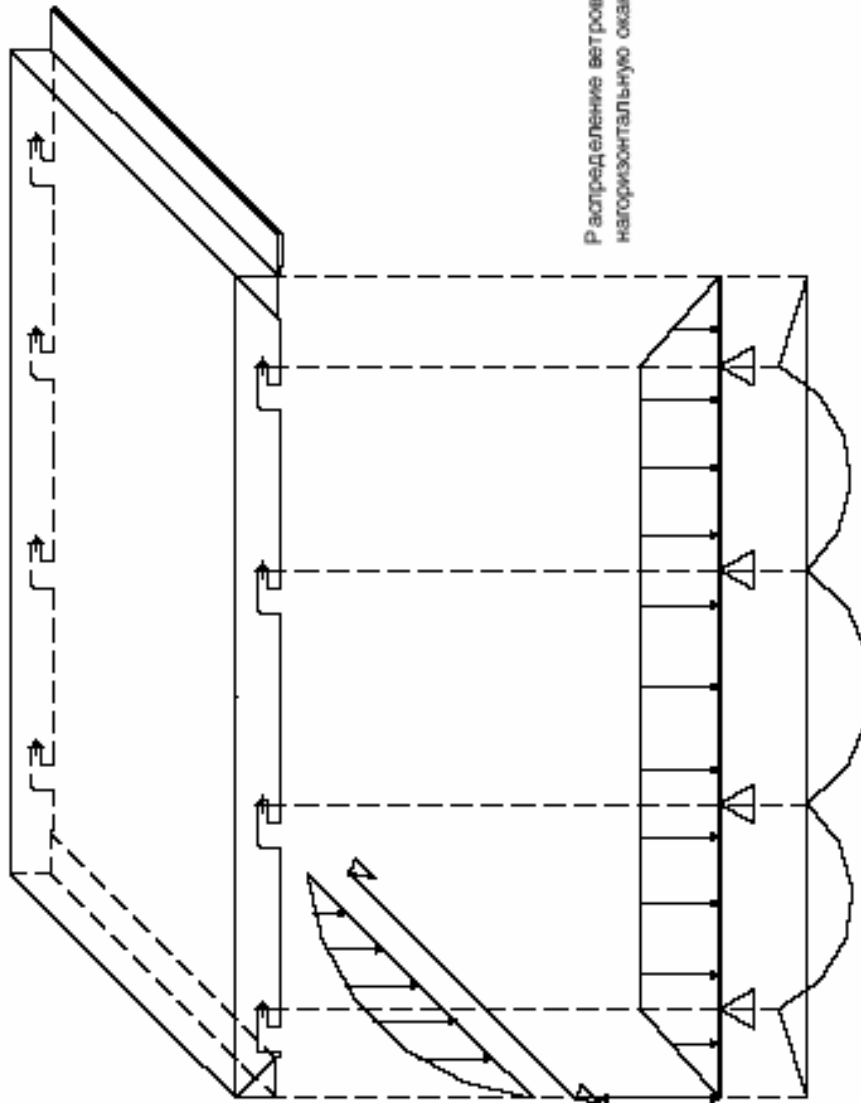
Параметры шурупа: диаметр 4,8 x 19 мм, длина зажима мин. 15 мм.

Головка шурупа: полупотайной головкой, PH.

Применение: для фиксирования панелей ALUCOBOND® к алюминиевой подконструкции. Верхний профиль нужно надсверлить буравчиком.

Производитель/продавец: SFS Stadler GmbH & Co KG, MBE Moderne Befestigungselemente GmbH, EJOT Verbindungstechnik GmbH & Co KG, EFA GmbH.

Равномерная плоскостная нагрузка которая воздействует на кассету и распределяется как показано на схеме



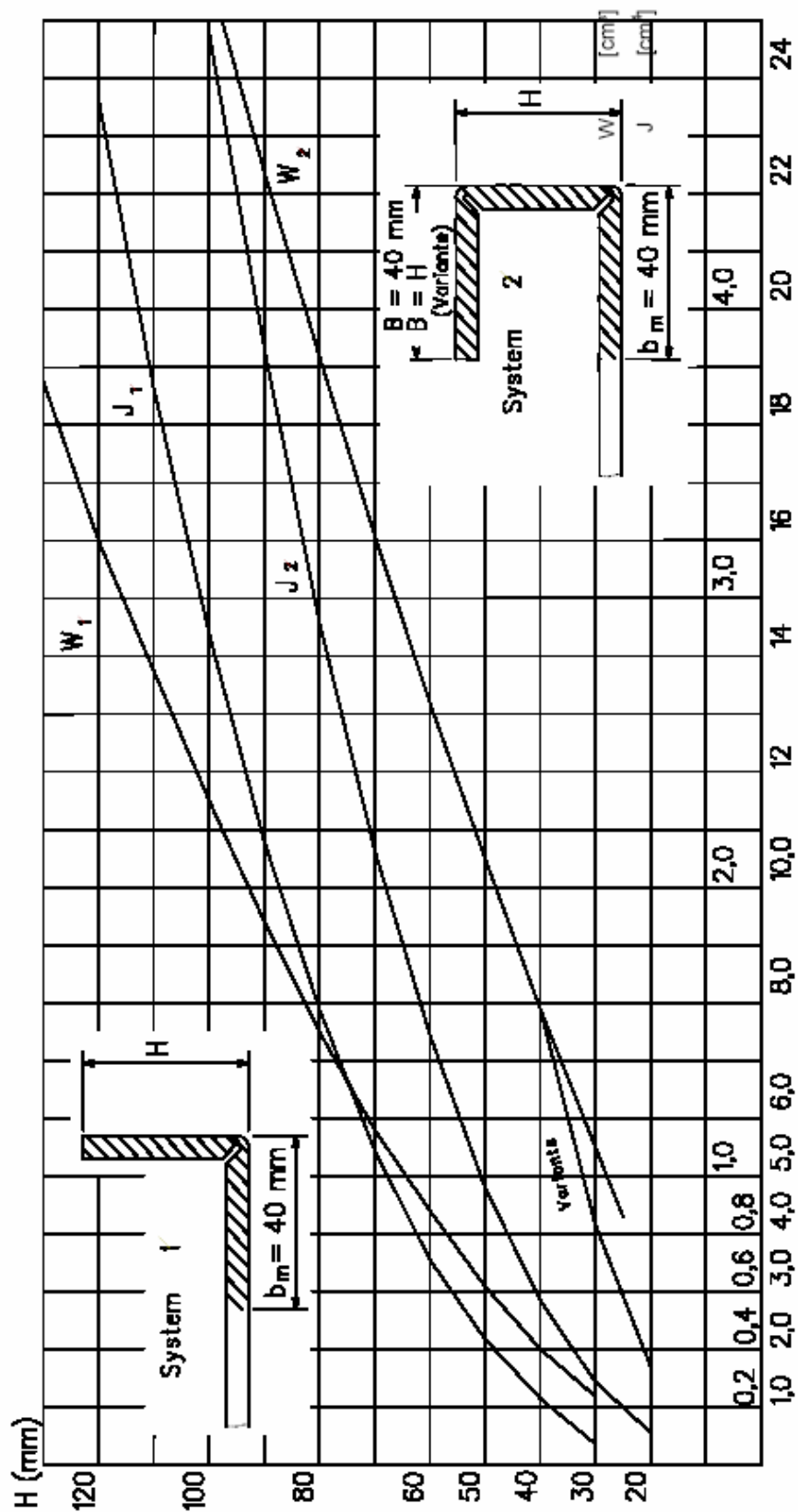
Распределение ветровой нагрузки на горизонтальную скантовку

Распределение ветровой нагрузки на горизонтальную скантовку

Распределение ветровой нагрузки на горизонтальную скантовку

ALUSOVOND® поперечная окантовка угла

1. одиночная окантовка
2. двойная окантовка



Статический контроль

Нормальный предел

Ветровые нагрузки
Толщина панелей 4 мм
Разметка (растр) фасада В=1000 мм
Кассетный метод крепления
Вертикальная окантовка > 50 мм.

W_w - ветровое давление
 W_w^* - ветровой отсос

$l \leq 500$ мм

Материал	Агрэф	Нагрузка F
ALUCOBOND	15 мм	0,35 кН
ALUCOBOND	20 мм	0,40 кН
AL. полоса 2мм	15 мм	0,45 кН
AL. полоса 2мм	20 мм	0,75 кН
AL. полоса 3мм	15 мм	0,85 кН
AL. полоса 3мм	20 мм	1,10 кН

t_a - ширина усилителя
 t - ширина мостика
E - верхний, нижний усилитель

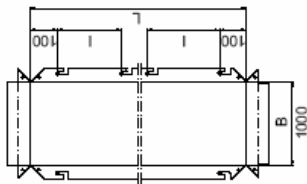
* при этой длине нужны дополнительные поперечные профили усиления

		ГОРИЗОНТАЛЬНАЯ КАНТОВКА				ВЕРТИКАЛЬНАЯ КАНТОВКА															
Высота здания	"H" (мм)	Длина кассеты	Усилие на штифт (кН)	ALUCOBOND		Ширина мостика t	Агрэфы	Алюминиевый усилитель													
				Ширина d	Толщина			Ширина мостика t _a	Усиление												
0-8	1600 2000 2400 2800 3200 3600 4000	1600 2000 2400 2800 3200 3600 4000	угловой предел 0,18 нормальный предел 0,09	15 мм	2 мм	15 мм	15 мм	45	a (мм)	b (мм)	W _{ст} (см3)	Усиление алюминиевым профилем для избежания глубоких кантовок W кантовок не учтено	a (мм)	b (мм)	W _{ст} (см3)	Усиление алюминиевым профилем для избежания глубоких кантовок W кантовок не учтено					
																	25	25	0,27	25/15/2	15/15/2
																	30	30	0,44	30/20/3	20/20/3
																	35	35	0,60	30/20/3	20/20/3
8-20	1600 2000 2400 2800 3200 3600 4000	1600 2000 2400 2800 3200 3600 4000	угловой предел 0,28 нормальный предел 0,14	15 мм	2 мм	15 мм	15 мм	60	a (мм)	b (мм)	W _{ст} (см3)	Усиление алюминиевым профилем для избежания глубоких кантовок W кантовок не учтено	a (мм)	b (мм)	W _{ст} (см3)	Усиление алюминиевым профилем для избежания глубоких кантовок W кантовок не учтено					
																	25	25	0,27	25/15/2	15/15/2
																	30	30	0,44	30/20/3	20/20/3
																	35	35	0,60	30/20/3	20/20/3
20-100	1600 2000 2400 2800 3200 3600 4000*	1600 2000 2400 2800 3200 3600 4000*	угловой предел 0,39 нормальный предел 0,19	15 мм	2 мм	15 мм	15 мм	70	a (мм)	b (мм)	W _{ст} (см3)	Усиление алюминиевым профилем для избежания глубоких кантовок W кантовок не учтено	a (мм)	b (мм)	W _{ст} (см3)	Усиление алюминиевым профилем для избежания глубоких кантовок W кантовок не учтено					
																	25	25	0,27	25/15/2	15/15/2
																	30	30	0,44	30/20/3	20/20/3
																	35	35	0,60	30/20/3	20/20/3

Статический контроль

Угловой предел

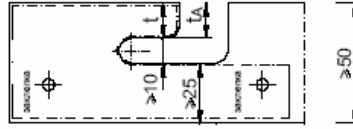
Ветровые нагрузки
Толщина панелей 4 мм
Разметка (растр) фасада В=1000 мм
Кассетный метод крепления
Вертикальная окантовка > 50 мм.



$l \leq 500$ мм

W_0 - ветровое давление
 W_0 - ветровой отсос

Материал	Агрэф t	Нагрузка F
ALUCOBOND	15 мм	0,35 кН
ALUCOBOND	20 мм	0,40 кН
AL-полоса 2мм	15 мм	0,45 кН
AL-полоса 2мм	20 мм	0,75 кН
AL-полоса 3мм	15 мм	0,85 кН
AL-полоса 3мм	20 мм	1,10 кН

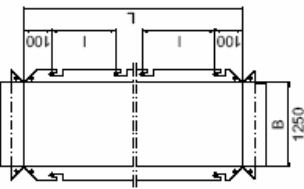


l_0 - ширина усилителя
t - ширина мостика
E - верхний, нижний усилитель
* при этой длине нужны дополнительные поперечные профили усиления

Высота здания	Длина кассеты	ВЕРТИКАЛЬНАЯ КАНТОВКА		ГОРИЗОНТАЛЬНАЯ КАНТОВКА					
		Усилие на штифт (кН)	ALUCOBOND	Алюминиевый усилитель	Ширина мостика	а (мм)	а (мм)	Усиление алюминиевым профилем для избежания глубоких кантовок W кантовок не учтено	
0-8	1600	угловой предел	15 мм	2 мм	15 мм	15 мм	35	35	30/20/2
	2000								
$W_0 = -1,0$ (кН/м2)	2400	нормальный предел	15 мм	—	—	—	35	40/15/2	20/20/2
	2800								
	3200								
	3600								
8-20	1600	угловой предел	15 мм	2 мм	15 мм	15 мм	40	40/20/2,5	25/25/2
	2000								
	2400								
	2800								
$W_0 = -1,6$ (кН/м2)	3200	нормальный предел	15 мм	2 мм	10 мм	10 мм	40	50/15/2,5	30/20/2
	3600								
	4000*								
	4000*								
20-100	1600	угловой предел	15 мм	2 мм	15 мм	15 мм	55	—	—
	2000								
	2400								
	2800								
$W_0 = -2,2$ (кН/м2)	3200	нормальный предел	15 мм	2 мм	10 мм	10 мм	100	—	—
	3600								
	4000*								
	4000*								

Статический контроль

Нормальный предел

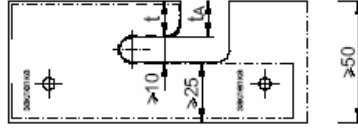


Ветровые нагрузки
Толщина панелей 4 мм
Разметка (растр) фасада B=1250 мм
Кассетный метод крепления
Вертикальная окантовка > 50 мм.

W_v - ветровое давление
 W_v^* - ветровой отсос

Материал	Аграф t	Нагрузка F
ALUCOBOND	15 мм	0,35 кН
ALUCOBOND	20 мм	0,40 кН
AL полосу 2мм	15 мм	0,45 кН
AL полосу 2мм	20 мм	0,75 кН
AL полосу 3мм	15 мм	0,85 кН
AL полосу 3мм	20 мм	1,10 кН

Высота задания	"H" (мм)	Длина кассеты	Усилие на штифт (кН)	ALUCOBOND		Алюминиевый усилитель		ГОРИЗОНТАЛЬНАЯ КАНТОВКА						
				Ширина мостика аграфы t	толщина d	Ширина мостика t _а	a (мм)	a (мм)	b (мм)	W _{от} (см ³)	Усиление алюминиевым профилем для избежания глубоких кантовок W кантовок не учтено	Профиль		
0-8	1600 2000 2400	1600 2000 2400	угловой предел 0,22	15 мм	2 мм	15 мм	65	35	35	35	0,54	40/15/2	20/20/2	20/20/2
8-20	1600 2000 2400 2800	1600 2000 2400 2800	угловой предел 0,35	15 мм	2 мм	15 мм	65	35	35	35	0,54	40/15/2	20/20/2	20/20/2
20-100	1600 2000 2400 2800 3200 3600	1600 2000 2400 2800 3200 3600	угловой предел 0,48	15 мм	2 мм	15 мм	65	35	35	35	0,54	40/15/2	20/20/2	20/20/2

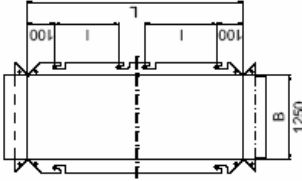


t_а - ширина усилителя
t - ширина мостика аграфы
E - верхний, нижний усилитель
* при этой длине нужны дополнительные поперечные профили усиления

Статический контроль

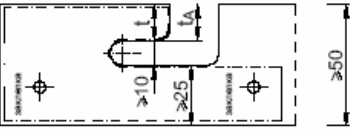
Угловой предел

Ветровые нагрузки
 Толщина панелей 4 мм
 Разметка (растр) фасада B=1250 мм
Кассетный метод крепления
 Вертикальная окантовка > 50 мм.



$l \leq 500 \text{ мм}$

Высота здания (мм)	"L" (мм)	ALUCOBOND		Алюминиевый усилитель		ГОРИЗОНТАЛЬНАЯ КАНТОВКА		
		Усилие на штифт (кН)	Ширина мостика	а (мм)	а (мм)	Усиление алюминиевым профилем для избежания глубоких кантовок W кантовок не учтено	W _{эф} (с·м3)	
0-8	1600*	угловой предел 0,57	15 мм	2 мм	15 мм	95	40/20/3	1,07
	2000*							
W _г = 1,0 (кН/м2)	2400*	нормальный предел 0,31	15 мм	—	—	50	40/20/3	25/25/2
	2800*							
8-20	3200*	угловой предел 0,88	15 мм	2 мм	15 мм	---	60/30/3	1,71
	3600*							
W _г = 1,6 (кН/м2)	4000*	нормальный предел 0,48	15 мм	2 мм	10 мм	---	34/20/3	2,36
	1600*							
20-100	2000*	нормальный предел 0,69	15 мм	2 мм	10 мм	---	34/20/3	---
	2400*							
W _г = 2,2 (кН/м2)	2800*	нормальный предел 0,69	15 мм	2 мм	10 мм	---	34/20/3	---
	3200*							
3600*	нормальный предел 0,69	15 мм	2 мм	10 мм	---	---	---	---
4000*								



t_x - ширина усилителя
 t - ширина мостика аграфы
 E - верхний, нижний усилитель

* при этой длине нужны дополнительные поперечные профили усиления

Статический контроль

Нормальный предел

Ветровые нагрузки
Толщина панелей 4 мм
Разметка (растр) фасада В=1500 мм
Кассетный метод крепления
Вертикальная окантовка > 50 мм.

w_p - ветровое давление
 w_e - ветровой отсос

$l \leq 500$ мм

Агреф t	Нагрузка F
15 мм	0,35 кН
20 мм	0,40 кН
15 мм	0,45 кН
20 мм	0,75 кН
15 мм	0,85 кН
20 мм	1,10 кН

t_k - ширина усилителя
 t - ширина мостика агрефа
E - верхний, нижний усилитель

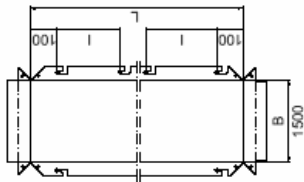
* при этой длине нужны дополнительные поперечные профили усиления

Высота здания	"H" (мм)	Длина кассеты	ВЕРТИКАЛЬНАЯ КАНТОВКА			ГОРИЗОНТАЛЬНАЯ КАНТОВКА						
			Усилие на штифт (кН)	Ширина мостика агрефа t	ALUCOBOND толщина	Алюминиевый усилитель d	Ширина мостика t _k	a (мм)	a (мм)	b (мм)	W _{эф} (см ³)	Усиление алюминиевым профилем для избежания глубоких кантовок W кантовок не учтено
0-8	1600 2000 2400 2800 3200 3600 4000	1600 2000 2400 2800 3200 3600 4000	угловой предел	15 мм	2 мм	15 мм	85	45	35	0,93	40/20/2,5	25/25/2
			0,26	15 мм	—	—	—	—	—	—	—	—
			нормальный предел	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8-20	1600 2000 2400 2800 3200 3600 4000	1600 2000 2400 2800 3200 3600 4000	угловой предел	15 мм	2 мм	15 мм	—	60	40	1,48	50/25/2,5	25/25/3
			0,42	15 мм	—	—	—	—	—	—	—	—
			нормальный предел	—	—	—	—	—	—	—	—	—
20-100	1600 2000 2400 2800 3200 3600 4000*	1600 2000 2400 2800 3200 3600 4000*	угловой предел	15 мм	2 мм	15 мм	—	80	40	2,04	60/25/2,5	40/20/2,5
			0,58	15 мм	—	—	—	—	—	—	—	—
			нормальный предел	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Статический контроль

Угловой предел

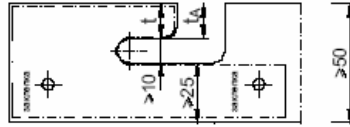
Ветровые нагрузки
Толщина панелей 4 мм
Разметка (растр) фасада B=1500 мм
Кассетный метод крепления
Вертикальная окантовка > 50 мм.



$l \leq 500$ мм

W_0 - ветровое давление
 W_0 - ветровой отсос

Материал	Аграф t	Нагрузка F
ALUCOBOND	15 мм	0,35 кН
ALUCOBOND	20 мм	0,40 кН
AL-полоса 2мм	15 мм	0,45 кН
AL-полоса 2мм	20 мм	0,75 кН
AL-полоса 3мм	15 мм	0,85 кН
AL-полоса 3мм	20 мм	1,10 кН



l_x - ширина усилителя
t - ширина мостика аграфы
E - верхний, нижний усилитель
* при этой длине нужны дополнительные поперечные профили усиления

Высота здания	"H" (мм)	Длина кассеты	"L" (мм)	ВЕРТИКАЛЬНАЯ КАНТОВКА			ГОРИЗОНТАЛЬНАЯ КАНТОВКА							
				Усилие на штифт (кН)	ALUCOBOND	Алюминиевый усилитель	Ширина мостика аграфы t	Ширина мостика d	Ширина мостика l_x	Усиление алюминиевым профилем для избежания глубоких кантовок W кантовок не учтено	W _{эф} (см3)	a (мм)	a (мм)	b (мм)
0-8	1600* 2000* 2400*	2800*	3200*	угловой предел 0,76	15 мм	2 мм	15 мм	15 мм	75	40	1,85	60/20/2,5	40/20/2	30/30/2
8-20	1600* 2000* 2400*	2800*	3200*	угловой предел 1,20	15 мм	3 мм	15 мм	100	40	2,96	4,07	80/40/3	50/30/3	40/40/2,5
20-100	1600* 2000* 2400*	2800*	3200*	угловой предел 1,65	15 мм	4 мм	15 мм	---	---	---	---	---	---	---

Статический контроль

Пояснения

- Толщина панелей ALUCOBOND - 4 мм
- Растр фасада В= 1000 мм , В=1250 мм , В=1500 мм.
- Кассета из панелей ALUCOBOND с вертикальной окантовкой не менее 50 мм.
- Диаметр штифта 10 мм.

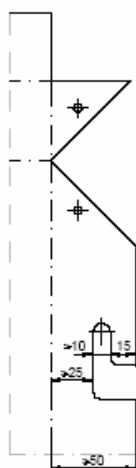


Рис.2

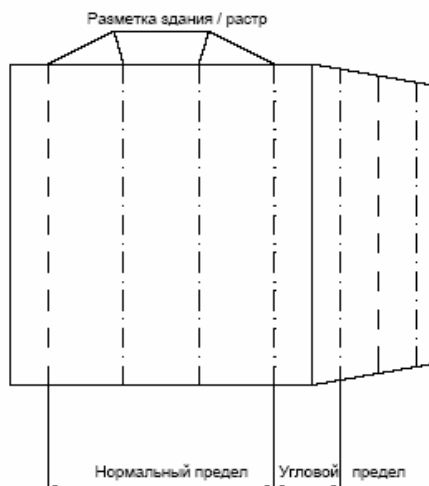


Рис.1

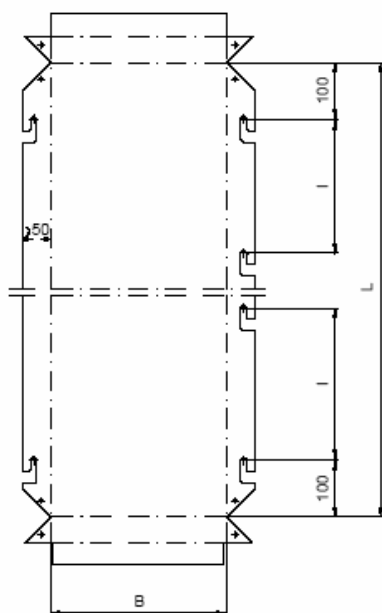


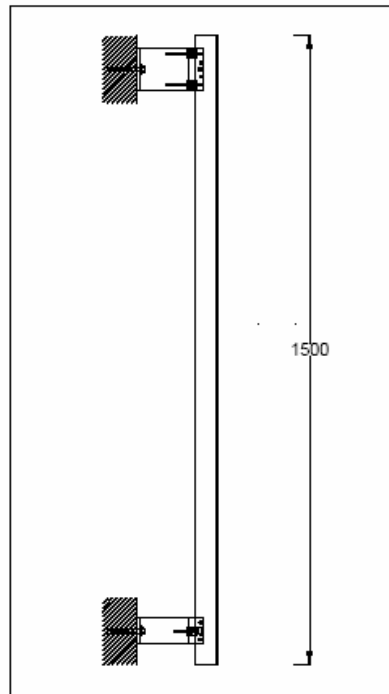
Рис.3

L - длина кассеты
 В - ширина кассеты
 l - расстояние между креплениями (аграфами)
 100 мм.- расстояние от края кассеты
 $l < 500$ мм.

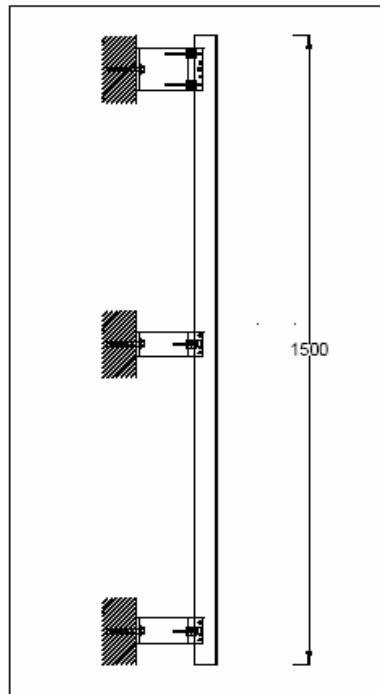
Материал	Аграф t	Нагрузка F
ALUCOBOND	15 мм	0,35 кН
ALUCOBOND	20 мм	0,40 кН
AL полоса 2мм	15 мм	0,45 кН
AL полоса 2мм	20 мм	0,75 кН
AL полоса 3мм	15 мм	0,85 кН
AL полоса 3мм	20 мм	1,10 кН

Статический контроль

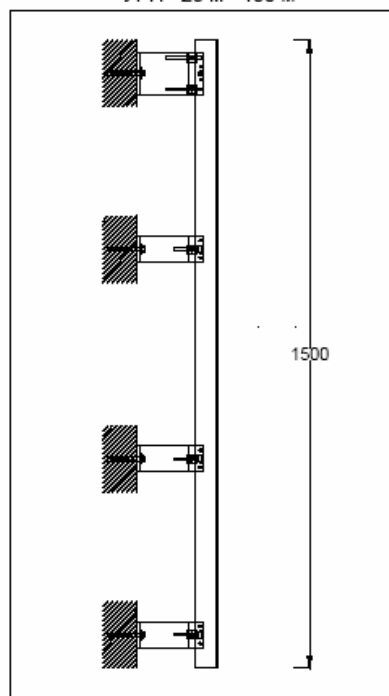
НРП 0 м - 20 м
УРП 0 м - 8 м



НРП 20 м - 100 м
УРП 8 м - 20 м



УРП 20 м - 100 м

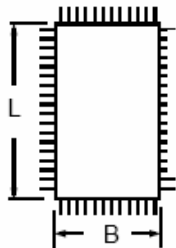


-НРП - нормальное
расположение панелей
-УРП - угловое расположение
панелей

Статический контроль

ALUCOBOND® Таблица нагрузок

Толщина панели 4 mm

Ветровая нагрузка	Разрешенная длина панели "L" для стандартной ширины панели „B“: B = 625, 750, 1000, 1250, 1500 mm				
	 <p>4-ех стороннее опирание углы зафиксированы</p>				
Давление или отсос					
[kN/m ²] (≅kPa)	B=625 mm	B=750 mm	B=1000 mm	B=1250 mm	B=1500 mm
	L [mm]	L [mm]	L [mm]	L [mm]	L [mm]
0,50	8000	8000	8000	5900	3200
0,60	8000	8000	7200	3525	2450
0,70	8000	8000	4850	2700	2025
0,80	8000	8000	4200	2225	1725
0,90	8000	8000	3100	1875	1525
1,00	8000	8000	2450	1650	1350
1,10	8000	3800	2050	1475	1225
1,20	8000	3100	1800	1325	1125
1,40	8000	2550	1450	1125	950
1,60	8000	2150	1200	975	850
1,80	2150	1600	1050	850	775
2,00	1900	1325	925	775	700
2,20	1725	1150	825	700	650
2,40	1500	1025	750	650	625
2,60	1250	925	700	600	575
2,80	1100	850	650	575	500
3,00	975	775	600	550	475

Расчеты произведены компьютерной программой "МАРС", основываясь на разрешенном напряжении наружного алюминиевого слоя $\sigma_{zul} = 53\text{N/mm}^2$
 - С запасом прочности 1,7 против 0,2% границы разрыва.
 - Эластичность прогибания несущих профилей ограничена на L/150

6. Приложение 3
Расчет конструктивных схем для установки
НФС «СИАЛ» в III ветровом районе строительства при высоте
здания 100 метров с применением кассет из
композитных панелей «АЛЮКОМ».

Проведем расчет расстановки несущих и опорных кронштейнов с применением кассет из композитных панелей «АЛЮКОМ» для разных типов размеров .

В качестве примера рассматривается строительство в г. Красноярске. Красноярский край расположен в III-ем ветровом районе для высоты здания 100 метров. Давление ветра по III-ему ветровому району составляет $w_0=38 \text{ кг/м}^2$.

Тип местности «В», назначается его с учетом расположения дома в городской территории; при привязке конкретного дома тип местности уточняется по СНиП 2.01.07-85* «Нагрузки и воздействия» (по пункту 6.5).

Материал стены – железобетон (прочность бетона – 200 кг/см^2 (20 Н/мм^2)).

Для крепления кронштейна рекомендуется использовать анкера системы HRD-UGS 10/100 фирмы «Хилти» с расчетной нагрузкой на вырыв 180 кг. Для каждого конкретного объекта необходимо производить испытания анкера на вырыв из материала стены. Допустимая нагрузка на вырыв, определяется по результатам опытных испытаний на объекте в каждом случае по методике, предложенной Госстроем РФ.

Ветровая отрывающая нагрузка вычисляется по указаниям раздела 6 СНиП 2.01.07-85*; её следует определять как сумму средней статической и пульсационной составляющих.

Толщину утепления 160 мм принимаем по результатам теплотехнических расчетов.

I. Ветровая нагрузка.

Нормативное значение средней составляющей ветровой нагрузки по СНиП 2.01.07-85*:

$$w_m = w_0 k c, \quad (6)$$

где $w_0 = 38 \text{ кг/м}^2$ - нормативное значение ветрового давления, принимаемое в зависимости от ветрового района (III ветровой район);

k - коэффициент, учитывающий изменение ветрового давления по высоте, определяемый в зависимости от типа местности (тип местности В) на расчетной высоте z , м;

$c = -0,6$ - аэродинамический коэффициент для рядового участка стены;

$c = -2$ - аэродинамический коэффициент для угловых участков стены и внешнего контура покрытия.

Для многоэтажных зданий с постоянными по высоте шириной наветренной и подветренной поверхностей и жесткостью пульсационная составляющая ветровой нагрузки на расчетной высоте z определяется по формуле:

$$W = 1,4 \cdot \frac{z}{H} \cdot \xi \cdot W_{ph}; \quad (12)$$

ξ - коэффициент динамичности (см. п. 6.7,б)

Период колебаний здания $T=0,021 \text{ Н}$ - по эмпирической формуле:

$$T=0,021 \cdot 101,410=2,1296 \text{ сек.}$$

Первая частота собственных ν колебаний :

$$f_1=1/T=1/2,1296=0,4696 \text{ Гц.}$$

Параметр $\varepsilon = \frac{\sqrt{\gamma_t \cdot w_0}}{940 \cdot f_1}; \quad (9) \quad \gamma_t$ - коэффициент надежности для ветровой

нагрузки;

$$\varepsilon = \frac{\sqrt{1,4 \cdot 38}}{940 \cdot 0,4696} = \frac{7,294}{441,424} = 0,0165$$

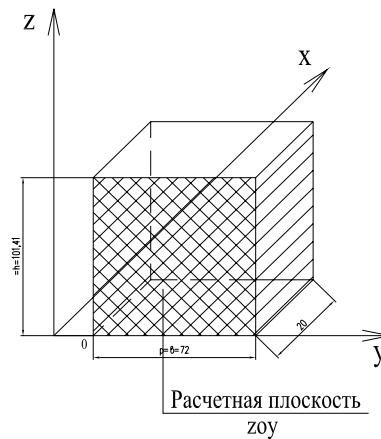
Логарифмический декремент принимается по (табл.8 СНиП 2.01.07-85*)
 $\delta=0,3$.

Коэффициент динамичности $\sigma=1,30$ (черт. 2 СНиП 2.01.07-85*).

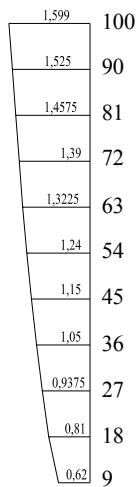
Коэффициент пульсации давления ветра на высоте 100 м.

$\zeta=0,6686$ по табл.7 СНиП 2.01.07-85*

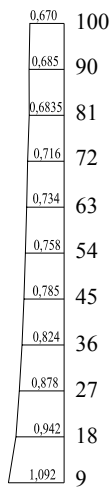
Определение коэффициента корреляции «v».



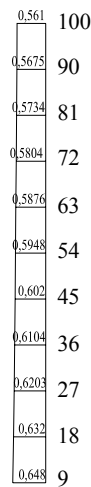
Графики коэффициентов «k», «ζ», «v». Тип местности «В».



«k»



«ζ»



«v»

Коэффициент пространственной корреляции «v» зависит от размеров здания и высоты, для которой он определяется. По табл. 10 СНиП 2.01.07-85* назначаем $\rho=v$, $\chi=h$. Здесь «v» и «h» ширина и высота здания. Принимая $\rho=v=72\text{м}$, $\chi=h=100\text{ м}$ находим по таблице 9 $v=0,56$.

Выполняем расчеты давления на здание. Полное давление (напор + отсос) на высоте 100 м.

$$w_m = w_0 \cdot k \cdot c = 38 \cdot 1,599 \cdot 1,4 = 85,07 \text{ кг / м}^2$$

Результаты расчетов по всем высотам сводим в таблицу 1:

Таблица 1. Расчет давлений ветра на здание на разных высотах, кг/м²

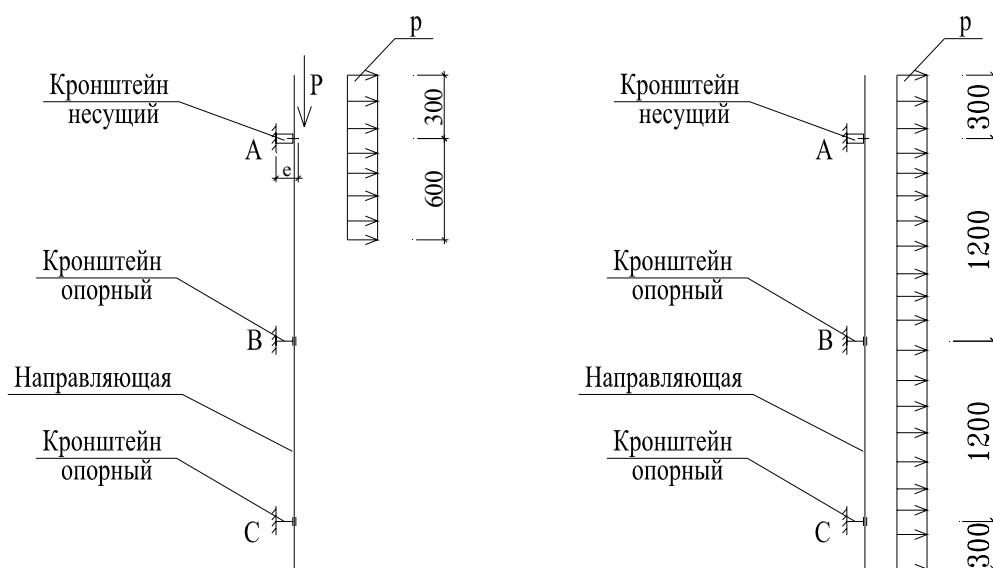
Высота, м	9	18	27	36	45	54	63	72	81	90	100
Расчеты формулы											
$w_m = w_0 \cdot K \cdot c$ $c = 1,4$	32,984	43,092	49,879	55,86	61,18	65,968	70,357	73,948	77,539	81,13	85,07
$w_{ph} = w_m \cdot \zeta \cdot v$	23,24	25,65	27,63	28,096	28,91	29,74	30,35	30,73	30,39	31,54	31,98
$w_p = 1,4 \frac{z}{H} \cdot \xi \cdot w_{ph}$	3,654	8,031	12,98	17,59	22,63	27,94	33,26	38,49	42,82	49,38	56,42
$(w_m + w_p)$ на все здание	36,638	51,123	62,859	73,45	83,81	93,908	103,617	112,438	120,359	130,51	141,49
Расчетное на заветренную сторону (отсос) $p = \frac{(w_m + w_p)}{c} \cdot 0,6\gamma_f$	21,98	30,67	37,72	44,07	50,29	56,34	62,17	67,46	72,22	78,31	84,89
Расчетное на угловые участки $p = \frac{(w_m + w_p)}{c} \cdot 2,0\gamma_f$	73,28	102,25	125,72	146,90	167,62	187,82	207,23	224,88	240,72	261,02	282,98
Расчетное на наветренную сторону (давление) $p = \frac{(w_m + w_p)}{c} \cdot 0,8\gamma_f$	29,31	40,90	50,29	58,76	67,05	75,13	82,89	89,95	96,29	104,41	113,19

II. Кронштейны несущие и опорные на поле стены с ветровой нагрузкой при $s=-0,6$ (на рядовом участке стены) и $s=-2$ (на угловом участке стены) для кассет шириной 1220 мм.

Таблица 2. Подсчет нагрузок.

№ п/п	Наименование	Нагрузка Нормативная	γ_f	Нагрузка Расчетная
1.	Постоянная нагрузка: Вес КП 45432 Вес КП 45461 Вес КП 45460	0,2614 кг 0,0485 кг 1,46 кг	1,05	0,27447 кг 0,0509 кг 1,533 кг
	Всего:			1,858 кг.
2.	Постоянная нагрузка: Облицовочные панели «АЛЮКОМ»	7,6 кг/м ²	1,1	8,36 кг/м ²

1. Расчетная отрывающая ветровая нагрузка на несущие и опорные кронштейны на разных высотах приведена в табл.1. Расстановка несущих и опорных кронштейнов по горизонтали принята через 1020 мм, по вертикали - через 1200 мм. На несущий кронштейн площадь сбора ветровой нагрузки $S_w = 1,020 \cdot 0,9 = 0,918 \text{ м}^2$.



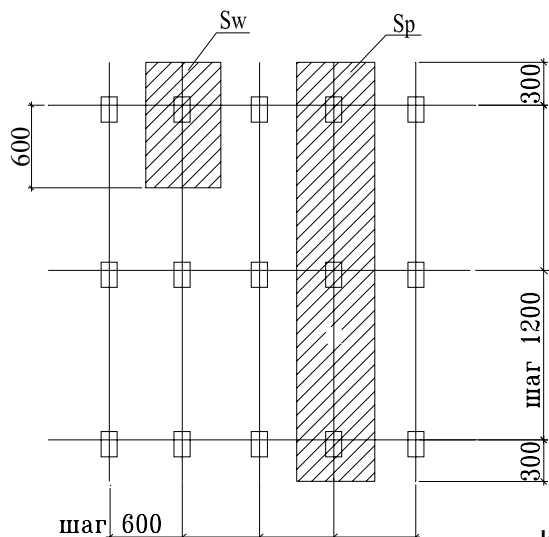


Рис 1. Расчетная схема для несущего кронштейна.

Рис 2. Расчетная схема для опорного кронштейна.

Несущий кронштейн воспринимает нагрузку от ветра на свою площадь сбора и вертикальную нагрузку от веса КП 45460, КП 45432, КП 45461 и кассет

из композитных панелей «АЛЮКОМ»

Усилие на несущий кронштейн от ветра:

$$W = p \cdot S_w; \quad p - \text{из табл. 1}$$

Нагрузка от облицовки и обрешетки с площади сбора 3,06 м² составит:

$$P = g \cdot S_p, \quad S_p = 1,020 \cdot 3 = 3,06 \text{ м}^2, \quad g - \text{вес 1 м}^2 \text{ облицовки и обрешетки};$$

$$P = (3,06 \cdot 8,36) + 1,858 = 27,44 \text{ кг}; \quad (\text{см. табл.2}).$$

P - нагрузка от облицовки и системы обрешетки;

S_w – площадь сбора ветровой нагрузки;

S_p – площадь сбора нагрузки от облицовки и обрешетки

Рис.3 Площади сбора нагрузок на несущий кронштейн.

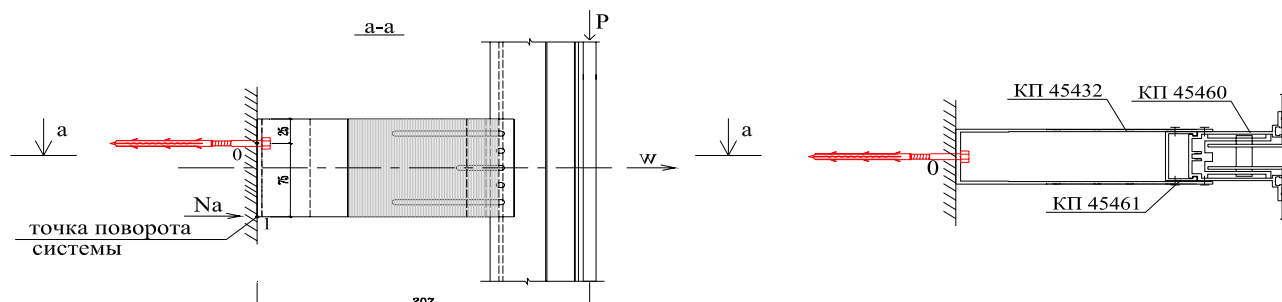


Рис. 4. Схема для расчета усилия на анкер на рядовом и угловом участках стены при высоте до 100 метров.

Усилие, возникающее в анкере при повороте системы вокруг точки 1 от воздействия веса облицовки с обрешеткой и ветра (см. рис. 4):

$$\Sigma M_1=0$$

$$N_a=75,459+0,612 \cdot p \quad (1)$$

20,7 P+5 W=7,5 N_а - отсюда

При P=27,44 кг и W=0,918 p

Расчеты по формуле 1 для несущего кронштейна на рядовом участке стены, сводим в таблицу 3:

Таблица 3

Высота, м	9	18	27	36	45	54	63	72	81	90	99	101,4
Усилие на анкер												
N _а , кг	88,91	94,23	98,54	102,41	106,24	109,93	113,51	116,74	119,66	123,38	126,78	127,63

Площадь сбора ветровой нагрузки для опорного кронштейна составляет S_w=1,020 1,2=1,224 м². Определим усилие в анкере. Так как вертикальную нагрузку не учитываем, то усилие равно расчетному значению ветровой нагрузки с учетом площади сбора N_а=W,кг.

$$W=N_a = p S_w$$

где N_а – усилие в анкере.

$$N_a < N = 180 \text{ кг.}$$

Расчеты для опорного кронштейна на рядовом участке стены, сводим в

Таблица 4

Высота, м	9	18	27	36	45	54	63	72	81	90	99	101,4
Усилие на анкер												
$N_{a'}$, кг	26,90	37,54	46,17	53,94	61,55	68,96	76,10	82,57	88,40	95,85	102,64	104,35

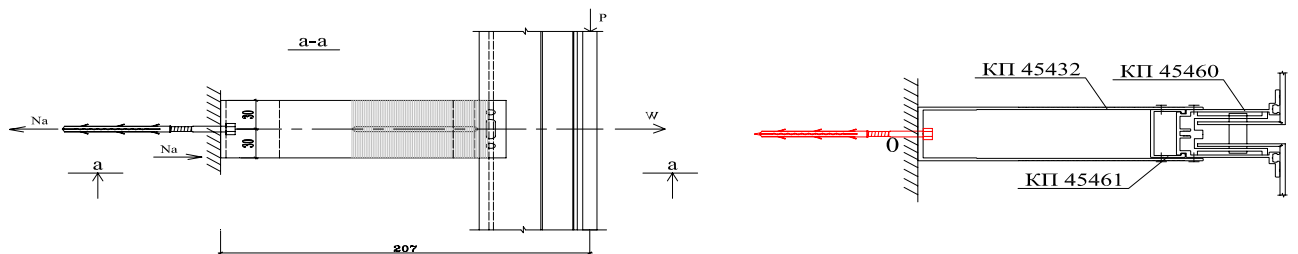


Рис. 5. Схема установки опорного кронштейна.

Результаты расчетов для несущего кронштейна на угловом участке стены в таблицу 5:

Таблица 5

Высота, м	9	18	27	36	45	54	63	72	81	90	99	101,41
Усилие в анкере, кг												
$N_{a'}$, кг	120,31	138,04	152,40	165,36	178,04	.	.	.	.	.	.	.

Результаты расчетов для опорного кронштейна на угловом участке стены в таблицу 6:

Таблица 6

Высота, м	9	18	27	36	45	54	63	72	81	90	99	101,41
Усилие в анкере, кг												
$N_a = W \cdot p \cdot S_w$	89,69	125,15	150,86	179,80	.	.	.	.	.	.	.	.

Так как несущая способность анкера не удовлетворяет расчетной нагрузке на угловом участке стены для опорного и несущего кронштейнов, изменяем расстановку кронштейнов по вертикали для несущего и опорного кронштейнов с 36-го метра.

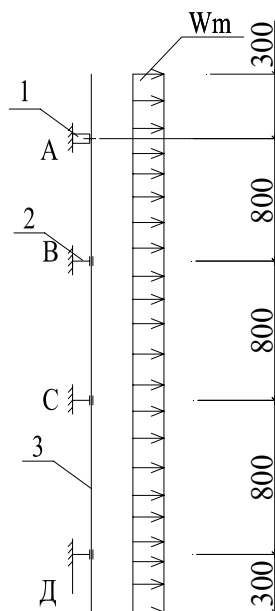
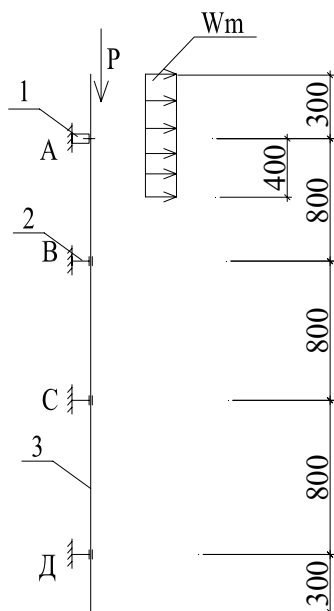


Рис 6. Расчетная схема для несущего кронштейна. Шаг кронштейнов 800мм. Рис 7. Расчетная схема для опорного кронштейна.

Площадь сбора нагрузки для несущего кронштейна

$$S_w = 0,7 \cdot 1,020 = 0,714 \text{ м}^2.$$

$$UM_1 = 0$$

$$N_a = 75,46 + 0,502 \cdot p \quad (2)$$

20,7 P+5 W=7,5 N_а - отсюда

При P=27,34 кг и W=0,714 p

Сводим результаты расчетов для несущего кронштейна на угловом участке стены в таблицу 7:

Таблица 7

Высота, м			
Усилие в анкере, кг	45	54	63
N _а , кг	159,61	169,75	179,49

Площадь сбора ветровой нагрузки для опорного кронштейна составляет S_w=1,020 0,8=0,816 м². Определим усилие в анкере. Так как вертикальную нагрузку не учитываем, то усилие равно расчетному значению ветровой нагрузки с учетом площади сбора N_а=W, кг.

$$W=N_a = p S_w$$

где N_а – усилие в анкере.

$$N_a \ll N = 180 \text{ кг.}$$

Сводим результаты расчетов для несущего кронштейна на угловом участке стены в таблицу 8:

Таблица 8

Высота, м			
Усилие в анкере, кг	45	54	63
N _а =W=p S _w	136,78	153,26	169,10

Изменяем расстановку кронштейнов по вертикали для несущего и опорного кронштейнов с 72-го метра, так как несущая способность анкера не удовлетворяет расчетной нагрузке на угловом участке стены для несущего кронштейна.

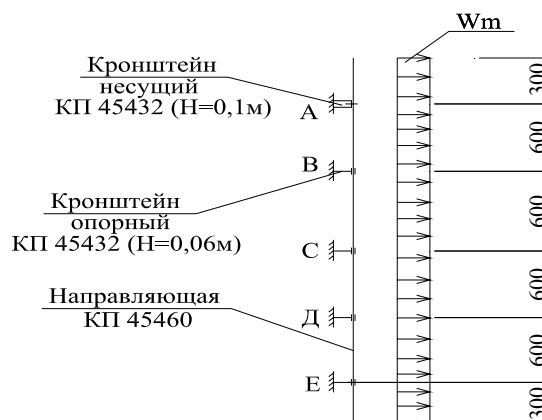
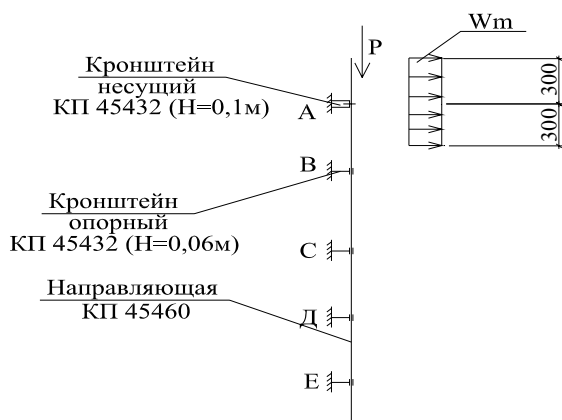


Рис 8. Расчетная схема для несущего кронштейна. Шаг кронштейнов 600мм. Рис 9. Расчетная схема для опорного кронштейна.

Площадь сбора нагрузки для несущего кронштейна $S_w = 0,6 \cdot 1,020 = 0,612$ м².

$$\Sigma M_1 = 0$$

$$N_a = 75,46 + 0,408 \cdot p \quad (3)$$

$20,7 P + 5 W = 7,5 N_a$ - отсюда

При $P = 27,44$ кг и $W = 0,612$ р

Сводим результаты расчетов для несущего кронштейна на угловом участке стены в таблицу 9:

Таблица 9

Высота, м	72	81	90	100
Усилие в анкере, кг				
N_a , кг	167,21	173,67	.	.

Площадь сбора ветровой нагрузки для опорного кронштейна составляет $S_w=1,020 \cdot 0,6=0,612 \text{ м}^2$. Определим усилие в анкере. Так как вертикальную нагрузку не учитываем, то усилие равно расчетному значению ветровой нагрузки с учетом площади сбора $N_a=W, \text{ кг}$.

$$W=N_a = p S_w$$

где N_a – усилие в анкере.

$$N_a \ll N = 180 \text{ кг}$$

Сводим результаты расчетов для несущего кронштейна на угловом участке стены в таблицу 10:

Таблица 10

Высота, м	72	81	90	100
Усилие в анкере, кг				
$N_a = W = p S_w$	137,63	147,32	159,74	173,18

Для высот 90м и 100м уменьшаем площадь сбора нагрузок.

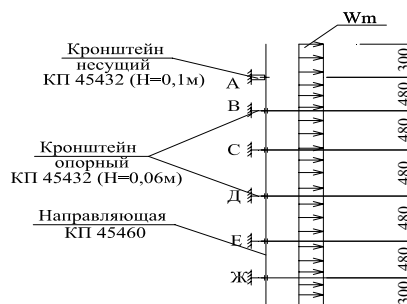
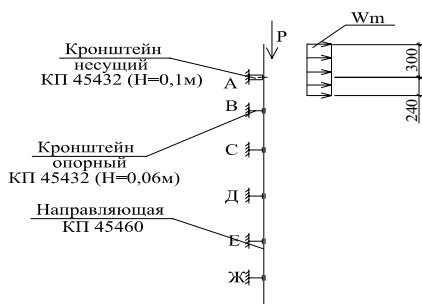


Рис 10. Расчетная схема для несущего кронштейна.

Рис 11. Расчетная схема для опорного кронштейна.

Площадь сбора нагрузки для несущего кронштейна
 $S_w = 0,54 \cdot 1,020 = 0,5508 \text{ м}^2$.

$$UM_1 = 0$$

$$N_a = 75,46 + 0,3672 \cdot p \quad (4)$$

$20,7 P + 5 W = 7,5 N_a$ - отсюда

При $P = 27,44 \text{ кг}$ и $W = 0,5508 p$

Сводим результаты расчетов для несущего кронштейна на угловом участке стены в таблицу 11:

Таблица 11

Высота, м	90	100
Усилие в анкере, кг		
$N_a, \text{кг}$	171,31	179,37

Площадь сбора ветровой нагрузки для опорного кронштейна составляет $S_w = 1,020 \cdot 0,48 = 0,49 \text{ м}^2$. Определим усилие в анкере. Так как вертикальную нагрузку не учитываем, то усилие равно расчетному значению ветровой нагрузки с учетом площади сбора $N_a = W, \text{кг}$.

$$W = N_a = p S_w$$

где N_a – усилие в анкере.

$$N_a < N = 180 \text{ кг}.$$

Сводим результаты расчетов для опорного кронштейна на угловом участке стены в таблицу 12:

Таблица 12

Высота, м	90	100
Усилие в анкере, кг		
$N_a = W = p S_w$	127,90	138,66

Для крепления кронштейнов подходящим является анкер фирмы «Хилти» HRD-UGS 10/100 длиной 100 мм с головкой под ключ. Несущая способность 180 кг в бетоне класса не ниже В 15. Так же можно использовать анкера фирмы MUNGO MBR-S-HEX 10/100 с такой же несущей способностью.

III. Кронштейны несущие и опорные на поле стены с ветровой нагрузкой при $c=-0,6$ (на рядовом участке стены) и $c=-2$ (на угловом участке стены) для кассеты шириной 1500 мм.

1. Расчетная отрывающая ветровая нагрузка на несущие и опорные кронштейны на разных высотах приведена в табл.1. Расстановка несущих и опорных кронштейнов по горизонтали принята через 1400 мм, по вертикали - через 1200 мм. На несущий кронштейн площадь сбора ветровой нагрузки $S_w = 1,4 \cdot 0,9 = 1,26 \text{ м}^2$ (расчетную схему смотреть рис 1).

Нагрузка от облицовки и обрешетки с площади сбора $4,2 \text{ м}^2$ составит:

$$P = g \cdot S_p, \quad S_p = 1,4 \cdot 3 = 4,2 \text{ м}^2, \quad g - \text{вес } 1 \text{ м}^2 \text{ облицовки и обрешетки};$$

$$P = (4,2 \cdot 8,36) + 1,75361 = 36,86 \text{ кг}; \quad (\text{см. табл.2}).$$

Площадь сбора нагрузки для несущего кронштейна $S_w = 0,9 \cdot 1,4 = 1,26 \text{ м}^2$.

$$UM_1 = 0$$

$$N_a = 101,73 + 0,84 \cdot p \quad (5)$$

20,7 P + 5 W = 7,5 N_a - отсюда

При P=36,86 кг и W=1,26 p

Расчеты по формуле 5 для несущего кронштейна на рядовом участке стены, сводим в таблицу 13:

Таблица 13

Высота, м	9	18	27	36	45	54	63	72	81	90	99	100
Усилие на анкер												
N_a , кг	120,19	127,49	133,41	138,75	143,97	149,06	153,95	158,39	162,39	167,51	172,17	173,03

Площадь сбора ветровой нагрузки для опорного кронштейна составляет $S_w=1,2 \cdot 1,4=1,68 \text{ м}^2$. Определим усилие в анкере. Так как вертикальную нагрузку не учитываем, то усилие равно расчетному значению ветровой нагрузки с учетом площади сбора $N_a=W$, кг.

$$W=N_a = p S_w$$

где N_a – усилие в анкере.

$$N_a \ll N = 180 \text{ кг.}$$

Расчеты для опорного кронштейна на рядовом участке стены, сводим в таблицу 14:

Таблица 14

Высота, м	9	18	27	36	45	54	63	72	81	90	99	100
Усилие на анкер												
N_a , кг	36,93	51,53	63,37	74,04	84,49	94,65	104,45	113,33	121,33	131,6	140,88	142,62

Проведем расчет на угловом участке стены (при $c=-2$) для несущего и опорного кронштейнов.

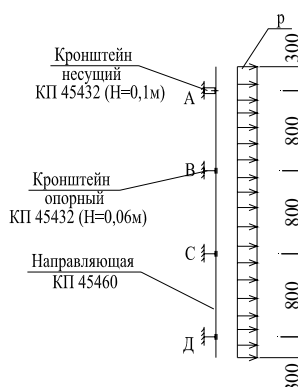
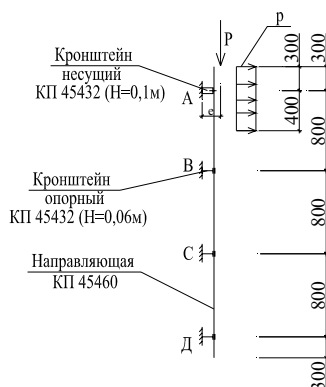


Рис 12. Расчетная схема для несущего кронштейна.

Рис 13. Расчетная схема для опорного кронштейна.

На несущий кронштейн площадь сбора ветровой нагрузки $S_w = 0,7 \cdot 1,4 = 0,98 \text{ м}^2$

Нагрузка от облицовки и обрешетки с площади сбора $4,2 \text{ м}^2$ составит $P = 36,86 \text{ кг}$.

$$UM_1 = 0$$

$$N_a = 101,73 + 0,65 \cdot p \quad (6)$$

$20,7 P + 5 W = 7,5 N_a$ - отсюда

При $P = 36,86 \text{ кг}$ и $W = 0,98 \text{ р}$

Расчеты по формуле 6 для несущего кронштейна на угловом участке стены, сводим в таблицу 15:

Таблица 15

Высота, м	9	18	27	36	45	54	63	72	81	90	100
Усилие на анкер											
$N_a, \text{ кг}$	149,36	168,19	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Площадь сбора ветровой нагрузки для опорного кронштейна составляет $S_w=0,8 \cdot 1,4=1,12 \text{ м}^2$.

Сводим результаты расчетов для опорного кронштейна на угловом участке стены в таблицу 16:

Таблица 16

Высота, м	9	18	27	36	45	54	63	72	81	90	100
Усилие в анкере, кг											
$N_a=W \cdot p \cdot S_w$	82,07	114,52	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Изменяем расстановку кронштейнов по вертикали для несущего и опорного кронштейнов с 27-го метра, так как несущая способность анкера не удовлетворяет расчетной нагрузке на угловом участке стены для несущего кронштейна.

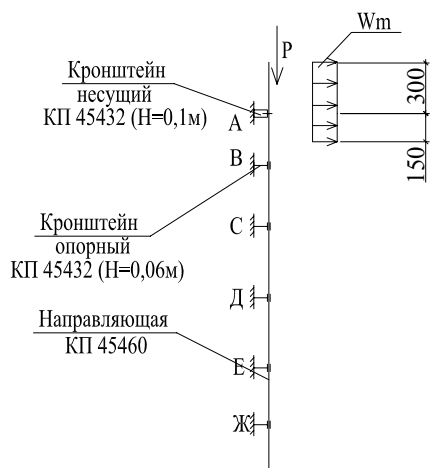


Рис 14. Расчетная схема для несущего опорного кронштейна.

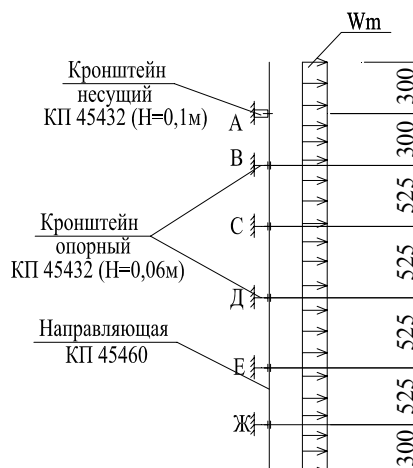


Рис 15. Расчетная схема для кронштейна.

Площадь сбора нагрузки для несущего кронштейна $S_w=0,45 \cdot 1,4=0,63 \text{ м}^2$.

$UM_1=0$

$$N_a = 101,73 + 0,42 \cdot p \quad (4)$$

20,7 P+5 W=7,5 N_а - отсюда

При P=27,44 кг и W=0,63 p

Сводим результаты расчетов для несущего кронштейна на угловом участке стены в таблицу 17:

Высота, м	27	36	45	63	72	81	90	100
Усилие в анкере, кг								
N _а , кг	144,68	154,53	172,13	180,61	.	.	.	.

Площадь сбора ветровой нагрузки для опорного кронштейна составляет $S_w = 1,4 \cdot 0,525 = 0,735 \text{ м}^2$. Определим усилие в анкере. Так как вертикальную нагрузку не учитываем, то усилие равно расчетному значению ветровой нагрузки с учетом площади сбора $N_a = W$, кг.

$$W = N_a = p S_w$$

где N_а – усилие в анкере.

$$N_a \ll N = 180 \text{ кг.}$$

Сводим результаты расчетов для опорного кронштейна на угловом участке стены в таблицу 19:

Таблица 19

Высота, м	27	36	45	54	63	72	81	90	100
Усилие в анкере, кг									
N _а = W = p S _w	92,40	107,97	123,20	138,05	.	.	.	.	.

**IV. Расчет расстановки аграфов для крепления кассет (размером 1220 мм)
из композитной панели «АЛЮКОМ»
по высоте здания с учетом ветровой нагрузки.**

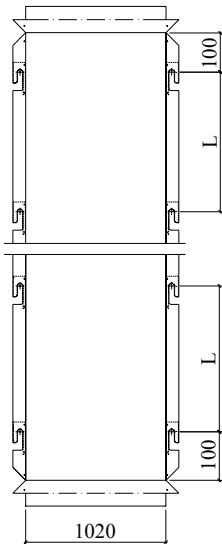


Рис. 16 Схема установки кассет из композитной панели «АЛЮКОМ» размером 1220 мм.

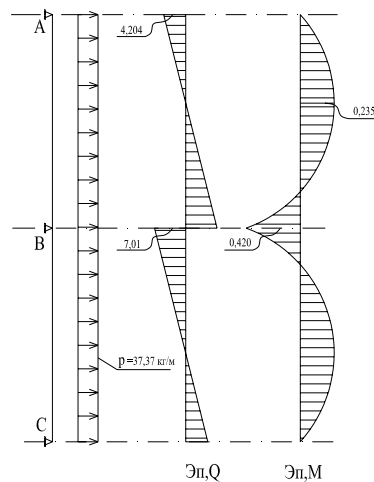


Рис. 17 Расчетная схема крепления кассеты по вертикале.

Проверяем нагрузку при шаге аграфов 300 мм.

Нагрузка на отрыв на угловом участке стены на высоте 9 метров:

$$p = 73,28 \cdot 0,51 = 37,37 \text{ кг} / \text{м}$$

$$M_B = -0,125 \cdot 37,37 \cdot 0,300^2 = -0,420 \text{ кгм}$$

$$M_{II} = 0,070 \cdot 37,37 \cdot 0,300^2 = 0,235 \text{ кгм}$$

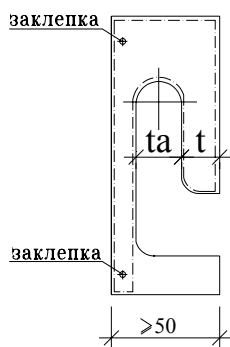
$$A = Q_{1A} = 0,375 \cdot 37,37 \cdot 0,300 = 4,204 \text{ кг}$$

$$Q_{1B} = -0,625 \cdot 37,37 \cdot 0,300 = 7,01 \text{ кг}$$

$$B = 1,25 \cdot 37,37 \cdot 0,300 = 14,01 \text{ кг}$$

Проверяем нагрузку при шаге аграфов 500 мм.

$$B = 1,25 \cdot 37,37 \cdot 0,5 = 23,36 \text{ кг}$$



По данным систем навесных вентилируемых фасадов «СИАЛ» (Альбом технических решений), расчетная нагрузка на 1 аграф сведена в таблицу:

Материал	Аграф t	Нагрузка F
АЛЮКОМ	15 мм	0,35 кН
АЛЮКОМ	20 мм	0,40 кН
Al полоса 2 мм	15 мм	0,45 кН
Al полоса 2 мм	20 мм	0,75 кН
Al полоса 3 мм	15 мм	0,85 кН
Al полоса 3 мм	20 мм	1,10 кН

Так как нагрузка на один аграф составляет 0,35 кН, принимаем вертикальный шаг аграфов 300-500 мм.

Сводим результаты проведенных расчетов на угловом участке стены до высоты 100 метров в таблицу 20:

Таблица 20

	9	18	27	36	45	54	63	72	81	90	100
300мм аграф 15мм	+	+	+	+	+	+					
500мм аграф 15мм	+	+									
300мм аграф 20мм							+				

500мм аграф 20мм			+								
300мм аграф 20мм полоса 2мм								+	+	+	+
500мм аграф 20мм полоса 2мм				+	+	+	+	+			
500мм аграф 15мм полоса 3мм									+	+	
500мм аграф 20мм полоса 3мм											+

Сводим результаты проведенных расчетов на рядовом участке стены до высоты 100 метров в таблицу 21:

Таблица 21

	9	18	27	36	45	54	63	72	81	90	100
500мм аграф 15мм	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

**V. Расчет расстановки аграфов для крепления кассет (размером 1500 мм)
из композитной панели «АЛЮКОМ»
по высоте здания с учетом ветровой нагрузки.**

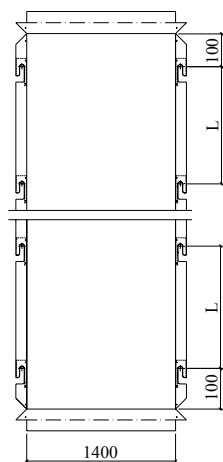


Рис. 16 Схема установки кассет из композитной панели «АЛЮКОМ» размером 1500 мм.

Проверяем нагрузку при шаге аграфов 300 мм.

Нагрузка на отрыв на угловом участке стены на высоте 9 метров:

$$p = 73,28 \cdot 0,7 = 51,3 \text{ кг / м}$$

$$M_B = -0,125 \cdot 51,3 \cdot 0,300^2 = -0,58 \text{ кгм}$$

$$M_{II} = 0,070 \cdot 51,3 \cdot 0,300^2 = 0,32 \text{ кгм}$$

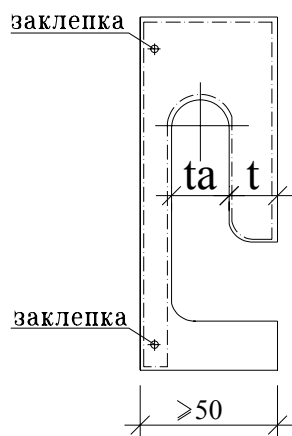
$$A = Q_{1A} = 0,375 \cdot 51,3 \cdot 0,300 = 5,77 \text{ кг}$$

$$Q_{1B} = -0,625 \cdot 51,3 \cdot 0,300 = 9,62 \text{ кг}$$

$$B = 1,25 \cdot 51,3 \cdot 0,300 = 19,24 \text{ кг}$$

Проверяем нагрузку при шаге аграфов 500 мм.

$$B = 1,25 \cdot 51,3 \cdot 0,5 = 32,06 \text{ кг}$$



По данным систем навесных вентилируемых фасадов «СИАЛ» (Альбом технических решений), расчетная нагрузка на 1 аграф сведена в таблицу:

Материал	Аграф t	Нагрузка F
АЛЮКОМ	15 мм	0,35 кН
АЛЮКОМ	20 мм	0,40 кН
Al полоса 2 мм	15 мм	0,45 кН
Al полоса 2 мм	20 мм	0,75 кН
Al полоса 3 мм	15 мм	0,85 кН
Al полоса 3 мм	20 мм	1,10 кН

Так как минимальная нагрузка на один аграф составляет 0,35 кН, максимальная 1,10 кН принимаем вертикальный шаг аграфов 300-500 мм.

Сводим результаты проведенных расчетов на угловом участке стены до высоты 100 метров в таблицу 22:

Таблица 22

	9	18	27	36	45	54	63	72	81	90	100
300мм аграф 15мм	+	+	+								
500мм аграф 15мм	+										
300мм аграф 20мм				+							
300мм аграф 15мм полоса 2мм					+						
500мм аграф 15мм полоса 2мм		+									
300мм аграф 20мм полоса 2мм						+	+	+	+	+	

500мм аграф 20мм полоса 2мм			+	+	+						
300мм аграф 15мм полоса 3мм											+
500мм аграф 15мм полоса 3мм						+					
500мм аграф 20мм полоса 3мм							+	+	+		

Сводим результаты проведенных расчетов на рядовом участке стены до высоты 100 метров в таблицу 23:

Таблица 23

	9	18	27	36	45	54	63	72	81	90	100
500мм аграф 15мм	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
500мм аграф 20мм											+

Заключение.

В качестве примера рассматривалось строительство в районе г. Красноярск. Рассмотрена расстановка несущего и опорного кронштейнов в III-ем ветровом районе для здания высотой 101 метров, выполненного из железобетона (прочность бетона – 200 кг/см^2 (20 Н/мм^2)). Расчеты выполнены для использования алюминиевой системы «СИАЛ» - профилей пресованных повышенной точности КП 45460КП 45461П 45462

Расчеты показали:

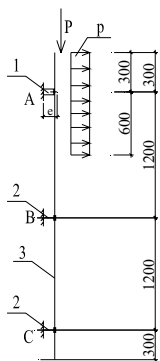
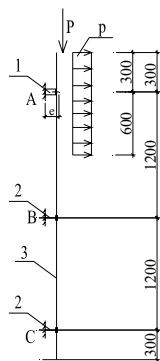
1. Несущая способность системы обеспечивается при использовании анкеров типа HRD-UGS 10/100 фирмы «Хилти» с рекомендуемой нагрузкой на вырыв 180 кг. Так же можно использовать анкера фирмы MUNGO MBR-S-HEX 10/100 с такой же несущей способностью.

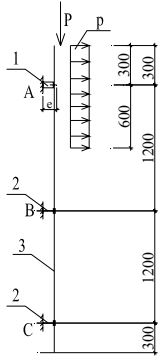
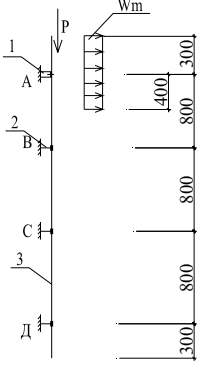
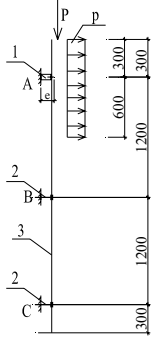
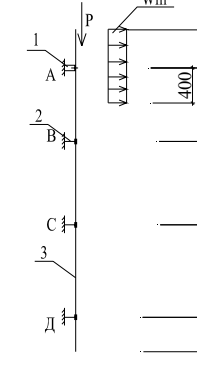
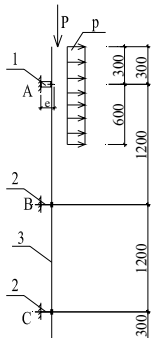
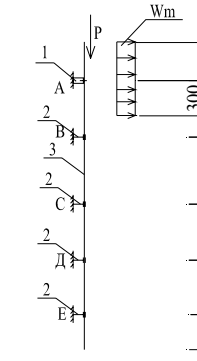
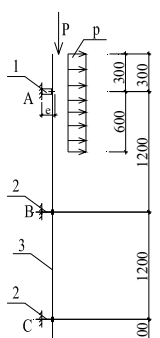
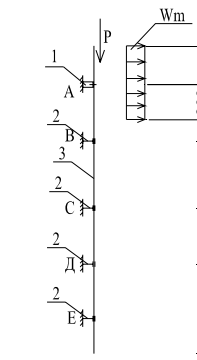
2. Анкера устанавливаются на несущие кронштейны ассиметрично – в верхнее отверстие на расстояние 75 мм от нижней грани несущего кронштейна.

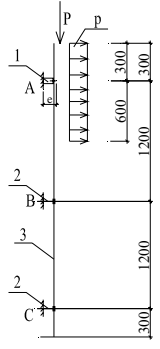
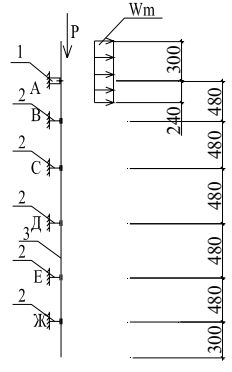
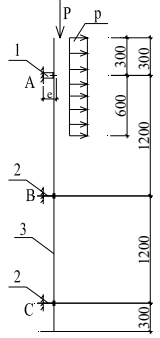
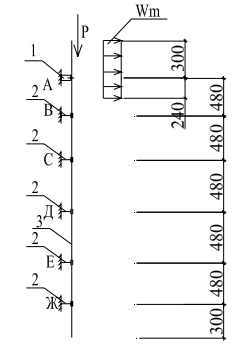
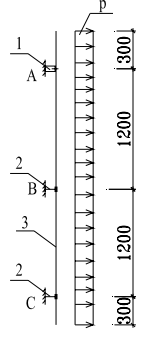
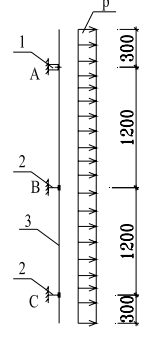
3. Было рассмотрено два варианта раскладки кассет шириной 1220 мм и 1500 мм. Результаты приведенных расчетов показали, что установка кассет шириной 1500 мм рекомендуется до высоты не более 54 метров. На большие высоты рекомендуется применять кассеты меньшего размера.

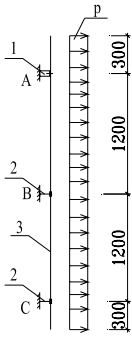
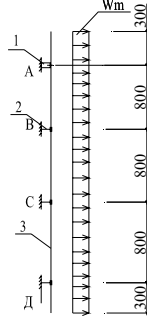
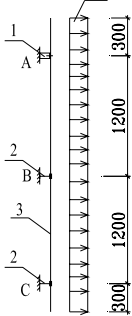
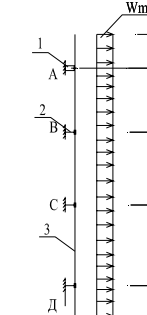
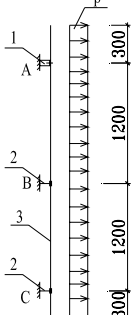
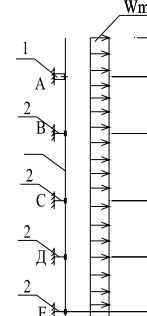
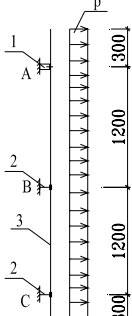
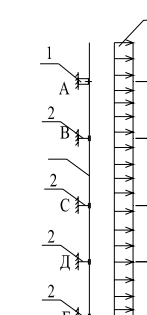
При установке кассет необходимо использовать требования фирмы производителя к работе кассеты на прогиб и при необходимости использовать конструктивные мероприятия по усилению устойчивости кассет.

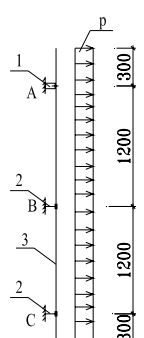
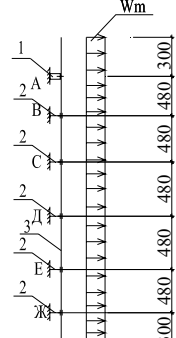
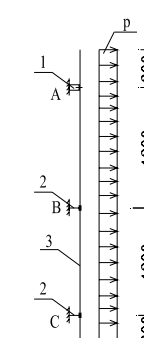
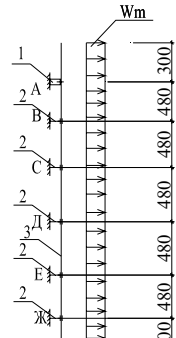
**Установка несущей системы «СИАЛ» для облицовки стен в районе
г. Красноярска кассетами «АЛЮКОМ» шириной 1220 мм.**

N п.п	Наименование	Ед. изм.	Рядовое поле стены	Угловое поле стены
1.	Шаг вертикальных несущих элементов по горизонтали	мм	1020	1020
1а.	Длина несущего элемента	м	на этаж 3 м	на этаж 3 м
2.	Тип анкеров фирмы «Хилти»	мм	HRD-UGS 10/100	HRD-UGS 10/100
3.	Марка несущего кронштейна		КП 45432 (h=100мм)	КП 45432(h =100мм)
4.	Марка опорного кронштейна		КП 45432(h =60мм)	КП 45432(h =60мм)
5.	Шаг несущих кронштейнов по вертикали по схемам:			
5.1	- до высоты 36 м;	мм	рис 1. 	рис 1. 

5.2	- то же, от 37 до 44 м;	мм	<p>рис 1.</p> 	<p>рис 6.</p> 
5.3	- то же, от 45 до 63 м;	мм	<p>рис. 1</p> 	<p>рис 6.</p> 
5.4	- то же, от 64 до 71 м;	мм	<p>рис. 1</p> 	<p>рис. 8</p> 
5.5	- то же, от 72 до 81 м;	мм	<p>рис. 1</p> 	<p>рис. 8</p> 

5.6	- то же, от 82 до 89 м;	мм	<p>рис. 1</p> 	<p>рис. 10</p> 
5.7	- то же, от 90 до 100 м;	мм	<p>рис. 1</p> 	<p>рис. 10</p> 
6.	Шаг опорных кронштейнов по вертикали по схемам:			
6.1	- до высоты 36 м;	мм	<p>рис. 2</p> 	<p>рис. 2</p> 

6.2	- то же, от 37 до 44 м;	мм	<p>рис. 2</p> 	<p>рис. 7</p> 
6.3	- то же, от 45 до 63 м;	мм	<p>рис. 2</p> 	<p>рис. 7</p> 
6.4	- то же, от 64 до 71 м;	мм	<p>рис. 2</p> 	<p>рис. 9</p> 
6.5	- то же, от 72 до 81 м;	мм	<p>рис. 2</p> 	<p>рис. 9</p> 

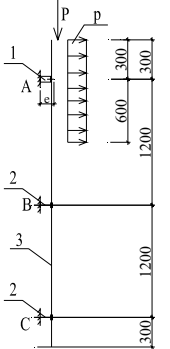
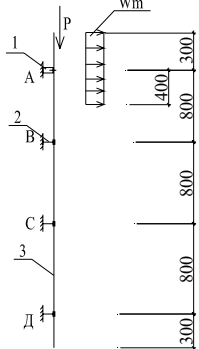
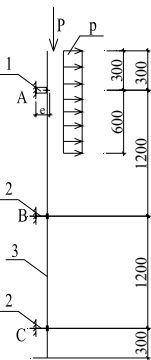
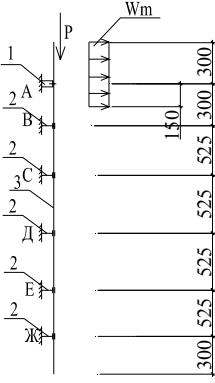
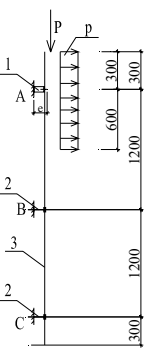
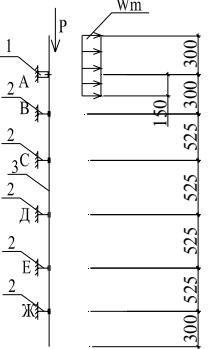
6.6	- то же, от 82 до 89 м;	мм	<p>рис. 1</p> 	<p>рис. 10</p> 
6.7	- то же, от 90 до 100 м;	мм	<p>рис. 1</p> 	<p>рис. 10</p> 

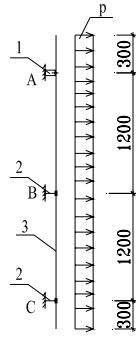
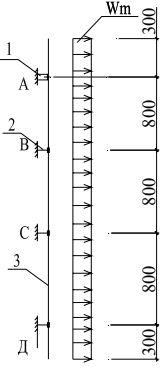
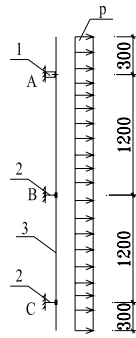
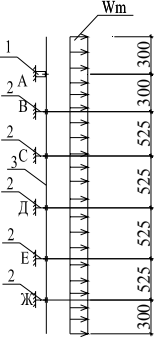
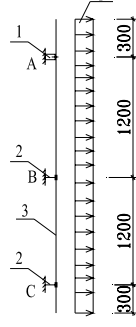
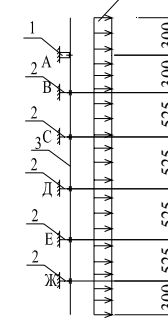
Примечание:

По схемам: 1 - кронштейн несущий КП 45432 (h=0,1 м), 2 - кронштейн опорный КП 45432 (h=0,06 м), 3 - направляющая КП 45460.

Установка несущей системы «СИАЛ» для облицовки стен в районе г. Красноярска кассетами «АЛЮКОМ» шириной 1500 мм.

N п.п	Наименование	Ед. изм.	Рядовое поле стены	Угловое поле стены
1.	Шаг вертикальных несущих элементов по горизонтали	мм	1400	1400
1а.	Длина несущего элемента	м	на этаж 3 м	на этаж 3 м
2.	Тип анкеров фирмы «Хилти»	мм	HRD-UGS 10/100	HRD-UGS 10/100

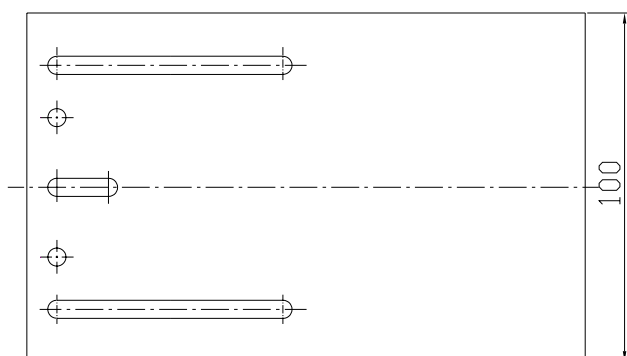
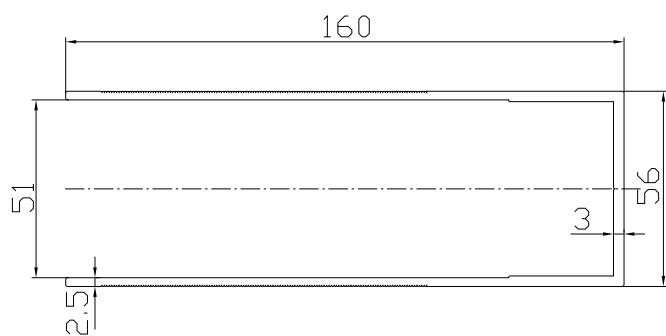
3.	Марка несущего кронштейна		КП 45432 (h=100мм)	КП 45432(h =100мм)
4.	Марка опорного кронштейна		КП 45432(h =60мм)	КП 45432(h =60мм)
5.	Шаг несущих кронштейнов по вертикали по схемам:			
5.1	- до высоты 18 м;	мм	<p>рис1.</p> 	<p>рис12.</p> 
5.2	- то же, от 19 до 26 м;	мм	<p>рис1.</p> 	<p>рис 14.</p> 
5.3	- то же, от 27 до 54 м;	мм	<p>рис.1</p> 	<p>рис 14.</p> 
6.	Шаг опорных кронштейнов по вертикали по схемам:			

6.1	- до высоты 18 м;	мм	<p>рис. 2</p> 	<p>рис. 13</p> 
6.2	- то же, от 19 до 26 м;	мм	<p>рис. 2</p> 	<p>рис. 15</p> 
6.3	- то же, 27от до 54 м;	мм	<p>рис. 2</p> 	<p>рис. 15</p> 

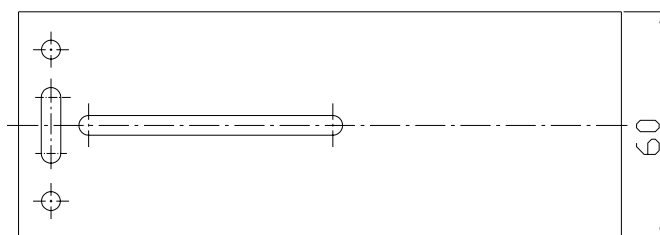
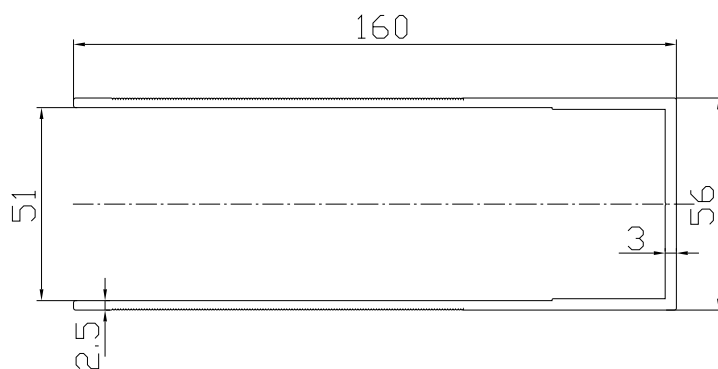
Примечание:

По схемам: 1 - кронштейн несущий КП 45432 (h=0,1 м), 2 - кронштейн опорный КП 45432 (h=0,06 м), 3 - направляющая КП 45460.

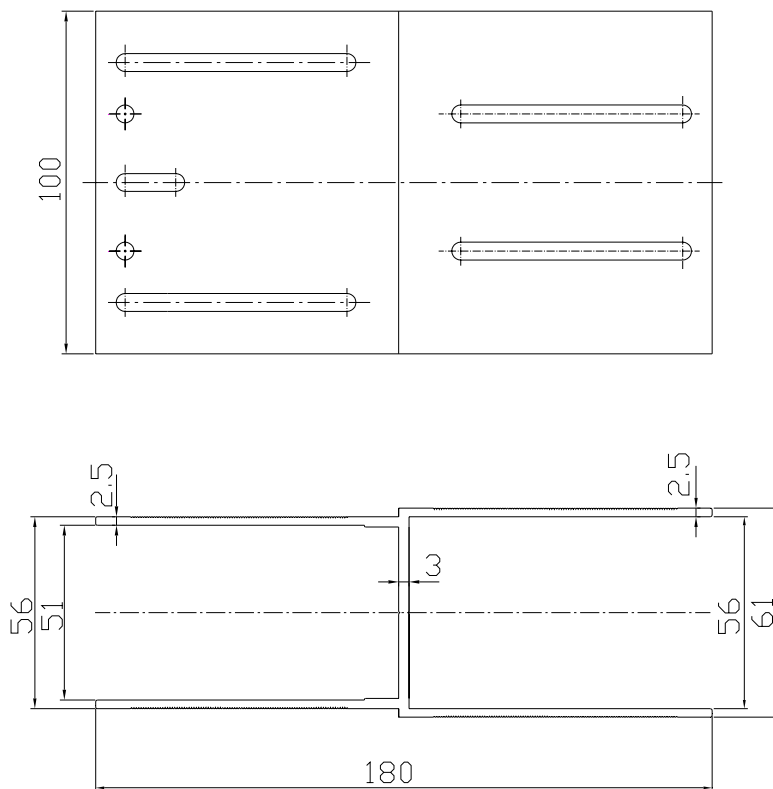
7. Приложение 4



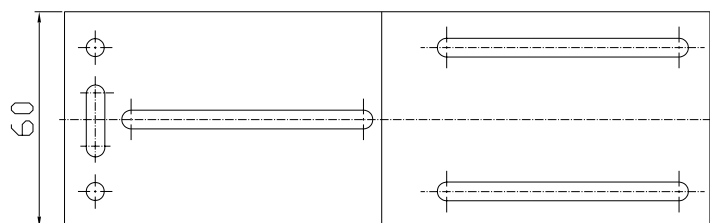
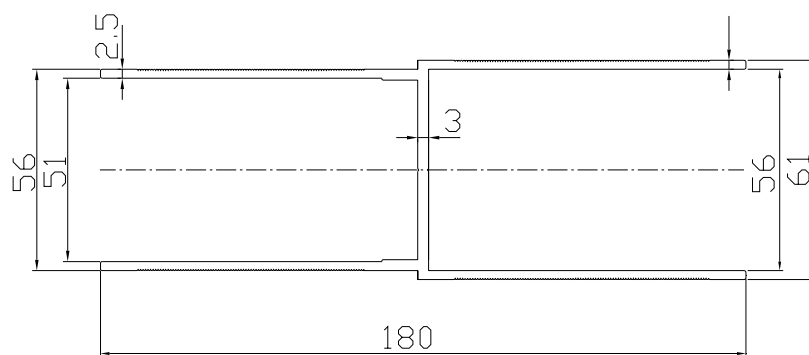
Кронштейн несущий КП 45432



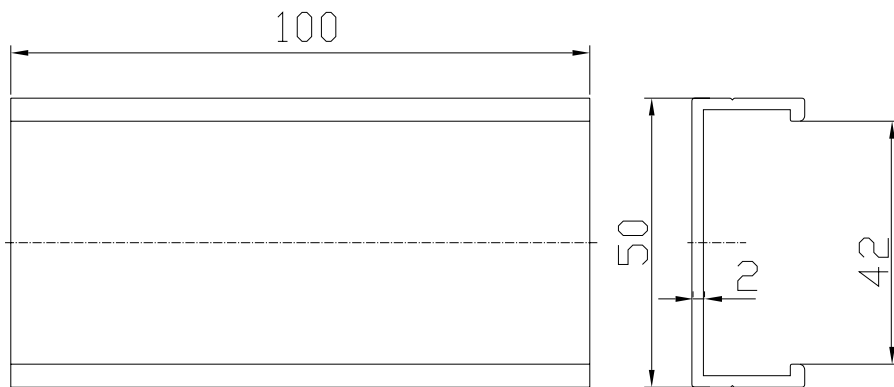
Кронштейн опорный КП 45432



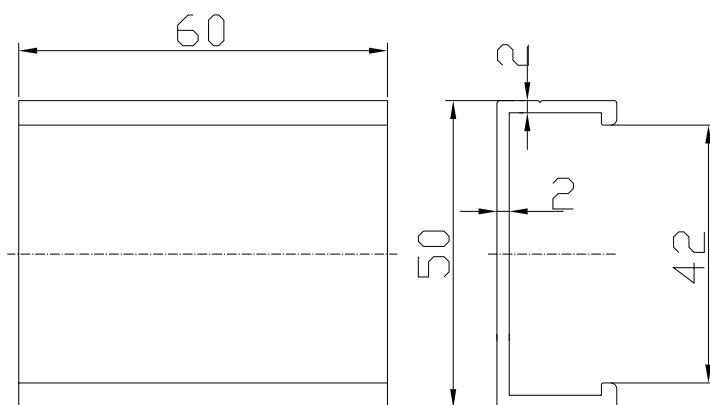
Удлинитель кронштейна несущего КП 45449



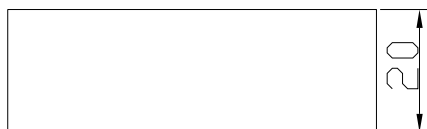
Удлинитель кронштейна опорного КП 45449

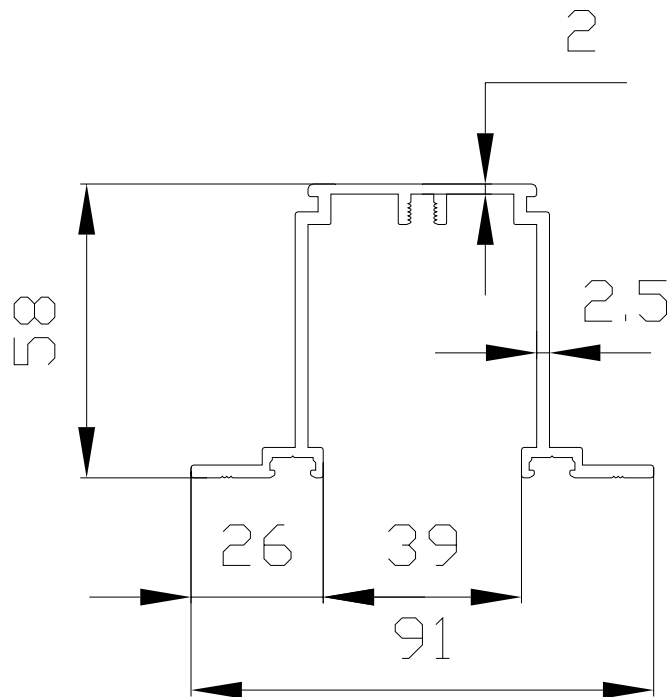


Салазка большая КП 45461

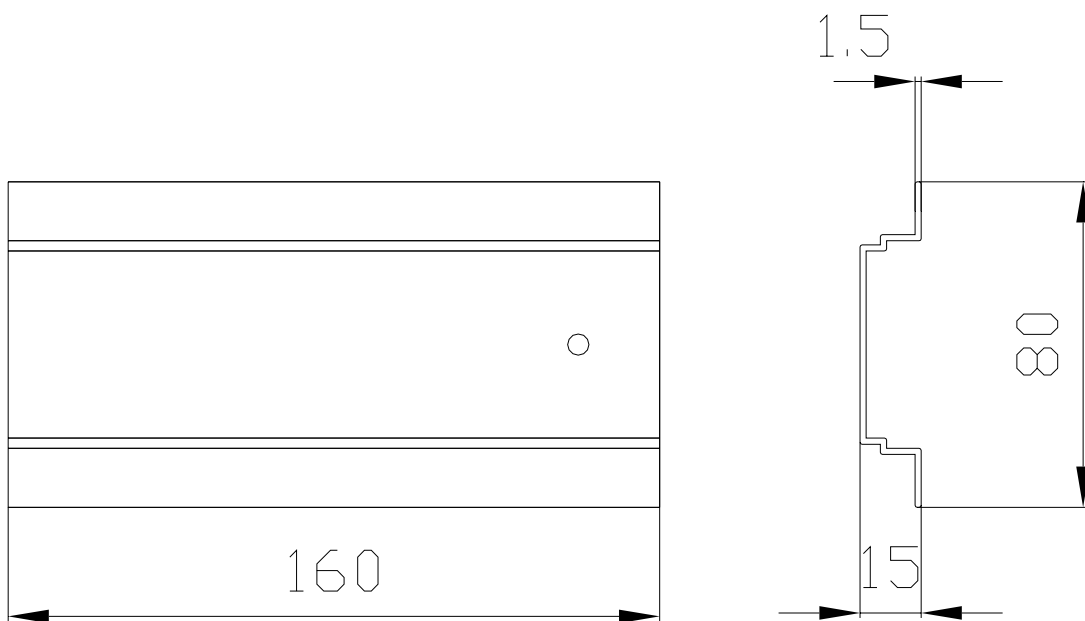


Салазка малая КП 45461

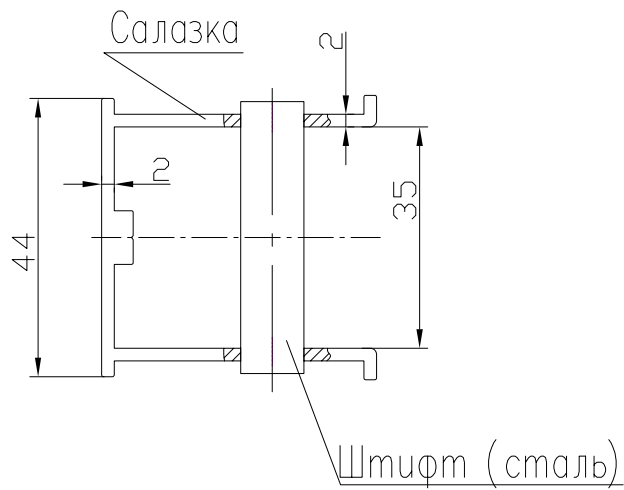
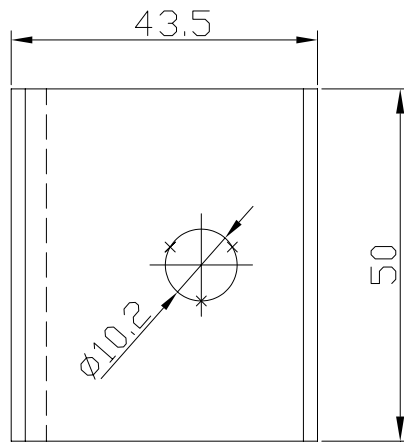




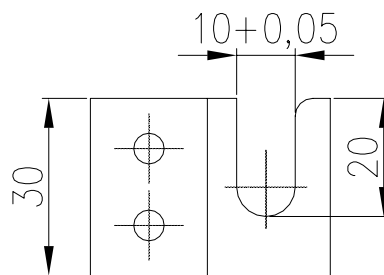
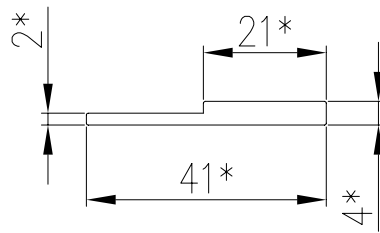
Направляющая КП 45460



Дренаж КП 45462



Салазка крепежная КП 45438 (в сборе со штифтом)



Икля КП45465