

АО «ЦСИ «Огнестойкость»

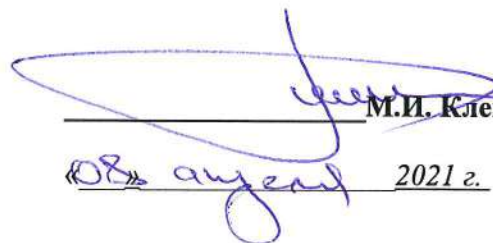
141080, Московская область, г. Королев, ул. Горького, д. 12, помещение VIII
Свидетельство о подтверждении компетентности № НСОПБ ЮАБО.RU.ЭО.ПР.086 от 07 декабря
2017 г.

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ИЦ «Огнестойкость»
АО «ЦСИ «Огнестойкость»

«УТВЕРЖДАЮ»

Генеральный директор
АО «ЦСИ «Огнестойкость»


М.И. Клейменов
«08» апреля 2021 г.


Н.В. Ковыршина
СИДОРЕНКО Л.А.
по доверенности
№ 13 от 24.01.2020г.


ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ № 12 тз/ск - 2021

по оценке класса пожарной опасности навесной фасадной системы с вентилируемым зазором
«СИЛМА-МП» для облицовки наружных стен зданий с конструкцией крепления к
междуэтажным перекрытиям

ЗАКАЗЧИК: ООО «Завод Стройпром»
305527, РФ, Курская обл., Курский р-он, д.Ворошнево,
Литер БЗ
Тел: +7 (4712) 32-99-00

ИЗГОТОВИТЕЛЬ: ООО «Завод Стройпром»
305527, РФ, Курская обл., Курский р-он, д.Ворошнево,
Литер БЗ
Тел: +7 (4712) 32-99-00

ИСПОЛНИТЕЛЬ: ИЦ «Огнестойкость» АО «ЦСИ «Огнестойкость»
109428, г. Москва, ул. 2-я Институтская, д.6, стр. 64, пом.
12, 13, 15, 110, 114
Тел/факс (495) 150-08-01
URL: www.tsniiskfire.ru
e-mail: info@tsniiskfire.ru

РАЗРАБОТАЛ:
Инженер-испытатель



Я. С. Фадеев

Цель и задачи исследования

Целью настоящей работы является определение класса пожарной опасности навесной фасадной системы с вентилируемым зазором «СИЛМА-МП» для облицовки наружных стен зданий с конструкцией крепления к междуэтажным перекрытиям.

Заключение основано результатах анализа и систематизации экспериментальных данных, полученных в ИЦ «Огнестойкость» ЗАО «ЦСИ» «Огнестойкость».

1. Основание для проведения работы

Договор № 492 тз/ск-20 от 10.12.2020 г.

2. Нормативные документы

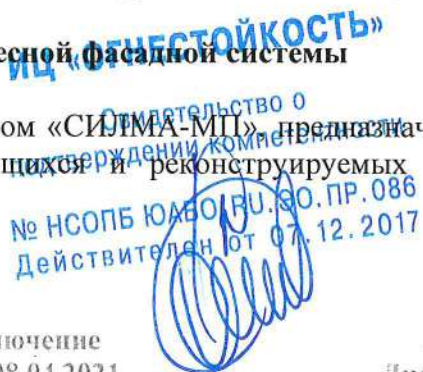
- 2.1 Федеральный закон №69-ФЗ от 21.12.1994 г. «О пожарной безопасности»;
- 2.2 Федеральный закон №123-ФЗ от 22.07.2008 г. «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»;
- 2.3 ГОСТ 31251–2008 «Стены наружные с внешней стороны. Метод испытания на пожарную опасность»;
- 2.4 ГОСТ 30247.0–94 «Конструкции строительные. Методы испытаний на огнестойкость. Общие требования»;
- 2.5 ГОСТ 30247.1–94 «Конструкции строительные. Методы испытаний на огнестойкость. Несущие и ограждающие конструкции»;
- 2.6 ГОСТ 30403–2012 «Конструкции строительные. Метод определения пожарной опасности»;
- 2.7 ГОСТ 30244–94 «Материалы строительные. Методы испытаний на горючесть».

3. Техническая документация

- 3.1 Альбом технических решений. Навесная фасадная система с вентилируемым зазором «СИЛМА – МП» (с конструкцией крепления к междуэтажным перекрытиям) (разработчик ООО «Завод Стройпром», 2020 год), далее – АТР;
- 3.2 Протокол испытаний №79 ск/и/по – 2019 от 13.11.2020 г. (ИЦ «Огнестойкость» АО «ЦСИ «Огнестойкость») на конструкции навесных фасадных систем с воздушным зазором «ФЕНИКС» для облицовки наружных стен кирпичом и для облицовки наружных стен натуральным гранитным камнем. (класс пожарной опасности конструкции К0 - непожароопасная), производства ООО «ФЕНИКС-СИСТЕМ»;
- 3.3 Протокол испытаний №21 ск/и/по – 2019 от 04.07.2019 г. (ИЦ «Огнестойкость» ЗАО «ЦСИ «Огнестойкость») на защитно-декоративную облицовочную систему навесного фасада с воздушным зазором «СИГМА» с каркасом из стальных профилей, заполнением пространства между элементами каркаса вплотную к стене-основанию минераловатным утеплителем толщиной не менее 50 мм, и облицовкой плитками облицовочными с невидимым креплением для наружных стен. Воздушный зазор между облицовочным наружным слоем и утеплителем в образце составляет 20 мм (образован профилями для крепления облицовки) (класс пожарной опасности конструкции К0 - непожароопасная).

4. Описание и характеристики конструкции навесной фасадной системы

Навесная фасадная система с вентилируемым зазором «СИЛМА-МП», предназначенная для облицовки и утепления наружных стен вновь строящихся и реконструируемых зданий и сооружений различного назначения.



Исполнение навесной фасадной системы с вентилируемым зазором «СИЛМА-МП» производят строго в соответствии с Альбомом технических решений и обязательным соблюдением п.7, 8 настоящего Заключения.

Состав рассматриваемой системы отражен на рисунках в альбоме технических решений «Навесная фасадная система с вентилируемым зазором «СИЛМА-МП» (с конструкцией крепления к междуэтажным перекрытиям) (разработчик ООО «Завод Стройпром»)).

В общем виде конструкция фасадной системы состоит из:

- Несущего каркаса, выполненного из кронштейнов, закрепляемых на торцах наружной плоскости наружных стен зданий при помощи фасадных дюбелей;
- Стоек и направляющих, закрепляемых на кронштейнах при помощи заклепок;
- Теплоизоляционного слоя из минераловатного утеплителя;
- Облицовки из:
 - Тип 1 – плиты из керамогранита;
 - Тип 2 – плиты из фиброцемента;
 - Тип 3 – кассеты из композитного материала;
 - Тип 4 – облицовки из стали;

4.1 Каркас представленной на рассмотрение системы

4.1.1 Кронштейны

В навесной фасадной системе «СИЛМА-МП» для крепления направляющих профилей к стене-основанию может использоваться один из типов крепежных кронштейнов:

- Тип А – кронштейн КМ представляет собой штампованный стальной элемент толщиной 1,2-2 мм. Применяется в сочетании с направляющими профилями типов ПГ, ПТ, ПШМ;
- Тип Б – кронштейн КМУ представляет собой штампованный стальной уголок с ребрами жесткости толщиной 1,2-2 мм. Применяется в сочетании с направляющим профилем ПСу.

Тип, размеры и шаг установки кронштейнов устанавливается на основе прочностного расчета. Кронштейны для систем с утеплением стен должны изготавливаться из материалов в зависимости от среды их эксплуатации:

- В неагрессивной и слабоагрессивной среде:
 - Из тонколистовой оцинкованной стали по ГОСТ 14918 с цинковым покрытием класса 1 и дополнительной защитой от коррозии лакокрасочным покрытием II или III групп по СП 28.13330.2017;
 - Из листового горячеоцинкованного проката по ГОСТ Р 52246 с цинковым покрытием класса не ниже 275 и дополнительной защитой от коррозии лакокрасочным покрытием II или III групп по СП 28.13330.2017;
 - Из холоднокатаного горячеоцинкованного проката по ГОСТ Р 52146 из стали по ГОСТ 14918 с цинковым покрытием класса 1 и лакокрасочным покрытием II или III групп по СП 28.13330.2017.
- В среднеагрессивной и сильноагрессивной среде:
 - Из коррозионностойкой (нержавеющей) стали по ГОСТ 5582 марки стали 08X17T, 12X17 по ГОСТ 5632);
 - Из коррозионностойкой (нержавеющей) стали по стандартам AISI 201, AISI 304, AISI 321 и/или AISI 430;

Кронштейны для систем без утепления стен должны изготавливаться из материалов в зависимости от среды их эксплуатации:

- В неагрессивной среде:
 - Из листового горячеоцинкованного проката по ГОСТ Р 52246 с цинковым покрытием класса не ниже 275;
 - Из тонколистовой оцинкованной стали по ГОСТ 14918 с цинковым покрытием класса 1;
- В слабоагрессивной среде:

ИЦ «ОГНЕСТОЙКОСТЬ»

Свидетельство о

компетентности

№ ИСОПВ.И.А.Б.О.И.И.О.ПР.086

Действителен с 07.12.2017

- Из тонколистовой оцинкованной стали по ГОСТ 14918 с цинковым покрытием класса 1 и дополнительной защитой от коррозии лакокрасочным покрытием II или III групп по СП 28.13330.2017;
- Из листового горячеоцинкованного проката по ГОСТ Р 52246 с цинковым покрытием класса не ниже 275 и дополнительной защитой от коррозии лакокрасочным покрытием II или III групп по СП 28.13330.2017;
- Из холоднокатаного горячеоцинкованного проката по ГОСТ Р 52146 из стали по ГОСТ 14918 с цинковым покрытием класса 1 и лакокрасочным покрытием II или III групп по СП 28.13330.2017;
- В среднеагрессивной и сильноагрессивной средах:
 - Из коррозионностойкой (нержавеющей) стали по ГОСТ5582 (марки стали 08X17т, 12X17 по ГОСТ 5632);
 - Из коррозионностойкой (нержавеющей) стали по стандартам AISI 201, AISI 304, AISI 321 или AISI 430;

Кронштейны типа КО для крепления откосов, отливов оконных и других проемов, а также угловые элементы (полоса 53x2) для крепления кляммеров и фиброцементных плит выполняются из тех же видов проката, что используются для изготовления основных крепежных кронштейнов.

4.1.2 Направляющие профили (вертикальные и горизонтальные)

В навесной фасадной системе «СИЛМА-МП» используются две схемы установки направляющих профилей:

- Вертикальная схема установки направляющих профилей;
- Перекрестная система установки направляющих профилей.

При использовании вертикальной схемы установки направляющих профилей применяется профиль С-образного сечения типа ПСу толщиной 1,2-2 мм в сочетании с двумя кронштейнами КМУ. При использовании перекрестной схемы установки направляющих профилей применяется шляпный профиль типа ПШМ толщиной 1,2-2 мм, Г-образный профиль типа ПГ или Т-образный профиль типа ПТ, толщиной 1,2-2 мм, в сочетании с кронштейном КМ. Тип, размеры и шаг установки профилей устанавливается на основе прочностного расчета. Направляющие профили должны изготавливаться из материалов в зависимости от среды их эксплуатации:

- В неагрессивной среде:
 - Из листового горячеоцинкованного проката по ГОСТ Р 52246 с цинковым покрытием класса не ниже 275;
 - Из тонколистовой оцинкованной стали по ГОСТ 14918 с цинковым покрытием класса 1;
- В слабоагрессивной среде:
 - Из тонколистовой оцинкованной стали по ГОСТ 14918 с цинковым покрытием класса 1 и дополнительной защитой от коррозии лакокрасочным покрытием II или III групп по СП 28.13330.2017;
 - Из листового горячеоцинкованного проката по ГОСТ Р 52246 с цинковым покрытием класса не ниже 275 и дополнительной защитой от коррозии лакокрасочным покрытием II или III групп по СП 28.13330.2017;
 - Из холоднокатаного горячеоцинкованного проката по ГОСТ Р 52146 из стали по ГОСТ 14918 с цинковым покрытием класса 1 и лакокрасочным покрытием II или III групп по СП 28.13330.2017;
- В среднеагрессивной и сильноагрессивной средах:
 - Из коррозионностойкой (нержавеющей) стали по ГОСТ5582 (марки стали 08X17т, 12X17 по ГОСТ 5632);
 - Из коррозионностойкой (нержавеющей) стали по стандартам AISI 201, AISI 304, AISI 321 или AISI 430;

ИЦ «ОГНЕСТОЙКОСТЬ»

Свидетельство
подтверждения компетентности
№ ИСОПБ ЮАЭС-ИО-1301-ПР.086
Действительно от 07.12.2017

Расстояние между торцами вертикальных профилей должно быть не менее 6 мм. Горизонтальные профили по длине устанавливаются торцами друг к другу, с устройством через каждые 6 м (максимальное расстояние) температурных швов с разрывом между торцами не менее 10 мм.

4.1.3 Утеплитель

Утеплитель устанавливается при необходимости утепления стен. В качестве теплоизоляции применяют негорючие плиты из минеральной (каменной) ваты с волокнами из каменных пород, температурой плавления не менее 1000 °С. Допускаются два варианта утепления стен:

- Однослойное - из плит плотностью более 80 кг/м³.
- Двухслойное - с внутренним слоем из плит плотностью менее 80 кг/м³ (но не менее 15 кг/м³), при этом, толщина наружного слоя минераловатного утеплителя должна составлять не менее 50 мм и плотность наружных минераловатных плит должна составлять не менее 80 кг/м³.

Марка, толщина и плотность утеплителя определяется теплотехническим расчетом при разработке проекта навесной фасадной системы. Если применяют несколько слоев теплоизоляции, то необходимо устанавливать плиты так, чтобы наружный слой закрывал швы между плитами первого слоя с нахлестом не менее 150 мм. Плиты минераловатного утеплителя на наружных и внутренних углах здания устанавливаются в шахматном порядке. Зазоры между плитами минераловатного утеплителя менее 2 мм уплотнить без пустот и зазоров, зазоры более 2 мм не допускаются. По верхней и боковым сторонам откосов всех оконных и других проемов во внутреннем слое утеплителя должна устраиваться противопожарная окантовка из плит минераловатного утеплителя плотностью не менее 80 кг/м³ шириной не менее 150 мм, толщиной равной толщине внутреннего слоя утеплителя.

В таблице 1 представлены все типы минераловатных плит применяемых в навесной фасадной системе с вентилируемым зазором «СИЛМА-МП».

Таблица 1

№ п/п	Марка (тип)	Материал	Производитель	№ Технического свидетельства
1	Rockwool утеплитель эконом	Плита из минеральной (каменной) ваты на синтетическом связующем	Rockwool, (Дания)	ТС-5196-17
2	Плиты ТЕХНОФАС КОТТЕДЖ, ТЕХНОФАС ДЕКОР, ТЕХНОФАС ОПТИМА, ТЕХНОВЕНТ Н, ТЕХНОВЕНТ Н ПРОФ, ТЕХНОВЕНТ ЭКСТРА из минеральной (каменной) ваты на синтетическом связующем		ООО «Завод ТЕХНО»	ТС-5790-19
3	Плиты IZOL ECO		ООО «Евроизол» Россия	ТС-5878-19
4	Плиты ТИЗОЛ-БЛОК		АО «ТИЗОЛ»	ТС-5825-19
5	Плиты EURO-ФАСАД ОПТИМА		АО «ТИЗОЛ»	ТС-5767-19
6	Плиты ISOROC, марок ИЗОКОР-С, ИЗОКОР-К и УЛЬТРАЛАЙТ		АО «ИЗОРОК»	ТС-5801-19
7	Плиты ISOROC, марок ИЗОФАС-110 и ИЗОФАС-140		АО «ИЗОРОК»	ТС-5777-19
8	Плиты серий ТЕХНОФАС и ТЕХНОВЕНТ		ООО «Завод ТЕХНО»	ТС-5790-19
9	Плиты ТЕХНОРУФ		ООО «Завод ТЕХНО»	ТС-5743-19

ИЦ «ОГНЕСТОЙКОСТЬ»
подтверждение компетентности
№ ИСОПБ СЗАО, РУТЭФ, ЛР. 086
Действителен от 08.04.2017

10	Плиты ИЗОБЕР	ООО «Сен-Гобен Строительная Продукция Рус»	ТС-5758-19
11	Плиты DIROCK		ООО «Ди Ферро»

4.1.4 Паронитовая или изоляционная прокладка.

Паронитовая и/или изоляционная прокладка применяется для улучшения теплоизоляции по площадке контакта крепежных кронштейнов и стены здания (стена-основание). Прокладки изготавливаются из паронита по ГОСТ 481-80 и/или изолона по ТУ 2244-017-00203476-98, ТУ 2244-023-00203476-2002, ТУ 2244-020-00203476-2004 и др. Необходимость установки паронитовой и/или изоляционной прокладки определяется проектом.

4.1.5 Гидроветрозащитная пленка (мембрана)

Для защиты плит теплоизоляции от возможного накопления атмосферной влаги через зазоры в навесной фасадной системе и уменьшения ветровой эрозии утеплителя, может применяться гидроветрозащитная паропроницаемая пленка. Необходимость установки гидроветрозащитной пленки определяется проектом. Защитная пленка (если она необходима) крепится тарельчатыми дюбелями вплотную к плитам минераловатного утеплителя, без пузырей и провисания. Нахлест между полотнами пленки должен быть не менее 100 мм. Применение горячей гидроветрозащитной пленки в навесной фасадной системе не допускается.

В таблице 2 представлены все типы ветровлагозащитных пленок плит применяемых в навесной фасадной системе с вентилируемым зазором «СИЛМА-МП».

Таблица 2

№ п/п	Марка (тип)	Материал	Производитель	№ Технического свидетельства
1	Ветрогидрозащитная мембрана «ФибраИзол®НГ»	Пленка ветрогидрозащитная	ООО «ПК Гиват»	ТС-5155-17
2	Влаго-ветрозащитный материал марки «ИЗОСПАН»		ООО «ГЕКСА-нетканые материалы»	ТС-5300-17

4.1.6 Вентилируемый воздушный зазор

Величина вентилируемого воздушного зазора должна составлять 50 мм с возможным локальным уменьшением зазора, но не менее 40 мм. При соответствующем проектом обосновании допускается изменение зазора до 120 мм.

4.1.7 Облицовочные материалы

В качестве облицовочных материалов в системе «СИЛМА-МП» используют несколько типов материалов:

- Тип 1 – керамогранитные плиты толщиной 10 мм. Плиты могут выпускаться различных цветов и оттенков в соответствии с каталогом производителя. Плиты крепятся к направляющим каркаса при помощи кляммеров. Основной размер плит, применяемых в системе 600x600 мм. Возможно использование плит больших размеров, но не более чем 600x1200 мм. При этом необходимо обеспечить дополнительно крепление кляммерами с двойным прижимом (рядовым или стартовым) по стороне длиной более 600 мм на расстоянии от угла не более 600 мм.
- Тип 2 – фиброцементные или асбестоцементные плиты с декоративной окраской и/или нанесенной на внешнюю поверхность отделкой. Плиты должны иметь техническое свидетельство и быть допущены для применения в фасадных системах. Плиты могут выпускаться различных цветов с каталогом производителя. Высота и ширина плиты определяется проектом, но не более чем 3600x1500 мм. Плиты крепятся к направляющим каркаса с помощью заклепок из коррозионностойкой стали с широким бортиком и использованием распорной втулки из коррозионностойкой стали, а также специальным самонарезающим винтом.

ИЦ «ОГНЕСТОЙКОСТЬ»
Свидетельство № 086
подтвержден
№ ИСОПБ ЮАБО РИ 90 ЛР.086
Действителен от 07.12.2017

- Тип 3 – кассеты из алюминиевых и стальных композитных листов. Кассеты должны иметь техническое свидетельство и быть допущены для применения в фасадных системах. Панели могут выпускаться различных цветов и видов отделки в соответствии с каталогом производителя. Высота и ширина панели определяется проектом, но не более чем 3500x1500 мм. При изготовлении кассет из листов, отгибы листа скрепляются друг с другом с помощью дополнительных соединительных уголков, накладных угловых планок и т.д. Для крепления панели к направляющим профилям могут использоваться крепежные уголки, икли и салазки, зажимы - верхний и нижний, а также крепление без крепежных элементов (конвертным способом). Крепежные элементы должны крепиться к композитной кассете с помощью заклепок из коррозионностойкой стали диаметром не менее 4 мм; для крепежных уголков, иклей и салазок, и 4,8 мм для зажимов. Кассеты конвертным способом крепятся к направляющим каркаса с помощью заклепок диаметром 4,8 мм. Расстояние от центра отверстия заклепки до края композитного листа должно быть не менее 11 мм, между центрами отверстий - не менее 13 мм. Расстояния до краев дополнительных крепежных элементов из стали должны быть не менее 9 мм. В элементах крепления к направляющим профилям (крепежные уголки) должны быть предусмотрены отверстия под заклепки диаметром 4,8 мм, центр которых должен быть расположен не ближе 10 мм от края элемента. В верхнем и нижнем зажимах уже имеются отверстия под заклепку диаметром 4,8 мм. Зажимы так же являются и соединительным элементом кассеты. Дополнительные крепежные элементы кассеты могут изготавливаться из холоднокатаного оцинкованного проката по ГОСТ Р 52146 из стали по ГОСТ 14918 с цинковым покрытием класса 1 и лакокрасочным покрытием II, III, IV групп по СП 28.13330.2017, нанесенным в заводских условиях, восстановлением поврежденных участков покрытия при монтаже;
- Тип 4 – профилированный лист, металлический сайдинг, линейные панели, металлические фасадные кассеты, изготовленные из окрашенного тонкого стального листа. Панели могут выпускаться различных форм размеров, цветов окраски в соответствии с каталогом производителя. Облицовочные панели (профлист, сайдинг, металлокассеты) должны изготавливаться из холоднокатаного оцинкованного проката по ГОСТ Р 52146, из стали по ГОСТ 14918 с цинковым покрытием класса 1 и лакокрасочным покрытием II, III, IV групп по СП 28.13330.2017, нанесенным в заводских условиях, с восстановлением поврежденных участков покрытия при монтаже. Панели крепятся к направляющим каркаса с помощью заклепок и/или самонарезающих винтов с эластичной шайбой (прокладкой).

В таблице 3 представлены все типы облицовок применяемых в навесной фасадной системе с вентилируемым зазором «СИЛМА-МП».

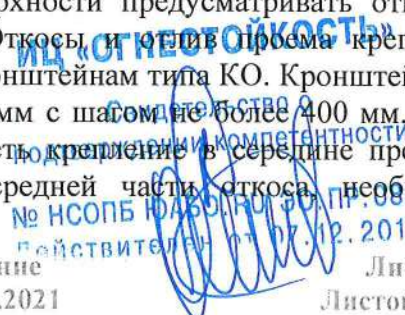
Таблица 3

№ п/п	Марка (тип)	Материал	Производитель	№ Технического свидетельства
1	ЗКС	Керамогранит	ООО «ЗКС»	ТС-5776-19
2	ESTIMA		ООО «НКСИ»	ТС-4890-16
3	Шахтинская керамика		ООО «Шахтинская керамика»	ТС-5775-19
4	KERRANOVA GRASARO		ООО «Самарский Стройфарфор»	ТС-5515-18
5	KERAMA MARAZZI		ООО «Керама Маразци»	ТС-5778-19
6	ITALON		АО «Керамогранитный Завод»	ТС-5930-20
7	АХИМА		ОАО «Волгоградский керамический завод»	ТС-5993-20
8	ПИАСТРЕЛЛА		АО «Компания «Пиастрелла»	ТС-5999-20
9	ПРОФИСТ	Фиброцемент	ООО «Фасадная Компания»	ТС-5955-20

10	КЕДРАЛ		UAB «Eternit Baltic» (Литва) J.Dalinkevicius	ТС-5954-20
11	ФАСАД-КОЛОП		ООО ТСК «Перспектива»	ТС-5961-20
12	Komoshima		Konoshima Chemical Co., Ltd» (Япония)	ТС-5923-20
13	LATONIT		ОАО «ЛАТО»	ТС-5920-20
14	LTM SEMBOARD		ООО «ТД ЛТМ»	ТС-5910-19
15	ВИКОЛОП		ООО «Комбинат «Волна»	ТС-5303-17
16	ОЛИС-СТОУН	Алюмокомпозит	ООО «Первоуральское предприятие строительных материалов»	ТС-5088-16
17	ALUBOND		I A, Uysozlar str, Yashnabad District	ТС-5932-20
18	BILDEX		ООО «Билдэкс»	ТС-5865-19
19	SIBALUX		ООО ПК «Сибалюкс»	ТС-5982-20
20	АЛЮМИНСТРОЙ		ООО «КомпозитПром»	ТС-5633-18
21	ALCOTEK, ALCOTEK FR, ALCOTEK FR plus		ООО «Алкотек»	ТС-5302-17
22	GROSSBOND FR	ООО «Гросстек»	ТС-5667-19	
23	Профлист	Профили стальные гнутые (профлист) из оцинкованной стали	Российские производители	
24	Сайдинг	Стальной сайдинг, линейные панели из оцинкованной стали	Российские или иностраные производители	
25	Металлокассеты	Металлические фасадные кассеты из оцинкованной стали	Российские или иностраные производители	

4.1.8 Обрамления оконных и других проемов (противопожарный короб)

В рассматриваемой декоративно-облицовочной системе «СИЛМА-МП» обрамление оконных проемов одновременно выполняют функцию элементов, препятствующих проникновению пламени и искр в воздушный зазор системы между фронтальной плоскостью утеплителя и тыльной поверхностью облицовки. В узлах примыкания навесной фасадной системы к оконным и дверным проемам должен устанавливаться несгораемый противопожарный короб, выполненный в виде составной конструкции индивидуального изготовления, и состоящий из трех откосов (боковых и верхнего) и отлива. Одновременно короб служит для отвода атмосферных осадков и декоративного оформления проемов. Короб собирается непосредственно на фасаде из соответствующих элементов. Откосы и отлив должны быть соединены друг с другом заклепками или самонарезающими винтами, для чего в местах стыковки на них должны быть предусмотрены отгибы листа. Все элементы откосов и отливов должны изготавливаться из холоднокатаного оцинкованного проката по ГОСТ Р 52146 из стали по ГОСТ 14918 с цинковым покрытием класса 1 и лакокрасочным покрытием II, III, IV групп по СП 28.13330.2017, нанесенным в заводских условиях, с восстановлением поврежденных участков покрытия при монтаже. Откосы и отлив должны иметь отбортовку со стороны примыкания к облицовочным панелям фасада. Вынос наружу и ширина отбортовки имеют разные значения, в зависимости от вида облицовки и указаны на чертежах. Край отлива должен быть вынесен наружу относительно облицовочных панелей не менее чем на 25 мм и иметь свес не менее 30 мм. При применении композитных кассет вынос и свес должен составлять не менее 40 мм. Для организации слива капельной влаги из внутреннего объема верхнего откоса допускается на его нижней поверхности предусматривать отверстия диаметром не более 8 мм, с шагом не менее 100 мм. Откосы и отлив проема крепятся к направляющим профилям навесной фасадной системы и к кронштейнам типа КО. Кронштейн типа КО крепится к основанию фасадным дюбелем диаметром 8 мм с шагом не более 400 мм. Длина дюбеля определяется проектом. Верхний откос должен иметь крепление в середине пролета к направляющему профилю. При отсутствии профиля в средней части откоса, необходимо



установить дополнительный кронштейн с отрезком профиля, и осуществлять крепление откоса к нему. Откосы могут крепиться к оконной раме самонарезающими винтами диаметром 3-4 мм с герметизацией стыка, но данный способ крепления является дополнительным и не исключает обязательное крепление к каркасу подсистемы. Отлив должен заводиться под нижний профиль оконного блока, стык герметизироваться.

Над и вдоль боковых сторон оконных проёмов в швы между кассетами и противопожарным коробом должны быть установлены нащельники (П-образной или другой формы), полностью закрывающими зазор между кассетами и противопожарным коробом. Нащельники устанавливаются в пределах зоны, распространяющейся на высоту не менее 650 мм от верха оконного проема и на ширину 300 мм в каждую сторону от боковых откосов оконных проёмов. Кроме того, нащельники необходимо устанавливать в зонах вблизи внутренних углов (в том числе в местах примыкания к остеклению балконов, лоджий) в обе стороны от него, если на расстоянии менее 1200 мм от этого угла находится проём. Размер зоны установки нащельников по ширине 1200 мм в обе стороны от угла, по высоте 2400 мм, начиная от уровня низа проема. Нащельники устанавливаются как в вертикальные, так и в горизонтальные швы между панелями. На этих пожароопасных участках фасада должны быть предусмотрены поэтажные противопожарные отсекки или иные конструктивные мероприятия, главной целью которых является предотвращение попадания факела огня во внутренний объем системы после расплавления алюминиевых обшивок композитных кассет на этих участках стен в случае возможного пожара. На остальных участках фасада устанавливать нащельники не обязательно. Нащельники могут изготавливаться из холоднокатаного оцинкованного проката по ГОСТ Р 52146 из стали по ГОСТ 14918 с цинковым покрытием класса 1 и лакокрасочным покрытием II, III, IV групп по СП 28.13330.2017, нанесенным в заводских условиях, с восстановлением поврежденных участков покрытия при монтаже. Плиты утеплителя, устанавливаемые на наружной стене здания, должны по контуру проемов вплотную примыкать своими торцами к внутренней поверхности стальных панелей облицовки верхних и боковых откосов проемов.

4.1.9 Крепежные элементы.

➤ Анкера для крепления крепежных кронштейнов к основанию (перекрытию).

Для крепления крепежных кронштейнов к стене-основанию используются анкерные дюбели или рамные дюбели с элементами из коррозионностойкой (нержавеющей) стали и/или низкоуглеродистой стали с термодиффузионным покрытием не менее 25 мкм.

При слабоагрессивной среде эксплуатации, выступающие над кронштейном части крепежных элементов из оцинкованной стали дополнительно должны быть защищены после монтажа лакокрасочными материалами II или III группы по СП 28.13330.2017. При среднеагрессивной и сильноагрессивной среде допустимо применение только крепежа из коррозионностойкой (нержавеющей) стали. В навесной фасадной системе должны применяться анкерные дюбели и/или рамные дюбели, имеющие техническое свидетельство и допущенные для применения в фасадных системах. Длина и диаметр анкера выбирается в зависимости от материала основания и определяется проектом. Его несущая способность подтверждается прочностным расчетом и испытанием на вырыв. При отсутствии на анкере прижимной шайбы, в ходе крепления кронштейна должна использоваться шайба из стали толщиной не менее 2 мм. Диаметр (сторона) шайбы должна превышать диаметр отверстия в кронштейне не менее чем на 10 мм. Требования к материалу шайбы идентичны, как и к материалу кронштейнов. При применении дюбелей с пластиковой гильзой в навесной фасадной системе без утепления, должна быть предусмотрена противопожарная теплоизоляция вокруг всех оконных и дверных проемов, предохраняющая гильзы от расплавления. Теплоизоляция выполняется из негорючего минераловатного утеплителя температурой плавления не менее 1000 °С плотностью не менее 80 кг/м³ толщиной не менее 100 мм вдоль вертикальных кромок проема на ширину не менее 300 мм и вдоль верхней кромки проема на высоту не менее 1200 мм. В пределах лоджий и балконов теплоизоляции не

требуется. В таблице 4 представлены все типы анкеров применяемых в навесной фасадной системе с вентилируемым зазором «СИЛМА-МП».

Таблица 4

№ п/п	Марка (тип)	Материал	Производитель	№ Технического свидетельства
1	Tech-KREP типа TSX-S, TSX-500, TSX PRO	Анкерный дюбель, рамный дюбель	ООО «Промпласт»	ТС-5500-18
2	Hilti HRD и HRV		HILTI (Лихтенштейн) Hilti, Feldkircherstrasse	ТС-5375-17
3	EJOT SDF, SDP		EJOT Holding GmbH & Co. KG (Германия)	ТС-5584-18
4	FASTY типа BF и BFK		S. B. Comp. spol. s r.o. (Чехия)	ТС-5350-17

➤ Тарельчатые дюбели для крепления утеплителя к стене-основанию.

Крепление плит утеплителя к основанию должно осуществляться с помощью дюбелей тарельчатого типа, в том числе из полимерных материалов с распорным элементом из негорючего материала, имеющих ТС и допущенных для применения в фасадных системах. Тарельчатые дюбели должны иметь перфорированную тарелку, исключаящую накопление под ней влаги из помещения. Распорные элементы тарельчатых дюбелей с полимерными гильзами могут быть изготовлены из углеродистой оцинкованной стали, если по данным теплотехнического расчета в стене не происходит выпадения конденсата. В противном случае допускается применение только коррозионностойких материалов. Размеры тарельчатых дюбелей определяются проектом. Плиты плотностью более 80 кг/м³ крепятся не менее чем 5-ю тарельчатыми дюбелями. Плиты внутреннего слоя (плотностью менее 80 кг/м³) устанавливают не менее чем на два тарельчатых дюбеля. В таблице 5 представлены все типы тарельчатых дюбелей применяемых в навесной фасадной системе с вентилируемым зазором «СИЛМА-МП».

Таблица 5

№ п/п	Марка (тип)	Материал	Производитель	№ Технического свидетельства
1	Tech-KREP типа IZM, IZL-T	Дюбели тарельчатые	ООО «ПРОМПЛАСТ»	ТС-5980-20
2	Hilti типа X-IE		HILTI (Лихтенштейн)	ТС-5851-19
3	ДФ1 (ДФ1-МБ ДФ1-МТГ)		ООО «Молдер»	ТС-5537-18
4	EJOT типов TID-T-L, TID-T-LS		ООО «Бипласт»	ТС-5310-17
5	EJOT типа EJOT H5 eco		ООО «Бипласт»	ТС-5460-18
6	РосДюбель типа RDK		ИП Бутюгов А.А.	ТС-5285-17

➤ Крепежные элементы для соединения элементов навесной фасадной системы

Для крепления между собой элементов навесной фасадной системы применяются вытяжные заклепки или самонарезающие винты, изготовленные из коррозионностойкой (нержавеющей), стали, или низкоуглеродистой стали с термодиффузионным покрытием не менее 25 мкм. При средне и сильноагрессивной среде эксплуатации крепежные элементы должны быть выполнены только из коррозионностойкой (нержавеющей) стали. Самонарезающие винты должны быть снабжены эластичной шайбой (прокладкой).

Кляммеры должны крепиться к направляющим профилям только вытяжными заклепками из коррозионностойких сталей диаметром 4 мм.

В таблице 6 представлены все типы элементов крепления применяемых в навесной фасадной системе с вентилируемым зазором «СИЛМА-МП».

ИЦ «ОГНЕСТОЙКОСТЬ»

Свидетельство

№ НСОПБ ЮАБО. Р. 09. ПР. 086
Действителен с 07.12.2017

Таблица 6

№ п/п	Марка (тип)	Материал	Производитель	№ Технического свидетельства
1	«FASTY» со стандартным и широким бортиком типов А/УС, А/А2, УС/УС, А2/А2	Заклепки вытяжные	S.V.Comp. spol. s.r.o. (Чешская Республика)	ТС-5894-19
2	Заклепки вытяжные «СИЛМА» типов А2/А2, St/St		ООО "Завод Стройпром"	ТС-5265-17
3	ДФ1 (ДФ1-МБ ДФ1-МТГ)	Винты самонаезающие	S.V.Comp. spol. s.r.o. (Чешская Республика)	ТС-5575-18
4	EJOT типов TID-T-L, TID-T-LS		EJOT Holding GmbH & Co.KG (Германия)	ТС-5345-17

➤ Крепежные элементы для закрепления элементов облицовки

Для крепления керамогранитных плит к направляющим каркаса системы должны применяться стальные кляммеры из следующих комплектов:

- Стандартные кляммеры типов ККР, ККС, ККК, ККЗ;
- Стандартные кляммеры с дистанциром типов ККРу, ККСу, ККК, ККЗ;
- Безззорные кляммеры типов ККР6, ККС, ККК6, ККЗ;
- Кляммеры с прямоугольными держателями (вариант 2) типов ККР/1, ККС/1, ККК/1, ККЗ/1.

Кляммеры должны изготавливаться из следующих материалов, в зависимости от агрессивности среды эксплуатации:

- В слабоагрессивных средах:
 - Из тонколистовой оцинкованной стали по ГОСТ 14918 с цинковым покрытием класса 1 и дополнительной защитой от коррозии лакокрасочным покрытием II или III групп по СП 28.13330.2017;
 - Из листового оцинкованного проката по ГОСТ Р 52246 с цинковым покрытием класса не ниже 275 и дополнительной защитой от коррозии лакокрасочным покрытием II или III групп по СП 28.13330.2017;
 - Из холоднокатаного горячеоцинкованного проката по ГОСТ Р 52146 из стали по ГОСТ 14918 с цинковым покрытием класса 1 и лакокрасочным покрытием II или III групп по СП 28.13330.2017;
- В средне- и сильноагрессивных средах:
 - Из коррозионностойкой (нержавеющей) стали по ГОСТ5582 (марки стали 08Х17т, 12Х17 по ГОСТ 5632);
 - Из коррозионностойкой (нержавеющей) стали по стандартам AISI 201, AISI 304, AISI 321 или AISI 430.

Начиная с высоты 5 м здания над и вдоль боковых сторон оконных проёмов должны быть установлены дополнительные кляммеры для исключения выпадения панелей облицовки при пожаре. Дополнительные кляммеры устанавливаются посередине вертикальных и горизонтальных сторон плит облицовки в пределах зоны, распространяющейся на высоту не менее 650 мм от верха оконного проема и на ширину 300 мм в каждую сторону от боковых откосов оконных проёмов.

Для крепления фиброцементных плит к направляющим каркаса системы должны использоваться вытяжные заклепки с широким бортиком. Заклепки должны быть изготовлены только из коррозионностойкой (нержавеющей) стали. При установке заклепок для предотвращения растрескивания плит устанавливаются специальные втулки из коррозионностойкой стали внутренним диаметром на 0,1-0,2 мм больше диаметра заклепок. Начиная с высоты 5 м здания над

и вдоль боковых сторон оконных проёмов должны быть установлены дополнительные заклепки для исключения выпадения панелей облицовки при пожаре. Дополнительные заклепки устанавливаются с шагом не более 300 мм в горизонтальном и вертикальном направлениях в пределах зоны, распространяющейся на высоту не менее 650 мм от верха оконного проема и на ширину 300 мм в каждую сторону от боковых откосов оконных проёмов. Дополнительные заклепки необходимо устанавливать начиная с высоты 5 м здания в зонах вблизи внутренних углов (в том числе в местах примыкания к остеклению балконов, лоджий) в обе стороны от него, если на расстоянии менее 1200 мм от этого угла находится проём. Размер зоны установки дополнительных заклепок по ширине 1200 мм в обе стороны от угла, по высоте на 2400 мм, начиная от уровня низа проема. Шаг установки заклепок не более 300 мм в горизонтальном и вертикальном направлениях.

Для крепления композитных кассет облицовки к направляющим каркаса системы должны использоваться вытяжные заклепки диаметром 4,0 и 4,8 мм в зависимости от метода крепления. Заклепки должны быть изготовлены из коррозионностойкой (нержавеющей) стали. Начиная с высоты 5 м здания над и вдоль боковых сторон оконных проёмов должны быть установлены дополнительные заклепки для исключения выпадения панелей облицовки при пожаре. Дополнительные заклепки устанавливаются с шагом не более 300 мм в горизонтальном и вертикальном направлениях в пределах зоны, распространяющейся на высоту не менее 650 мм от верха оконного проема и на ширину 30 мм в каждую сторону от боковых откосов оконных проёмов. Дополнительные заклепки, необходимо устанавливать начиная с высоты 5 м здания в зонах вблизи внутренних углов (в том числе в местах примыкания к остеклению балконов, лоджий) в обе стороны от него, если на расстоянии менее 1200 мм от этого угла находится проём. Размер зоны установки дополнительных заклепок по ширине 1200 мм в обе стороны от угла, по высоте - 2400мм, начиная от уровня низа проема. Шаг установки заклепок не более 300 мм в горизонтальном и вертикальном направлениях.

5. Цель и задачи исследования

Целью настоящего заключения является определение класса пожарной опасности и области применения навесной фасадной системы с вентилируемым зазором "СИЛМА-МП", которая предназначена для облицовки, вновь строящихся и реконструируемых зданий и сооружений различного назначения.

5.1 Требования нормативных документов

В соответствии с п.5.3.2 СП 2.13130.2012 строительные конструкции характеризуются огнестойкостью и пожарной опасностью.

Строительные конструкции классифицируются по пожарной опасности для определения степени участия строительных конструкций в развитии пожара и их способности к образованию опасных факторов пожара (п.2 Ст.34 Федерального закона №123-ФЗ от 22.07.2008).

Класс пожарной опасности строительных конструкций должен соответствовать принятому классу конструктивной пожарной опасности зданий, сооружений и пожарных отсеков. Соответствие класса конструктивной пожарной опасности зданий, сооружений и пожарных отсеков классу пожарной опасности применяемых в них строительных конструкций приведено в таблице 22 приложения к Федеральному закону №123-ФЗ от 22.07.2008 (п.6 Ст.87 Федерального закона №123-ФЗ от 22.07.2008).

Классы пожарной опасности строительных конструкций должны определяться в условиях стандартных испытаний по методикам, установленным нормативными документами по пожарной безопасности (п.9 Ст.87 Федерального закона №123-ФЗ от 22.07.2008). Определение классов пожарной опасности стен наружных с внешней стороны проводят по ГОСТ 31251-2008.

Испытательная лаборатория имеет право без проведения испытаний присваивать класс пожарной опасности конструкциям, аналогичным испытанным и классифицированным ранее, на основании сравнения их конструктивных решений и анализа результатов, проведенных ранее

испытаний. (п.4.4. ГОСТ 31251-2008).

Классы пожарной опасности строительных конструкций, аналогичных по форме, материалам, конструктивному исполнению строительным конструкциям, прошедшим огневые испытания, могут определяться расчетно-аналитическим методом, установленным нормативными документами по пожарной безопасности (п.10 Ст.87 Федерального закона №123-ФЗ от 22.07.2008).

По информации, предоставленной Заказчиком, класс пожарной опасности представленной на рассмотрение конструкции должен соответствовать - К0 (45).

5.2. Критерии оценки пожарной опасности

Критериями оценки пожарной опасности конструкций, регистрируемых при испытании и обследовании их образцов по ГОСТ 31251-2008, являются:

- наличие и значение теплового эффекта от горения или термического разложения материалов, из которых выполнены образцы испытываемой конструкции;
- возникновение вторичных источников зажигания, в течение непрерывного интервала времени не менее 5 сек.;
- обрушение хотя бы одного элемента образца или его части массой 1,0 кг и более;
- повреждения материалов образца (обугливание и оплавление с признаками горения).

Класс пожарной опасности стен наружных с внешней стороны, а также декоративно-облицовочных систем наружных стен определяют при помощи испытаний по ГОСТ 31251-2008 «Стены наружные с внешней стороны. Метод испытаний на пожарную опасность».

В процессе испытания регистрируют показания установленных датчиков теплового потока и термопар, а также следующие события и время их реализации, характеризующие пожарную опасность испытываемой конструкции:

- а) распространение горения по поверхности образца;
- б) воспламенение газов, выделяющихся при термическом разложении материалов, примененных при изготовлении образца, по его торцам;
- в) образование горящего расплава и (или) частиц, приводящее к воспламенению рубероида, расположенного у основания образца;
- г) высоту факела пламени;
- д) обрушение элементов образца.

После остывания образца испытываемой конструкции проводят его обследование с целью определения и регистрации размеров и характера повреждения материалов, примененных при изготовлении образца. При измерении размеров повреждения материалов образца обследуют все слои и элементы образца путем его вскрытия.

Повреждением не считается изменение цвета и оплавление материалов при отсутствии признаков горения. Не учитывается повреждение материалов толщиной менее 2 мм.

Защитно-декоративные системы и стены с декоративно-защитными системами подразделяют на классы пожарной опасности по наименее благоприятному показателю, определенному при испытании образцов испытываемой конструкции в соответствии с таблицей 2 ГОСТ 31251-2008.

6. Оценка класса пожарной опасности

Для определения класса пожарной опасности представленной на рассмотрение системы следует провести анализ её отличий (отклонений) от аналогичной конструкции, ранее прошедшей(-ших) оценку, соответствующей классу пожарной опасности К0, и их влияния на её пожарно-технические характеристики.

В ИЦ «Огнестойкость» ЗАО «ЦСИ» «Огнестойкость» были проведены испытания на пожарную опасность в соответствии с требованиями ГОСТ 31251-2008 фрагмента защитно-декоративной облицовочной системы навесного фасада с воздушным зазором «СИГМА» с каркасом из стальных

профилей, заполнением пространства между элементами каркаса вплотную к стене-основанию минераловатным утеплителем толщиной не менее 50 мм, ветровлагозащитной мембраной, и облицовкой плитками облицовочными «СИГМА» 25 мм с невидимым креплением для наружных стен. Воздушный зазор между облицовочным наружным слоем и утеплителем в образце составляет 20 мм (образован профилями для крепления облицовки). В результате проведенных испытаний установлено, что класс пожарной опасности испытанной ранее конструкции соответствует К0 (Протокол испытаний № 21 ск/и/по – 2019 от 04.07.2019).

В ходе сравнительно анализа было выявлено следующие:

- Кронштейны в ранее испытанной конструкции навесной фасадной системы выполнены из гнутой стали толщиной 2 мм, в представленной на рассмотрение конструкции кронштейны выполнены так же из гнутой стали толщиной от 2 до 3 мм, но несколько другой формы. Типы элементов крепления к стене-основанию идентичны;
- Элементы каркаса в ранее испытанной навесной фасадной системе (горизонтальные и вертикальные элементы) выполнены их стали толщиной 0,6 мм. В представленной на рассмотрение конструкции эти же вертикальные и горизонтальные элементы выполнены из стали толщиной 1,2-2 мм
- В обеих конструкциях навесных фасадных систем в качестве элементов крепления применяют вытяжные заклепки и/или стальные самонарезающие винты;
- В ранее испытанной конструкции навесной фасадной системы общая толщина минераловатного утеплителя составляет 50 мм, в представленной на рассмотрение конструкции минимальная толщина минераловатного утеплителя составляет так же 50 мм. Способ крепления минераловатного утеплителя в обеих навесных фасадных системах идентичны. Также в рассматриваемой навесной фасадной системе есть вариант исполнения без минераловатного утеплителя. По опыту ранее проведенных испытаний в ИЦ «Огнестойкость» АО «ЦСИ «Огнестойкость» изменение толщины минераловатного утеплителя или его отсутствие (в случае отсутствия необходимости утепления здания) не ухудшит пожарно-технические характеристики конструкции в целом, при условии выполнения герметичных оконных обрамлений (противопожарных коробов) препятствующих проникновению пламени и искр в воздушный зазор системы между и установки противопожарных окантовок из минераловатного утеплителя (советующих описанию п. 4.1.3 настоящего Заключение).
- Облицовки. Представленные на рассмотрения облицовки имеют технические свидетельства о пригодности для применения в строительстве (см. п. 3 Заключение), в которых указано что они могут быть использованы в конструкциях навесных фасадных систем класса пожарной опасности К0 по ГОСТ 31251-2008. На рассматриваемых подсистемах с классом пожарной опасности К0 на которые ранее получены технические свидетельства установлены облицовочные материалы отличные от тех, что представлены в настоящем Заключении, однако ранее на представленные облицовочные материалы так же были получены технические свидетельства и протоколы испытаний на класс пожарной опасности. Однако, применение рассматриваемых облицовок возможно только при наличии документов, разрешающих их применение в том числе в части их креплений;
- Обрамление оконных проемов в обеих конструкциях выполнено идентично в части применяемых материалов, их толщины и расположения. Единственным отличием является форма оконных обрамлений, что в свою очередь не приведет к ухудшению пожарно-технических характеристик этих узлов в целом;
- Воздушный зазор в ранее испытанной навесной фасадной системе составляет 20 мм, в представленной на рассмотрение конструкции воздушный зазор составляет не менее 50 мм. Стоит отметить, что при увеличении толщины воздушного зазора увеличивается общая толщина навесной фасадной системы. По опыту ранее проведенных испытаний, известно, что большая толщина системы навесного фасада влияет на высоту факела пламени, выходящего из проема и, соответственно, на распределение температур по

ИЦ «Огнестойкость»
Свидетельство о
выполнении работ
№ ИСОП ЮАВО.Н
действителен от 04.07.2017

поверхности плит облицовки рассматриваемой конструкции вверх в сторону уменьшения, позволяя тем самым конструкции фасада, в том числе плитам облицовки, воспринимать меньшие температурные нагрузки, что в свою очередь уменьшает вероятность их повреждения.

На основании изложенного следует считать, что представленная на рассмотрение конструкция навесных фасадных систем, соответствующая описанию по п.4 настоящего Заключения, относится к классу пожарной опасности К0, при соблюдении условий применения упомянутым техническим свидетельствам на облицовочные материалы.

7. Требования и условия применения

Подбор (выбор) сечения кронштейнов, удлинителей и направляющих каркаса по п.4 необходимо производить на основании статического расчета, но в любом случае толщина поперечного сечения стенок (полок/ребер) должна составлять не менее 2 мм в несущих кронштейнах, не менее 1,2 мм в удлинителях кронштейнов и не менее 1 мм в направляющих профилях каркаса, выполненных из стали защищенной от коррозии, не менее 1 мм в оконных кронштейнах, не менее 0,5 мм в профилях предназначенных для крепления облицовки; Вышеуказанный класс пожарной опасности системы и область применения наружных стен здания со смонтированными на них данными НФС, равно как и сами эти системы, действительны для зданий и наружных стен, соответствующих требованиям п. 1.3 ГОСТ 31251-2008, а именно:

– удельное значение пожарной нагрузки в любом помещении должно быть не более 700 МДж/м²;

– условная продолжительность пожара должна быть не более 35 минут; условную продолжительность пожара t_p , мин, вычисляют по формуле (1), которая приведена в п. 1.3 ГОСТ 31251-2008;

– расстояние между верхним обрезом оконного проема и нижним обрезом оконного проема, расположенного выше этажа, должно быть не менее 1,2 м;

– наружные стены здания не должны иметь наклона наружу;

По периметру сопряжения рассматриваемой фасадной системы с другими системами утепления (штукатурными или навесными), или наружными ненесущими навесными стенами со светопрозрачными заполнениями (в том числе с витражными) их следует разделять по границе контакта полосами из стали толщиной не менее 0,5 мм и высотой, равной большей из толщин сопрягаемых систем.

7.1.1 Шаг расстановки кронштейнов каркаса по п.4 определяется статическим расчетом.

а) над оконными («витражными», дверными и др.) проемами каждого этажа здания/сооружения, в том числе над внешними без заполнения (воздушными) или остекленными проемами балконов, лоджий, галерей, над светопрозрачным заполнением наружных стен и т.п.; высоту каждого такого участка «над проемом» этажа следует принимать равной не менее 1,2 м, считая от верхнего откоса/обреза этого «проема», ширину - равную ширине «проема» с припуском не менее чем по 0,3 м влево и вправо;

б) в вертикальных простенках шириной 1,0 м и менее, образуемых смежными оконными (дверными, «витражными» и др.) проемами одного помещения - на всю ширину такого простенка и на всю высоту наибольшего по высоте из образующих простенок проемов, с припуском не менее 1,2 м вверх от его формируемого верхнего откоса;

в) в вертикальных створах с шириной не менее чем по 1,5 м в обе боковые стороны от вершины внутреннего вертикального угла с шириной раскрытия «135° и менее» (в том числе образуемого: глухими, без проемов, участками наружных стен; глухой стеной и светопрозрачным заполнением примыкающей стены; светопрозрачным заполнением одной стены с таким же заполнением примыкающей стены; любой из указанных стен и «витражом», светопрозрачным внешним ограждением балкона, лоджии, галереи, или светопрозрачным внешним ограждением лоджии, галерей, и т.п.), но только в том

обязательном случае, когда хотя бы с одной боковой стороны от вершины такого угла фасадной системы на удалении по горизонтали 1,5 м и менее расположено светопрозрачное заполнение стены или проем (оконный, дверной, «витражный», внешнее остекление балкона, внешнее остекление или воздушный без заполнения проем лоджии, галереи и т.п.); высоту каждого такого участка в обоих этих створах следует принимать от уровня нижнего обреза каждого расположенного в этом створе(ах) или вплотную примыкающего к нему сбоку проема (для лоджий, галерей и остекленных балконов без капитального ограждения по контуру их нижнего перекрытия – от уровня их «пола») до уровня не менее +2,5 м над верхним обрезом этого проема в створе(ах); ширину каждого такого участка следует принимать равной не менее 1,5 м в обе боковые стороны от вершины внутреннего вертикального угла системы; при определении минимальной высоты и ширины участков над «проемами», которые вплотную примыкают к внешней боковой границе или лишь частично попадают в пределы вертикальных створов вышеуказанной ширины, в отношении только выступающей из створа части проема допускается руководствоваться указаниями п.7.1.1 «а»; во внутреннем объеме имеющих высоту не более 3,5 м и не выполняющих функцию эвакуационных и аварийных выходов лоджий, галерей, переходов требования п.7.1.1 «б» и п.7.1.1 «в» допускается не выполнять, но необходимость выполнения требований п.7.1.1 «а» сохраняется;

7.1.2 Для указанных в п.7.1.1 «в» внутренних вертикальных углов с шириной глухой концевой (без проемов и без продолжения по внешнему краю) боковой стороны не более 0,25 м, но при условии, что расположенный по другую сторону от вершины такого угла «проем» удален от нее на расстояние не менее 1 м по горизонтали, требование п.7.1.1 «в» допускается не выполнять, но необходимость выполнения требования п.7.1.1 «а» сохраняется;

7.1.3 Крепление кронштейнов каркаса к строительному основанию, в том числе через прокладки-терморазрывы – с помощью имеющих «Техническое свидетельство» на применение в фасадных системах анкеров из коррозионностойкой стали и/или из стали с антикоррозионным покрытием и/или анкерных дюбелей с пластиковой гильзой и сердечником из вышеуказанных сталей; количество анкеров/анкерных дюбелей для крепления кронштейна каркаса следует определять статическим по итогам натурных испытаний анкера на вырыв.

7.1.4 Горизонтальный шаг расстановки вертикальных и горизонтальных несущих профилей каркаса должен определяться статическим расчетом.

7.1.5 Шаг крепления вертикальных направляющих, к кронштейнам каркаса (к удлинителям кронштейнов при их использовании) – с помощью заклепок и/или самонарезающих винтов из коррозионностойкой стали или, при согласовании с ФАУ «Федеральный центр технической оценки продукции в строительстве» («ФЦС»), из стали с антикоррозионным покрытием; диаметр и количество заклепок и/или самонарезающих винтов (но не менее двух штук) в каждом узле крепления следует принимать по статическому расчету; крепление к кронштейну удлинителя (при его использовании) – с помощью вышеуказанных заклепок; при этом требуемый размер крепежных элементов и их необходимое количество на одно соединение следует также принимать по статическому расчету;

7.1.6 Между вертикальными направляющими каркаса и наружной поверхностью утеплителя следует организовать зазор в свету не менее 20 мм, за исключением зон с периметрическими горизонтальными рассечками (см. п.4).

7.2 Утепление

При необходимости устройства дополнительного теплоизолирующего слоя в декоративно-лицевочной системе (вариант исполнения системы «с утеплителем») необходимо применять утеплитель проектной толщины, выполняемый согласно указаниям п.п.7.3.1-7.3.5:

7.2.1 «Одномарочный» (состоящий по толщине из плит одной марки) однослойный или «одномарочный» многослойный минераловатный утеплитель проектной толщины,

негорючий (по ГОСТ 30244-94), с волокнами из каменных пород, температурой плавления не менее 1000 °С, имеющий «Техническое свидетельство» на применение в фасадных системах;

- 7.2.2 И/или, при согласовании «ФЦС», «комбинированный» утеплитель (многослойный утеплитель, состоящий по толщине из минераловатных плит двух марок): – наружный (верхний) слой проектной толщины, не менее 50 мм, из указанных в п.7.3.1 минераловатных плит с волокнами из каменных пород, внутренний слой проектной толщины из негорючих (по ГОСТ 30244) минераловатных плит с волокнами из каменных пород, но другой марки (меньшей плотности), имеющих «Техническое свидетельство» на применение в фасадных системах, или внутренний слой из негорючих (по ГОСТ 30244) минераловатных плит из стеклоштапельного волокна, имеющих «Техническое свидетельство» на применение в фасадных системах;
- 7.2.3 Независимо от варианта исполнения утеплителя наружной стены требование п.7.2.3 о недопустимости применения минераловатных плит из стеклоштапельного волокна для «окантовок» по контуру проемов сохраняется;
- 7.2.4 Применение в наружном и во внутренних слоях утеплителя фасадной системы из негорючих минераловатных плит, но с горючим (группы Г1...Г4 по ГОСТ 30244) «кашированием» внешней поверхности или горючими составами для приклеивания этого «каширования» не допускается;
- 7.2.5 Крепление плит утеплителя к строительному основанию (наружной стене) производить только имеющими официальный допуск на применение в фасадных системах дюбелями тарельчатого типа (не менее 5 штук для однослойного утепления или верхнего слоя при двухслойном утеплении, при этом внутренний слой крепить двумя тарельчатыми дюбелями);

7.3 Ветровлагозащита

Однослойную негорючую (по ГОСТ 30244) ветровлагозащитную мембрану поверх утеплителя (необходимость установки мембраны определяется проектом на строительство), с перехлестом смежных полотен используемого в мембране материала по 100...150 мм, следует использовать в рассматриваемой системе согласно указаниям и соответствующие п.п.7.4.1-7.4.4:

- 7.3.1 Допустимо применять только негорючие (по ГОСТ 30244), не поддерживающие и не распространяющие горение ветро-гидрозащитные мембраны, имеющие «Техническое свидетельство» на право применения в навесных фасадных системах;
- 7.3.2 Установка ветровлагозащиты, в том числе из негорючих материалов, поверх плит утеплителя с горючей (по ГОСТ 30244) «кашировкой» наружной поверхности и/или горючим материалом для крепления/ фиксации этой «кашировки» к поверхности плит утеплителя не допускается;
- 7.3.3 Крепление ветровлагозащиты (при ее использовании в системе) к строительному основанию сквозь утеплитель производить только имеющими официальный допуск на применение в фасадных системах дюбелями тарельчатого типа.

7.4 Навесная фасадная система без утепления.

При варианте исполнения рассматриваемой фасадной системы «без утеплителя» следует выполнять локальную теплоизоляцию опорных, примыкающих (в том числе через прокладку-терморазрыв) к строительному основанию, площадок стальных кронштейнов каркаса, закрепленных к наружной стене имеющими пластиковую гильзу анкерами/анкерными дюбелями согласно указаниям п.п.7.5.1-7.5.4:

- 7.4.1 Локальную теплоизоляцию кронштейнов каркаса по п.7.4.1 в «обязательном порядке» следует выполнять на следующих участках фасада:
- 7.4.2 На участках над проемами; при этом высоту каждого такого участка следует принимать не менее 1,2 м, считая от верхнего откоса/обреза проема;

- 7.4.3 Вдоль боковых откосов проемов высоту каждого такого участка следует принимать равной высоте соответствующего «проема», ширину – не менее 0,5 м, считая от бокового откоса/обреза проема;
- 7.4.4 В вертикальных простенках между проемами этажа, принадлежащими одному помещению; при этом высоту каждого такого участка следует принимать равной высоте образующих простенок проемов с припуском не менее 1,2 м вверх от уровня верхнего откоса наиболее высокого из этих проемов;
- 7.4.5 В вертикальных створах по обе стороны от вершины внутренних вертикальных углов с шириной раскрытия «135° и менее», на всю высоту и ширину, но только при реализации оговоренных в п.7.1.1 «в» условий по расположению «проемов»; при этом послабляющие допущения п.7.1.1 «в» для внутреннего объема имеющих высоту не более 3,5 м лоджий, галерей, переходов, на локальную теплоизоляцию кронштейнов уже не распространяются;
- 7.4.6 Для указанных в п.7.5 внутренних вертикальных углов с шириной глухой концевой (без проемов и без продолжения по внешнему краю) боковой стороны не более 0,25 м, но при условии, что расположенный по другую сторону от вершины такого угла «проем» удален от нее на расстояние не менее 1 м по горизонтали, требование п.7.5.5 допускается не выполнять, но необходимость выполнения требования п.7.5.6 сохраняется;
- 7.4.7 На остальных, кроме указанных в п.7.5.1, участках фасада здания вышеуказанную локальную теплоизоляцию кронштейнов каркаса 7.1 допускается не выполнять;
- 7.4.8 Локальную теплоизоляцию стальных кронштейнов при варианте исполнения фасадных систем «без утеплителя» следует осуществлять полосой/сегментами из указанных в п.7.2.2 негорючих минераловатных плит (с волокнами из каменных пород); у кронштейнов следует полностью защищать опорную (примыкающую своей плоскостью к строительному основанию, в т.ч. через прокладку) полку; теплоизоляцию опорных полок кронштейнов следует осуществлять полосой/сегментом из минераловатных плит толщиной не менее 0,05 м по всей площади полки, с припуском не менее чем по 0,02 м за пределы каждого из ее торцов и прокладки-терморазрыва; теплоизоляцию «перпендикулярной» строительному основанию полки стальных кронштейнов допускается не выполнять.

7.5 Использование полиамидных анкеров и/или анкерных металлических дюбелей с гильзой и сердечником из стали для крепления кронштейнов

В том случае если кронштейны каркаса системы закреплены к стене с помощью полиамидных анкеров/анкерных металлических дюбелей с гильзой и сердечником из стали локальная теплоизоляция этих кронштейнов не требуется;

7.6 Устройство сборных «противопожарных» коробов обрамлений проемов

Сборный «противопожарный» короб обрамления у каждого оконного («витражного», дверного и др.) проема, в том числе «остекленного» внешнего проема лоджии/ балкона, галереи и т.п., в фасадной системе, одновременно выполняющий функцию облицовки откосов этого же проема следует выполнять согласно указаниям п.п.7.7.1-7.7.10:

- 7.6.1 Короб следует выполнять из изготовленных из тонколистовой (с позиций пожарной безопасности толщиной не менее 0,5 мм) коррозионностойкой стали или из стали с антикоррозионным покрытием, при необходимости тонкослойно окрашенных, составленных в единое целое панелей обрамления-облицовки верхнего и боковых откосов проема; после сборки короб принимает при виде спереди условно П-образную форму;
- 7.6.2 Длина в коробе стальной панели обрамления-облицовки верхнего откоса проема должна быть равна видимой формируемой длине этого откоса с припуском не менее чем по 25 мм со стороны каждого поперечного торца панели; длина в коробе стальной панели обрамления-облицовки бокового откоса проема должна быть равна видимой формируемой длине этого откоса; при выполнении любой из стальных панелей короба составной по длине откоса ее составные части следует скреплять между собой аналогично или с помощью накладок из стали с использованием заклепок или самонарезающих винтов из

- коррозионностойких сталей и/или, при согласовании с «ФЦС», сталей с антикоррозионным покрытием; шаг такого крепления не должен превышать 0,1 м; в плоскости верхнего и боковых откосов проема ширина в плане стальных панелей обрамления-облицовки должна быть равна (или быть не менее) формируемой ширине (глубине) этих откосов; выполнение стальных панелей обрамления откосов составными по ширине откосов не рекомендуется;
- 7.6.3 Все смежные друг с другом стальные панели короба, следует составлять в заводских условиях или непосредственно при монтаже на фасаде в единый, условно П-образный (вид спереди) «противопожарный» короб с применением заклепок из коррозионностойкой стали и/или, при согласовании с «ФЦС», из стали с антикоррозионным покрытием, с использованием (при необходимости) стальных закладных деталей (уголков и т.п.); в каждом узле примыкания «панель облицовки верхнего откоса – панель облицовки бокового откоса» следует выполнять как минимум по две точки крепления вдоль длины примыкания;
- 7.6.4 «Противопожарный» короб следует во всех случаях крепить к наружной стене (строительному основанию); крепление короба к конструкции заполнения проема не отменяет необходимости его крепления к строительному основанию; крепление короба к строительному основанию следует осуществлять согласно указаниям п.п. 7.7:
- 7.6.5 Крепление короба к строительному основанию следует осуществлять с использованием стальных закладных деталей – «крепежных» уголков (аквилонов) и/или оконных кронштейнов (удлиннителей);
- 7.6.6 «Крепежный» уголок (аквилон) - устанавливаемый на всю длину верхнего и боковых обрезов проема гнутый кронштейн-уголок из листовой (с толщиной 0,5-2 мм) коррозионностойкой стали или стали с антикоррозионным покрытием, одна полка которого может быть снабжена захватом типа «крокодил», в который вставляется панель короба; при необходимости «крепежный» кронштейн-уголок может быть тонкослойно окрашен; уголок вдоль верхнего обреза проема следует устанавливать с выпусками не менее чем по 30 мм в обе боковые стороны за пределы этого обреза; верхние торцы кронштейнов-уголков, установленных по боковым обреза проема, должны без зазора в свету примыкать к выпускам уголка у верхнего обреза проема; одну полку «крепежного» кронштейна-уголка с шириной не менее 100 мм следует накладывать внахлест на стену вдоль длины обреза проема и параллельно ему, вторую его полку с шириной не менее 40 мм, в т.ч. с захватом типа «крокодил», следует ориентировать от стены наружу и перпендикулярно стене; закреплять «крепежные» кронштейны-уголки к наружной стене следует указанными в п.7.1.5 анкерами или анкерными дюбелями в один продольный ряд по длине уголка с продольным шагом не более 400 мм у верхнего и не более 600 мм у боковых обрезов проема;
- 7.6.7 В зоне верхних откосов проема стальные панели «противопожарного» короба (стальные панели обрамления-облицовки верхних откосов проемов) следует ориентировать под прямым углом к наружной плоскости стены-основания; при наличии в кронштейнах-уголках захватов типа «крокодил» панели следует задвигать обращенным к стене открытым продольным ребром в паз установленных вдоль обрезов проема «крепежных» кронштейнов-уголков; затем следует закрепить панели короба к этим «крепежным» кронштейнам-уголкам с помощью размещаемых в один продольный ряд с шагом не более 300 мм по длине каждой панели, на расстоянии 15-25 мм от обращенного к проему продольного ребра панели, заклепок или самонарезающих винтов из коррозионностойкой стали или, при согласовании с «ФЦС», стали с антикоррозионным покрытием;
- 7.6.8 В плоскости формируемых верхнего и боковых откосов проема тыльная поверхность стальных панелей «противопожарного» короба, независимо от варианта их крепления к строительному основанию, должна вплотную, без зазора в свету, примыкать к обращенным к ним торцам минераловатных плит утеплителя по п.7.3 (при наличии утепления по п.7.3) или «окантовок» по п.7.2 (для систем без утепления);
- 7.6.9 Стальную панель обрамления-облицовки верхнего откоса каждого проема следует также во всех случаях дополнительно крепить примерно посередине длины панели/откоса и с шагом

по длине не более 500 мм ко всем установленным над проемом, в пределах его ширины, вертикальным направляющим каркаса фасадной системы; это крепление следует осуществлять с помощью заклепок или самонарезающих винтов из коррозионностойкой стали или, при согласовании с «ФЦС», из стали с антикоррозионным покрытием, сквозь вертикально ориентированную отгиб-«юбку» стальной панели; элементы крепления следует размещать в один продольный ряд по дине этого отгиба-«юбки», примерно посередине его высоты;

7.6.10 Стальную панель обрамления-облицовки бокового откоса каждого проема следует также во всех случаях дополнительно крепить по длине панели/откоса к ближайшей к проему сбоку вертикальной направляющей каркаса фасадной системы; это крепление следует выполнять с продольным шагом 600 мм аналогично охарактеризованному в п.7.7.8 для стальной панели обрамления-облицовки верхнего откоса проема;

7.7 Обрамление воздушных (без заполнения) проемов.

При установке рассматриваемой фасадной системы на участках зданий, примыкающих к внешним обрезах ограждающих конструкций воздушных (без заполнения) проемов лоджий, галерей и т.п., следует также в общем случае выполнять обрамление «откосов» этих проемов согласно проекту; необходимость, тип и способ установки, а также размеры обрамлений воздушных (без заполнения) проемов для конкретного объекта строительства следует определять в рамках экспертизы проекта.

7.8 Облицовка внешней поверхности фасадной системы.

Тип облицовки, размеры сегментов и их толщина определяется наличием документов, допускающих их применение.

Оценка возможности применения рассматриваемой системы в любом качестве на парапетной части балконов, лоджий и т.п., за исключением парапетов балконов, лоджий и т.п., которые не имеют продухов, уклона наружу и выполнены из кирпича, бетона, железобетона и других подобных негорючих материалов с плотностью не менее 600 кг/м³, с плотной (без «пустошовки») заделкой негорючими материалами стыков (швов), предметом настоящего заключения не является; при устройстве рассматриваемой фасадной системы на «капитальных» парапетах балконов, лоджий и т.п., отвечающих вышеуказанным требованиям, имеющих толщину не менее 100 мм и механические характеристики, позволяющие крепить фасадную систему к внешней поверхности парапета, следует руководствоваться всеми положениями настоящего Заключения как для самих наружных стен здания.

7.9 Воздушный (вентиляционный) зазор

Величину воздушного зазора (при варианте исполнения фасадной системы «с утеплителем» - расстояние от тыльной поверхности панелей облицовки до внешней поверхности утеплителя наружной стены, а при исполнении системы «без утеплителя» - расстояние от тыльной поверхности панелей облицовки до внешней поверхности самой наружной стены) в рассматриваемой системе следует принимать не менее 40 мм;

7.10 Горизонтальные периметрические «противопожарные» рассечки

Горизонтальные периметрические рассечки – элементы, «рассекающие» систему поперек (в плоскости перпендикулярной наружной плоскости строительного основания), предусматриваемые по всей длине периметра здания для ограничения распространения пожара (продуктов горения – пламя и искры) внутри системы, в т. ч. внутри воздушного (вентиляционного) зазора.

Горизонтальные рассечки по всей длине периметра здания следует выполнять согласно указаниям п.п.7.12.1-7.12.8:

7.10.1 Горизонтальные рассечки следует устанавливать при исполнении фасадной системы с ветро-гидрозащитными материалами, в т. ч. Мембранами и облицовками из композитных материалов;

- 7.10.2 Рассечки следует изготавливать из стальных оцинкованных или, при согласовании с ФЦС, окрашенных тонкослойными покрытиями профилей;
- 7.10.3 Горизонтальные рассечки следует устанавливать по всей длине горизонтального периметра фасада здания, начиная с 1-го этажа, не реже чем через каждые пять этажей этажа, но не реже чем через каждые 15 м высоты здания; при выполнении фасадной системы «с утеплителем с применением ветро-гидрозащитных мембран группы горючести Г1», который полностью по толщине или в своем наружном слое толщиной не менее 50 мм выполнен из негорючих (по ГОСТ 30244) минераловатных плит на основе каменного волокна, рассечки должны перекрывать без зазора в свету все расстояние между тыльной поверхностью панелей облицовки и наружной поверхностью этого утеплителя; при применении утеплителя, выполненного по всей толщине из минераловатных плит на основе стеклошпательного волокна рассечки должны перекрывать без зазора в свету все расстояние между тыльной поверхностью панелей облицовки и наружной поверхностью самой стены здания; При применение ветро-гидрозащитных мембран группы горючести НГ установка горизонтальных рассечек не требуется.
- 7.10.4 Смежные по длине каждого сегмента рассечки должны примыкать друг к другу с перехлестом не менее чем на 50 мм;
- 7.10.5 Рассечки следует изготавливать из листовой стали толщиной не менее 0,5 мм; для обеспечения вентиляции в рассечках допускается предусматривать отверстия диаметром 5-8 мм, с расстоянием между ними не более 18 мм;
- 7.10.6 Рассечки (вертикальные и горизонтальные) должны устанавливаться со стороны открытых торцов системы и торцов, примыкающих к витражам и другим системам утепления;
- 7.10.7 Крепление рассечки к строительному основанию (наружной стене) или к фасадной системе следует выполнять в один продольный ряд по длине каждого сегмента рассечки с продольным шагом 0,3-0,5 м;
- 7.10.8 В пределах внутреннего объема «не остекленных» лоджий и имеющих перекрытие сверху «не остекленных» галерей и т. п. рассечки допускается не устанавливать;

7.11 Позэтажные горизонтальные отсечки

Позэтажные горизонтальные отсечки - элементы, «рассекающие» систему поперек (в плоскости перпендикулярной наружной плоскости строительного основания), предусматриваемые локально на (в) наиболее «ответственных» участках фасада здания, для ограничения распространения пожара (продуктов горения – пламя и искры) внутри системы, в т.ч. внутри воздушного (вентиляционного) зазора.

Позэтажные горизонтальные отсечки следует выполнять при исполнении фасадной системы с ветро-гидрозащитными материалами, в т. ч. мембранами и облицовками из композитных материалов в соответствии с п.п.7.13 и устанавливать в указанных в п.7.1.1 «в» вертикальных створах с шириной по 1,5 м (не менее) в обе боковые стороны непосредственно от вершины внутреннего (входящего) вертикального угла с шириной раскрытия «135° и менее» на каждом пятом этаже, но не реже чем через 15 м по высоте;

- 7.11.1 Такие горизонтальные отсечки в указанных внутренних вертикальных углах (далее по тексту - угловые отсечки) следует устанавливать, как при исполнении фасадной системы «с утеплителем», так и «без утеплителя»;
- 7.11.2 На участках, где установлены периметрические горизонтальные рассечки п.7.12, устанавливать угловые (локальные) отсечки не требуется;
- 7.11.3 Угловые отсечки допускается не устанавливать во внутренних вертикальных углах в пределах внутреннего объема «не остекленных» балконов и лоджий, имеющих перекрытие сверху «не остекленных» галерей и т.п.;
- 7.11.4 В качестве материала для изготовления угловых отсечек следует использовать листовую сталь толщиной не менее 0,5 мм;
- 7.11.5 Отсечку следует выполнять без разрывов (зазоров) по длине, смежные по длине каждого сегмента отсечки должны примыкать друг к другу с перехлестом не менее чем на 50 мм;

8. Область применения

8.1 С позиций пожарной безопасности областью применения наружных стен здания, отвечающих требованиям п.7 настоящего заключения со смонтированной на них навесной фасадной системой «СИЛМА-МП» класса пожарной опасности К0 по ГОСТ 31251 (в составе и с конструктивным решением, охарактеризованными в п.4 и п.7 настоящего заключения), равно как и самой этой системы, в соответствии с таблицей 22 приложения к Федеральному закону №123-ФЗ от 22.07.2008 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» при условии соблюдения требований п.7 настоящего заключения являются здания и сооружения классов конструктивной пожарной опасности С0...С3, всех классов функциональной пожарной опасности и всех степеней огнестойкости (по Федеральному закону №123-ФЗ).

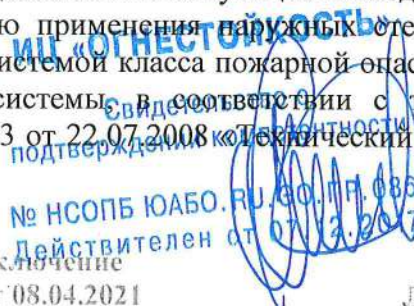
8.2 Вышеуказанные класс пожарной опасности К0 по ГОСТ 31251 и область применения с позиций обеспечения пожарной безопасности наружных стен здания со смонтированной на них навесной фасадной системой «СИЛМА-МП» (в составе и с конструктивным решением, охарактеризованными в п.п.7.1-7.13), равно как и самой этой системы, действительны для зданий, соответствующих требованиям п.п.1.3 ГОСТ 31251-2008, а именно:

- удельное значение пожарной нагрузки в любом помещении должно быть не более 700 МДж/м^2 (авт.: в пересчете на древесину хвойных пород – не более 50 кг/м^2);
- условная продолжительность пожара t_n должна быть не более 45 мин;
- расстояние между верхним обрезом оконного проема и нижним обрезом оконного проема вышележащего этажа должно составлять не менее 1,2 м;
- наружные стены здания не должны иметь наклона наружу;
- наружные стены здания с обеих сторон должны быть выполнены из негорючих материалов (бетона, кирпича, железобетона и других сходных с ними по теплотехническим характеристикам негорючих материалов) толщиной не менее 60 мм, плотностью не менее 600 кг/м^3 , с механическими характеристиками, позволяющими крепить к их внешней поверхности защитно-декоративные системы;
- наружные стены здания должны также иметь плотную (без «пустошовки») заделку стыков (швов) между конструкциями и/или элементами конструкций наружных стен, не считая деформационных швов и монтажного уплотнения оконных (дверных) блоков).

Кроме того, высотность (этажность) самих зданий не должна превышать установленную действующими СП (СНиП), сами здания должны соответствовать требованиям действующих СП (СНиП) в части обеспечения безопасности людей при пожаре.

Поскольку огневые испытания по ГОСТ 31251 проводятся при вертикальном расположении образца фасадной системы, присвоенный системе «СИЛМА-МП» класс пожарной опасности К0 действителен только для случаев ее монтажа либо в вертикальном положении, либо с уклоном по высоте (в направлении от ниже– к вышерасположенной высотной отметке) не более 45° в сторону внутреннего объема здания. Для классификации по пожарной опасности наружных стен зданий со смонтированной на них фасадной системой с уклоном по высоте в противоположную сторону требуется их испытание с проектным, либо предельным уклоном. Такие испытания не проводили. Для случая с уклоном конструкции по высоте в противоположную от внутреннего объема здания сторону, без испытаний, рассматриваемой фасадной системе «СИЛМА-МП» может быть присвоен только класс пожарной опасности К3 до момента проведения соответствующих исследований.

8.3 С позиций пожарной безопасности областью применения наружных стен здания со смонтированной на них навесной фасадной системой класса пожарной опасности К3 по ГОСТ 31251, равно как и самой такой системы, в соответствии с таблицей 22 приложения к Федеральному закону №123-ФЗ от 22.07.2008 «Технический регламент о



требованиях пожарной безопасности» являются здания и сооружения V степени огнестойкости, классов С2 и С3 конструктивной пожарной опасности.

8.4 Наибольшая высота применения рассматриваемой навесной фасадной системы «СИЛМА-МП» (в составе с конструктивными техническими решениями) для зданий различного функционального назначения, классов конструктивной пожарной опасности устанавливается в зависимости от класса пожарной опасности системы (К0) нормативными документами по п.2 настоящего Заключение.

8.5 Решение о возможности применения с позиций обеспечения пожарной безопасности навесной фасадной системы «СИЛМА-МП» (в составе и с конструктивными техническими решением по п.4 настоящего заключения) на зданиях, не отвечающих требованиям настоящего заключения, и для зданий сложной архитектурной формы (с наличием выступающих/западающих участков фасада; наличие внутренних вертикальных углов с шириной раскрытия менее 90°; наличие галерей, переходов и т.п.; примыкание системы к другим системам теплоизоляции - отделки, облицовки) следует принимать в установленном порядке при представлении проекта привязки системы к конкретному объекту, прошедшего экспертизу в организациях, обладающих правом подготовки соответствующих заключений.

Отступления от охарактеризованного в п.4 конструктивно-технического решения рассматриваемой навесной фасадной системы СИЛМА-МП», в том числе возможность замены предусмотренных в системе материалов и изделий на другие (за исключением оговоренных п.4 настоящего заключения), следует согласовывать в установленном порядке при согласовании с разработчиком настоящего Заключение.

9. Дополнительная информация

При монтаже фасадных систем любых типов и модификаций, дополнительного оборудования, проведении ремонтных и любых других работ следует исключить попадание открытого пламени, искр, горящих и тлеющих частиц в воздушный зазор и на поверхность элементов системы, а также нагрев последних выше допустимых (паспортных) температур их эксплуатации. При проведении монтажа фасадных систем и выполнении указанных работ следует соблюдать требования «Правил противопожарного режима в РФ» (ППР 2012, утв. постановлением Правительства РФ от 25.04.2012 (ред. от 23.04.2020) № 390) независимо от степени огнестойкости, класса конструктивной и функциональной пожарной опасности здания, класса пожарной опасности фасадной системы. Выполнение работ по монтажу фасадных систем следует проводить монтажным организациям и монтажникам, обладающим необходимыми навыками, соответствующими документами (допуск, лицензии и пр.), прошедшими специальное обучение и подготовку.

Установка поверх или внутри фасадных систем любого электрооборудования, включая прокладку электросетей (в том числе слаботочных), предметом настоящего заключения не является. Требования к оборудованию, конструктивный способ его установки, включая прокладку коммуникаций, требования к ним, порядок и сроки планового и профилактического осмотра и ремонта всего контура, должны быть разработаны компетентной специализированной организацией, исходя из условий предотвращения нагрева всех комплектующих конкретной фасадной системы выше паспортных температур их эксплуатации и исключения воздействия на комплектующие системы искр, пламени или тления, и утверждены в установленном порядке. Без выполнения этих требований установка такого оборудования поверх или внутри фасадных систем любого типа и модификаций независимо от степени огнестойкости, класса конструктивной и функциональной пожарной опасности здания, класса пожарной опасности фасадной системы не допускается.

Подразделения органов ГПС МЧС России должны быть проинформированы Застройщиком о возможности падения в случае пожара мелких фрагментов (менее 1 кг) из системы «СИЛМА-МП».

Над эвакуационными выходами из здания с рассматриваемой фасадной системой «СИЛМА-МП» следует устанавливать навесы (козырьки) из ударопрочных материалов (по ГОСТ 30244)

материалов. Навесы должны перекрывать всю ширину соответствующего выхода с припуском не менее 0,5 м влево и вправо от него. Длина вылета навеса от плоскости фасада должна составлять не менее 1,2 м при высоте здания до 15 м и не менее 2,0 м при высоте здания более 15 м.

В зданиях с рассматриваемой фасадной системой «СИЛМА-МП» следует устанавливать над балконами, выносными (выступающими за основную плоскость фасада здания) галереями и т.п., над которыми в их створе располагаются оконные проемы, «навесы» из негорючих (по ГОСТ 30244) материалов, которые должны полностью перекрывать всю площадь горизонтальной проекции таких балконов, выносных галерей и т.п. При этом перекрытие самого балкона, выносной галереи и т.п. следует считать таким навесом для расположенных ниже, если над последними отсутствуют промежуточные оконные проемы.

При наличии в здании участков с разновысокой кровлей ее следует выполнять по п.5.18 СП17.13330.2011 «Кровли. Актуализированная редакция СНиП II-26-76» (как «эксплуатируемую», с защитным слоем из негорючих материалов) по всему контуру сопряжения с примыкающей к ней сверху рассматриваемой фасадной системой «СИЛМА-МП», включая случаи монтажа системы на верхних обрезах (полках) и с обратной стороны парапетов над кровлей, на следующие расстояния от границы сопряжения:

- для верхнего обреза и обратной стороны парапетов – на расстояние не менее высоты парапета, но не менее 1 м; в противном случае следует выполнять облицовку парапета как сверху, так и с его обратной стороны из негорючих материалов, например, - из тонколистовой стали;
- для прочих участков – на расстояние не менее 1/4 высоты расположенной над кровлей фасадной системы, но не менее 3 м.

При несоблюдении требований п.7 настоящего заключения наружные стены со смонтированной на них навесной фасадной системой «СИЛМА-МП», равно как и сама эта система, относятся в соответствии с ГОСТ 31251 к классу пожарной опасности К3 до момента получения соответствующих положительных результатов огневых испытаний или заключений, учитывающих такие изменения в системе. Поэтому при несоблюдении требований п.7-8, а также любого из требований настоящего Заключения, областью применения данной системы с позиций пожарной безопасности в соответствии с таблицы 22 Федерального закона №123-ФЗ от 22.07.2008 являются здания и сооружения V степени огнестойкости, классов С2 и С3 конструктивной пожарной опасности.

Для зданий V степени огнестойкости, классов С2 и С3 конструктивной пожарной опасности соблюдение требований п.7-8 настоящего заключения с позиций нормативных требований пожарной безопасности не является обязательным в связи со следующими обстоятельствами:

- согласно положениям Федерального закона №123-ФЗ от 22.07.2008, класс пожарной опасности наружных стен с внешней стороны для зданий класса С2 конструктивной пожарной опасности должен быть не ниже К3; в свою очередь класс К3 соответствует наихудшему из возможных для фасадных систем по ГОСТ 31251, этот класс присваивается конструкции без проведения огневых испытаний;
- по Федеральному закону №123-ФЗ от 22.07.2008 класс пожарной опасности наружных стен с внешней стороны для зданий класса С3 конструктивной пожарной опасности не нормируется.

Однако следует учитывать, что последствия пожара в указанных в настоящем пункте типах зданий без выполнения требований п.7-8 могут быть более тяжелыми, чем при соблюдении этих требований.

Настоящее заключение устанавливает требования пожарной безопасности применения рассматриваемой навесной фасадной системы «СИЛМА-МП» и должно являться неотъемлемой частью (приложением) указанного в п.3 Заключения «Альбома технических решений...» этой системы. В указанный альбом следует внести необходимые коррективы и дополнения, учитывающие положения настоящего заключения. Обеспечение надежной и безопасной эксплуатации этой системы в обычных условиях предметом настоящего заключения не является и

должно быть подтверждено «Техническим свидетельством» о пригодности системы для применения в строительстве.

Настоящее Заключение на 25 (двадцати пяти) страницах и альбом технических решений действительны при наличии штампа и подписи Исполнителя на каждой странице и используются только совместно. Срок действия настоящего заключения – 5 лет либо до внесения изменений в нормативные документы на методы испытаний рассматриваемых конструкций на огнестойкость и пожарную опасность. Действие настоящего Заключения может быть приостановлено в случае внесения изменений в состав конструкции и/или АТР, влияющих на ранее установленные пожарно-технические характеристики. Любые изменения в состав конструкции и/или АТР должны быть оговорены с Исполнителем настоящего Заключения.

10. Выводы

- 10.1 Класс пожарной опасности навесной фасадной системы с вентилируемым зазором «СИЛМА-МП» для облицовки наружных стен зданий с конструкцией крепления к междуэтажным перекрытиям в исполнении согласно п.4, настоящего Заключения, смонтированная на наружных стенах, отвечающих требованиям п.7 настоящего заключения, соответствует КО при выполнении условий п.7-8 настоящего Заключения;
- 10.2 Настоящее Техническое Заключение является неотъемлемой частью Альбома технических решений «Навесная фасадная система с вентилируемым зазором «СИЛМА – МП» (с конструкцией крепления к междуэтажным перекрытиям)» (разработчик ООО «Завод Стройпром», 2020 год).

РАЗРАБОТАЛ:

Инженер испытатель
Конец выводов.



Я. С. Фадеев

ИЦ «ОГНЕСТОЙКОСТЬ»

Свидетельство о
подтверждении компетентности

№ НСОПБ ЮАБО. RU. ЭО. ПР. 086
Действителен от 07.12.2017

ООО "Завод Стройпром"

Утверждаю

Директор

ООО "Завод Стройпром"

_____ А.Е. Утешев

" _____ " _____ 2020 г.

Альбом

технических решений

Навесная фасадная система

с вентилируемым зазором

"СИЛМА – МП"

(для крепления в межэтажные перекрытия)

Курск, 2020

1. Назначение и устройство навесной фасадной системы

Навесная фасадная система с вентилируемым зазором "СИЛМА-МП" предназначена для облицовки фасадов вновь строящихся и реконструируемых зданий и сооружений различного назначения и, при необходимости, их наружного утепления.

Конструкции могут применяться в зданиях и сооружениях различных уровней ответственности по Техническому регламенту "О безопасности зданий и сооружений" (384-ФЗ от 30.12.2009), всех степеней огнестойкости и классов функциональной и конструктивной пожарной опасности по Техническому регламенту "О требованиях пожарной безопасности" (123-ФЗ от 22.07.2008) и СНиП 21-01-97 в районах и местах строительства, относящихся к различным ветровым районам по СП 20.13330.2016 с учетом расположения и высоты возводимых зданий и сооружений, с обычными геологическими и геофизическими условиями, а также на просадочных грунтах 1-го типа по СП 22.13330.2016 и на вечномёрзлых грунтах в соответствии с 1-ым принципом по СП 25.13330.2012, с различными температурно-климатическими условиями по СП 131.13330.2012 в сухих, нормальных или влажных зонах влажности, с неагрессивной, слабоагрессивной и среднеагрессивной окружающей средой по СП 28.13330.2017.

Навесная фасадная система состоит из следующих основных частей (см. листы 4-9).

- основание - перекрытие;
- крепежные кронштейны;
- направляющие профили;
- утеплитель (при необходимости утепления стен);
- ветрогидрозащита утеплителя (при необходимости);
- воздушный зазор;
- облицовочные элементы - плиты из керамогранита, плиты и сайдинг из фиброцемента, кассеты из алюмокомпозита и стального композита, металлокассеты, сайдинг, профлист, линейные панели;
- крепежные элементы (для соединения элементов навесной фасадной системы друг с другом и крепления их к основанию);
- дополнительные элементы (элементы примыканий к оконным, дверным проемам, цоколю, парапету и др. узлам).

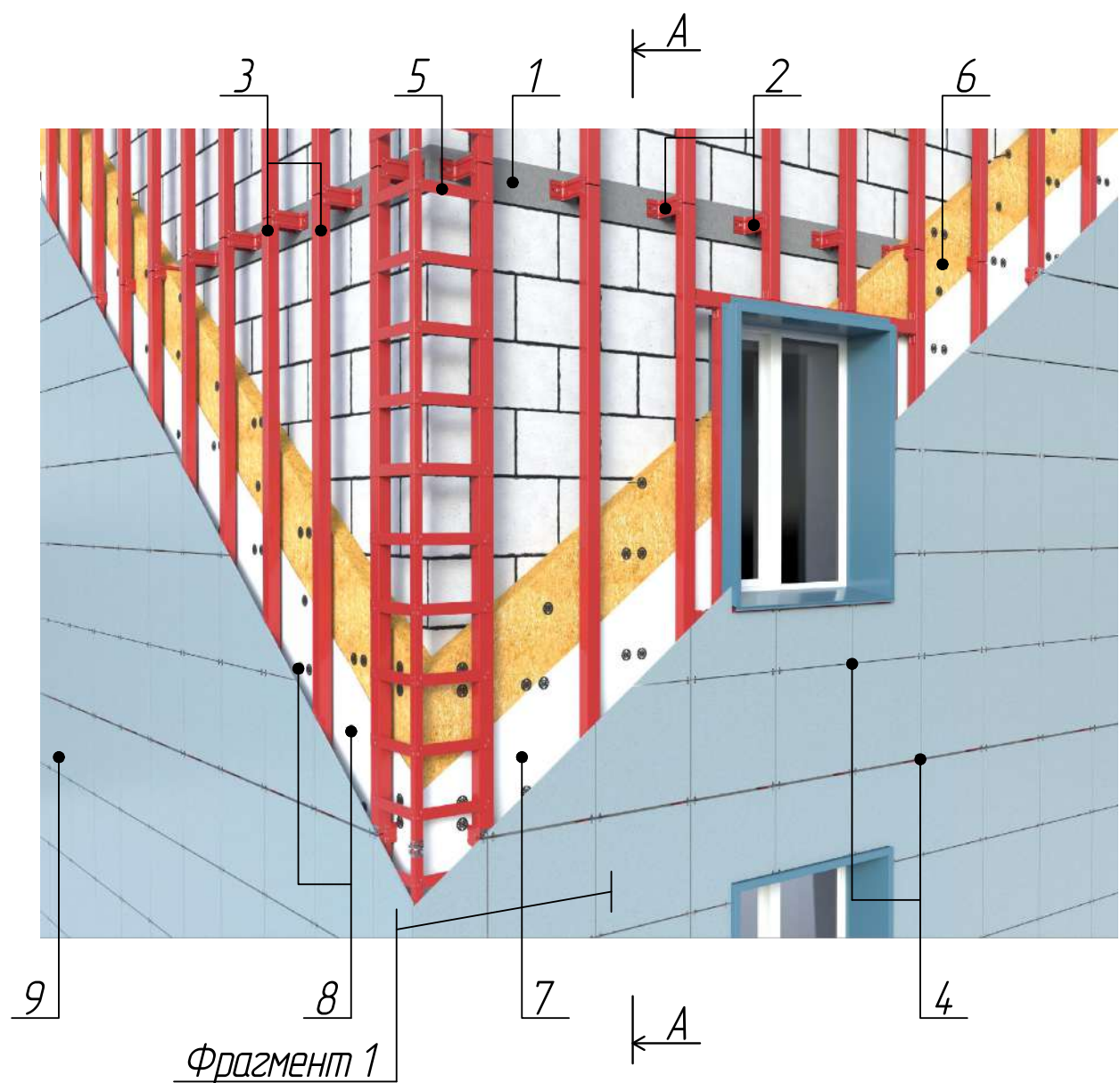
Взаим. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ уч.	Подп.	Дата

СИЛМА-МП

Устройство навесной фасадной системы СИЛМА-МП

Вертикальная система установки направляющих профилей



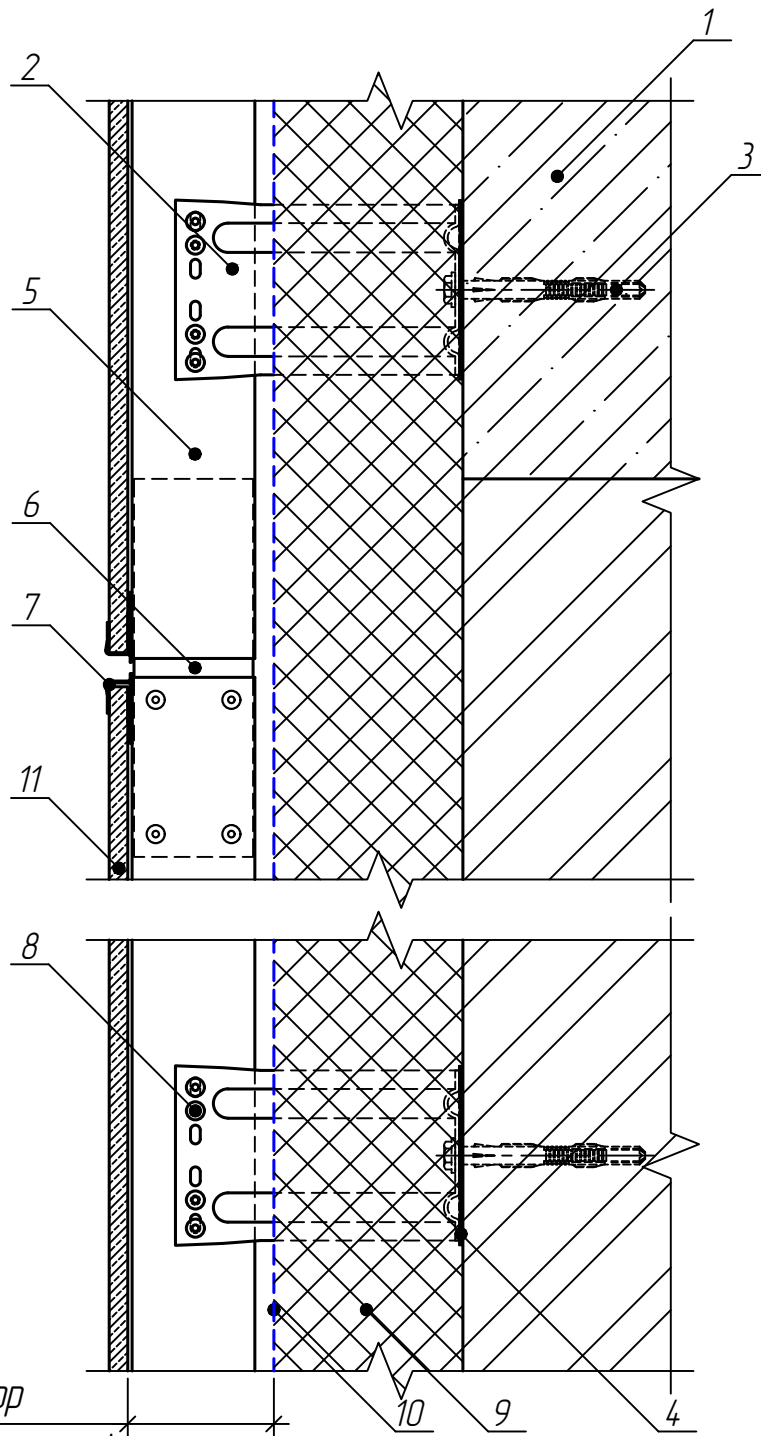
- 1. Межэтажное перекрытие
- 2. Кронштейн межэтажный усиленный
- 3. Направляющий профиль
- 4. Крепежные кляммеры
- 5. Гнутая полосовая сталь
- 6. Утеплитель
- 7. Ветрогидрозащитная пленка
- 8. Тарельчатый дюбель
- 9. Облицовочная плита (керамогранит)

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

СИЛМА-МП

Разрез А-А



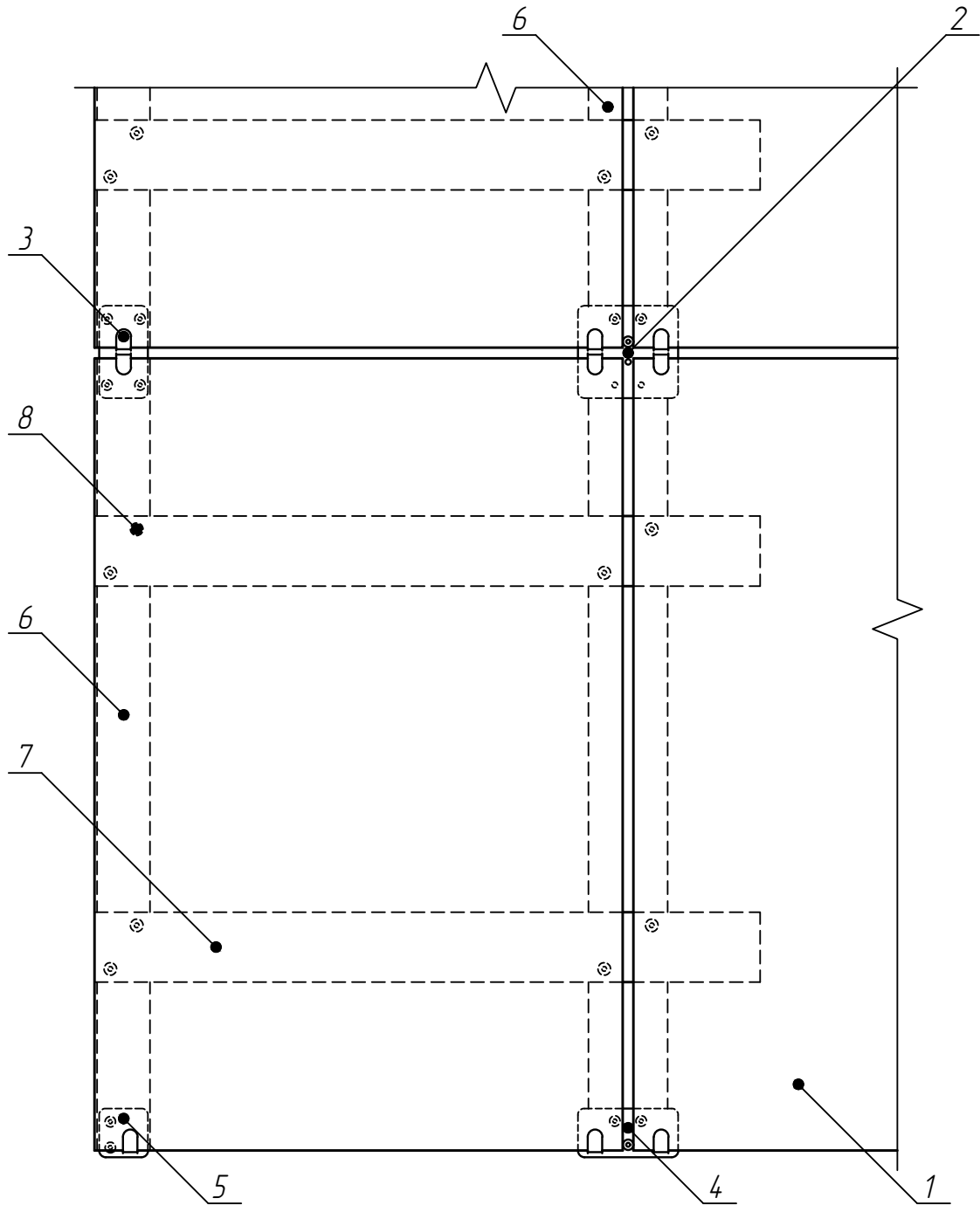
Воздушный зазор
40-120 мм (по проекту)

1. Межэтажное перекрытие
2. Кронштейн межэтажный усиленный
3. Анкер для крепления кронштейна
4. Теплоизолирующая прокладка
5. Направляющий профиль
6. Стыковочная вставка
7. Крепежный кляммер
8. Заклепка
9. Утеплитель
10. Ветрогидрозащитная пленка
11. Облицовочная плита (керамогранит)

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
Изм.	Кол.уч.	Лист
	№ док.	Подп.
		Дата

СИЛМА-МП

Фрагмент 1



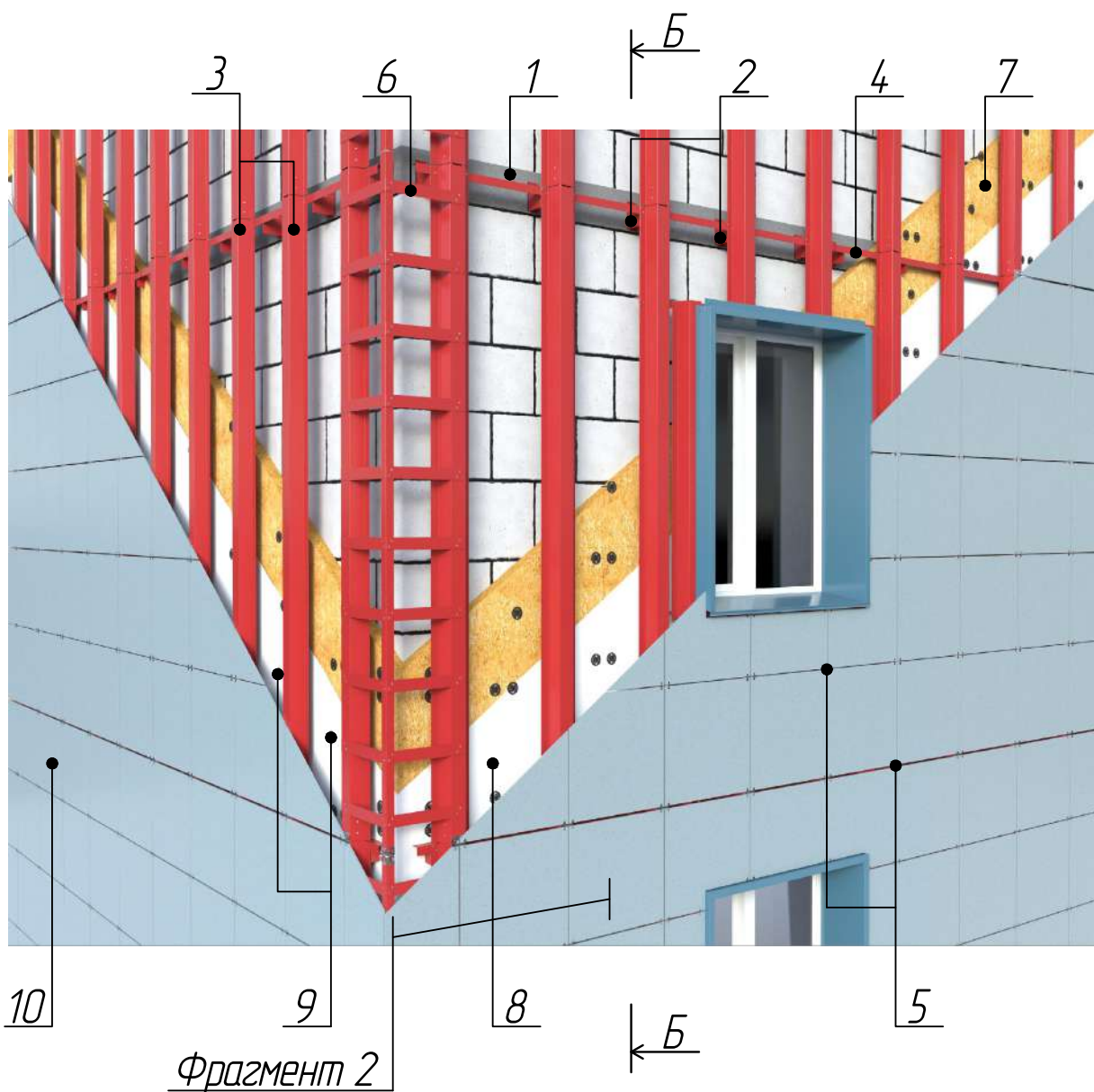
1. Облицовочная плита (керамогранит)
2. Крепежный кляммер рядовой
3. Крепежный кляммер концевой
4. Крепежный кляммер стартовый
5. Крепежный кляммер заключительный
6. Направляющий профиль
7. Гнутая полосовая сталь
8. Заклепка

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
Изм.	Кол.уч.	Лист
№ док.	Подп.	Дата

СИЛМА-МП

Устройство навесной фасадной системы СИЛМА-МП

Перекрестная система установки направляющих профилей



Фрагмент 2

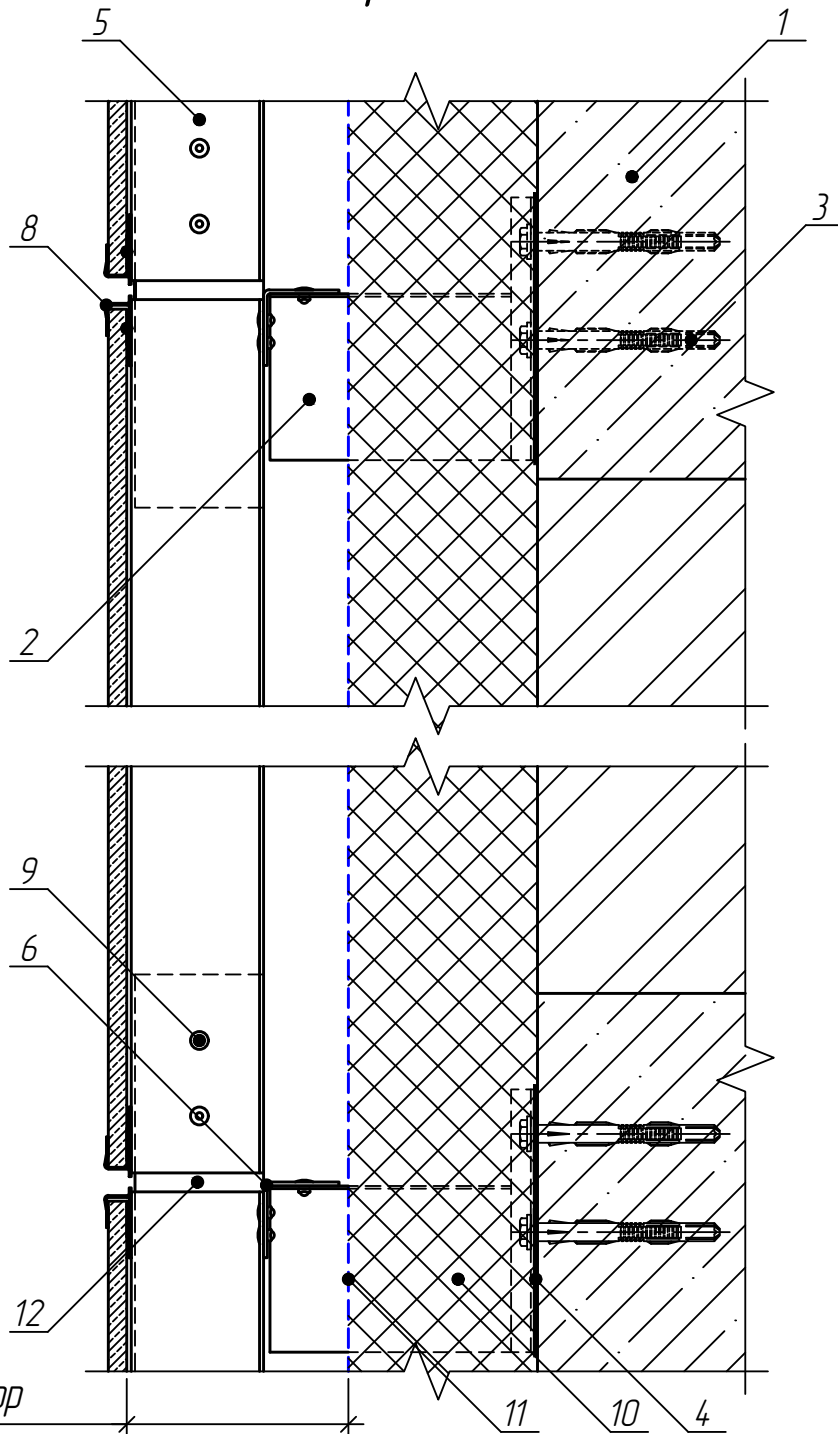
1. Межэтажное перекрытие
2. Кронштейн межэтажный
3. Направляющий профиль вертикальный
4. Направляющий профиль горизонтальный
5. Крепежные кляммеры
6. Гнутая полосовая сталь
7. Утеплитель
8. Ветрогидрозащитная пленка
9. Тарельчатый дюбель
10. Облицовочная плита (керамогранит)

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

СИЛМА-МП

Разрез Б-Б



Воздушный зазор
40-120 мм (по проекту)

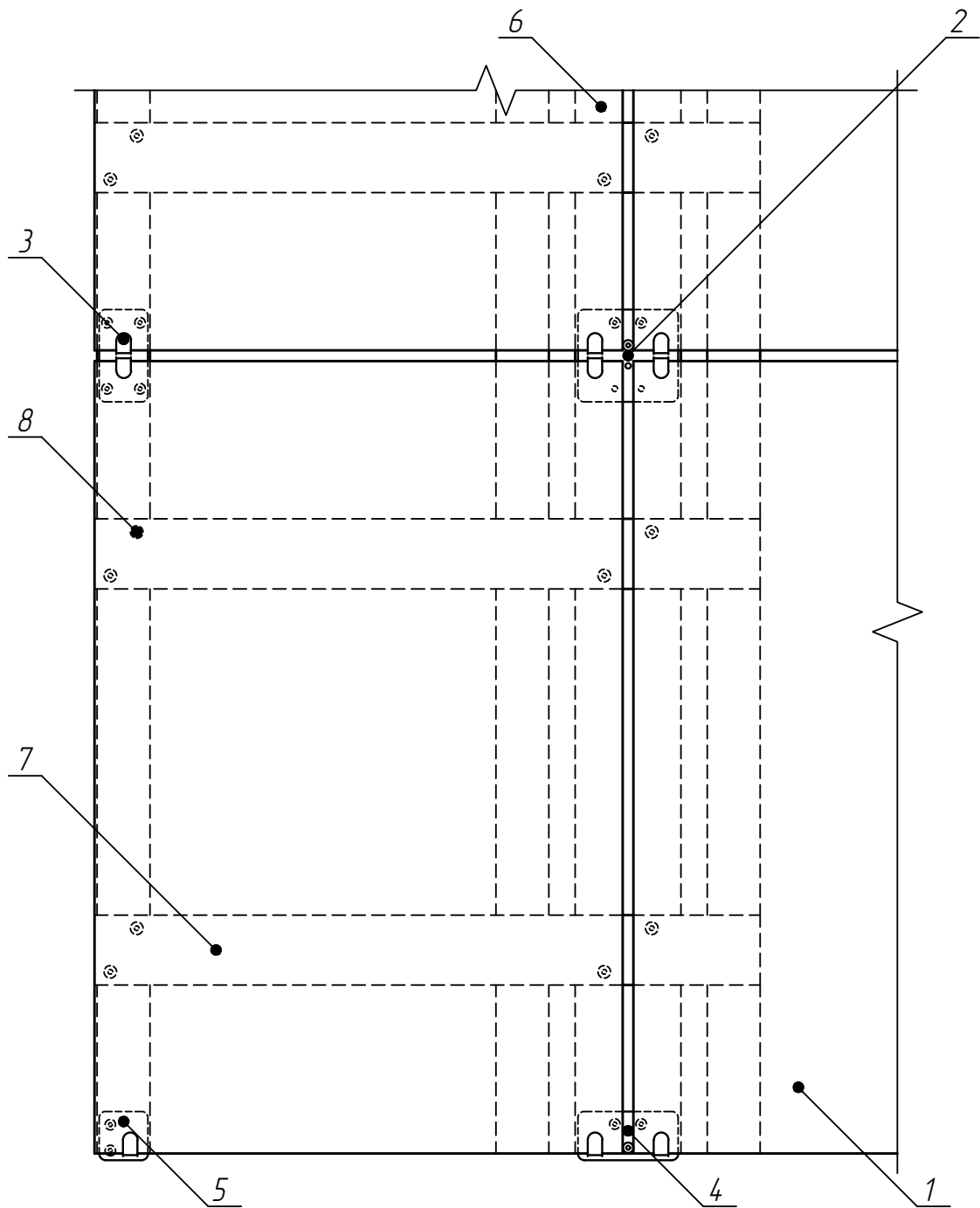
1. Межэтажное перекрытие
2. Кронштейн межэтажный
3. Анкер для крепления кронштейна
4. Теплоизолирующая прокладка
5. Направляющий профиль вертикальный
6. Направляющий профиль горизонтальный
7. Фиксирующий профиль
8. Крепежный кляммер
9. Заклепка
10. Утеплитель
11. Ветрогидрозащитная пленка
12. Облицовочная плита (керамогранит)

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

СИЛМА-МП

Фрагмент 2



1. Облицовочная плита (керамогранит)
2. Крепежный кляммер рядовой
3. Крепежный кляммер концевой
4. Крепежный кляммер стартовый
5. Крепежный кляммер заключительный
6. Направляющий профиль
7. Гнутая полосовая сталь
8. Заклепка

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
Изм.	Кол.уч.	Лист
№ док.	Подп.	Дата

СИЛМА-МП

2. Требования к элементам навесной фасадной системы

Далее приводится подробное описание и технические требования к основным элементам навесной фасадной системы.

При этом материал, из которого должны быть изготовлены элементы навесной фасадной системы, выбирается в зависимости от агрессивности среды, в которой происходит эксплуатация элементов.

Используется следующая классификация по СП 28.13330.2017 (Таблица Х.1):

Влажностный режим помещений Зона влажности	Группа газов по таблице Б.2	Степень агрессивного воздействия среды на металлические конструкции		
		Внутри отапливаемых зданий	Внутри неотапливаемых зданий или под навесами	На открытом воздухе
<u>Сухой</u> Сухая	A	Неагрессивная	Неагрессивная	Слабоагрессивная
	B	То же	Слабоагрессивная	То же
	C	Слабоагрессивная	Среднеагрессивная	Среднеагрессивная
	D	Среднеагрессивная	То же	Сильноагрессивная
<u>Нормальный</u> Нормальная	A	Неагрессивная	Слабоагрессивная	Слабоагрессивная
	B	Слабоагрессивная	Среднеагрессивная	То же
	C	То же	То же	Среднеагрессивная
	D	Среднеагрессивная	Сильноагрессивная	Сильноагрессивная
<u>Влажный, мокрый</u> Влажная	A	Среднеагрессивная	Среднеагрессивная	Среднеагрессивная
	B	То же	То же	То же
	C	Сильноагрессивная	Сильноагрессивная	Сильноагрессивная
	D	То же	То же	То же

Зона влажности определяется по приложению В СП 50.13330.2012.

Взаи. инв. №					
	Подп. и дата				
Инв. № подл.					
	СИЛМА-МП				
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ уч.	Подп.	Дата
					Лист
					10

1. Основание (перекрытие)

Перекрытия должны быть выполнены из железобетона и других подобных негорючих материалов плотностью не менее 600 кг/м³.

2. Кронштейны

В навесной фасадной систем «Силма-МП» для крепления направляющих профилей может использоваться один из вариантов крепежных кронштейнов:

А. Кронштейн типа КМ в виде штампованной детали сложной геометрии толщиной от 1,2, до 2 мм. Применяется в сочетании с направляющими профилями типов ПГ или ПТ и КШМ.

Б. Кронштейн типа КМУ в виде штампованного стального уголка с ребрами жесткости толщиной от 1,2, до 2 мм. Применяется в сочетании с направляющим профилем типа ПСу.

Тип, размеры и шаг установки кронштейнов устанавливается на основе прочностного расчета проектом.

Кронштейны для систем с утеплением стен должны изготавливаться из следующих материалов, в зависимости от агрессивности среды эксплуатации:

В неагрессивной и слабоагрессивной среде:

- из тонколистовой оцинкованной стали по ГОСТ 14918 с цинковым покрытием класса 1 и дополнительной защитой от коррозии лакокрасочным покрытием II или III групп по СП 28.13330.2017;

- из листового горячеоцинкованного проката по ГОСТ Р 52246 с цинковым покрытием класса не ниже 275 и дополнительной защитой от коррозии лакокрасочным покрытием II или III групп по СП 28.13330.2017;

- из холоднокатаного горячеоцинкованного проката по ГОСТ Р 52146 из стали по ГОСТ 14918 с цинковым покрытием класса 1 и лакокрасочным покрытием II или III групп по СП 28.13330.2017;

В средне- и сильноагрессивной среде:

- из коррозионно-стойкой (нержавеющей) стали по ГОСТ5582 марки стали 08Х17т, 12Х17 по ГОСТ 5632);

- из коррозионно-стойкой (нержавеющей) стали по стандартам AISI 201, AISI 304, AISI 321 или AISI 430;

Кронштейны для систем без утепления стен должны изготавливаться из следующих материалов, в зависимости от агрессивности среды эксплуатации:

В неагрессивной среде:

- из листового горячеоцинкованного проката по ГОСТ Р 52246 с цинковым покрытием класса не ниже 275;

Взаим. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ уч.	Подп.	Дата

СИЛМА-МП

- из тонколистовой оцинкованной стали по ГОСТ 14918 с цинковым покрытием класса 1;

В слабоагрессивной среде:

- из тонколистовой оцинкованной стали по ГОСТ 14918 с цинковым покрытием класса 1 и дополнительной защитой от коррозии лакокрасочным покрытием II или III групп по СП 28.13330.2017;

- из листового горячеоцинкованного проката по ГОСТ Р 52246 с цинковым покрытием класса не ниже 275 и дополнительной защитой от коррозии лакокрасочным покрытием II или III групп по СП 28.13330.2017;

- из холоднокатаного горячеоцинкованного проката по ГОСТ Р 52146 из стали по ГОСТ 14918 с цинковым покрытием класса 1 и лакокрасочным покрытием II или III групп по СП 28.13330.2017;

В средне- и сильноагрессивных средах:

- из коррозионно-стойкой (нержавеющей) стали по ГОСТ5582 (марки стали 08Х17т, 12Х17 по ГОСТ 5632);

- из коррозионно-стойкой (нержавеющей) стали по стандартам AISI 201, AISI 304, AISI 321 или AISI 430;

Кронштейны типа КО для крепления откосов, отливов оконных и дверных проемов, а так же угловые элементы (полоса 53х2) для крепления кляммеров и фиброцементных плит выполняются из тех же видов проката, что используются для изготовления основных крепежных кронштейнов.

3. Направляющие профили (вертикальные и горизонтальные).

В навесной фасадной систем «Силма-МП» используются две схемы установки направляющих профилей:

- Вертикальная схема установки направляющих профилей;

- Перекрестная система установки направляющих профилей.

При использовании вертикальной схемы установки направляющих профилей применяется профиль С-образного сечения типа ПСу толщиной от 1,2 до 2 мм в сочетании с двумя кронштейнами КМУ.

При использовании перекрестной схемы установки направляющих профилей применяется шляпный профиль типа ПШМ толщиной от 1,2 до 2 мм, Г-образный профиль типа ПГ или Т-образный профиль типа ПТ, толщиной от 1,2 до 2 мм, в сочетании с кронштейном КМ.

Тип, размеры и шаг установки профилей устанавливается на основе прочностного расчета проектом.

Направляющие профили должны изготавливаться из следующих материалов, в зависимости от агрессивности среды эксплуатации:

Взаш. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ уч.	Подп.	Дата

СИЛМА-МП

В неагрессивной среде:

- из листового горячеоцинкованного проката по ГОСТ Р 52246 с цинковым покрытием класса не ниже 275;

- из тонколистовой оцинкованной стали по ГОСТ 14918 с цинковым покрытием класса 1;

В слабоагрессивной среде:

- из тонколистовой оцинкованной стали по ГОСТ 14918 с цинковым покрытием класса 1 и дополнительной защитой от коррозии лакокрасочным покрытием II или III групп по СП 28.13330.2017;

- из листового горячеоцинкованного проката по ГОСТ Р 52246 с цинковым покрытием класса не ниже 275 и дополнительной защитой от коррозии лакокрасочным покрытием II или III групп по СП 28.13330.2017;

- из холоднокатаного горячеоцинкованного проката по ГОСТ Р 52146 из стали по ГОСТ 14918 с цинковым покрытием класса 1 и лакокрасочным покрытием II или III групп по СП 28.13330.2017;

В средне- и сильноагрессивных средах:

- из коррозионно-стойкой (нержавеющей) стали по ГОСТ5582 (марки стали 08X17т, 12X17 по ГОСТ 5632);

- из коррозионно-стойкой (нержавеющей) стали по стандартам AISI 201, AISI 304, AISI 321 или AISI 430;

Расстояние между торцами вертикальных профилей должно быть не менее 6 мм. Горизонтальные профили по длине устанавливаются торцами друг к другу, с устройством через каждые 6 м (максимальное расстояние) температурных швов с разрывом между торцами не менее 10 мм.

4. Утеплитель

Утеплитель устанавливается при необходимости утепления стен.

В качестве теплоизоляции применяют негорючие плиты из минеральной (каменной) ваты на синтетическом связующем.

Допускаются два варианта утепления стен:

- Однослойное - из плит плотностью более 80 кг/м³.

- Двухслойное - с внутренним слоем из плит плотностью менее 80 кг/м³ (но не менее 15 кг/м³), и внешним слоем толщиной не менее 50 мм из плит плотностью более 80 кг/м³.

Второй вариант позволяет при одинаковой толщине достичь лучших теплотехнических характеристик. Марка, толщина и плотность утеплителя определяется теплотехническим расчетом при разработке проекта навесной фасадной системы.

Взаим. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ уч.	Подп.	Дата

СИЛМА-МП

Если применяют несколько слоев теплоизоляции, для уменьшения потерь тепла необходимо устанавливать плиты так, чтобы плиты второго слоя закрывали швы между плитами первого слоя с нахлестом не менее 150мм. Плиты утеплителя на наружных и внутренних углах перевязываются в шахматном порядке. Зазоры между плитами утеплителя менее двух миллиметров забить тем же материалом, зазоры большей ширины не допускаются.

По верхней и боковым сторонам контура всех оконных и дверных проемов во внутреннем слое утеплителя должна устраиваться противопожарная окантовка из плит минераловатного утеплителя плотностью не менее 80 кг/м³ шириной не менее 150 мм, толщиной равной толщине внутреннего слоя утеплителя.

5. Паронитовая или изолоновая прокладка.

Паронитовая или изолоновая прокладка применяется для улучшения теплоизоляции по площадке контакта крепежных кронштейнов и стены здания.

Изготавливаются из паронита по ГОСТ 481-80 или изолона по ТУ 2244-017-00203476-98, ТУ 2244-023-00203476-2002,

ТУ 2244-020-00203476-2004 и др.

Необходимость установки паронитовой или изолоновой прокладки определяется проектом.

6. Гидроветрозащитная пленка

Для защиты теплоизоляции от возможного попадания атмосферной влаги через зазоры в навесной фасадной системе и уменьшения ветровой эрозии утеплителя, может применяться гидроветрозащитная паропроницаемая пленка.

Необходимость установки гидроветрозащитной пленки определяется проектом.

Защитная пленка (если она необходима) крепится тарельчатыми дюбелями вплотную к плитам утеплителя, без пузырей и провисания. Нахлест между полотнами пленки должен быть не менее 100 мм.

Применение сгораемой гидроветрозащитной пленки в навесной фасадной системе не допускается.

7. Вентилируемый воздушный зазор.

Величина вентилируемого воздушного зазора должна составлять 50 мм с возможным локальным уменьшением зазора, но не менее 40 мм. При

Взаи. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ уч.	Подп.	Дата

СИЛМА-МП

соответствующем проектом обосновании допускается изменение зазора в пределах от 40 до 120 мм.

8. Облицовочные материалы.

В качестве облицовочных материалов в системе «Силма-МП» используются плиты из керамогранита, плиты из фиброцемента (асбестоцемента), кассеты композитные, металлокассеты, сайдинг, профлист, линейные панели :

- керамогранитные плиты толщиной 10 мм, имеющие техническое свидетельство и допущенные для применения в фасадных системах. Плиты могут выпускаться различных цветов и оттенков в соответствии с каталогом производителя. Высота и ширина плиты определяется проектом. Плиты крепятся к направляющим каркаса крепежными элементами – кляммерами.

Основной размер плит, применяемых в системе – 0,6х0,6 м и менее. Возможно использование плит больших размеров – до 0,6х1,2 м. При этом необходимо обеспечить дополнительно крепление кляммерами с двойным прижимом (рядовым или стартовым) по стороне длиной более 0,6 м на расстоянии от угла не более 0,6 м.

- фиброцементные или асбестоцементные плиты с декоративной окраской или нанесенной на внешнюю поверхность отделкой. Плиты должны иметь техническое свидетельство и быть допущены для применения в фасадных системах. Плиты могут выпускаться различных цветов и видов отделки в соответствии с каталогом производителя. Высота и ширина плиты определяется проектом, но не более 3,6 м.

Плиты крепятся к направляющим каркаса с помощью заклепок из коррозионно-стойкой стали с широким бортиком и использованием распорной втулки из коррозионно-стойкой стали, а также специальным самонарезающим винтом.

- кассеты из алюминиевых и стальных композитных листов. Листы и кассеты, изготовленные из них, должны иметь техническое свидетельство и быть допущены для применения в фасадных системах. Панели могут выпускаться различных цветов и видов отделки в соответствии с каталогом производителя. Высота и ширина панели определяется проектом, но не более 3,5 м.

При изготовлении кассет из листов, отгибы листа скрепляются друг с другом с помощью дополнительных крепежных элементов – соединительных уголков, накладных угловых планок и т.д. Для крепления панели к направляющим профилям могут использоваться крепежные уголки, икли и

Взаим. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ уч.	Подп.	Дата	СИЛМА-МП	Лист
							15

салазки, зажимы – верхний и нижний, а так же крепление без крепежных элементов (конвертным способом).

Вышеперечисленные дополнительные крепежные элементы должны крепиться к композитной кассете с помощью заклепок из коррозионно-стойкой стали диаметром не менее 4 мм для крепежных уголков, иклей и салазок, и 4.8 мм для зажимов.

Кассеты конвертным способом крепятся к направляющим каркаса с помощью заклепок диаметром 4,8 мм. Расстояние от центра отверстия заклепки до края композитного листа должно быть не менее 11 мм, между центрами отверстий – не менее 13 мм. Расстояния до краев дополнительных крепежных элементов из стали должны быть не менее 9 мм.

В элементах крепления к направляющим профилям (крепежные уголки) должны быть предусмотрены отверстия под заклепки диаметром 4,8 мм, центр которых должен быть расположен не ближе 10 мм от края элемента.

В верхнем и нижнем зажимах уже имеются отверстия под заклепку диаметром 4.8 мм. Зажимы так же являются и соединительным элементом кассеты.

Дополнительные крепежные элементы кассеты могут изготавливаться из холоднокатаного горячеоцинкованного проката по ГОСТ Р 52146 из стали по ГОСТ 14918 с цинковым покрытием класса 1 и лакокрасочным покрытием II, III, IV групп по СП 28.13330.2017, нанесенным в заводских условиях, с восстановлением поврежденных участков покрытия на монтаже.

Над и вдоль боковых сторон оконных проёмов в швы между кассетами и противопожарным коробом должны быть установлены нащельники (П-образной или другой формы), полностью закрывающими зазор между кассетами и противопожарным коробом. Нащельники устанавливаются в пределах зоны, распространяющейся на высоту не менее 0,65 м от верха оконного проема и на ширину 0,3 м в каждую сторону от боковых откосов оконных проёмов.

Кроме того, нащельники необходимо устанавливать в зонах вблизи внутренних углов (в том числе в местах примыкания к остеклению балконов, лоджий) в обе стороны от него, если на расстоянии менее 1,2м от этого угла находится проём. Размер зоны установки нащельников по ширине – 1200 мм в обе стороны от угла, по высоте – 2400 мм, начиная от уровня низа проема. Нащельники устанавливаются как в вертикальные, так и в горизонтальные швы между панелями.

На этих пожароопасных участках фасада должны быть предусмотрены поэтажные противопожарные отсеки (см. лист 80) или иные конструктивные мероприятия, главной целью которых является

Взаи. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ уч.	Подп.	Дата	СИЛМА-МП	Лист
							16

предотвращение попадания факела огня во внутренний объем системы после расплавления алюминиевых обшивок композитных кассет на этих участках стен в случае возможного пожара. На остальных участках фасада установка нащельников не обязательна.

Нащельники могут изготавливаться из холоднокатаного горячеоцинкованного проката по ГОСТ Р 52146 из стали по ГОСТ 14918 с цинковым покрытием класса 1 и лакокрасочным покрытием II, III, IV групп по СП 28.13330.2017, нанесенным в заводских условиях, с восстановлением поврежденных участков покрытия на монтаже.

– профилированный лист, металлический сайдинг, линейные панели, металлические фасадные кассеты изготовленные из окрашенного тонкого стального листа. Панели могут выпускаться различных форм размеров, цветов окраски в соответствии с каталогом производителя. Облицовочные панели (профлист, сайдинг, металлокассеты) должны изготавливаться из холоднокатаного горячеоцинкованного проката по ГОСТ Р 52146, из стали по ГОСТ 14918 с цинковым покрытием класса 1 и лакокрасочным покрытием II, III, IV групп по СП 28.13330.2017, нанесенным в заводских условиях, с восстановлением поврежденных участков покрытия на монтаже.

Панели крепятся к направляющим каркаса с помощью заклепок или самонарезающих винтов с эластичной шайбой (прокладкой).

9. Крепежные элементы.

9.1 Анкера для крепления крепежных кронштейнов к основанию (перекрытию).

Для крепления крепежных кронштейнов к основанию используются анкерные дюбели или рамные дюбели с элементами из коррозионностойкой (нержавеющей) стали или низкоуглеродистой стали с термодиффузионным покрытием не менее 25 мкм. При слабоагрессивной среде эксплуатации, выступающие над кронштейном части крепежных элементов из оцинкованной стали дополнительно должны быть защищены после монтажа лакокрасочными материалами II или III группы по СП 28.13330.2017; При средне- и сильноагрессивной среде допустимо применение только крепежа из коррозионно-стойкой (нержавеющей) стали.

В навесной фасадной системе должны применяться анкерные дюбели или рамные дюбели, имеющие техническое свидетельство и допущенные для применения в фасадных системах.

Длина и диаметр анкера выбирается в зависимости от материала основания и определяется проектом. Его несущая способность подтверждается прочностным расчетом и испытанием на вырыв. При

Взаим. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ уч.	Подп.	Дата

СИЛМА-МП

отсутствии на анкере прижимной шайбы, при креплении кронштейна должна использоваться шайба из стали толщиной не менее 2 мм. Диаметр (сторона) шайбы должна превышать диаметр отверстия в кронштейне не менее чем на 10 мм. Требования к материалу шайбы – такие же, как к материалу кронштейнов.

При применении дюбелей с пластиковой гильзой в навесной фасадной системе без утепления, должна быть предусмотрена противопожарная теплоизоляция вокруг всех оконных и дверных проемов, предохраняющая гильзы от расплавления. Теплоизоляция выполняется из негорючего минераловатного утеплителя плотностью не менее 80 кг/м³ толщиной не менее 100 мм вдоль вертикальных кромок проема на ширину не менее 300 мм и вдоль верхней кромки проема на высоту не менее 1200 мм. В пределах лоджий и балконов теплоизоляции не требуется.

9.2 Тарельчатые дюбели для крепления утеплителя

Крепление плит утеплителя к основанию должно осуществляться с помощью дюбелей тарельчатого типа, в том числе из полимерных материалов с распорным элементом из негорючего материала, имеющих ТС и допущенных для применения в фасадных системах.

Тарельчатые дюбели должны иметь перфорированную тарелку, исключающую накопление под ней влаги, мигрирующей из помещения.

Распорные элементы тарельчатых дюбелей с полимерными гильзами могут быть изготовлены из углеродистой оцинкованной стали, если по данным теплотехнического расчета в стене не происходит выпадения конденсата. В противном случае допускается применение только коррозионностойких материалов. Размеры тарельчатых дюбелей определяются проектом.

Плиты плотностью более 80 кг/м³ крепятся не менее чем пятью тарельчатыми дюбелями. Плиты внутреннего слоя (плотностью менее 80 кг/м³) устанавливаются не менее чем на два тарельчатых дюбеля.

9.3 Крепежные элементы для соединения элементов навесной фасадной системы

Для крепления между собой элементов навесной фасадной системы применяются вытяжные заклепки или самонарезающие винты, изготовленные из коррозионностойкой (нержавеющей) стали, или низкоуглеродистой стали с термодиффузионным покрытием не менее 25 мкм. При средне- и сильноагрессивной среде эксплуатации крепежные элементы должны быть выполнены только из коррозионностойкой (нержавеющей) стали.

Самонарезающие винты должны быть снабжены эластичной шайбой (прокладкой).

Взаи. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ уч.	Подп.	Дата

СИЛМА-МП

Лист

18

Кляммеры должны крепиться к направляющим профилям только вытяжными заклёпками из коррозионно-стойких сталей диаметром 4 мм.

9.4 Крепежные элементы для закрепления элементов облицовки

Для крепления керамогранитных плит к направляющим каркаса системы должны применяться стальные кляммеры из следующих комплектов:

- стандартные кляммеры типов ККР, ККС, ККК, ККЗ;
- стандартные кляммеры с дистанциром типов ККР_у, ККС_у, ККК, ККЗ;
- безззорные кляммеры типов ККР_д, ККС, ККК_д, ККЗ;
- кляммеры с прямоугольными держателями (вариант 2) типов ККР/1, ККС/1, ККК/1, ККЗ/1.

Кляммеры должны изготавливаться из следующих материалов, в зависимости от агрессивности среды эксплуатации:

В слабоагрессивных средах:

- из тонколистовой оцинкованной стали по ГОСТ 14918 с цинковым покрытием класса 1 и дополнительной защитой от коррозии лакокрасочным покрытием II или III групп по СП 28.13330.2017;

- из листового горячеоцинкованного проката по ГОСТ Р 52246 с цинковым покрытием класса не ниже 275 и дополнительной защитой от коррозии лакокрасочным покрытием II или III групп по СП 28.13330.2017;

- из холоднокатаного горячеоцинкованного проката по ГОСТ Р 52146 из стали по ГОСТ 14918 с цинковым покрытием класса 1 и лакокрасочным покрытием II или III групп по СП 28.13330.2017;

В средне- и сильноагрессивных средах:

- из коррозионно-стойкой (нержавеющей) стали по ГОСТ 5582 (марки стали 08Х17т, 12Х17 по ГОСТ 5632);

- из коррозионно-стойкой (нержавеющей) стали по стандартам AISI 201, AISI 304, AISI 321 или AISI 430;

Начиная с высоты 5 м здания над и вдоль боковых сторон оконных проёмов должны быть установлены дополнительные кляммеры для исключения выпадения панелей облицовки при пожаре. Дополнительные кляммеры устанавливаются посередине вертикальных и горизонтальных сторон плит облицовки в пределах зоны, распространяющейся на высоту не менее 0,65 м от верха оконного проема и на ширину 0,3 м в каждую сторону от боковых откосов оконных проёмов.

Для крепления фиброцементных плит к направляющим каркаса системы должны использоваться вытяжные заклёпки с широким бортиком. Заклёпки должны быть изготовлены только из коррозионно-стойкой (нержавеющей) стали.

Взаи. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ уч.	Подп.	Дата

СИЛМА-МП

При установке заклепок для предотвращения растрескивания плит устанавливаются специальные втулки из коррозионно-стойкой стали внутренним диаметром на 0,1-0,2 мм больше диаметра заклепок.

Начиная с высоты 5 м здания над и вдоль боковых сторон оконных проёмов должны быть установлены дополнительные заклепки для исключения выпадения панелей облицовки при пожаре. Дополнительные заклепки устанавливаются с шагом не более 300 мм в горизонтальном и вертикальном направлениях в пределах зоны, распространяющейся на высоту не менее 0,65 м от верха оконного проема и на ширину 0,3 м в каждую сторону от боковых откосов оконных проёмов.

Дополнительные заклепки необходимо устанавливать начиная с высоты 5 м здания в зонах вблизи внутренних углов (в том числе в местах примыкания к остеклению балконов, лоджий) в обе стороны от него, если на расстоянии менее 1,2м от этого угла находится проём. Размер зоны установки дополнительных заклепок по ширине – 1200 мм в обе стороны от угла, по высоте – 2400 мм, начиная от уровня низа проема. Шаг установки заклепок – не более 300 мм в горизонтальном и вертикальном направлениях.

Для крепления композитных кассет облицовки к направляющим каркаса системы должны использоваться вытяжные заклепки диаметром 4,0 и 4,8 мм в зависимости от метода крепления. Заклепки должны быть изготовлены из коррозионно-стойкой (нержавеющей) стали.

Начиная с высоты 5 м здания над и вдоль боковых сторон оконных проёмов должны быть установлены дополнительные заклепки для исключения выпадения панелей облицовки при пожаре. Дополнительные заклепки устанавливаются с шагом не более 300мм в горизонтальном и вертикальном направлениях в пределах зоны, распространяющейся на высоту не менее 0,65 м от верха оконного проема и на ширину 0,3 м в каждую сторону от боковых откосов оконных проёмов.

Дополнительные заклепки необходимо устанавливать начиная с высоты 5 м здания в зонах вблизи внутренних углов (в том числе в местах примыкания к остеклению балконов, лоджий) в обе стороны от него, если на расстоянии менее 1,2м от этого угла находится проём. Размер зоны установки дополнительных заклепок по ширине – 1200мм в обе стороны от угла, по высоте – 2400мм, начиная от уровня низа проема. Шаг установки заклепок – не более 300мм в горизонтальном и вертикальном направлениях.

Взаш. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ уч.	Подп.	Дата

СИЛМА-МП

Лист

20

10. Дополнительные элементы

10.1 Элементы примыкания к оконным и дверным проемам

В узлах примыкания навесной фасадной системы к оконным и дверным проемам должен устанавливаться несгораемый противопожарный короб, выполненный в виде составной конструкции индивидуального изготовления, и состоящий из трех откосов (боковых и верхнего) и отлива. Одновременно короб служит для отвода атмосферных осадков и декоративного оформления проемов.

Короб собирается непосредственно на фасаде из соответствующих элементов. Откосы должны быть соединены друг с другом и с отливом заклепками или самонарезающими винтами, для чего в местах стыковки на них должны быть предусмотрены отгибы листа.

Все элементы откосов и отливов должны изготавливаться из холоднокатаного горячеоцинкованного проката по ГОСТ Р 52146 из стали по ГОСТ 14918 с цинковым покрытием класса 1 и лакокрасочным покрытием II, III, IV групп по СП 28.13330.2017, нанесенным в заводских условиях, с восстановлением поврежденных участков покрытия на монтаже.

Откосы и отлив должны иметь отбортовку со стороны примыкания к облицовочным панелям фасада. Вынос наружу и ширина отбортовки имеют разные значения, в зависимости от вида облицовки и указаны на чертежах.

Край отлива должен быть вынесен наружу относительно облицовочных панелей не менее чем на 25 мм и иметь свес не менее 30 мм. При применении композитных кассет вынос и свес – 40 мм соответственно.

Для организации слива капельной влаги из внутреннего объема верхнего откоса допускается на его нижней поверхности предусматривать отверстия диаметром не более 8 мм, с шагом не менее 100 мм.

Откосы и отлив проема крепятся к направляющим профилям навесной фасадной системы и к кронштейнам типа КО. Кронштейн типа КО крепится к основанию фасадным дюбелем диаметром 8 мм с шагом не более 0,4 м. Длина дюбеля определяется проектом. Верхний откос должен иметь (обязательно!) крепление в середине пролета к направляющему профилю. При отсутствии профиля в средней части откоса, необходимо установить дополнительный кронштейн с отрезком профиля, и осуществлять крепление откоса к нему.

Откосы могут крепиться к оконной раме самонарезающими винтами диаметром 3–4 мм с герметизацией стыка. Отлив должен заводиться под нижний профиль оконного блока, стык герметизироваться.

Крепления элементов противопожарного короба только к оконным блокам не допускается.

Взаш. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ уч.	Подп.	Дата

СИЛМА-МП

Плиты утеплителя, устанавливаемые на наружной стене здания, должны по контуру проемов вплотную примыкать своими торцами к внутренней поверхности стальных панелей облицовки верхних и боковых откосов проемов.

10.2 Отливы парапета и примыкания к цоколю.

Отливы парапета и примыкания к цоколю служат для предотвращения попадания атмосферных осадков внутрь навесной фасадной системы.

Эти элементы выполняются из стального листа толщиной не менее 0,5 мм из холоднокатаного горячеоцинкованного проката по ГОСТ Р 52146 из стали по ГОСТ 14918 с цинковым покрытием класса 1 и лакокрасочным покрытием II, III, IV групп по СП 28.13330.2017, нанесенным в заводских условиях, с восстановлением поврежденных участков покрытия на монтаже.

Отливом должен обеспечиваться вентилируемый зазор не менее 40 мм.

Отлив цоколя крепятся к направляющему профилю. Отлив парапета крепится к основанию и направляющему профилю навесной фасадной системы костылями с шагом не более 0,6 м. Для крепления к основанию используются фасадные дюбели, размеры которых выбираются в соответствии с проектом.

10.3 Примыкания к витражам и другим системам утепления, открытые торцы

Если требуется проектом в местах примыкания к витражам и другим системам утепления, со стороны открытых торцов, должны устанавливаться противопожарные отсечки (вертикальные или горизонтальные).

Отсечка представляет собой стальной лист толщиной не менее 0,5 мм, перекрывающий навесную фасадную систему по всей ее толщине, а так же сопрягаемую систему утепления на всю ее толщину (если она имеет толщину большую, чем монтируемая навесная фасадная система).

Для обеспечения вентиляции в горизонтальных отсечках могут предусматриваться отверстия диаметром 5–6 мм, с расстоянием между ними 10–15 мм.

Отсечка должна изготавливаться из холоднокатаного горячеоцинкованного проката по ГОСТ Р 52146 из стали по ГОСТ 14918 с цинковым покрытием класса 1 и лакокрасочным покрытием II, III, IV групп по СП 28.13330.2017, нанесенным в заводских условиях, с восстановлением поврежденных участков покрытия на монтаже.

10.4 Декоративные планки для заполнения швов между облицовочными плитами и кассетами

Взаш. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ уч.	Подп.	Дата	СИЛМА-МП	Лист
							22

Декоративные планки различных форм (для вертикальных, горизонтальных, угловых, т.д. швов) при необходимости могут устанавливаются между облицовочными элементами для улучшения внешнего вида фасада.

Планки выполняются из стального листа толщиной не менее 0,5 мм из холоднокатаного горячеоцинкованного проката по ГОСТ Р 52146 из стали по ГОСТ 14918 с цинковым покрытием класса 1 и лакокрасочным покрытием II, III, IV групп по СП 28.13330.2017, нанесенным в заводских условиях, с восстановлением поврежденных участков покрытия на монтаже.

Планки устанавливаются и крепятся одновременно с облицовочными плитами на общие заклепки (идущие вдоль края панели).

3. Дополнительные указания.

Для безопасной эксплуатации навесной фасадной системы должны быть выполнены следующие условия:

- расстояния между соседними оконными проемами в свету по высоте должно составлять не менее 1,2 м.

- над выходами из здания должны быть сооружены защитные навесы (козырьки) из негорючих материалов с вылетом от фасада не менее 1,2 м при высоте 15 м и не менее 2 м при высоте более 15 м. Ширина навесов должна быть шире эвакуационного выхода на 0,5 м в каждую сторону.

- над открытыми выносными балконами, над которыми отсутствуют вышерасположенные балконы, следует выполнить защитные навесы (козырьки) из негорючих материалов на всю ширину и длину соответствующего балкона.

- при наличии в здании мест примыкания кровли к вышележащей навесной фасадной системе, примыкающие к ней участки кровли должны быть выполнены по всей длине сопряжения как «эксплуатируемая» кровля по СП 17.13330.2011 на ширину не менее 3 м.

Взаим. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.							СИЛМА-МП	Лист
			Изм.	Кол. уч.	Лист	№ уч.	Подп.	Дата		23

3. Спецификация применяемых изделий и материалов

№ п.п.	Обозначение	Наименование	Эскиз	НД или ТС	Производитель
--------	-------------	--------------	-------	-----------	---------------

1. Кронштейны


Вариант А

(применяется в сочетании с Су-обр. профилем)

1	КМУ ТхА*	Кронштейн межэтажный усиленный		ТУ 4834-001-68287616-2013	ООО «Завод СтройПром»
---	----------	--------------------------------	---	------------------------------	-----------------------

Вариант Б

(применяется в сочетании с П и Г-обр. профилем)

2	КМ ТхА*	Кронштейн межэтажный		ТУ 4834-001-68287616-2013	ООО «Завод СтройПром»
---	---------	----------------------	---	------------------------------	-----------------------

Кронштейн для крепления оконного обрамления

3	КО А*	Кронштейн оконный		ТУ 4834-001-68287616-2013	ООО «Завод СтройПром»
---	-------	-------------------	---	------------------------------	-----------------------

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	


Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				

СИЛМА-МП

№ п.п.	Обозначение	Наименование	Эскиз	НД или ТС	Производитель
<i>Кронштейн для соединения направляющих профилей</i>					
4	КС А*	Кронштейн соединительный		ТУ 4834-001-68287616-2013	ООО «Завод Стройпром»

* – здесь и далее: Т, А, В, С – основные типоразмеры элементов (см. сортаменты).
Конкретные значения устанавливаются проектом.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					СИЛМА-МП	Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.		Подп.

№ п.п.	Обозначение	Наименование	Эскиз	НД или ТС	Производитель
2. Направляющие профили					
Вариант А (применяется в сочетании с КМУ и КС)					
5	ПСу ТхАхВ*	Профиль С-обр. усиленный		ТУ 4834-001-68287616-2013	ООО «Завод Стройпром»
6	СВСу ТхАхВхL*	Стыковочная вставка профиля С-обр. усил.		ТУ 4834-001-68287616-2013	ООО «Завод Стройпром»
7	ПТ ТхАхВхL*	Профиль Т-обр. (дополнительный)		ТУ 4834-001-68287616-2013	ООО «Завод Стройпром»
Вариант Б (применяется в сочетании с КМ)					
8	ПГ ТхАхВ*	Профиль Г-обр.		ТУ 4834-001-68287616-2013	ООО «Завод Стройпром»
9	ПШМ Т*	Профиль шляпный межэтажный		ТУ 4834-001-68287616-2013	ООО «Завод Стройпром»
10	ФПШМ Т*	Фиксатор профиля шляпного межэтажного		ТУ 4834-001-68287616-2013	ООО «Завод Стройпром»

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №


Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

СИЛМА-МП

№ п.п.	Обозначение	Наименование	Эскиз	НД или ТС	Производитель
--------	-------------	--------------	-------	-----------	---------------




3. Теплоизоляция и ветрогидроизоляция

3.1 Утеплитель стен

11	Rockwool утеплитель ЕКОНОМ	Плита из минеральной (каменной) ваты на синтетическом связующем		ТС-5196-17	Rockwool, (Дания) Россия, Балашиха, микрорайон Железнодорожный, Автозаводская ул., 48А
	Плиты ТЕХНОФАС КОТТЕДЖ, ТЕХНОФАС ДЕКОР, ТЕХНОФАС ОПТИМА, ТЕХНОВЕНТ Н, ТЕХНОВЕНТ Н ПРОФ, ТЕХНОВЕНТ ЭКСТРА из минеральной (каменной) ваты на синтетическом связующем			ТС-5790-19	Завод ТЕХНО, ООО. Россия, 390047, г.Рязань, район Восточный Промузел, 21, стр.58
	Плиты IZOL ECO			ТС-5878-19	ООО "Евроизол" Россия, 432045, г.Ульяновск, Московское шоссе, 30, строение 1
	Плиты ТИЗОЛ-БЛОК			ТС-5825-19	ТИЗОЛ, АО, Россия, 624223, Свердловская обл., г. Нижняя Тура, ул. Малышева, 59
	Плиты EURO-ФАСАД ОПТИМА			ТС-5767-19	
	Плиты ISOROC, марок ИЗОКОР-С, ИЗОКОР-К и УЛЬТРАЛАЙТ			ТС-5801-19	АО "ИЗОРОК" Россия, 392526, Тамбовская обл, Тамбовский р-н, п.Строитель, ул. Промышленная, стр.2.
	Плиты ISOROC, марок ИЗОФАС-110 и ИЗОФАС-140			ТС-5777-19	
	Плиты серий ТЕХНОФАС и ТЕХНОВЕНТ			ТС-5790-19	Завод ТЕХНО, ООО. Россия, 390047, г.Рязань, район Восточный Промузел, 21, стр.58
	Плиты ТЕХНОРУФ			ТС-5743-19	
	Плиты ИЗОВЕР			ТС-5758-19	Сен-Гобен Строительная Продукция Рус, ООО, Россия, 140301, Московская обл., г. Егорьевск, ул. Смычка, 60
	Плиты DIROCK			ТС-5713-19	Ди Ферро, ООО, Россия, 301212, Тульская обл., Щекинский р-н, ул. Административная, дом 16

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №


Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	СИЛМА-МП	Лист
							27

№ п.п.	Обозначение	Наименование	Эскиз	НД или ТС	Производитель
3.2 Теплоизоляция крепежных кронштейнов (необходимость установки определяется проектом)					
Вариант А					
12	ПП	Прокладка паронитовая ПОН-Б		ГОСТ 481-80	Российские производители
Вариант Б					
13	ПИ	Прокладка изолоновая		ТУ 2244-017-00203476-98, ТУ 2244-023-00203476-2002, ТУ 2244-020-00203476-2004 и др. НД	Российские производители
3.3 Ветрогидрозащита (необходимость установки определяется проектом)					
14	Ветрогидрозащитная мембрана "Фидрайзол® НГ"	Пленка ветрогидрозащитная		ТС-5155-17	ПК Гиват, ООО Россия, 142121, Московская обл., г.Подольск, Ленинградская ул., д.4А, оф.82, пом. 8
	Влаго-ветрозащитный материал марки ИЗОСПАН			ТС-5300-17	ГЕКСА-нетканые материалы, ООО, Россия, 143405, Московская обл., Красногорский р-н, д.Гольево, ул.Центральная, д.3

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата


СИЛМА-МП

№ п.п.	Обозначение	Наименование	Эскиз	НД или ТС	Производитель
4. Облицовка					
4.1 Керамогранит					
15	ЭКС	Керамогранит		ТС-5776-19	ЗКС, ООО, 456770, Челябинская область, г. Снежинск, ул. Широкая 78, д/я 469
	ESTIMA			ТС-4890-16	Ногинский комбинат строительных изделий, ООО, 142410, Московская область, г. Ногинск, ул. Бетонная, д.1
	Шахтинская керамика			ТС-5775-19	Шахтинская керамика, ООО, Россия, 346516, Ростовская область, г. Шахты, ул. Доронина, 2Б
	KERRANOVA GRASARO			ТС-5515-18	Самарский Стройфарфор, ООО, Россия, 443528, Самарская обл., Волжский район, пос. Стройкерамика
	KERAMA MARAZZI			ТС-5778-19	Керама Марazzi, ООО, Россия, 302024, г. Орел, ул. Итальянская, д.5; ООО Керама Марazzi Обособленное подразделение Производство керамического гранита Россия, 142850, Московская обл., Ступинский р-н, пос. Малино
	ITALON			ТС-5930-20	Керамогранитный Завод, АО, Россия, 142800, Московская обл., г. Ступино, Староситненское шоссе, владение 32
	AXIMA			ТС-5993-20	Волгоградский керамический завод, ОАО, Россия, 400063, г. Волгоград, ул. Мачтазаводская, д.1
	ПИАСТРЕЛЛА			ТС-5999-20	'АО "Компания "Пиастрелла" Россия, 623388, Свердловская область, г. Полевской, Восточный промышленный район 6/1


Инв. № подл.	
Подп. и дата	
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

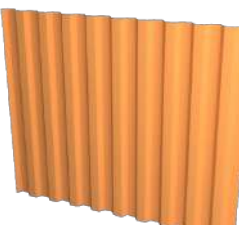


СИЛМА-МП

№ п.п.	Обозначение	Наименование	Эскиз	НД или ТС	Производитель
4.2 Фиброцемент					
16	ПРОФИСТ	Фиброцемент (асбестоцемент)		ТС-5955-20	Фасадная Компания, ООО, Россия, 620026, Свердловская обл., г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, д. 76, помещение 3
	КЕДРАЛ			ТС-5954-20	UAB "Eternit Baltic" (Литва) J.Dalinkeviciaus g.2, LT-85118 N.Akmene, Lithuania
	ФАСАД-КОЛОР			ТС-5961-20	ТСК "Перспектива", ООО, Россия, 456780, Челябинская обл., г. Озерск, пр. Карла Маркса, 22-171
	Komashima			ТС-5923-20	Konoshima Chemical Co., Ltd (Япония) Koda 80, Takuma Cho, Mitoyo-City, Kagawa 769-1103, Japan
	LATONIT			ТС 5920-20	ЛАТО, ОАО, Россия, 431720, Республика Мордовия, Чамзинский район, п.Комсомольский
	LTM SEMBOARD			ТС-5910-19	ТД ЛТМ, ООО, Россия, 249037, Калужская обл., г. Обнинск, Киевское шоссе, д.70
	ВИКОЛОР			ТС- 5303-17	'Комбинат "Волна, ООО, Россия, 660019, г. Красноярск, ул. Мусоргского, д. 15.
ОЛИС-СТОУН	ТС-5088-16	Первоуральское предприятие строительных материалов, ООО, Россия, 623104, Свердловская обл., г.Первоуральск, ул. Комсомольская, 3.			

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

№ п.п.	Обозначение	Наименование	Эскиз	НД или ТС	Производитель
4.3 Облицовка из металлокомпозитных материалов					
17	ALUBOND	Кассета из алюминиевых композитных материалов		ТС-5932-20	1 А, Uysozlar str, Yashnabad District, 100147, Tashkent, Uzbekistan
	BILDEX			ТС-5865-19	ООО "Билдэкс" Россия, 155523, Ивановская обл, Фурмановский район, д. Бакшеева, д.23
	SIBALUX			ТС-5982-20	ПК "Сибалюкс", ООО Россия, 630001, г. Новосибирск, ул. Жуковского, д.102
	АЛЮМИНСТРОЙ			ТС-5633-18	КомпозитТрам, ООО, Россия, 142100, Московская обл, г.Подольск, ул.Комсомольская, д.1,
	ALCOTEK, ALCOTEK FR, ALCOTEK FR plus			ТС-5302-17	Алкотек, ООО, Россия, 248017, г.Калуга, ул. Азаровская, 2
	GROSSBOND FR			ТС-5667-19	Гросстек, ООО, Россия, 143360, Московская область, Наро-Фоминский район, г.Апрелевка, ул.Августовская, д.1

4.4 Облицовка из стали

18	Профлист	Профили стальные гнутые (профлист) из оцинкованной стали толщиной не менее 0,5 мм с лакокрасочным покрытием или без него		ГОСТ 24045-2010 и др. ТУ	Российские производители
19	Сайддинг	Стальной сайдинг, линейные панели из оцинкованной стали толщиной не менее 0,5 мм с лакокрасочным покрытием		ТУ производителя	Российские или иностранные производители
20	Металлокассеты	Металлические фасадные кассеты из оцинкованной стали толщиной не менее 0,5 мм с лакокрасочным покрытием		ТУ производителя	Российские или иностранные производители

Взам. инв. №


Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

СИЛМА-МП

Лист
31


№ п.п.	Обозначение	Наименование	Эскиз	НД или ТС	Производитель
<i>5. Крепежные элементы</i>					
<i>5.1 Крепежные элементы для крепления кронштейнов к стене</i>					
21	<i>Tech-KREP типа TSX-S, TSX-500, TSX PRO</i>	<i>Анкерный дюбель, рамный дюбель</i>		<i>ТС-5500-18</i>	<i>Промпласт, ООО, Россия, 215850, Смоленская обл., Кардымовский р-н, п. Кардымово, ул. Ленина, д.65</i>
	<i>Hilti HRD и HRV</i>			<i>ТС-5375-17</i>	<i>HILTI (Лихтенштейн) Hilti, Feldkircherstrasse 100, FL - 9494 Schaan, Principality of Liechtenstein</i>
	<i>EJOT SDF, SDP</i>			<i>ТС-5584-18</i>	<i>EJOT Holding GmbH & Co.KG, Фирма (Германия) Im Herrengarten 1, D-57319 Bad Berleburg</i>
	<i>FASTY типа BF и BFK</i>			<i>ТС-5350-17</i>	<i>S. B. Comp. spol. s r.o. (Чехия), 627 00 Brno – Slatina, Držbňn 5</i>

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №



Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

СИЛМА-МП

Лист
32

№ п.п.	Обозначение	Наименование	Эскиз	НД или ТС	Производитель
5.2 Крепежные элементы для крепления теплоизоляции к стене					
22	Tech-KREP типа IZM, IZL-T	Дюбели тарельчатые		ТС-5980-20	ООО "ПРОМПЛАСТ" Россия, 215850, Смоленская обл., Кардымовский район, пгт. Кардымово, ул. Ленина, д. 65
	Hilti типа X-IE			ТС-5851-19	HILTI (Лихтенштейн), Hilti, Feldkircherstrasse 100, FL - 9494 Schaan, Principality of Liechtenstein
	ДФ1 (ДФ1-МБ ДФ1-МТГ)			ТС-5537-18	Молдер, ООО (Республика Беларусь) 230003, г.Гродно, Скидельское шоссе, д.18-1
	EJOT типов TID-T-L, TID-T-LS			ТС-5310-17	Билласт, ООО, Россия, 399610, Липецкая область, г. Лебедянь, ул. Свердлова, 67
	EJOT типа EJOT H5 eco			ТС-5460-18	
	РосДюбель типа RDK			ТС-5285-17	Бутюгов А.А., ИП Россия, 606440, Нижегородская обл. г. Бор, ул. Рослякова, д. 19

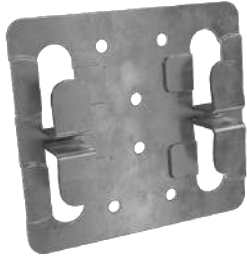



Взам. инв. №							
Подп. и дата							
Инв. № подл.							
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	СИЛМА-МП	Лист 33

№ п.п.	Обозначение	Наименование	Эскиз	НД или ТС	Производитель
<i>5.3 Крепежные элементы для соединения несущих элементов навесной фасадной системы</i>					
<i>Вариант А</i>					
23	<i>“FASTY” со стандартным и широким бортиком типов А/УС, А/А2, УС/УС, А2/А2</i>	<i>Заклепки вытяжные</i>		<i>ТС-5894-19</i>	<i>S.V. Comp. spol. s.r.o. (Чешская Республика) 627 00 Brno – Slatina, Drž žn 5 Адрес производства: № 1151, Lian Xi Road, Shanghai, Kumaї 201204</i>
	<i>Заклепки вытяжные “СИЛМА” типов А2/А2, St/St</i>			<i>ТС-5265-17</i>	<i>ООО “Завод Стройпрот”</i>
<i>Вариант Б</i>					
24	<i>“FASTY” типов SD02, SD3, SD5, SD8, SD12, SD12SP</i>	<i>Винты самонарезающие</i>		<i>ТС-5575-18</i>	<i>S.V. Comp. spol. s.r.o. (Чешская Республика) 627 00 Brno – Slatina, Drž žn 5 Адрес производства: Тайвань, NO 66, Lane 521, Zhong Shan RD., Alian Dist, Kaohsiung</i>
	<i>Винты самонарезающие EJOT типов JT, JA, JZ</i>			<i>ТС-5345-17</i>	<i>EJOT Holding GmbH & Co KG (Германия) D-57319 Bad Berleburg</i>

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата





СИЛМА-МП

№ п.п.	Обозначение	Наименование	Эскиз	НД или ТС	Производитель
5.4 Крепежные элементы для крепления облицовки					
Для керамогранита					
Вариант А					
25	ККР Т*	Кляммер рядовой		ТУ 4834-001-68287616-2013	ООО "Завод Стройпром"
26	ККС Т*	Кляммер стартовый		ТУ 4834-001-68287616-2013	ООО "Завод Стройпром"
27	ККЗ Т*	Кляммер концевой		ТУ 4834-001-68287616-2013	ООО "Завод Стройпром"
28	ККЭ Т*	Кляммер завершающий		ТУ 4834-001-68287616-2013	ООО "Завод Стройпром"

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата





СИЛМА-МП

№ п.п.	Обозначение	Наименование	Эскиз	НД или ТС	Производитель
<i>Вариант Б</i>					
29	ККРy Т*	Кляммер рядовой		ТУ 4834-001-68287616-2013	ООО "Завод Стройпром"
30	ККСy Т*	Кляммер стартовый		ТУ 4834-001-68287616-2013	ООО "Завод Стройпром"
31	ККК Т*	Кляммер концевой		ТУ 4834-001-68287616-2013	ООО "Завод Стройпром"
32	ККЗ Т*	Кляммер завершающий		ТУ 4834-001-68287616-2013	ООО "Завод Стройпром"





Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата


СИЛМА-МП

№ п.п.	Обозначение	Наименование	Эскиз	НД или ТС	Производитель
<i>Вариант В</i>					
33	ККРБ Т*	Кляммер рядовой		ТУ 4834-001-68287616-2013	ООО "Завод Стройпром"
34	ККС Т*	Кляммер стартовый		ТУ 4834-001-68287616-2013	ООО "Завод Стройпром"
35	КККБ Т*	Кляммер концевой		ТУ 4834-001-68287616-2013	ООО "Завод Стройпром"
36	ККЗ Т*	Кляммер завершающий		ТУ 4834-001-68287616-2013	ООО "Завод Стройпром"

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							СИЛМА-МП	Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		37

№ п.п.	Обозначение	Наименование	Эскиз	НД или ТС	Производитель
<i>Вариант Г</i>					
37	ККР/1 Т*	Кляммер рядовой		ТУ 4834-001-68287616-2013	ООО "Завод Стройпром"
38	ККС/1 Т*	Кляммер стартовый		ТУ 4834-001-68287616-2013	ООО "Завод Стройпром"
39	ККК/1 Т*	Кляммер концевой		ТУ 4834-001-68287616-2013	ООО "Завод Стройпром"
40	ККЗ/1 Т*	Кляммер завершающий		ТУ 4834-001-68287616-2013	ООО "Завод Стройпром"

Вариант Д

41	КДК	Кляммер универсальный		ТУ 4834-001-68287616-2013	ООО "Завод Стройпром"
----	-----	-----------------------	---	------------------------------	-----------------------





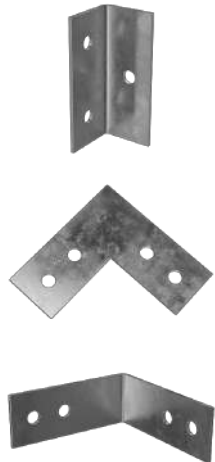


Инв. № подл.

Подп. и дата

Взам. инв. №






Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

СИЛМА-МП

№ п.п.	Обозначение	Наименование	Эскиз	НД или ТС	Производитель
<i>Для фиброцемента</i>					
42	Заклепки вытяжные "СИЛМА" типов А2/А2, А1А/А2	Заклепки вытяжные с широким бортиком		ТС-5265-17	ООО "Завод Стройпром"
43	Втулка для установки вытяжных заклепок из коррозионно-стойкой стали	Втулки для установки вытяжных заклепок		ТУ изготовителя	ООО "Завод Стройпром"
<i>Для композита</i>					
44	Зажим верхний	Зажим верхний (стульчик)		ТУ 4834-001-68287616-2013	ООО "Завод Стройпром"
45	Зажим нижний	Зажим нижний (табуретка)		ТУ 4834-001-68287616-2013	ООО "Завод Стройпром"
46	Уголок крепежный, соединительный уголок, угловая накладная соединительная планка	Уголок крепежный, соединительный уголок, угловая накладная соединительная планка и др. элементы для сборки кассет из оцинкованной стали и композита с лакокрасочным покрытием (требования к материалу и покрытию – см. раздел 2)		ТУ 4834-001-68287616-2013	ООО "Завод Стройпром"
46	Икля	Икля		ТУ производителя	ООО "Завод Стройпром"
46	Салазка	Салазка		ТУ производителя	ООО "Завод Стройпром"
СИЛМА-МП					Лист 39

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №			
	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.

6. Декоративные элементы для заполнения швов между облицовочными панелями

47	Декоративная стыковая планка	Декоративная стыковая планка из оцинкованной стали с лакокрасочным покрытием		ТУ производителя	Российские и иностранные производители
48	Декоративная угловая накладная планка	Декоративная угловая накладная планка из оцинкованной стали с лакокрасочным покрытием		ТУ производителя	Российские и иностранные производители
49	Декоративная горизонтальная планка	Декоративная горизонтальная накладная планка из оцинкованной стали с лакокрасочным покрытием		ТУ производителя	Российские и иностранные производители
50	Декоративная вертикальная планка	Декоративная вертикальная накладная планка из оцинкованной стали с лакокрасочным покрытием		ТУ производителя	Российские и иностранные производители
51	Декоративная угловая накладная планка	Декоративная угловая накладная планка из оцинкованной стали с лакокрасочным покрытием		ТУ производителя	Российские и иностранные производители

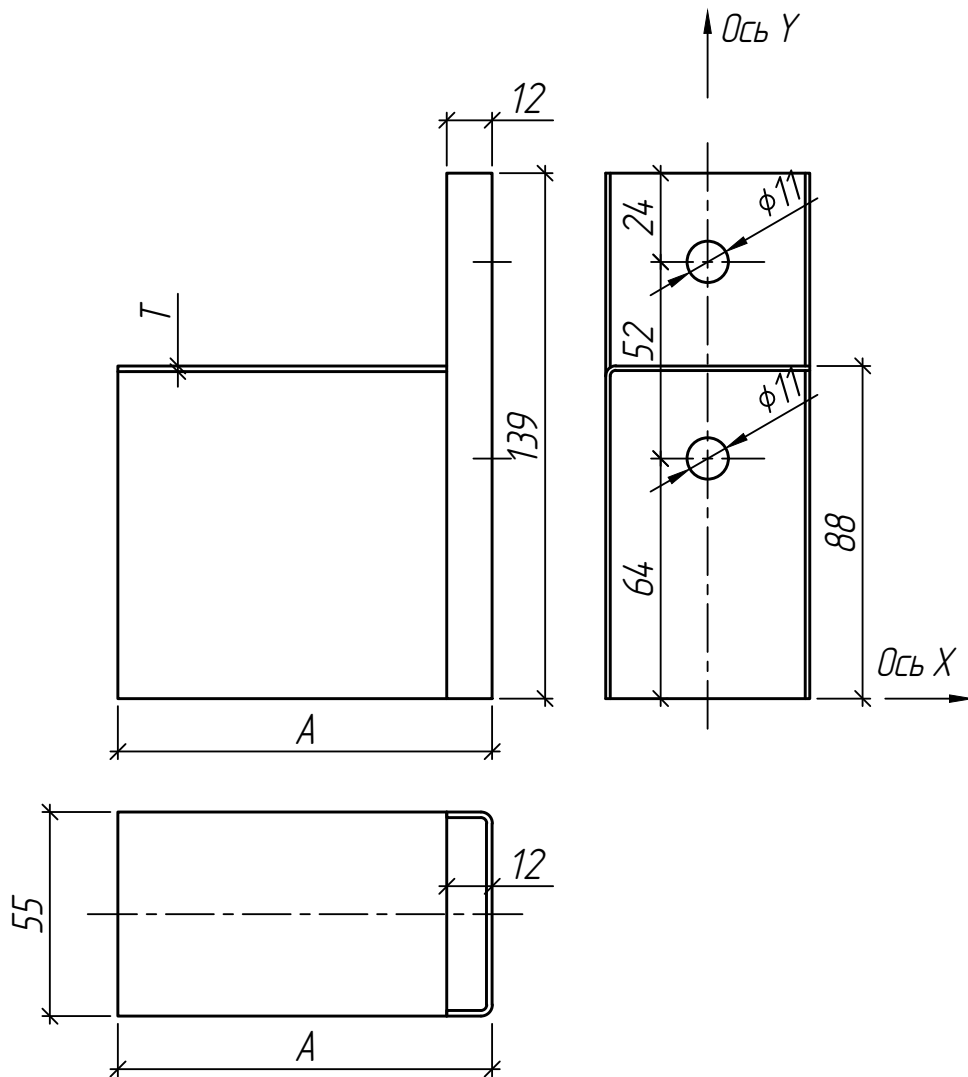
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

СИЛМА-МП

4. Сортамент основных элементов навесной фасадной системы

Кронштейн межэтажный КМ ТхА



Сортамент кронштейнов межэтажных КМ

Обозначение	Размер Т, мм	Размер А, мм	Площадь поперечного сечения А, мм ²	Центральный момент инерции J _x , мм ⁴	Центральный момент инерции J _y , мм ⁴	Момент сопротивления сечения W _{x^{min}} , мм ³	Момент сопротивления сечения W _{y^{min}} , мм ³
КМ 1,2хА	1,2	50-250	167	141918	43480	2361	1006
КМ 1,5хА	1,5	50-250	209	176354	53907	2940	1251
КМ 2хА	2	50-250	277	232498	70855	3893	1652

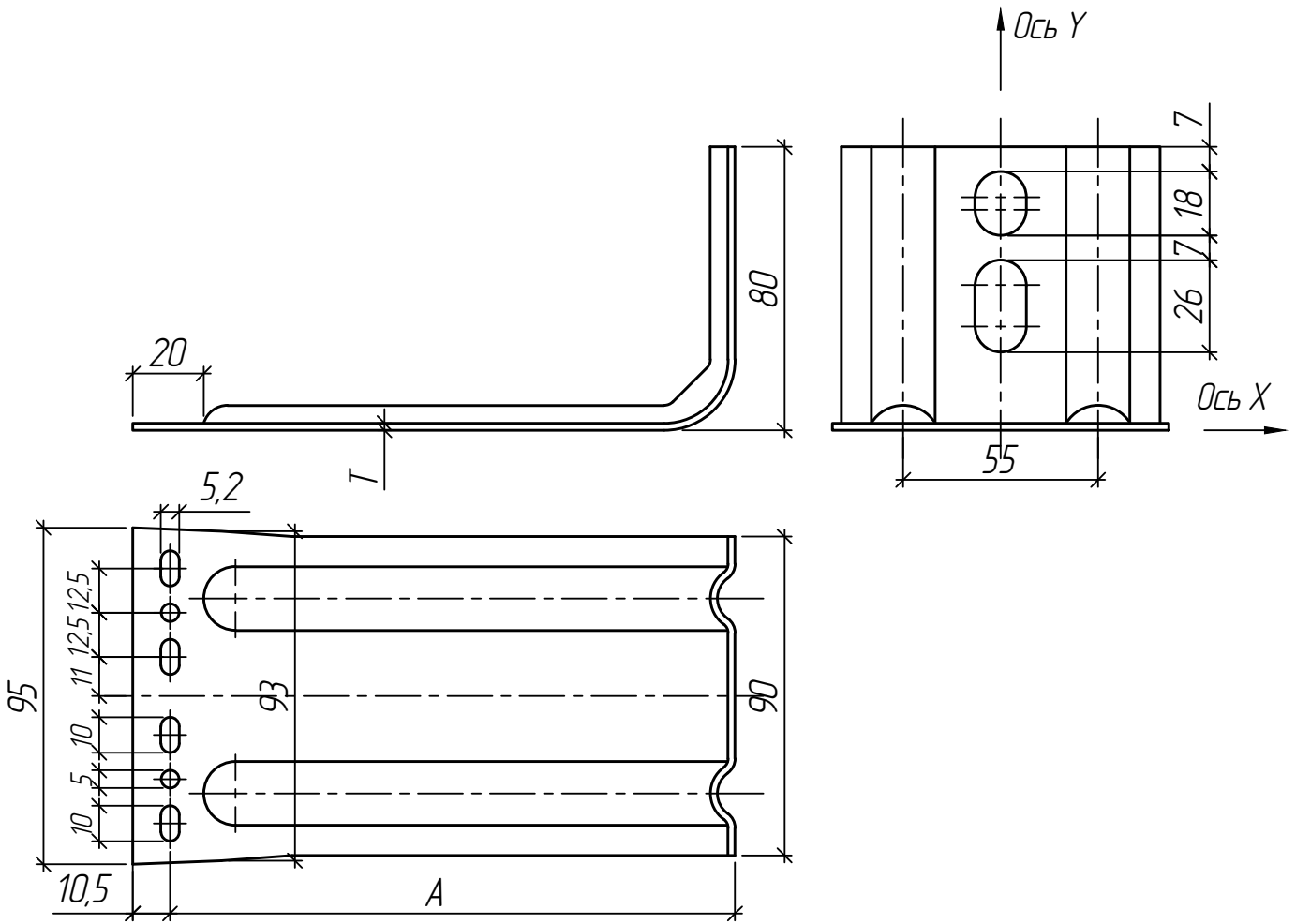
Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.

Изм. Кол.уч. Лист № док. Подп. Дата

СИЛМА-МП

Лист
41

Кронштейн межэтажный усиленный КМУ ТхА



Сортамент кронштейнов межэтажных усиленных КМУ

Обозначение	Размер Т, мм	Размер А, мм	Площадь поперечного сечения А, мм ²	Центральный момент инерции J _x , мм ⁴	Центральный момент инерции J _y , мм ⁴	Момент сопротивления сечения W _x ^{min} , мм ³	Момент сопротивления сечения W _y ^{min} , мм ³
КМУ 1,2хА	1,2	90-350	116	413	79110	96,7	1758
КМУ 1,5хА	1,5	90-350	146,3	646,8	100170,4	136,4	2226
КМУ 2хА	2	90-350	193	725	131821	154,3	2929

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

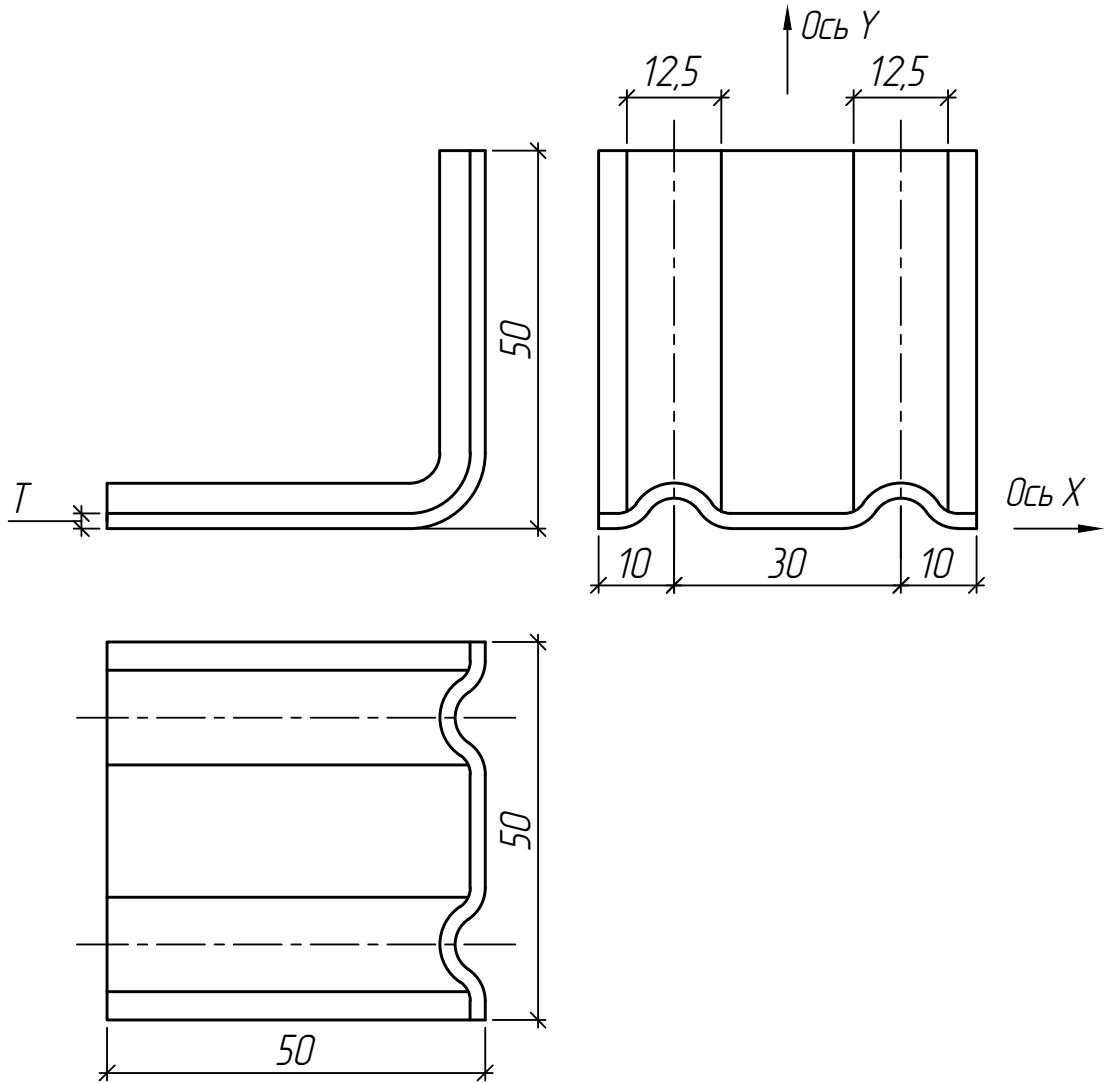
Изм. Кол.уч. Лист № док. Подп. Дата

СИЛМА-МП

Лист

42

Кронштейн соединительный КС Т



Сортамент кронштейнов соединительных КС

Обозначение	Размер Т, мм	Площадь поперечного сечения А, мм ²	Центральный момент инерции J _x , мм ⁴	Центральный момент инерции J _y , мм ⁴	Момент сопротивления сечения W _x ^{min} , мм ³	Момент сопротивления сечения W _y ^{min} , мм ³
КС 1,2	1,2	66,5	165	14080	50,9	563
КС 2	2	110	299	23452	63,8	938

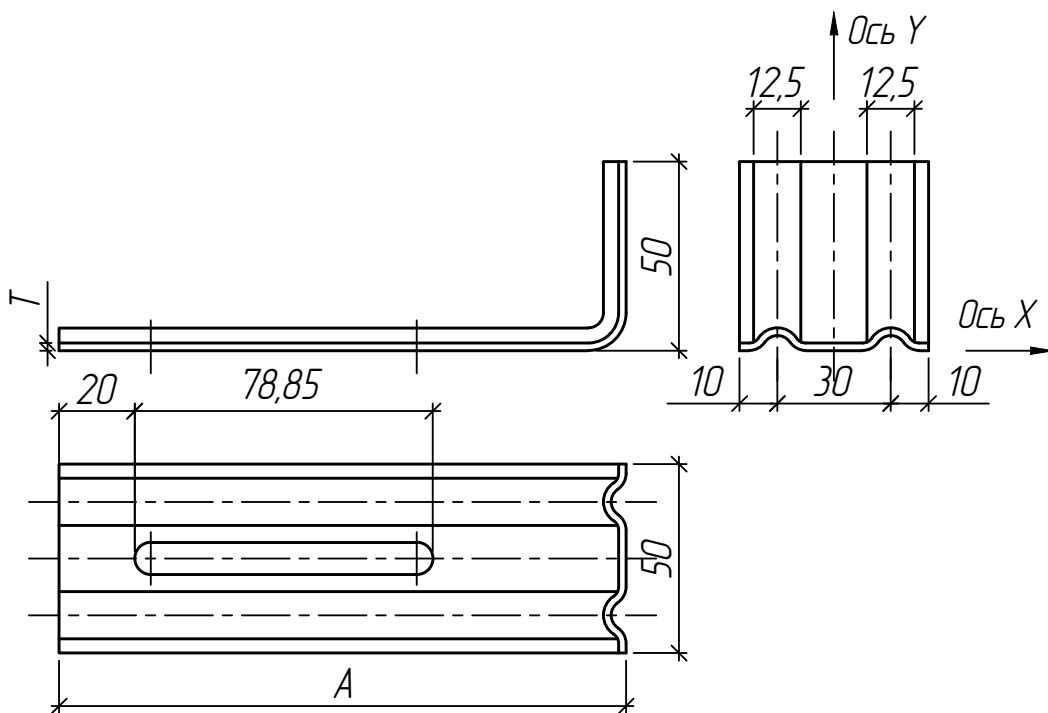
Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.

Изм. Кол.уч. Лист № док. Подп. Дата

СИЛМА-МП

Лист
43

Кронштейн оконный КО А



Сортамент кронштейнов оконных КО

Обозначение	Размер Т, мм	Размер А, мм	Площадь поперечного сечения А, мм ²	Центральный момент инерции J _x , мм ⁴	Центральный момент инерции J _y , мм ⁴	Момент сопротивления сечения W _{x^{min}} , мм ³	Момент сопротивления сечения W _{y^{min}} , мм ³
КО 1,2хА	1,2	150; 200	66,5	165	14080	50,9	563

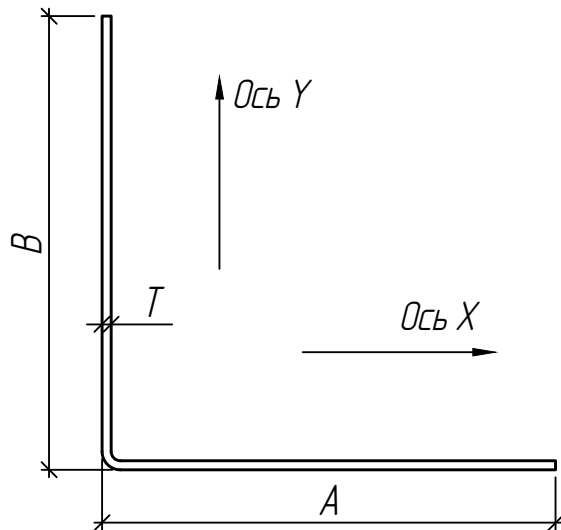
Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.

Изм. Кол.уч. Лист № док. Подп. Дата

СИЛМА-МП

Лист
44

Профиль ПГ ТхАхВ



Сортамент профилей ПГ

Обозначение	Размер T, мм	Размер A, мм	Размер B, мм	Площадь попереч. сечения A, мм ²	Центральный момент инерции J _x , мм ⁴	Центральный момент инерции J _y , мм ⁴	Момент сопротивления сечения W _x ^{min} , мм ³	Момент сопротивления сечения W _y ^{min} , мм ³
ПГ 2х40х40	2	40	40	153	24481	24481	841	841
ПГ 2х60х40	2	60	40	193,4	27615,3	74277	887	1811,6

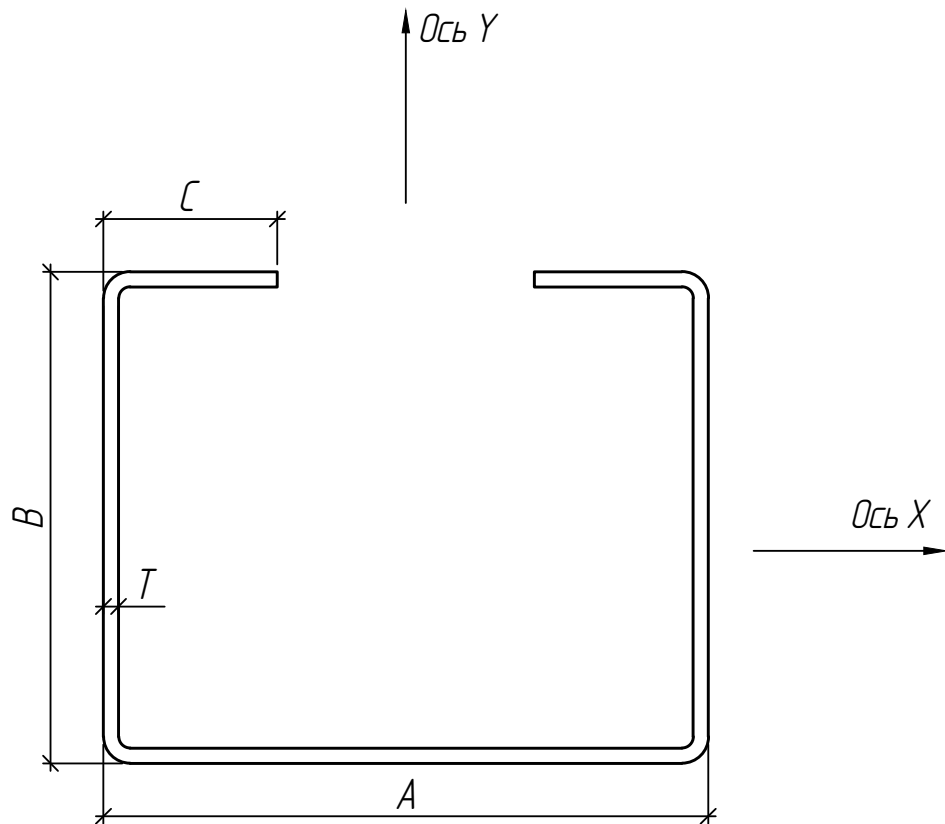
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

СИЛМА-МП

Лист
45

Профиль с-обр. усиленный ПСу ТхАхВхС



Сортамент профилей ПСу

Обозначение	Размер Т, мм	Размер А, мм	Размер В, мм	Размер С, мм	Площадь попереч. сечения А, мм ²	Центральный момент инерции J _x , мм ⁴	Центральный момент инерции J _y , мм ⁴	Момент сопротивления сечения W _x ^{min} , мм ³	Момент сопротивления сечения W _y ^{min} , мм ³
ПСу 1,2хАхВхС	1,2	50-100	40-100	10-30	от сечения	от сечения	от сечения	от сечения	от сечения
ПСу 1,5хАхВхС	1,5	50-100	40-100	10-30	от сечения	от сечения	от сечения	от сечения	от сечения
ПСу 1,5хАхВхС	2	50-100	40-100	10-30	от сечения	от сечения	от сечения	от сечения	от сечения

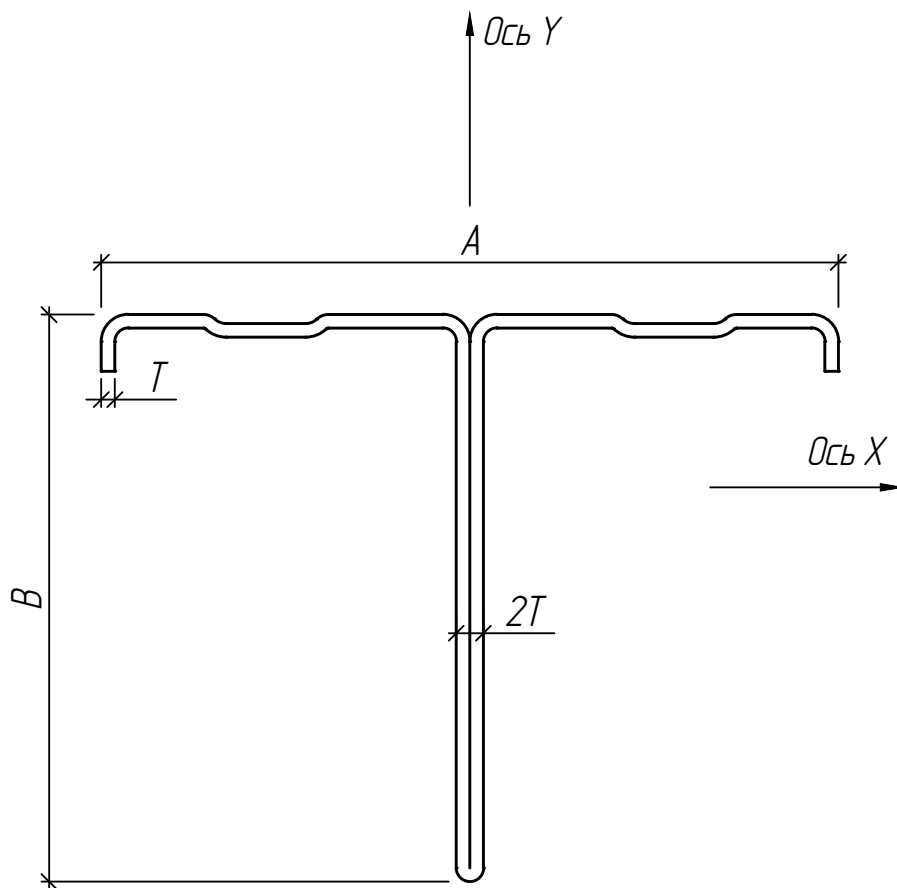
Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.

СИЛМА-МП

Лист
46

Изм. Кол.уч. Лист № док. Подп. Дата

Профиль ПГ ТхАхВ



Сортамент профилей ПГ

Обозначение	Размер Т, мм	Размер А, мм	Размер В, мм	Площадь попереч. сечения А, мм ²	Центральный момент инерции J _x , мм ⁴	Центральный момент инерции J _y , мм ⁴	Момент сопротивления сечения W _x ^{min} , мм ³	Момент сопротивления сечения W _y ^{min} , мм ³
ПГ 1,2х65х30	1,2	65	30	152,9	12531,2	35189,9	557,9	1082,7
ПГ 1,2х65х50	1,2	65	50	200,9	52017,5	35213	1496,2	1083,5

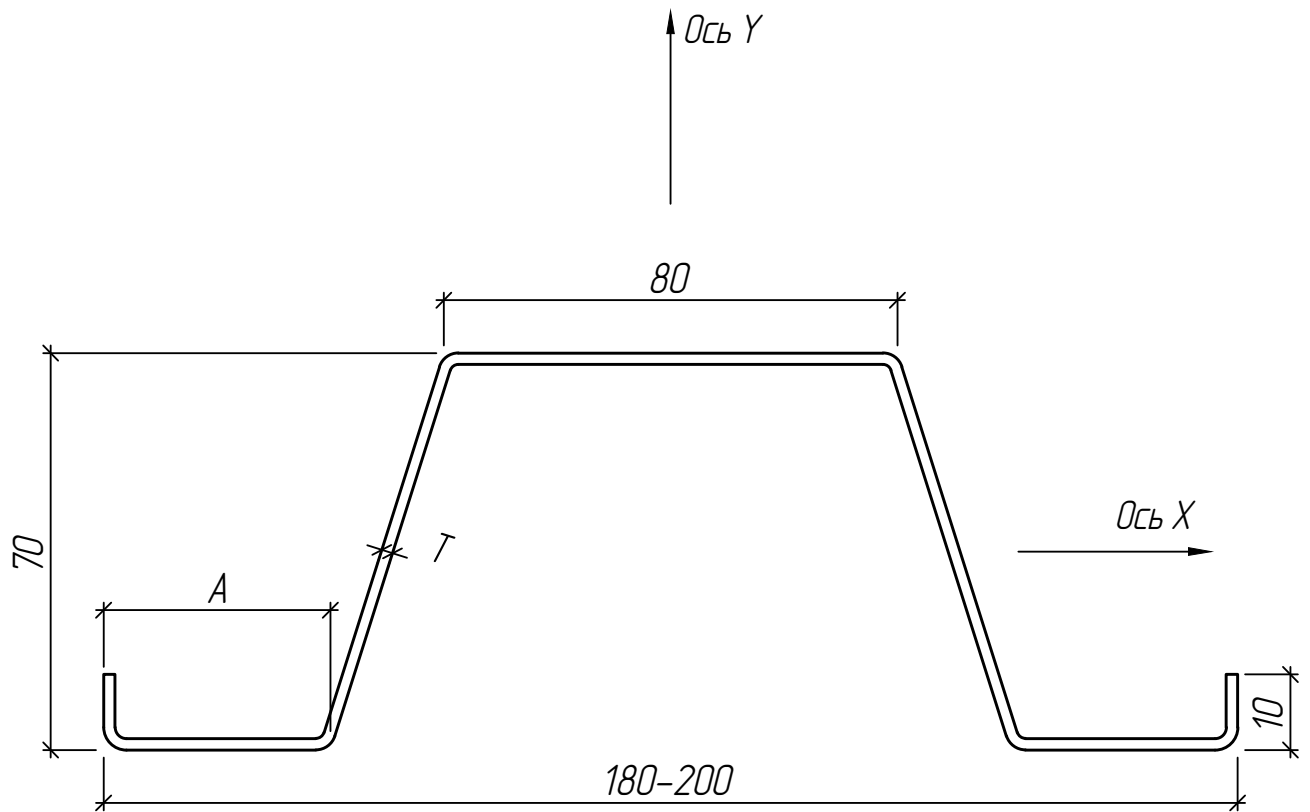
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

СИЛМА-МП

Лист
48

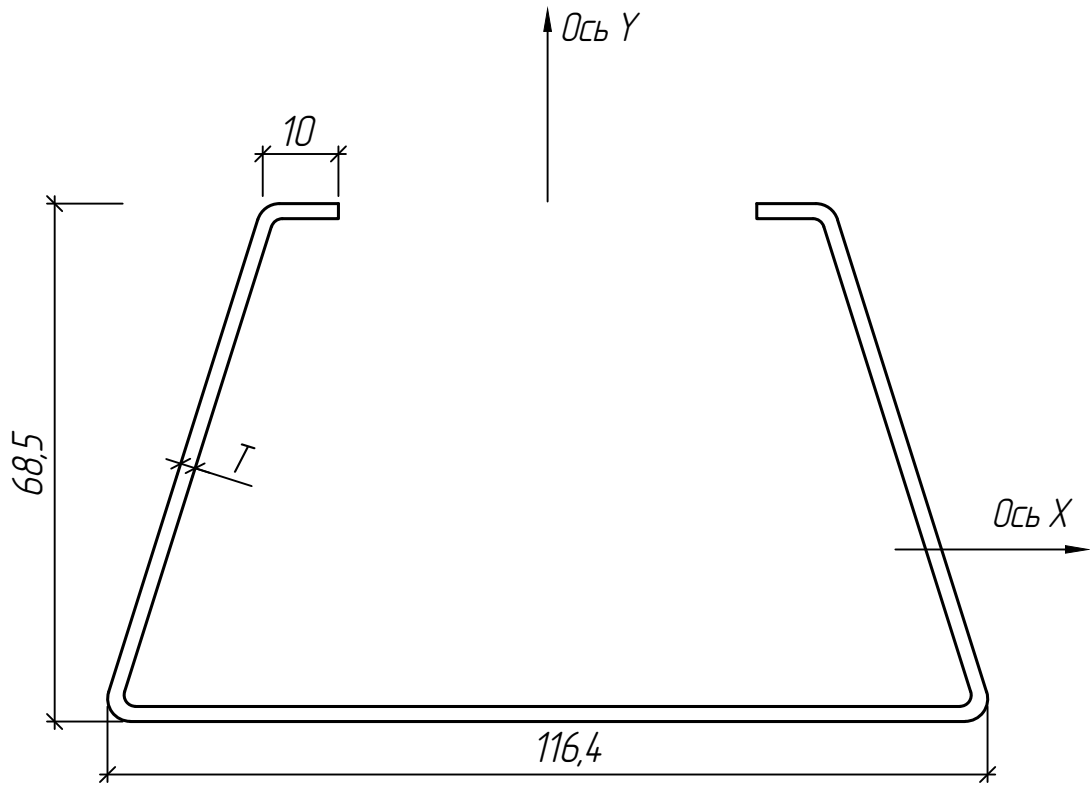
Профиль шляпный межэтажный ПШМ ТхА



Сортамент профилей ПШМ

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.	Обозначение	Размер Т, мм	Размер А, мм	Площадь поперечного сечения А, мм ²	Центральный момент инерции J _x , мм ⁴	Центральный момент инерции J _y , мм ⁴	Момент сопротивления сечения W _x ^{min} , мм ³	Момент сопротивления сечения W _y ^{min} , мм ³
			ПШМ 1,2хА	1,2	20-40	от сечения	от сечения	от сечения	от сечения	от сечения
			ПШМ 1,5хА	1,5	20-40	от сечения	от сечения	от сечения	от сечения	от сечения
			ПШМ 2хА	2	20-40	от сечения	от сечения	от сечения	от сечения	от сечения
СИЛМА-МП										Лист
										49
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

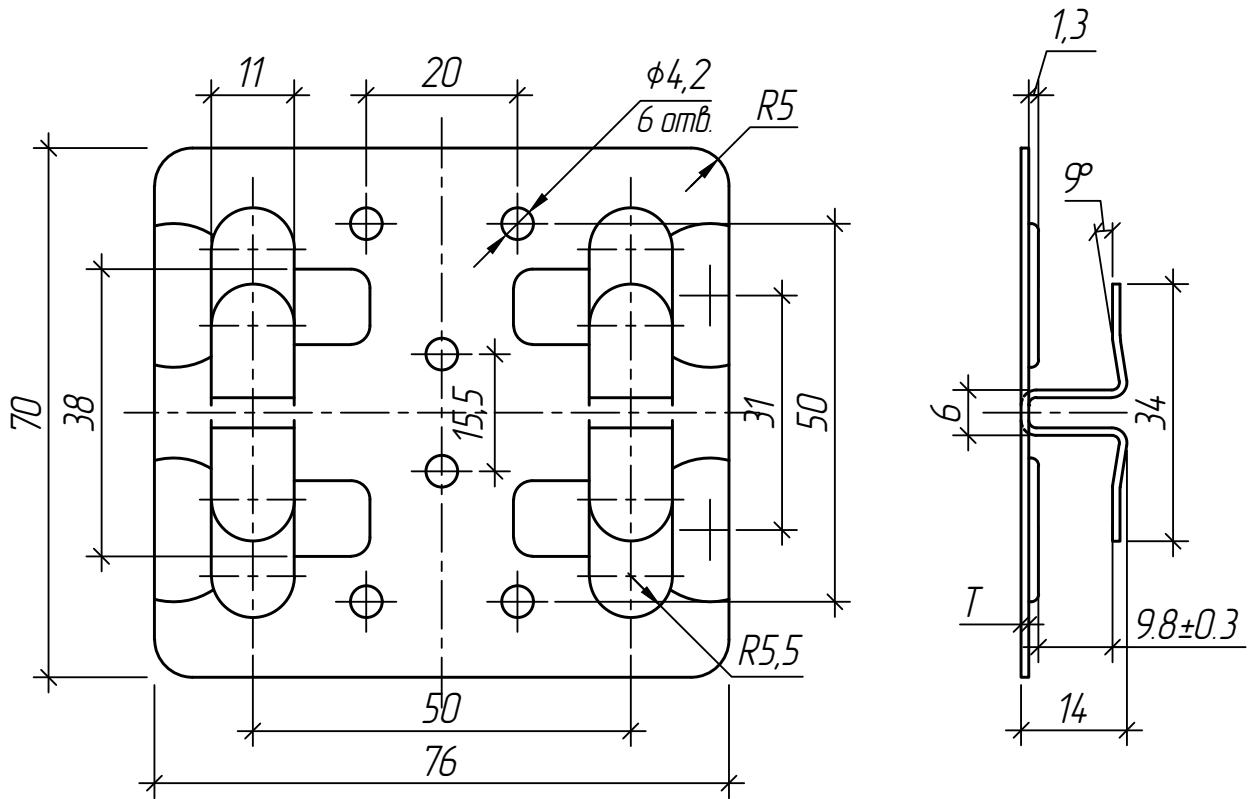
Фиксатор профиля шляпного межэтажного ФПШМ Т



Сортамент фиксаторов ФПШМ

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Сортамент фиксаторов ФПШМ				Момент сопротивления сечения $W_x^{min}, \text{мм}^3$	Момент сопротивления сечения $W_y^{min}, \text{мм}^3$	
			Обозначение	Размер T, мм	Площадь поперечного сечения A, мм ²	Центральный момент инерции $J_x, \text{мм}^4$			Центральный момент инерции $J_y, \text{мм}^4$
			ФПШМ 1,2	1,2	328	197488	565166	4300	9710
			ФПШМ 1,5	1,5	409	245490	699837	5367	12024
			ФПШМ 2	2	543	324215	918710	7138	15785
СИЛМА-МП								Лист	50
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				

Кляммер рядовой ККР Т

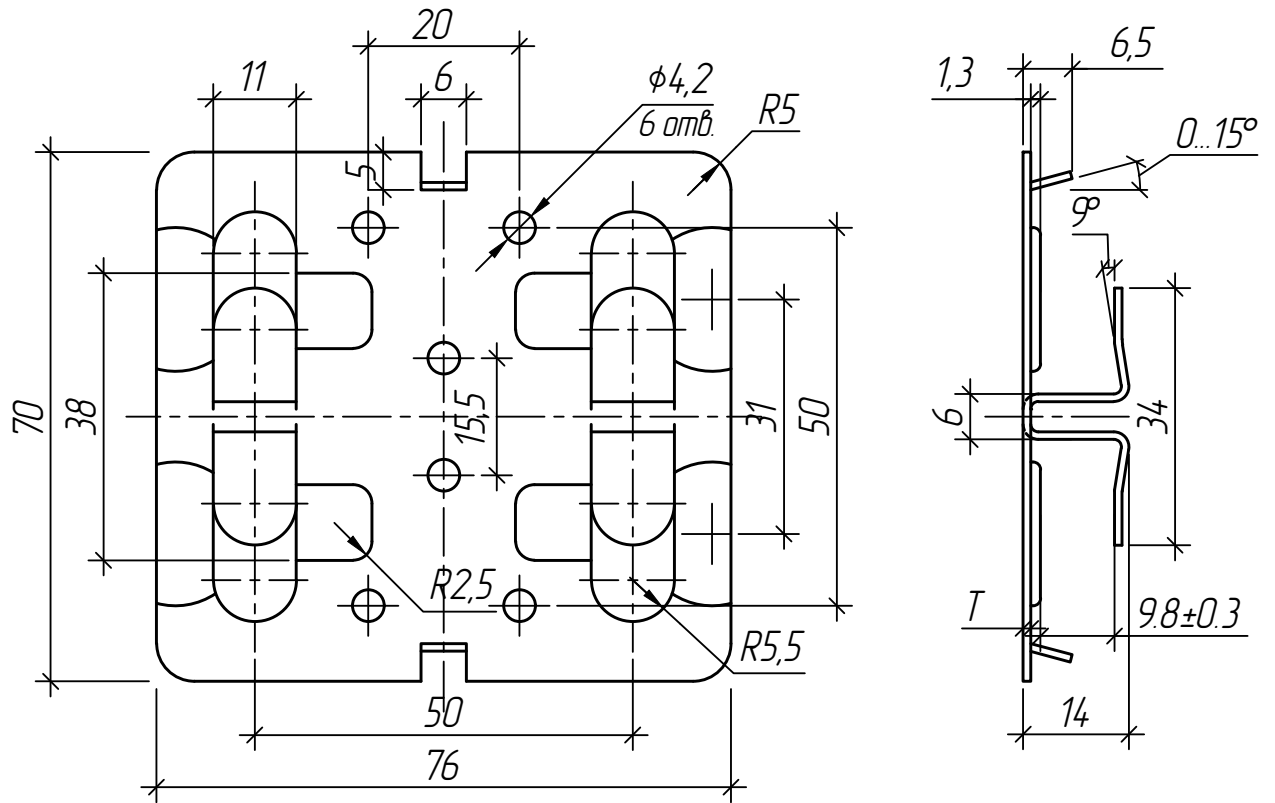


Обозначение	Размер Т, мм
ККР 1	1
ККР 1,2	1,2

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
Изм.	Кол.уч.	Лист
	№ док.	Подп.
		Дата

СИЛМА-МП

Кляммер рядовой с дистанциром ККРу Т



Обозначение	Размер Т, мм
ККРу 1	1
ККРу 1,2	1,2

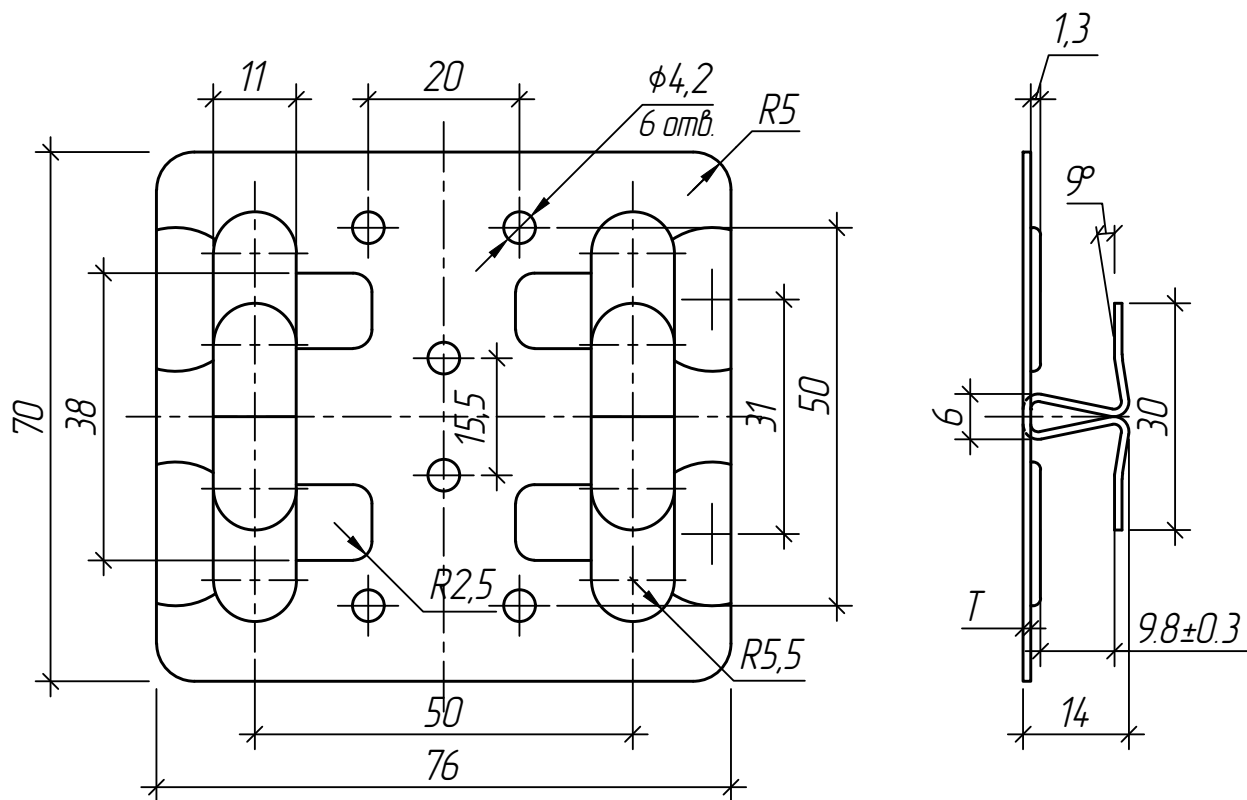
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
Изм.	Кол.уч.	Лист
	№ док.	Подп.
		Дата

СИЛМА-МП

Лист

52

Кляммер рядовой беззазорный ККРД Т

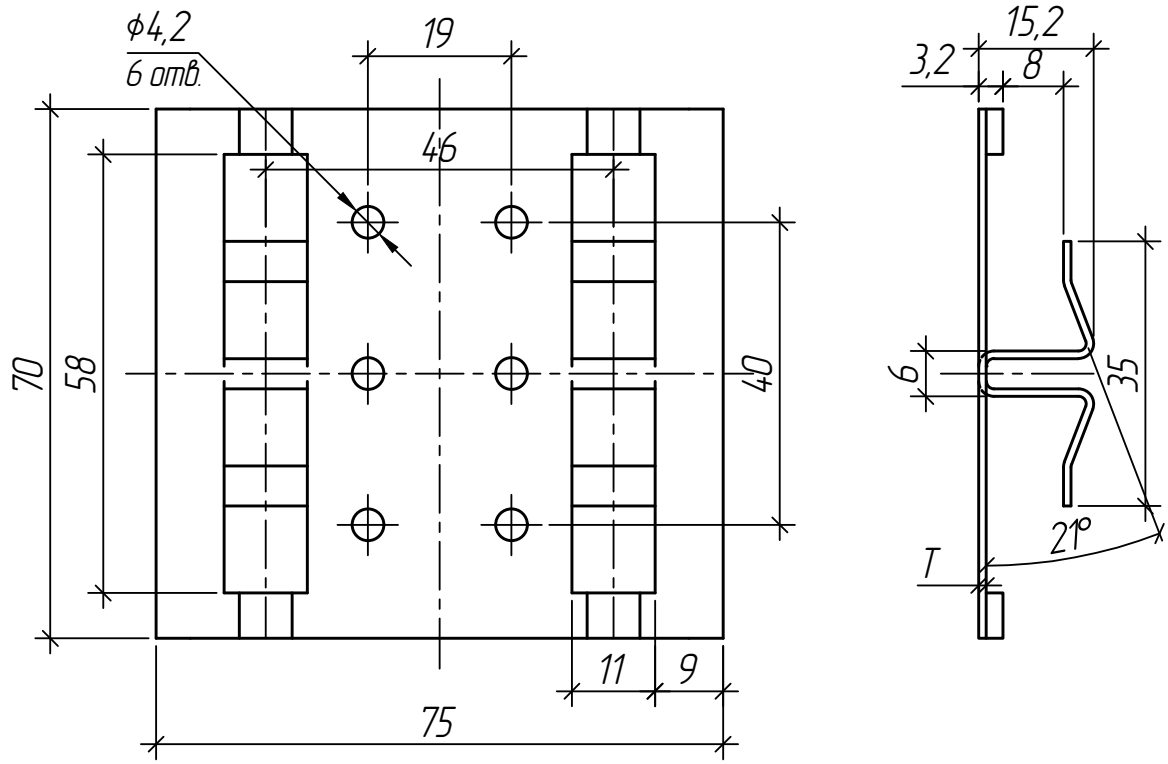


Обозначение	Размер Т, мм
ККРД 1	1
ККРД 1,2	1,2

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
Изм.	Кол.уч.	Лист
	№ док.	Подп.
		Дата

СИЛМА-МП

Кляммер рядовой (вариант 2) ККР/1 Т

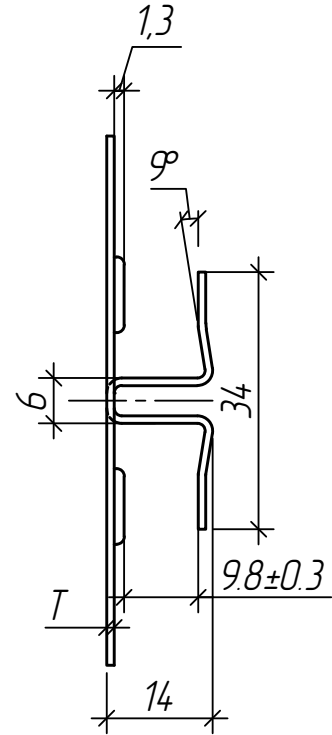
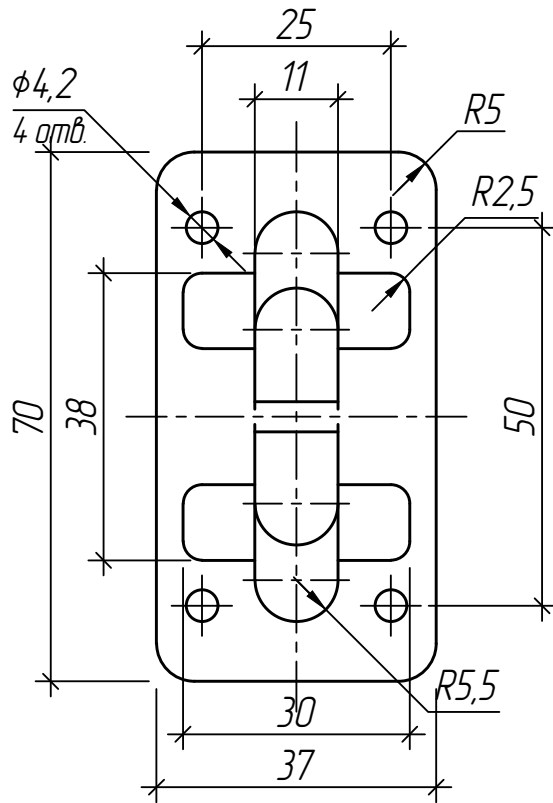


Обозначение	Размер Т, мм
ККР/11	1
ККР/11,2	1,2

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
Изм.	Кол.уч.	Лист
	№ док.	Подп.
		Дата

СИЛМА-МП

Кляммер концевой ККК Т

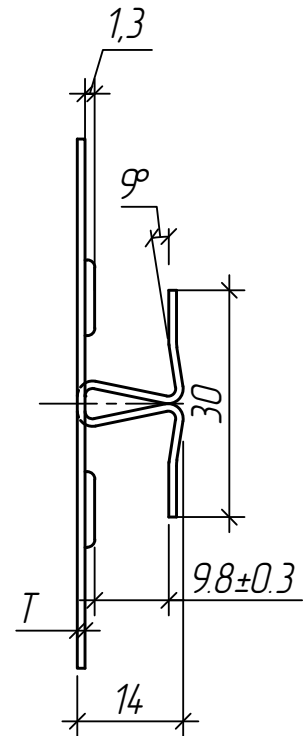
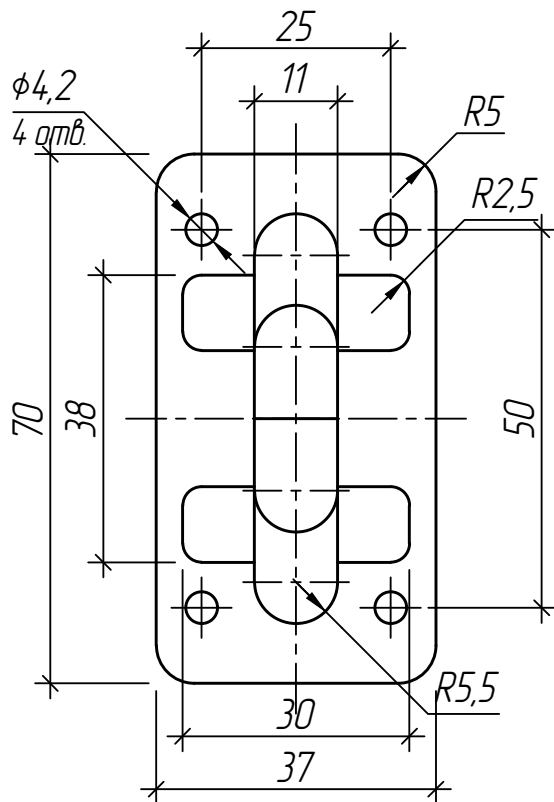


Обозначение	Размер Т, мм
ККК 1	1
ККК 1,2	1,2

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
Изм.	Кол.уч.	Лист
	№ док.	Подп.
		Дата

СИЛМА-МП

Кляммер концевой беззазорный КККД Т



Обозначение	Размер Т, мм
КККД 1	1
КККД 1,2	1,2

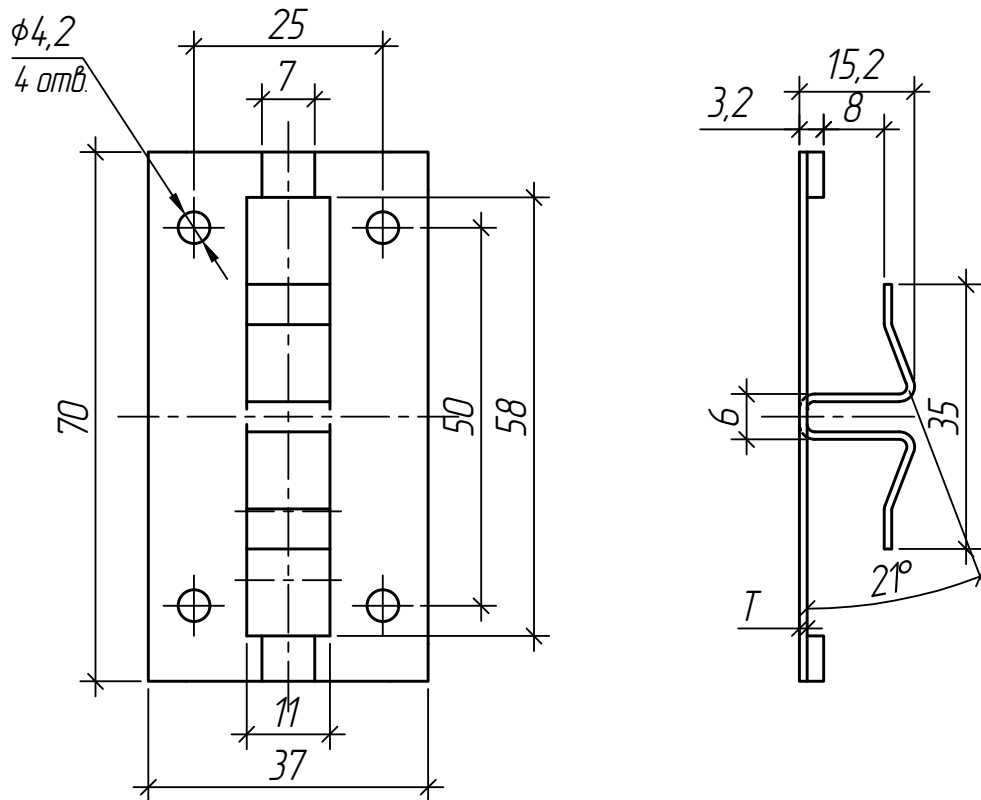
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
Изм.	Кол.уч.	Лист
	№ док.	Подп.
		Дата

СИЛМА-МП

Лист

56

Кляммер концевой (вариант 2) ККК/1 Т



Обозначение	Размер Т, мм
ККК/11	1
ККК/11,2	1,2

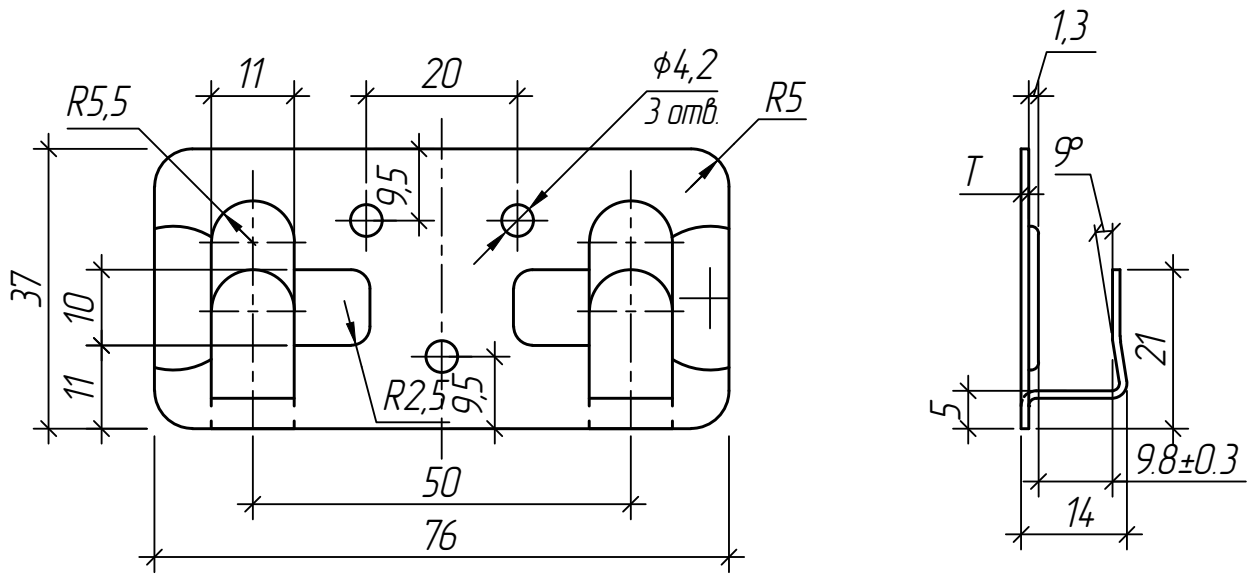
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
Изм.	Кол.уч.	Лист
	№ док.	Подп.
		Дата

СИЛМА-МП

Лист

57

Кляммер стартовый ККС Т

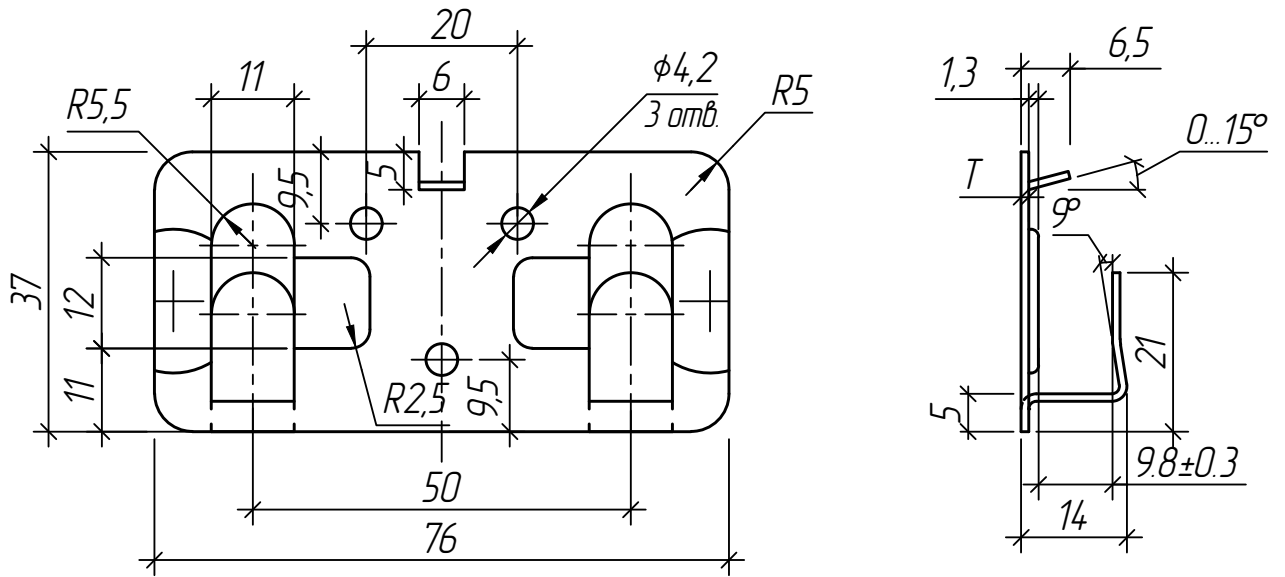


Обозначение	Размер Т, мм
ККС 1	1
ККС 1,2	1,2

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
Изм.	Кол.уч.	Лист
	№ док.	Подп.
		Дата

СИЛМА-МП

Кляммер стартовый с дистанциром ККСу Т



Обозначение	Размер Т, мм
ККСу 1	1
ККСу 1,2	1,2

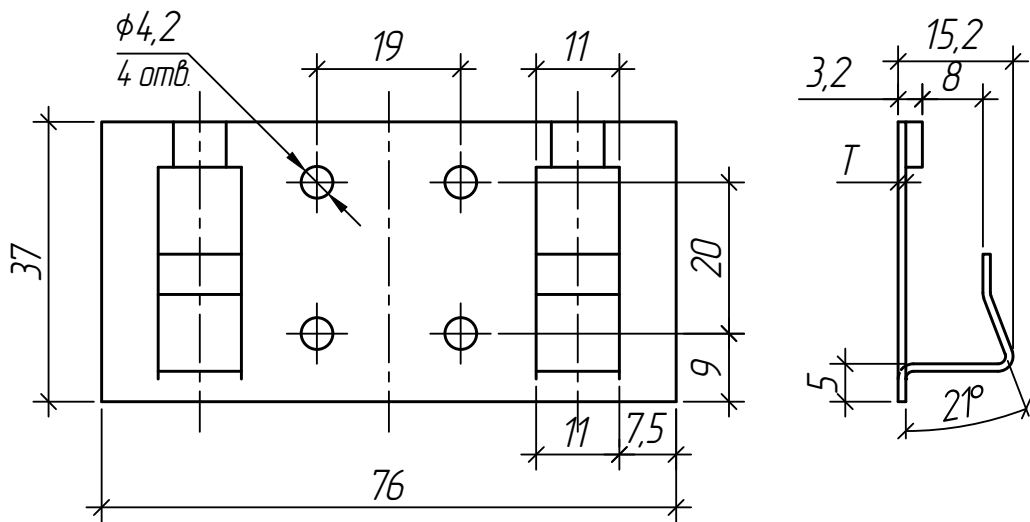
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
Изм.	Кол.уч.	Лист
	№ док.	Подп.
		Дата

СИЛМА-МП

Лист

59

Кляммер стартовый (вариант 2) ККС/1 Т



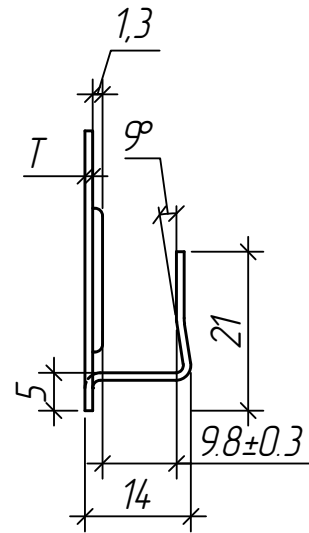
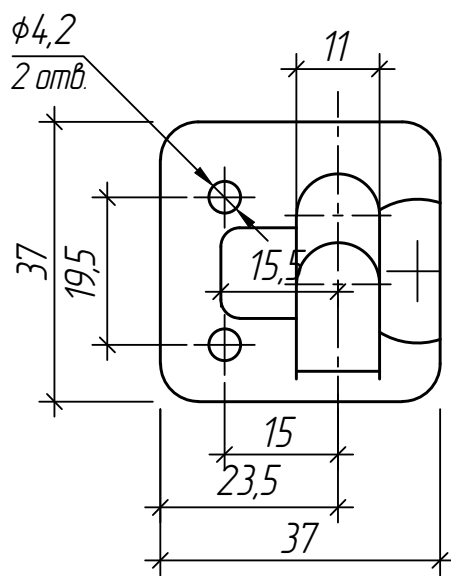
Обозначение	Размер Т, мм
ККС/11	1
ККС/11,2	1,2

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
Изм.	Кол.уч.	Лист
№ док.	Подп.	Дата

СИЛМА-МП

Лист
60

Кляммер завершающий ККЗ Т

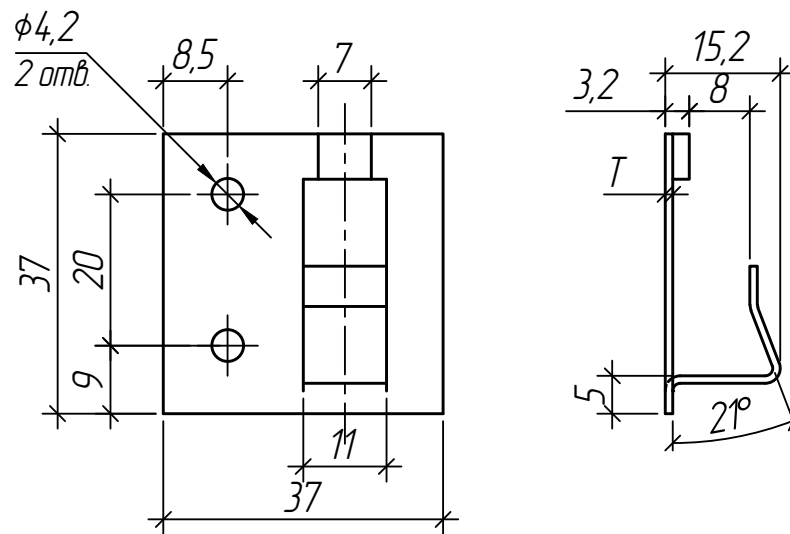


Обозначение	Размер Т, мм
ККЗ 1	1
ККЗ 1,2	1,2

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
Изм.	Кол.уч.	Лист
№ док.	Подп.	Дата

СИЛМА-МП

Кляммер завершающий (вариант 2) ККЗ/1 Т

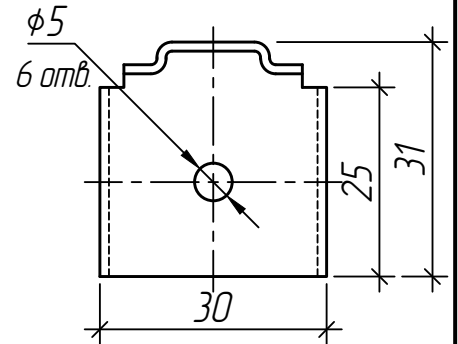
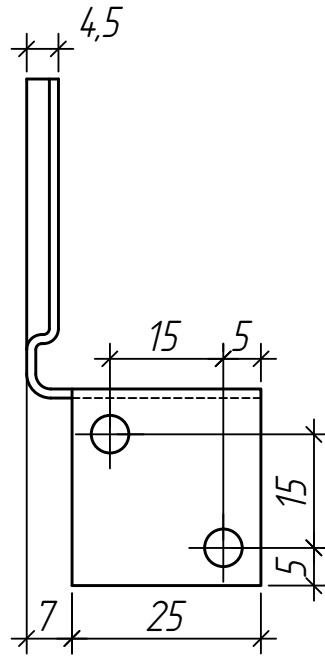
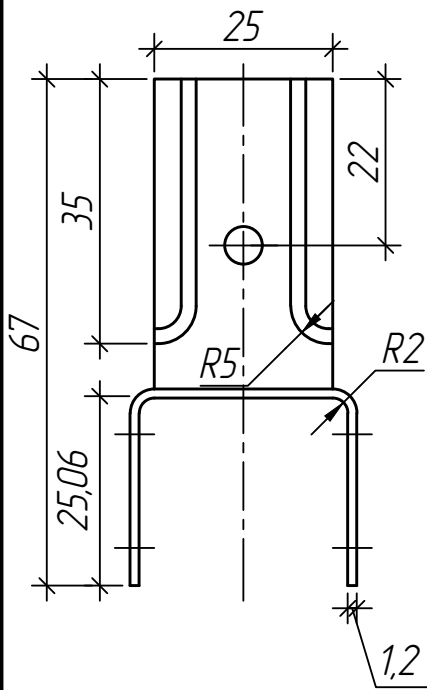


Обозначение	Размер Т, мм
ККЗ/11	1
ККЗ/11,2	1,2

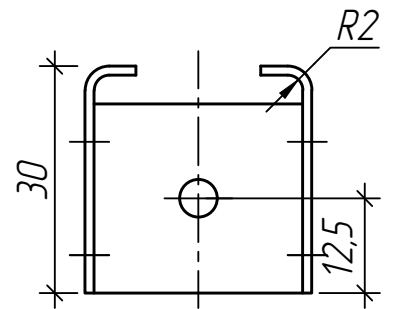
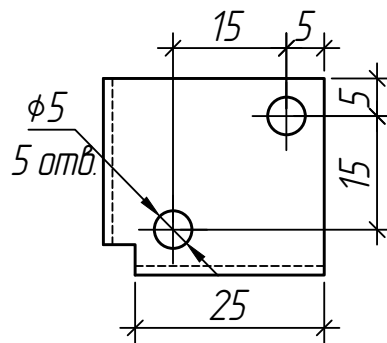
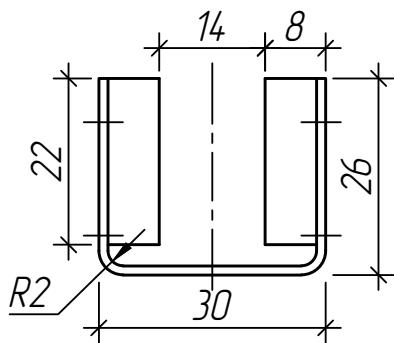
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
Изм.	Кол.уч.	Лист
	№ док.	Подп.
		Дата

СИЛМА-МП

Зажим верхний (стульчик)



Зажим нижний (табуретка)

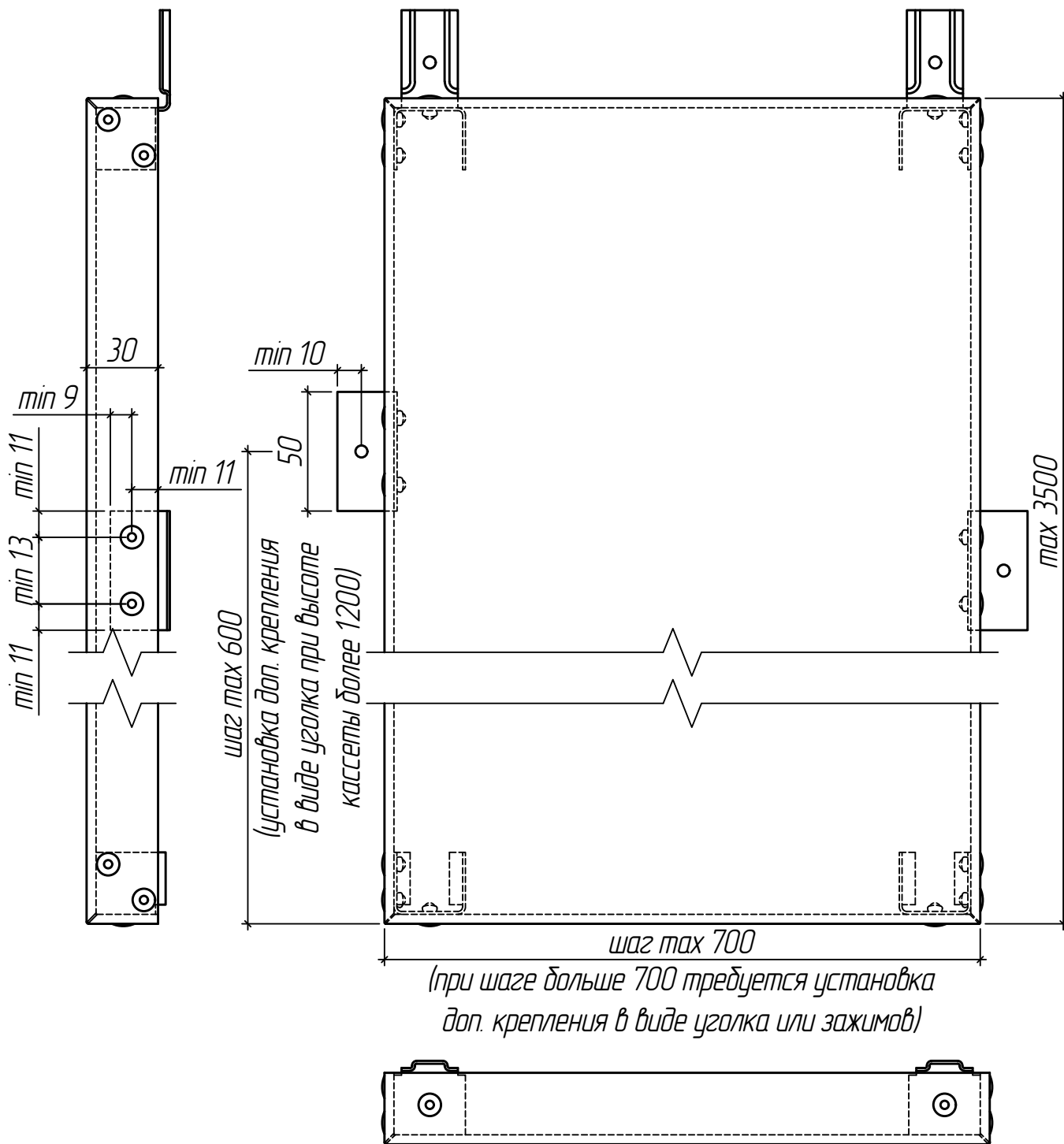


Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

СИЛМА-МП

Фасадная кассета рядовая (возможный вариант)



Примечание:

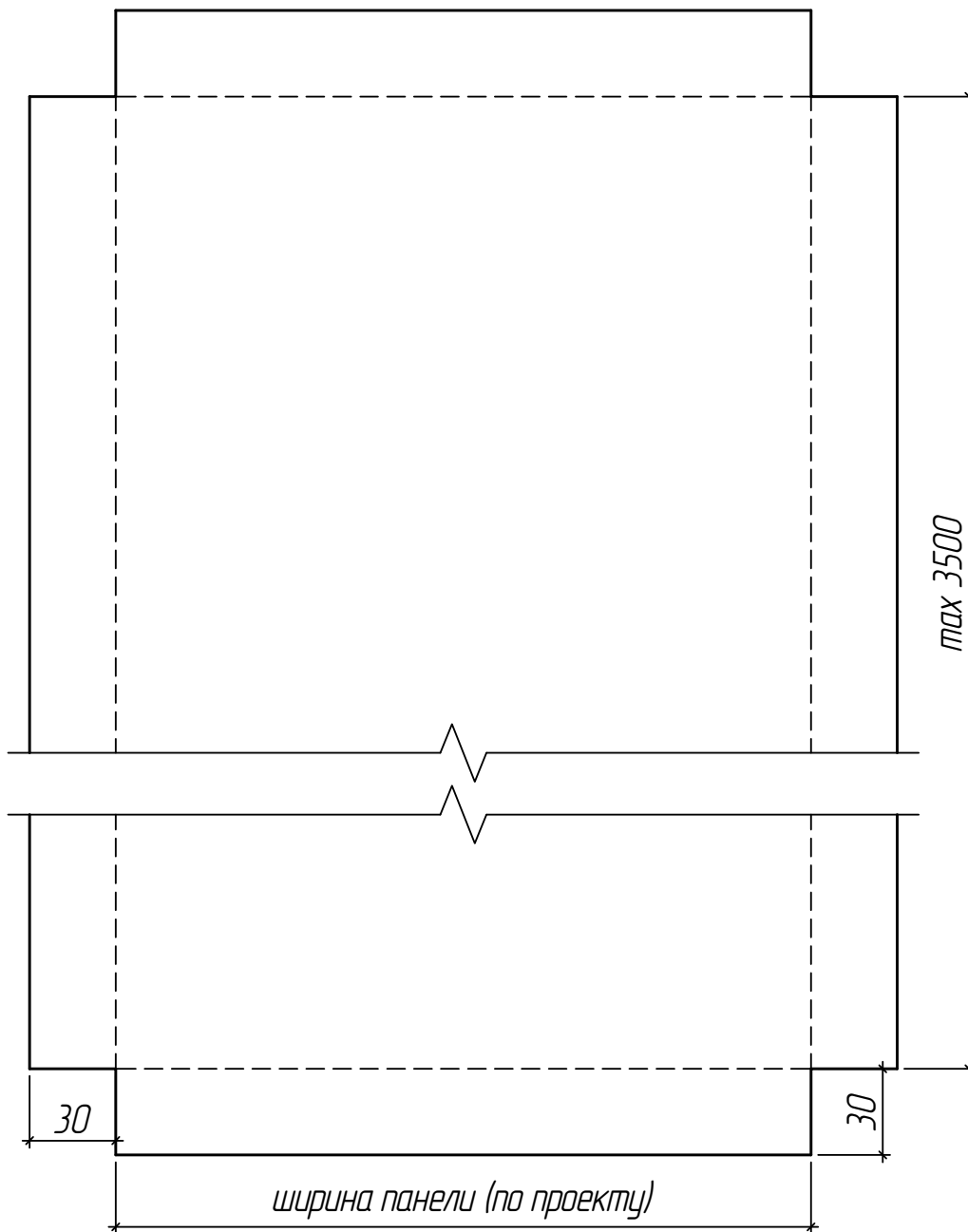
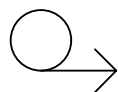
Допускается использование кассет других конструкций и способов крепления при соблюдении требований к применяемым материалам (см. раздел 2) и конструктивных требований к элементам крепления кассеты. При установке доп. крепления по вертикали, уголки следует смещать относительно друг друга. При установке доп. крепления по горизонтали обязательно устанавливается доп. направляющий профиль.

Инв. № подл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

СИЛМА-МП

Развертка кассеты рядовой (возможный вариант)



Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

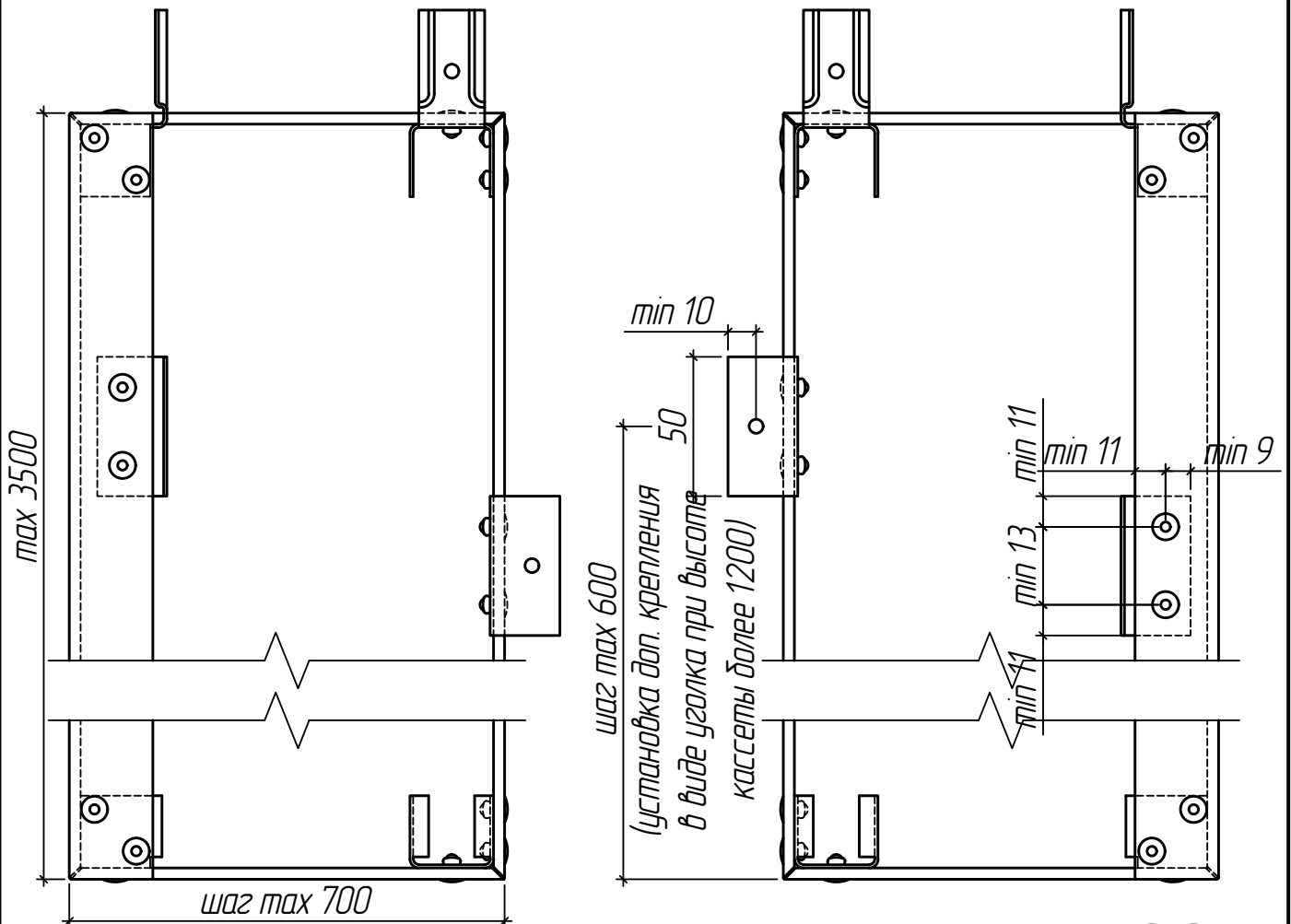
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

СИЛМА-МП

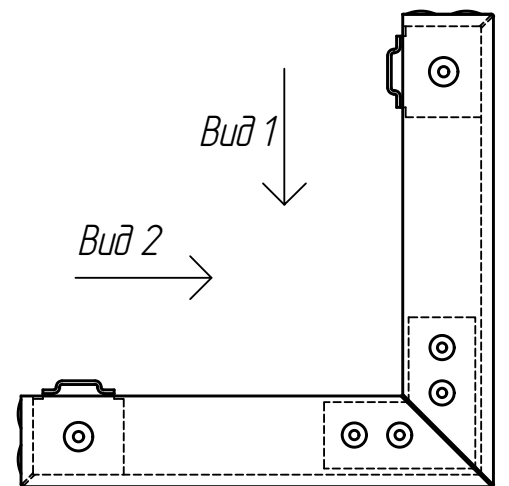
Фасадная кассета внешнего угла (возможный вариант)

Вид 1

Вид 2



(при шаге больше 700 требуется установка доп. крепления в виде уголка или зажимов)



Примечание:

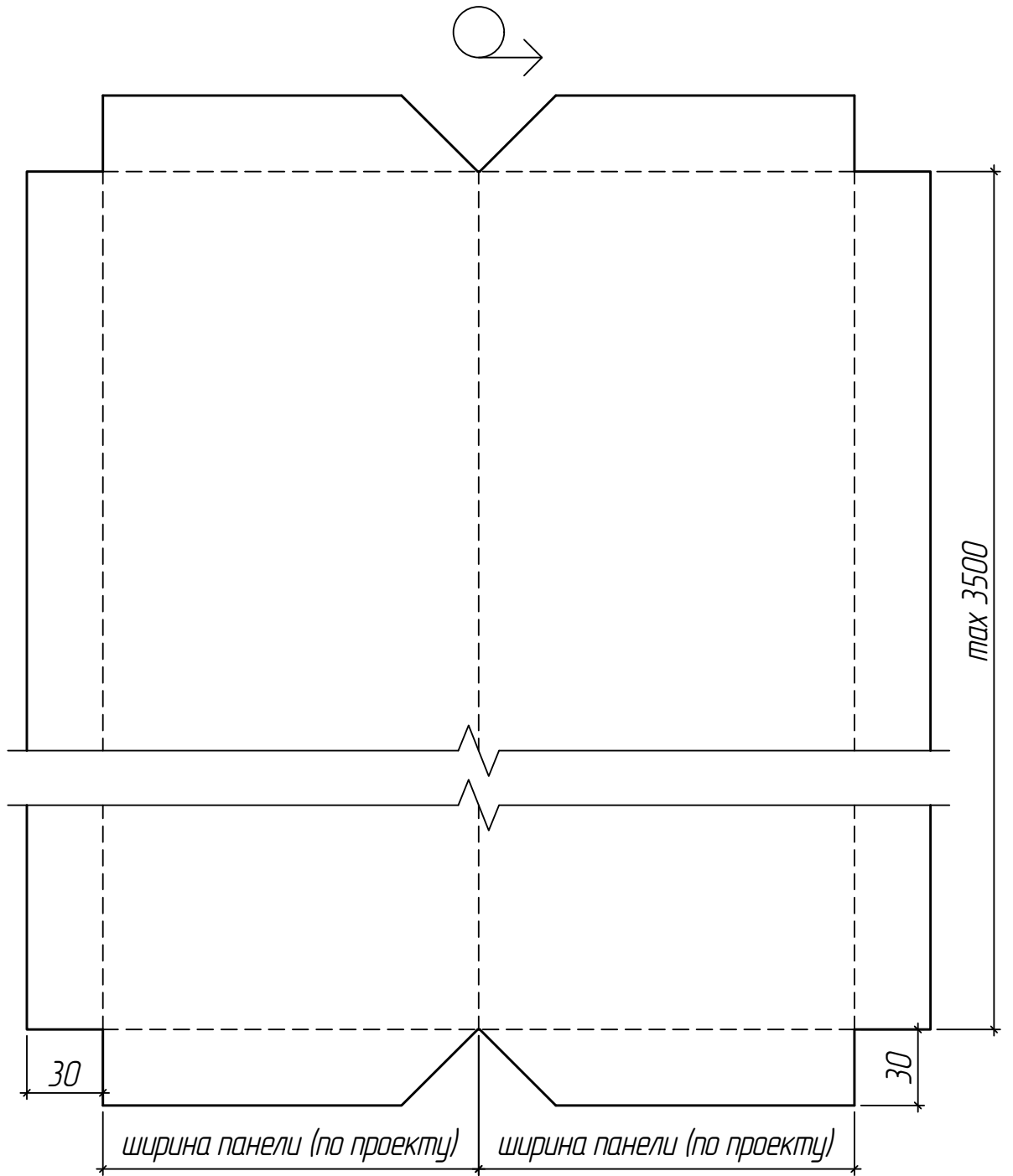
Допускается использование кассет других конструкций и способов крепления при соблюдении требований к применяемым материалам (см. раздел 2) и конструктивных требований к элементам крепления кассеты. При установке доп. крепления по вертикали, уголки следует смещать относительно друг друга. При установке доп. крепления по горизонтали обязательно устанавливается доп. направляющий профиль.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

СИЛМА-МП

Развертка кассеты внешнего угла (возможный вариант)



Инв. № подл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	

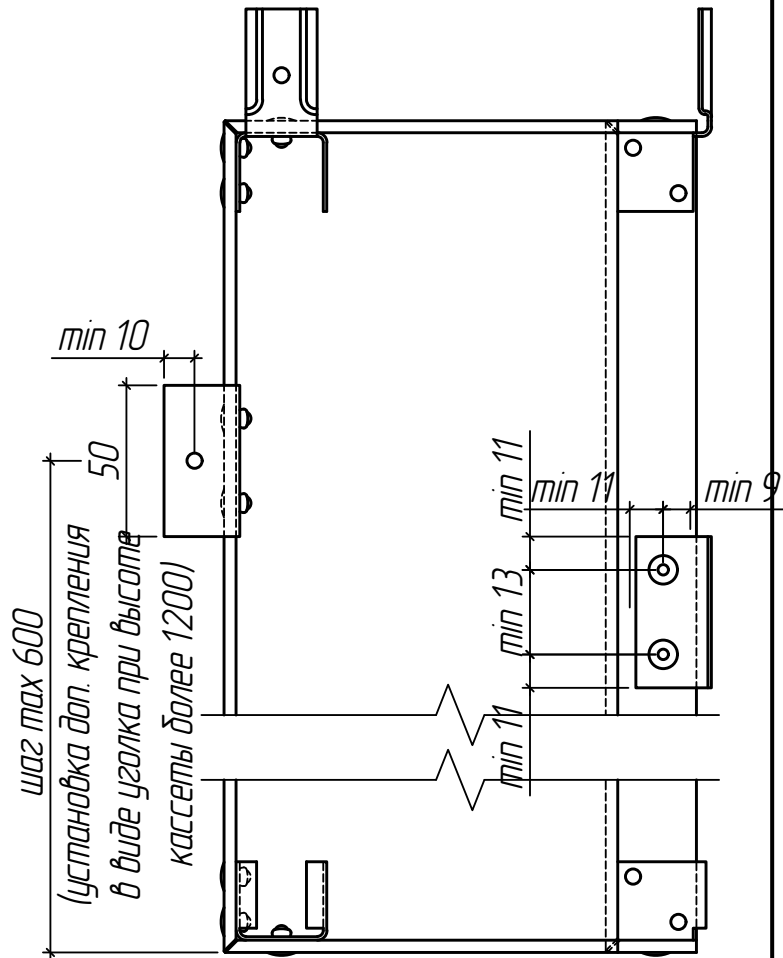
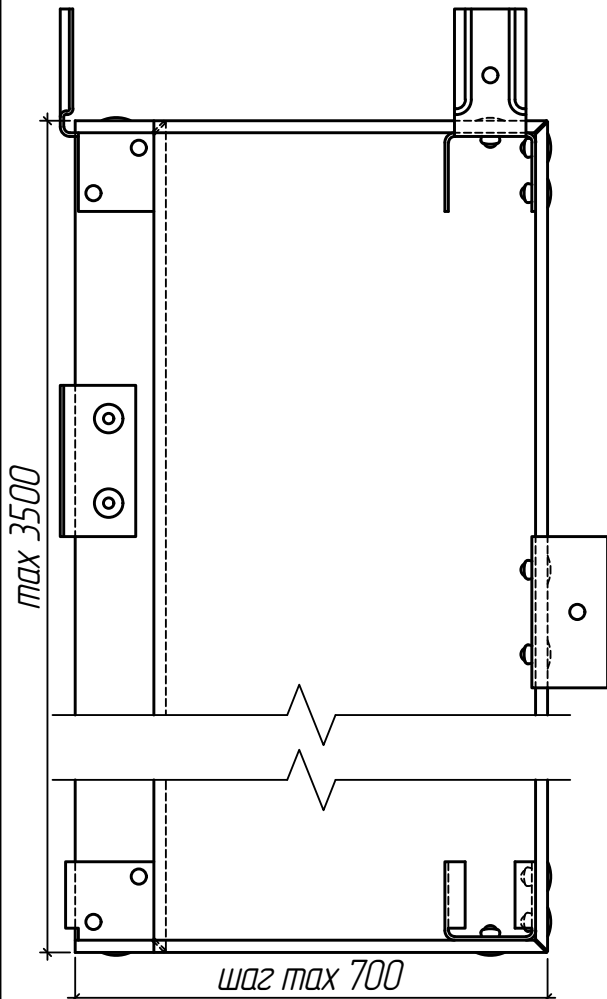
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

СИЛМА-МП

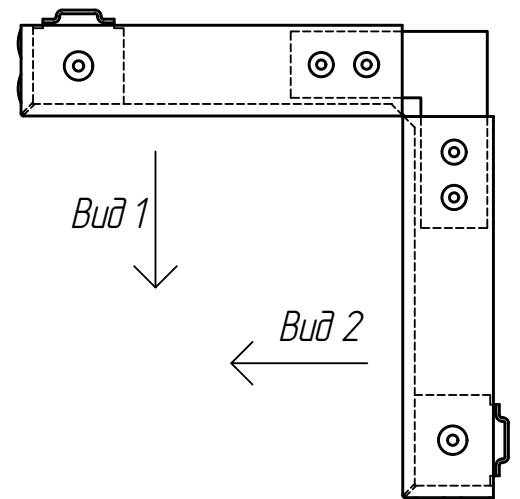
Фасадная кассета внутреннего угла (возможный вариант)

Вид 1

Вид 2



(при шаге больше 700 требуется установка доп. крепления в виде уголка или зажимов)



Примечание:

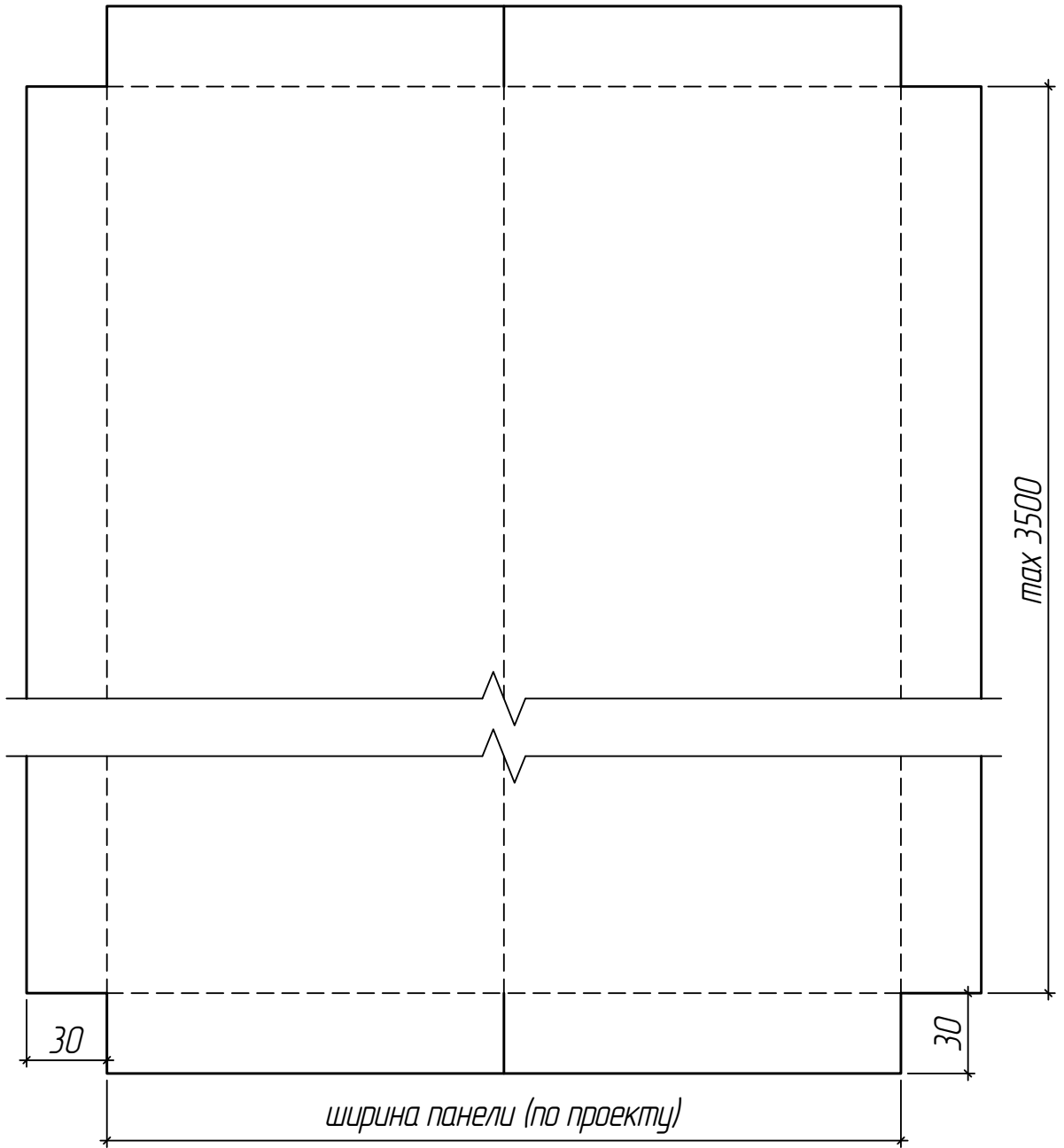
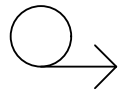
Допускается использование кассет других конструкций и способов крепления при соблюдении требований к применяемым материалам (см. раздел 2) и конструктивных требований к элементам крепления кассеты. При установке доп. крепления по вертикали, уголки следует смещать относительно друг друга. При установке доп. крепления по горизонтали обязательно устанавливается доп. направляющий профиль.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

СИЛМА-МП

Развертка кассеты внутреннего угла (возможный вариант)



Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.
	Подп.	Дата	

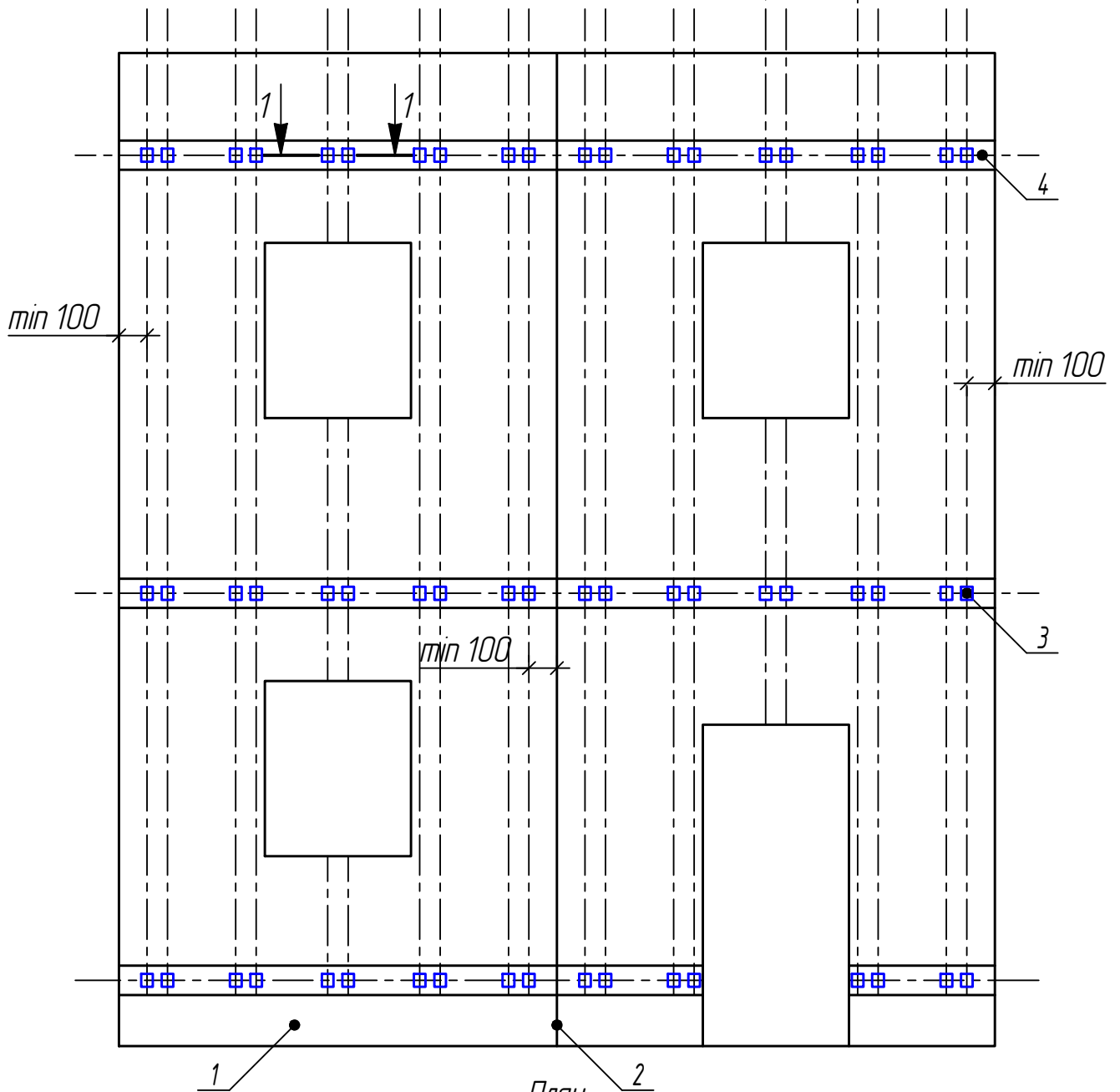
СИЛМА-МП

5. Установка кронштейнов

Вертикальная схема установки направляющих

Фасад

шаг по проекту



- 1. Цоколь здания
- 2. Угол здания
- 3. Кронштейн типа КМУ
- 4. Основания (перекрытие)

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
Изм.	Кол.уч.	Лист
№ док.	Подп.	Дата

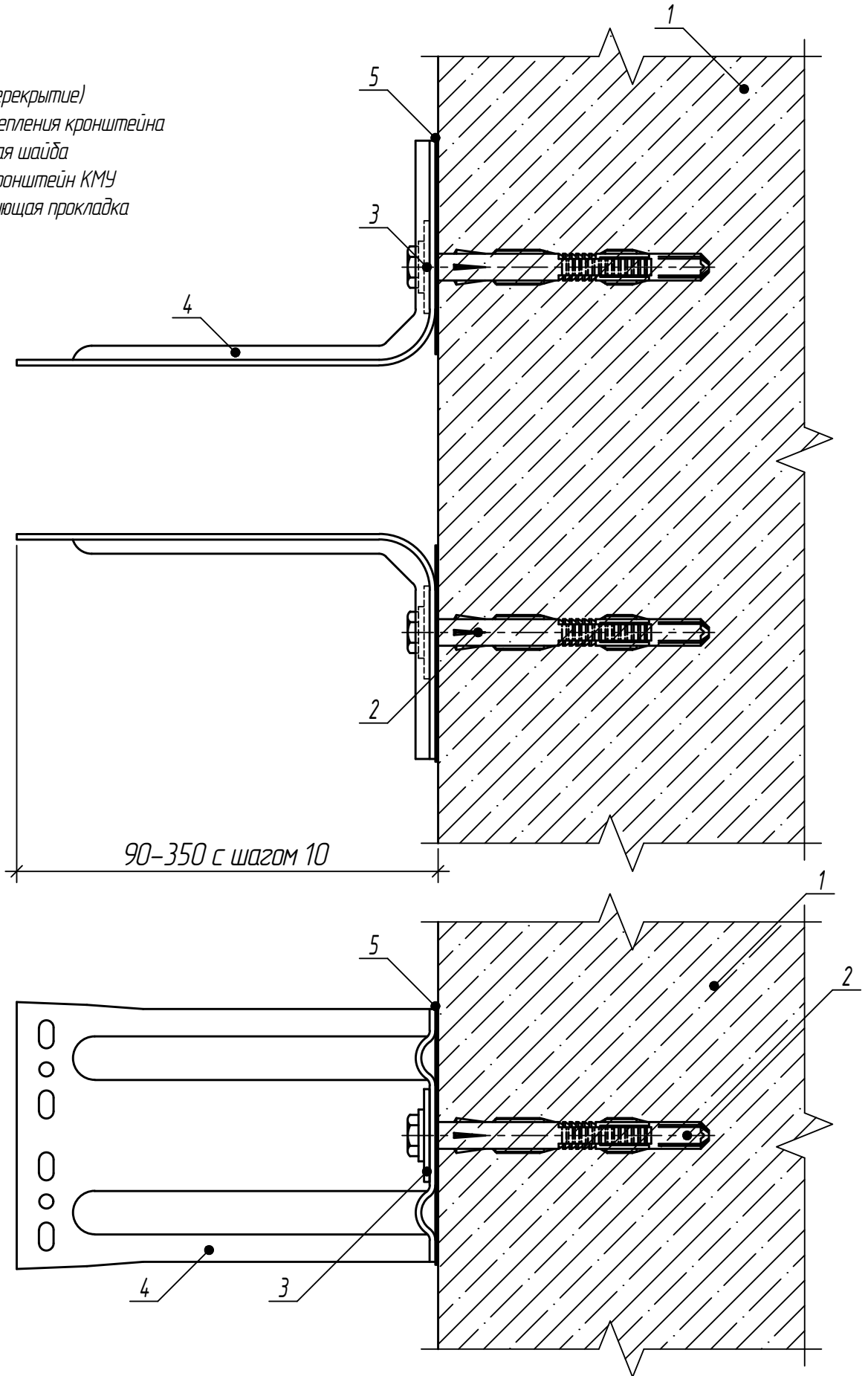
СИЛМА-МП

Лист
70

Узел крепления кронштейна типа КМУ к основанию

1-1

- 1. Основание (перекрытие)
- 2. Анкер для крепления кронштейна
- 3. Прямоугольная шайба
- 4. Крепежный кронштейн КМУ
- 5. Теплоизолирующая прокладка

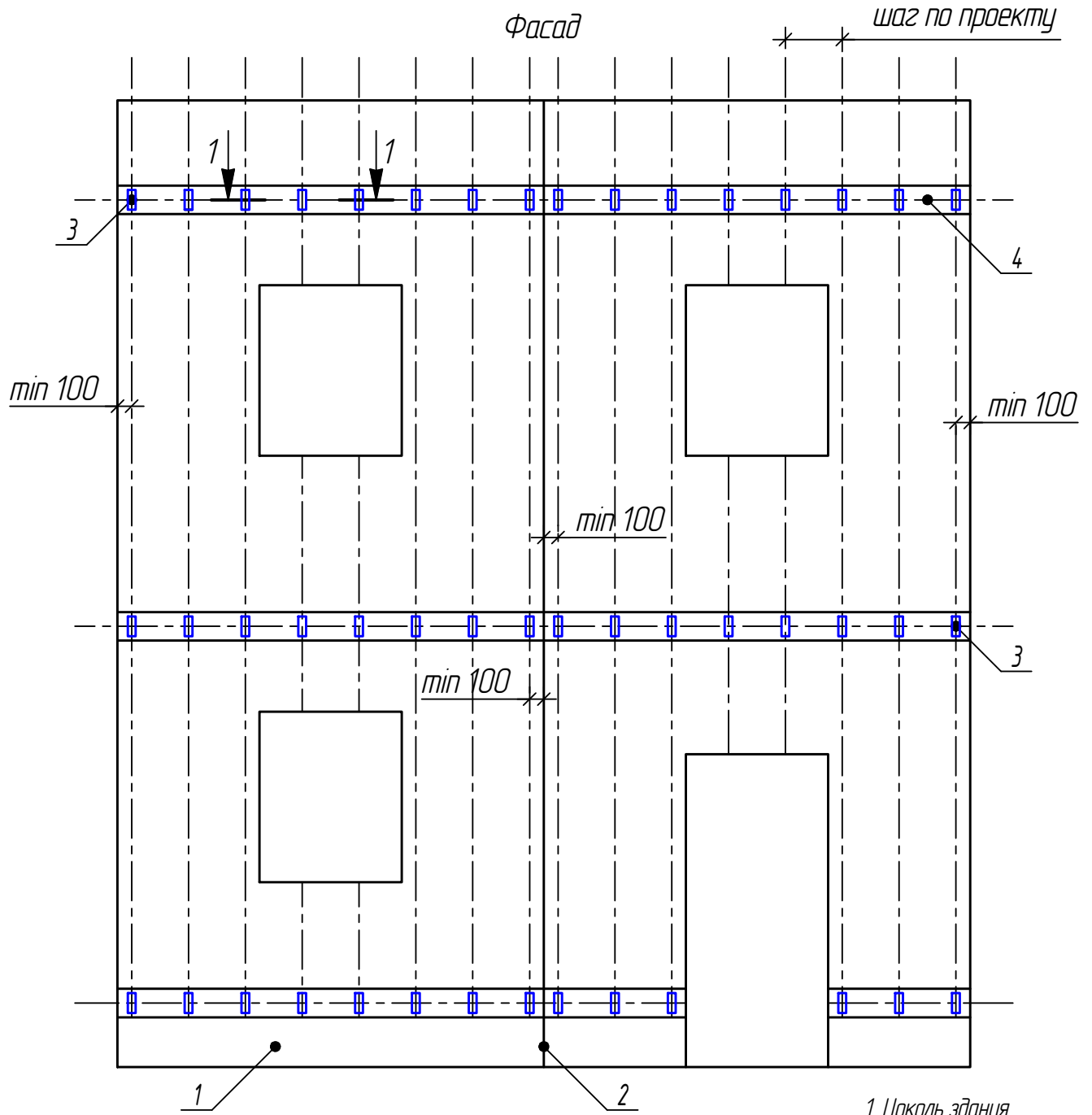


Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

СИЛМА-МП

Перекрестная схема установки направляющих



- 1. Цоколь здания
- 2. Угол здания
- 3. Кронштейн типа КМ
- 4. Основания (перекрытие)

Примечание:
Здесь и далее план здания условно не показан.

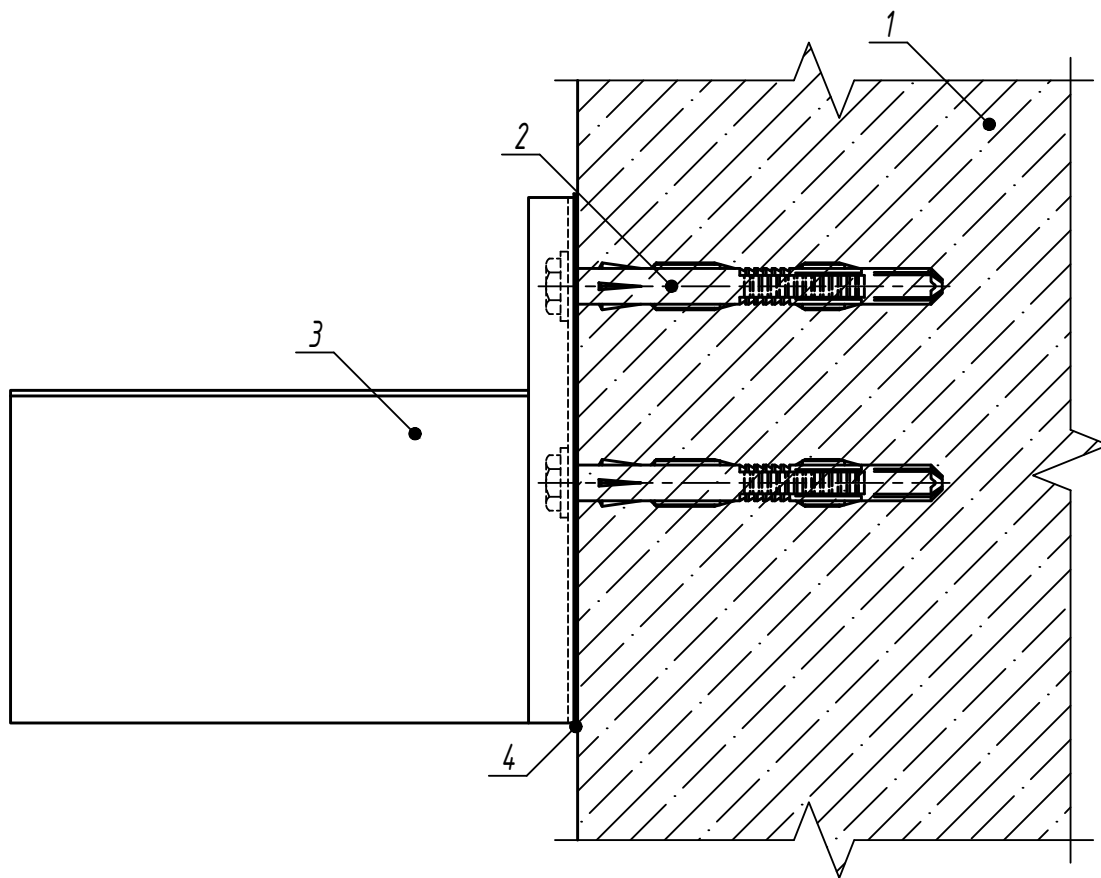
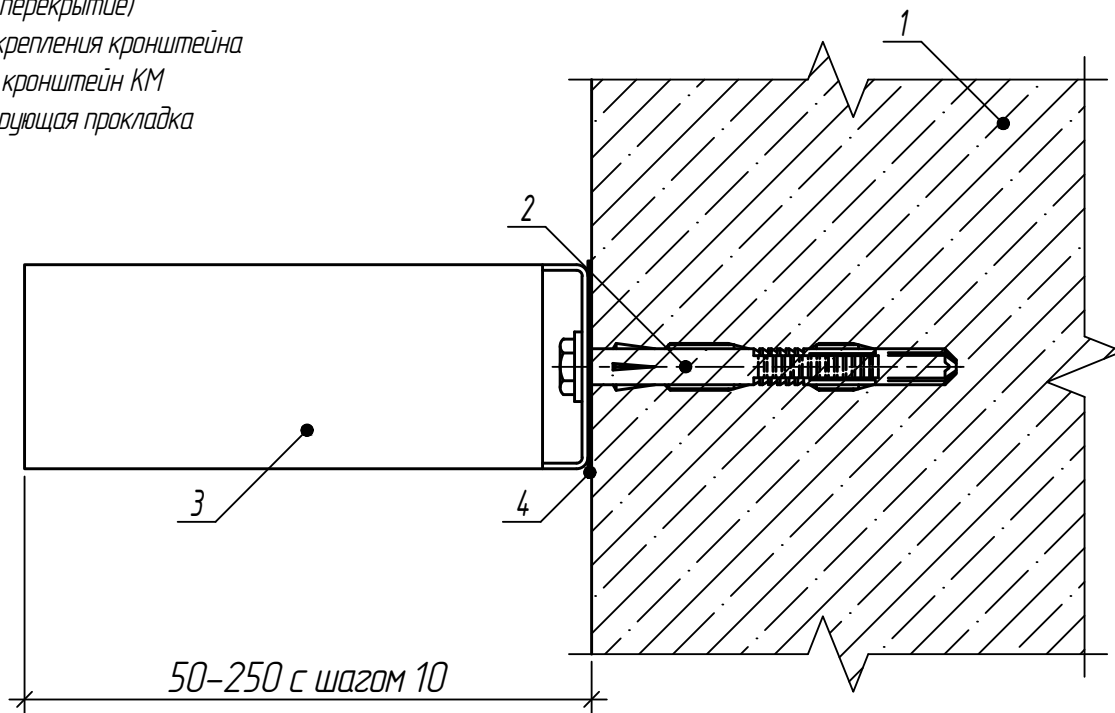
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

СИЛМА-МП

Узел крепления кронштейна типа КМ к основанию 1-1

- 1. Основание (перекрытие)
- 2. Анкер для крепления кронштейна
- 3. Крепежный кронштейн КМ
- 4. Теплоизолирующая прокладка



Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

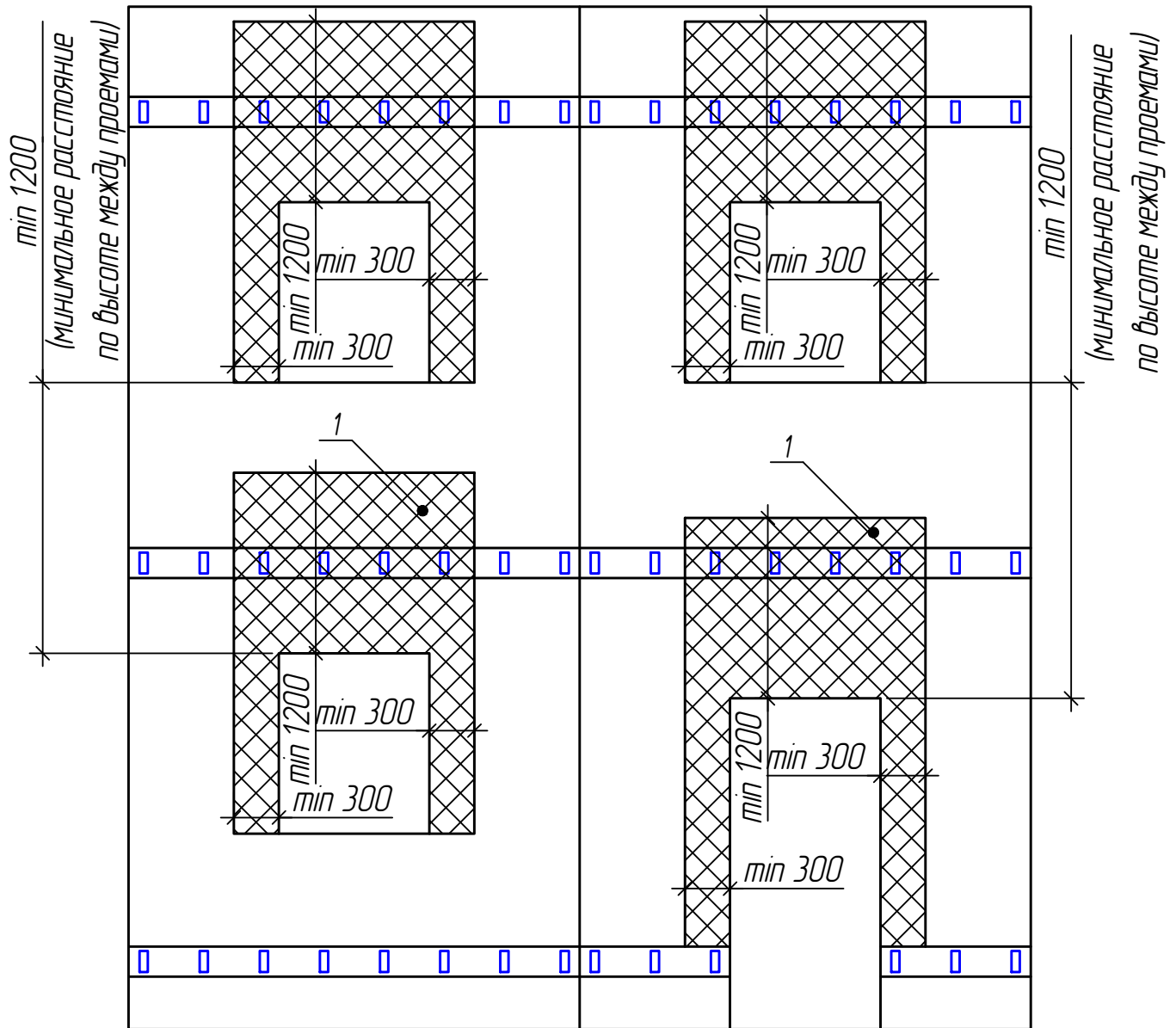
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

СИЛМА-МП

6. Навесная фасадная система без утепления стен

Схема установки локальной противопожарной теплоизоляции кронштейнов

Фасад



1. Минераловатный утеплитель плотностью выше 80 кг/м^3 , толщиной не менее 100 мм

Примечание:

Теплоизоляция должна полностью закрывать опорную пятку кронштейна. При использовании для крепления кронштейнов анкерных дюбелей со стальной обоймой, теплоизоляция кронштейнов согласно приведенной схеме не требуется.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
Изм.	Кол.уч.	Лист

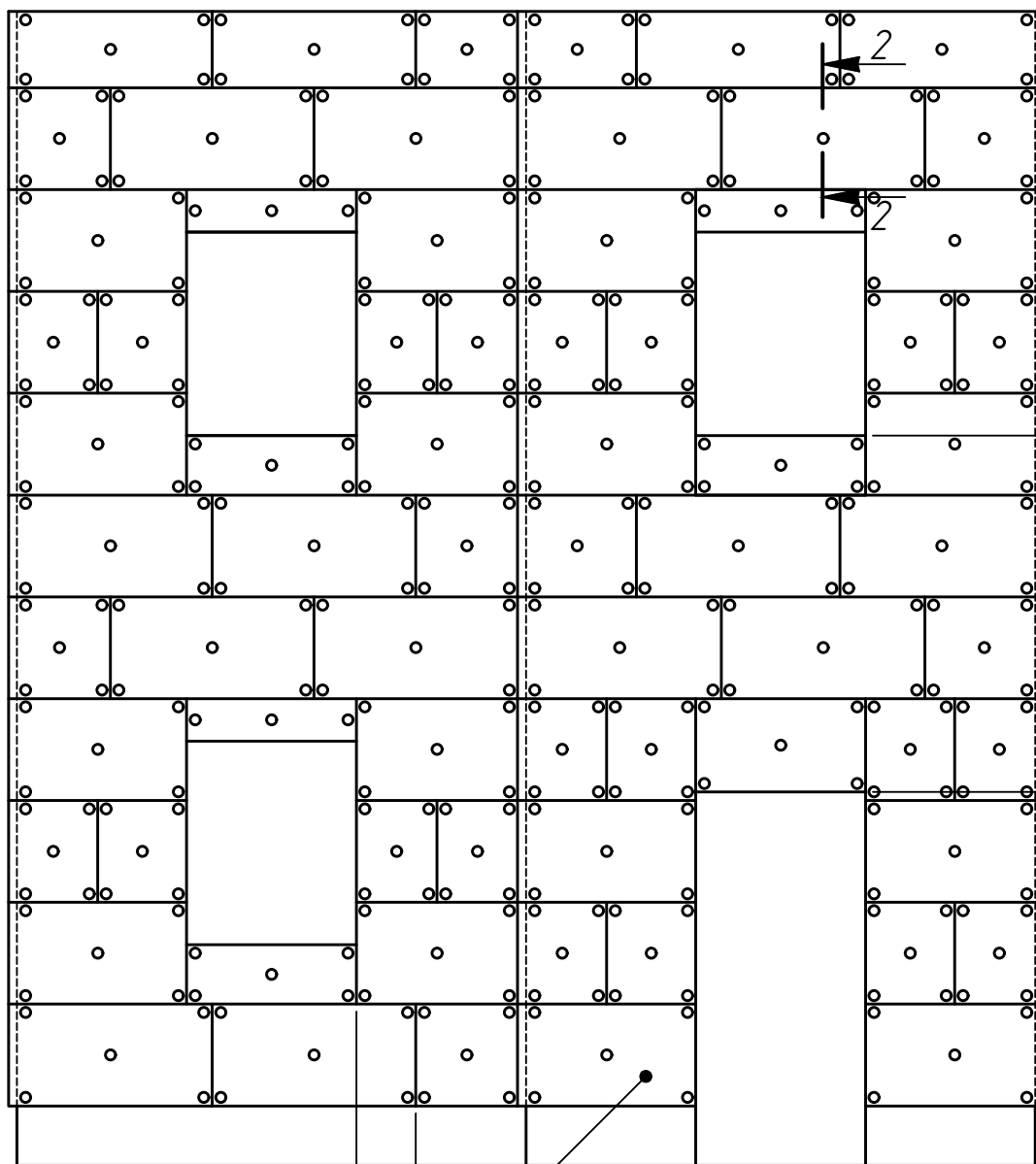
СИЛМА-МП

Лист
74

7. Однослойное утепление стен

Схема установки и крепления плит утеплителя

Фасад



сдвигка вертикальных швов
в соседних рядах – min 150

1

1. Минераловатный утеплитель плотностью
выше 80 кг/м^3 , толщиной не менее 100 мм

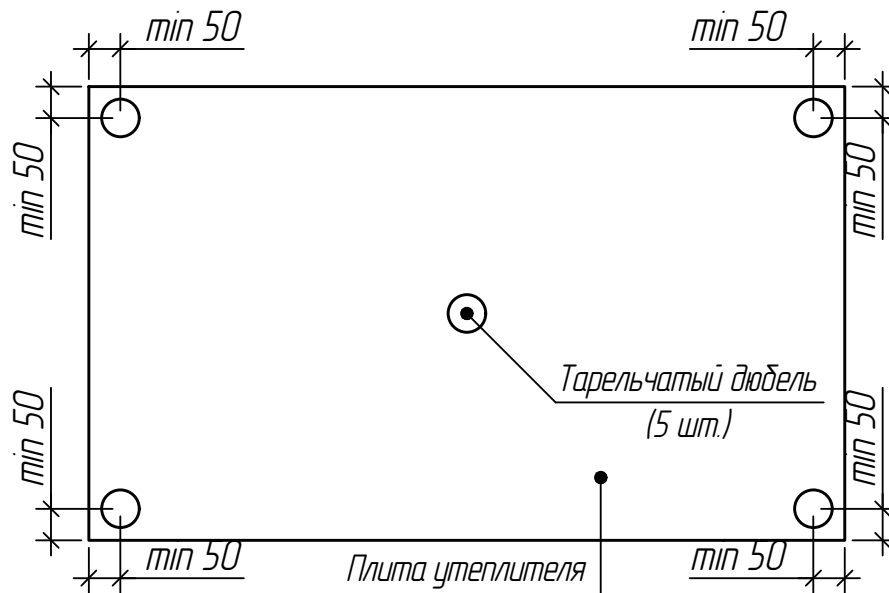
Инв. № подл.	Взам. инв. №				
Подп. и дата					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Примечание:
На схеме кронштейны условно не показаны

СИЛМА-МП

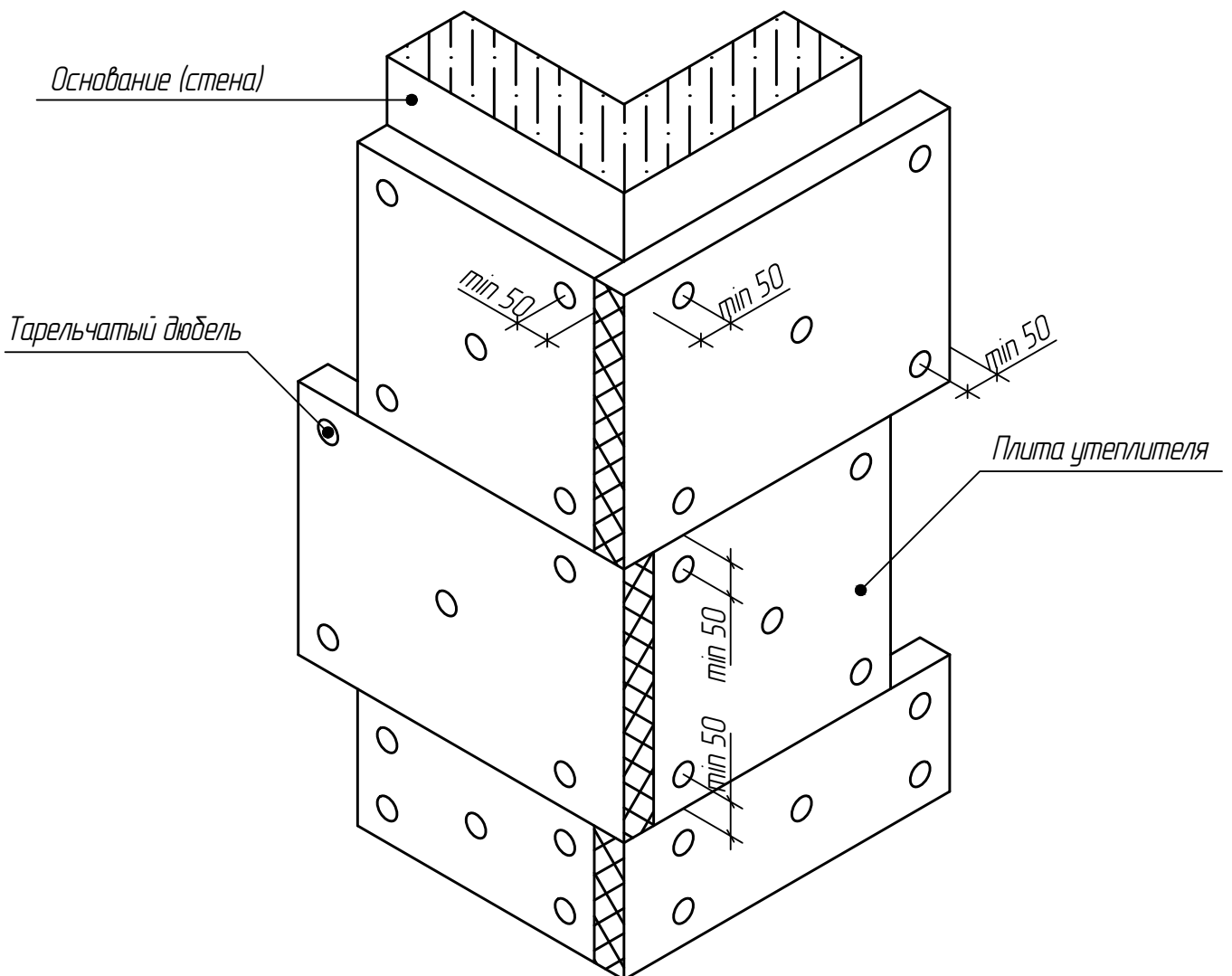
Лист
75

Схема крепления рядовой плиты утеплителя



Крепление рядовых плит утеплителя осуществляется не менее чем 5 тарельчатыми дюбелями (по углам и в центре плиты). Для малоразмерных доборных плит утеплителя допускается уменьшение числа дюбелей. Установка плит без крепления тарельчатыми дюбелями не допускается.

Схема крепления плиты утеплителя на углах здания



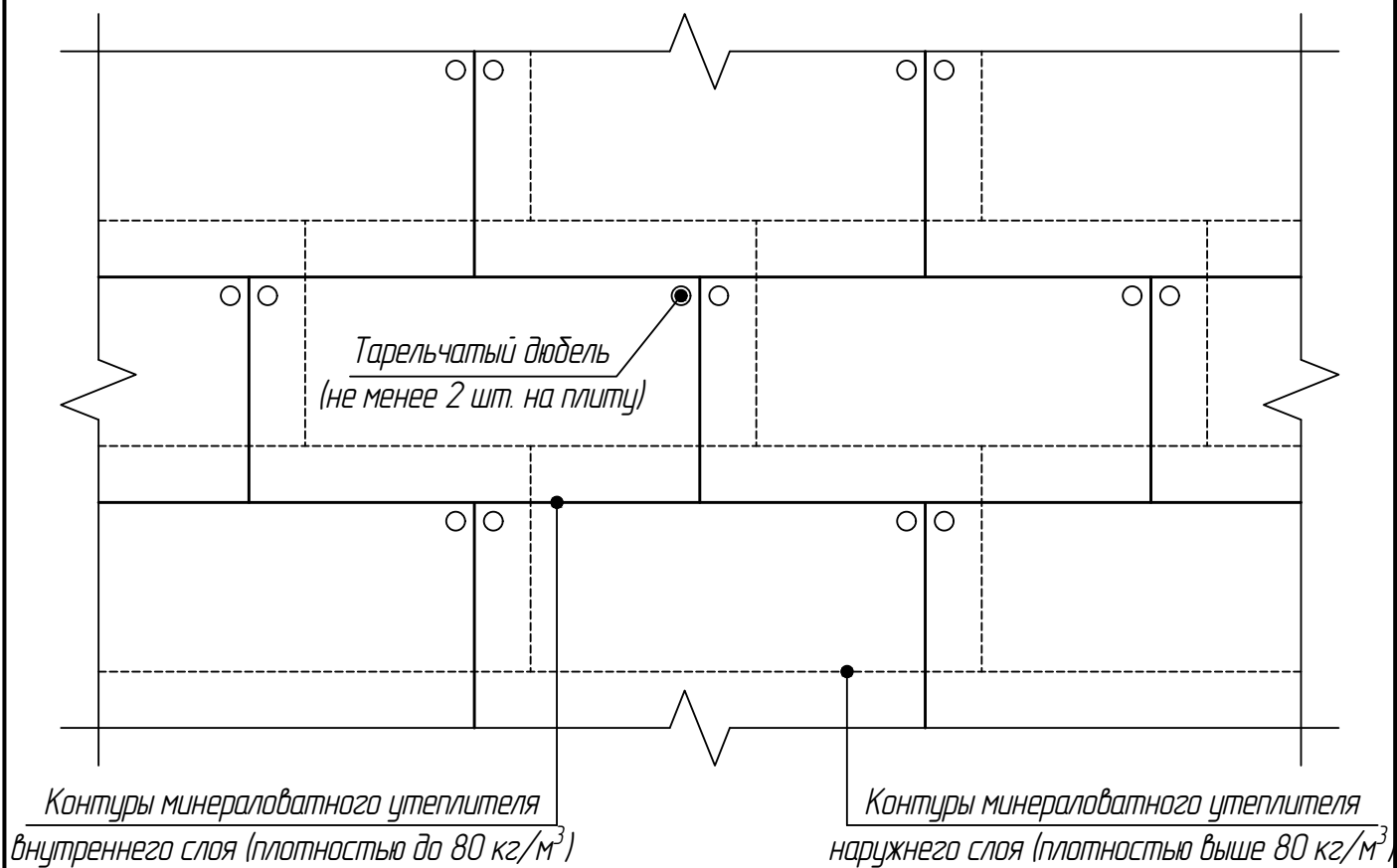
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

СИЛМА-МП

8. Двухслойное утепление стен

Схема крепления плит утеплителя внутреннего слоя



Примечание:

1. Крепление рядовых плит утеплителя внутреннего слоя осуществляется не менее чем 2 тарельчатыми дюбелями (по верхним углам плиты). Для малоразмерных доборных плит утеплителя допускается уменьшение числа дюбелей до одного. Установка плит без крепления тарельчатыми дюбелями не допускается.

2. Плиты утеплителя внешнего слоя устанавливаются со сдвижкой относительно плит наружного слоя не менее чем на 150 мм. Совпадение швов плит утеплителя внутреннего и внешнего слоя не допускается.

3. Схема установки плит внешнего слоя аналогична схеме установки плит утеплителя при однослойном утеплении (см. лист 103).

4. По верхней и боковым сторонам контура всех оконных и дверных проемов во внутреннем слое утеплителя должна устраиваться окантовка из плит минераловатного утеплителя плотностью не менее 80 кг/м³ аналогично схеме показанной на листе 74, с поправками: ширина окантовки вдоль всех сторон должна быть не менее 150 мм, толщина должна быть равна толщине внутреннего слоя утеплителя.

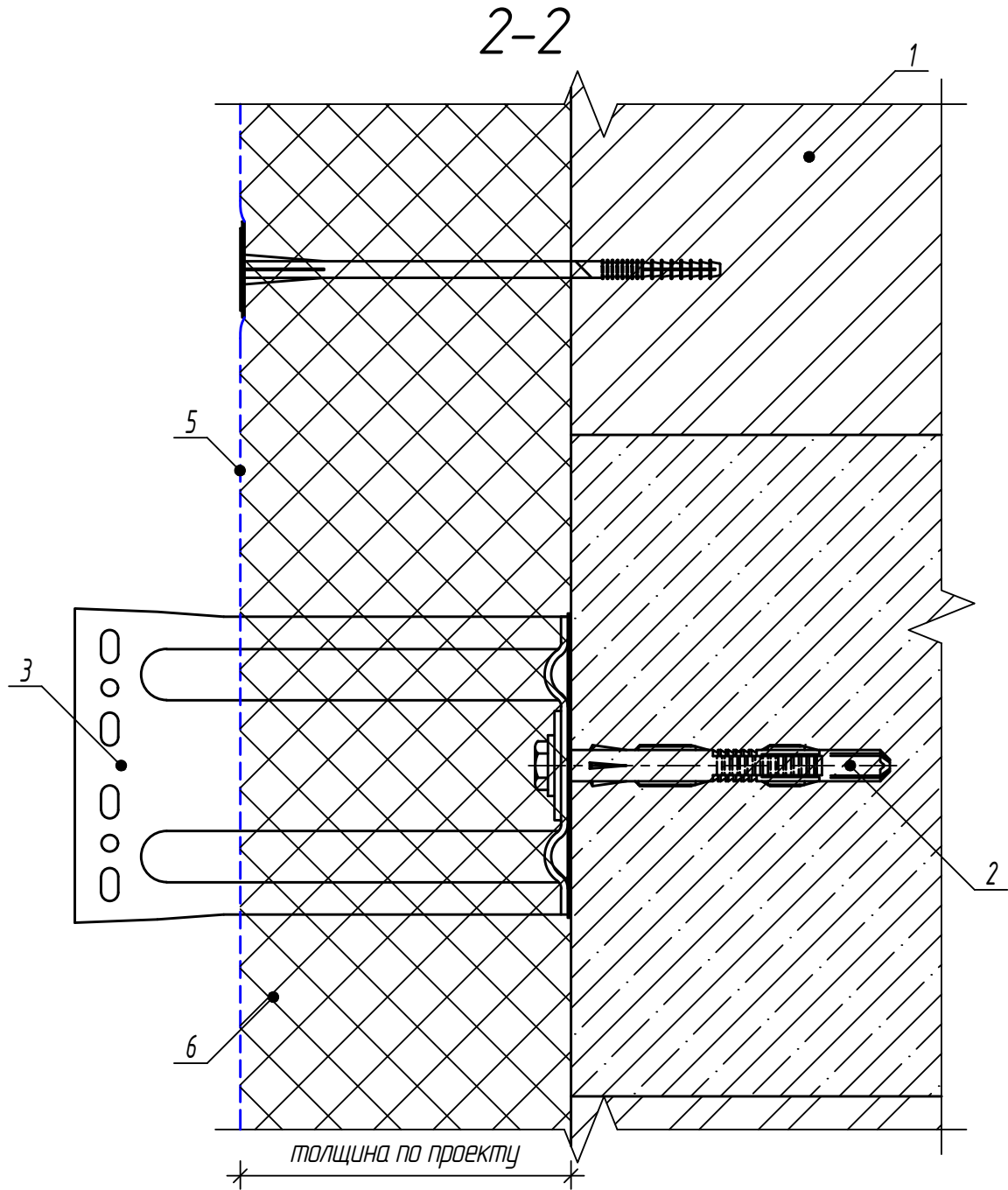
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

СИЛМА-МП

Лист
77

Узел крепления теплоизоляции к основанию (однослойное утепление стен)



- 1. Основание (перекрытие)
- 2. Анкер для крепления кронштейна
- 3. Крепежный кронштейн КМУ
- 4. Тарельчатый дюбель фасадный
- 5. Гидроветрозащитная пленка
- 6. Утеплитель (плотностью выше 80кг/м³)

Примечание:

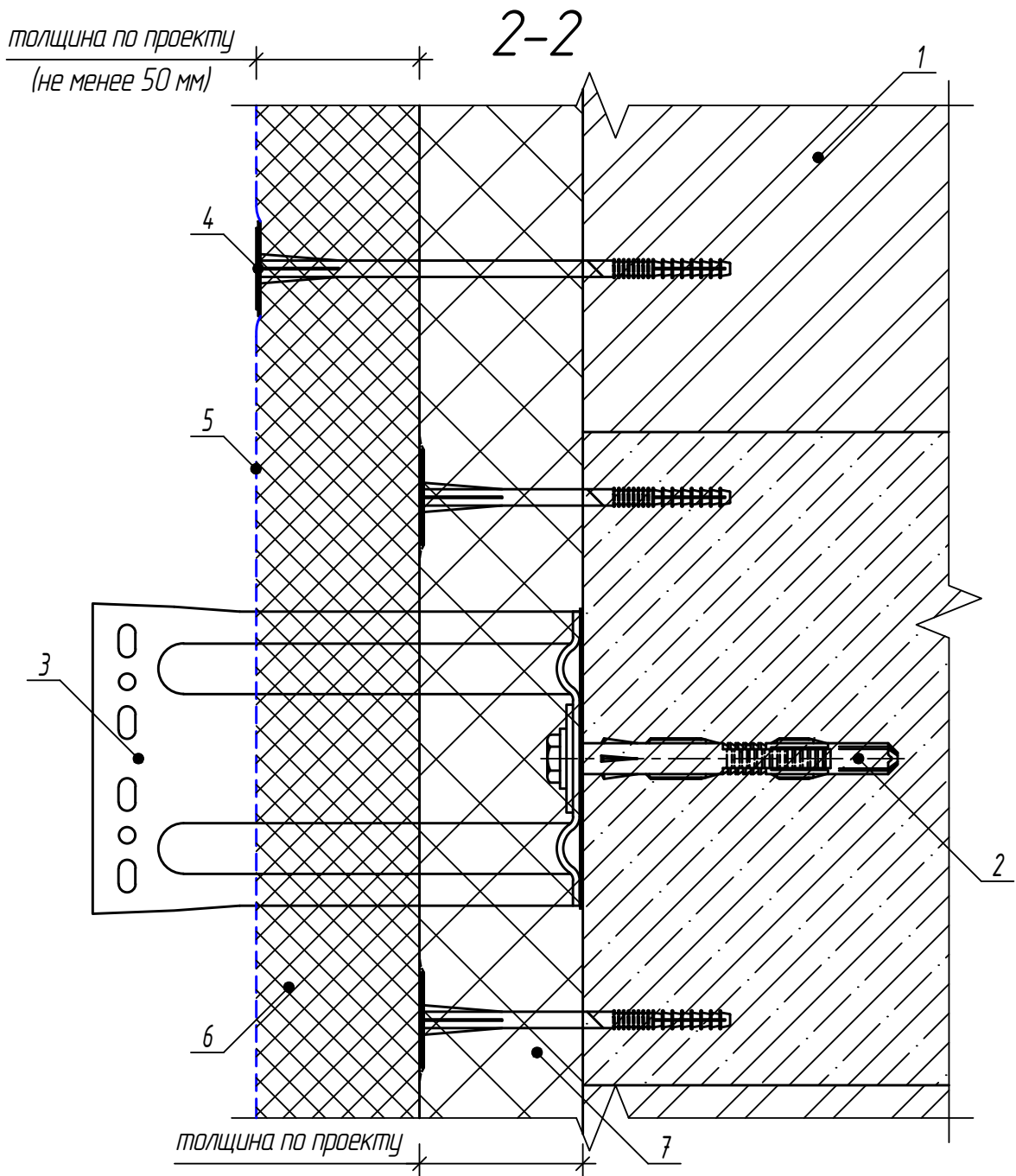
Гидроветрозащитная пленка (необходимость установки – согласно проекту) крепится тарельчатыми дюбелями вплотную к плитам утеплителя, без пузырей и провисания. Полотно гидроветрозащитной пленки устанавливаются с нахлестом на соседнее не менее чем на 100мм.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

СИЛМА-МП

Узел крепления теплоизоляции к основанию (двухслойное утепление стен)



1. Основание (перекрытие)
2. Анкер для крепления кронштейна
3. Крепежный кронштейн КМУ
4. Тарельчатый дюбель фасадный
5. Гидроветрозащитная пленка
6. Утеплитель внешний (плотностью выше 80 кг/м^3)
7. Утеплитель внутренний (плотностью до 80 кг/м^3)

Примечание:

Гидроветрозащитная пленка (необходимость установки – согласно проекту) крепится тарельчатыми дюбелями вплотную к плитам утеплителя, без пузырей и провисания. Полотно гидроветрозащитной пленки устанавливаются с нахлестом на соседнее не менее чем на 100мм.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

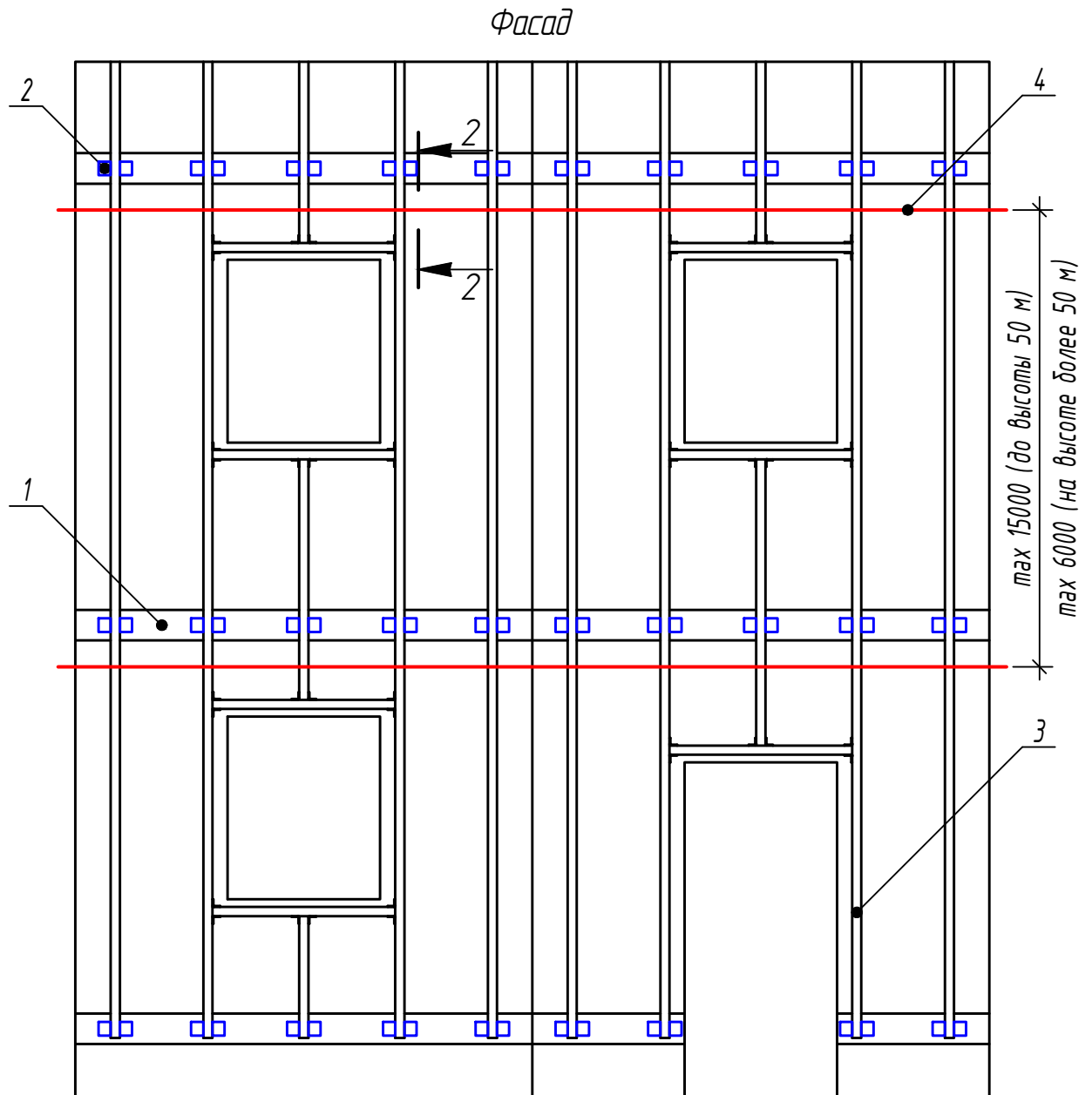
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

СИЛМА-МП

Лист
79

9. Противопожарные отсечки

Схема установки противопожарных отсечек



1. Основание (перекрытие)
2. Крепежный кронштейн КМУ
3. Вертикальная направляющая
4. Противопожарные отсечки
(стальной лист толщиной не менее 0,5 мм.
Требования к материалу – см. раздел 2)

Примечание:

Противопожарные отсечки должны полностью перекрывать воздушный зазор, пересекая или вплотную примыкая (пржимаясь) к гидроветрозащитной пленке. Для обеспечения вентиляции в них предусматриваются отверстия диаметром 5–6 мм, с расстоянием между ними 10–15 мм. Так же отсечки (вертикальные и горизонтальные) должны устанавливаться со стороны открытых торцов системы и торцов, примыкающих к витражам и другим системам утепления.

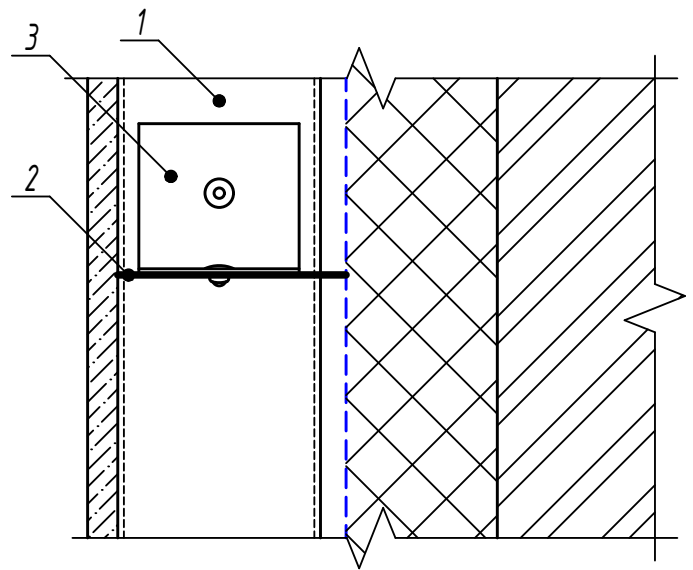
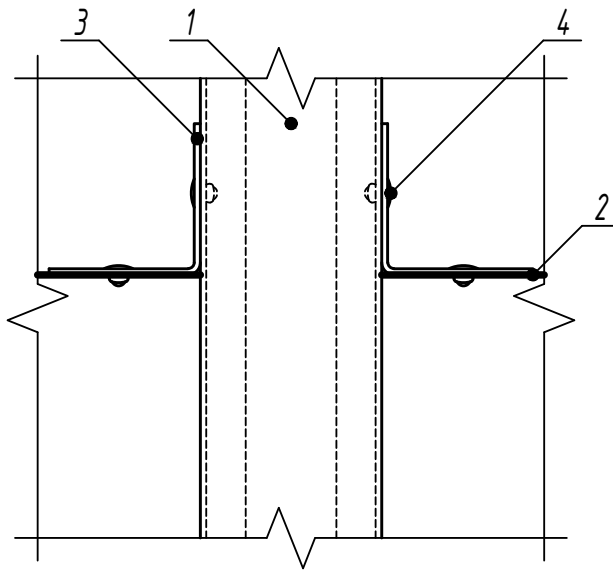
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
Изм.	Кол.уч.	Лист № док.
Подп.	Дата	

СИЛМА-МП

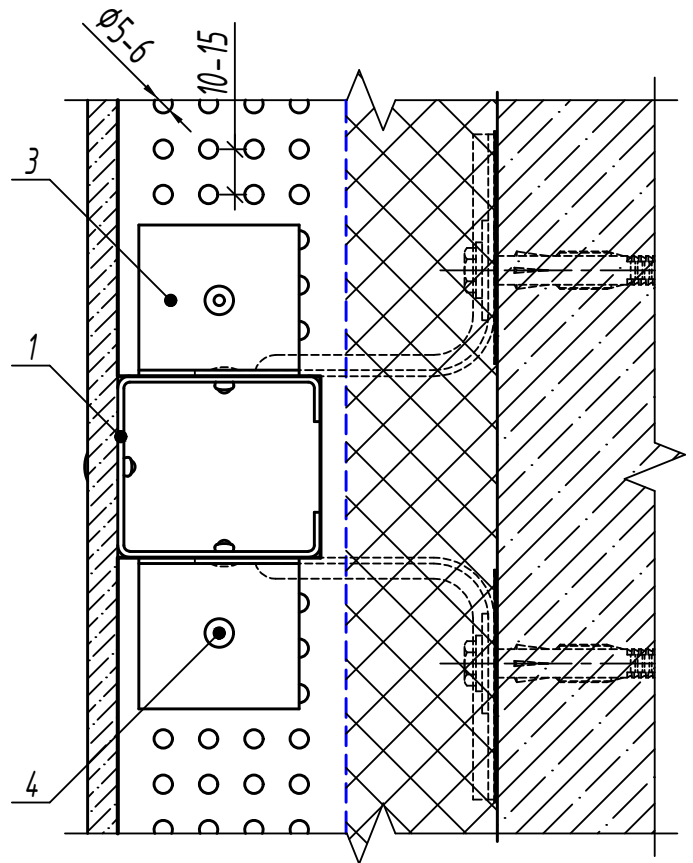
Лист
80

Узел крепления противопожарной отсечки (вертикальная схема установки направляющих профилей)

2-2



1. Направляющий вертикальный профиль ПСу
2. Противопожарная отсечка (стальной лист толщиной не менее 0,5 мм. Треб. к материалу – см. раздел 2)
3. Крепежный уголок (деталь индивидуального изготовления из стали сечением 53x2. Требования к материалу – см. раздел 2)
4. Заклепка вытяжная $\phi 4,8$

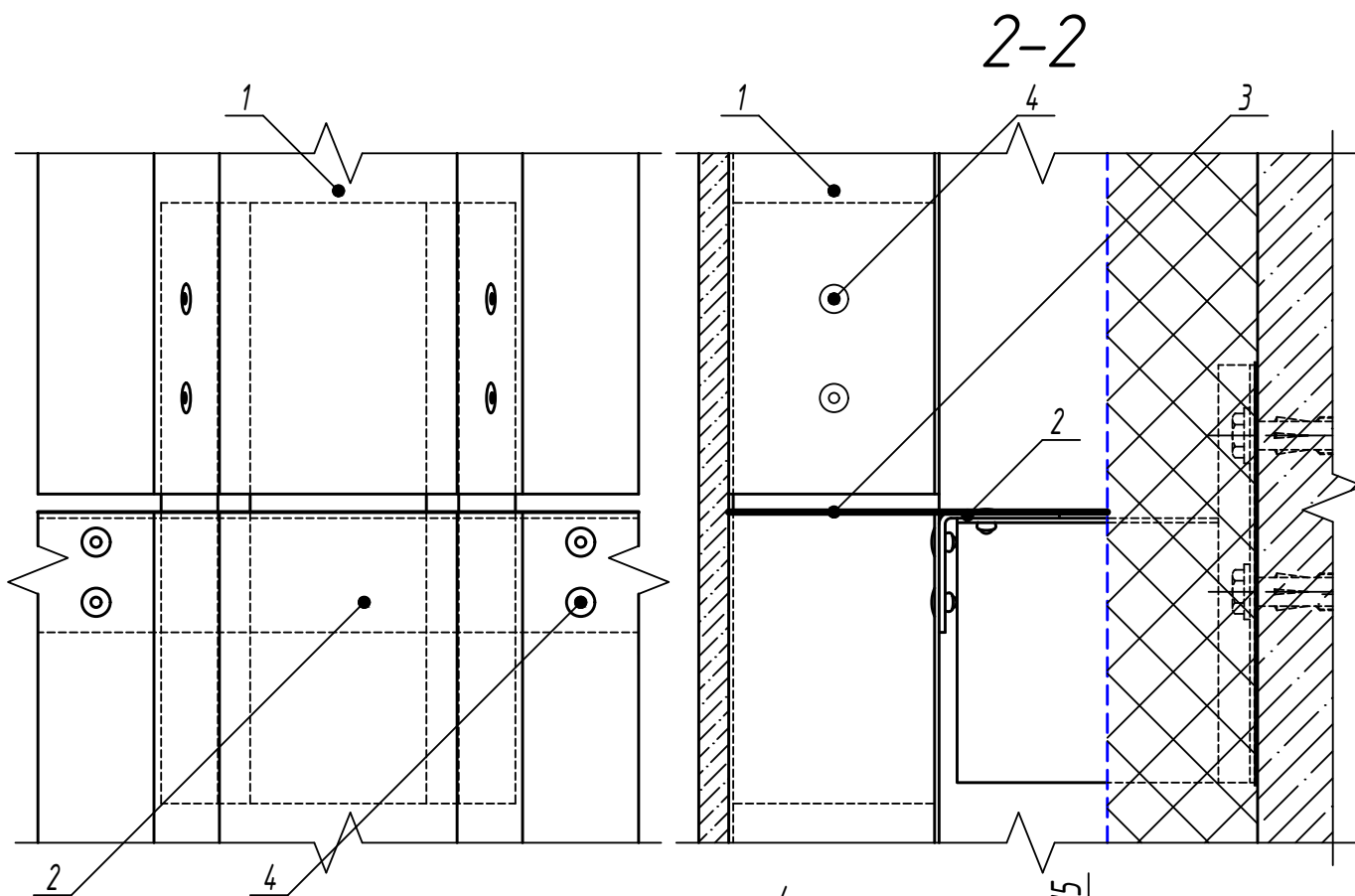


Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

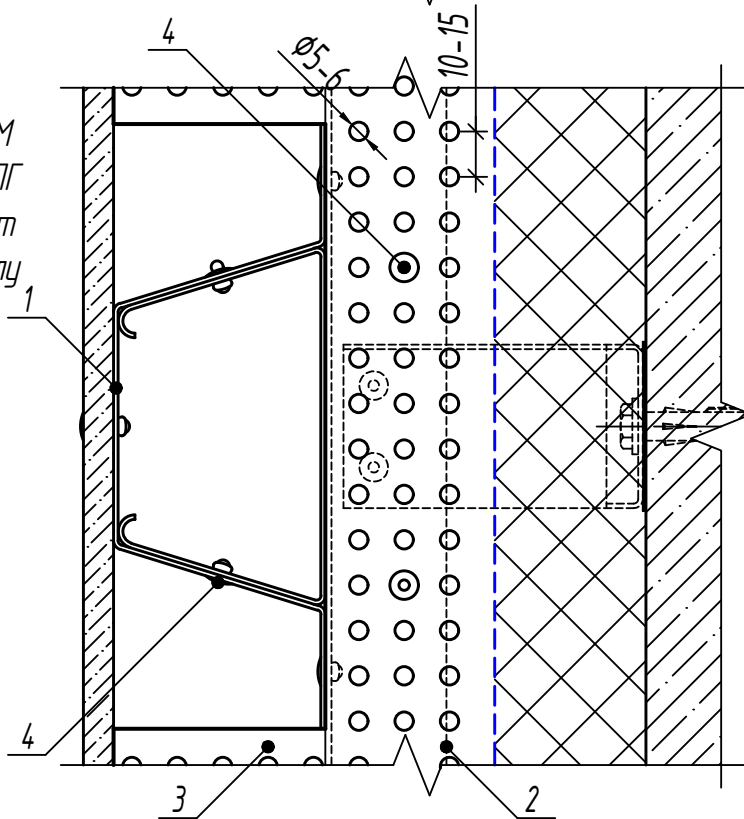
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

СИЛМА-МП

Узел крепления противопожарной отсечки (перекрестная схема установки направляющих профилей)



1. Направляющий вертикальный профиль ПШМ
2. Направляющий горизонтальный профиль ПГ
3. Противопожарная отсечка (стальной лист толщиной не менее 0,5 мм. Треб. к материалу – см. раздел 2)
4. Заклепка вытяжная $\phi 4.8$



Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

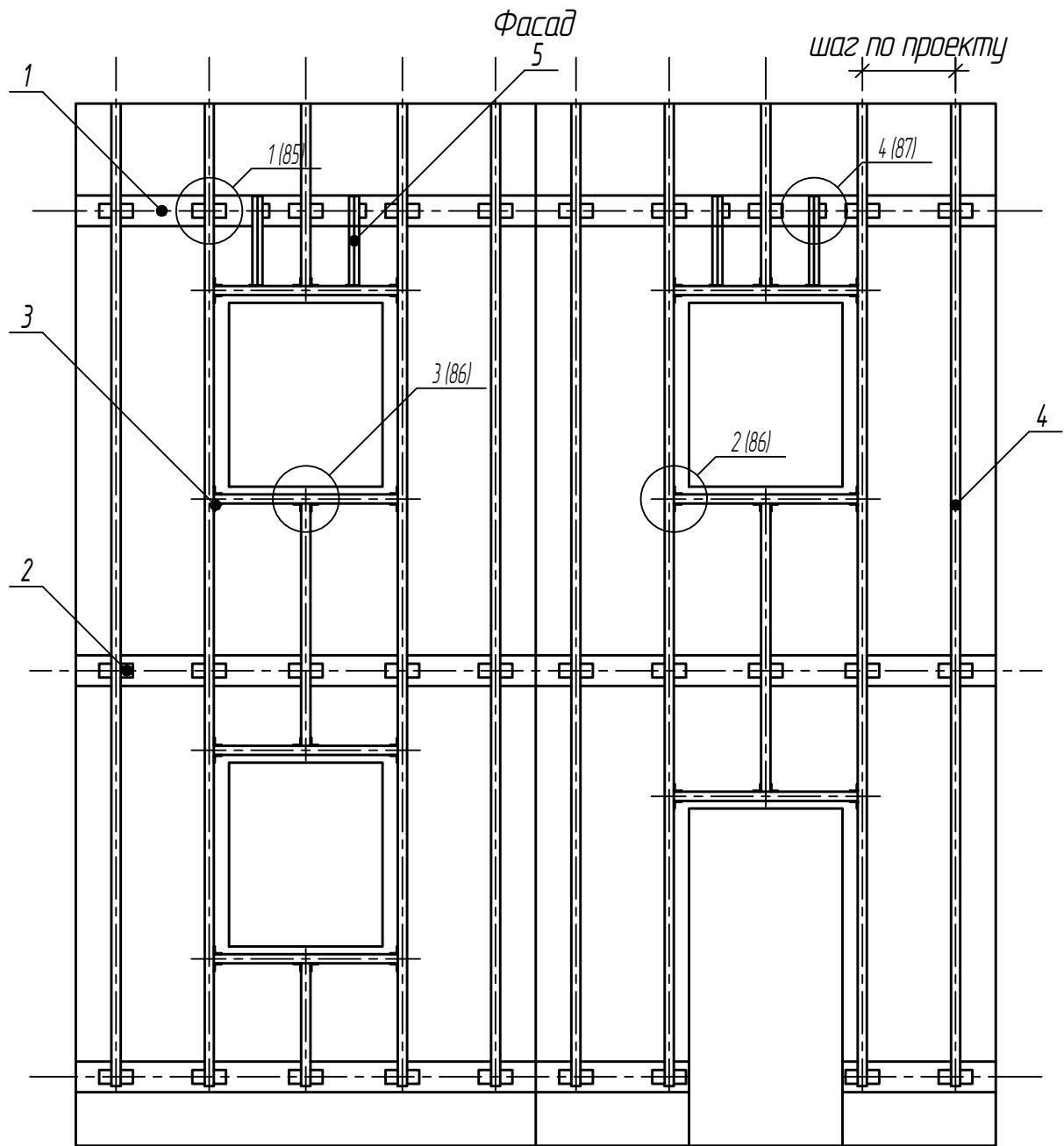
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

СИЛМА-МП

10. Установка направляющих профилей

Схема установки направляющих профилей

(вертикальная схема установки направляющих)



1. Основание (перекрытие)
2. Крепежный кронштейн КМУ
3. Соединительный кронштейн КС
4. Вертикальная направляющая ПСу
5. Вертикальная направляющая ПТ

Примечание:

Направляющие профили для установки дополнительного крепления облицовки монтируются над и рядом с проемами на высотах выше 5 м.

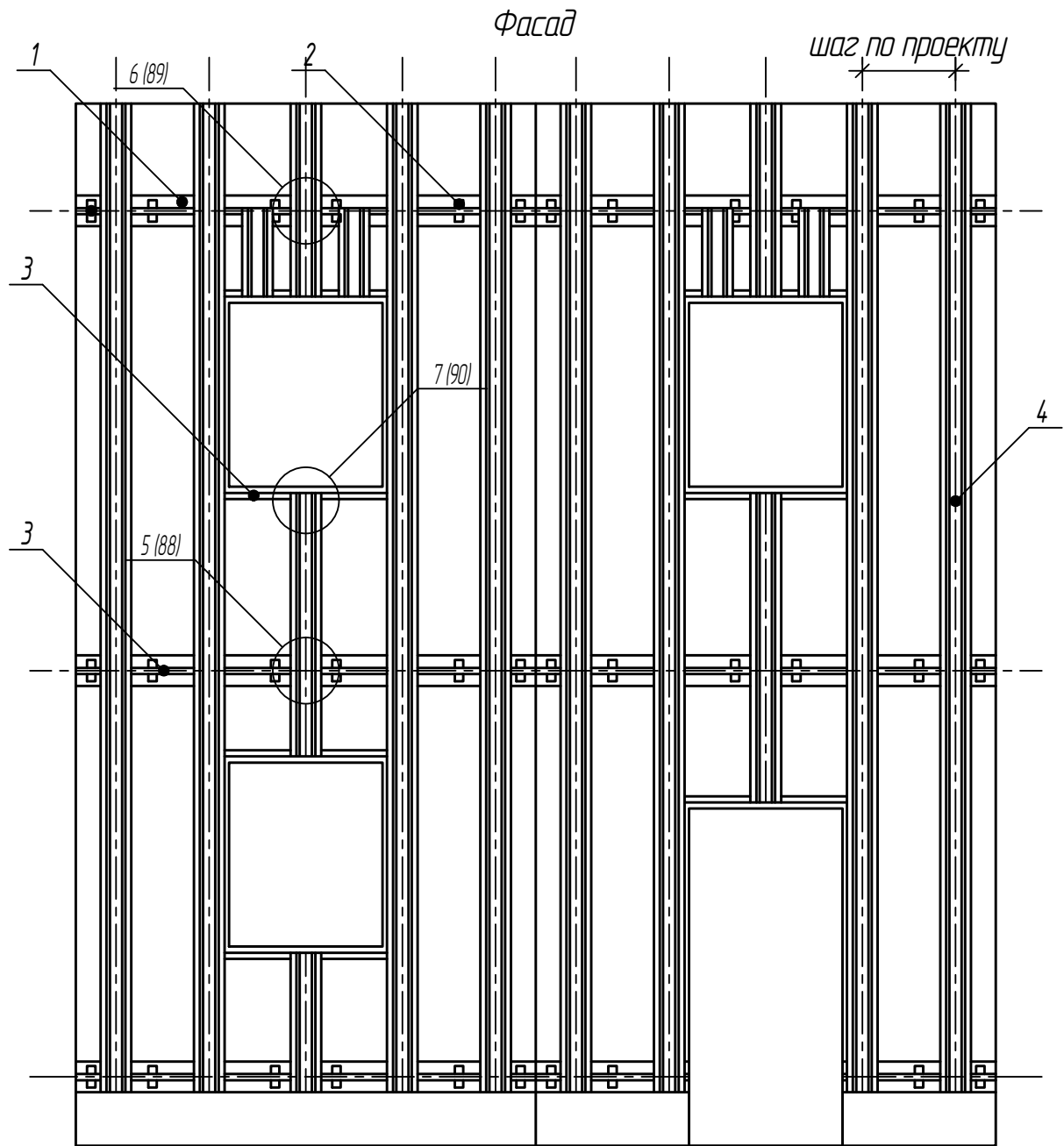
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

СИЛМА-МП

Лист
83

Схема установки направляющих профилей Горизонтальные и вертикальные направляющие (перекрестная схема установки направляющих)



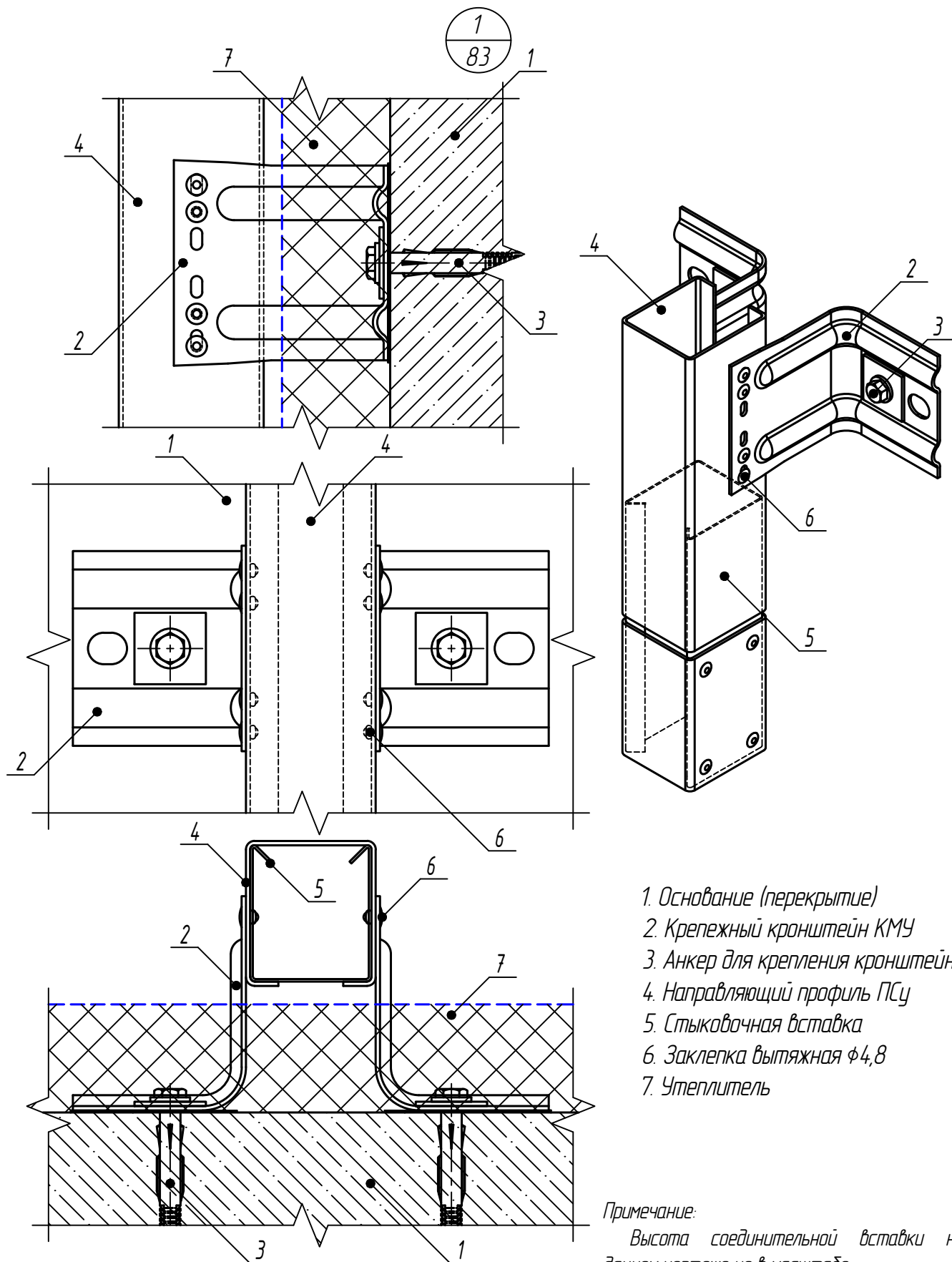
1. Основание (перекрытие)
2. Крепежный кронштейн КМ
3. Горизонтальная направляющая ПГ
4. Вертикальная направляющая ПШМ

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

СИЛМА-МП

Узел крепления направляющего профиля типа ПСу к кронштейнам типа КМУ (вертикальная схема установки направляющих)



1. Основание (перекрытие)
2. Крепежный кронштейн КМУ
3. Анкер для крепления кронштейна
4. Направляющий профиль ПСу
5. Стыковочная вставка
6. Заклепка вытяжная $\phi 4,8$
7. Утеплитель

Примечание:
Высота соединительной вставки на
данном чертеже не в масштабе.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

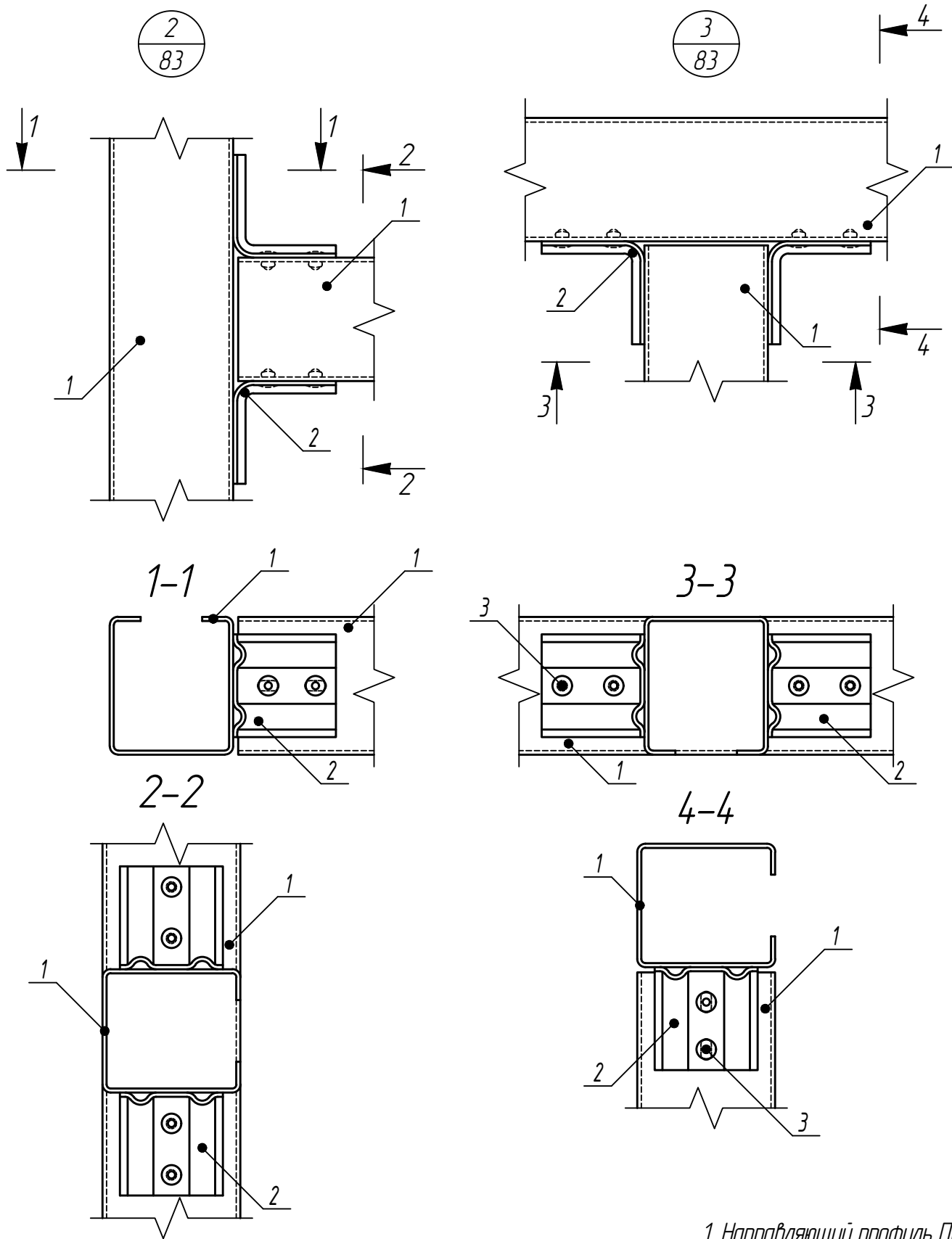
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

СИЛМА-МП

Лист
85

Узел крепления направляющих профилей типа ПСу кронштейном типа КС

(вертикальная схема установки направляющих)



- 1. Направляющий профиль ПСу
- 2. Кронштейн соединительный КС
- 3. Заклепка вытяжная $\phi 4.8$

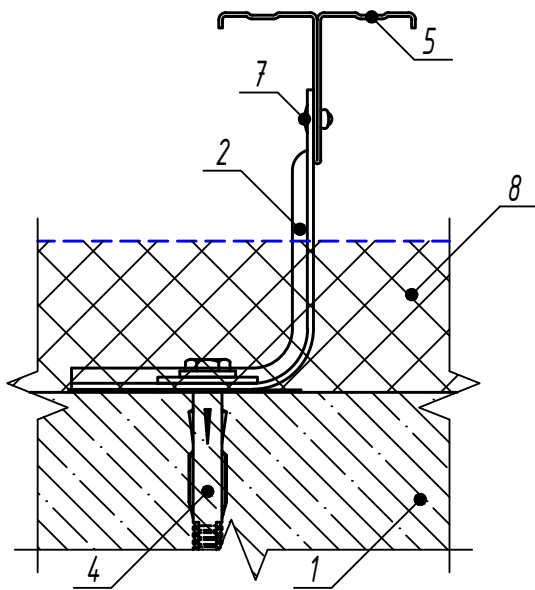
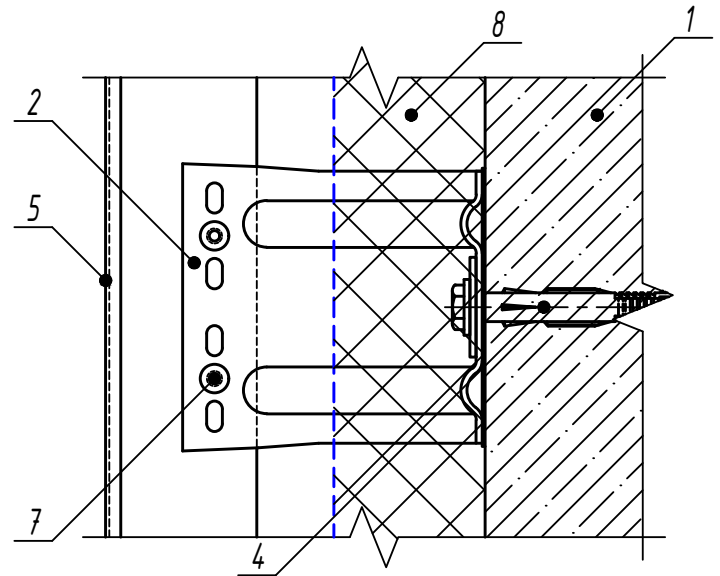
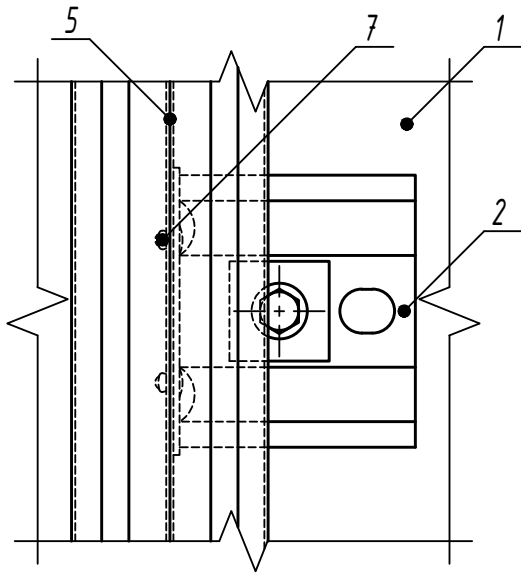
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

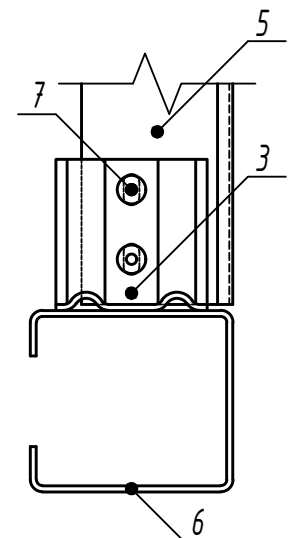
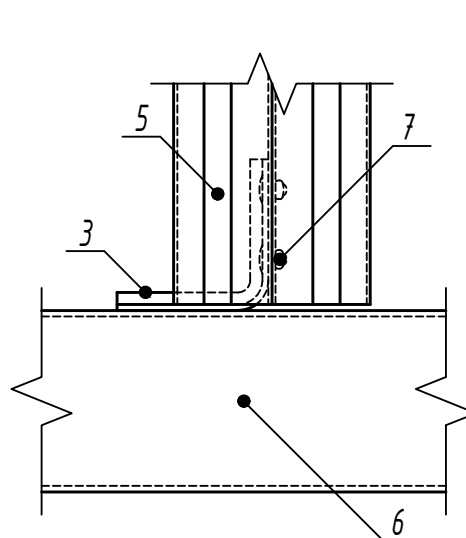
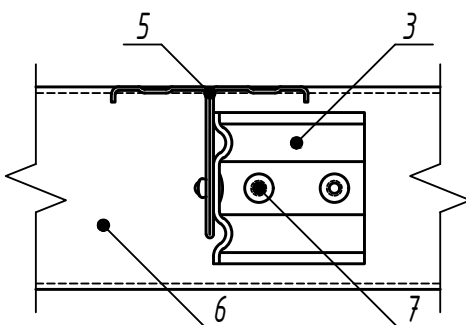
СИЛМА-МП

Узел крепления направляющего (дополнительного) профиля типа ПТ к кронштейнам типа КМУ и КС (вертикальная схема установки направляющих)

4
83



1. Основание (перекрытие)
2. Крепежный кронштейн КМУ
3. Соединительный кронштейн КС
4. Анкер для крепления кронштейна
5. Направляющий профиль ПТ
6. Направляющий профиль ПСу
7. Заклепка вытяжная $\phi 4,8$
8. Утеплитель



Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

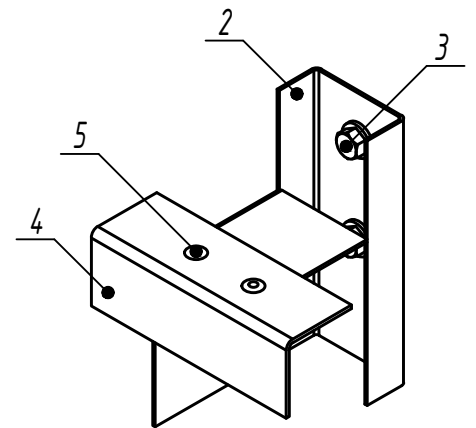
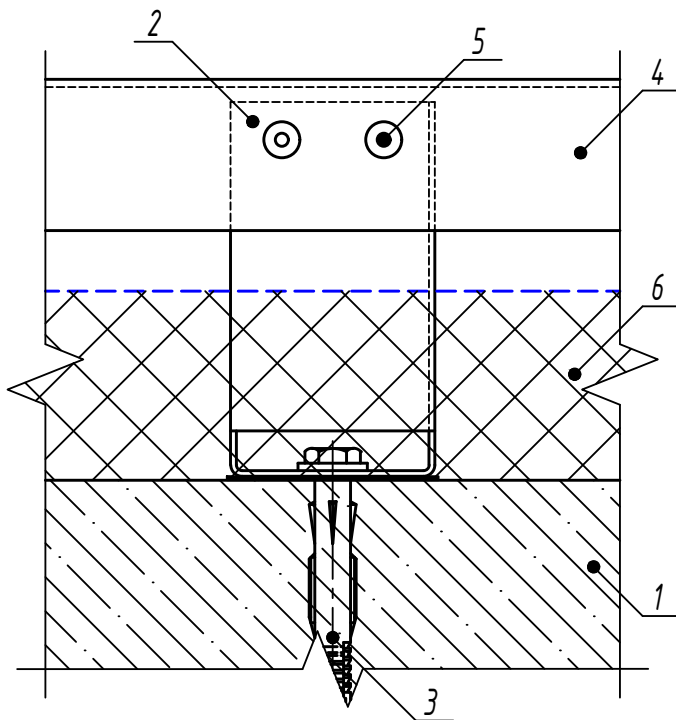
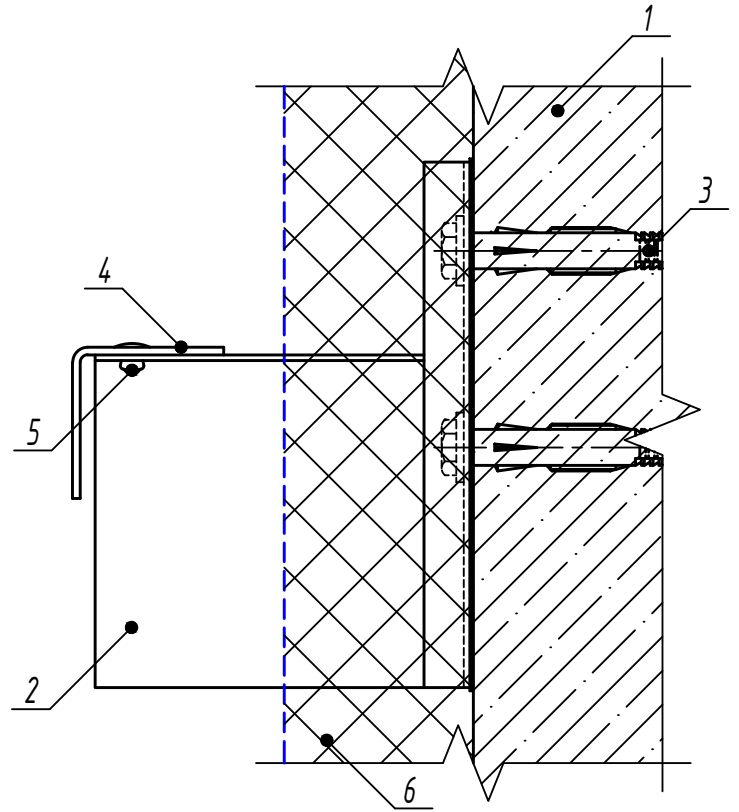
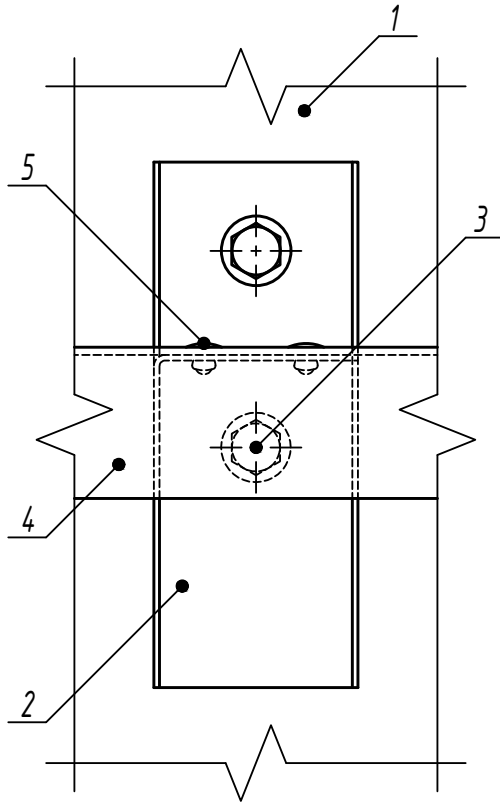
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

СИЛМА-МП

Лист
87

Узел крепления направляющего профиля типа ПГ к кронштейнам типа КМ (перекрестная схема установки направляющих)

5
84



1. Основание (перекрытие)
2. Крепежный кронштейн КМ
3. Анкер для крепления кронштейна
4. Направляющий профиль ПГ
5. Заклепка вытяжная
6. Утеплитель

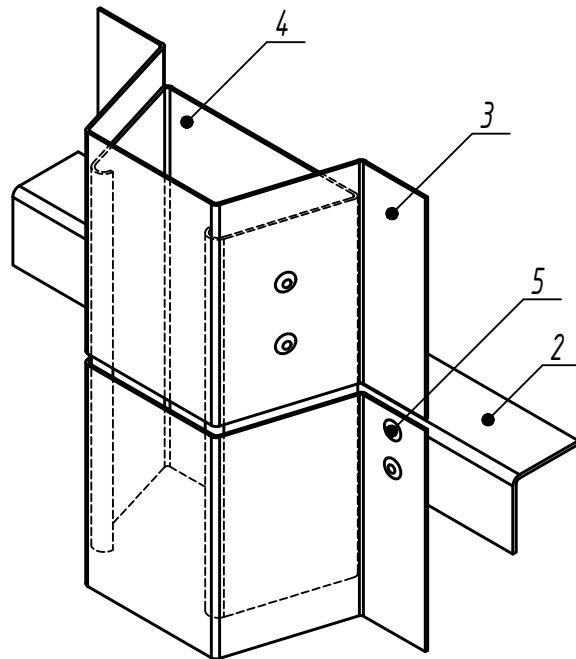
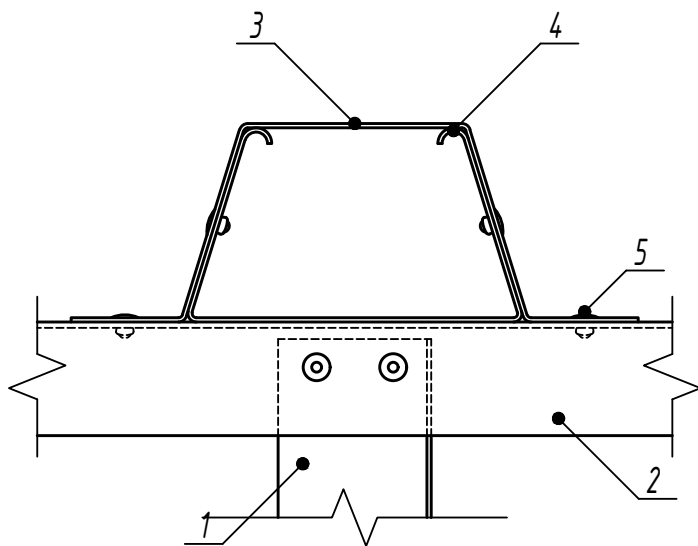
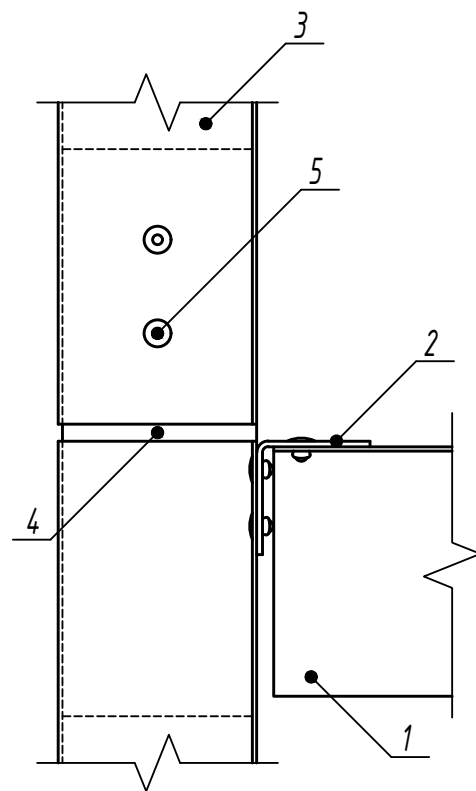
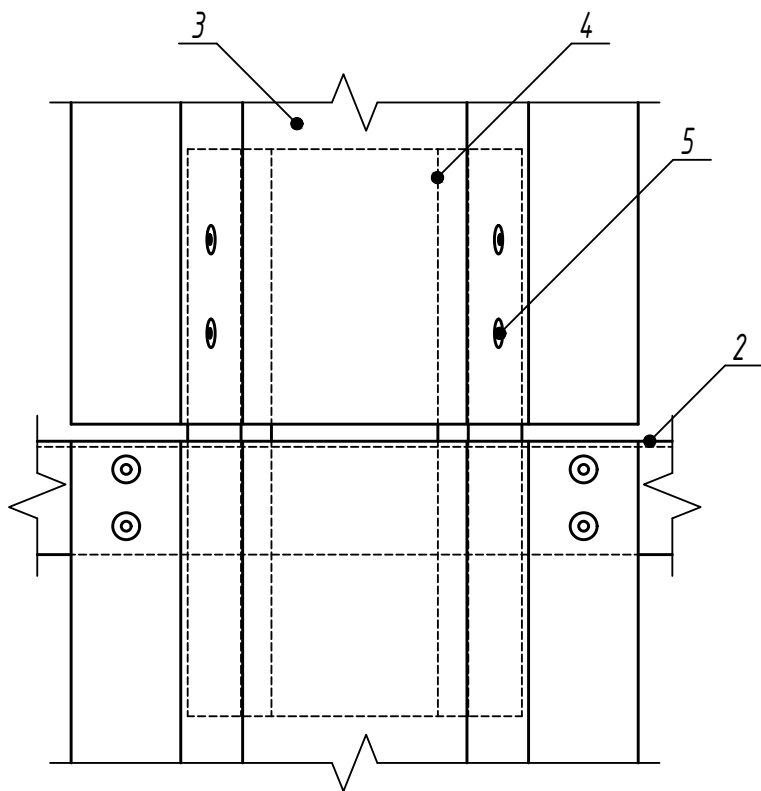
Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

СИЛМА-МП

Узел крепления направляющего профиля типа ПШМ к направляющему профилю типа ПГ (перекрестная схема установки направляющих)

6
84



1. Крепежный кронштейн КМ
2. Направляющий профиль ПГ
3. Направляющий профиль ПШМ
4. Фиксатор ФПШМ
5. Заклепка вытяжная

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

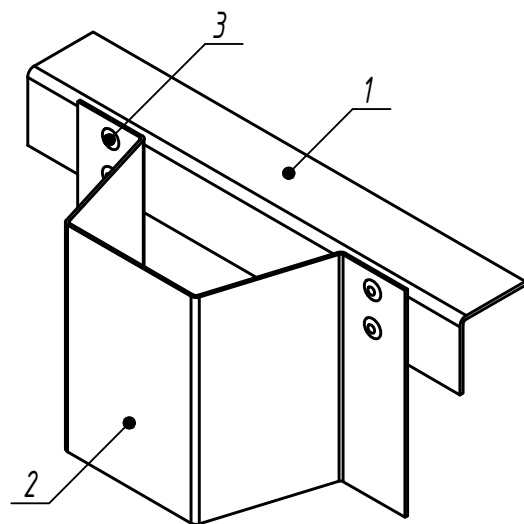
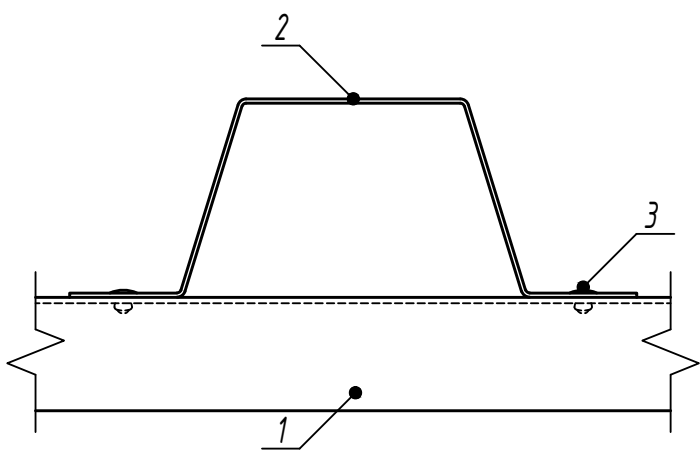
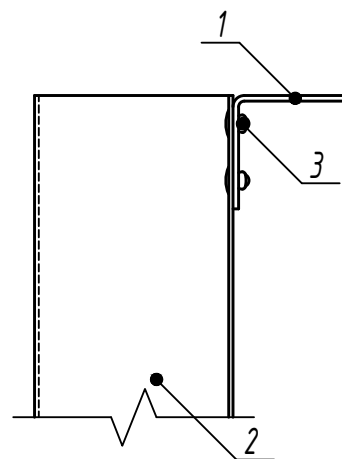
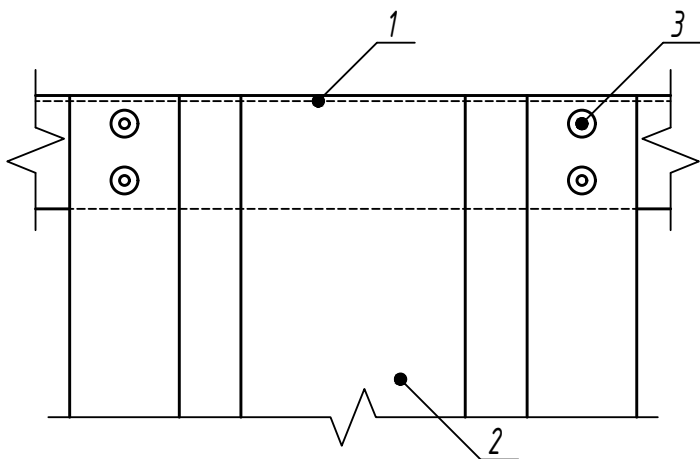
СИЛМА-МП

Лист

89

Узел крепления направляющего профиля типа ПШМ к направляющему профилю типа ПГ (перекрестная схема установки направляющих)

7
84



1. Направляющий профиль ПГ
2. Направляющий профиль ПШМ
3. Заклепка вытяжная

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

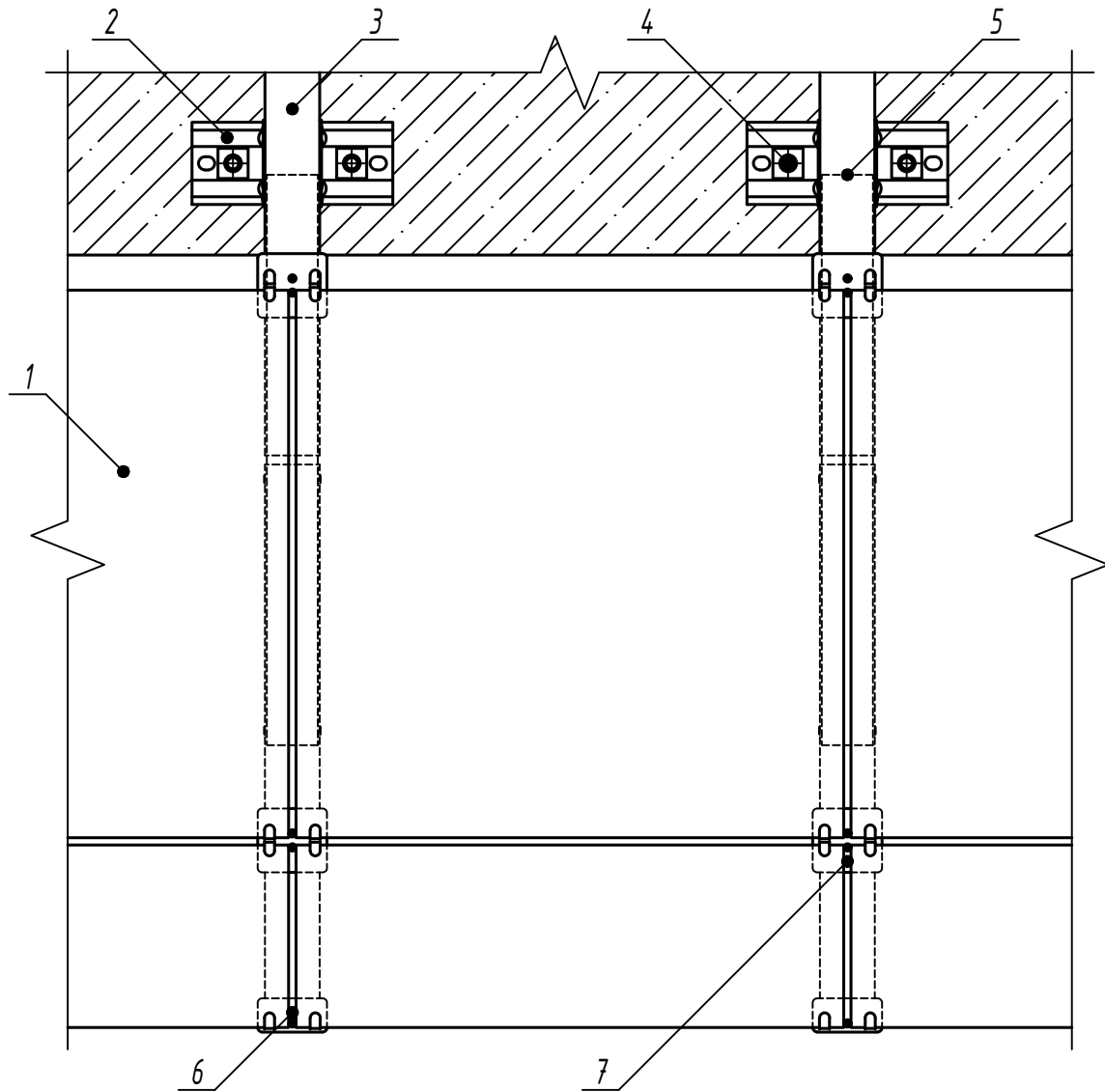
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

СИЛМА-МП

Лист
90

12. Крепления облицовочных элементов

Керамогранит

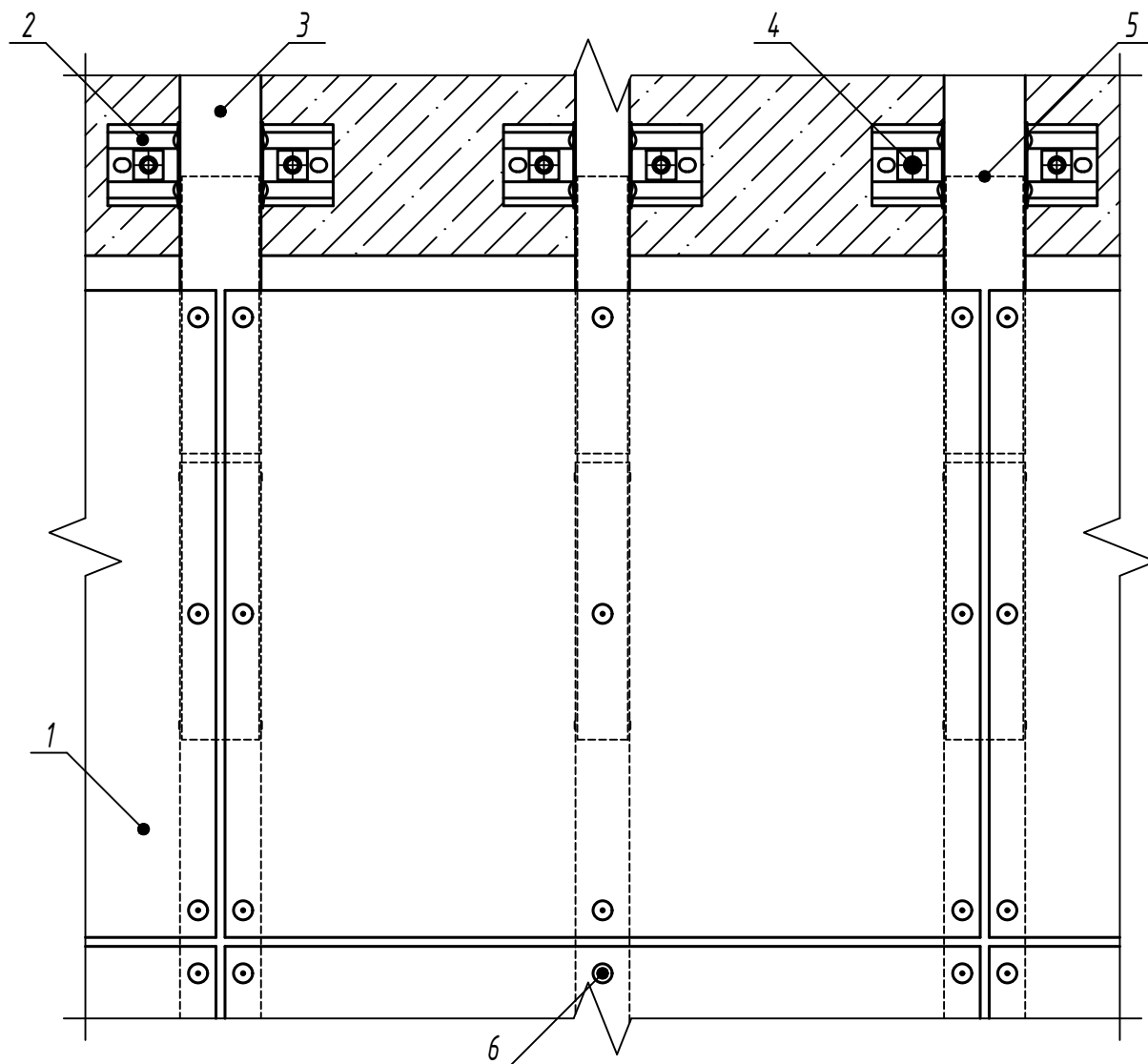


1. Плитка (керамогранит)
2. Крепежный кронштейн КМУ
3. Направляющий профиль ПСу
4. Анкер для крепления кронштейна
5. Стыковочная вставка
6. Крепежный кляммер стартовый ККС
7. Крепежный кляммер рядовой ККР

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
Изм.	Кол.уч.	Лист
№ док.	Подп.	Дата

СИЛМА-МП

Фиброцемент



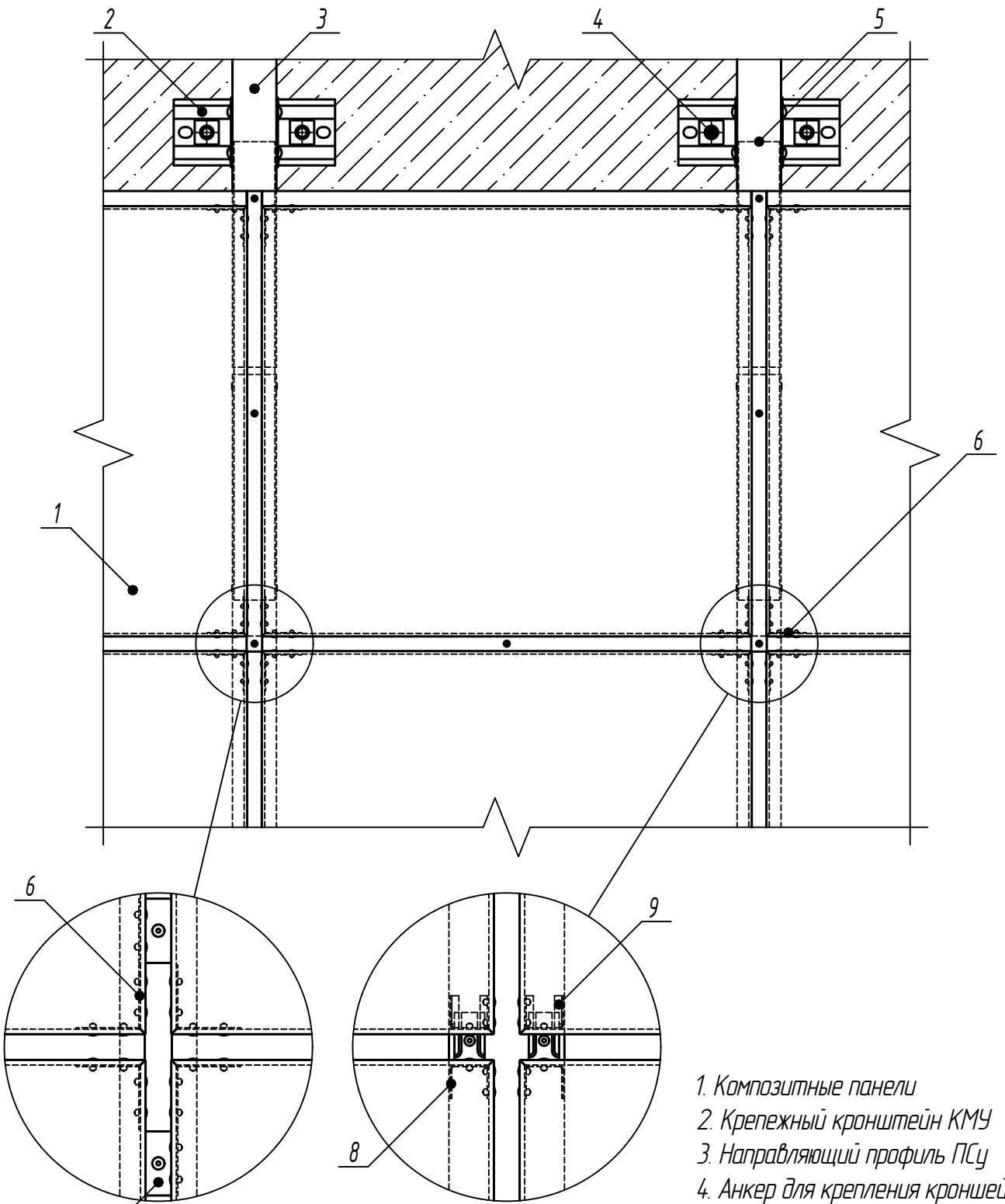
1. Плитка (фиброцемент)
2. Крепежный кронштейн КМУ
3. Направляющий профиль ПСу
4. Анкер для крепления кронштейна
5. Стыковочная вставка
6. Вытяжная заклепка с широким бартом и втулкой

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

СИЛМА-МП

Композит (варианты крепления)



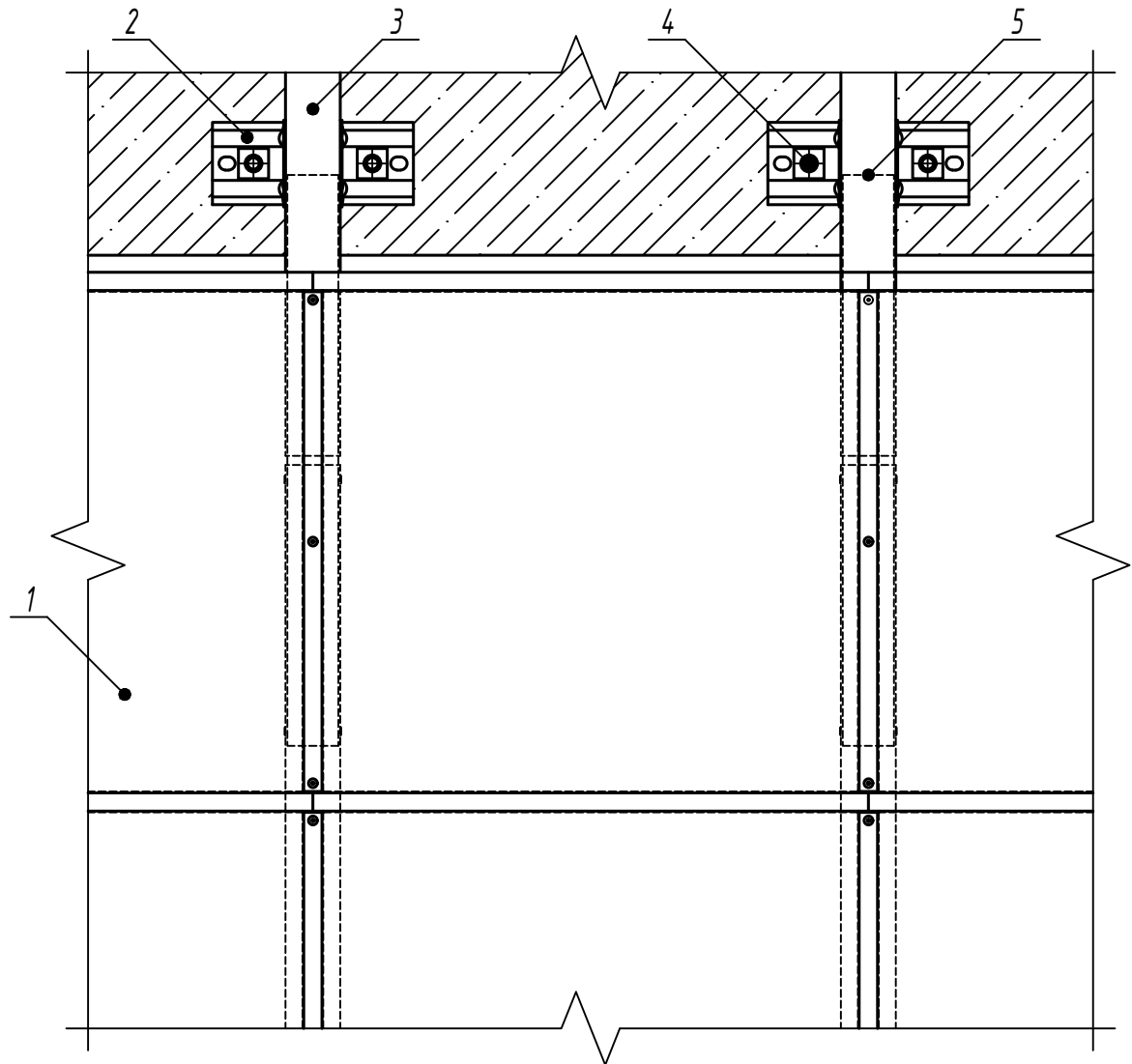
- 1. Композитные панели
- 2. Крепежный кронштейн КМУ
- 3. Направляющий профиль ПСУ
- 4. Анкер для крепления кронштейна
- 5. Стыковочная вставка
- 6. Соединительный уголок
- 7. Крепежный уголок
- 8. Замок верхний (стул)
- 9. Замок нижний (табуретка)

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

СИЛМА-МП

Металлокассеты, линейные панели



1. Металлокассеты
2. Крепежный кронштейн КМУ
3. Направляющий профиль ПСу
4. Анкер для крепления кронштейна
5. Стыковочная вставка

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
Изм.	Кол.уч.	Лист
	№ док.	Подп.
		Дата

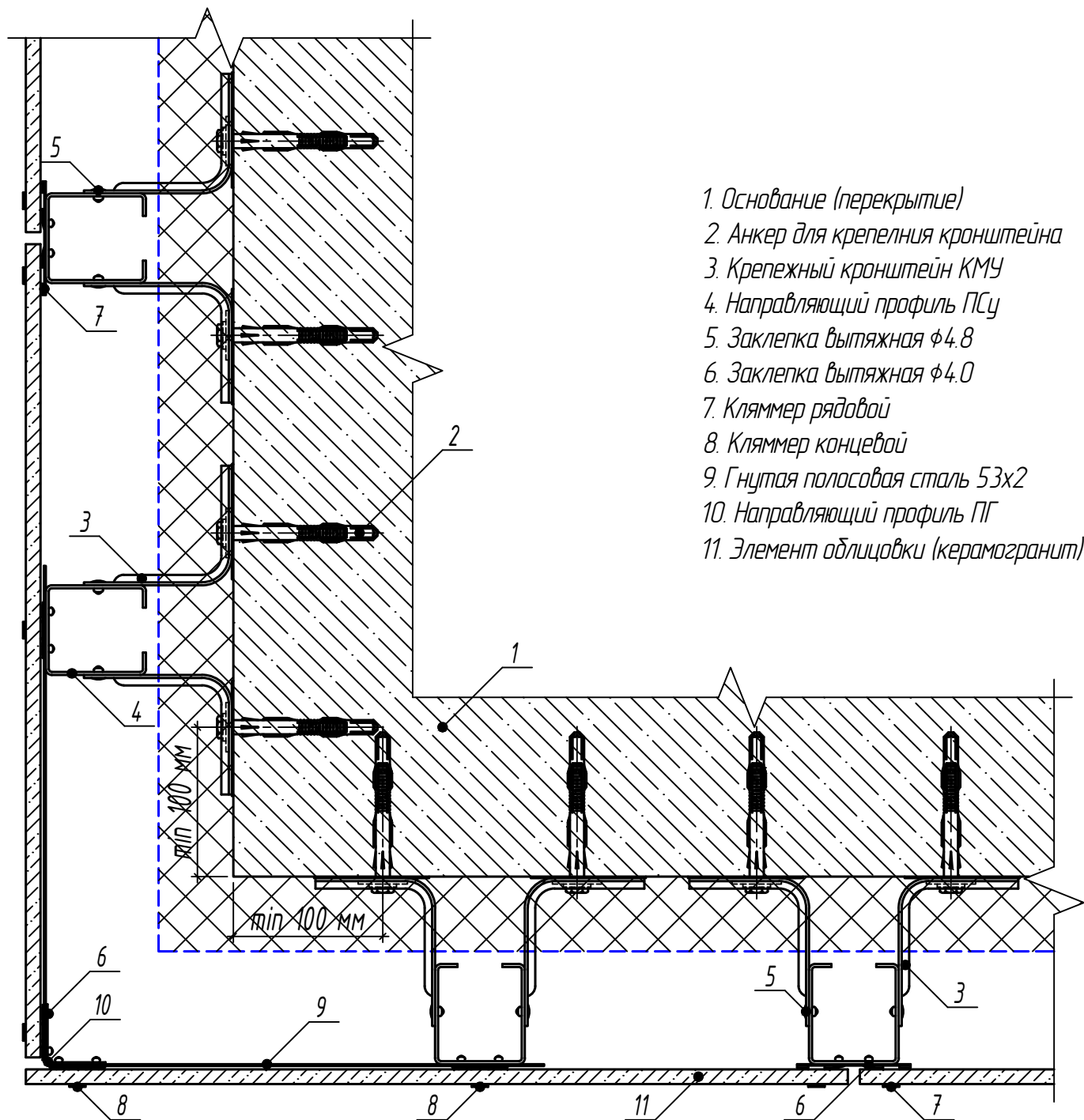
СИЛМА-МП

Лист
94

Угловые стыки облицовочных элементов

Узел крепления облицовочных плит к направляющим профилям на внешнем углу здания

(вертикальная схема установки направляющих)



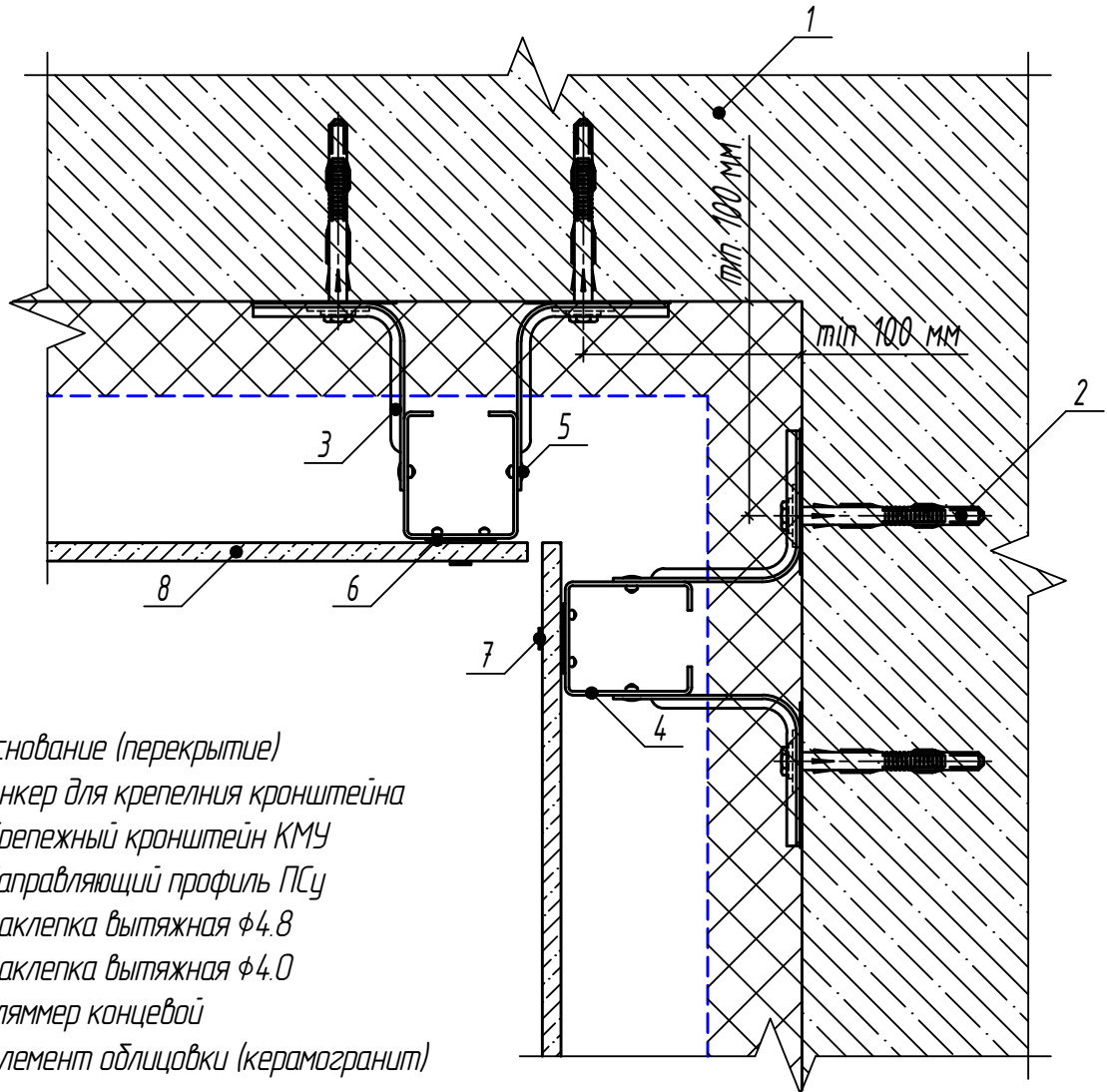
1. Основание (перекрытие)
2. Анкер для крепления кронштейна
3. Крепежный кронштейн КМУ
4. Направляющий профиль ПСу
5. Заклепка вытяжная $\phi 4.8$
6. Заклепка вытяжная $\phi 4.0$
7. Кляммер рядовой
8. Кляммер концевой
9. Гнутая полосовая сталь 53x2
10. Направляющий профиль ПГ
11. Элемент облицовки (керамогранит)

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

СИЛМА-МП

Узел крепления облицовочных плит к направляющим профилям на внутреннем углу здания (вертикальная схема установки направляющих)



1. Основание (перекрытие)
2. Анкер для крепления кронштейна
3. Крепежный кронштейн КМУ
4. Направляющий профиль ПСу
5. Заклепка вытяжная $\phi 4.8$
6. Заклепка вытяжная $\phi 4.0$
7. Кляммер концевой
8. Элемент облицовки (керамогранит)

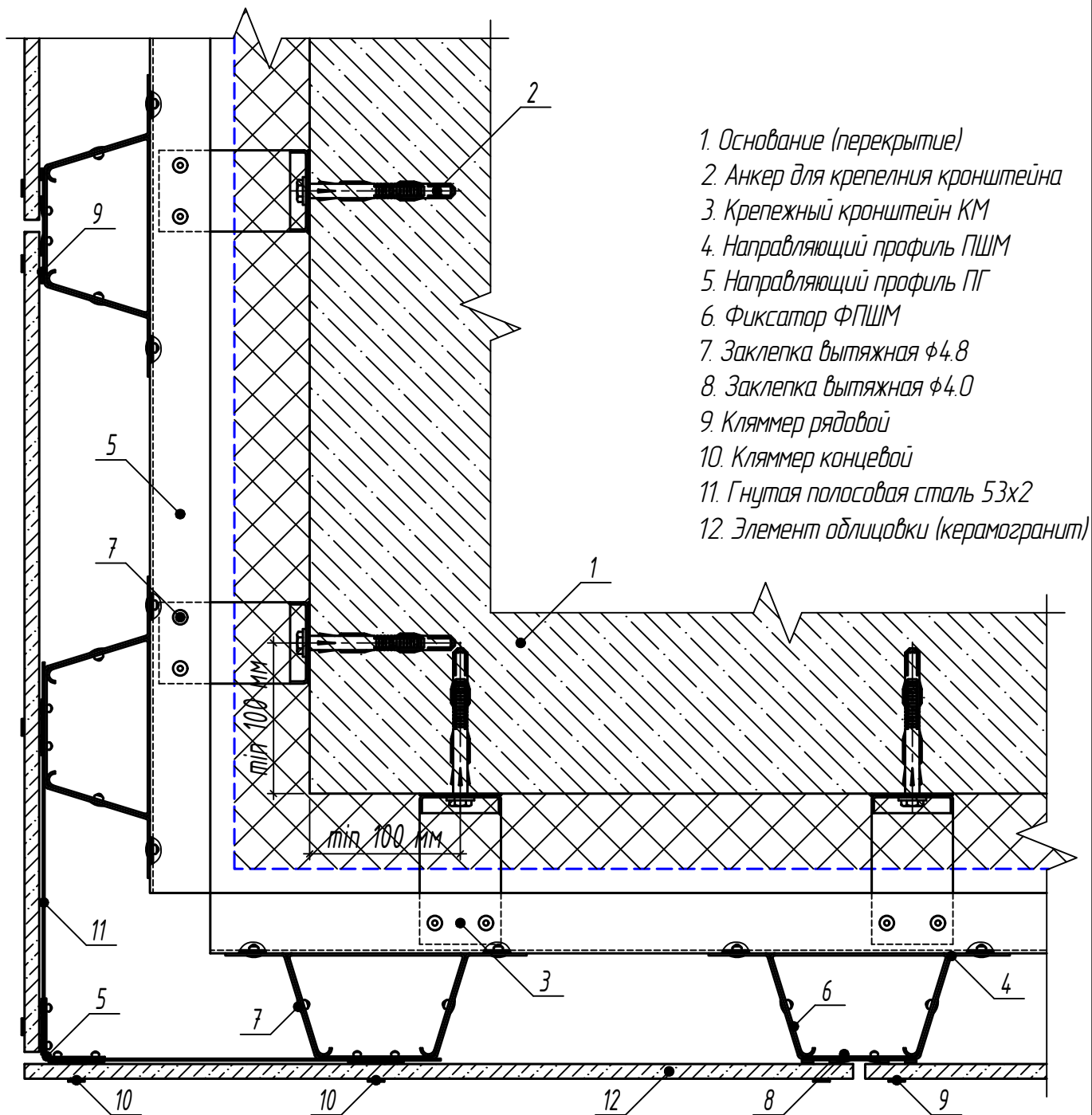
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

СИЛМА-МП

Узел крепления облицовочных плит к направляющим профилям на внешнем углу здания

(перекрестная схема установки направляющих)



1. Основание (перекрытие)
2. Анкер для крепления кронштейна
3. Крепежный кронштейн КМ
4. Направляющий профиль ПШМ
5. Направляющий профиль ПГ
6. Фиксатор ФПШМ
7. Заклепка вытяжная $\phi 4.8$
8. Заклепка вытяжная $\phi 4.0$
9. Кляммер рядовой
10. Кляммер концевой
11. Гнутая полосовая сталь 53x2
12. Элемент облицовки (керамогранит)

Изм. Кол.уч. Лист № док. Подп. Дата

Взам. инв. №

Подп. и дата

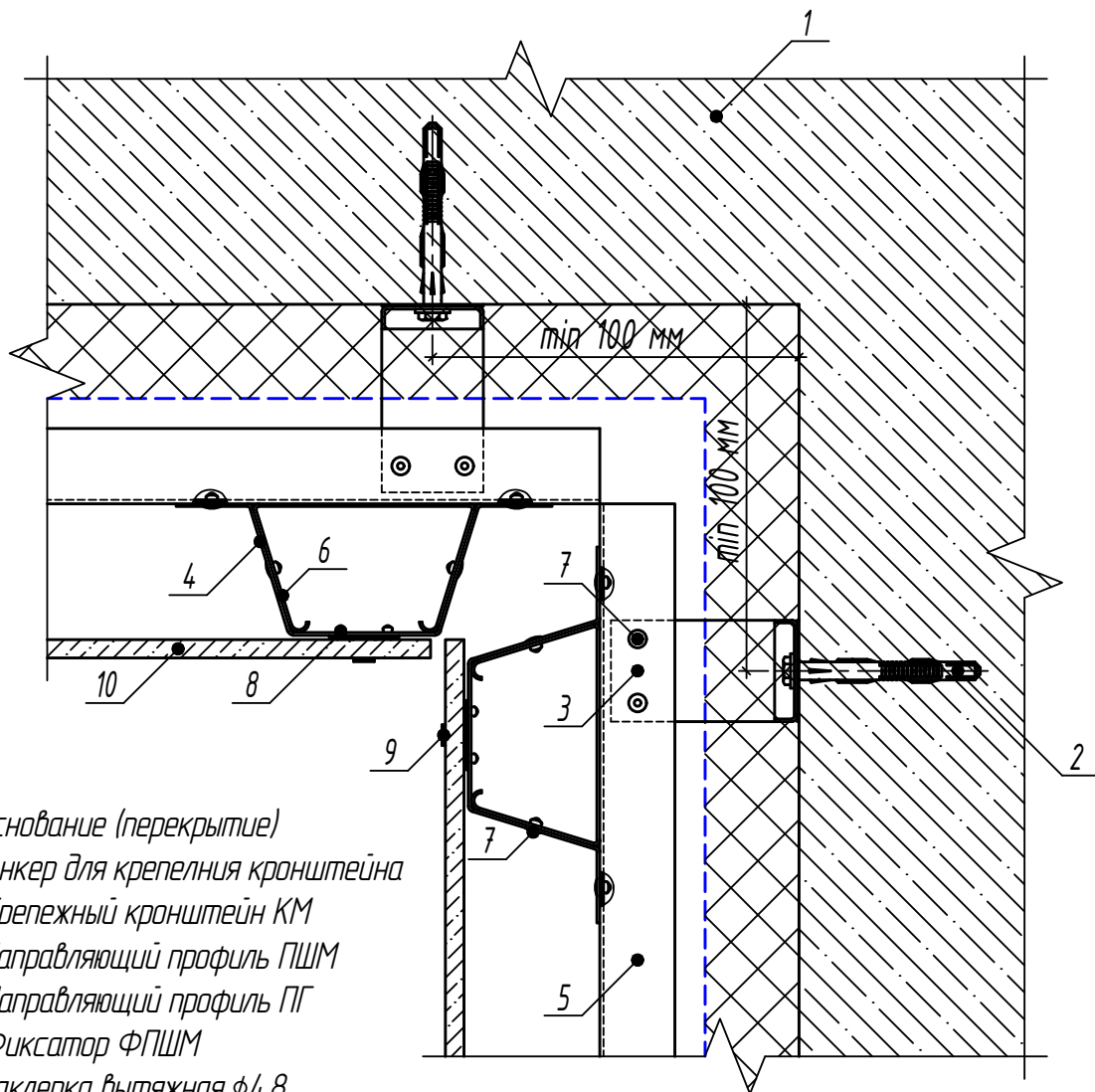
Инв. № подл.

СИЛМА-МП

Лист
98

Узел крепления облицовочных плит к направляющим профилям на внутреннем углу здания

(перекрестная схема установки направляющих)



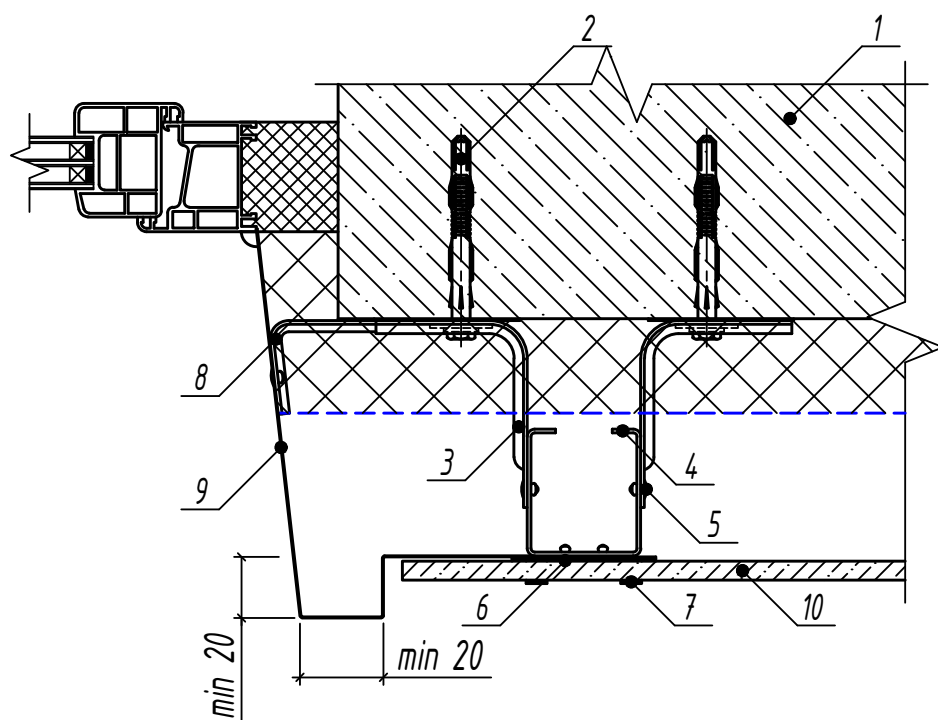
1. Основание (перекрытие)
2. Анкер для крепления кронштейна
3. Крепежный кронштейн КМ
4. Направляющий профиль ПШМ
5. Направляющий профиль ПГ
6. Фиксатор ФПШМ
7. Заклепка вытяжная $\phi 4.8$
8. Заклепка вытяжная $\phi 4.0$
9. Кляммер концевой
10. Элемент облицовки (керамогранит)

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
Изм.	Кол.уч.	Лист
	№ док.	Подп.
		Дата

СИЛМА-МП

Узлы сопряжения навесной фасадной системы с различными элементами здания

Узел сопряжения навесной фасадной системы с доковым откосом оконного (дверного) проема (вертикальная схема установки направляющих)



1. Основание (перекрытие)
2. Анкер для крепления кронштейна
3. Крепежный кронштейн КМУ
4. Направляющий профиль ПСу
5. Заклепка вытяжная $\phi 4.8$
6. Заклепка вытяжная $\phi 4.0$
7. Кляммер концевой или рядовой
8. Кронштейн оконный КО
9. Фасонное изделие
10. Элемент облицовки (керамогранит)

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

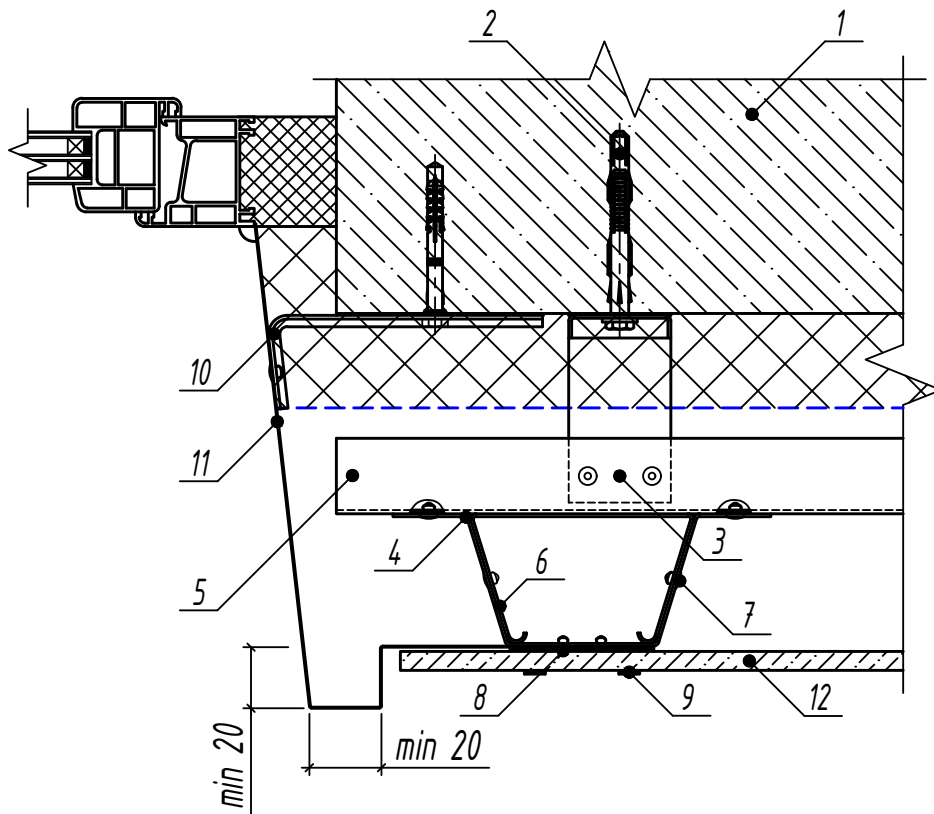
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

СИЛМА-МП

Лист
100

Узел сопряжения навесной фасадной системы с боковым откосом оконного (дверного) проема

(перекрестная схема установки направляющих)



1. Основание (перекрытие)
2. Анкер для крепления кронштейна
3. Крепежный кронштейн КМ
4. Направляющий профиль ПШМ
5. Направляющий профиль ПГ
6. Фиксатор ФПШМ
7. Заклепка вытяжная $\phi 4.8$
8. Заклепка вытяжная $\phi 4.0$
9. Кляммер концевой или рядовой
10. Кронштейн оконный КО
11. Фасонное изделие
12. Элемент облицовки (керамогранит)

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

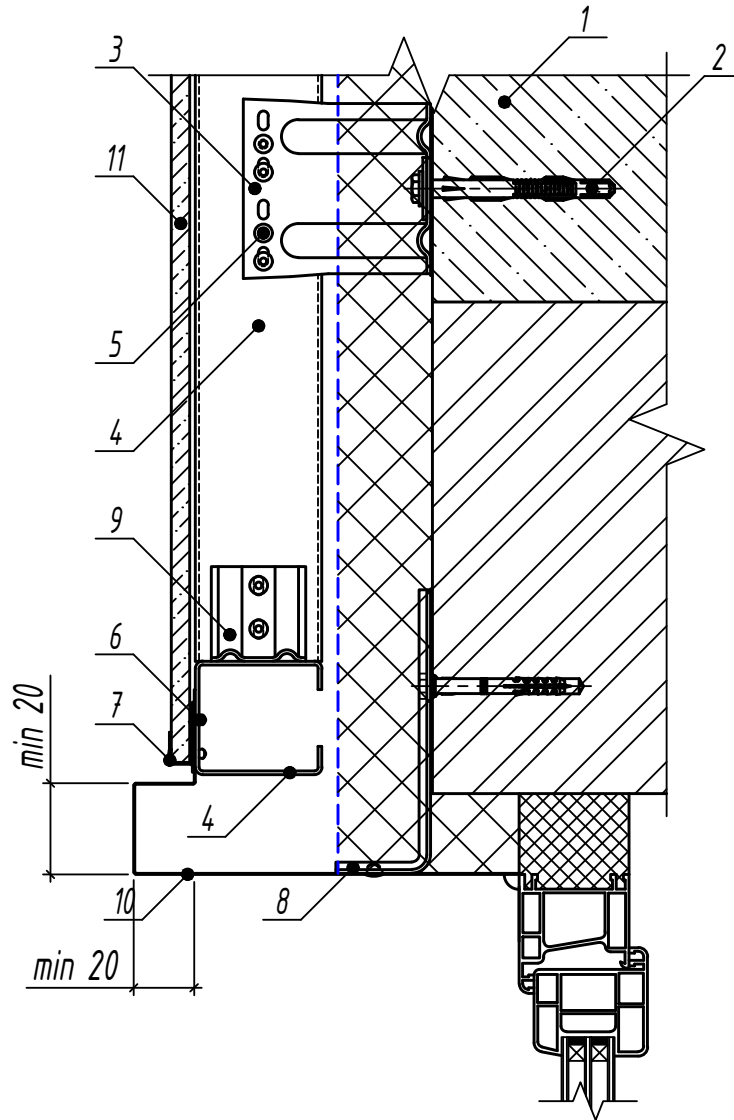
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

СИЛМА-МП

Лист
101

Узел сопряжения навесной фасадной системы с верхним откосом оконного (дверного) проема

(вертикальная схема установки направляющих)



1. Основание (перекрытие)
2. Анкер для крепления кронштейна
3. Крепежный кронштейн КМУ
4. Направляющий профиль ПСу
5. Заклепка вытяжная ф4.8
6. Заклепка вытяжная ф4.0
7. Кляммер стартовый или заключительный
8. Кронштейн оконный КО
9. Кронштейн соединительный КС
10. Фасонное изделие
11. Элемент облицовки (керамогранит)

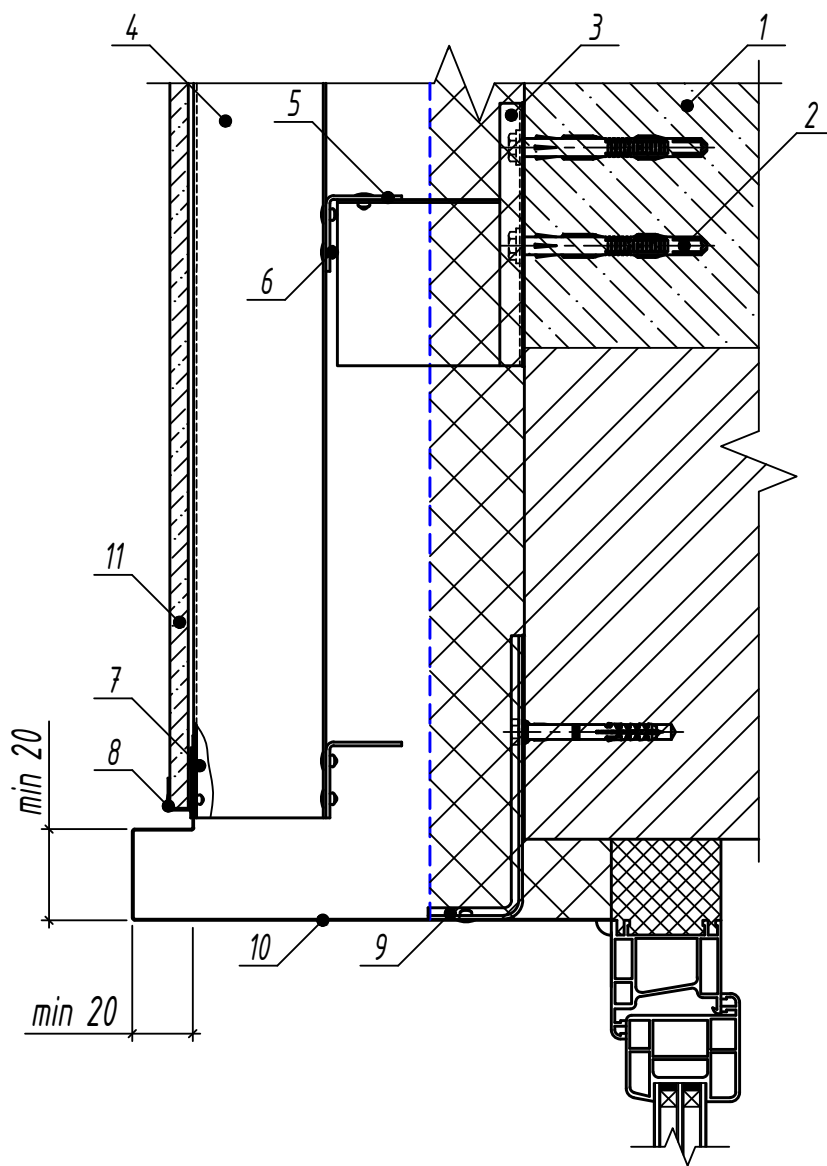
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

СИЛМА-МП

Узел сопряжения навесной фасадной системы с верхним откосом оконного (дверного) проема

(перекрестная схема установки направляющих)



1. Основание (перекрытие)
2. Анкер для крепления кронштейна
3. Крепежный кронштейн КМ
4. Направляющий профиль ПШМ
5. Направляющий профиль ПГ
6. Заклепка вытяжная $\phi 4.8$
7. Заклепка вытяжная $\phi 4.0$
8. Кляммер стартовый или заключительный
9. Кронштейн оконный КО
10. Фасонное изделие
11. Элемент облицовки (керамогранит)

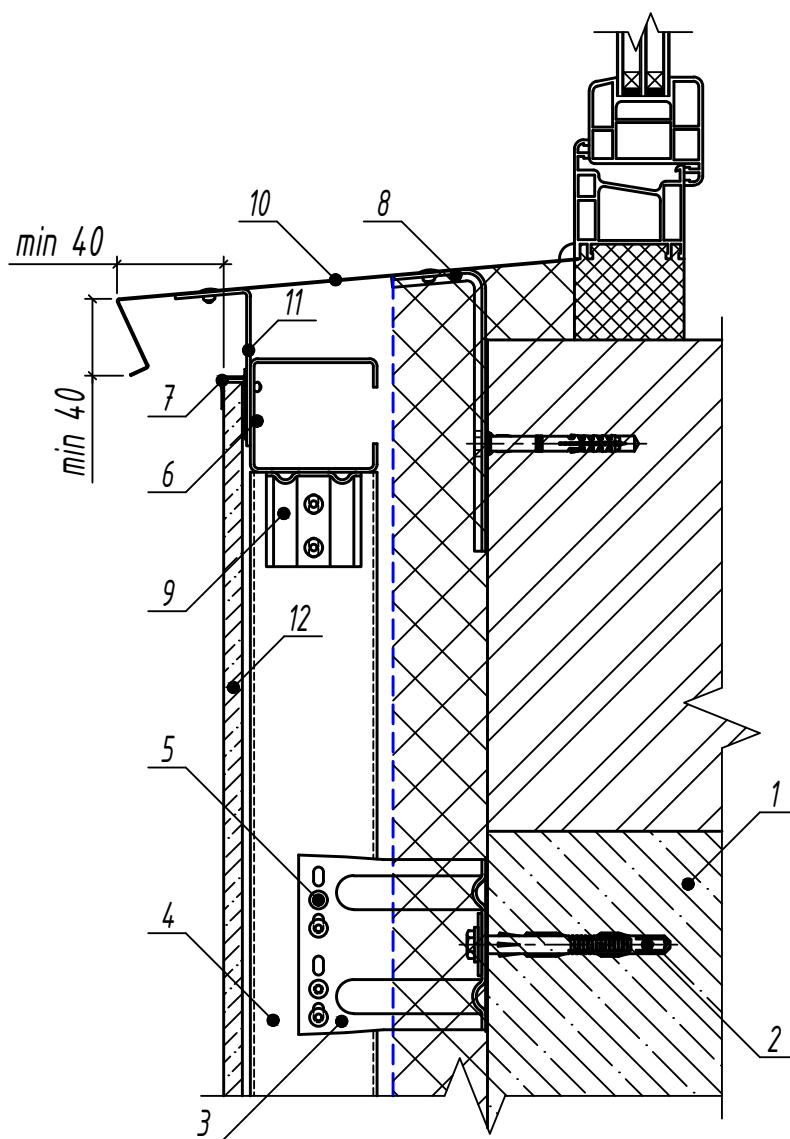
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
Изм.	Кол.уч.	Лист
	№ док.	Подп.
		Дата

СИЛМА-МП

Лист
103

Узел сопряжения навесной фасадной системы с отливом оконного проема

(вертикальная схема установки направляющих)



1. Основание (перекрытие)
2. Анкер для крепления кронштейна
3. Крепежный кронштейн КМУ
4. Направляющий профиль ПСУ
5. Заклепка вытяжная $\phi 4.8$
6. Заклепка вытяжная $\phi 4.0$
7. Кляммер стартовый или заключительный
8. Кронштейн оконный КО
9. Кронштейн соединительный КС
10. Фасонное изделие
11. Костыль
12. Элемент облицовки (керамогранит)

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

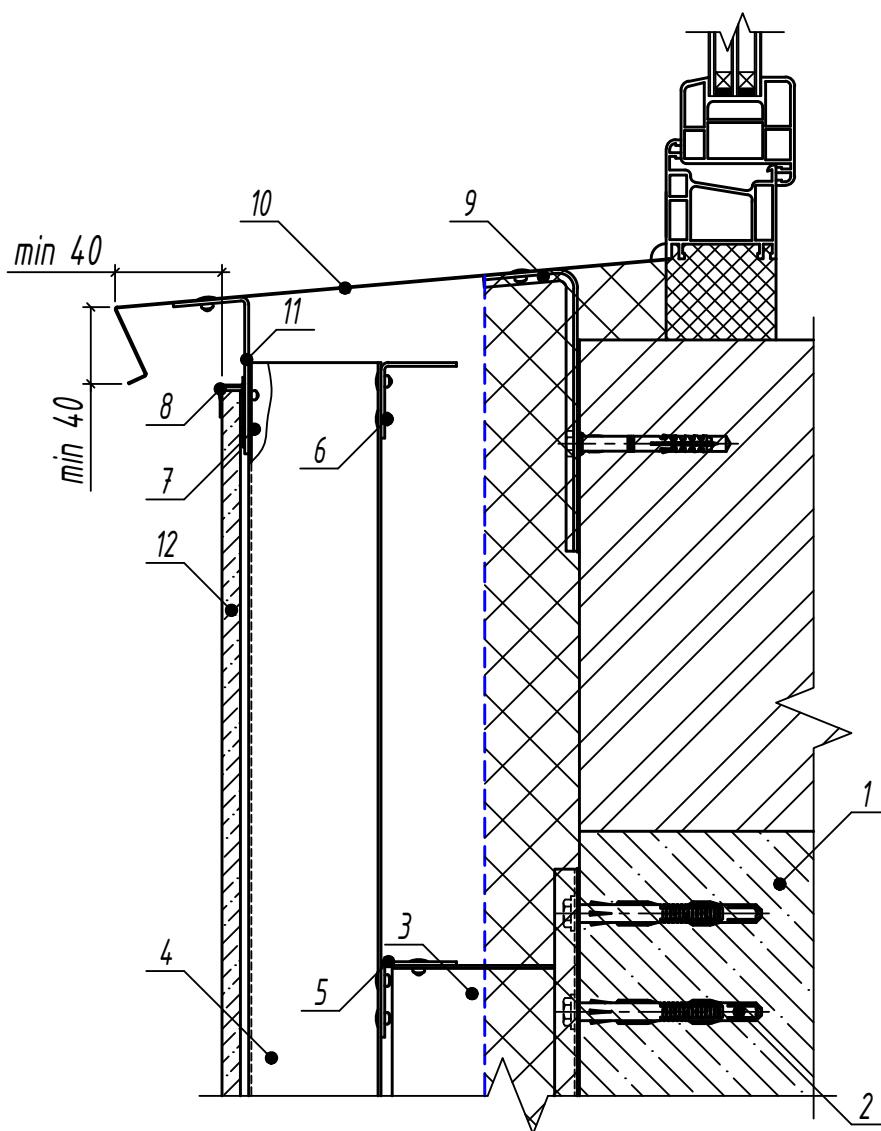
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

СИЛМА-МП

Лист
104

Узел сопряжения навесной фасадной системы с отливом оконного проема

(перекрестная схема установки направляющих)



1. Основание (перекрытие)
2. Анкер для крепления кронштейна
3. Крепежный кронштейн КМ
4. Направляющий профиль ПШМ
5. Направляющий профиль ПГ
6. Заклепка вытяжная $\phi 4.8$
7. Заклепка вытяжная $\phi 4.0$
8. Кляммер стартовый или заключительный
9. Кронштейн оконный КО
10. Фасонное изделие
11. Костыль
12. Элемент облицовки (керамогранит)

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

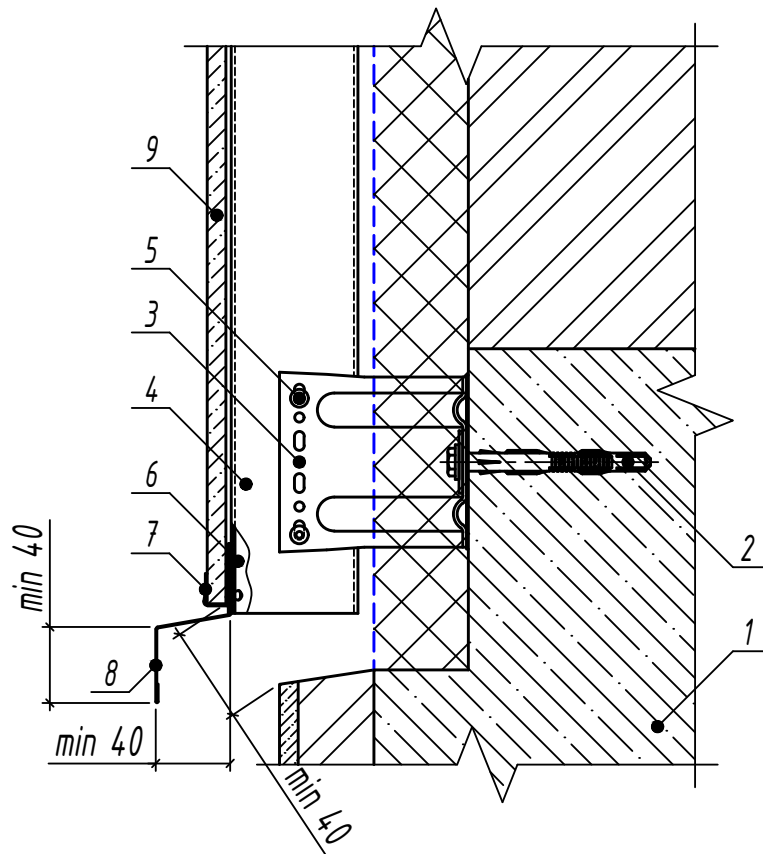
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

СИЛМА-МП

Лист
105

Узел сопряжения навесной фасадной системы с цоколем

(вертикальная схема установки направляющих)



1. Основание (перекрытие)
2. Анкер для крепления кронштейна
3. Крепежный кронштейн КМУ
4. Направляющий профиль ПСу
5. Заклепка вытяжная $\phi 4.8$
6. Заклепка вытяжная $\phi 4.0$
7. Кляммер стартовый или заключительный
8. Фасонное изделие
9. Элемент облицовки (керамогранит)

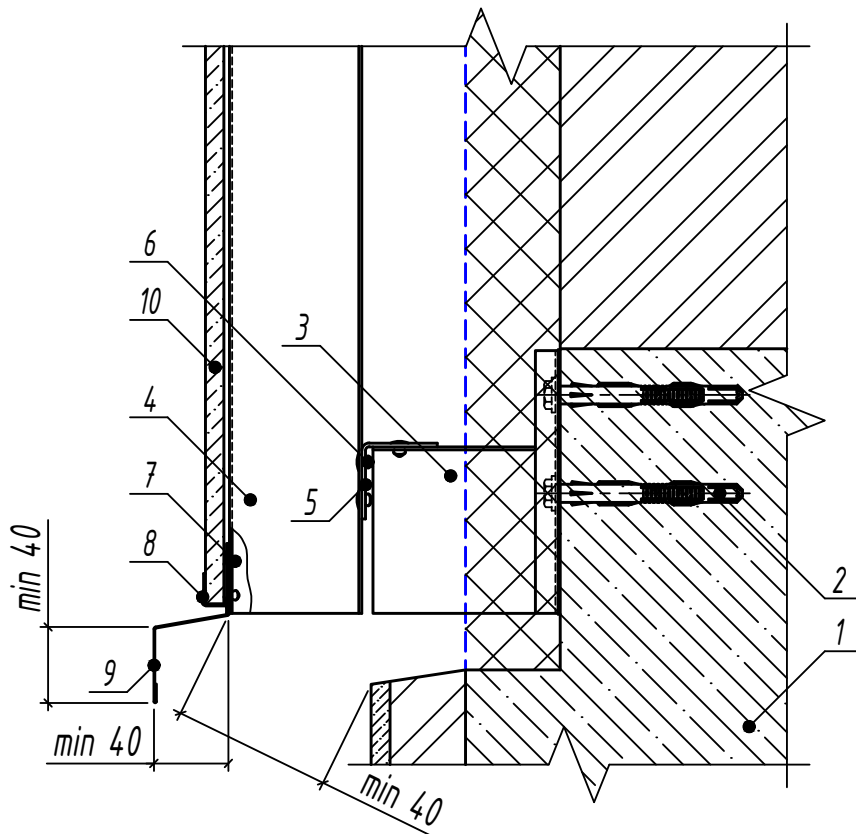
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
Изм.	Кол.уч.	Лист
№ док.	Подп.	Дата

СИЛМА-МП

Лист
106

Узел сопряжения навесной фасадной системы с цоколем

(перекрестная схема установки направляющих)



1. Основание (перекрытие)
2. Анкер для крепления кронштейна
3. Крепежный кронштейн КМ
4. Направляющий профиль ПШМ
5. Направляющий профиль ПГ
6. Заклепка вытяжная $\phi 4.8$
7. Заклепка вытяжная $\phi 4.0$
8. Кляммер стартовый или заключительный
9. Фасонное изделие
10. Элемент облицовки (керамогранит)

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

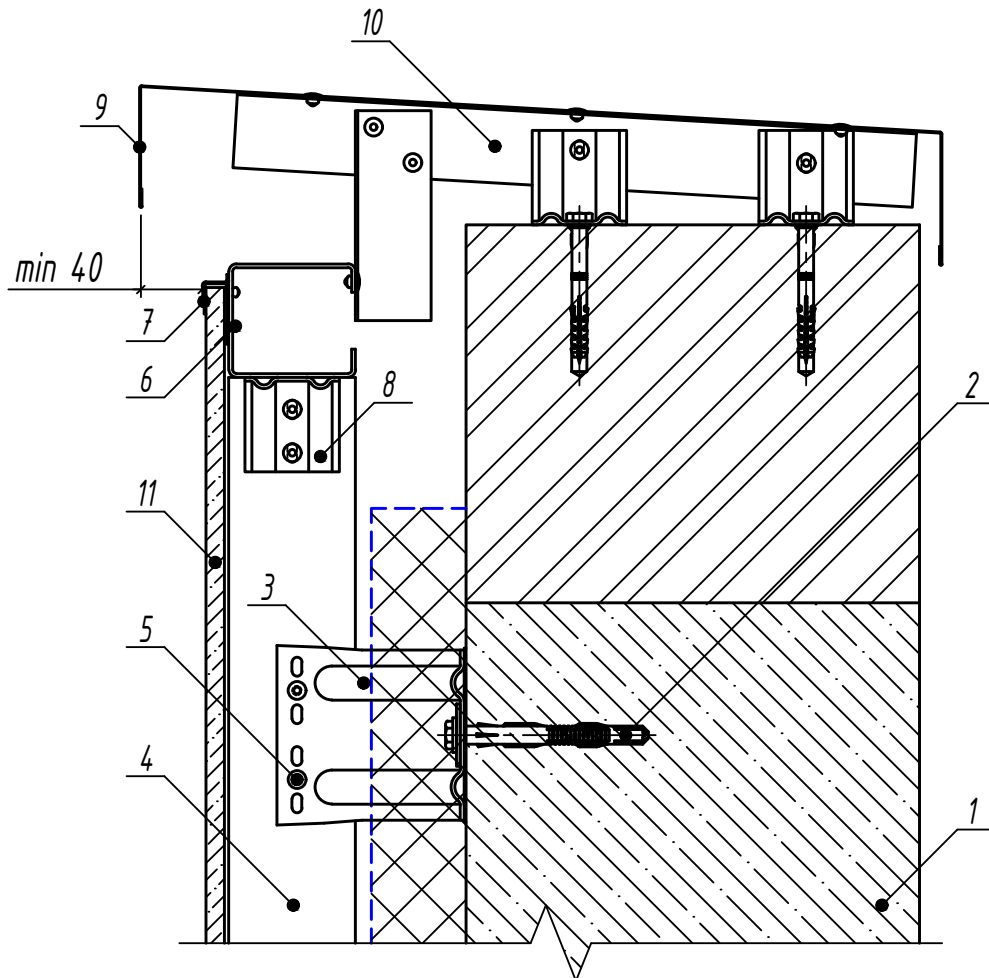
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

СИЛМА-МП

Лист
107

Узел сопряжения навесной фасадной системы с парапетом

(вертикальная схема установки направляющих)



1. Основание (перекрытие)
2. Анкер для крепления кронштейна
3. Крепежный кронштейн КМУ
4. Направляющий профиль ПСу
5. Заклепка вытяжная $\phi 4.8$
6. Заклепка вытяжная $\phi 4.0$
7. Кляммер стартовый или заключительный
8. Кронштейн соединительный КС
9. Фасонное изделие
10. Профиль ПГ
11. Элемент облицовки (керамогранит)

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

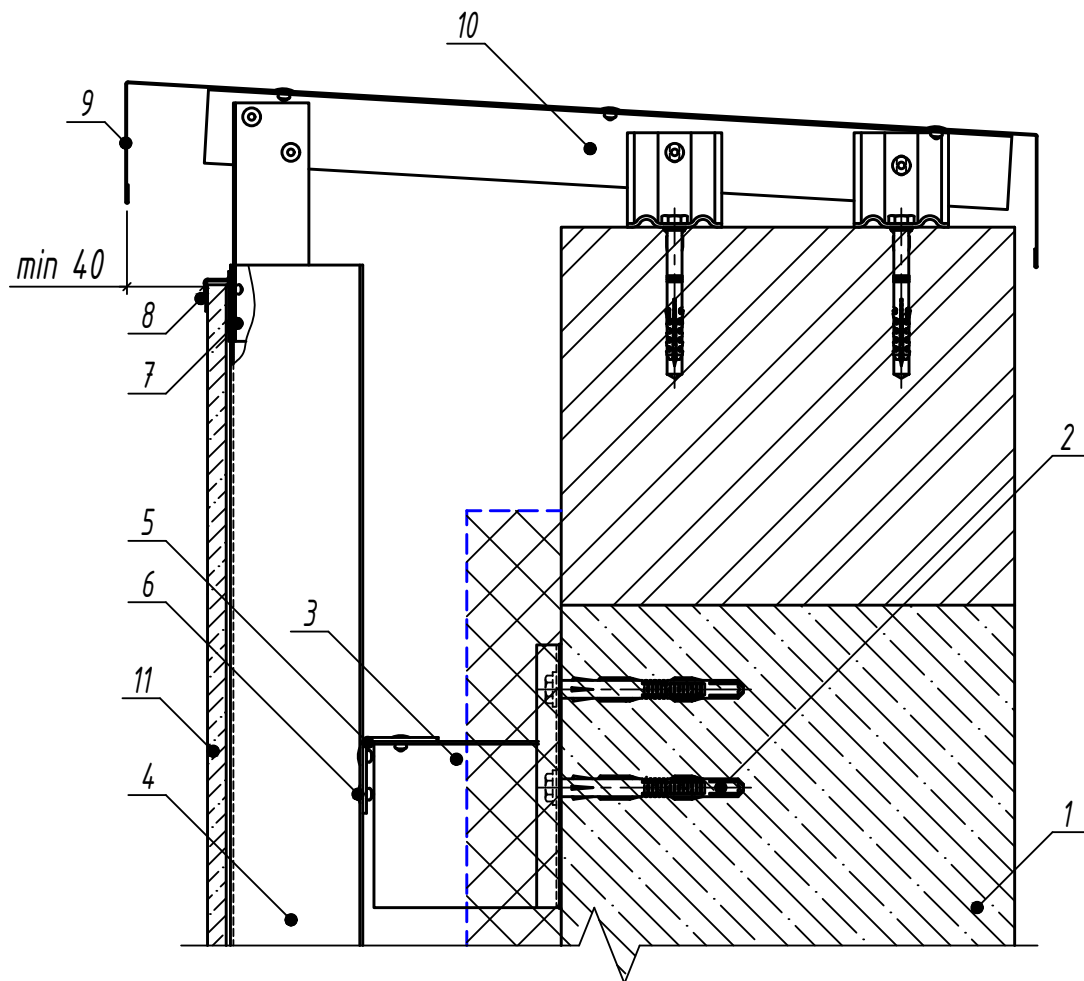
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

СИЛМА-МП

Лист
108

Узел сопряжения навесной фасадной системы с парапетом

(перекрестная схема установки направляющих)



1. Основание (перекрытие)
2. Анкер для крепления кронштейна
3. Крепежный кронштейн КМ
4. Направляющий профиль ПШМ
5. Направляющий профиль ПГ
6. Заклепка вытяжная ф4.8
7. Заклепка вытяжная ф4.0
8. Кляммер стартовый или заключительный
9. Фасонное изделие
10. Профиль ПГ
11. Элемент облицовки (керамогранит)

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

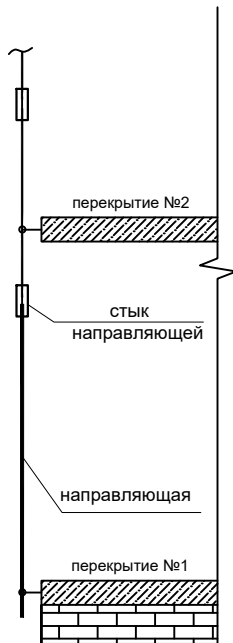
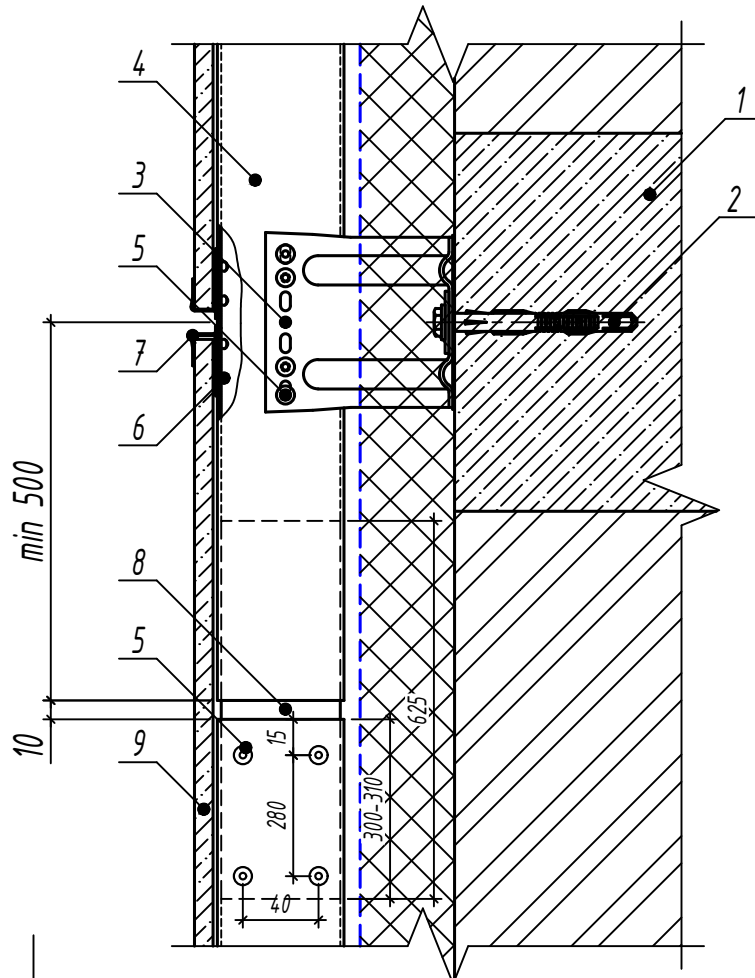
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

СИЛМА-МП

Лист
109

Узел стыковки направляющих на стартовом пролете

(вертикальная схема установки направляющих)



1. Основание (перекрытие)
2. Анкер для крепления кронштейна
3. Крепежный кронштейн КМУ
4. Направляющий профиль ПСУ
5. Заклепка вытяжная $\phi 4.8$
6. Заклепка вытяжная $\phi 4.0$
7. Крепежный кляммер
8. Стыковочная вставка
9. Элемент облицовки (керамогранит)

Примечание:

Толщина направляющей не менее 2 мм. Не более 1 стыка на стартовом пролете.

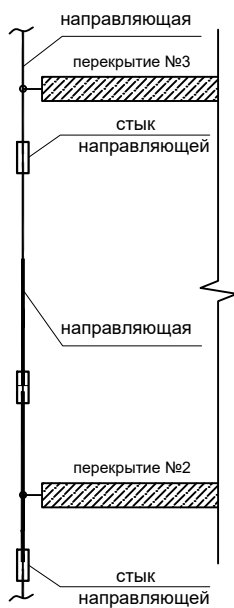
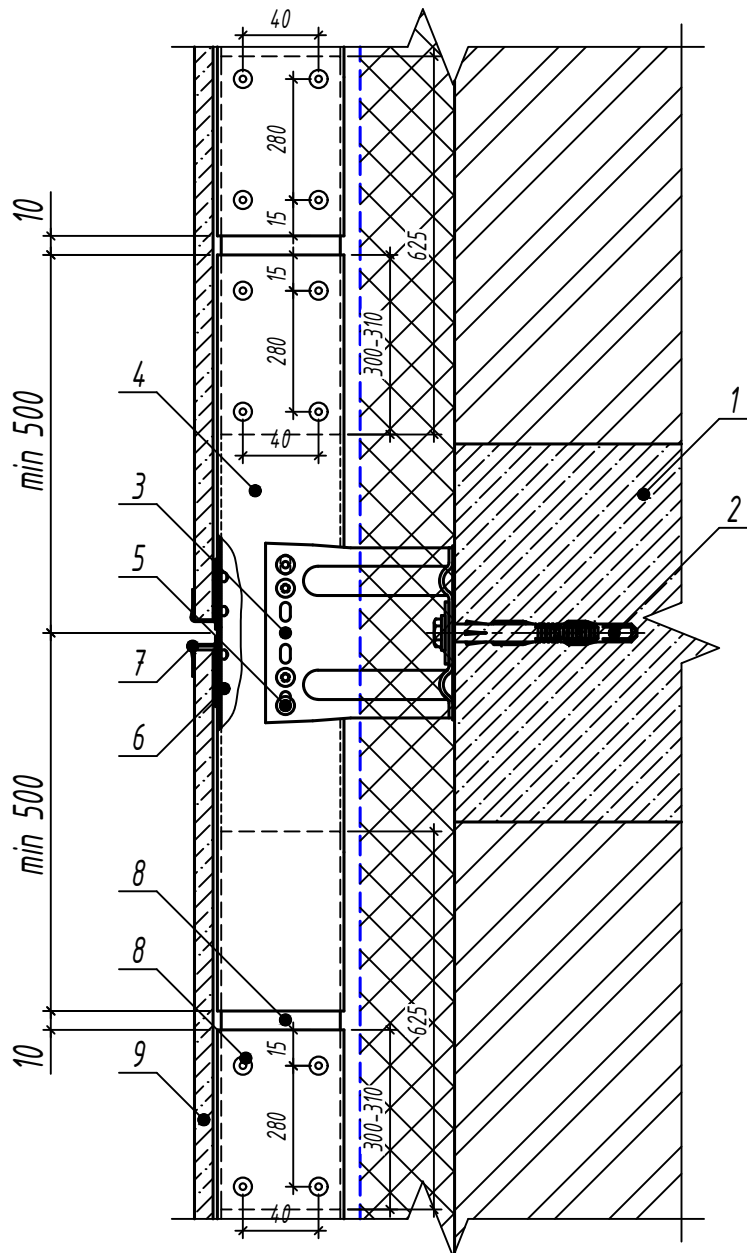
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

СИЛМА-МП

Лист
110

Узел стыковки направляющих на втором и последующих пролетах (вертикальная схема установки направляющих)



Примечание:

Толщина промежуточных направляющих определяется расчетом. Если стыков на пролет более чем один, последующие проклеиваются полностью.

1. Основание (перекрытие)
2. Анкер для крепления кронштейна
3. Крепежный кронштейн КМУ
4. Направляющий профиль ПСу
5. Заклепка вытяжная $\phi 4,8$
6. Заклепка вытяжная $\phi 4,0$
7. Крепежный кляммер
8. Стыковочная вставка
9. Элемент облицовки (керамогранит)

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

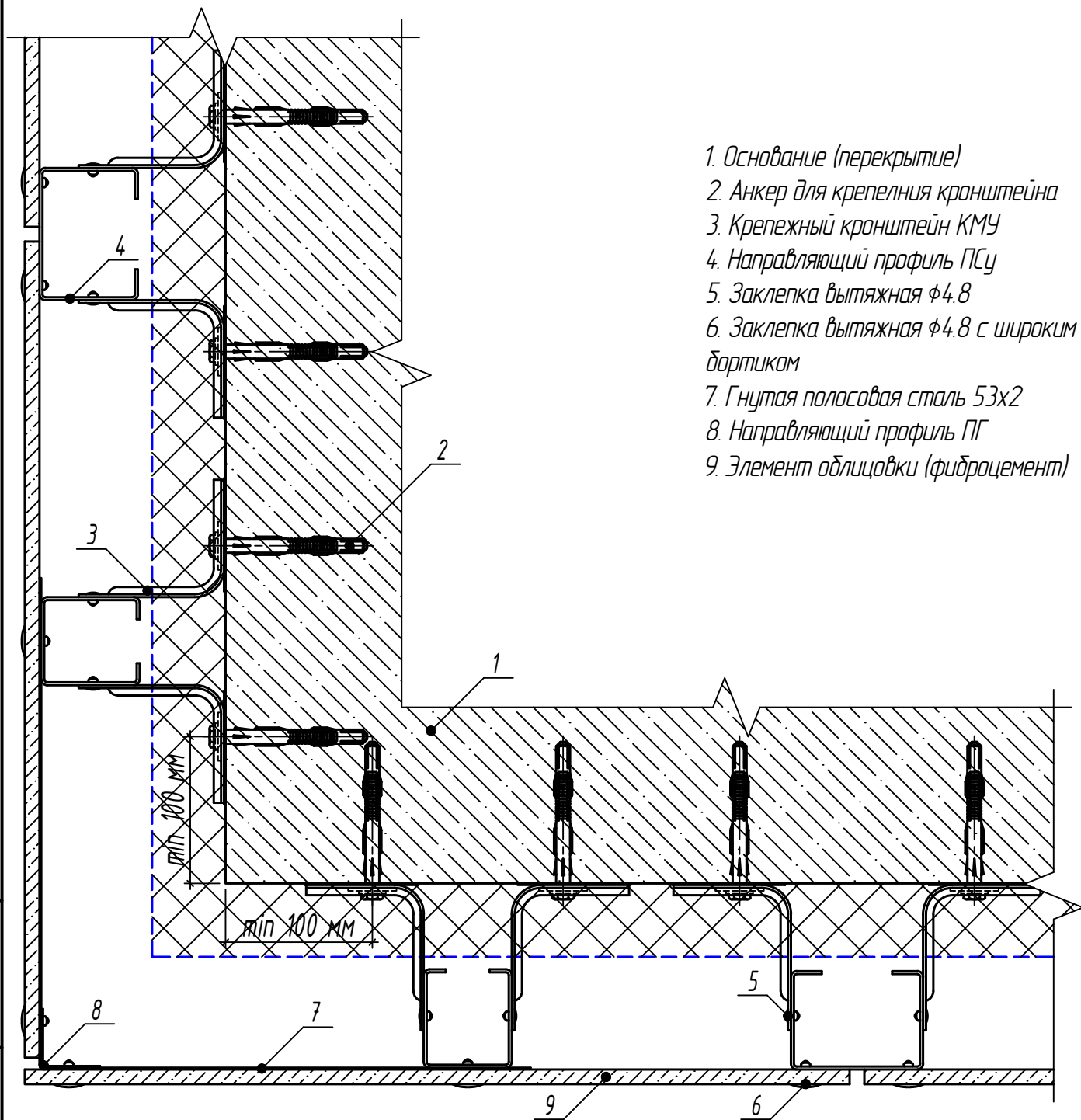
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

СИЛМА-МП

Угловые стыки облицовочных элементов

Узел крепления облицовочных плит к направляющим профилям на внешнем углу здания

(вертикальная схема установки направляющих)



1. Основание (перекрытие)
2. Анкер для крепления кронштейна
3. Крепежный кронштейн КМУ
4. Направляющий профиль ПСу
5. Заклепка вытяжная $\phi 4.8$
6. Заклепка вытяжная $\phi 4.8$ с широким бортиком
7. Гнутая полосовая сталь 53x2
8. Направляющий профиль ПГ
9. Элемент облицовки (фиброцемент)

Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.

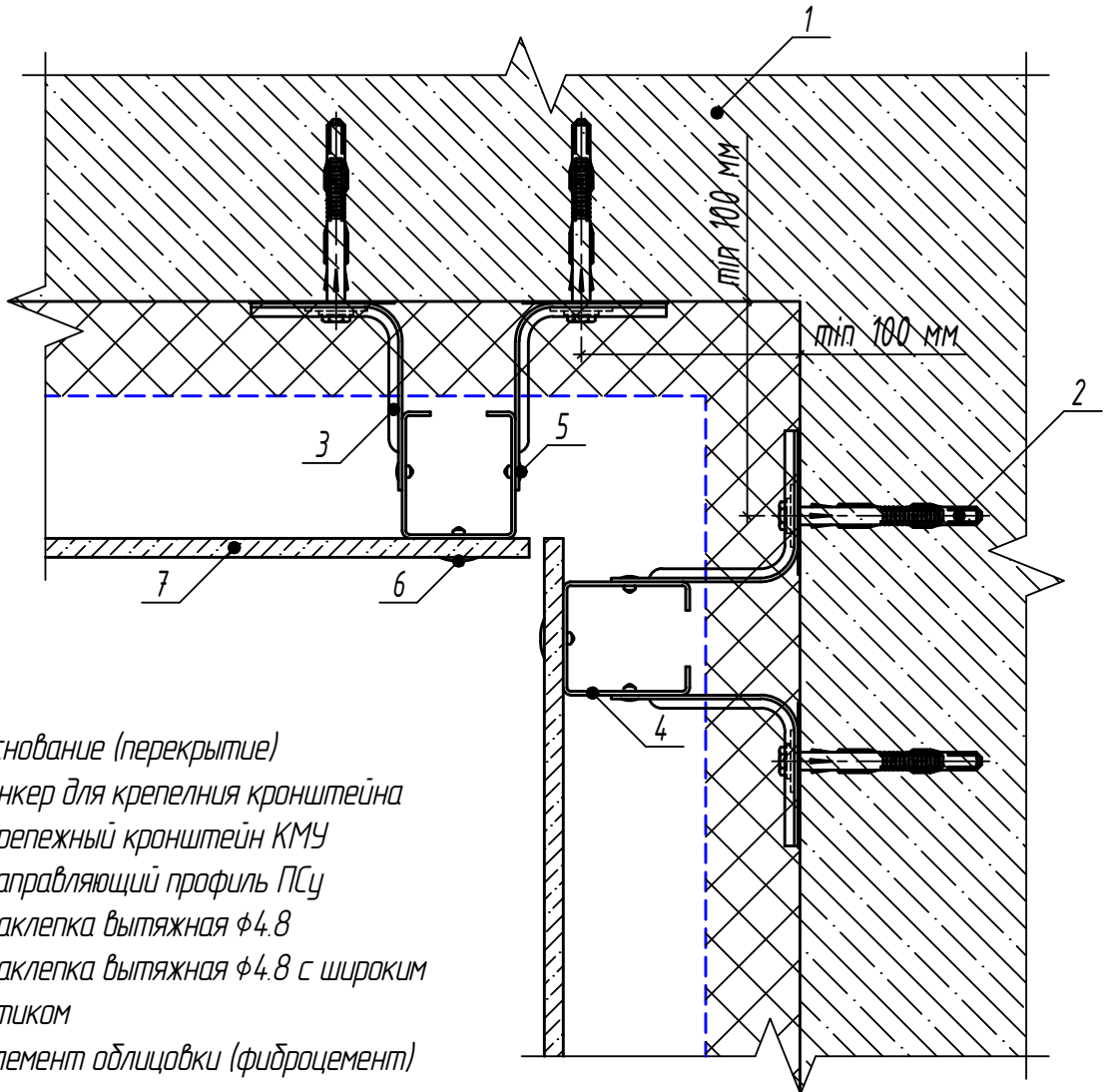
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

СИЛМА-МП

Лист
112

Узел крепления облицовочных плит к направляющим профилям на внутреннем углу здания

(вертикальная схема установки направляющих)



1. Основание (перекрытие)
2. Анкер для крепления кронштейна
3. Крепежный кронштейн КМУ
4. Направляющий профиль ПСу
5. Заклепка вытяжная $\phi 4.8$
6. Заклепка вытяжная $\phi 4.8$ с широким бортиком
7. Элемент облицовки (фиброцемент)

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

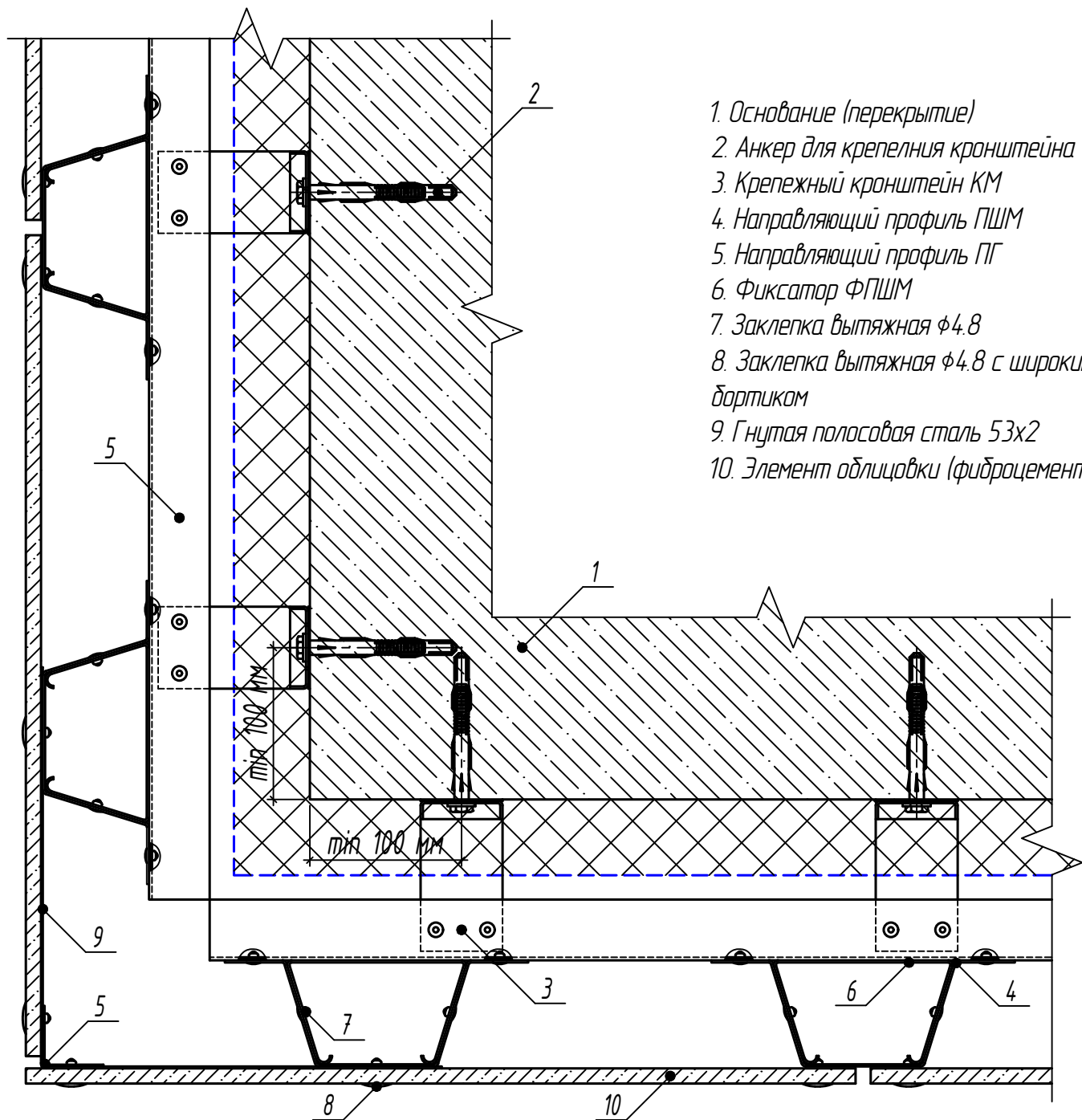
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

СИЛМА-МП

Лист
113

Узел крепления облицовочных плит к направляющим профилям на внешнем углу здания

(перекрестная схема установки направляющих)



1. Основание (перекрытие)
2. Анкер для крепления кронштейна
3. Крепежный кронштейн КМ
4. Направляющий профиль ПШМ
5. Направляющий профиль ПГ
6. Фиксатор ФПШМ
7. Заклепка вытяжная $\phi 4.8$
8. Заклепка вытяжная $\phi 4.8$ с широким бортиком
9. Гнутая полосовая сталь 53x2
10. Элемент облицовки (фиброцемент)

Инв. № подл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	

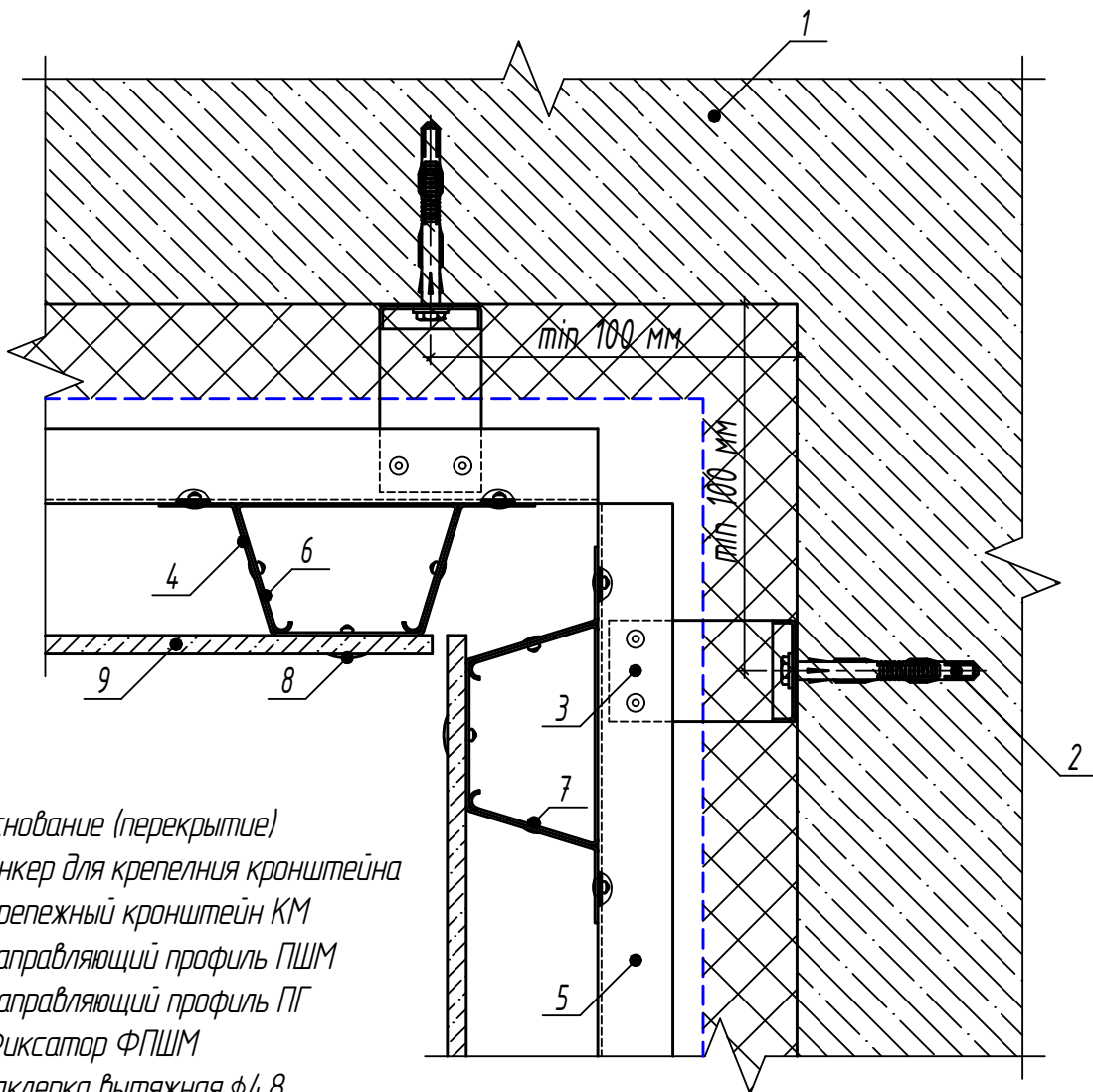
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

СИЛМА-МП

Лист
114

Узел крепления облицовочных плит к направляющим профилям на внутреннем углу здания

(перекрестная схема установки направляющих)



1. Основание (перекрытие)
2. Анкер для крепления кронштейна
3. Крепежный кронштейн КМ
4. Направляющий профиль ПШМ
5. Направляющий профиль ПГ
6. Фиксатор ФПШМ
7. Заклепка вытяжная $\phi 4.8$
8. Заклепка вытяжная $\phi 4.8$ с широким бортиком
9. Элемент облицовки (фиброцемент)

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

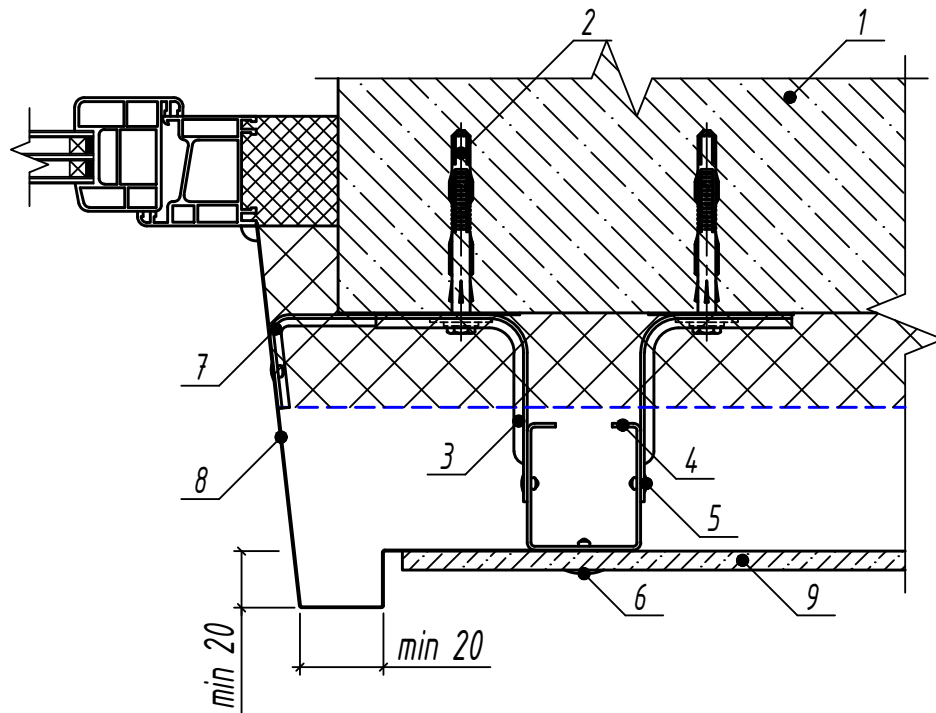
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

СИЛМА-МП

Узлы сопряжения навесной фасадной системы с различными элементами здания

Узел сопряжения навесной фасадной системы с доковым откосом оконного (дверного) проема

(вертикальная схема установки направляющих)



1. Основание (перекрытие)
2. Анкер для крепления кронштейна
3. Крепежный кронштейн КМУ
4. Направляющий профиль ПСу
5. Заклепка вытяжная $\phi 4,8$
6. Заклепка вытяжная $\phi 4,8$ с широким бортиком
7. Кронштейн оконный КО
8. Фасонное изделие
9. Элемент облицовки (фиброцемент)

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

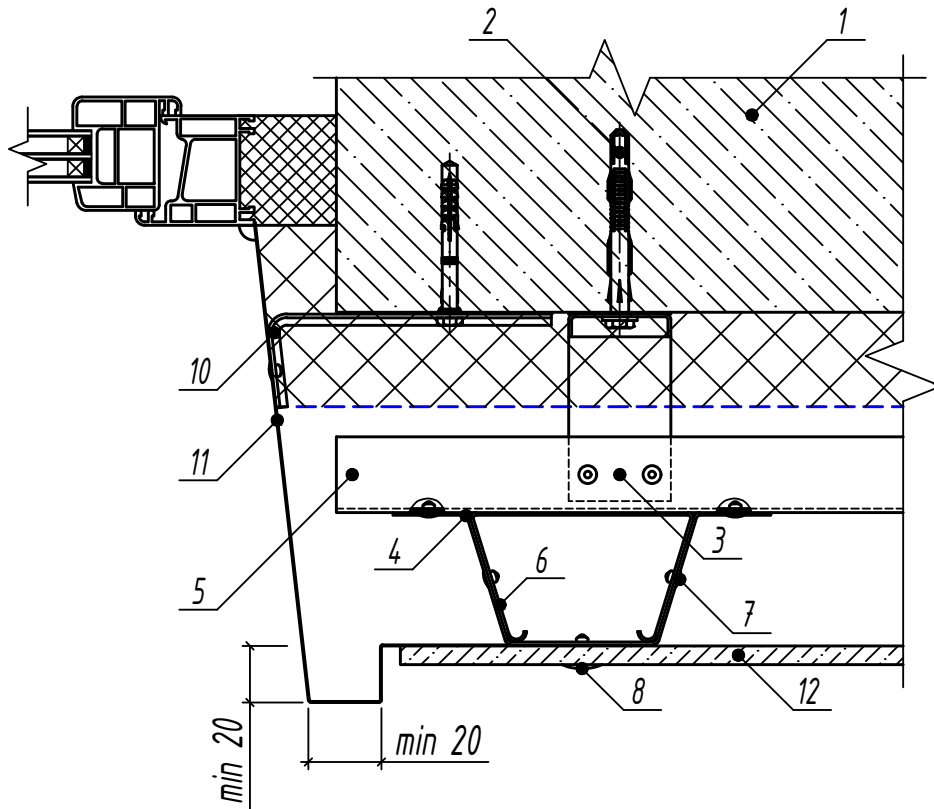
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

СИЛМА-МП

Лист
116

Узел сопряжения навесной фасадной системы с боковым откосом оконного (дверного) проема

(перекрестная схема установки направляющих)



1. Основание (перекрытие)
2. Анкер для крепления кронштейна
3. Крепежный кронштейн КМ
4. Направляющий профиль ПШМ
5. Направляющий профиль ПГ
6. Фиксатор ФПШМ
7. Заклепка вытяжная $\phi 4.8$
8. Заклепка вытяжная $\phi 4.8$ с широким бортиком
9. Самонарезающий винт
10. Кронштейн оконный КО
11. Фасонное изделие
12. Элемент облицовки (фиброцемент)

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

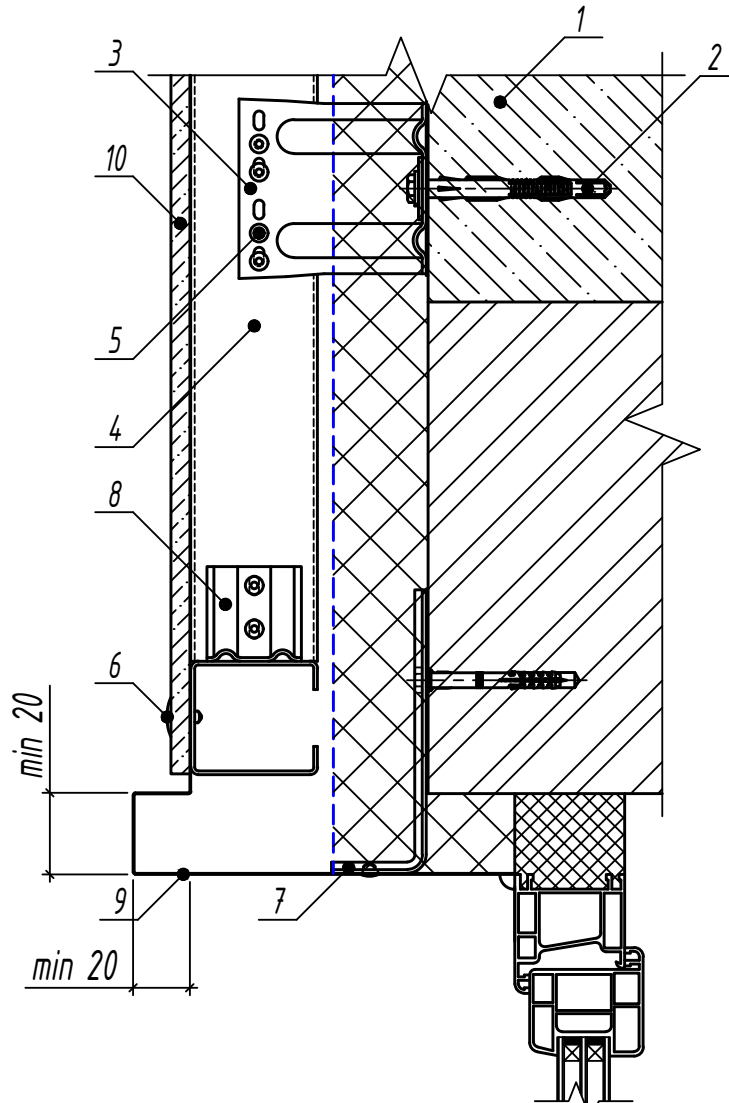
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

СИЛМА-МП

Лист
117

Узел сопряжения навесной фасадной системы с верхним откосом оконного (дверного) проема

(вертикальная схема установки направляющих)



1. Основание (перекрытие)
2. Анкер для крепления кронштейна
3. Крепежный кронштейн КМУ
4. Направляющий профиль ПСу
5. Заклепка вытяжная $\phi 4.8$
6. Заклепка вытяжная $\phi 4.8$ с широким бортиком
7. Кронштейн оконный КО
8. Кронштейн соединительный КС
9. Фасонное изделие
10. Элемент облицовки (фиброцемент)

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

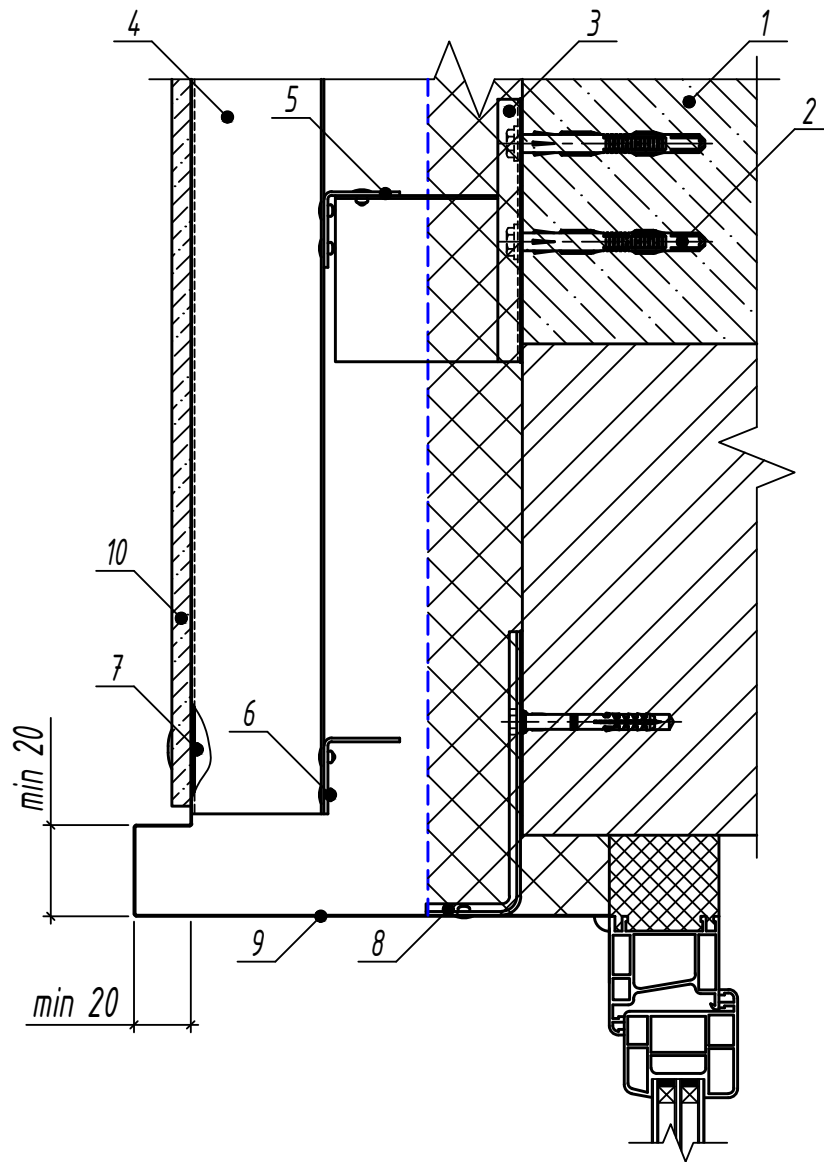
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

СИЛМА-МП

Лист
118

Узел сопряжения навесной фасадной системы с верхним откосом оконного (дверного) проема

(перекрестная схема установки направляющих)



1. Основание (перекрытие)
2. Анкер для крепления кронштейна
3. Крепежный кронштейн КМ
4. Направляющий профиль ПШМ
5. Направляющий профиль ПГ
6. Заклепка вытяжная $\phi 4.8$
7. Заклепка вытяжная $\phi 4.8$ с широким бортиком
8. Кронштейн оконный КО
9. Фасонное изделие
10. Элемент облицовки (фиброцемент)

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

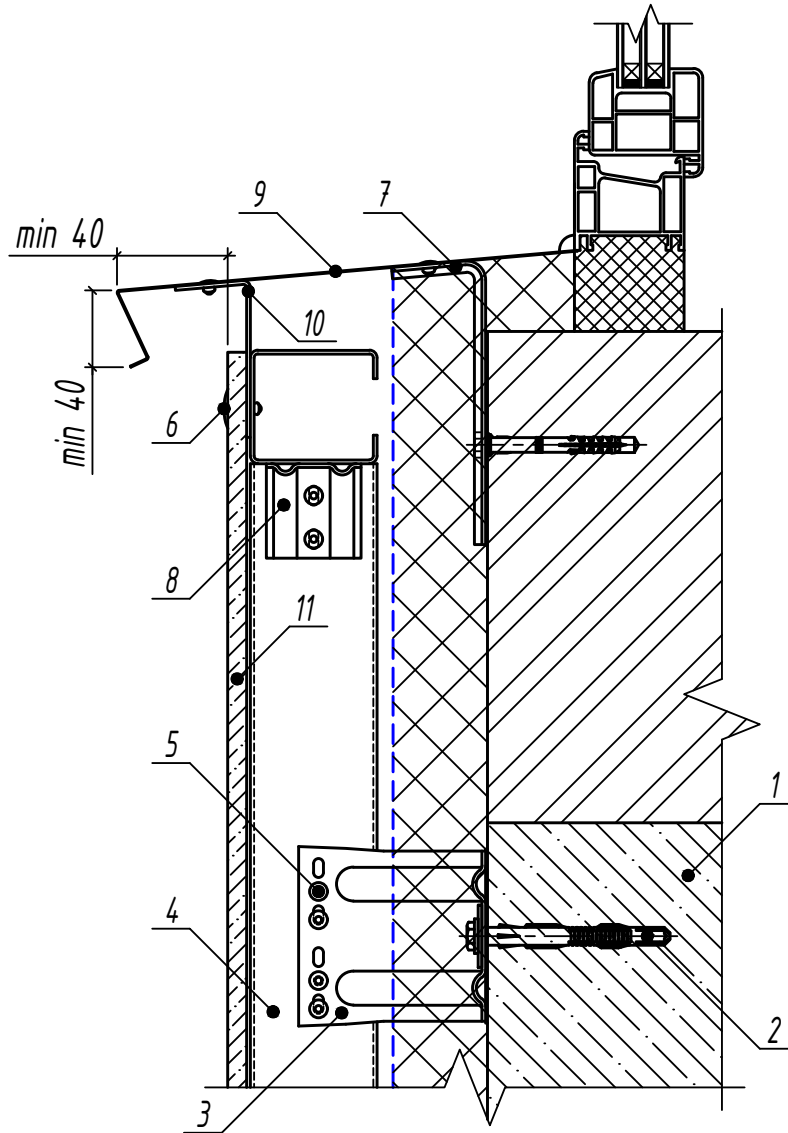
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

СИЛМА-МП

Лист
119

Узел сопряжения навесной фасадной системы с отливом оконного проема

(вертикальная схема установки направляющих)



1. Основание (перекрытие)
2. Анкер для крепления кронштейна
3. Крепежный кронштейн КМУ
4. Направляющий профиль ПСУ
5. Заклепка вытяжная ф4.8
6. Заклепка вытяжная ф4.8 с широким бортиком
7. Кронштейн оконный КО
8. Кронштейн соединительный КС
9. Фасонное изделие
10. Костыль
11. Элемент облицовки (фиброцемент)

Инв. № подл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	

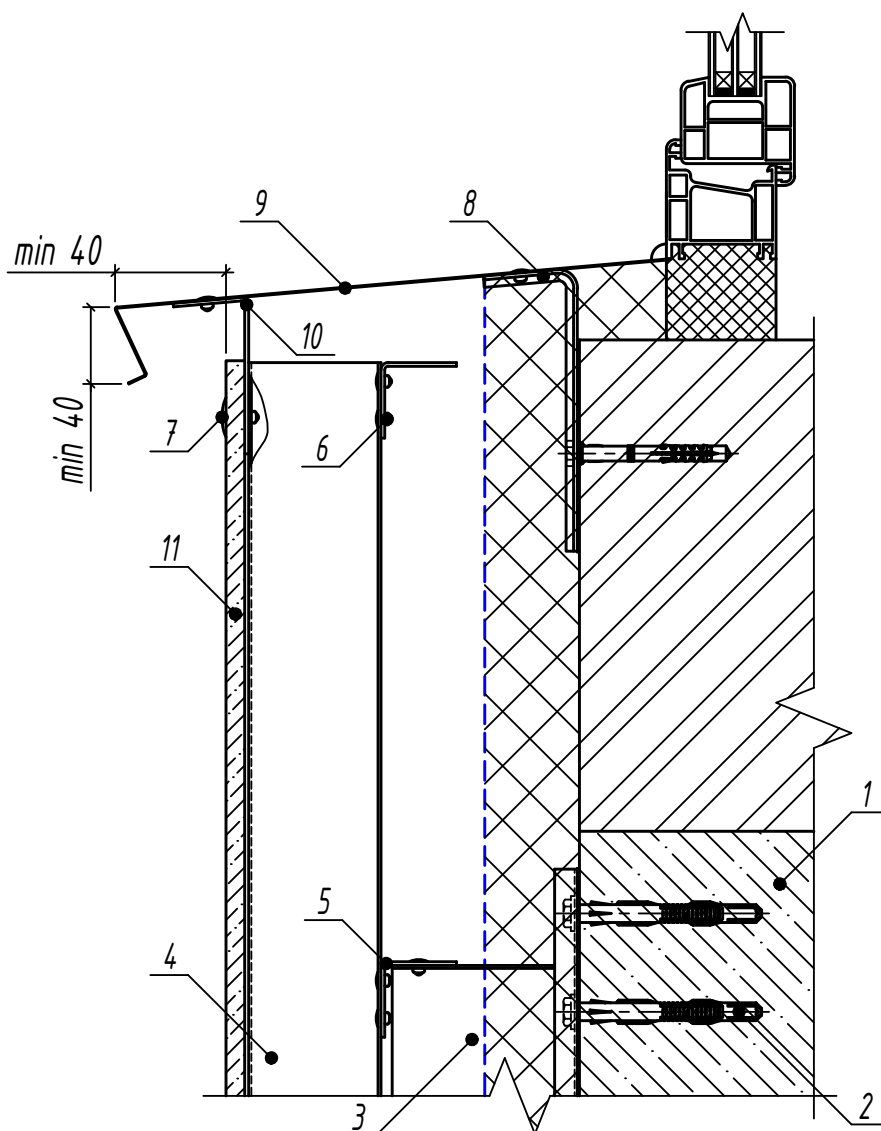
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

СИЛМА-МП

Лист
120

Узел сопряжения навесной фасадной системы с отливом оконного проема

(перекрестная схема установки направляющих)



1. Основание (перекрытие)
2. Анкер для крепления кронштейна
3. Крепежный кронштейн КМ
4. Направляющий профиль ПШМ
5. Направляющий профиль ПГ
6. Заклепка вытяжная $\phi 4.8$
7. Заклепка вытяжная $\phi 4.8$ с широким бортиком
8. Кронштейн оконный КО
9. Фасонное изделие
10. Костыль
11. Элемент облицовки (фиброцемент)

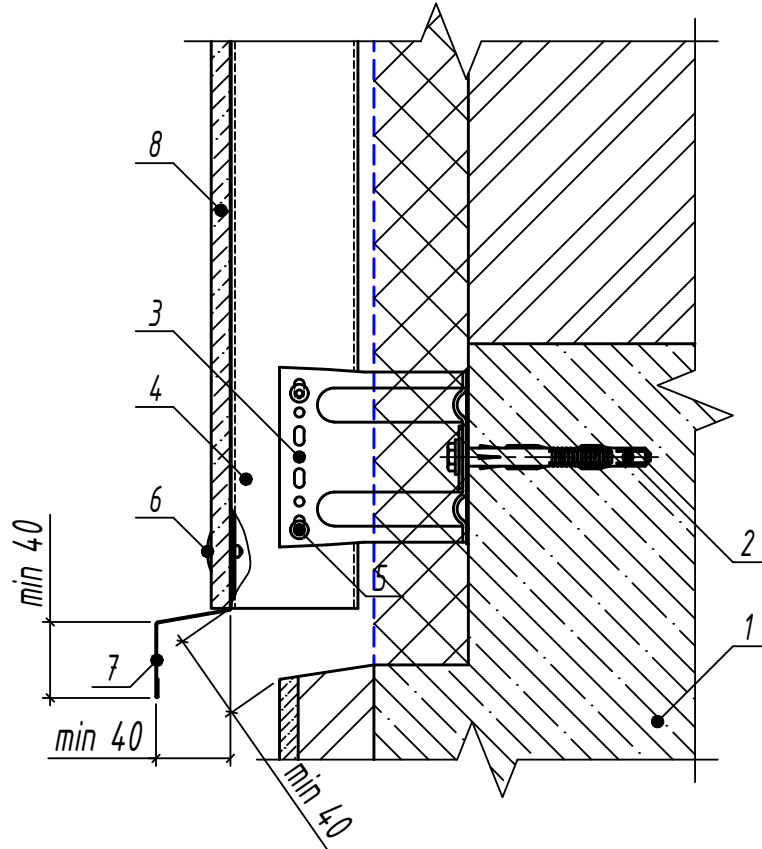
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
Изм.	Кол.уч.	Лист
№ док.	Подп.	Дата

СИЛМА-МП

Лист
121

Узел сопряжения навесной фасадной системы с цоколем

(вертикальная схема установки направляющих)



1. Основание (перекрытие)
2. Анкер для крепления кронштейна
3. Крепежный кронштейн КМУ
4. Направляющий профиль ПСу
5. Заклепка вытяжная $\phi 4.8$
6. Заклепка вытяжная $\phi 4.8$ с широким бортиком
7. Фасонное изделие
8. Элемент облицовки (фиброцемент)

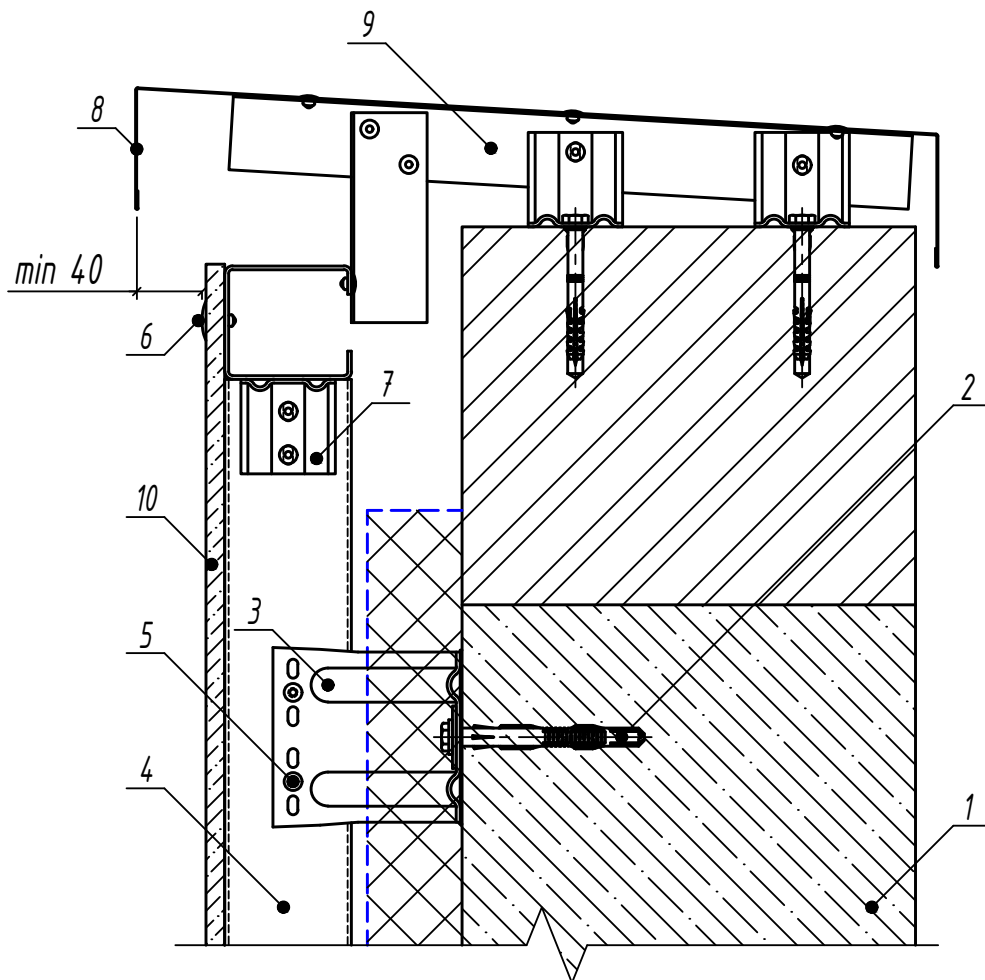
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

СИЛМА-МП

Узел сопряжения навесной фасадной системы с парапетом

(вертикальная схема установки направляющих)



1. Основание (перекрытие)
2. Анкер для крепления кронштейна
3. Крепежный кронштейн КМУ
4. Направляющий профиль ПСУ
5. Заклепка вытяжная $\phi 4.8$
6. Заклепка вытяжная $\phi 4.8$ с широким бортиком
7. Кронштейн соединительный КС
8. Фасонное изделие
9. Профиль ПГ
10. Элемент облицовки (фибробетон)

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

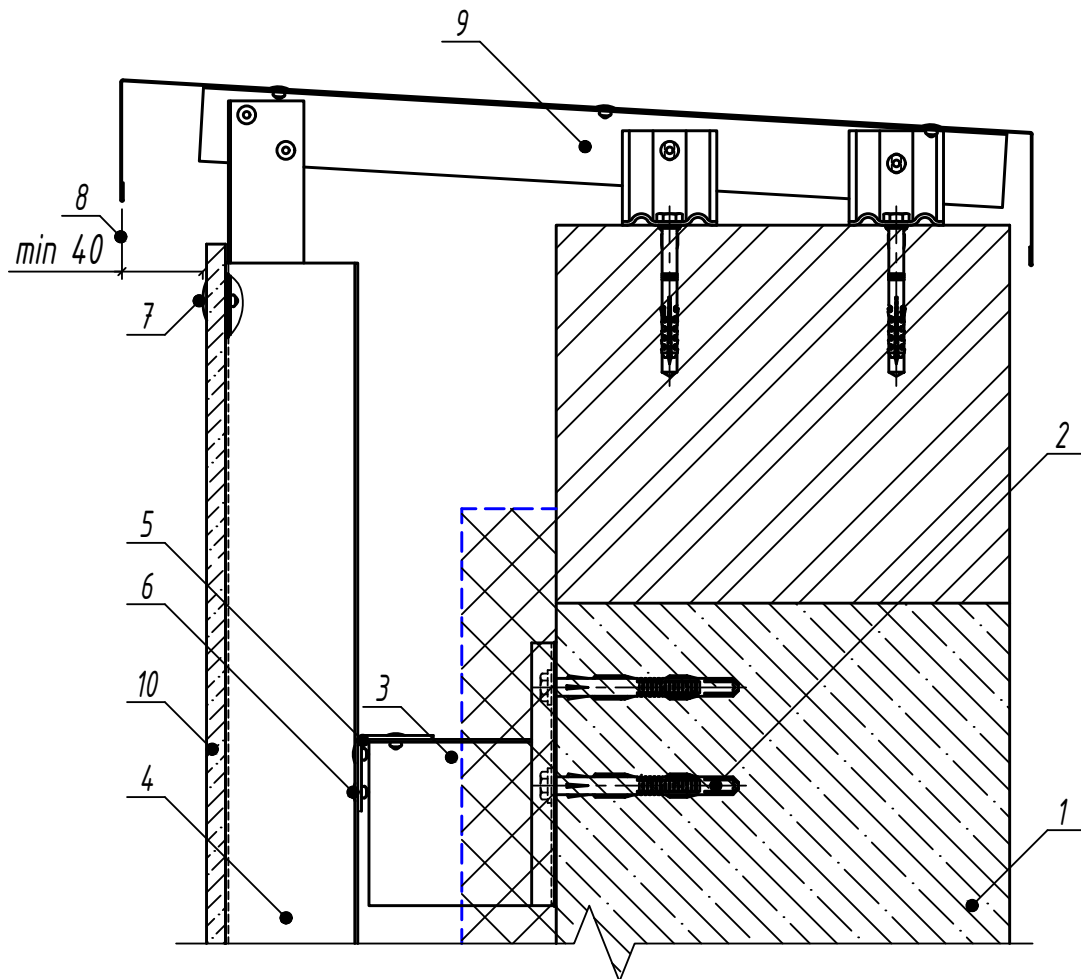
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

СИЛМА-МП

Лист
124

Узел сопряжения навесной фасадной системы с парапетом

(перекрестная схема установки направляющих)



1. Основание (перекрытие)
2. Анкер для крепления кронштейна
3. Крепежный кронштейн КМ
4. Направляющий профиль ПШМ
5. Направляющий профиль ПГ
6. Заклепка вытяжная $\phi 4.8$
7. Заклепка вытяжная $\phi 4.8$ с широким бортиком
8. Фасонное изделие
9. Профиль ПГ
10. Элемент облицовки (керамогранит)

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

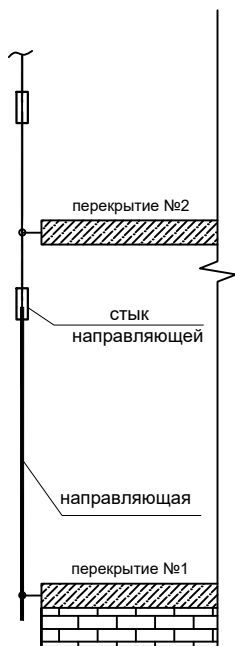
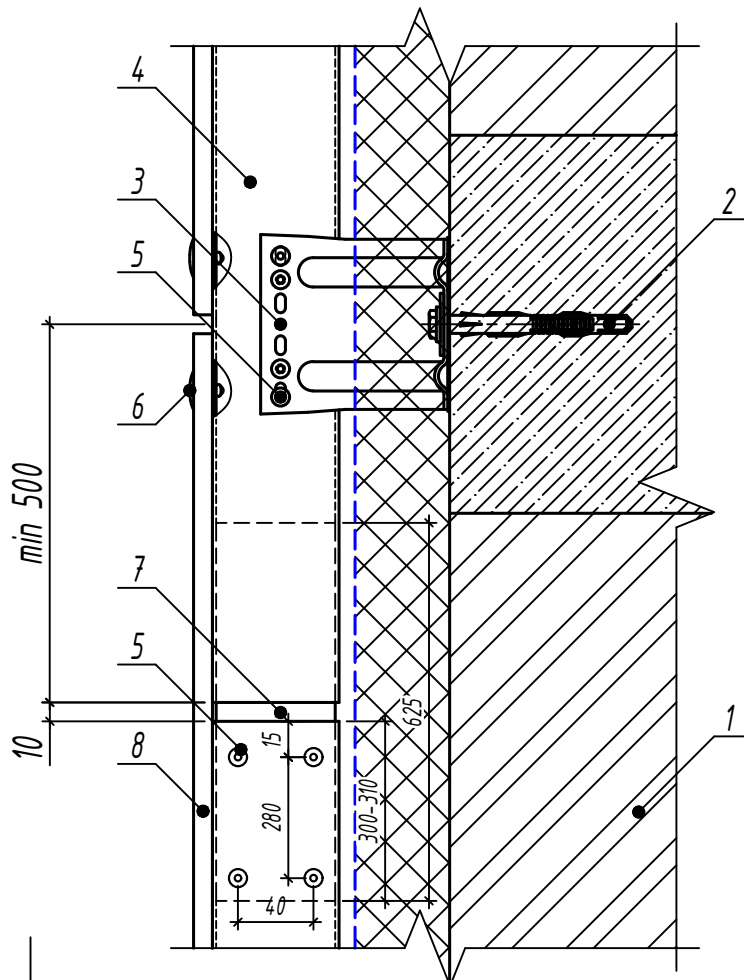
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

СИЛМА-МП

Лист
125

Узел стыковки направляющих на стартовом пролете

(вертикальная схема установки направляющих)



1. Основание (перекрытие)
2. Анкер для крепления кронштейна
3. Крепежный кронштейн КМУ
4. Направляющий профиль ПСу
5. Заклепка вытяжная $\phi 4.8$
6. Заклепка вытяжная $\phi 4.8$ с широким бортиком
7. Стыковочная вставка
8. Элемент облицовки (фиброцемент)

Примечание:

Толщина направляющей не менее 2 мм. Не более 1 стыка на стартовом пролете.

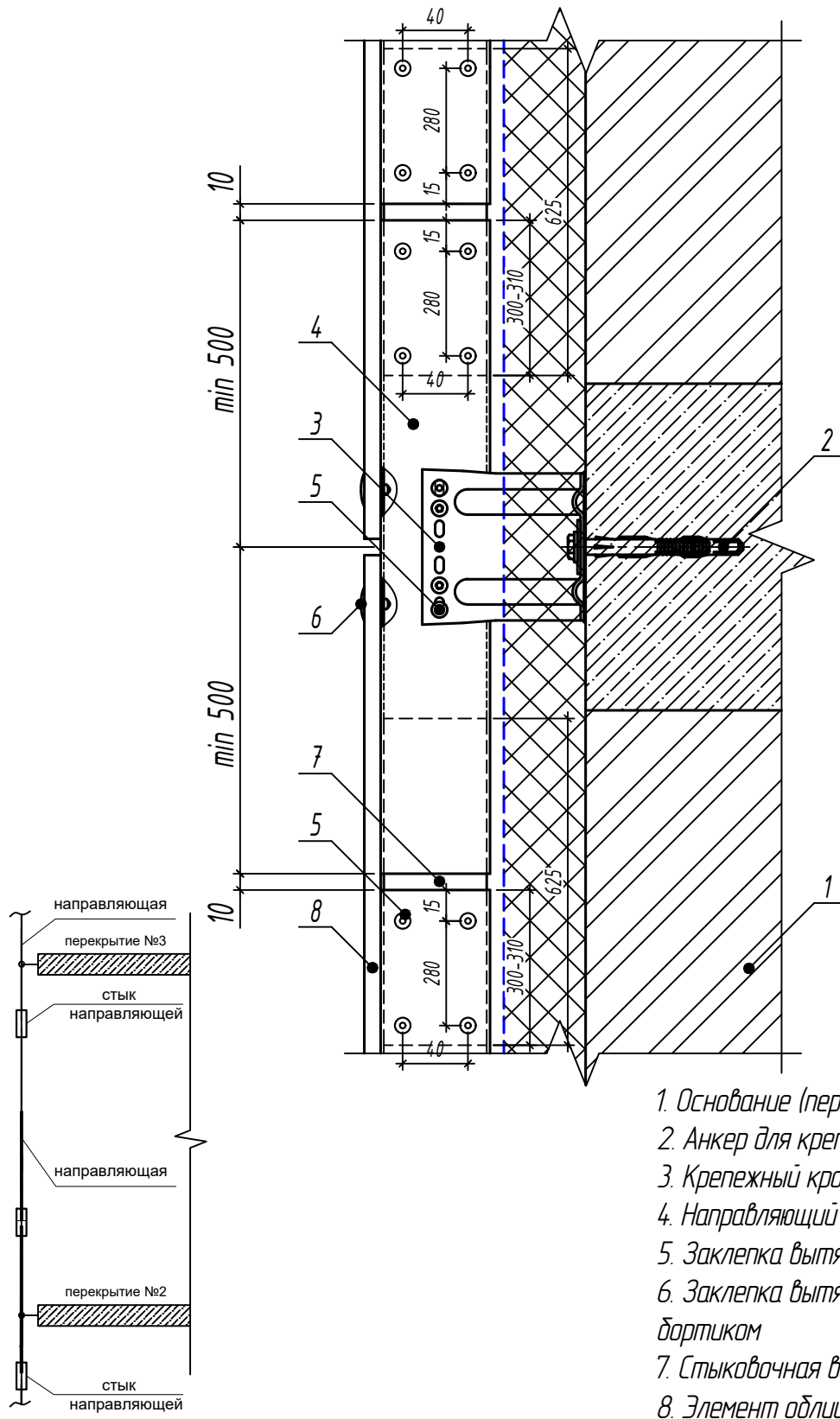
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

СИЛМА-МП

Лист
126

Узел стыковки направляющих на втором и последующих пролетах (вертикальная схема установки направляющих)



Примечание:

Толщина промежуточных направляющих определяется расчетом. Если стыков на пролет более чем один, последующие проклеиваются полностью.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

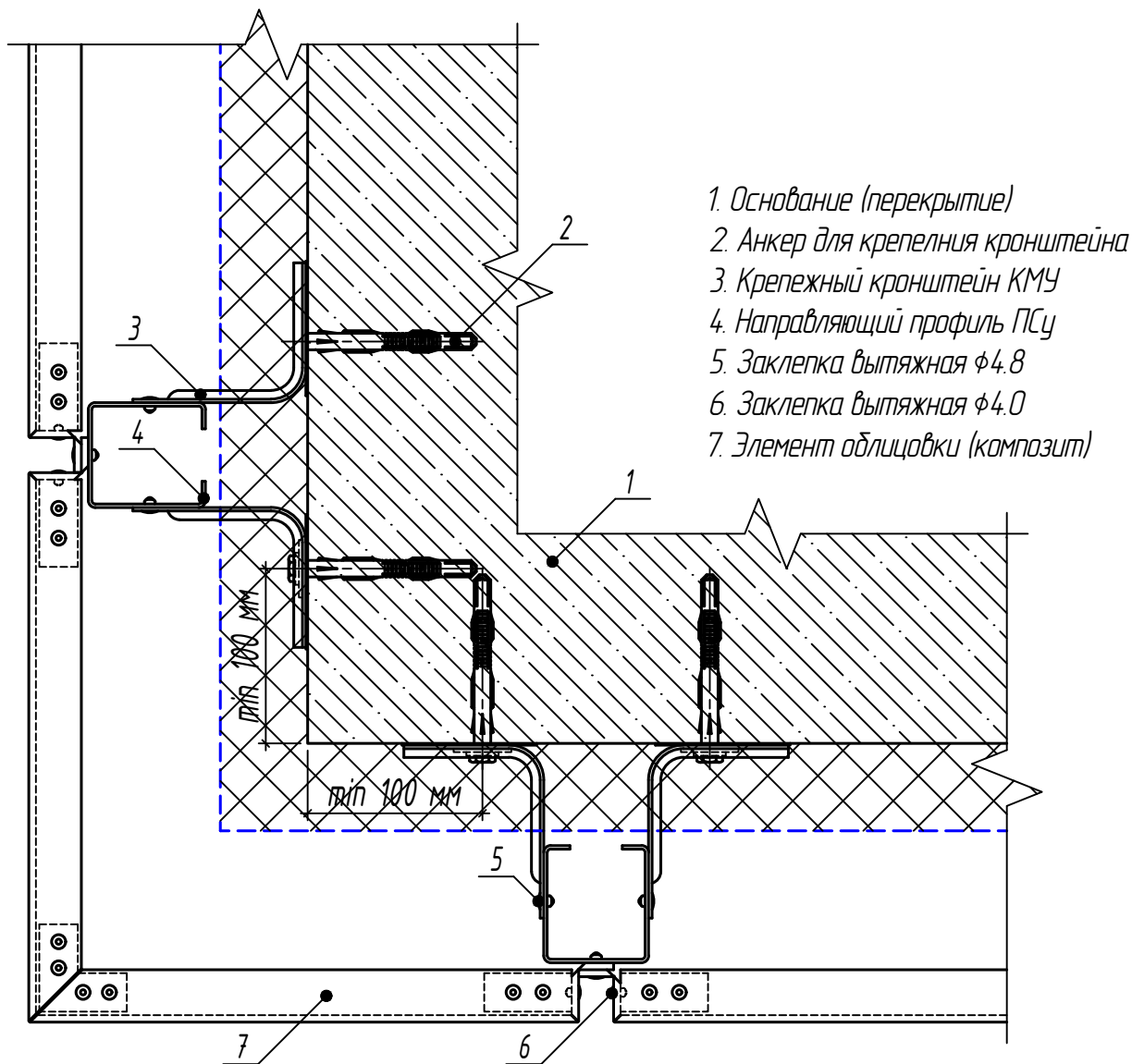
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

СИЛМА-МП

Угловые стыки облицовочных элементов

Узел крепления облицовочных панелей к направляющим профилям на внешнем углу здания

(вертикальная схема установки направляющих)



Примечание:

Здесь и далее – открытое крепление панелей.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

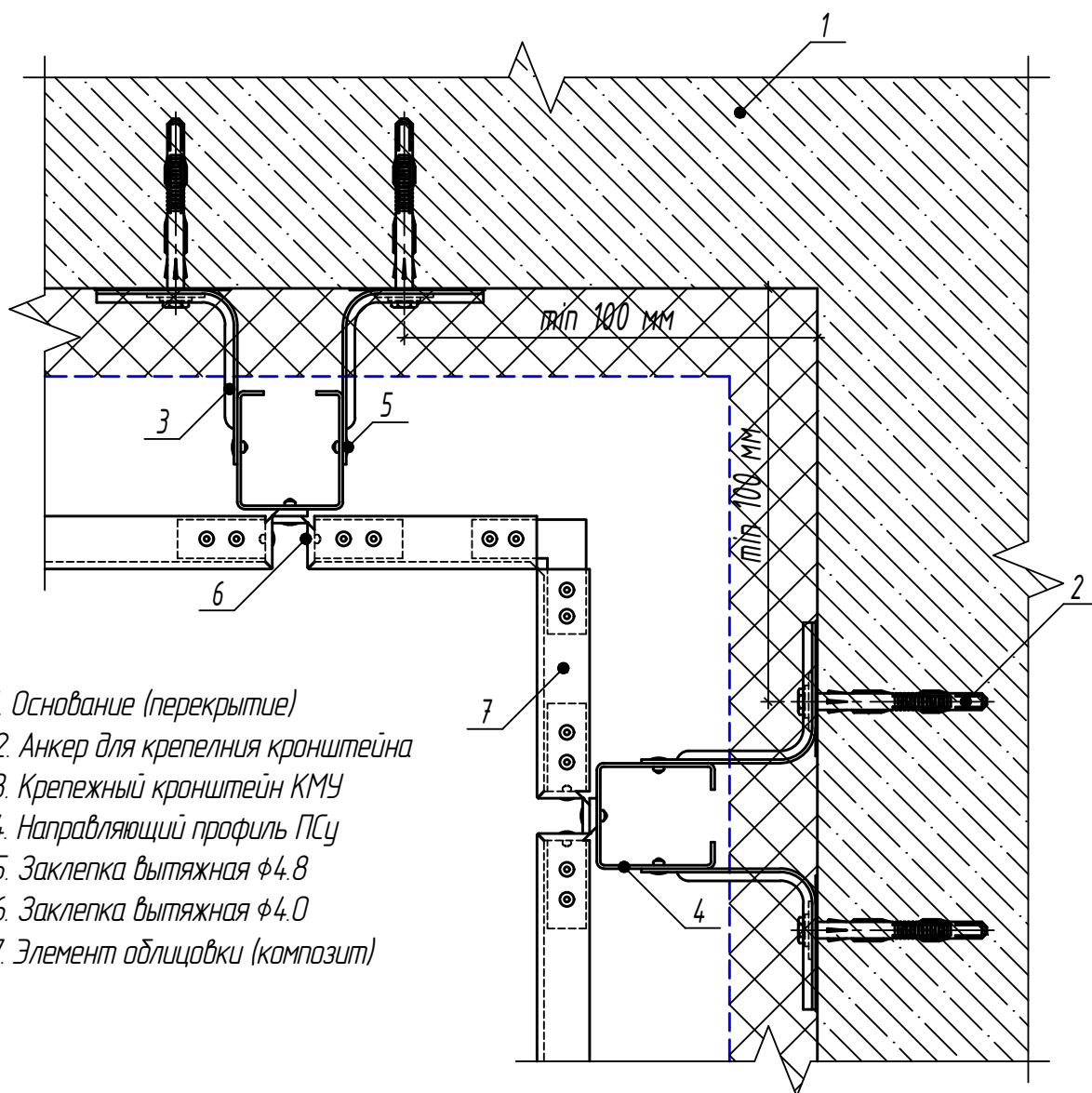
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

СИЛМА-МП

Лист
128

Узел крепления облицовочных панелей к направляющим профилям на внутреннем углу здания

(вертикальная схема установки направляющих)



1. Основание (перекрытие)
2. Анкер для крепления кронштейна
3. Крепежный кронштейн КМУ
4. Направляющий профиль ПСУ
5. Заклепка вытяжная $\phi 4.8$
6. Заклепка вытяжная $\phi 4.0$
7. Элемент облицовки (композит)

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

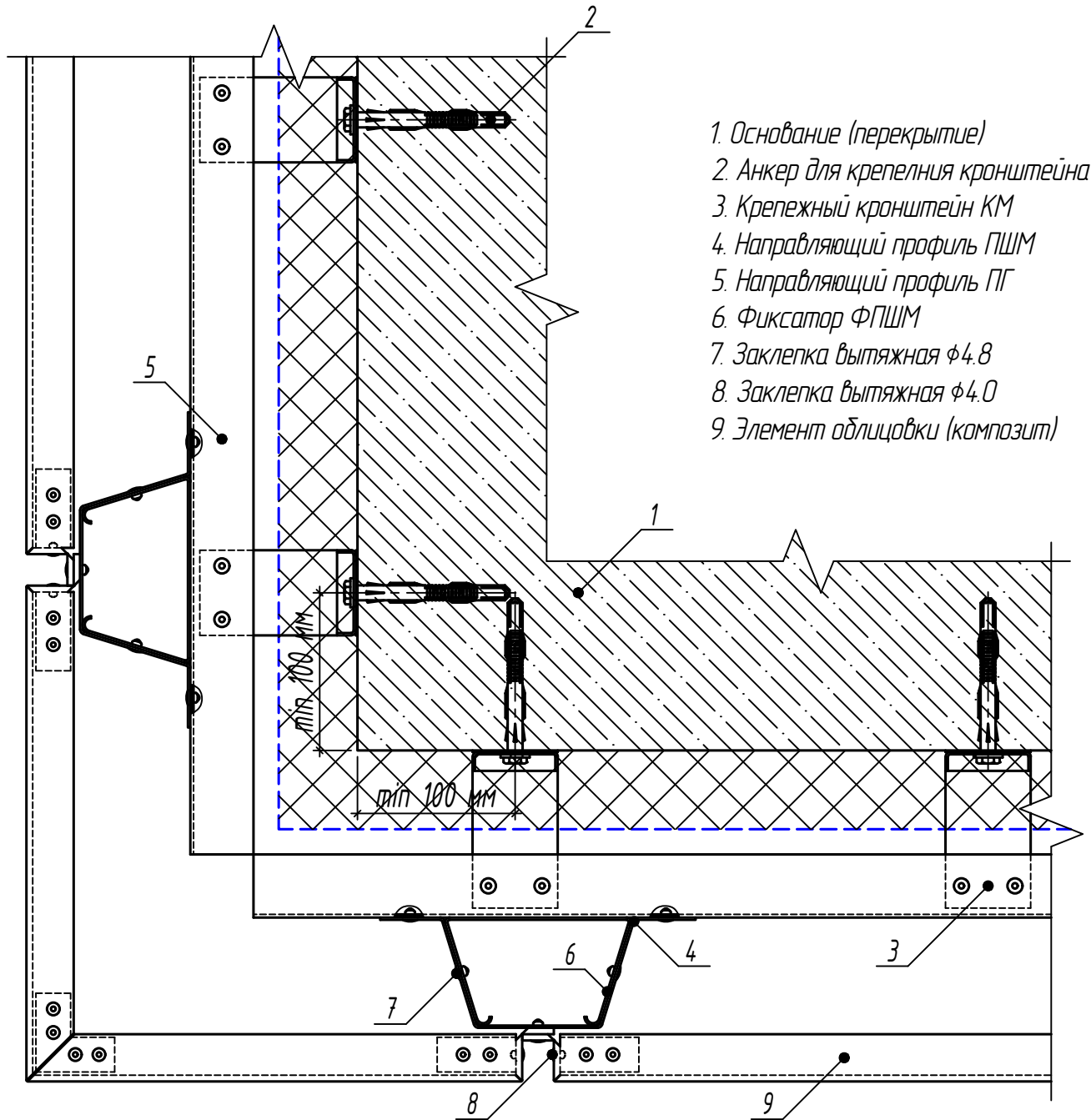
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

СИЛМА-МП

Лист
129

Узел крепления облицовочных панелей к направляющим профилям на внешнем углу здания

(перекрестная схема установки направляющих)



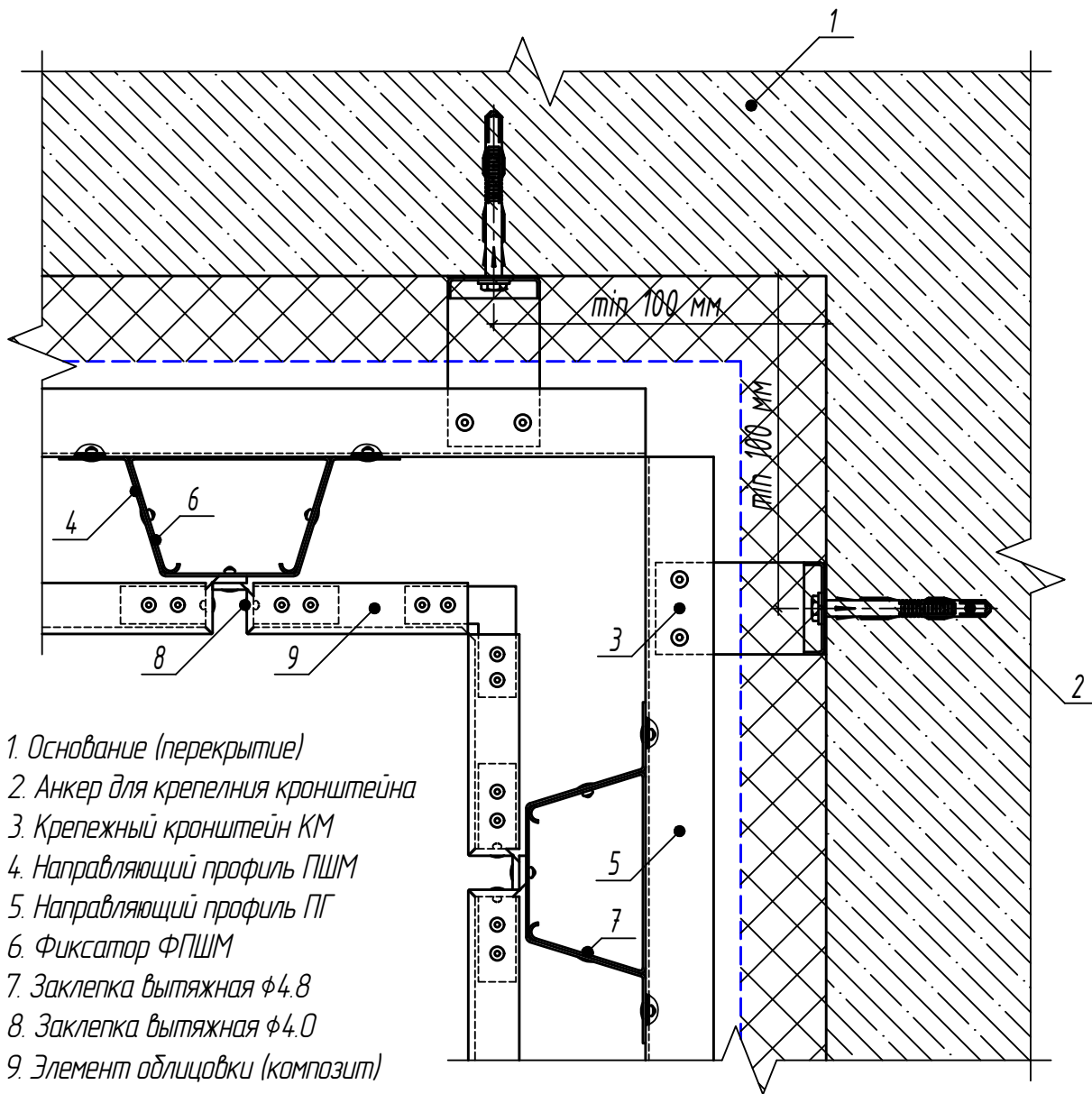
1. Основание (перекрытие)
2. Анкер для крепления кронштейна
3. Крепежный кронштейн КМ
4. Направляющий профиль ПШМ
5. Направляющий профиль ПГ
6. Фиксатор ФПШМ
7. Заклепка вытяжная $\phi 4.8$
8. Заклепка вытяжная $\phi 4.0$
9. Элемент облицовки (композит)

Инв. № подл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

СИЛМА-МП

Узел крепления облицовочных плит к направляющим профилям на внутреннем углу здания (перекрестная схема установки направляющих)



1. Основание (перекрытие)
2. Анкер для крепления кронштейна
3. Крепежный кронштейн КМ
4. Направляющий профиль ПШМ
5. Направляющий профиль ПГ
6. Фиксатор ФПШМ
7. Заклепка вытяжная $\phi 4.8$
8. Заклепка вытяжная $\phi 4.0$
9. Элемент облицовки (композит)

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

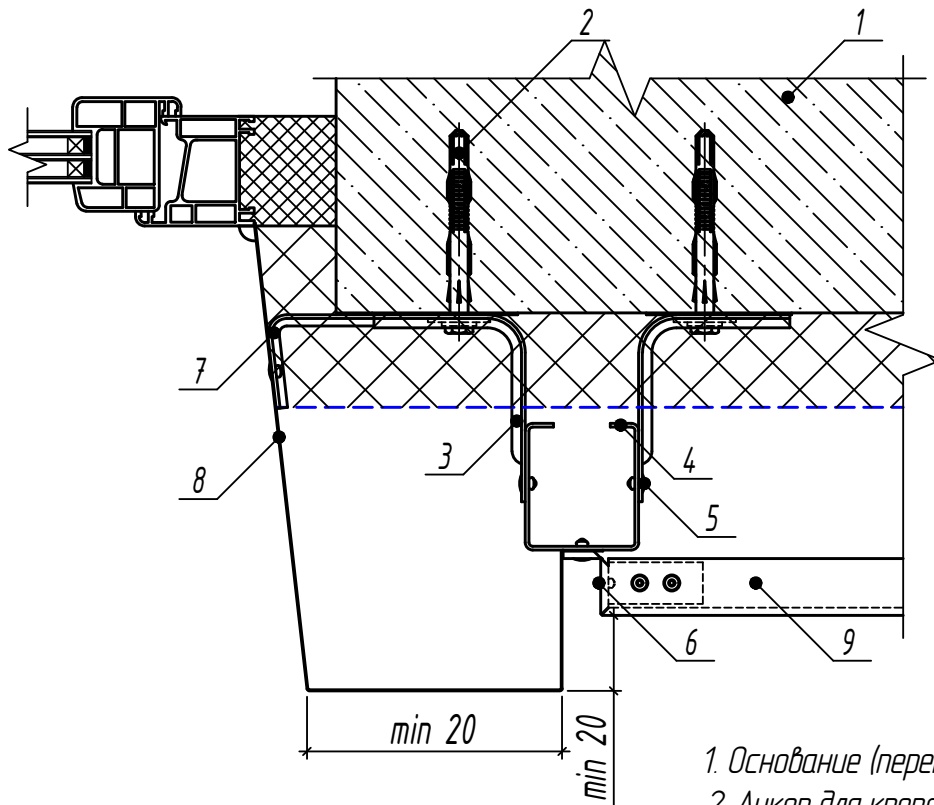
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

СИЛМА-МП

Узлы сопряжения навесной фасадной системы с различными элементами здания

Узел сопряжения навесной фасадной системы с боковым откосом оконного (дверного) проема

(вертикальная схема установки направляющих)



1. Основание (перекрытие)
2. Анкер для крепления кронштейна
3. Крепежный кронштейн КМУ
4. Направляющий профиль ПСУ
5. Заклепка вытяжная φ4.8
6. Заклепка вытяжная φ4.0
7. Кронштейн оконный КО
8. Фасонное изделие
9. Элемент облицовки (композит)

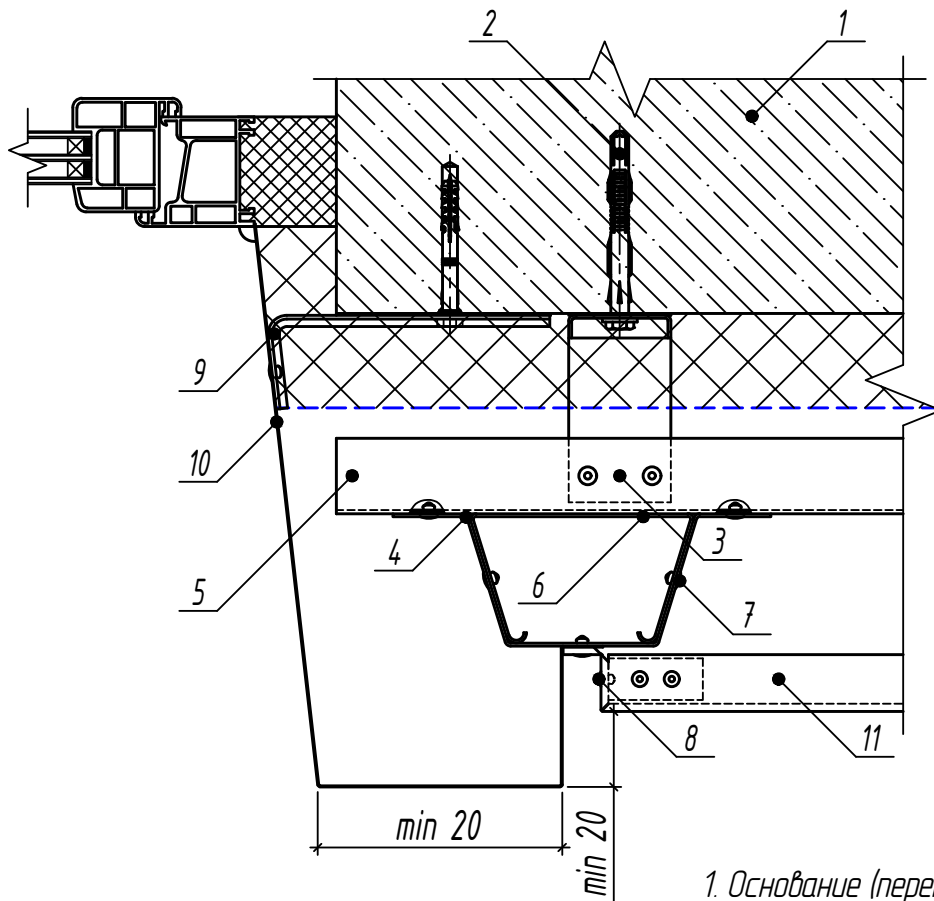
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

СИЛМА-МП

Узел сопряжения навесной фасадной системы с доковым откосом оконного (дверного) проема

(перекрестная схема установки направляющих)



1. Основание (перекрытие)
2. Анкер для крепления кронштейна
3. Крепежный кронштейн КМ
4. Направляющий профиль ПШМ
5. Направляющий профиль ПГ
6. Фиксатор ФПШМ
7. Заклепка вытяжная $\phi 4.8$
8. Заклепка вытяжная $\phi 4.0$
9. Кронштейн оконный КО
10. Фасонное изделие
11. Элемент облицовки (композит)

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

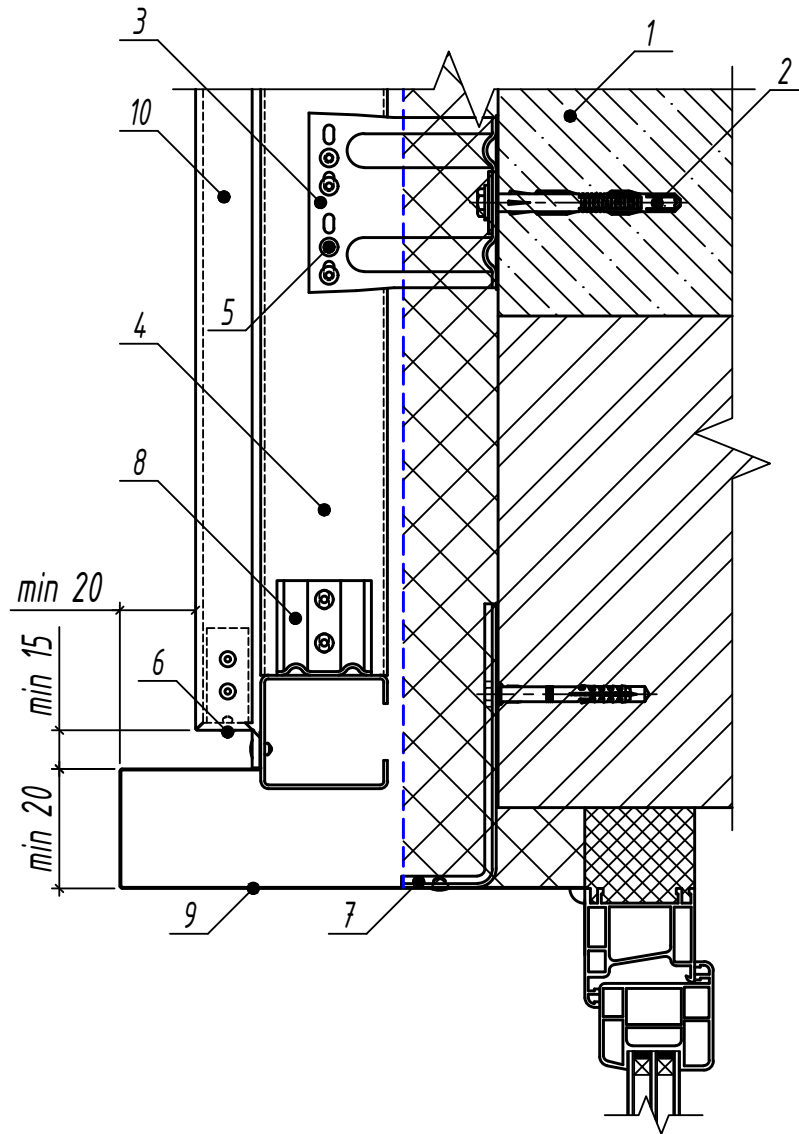
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

СИЛМА-МП

Лист
133

Узел сопряжения навесной фасадной системы с верхним откосом оконного (дверного) проема

(вертикальная схема установки направляющих)



1. Основание (перекрытие)
2. Анкер для крепления кронштейна
3. Крепежный кронштейн КМУ
4. Направляющий профиль ПСу
5. Заклепка вытяжная ф4.8
6. Заклепка вытяжная ф4.0
7. Кронштейн оконный КО
8. Кронштейн соединительный КС
9. Фасонное изделие
10. Элемент облицовки (композит)

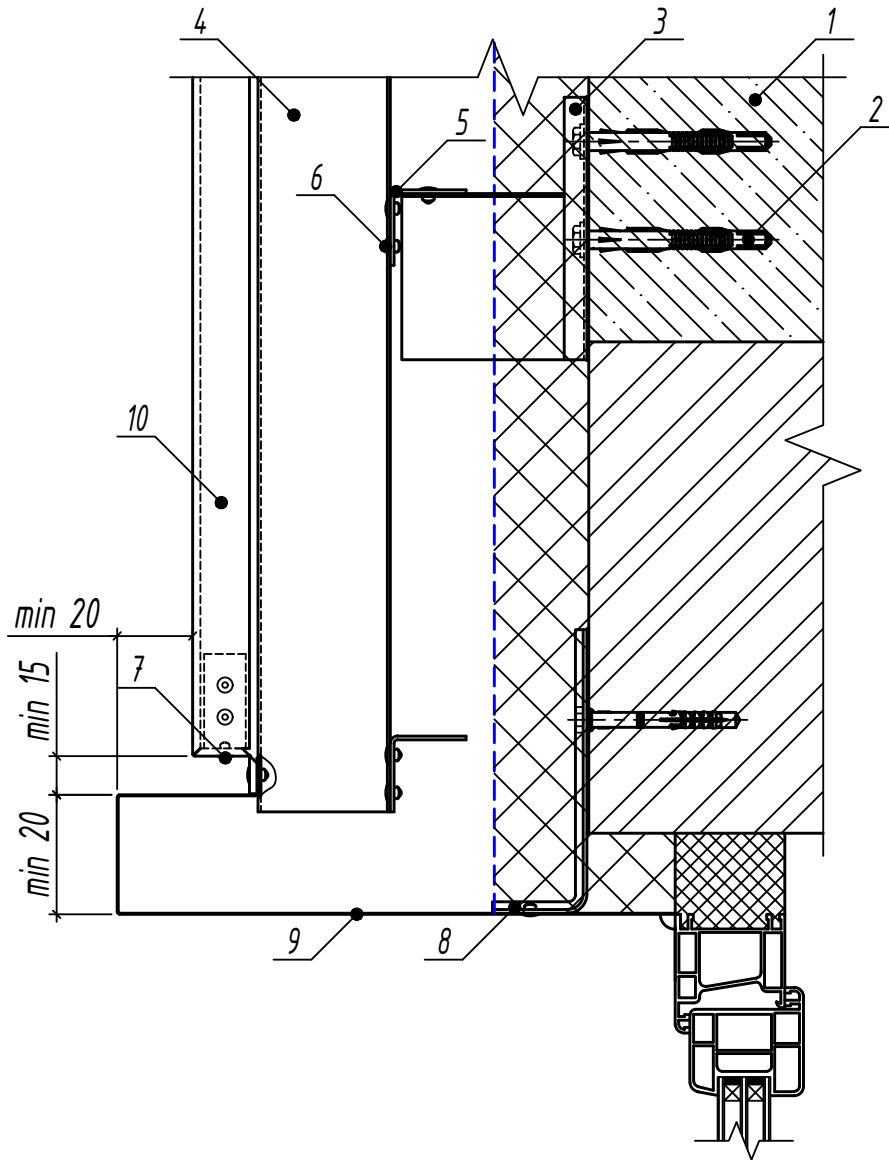
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

СИЛМА-МП

Узел сопряжения навесной фасадной системы с верхним откосом оконного (дверного) проема

(перекрестная схема установки направляющих)



1. Основание (перекрытие)
2. Анкер для крепления кронштейна
3. Крепежный кронштейн КМ
4. Направляющий профиль ПШМ
5. Направляющий профиль ПГ
6. Заклепка вытяжная $\phi 4.8$
7. Заклепка вытяжная $\phi 4.0$
8. Кронштейн оконный КО
9. Фасонное изделие
10. Элемент облицовки (композит)

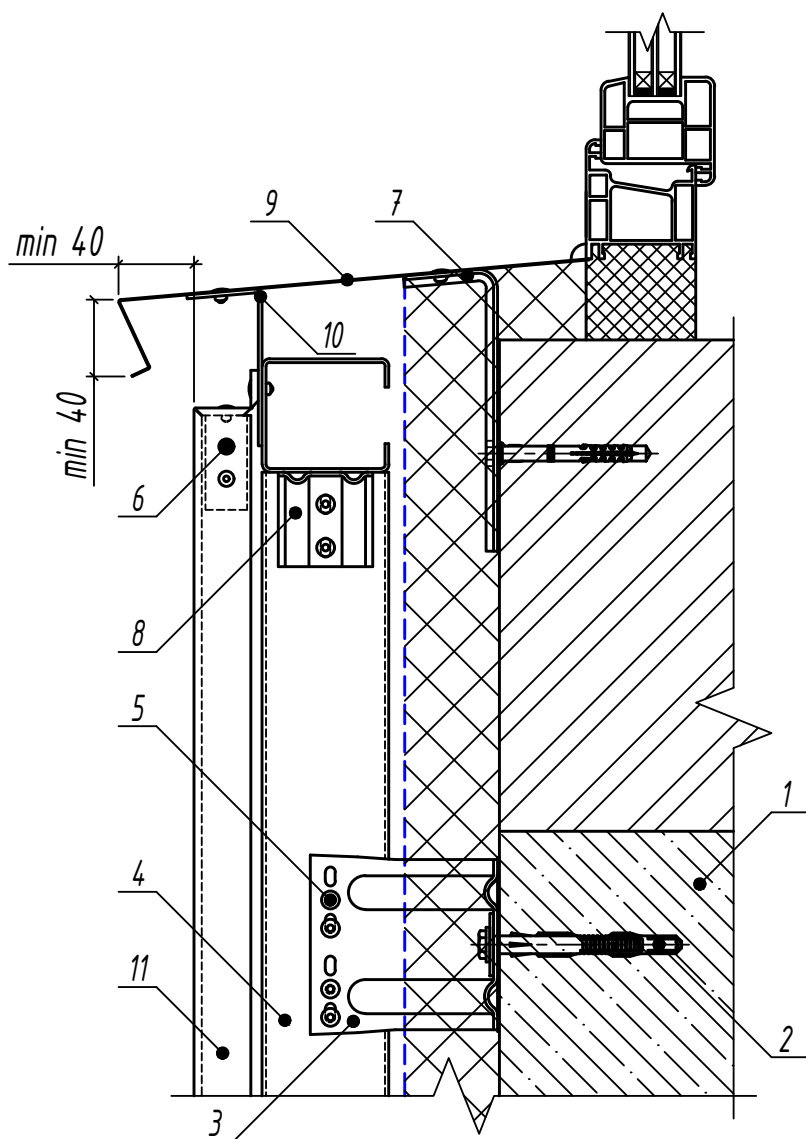
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
Изм.	Кол.уч.	Лист
	№ док.	Подп.
		Дата

СИЛМА-МП

Лист
135

Узел сопряжения навесной фасадной системы с отливом оконного проема

(вертикальная схема установки направляющих)



1. Основание (перекрытие)
2. Анкер для крепления кронштейна
3. Крепежный кронштейн КМУ
4. Направляющий профиль ПСУ
5. Заклепка вытяжная $\phi 4.8$
6. Заклепка вытяжная $\phi 4.0$
7. Кронштейн оконный КО
8. Кронштейн соединительный КС
9. Фасонное изделие
10. Костыль
11. Элемент облицовки (композит)

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

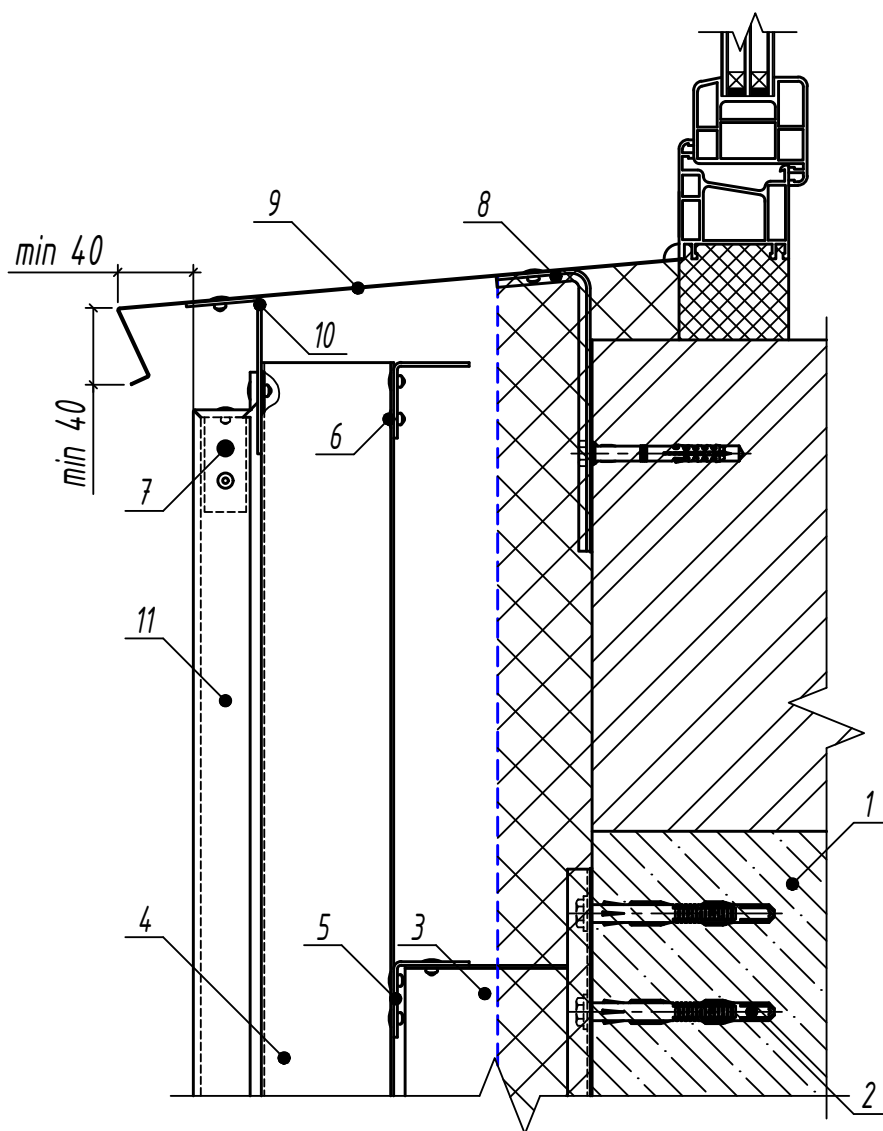
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

СИЛМА-МП

Лист
136

Узел сопряжения навесной фасадной системы с отливом оконного проема

(перекрестная схема установки направляющих)



1. Основание (перекрытие)
2. Анкер для крепления кронштейна
3. Крепежный кронштейн КМ
4. Направляющий профиль ПШМ
5. Направляющий профиль ПГ
6. Заклепка вытяжная $\phi 4.8$
7. Заклепка вытяжная $\phi 4.0$
8. Кронштейн оконный КО
9. Фасонное изделие
10. Костыль
11. Элемент облицовки (композит)

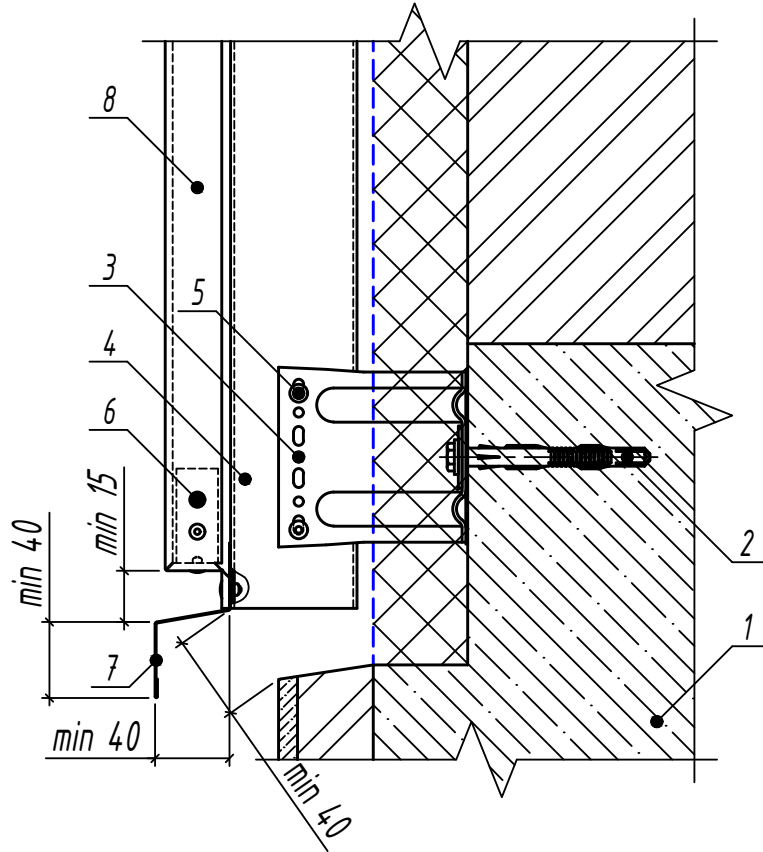
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
Изм.	Кол.уч.	Лист

СИЛМА-МП

Лист
137

Узел сопряжения навесной фасадной системы с цоколем

(вертикальная схема установки направляющих)



1. Основание (перекрытие)
2. Анкер для крепления кронштейна
3. Крепежный кронштейн КМУ
4. Направляющий профиль ПСУ
5. Заклепка вытяжная $\phi 4.8$
6. Заклепка вытяжная $\phi 4.0$
7. Фасонное изделие
8. Элемент облицовки (композит)

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

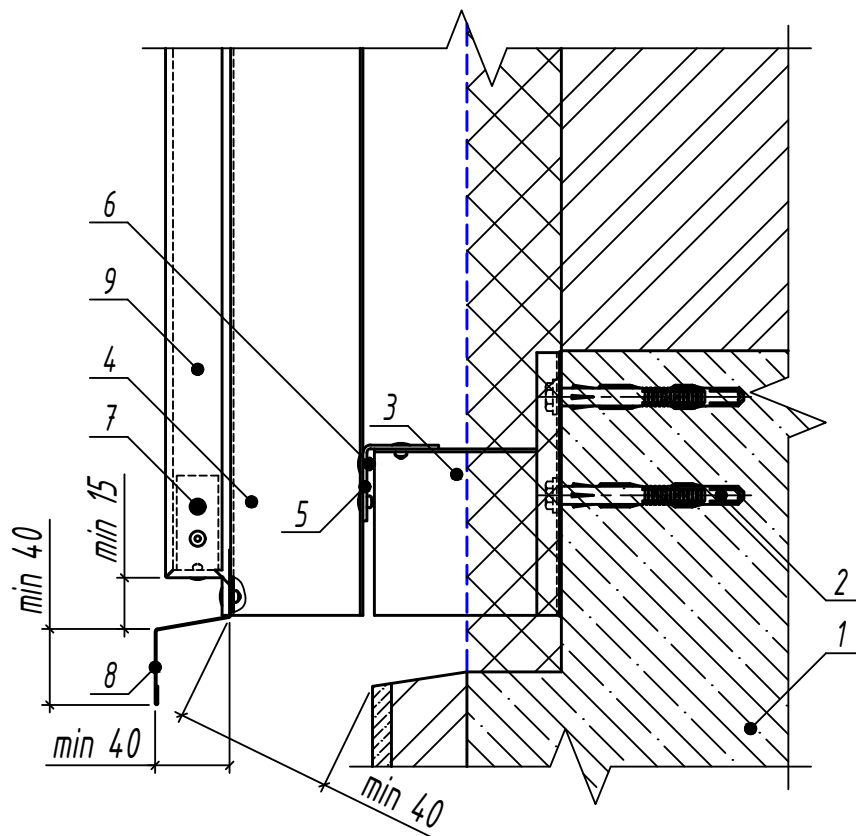
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

СИЛМА-МП

Лист
138

Узел сопряжения навесной фасадной системы с цоколем

(перекрестная схема установки направляющих)



1. Основание (перекрытие)
2. Анкер для крепления кронштейна
3. Крепежный кронштейн КМ
4. Направляющий профиль ПШМ
5. Направляющий профиль ПГ
6. Заклепка вытяжная $\phi 4.8$
7. Заклепка вытяжная $\phi 4.0$
8. Фасонное изделие
9. Элемент облицовки (композит)

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

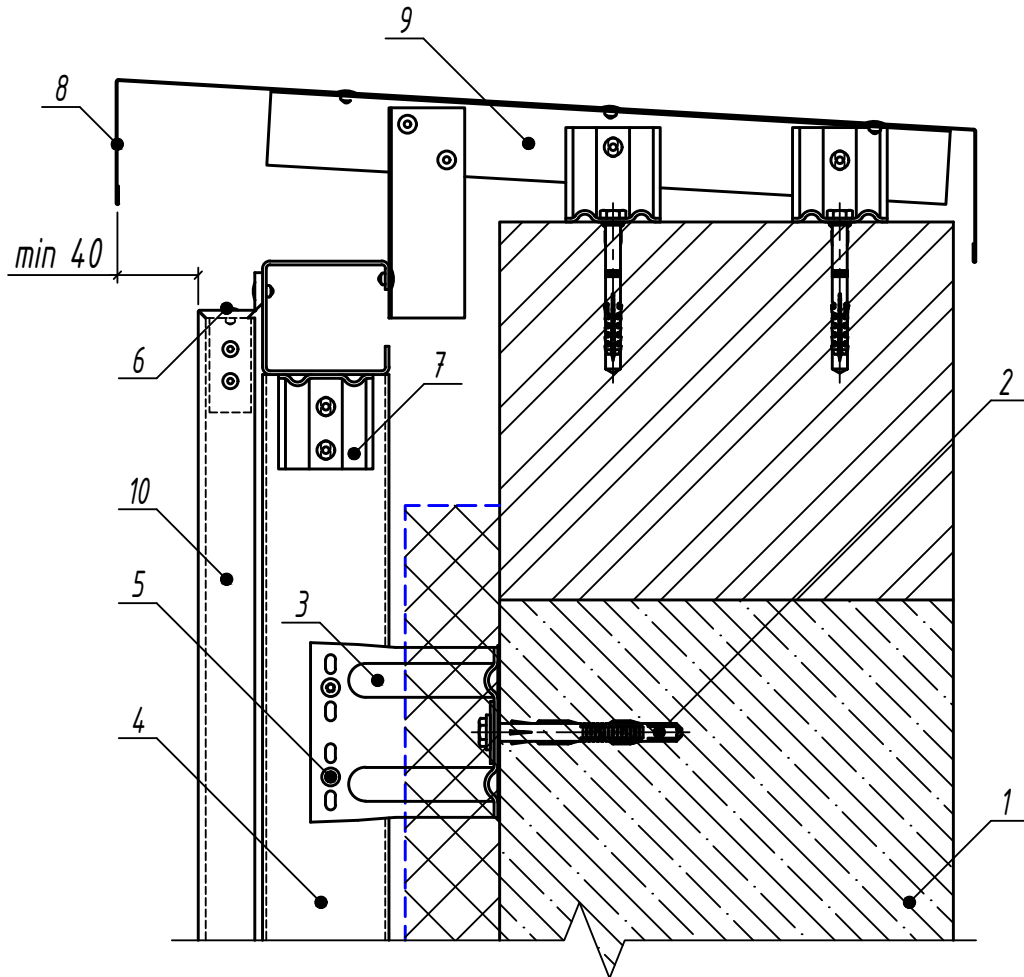
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

СИЛМА-МП

Лист
139

Узел сопряжения навесной фасадной системы с парапетом

(вертикальная схема установки направляющих)



1. Основание (перекрытие)
2. Анкер для крепления кронштейна
3. Крепежный кронштейн КМУ
4. Направляющий профиль ПСУ
5. Заклепка вытяжная $\phi 4.8$
6. Заклепка вытяжная $\phi 4.0$
7. Кронштейн соединительный КС
8. Фасонное изделие
9. Профиль ПГ
10. Элемент облицовки (композит)

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

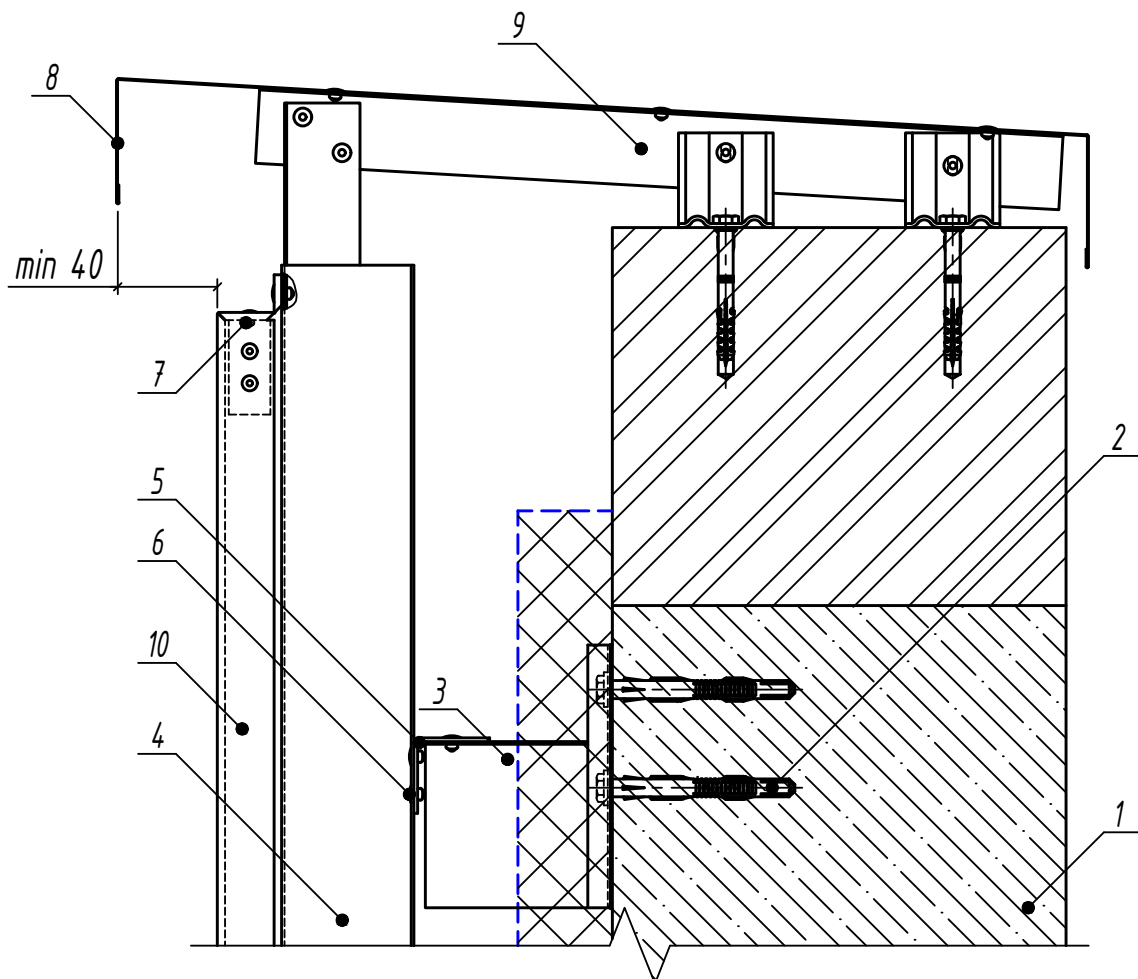
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

СИЛМА-МП

Лист
140

Узел сопряжения навесной фасадной системы с парапетом

(перекрестная схема установки направляющих)



1. Основание (перекрытие)
2. Анкер для крепления кронштейна
3. Крепежный кронштейн КМ
4. Направляющий профиль ПШМ
5. Направляющий профиль ПГ
6. Заклепка вытяжная ф4.8
7. Заклепка вытяжная ф4.0
8. Фасонное изделие
9. Профиль ПГ
10. Элемент облицовки (композит)

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

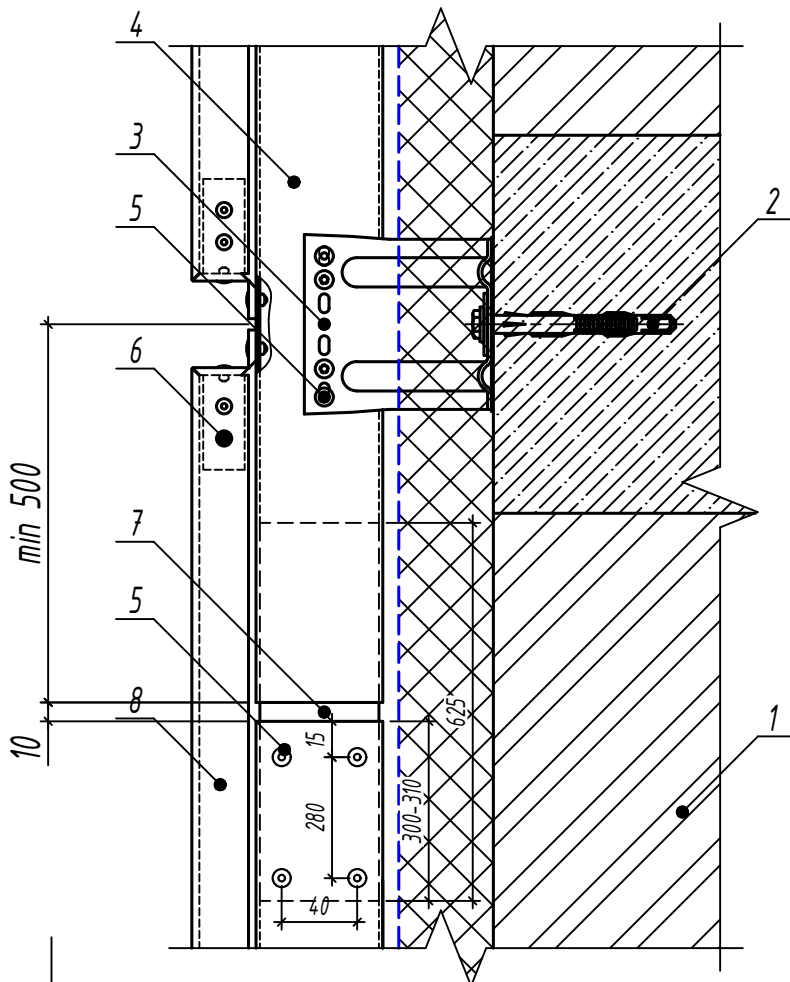
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

СИЛМА-МП

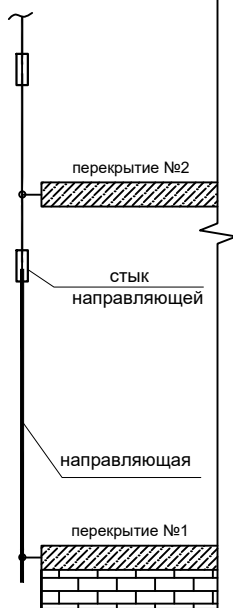
Лист
141

Узел стыковки направляющих на стартовом пролете

(вертикальная схема установки направляющих)



1. Основание (перекрытие)
2. Анкер для крепления кронштейна
3. Крепежный кронштейн КМУ
4. Направляющий профиль ПСу
5. Заклепка вытяжная $\phi 4.8$
6. Заклепка вытяжная $\phi 4.0$
7. Стыковочная вставка
8. Элемент облицовки (композит)



Примечание:

Толщина направляющей не менее 2 мм. Не более 1 стыка на стартовом пролете.

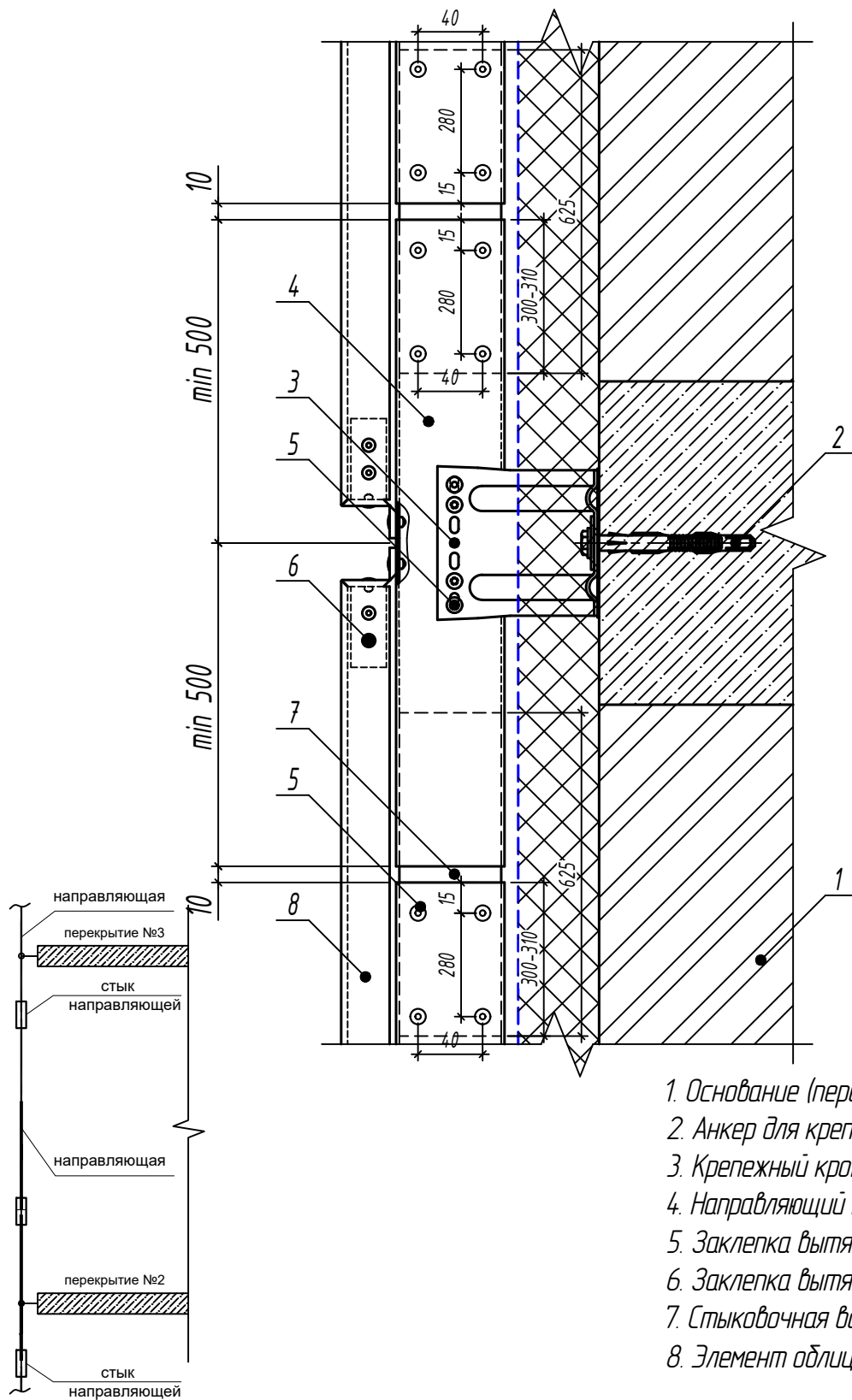
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

СИЛМА-МП

Лист
142

Узел стыковки направляющих на втором и последующих пролетах (вертикальная схема установки направляющих)



1. Основание (перекрытие)
2. Анкер для крепления кронштейна
3. Крепежный кронштейн КМУ
4. Направляющий профиль ПСу
5. Заклепка вытяжная $\phi 4.8$
6. Заклепка вытяжная $\phi 4.0$
7. Стыковочная вставка
8. Элемент облицовки (композит)

Примечание:

Толщина промежуточных направляющих определяется расчетом. Если стыков на пролет более чем один, последующие приклеиваются полностью.

Взам. инв. №		
Подп. и дата		
Инв. № подл.		

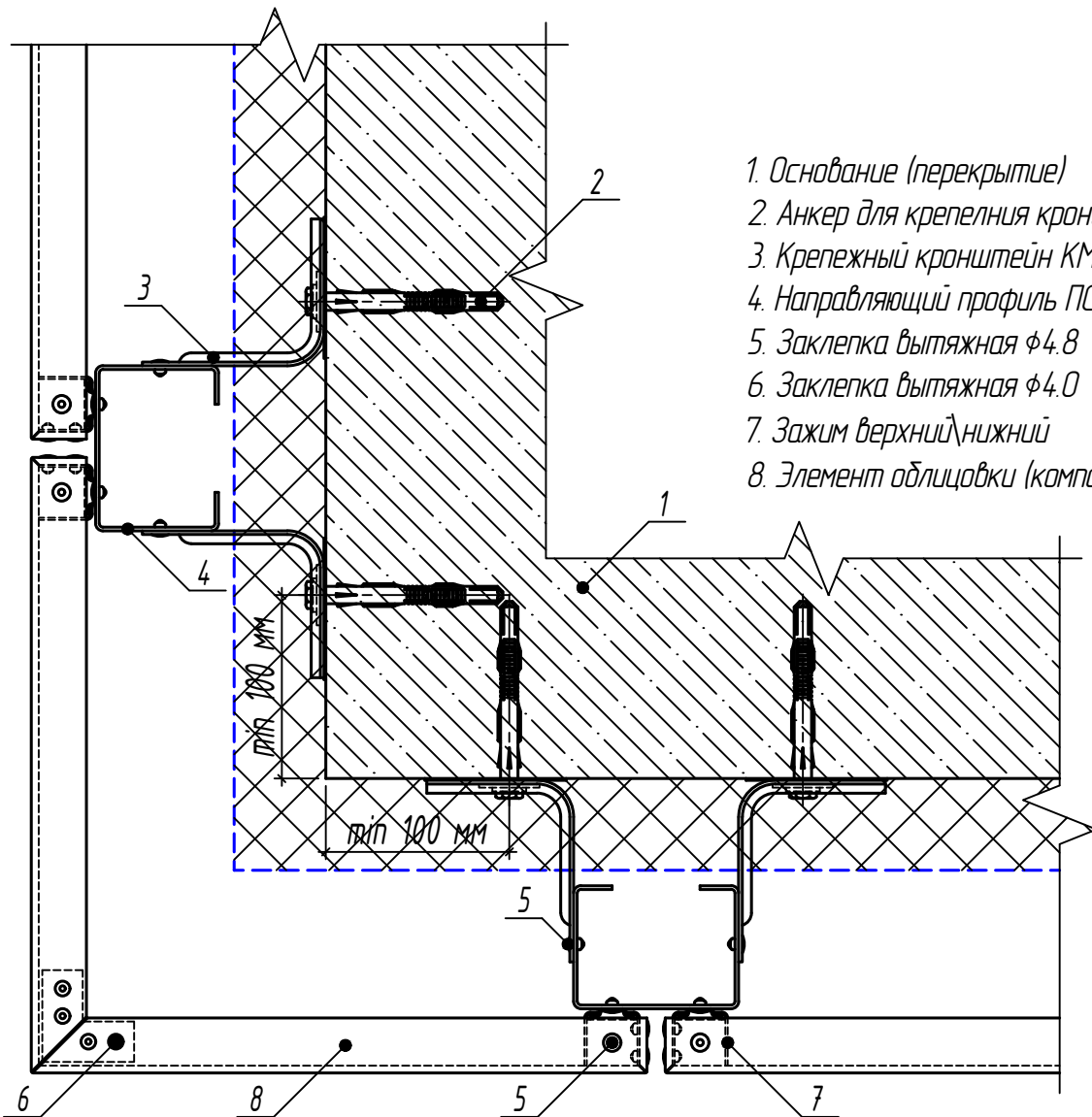
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

СИЛМА-МП

Угловые стыки облицовочных элементов

Узел крепления облицовочных панелей к направляющим профилям на внешнем углу здания

(вертикальная схема установки направляющих)



1. Основание (перекрытие)
2. Анкер для крепления кронштейна
3. Крепежный кронштейн КМУ
4. Направляющий профиль ПСУ
5. Заклепка вытяжная $\phi 4.8$
6. Заклепка вытяжная $\phi 4.0$
7. Зажим верхний/нижний
8. Элемент облицовки (композит)

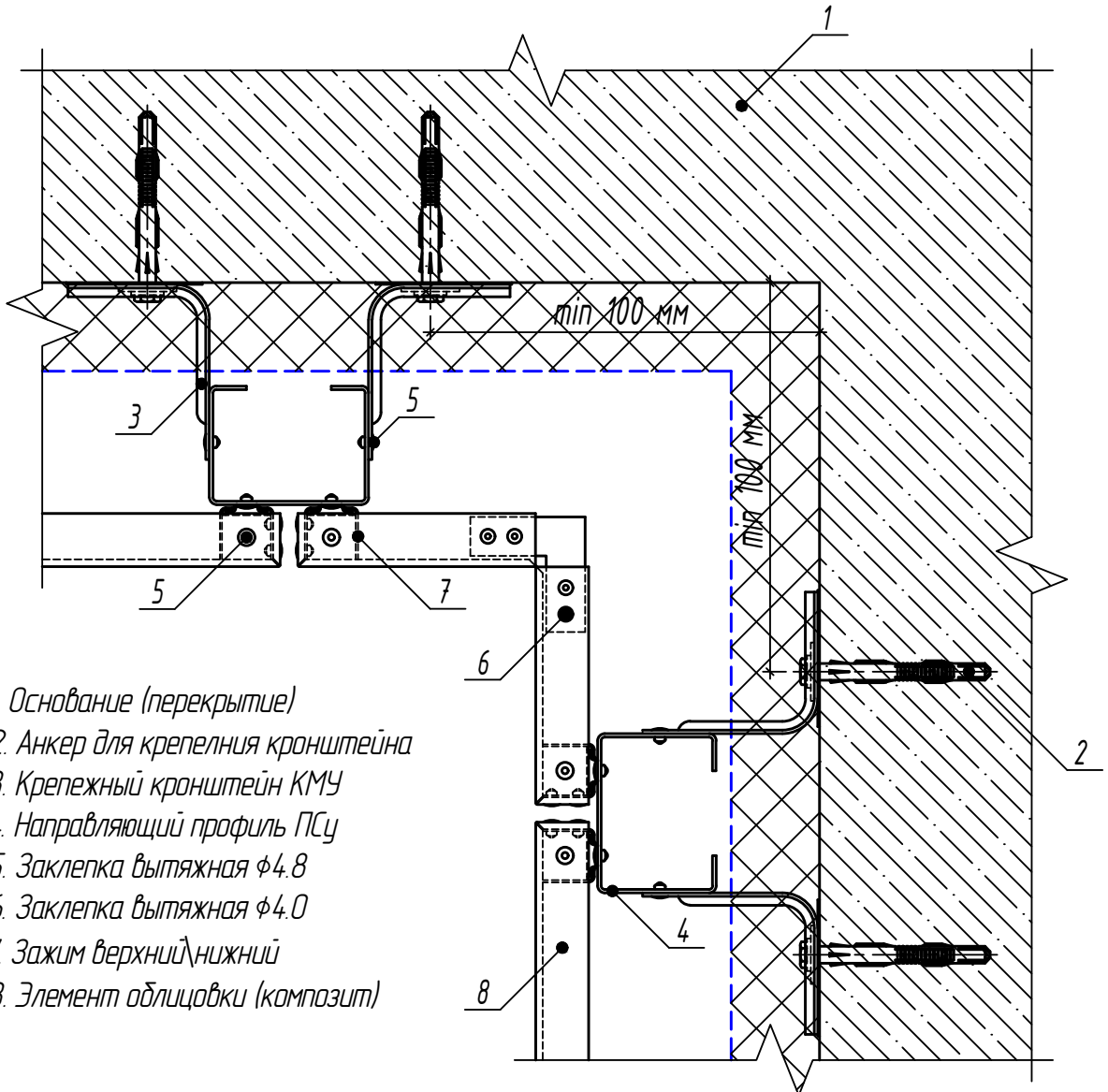
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

СИЛМА-МП

Узел крепления облицовочных панелей к направляющим профилям на внутреннем углу здания

(вертикальная схема установки направляющих)

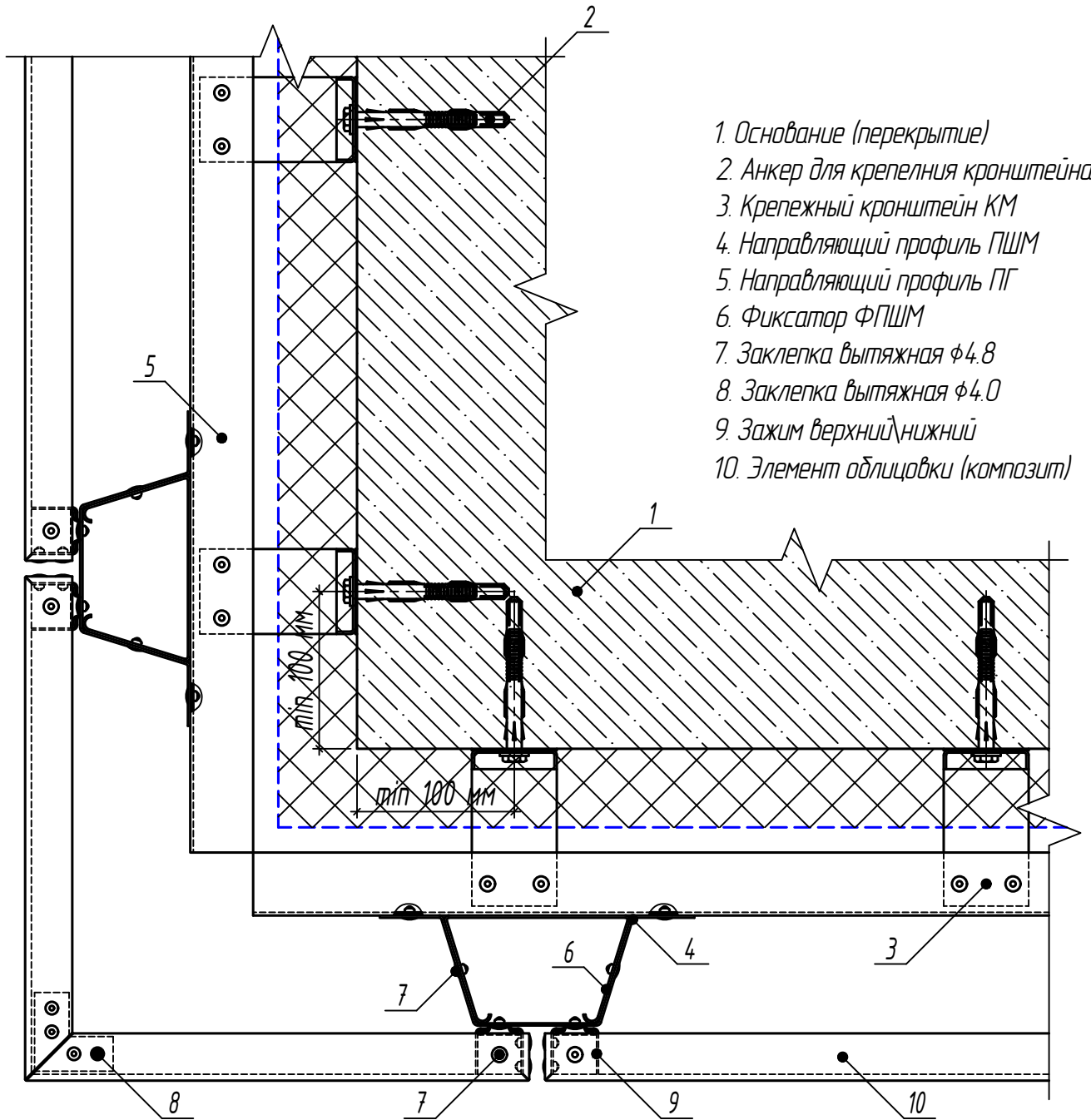


Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

СИЛМА-МП

Узел крепления облицовочных панелей к направляющим профилям на внешнем углу здания (перекрестная схема установки направляющих)

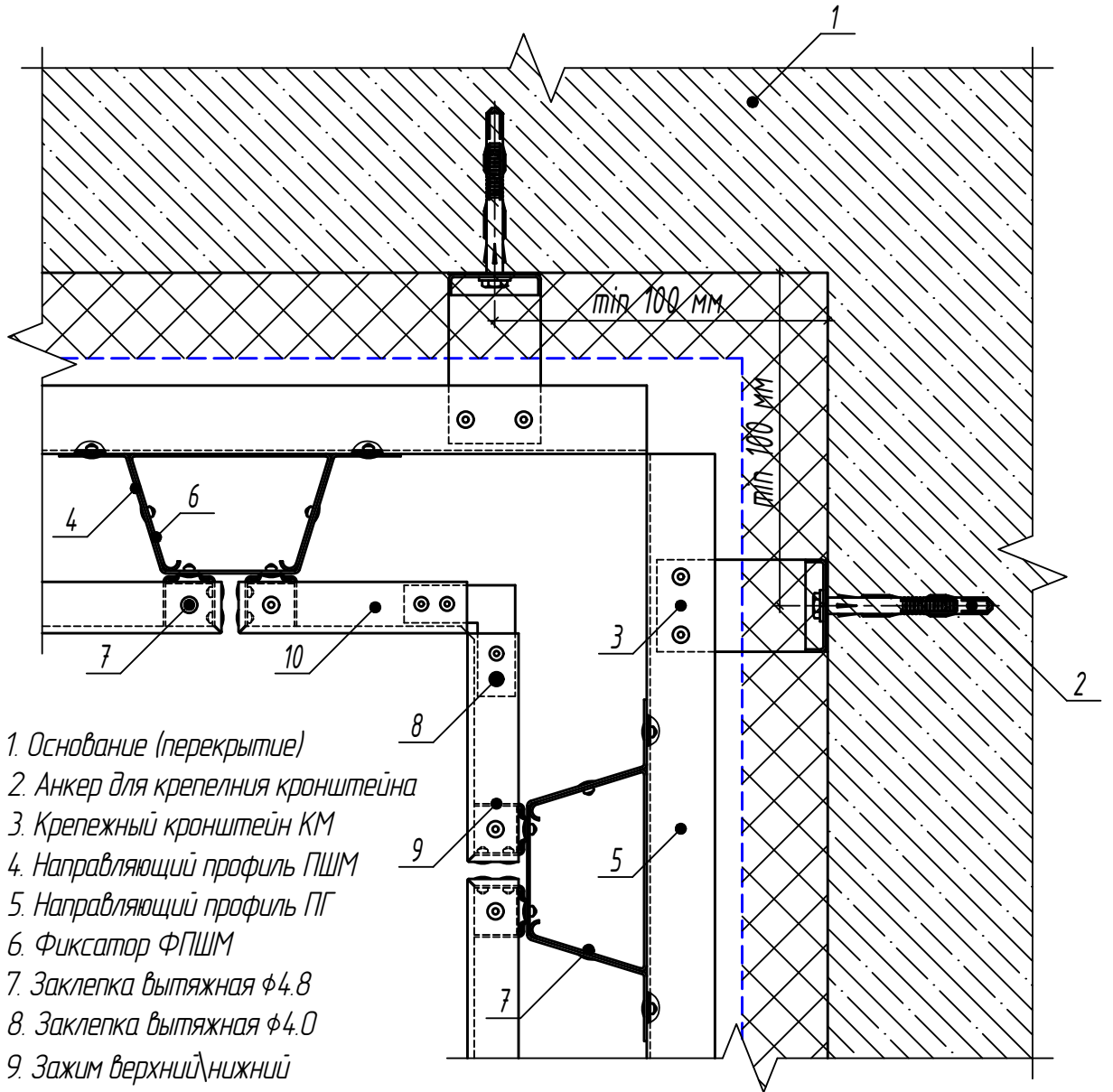


Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

СИЛМА-МП

Узел крепления облицовочных панелей к направляющим профилям на внутреннем углу здания (перекрестная схема установки направляющих)



1. Основание (перекрытие)
2. Анкер для крепления кронштейна
3. Крепежный кронштейн КМ
4. Направляющий профиль ПШМ
5. Направляющий профиль ПГ
6. Фиксатор ФПШМ
7. Заклепка вытяжная ф4.8
8. Заклепка вытяжная ф4.0
9. Зажим верхний/нижний
10. Элемент облицовки (композит)

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

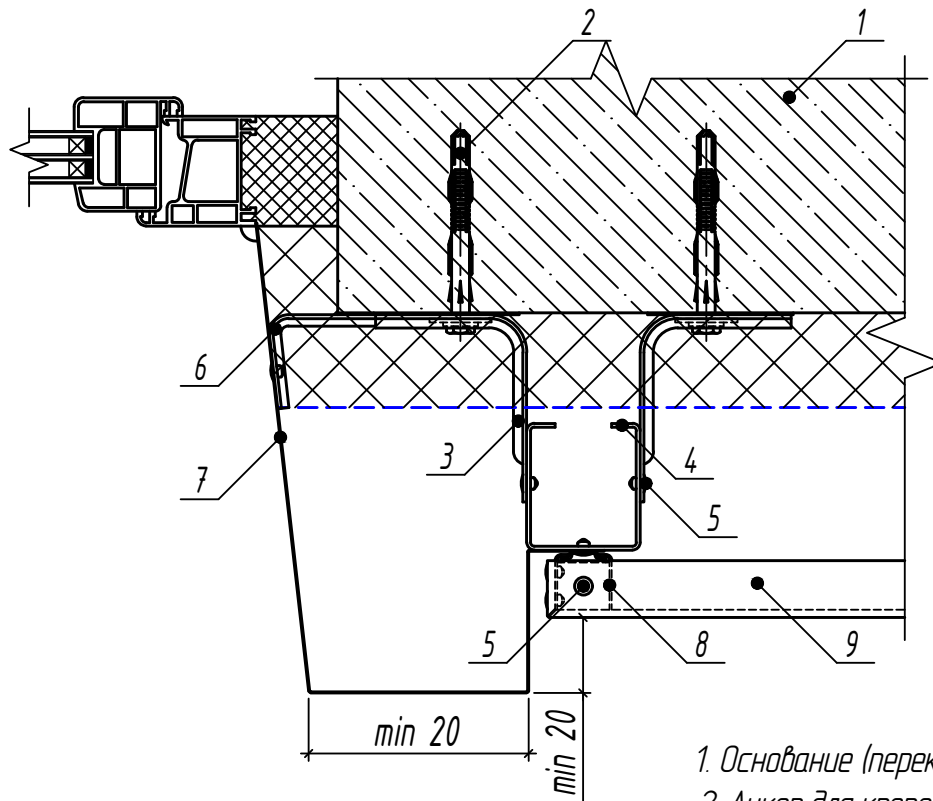
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

СИЛМА-МП

Узлы сопряжения навесной фасадной системы с различными элементами здания

Узел сопряжения навесной фасадной системы с боковым откосом оконного (дверного) проема

(вертикальная схема установки направляющих)



1. Основание (перекрытие)
2. Анкер для крепления кронштейна
3. Крепежный кронштейн КМУ
4. Направляющий профиль ПСУ
5. Заклепка вытяжная $\phi 4.8$
6. Кронштейн оконный КО
7. Фасонное изделие
8. Зажим верхний\нижний
9. Элемент облицовки (композит)

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

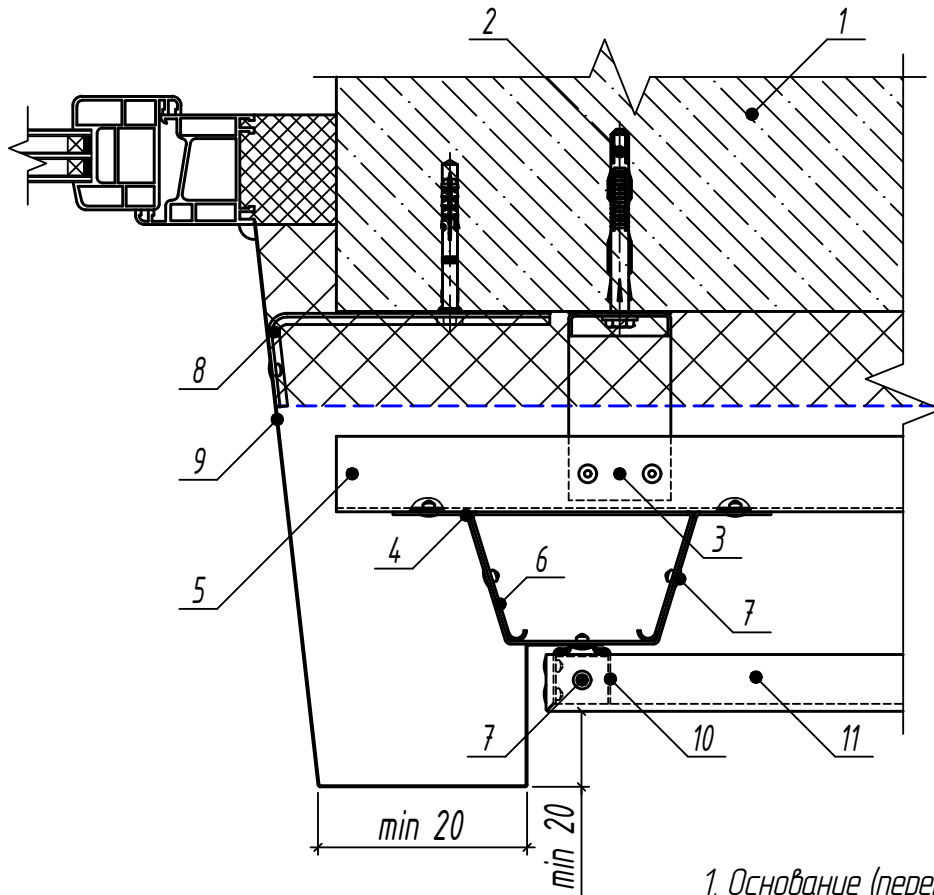
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

СИЛМА-МП

Лист
148

Узел сопряжения навесной фасадной системы с доковым откосом оконного (дверного) проема

(перекрестная схема установки направляющих)



1. Основание (перекрытие)
2. Анкер для крепления кронштейна
3. Крепежный кронштейн КМ
4. Направляющий профиль ПШМ
5. Направляющий профиль ПГ
6. Фиксатор ФПШМ
7. Заклепка вытяжная $\phi 4.8$
8. Кронштейн оконный КО
9. Фасонное изделие
10. Зажим верхний/нижний
11. Элемент облицовки (композит)

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

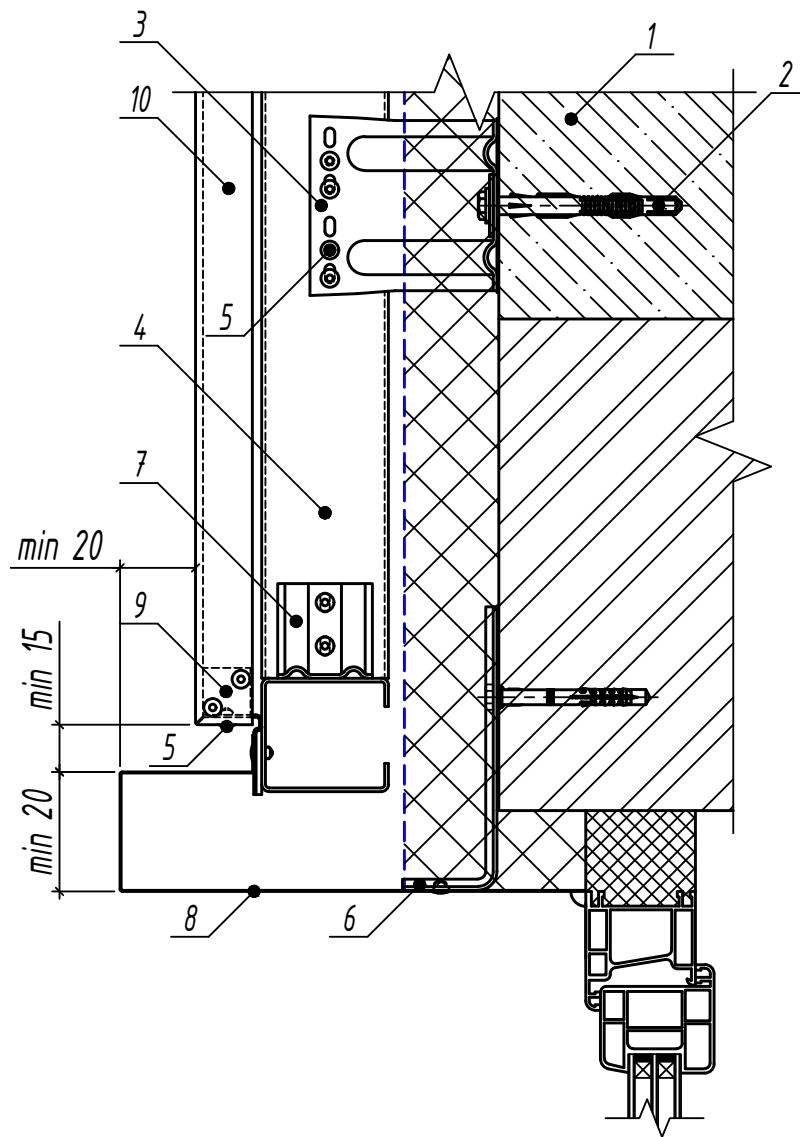
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

СИЛМА-МП

Лист
149

Узел сопряжения навесной фасадной системы с верхним откосом оконного (дверного) проема

(вертикальная схема установки направляющих)



1. Основание (перекрытие)
2. Анкер для крепления кронштейна
3. Крепежный кронштейн КМУ
4. Направляющий профиль ПСу
5. Заклепка вытяжная $\phi 4.8$
6. Кронштейн оконный КО
7. Кронштейн соединительный КС
8. Фасонное изделие
9. Зажим верхний
10. Элемент облицовки (композит)

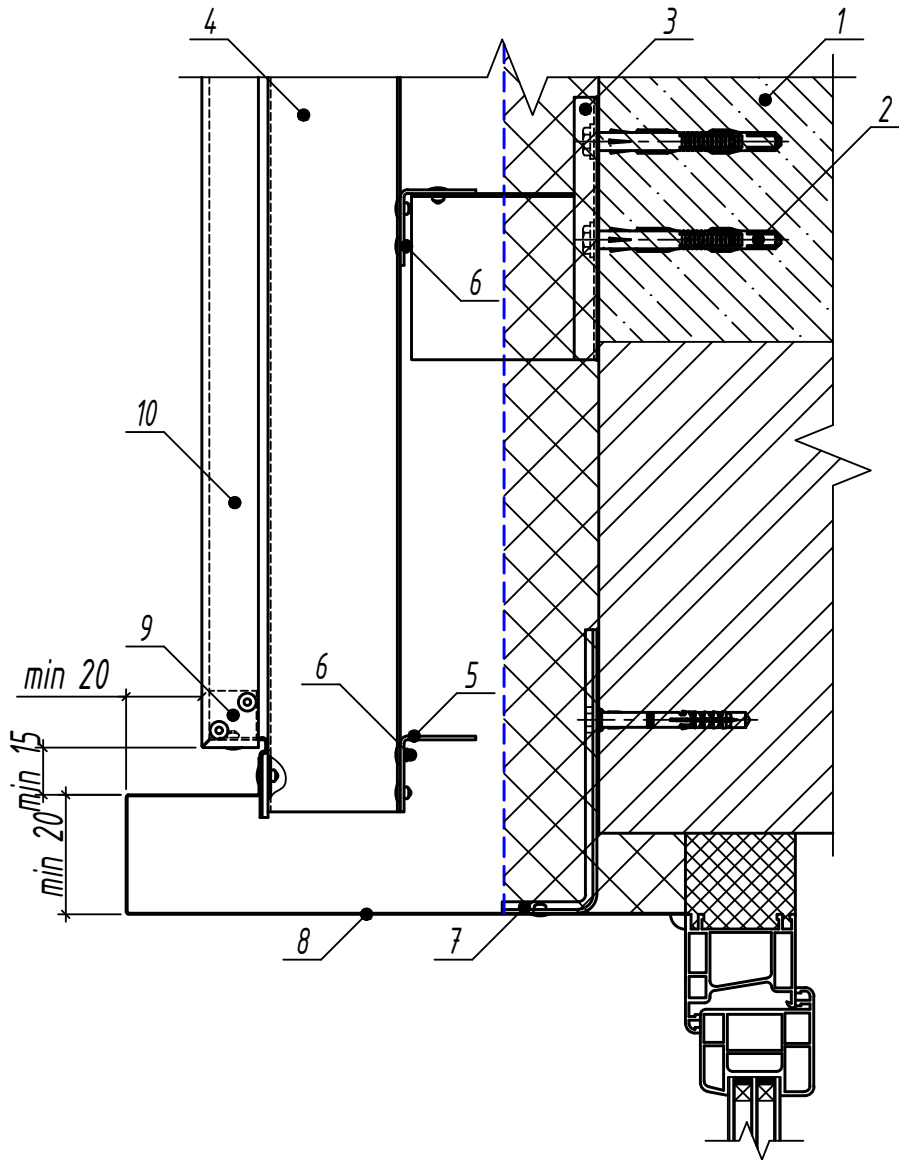
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
Изм.	Кол.уч.	Лист
	№ док.	Подп.
		Дата

СИЛМА-МП

Лист
150

Узел сопряжения навесной фасадной системы с верхним откосом оконного (дверного) проема

(перекрестная схема установки направляющих)



1. Основание (перекрытие)
2. Анкер для крепления кронштейна
3. Крепежный кронштейн КМ
4. Направляющий профиль ПШМ
5. Направляющий профиль ПГ
6. Заклепка вытяжная ф4.8
7. Кронштейн оконный КО
8. Фасонное изделие
9. Зажим верхний
10. Элемент облицовки (композит)

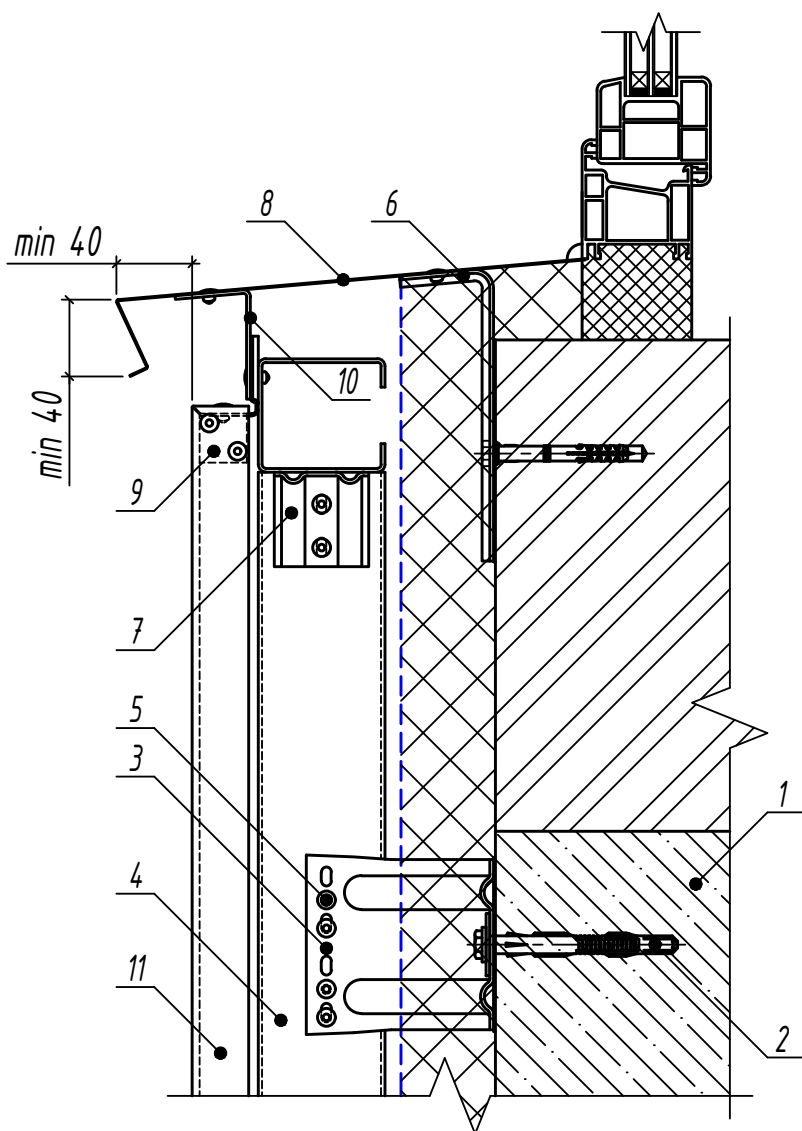
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
Изм.	Кол.уч.	Лист
	№ док.	Подп.
		Дата

СИЛМА-МП

Лист
151

Узел сопряжения навесной фасадной системы с отливом оконного проема

(вертикальная схема установки направляющих)



1. Основание (перекрытие)
2. Анкер для крепления кронштейна
3. Крепежный кронштейн КМУ
4. Направляющий профиль ПСу
5. Заклепка вытяжная ф4.8
6. Кронштейн оконный КО
7. Кронштейн соединительный КС
8. Фасонное изделие
9. Зажим верхний
10. Костыль
11. Элемент облицовки (композит)

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

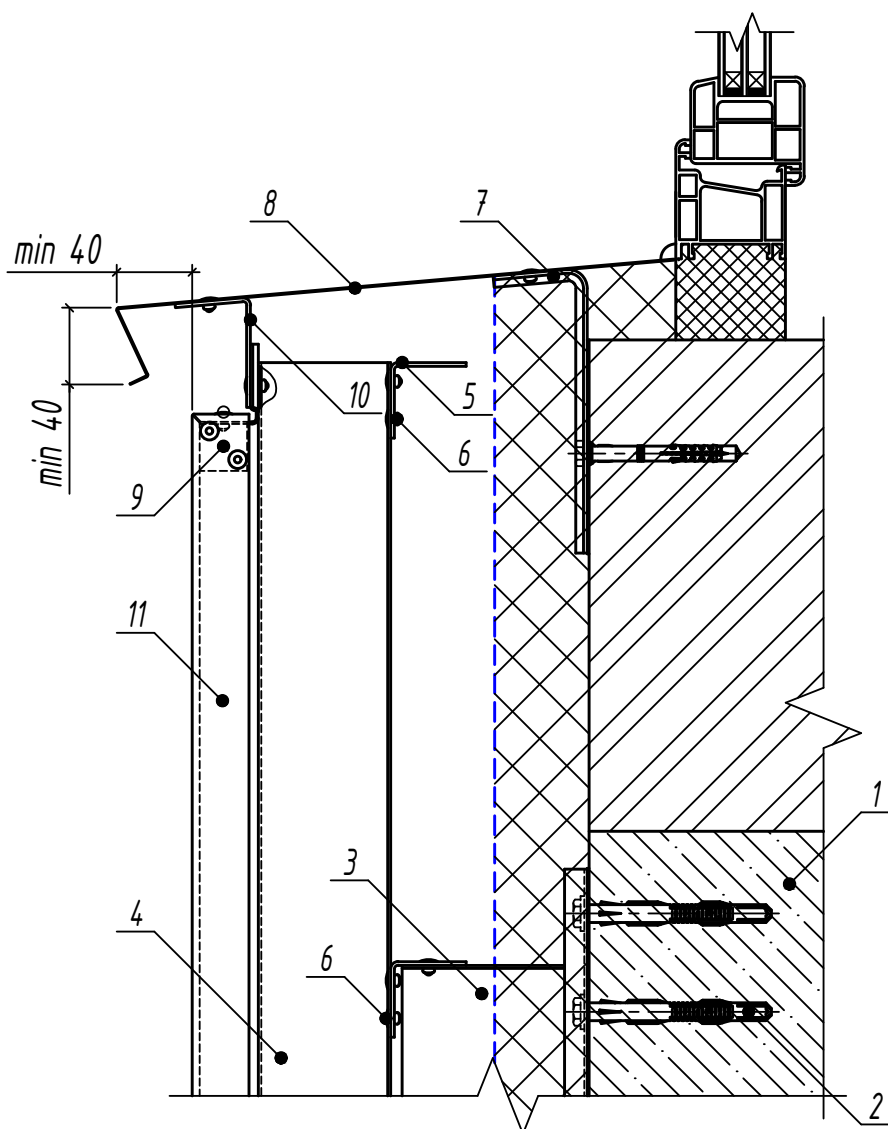
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

СИЛМА-МП

Лист
152

Узел сопряжения навесной фасадной системы с отливом оконного проема

(перекрестная схема установки направляющих)



1. Основание (перекрытие)
2. Анкер для крепления кронштейна
3. Крепежный кронштейн КМ
4. Направляющий профиль ПШМ
5. Направляющий профиль ПГ
6. Заклепка вытяжная $\phi 4.8$
7. Кронштейн оконный КО
8. Фасонное изделие
9. Зажим верхний
10. Костыль
11. Элемент облицовки (композит)

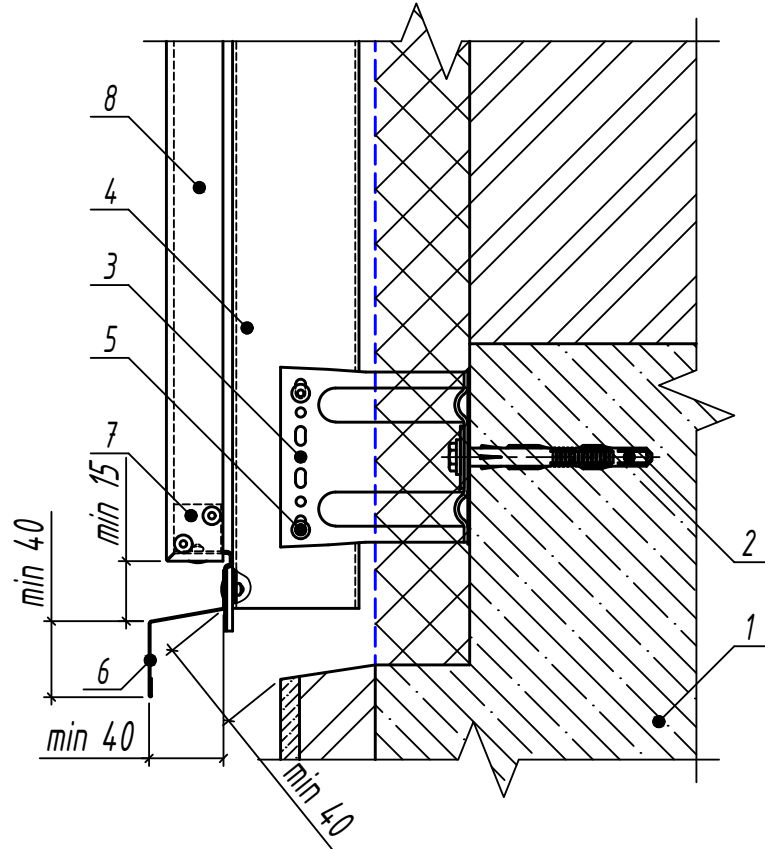
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
Изм.	Кол.уч.	Лист
	№ док.	Подп.
		Дата

СИЛМА-МП

Лист
153

Узел сопряжения навесной фасадной системы с цоколем

(вертикальная схема установки направляющих)



1. Основание (перекрытие)
2. Анкер для крепления кронштейна
3. Крепежный кронштейн КМУ
4. Направляющий профиль ПСУ
5. Заклепка вытяжная $\phi 4.8$
6. Фасонное изделие
7. Зажим верхний
8. Элемент облицовки (композит)

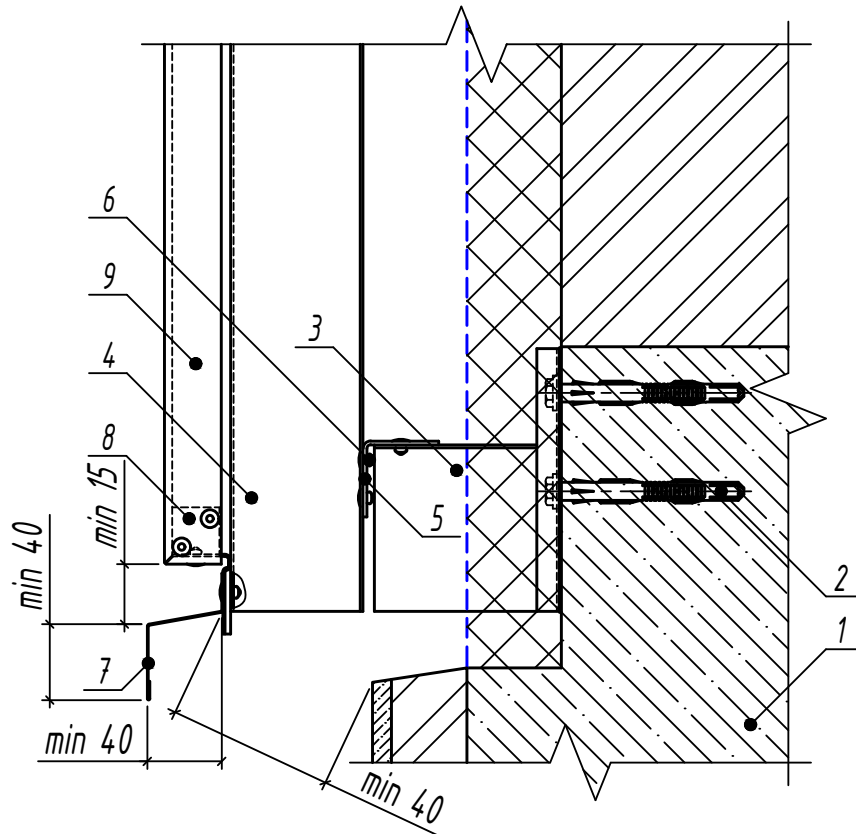
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
Изм.	Кол.уч.	Лист
	№ док.	Подп.
		Дата

СИЛМА-МП

Лист
154

Узел сопряжения навесной фасадной системы с цоколем

(перекрестная схема установки направляющих)



1. Основание (перекрытие)
2. Анкер для крепления кронштейна
3. Крепежный кронштейн КМ
4. Направляющий профиль ПШМ
5. Направляющий профиль ПГ
6. Заклепка вытяжная $\phi 4.8$
7. Фасонное изделие
8. Зажим верхний
9. Элемент облицовки (композит)

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

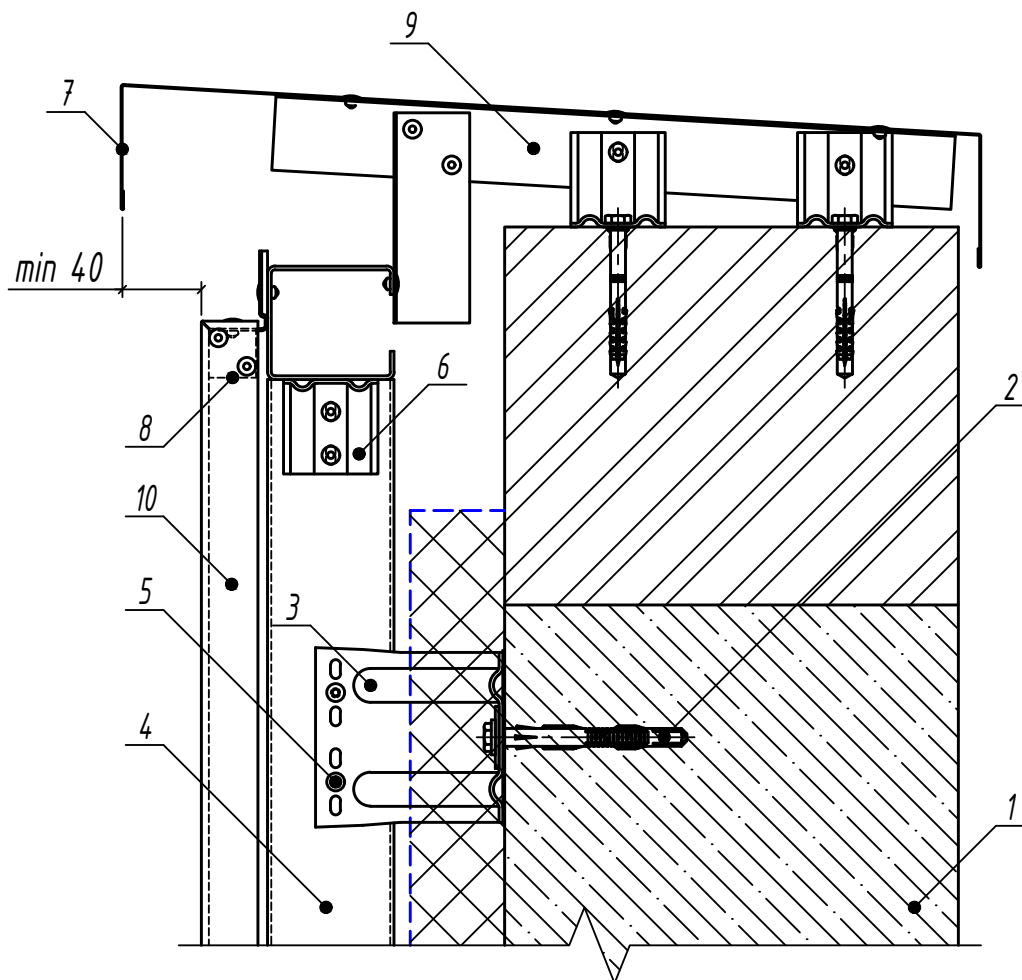
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

СИЛМА-МП

Лист
155

Узел сопряжения навесной фасадной системы с парапетом

(вертикальная схема установки направляющих)



1. Основание (перекрытие)
2. Анкер для крепления кронштейна
3. Крепежный кронштейн КМУ
4. Направляющий профиль ПСУ
5. Заклепка вытяжная $\phi 4.8$
6. Кронштейн соединительный КС
7. Фасонное изделие
8. Зажим верхний
9. Профиль ПГ
10. Элемент облицовки (композит)

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

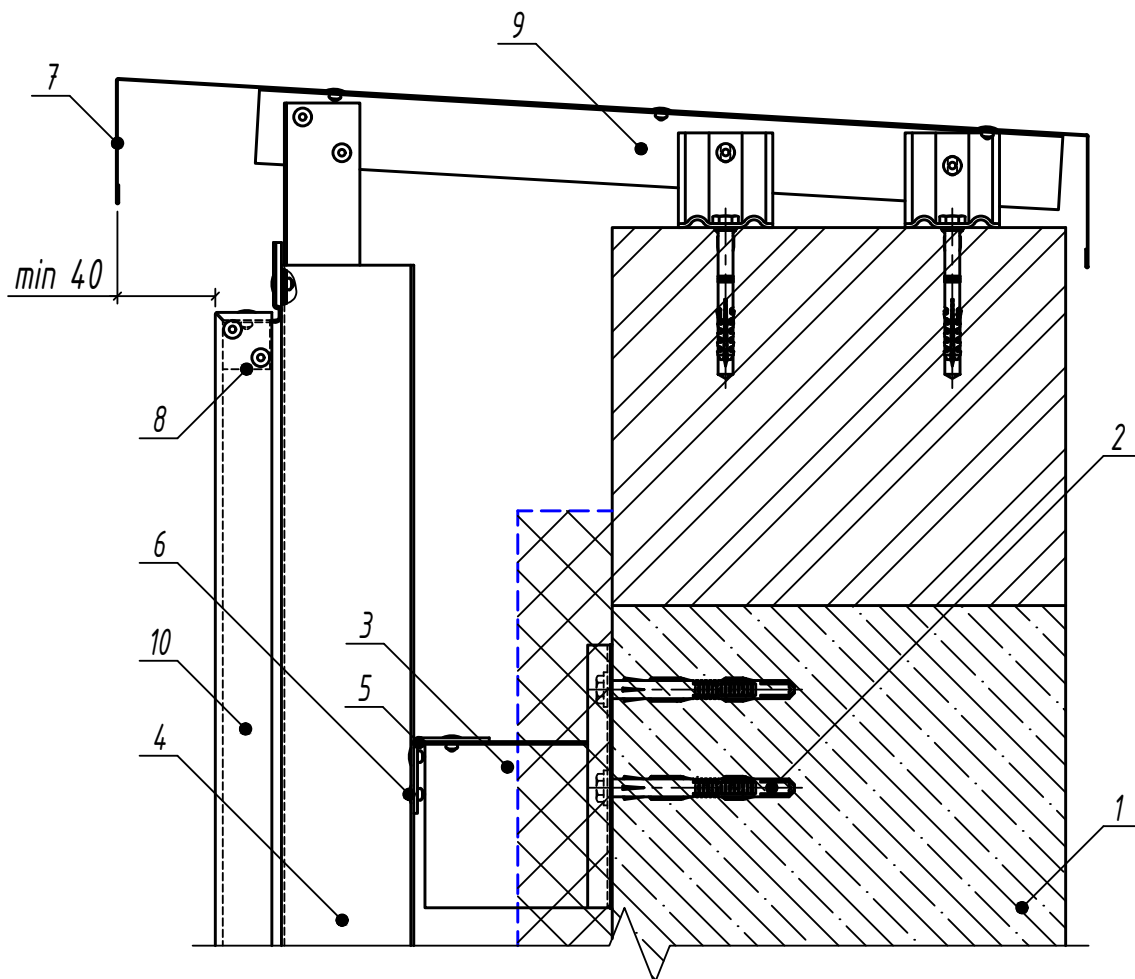
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

СИЛМА-МП

Лист
156

Узел сопряжения навесной фасадной системы с парапетом

(перекрестная схема установки направляющих)



1. Основание (перекрытие)
2. Анкер для крепления кронштейна
3. Крепежный кронштейн КМ
4. Направляющий профиль ПШМ
5. Направляющий профиль ПГ
6. Заклепка вытяжная $\phi 4.8$
7. Фасонное изделие
8. Зажим верхний
9. Профиль ПГ
10. Элемент облицовки (композит)

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

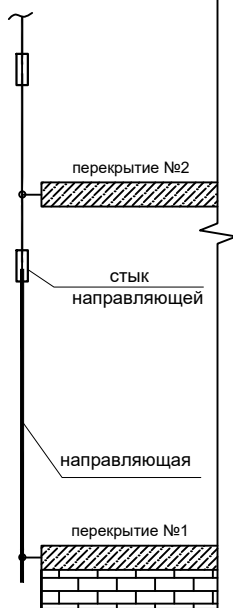
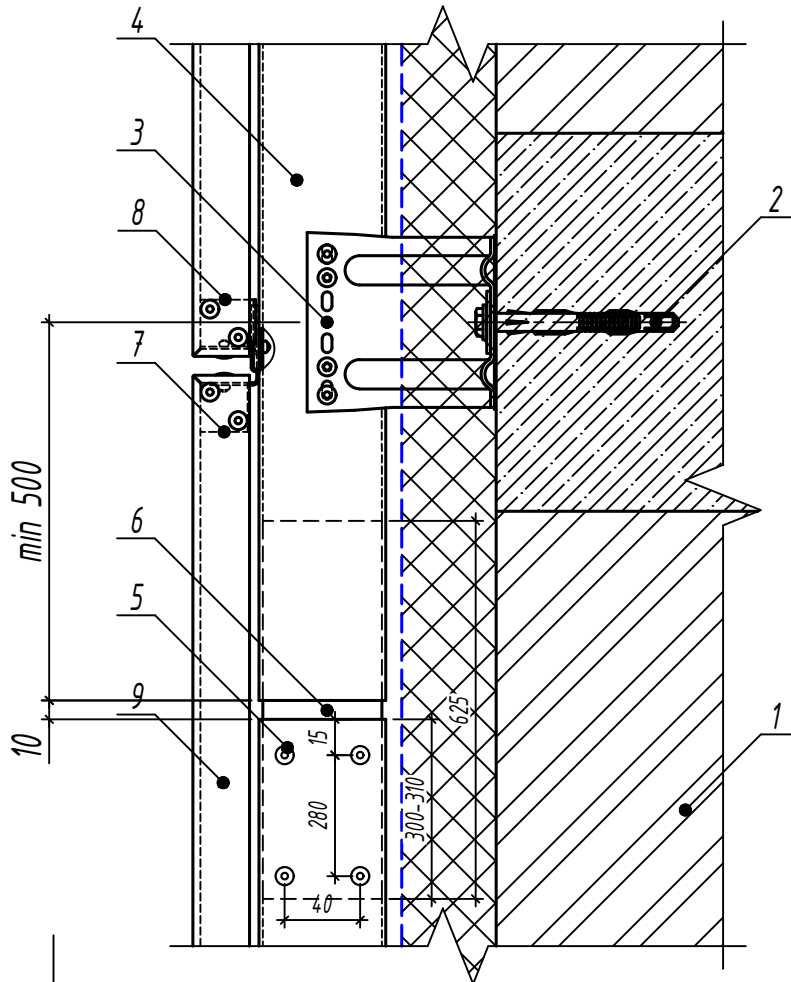
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

СИЛМА-МП

Лист
157

Узел стыковки направляющих на стартовом пролете

(вертикальная схема установки направляющих)



1. Основание (перекрытие)
2. Анкер для крепления кронштейна
3. Крепежный кронштейн КМУ
4. Направляющий профиль ПСУ
5. Заклепка вытяжная ф4.8
6. Стыковочная вставка
7. Зажим верхний
8. Зажим нижний
9. Элемент облицовки (композит)

Примечание:

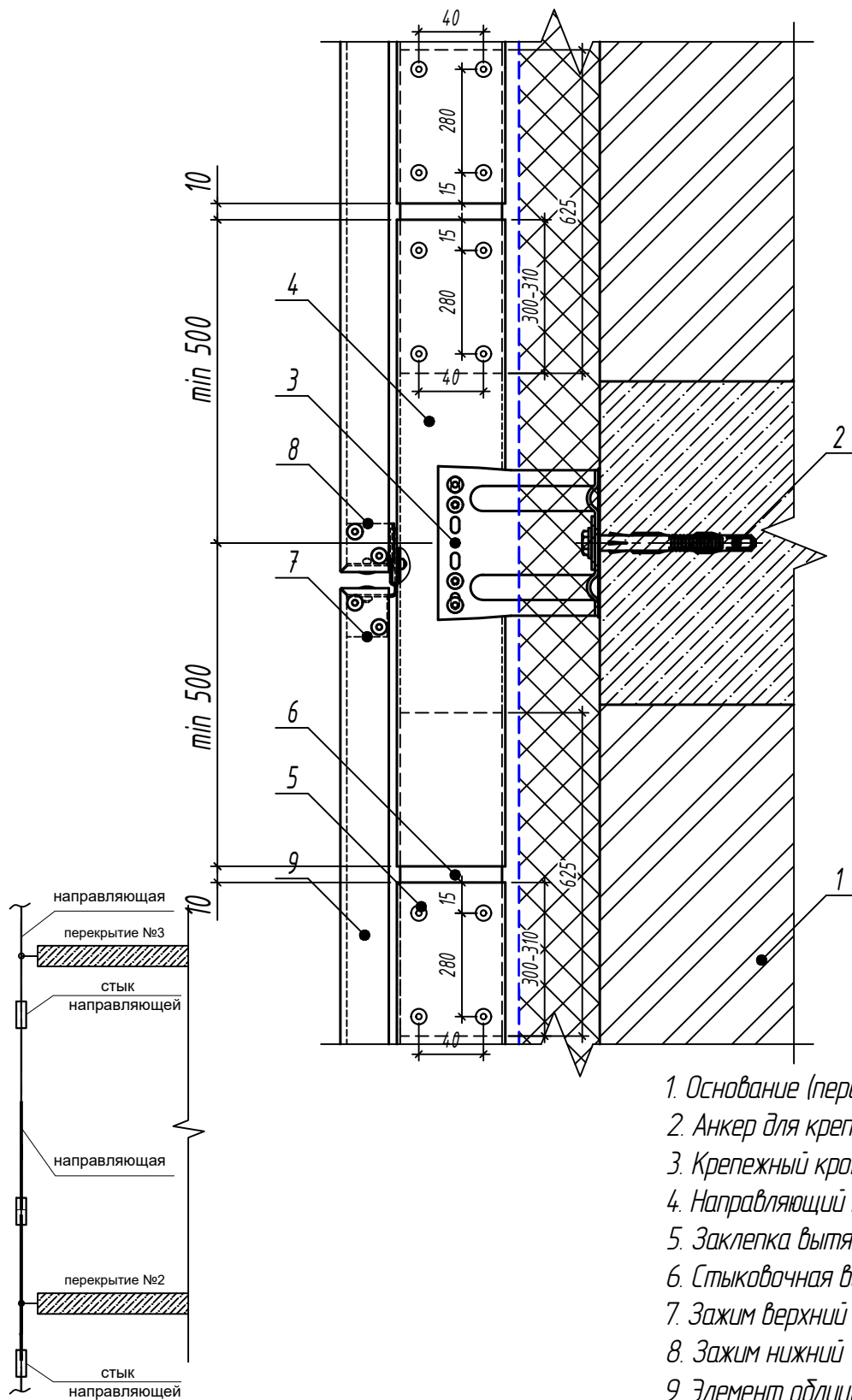
Толщина направляющей не менее 2 мм. Не более 1 стыка на стартовом пролете.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

СИЛМА-МП

Узел стыковки направляющих на втором и последующих пролетах (вертикальная схема установки направляющих)



1. Основание (перекрытие)
2. Анкер для крепления кронштейна
3. Крепежный кронштейн КМУ
4. Направляющий профиль ПСУ
5. Закlepка вытяжная $\phi 4.8$
6. Стыковочная вставка
7. Зажим верхний
8. Зажим нижний
9. Элемент облицовки (фиброцемент)

Примечание:

Толщина промежуточных направляющих определяется расчетом. Если стыков на пролет более чем один, последующие приклеиваются полностью.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

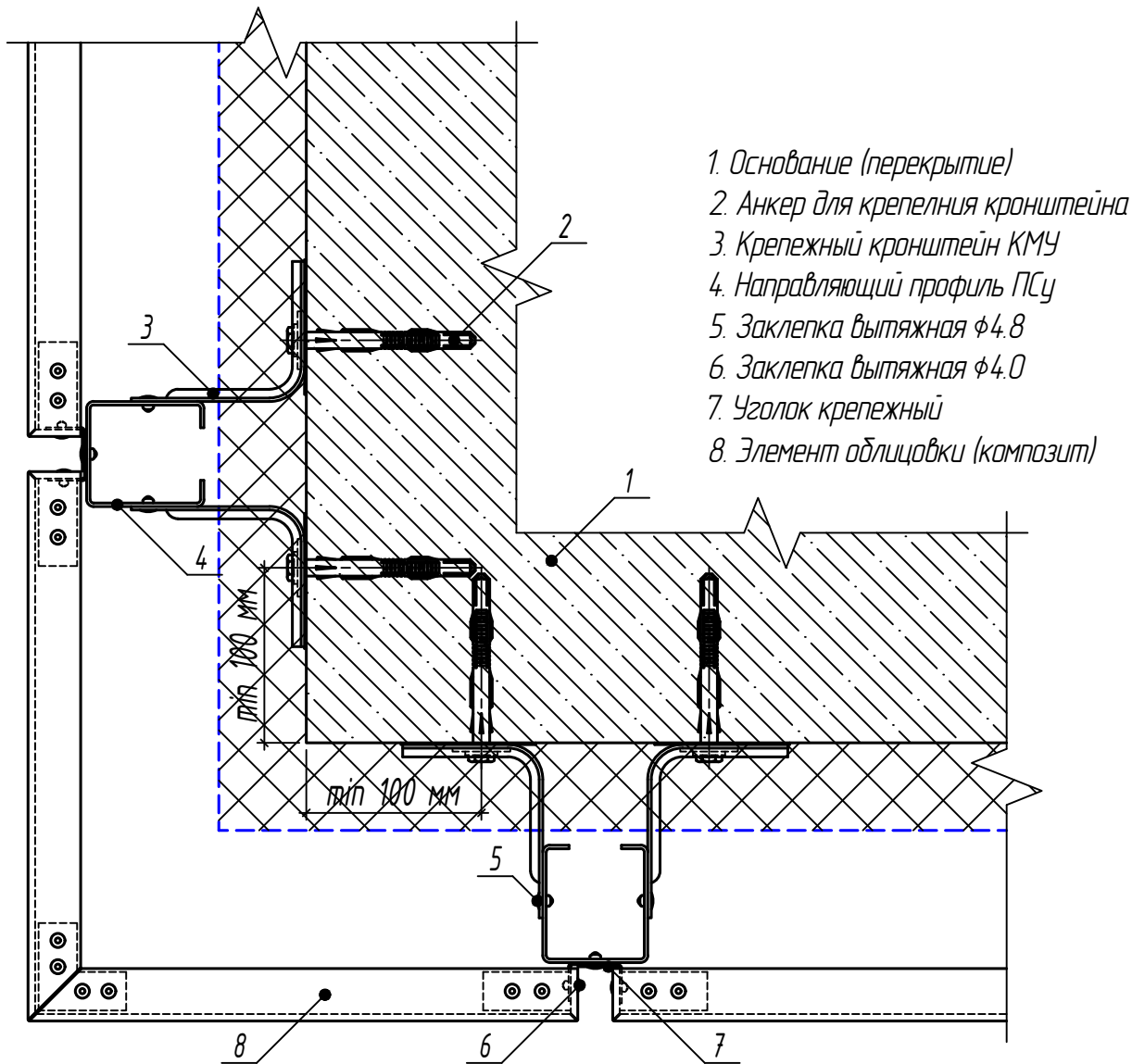
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

СИЛМА-МП

Угловые стыки облицовочных элементов

Узел крепления облицовочных панелей к направляющим профилям на внешнем углу здания

(вертикальная схема установки направляющих)



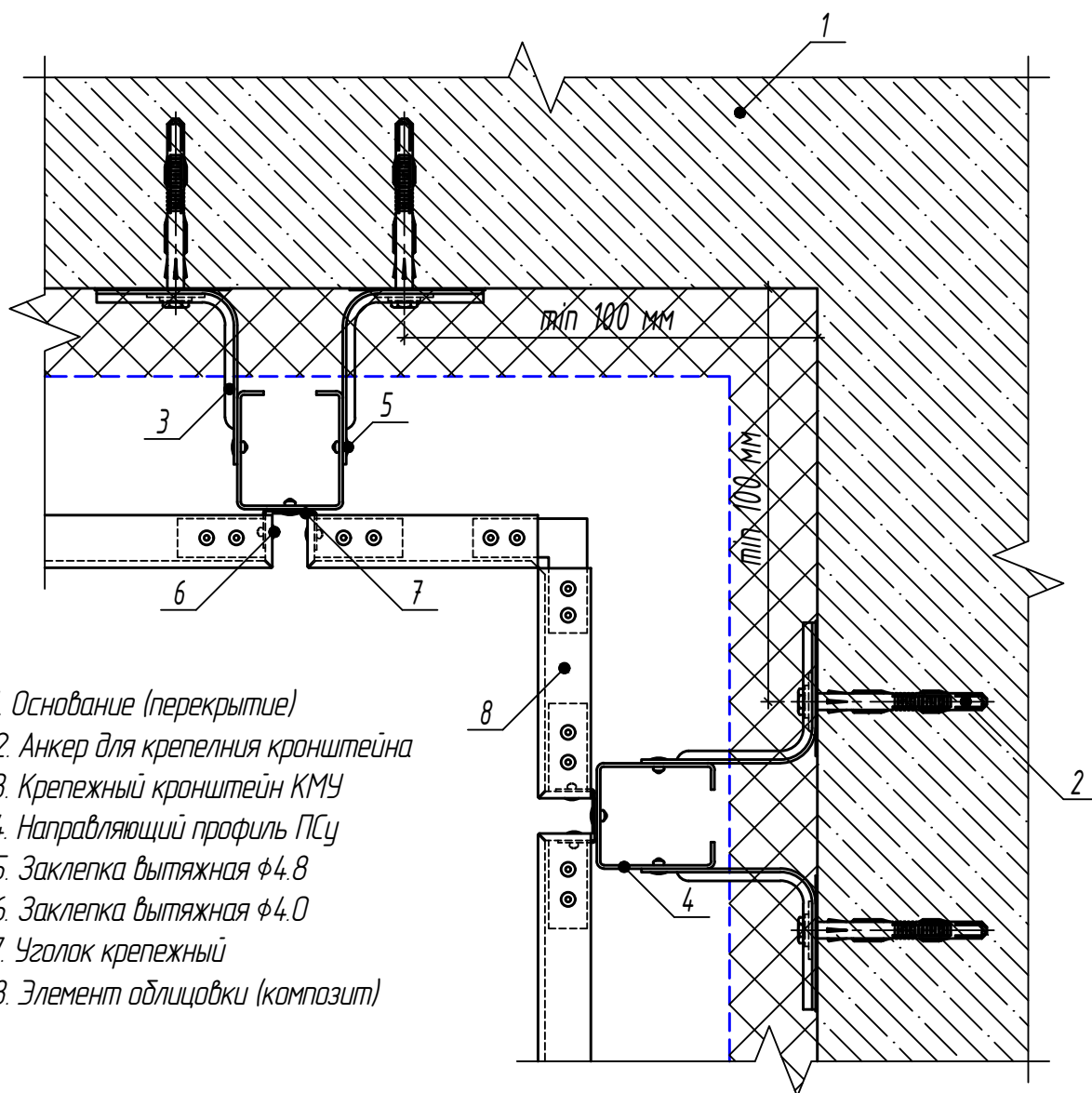
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

СИЛМА-МП

Узел крепления облицовочных панелей к направляющим профилям на внутреннем углу здания

(вертикальная схема установки направляющих)



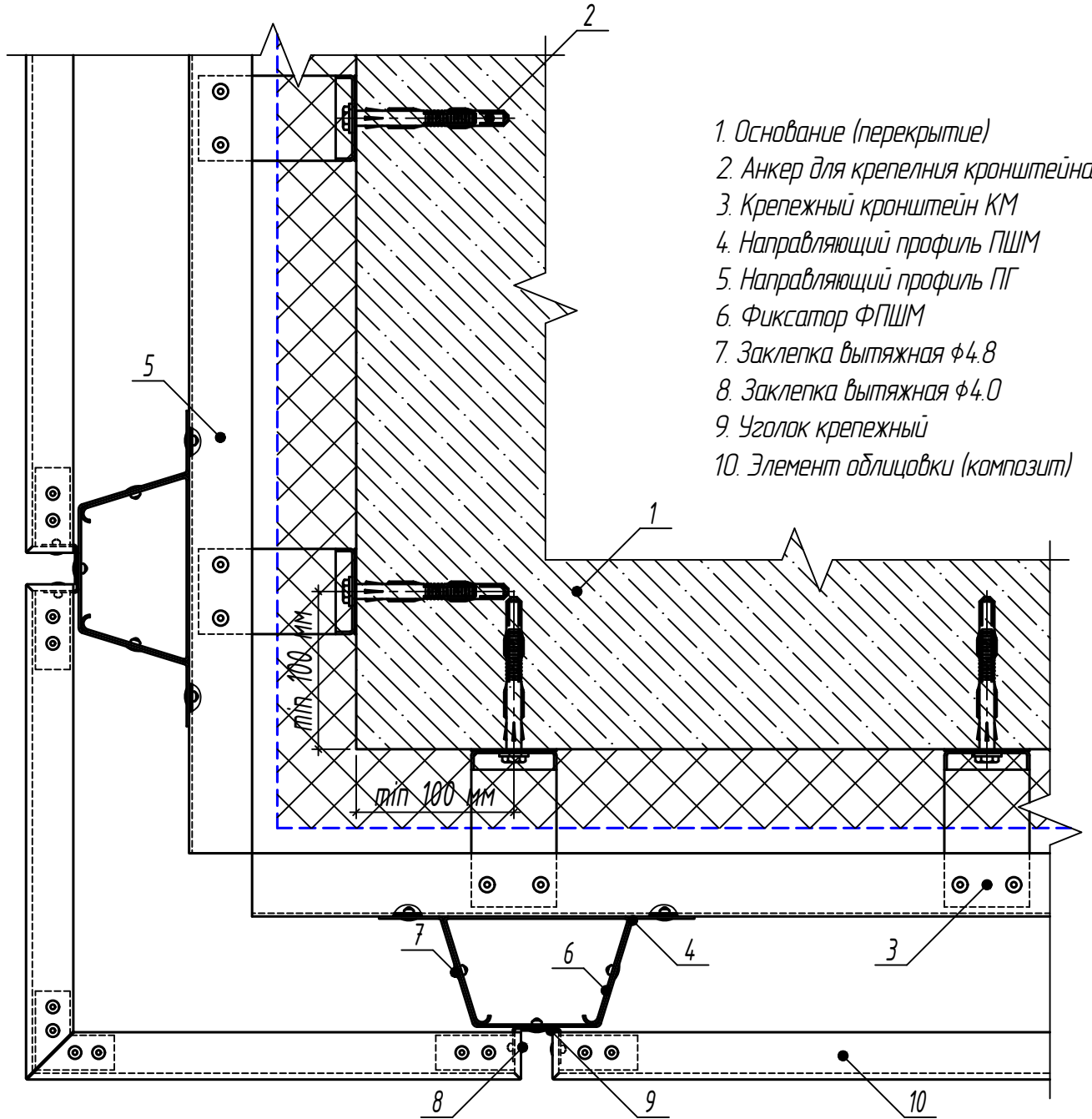
1. Основание (перекрытие)
2. Анкер для крепления кронштейна
3. Крепежный кронштейн КМУ
4. Направляющий профиль ПСу
5. Заклепка вытяжная $\phi 4.8$
6. Заклепка вытяжная $\phi 4.0$
7. Уголок крепежный
8. Элемент облицовки (композит)

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

СИЛМА-МП

Узел крепления облицовочных панелей к направляющим профилям на внешнем углу здания (перекрестная схема установки направляющих)

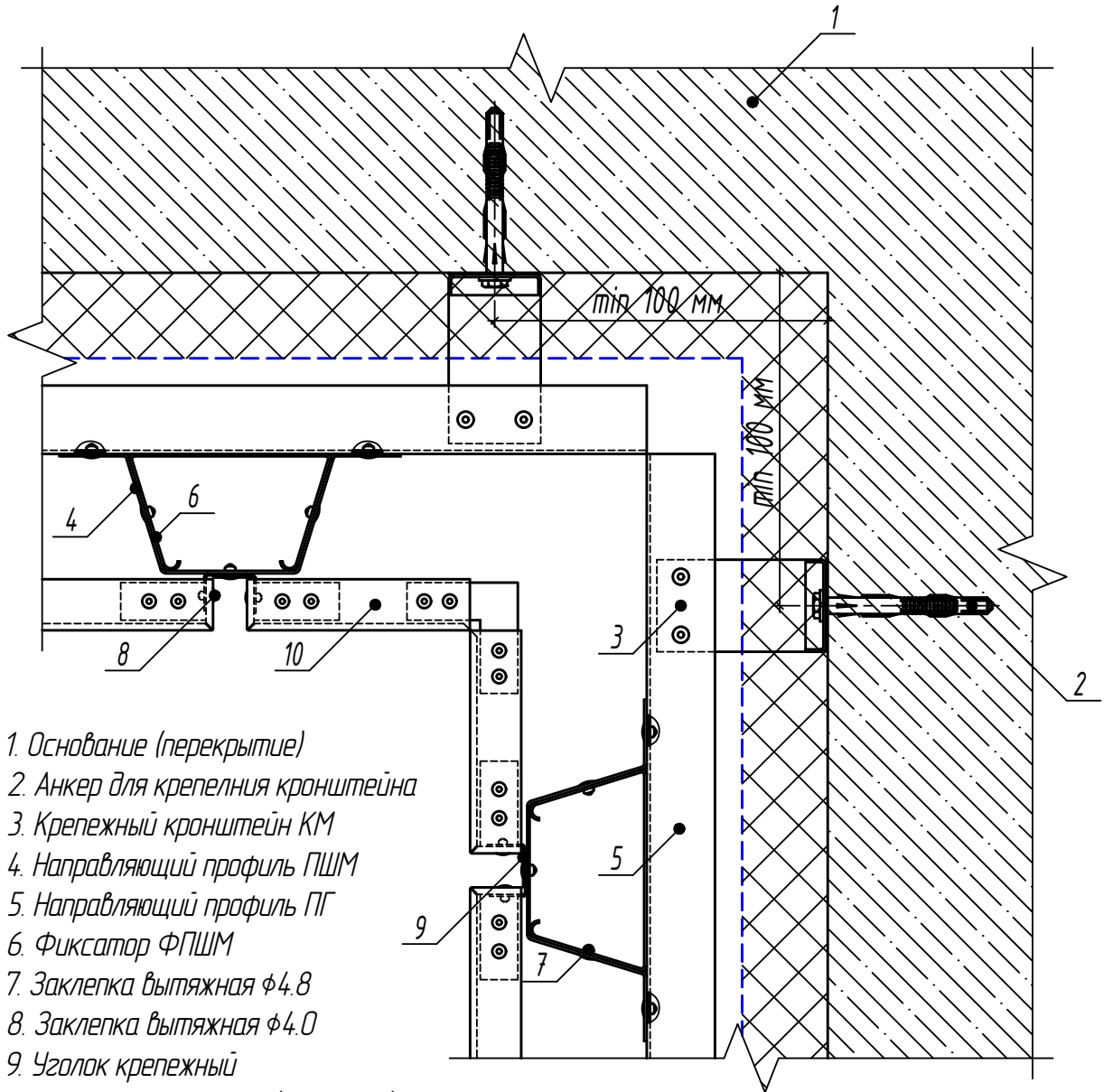


Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

СИЛМА-МП

Узел крепления облицовочных панелей к направляющим профилям на внутреннем углу здания (перекрестная схема установки направляющих)



1. Основание (перекрытие)
2. Анкер для крепления кронштейна
3. Крепежный кронштейн КМ
4. Направляющий профиль ПШМ
5. Направляющий профиль ПГ
6. Фиксатор ФПШМ
7. Заклепка вытяжная $\phi 4.8$
8. Заклепка вытяжная $\phi 4.0$
9. Уголок крепежный
10. Элемент облицовки (композит)

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

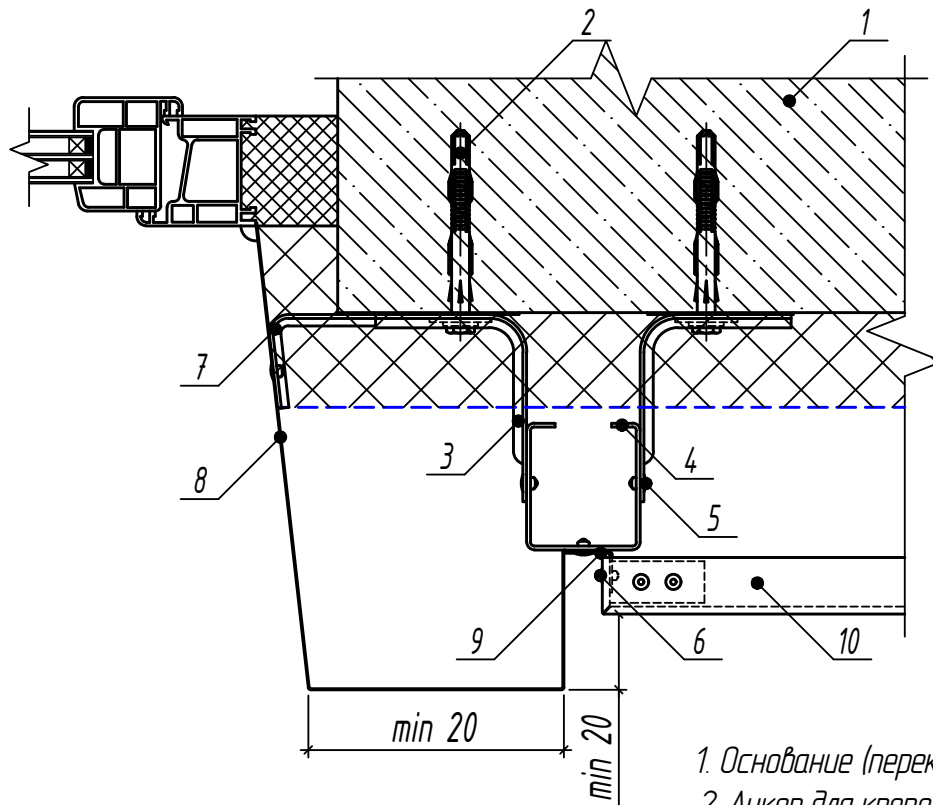
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

СИЛМА-МП

Узлы сопряжения навесной фасадной системы с различными элементами здания

Узел сопряжения навесной фасадной системы с доковым откосом оконного (дверного) проема

(вертикальная схема установки направляющих)



1. Основание (перекрытие)
2. Анкер для крепления кронштейна
3. Крепежный кронштейн КМУ
4. Направляющий профиль ПСу
5. Заклепка вытяжная $\phi 4.8$
6. Заклепка вытяжная $\phi 4.0$
7. Кронштейн оконный КО
8. Фасонное изделие
9. Уголок крепежный
10. Элемент облицовки (композит)

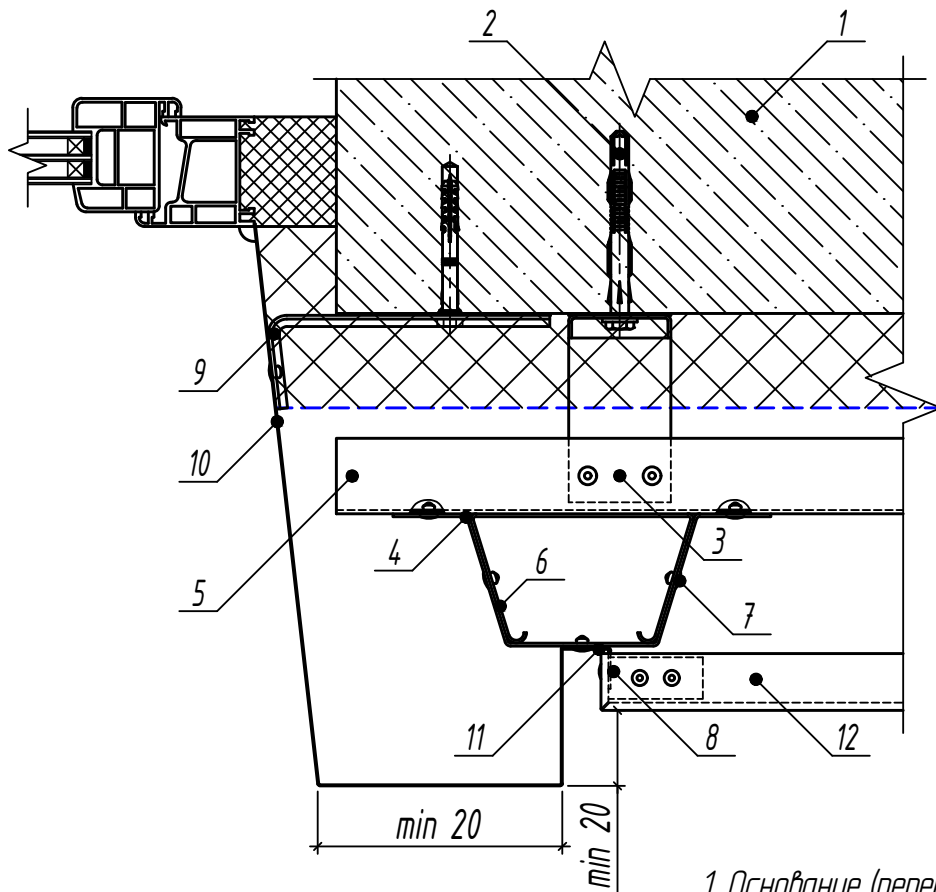
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

СИЛМА-МП

Узел сопряжения навесной фасадной системы с боковым откосом оконного (дверного) проема

(перекрестная схема установки направляющих)



1. Основание (перекрытие)
2. Анкер для крепления кронштейна
3. Крепежный кронштейн КМ
4. Направляющий профиль ПШМ
5. Направляющий профиль ПГ
6. Фиксатор ФПШМ
7. Заклепка вытяжная $\phi 4.8$
8. Заклепка вытяжная $\phi 4.0$
9. Кронштейн оконный КО
10. Фасонное изделие
11. Уголок крепежный
12. Элемент облицовки (композит)

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

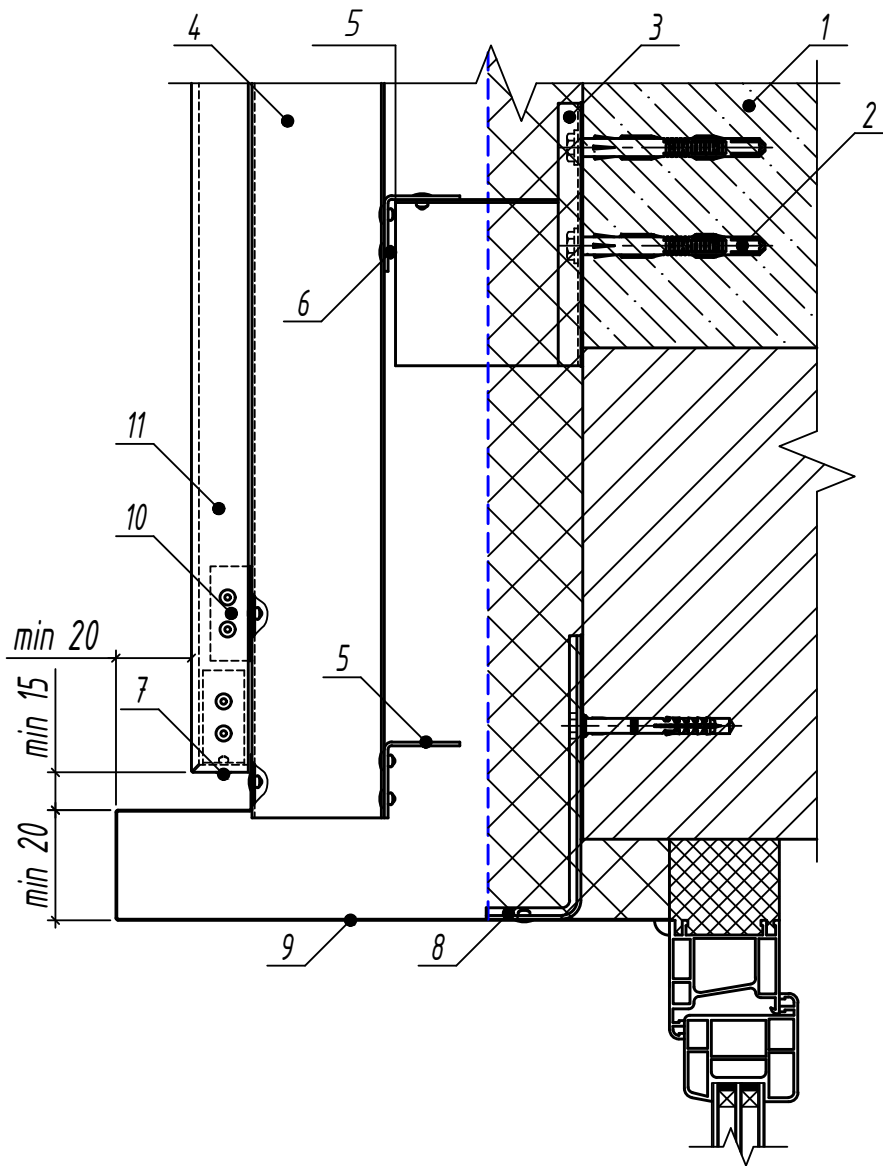
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

СИЛМА-МП

Лист
165

Узел сопряжения навесной фасадной системы с верхним откосом оконного (дверного) проема

(перекрестная схема установки направляющих)



1. Основание (перекрытие)
2. Анкер для крепления кронштейна
3. Крепежный кронштейн КМ
4. Направляющий профиль ПШМ
5. Направляющий профиль ПГ
6. Заклепка вытяжная $\phi 4.8$
7. Заклепка вытяжная $\phi 4.0$
8. Кронштейн оконный КО
9. Фасонное изделие
10. Уголок крепежный
11. Элемент облицовки (композит)

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

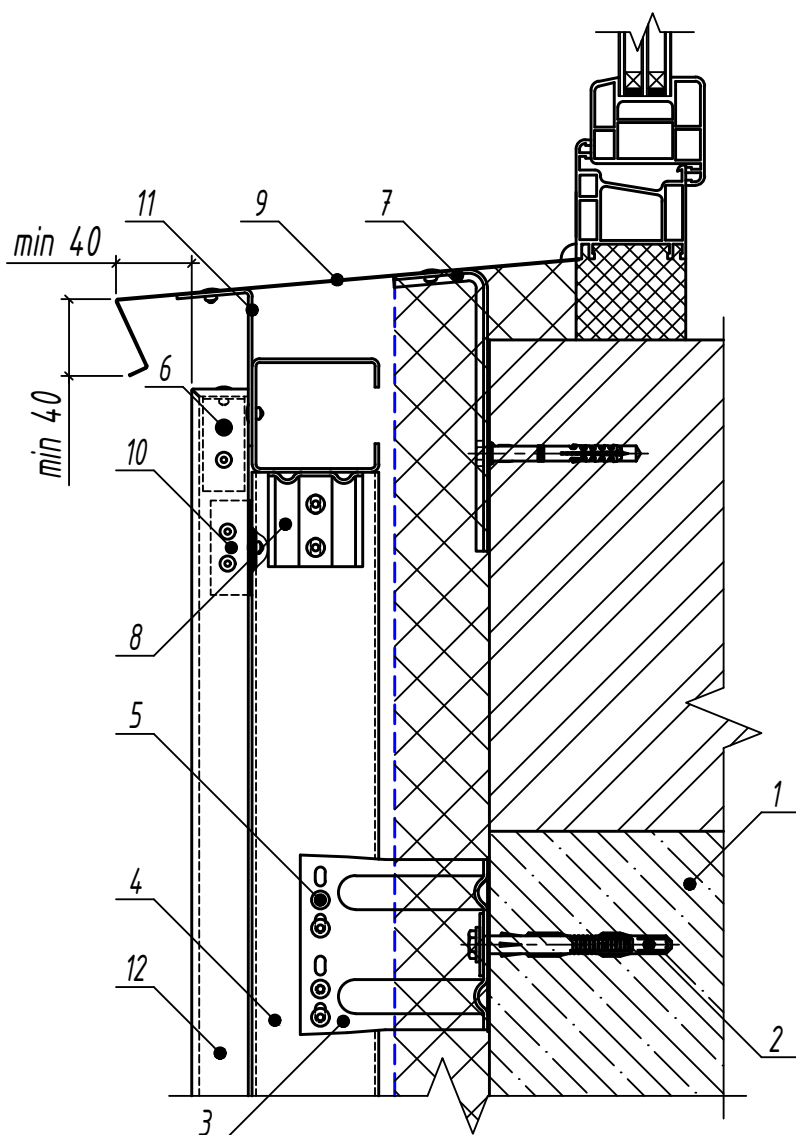
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

СИЛМА-МП

Лист
167

Узел сопряжения навесной фасадной системы с отливом оконного проема

(вертикальная схема установки направляющих)



1. Основание (перекрытие)
2. Анкер для крепления кронштейна
3. Крепежный кронштейн КМУ
4. Направляющий профиль ПСУ
5. Заклепка вытяжная ф4.8
6. Заклепка вытяжная ф4.0
7. Кронштейн оконный КО
8. Кронштейн соединительный КС
9. Фасонное изделие
10. Уголок крепежный
11. Костыль
12. Элемент облицовки (композит)

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

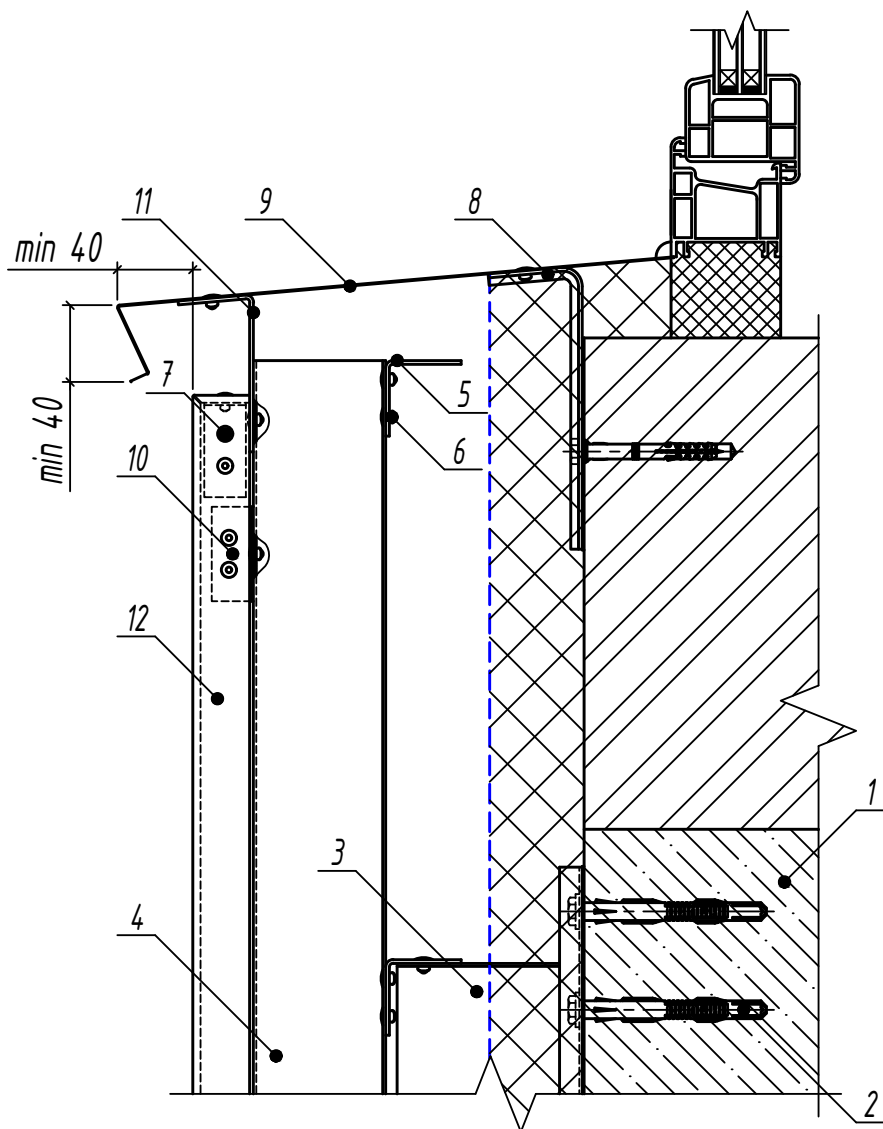
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

СИЛМА-МП

Лист
168

Узел сопряжения навесной фасадной системы с отливом оконного проема

(перекрестная схема установки направляющих)



1. Основание (перекрытие)
2. Анкер для крепления кронштейна
3. Крепежный кронштейн КМ
4. Направляющий профиль ПШМ
5. Направляющий профиль ПГ
6. Заклепка вытяжная $\phi 4.8$
7. Заклепка вытяжная $\phi 4.0$
8. Кронштейн оконный КО
9. Фасонное изделие
10. Уголок крепежный
11. Костыль
12. Элемент облицовки (композит)

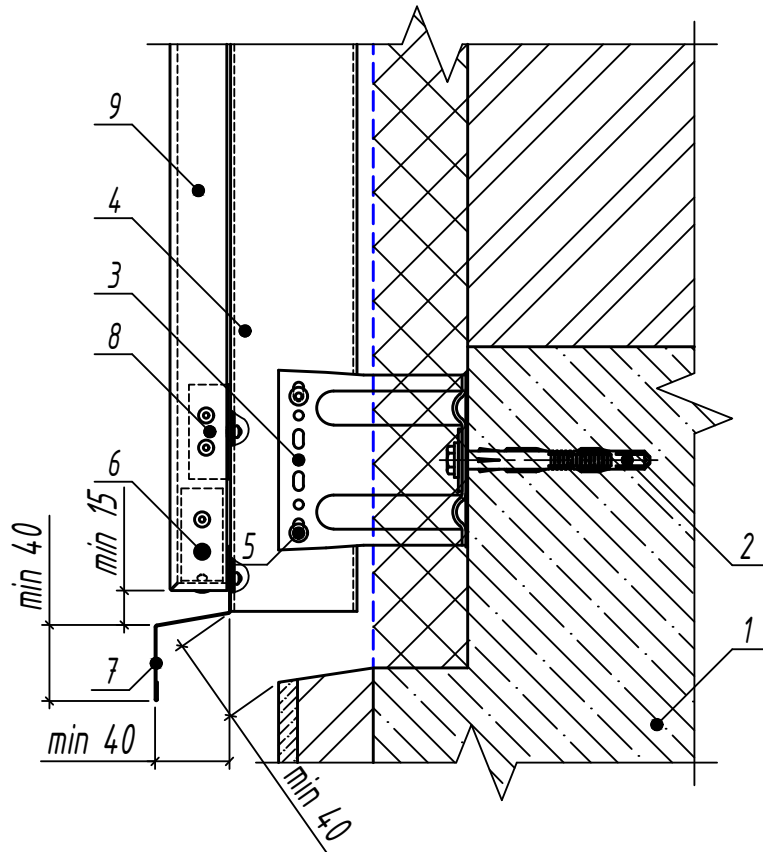
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
Изм.	Кол.уч.	Лист
№ док.	Подп.	Дата

СИЛМА-МП

Лист
169

Узел сопряжения навесной фасадной системы с цоколем

(вертикальная схема установки направляющих)



1. Основание (перекрытие)
2. Анкер для крепления кронштейна
3. Крепежный кронштейн КМУ
4. Направляющий профиль ПСу
5. Заклепка вытяжная $\phi 4.8$
6. Заклепка вытяжная $\phi 4.0$
7. Фасонное изделие
8. Уголок крепежный
9. Элемент облицовки (композит)

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

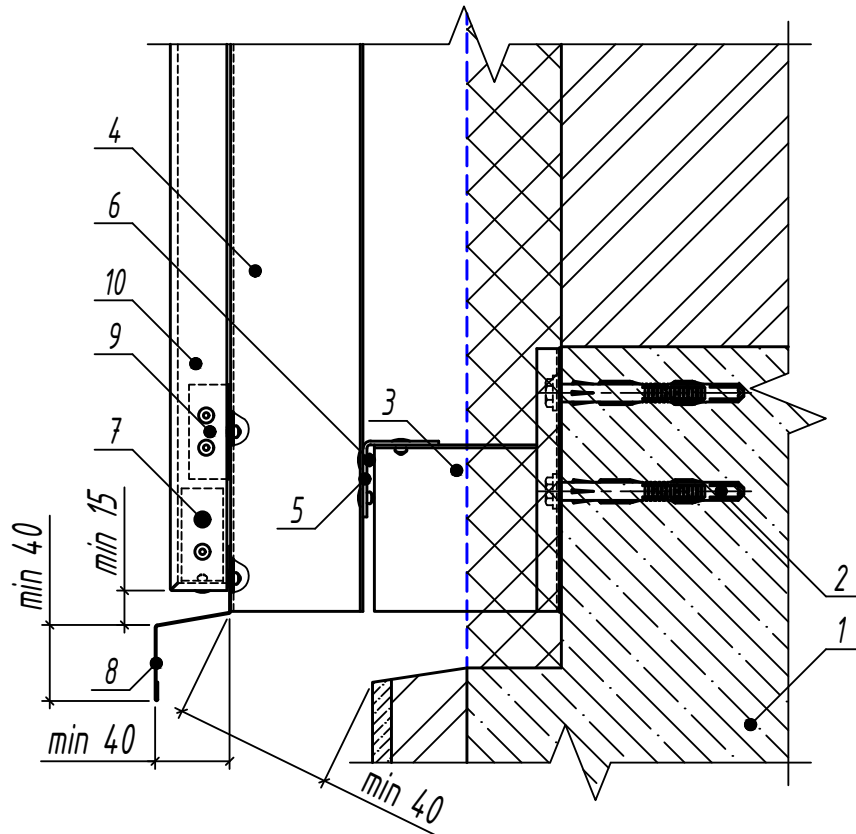
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

СИЛМА-МП

Лист
170

Узел сопряжения навесной фасадной системы с цоколем

(перекрестная схема установки направляющих)



1. Основание (перекрытие)
2. Анкер для крепления кронштейна
3. Крепежный кронштейн КМ
4. Направляющий профиль ПШМ
5. Направляющий профиль ПГ
6. Заклепка вытяжная $\phi 4.8$
7. Заклепка вытяжная $\phi 4.0$
8. Фасонное изделие
9. Уголок крепежный
10. Элемент облицовки (композит)

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
Изм.	Кол.уч.	Лист
	№ док.	Подп.
		Дата

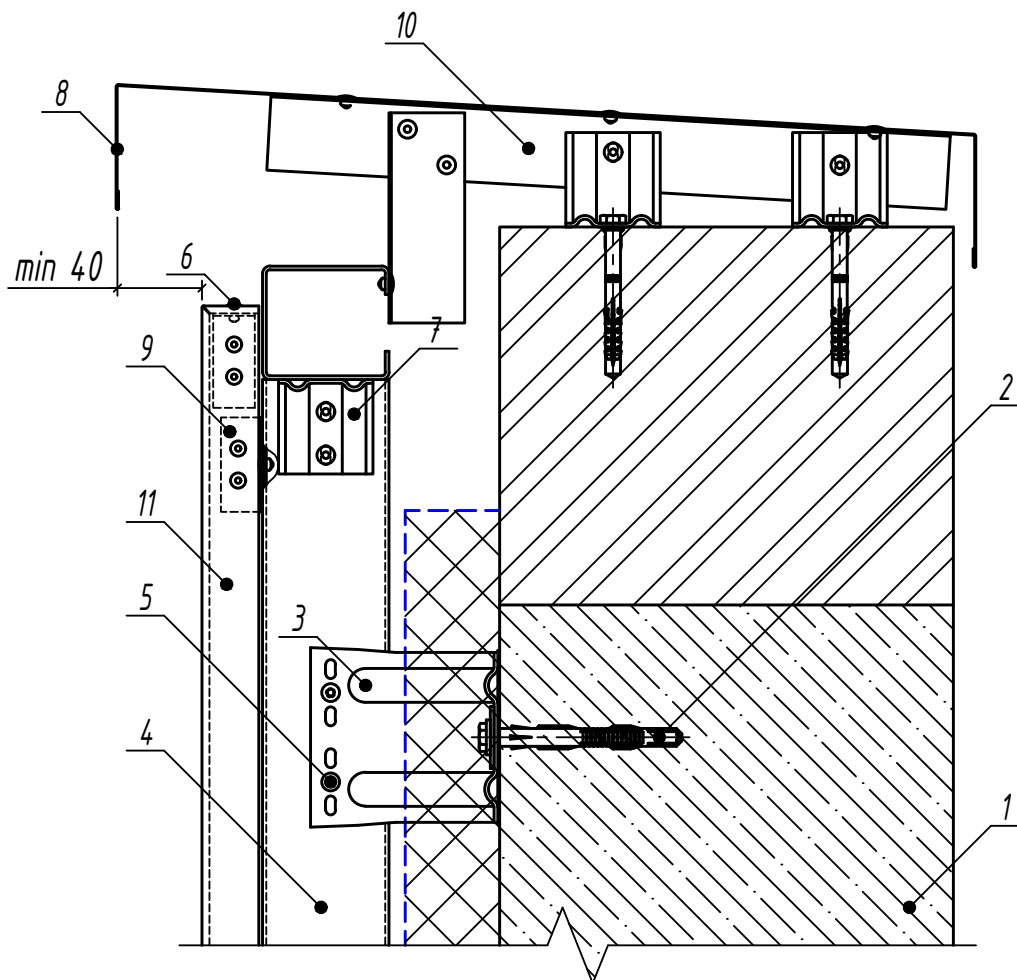
СИЛМА-МП

Лист

171

Узел сопряжения навесной фасадной системы с парапетом

(вертикальная схема установки направляющих)



1. Основание (перекрытие)
2. Анкер для крепления кронштейна
3. Крепежный кронштейн КМУ
4. Направляющий профиль ПСу
5. Заклепка вытяжная ф4.8
6. Заклепка вытяжная ф4.0
7. Кронштейн соединительный КС
8. Фасонное изделие
9. Уголок крепежный
10. Профиль ПГ
11. Элемент облицовки (композит)

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

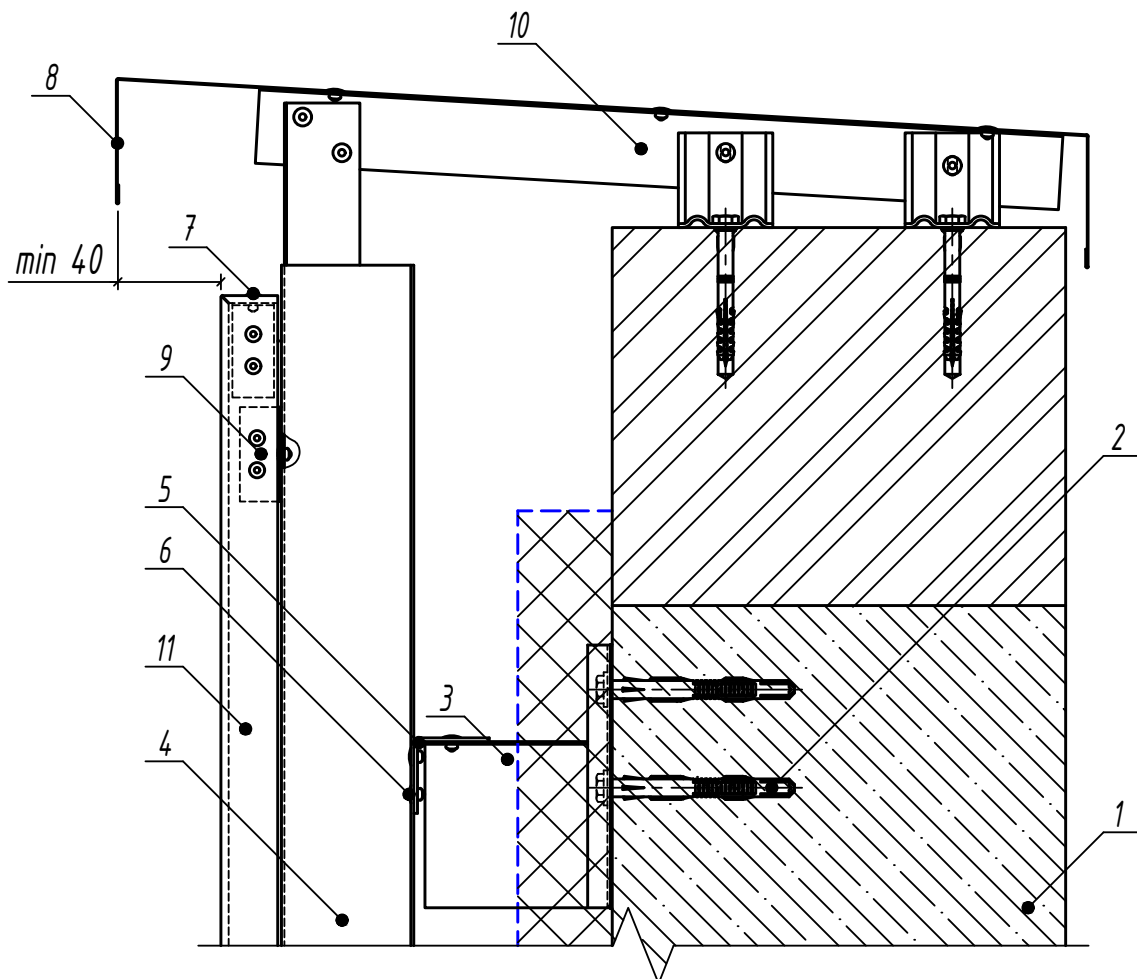
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

СИЛМА-МП

Лист
172

Узел сопряжения навесной фасадной системы с парапетом

(перекрестная схема установки направляющих)



1. Основание (перекрытие)
2. Анкер для крепления кронштейна
3. Крепежный кронштейн КМ
4. Направляющий профиль ПШМ
5. Направляющий профиль ПГ
6. Заклепка вытяжная $\phi 4.8$
7. Заклепка вытяжная $\phi 4.0$
8. Фасонное изделие
9. Уголок крепежный
10. Профиль ПГ
11. Элемент облицовки (композит)

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

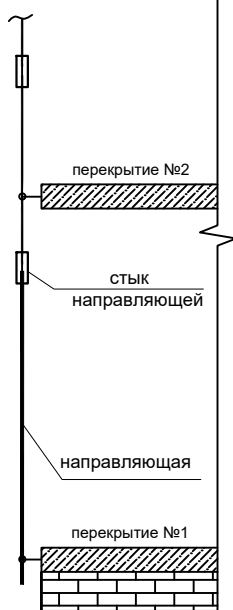
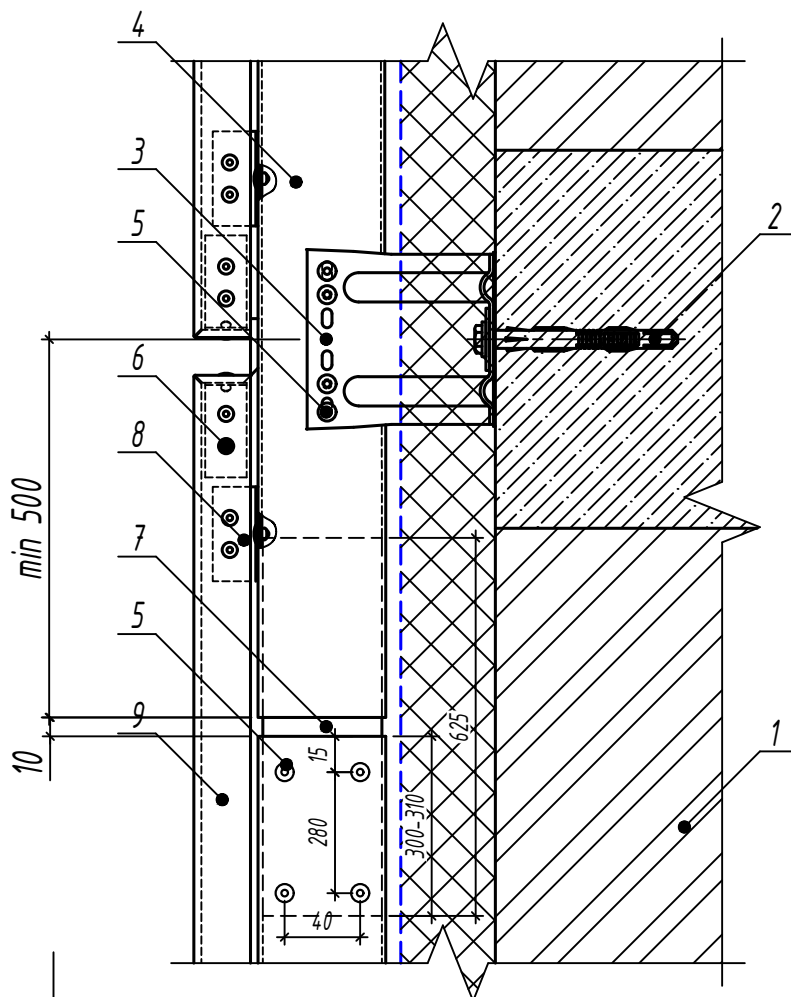
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

СИЛМА-МП

Лист
173

Узел стыковки направляющих на стартовом пролете

(вертикальная схема установки направляющих)



1. Основание (перекрытие)
2. Анкер для крепления кронштейна
3. Крепежный кронштейн КМУ
4. Направляющий профиль ПСу
5. Заклепка вытяжная $\phi 4.8$
6. Заклепка вытяжная $\phi 4.0$
7. Стыковочная вставка
8. Уголок крепежный
9. Элемент облицовки (композит)

Примечание:

Толщина направляющей не менее 2 мм. Не более 1 стыка на стартовом пролете.

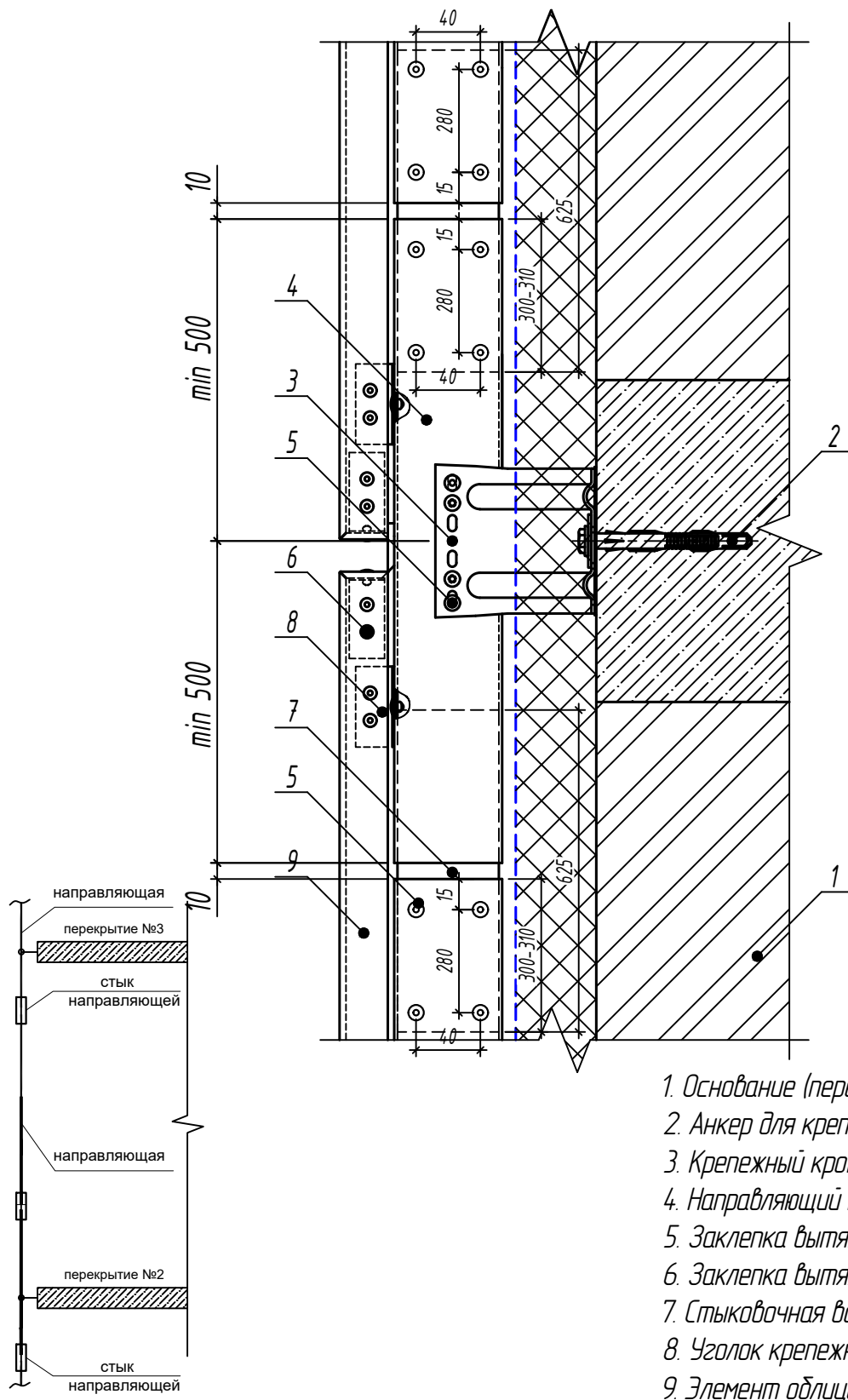
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

СИЛМА-МП

Лист
174

Узел стыковки направляющих на втором и последующих пролетах (вертикальная схема установки направляющих)



1. Основание (перекрытие)
2. Анкер для крепления кронштейна
3. Крепежный кронштейн КМУ
4. Направляющий профиль ПСУ
5. Заклепка вытяжная ф4.8
6. Заклепка вытяжная ф4.0
7. Стыковочная вставка
8. Уголок крепежный
9. Элемент облицовки (композит)

Примечание:

Толщина промежуточных направляющих определяется расчетом. Если стыков на пролет более чем один, последующие проклеиваются полностью.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

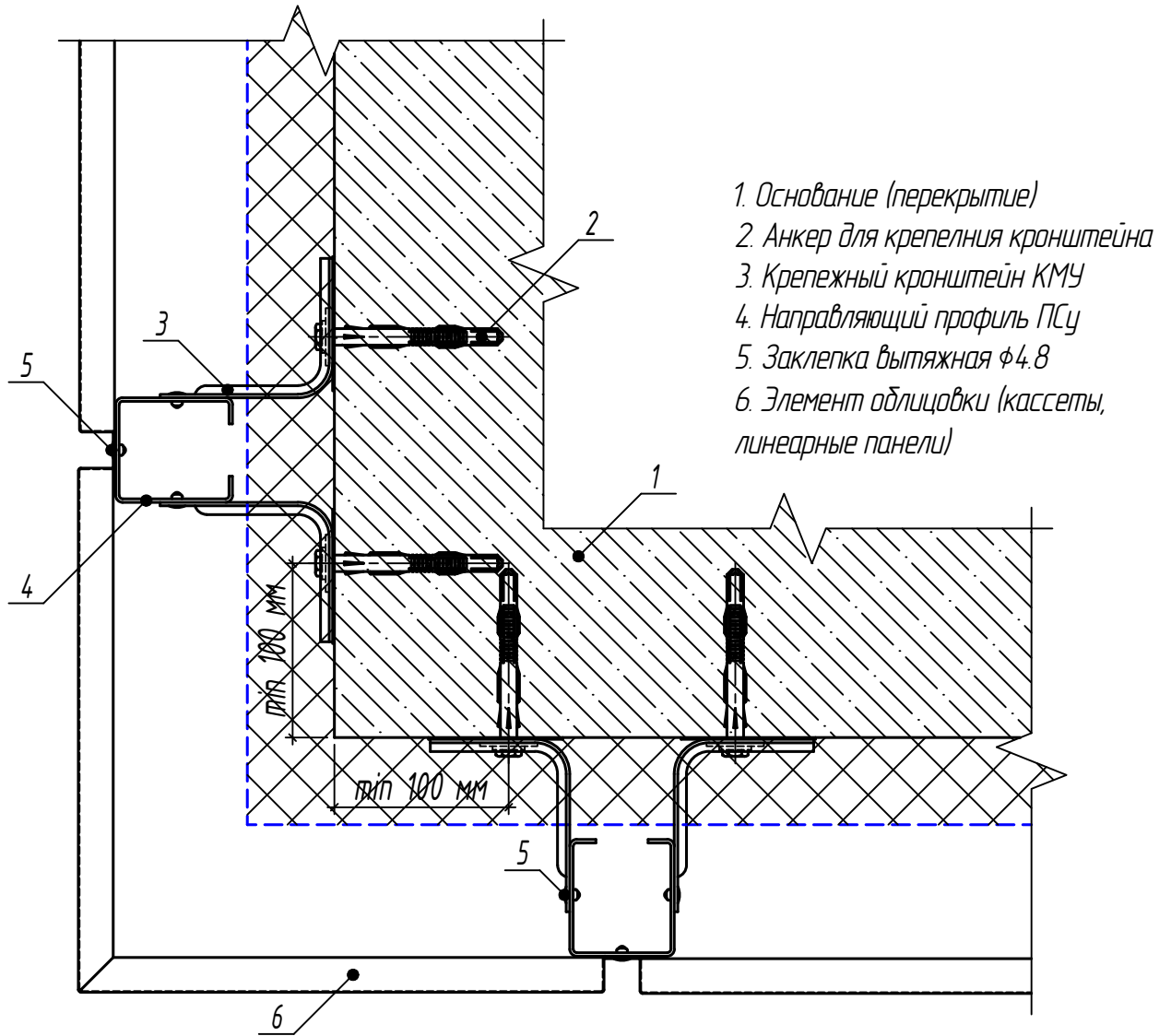
СИЛМА-МП

Лист
175

Угловые стыки облицовочных элементов

Узел крепления облицовочных панелей к направляющим профилям на внешнем углу здания

(вертикальная схема установки направляющих)

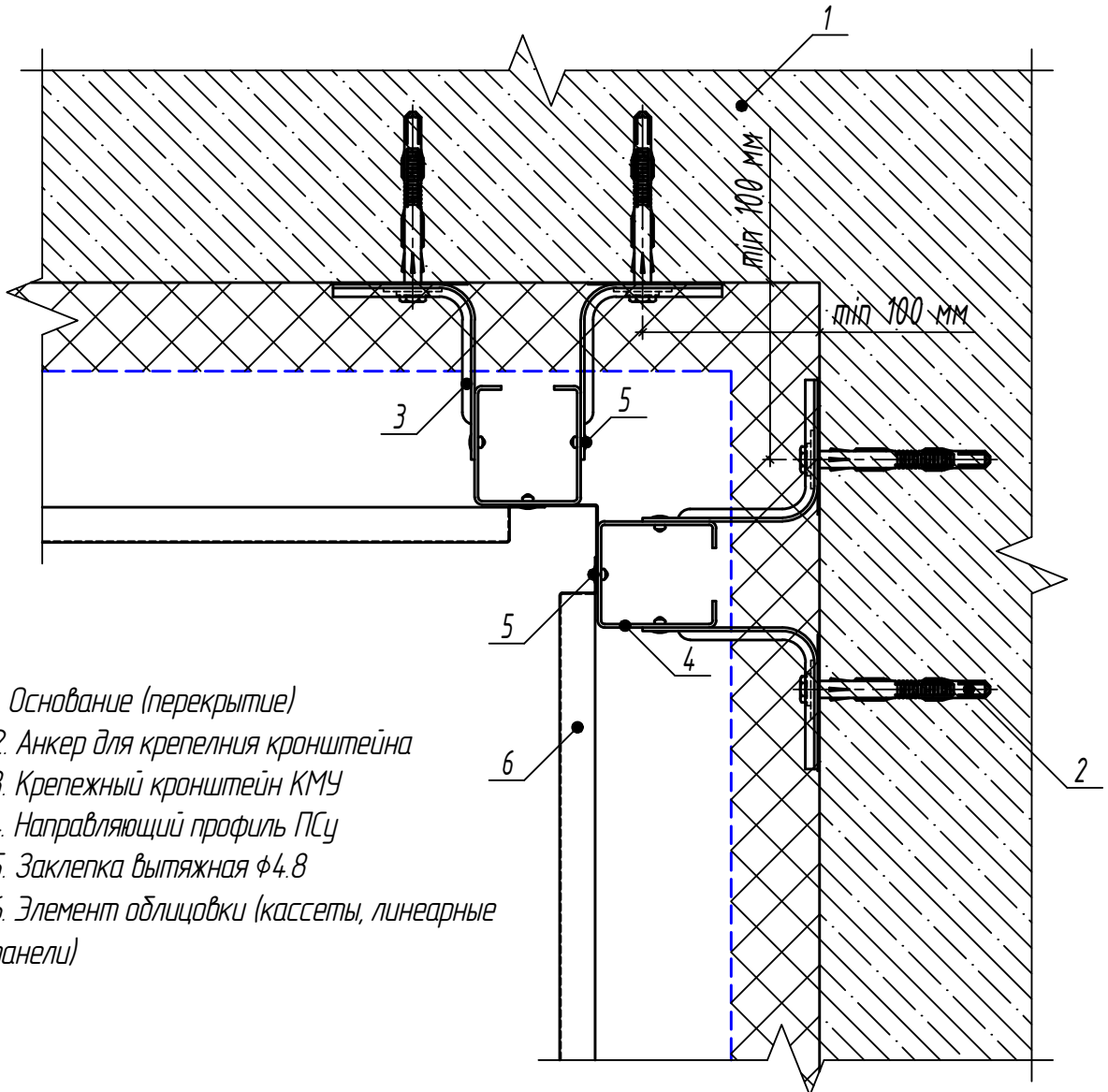


Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

СИЛМА-МП

Узел крепления облицовочных панелей к направляющим профилям на внутреннем углу здания (вертикальная схема установки направляющих)

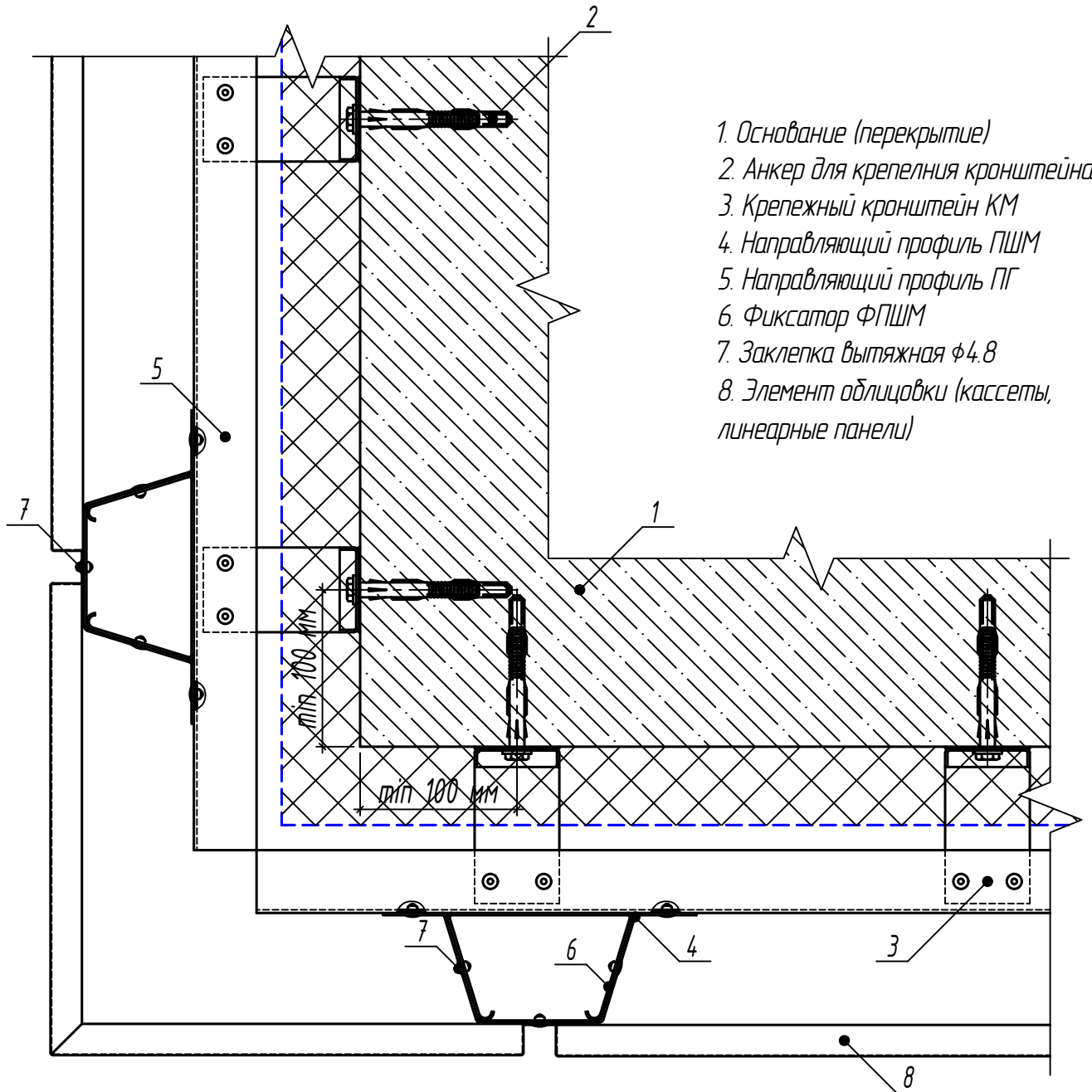


Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
Изм.	Кол.уч.	Лист
	№ док.	Подп.
		Дата

СИЛМА-МП

Узел крепления облицовочных панелей к направляющим профилям на внешнем углу здания

(перекрестная схема установки направляющих)

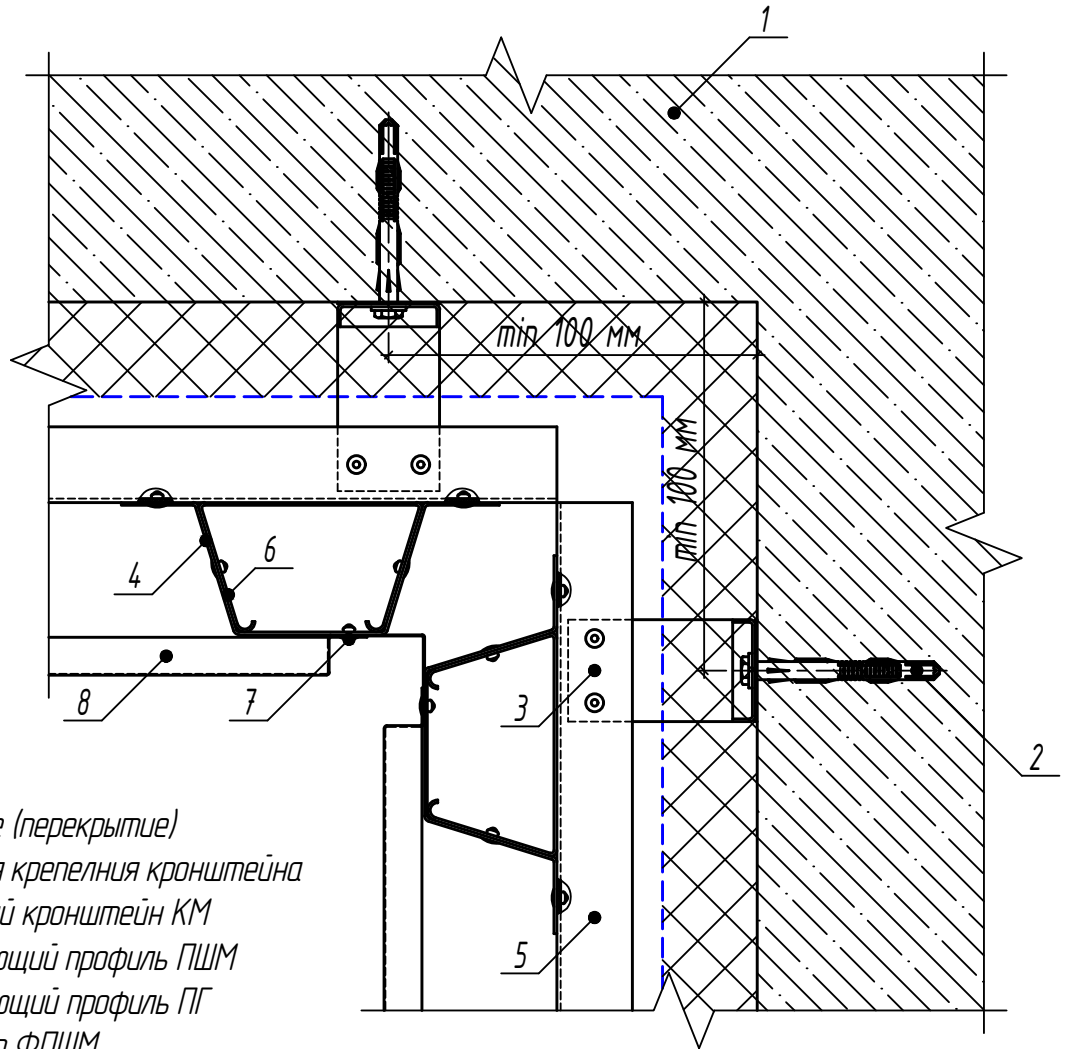


1. Основание (перекрытие)
2. Анкер для крепления кронштейна
3. Крепежный кронштейн КМ
4. Направляющий профиль ПШМ
5. Направляющий профиль ПГ
6. Фиксатор ФПШМ
7. Заклепка вытяжная $\phi 4.8$
8. Элемент облицовки (кассеты, линейные панели)

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
Изм.	Кол.уч.	Лист
	№ док.	Подп.
		Дата

СИЛМА-МП

Узел крепления облицовочных панелей к направляющим профилям на внутреннем углу здания (перекрестная схема установки направляющих)



1. Основание (перекрытие)
2. Анкер для крепления кронштейна
3. Крепежный кронштейн КМ
4. Направляющий профиль ПШМ
5. Направляющий профиль ПГ
6. Фиксатор ФПШМ
7. Заклепка вытяжная $\phi 4.8$
8. Элемент облицовки (кассеты, линейные панели)

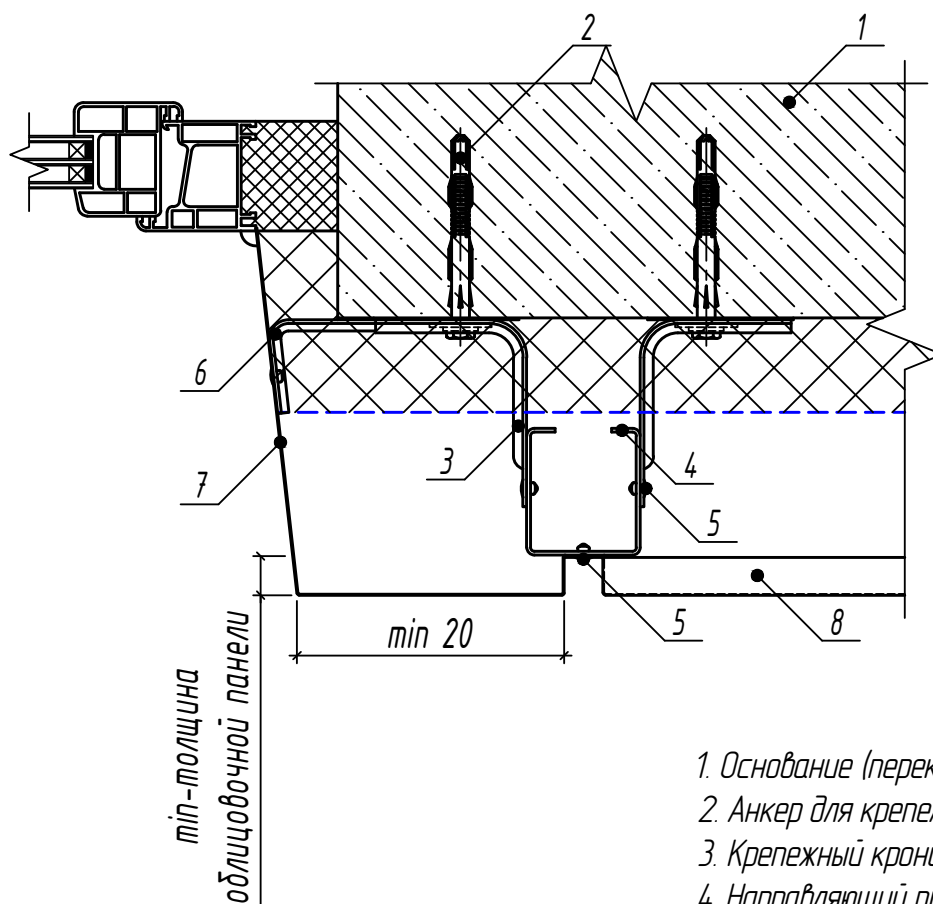
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

СИЛМА-МП

Узлы сопряжения навесной фасадной системы с различными элементами здания

Узел сопряжения навесной фасадной системы с боковым откосом оконного (дверного) проема (вертикальная схема установки направляющих)



1. Основание (перекрытие)
2. Анкер для крепления кронштейна
3. Крепежный кронштейн КМУ
4. Направляющий профиль ПСу
5. Заклепка вытяжная $\phi 4,8$
6. Кронштейн оконный КО
7. Фасонное изделие
8. Элемент облицовки (кассеты, линейные панели)

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

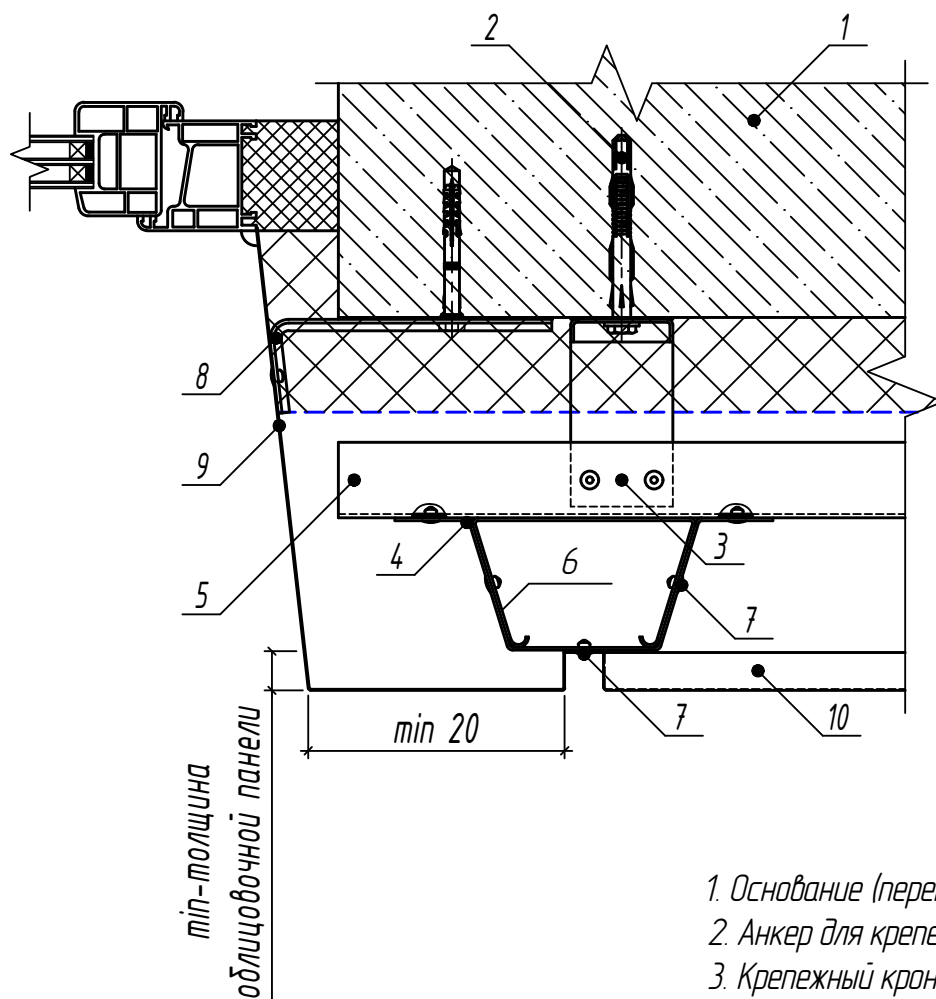
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

СИЛМА-МП

Лист
180

Узел сопряжения навесной фасадной системы с доковым откосом оконного (дверного) проема

(перекрестная схема установки направляющих)



1. Основание (перекрытие)
2. Анкер для крепления кронштейна
3. Крепежный кронштейн КМ
4. Направляющий профиль ПШМ
5. Направляющий профиль ПГ
6. Фиксатор ФПШМ
7. Заклепка вытяжная $\phi 4.8$
8. Кронштейн оконный КО
9. Фасонное изделие
10. Элемент облицовки (кассеты, линейные панели)

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

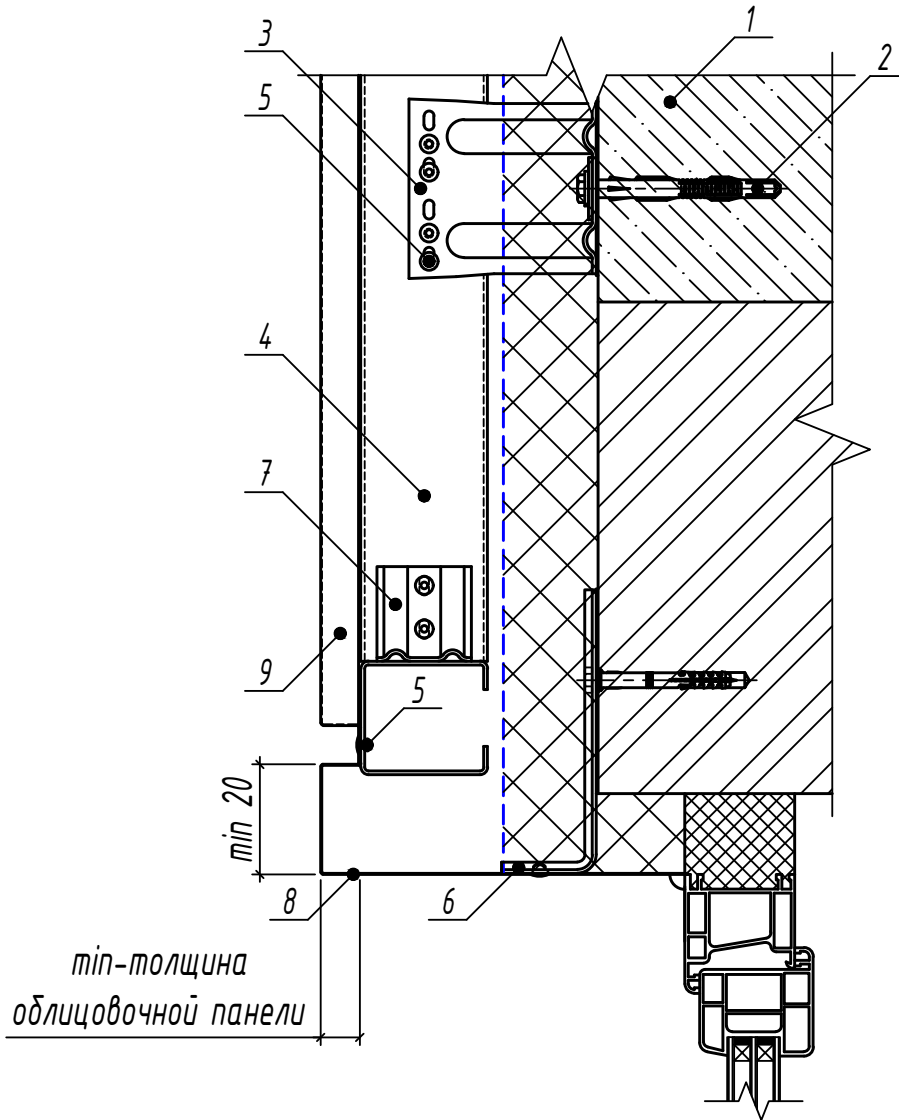
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

СИЛМА-МП

Лист
181

Узел сопряжения навесной фасадной системы с верхним откосом оконного (дверного) проема

(вертикальная схема установки направляющих)



1. Основание (перекрытие)
2. Анкер для крепления кронштейна
3. Крепежный кронштейн КМУ
4. Направляющий профиль ПСУ
5. Заклепка вытяжная ф4.8
6. Кронштейн оконный КО
7. Кронштейн соединительный КС
8. Фасонное изделие
9. Элемент облицовки (кассеты, линейные панели)

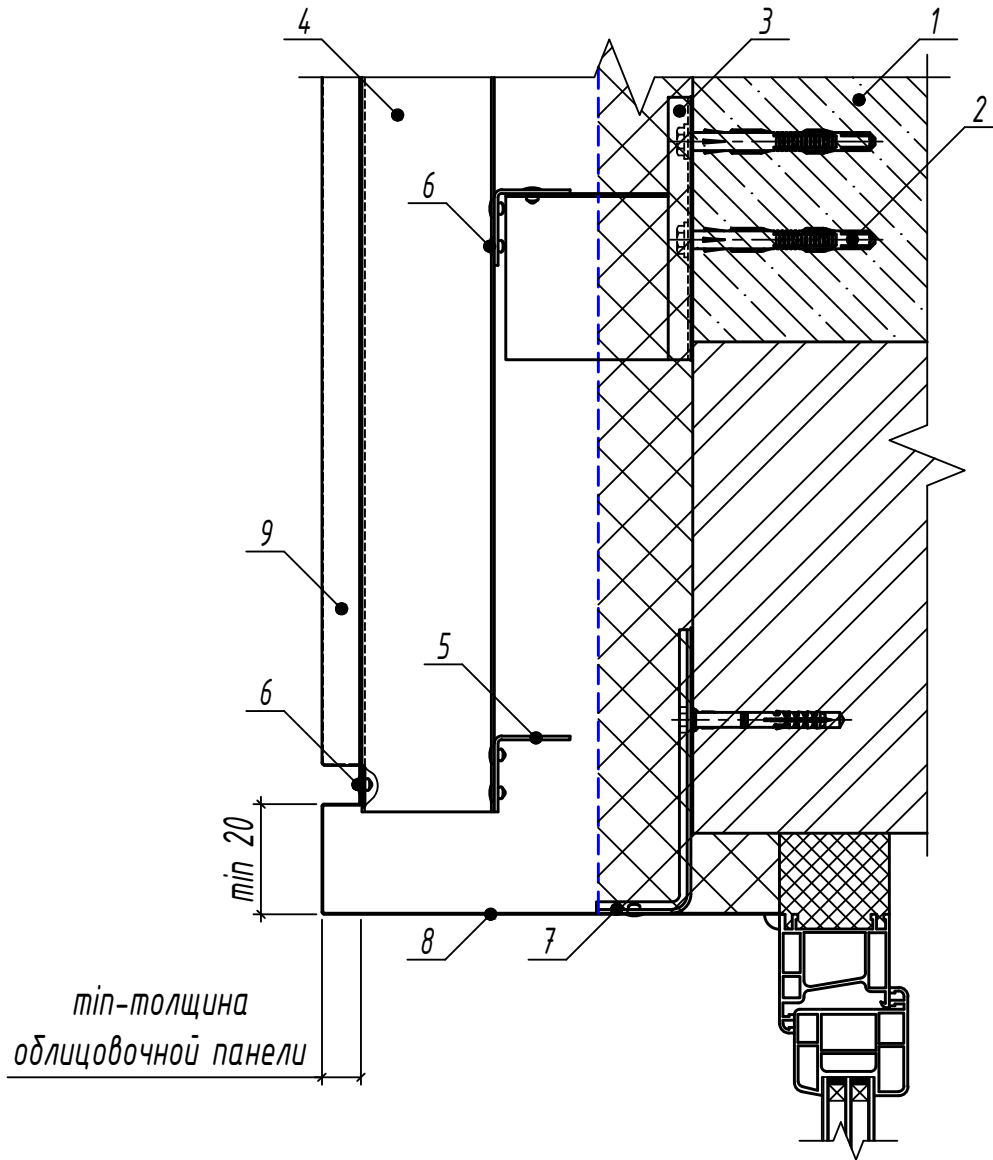
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

СИЛМА-МП

Узел сопряжения навесной фасадной системы с верхним откосом оконного (дверного) проема

(перекрестная схема установки направляющих)



1. Основание (перекрытие)
2. Анкер для крепления кронштейна
3. Крепежный кронштейн КМ
4. Направляющий профиль ПШМ
5. Направляющий профиль ПГ
6. Заклепка вытяжная ф4.8
7. Кронштейн оконный КО
8. Фасонное изделие
9. Элемент облицовки (кассеты, линейные панели)

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

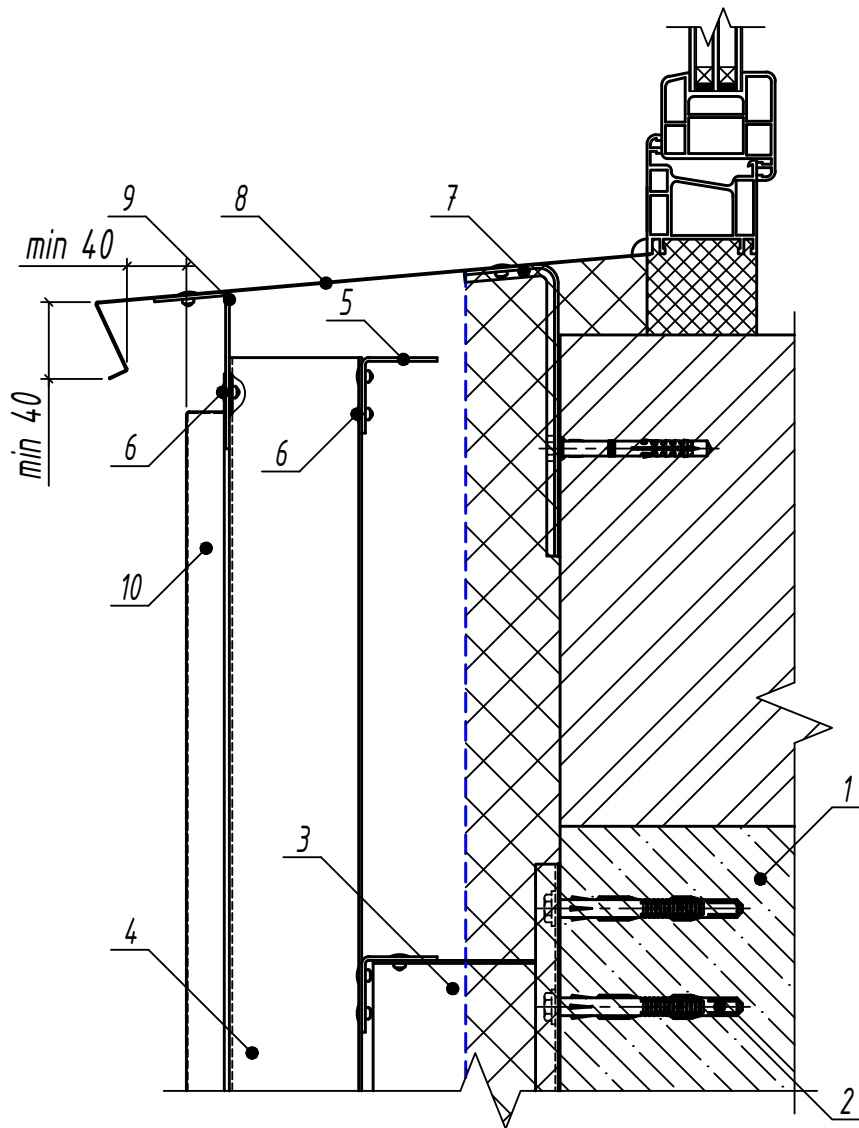
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

СИЛМА-МП

Лист
183

Узел сопряжения навесной фасадной системы с отливом оконного проема

(перекрестная схема установки направляющих)



1. Основание (перекрытие)
2. Анкер для крепления кронштейна
3. Крепежный кронштейн КМ
4. Направляющий профиль ПШМ
5. Направляющий профиль ПГ
6. Заклепка вытяжная $\phi 4.8$
7. Кронштейн оконный КО
8. Фасонное изделие
9. Костыль
10. Элемент облицовки (кассеты, линейные панели)

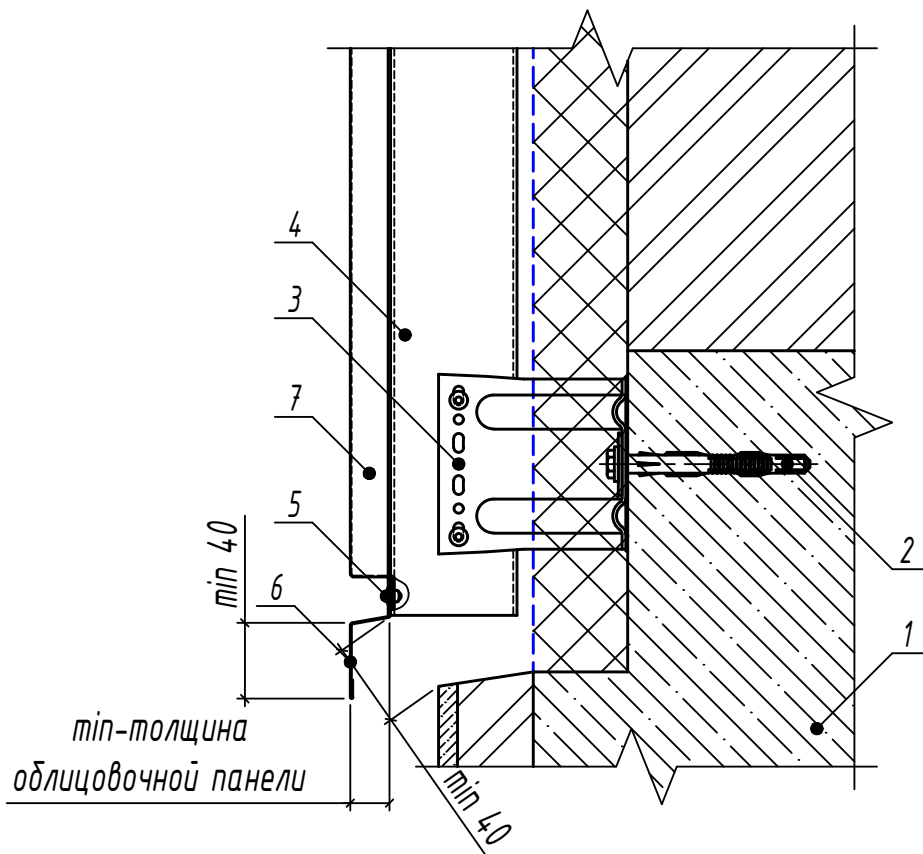
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

СИЛМА-МП

Узел сопряжения навесной фасадной системы с цоколем

(вертикальная схема установки направляющих)



1. Основание (перекрытие)
2. Анкер для крепления кронштейна
3. Крепежный кронштейн КМУ
4. Направляющий профиль ПСу
5. Заклепка вытяжная $\phi 4.8$
6. Фасонное изделие
7. Элемент облицовки (кассеты, линейные панели)

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

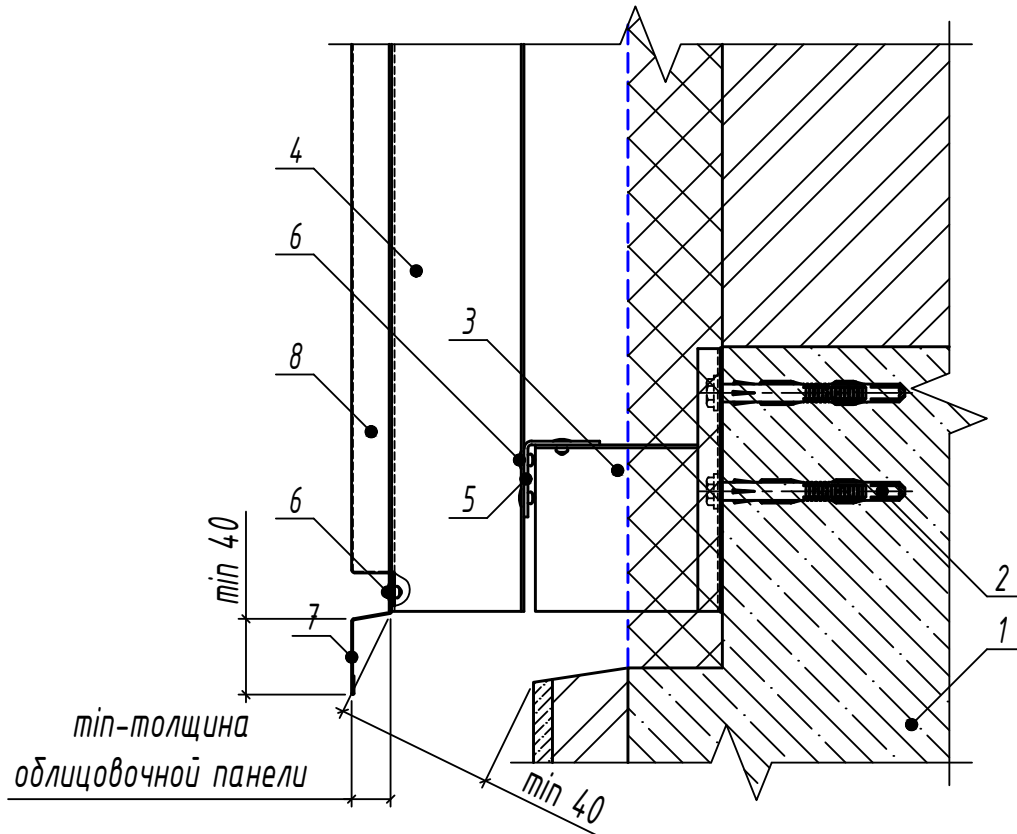
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

СИЛМА-МП

Лист
186

Узел сопряжения навесной фасадной системы с цоколем

(перекрестная схема установки направляющих)



1. Основание (перекрытие)
2. Анкер для крепления кронштейна
3. Крепежный кронштейн КМ
4. Направляющий профиль ПШМ
5. Направляющий профиль ПГ
6. Заклепка вытяжная $\varnothing 4.8$
7. Фасонное изделие
8. Элемент облицовки (кассеты, линейные панели)

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

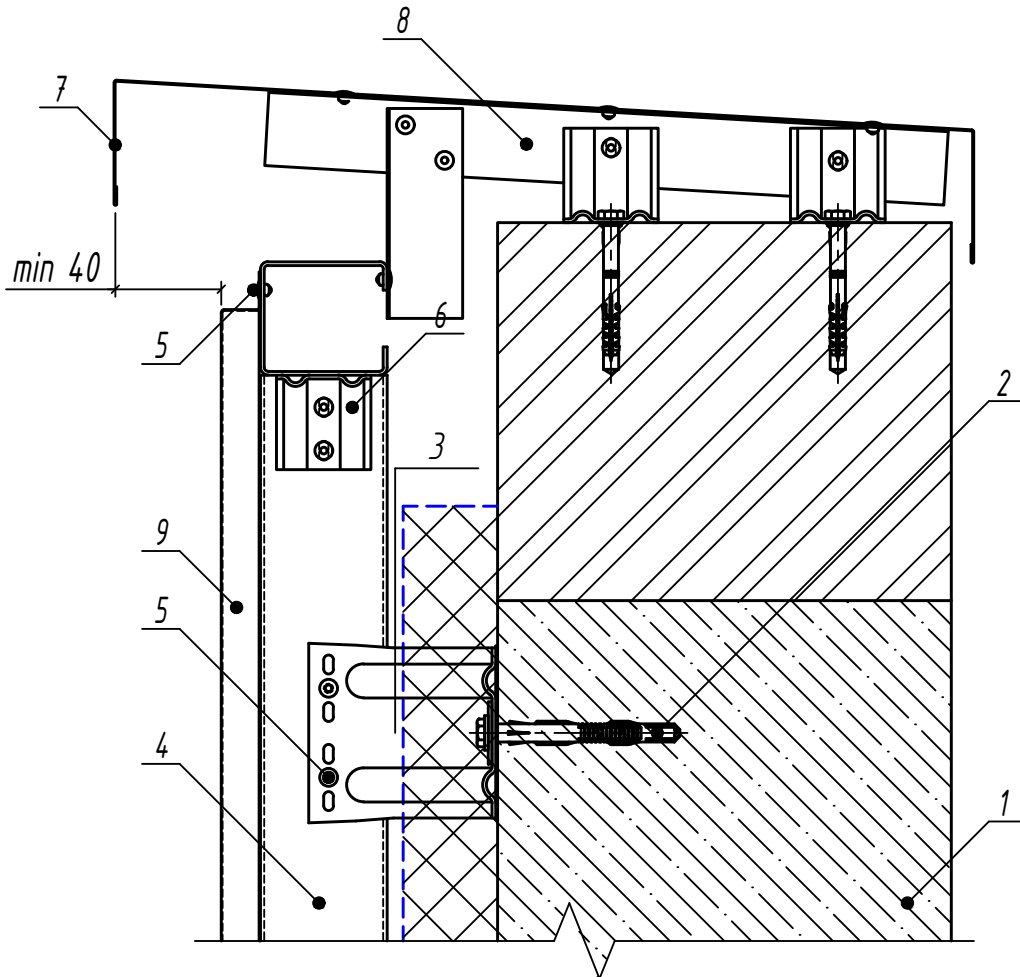
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

СИЛМА-МП

Лист
187

Узел сопряжения навесной фасадной системы с парапетом

(вертикальная схема установки направляющих)



1. Основание (перекрытие)
2. Анкер для крепления кронштейна
3. Крепежный кронштейн КМУ
4. Направляющий профиль ПСу
5. Заклепка вытяжная ф4.8
6. Кронштейн соединительный КС
7. Фасонное изделие
8. Профиль ПГ
9. Элемент облицовки (кассеты, линейные панели)

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

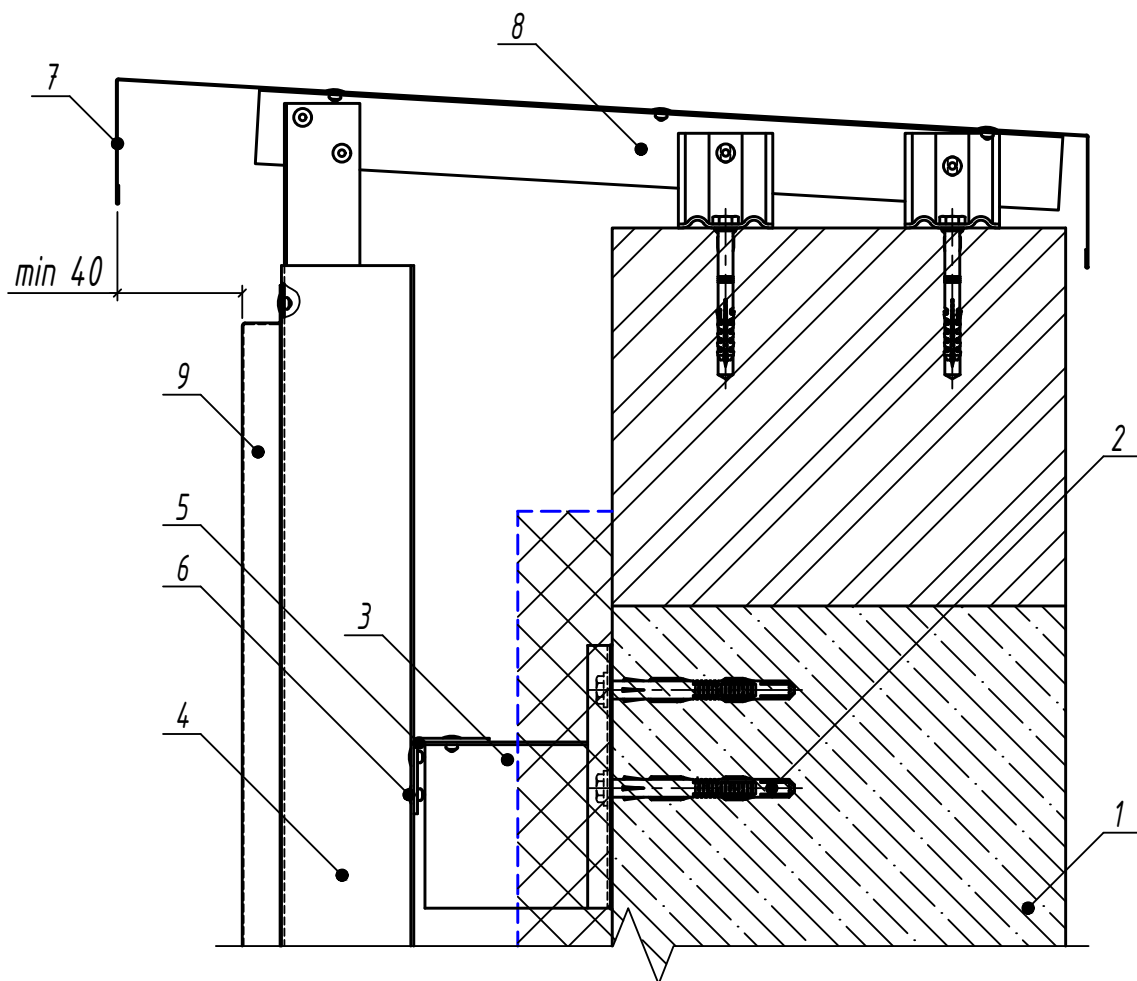
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

СИЛМА-МП

Лист
188

Узел сопряжения навесной фасадной системы с парапетом

(перекрестная схема установки направляющих)



1. Основание (перекрытие)
2. Анкер для крепления кронштейна
3. Крепежный кронштейн КМ
4. Направляющий профиль ПШМ
5. Направляющий профиль ПГ
6. Заклепка вытяжная $\phi 4.8$
7. Фасонное изделие
8. Профиль ПГ
9. Элемент облицовки (кассеты, линейные панели)

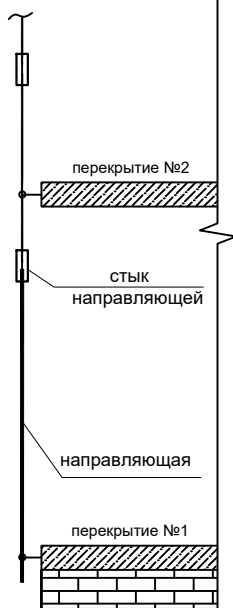
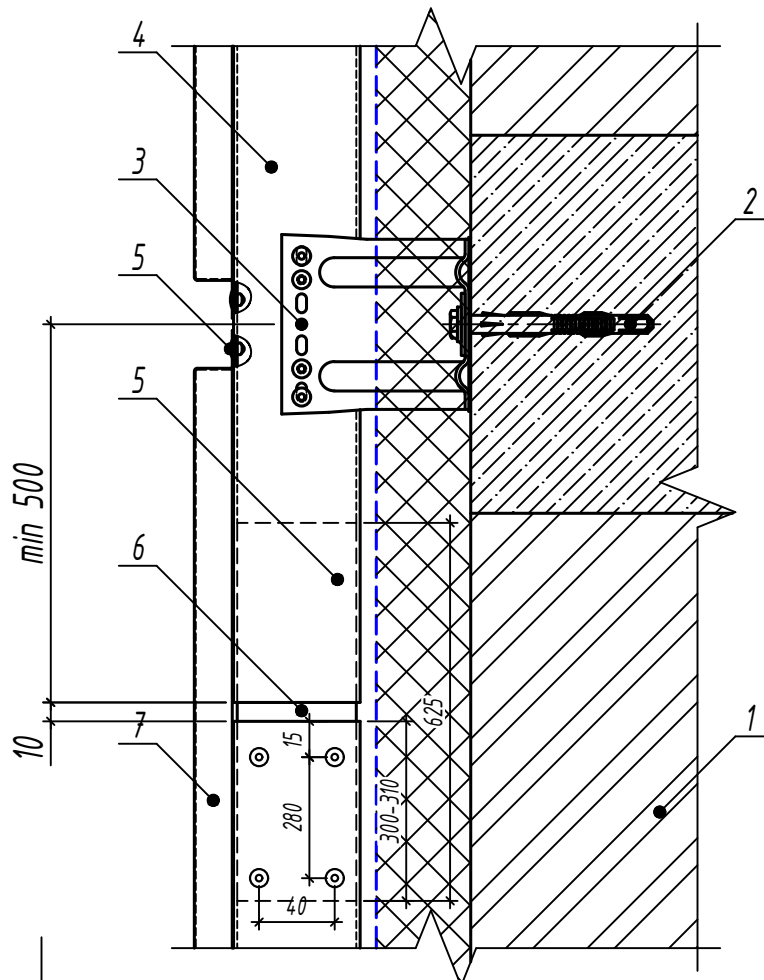
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
Изм.	Кол.уч.	Лист
	№ док.	Подп.
		Дата

СИЛМА-МП

Лист
189

Узел стыковки направляющих на стартовом пролете

(вертикальная схема установки направляющих)



1. Основание (перекрытие)
2. Анкер для крепления кронштейна
3. Крепежный кронштейн КМУ
4. Направляющий профиль ПСУ
5. Заклепка вытяжная $\phi 4.8$
6. Стыковочная вставка
7. Элемент облицовки (кассеты, линейные панели)

Примечание:

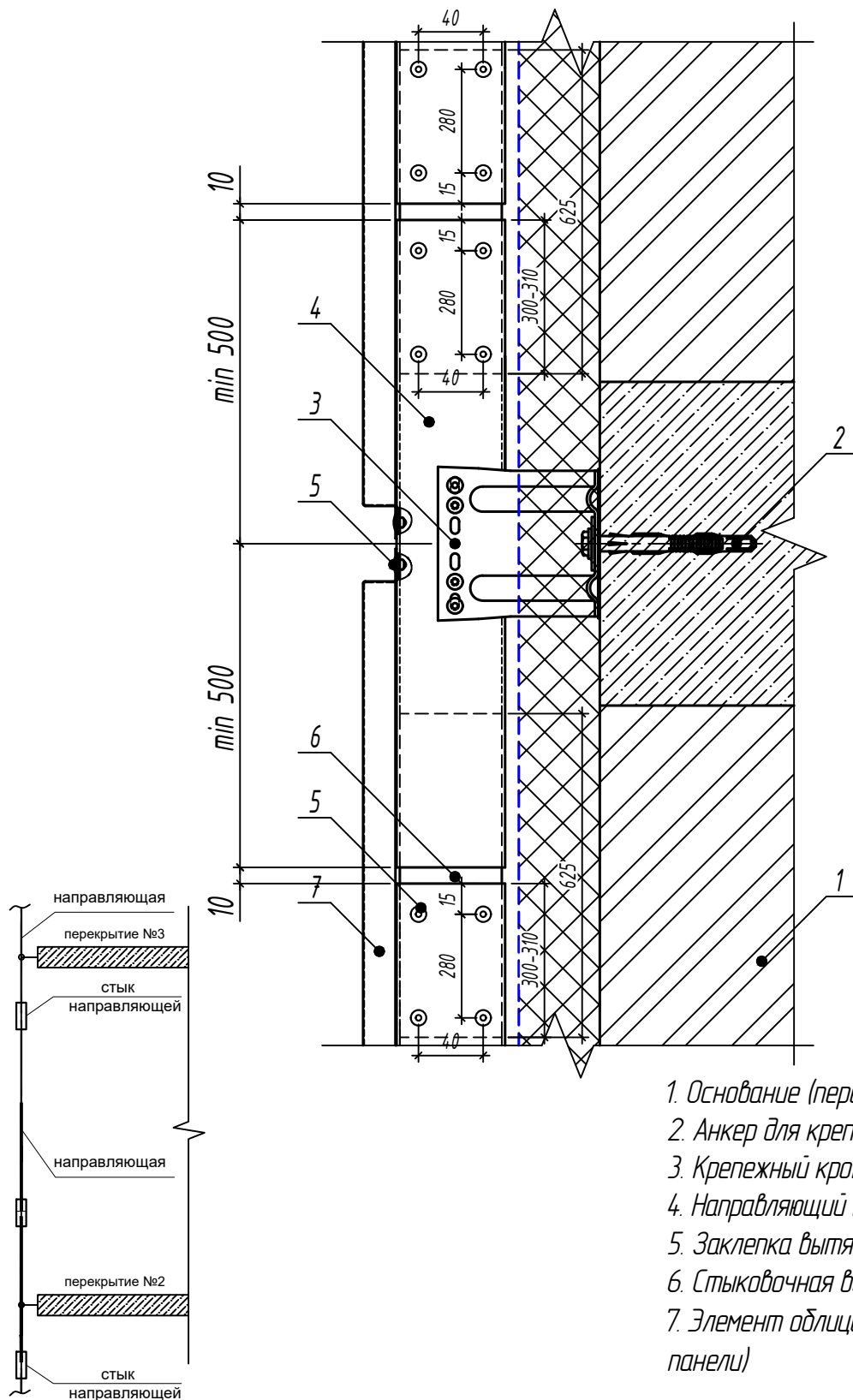
Толщина направляющей не менее 2 мм. Не более 1 стыка на стартовом пролете.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
Изм.	Кол.уч.	Лист № док.
	Подп.	Дата

СИЛМА-МП

Лист
190

Узел стыковки направляющих на втором и последующих пролетах (вертикальная схема установки направляющих)



1. Основание (перекрытие)
2. Анкер для крепления кронштейна
3. Крепежный кронштейн КМУ
4. Направляющий профиль ПСу
5. Заклепка вытяжная $\phi 4.8$
6. Стыковочная вставка
7. Элемент облицовки (кассеты, линейные панели)

Примечание:

Толщина промежуточных направляющих определяется расчетом. Если стыков на пролет более чем один, последующие приклеиваются полностью.

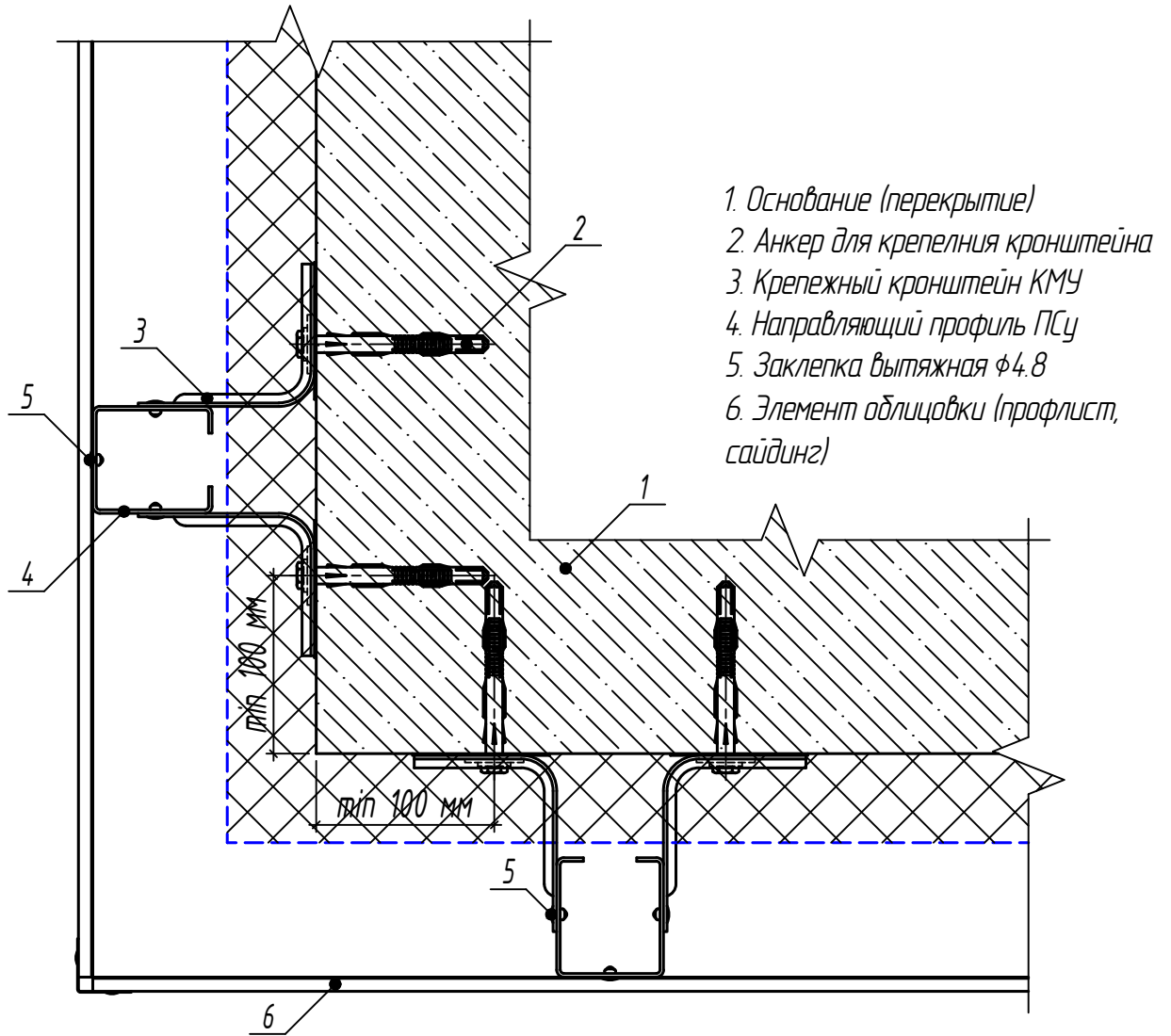
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

СИЛМА-МП

Узел крепления облицовочных панелей к направляющим профилям на внешнем углу здания

(вертикальная схема установки направляющих)

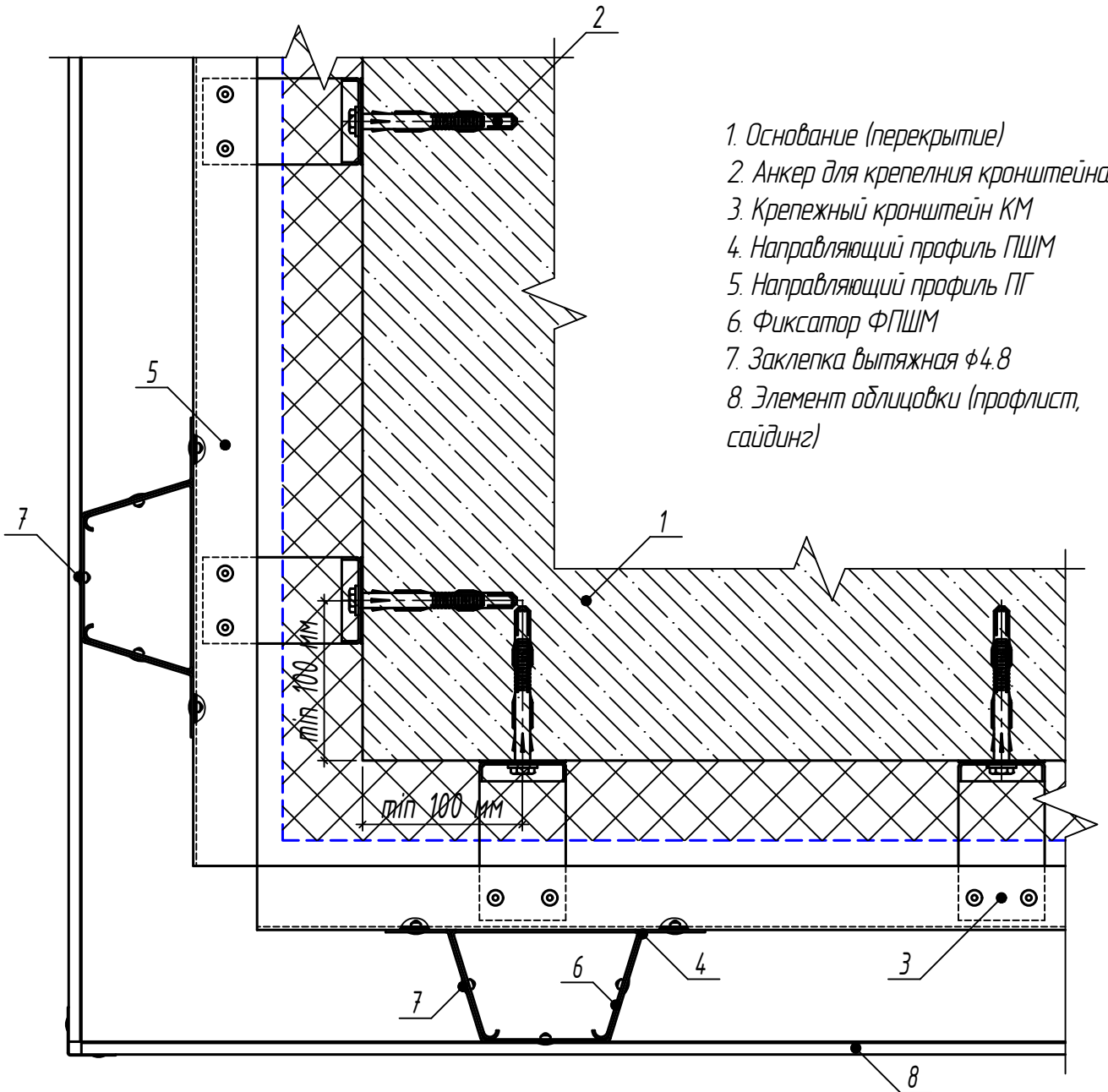


Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

СИЛМА-МП

Узел крепления облицовочных панелей к направляющим профилям на внешнем углу здания (перекрестная схема установки направляющих)

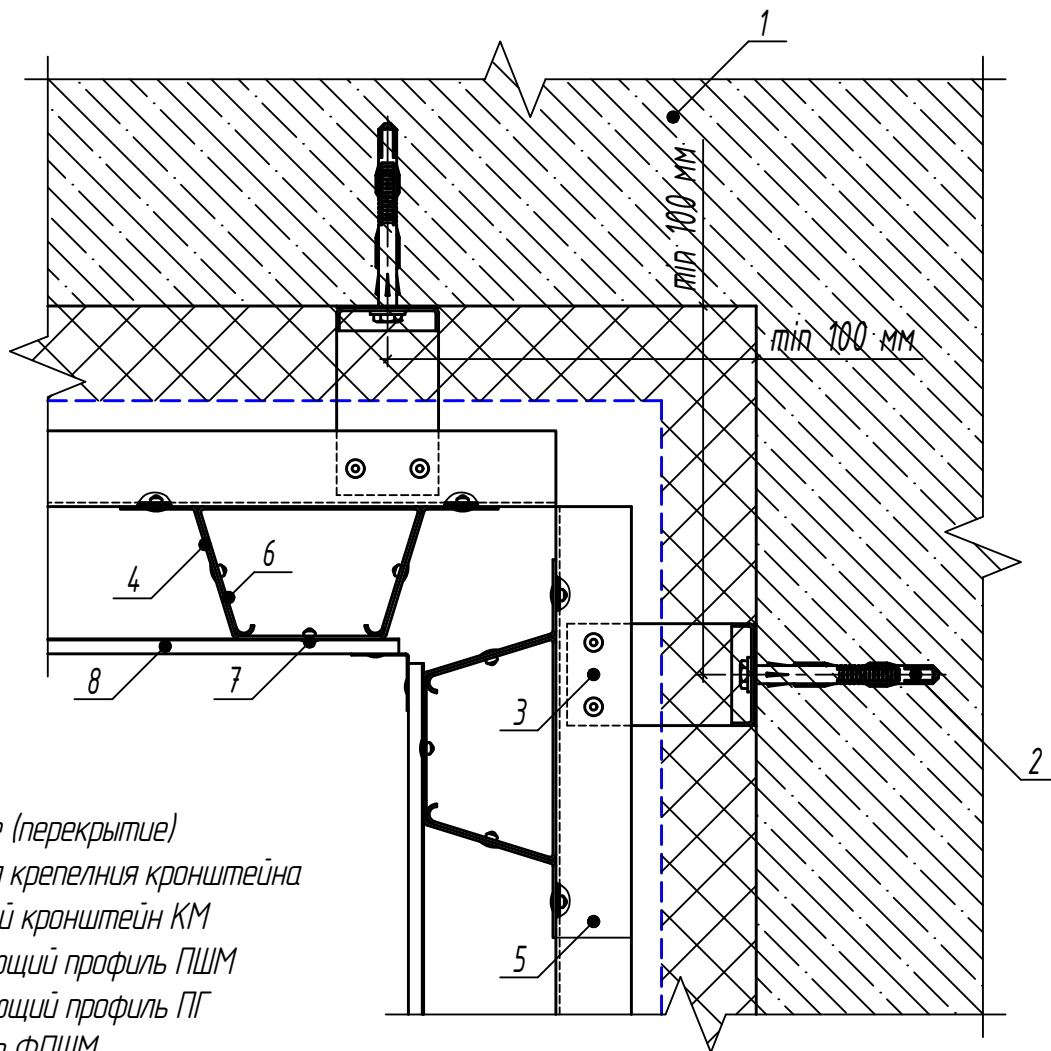


1. Основание (перекрытие)
2. Анкер для крепления кронштейна
3. Крепежный кронштейн КМ
4. Направляющий профиль ПШМ
5. Направляющий профиль ЛГ
6. Фиксатор ФПШМ
7. Заклепка вытяжная $\phi 4.8$
8. Элемент облицовки (профлист, сайдинг)

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
Изм.	Кол.уч.	Лист
	№ док.	Подп.
		Дата

СИЛМА-МП

Узел крепления облицовочных панелей к направляющим профилям на внутреннем углу здания (перекрестная схема установки направляющих)



1. Основание (перекрытие)
2. Анкер для крепления кронштейна
3. Крепежный кронштейн КМ
4. Направляющий профиль ПШМ
5. Направляющий профиль ПГ
6. Фиксатор ФПШМ
7. Заклепка вытяжная $\phi 4.8$
8. Элемент облицовки (профлист, сайдинг)

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
Изм.	Кол.уч.	Лист
№ док.	Подп.	Дата

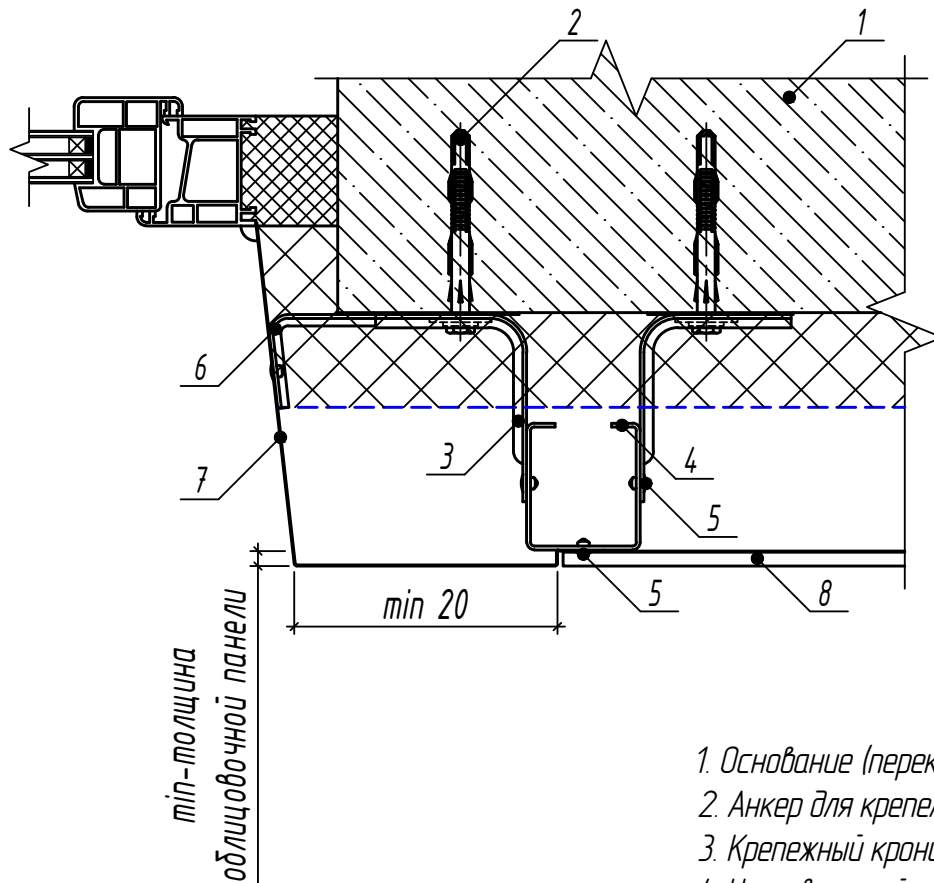
СИЛМА-МП

Лист
195

Узлы сопряжения навесной фасадной системы с различными элементами здания

Узел сопряжения навесной фасадной системы с боковым откосом оконного (дверного) проема

(вертикальная схема установки направляющих)



1. Основание (перекрытие)
2. Анкер для крепления кронштейна
3. Крепежный кронштейн КМУ
4. Направляющий профиль ПСу
5. Заклепка вытяжная $\phi 4,8$
6. Кронштейн оконный КО
7. Фасонное изделие
8. Элемент облицовки (профлист, сайдинг)

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

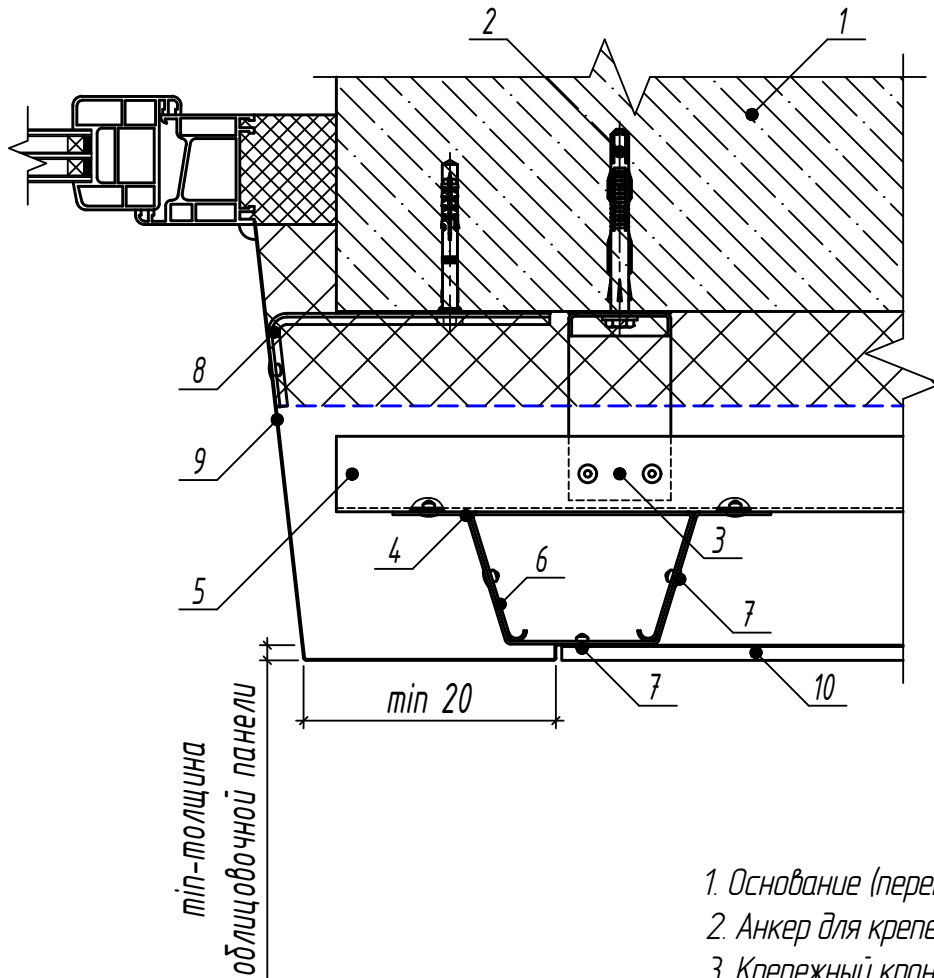
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

СИЛМА-МП

Лист
196

Узел сопряжения навесной фасадной системы с боковым откосом оконного (дверного) проема

(перекрестная схема установки направляющих)



1. Основание (перекрытие)
2. Анкер для крепления кронштейна
3. Крепежный кронштейн КМ
4. Направляющий профиль ПШМ
5. Направляющий профиль ПГ
6. Фиксатор ФПШМ
7. Заклепка вытяжная $\phi 4.8$
8. Кронштейн оконный КО
9. Фасонное изделие
10. Элемент облицовки (профлист, сайдинг)

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

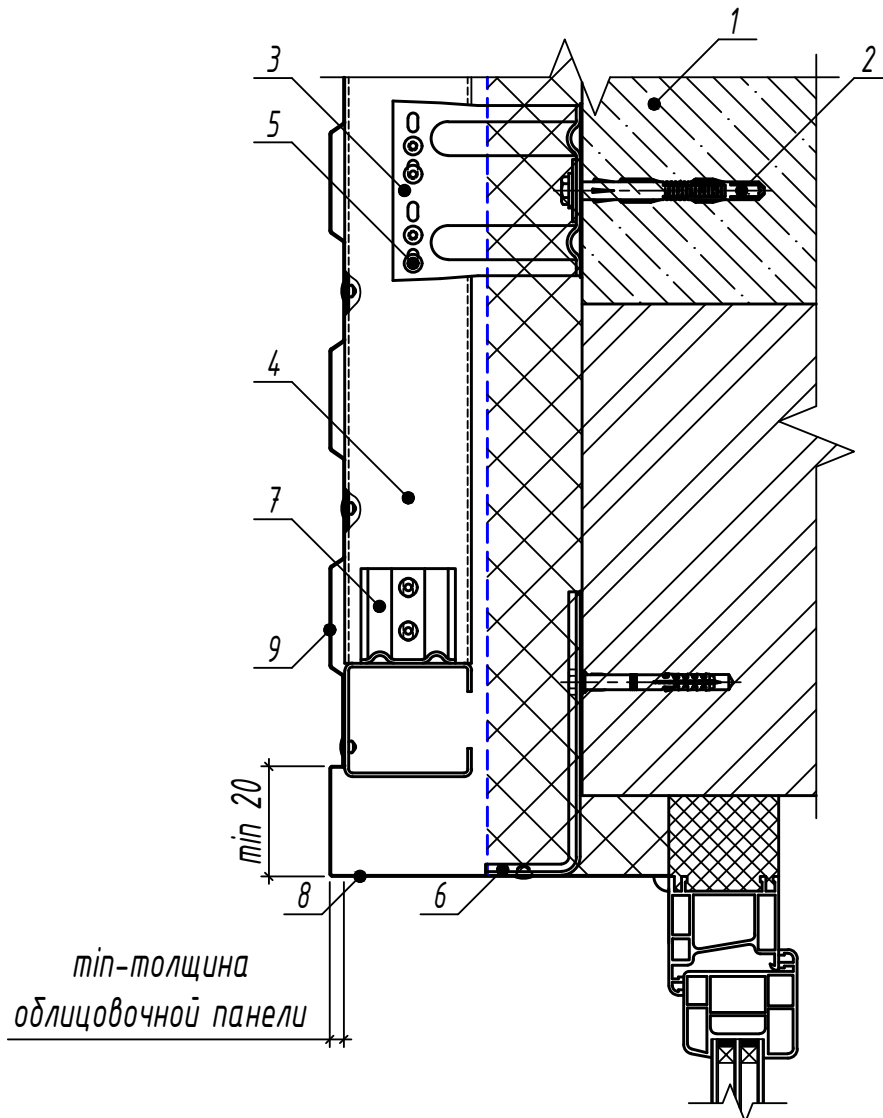
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

СИЛМА-МП

Лист
197

Узел сопряжения навесной фасадной системы с верхним откосом оконного (дверного) проема

(вертикальная схема установки направляющих)



min-толщина
облицовочной панели

1. Основание (перекрытие)
2. Анкер для крепления кронштейна
3. Крепежный кронштейн КМУ
4. Направляющий профиль ПСУ
5. Заклепка вытяжная $\phi 4.8$
6. Кронштейн оконный КО
7. Кронштейн соединительный КС
8. Фасонное изделие
9. Элемент облицовки (профлист, сайдинг)

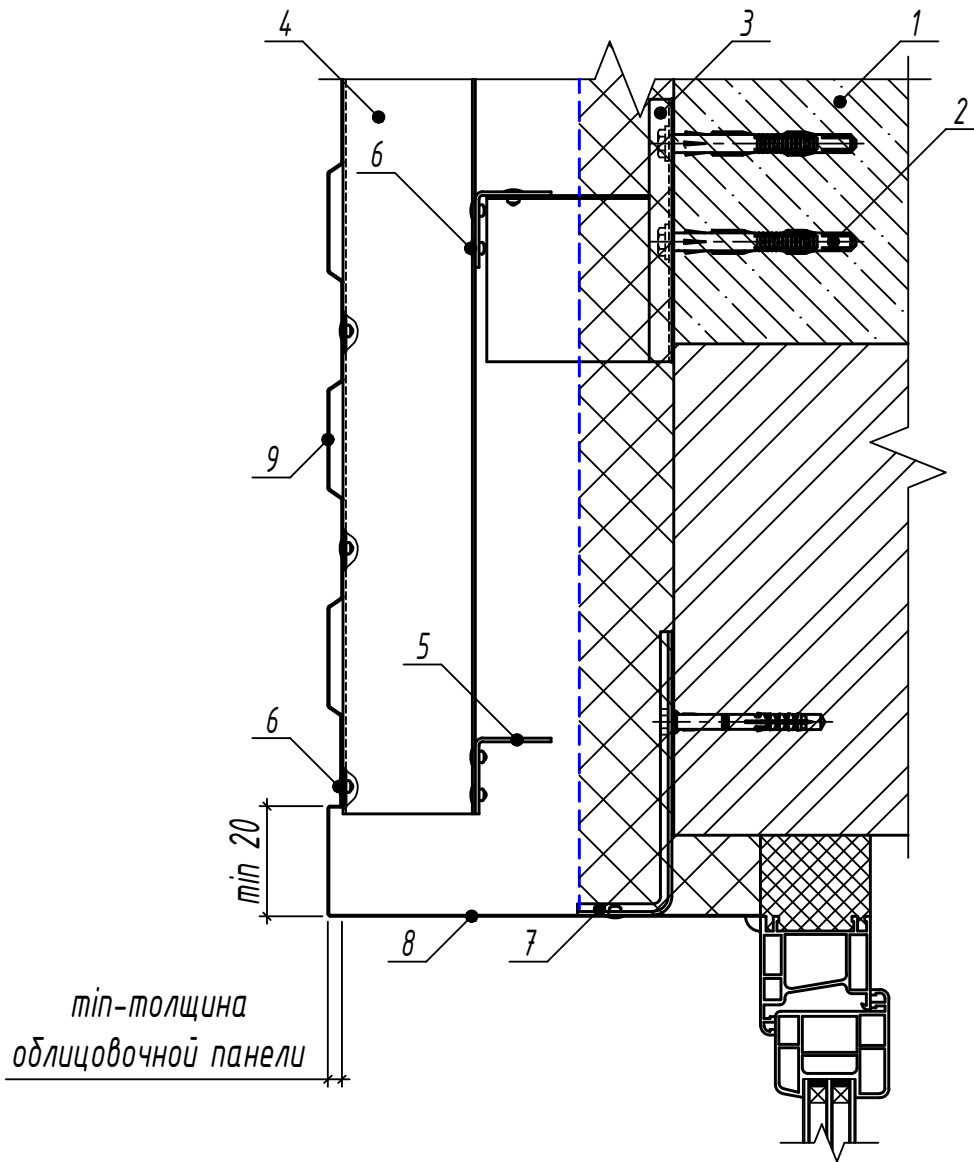
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
Изм.	Кол.уч.	Лист
	№ док.	Подп.
		Дата

СИЛМА-МП

Лист
198

Узел сопряжения навесной фасадной системы с верхним откосом оконного (дверного) проема

(перекрестная схема установки направляющих)



мин-толщина облицовочной панели

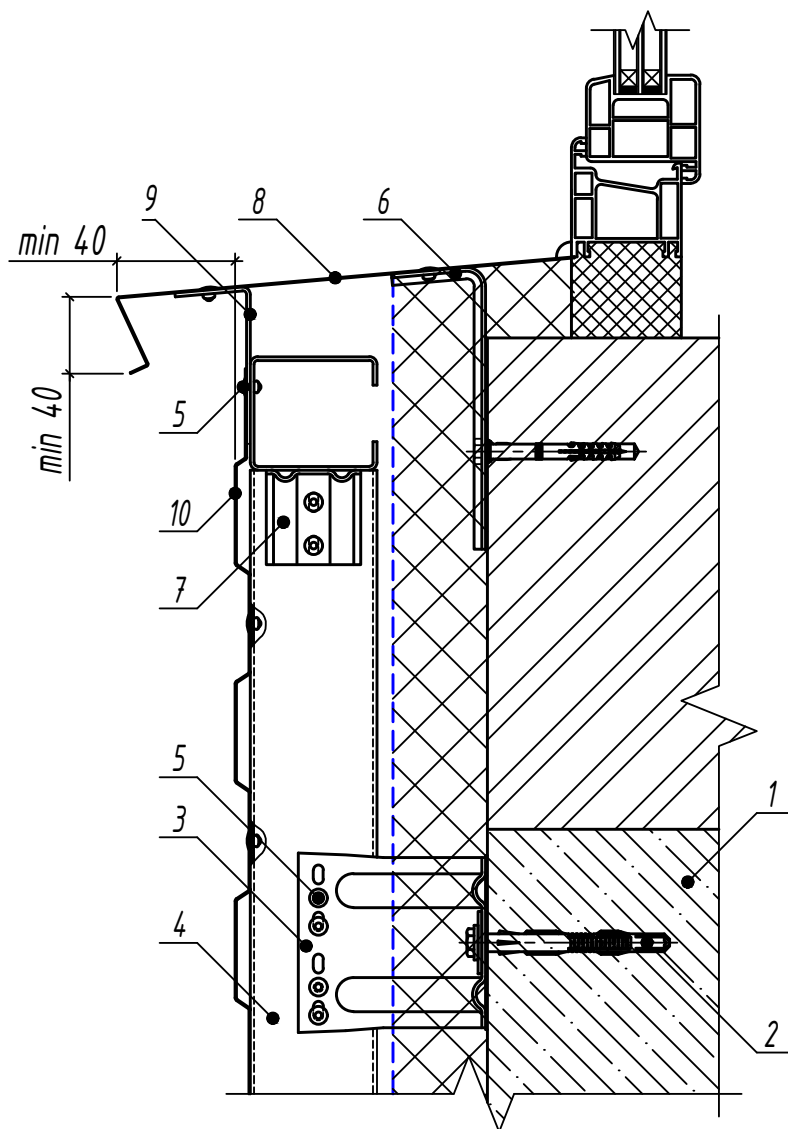
1. Основание (перекрытие)
2. Анкер для крепления кронштейна
3. Крепежный кронштейн КМ
4. Направляющий профиль ПШМ
5. Направляющий профиль ПГ
6. Заклепка вытяжная $\phi 4.8$
7. Кронштейн оконный КО
8. Фасонное изделие
9. Элемент облицовки (профлист, сайдинг)

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
Изм.	Кол.уч.	Лист

СИЛМА-МП

Узел сопряжения навесной фасадной системы с отливом оконного проема

(вертикальная схема установки направляющих)



1. Основание (перекрытие)
2. Анкер для крепления кронштейна
3. Крепежный кронштейн КМУ
4. Направляющий профиль ПСу
5. Заклепка вытяжная ф4.8
6. Кронштейн оконный КО
7. Кронштейн соединительный КС
8. Фасонное изделие
9. Костыль
10. Элемент облицовки (профлист, сайдинг)

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
Изм.	Кол.уч.	Лист

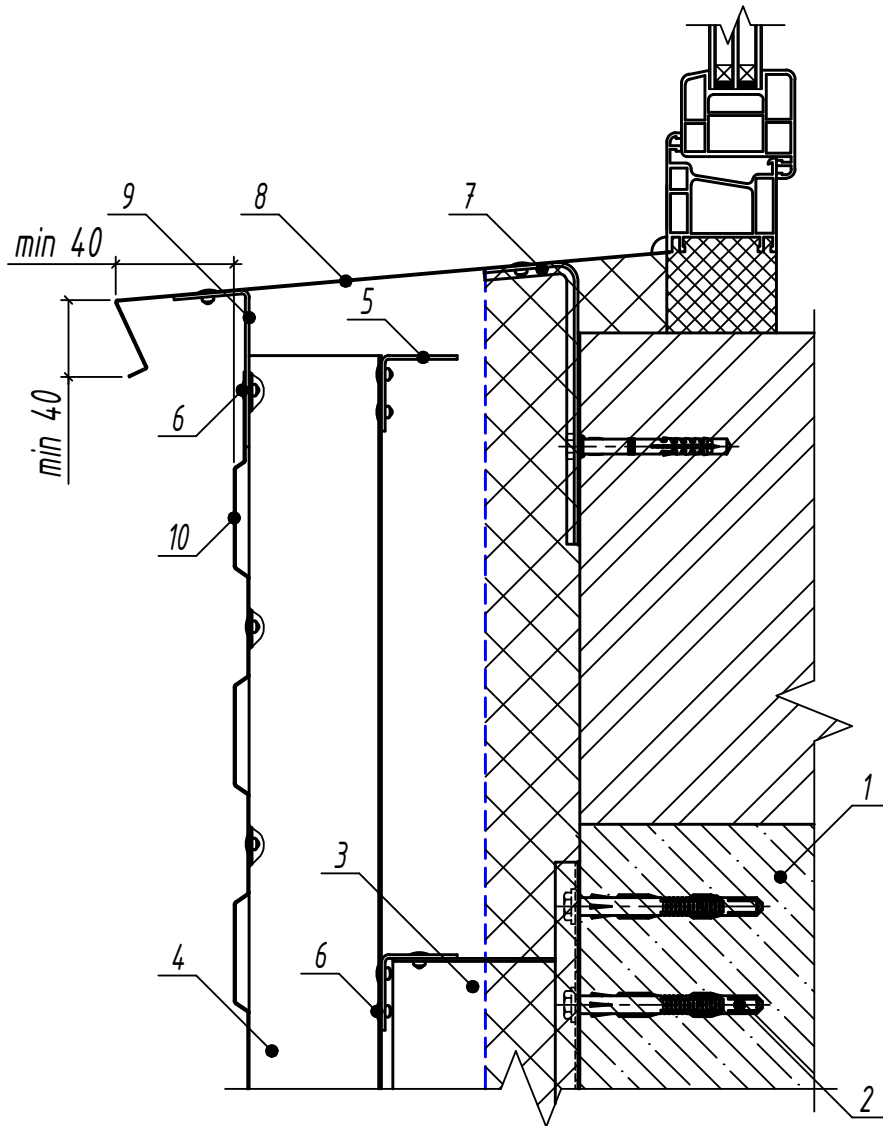
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

СИЛМА-МП

Лист
200

Узел сопряжения навесной фасадной системы с отливом оконного проема

(перекрестная схема установки направляющих)



1. Основание (перекрытие)
2. Анкер для крепления кронштейна
3. Крепежный кронштейн КМ
4. Направляющий профиль ПШМ
5. Направляющий профиль ПГ
6. Заклепка вытяжная $\phi 4.8$
7. Кронштейн оконный КО
8. Фасонное изделие
9. Костыль
10. Элемент облицовки (профлист, сайдинг)

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

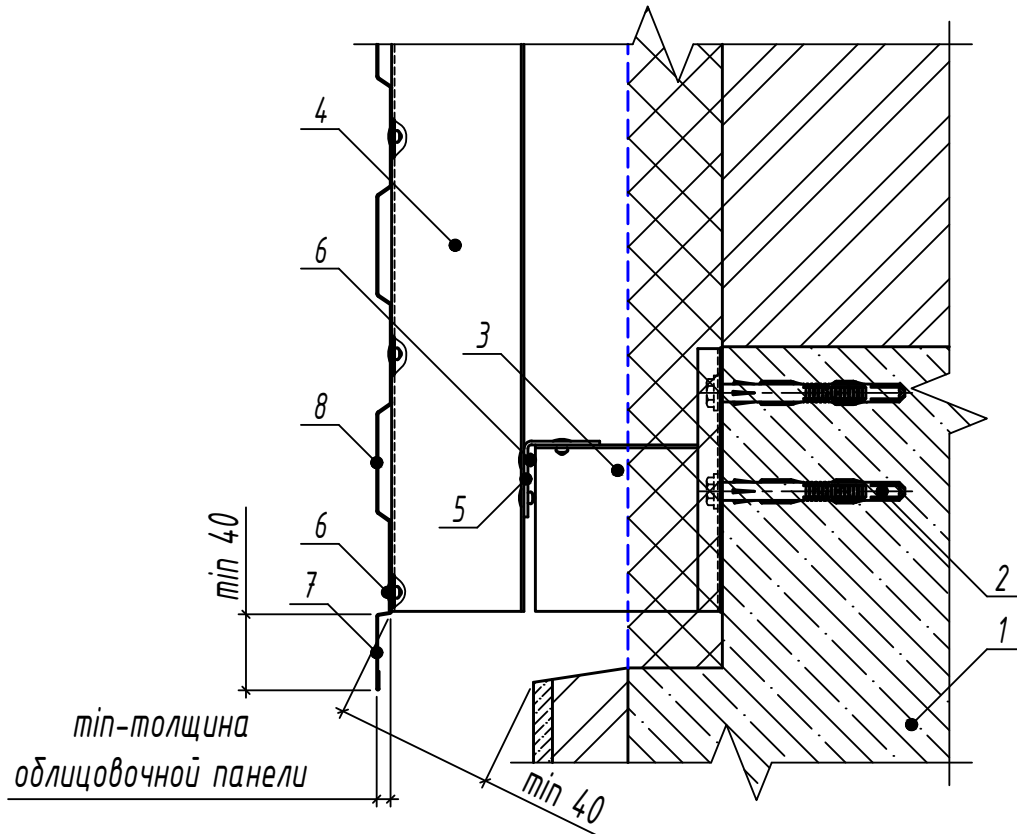
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

СИЛМА-МП

Лист
201

Узел сопряжения навесной фасадной системы с цоколем

(перекрестная схема установки направляющих)



1. Основание (перекрытие)
2. Анкер для крепления кронштейна
3. Крепежный кронштейн КМ
4. Направляющий профиль ПШМ
5. Направляющий профиль ПГ
6. Заклепка вытяжная $\phi 4.8$
7. Фасонное изделие
8. Элемент облицовки (профлист, сайдинг)

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

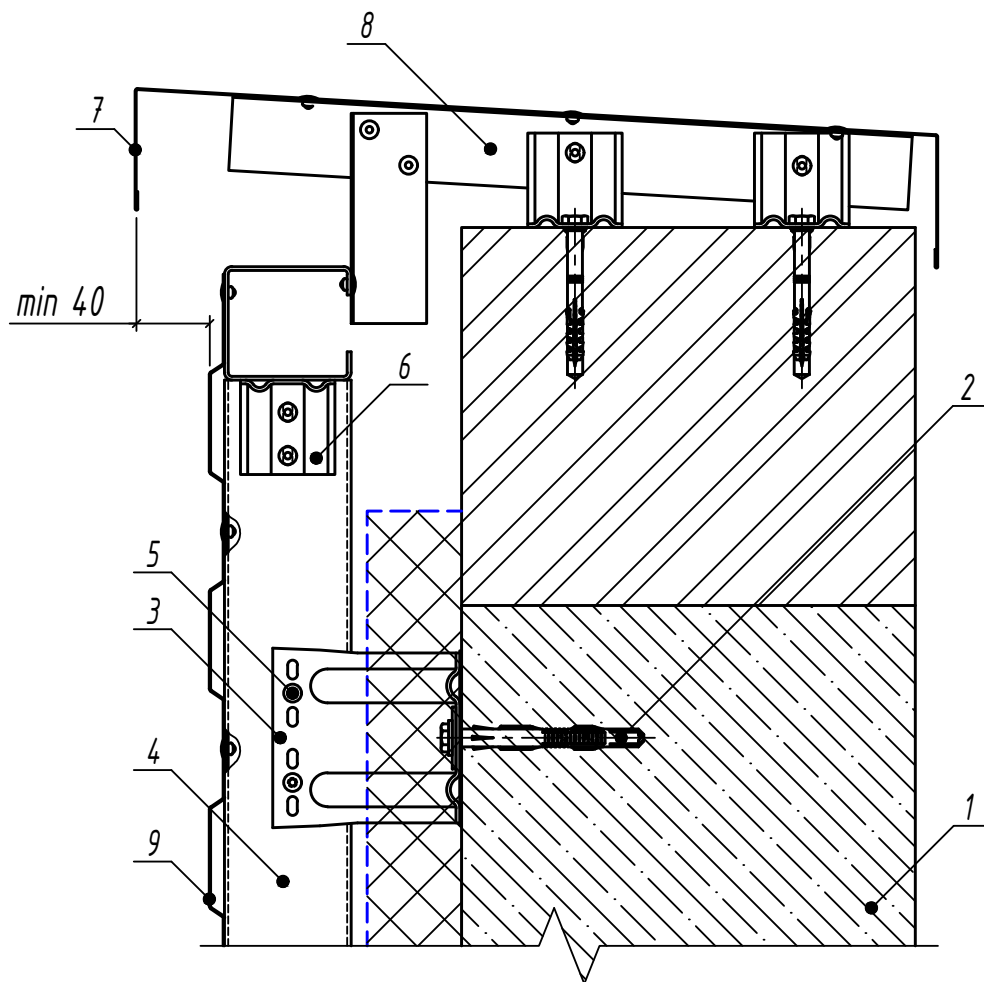
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

СИЛМА-МП

Лист
203

Узел сопряжения навесной фасадной системы с парапетом

(вертикальная схема установки направляющих)



1. Основание (перекрытие)
2. Анкер для крепления кронштейна
3. Крепежный кронштейн КМУ
4. Направляющий профиль ПСу
5. Заклепка вытяжная ф4.8
6. Кронштейн соединительный КС
7. Фасонное изделие
8. Профиль ПГ
9. Элемент облицовки (профлист, сайдинг)

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

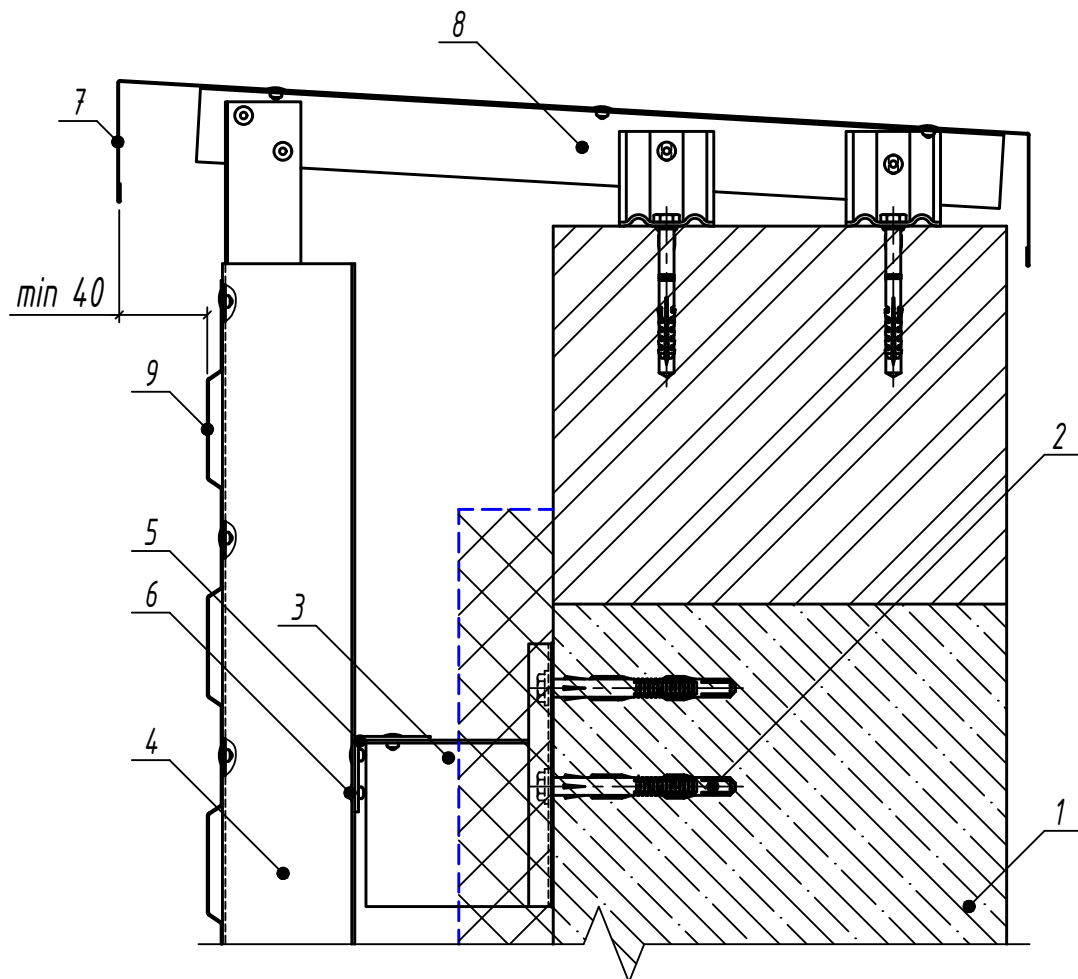
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

СИЛМА-МП

Лист
204

Узел сопряжения навесной фасадной системы с парапетом

(перекрестная схема установки направляющих)



1. Основание (перекрытие)
2. Анкер для крепления кронштейна
3. Крепежный кронштейн КМ
4. Направляющий профиль ПШМ
5. Направляющий профиль ПГ
6. Закlepка вытяжная $\phi 4.8$
7. Фасонное изделие
8. Профиль ПГ
9. Элемент облицовки (профлист, сайдинг)

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

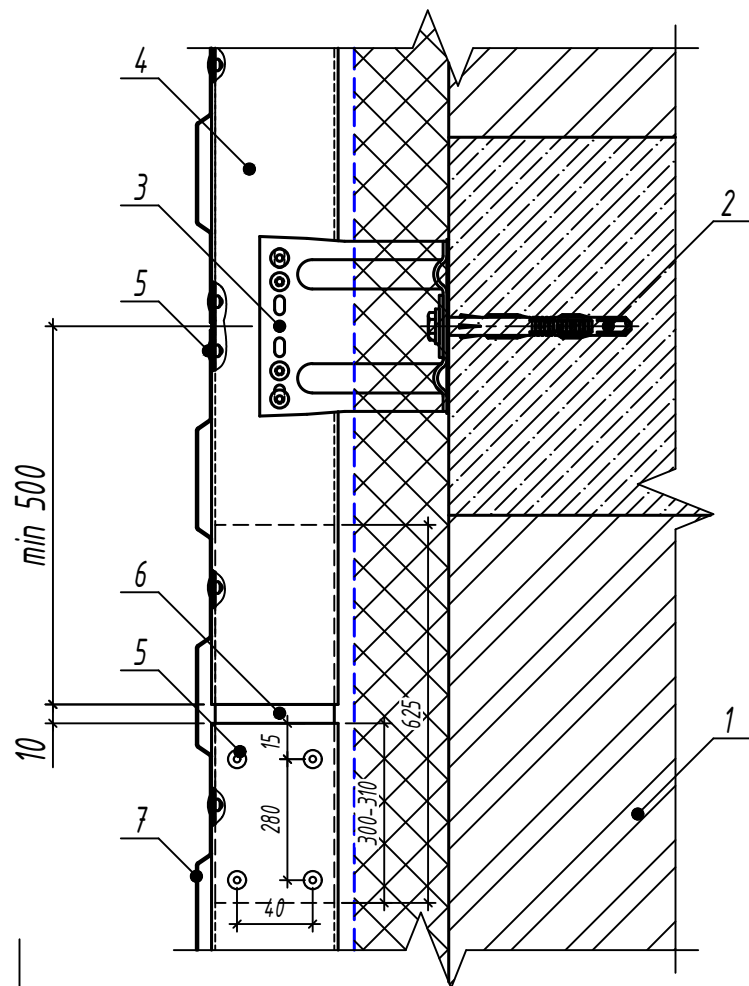
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

СИЛМА-МП

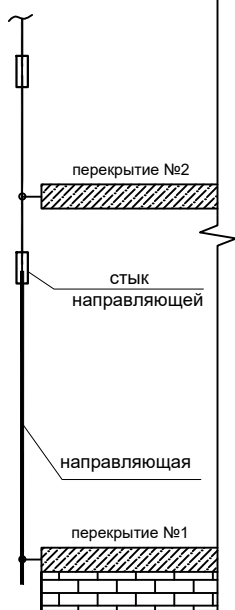
Лист
205

Узел стыковки направляющих на стартовом пролете

(вертикальная схема установки направляющих)



1. Основание (перекрытие)
2. Анкер для крепления кронштейна
3. Крепежный кронштейн КМУ
4. Направляющий профиль ПСУ
5. Заклепка вытяжная ф4.8
6. Стыковочная вставка
7. Элемент облицовки (профлист, сайдинг)



Примечание:

Толщина направляющей не менее 2 мм. Не более 1 стыка на стартовом пролете.

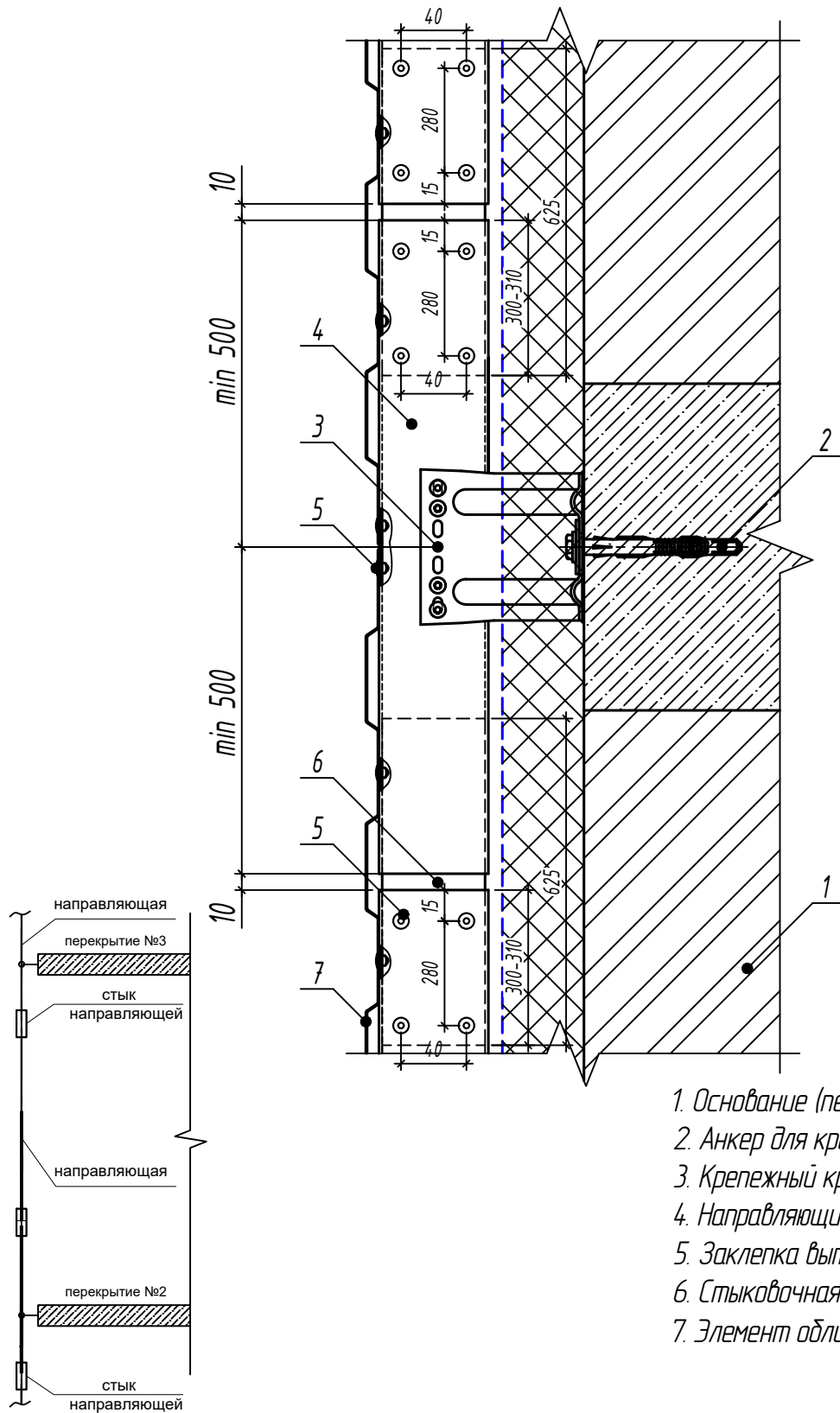
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

СИЛМА-МП

Лист
206

Узел стыковки направляющих на втором и последующих пролетах (вертикальная схема установки направляющих)



1. Основание (перекрытие)
2. Анкер для крепления кронштейна
3. Крепежный кронштейн КМУ
4. Направляющий профиль ПСу
5. Заклепка вытяжная $\phi 4.8$
6. Стыковочная вставка
7. Элемент облицовки (профлист, сайдинг)

Примечание:

Толщина промежуточных направляющих определяется расчетом. Если стыков на пролет более чем один, последующие приклеиваются полностью.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

СИЛМА-МП



Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
Национальный исследовательский технологический университет
«МИСиС»

«Утверждаю»

Проректор по науке и инновациям,
проф., д.т.н.



Филонов М. Р.

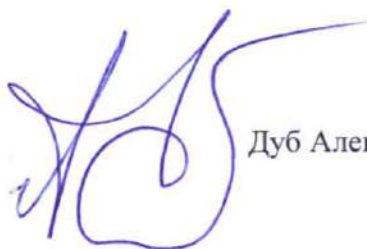
03.03.2021

Заключение № 113/20-501

**«Исследование коррозионной стойкости и долговечности
материалов, применяемых в навесных фасадных системах
«СИЛМА-МП»**

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Научный руководитель, заведующий
кафедрой металлургии и защиты
металлов, проф., д.т.н.



Дуб Алексей Владимирович

Ответственный исполнитель,
научный сотрудник, к.т.н.



Волкова Ольга Владимировна

Исполнители:

зав. лабораторией МЗМ



Обухова Татьяна Анатольевна

доцент, к.х.н.



Сафонов Иван Александрович

научный сотрудник



Шевейко Ольга Владимировна

научный сотрудник



Ковалев Александр Федорович

инженер I категории, к.т.н.



Шибаева Татьяна Владимировна

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Научный руководитель, заведующий
кафедрой металлургии и защиты
металлов, проф., д.т.н.



Дуб Алексей Владимирович

Ответственный исполнитель,
научный сотрудник, к.т.н.



Волкова Ольга Владимировна

Исполнители:

зав. лабораторией МЗМ



Обухова Татьяна Анатольевна

доцент, к.х.н.



Сафонов Иван Александрович

научный сотрудник



Шевейко Ольга Владимировна

научный сотрудник



Ковалев Александр Федорович

инженер I категории, к.т.н.



Шibaева Татьяна Владимировна

Заявитель	ООО «Завод Стройпром»
Основание для проведения испытаний	Договор № 113/20-501 от 10.12.2021 г.
Задачи испытаний	<p>Определение коррозионной стойкости материалов, применяемых в навесных фасадных системах «СИЛМА-МП».</p> <p>Оценка сроков службы конструкций при воздействии слабо- и среднеагрессивных сред по СП 28.13330.2017.</p>
Описание элементов системы	<p>1. Детали системы «СИЛМА-МП», согласно спецификациям элементов из альбомов технических решений, изготовлены из окрашенной оцинкованной стали.</p> <p>2. Фрагмент конструкции в сборе</p>
Испытательное оборудование	<ul style="list-style-type: none"> - камера влажности КЛИМАТИКПРО КТ-ТХВ-80; - камера сернистого газа КЕА 300А; - камера соляного тумана SST-6MS; - термокамера ШС-80-20 СПУ
Результаты исследований	Заключение № 113/20-501



стр. 3 из 13

Цель работы: оценка коррозионной стойкости и долговечности материалов деталей навесных фасадных систем «СИЛМА-МП» при эксплуатации в средах слабой и средней агрессивности по СП 28.13330.2017.

Для анализа материалов, применяемых для изготовления навесных фасадных систем (НФС) «СИЛМА-МП», с целью оценки коррозионной стойкости и долговечности были использованы следующие материалы и нормативные документы:

1. Альбом технических решений Навесная фасадная система с вентилируемым зазором «СИЛМА-МП» (для крепления в межэтажные перекрытия).
2. ГОСТ Р 52246-2016 «Прокат листовой горячеоцинкованный. Технические условия».
3. ГОСТ 5632-2014 «Нержавеющие стали и сплавы коррозионно-стойкие, жаростойкие и жаропрочные. Марки».
4. ГОСТ 9.039-74 «Коррозионная агрессивность атмосферы».
5. ГОСТ 15150-69 «Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды».
6. Свод правил 28.13330.2017 «Защита строительных конструкций от коррозии» (актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85).

Отбор образцов: осуществлялся Заказчиком в соответствии актом отбора образцов от 22.01.2021 г. (Приложение 1)

Исследуемые образцы стальные оцинкованные с полимерным покрытием (рис. 1).

№1 – Кронштейн межэтажный.

№2 – Кронштейн соединительный.

№3 – Направляющие профили.

№4 – Образец фрагмента фасада в сборе: №1 + №3 + кляммер из окрашенной стали + заклепки.



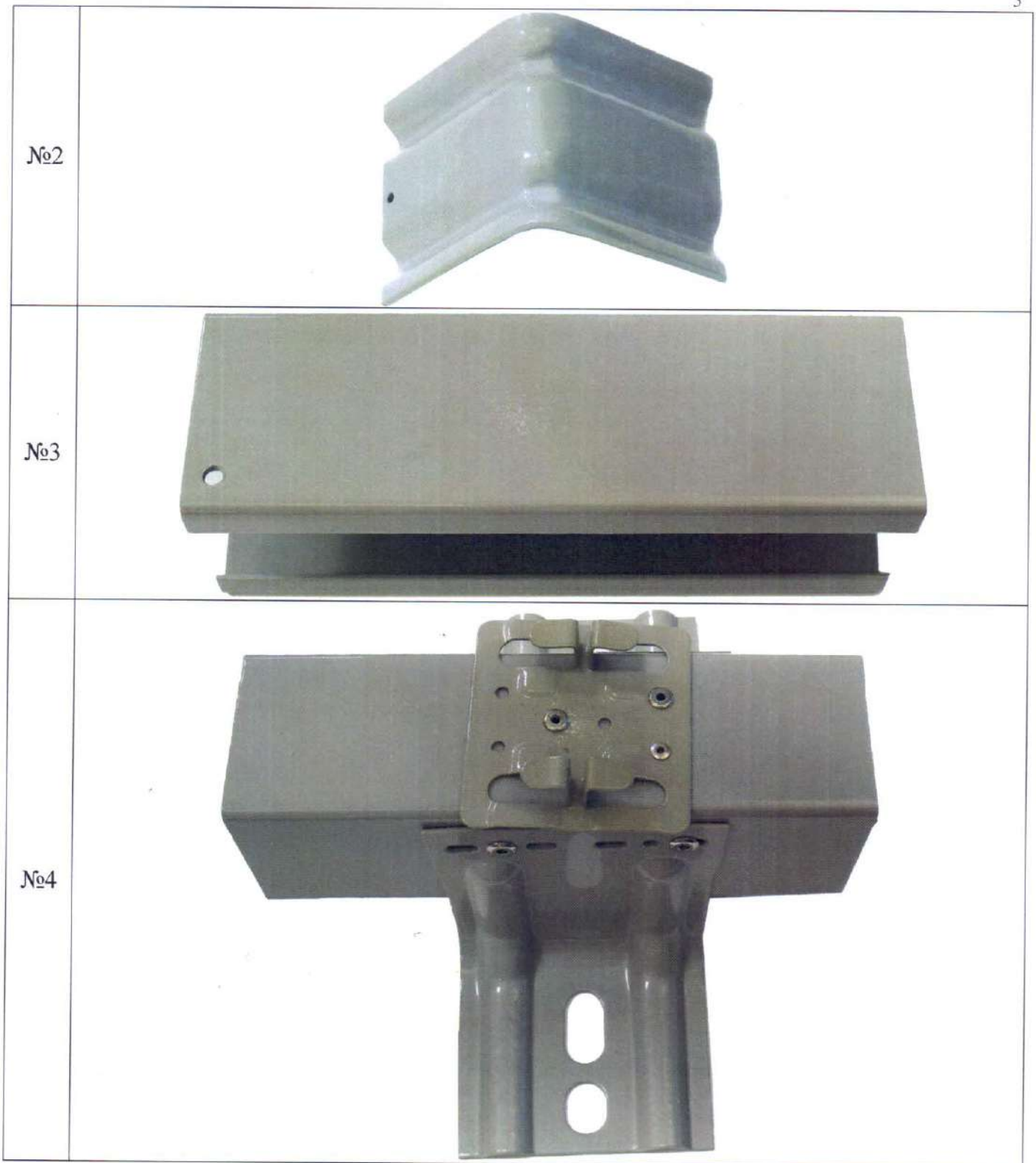



Рис. 1 Внешний вид фрагментов НФС «СИЛМА-МП» в состоянии поставки

Экспертиза технических решений по антикоррозионной защите металлических элементов фасадных систем «СИЛМА-МП» проведена в соответствии со Сводом правил 28.13330.2017 «Защита строительных конструкций от коррозии» (актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85).


стр. 5 из 13

Методики исследований

1. Ускоренные коррозионные испытания проведены по ГОСТ 9.308-85 «Покрyтия металлические и неметаллические неорганические. Методы ускоренных коррозионных испытаний» в течение 720 ч. Циклические коррозионные испытания проведены в испытательных камерах по следующим режимам (1 цикл):

– влажности (КВ) при относительной влажности 98 % и температуре в камере 40 °С;

– соляного тумана (КСТ) при периодическом распылении 3 %-го раствора NaCl при относительной влажности 98 % и температуре в камере 40 °С в течение 8 ч, далее выдержка в камере при отключении искусственной атмосферы при температуре 25 °С в течение 16 ч;

– сернистого газа (КСГ) при воздействии сернистого газа концентрацией $(0,75 \pm 0,2) \text{ г/м}^3$, температуры $(40 \pm 2) \text{ °С}$ и влажности $97 \pm 3\%$ в течение 8 ч; далее выдержка в камере при отключении искусственной атмосферы при температуре 25 °С в течение 16 ч.

2. Ускоренные коррозионные испытания покрытий проведены по ГОСТ 9.401-2018 «Покрyтия лакокрасочные. Общие требования и методы ускоренных испытаний на стойкость к воздействию климатических факторов».

– **Метод Б.** Определение стойкости к воздействию соляного тумана (распространение коррозии от надреза).

Коррозионные испытания образцов с X-образными надрезами проведены в климатической камере соляного тумана при температуре $(35 \pm 2) \text{ °С}$ и конденсации хлористого натрия в непрерывно распыляемом растворе $(50 \pm 5) \text{ г/дм}^3$ в течение 720 часов.

После испытаний определена величина распространения коррозии (в мм) от X-образного надреза.

– **Метод 16.** Определение стойкости покрытий к воздействию переменной температуры, повышенной влажности и сернистого газа. Испытания имитируют комплексное воздействие климатических факторов промышленной атмосферы умеренного и холодного климатов (УХЛ2, по ГОСТ 9.104-2018 «ЕСЗКС. Покрyтия лакокрасочные. Группы условий эксплуатации», II тип атмосферы по ГОСТ 15150-69).

Режим испытаний, последовательность перемещения и время выдержки образцов в камерах в одном цикле приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Последовательность перемещения и время выдержки образцов в камерах и режимы испытаний по методу 16

Аппаратура	Режим испытаний		Продолжительность испытаний, час
	Температура, °С	Относительная влажность, %	
Камера влаги	40±2	97±3	2
Камера сернистого газа (концентрация SO ₂ 5 ± 1 мг/м ³)	40±2	97±3	2
Камера холода	минус (30±3)	Не нормир.	6
Термокамера	60±3	Не нормир.	5
Камера холода	минус (60±3)	Не нормир.	3
Выдержка на воздухе	15-30	Не более 80	6
Итого			24

Минимальное количество циклов испытаний – 15, с фиксацией стадий потери декоративных и защитных свойств.

4. Внешний вид поверхностей деталей до, во время и после испытаний оценивали визуально по ГОСТ 9.407-2015 «ЕСЗКС. Покрытия лакокрасочные. Методы оценки внешнего вида». Атмосферостойкость полимерных покрытий определяли по декоративным и защитным свойствам.

5. Металлографический анализ проведен на микроскопе ZEISS с системой анализа изображения «Thixomet». Шлифы изготовлены в поперечном сечении образца №1.

6. Адгезию покрытий определяли в соответствии с ГОСТ 15140-78 «Материалы лакокрасочные. Методы определения адгезии» по методу решетчатых надрезов адгези-метром Elcometer F107 с шестью лезвиями.

Результаты исследований

В результате исследования поверхностей элементов системы «СИЛМА-МП», изготовленных из оцинкованных с дополнительным полимерным порошковым покрытием сталей, установлено, что по *внешнему виду* в состоянии поставки покрытия ровные, однородные, светло-серого цвета, высокоглянцевые, без потеков, коррозионных повреждений, с механическими включениями (рис. 1), что соответствует требованиям ГОСТ 9.032-78 «ЕСЗКС. Покрытия лакокрасочные. Группы, технические требования и обозначения».

После испытаний в камере влажности в течение 30 дней изменений внешнего вида образца №1 не зафиксировано.

После выдержки в среде сернистого газа в течение 30 суток на торцах и кромках образцов №3 выявлены точки ржавчины (рис. 2).

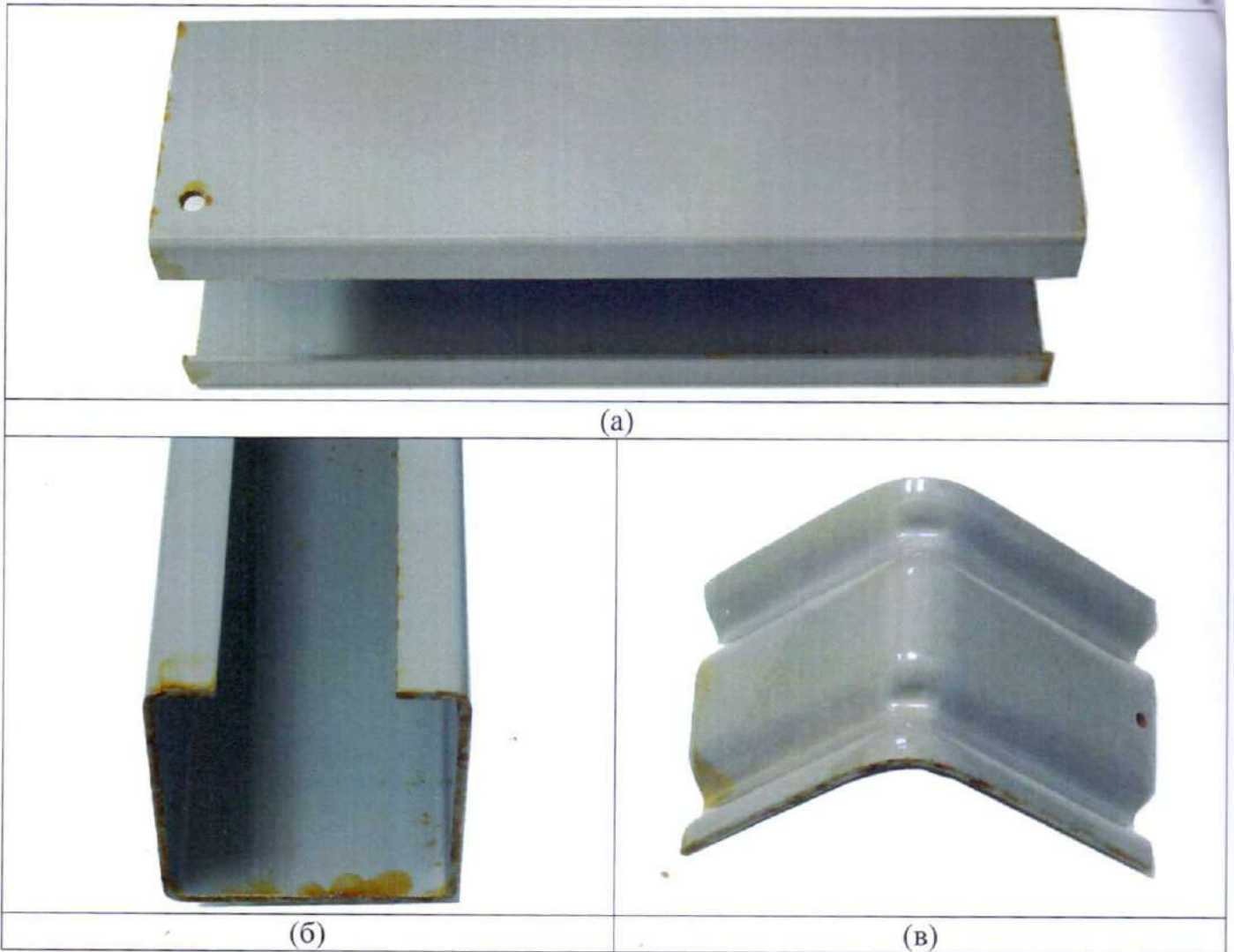


Рис. 2 Внешний вид образца №3 (а, б) и №2 (в) после испытаний в камере сернистого газа в течение 30 суток

После испытаний в среде нейтрального соляного тумана на торцах образцов №1 и №4 зафиксирован локальный белый налет продуктов коррозии цинка (рис. 3).



(а)

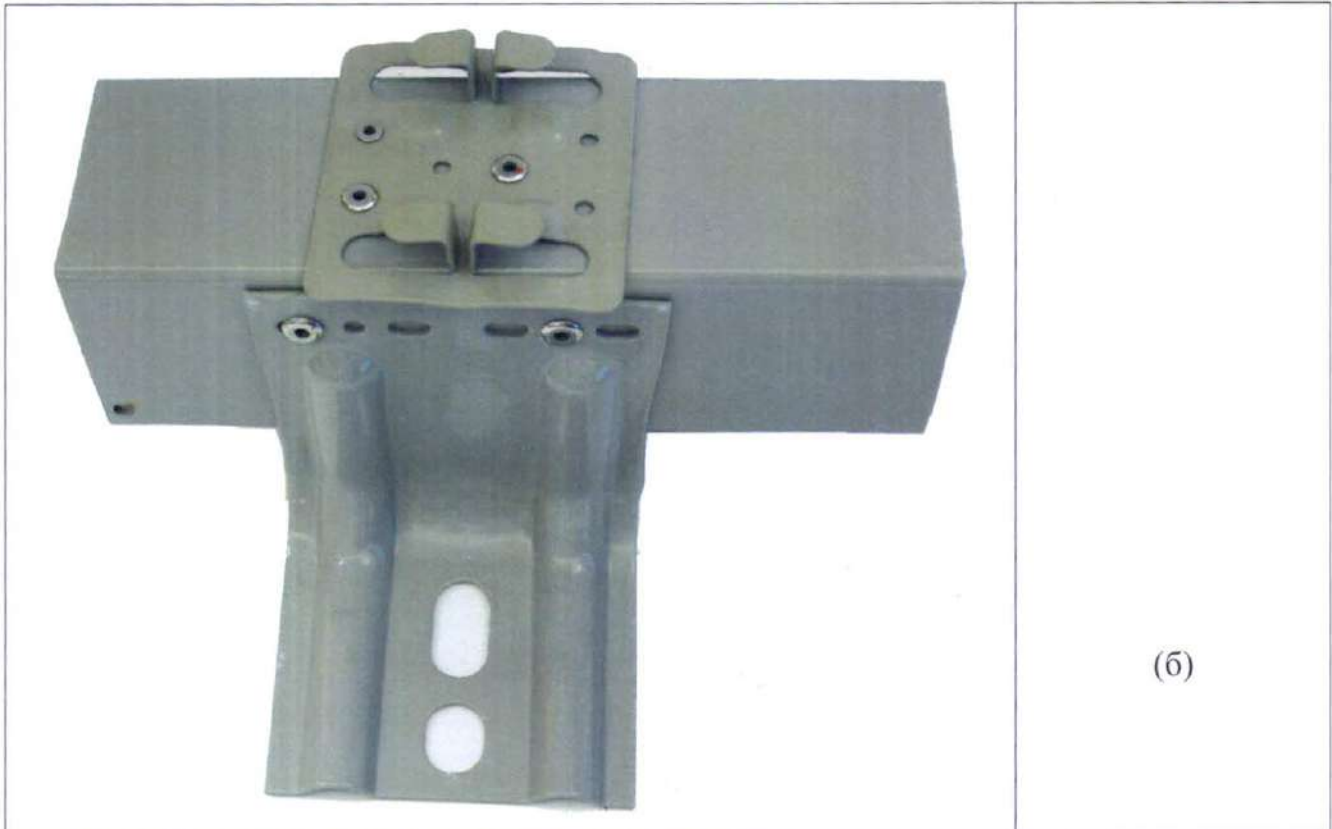


Рис. 3 Внешний вид образцов №1 (а) и №4 (б) после испытаний в камере соляного тумана в течение 30 суток

После 50 циклов испытаний по методу 16 (ГОСТ 9.401-2018) на исследуемых окрашенных образцах №1 изменений не обнаружено. Следовательно, защитные и декоративные свойства покрытий оцениваются баллом 0 (А30 и АД0 - без изменений).

После испытаний по ГОСТ 9.401-2018 (метод Б) - *распространение коррозии от надреза* – в зонах Х-образного надреза зафиксирован белый налет продуктов коррозии цинка (табл. 2). В месте надреза слой краски на образцах №1 сохранился практически полностью, вздутий и отслаиваний покрытий не зафиксировано, что соответствует требованиям ГОСТ 15140-78. После снятия краски коррозионные повреждения не зафиксировано, что соответствует требованиям ГОСТ 9.401-2018, согласно которым распространение коррозии от надреза не должно превышать 2 мм.

Таблица 2 – Внешний вид образцов в зоне надреза при проведении испытаний на стойкость покрытия к воздействию нейтрального соляного тумана по методу Б

№	Перед испытанием	После 720 часов испытаний	После снятия покрытия в зоне надреза
1			

В результате *металлографического анализа* установлено, что покрытие на исследуемых окрашенных деталях двухслойное, состоящее из подслоя цинка (10-15 мкм) и слоя полимерного покрытия толщиной 70-80 мкм (рис. 4).



Рис. 4 Состояние материалов образца №1

Анализ результатов исследования

Целью работы является исследование коррозионной стойкости и долговечности материалов, используемых в конструкциях навесных фасадных систем «СИЛМА-МП», при эксплуатации в средах слабой и средней агрессивности по СП 28.13330.2017.

НФС «СИЛМА-МП» предназначена для эксплуатации в умеренном и холодном климате (исполнение деталей УХЛ2 (под навесом) по ГОСТ 15150-69) при воздействии слабо- и среднеагрессивных сред по СП 28.13330.2017 «Защита строительных конструкций от коррозии» (актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85). Конструктивные особенности установки облицовки практически исключают попадание атмосферных осадков (дождевой или снеговой влаги) на поверхности деталей несущей конструкции фасадной

системы, что позволяет прогнозировать неизменность величины скорости коррозии при условии сохранения существующей степени агрессивности среды.

Фрагменты НФС «СИЛМА-МП» из стального тонколистового холоднокатаного горячеоцинкованного проката с полимерным порошковым покрытием. Установлено, что на детали из углеродистых сталей нанесено двухслойное покрытие, состоящее из слоя цинка толщиной 10-15 мкм; слоя полимерного порошкового покрытия толщиной 70-80 мкм.

После выдержки в камере соляного тумана на торцах деталей зафиксирован локальный белый налет продуктов коррозии цинка; в камере сернистого газа – точки ржавчины.

Распространения коррозии от X-образного надреза после испытаний при непрерывном воздействии нейтрального соляного тумана не зафиксировано, что соответствует требованиям ГОСТ 9.401-2018.

Проведены ускоренные коррозионные испытания по ГОСТ 9.401-2018 (метод 16), имитирующие комплексное воздействие климатических факторов промышленной атмосферы умеренного и холодного климатов. Покрытие выдержало более 50 циклов испытаний без изменений защитных свойств и декоративного вида, что оценивается баллами А30 и АД0.

Полученные результаты испытаний по методу 16 гарантируют 15-летний срок службы (с учетом коэффициента ускорения 47 (по ГОСТ 9.401-2018) полимерного покрытия при отсутствии требований к его декоративному виду.

Срок службы системы покрытий рассчитывается по формуле: $(X1+X2) \times 1,7$, где X1 – срок службы цинковых покрытий;

X2 – срок службы лакокрасочных покрытий;

1,7 – коэффициент увеличения продолжительности службы комбинированных покрытий.

Срок службы системы покрытий по экспертному прогнозу для цинкового (классов 140 и 275) и полимерного порошкового, толщина которого составляет не менее 45 мкм, покрытия в средах слабой агрессивности составит порядка 50 лет.

В средах средней агрессивности при размещении конструкций под навесом срок службы цинкового покрытия (класса 275) составит не менее 10 лет, полимерного покрытия толщиной не менее 60 мкм составит порядка 20 лет. Следовательно, с учетом коэффициента 1,7 срок службы вышеуказанного комбинированного покрытия составит более 50 лет в условиях умеренного и холодного климата в среднеагрессивной (при повышен-

ной влажности, и (или) повышенном содержании диоксида серы или хлоридов) среде по СП 28.13330.2017.

Элементы крепления. В соответствии с проектной документацией для изготовления крепежных элементов используются коррозионностойкие стали А2 (заклепки, анкерные болты) или А4 (анкерные болты) по ГОСТ 5632-2014.

Для крепления профилей рекомендуется использовать элементы крепления, изготовленные из углеродистой стали с дополнительными антикоррозионными покрытиями, рекомендованными ФЦС при эксплуатации в средах слабой и средней степеней агрессивности.

Таким образом, предлагаемые технические решения соответствуют требованиям СП 28.13330.2017 (СНиП 2.03.11-85) и обеспечивают защиту от коррозии элементов навесных фасадных систем «СИЛМА-МП» из окрашенной оцинкованной углеродистой стали в условиях слабо- и среднеагрессивных сред.

Выводы

1. Металлические элементы навесных фасадных систем «СИЛМА-МП» устойчивы к атмосферной коррозии в неагрессивной, слабоагрессивной и среднеагрессивной средах в соответствии с СП 28.13330.2017 (СНиП 2.03.11-85).
2. Элементы навесных фасадных систем «СИЛМА-МП», изготовленные из оцинкованной (классов 140 и 275) и окрашенной (не менее 45 мкм) низкоуглеродистой стали могут эксплуатироваться в составе подконструкции НФС:
 - в неагрессивной и слабоагрессивной средах в течение не менее 50 лет;
 - в среднеагрессивных средах в течение не менее 35 лет.
3. Элементы навесных фасадных систем «СИЛМА-МП», изготовленные из оцинкованной (класса 275) и окрашенной (не менее 60 мкм) углеродистой стали могут эксплуатироваться в составе подконструкции НФС в неагрессивной, слабо- и среднеагрессивных (при повышенной влажности, и (или) повышенном содержании диоксида серы или хлоридов) средах в течение не менее 50 лет.
4. Анализ результатов и выводы относятся только к исследованным образцам без учета воздействия других элементов строительных конструкций.

Отв. исп. Волкова О.В., научный сотрудник
каф. МЗМ
Тел.: 8(495) 951-22-34
e-mail: mail@expertcorr.misis.ru



Общество с ограниченной ответственностью «Завод Стройпром»

Г.Курск

АКТ отбора образцов от «22» января 2021 г.

На складе ООО «Завод Стройпром» (начальником отдела продаж), отобраны образцы НФС «Силма-МП» согласно таблицы 1, для проведения коррозионных испытаний. В процессе отбора образцов проводили видеосъемку.

Программа испытаний согласована с ФАУ «ФЦС».

Образцы отобраны в соответствии с ГОСТ 31814-2012 с целью передачи на испытания в НИТУ «МИСиС».

Таблица 1

Наименование материала (изделия), марка, тип, обозначение согласно маркировке	Единица измерения	Количество отобранных образцов
Кронштейн межэтажный	шт.	2
Кронштейн соединительный	шт.	2
Направляющие профили	шт.	4
Фрагмент в сборе (кронштейн+профиль+кляммер)	шт.	1

Представитель ООО «Завод Стройпром»:

Начальник отдела продаж

(должность)

Кириев А.В.

(подпись)

(ФИО)

Принял НИТУ «МИСиС»:

1. Научный сотрудник

(должность)

Волкова О.В.

(подпись)

(ФИО)



Сброшировано и профумеровано

13 стр.

Филонов М.Р.



ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ НАУЧНО - ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
И ПРОЕКТНЫЙ ИНСТИТУТ СТРОИТЕЛЬНЫХ МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ им. Н. П. МЕЛЬНИКОВА



1896



1900

ЦНИИПСК

им. МЕЛЬНИКОВА

(Основан в 1880 г.)



1971



1990



УТВЕРЖДАЮ:

Исполнительный директор

Н.Г. Силина

21 апреля 2021г.

**ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ
ПО НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ КАРКАСА
НАВЕСНОЙ ФАСАДНОЙ СИСТЕМЫ
С ВЕНТИЛИРУЕМЫМ ЗАЗОРОМ «СИЛМА-МП»
ДЛЯ КРЕПЛЕНИЯ В МЕЖЭТАЖНЫЕ ПЕРЕКРЫТИЯ**

Выпуск 11- 3719

(Договор № 03-281 от 15 декабря 2020 г.)

Москва 2021г

1. Общие данные

Экспертное заключение выдаётся ООО «Завод Стройпром» г. Курск для получения технического свидетельства на фасадную систему «СИЛМА-МП». С этой целью институту представлены следующие документы:

1. ООО «Завод Стройпром». Альбом технических решений.
Навесная фасадная система с вентилируемым зазором «СИЛМА-МП» для крепления в межэтажные перекрытия. Курск - 2020 г.
2. Заявка на оказание экспертных услуг.

2. Краткое описание системы

Навесная фасадная система «СИЛМА-МП» разработана под облицовку фасадов зданий различными видами облицовочных материалов: плитами из керамогранита, плитами из фиброцемента (асбестоцемента), кассетами из композитных листов, металлокассетами, сайдингом, профлистом, линейными панелями.

Система «СИЛМА-МП» представляет собой каркасную фасадную систему, несущие элементы которой изготавливаются из оцинкованного, стального, холоднокатаного листа. Возможно, также применение холоднокатаного листа из коррозионностойкой стали. Система предназначена для декоративной отделки и повышения теплоизоляционных свойств фасадов вновь возводимых и реконструируемых зданий в соответствии с II этапом энергосбережения СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. Система может использоваться для облицовки зданий высотой до 150 метров. При высоте зданий, превышающей 75 м, необходимо учитывать дополнительные требования, которые должны отражаться в специальных технических условиях на разработку конкретного высотного здания. Здания и сооружения могут быть расположены в I – VII ветровых районах с предельной отрицательной температурой до -60°C и положительной температурой окружающей среды до $+40^{\circ}\text{C}$ в сочетании с температурой солнечной инсоляции на поверхности облицовки до $+80^{\circ}\text{C}$.

Монтаж системы «СИЛМА-МП» осуществляется поэлементно.

Для монолитно-каркасных зданий, выполненных по энергосберегающей технологии, в которых стеновые проемы выполнены пенобетонными блоками, или другими заполнителями, не позволяющими выполнить крепление каркаса непосредственно к блокам, система «СИЛМА-МП» позволяет выполнить крепление каркаса системы к железобетонным плитам межэтажных перекрытий.

Для утепления стен приняты сертифицированные минераловатные плиты на синтетическом связующем, объемным весом $\gamma = 80 \text{ кг/м}^3$. По условиям энергосбережения, толщина утеплителя определяется проектом в соответствии с нормативными документами РФ и регионов РФ (ТСН). Типовая плита утеплителя имеет размеры 500(600) x 1000(1200) мм. Раскладку плит производить в разбежку. Для предотвращения образования мостиков холода при расчетной толщине утеплителя 100 и более миллиметров целесообразно применять двухслойную систему устройства утепления (верхнего и нижнего) с послойным креплением каждого. Раскладку карт утеплителя верхнего слоя производить внахлестку на нижний слой. В качестве внутреннего слоя допускается использование утеплителей меньшей плотности в сочетании с более плотным верхним слоем утеплителя. Плиты утеплителя крепятся на стене (основании) с помощью тарельчатых дюбелей.

В качестве материала облицовки системы «СИЛМА- МП» используются:

- керамогранитные плиты толщиной 10 мм размерами 600 x 600 (1200) мм, крепление осуществляется при помощи стальных кляммеров;
- фиброцементные или асбестоцементные плиты, высота и ширина плиты определяется проектом, но не более 3,6 м, плиты крепятся к направляющим каркаса с помощью заклепок из коррозионностойкой стали с широким бортиком и использованием распорной втулки из коррозионностойкой стали, а также специальным самонарезающим винтом;
- кассеты из алюминиевых и стальных композитных листов. Панели, выпускаемые из композитных листов, имеют различные виды отделки в соответствии с каталогом производителя. Высота и ширина панели определяется проектом, но не более 3,5 м. При изготовлении кассет из листов, отгибы листа скрепляются друг с другом с помощью дополнительных крепежных элементов – соединительных уголков, накладных угловых планок и т.д. Для крепления кассеты к направляющим профилям могут использоваться крепежные уголки, икли и салазки, зажимы, а также крепление без крепежных элементов (конвертным способом). Крепление осуществляется при помощи вытяжных заклепок из коррозионностойкой стали диаметром не менее 4,0 мм для крепежных уголков, иклей и салазок и 4,8 мм- для зажимов;
- профилированный лист, металлический сайдинг, линейные панели, металлические фасадные кассеты, изготовленные из окрашенного тонкого стального листа. Облицовочные панели должны изготавливаться из холоднокатаного, горячеоцинкованного проката по ГОСТ Р52146, из стали по ГОСТ 14918 с цинковым покрытием класса 1 и лакокрасочным покрытием II, III, IV групп по СП 28.13330217, нанесенным в заводских условиях, с восстановлением поврежденных участков покрытия на монтаже. Панели крепятся к направляющим с помощью заклепок или самонарезающих винтов с эластичной шайбой (прокладкой).

Несущей основой каркаса являются кронштейны, вертикальные и горизонтальные направляющие. Для каркаса система «СИЛМА-МП» используют следующие элементы:

- кронштейны типа КМ и типа КМУ;
- вертикальные направляющие типа ПСу (С-образный профиль), ПГ (Г-образный профиль) или ПТ (Т-образный профиль) и шляпный профиль ПШМ толщиной от 1,2 до 2,0 мм;
- горизонтальные направляющие ПГ (Г-образный профиль) толщиной 2,0 мм.

В состав конструкции входят также крепежные и вспомогательные элементы: болты, вытяжные заклепки, анкерные дюбели, шайбы. Каркас изготавливается из листовой, холоднокатаной, оцинкованной стали или коррозионностойкой стали толщиной от 1,2 до 2 мм.

Кронштейны

В рассматриваемой фасадной системе «СИЛМА-МП» применена расчетная схема, в которой все кронштейны одинаковые и выполняют равноценные конструктивные и расчетные функции. Кронштейны предназначены для крепления направляющих профилей.

Кронштейны типа КМ представляют собой крепежный элемент в виде штампованной детали сложной геометрии толщиной от 1,2 до 2 мм применяется в сочетании с направляющими профилями типов ПГ или ПТ и КШМ.

Кронштейны типа КМУ в виде штампованного стального уголка с ребрами жесткости толщиной от 1,2 до 2,0 мм применяются в сочетании с направляющим профилем типа ПСу.

Кронштейны крепят к строительному основанию через термоизолирующую прокладку из паронита по ГОСТ 481-80 или изолон по ТУ 2244-017-002034 76-98, ТУ 2244-023-002034 76-2002 и др. с помощью анкерных дюбелей или рамных дюбелей. В навесной фасадной системе «СИЛМА-МП» должны применяться анкерные или рамные дюбели, имеющие техническое свидетельство и допущенные для применения в фасадных системах. Длина и диаметр анкера выбирается в зависимости от материала основания и определяется проектом. Его несущая способность подтверждается прочностным расчетом и испытанием на вырыв. При отсутствии на анкере прижимной шайбы, при креплении кронштейна должна использоваться шайба из стали толщиной не менее 2 мм. Диаметр (сторона) шайбы должна превышать диаметр отверстия не менее чем на 10 мм.

Геометрические параметры сечений кронштейнов приведены в таблице 1.

Т а б л и ц а 1

Маркировка и тип сечения	Сечение	A см ²	I _x см ⁴	W _x см ³	I _y см ⁴	W _y см ³
КМ 1,2х150	Пята	0,90	3,38	1,23	0,092	0,095
	Консоль	1,06	6,81	1,55	0,0013	0,022
КМ 1,5х150	Пята	1,11	4,12	1,50	0,111	0,12
	Консоль	1,32	8,52	1,94	0,0025	0,033
КМ 2,0х150	Пята	1,46	5,27	1,92	0,141	0,151
	Консоль	1,76	11,36	2,58	0,006	0,06
КМУ 1,2х150	Пята	1,16	7,91	1,76	0,041	0,097
	Пята осл.	1,03	7,90	1,76	0,039	0,094
	Консоль	1,16	7,91	1,76	0,041	0,097
КМУ 1,5х150	Пята	1,45	9,89	2,20	0,053	0,119
	Пята осл.	1,28	9,87	2,19	0,049	0,115
	Консоль	1,45	9,89	2,20	0,053	0,119
КМУ 2,0х150	Пята	1,93	13,2	2,93	0,073	0,154
	Пята осл.	1,71	13,2	2,92	0,068	0,149
	Консоль	1,93	13,2	2,93	0,073	0,154

Вертикальные направляющие

Направляющие изготавливают из холоднокатаного, горячеоцинкованного листа толщиной 1,2; 1,5 и 2,0 мм. В системе предусмотрены для вертикальных направляющих профили Г-образного, Т-образного, С-образного усиленного профиля и шляпного межэтажного профиля.

В зависимости от расположения и крепления вертикальных направляющих в фасадной системе «СИЛМА-МП» принимают следующие конструктивные схемы:

1. Вертикальная схема

При этой схеме вертикальные направляющие С-образного сечения типа Псу толщиной от 1,2 до 2,0 мм крепят непосредственно к консолям кронштейнов КМУс помощью вытяжных заклепок из коррозионностойкой стали. Соединение вертикальных направляющих производится при помощи специальной стыковочной вставки СВСудля С-профиля.

Кронштейны устанавливаются в плиты перекрытия так, чтобы плоскости консолей кронштейнов были вертикальны.

2. Ортогональная (перекрестная) схема

При этой схеме применяются в качестве вертикальных направляющих шляпный профиль типа ПМШ толщиной от 1,2 до 2,0 мм. Вертикальный профиль крепят на горизонтальные направляющие ПГ из гнутого уголка толщиной 2,0 мм, прикрепляемого к горизонтальной полке консоли кронштейна КМ. Дополнительным элементом служит Т-образный профиль типа ПТ толщиной 1,2 мм.

Геометрические параметры сечений профилей вертикальных и горизонтальных направляющих приведены в таблице 2. Геометрические характеристики сечений определены с учетом редукиции сечения профиля, возникающей при потере устойчивости сжатых элементов профиля в соответствии с требованиями СП 260.132 5800.2016.

Таблица 2

Сечение профиля	Сжатый элемент сечения	A см ²	I _x см ⁴	I _y см ⁴	W _x ^{min} см ³	W _y ^{min} см ³
ПГ 2x40x40	Полное сечение	1,53	2,45	2,45	0,841	0,841
	Полка	1,53	2,45	2,45	0,841	0,841
	Стенка	1,53	2,45	2,45	0,841	0,841
ПГ 2x60x40	Полное сечение	1,93	2,76	7,43	0,884	1,81
	Полка	1,67	2,57	3,74	0,86	1,13
	Стенка	1,93	2,76	7,43	0,884	1,81
ПСу 1,2x60x64x15	Полное сечение	2,50	14,3	16,4	3,91	5,45
	Широкая полка	2,42	13,7	16,3	3,84	5,45
	Стенка	2,50	14,3	16,4	3,91	5,45
ПСу 1,5x60x64x15	Полное сечение	3,11	17,5	20,1	4,80	6,70
	Широкая полка	3,11	17,5	20,1	4,80	6,70
	Стенка	3,11	17,5	20,1	4,80	6,70
ПСу 2,0x60x64x15	Полное сечение	4,10	22,6	26,0	6,19	8,68
	Широкая полка	4,10	22,6	26,0	6,19	8,68
	Стенка	4,10	22,6	26,0	6,19	8,68
ПСу 1,5x90x64x15	Полное сечение	3,56	20,3	49,9	5,09	11,1
	Широкая полка	3,37	19,2	49,9	5,00	11,1
	Стенка	3,56	20,3	49,9	5,09	11,1
ПСу 2,0x90x64x15	Полное сечение	4,70	26,3	65,1	6,59	14,5
	Широкая полка	4,58	25,6	65,1	6,51	14,7
	Стенка	4,70	26,3	65,1	6,59	14,5
ПТ 1,2x65x30	Полное сечение	1,54	1,25	3,48	0,56	1,07
	Полка	1,33	1,18	1,51	0,55	0,62
	Стенка	1,54	1,25	3,48	0,56	1,07
ПТ 1,2x65x50	Полное сечение	2,02	5,22	3,48	1,50	1,07
	Полка	1,81	4,82	1,51	1,45	0,62
	Стенка	1,79	2,89	3,48	0,99	1,07
ПШМ 1,2x20	Полное сечение	3,31	24,5	84,2	6,38	10,4
	Широкая полка	3,07	22,1	84,1	6,14	10,4
	Узкая полка	3,31	24,5	84,2	6,38	10,4
ПШМ 1,5x20	Полное сечение	4,13	30,4	104,1	7,94	12,9
	Широкая полка	3,98	28,8	104,1	7,76	12,9

Ц Н И И П С К

	Узкая полка	4,13	30,4	104,1	7,94	12,9
ПШМ 2,0x20	Полное сечение	5,43	39,2	134,3	10,2	16,8
	Широкая полка	5,43	39,2	134,3	10,2	16,8
	Узкая полка	5,43	39,2	134,3	10,2	16,8

3. Материал конструкций каркаса

Элементы фасадной системы «СИЛМА-МП» могут быть изготовлены из холоднокатаной, листовой, углеродистой, горячеоцинкованной стали марки 220, 250, 280, 320 по ГОСТ 14918–2020 с цинковым покрытием 1 класса и дополнительным лакокрасочным покрытием Пили III групп по СП 28. 13330. 2017. Для фасадов, эксплуатируемых в слабо и средне агрессивной среде, в соответствии с альбомом технических решений, каркас может быть изготовлен из коррозионностойкой стали марок 08X18H10T (AISI 304), 08X18H10 (AISI 321), 12X17 (AISI 430) или их аналогов по ГОСТ 5582 и ASTM.

Расчётные сопротивления принятых в системе марок сталей приведены в таблице 3.

Таблица 3

Марка стали. ГОСТ	Нормативное сопротивление		Расчётное сопротивление		
	σ_u МПа	$\sigma_{0,2}$ МПа	R_y МПа	R_s МПа	R_{bp} МПа
08X18H10 (AISI 321)	510	185	180	110	670
08X18H10T (AISI 304)	530	205	200	120	700
12X17 (AISI 430)	450	260	245	140	605
220 ГОСТ14918-2020	300	220	215	125	390
250 ГОСТ14918-2020	330	250	245	140	430
280 ГОСТ14918-2020	360	280	270	155	470

Для соединения элементов каркаса используются вытяжные заклёпки производства различных специализированных фирм с стандартным и широким бортиком по ISO 15983 диаметром 4,0 и 4,8 мм с корпусом и стержнем из коррозионностойкой стали A2 в соответствии с ISO 3506-1 и заклёпки с корпусом и стержнем из оцинкованной стали в соответствии с ISO 15979. Для изготовления кассетных панелей применяются вытяжные заклёпки с корпусом из алюминиевого сплава и стержнем из коррозионностойкой стали A/A2 ISO 15977. Несущая способность заклёпок на срез и растяжение приведена в таблице 4.

Таблица 4

Диаметр заклёпки, мм	Диаметр стержня, мм	Диаметр бортика, мм	Диаметр отверстия под заклёпку, мм	Нормативные усилия		Расчётные усилия	
				срез N_{zn}^s , Н	растяжение N_{zn}^y , Н	срез N_z^s , Н	растяжение N_z^y , Н
1	2	3	4	5	6	7	8
Корпус сталь коррозионнотойкая А2/ стержень сталь коррозионнотойкая А2							
4,0	2,75	8,4	4,1	2700	3500	2160	2800
4,8	3,2	10,1	4,9	4000	5000	3200	4000
Корпус сталь оцинкованная А2/ стержень сталь оцинкованная							
4,0	2,8	8,4	4,1	1700	2200	1360	1760
4,8	3,5	10,1	4,9	2900	3100	2300	2480
Корпус алюминиевый сплав А/ стержень сталь коррозионнотойкая А2							
4,0	2,45	8,4	4,1	1250	1800	1000	1200
4,8	2,95	10,1	4,9	1850	2600	1480	2080

Для соединения элементов конструкции используются также самонарезающие винты диаметром 4,4-5,5 мм. Характеристики и несущие способности, методика расчета соединений на винтах типа “Harpoon” приведены в СТО 0065-2014. «Винты самонарезающие самосверлящие “Harpoon” для крепления стеновых и кровельных конструкций из стального оцинкованного, холоднокатаного листа. Проектирование, изготовление, монтаж».

Для крепления кронштейнов к межэтажным перекрытиям зданий в системе используют анкерные элементы анкерные и рамные дюбели производства, сертифицированного в Российской Федерации.

4. Расчёт каркаса фасадной системы «СИЛМА-МП»

При проведении расчетов были использованы требования, изложенные в документах:

- Госстрой РФ. ФЦС. ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко. Фасадные теплоизоляционные системы с воздушным зазором. Рекомендации по составу и содержанию документов и материалов, представляемых для технической оценки пригодности продукции. Москва, 2004 г.;
- СП 20.13330.2016 Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85 «Нагрузки и воздействия»;
- СП 267.1325800.2016. «ЗДАНИЯ И КОМПЛЕКСЫ ВЫСОТНЫЕ. Правила проектирования»;
- СП 16.13330.2017 Актуализированная редакция СНиП II-23-81* «Стальные конструкции»;
- СП 260.1325800.2016. «Конструкции стальные тонкостенные их холодногнутых оцинкованных профилей и гофрированных листов. Правила проектирования»;
- СП 28.13330.2017 «Защита строительных конструкций от коррозии. Актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85»;

-СТО НОСТРОЙ 2.14.67-2012 «Навесные фасадные системы с воздушным зазором Работы по устройству. Общие требования к производству и контролю работ»;

-ГОСТ Р 58154-2018 «Материалы подконструкций навесных вентилируемых систем. Общие технические требования»;

-СТО НОСТРОЙ 2.14.96-2013 «Навесные фасадные системы с воздушным зазором. МОНТАЖ АНКЕРНЫХ КРЕПЛЕНИЙ»

-СТО-44416204-010-2010 «Крепления анкерные. Метод определения несущей способности по результатам натурных испытаний».

Проверка осуществлялась на два основных сочетания нагрузок:

собственный вес конструкций + ветровая нагрузка;

собственный вес конструкций + гололёдная нагрузка + 60% ветровой нагрузки

Для определения области применения системы рассматривалось здание прямоугольной формы высотой до 150 м, возведенное на местности типа «В».

Относ поверхности облицовки от поверхности стены был принят равным 240мм. Длина вертикальной направляющей – 3000 мм.

Для элементов ограждения и узлов их крепления учитывались пиковые положительные и отрицательные воздействия ветровой нагрузки. Ветровая нагрузка принималась для местности типа В, что соответствует по СП 20.13330-2016 «СНиП 2.01.07-85*. Нагрузки и воздействия» городским территориям, лесным массивам и другим местностям, равномерно покрытым препятствиями высотой более 10 метров.

При креплении каркаса системы в плиты межэтажных перекрытий были приняты две схемы для расчета вертикальных направляющих:

- многопролетная, с пролетом, равным высоте этажа при вертикальной схеме расположения направляющих;

- однопролетная, с пролетом, равным высоте этажа при ортогональной (перекрестной) схеме расположения направляющих.

Для фасадной системы с креплением кронштейнов в плиты перекрытия при вертикальной схеме, рассматривались двойные кронштейны типа КМу, тип вертикальной направляющей С-образный профиль. При перекрестной схеме – кронштейны типа КМ, тип вертикальной направляющей- ПШМ.

Материал конструкции каркаса сталь 280 ГОСТ 14918-2020.

Постоянные нагрузки от веса облицовки, действующие на каркас фасадной системы, приведены в таблице 5.

Ц Н И И П С К

Таблица 5

№	Вид облицовки	Ед. изм.	Нормат. нагрузка	γ_f	Расчётная нагрузка
1	Панель фиброцементная $t=14$ мм	кг/м ²	21,0	1,2	25,2
2	Композитные кассеты 4,0/0,5 мм	кг/м ²	7,6	1,1	8,4
3	Профилированный лист	кг/м ²	6,0	1,05	6,3
4	Керамогранитные плиты $t=10$ мм	кг/м ²	25,0	1,1	27,5

Требуемые минимальные механические свойства композитных листов с облицовками из алюминиевых сплавов при расчёте следует принимать в соответствии с данными технической документации на продукцию заводов – поставщиков, которые не должны быть ниже механических характеристик, указанных в таблице 6.

Таблица 6

1	Толщина композитного листа, мм	4,0
2	Толщина металлических облицовок	0,5
3	Геометрические и механические параметры композитных листов	
4	Вес панели (максимальный)	7,6
5	Момент инерции I (см ⁴ /м)	0,348
6	Момент сопротивления W (см ³ /м)	1,74
7	Модуль упругости облицовок E (Н/мм ²)	70000
8	Жёсткость при изгибе EI (кНсм ² /м)	2400
9	Предел прочности при растяжении облицовок R_{un} (Н/мм ²)	$R_{un} \geq 100$
10	Предел текучести при растяжении облицовок R_{yn} (Н/мм ²)	$R_{yn} \geq 90$
11	Расчётное сопротивление при изгибе композитных листов по прочности облицовок R_y (Н/мм ²)	$R_y \geq 60$
12	Предел прочности при отслаивании облицовки от сердцевины R_{so} (Н/мм ²)	$R_{so} \geq 6,0$
13	Коэффициент линейного расширения мм/м·град. С.	0,024

Облицовочный материал - фасадная кассета является в системе «СИЛМА-МП» несущей конструкцией. Она представляет собой прямоугольную плиту, защемленную по контуру горизонтальными и вертикальными ребрами. Необходимая механическая прочность и жесткость кассет определяется для конкретного проекта с учетом действующих на них нагрузок, типа и размеров кассет.

При применении композитных листов 4,0/0,5 мм с облицовками из алюминиевого сплава определена несущая способность кассетных панелей по ветровой нагрузке, при которой не

требуется постановка дополнительных укрепляющих рёбер жёсткости. Эти данные приведены в таблице 7.

Таблица 7

Минимальный пролёт, в мм	Максимальная ветровая нагрузка, кПа при соотношении сторон пластинки				
	1,0	1,4	1,6	1,8	2,0
600	6,20	4,20	4,10	3,90	3,80
700	4,55	3,05	2,95	2,85	2,80
800	3,50	2,35	2,10	2,20	2,15
900	2,80	1,90	1,85	1,75	1,70
1170	1,65	1,10	1,07	1,05	1,00

Для расчета несущей способности элементов каркаса, в качестве примера, принимаем облицовку в виде панелей из фиброцемента.

Панели облицовки в зависимости от ширины панели передают ветровую нагрузку на вертикальную направляющую с учетом коэффициента неразрезности.

$k_{\text{нер}}$ – коэффициент неразрезности, учитывающий передачу ветровой нагрузки с облицовки как с многопролетной балки (при опирании облицовки на три и более направляющих). Если облицовка опирается на две направляющие $k_{\text{нер}}=1,0$. Значения $k_{\text{нер}}$ для промежуточной и основной направляющей даны в табл. 8.

Таблица 8

Расчётная схема плиты облицовки	Максимальное значение $k_{\text{нер}}$	
	Промежуточная направляющая (промежуточная опора)	Основная направляющая (крайняя опора)
2 пр	1,250	$k_1*0,375$
3 пр	1,100	$k_1*0,400$
4 пр	1,143	$k_1*0,393$
5 пр	1,132	$k_1*0,395$
≥ 6 пр	1,0	0,50
$k_1=1,0$ если на основную направляющую плиты опираются с одной стороны		
$k_1=2,0$ если на основную направляющую плиты опираются с двух сторон		

Горизонтальные ветровые нагрузки определены для I–VII ветровых районов. В расчёте учитывались как статическая, так и динамическая (пульсационная) составляющие ветровой нагрузки. Ветровая нагрузка принималась для местности типа В, что соответствует по СП 20.13330.2016 «СНиП 2.01.07-85* «Нагрузки и воздействия» городским территориям, лесным массивам и другим местностям, равномерно покрытым препятствиями высотой более 10 метров. Величина гололёда принималась максимальной для каждого ветрового района. В угловой зоне зданий гололёд не учитывался.

Расчётная схема вертикальных направляющих была принята для вертикальной схемы как неразрезная многопролетная балочная система, для перекрестной схемы – как однопролетная.

Пролет равен высоте этажа. Нагрузка от собственного веса системы и гололёда действует вдоль оси балки и распределяется между кронштейнами равномерно. На стержень балки действует также изгибающий момент от ветра и эксцентричного приложения веса облицовки и гололёда. Шаг вертикальных направляющих был принят равным 600 мм.

Кронштейны рассчитывались как консоли в вертикальной плоскости на изгиб от собственного веса конструкции и гололёда и на центральное растяжение (сжатие) и от ветровой нагрузки. Пята кронштейна рассчитывалась с учетом изгибающего момента от ветровой нагрузки в горизонтальной плоскости.

Несущая способность вертикальных направляющих от ветровой нагрузки, с учётом напряжений от веса облицовки и каркаса системы приведена в таблице 9. Рассматривалась стандартное решение крепления кронштейнов системы к межэтажным плитам здания с шагом 600мм с облицовкой фиброцементными панелями.

Таблица 9

Тип направляющей	Шаг направляющей, мм	Ширина облицовочной панели, мм	Несущая способность вертикальных направляющих по ветровой нагрузке при проверке на прочность, в кПа при высоте этажа в м		
			3,0	3,3	3,6
Вертикальная схема					
ПСу 1,2х60х64х15	600	600	1,94	1,61	1,35
		1200	1,55	1,29	1,08
		2400	1,70	1,41	1,18
		3000	1,71	1,42	1,19
ПСу 1,5х60х64х15		600	2,43	2,00	1,69
		1200	1,94	1,60	1,35
		2400	2,13	1,75	1,48
		3000	2,15	1,77	1,49
ПСу 2,0х60х64х15		600	3,14	2,60	2,18
		1200	2,51	2,08	1,74
		2400	2,75	2,27	1,91
		3000	2,77	2,30	1,93
ПСу 1,5х90х64х15	600	2,53	2,09	1,76	
	1200	2,03	1,67	1,41	
	2400	2,21	1,83	1,54	
	3000	2,23	1,85	1,55	
ПСу 2,0х90х64х15	600	3,31	2,74	2,30	
	1200	2,65	2,19	1,84	
	2400	2,90	2,40	2,01	
	3000	2,92	2,42	2,03	

Ц Н И И П С К

Ортогональная (перекрестная) система					
ПШМ 1,2x20	600	600	2,58	2,13	1,79
		1200	2,06	1,71	1,43
		2400	2,26	1,86	1,57
		3000	2,28	1,88	1,58
ПШМ 1,5x20		600	3,22	2,66	2,24
		1200	2,58	2,13	1,79
		2400	3,05	2,53	2,12
		3000	3,08	2,55	2,14
ПШМ 2,0x20		600	4,14	3,42	2,88
		1200	3,31	2,74	2,30
		2400	3,62	3,00	2,52
		3000	3,66	3,02	2,54

Несущая способность направляющих при проверке на деформативность по ветровой нагрузке при облицовке фиброцементными панелями при креплении каркаса в межэтажные перекрытия приведена в таблице 10.

Таблица 10

Тип направляющей	Шаг направляющей, мм	Ширина облицовочной панели, мм	Несущая способность вертикальных направляющих по ветровой нагрузке при проверке на деформативность, в кПа при высоте этажа в м		
			3,0	3,3	3,6
Вертикальная схема					
ПСу 1,2x60x64x15	600	600	2,46	1,85	1,42
		1200	1,97	1,48	1,14
		2400	2,15	1,62	1,24
		3000	2,17	1,64	1,26
ПСу 1,5x60x64x15		600	3,15	2,38	1,83
		1200	2,52	1,90	1,46
		2400	2,76	2,08	1,60
		3000	2,79	2,10	1,61
ПСу 2,0x60x64x15		600	4,10	3,05	2,35
		1200	3,24	2,45	1,88
		2400	3,54	2,67	2,06
		3000	3,58	2,70	2,07
ПСу 1,5x90x64x15	600	3,41	2,59	1,99	
	1200	2,73	2,07	1,60	
	2400	3,00	2,27	1,74	
	3000	3,02	2,29	1,76	
ПСу 2,0x90x64x15	600	4,59	3,46	2,66	
	1200	3,67	2,76	2,13	
	2400	4,01	3,02	2,33	
	3000	4,05	3,05	2,35	

Ц Н И И П С К

Ортогональная (перекрестная) система					
ПШМ 1,2x20	600	600	2,27	1,70	1,32
		1200	1,82	1,36	1,05
		2400	1,98	1,49	1,15
		3000	2,01	1,50	1,16
ПШМ 1,5x20		600	3,27	2,13	1,64
		1200	2,61	1,70	1,32
		2400	2,86	1,86	1,43
		3000	2,89	1,88	1,45
ПШМ 2,0x20		600	3,65	2,74	2,11
		1200	2,92	2,20	1,68
		2400	3,19	2,40	1,84
		3000	3,22	2,42	1,86

Значение несущей способности вертикальных направляющих определяется как минимальное значение из таблиц 9 и 10.

При ортогональной схеме горизонтальные направляющие рассчитывались как многопролетные балки с пролетами, равными горизонтальному шагу кронштейнов и загруженные сосредоточенными силами, равными опорным реакциям вертикальных направляющих от ветровой нагрузки.

Для увеличения несущей способности горизонтальных направляющих вертикальная направляющая должна устанавливаться на горизонтальную направляющую в точках крепления горизонтальной направляющей к кронштейнам, с возможным максимальным отклонением не более 150мм. В этом случае нагрузка от ветра будет передаваться непосредственно на кронштейн.

Несущая способность кронштейнов от ветровой нагрузки при межэтажной схеме крепления каркаса приведена в таблице 11. (В качестве примера - облицовка фиброцементными плитами)

Таблица 11

Тип кронштейна.	Шаг направляющей. мм	Ширина облицовочной панели, мм	Несущая способность кронштейнов по интенсивности ветровой нагрузки в кПа, при высоте этажа		
			3,0м	3,3м	3,6 м
КМ 1,2x150	600	600	1,81/1,59	1,62/1,45	1,46/1,33
		1200	1,45/1,27	1,30/1,20	1,17/1,06
		2400	1,58/1,39	1,42/1,27	1,28/1,16
		3000	1,60/1,40	1,44/1,28	1,29/1,17
КМ 1,5x150		600	2,80/2,01	2,51/1,83	2,28/1,68
		1200	2,24/1,61	2,01/1,46	1,82/1,34
		2400	2,45/1,76	2,20/1,48	1,84/1,35
		3000	2,47/1,78	2,22/1,49	1,86/1,37
КМ 2,0x150		600	5,25/2,53	4,73/2,30	4,30/2,11
		1200	4,2/2,02	3,78/1,84	3,44/1,69
		2400	4,59/2,21	4,14/2,01	3,76/1,85
		3000	4,64/2,23	4,18/2,03	3,80/1,86

Ц Н И И П С К

КМУ 1,2x150	600	600	1,80	1,64	1,51
		1200	1,44	1,31	1,21
		2400	1,57	1,43	1,32
		3000	1,60	1,45	1,33
КМУ 1,5x150		600	2,21	2,01	1,85
		1200	1,77	1,61	1,47
		2400	1,94	1,76	1,62
		3000	1,96	1,78	1,64
КМУ 2,0x150		600	2,86	2,60	2,39
		1200	2,29	2,08	1,91
		2400	2,50	2,27	2,09
		3000	2,53	2,29	2,11

Примечание:

1. Для кронштейнов типа КМ в числителе приведены значения несущей способности консоли (сечение в месте перехода к пяте кронштейна), в знаменателе – несущая способность пяты кронштейна. Несущая способность кронштейна определяется по минимальному значению несущей способности консоли или пяты.

2. Для кронштейнов типа КМУ несущая способность определяется несущей способностью пяты. Для увеличения несущей способности, анкерный болт рекомендуется ставить в крайнее положение (ближе к полке кронштейна), используя при этом прижимную шайбу.

Область применения системы «СИЛМА-МП» по ветровым районам России приведена в таблице 12 (облицовка фиброцементные панели шириной 3000 мм). Каркас выполнен из стали марки 280 ГОСТ 14918-2020. Несущая способность системы определяется:

- несущей способностью кронштейна для ортогональной схемы;
- несущей способностью кронштейна для вертикальной схемы.

Данные, приведенные в таблице 12, очерчивают лишь возможную область применения системы и могут быть использованы в реальном проектировании только как рекомендательные при предварительном назначении параметров каркаса фасадной системы. Все назначенные в проектах параметры каркаса должны быть обязательно проверены расчетом.

Максимальные размеры облицовки принимаются по проекту, но не более заявленных в каталогах производителей, и в зависимости изменения толщин и иных параметров, несущая способность навесной системы каждый раз должна подтверждаться расчетом

Технические решения по антикоррозионной защите несущих элементов навесной фасадной системы должны соответствовать СП28.13330.2017 и обеспечивать проектный срок службы навесной фасадной системы.

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

Таблица 12

Схема расположения направляющих	Зона фасада	Состав системы	Ветровые районы						
			I	II	III	IV	V	VI	VII
Вертикальная	Высота здания при сетке кронштейнов 600x3000мм - для рядовой зоны, 300x3000 мм-для угловой зоны								
	Угловая	ПСу 1,5x90x64x15	150	150	150	150	110	55	35
	Рядовая	+КМУ2,0x150	150	150	150	150	85	45	25
	Высота здания при сетке кронштейнов 600x3300мм - для рядовой зоны, 300x3300 мм-для угловой зоны								
	Угловая	ПСу 1,5x90x64x15	150	150	150	150	80	45	25
	Рядовая	+ КМУ2,0x150	150	150	150	120	60	30	15
	Высота здания при сетке кронштейнов 600x3600мм - для рядовой зоны, 300x3600 мм-для угловой зоны								
		ПСу 2,0x90x64x15	150	150	150	120	60	30	15
	Рядовая	+ КМУ2,0x150	150	150	150	95	50	25	15
	Ортогональная с горизонтальными направляющими НГ 40x40x2,0	Высота здания при сетке кронштейнов 600x3000мм - для рядовой зоны, 300x3000 мм-для угловой зоны							
Угловая		ПШМ 1,5x20 +	150	150	150	140	75	40	20
Рядовая		КМ2,0x150	150	150	150	110	55	30	15
Высота здания при сетке кронштейнов 600x3300мм - для рядовой зоны, 300x3300 мм-для угловой зоны									
Угловая		ПШМ 2,0x20 +	150	150	150	110	55	30	15
Рядовая		КМ 2,0x150	150	150	150	85	45	20	10
Высота здания при сетке кронштейнов 600x3600мм - для рядовой зоны, 300x3600 мм-для угловой зоны									
Угловая		ПШМ 2,0x20 +	150	150	150	85	45	25	10
Рядовая	КМ 2,0x150-	150	150	130	65	30	15	10	

ЦНИИПСК

Выводы:

1. Рассматриваемая фасадная система «СИЛМА-МП» производства ООО «Завод Стройпром», предназначенная под облицовку фасадов зданий фиброцементными, цементоволокнистыми и асбестоцементными плитами; композитными и металлокассетами; керамогранитными плитами с видимым креплением обладают достаточно высокой несущей способностью при креплении кронштейнов в плиты межэтажных перекрытий. Конструктивные решения, применённые в этой системе, позволяют применять её для зданий высотой, указанной в таблице 12, практически во всех ветровых районах страны.

2. При применении системы «СИЛМА-МП» в зданиях с повышенным уровнем ответственности и в зданиях сложной архитектурной формы (отличающейся от прямоугольной), а также зданий высотой более 75 м, расчет системы должен выполняться с учетом аэродинамических коэффициентов, разработанных на основе модельных испытаний в аэродинамических трубах, либо на основании расчёта значений ветровой нагрузки, полученной с использованием специализированной программы по определению ветровых нагрузок (математическое моделирование).

3. При реальном проектировании системы особое внимание обратить на расчет кронштейнов и определение усилия вырыва анкерного дюбеля из строительного основания здания.

4. Фасадная система «СИЛМА-МП» производства ООО «Завод Стройпром», может применяться в различных ветровых районах РФ в зданиях с эквивалентной высотой, указанной в таблице 12.

Начальник ОПГС



Д.Е. Голубев

Главный специалист, к.т.н.



В.Ф. Беляев

Инженер ЛОК ОПГС



В.С. Шувасва



1896



1900

ЦНИИПСК

им. МЕЛЬНИКОВА

(Основан в 1880 г.)



1971



1990



УТВЕРЖДАЮ:

Исполнительный директор

Н.Г. Силина

08 » апреля 2021г.

**ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ
ПО НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ КАРКАСА НАВЕСНОЙ ФАСАДНОЙ
СИСТЕМЫ С ВЕНТИЛИРУЕМЫМ ЗАЗОРОМ «СИЛМА-МП»
ДЛЯ КРЕПЛЕНИЯ В МЕЖЭТАЖНЫЕ ПЕРЕКРЫТИЯ С УЧЕТОМ
СЕЙСМИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ДО 9 БАЛЛОВ**

Выпуск 11- 3720

(Договор № 03-282 от 15 декабря 2020 г.)

Москва 2021г

1. Общие данные

Экспертное заключение выдаётся ООО«Завод Стройпром»г. Курск для получения технического свидетельства на фасадную систему«СИЛМА-МП»для крепления в межэтажные перекрытия с учетом сейсмической активности до 9 баллов. С этой целью институту представлены следующие документы:

1. ООО «Завод Стройпром». Альбом технических решений.
Навесная фасадная система с вентилируемым зазором «СИЛМА-МП» для крепления в межэтажные перекрытия. Курск - 2020 г.
2. Заявка на оказание экспертных услуг.

2. Краткое описание системы

Навесная фасадная система «СИЛМА-МП» разработана под облицовку фасадов зданий различными видами облицовочных материалов: плитами из керамогранита, плитами из фиброцемента (асбестоцемента), кассетами из композитных листов, металлокассетами, сайдингом, профлистом, линейными панелями.

Система«СИЛМА-МП»представляет собой каркасную фасадную систему, несущие элементы которой изготавливаются из оцинкованного, стального, холоднокатаного листа. Возможно, также применение холоднокатаного листа из коррозионностойкой стали. Система предназначена для декоративной отделки и повышения теплоизоляционных свойств фасадов вновь возводимых и реконструируемых зданий в соответствии с II этапом энергосбережения СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003.

Монтаж системы «СИЛМА-МП» осуществляется поэлементно. Для монолитно-каркасных зданий, выполненных по энергосберегающей технологии, в которых стеновые проемы выполнены пенобетонными блоками, или другими заполнителями, не позволяющими выполнить крепление каркаса непосредственно к блокам, система «СИЛМА-МП» позволяет выполнить крепление каркаса системы к железобетонным плитам межэтажных перекрытий.

Здания и сооружения могут быть различного назначения, всех уровней ответственности, степеней огнестойкости и классов функциональной и конструктивной пожарной опасности. Местности, в которых ведется строительство, относятся к различным ветровым районам с различными геологическими и геофизическими условиями, к районам с различными температурно-климатическими условиями, к районам с неагрессивной, слабоагрессивной и среднеагрессивной внешней средой, а также к районам с сейсмичностью 7, 8 и 9 баллов. Предельная вы-

сота зданий, проектируемых в сейсмических районах РФ, в зависимости от конструктивного решения не должна превышать размеров, указанных в табл.6.1а СП 14.13330.2018.

Проектирование зданий высотой более 75м должно осуществляться при сопровождении компетентной организации.

Для утепления стен приняты сертифицированные минераловатные плиты на синтетическом связующем, объемным весом $\gamma = 80 \text{ кг/м}^3$. По условиям энергосбережения, толщина утеплителя определяется проектом в соответствии с нормативными документами РФ и регионов РФ (ТСН). Типовая плита утеплителя имеет размеры 500(600) x1000(1200) мм. Раскладку плит производить в разбежку. Для предотвращения образования мостиков холода при расчетной толщине утеплителя 100 и более миллиметров целесообразно применять двухслойную систему устройства утепления (верхнего и нижнего) с послойным креплением каждого. Раскладку карт утеплителя верхнего слоя производить внахлестку на нижний слой. В качестве внутреннего слоя допускается использование утеплителей меньшей плотности в сочетании с более плотным верхним слоем утеплителя. Плиты утеплителя крепятся на стене (основании) с помощью тарельчатых дюбелей.

В качестве материала облицовки системы «СИЛМА- МП» используются:

- керамогранитные плиты толщиной 10 мм размерами 600 x 600 (1200) мм, крепление осуществляется при помощи стальных кляммеров;
- фиброцементные или асбестоцементные плиты, высота и ширина плиты определяется проектом, но не более 3,6 м, плиты крепятся к направляющим каркаса с помощью заклепок из коррозионностойкой стали с широким бортиком и использованием распорной втулки из коррозионностойкой стали. Не допускается применение самонарезающих винтов (п. 6.18а.10 СП 14.13330.2018);
- кассеты из алюминиевых и стальных композитных листов. Панели, выпускаемые из композитных листов, имеют различные виды отделки в соответствии с каталогом производителя. Высота и ширина панели определяются проектом, но не более 3,5 м. При изготовлении кассет из листов, отгибы листа скрепляются друг с другом с помощью дополнительных крепежных элементов – соединительных уголков, накладных угловых планок и т.д. Для крепления кассеты к направляющим профилям могут использоваться крепежные уголки, икли и салазки, зажимы, а также крепление без крепежных элементов (конвертным способом). Крепление осуществляется при помощи вытяжных заклепок из коррозионностойкой стали диаметром не менее 4,0 мм для крепежных уголков, иклей и салазок и 4,8 мм- для зажимов;
- профилированный лист, металлический сайдинг, линейные панели, металлические фасадные кассеты, изготовленные из окрашенного тонкого стального листа. Облицовочные пане-

ли должны изготавливаться из холоднокатаного, горячеоцинкованного проката по ГОСТ Р52146, из стали по ГОСТ 14918 с цинковым покрытием класса 1 и лакокрасочным покрытием II, III, IV групп по СП 28.13330217, нанесенным в заводских условиях, с восстановлением поврежденных участков покрытия на монтаже. Панели крепятся к направляющим с помощью заклепок.

Несущей основой каркаса являются кронштейны, вертикальные и горизонтальные направляющие. Для каркаса система «СИЛМА-МП» используют следующие элементы:

- кронштейны типа КМ и типа КМУ;
- вертикальные направляющие типа ПСу (С-образный профиль), ПГ (Г-образный профиль) или ПТ (Т-образный профиль) и ПШМ (профиль шляпный межэтажный) толщиной от 1,2 до 2,0 мм;
- горизонтальные направляющие ПГ (Г-образный профиль) толщиной 2,0 мм.

В состав конструкции входят также крепежные и вспомогательные элементы: болты, вытяжные заклепки, анкерные дюбели, шайбы. Каркас изготавливается из листовой, холоднокатаной, оцинкованной стали или коррозионностойкой стали толщиной от 1,2 до 2 мм.

Кронштейны

В рассматриваемой фасадной системе «СИЛМА-МП» применена расчетная схема, в которой все кронштейны одинаковые и выполняют равноценные конструктивные и расчетные функции. Кронштейны предназначены для крепления направляющих профилей.

Кронштейны типа КМ представляют собой крепежный элемент в виде штампованной детали сложной геометрии толщиной от 1,2 до 2 мм применяется в сочетании с направляющими профилями типов ПГ или ПТ и ПШМ.

Кронштейны типа КМУ в виде штампованного стального уголка с ребрами жесткости толщиной от 1,2 до 2,0 мм применяются в сочетании с направляющим профилем типа ПСу.

Кронштейны крепят к строительному основанию через термоизолирующую прокладку из паронита по ГОСТ 481-80 или изолона по ТУ 2244-017-002034 76-98, ТУ 2244-023-002034 76-2002 и др. с помощью анкерных дюбелей или рамных дюбелей. В навесной фасадной системе «СИЛМА-МП» должны применяться анкерные или рамные дюбели, имеющие техническое свидетельство и допущенные для применения в фасадных системах. Длина и диаметр анкера выбираются в зависимости от материала основания и определяется проектом. Его несущая способность подтверждается прочностным расчетом и испытанием на вырыв. При отсутствии на анкере прижимной шайбы, при креплении кронштейна должна использоваться шайба из стали толщиной не менее 2 мм. Диаметр (сторона) шайбы должна превышать диаметр отверстия не менее чем на 10 мм.

Геометрические параметры сечений кронштейнов приведены в таблице 1.

Т а б л и ц а 1

Маркировка и тип сечения	Сечение	A см ²	I _x см ⁴	W _x см ³	I _y см ⁴	W _y см ³
КМ 1,2x150	Пята	0,90	3,38	1,23	0,092	0,095
	Консоль	1,06	6,81	1,55	0,0013	0,022
КМ 1,5x150	Пята	1,11	4,12	1,50	0,111	0,12
	Консоль	1,32	8,52	1,94	0,0025	0,033
КМ 2,0x150	Пята	1,46	5,27	1,92	0,141	0,151
	Консоль	1,76	11,36	2,58	0,006	0,06
КМУ 1,2x150	Пята	1,16	7,91	1,76	0,041	0,097
	Пята осл.	1,03	7,90	1,76	0,039	0,094
	Консоль	1,16	7,91	1,76	0,041	0,097
КМУ 1,5x150	Пята	1,45	9,89	2,20	0,053	0,119
	Пята осл.	1,28	9,87	2,19	0,049	0,115
	Консоль	1,45	9,89	2,20	0,053	0,119
КМУ 2,0x150	Пята	1,93	13,2	2,93	0,073	0,154
	Пята осл.	1,71	13,2	2,92	0,068	0,149
	Консоль	1,93	13,2	2,93	0,073	0,154

Вертикальные направляющие

Направляющие изготавливают из холоднокатаного, горячеоцинкованного листа толщиной 1,2; 1,5 и 2,0 мм. В системе предусмотрены для вертикальных направляющих профили Г-образного, Т-образного, С-образного усиленного профиля и шляпного межэтажного профиля.

В зависимости от расположения и крепления вертикальных направляющих в фасадной системе «СИЛМА-МП» принимают следующие конструктивные схемы:

1. Вертикальная схема

При этой схеме вертикальные направляющие С-образного сечения типа Псу толщиной от 1,2 до 2,0 мм крепят непосредственно к консолям кронштейнов КМУ с помощью вытяжных заклепок из коррозионностойкой стали. Соединение вертикальных направляющих производится при помощи специальной стыковочной вставки СВСу для С-профиля.

Кронштейны устанавливаются в плиты перекрытия так, чтобы плоскости консолей кронштейнов были вертикальны.

2. Ортогональная (перекрестная) схема

При этой схеме применяется шляпный профиль типа ПШМ толщиной от 1,2 до 2,0 мм. Вертикальный профиль крепят на горизонтальные направляющие ПГ из гнутого уголка толщиной 2,0 мм, прикрепляемого к горизонтальной полке консоли кронштейна КМ. Дополнительным элементом служит Т-образный профиль типа ПТ толщиной 1,2 мм.

Геометрические параметры сечений профилей вертикальных и горизонтальных направляющих приведены в таблице 2. Геометрические характеристики сечений определены с учетом редукиции сечения профиля, возникающей при потере устойчивости сжатых элементов профиля в соответствии с требованиями СП 260.132 5800.2016.

Таблица 2

Сечение профиля	Сжатый элемент сечения	A см ²	I _x см ⁴	I _y см ⁴	W _x ^{min} см ³	W _y ^{min} см ³
ПГ 2x40x40	Полное сечение	1,53	2,45	2,45	0,841	0,841
	Полка	1,53	2,45	2,45	0,841	0,841
	Стенка	1,53	2,45	2,45	0,841	0,841
ПГ 2x60x40	Полное сечение	1,93	2,76	7,43	0,884	1,81
	Полка	1,67	2,57	3,74	0,86	1,13
	Стенка	1,93	2,76	7,43	0,884	1,81
ПСу 1,2x60x64x15	Полное сечение	2,50	14,3	16,4	3,91	5,45
	Широкая полка	2,42	13,7	16,3	3,84	5,45
	Стенка	2,50	14,3	16,4	3,91	5,45
ПСу 1,5x60x64x15	Полное сечение	3,11	17,5	20,1	4,80	6,70
	Широкая полка	3,11	17,5	20,1	4,80	6,70
	Стенка	3,11	17,5	20,1	4,80	6,70
ПСу 2,0x60x64x15	Полное сечение	4,10	22,6	26,0	6,19	8,68
	Широкая полка	4,10	22,6	26,0	6,19	8,68
	Стенка	4,10	22,6	26,0	6,19	8,68
ПСу 1,5x90x64x15	Полное сечение	3,56	20,3	49,9	5,09	11,1
	Широкая полка	3,37	19,2	49,9	5,00	11,1
	Стенка	3,56	20,3	49,9	5,09	11,1
ПСу 2,0x90x64x15	Полное сечение	4,70	26,3	65,1	6,59	14,5
	Широкая полка	4,58	25,6	65,1	6,51	14,7
	Стенка	4,70	26,3	65,1	6,59	14,5
ПТ 1,2x65x30	Полное сечение	1,54	1,25	3,48	0,56	1,07
	Полка	1,33	1,18	1,51	0,55	0,62
	Стенка	1,54	1,25	3,48	0,56	1,07
ПТ 1,2x65x50	Полное сечение	2,02	5,22	3,48	1,50	1,07
	Полка	1,81	4,82	1,51	1,45	0,62
	Стенка	1,79	2,89	3,48	0,99	1,07
ПШМ 1,2x20	Полное сечение	3,31	24,5	84,2	6,38	10,4
	Широкая полка	3,07	22,1	84,1	6,14	10,4
	Узкая полка	3,31	24,5	84,2	6,38	10,4

Ц Н И П С К

ПШМ 1,5x20	Полное сечение	4,13	30,4	104,1	7,94	12,9
	Широкая полка	3,98	28,8	104,1	7,76	12,9
	Узкая полка	4,13	30,4	104,1	7,94	12,9
ПШМ 2,0x20	Полное сечение	5,43	39,2	134,3	10,2	16,8
	Широкая полка	5,43	39,2	134,3	10,2	16,8
	Узкая полка	5,43	39,2	134,3	10,2	16,8

3. Материал конструкций каркаса

Элементы фасадной системы «СИЛМА-МП» могут быть изготовлены из холоднокатаной, листовой, углеродистой, горячеоцинкованной стали марки 220, 250, 280, 320 по ГОСТ 14918–2020 с цинковым покрытием 1 класса и дополнительным лакокрасочным покрытием Пили III групп по СП 28. 13330. 2017. Для фасадов, эксплуатируемых в слабо и средне агрессивной среде, в соответствии с альбомом технических решений, каркас может быть изготовлен из коррозионностойкой стали марок 08X18H10T (AISI 304), 08X18H10 (AISI 321), 12X17 (AISI 430) или их аналогов по ГОСТ 5582 и ASTM.

Расчётные сопротивления принятых в системе марок сталей приведены в таблице 3.

Таблица 3

Марка стали. ГОС	Нормативное сопротивление		Расчётное сопротивление		
	σ_u МПа	$\sigma_{0,2}$ МПа	R_y МПа	R_s МПа	R_{bp} МПа
08X18H10 (AISI 321)	510	185	180	110	670
08X18H10T (AISI 304)	530	205	200	120	700
12X17 (AISI 430)	450	260	245	140	605
220 ГОСТ14918-2020	300	220	215	125	390
250 ГОСТ14918-2020	330	250	245	140	430
280 ГОСТ14918-2020	360	280	270	155	470

Для соединения элементов каркаса используются вытяжные заклёпки производства различных специализированных фирм с стандартным и широким бортиком по ISO 15983 диаметром 4,0 и 4,8 мм с корпусом и стержнем из коррозионностойкой стали А2 в соответствии с ISO 3506-1. Для изготовления кассетных панелей применяются вытяжные заклёпки с корпусом из алюминиевого сплава и стержнем из коррозионностойкой стали А/А2 ISO 15977. Несущая способность заклёпок на срез и растяжение приведена в таблице 4.

Таблица 4

Диаметр заклёпки, мм	Диаметр стержня, мм	Диаметр бортика, мм	Диаметр отверстия под заклёпку, мм	Нормативные усилия		Расчётные усилия	
				срез N_{zn}^s , Н	растяжение N_{zn}^y , Н	срез N_z^s , Н	растяжение N_z^y , Н
1	2	3	4	5	6	7	8
Корпус сталь коррозионностойкая А2/ стержень сталь коррозионностойкая А2							
4,0	2,75	8,4	4,1	2700	3500	2160	2800

Ц Н И И П С К

4,8	3,2	10,1	4,9	4000	5000	3200	4000
Корпус алюминиевый сплав А/ стержень сталь коррозионностойкая А2							
4,0	2,45	8,4	4,1	1250	1800	1000	1200
4,8	2,95	10,1	4,9	1850	2600	1480	2080

Для крепления кронштейнов к межэтажным перекрытиям зданий в системе используют анкерные элементы или рамные дюбели производства, сертифицированного в Российской Федерации.

4. Расчёт каркаса фасадной системы «СИЛМА-МП»

Поверочный расчёт системы проводился на примере условного, прямоугольного в плане здания, расположенного в городской черте, местность тип В. Расчет проводился на основании следующих нормативных документов:

- Госстрой РФ. ФЦС. ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко. Фасадные теплоизоляционные системы с воздушным зазором. Рекомендации по составу и содержанию документов и материалов, представляемых для технической оценки пригодности продукции. Москва, 2004 г.;
- СП 14.13330.2018 СНиП II-7-81* «Строительство в сейсмических районах»;
- СП 20.13330.2016 Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85 «Нагрузки и воздействия»;
- СП 267.1325800.2016. «ЗДАНИЯ И КОМПЛЕКСЫ ВЫСОТНЫЕ. Правила проектирования»;
- СП 16.13330.2017 Актуализированная редакция СНиП II-23-81* «Стальные конструкции»;
- СП 260.1325800.2016. «Конструкции стальные тонкостенные их холодногнутых оцинкованных профилей и гофрированных листов. Правила проектирования»;
- СП 28.13330.2017 «Защита строительных конструкций от коррозии. Актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85»;
- СТО НОСТРОЙ 2.14.67-2012 «Навесные фасадные системы с воздушным зазором. Работы по устройству. Общие требования к производству и контролю работ»;
- ГОСТ Р 58154-2018 «Материалы подконструкций навесных вентилируемых систем. Общие технические требования»;
- СТО НОСТРОЙ 2.14.96-2013 «Навесные фасадные системы с воздушным зазором. МОНТАЖ АНКЕРНЫХ КРЕПЛЕНИЙ»
- СТО-44416204-010-2010 «Крепления анкерные. Метод определения несущей способности по результатам натурных испытаний».

Несущие конструкции проверялись на основное и особое сочетание нагрузок.

В основном сочетании нагрузок учитывалась постоянная (собственный вес ограждения) и кратковременная (ветровая) нагрузки. Сочетание нагрузок собственный вес + гололёдная на-

грузка + 60% ветровой нагрузки не является расчётным, поскольку для навесных фасадов несущую способность системы определяет ветровая нагрузка.

При креплении каркаса системы в плиты межэтажных перекрытий были приняты две схемы для расчета вертикальных направляющих:

- многопролетная, с пролетом, равным высоте этажа при вертикальной схеме расположения направляющих;

- однопролетная, с пролетом, равным высоте этажа при ортогональной (перекрестной) схеме расположения направляющих.

Для фасадной системы с креплением кронштейнов в плиты перекрытия при вертикальной схеме, рассматривались двойные кронштейны типа КМУ, тип вертикальной направляющей С-образный профиль. При перекрестной схеме – кронштейны типа КМ, тип вертикальной направляющей- ПШМ.

Материал конструкции каркаса сталь 280 ГОСТ 14918-2020.

Постоянные нагрузки от веса облицовки, действующие на каркас фасадной системы, приведены в таблице 5.

Таблица 5

№	Вид облицовки	Ед. изм.	Нормат. нагрузка	γ_f	Расчётная нагрузка
1	Панель фиброцементная $t=14$ мм	кг/м ²	21,0	1,2	25,2
2	Композитные кассеты 4,0/0,5 мм	кг/м ²	7,6	1,1	8,4
3	Профилированный лист	кг/м ²	6,0	1,05	6,3
4	Керамогранитные плиты $t=10$ мм	кг/м ²	25,0	1,1	27,5

Для проверки несущей способности элементов каркаса на основное сочетание нагрузок, в качестве примера, принимаем облицовку в виде плит из керамогранита шириной 600 мм и 1200 мм.

Панели облицовки в зависимости от ширины панели передают ветровую нагрузку на вертикальную направляющую с учетом коэффициента неразрезности. Облицовочные плиты длиной 1200мм при шаге направляющих 600 мм работают по неразрезной двухпролетной схеме и передают ветровую нагрузку на среднюю направляющую и кронштейн с коэффициентом неразрезности 1,25.

Горизонтальные ветровые нагрузки определены для I–VII ветровых районов. В расчёте учитывались как статическая, так и динамическая (пульсационная) составляющие ветровой нагрузки. Ветровая нагрузка принималась для местности типа В, что соответствует по СП 20.13330.2016 «СНиП 2.01.07-85* «Нагрузки и воздействия» городским территориям, лесным массивам и

другим местностям, равномерно покрытым препятствиями высотой более 10 метров. Величина гололёда принималась максимальной для каждого ветрового района. В угловой зоне зданий гололёд не учитывался.

Расчётная схема вертикальных направляющих была принята для вертикальной схемы как неразрезная многопролетная балочная система, для перекрестной схемы – как однопролетная.

Пролет равен высоте этажа. Нагрузка от собственного веса системы и гололёда действует вдоль оси балки и распределяется между кронштейнами равномерно. На стержень балки действует также изгибающий момент от ветра и эксцентричного приложения веса облицовки и гололёда. Шаг вертикальных направляющих был принят равным 600 мм.

Кронштейны рассчитывались как консоли в вертикальной плоскости на изгиб от собственного веса конструкции и гололёда, и на центральное растяжение (сжатие) от ветровой нагрузки. Пята кронштейна рассчитывалась с учетом изгибающего момента от ветровой нагрузки в горизонтальной плоскости.

Несущая способность вертикальных направляющих от ветровой нагрузки, с учётом напряжений от веса облицовки и каркаса системы приведена в таблице 6. Рассматривалось стандартное решение крепления кронштейнов системы к межэтажным плитам здания с шагом 600 мм с облицовкой керамогранитными плитами толщиной 10 мм.

Таблица 6

Тип направляющей	Шаг направляющей, мм	Ширина облицовочной панели, мм	Несущая способность вертикальных направляющих по ветровой нагрузке при проверке на прочность, в кПа при высоте этажа в м		
			3,0	3,3	3,6
Вертикальная схема					
Псу 1,2x60x64x15	600	600	1,94	1,61	1,35
		1200	1,55	1,29	1,08
Псу 1,5x60x64x15		600	2,43	2,00	1,69
		1200	1,94	1,60	1,35
Псу2,0x60x64x15		600	3,14	2,60	2,18
		1200	2,51	2,08	1,74
Псу1,5x90x64x15		600	2,53	2,09	1,76
		1200	2,03	1,67	1,41
Псу2,0x90x64x15	600	3,31	2,74	2,30	
	1200	2,65	2,19	1,84	
Ортогональная (перекрестная) система					
ПШМ 1,2x20	600	600	2,58	2,13	1,79
		1200	2,06	1,71	1,43
ПШМ 1,5x20		600	3,22	2,66	2,24
		1200	2,58	2,13	1,79
ПШМ 2,0x20		600	4,14	3,42	2,88
		1200	3,31	2,74	2,30

Несущая способность направляющих при проверке на деформативность по ветровой нагрузке с облицовкой керамогранитными плитами с креплением каркаса в межэтажные перекрытия приведена в таблице 7.

Таблица 7

Тип направляющей	Шаг направляющей, мм	Ширина облицовочной панели, мм	Несущая способность вертикальных направляющих по ветровой нагрузке при проверке на деформативность, в кПа при высоте этажа в м		
			3,0	3,3	3,6
Вертикальная схема					
Псу1,2х60х64х15	600	600	2,46	1,85	1,42
		1200	1,97	1,48	1,14
Псу1,5х60х64х15		600	3,15	2,38	1,83
		1200	2,52	1,90	1,46
Псу2,0х60х64х15		600	4,10	3,05	2,35
		1200	3,24	2,45	1,88
Псу1,5х90х64х15		600	3,41	2,59	1,99
		1200	2,73	2,07	1,60
Псу2,0х90х64х15		600	4,59	3,46	2,66
		1200	3,67	2,76	2,13
Ортогональная (перекрестная) система					
ПШМ1,2х20	600	600	2,27	1,70	1,32
		1200	1,82	1,36	1,05
ПШМ1,5х20		600	3,27	2,13	1,64
		1200	2,61	1,70	1,32
ПШМ2,0х20		600	3,65	2,74	2,11
		1200	2,92	2,20	1,68

Значение несущей способности вертикальных направляющих определяется как минимальное значение из таблиц 6 и 7.

При ортогональной схеме горизонтальные направляющие рассчитывались как многопролетные балки с пролетами, равными горизонтальному шагу кронштейнов и загруженные сосредоточенными силами, равными опорным реакциям вертикальных направляющих от ветровой нагрузки.

Для увеличения несущей способности горизонтальных направляющих вертикальная направляющая должна устанавливаться на горизонтальную направляющую в точках крепления горизонтальной направляющей к кронштейнам, с возможным максимальным отклонением не более 150мм. В этом случае нагрузка от ветра будет передаваться непосредственно на кронштейн.

Кронштейны рассчитывались, как консоли в вертикальной плоскости на изгиб от собственного веса конструкции и гололёда, и на центральное растяжение (сжатие) от ветровой нагрузки. Результаты расчёта несущей способности кронштейнов при креплении фасадной системы в стены здания с облицовкой керамогранитными плитами шириной 600 и 1200 мм приведены в таблице 8. Несущая способность определена по наиболее напряженному сечению - пяте кронштейна.

Таблица 8

Тип кронштейна.	Шаг направляющих, мм	Несущая способность кронштейнов по интенсивности ветровой нагрузки в кгс/м ² , при высоте этажа м					
		3,0		3,3		3,6	
		Длина облицовочной плиты, мм					
		600	1200	600	1200	600	1200
Вертикальная схема установки каркаса							
КМУ 1,2x150	600	1,80	1,44	1,64	1,31	1,51	1,21
КМУ 1,5x150		2,21	1,77	2,01	1,61	1,85	1,47
КМУ 2,0x150		2,86	2,29	2,60	2,08	2,39	1,91
Ортогональная (перекрестная) схема установки каркаса							
КМ 1,2x150	600	1,60	1,27	1,45	1,20	1,33	1,06
КМ 1,2x150		2,01	1,61	1,83	1,46	1,68	1,34
КМ 1,2x150		2,53	2,02	2,30	1,84	2,11	1,69

Проверка на сейсмостойкость каркаса навесной фасадной системы велась на особое сочетание нагрузок. Особое сочетание нагрузок состоит из постоянных, длительных, кратковременных и одной из особых нагрузок. В особом сочетании учитывались следующие нагрузки, действующие на НФС:

- масса облицовки и подконструкций системы (постоянная нагрузка)
- сейсмическая нагрузка (особая нагрузка)
- гололёдная нагрузка (кратковременная нагрузка)

При расчёте зданий и сооружений на особое сочетание нагрузок значения расчётных нагрузок следует умножать на коэффициенты сочетания ψ_c , принимаемые по таблице 9.

Таблица 9

Вид нагрузок	Значение ψ_c
Постоянные	0,9
Временные длительные	0,8
Кратковременные	0,5

Горизонтальные нагрузки от температурных климатических воздействий, ветровые нагрузки не учитываются.

Для зданий и сооружений с простыми конструктивными решениями, к которым относятся фасадные системы, расчётные сейсмические нагрузки допускается определять с применением упрощённой расчётной динамической модели. Массы (вес) нагрузок и элементов конструкций допускается принимать сосредоточенными в узлах расчётных схем. При расчёте следует учитывать только нагрузки, создающие инерционные силы.

Сейсмические воздействия определены для случая проектного землетрясения (уровень ПЗ), предотвращающего частичную или полную потерю эксплуатационных свойств. Расчётные модели принимаются соответствующими упругой области деформирования.

Расчётная сейсмическая нагрузка S_{ik} по направлению обобщённой координаты, приложенная к узловой точке РДМ и соответствующая форме собственных колебаний определяется по формуле:

$$S_{ik} = K_0 K_1 S_{0ik}^j; \text{ где}$$

K_0 — коэффициент, учитывающий ответственность и назначение сооружения, для фасадных систем. Для жилых, общественных и административных зданий высотой более 75 м $K_0 = 1,1$; для зданий меньшей высоты $K_0 = 1,0$

K_1 — коэффициент, учитывающий допускаемые повреждения зданий или сооружений $K_1 = 0,35$;

S_{0ik}^j — значение сейсмической нагрузки для i -ой формы собственных колебаний, определяемое в предположении упругого деформирования конструкции по формуле:

$$S_{0ik}^j = \frac{1}{9,81} m_k^j A \beta_i \eta_{ik}^j K_\psi; \text{ где}$$

m_k^j — масса соответствующей конструкции к точке по обобщённой координате

A — значение ускорения на уровне основания принимаемое равным 1,0, 2,0 и 4,0 м/с² для расчётной сейсмичности 7, 8 и 9 баллов соответственно;

$\beta_i \eta_{ik}^j$ — произведение коэффициентов динамичности и коэффициента, зависящего от формы деформации.

K_ψ — коэффициент, учитывающий способность к рассеиванию энергии для каркасов фасадных систем K_ψ принимается равным 1,3.

Вертикальную сейсмическую нагрузку в случаях, предусмотренных в п. 5.4 СП 14.13330.2018 следует определить по формулам, приведённым выше, при этом коэф-

коэффициент K_ψ принимают равным единице, а значение вертикальной сейсмической нагрузки умножают на 0,75.

Консольные конструкции (к которым можно отнести кронштейны фасадной системы), масса которых незначительна в сравнении с массой здания, рассчитываются на вертикальную сейсмическую нагрузку при значении $\beta_i \eta_{ik}^j = 5,0$.

Вертикальные и горизонтальные направляющие в навесной фасадной системе рассчитываются на горизонтальную сейсмическую нагрузку при значении $\beta_i \eta_{ik}^j = 2,0$.

Окончательная формула расчёта сейсмической нагрузки на элементы навесной фасадной системы в соответствии с требованиями СП 14.13330.2018:

- для сейсмической горизонтальной нагрузки:

$$S_{ik} = m_{i,r} K_0 K_1 m_k^j A \beta_i \eta_{ik}^j K_\psi;$$

Где $K_\psi = 1,3$; $m_{i,r} = 1,3$ – коэффициент условий работы (1,3 – при расчёте на прочность)

- для сейсмической вертикальной нагрузки:

$$S_{ik} = 0,75 m_{i,r} K_0 K_1 m_k^j A \beta_i \eta_{ik}^j K_\psi;$$

Где $K_\psi = 1,0$; $m_{i,r} = 1,3$ – коэффициент условий работы (1,3 – при расчёте на прочность)

Расчётные формулы сейсмической нагрузки для различных элементов фасадной системы при расчётах на прочность приведены в таблице 10.

Таблица 10

Конструктивный элемент	Вид расчёта	Сеймика		
		7 баллов	8 баллов	9 баллов
Вертикальная направляющая	Горизонтальная сеймика	$0,121 m_k^j$	$0,242 m_k^j$	$0,484 m_k^j$
	Вертикальная сеймика	$0,174 m_k^j$	$0,348 m_k^j$	$0,696 m_k^j$
Кронштейн	Горизонтальная сеймика	$0,121 m_k^j$	$0,242 m_k^j$	$0,484 m_k^j$
	Вертикальная сеймика	$0,174 m_k^j$	$0,348 m_k^j$	$0,696 m_k^j$
Примечание: 1) В таблице приведены значения сейсмических воздействий для зданий высотой до 75 м. 2) Размерность m_k^j в кгс.				

Расчёт элементов каркаса навесной фасадной системы на сейсмическое воздействие ведётся по первому предельному состоянию.

Гололёдная нагрузка принималась для зданий, расположенных в IV гололёдном районе, с высотой 75м.

Расчётное значение гололёдной нагрузки:

$$i' = 2 \times b \times k \times \mu_2 \times \rho \times g \times \gamma_f \text{ (Па)}$$

Ц Н И И П С К

2 – учёт возможности обледенения с наружной и внутренней сторон облицовки.

$b = 15$ мм – толщина стенки гололёда для IV гололёдного района

$k = 1,833$ – коэффициент, учитывающий изменение толщины стенки гололёда по высоте

$\mu_2 = 0,6$ – коэффициент, учитывающий отношение площади поверхности элемента, подверженной обледенению, к полной площади поверхности элемента.

$\rho = 0,9$ г/см³ – плотность льда

$g = 9,81$ м/с² – ускорение свободного падения

$\gamma_f = 0,5$ – коэффициент надёжности по нагрузке, принимаемый для особого сочетания нагрузок в соответствии с п. 6.5 СП 20.13330.2016

$$i' = 2 \times 15 \times 1,833 \times 0,6 \times 0,9 \times 9,81 \times 0,5 = 145,6 \text{ Па (14,8 кг/м}^2\text{)}$$

$\gamma_f = 1,8$ – коэффициент надёжности по нагрузке, при учёте гололёдной нагрузки как инерционной силы

$$i' = 2 \times 15 \times 1,833 \times 0,6 \times 0,9 \times 9,81 \times 1,8 = 524 \text{ Па (53,5 кг/м}^2\text{)}$$

Сейсмическая нагрузка определялась для облицовок, выполненных из керамогранитных плит.

Расчётная сейсмическая нагрузка в горизонтальном направлении от собственного веса облицовки, направляющих и гололёдных нагрузок (IV район) на высоте 75м для различных сейсмических районов приведена в таблице 11.

Таблица 11

Горизонтальные сейсмические нагрузки

Вид облицовки	Высота этажа, м	Сейсмичность, в баллах		
		7	8	9
		Максимальная расчётная горизонтальная сейсмическая нагрузка, кПа		
Керамогранитные плиты t=10 мм	Вертикальная схема установки каркаса			
	3,0	0,48	0,94	1,80
	3,3	0,54	1,06	2,11
	3,6	0,59	1,16	2,30
	Ортогональная схема установки каркаса			
	3,0	0,16	0,33	0,65
	3,3	0,18	0,36	0,71
	3,6	0,20	0,40	0,78

Расчётная сейсмическая нагрузка в вертикальном направлении (для кронштейнов) от собственного веса облицовки, направляющих и гололёдных нагрузок (IV район) на высоте 75м для различных сейсмических районов приведена в таблице 12.

Таблица 12

Вертикальные сейсмические нагрузки

Вид облицовки	Высота этажа, м	Сейсмичность, в баллах		
		7	8	9
		Максимальная расчётная вертикальная сейсмическая нагрузка, кПа		
Керамогранитные плиты t=10 мм	Вертикальная схема установки каркаса			
	3,0	0,58	1,10	2,20
	3,3	0,62	1,23	2,46
	3,6	0,68	1,35	2,60
	Ортогональная схема установки каркаса			
	3,0	0,22	0,45	0,90
	3,3	0,25	0,50	0,99
	3,6	0,28	0,55	1,08

Сравнение допускаемых расчетных ветровых нагрузок с расчетной горизонтальной сейсмической нагрузкой при шаге направляющих профилей – 600 мм приведено в таблице 13.

Таблица 13

Тип направляющей	Сейсмичность, в баллах	Расчетная ветровая нагрузка, кПа			Максимальная расчётная горизонтальная нагрузка S_g , кПа
		Высота этажа, м			
		3,0	3,3	3,6	
Вертикальная установка каркаса в межэтажные перекрытия Облицовка – керамогранитные плиты (размер плиты 600x600x10 мм)					
ПСу 1,2x60x64x15	7	1,94	1,61	1,35	0,59
	8	1,94	1,61	1,35	1,16
	9	1,94	1,61	1,35	2,30
ПСу 1,5x60x64x15	7	2,43	2,0	1,69	0,59
	8	2,43	2,0	1,69	1,16
	9	2,43	2,0	1,69	2,30

Ц Н И И П С К

ПСу 2,0х60х64х15	7	3,14	2,60	2,18	0,59
	8	3,14	2,60	2,18	1,16
	9	3,14	2,60	2,18	2,30
ПСу 1,5х90х64х15	7	2,53	2,09	1,76	0,59
	8	2,53	2,09	1,76	1,16
	9	2,53	2,09	1,76	2,30
ПСу 2,0х90х64х15	7	3,31	2,74	2,30	0,59
	8	3,31	2,74	2,30	1,16
	9	3,31	2,74	2,30	2,30
Ортогональная установка каркаса в межэтажные перекрытия Облицовка – керамогранитные плиты (размер плиты 600х600х10 мм)					
ПШМ 1,2х20	7	2,27	1,70	1,32	0,20
	8	2,27	1,70	1,32	0,40
	9	2,27	1,70	1,32	0,78
ПШМ 1,2х20	7	3,27	2,13	1,64	0,20
	8	3,27	2,13	1,64	0,40
	9	3,27	2,13	1,64	0,78
ПШМ 1,2х20	7	3,65	2,74	2,11	0,20
	8	3,65	2,74	2,11	0,40
	9	3,65	2,74	2,11	0,78

Сейсмическая нагрузка (кПа) для всех типов системы была определена при максимальных значениях гололёдной нагрузки и коэффициентах K_0, K_1, K_ψ для здания высотой 75 м. Для навесной фасадной системы «СИЛМА-МП», эксплуатируемой в районах с сейсмичностью до 9 баллов, необходимо, чтобы допускаемые расчётные ветровые нагрузки (кПа), соответствующие несущей способности элементов системы при основном сочетании нагрузок, не превышали максимальных сейсмических нагрузок.

Пример определения области применения фасадной системы «СИЛМА-МП» с облицовкой из плит керамогранита в районах с сейсмической активностью до 9 баллов приведена в таблице 14 и определена в соответствии с минимальной несущей способностью элементов каркаса системы.

Таблица 14

Схема расположения элементов	Шаг вертикальных направляющих, мм	Шаг кронштейнов, мм	Районы с сейсмичностью		
			7 баллов	8 баллов	9 баллов
Вертикальная система крепления в межэтажные перекрытия ПСу2,0х60х64х15 + КМУ2,0х150	600	3000	+	+	+
		3300	+	+	+
		3600	+	+	-
Ортогональная система крепления в межэтажные перекрытия ПШМ 1,5х20 + КМ 2,0х150		3000	+	+	+
		3300	+	+	+
		3600	+	+	+

В таблице 14: (+) – возможное использование данной системы; (-) - применение данной системы исключено.

При применении навесной системы в сейсмических районах следует проверять условие:

$$P \times v < P_s,$$

где P – вес одной облицовочной плитки, Н;

$v=0,2$ – коэффициент трения материала плитки;

$$P_s = S_g \times a \times b$$

S_g – расчётное значение горизонтальной сейсмической силы, направленной вдоль стены здания, Па;

a – ширина облицовочной плитки, м;

b – высота облицовочной плитки, м.

Если данное условие не выполняется, то возможно горизонтальное смещение облицовочных плиток и соскакивание их с вертикальных профилей. В таких случаях следует конструктивными решениями исключить перемещение облицовочных плиток в горизонтальном направлении вдоль фасада.

Необходимо отметить, что проведенные в рамках данного заключения расчеты обладают определенной условностью, так как принятые при их проведении схемы раскладки несущих элементов по фасаду, позволяют только очертить возможную область применения рассмотренной фасадной системы. При проектировании конкретных объектов эти данные могут рассматриваться как ориентировочные, и должны обязательно подтверждаться расчетами для параметров и нагрузок реальной фасадной системы.

Для соединения элементов системы «СИЛМА-МП», применяющейся в районах с сейсмической активностью, необходимо применять вытяжные заклепки из коррозионностойкой стали. Использование самонарезающих винтов для соединения элементов (по п. 6.18.10 изменения СП14.13330.2018) не допускается.

Технические решения по антикоррозионной защите несущих элементов навесной фасадной системы должны соответствовать СП28.13330.2017 и обеспечивать проектный срок службы навесной фасадной системы.

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

Выводы:

1. Межэтажная фасадная система «СИЛМА-МП» производства ООО «Завод Строй-пром», предназначенная под облицовку фасадов зданий плитами из керамогранита, плитами из фиброцемента (асбестоцемента), кассетами из композитных листов, металлокассетами, сайдингом, профлистом, линейными панелями с видимым креплением может применяться в различных ветровых и сейсмических районах РФ в соответствии с таблицей 14.

2. Межэтажная система «СИЛМА-МП» при вертикальной схеме, устанавливаемая в монолитные ЖБ пояса перекрытий, при использовании в сейсмически опасных районах, имеет ограничения по несущей способности в соответствии с таблицами 13 и 14. Для тяжелых облицовок рекомендуется использовать однопролетную схему направляющих.

3. При реальном проектировании системы особое внимание обратить на расчет кронштейнов и определение усилия вырыва анкерного дюбеля из строительного основания здания. Необходимо проверка крепления кронштейна к основанию на особое сочетание нагрузок, включающее в себя суммарную нагрузку от веса облицовки, направляющей, гололедной и вертикальной сейсмической силы.

Начальник ОПГС



Д.Е. Голубев

Главный специалист, к.т.н.



В.Ф. Беляев

Инженер ЛОК ОПГС



В.С. Шуваева