

Производство, поставка и монтаж систем навесных вентилируемых фасадов серии КТС-ВФ, собственной разработки. Производство и монтаж светопрозрачных конструкций.

 **Адрес:** 115487, Москва, пр-т Андропова, д.38, корп. 3

 **Тел/факс:** (495) 950-50-10

 **E-mail:** info@kts-stroy.ru

 **URL:** www.kts-stroy.ru

ОПИСАНИЕ ПРЕДОСТАВЛЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ

01	Альбом технических решений. Навесные фасадные системы с воздушным зазором "Каптехнострой" с облицовкой плитками из керамики или керамического гранита с видимым креплением. Часть первая.	>>>
02	Альбом технических решений. Навесные фасадные системы с воздушным зазором "Каптехнострой" с облицовкой плитками из керамики или керамического гранита с видимым креплением. Часть вторая.	>>>
03	Альбом технических решений. Навесные фасадные системы с воздушным зазором "Каптехнострой" с облицовкой плитками из керамики или керамического гранита с видимым креплением. Часть третья.	>>>
04	Альбом технических решений. Навесные фасадные системы с воздушным зазором "Каптехнострой" с облицовкой листовыми материалами	>>>
05	Альбом технических решений. Навесные фасадные системы с воздушным зазором "Каптехнострой" с облицовкой элементами кассетного типа	>>>
06	Альбом технических решений. Навесные фасадные системы с воздушным зазором "Каптехнострой" с облицовкой из керамики или керамического гранита со скрытым креплением	>>>
07	Каптехнострой - вентилируемые фасады. Светопрозрачные конструкции	>>>



Каптехнострой™

**Альбом технических решений
для массового применения в строительстве**

*Навесные фасадные системы с воздушным зазором
«Каптехнострой» типа КТС-ПК-VX-VX-MX
с облицовкой плитками из керамики или
керамического гранита с видимым креплением и
утеплением наружных стен зданий и сооружений
различного назначения.*

**Шифр: КТС-1ВФ-1.11.2005
редакция 2006 г. - 2**

**ЧАСТЬ I
Описание системы.
Конструкторская часть**

1. Содержание

I часть альбома

Описание системы	страница
1. Общие положения	3
2. Принципиальное описание систем	4
3. Назначение и допускаемая область применения систем	15
4. Основные технические требования к системам	16
5. Условия безопасного и надежного применения системы	24
Конструкторская часть	рисунок
1. Спецификация применяемых изделий и материалов	1
2. Кронштейны	2,3,4,5,6
3. Узел крепления кронштейнов К-1, К-2, К-3 к стене здания	7
4. Узел крепления кронштейнов К-1, К-2 к стене из слабонесущих материалов	8
5. Узел крепления кронштейнов К-3 к стене из слабонесущих материалов	9
6. Монтаж кронштейнов систем серии КТС на стеновые панели по стальному каркасу	10
7. Узел крепления кронштейнов К-1ус, К-1кс, К-0,5ус, К-0,5кс к стене здания	11
8. Узел наращивания кронштейнов К-1, К-2, Кэ-2 удлинительной вставкой ВУД	12
9. Узел наращивания кронштейнов К-3-бп удлинительной вставкой ВУД	13
10. Узел наращивания кронштейнов К, Кэ удлинительной пластиной ПП	14
11. Узел наращивания кронштейнов К-3, К-3-бп, Кэ-3 удлинительной пластиной ПП	15
12. Узел наращивания кронштейнов с использованием профиля ПГ-2	16
13. Узел наращивания кронштейнов Кус, ККС удлинительными вставками ВУД для системы КТС-1ус(кс)	16а 17
14. Схема подбора кронштейнов для системы КТС-1ВФ	18
15. Схема подбора кронштейнов для системы КТС-1а	19
16. Схема подбора кронштейнов для системы КТС-1ус(кс)	20
17. Схема крепления утеплителя (перевязка швов) на углу здания	21
18. Расчетные схемы направляющих	

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Настоящий документ распространяется на конструкцию навесной фасадной системы с воздушным зазором “Каптехнострой” типа “КТС-ПК-ВХ-ВХ-МХ” (далее - система), предназначенные для облицовки плитами из керамики и керамогранита с видимым креплением и утепления наружных стен (далее - стена) зданий и сооружений различного назначения (далее - здания).

Документ предназначен для разработки в установленном порядке технической (проектной) документации на систему указанного наименования и строительство объектов с их применением.

При проектировании и строительстве объектов с использованием указанной системы должны соблюдаться обязательные требования строительных, санитарных, пожарных, промышленных, экологических, а также других норм безопасности, утвержденных в соответствии с действующим порядком.

1.2. Настоящий документ составлен на основании представленных заявителем документов и материалов, а также результатов их экспертизы (ЦНИИПСК им. Мельникова, ГУП НИИЖБ, ЦПИСИЭС ГУП «ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко, НИИСФ РААСН) и не устанавливает юридические права заявителя на технические и технологические решения, используемые в системе.

1.3. Техническая и технологическая документация на систему представлена ЗАО ИСК “Каптехнострой” (Россия, г. Москва).

1.4. Несущие элементы системы изготавливает ЗАО ИСК “Каптехнострой”.

1.5. Изготовление и монтаж системы необходимо осуществлять только с применением материалов, изделий и технологий, указанных в настоящем документе.

1.6. Система пригодна для облицовки и утепления стен, технические характеристики которых, в том числе прочность, состояние поверхности, фактические отклонения от прямолинейности, плоскостности и т.п., обеспечивают соблюдение требований настоящего документа.

1.7. Возможность применения системы для облицовки и утепления конкретного здания определяют ЗАО ИСК “Каптехнострой” или другие организации, которым ЗАО ИСК “Каптехнострой” выдало разрешение на право производства работ по монтажу системы.

1.8. Для обеспечения соблюдения требований настоящего документа ЗАО ИСК “Каптехнострой” должно:

- вести учет организаций, которым выдано разрешение на право проведения работ по монтажу системы, а также специалистов, прошедших необходимую подготовку;

- осуществлять контроль качества выполнения монтажных работ, связанных с применением системы.

2. ПРИНЦИПИАЛЬНОЕ ОПИСАНИЕ СИСТЕМЫ

2.1. Конструкция системы представляет собой вертикальные профили (далее - направляющие), устанавливаемые на существующей стене здания с помощью кронштейнов и служащие для крепления облицовки.

2.2. Систему применяют с воздушным зазором (далее - зазор) между облицовкой и негорючим теплоизоляционным слоем (далее - утеплитель) или же без применения утеплителя - только для облицовки стен.

2.3. Система может отличаться:

- материалом, формой, размерами и креплением элементов облицовки;
- формой, размерами и материалом направляющих и кронштейнов;
- типом крепежных изделий;
- наличием или отсутствием утеплителя, а также маркой и толщиной минераловатных плит на синтетическом связующем (далее - ПВМ);
- группой горючести материала элементов облицовки.

2.3. Общая характеристика системы приведена в табл. 1.

Таблица 1

№№ п. п.	Основные показатели, характеризующие систему	Наименование показателя			
		Условное обозначение			
1.	Вид элементов облицовки	плиты			
		П			
2.	Материал элементов облицовки	керамогранит, керамика			
		К			
3.	Вид крепления элементов облицовки	видимое			
		В			
4.	Способ крепления элементов облицовки	скобы	кляммеры		
		Х			
		1	2		
5.	Расположение направляющих	вертикальное			
		В			
6.	Тип поперечного сечения направляющей	Х			
		1	2		
7.	Материал кронштейнов и направляющих	Алюминиевый сплав	Углеродистая оцинкованная сталь с полимерным покрытием	Коррозионно-стойкая сталь	
					Х
		1	2	3	4

2.5. Система разработана в нескольких конструктивных вариантах, отличающихся способами крепления плит, материалом и поперечным сечением вертикальных направляющих и материалом кронштейнов.

Индексы после цифры в сокращенной маркировке обозначают:

ВФ – кронштейны и направляющие из алюминиевого сплава с креплением обли-

- цовки поворотными скобами из коррозионностойкой стали;
- а – кронштейны и направляющие из алюминиевого сплава с креплением облицовки стандартными кляммерами из коррозионностойкой стали;
- ус – кронштейны и направляющие из оцинкованной углеродистой стали с полимерным покрытием, с креплением облицовки кляммерами из коррозионностойкой стали;
- кс – кронштейны и направляющие из коррозионностойкой стали, с креплением облицовки кляммерами из коррозионностойкой стали;

2.6. Полная и сокращенная маркировка системы, ее вариантов и их модификаций дана в табл. 2.

Таблица 2

№ № п.п.	Маркировка системы, ее вариантов и их модификаций	
	полная	сокращенная
1.	КТС-ПК-BX-BX-MX /система/	КТС-1
2.	КТС-ПК-B1-BX/вариант1/:	КТС-1ВФ
2.1.	КТС-ПК-B1-B1-1	
3.	КТС-ПК-B1-BX (вариант 2):	КТС-1а КТС-1ус КТС-1кс
	в том числе:	
3.1	КТС-ПК-B2-B2-2	
3.2	КТС-ПК-B2-B2-3	
3.3	КТС-ПК-B2-B2-4	

2.6. Общая характеристика продукции, применяемой в системе, приведена в табл. 3.

Таблица 3

№ п/п	Наименование продукции	Марка про- дукции	Назначение продукции	Изготовитель продукции	НД на про- дукцию
1	2	3	4	5	6
1.	Профили прессованные из алюминиевых сплавов	АД31Т1 6060 6063	Вертикальные направляющие, кронштейны, удлинительные вставки, профили угловые, оконные откосы и отливы, декоративные обрамления	Российские предприятия-изготовители	ГОСТ 22233-2001
2.	Сталь углеродистая, тонколистовая, оцинкованная	08пс группа ХП, ПК	Вертикальные направляющие, кронштейны, удлинительные вставки, профили угловые, оконные откосы и отливы, декоративные обрамления	ЗАО ИСК «Каптехнострой»	*)
3.	Сталь коррозионностойкая	12Х18Н10Т 12Х18Н9 08Х18Т1	Вертикальные направляющие, кронштейны, удлинительные вставки, профили угловые, оконные откосы и отливы, декоративные обрамления	ЗАО ИСК «Каптехнострой»	*)
4.	Плиты из керами-	-		IRIS CERAMICA S.p.A	ТС-07-0894-04

ческого гранита	-	Элементы облицовки	CERAMICA CASALGRANDE PADANA S.p.A. Италия	TC-07-0895-04
	-		“LEONARDO 1502 Ceramica S.p.A.” Италия	TC-07-0901
	-		Foshan Xinghui Ceramiche Co., Ltd, Китай	TC-07-1179-05
	-		MIRAGE Granito Ceramico S.p.A, Италия	TC-07-1376-06
	-		NANHAI CITY JINDUO CERAMICS CO., LTD, Китай	TC-07-1332-06
	-		NEW ZHONG YUAN LUNGO CERAMICS, Китай	TC-07-1249-06
	-		ARAVISA PORCELANICO S.L., (Испания)	TC-07-1289-06
	-		Ceramiche Caesar, Италия	TC-07-1178-05
	-		CERAMIKA NOWA GALA S.A., Польша	TC-07-1308-06
	-		COOPERATIVA CERAMICA D'I-MOLA., Италия	TC-07-1142-05
	-		EKS ECZACI-BACI KARO SERAMIK SANAYI TICARET A.S., Турция	TC-07-1143-05
	-		FOSHAN NEW-PEARL TRADE CO., LTD, Китай	TC-07-1315-06
	-		FOSHAN NEW-PEARL TRADE CO., LTD, Китай	TC-07-1316-06
	-		Foshan Oceano Ceramics Co. Ltd, Китай	TC-07-1149-05
	-		Foshan Summit Ceramics Co., LTD., Китай	TC-07-1235-05
	-		GUANGDONG DONGPENG CERAMIC CO., LTD, Китай	TC-07-1397-06
	-		I-Ceramic Ltd, Китай	TC-07-1215-05

		-		Impronta Italgraniti Industrie Ceramiche S.p.A., Италия	ТС-07-1294-06
		-		Nanhai Huiya Ceramics Co., Ltd, Китай	ТС-07-1153-05
		-		New Zhong Yuan Ceramics Co, Ltd	ТС-07-1378-06
		-		Shijiazhuang Guanyu Industrial & Trading Imp.& Exp. Co., Ltd, Китай	ТС-07-1441-06
		-		Strong Ace Limited,	ТС-07-1374-06
		-		TAISHAN HITOM CERAMICS CO., LTD, Китай	ТС-07-1402-06
		-		TaiShan Hitom Ceramics Co., Ltd,	ТС-07-1449-06
		-		TaiShan Hitom Ceramics Co., Ltd,	ТС-07-1209-05
		-		DEUTSCHE STEINZEUG Cremer & Breuer AG, Германия	ТС-07-0926-04 (2)
5.	Плиты керамические	KerAion		F.v.Muller Dachziegelwerke GmbH&Co.KG,, Германия	ТС-07-1210-05
		ArGeTon			
6.	Скобы из коррозионно стойкой стали	12X18H9	Для крепления плит керамических и из керамогранита к направляющим профилям	ЗАО ИСК «Каптехнострой»	ТУ СМИФ 745 331 001 ТУ
7.	Кляммеры из коррозионностойкой стали	12X18H10T 08X18H10T			
8.	Кассеты, доборные элементы	ALUCOBOND марок: A2/nc, Plus/fr, B2	Элементы облицовки, обрамления	ALUCOBOND, (Германия),	*)
		ALPOLIC марок: A2, fr, fr SCM, fr TCM			ТУ 5275-001-17919569
		Gold Star S1, Gold Star		GoldStar (КНР)	ТУ 5275-001-38952594-2005
		Лист из алюминиевого сплава АМГ-2М, АМГ-3М		Российские предприятия-изготовители	*)

		Стальной оцинкованный лист с полимерным покрытием 0,55-1,5 мм		ЗАО ИСК «Каптехнострой»	*)
9.	Плиты из минеральной ваты на синтетическом связующем	VENTI BATTS	Однослойная теплоизоляция или наружный слой при двухслойной теплоизоляции	ROCKWOOL POLSKA, Польша	ТС-07-0662-03/2
		PAROC WAS25, WAS35 (плотность-80 кг/ м ³)		PAROC - Оу Аб, Финляндия	ТС-07-0880-04
		PAROC WAS 35		«UAB PAROC», Литва	ТС-07-0851-03
		PAROC WPS 3n, WPS 3nj		«PAROC Оу Аб», Финляндия	ТС-07-0880-04
		NOBASIL LF		«IZOMAT», Словакия	ТС-07-0765-03/2
		Polterm 80, Polterm 100, Ventitem,		Saint-Gobain Isover Polska, Польша	ТС-07-0702-03/2
		ВЕНТИ БАТТС В		ЗАО «Минеральная Вата»	ТС-07-0752-03/2
		ВЕНТИ БАТТС		ЗАО «Минеральная Вата»	ТС-07-0752-03/2
		Теплит-В		ОАО «Фирма Энергозащита», Назаровский завод ТИиК	ТС-07-1018-04
		Теплит-С		ЗАО «Завод Минплита» Челябинская обл.	ТС-07-1218-05
		Плита-Венти			
		ВЕНТИ БАТТС Н	Внутренний слой при двухслойной изоляции	ЗАО «Минеральная Вата», Россия	ТС-07-0752-03/2
		PAROC WAS35, (плотность-70 кг/ м ³) PAROC WAS45 PAROC UNS 35 PAROC UNS 37		«PAROC Оу Аб», Финляндия	ТС-07-0880-04
		PAROC WAS 50 PAROC UNS 37		«UAB PAROC», Литва	ТС-07-0851-03
		NOBASIL MPN, M, FRE		«IZOMAT», Словакия	ТС-07-0765-03/2
		Теплит-3К		ОАО «Фирма Энергозащита», Назаровский завод ТИиК	ТС-07-1018-04
		Плита-Лайт			

				ЗАО «Завод Минплита» Челябинская обл.	ТС-07-1218-05
10.	Плиты из стеклянного штапельного волокна на синтетическом связующем	П-30-Г	Внутренний слой при двухслойной изоляции	ЗАО «УРСА-Чудово»	ТС-07-0897-04
11	Ветрогидро-защитная паро-проницаемая мембрана	“TYVEK HOUSEWRAP (1060B)”	Установка мембраны не требуется при применении теплоизоляционных плит, кашированных ветрозащитной паропроницаемой пленкой	“DUPONT Engineering Products Sa” Франция	ТС-07-1319-06
		ТЕКТотЕН-Топ 2000		ТЕКТотЕН Bauprodukte GmbH (Германия)	ТС-07-1429-06
12	Прокладка тепло-изоляционная из паронита	ПОН	Для терморазрывных элементов	Российские предприятия-изготовители	ГОСТ 481-80
13	Уплотнитель резиновый	Резиновая смесь на основе этилен-пропиленового каучука	Амортизирующий прижимной элемент при креплении облицовки	ЗАО “Обнинскгаз полимер” Россия	ГОСТ 30778-2001
14	Анкерные дюбели				
14.1	Анкерные дюбели с распорным элементом из углеродистой стали с антикоррозионным покрытием и гильзами из полиамида, анкеры	MBK, MBRK		“MUNGO Befestigungs technik AG” Швейцария	ТС-07-1254-05
		ND (DSD), SDF, SDP		EJOT TAM-BACH GmbH, Германия	ТС-07- 1383-06
		HRD-UGS, HRD-SGS, HRD-URS, HRD-SRS, HRD-UFS, HRD-SFS		Hilti Kunststofftechnik GmbH, Германия	ТС-07-1317-06
		FH, FBN		Fischerwerke Artur Fischer GmbH&Co, KG, Германия	ТС-07-1200-05
		SXS, FUR,			ТС-07-1201-05
14.2	Стальные анкеры	m3, m2		“MUNGO Befestigungs technik AG” Швейцария	ТС-07-1312-06
15	Тарельчатые дюбели				
15.1 *	Тарельчатые дюбели с распорным элементом из углеродистой стали с антикоррозионным покрытием или коррозионностойкой стали и гильзами из полиамида	TID, SDM, SPM	Для крепления утеплителя к стене	EJOT TAM-BACH GmbH, Германия	ТС-07-1051-05
	Тарельчатые дю-	РАЙСТОКС		РАЙСТОКС	ТС-07-1245-05

	бели с распорным элементом из стеклопластиковой арматуры и гильзами из полиамида	ДС-1, ДС-2		БЗС, г. Бийск	ТС-07- 1454-06
16	Заклепки вытяжные				
16.1 *	Заклепки вытяжные: Алюминиевый сплав Углеродистая оцинкованная сталь Коррозионностойкая сталь Ø3,2; Ø4; Ø4,8; Ø5	A/УС, A/A2, УС/УС, A2/A2	Для крепления элементов каркаса между собой, для сборки элементов облицовки крепления к элементам каркаса, для крепления оконных отсеков и обрамлений	Shanghai FeiKeSi Maoding Co., Ltd Китай	ТС-07-1362-06
		Al/St, Al/A2, St/St, A2/A2		MMA Srl, Италия	*)
		A/УС, A/A2, УС/УС, A2/A2, A4/A4		Bralo, S.A., Испания	ТС-07-1327-06
17.	М8,М10 Гайка М8,М10	Углеродистая оцинкованная сталь	Для крепления кронштейнов к несущему стальному каркасу здания	Российские предприятия- изготовители	-
18	Шпилька М8; М10 Болт М10 Гайка М8; М10 Шайба Ø8; Ø10	Углеродистая оцинкованная сталь	Для крепления кронштейнов к стене	Российские предприятия- изготовители	ГОСТ Р 51163-98
19*.	Винты самонарезающие	Углеродистая оцинкованная сталь	Для крепления оконных отсеков и обрамлений	-	-

*) Пригодность продукции рекомендуется подтвердить в установленном порядке в течение срока действия настоящего документа.

2.8. Спецификация применяемых изделий и материалов дана на рис.1*.

*) Рисунки по тексту приведены в «Альбоме технических решений для массового применения в строительстве. Навесные фасадные системы с воздушным зазором серии «Каптехнострой» типа КТС-ПК-ВХ-ВХ-МХ с облицовкой плитками из керамики или керамического гранита с видимым креплением и утеплением наружных стен зданий и сооружений различного назначения. Шифр: КТС-1.11.2005. Москва, 2005 г.», экземпляр которого хранится в ФЦС.

2.9 Систему навешивают на стену с помощью:

- кронштейнов К-1; К-2; К-3, Кэ-1; Кэ-2; Кэ-3; удлинительных вставок Вуд-1, Вуд-2, Вуд-3, изготовленных из алюминиевых сплавов АД31Т1, 6060, 6063 толщиной не менее 2,5 мм - для вариантов системы КТС-1ВФ и КТС-1а, максимальный вылет (длина) кронштейна -220 мм, максимальная длина удлинительной вставки – 270 мм, (рис.2 - 4);

- кронштейнов Кус-1, Кус-0.5, удлинительных вставок Вуд-1ус, Вуд-0.5ус, изготовленных из углеродистой оцинкованной стали 08ПС-ХП-МТ-НР-1, оцинкованной по 1 классу с полимерным покрытием, толщиной не менее 1,5 мм - для варианта системы КТС-1ус, максимальный вылет (длина) кронштейна - 240 мм, максимальная длина удлинительной вставки – 250 мм (рис. 5, 6);

- Ккс-1, Ккс-0.5, удлинительных вставок Вуд-1кс, Вуд-0.5кс, изготовленных из коррозионностойких сталей 08Х18Т1, 12Х18Н9, 12Х18Н10Т толщиной не менее 1,2мм - для вариантов системы КТС-1кс, максимальный вылет (длина) кронштейна - 240 мм, максимальная длина удлинительной вставки – 250 мм (см. рис. 5, 6).

Проектное значение воздушного зазора – 60 мм, максимальное – 250 мм, минимальное – 40 мм.

2.10 Кронштейны крепят к стене через терморазрывные паронитовые прокладки (П-1, П-2, П-3,) анкерными дюбелями или шпильками. Узлы монтажа вспомогательных (ветровых) и несущих кронштейнов показаны на рис.7-11. Тип анкеров, их диаметр, глубину установки определяют путем предварительных испытаний на конкретном фасаде.

Пример крепления кронштейнов к стальным конструкциям и сэндвич - панелям дан на рис. 10, 11. В этом случае для крепления кронштейнов необходимо в местах их установки предусмотреть в несущем стальном каркасе дополнительные вертикальные и горизонтальные элементы, которые необходимо рассчитывать на усилия, передаваемые фасадной системой на каркас здания.

2.11 При необходимости кронштейны типа К-1; К-2; Кэ-2, К-3 наращивают с помощью удлинительных вставок Вуд-1, Вуд-2, Вуд-3 (рис. 12, 13). Кронштейны типа Кэ-1; Кэ-2; Кэ-3 наращивают по длине с помощью удлинительных пластин ПП (рис. 14, 15). Дополнительно кронштейны могут наращиваться с помощью профиля ПГ-2 (рис. 16). Кронштейны типа Ккс, Кус наращивают с помощью удлинительных вставок Вуд-0.5кс(ус), Вуд-1кс(ус) (рис. 16а). Удлинитель к кронштейнам крепят заклепками. Минимальный перехлест удлинительной вставки и кронштейна 30 мм.

2.12 Схема подбора кронштейнов в зависимости от выноса системы дана на рис. 17 - 19.

2.13 Крепление внутреннего слоя утеплителя к стене осуществляется тарельчатыми дюбелями в количестве 2 шт. на плиту. Крепление однослойной теплоизоляции или внешнего слоя утеплителя при двухслойной теплоизоляции осуществляется тарельчатыми дюбелями в количестве 5 шт на плиту размером 1200х600 мм и 4 шт на плиту размером 1000х500 мм (рис. 20). Некратные куски утеплителя меньшего размера крепят из расчета не менее 10 шт. на м. кв.

Защиту плит утеплителя от атмосферной влаги и других факторов осуществляют с помощью установки ветрогидрозащитных мембран типа “TYVEK HOUSWRAP” (1060В), кроме кашированных этим материалом. Предварительное крепление плиты осуществляется на один дюбель, остальные дюбеля устанавливаются поверх мембраны.

2.14 Расчетные схемы направляющих приведены на рис. 21. Максимальное расстояние между кронштейнами по вертикали:

- для систем КТС-1ВФ, КТС-1а – 2000 мм;
- для систем КТС-1ус, КТС-1кс – 1800 мм.

2.15 Фрагмент фасада здания приведен на рис. 22.

2.16 Узлы системы КТС-1ВФ приведены на рис. 23 – 54.

2.17 Общий вид системы КТС-1Вф приведен на рис. 24.

2.18 Для крепления облицовки используют:

- направляющие ПТ-1, ПГ-1, ПГ-4, ППл-1, изготовленные из алюминиевых сплавов АД31, 6060, 6063 толщиной не менее 1,6 мм; максимальная длина направляющих – 4,8 м;
- элементы крепления плит облицовки – скобы СК, СП, СД, изготовленные из коррозионностойких сталей 12Х18Н9, 12Х18Н10Т толщиной не менее 1,0 мм;
- уплотнитель УР-1 на основе этилен - пропиленового каучука;

Элементы системы представлены на рис. 25.

2.19 Крепление направляющих к кронштейнам осуществляют вытяжными заклепками.

2.20 Варианты крепления направляющих к несущим и вспомогательным кронштейнам даны на рис. 26 - 28. При этом заклепки, установленные в круглые отверстия или у нижнего края овального отверстия в несущих кронштейнах служат для фиксации направляющих по высоте. Заклепки, установленные по центру овальных отверстий во вспомогательных кронштейнах позволяют компенсировать термические деформации каркаса и деформации несущих стен здания (подвижное крепление).

2.21 Между направляющими необходимо предусмотреть компенсационный зазор не менее 10мм.

2.22 Варианты крепления направляющих к удлинительным вставкам Вуд и пластинам ПП при необходимости наращивания кронштейнов даны на рис. 29, 30.

2.23 Узлы крепления плит облицовки на концах направляющей и в средней ее части с использованием скоб для системы КТС-1ВФ даны на рис. 31 - 33. Установка скоб в специальный паз путем их поворота является защитой от неверных решений при монтаже, и служат для уменьшения влияния человеческого фактора на общую надежность системы. Использование распорной скобы СД позволяет изменять величину зазора между плитами облицовки от 3 до 7мм.

2.24 В качестве амортизирующего и компенсирующего элемента для гашения колебаний, предотвращения смещения облицовки и равномерного распределения нагрузок используют морозостойкий резиновый уплотнитель УР-1 на основе этилен - пропиленового каучука (рис. 24, поз. 9). Срок эксплуатации резинового уплотнителя согласно [6.14] составляет более 50 лет.

2.25 Узлы деформационного шва температурного блока, схемы расстановки кронштейнов по длине направляющих (шаг кронштейнов по вертикали, расчетные схемы направляющих) и конструктивный пример участка фасада с привязкой к базовым осям даны на рис.34 - 36.

2.26 Расположение скоб для крепления облицовки вокруг оконных проемов согласно результатам пожарных испытаний и требованиям [6.17] дано на рис.37.

2.27 Конструктивные решения примыкания системы к оконным проемам и фасадным профилям (откосы верхние, откосы боковые, отливы) для системы КТС-1ВФ даны на рис. 38 - 48. В целях обеспечения требований противопожарной безопасности для усиления конструкции откосов могут применяться стальные профили и кляммеры СКЧ, СКД, используемые в системах КТС-1ус, КТС-1кс. В случае примыкания системы к светопрозрачным конструкциям, выполненным из ПВХ - профиля или дерева, крепление откосов необходимо дополнительно производить в стену.

2.28 Конструктивные решения примыкания системы к наружным и внутренним углам здания и допустимые величины консоли плитки (проектные расстояния от торцевой поверхности плитки до наружной грани скобы) даны на рис. 49- 54.

2.29 Узлы системы КТС-1а приведены на рис. 55 – 84.

2.30 Общий вид системы КТС-1а приведен на рис. 56.

2.31 Для крепления облицовки используют:

- направляющие ПТ-2, ПГ-2, изготовленные из алюминиевых сплавов АД31, 6060, 6063 толщиной не менее 1,6 мм; максимальная длина направляющих – 4,8 м;
- элементы крепления плит облицовки – кляммеры СКД и СЧД, изготовленные из коррозионностойких сталей 12Х18Н9, 12Х18Н10Т толщиной не менее 1,2 мм;
- уплотнитель УР-3 на основе этилен - пропиленового каучука;

Элементы системы представлены на рис. 56.

- 2.32 Варианты крепления направляющих к несущим и вспомогательным кронштейнам даны на рис. 58, 60. При этом заклепки, установленные в круглые отверстия или у нижнего края овального отверстия в несущих кронштейнах служат для фиксации направляющих по высоте. Заклепки, установленные по центру овальных отверстий во вспомогательных кронштейнах позволяют компенсировать термические деформации каркаса и деформации несущих стен здания (подвижное крепление).
- 2.33 Крепление направляющих к кронштейнам осуществляют вытяжными заклепками.
- 2.34 Между направляющими необходимо предусмотреть компенсационный зазор не менее 10мм.
- 2.35 Варианты крепления направляющих к удлинительным вставкам Вуд и пластинам ПП при необходимости наращивания кронштейнов даны на рис. 61, 62.
- 2.36 Узлы крепления плит облицовки на концах направляющей и в средней ее части с использованием кляммеров для системы КТС-1а даны на рис. 63. Между верхним торцом плиты и лапкой кляммера необходимо предусмотреть компенсационный зазор 0,5-2 мм. Величина зазора между плитами облицовки может изменяться в пределах от 4 до 7 мм.
- 2.37 В качестве амортизирующего и компенсирующего элемента для гашения колебаний, предотвращения смещения облицовки и равномерного распределения нагрузок может использоваться морозостойкий резиновый уплотнитель УР-3 на основе этилен - пропиленового каучука (рис. 56, поз. 8). Срок эксплуатации резинового уплотнителя согласно [6.14] составляет более 50 лет.
- 2.38 Узлы деформационного шва температурного блока, схемы расстановки кронштейнов по длине направляющих (шаг кронштейнов по вертикали, расчетные схемы направляющих) и конструктивный пример монтажа участка фасада с привязкой к базовым осям даны на рис. 64 - 66.
- 2.39 Расположение кляммеров для крепления облицовки вокруг оконных проемов согласно результатам пожарных испытаний и требованиям [6.17] дано на рис. 67.
- 2.40 Конструктивные решения примыкания системы к оконным проемам и фасадным профилям (откосы верхние, откосы боковые, отливы) для системы КТС-1а даны на рис. 68 - 78. В целях обеспечения требований противопожарной безопасности для усиления конструкции откосов могут применяться стальные профили, используемые в системах КТС-1ус, КТС-1кс. В случае примыкания системы к светопрозрачным конструкциям, выполненным из ПВХ - профиля или дерева, крепление откосов необходимо дополнительно производить в стену.
- 2.41 Конструктивные решения примыкания системы к наружным и внутренним углам здания и допустимые величины консоли плитки (проектные расстояния от торцевой поверхности плитки до наружной грани скобы) даны на рис. 79 - 84.
- 2.42 Узлы систем КТС-1ус, КТС-1кс приведены на рис. 85 - 111.
- 2.43 Общий вид систем КТС-1ус, КТС-1кс приведен на рис. 86.
- 2.44 Для крепления облицовки используют:
- направляющие ПТ-2ус, ПГ-2ус, изготовленные из углеродистой оцинкованной стали 08ПС-ХП-МТ-НР-1, оцинкованной по 1 классу с полимерным покрытием, толщиной не менее 1,2 мм - для вариантов системы КТС-1ус; максимальная длина направляющих – 5,4 м;
 - направляющие ПТ-2кс, ПГ-2кс, изготовленные из коррозионностойких сталей 08Х18Т1, 12Х18Н9, 12Х18Н10Т толщиной не менее 1,0 мм - для системы КТС-1кс; максимальная длина направляющих – 5,4 м;

- элементы крепления плит облицовки – кляммеры СКД и СЧД, изготовленные из коррозионностойких сталей 12Х18Н9, 12Х18Н10Т толщиной не менее 1,2 мм;
- уплотнитель УР-3 на основе этилен - пропиленового каучука;

Элементы системы представлены на рис. 87.

2.45 Крепление направляющих к кронштейнам осуществляют вытяжными заклепками.

2.46 Варианты крепления направляющих к кронштейнам даны на рис. 88.

2.47 Между направляющими необходимо предусмотреть компенсационный зазор не менее 10мм.

2.48 Варианты крепления направляющих к удлинительным вставкам Вуд при необходимости наращивания кронштейнов даны на рис. 89.

2.49 Варианты усиления несущих кронштейнов К-1ус, К-1кс (при необходимости) даны на рис. 90, 91.

2.50 Узлы крепления плит облицовки на концах направляющей и в средней ее части с использованием кляммеров для систем КТС-1ус, КТС-1кс даны на рис. 92. Между верхним торцом плиты и лапкой кляммера необходимо предусмотреть компенсационный зазор 0,5-2 мм. Величина зазора между плитами облицовки может изменяться в пределах от 4 до 7 мм.

2.51 В качестве амортизирующего и компенсирующего элемента для гашения колебаний, предотвращения смещения облицовки и равномерного распределения нагрузок может использоваться морозостойкий резиновый уплотнитель УР-3 на основе этилен - пропиленового каучука (рис. 56, поз. 8). Срок эксплуатации резинового уплотнителя согласно [6.14] составляет более 50 лет.

2.52 Узлы деформационного шва температурного блока, схемы расстановки кронштейнов по длине направляющих (шаг кронштейнов по вертикали, расчетные схемы направляющих) и конструктивный пример монтажа участка фасада с привязкой к базовым осям даны на рис. 93 - 94.

2.53 Расположение кляммеров для крепления облицовки вокруг оконных проемов согласно результатам пожарных испытаний и требованиям [6.17] дано на рис. 95.

2.54 Конструктивные решения примыкания системы к оконным проемам и фасадным профилям (откосы верхние, откосы боковые, отливы) для системы КТС-1а даны на рис. 98 - 108. В случае примыкания системы к светопрозрачным конструкциям, выполненным из ПВХ - профиля или дерева, крепление откосов необходимо дополнительно производить в стену.

2.55 Конструктивные решения примыкания системы к наружным и внутренним углам здания и допустимые величины консоли плитки (проектные расстояния от торцевой поверхности плитки до наружной грани скобы) даны на рис. 109 - 111.

2.56 Дополнительные узлы, общие для всех типов системы КТС-1, даны на рис. 112 – 124.

2.57 Узлы примыкания к системам других типов даны на рис. 113 – 115.

2.58 Примеры декоративных элементов фасада даны на рис. 116 - 118.

2.59 Узлы примыкания системы к кровле здания даны на рис. 119, к парапету - на рис. 120, 121, к цоколю и отмостке - на рис. 122 – 123.

2.60 Узлы установки дополнительного оборудования на выносных крепежных элементах даны на рис. 124. Крепление указанных элементов должно осуществляться на несущую стену без передачи нагрузок на конструкцию или облицовку навесного фасада.

2.61 Правила приемки и методы входного контроля комплектующих, рекомендации по монтажу, эксплуатации и ремонту систем, а также гарантии изготовителя содержатся в документах [6.1-6.3].

3. НАЗНАЧЕНИЕ И ДОПУСКАЕМАЯ ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМ

Назначение

3.1. Новое строительство, реконструкция и капитальный ремонт облицовки и утепления наружных стен зданий и сооружений различного назначения повышенного и нормального уровней ответственности.

Область применения

3.2. Конструкции стен здания: несущие, самонесущие, каркасные с заполнением и навесные. Прочность материала стены – по проекту.

3.3. По геологическим и геофизическим условиям:

- обычные условия строительства;
- строительство на вечномёрзлых грунтах по 1 принципу;
- строительство на просадочных грунтах 1 типом грунтовых условий.

3.4. По природно-климатическим условиям:

3.4.1. Допускаемое значение ветрового давления устанавливают на основе расчета несущей способности системы в зависимости от высоты здания, высоты температурного блока, количества несущих и вспомогательных кронштейнов, крепящих каждую направляющую, массы системы без учета утеплителя и выноса облицовочных элементов от стены и несущей способности анкерных дюбелей в зависимости от материала стены.

3.4.2. Допускаемое значение градусосутков отопительного периода устанавливают на основе теплотехнического расчета наружных ограждающих конструкций при толщине утеплителя до 250 мм включительно.

3.4.3. Допускаемые значения положительной и отрицательной температур на поверхности стены, °С, устанавливают исходя из соответствующих свойств материала защитного покрытия элементов систем, расположенных в незащищенной зоне утеплителя. Допускаемые значения положительной и отрицательной температур на поверхности стены, °С: +80 ... -60.

3.4.4. Допускаемые зоны влажности - сухая, нормальная, влажная.

3.4.5. Допускаемую степень агрессивности окружающей среды: неагрессивная, слабоагрессивная, среднеагрессивная устанавливают в зависимости от способа защиты элементов системы, установленной по табл. 23 настоящего документа.

3.4.6. Допускаемую этажность зданий, принимаемую равной расстоянию от отливки до низа оконного проема на верхнем этаже, устанавливают:

- для жилых зданий высотой до 75 м,
- для зданий другого функционального назначения – в соответствии с требованиями действующих нормативных документов.

3.5. Соответствие указанных в настоящем разделе показателей безопасности, надежности и области применения обязательным требованиям установлено на основе анализа и оценки:

- требований к системе и ее компонентам, а также технических решений систем и технологии их монтажа [6.1-6.3];
- технических характеристик компонентов системы и информации о производителях [6.4-6.8];
- методов проектирования и расчета технических решений системы и ее компонентов и результатов расчетов [6.9, 6.10];
- заключений о технических решениях системы и ее компонентов [6.11 – 6.12];
- результатов испытаний фрагментов системы и ее компонентов [6.13 - 6.15];
- результатов пожарных испытаний системы и ее компонентов [6.16, 6.17] .
- результатов санитарно-эпидемиологических испытаний компонентов системы [6.18].

4. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СИСТЕМЕ

4.1. Материалы и изделия, используемые в системе, должны удовлетворять требованиям нормативных документов, указанных в табл.3, в том числе технических свидетельств Госстроя России.

4.2. Расчетные характеристики АД31Т1 принимают с понижающим коэффициентом 0,75, учитывающим отрицательное влияние пульсирующей составляющей ветровой нагрузки и температурно-влажностных деформаций, и дополнительно расчетные характеристики материалов крепежных элементов принимаются с понижающим коэффициентом 0,8.

4.3. Система должна быть спроектирована и смонтирована в полном соответствии с требованиями нормативных документов, указанных в табл. 4, в том числе

Таблица 4

Наименование продукции	Обозначение нормативного документа на продукцию			
Системы КТС–1ВФ КТС-1а КТС-1ус КТС-1кс	СНиП 2.03.06-85,	СНиП 2.01.01-96,		
	СНиП 21-01-97*,	СНиП 23-01-79*,	ГОСТ 6.301-86,	
	СНиП 2.03.11-85,	СНиП 2.01.07-85,	ГОСТ 26433.0-85,	
	СНиП 3.03.01-87,	СНиП 2.08.01-89,	ГОСТ 28456-90,	
	СНиП II-23-81*,	СНиП 2.08.02-89,	ГОСТ 9573-90,	
	СНиП 31-04-2002,	СНиП 12-03-99,	ГОСТ 1759.0-87,	
	СНиП 2.09.04-87,	СНиП 3.01.03-84,	ГОСТ 1759.0-87,	
	СНиП 3.04.0-85,	СНиП 23-02-2003,	ГОСТ 14918-80	
	СНиП III-4-80*,	СНиП II-26-76,	ГОСТ 481-80,	
	СНиП 3.01.01-85*,	СНиП 2.01.02-85*,	ГОСТ 1144-80,	
	ГОСТ 22233-2001,	ГОСТ 12.2.003-91,	ГОСТ 4986-79	
	ГОСТ 26607-85,	ГОСТ 27321-87,	ГОСТ 26433.1-89	
	ГОСТ 21779-82,	ГОСТ 27320-87,	ГОСТ 9.032-74	
	ГОСТ 26433.2-94	ГОСТ Р 51163-98,		

с учетом:

4.3.1. Действия статистической нагрузки, а также учета влияния пульсационной составляющей ветровой нагрузки для зданий выше 40 м.

Тип и количество анкерных дюбелей для крепления кронштейнов определяют расчетом, исходя из конкретных условий строительства, прочности основания, высоты здания, конструктивных решений и других факторов.

Расчет количества анкерных дюбелей производят для двух зон здания; рядовой и крайней, прилегающей к углу, для которой значение ветрового напора принимают с учетом повышающего динамического коэффициента.

Ширину крайней зоны принимают равной 0,125 длины здания, но не менее 1,0 м. и не более 2,0м.

Расчеты необходимо проводить в соответствии с [6.9 - 6.10], в том числе с учетом повышенных ветровых и гололедных (обледенение облицовочных элементов) нагрузок.

4.3.2. Влияния деформаций, в том числе температурно-влажностных, элементов каркаса и облицовки.

При назначении расчетных величин компенсационных зазоров между направляющими профилями, облицовочными элементами и т. п. расчетную положительную температуру принимают не ниже плюс 60°C, а отрицательную – не выше минус 40°C.

4.3.3. Дополнительных усилий в системе, возникающих из-за фактических отклонений размеров, формы и положения существующей стены и проектной точности изготовления и монтажа направляющих и облицовки элементов (табл. 5, 6).

Таблица 5

№№ п. п.	Наименование элемента системы	Наименование показателя	Допускаемое значение показателя, мм
1.	Кронштейны	Отклонение по длине и ширине Отклонение по толщине	$\pm 1,5$ $\pm 0,2$
2.	Направляющие	Отклонение по длине Отклонение от прямолинейности Угол скручивания профиля Отклонение по толщине	± 5 2 (на 1 м длины) 6° (на 1 м длины) $\pm 0,2$
3.	Облицовочные плитки	Отклонения размеров: - по длине - по ширине - по толщине Отклонение от прямолинейности, плоскостности	$\pm 0,6$ $\pm 0,6$ $\pm 5\%$ $\pm 0,5\%$

Таблица 6

№№ п.п.	Геометрические параметры	Допустимые от- клонения, мм	Приме- чание
1	2	3	4
1.	Отклонения положения разбивочных осей и высотных отметок (базовых и вспомога- тельных) от проектного положения		
1.1	Отклонение от проектного положения разбивочных осей, не более	±10	
1.2	Отклонение от проектного положения высотных отме- ток, не более	±10	
2.	Отклонения от проектного положения направляющей		
2.1	<i>В плоскости стены</i> Отклонение от вертикальности (горизонтальности)	2 (на 1 м длины)	
2.2	<i>Перпендикулярно плоскости стены</i> Отклонение от вертикальности (горизонтальности)	3 (на 1 м длины)	
2.3	Отклонение от проектного расстояния между соседни- ми направляющими	10	
2.4	Отклонение от соосности смежных (по высоте) на- правляющих	2	
2.5	Отклонение от проектного зазора между смежными на- правляющими	+5;-0	
2.6	Уступ между смежными по высоте направляющими	2	
3.	Отклонения от проектного положения фасада и его элементов		
3.1	Отклонение от вертикальности	2 (на 1 м длины)	
3.2	Отклонение от плоскостности	5 (на 2 м длины) 5 (на 1 этаж)	
3.3	Уступ между смежными плитками	4	
4.	Отклонения от проектного размера и положения зазора между плитами (панеля- ми, кассетами)		
4.1	Отклонение от проектного размера зазора	±2	
4.2	Отклонение от проектного положения зазора (отклоне- ния от вертикальности, горизонтальности, от заданного угла)	2 (на 1 м длины)	
4.3	Отклонение от проектного положения крепежных эле- ментов	5	

4.3.4. Теплотехнических характеристик утеплителя и влияния теплопроводных включений.

4.3.5. Требований к антикоррозионной защите элементов системы с учетом свойств используемых защитных покрытий, применяемых для элементов из алюми-
ниевых сплавов и оцинкованной стали (табл. 7).

Таблица 7

№№ п.п.	Наименование элемента системы	Материал элемента системы	Характеристика защитного покрытия в системе
1	2	3	4
1	Неагрессивная и слабоагрессивная окружающая среда		
1.1.	Распорный элемент анкерного дюбеля	Углеродистая сталь	Цинковое покрытие толщиной 10 мкм (гальванический способ)
1.2.	Распорный элемент тарельчатого дюбеля	ОС	Цинковое покрытие толщиной 10 мкм (гальванический способ)
		Стеклопластик	Без защиты
1.4.	Направляющий профиль	Алюминиевый сплав АД31-Т1, 6060, 6063	Без защиты
		Углеродистая сталь	Цинковое покрытие толщиной не менее 10мкм (гальванический способ) с полимерным покрытием
		Коррозионностойкая сталь 08Х18Т1, 12Х18Н9, 12Х18Н10Т	Без защиты
1.5.	Кронштейн	Алюминиевый сплав АД31, 6060, 6063	Без защиты
		Углеродистая сталь	Цинковое покрытие 1-ого класса с полиэфирным порошковым покрытием толщиной 45 мкм
		Коррозионностойкая сталь	Без защиты
1	2	3	4
1.6.	Болт, шпилька, шайба, гайка	Углеродистая сталь	Цинковое покрытие толщиной 10 мкм (гальванический способ)
2	Среднеагрессивная окружающая среда		
2.1.	Распорный элемент анкерного дюбеля	Коррозионностойкая сталь	Без защиты
		Углеродистая сталь	Термодиффузионное цинковое покрытие толщиной 20 мкм
2.2.	Распорный элемент тарельчатого дюбеля	Углеродистая сталь	Цинковое покрытие толщиной 10 мкм (гальванический способ)
		Стеклопластик	Без защиты
2.3.	Направляющий профиль	Алюминиевый сплав АД31-Т1, 6060, 6063	Без защиты
		Углеродистая сталь с цинковым покрытием повышенного класса	Полиэфирное порошковое покрытие толщиной 45 мкм
		Коррозионностойкая сталь 08Х18Т1, 12Х18Н9, 12Х18Н10Т	Без защиты
2.4.	Кронштейн	Алюминиевый сплав АД31-Т1, 6060, 6063	Без защиты
		Углеродистая сталь с цинковым покрытием повышенного класса	Полиэфирное порошковое покрытие толщиной 45 мкм
		Коррозионностойкая сталь 08Х18Т1, 12Х18Н9, 12Х18Н10Т	Без защиты
2.5.	Болт, шпилька, шайба, гайка	Углеродистая сталь	Цинковое покрытие толщиной 10 мкм (гальванический способ)

Примечание к табл. 7: Толщину ЛКП необходимо принимать не менее значений, указанных в табл. 29 СНиП 2.03.11-85.

4.3.6. Требования пожарной безопасности к системе.

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

Кроме того, в системах КТС-1ВФ, КТС-1а по периметру оконных (дверных) проёмов должны устанавливаться полосы из негорючей минераловатной плиты с высотой поперечного сечения не менее 150 мм и толщиной равной общей толщине утеплителя в системе.

Конкретные марки стекловолокнистых плит должны быть согласованы с ФЦС.

При варианте исполнения фасадных систем КТС-1ВФ, КТС-1а без утеплителя должна быть предусмотрена локальная теплоизоляция всех кронштейнов несущего каркаса системы на участках над проемами и по обеим боковым сторонам от проемов: высота участков над проемами - не менее 1,2 м от верхнего откоса каждого проема, ширина равна ширине проема и дополнительно не менее, чем по 0,3 м влево и вправо; высота участков вдоль боковых откосов проемов равна высоте соответствующего проема, ширина - не менее 0,3 м, считая от соответствующего бокового откоса проема. Теплоизоляция опорных (примыкающих к строительному основанию) полок кронштейнов должна осуществляться полосами из вышеуказанных минераловатных плит толщиной не менее 0,1 м по всей площади опорной полки и дополнительно на расстояние не менее 0,01 м за пределы каждого из ее торцов. У кронштейнов должна полностью защищаться опорная полка и не менее 2/3 высоты нижней части «юстирующей» полки. Применение стекловолокнистых утеплителей для использования в качестве локальной теплоизоляции несущих элементов системы не допускается! Вышеуказанная локальная теплоизоляция не требуется в пределах лоджий и балконов здания.

При креплении кронштейнов каркаса к строительному основанию на вышеуказанных участках с помощью анкеров и дюбелей с сердечником и гильзой из стали локальная теплоизоляция кронштейнов не требуется.

По периметру сопряжения вышеуказанных навесных фасадных систем с оконными (дверными) проемами с целью предотвращения возможности проникновения огня во внутренний объем фасадной системы должны устанавливаться противопожарные короба обрамления оконных (дверных) проемов. Противопожарные короба могут изготавливаться как в виде единой конструкции заводской сборки, так и в виде составной конструкции, монтируемой непосредственной на фасаде из соответствующих элементов (панелей облицовки).

Элементы противопожарного короба оконных (дверных) проемов должны выполняться из листовой стали толщиной не менее 0,55 мм (марки сталей должны согласовываться ФЦС).

4.3.6.1. В системах КТС-1ВФ, КТС-1а должны применяться противопожарные короба только с выступами-бортиками вдоль верхнего и боковых откосов с вылетом за лицевую поверхность облицовки основной плоскости фасада; при этом высота поперечного сечения выступов элемента верхнего и боковых откосов – не менее 35 мм, вылет за плоскость фасада не менее 20 мм, считая от наружной поверхности плитки на основной плоскости фасада.

4.3.6.2.. Верхний элемент противопожарного короба со стороны керамического гранита должен крепиться с помощью стального уголка-тяги или через вертикальный отгиб противопожарного короба высотой не менее 100 мм к кронштейну или направляющей системы стальными заклёпками. Крепление стального уголка-тяги с

верхним элементом противопожарного короба должно осуществляться через горизонтальный отгиб полки в нижней части уголка-тяги (или без отгиба – через дополнительный стальной уголок) стальными отрывными заклепками. Длина уголка-тяги - не менее 100 мм.

Со стороны строительного основания (стены) крепление верхнего элемента противопожарного короба дополнительно осуществляется к кронштейну системы или строительному основанию стальным уголком-тягой через горизонтальный отгиб полки в нижней части уголка-тяги (или без отгиба – через дополнительный стальной уголок) стальными отрывными заклёпками. Во всех случаях расстояние от заклепок, крепящих верхний элемент противопожарного короба, до краев противопожарного короба и со стороны керамического гранита, и со стороны строительного основания должно быть не более 45 мм. Сечение стального уголка-тяги не менее 30х34х1, стального уголка не менее 50*34*1 мм. Во внутренний объем верхнего элемента противопожарного короба должна быть установлена полоса из негорючего минераловатного утеплителя толщиной не менее 30 мм, шириной равной толщине системы и длиной равной длине верхнего элемента противопожарного короба. Боковые элементы противопожарного короба должны крепиться к верхнему элементу противопожарного короба и к сливу стальными отрывными заклепками. Боковые элементы короба со стороны строительного основания дополнительно должны крепиться горизонтальными стальными пластинами толщиной не менее 1 мм или кронштейнами к кронштейнам системы или строительному основанию с шагом не более 0,6 м.

4.3.6.3. При облицовке откосов оконных и дверных проемов керамогранитными плитами следует руководствоваться следующими требованиями:

- наибольшая длина керамогранитных плит (вдоль строительного основания) не должна превышать 0,6 м;
- со стороны каждой ориентированной поперек откосов грани плитки следует устанавливать не менее двух кляммеров с двойными зацепами; со стороны каждой ориентированной вдоль откосов грани плитки со стороны строительного основания следует устанавливать кляммеры с двойными зацепами.

Общим требованием при расстановке кляммеров для крепления керамогранитных плит на откосах оконных (дверных) проемов является такая установка кляммеров, при которой масса условных прямоугольных сегментов плитки между ее углом и ближайшим кляммером, а также между смежными кляммерами не должна превышать 1кг.

Под облицовкой из керамического гранита, по всему периметру вышеуказанных проемов фасада, в системе должны устанавливаться вышеуказанные противопожарные короба из оцинкованной стали на всю ширину зазора между строительным основанием и облицовкой; экраны могут не доходить до строительного основания не более чем на 10 мм.

При толщине стали противопожарного короба менее 0,8 мм крепление кляммеров и со стороны строительного основания, и со стороны облицовки необходимо производить через два дополнительных стальных уголка, установленных вдоль продольных кромок противопожарного короба. Уголки верхнего элемента противопожарного короба должны крепиться к строительному основанию или конструкциям фасадной системы через вышеуказанные уголки-тяги или вышеуказанный отгиб короба по п. 4.3.6.2. Уголки бокового элемента противопожарного короба должны крепиться стальными заклепками через дополнительные алюминиевые или стальные кронштейны, установленные с шагом не более 1,6 м и закрепленные к строительному основанию дюбелями или алюминиевыми заклепками к основным кронштейнам сис-

темы, установленным вдоль боковых откосов проемов; при этом дополнительное крепление вышеуказанными стальными пластинами (по п. 4.3.6.2.) не требуется.

При толщине стали короба более 0,8 мм крепление кляммеров допускается выполнять за поверхность короба, при этом установка дополнительных стальных уголков не требуется.

При общей толщине системы менее 170 мм вместо двух дополнительных стальных уголков допускается использовать один, установленный вдоль продольной оси короба; при этом при толщине системы 120 – 170 мм полка стального уголка, ориентированная вдоль элемента противопожарного короба, должна быть не менее 80 мм.

Вместо усиливающего уголка могут применяться стальные направляющие системы КТС –1ус или КТС – 1кс.

4.3.6.4. В системах КТС-1ус, КТС-1кс конструкция и крепление противопожарного короба должны выполняться по п. 4.3.6.2. и 4.3.6.3.; при этом:

- допускается применение противопожарных коробов без вышеуказанных выступов-бортиков вдоль верхнего и боковых откосов;
- длина уголка-тяги, крепящей верхний элемент противопожарного короба, или длина вертикального отгиба верхнего элемента противопожарного короба не регламентируется;
- во внутренний объем верхнего элемента противопожарного короба вышеуказанную полосу из негорючего минераловатного утеплителя допускается не устанавливать;
- все элементы крепления противопожарного короба, облицовки и несущей конструкции должны быть выполнены из стали.

4.3.6.5. Начиная с 3 этажа зданий, через каждые 5 этажей следует устанавливать противопожарные рассечки из стали толщиной не менее 0,55 мм по всему периметру здания. Противопожарные рассечки должны пересекать всю толщину воздушного зазора и крепиться либо к стене, либо к кронштейнам или направляющим системы.

Допускается применение перфорированных рассечек, при этом диаметр отверстий не должен превышать 6 мм и расстояние между отверстиями не должно быть менее 15 мм.

Марки сталей для противопожарных рассечек или их антикоррозионная защита должны быть согласованы ФЦС.

При выполнении требований п. 4.4.6. настоящего экспертного заключения класс пожарной опасности навесных фасадных систем «КТС-1ВФ, КТС-1а (системы с каркасом из профилей из алюминиевых сплавов), КТС-1кс и КТС-1ус (системы с каркасом из профилей из стали) с облицовкой плитками из керамического гранита размером 600*600 мм с видимым креплением в соответствии с критериями оценки пожарной опасности ГОСТ 31251-2003 соответствует К0.

Областью применения навесных фасадных систем «КТС-1ВФ, КТС-1а (системы с каркасом из профилей из алюминиевых сплавов), КТС-1кс и КТС-1ус (системы с каркасом из профилей из стали) с облицовкой плитками из керамического гранита размером 600*600 мм с видимым креплением в соответствии с требованиями табл. 5* СНИП 21-01-97* «Пожарная безопасность зданий и сооружений» являются здания и сооружения всех степеней огнестойкости (по СНИП 2.01.02-85* и СНИП 21-01-97*), всех классов конструктивной и пожарной опасности по СНИП 21-01-97*.

При применении навесной фасадной системы должны выполняться следую-

щие дополнительные строительные мероприятия:

- над выходами из здания должны быть сооружены защитные навесы (козырьки) из негорючих материалов с вылетом от фасада не менее 1,2 м при высоте здания до 15 м и не менее 2 м при высоте здания более 15 м; ширина навесов должна быть равной ширине эвакуационного выхода и дополнительно по 0,5 м в каждую сторону от соответствующего вертикального откоса выхода;

- над открытыми выносными балконами, над которыми отсутствуют вышерасположенные балконы, следует выполнять защитные навесы (козырьки) из негорючих материалов на всю ширину и длину соответствующего балкона, за исключением балконов самого верхнего этажа;

- при наличии в здании участков с разновысокой кровлей, она должна выполняться по всему контуру сопряжения с примыкающей к ней сверху фасадной системой как «эксплуатируемая» кровля в соответствии с п.2.11 СНиП II-26-76 «Кровли» шириной не менее 3 м.

Вышеуказанные требования не распространяются (не обязательны для исполнения) при применении навесных фасадных систем «КТС-1ВФ, КТС-1а (системы с каркасом из профилей из алюминиевых сплавов), КТС-1кс и КТС-1ус (системы с каркасом из профилей из стали) с облицовкой плитками из керамического гранита с видимым креплением на зданиях V степени огнестойкости (по СНиП 2.01.02-85*) и зданиях класса конструктивной пожарной опасности С2 и С3 по СНиП 21-01-97*. Этом случае класс пожарной опасности системы будет соответствовать КЗ.

По периметру сопряжения вышеуказанных навесных фасадной системы с другими системами утепления, а также с витражными системами, их следует разделять рассечками из негорючих минераловатных плит шириной не менее 150 мм и толщиной равной наибольшей толщине сопрягаемых систем.

Подразделения ГПС МЧС России, на подведомственной территории которых возводятся и эксплуатируются здания с навесной фасадной системой, должны быть проинформированы Застройщиком о вероятности обрушения при пожаре единичных фрагментов облицовочной плитки массой более 1 кг в зоне пожара при воздействии на неё воды тушения.

При монтаже системы следует в обязательном порядке изолировать негорючими материалами (группа горючести НГ по ГОСТ 30244) все открытые участки, в т.ч. воздушный зазор навесного фасада с целью исключения попадания во внутренний объем открытого огня или расплавленных (раскаленных) продуктов огневых работ.

4.4. Кроме указанных выше требований, необходимо учитывать следующие положения:

4.4.1. Направляющие рассчитывают на действие вертикальных и горизонтальных нагрузок.

4.4.2. Прямоугольные элементы облицовки могут применяться как при вертикальной, так и при горизонтальной разрезке фасада.

4.4.3. Допускаемые значения воздушного зазора при проектном размере 60 мм не должны быть более 250 мм и менее 40мм.

4.4.4. Облицовочные элементы должны устанавливаться без начального напряжения в них и крепежных элементах.

4.4.5. В процессе эксплуатации системы не должны возникать звуковые эффекты, связанные с ветровым и температурным воздействиями на здание.

4.4.6. При проектировании фасадов необходимо предусмотреть конструктивные мероприятия, обеспечивающие возможность крепления строительных лесов в процессе эксплуатации зданий.

4.4.7. Срок эксплуатации несущих конструкций системы, гарантированный проектной и строительной организациями, должен быть:

- для зданий повышенного уровня ответственности - не менее 40 лет, но не более срока их службы;

- для зданий нормального уровня ответственности - в соответствии с договором (контрактом) между заказчиком и строительной организацией.

5. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ПРОИЗВОДСТВА, ПРИМЕНЕНИЯ, ХРАНЕНИЯ И КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА.

5.1. Работы по монтажу системы допускается производить только при наличии полного комплекта технической документации, согласованной и утвержденной в установленном порядке.

5.2. В состав комплекта технической документации в обязательном порядке должен быть включен проект производства разбивочных работ, связанных с монтажом системы.

5.3. Внесение изменений в проектную документацию допускается в установленном порядке.

5.4. Поставляемые компоненты системы должны полностью отвечать предъявляемым к ним требованиям и сохранять свои свойства в течение установленных их изготовлением сроков.

5.5. Приемка строительной организацией компонентов системы, хранение их на строительной площадке, оценка состояния поверхности стены, монтаж компонентов системы, а также эксплуатация и проведение ремонта повреждений должны выполняться в соответствии с требованиями документов.

5.6. Применяемые на объекте материалы и изделия должны проходить входной контроль:

- на основе проверки предоставленных документов;
- в случае необходимости на основании контрольных испытаний.

5.7. До выполнения работ по монтажу системы необходимо:

- подтвердить достаточность несущей способности стены при действии на нее расчетных нагрузок от системы;

- провести контрольные испытания прочности забивки дюбелей.

5.8. Правила проведения контрольных испытаний прочности забивки дюбелей.

Количество контрольных участков принимают в зависимости от общей площади и однородности материала стен:

- до 3 тыс. м² - 1 участок;
- свыше 3 тыс. м² и до 5 тыс. м² - 2 участка;
- свыше 5 тыс. м² - 3 участка.

Площадь контрольного участка принимают не менее 20 м² с рекомендуемыми размерами 10х2 (высота) м.

Выбор контрольных участков осуществляют на основании результатов визуального осмотра по критерию – наихудшее состояние конструкции (материала) стены.

Количество устанавливаемых дюбелей – не менее 15.

В стенах из мелкоштучных материалов 30 % дюбелей необходимо устанавливать в швы.

Расположение дюбелей должно соответствовать проекту.

Вытягивающее устройство должно фиксировать усилия в процессе вытягивания дюбеля.

Расстояние от места упора вытягивающего устройства до оси дюбеля необходимо принимать не менее 150 мм.

Продолжительность нагружения дюбеля – 1 мин.

Нагрузка должна действовать перпендикулярно плоскости основания.

В результате испытаний устанавливают предел текучести дюбеля (N_t) и вытягивающее усилие дюбеля (N_b), в кН.

Допускаемое усилие на дюбель (N_d) определяют следующим образом:

- находят среднее значение N_t и N_b по пяти наименьшим результатам испытаний;
- вычисляют значение $N_{d1}=0,23N_t$ и $N_{d2}=0,14N_b$, которые сравнивают с допускаемым выдергивающим усилием, установленным в техническом свидетельстве для конкретной марки дюбеля, вида и прочности стенового материала, и принимают наименьшее значение.

Результаты испытаний оформляют протоколом, в котором должна содержаться следующая информация:

- общая характеристика объекта;
- характеристика фасадной системы;
- конструктивная характеристика стен;
- визуальная оценка состояния стен;
- характеристика участков контрольной забивки дюбелей;
- характеристика дюбелей;
- расположение дюбелей, в том числе относительно швов;
- характеристика сверлильного инструмента;
- значения диаметров сверла и отверстий;
- характеристика выдергивающего устройства;
- дата испытаний, температура воздуха;
- организация, выполняющая контрольные испытания;
- результаты испытаний;
- значение допускаемого выдергивающего усилия:
 - по техническому свидетельству;
 - на основании результатов контрольных испытаний;
- ответственные за проведение контрольных испытаний, подписи.

Оценку результатов испытаний, составление протокола и определение допускаемого выдергивающего усилия на дюбель должен осуществлять уполномоченный строительной организацией и испытатель совместно с представителями заказчика.

5.9. Работы по монтажу системы должны осуществлять строительные организации, работники которых прошли специальное обучение.

5.10. Монтаж системы необходимо выполнять в полном соответствии с технической документацией с обязательным проведением контроля всех технологических операций и составлением актов на скрытые работы.

5.11. Работы не могут выполняться:

- при отсутствии кровли и ограждений, защищающих от атмосферных осадков;
- во время дождя или при густом тумане;
- при температуре наружного воздуха ниже установленной территориальными требованиями к безопасности труда в строительстве.

5.11.1. При проведении работ не допускается:

- замена компонентов систем, приведенных в табл. 3;
- консервация закрепленного на стене утеплителя без защитной мембраны.

5.11.2. Не допускается крепление каких-либо элементов непосредственно к элементам облицовки.

5.12. Соблюдение требований настоящего документа необходимо обеспечивать на основе:

- проведения систематического контроля производства работ представителями заказчика и соответствующими контролирующими службами;
- специально разработанной системы качества на проведение строительно-монтажных работ.

Конструкторская часть

Спецификация применяемых изделий и материалов

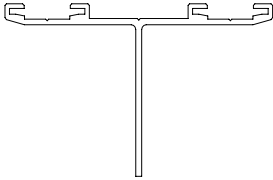
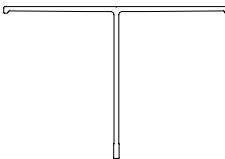



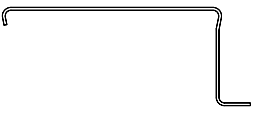
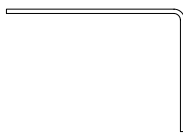

Поз. №	Наименование	Обозначение	Общий вид	Примечание
1	2	3	4	5
1.	Направляющая А1- пресс. ПТ	ПТ-1		КТС-1ВФ
		ПТ-2		КТС-1а
2.	Направляющая А1- пресс. ПГ	ПГ-1		КТС-1ВФ
		ПГ-2		Все системы
3.	Направляющая, профиль гнутый	ПТ-2ус-1 ПТ-2ус-2 ПТ-2кс-1 ПТ-2кс-2		КТС-1ус КТС-1кс
		ПТ-2ус-3 ПТ-2ус-4 ПТ-2кс-3 ПТ-2кс-4		КТС-1ус КТС-1кс
		ПГ-2ус ПГ-2кс		КТС-1ус КТС-1кс
4.	Направляющая, А1- пресс. ППл	ППл-1		КТС-1ВФ

Рис.1

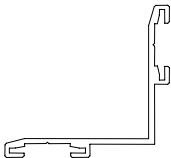

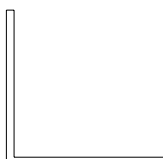
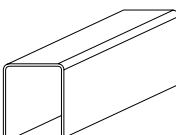
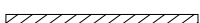
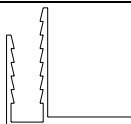
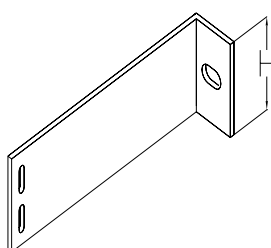
5.	Профиль алюминиевый прессованный ПГ-4	ПГ-4		КТС-1ВФ
6.	Профиль угловой, Аl- пресс. ПУ	ПУ-25х25 ПУ-32х19 ПУ-50х50 ПУ-68х25 ПУ-80х40 ПУ-120х40 ПУ-100х40 ПУ-140х40		Все системы
7.	Профиль угловой, стальной, ПУ	ПУ-21х30 ПУ-30х34 ПУ-40х45 ПУ-57х57 ПУ-80х35		Все системы
8.	Труба прямоугольная, Аl-пресс. Т	Т-25х25х3 Т-50х50х2 Т-50х50х3 Т-100х50х2		Все системы
9.	Профиль плоский, Аl-пресс. ПП	ПП-30х2 ПП-70х3 ПП-80х4 ПП-85х3 ПП-150х4 ПП-250х4		Все системы
10.	Профиль алюминиевый прессованный ПОтк	ПОтк-3 ПОтк-4 ПОтк-6 ПОтк-8		Все системы
11.	Кронштейн ветровой Аl-пресс. К-1	К-1-40-а К-1-50-а К-1-60-а К-1-80-а К-1-100-а К-1-120-а К-1-140-а К-1-160-а К-1-180-а К-1-200-а К-1-220-а		Все системы
		Кэ-1-50 Кэ-1-80 Кэ-1-100 Кэ-1-120 Кэ-1-140 Кэ-1-160 Кэ-1-180		Все системы

Рис.1 (продолжение)

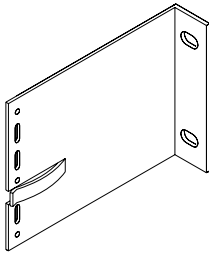
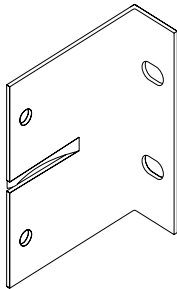
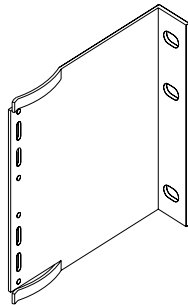
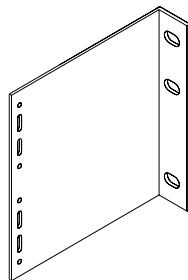
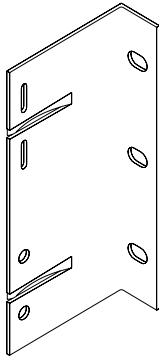
12.	Кронштейн несущий Al-пресс. К-2	К-2-40-а К-2-50-а К-2-60-а К-2-80-а К-2-100-а К-2-120-а К-2-140-а К-2-160-а К-2-180-а К-2-200-а К-2-220-а		Все системы
		Кэ-2-50 Кэ-2-80 Кэ-2-100 Кэ-2-120 Кэ-2-140 Кэ-2-160 Кэ-2-180		Все системы
13.	Кронштейн несущий Al-пресс. К-3	К-3-80-а К-3-100-а К-3-120-а К-3-140-а К-3-160-а К-3-180-а К-3-200-а К-3-220-а		Все системы
		К-3-40-бп К-3-50-бп К-3-60-бп К-3-80-бп К-3-100-бп К-3-120-бп К-3-140-бп К-3-160-бп К-3-180-бп К-3-200-бп К-3-220-бп		Все системы
		Кэ-3-80 Кэ-3-100 Кэ-3-120 Кэ-3-140 Кэ-3-160 Кэ-3-180		Все системы

Рис.1 (продолжение)

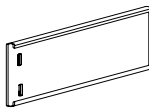
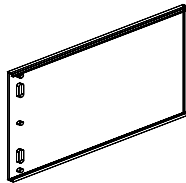
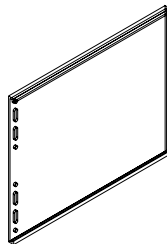
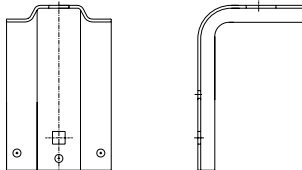
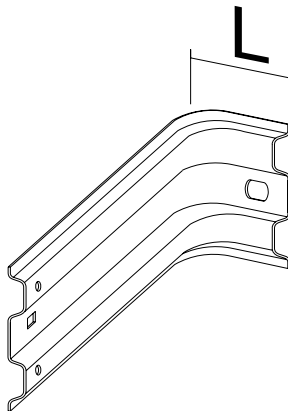
14.	Вставка удлинительная для алюминиевого кронштейна, Вуд-1	Вуд-1-55 Вуд-1-105 Вуд-1-150 Вуд-1-270		КТС-1ВФ КТС-1а
	Вставка удлинительная для алюминиевого кронштейна, Вуд-2	Вуд-2-55 Вуд-2-105 Вуд-2-150 Вуд-2-270		
	Вставка удлинительная для алюминиевого кронштейна, Вуд-3	Вуд-3-55 Вуд-3-105 Вуд-3-150 Вуд-3-270		
15.	Кронштейн из коррозионностойкой стали, Ккс-0,5	Ккс-0,5-40 Ккс-0,5-60 Ккс-0,5-80 Ккс-0,5-100 Ккс-0,5-120 Ккс-0,5-140 Ккс-0,5-160 Ккс-0,5-180 Ккс-0,5-200 Ккс-0,5-220 Ккс-0,5-240		КТС-1кс
16.	Кронштейн из коррозионностойкой стали, Ккс-1	<div> Ккс-1-40 Ккс-1-60 Ккс-1-80 Ккс-1-100 Ккс-1-120 Ккс-1-140 Ккс-1-160 Ккс-1-180 Ккс-1-200 Ккс-1-220 Ккс-1-240 </div> <div> Ккс-1-40x105 Ккс-1-60 x105 Ккс-1-80 x105 Ккс-1-100 x105 Ккс-1-120 x105 Ккс-1-140 x105 Ккс-1-160 x105 Ккс-1-180 x105 Ккс-1-200 x105 Ккс-1-220 x105 Ккс-1-240 x105 </div>		КТС-1кс

Рис.1 (продолжение)

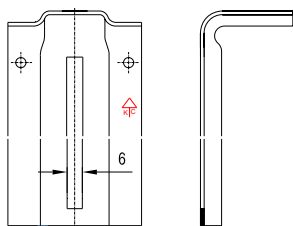
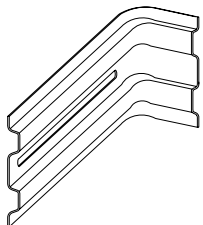
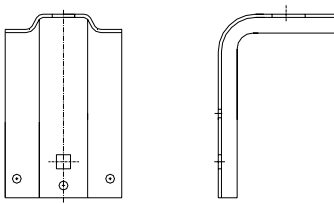
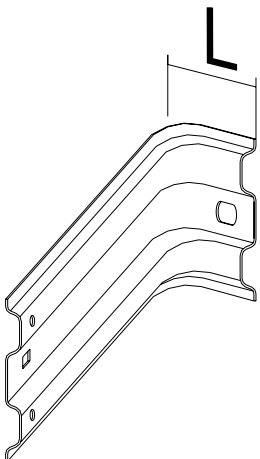
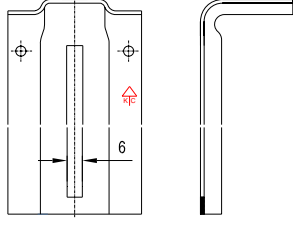
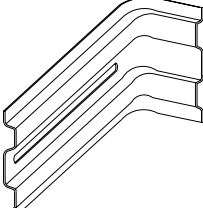
17.	Вставка удлинительная из коррозионностойкой стали, Вуд-0,5кс	Вуд-0,5кс-70 Вуд-0,5кс-110 Вуд-0,5кс-165 Вуд-0,5кс-250		KTC-1кс
18.	Вставка удлинительная из коррозионностойкой стали, Вуд-1кс	Вуд-1кс-70 Вуд-1кс-110 Вуд-1кс-165 Вуд-1кс-250		KTC-1кс
19.	Кронштейн из углеродистой стали, Ккс-0,5	Кус-0,5-40 Кус-0,5-60 Кус-0,5-80 Кус-0,5-100 Кус-0,5-120 Кус-0,5-140 Кус-0,5-160 Кус-0,5-180		KTC-1yc
20.	Кронштейн из углеродистой стали, Кус-1	Кус-1-40 Кус-1-60 Кус-1-80 Кус-1-100 Кус-1-120 Кус-1-140 Кус-1-160 Кус-1-180 Кус-1-200 Кус-1-220 Кус-1-240		L=50 мм
		Кус-1-40x105 Кус-1-60 x105 Кус-1-80 x105 Кус-1-100 x105 Кус-1-120 x105 Кус-1-140 x105 Кус-1-160 x105 Кус-1-180 x105 Кус-1-200 x105 Кус-1-220 x105 Кус-1-240 x105		L=105 мм
21.	Вставка удлинительная из углеродистой стали, Вуд-0,5ус	Вуд-0,5ус-70 Вуд-0,5ус-110 Вуд-0,5ус-165 Вуд-0,5ус-250		KTC-1yc
22.	Вставка удлинительная из углеродистой стали, Вуд-1ус	Вуд-1ус-70 Вуд-1ус-110 Вуд-1ус-165 Вуд-1ус-250		KTC-1yc

Рис.1 (продолжение)


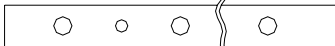
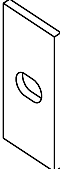
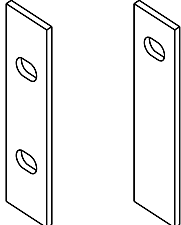

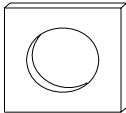
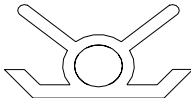


23.	Переходник оттяжки ОП	ОП-кс		КТС-1кс
		ОП-ус		КТС-1ус
24.	Тяга вертикальная Тв	Тв-кс		КТС-1кс
		Тв-ус		КТС-1ус
25.	Прокладка теплоизоляционная П	П-1		Для кронштейнов Кус-1, Ккс-1 использовать только прокладки П-1- 2 или П-1-5
		П-2		П-2-1 – одно отверстие. П-2-2, П-2-5 – два отверстия. П-2-5–для Кэ-2
		П-3		Все системы
26.	Шайба ШД	ШД-13 ШД-9,7 ШД-8,2		Индекс после цифры обозначает: а - алюминий, кс- коррозионно- стойкая сталь, ус- углеродистая сталь
27.	Уплотнитель амортизирующий УР	УР-1		КТС-1ВФ
		УР-3		КТС-1а КТС-1ус КТС-1кс
28.	Дюбель анкерный	Дюбель		Все системы

Рис.1 (продолжение)

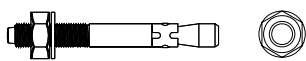

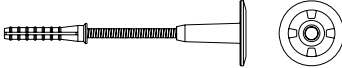
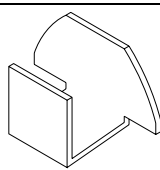
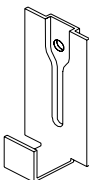
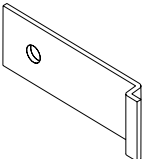
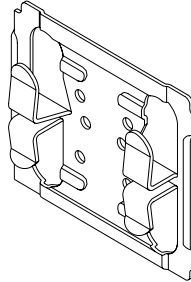
29.	Стальной анкер	Анкер		Все системы
30.	Шпилька оцинкованная	M8 M10 M12		Все системы
31.	Дюбель тарельчатый ДТ	ДТ 10x100 пласт. ДТ 10x140 пласт ДТ 10x160 пласт ДТ 10x180 пласт		Все системы
32.	Скоба поворотная СП	СП-1 (для плитки 7-8мм) СП-2 (для плитки 9-11мм)		КТС-1ВФ
33.	Скоба концевая СК	СК-1 (для плитки 7-8мм) СК-2 (для плитки 9-11мм)		КТС-1ВФ
34.	Скоба дистанцир СД	СД		КТС-1ВФ
35.	Скоба четверная СКЧ	СКЧ-1-6 (для плитки 6-8 мм шов 6-7 мм) СКЧ-2-6 (для плитки 9-11мм шов 6-7 мм) СКЧ-1-4 (для плитки 6-8мм шов 4-5 мм) СКЧ-2-4 (для плитки 9-11мм шов 4-5 мм)		КТС-1а КТС-1ус КТС-1кс

Рис.1 (продолжение)

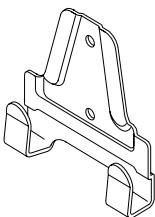
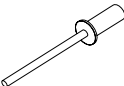



36.	Скоба двойная СКД	СКД-1 (для плитки 6-8мм) СКД-2 (для плитки 9-11мм)		КТС-1а КТС-1ус КТС-1кс
37.	Болт М6 нерж.	М6х10 М6х12	-	Все системы
38.	Шайба Ø5 мм, нерж.	-	-	Все системы
39.	Гайка из оцинкованной стали М5; М8; М10	-	-	Все системы
40.	Заклепка вытяжная алюминиевая со стальным сердечником: Ø4;Ø4,8; Ø5	Ал/Ст (Ал/Ус)		Все системы
	Заклепка вытяжная алюминиевая с сердечником из коррозионностойкой стали: Ø4;Ø4,8; Ø5	Ал/Ст (Ал/Кс)		
	Заклепка вытяжная из углеродистой стали: Ø4;Ø4,8; Ø5	Ст/Ст (Ус/Ус)		
	Заклепка вытяжная из коррозионностойкой стали: Ø4;Ø4,8; Ø5	Ст/Ст (Кс/Кс)		
41	Зажим. Оцинкованная сталь с полимерным покрытием, 0,55 мм	Зажим 0-20-2 Зажим 0-33-2 Зажим 0-51-2 Зажим 0-103-2 Зажим 0-145-2		h=20мм h=33мм h=51мм h=103мм h=145мм
42.	Винт самонарезающий Ø4х25	-		Все системы
43.	Влаговетрозащитная мембрана "TYVEK HOUSWRAP (1060B)"	-	-	Все системы
44.	Плиты тепло-изоляционные:	Утеплитель	-	Все системы
45.	Лист оцинкованный профилированный	-		Все системы
46.	Плита фасадная		-	Все системы

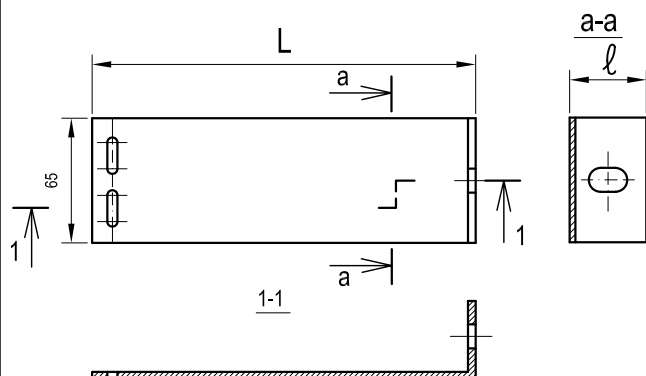
Рис.1 (продолжение)

Примечание:

ус - комплектующие из углеродистой оцинкованной стали

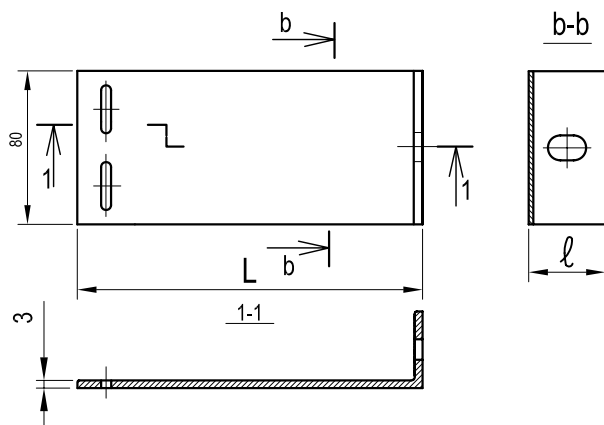
кс - комплектующие из коррозионностойкой стали

Кронштейн К-1



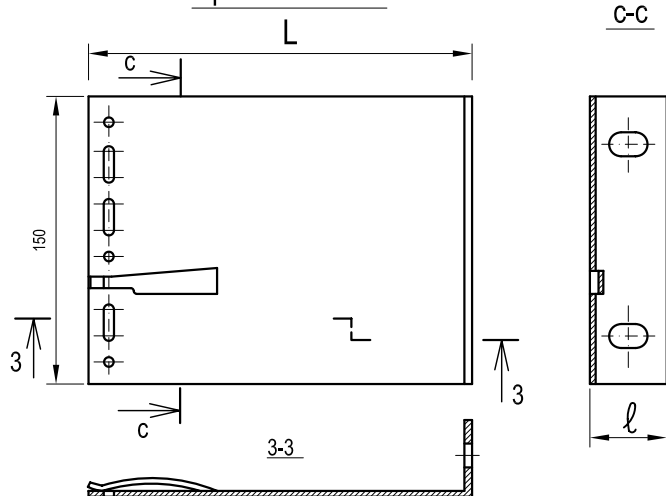
№ №	Обозначение	Длина кронштейна L , мм	l , мм	Прим.
1.	К-1-40-а	40	40	без прищепки
2.	К-1-50-а	50	40	прищепки
3.	К-1-60-а	60	40	без прищепки
4.	К-1-80-а	80	40	без прищепки
5.	К-1-100-а	100	40	без прищепки
6.	К-1-120-а	120	40	без прищепки
7.	К-1-140-а	140	40	без прищепки
8.	К-1-160-а	160	40	без прищепки
9.	К-1-180-а	180	40	без прищепки
10.	К-1-200-а	200	40	прищепки
11.	К-1-220-а	220	40	без прищепки

Кронштейн Кэ-1



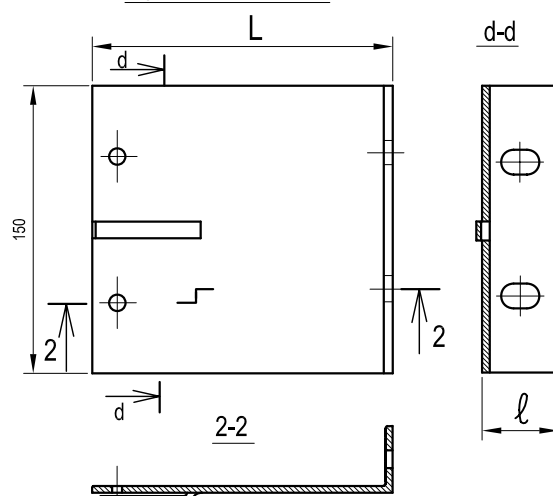
№ №	Обозначение	Длина кронштейна L , мм	l , мм
1.	Кэ-1-50	50	40
2.	Кэ-1-80	80	40
3.	Кэ-1-100	100	40
4.	Кэ-1-120	120	40
5.	Кэ-1-140	140	40
6.	Кэ-1-160	160	40
7.	Кэ-1-180	180	40

Кронштейн К-2



№ №	Обозначение	Длина кронштейна L , мм	l , мм	Прим.
1.	К-2-40-а	40	40	без прищепки
2.	К-2-50-а	50	40	прищепки
3.	К-2-60-а	60	40	без прищепки
4.	К-2-80-а	80	40	без прищепки
5.	К-2-100-а	100	40	
6.	К-2-120-а	120	40	
7.	К-2-140-а	140	40	
8.	К-2-160-а	160	40	
9.	К-2-180-а	180	40	
10.	К-2-200-а	200	40	
11.	К-2-220-а	220	40	

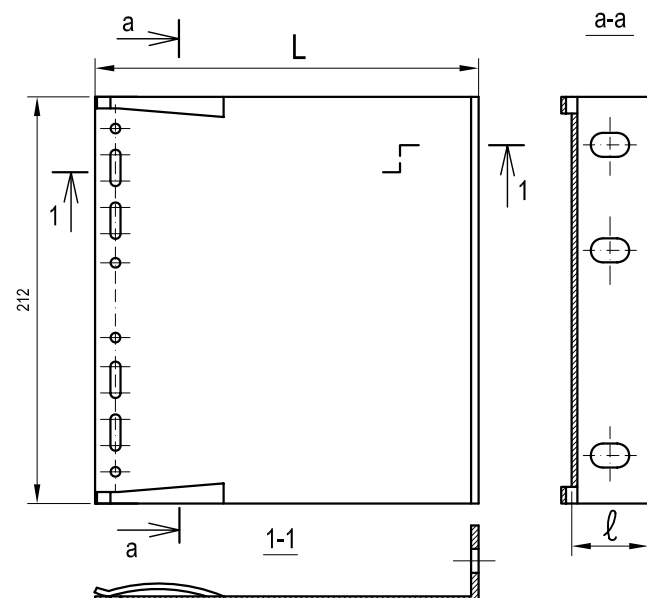
Кронштейн Кэ-2



№ №	Обозначение	Длина кронштейна L , мм	l , мм
1.	Кэ - 2 - 50	50	40
2.	Кэ - 2 - 80	80	40
3.	Кэ - 2 - 100	100	40
4.	Кэ - 2 - 120	120	40
5.	Кэ - 2 - 140	140	40
6.	Кэ - 2 - 160	160	40
7.	Кэ - 2 - 180	180	40

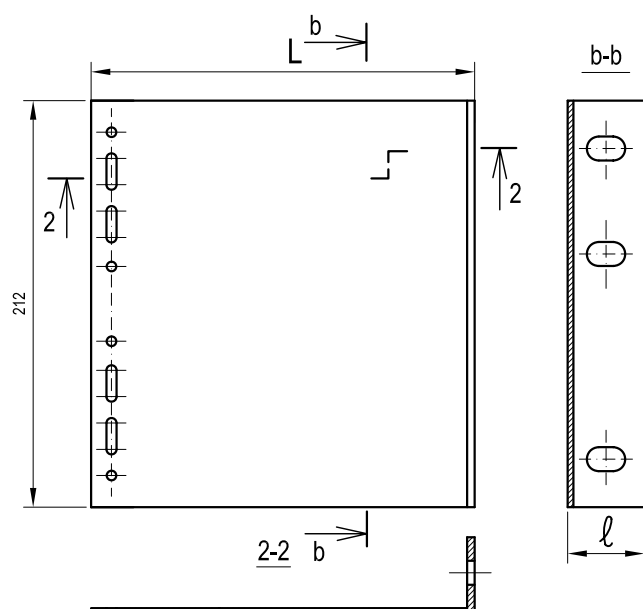
Рис.2

Кронштейн К-3



Исполнение: тип а

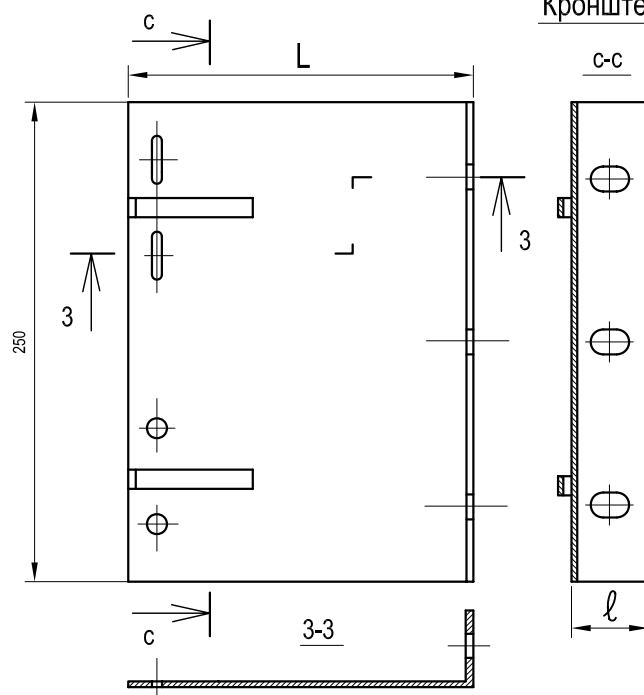
№ №	Обозначение	Длина кронштейна L, мм	ℓ, мм	Прим.
1.	К-3-80-а	80	40	
2.	К-3-100-а	100	40	
3.	К-3-120-а	120	40	
4.	К-3-140-а	140	40	
5.	К-3-160-а	160	40	
6.	К-3-180-а	180	40	
7.	К-3-200-а	200	40	
8.	К-3-220-а	220	40	



Исполнение: тип бп

№ №	Обозначение	Длина кронштейна L, мм	ℓ, мм	Прим.
1.	К-3-40-бп	40	40	без прищепки
2.	К-3-50-бп	60	40	без прищепки
3.	К-3-60-бп	60	40	без прищепки
4.	К-3-80-бп	80	40	без прищепки
5.	К-3-100-бп	100	40	без прищепки
6.	К-3-120-бп	120	40	без прищепки
7.	К-3-140-бп	140	40	без прищепки
8.	К-3-160-бп	160	40	без прищепки
9.	К-3-180-бп	180	40	без прищепки
10.	К-3-200-бп	200	40	без прищепки
11.	К-3-220-бп	220	40	без прищепки

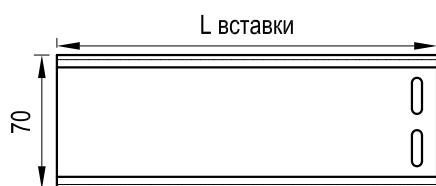
Кронштейн Кэ-3



№ №	Обозначение	Длина кронштейна L, мм	ℓ, мм	Прим.
1.	Кэ- 3- 80	80	40	
2.	Кэ- 3 -100	100	40	
3.	Кэ -3 -120	120	40	
4.	Кэ- 3 -140	140	40	
5.	Кэ -3 -160	160	40	
6.	Кэ- 3- 180	180	40	

Рис.3

Вставка удлинительная Вуд - 1



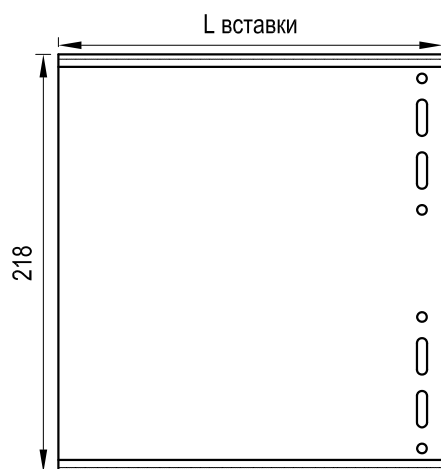
No	Обозначение	L вставки, мм
1	Вуд-1-55	55
2	Вуд-1-105	105
3	Вуд-1-150	150
4	Вуд-1-270	270

Вставка удлинительная Вуд - 2



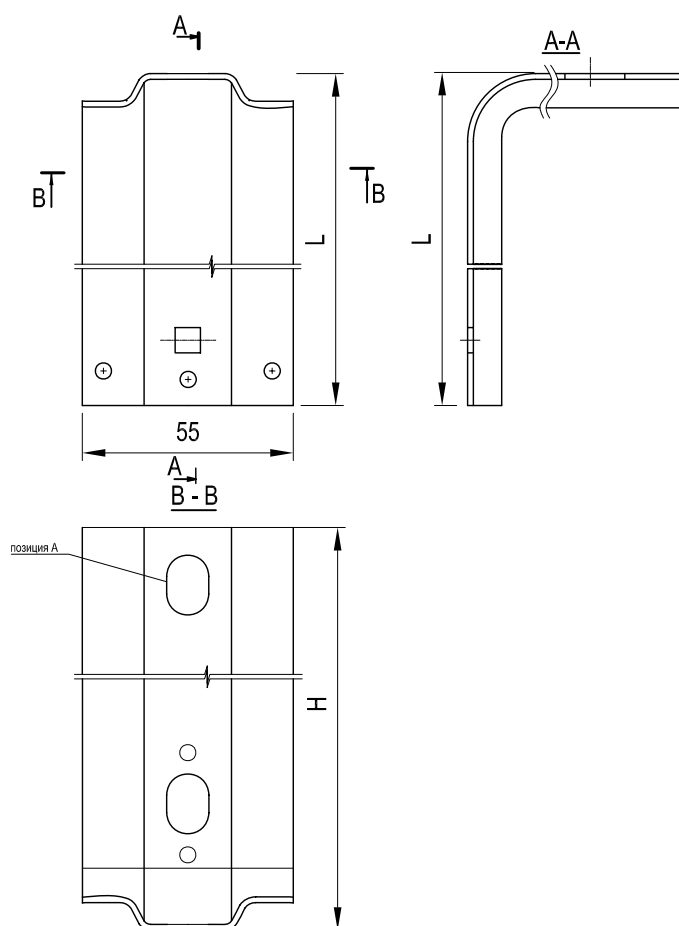
No	Обозначение	L вставки, мм
1	Вуд-2-55	55
2	Вуд-2-105	105
3	Вуд-2-150	150
4	Вуд-2-270	270

Вставка удлинительная Вуд - 3



No	Обозначение	L вставки, мм
1	Вуд-3-55	55
2	Вуд-3-105	105
3	Вуд-3-150	150
4	Вуд-3-270	270

Кронштейн Кус-0.5, Ккс-0.5

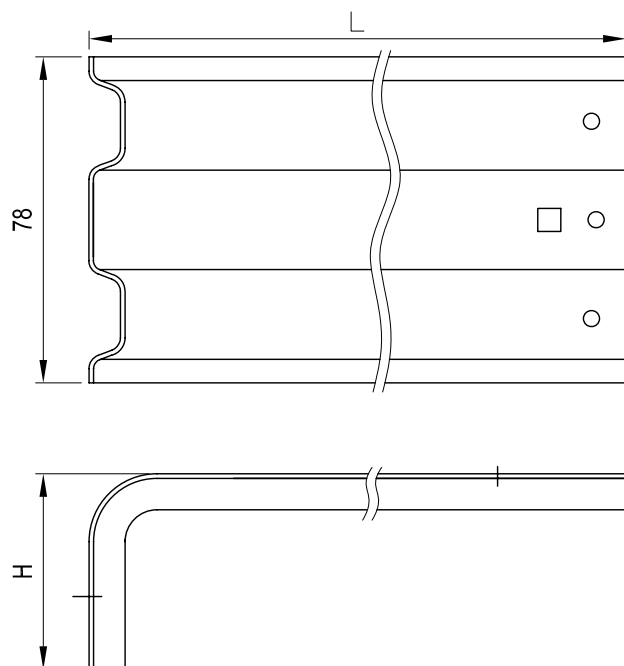


N	Наименование*	L, мм	H, мм
1	Кус-0.5-40 (Ккс-0.5-40)	39	52,8**
2	Кус-0.5-60 (Ккс-0.5-60)	61	52,8**
3	Кус-0.5-80 (Ккс-0.5-80)	80	52,8**
4	Кус-0.5-100 (Ккс-0.5-100)	100	52,8**
5	Кус-0.5-120 (Ккс-0.5-120)	120	52,8**
6	Кус-0.5-140 (Ккс-0.5-140)	140	52,8**
7	Кус-0.5-160 (Ккс-0.5-160)	160	52,8**
8	Кус-0.5-180 (Ккс-0.5-180)	180	52,8**
9	Кус-0.5-200 (Ккс-0.5-200)	200	52,8**
10	Кус-0.5-220 (Ккс-0.5-220)	220	52,8**
11	Кус-0.5-240 (Ккс-0.5-240)	240	52,8**
12	Кус-0.5-40x105 (Ккс-0.5-40x105)	39	105
13	Кус-0.5-60x105 (Ккс-0.5-60x105)	61	105
14	Кус-0.5-80x105 (Ккс-0.5-80x105)	80	105
15	Кус-0.5-100x105 (Ккс-0.5-100x105)	100	105
16	Кус-0.5-120x105 (Ккс-0.5-120x105)	120	105
17	Кус-0.5-140x105 (Ккс-0.5-140x105)	140	105
18	Кус-0.5-160x105 Кус-0.5-160x105	160	105
19	Кус-0.5-180x105 (Ккс-0.5-180x105)	180	105
20	Кус-0.5-200x105 (Ккс-0.5-200x105)	200	105
21	Кус-0.5-220x105 (Ккс-0.5-220x105)	220	105
22	Кус-0.5-240x105 (Ккс-0.5-240x105)	240	105

** - отсутствует позиция А

* - ус- углеродистая сталь, кс - коррозионностойкая сталь

Кронштейн Кус-1, Ккс-1



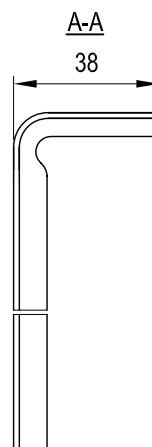
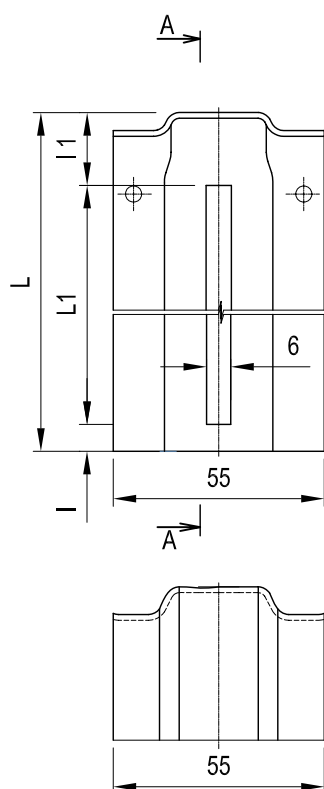
N	Наименование*	L, мм	H, мм
1	Кус-1-40 (Ккс-1-40)	39	52,8**
2	Кус-1-60 (Ккс-1-60)	61	52,8**
3	Кус-1-80 (Ккс-1-80)	80	52,8**
4	Кус-1-100 (Ккс-1-100)	100	52,8**
5	Кус-1-120 (Ккс-1-120)	120	52,8**
6	Кус-1-140 (Ккс-1-140)	140	52,8**
7	Кус-1-160 (Ккс-0.5-160)	160	52,8**
8	Кус-1-180 (Ккс-1-180)	180	52,8**
9	Кус-1-200 (Ккс-1-200)	200	52,8**
10	Кус-1-220 (Ккс-1-220)	220	52,8**
11	Кус-1-240 (Ккс-1-240)	240	52,8**
12	Кус-1-40x105 (Ккс-1-40x105)	39	105
13	Кус-1-60x105 (Ккс-1-60x105)	61	105
14	Кус-1-80x105 (Ккс-1-80x105)	80	105
15	Кус-1-100x105 (Ккс-1-100x105)	100	105
16	Кус-1-120x105 (Ккс-1-120x105)	120	105
17	Кус-1-140x105 (Ккс-01140x105)	140	105
18	Кус-1-160x105 Кус-1-160x105	160	105
19	Кус-1-180x105 (Ккс-1-180x105)	180	105
20	Кус-1-200x105 (Ккс-1-200x105)	200	105
21	Кус-1-220x105 (Ккс-1-220x105)	220	105
22	Кус-1-240x105 (Ккс-1-240x105)	240	105

** - отсутствует позиция А

* - ус- углеродистая сталь, кс - коррозионностойкая сталь

Рис.5

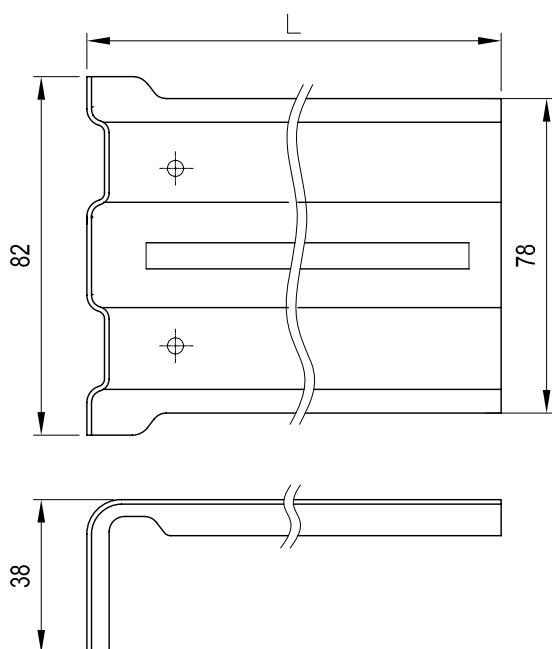
Удлинительная вставка Вуд-0,5ус, Вуд-0,5кс



N	Наименование*	L, мм	l, мм	l1, мм	L1, мм
1	Вуд - 0.5ус -70	70	0	19	51
2	Вуд - 0.5ус -110	108	6	19	83
3	Вуд - 0.5ус -165	165	8	19	137
4	Вуд - 0.5ус -250	250	8	104	137
5	Вуд - 0.5кс -70	70	0	19	51
6	Вуд - 0.5кс -110	108	6	19	83
7	Вуд - 0.5кс -165	165	8	19	137
8	Вуд - 0.5кс -250	250	8	104	137

* - ус- углеродистая сталь,
кс - коррозионнотойкая сталь

Удлинительная вставка Вуд-1ус, Вуд-1кс



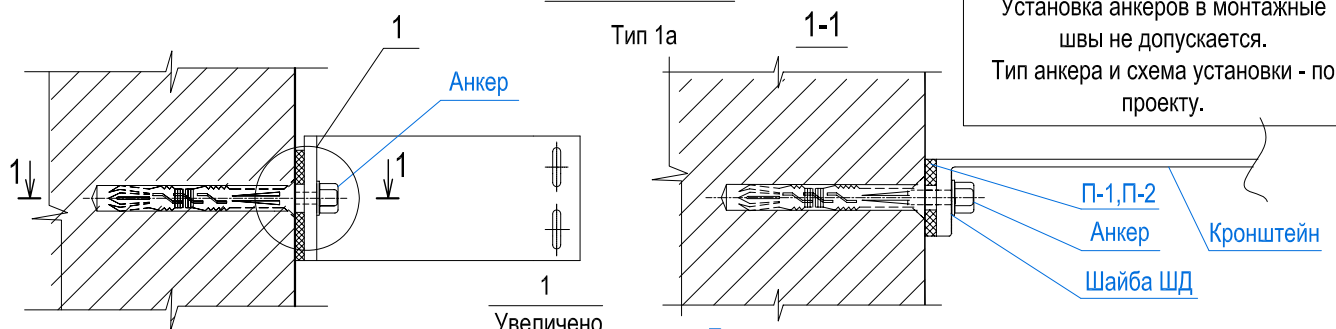
N	Наименование*	L, мм	l, мм	l1, мм	L1, мм
1	Вуд - 1ус -70	70	0	19	51
2	Вуд - 1ус -110	108	6	19	83
3	Вуд - 1ус -165	165	8	19	137
4	Вуд - 1ус -250	250	8	104	137
5	Вуд - 1кс -70	70	0	19	51
6	Вуд - 1кс -110	108	6	19	83
7	Вуд - 1кс -165	165	8	19	137
8	Вуд - 1кс -250	250	8	104	137

* - ус- углеродистая сталь,
кс - коррозионнотойкая сталь

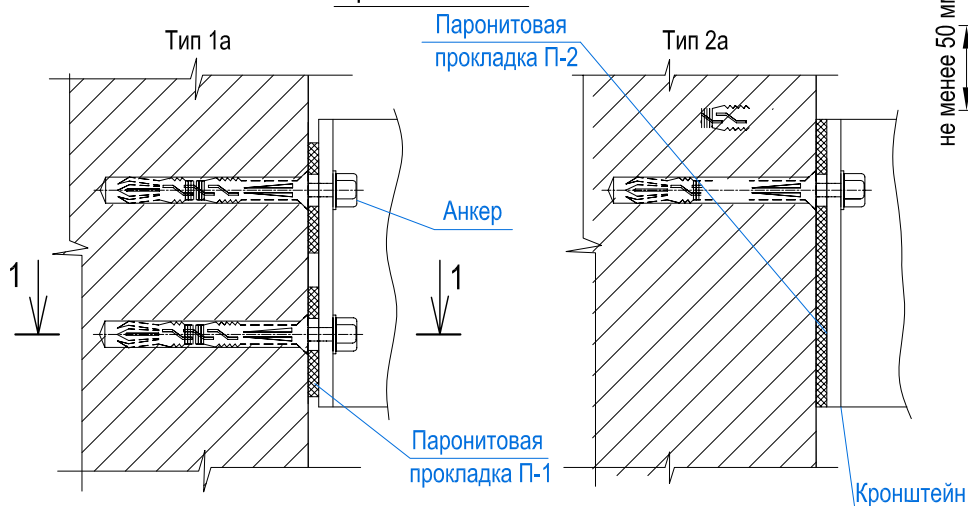
Рис.6

Узел крепления кронштейнов К-1, К-2, К-3 к стене здания

Кронштейн К-1



Кронштейн К-2



Кронштейн К-3 Тип 4а

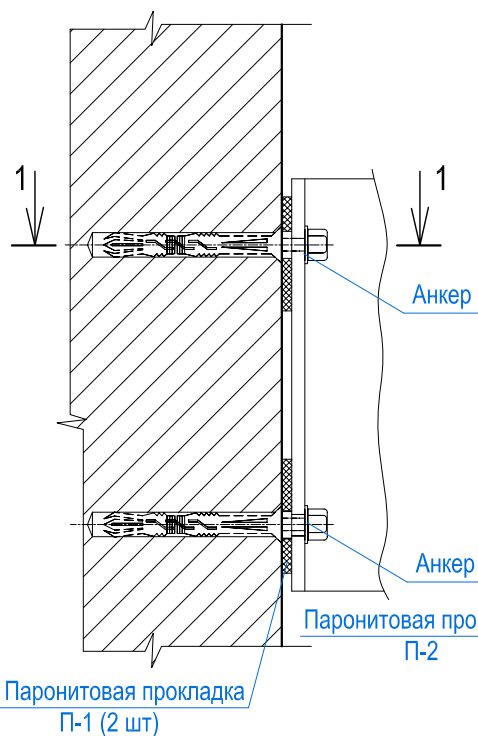
Вариант крепления кронштейна К-3 к плите перекрытия и к стене



Кронштейн К-3

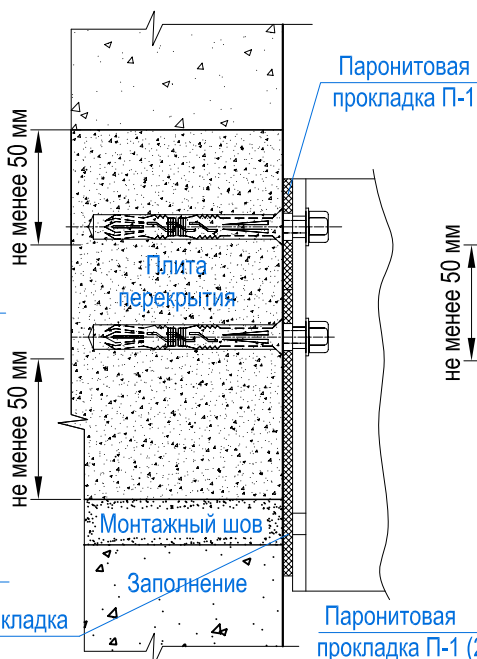
Тип 1а

Вариант крепления кронштейна К-3 к несущей стене или плите перекрытия



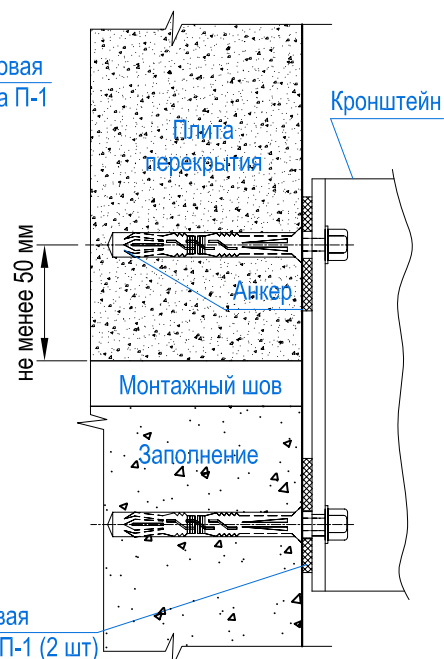
Тип 2а

Вариант крепления кронштейна К-3 к плите перекрытия



Тип 3а

Вариант крепления кронштейна К-3 к плите перекрытия и к стене



В схеме тип 4а рассчитывается только стальной анкер, устанавливаемый в плиту перекрытия. Анкер, устанавливаемый в заполнение, в восприятии нагрузки не участвует.

Рис.7

Узел крепления кронштейнов К-1, К-2 к стене здания из слабонесущих материалов

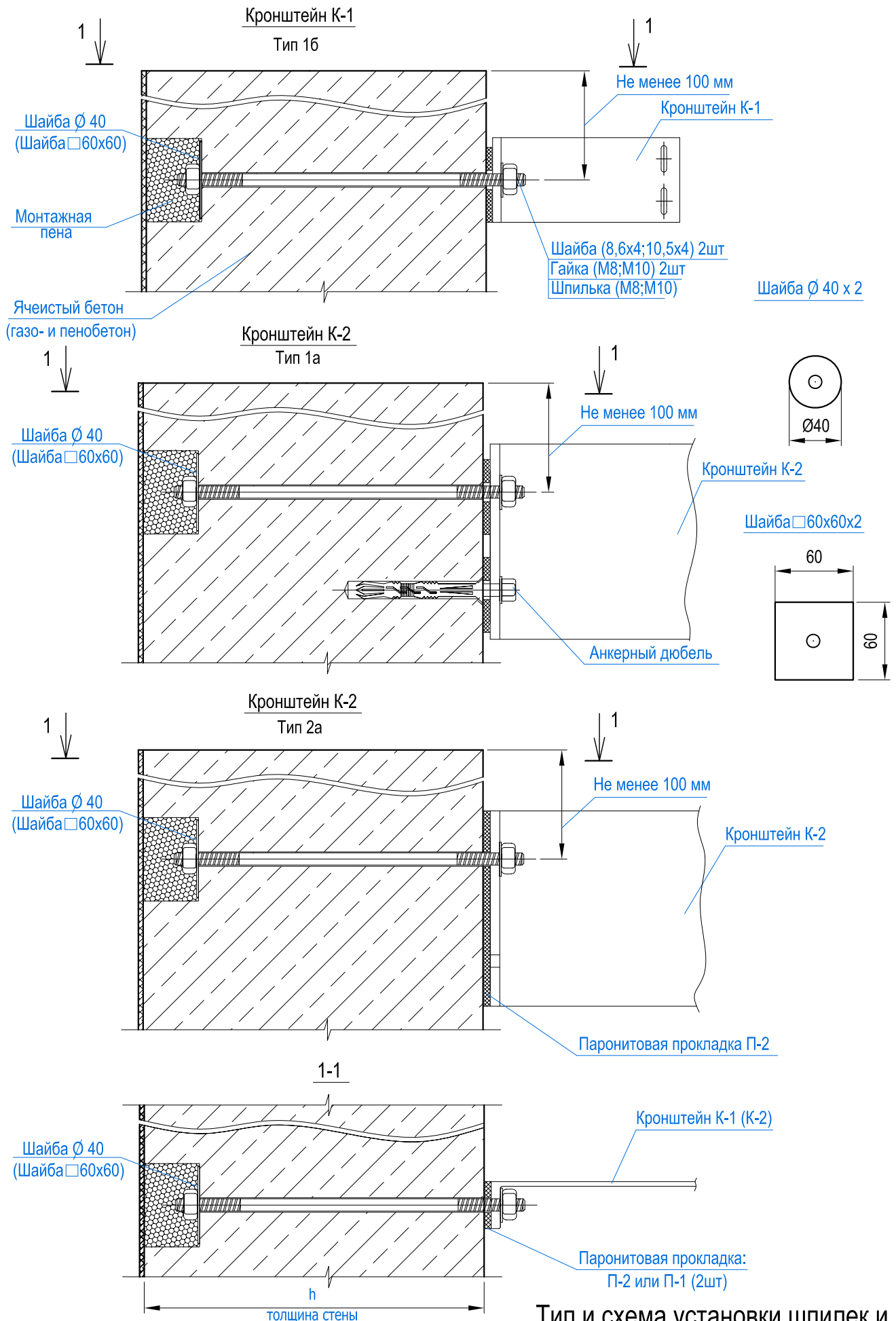


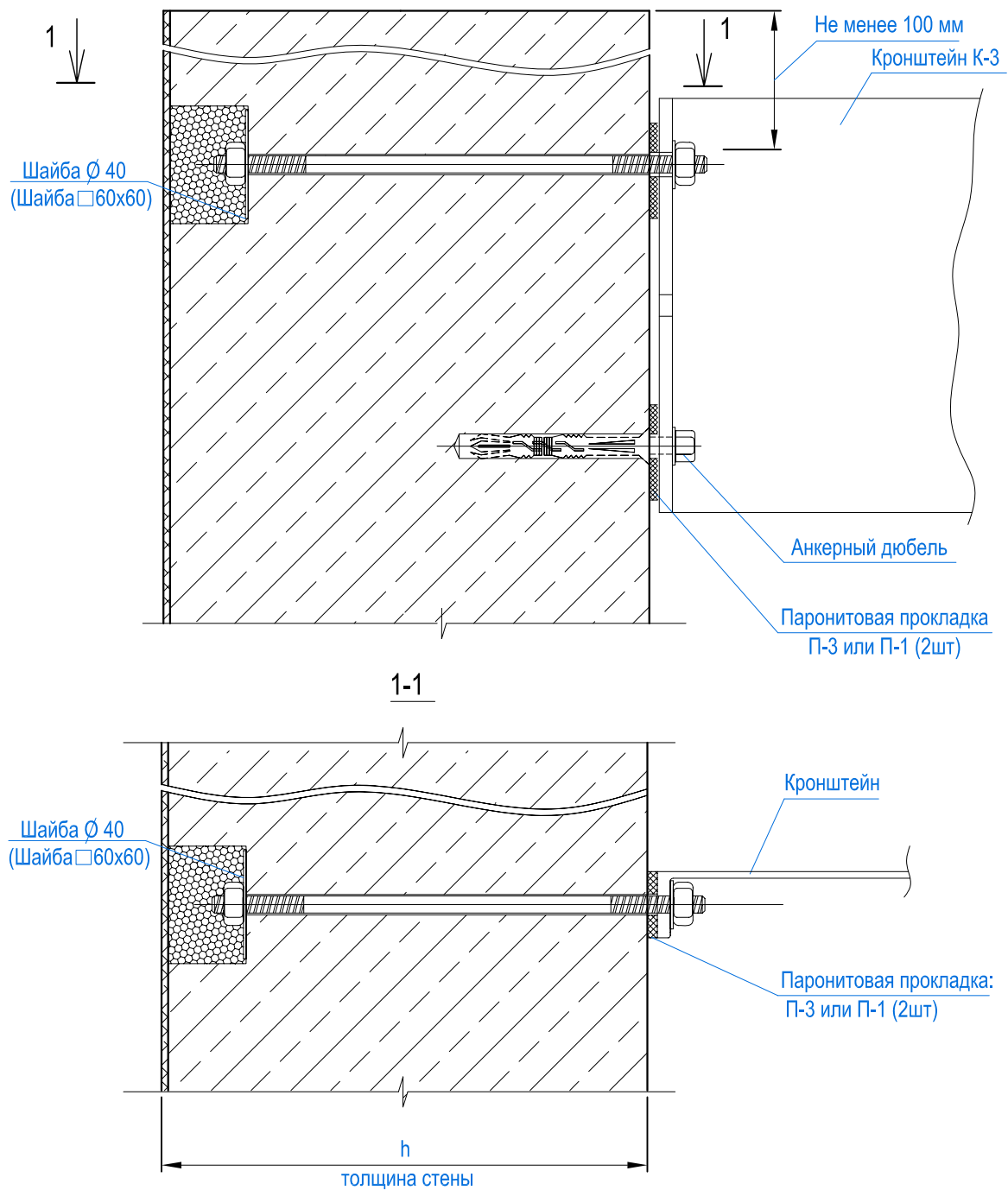
Рис.8

Тип и схема установки шпилек и анкеров - по проекту.

Узел крепления кронштейна К-3 к стене здания из слабонесущих материалов

Кронштейн К-3

Тип 16



Шайба Ø 40 x 2

Шайба □60x60x2

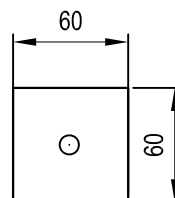
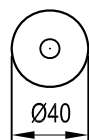


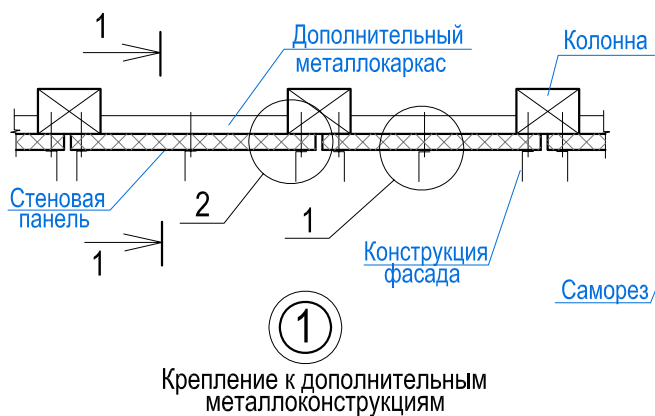
Рис.9

Тип и схема установки шпилек и анкеров - по проекту.

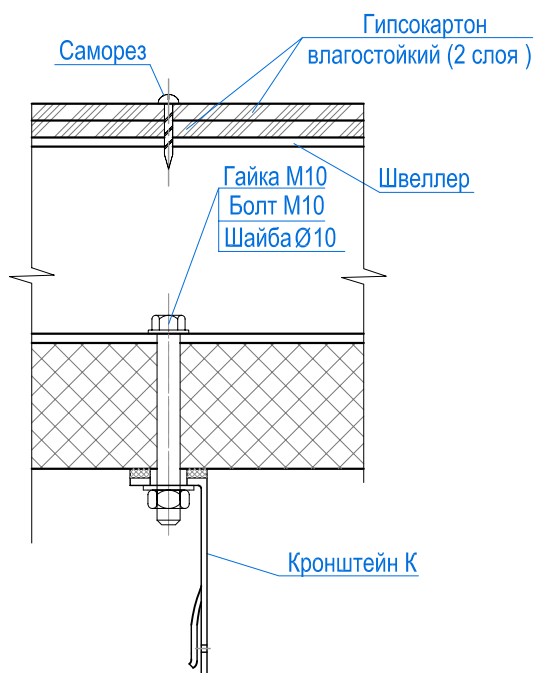
Монтаж кронштейнов систем серии КТС на стеновые панели по стальному каркасу

Схема крепления фасада КТС к стеновой панели

Вертикальный разрез

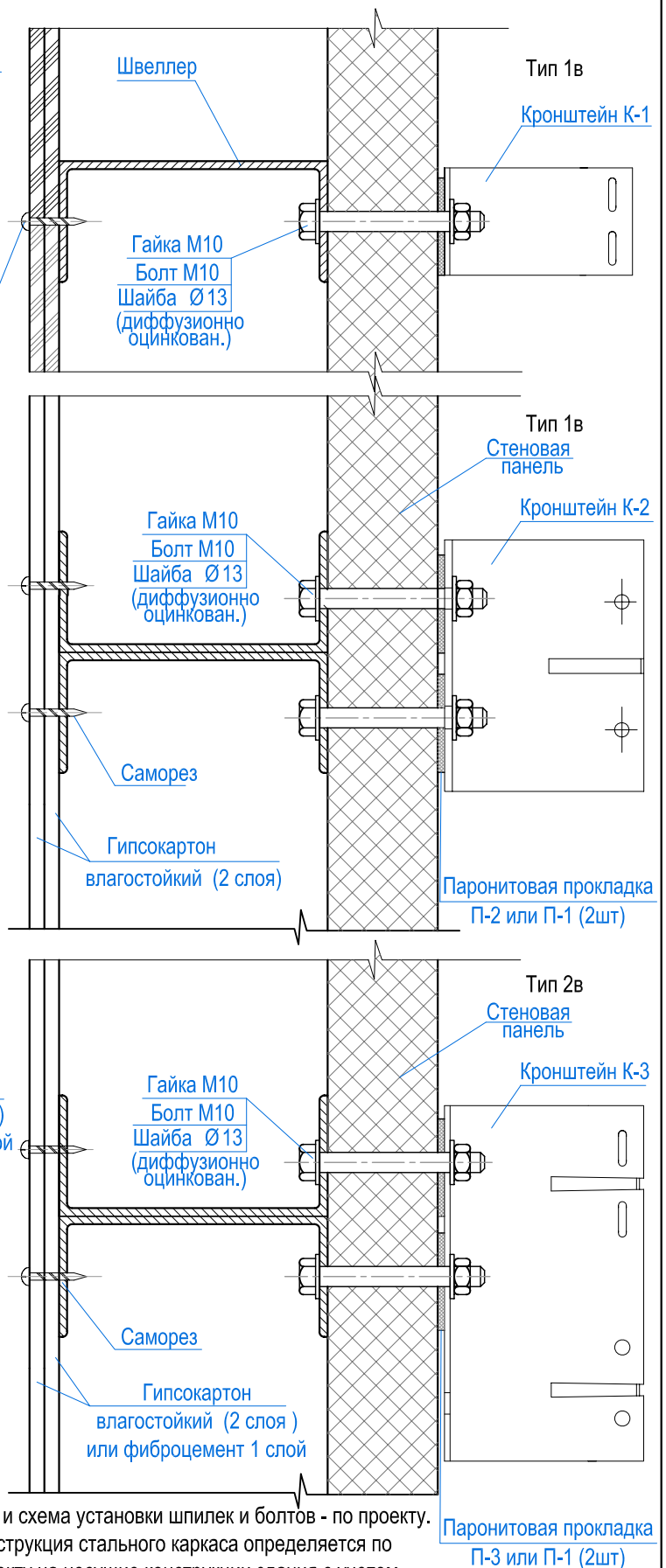
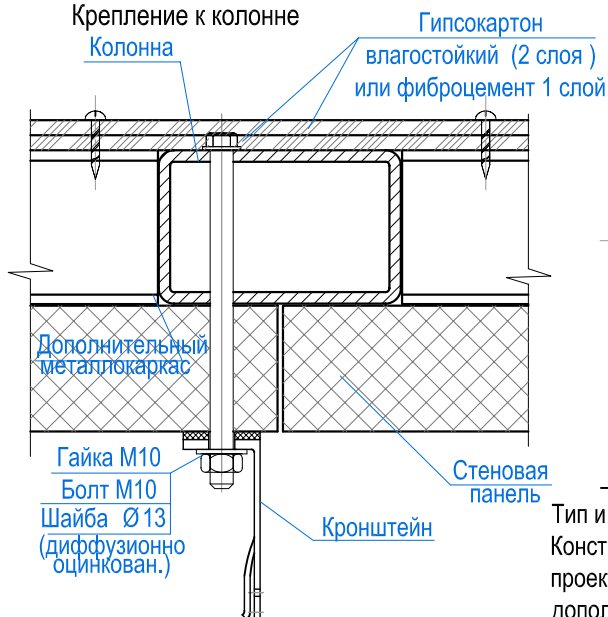


Крепление к дополнительным металлоконструкциям



②

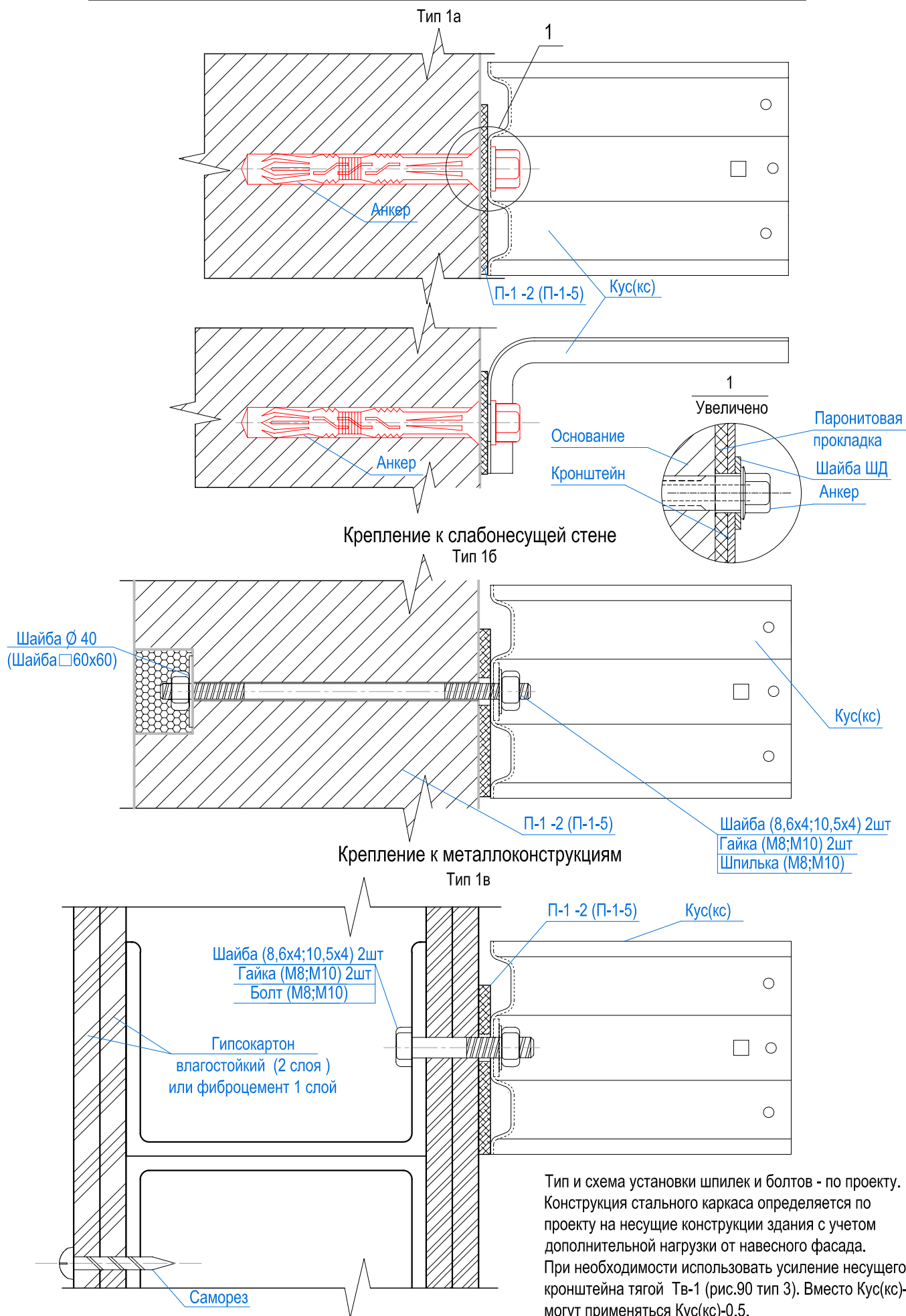
Крепление к колонне



Стеновая конструкция, на которую монтируется фасадная система, должна отвечать требованиям СНиП 21-01-97* и СНиП 2.01.02-85 в части минимальнотребуемого для конкретного здания предела огнестойкости

Рис.10

Узел крепления кронштейнов Кус-1, Ккс-1, Кус-0.5, Ккс-0.5 к стене здания

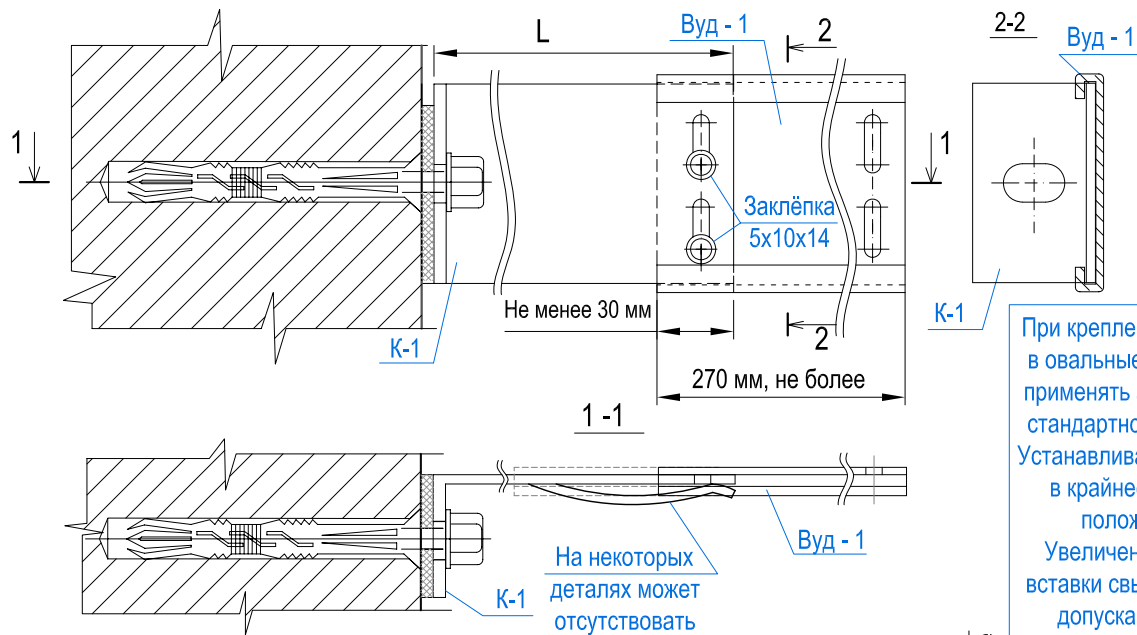


Стеновая конструкция, на которую монтируется фасадная система, должна отвечать требованиям СНиП 21-01-97* и СНиП 2.01.02-85 в части минимальнотребуемого для конкретного здания предела огнестойкости.

Рис.11

Узел наращивания кронштейнов К-1, К-2, Кэ-2 удлинительной вставкой Вуд

Кронштейн К-1 со вставкой Вуд - 1 в сборе, Тип 1а



При креплении вставок в овальные отверстия применять заклёпки со стандартной шляпкой. Устанавливать заклёпки в крайнее нижнее положение. Увеличение длины вставки свыше 270 мм допускается при соответствующем расчете элементов.

Кронштейны К-2, Кэ-2 со вставкой Вуд в сборе

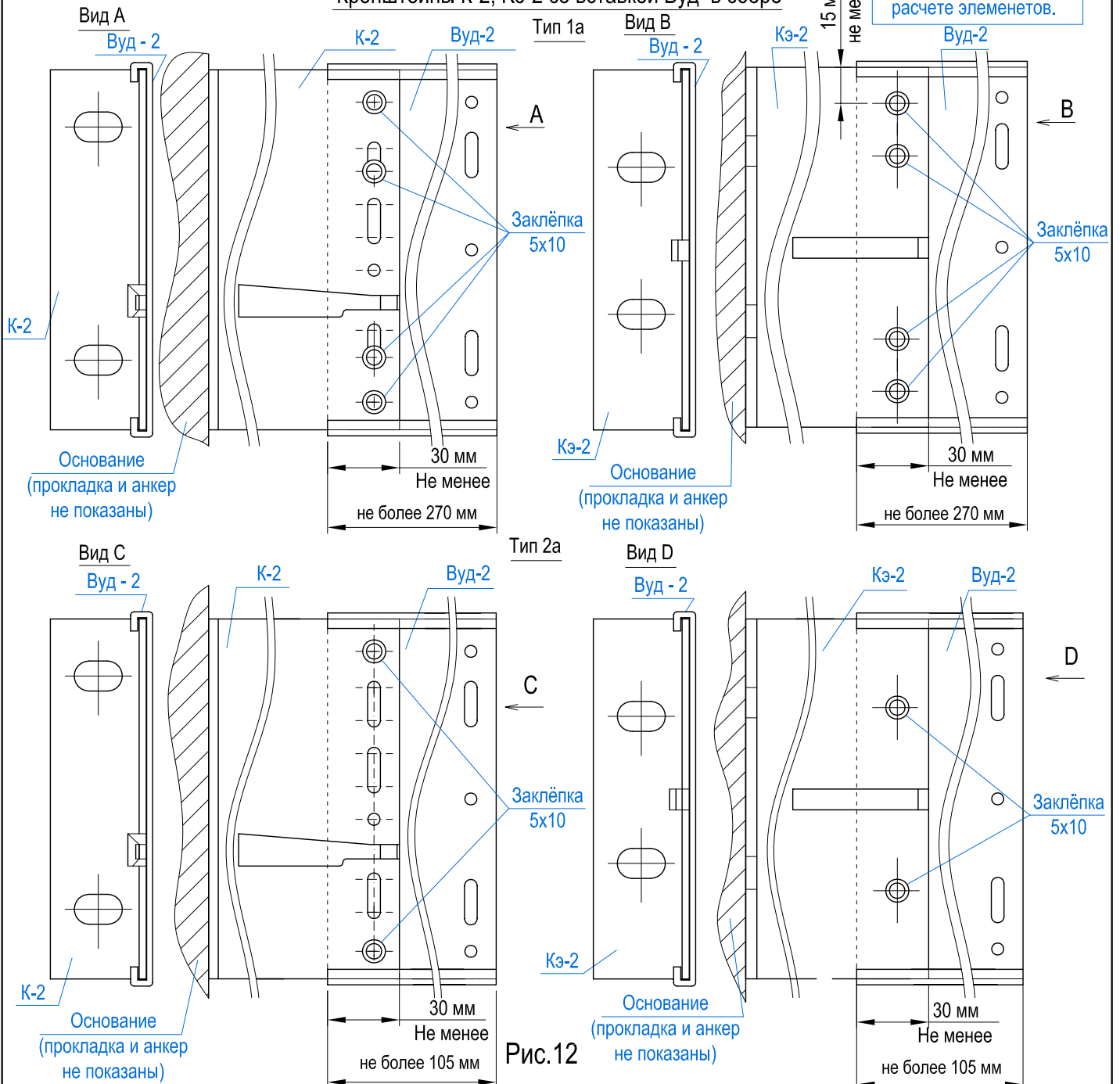
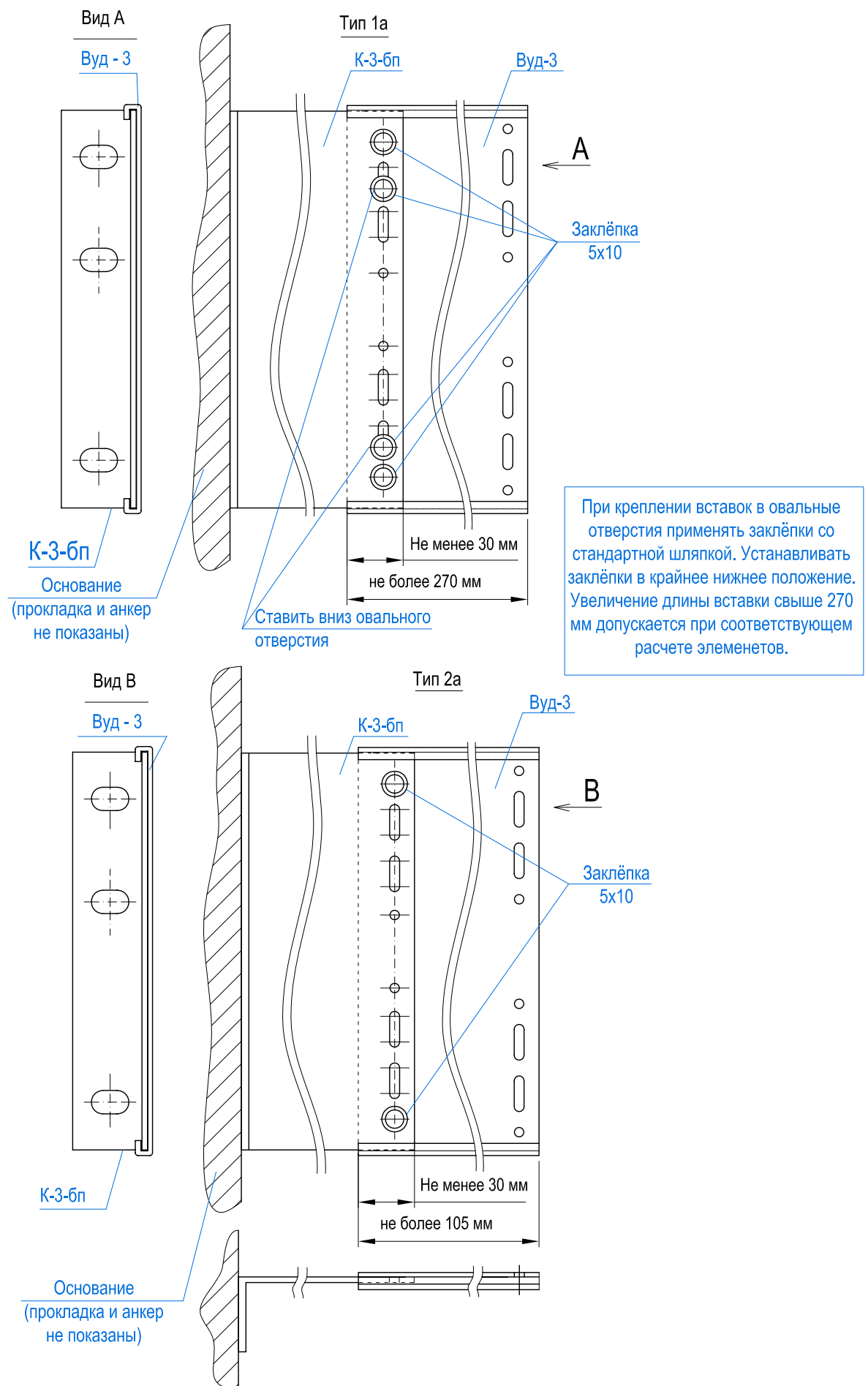


Рис.12

Узел наращивания кронштейнов К-3-бп удлинительной вставкой Вуд

Кронштейн К-3-бп со вставкой Вуд - 3 в сборе

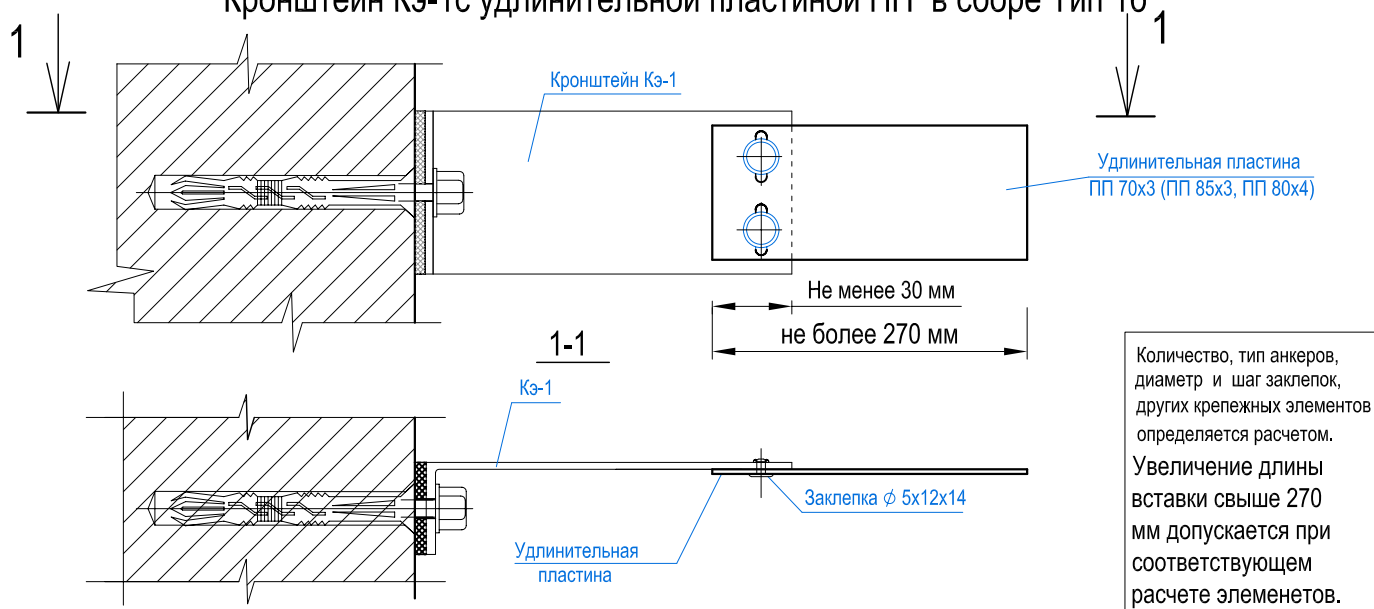


Примечание: Кронштейны К-3, Кэ-3 наращивать только пластинами ПП

Рис.13

Узел наращивания кронштейнов К, Кэ удлинительной пластиной ПП

Кронштейн Кэ-1с удлинительной пластиной ПП в сборе Тип 16



Кронштейны К-2, Кэ-2 с удлинительной пластиной ПП в сборе

Ставить вниз овального отверстия

Тип 16

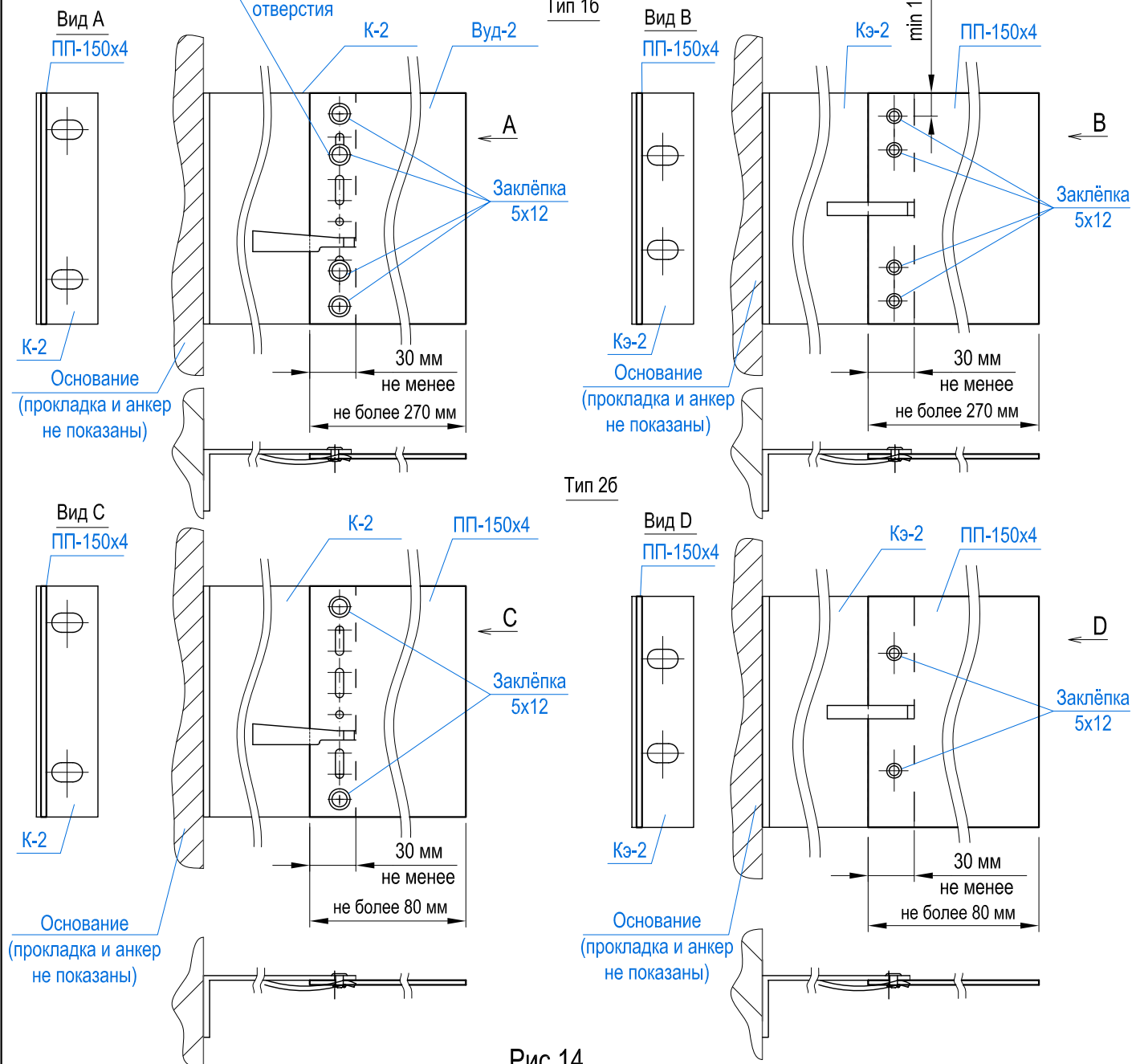
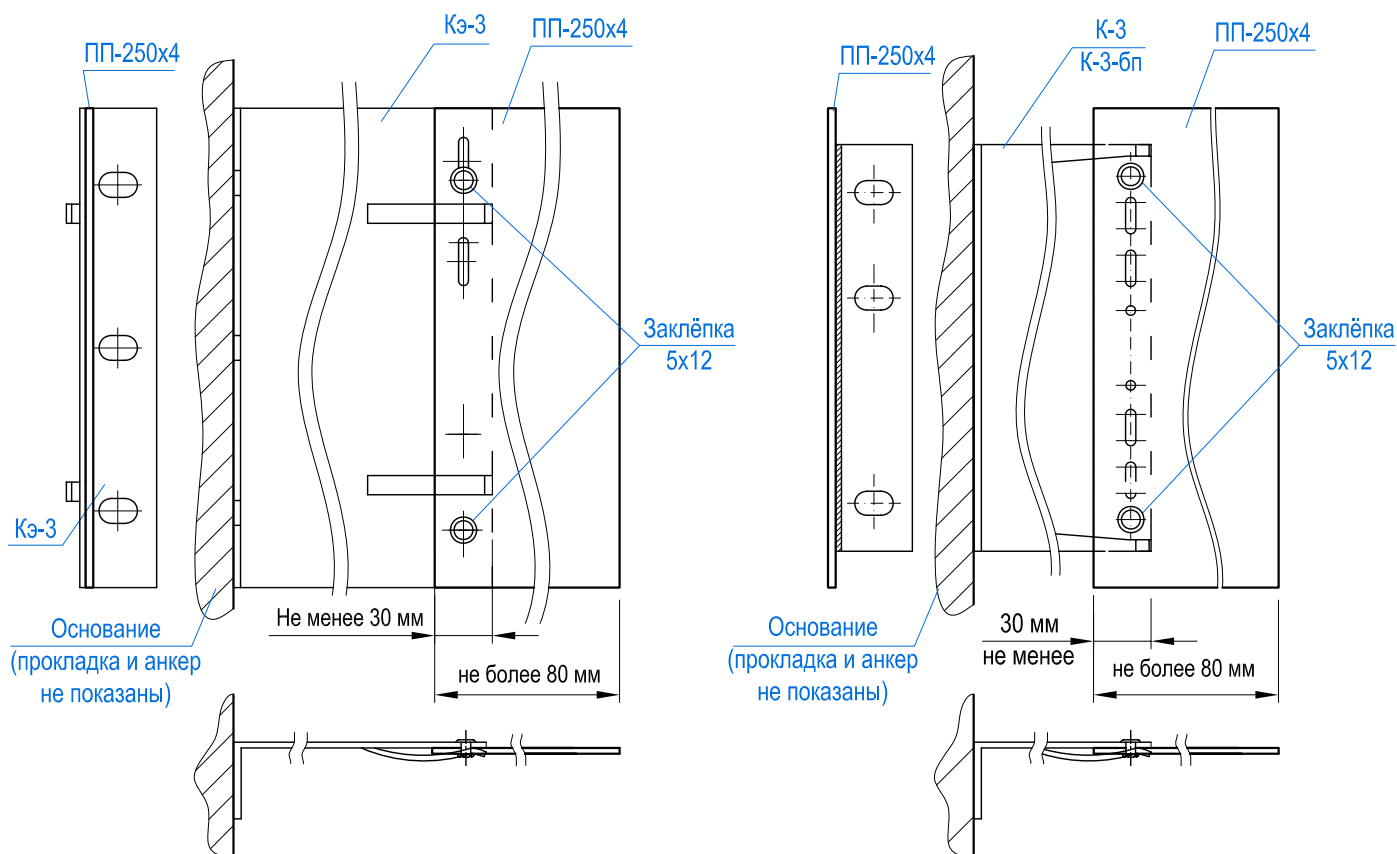


Рис.14

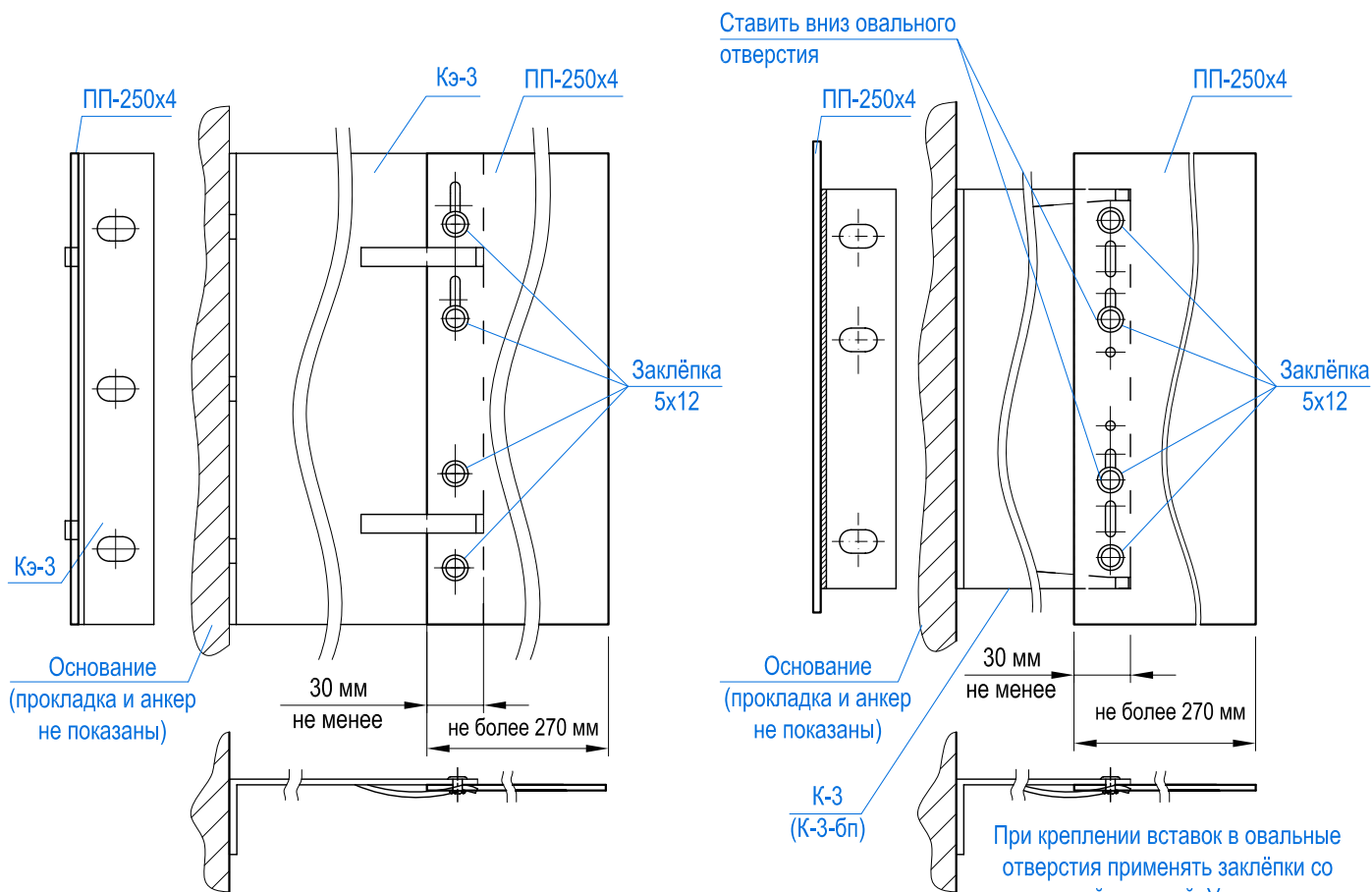
Узел наращивания кронштейнов К-3, К-3-бп, Кэ-3

удлинительной пластиной ПП

Тип 16



Тип 26



При креплении вставок в овальные отверстия применять заклёпки со стандартной шляпкой. Устанавливать заклёпки в крайнее нижнее положение. Увеличение длины вставки свыше 270 мм допускается при соответствующем расчете элементов.

Рис.15

Тип 3: Узел наращивания кронштейнов с использованием профиля ПГ-2

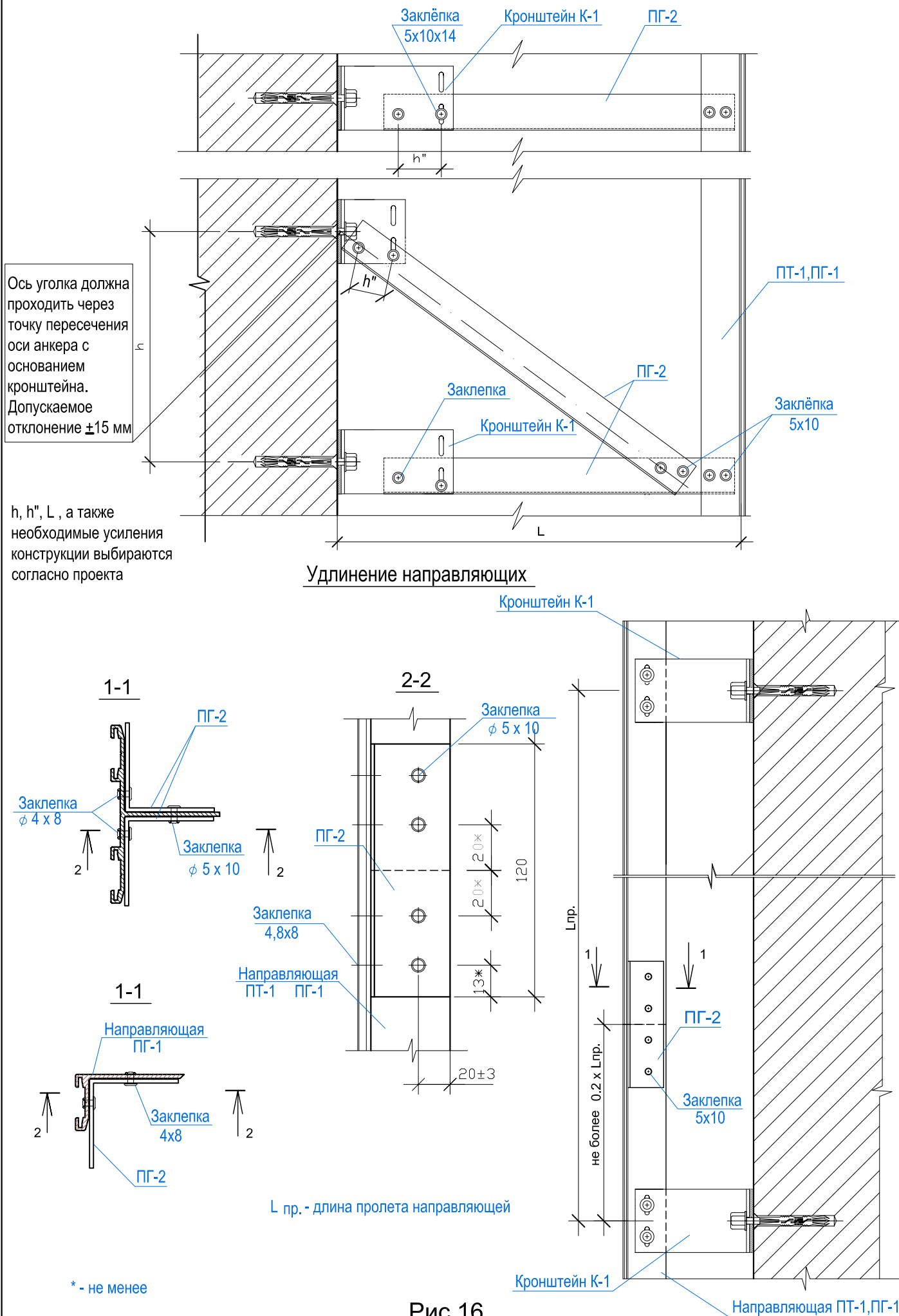


Рис.16

Узел наращивания кронштейнов Кус, Ккс удлинительными вставками Вуд для системы КТС-1ус(кс)

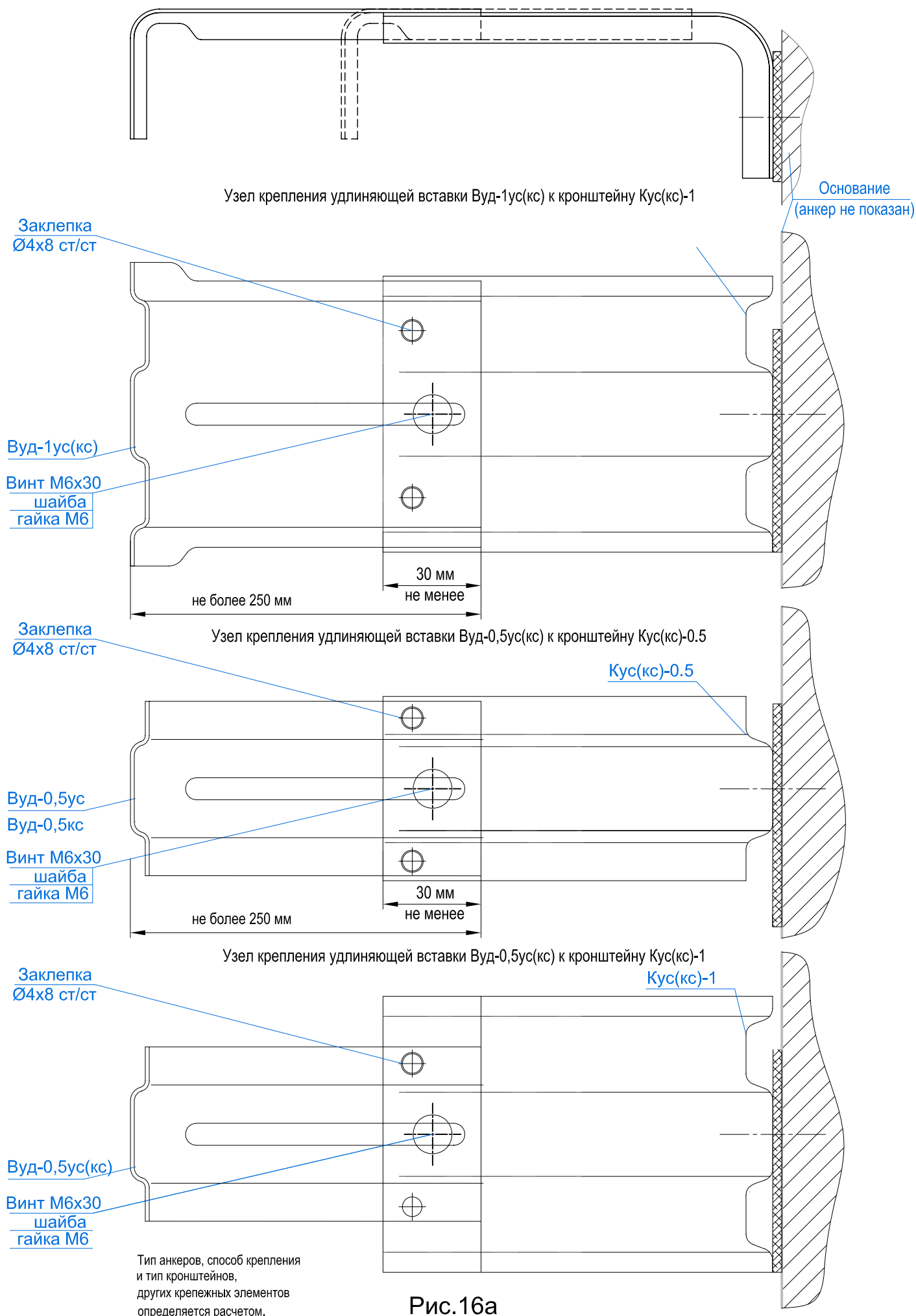
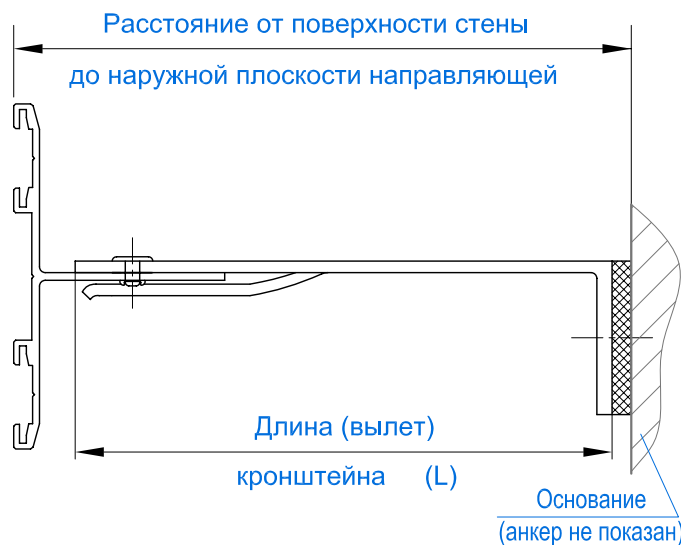


Рис.16а

Схема подбора кронштейнов К, Кэ для системы КТС-1ВФ

Таблица подбора элементов



Длина (вылет) кронштейна (L), мм	Толщина утеплителя, мм	Расстояние от поверхности стены до наружной плоскости направляющей, мм
40	0	57-78
50	0	57-90
60	0	70-98
80	0	90-118
	50	107-118
100	от 0 до 50	110-138
120	от 0 до 70	130-158
	80	137-158
140	от 0 до 90	150-178
	100	157-178
160	от 0 до 110	170-198
	120	177-198
180	от 0 до 130	190-218
	150	207-218
200	от 0 до 150	210-238
220	от 0 до 170	230-258

Схема подбора кронштейнов К, Кэ в сборе с удлинительной вставкой Вуд для системы КТС-1ВФ

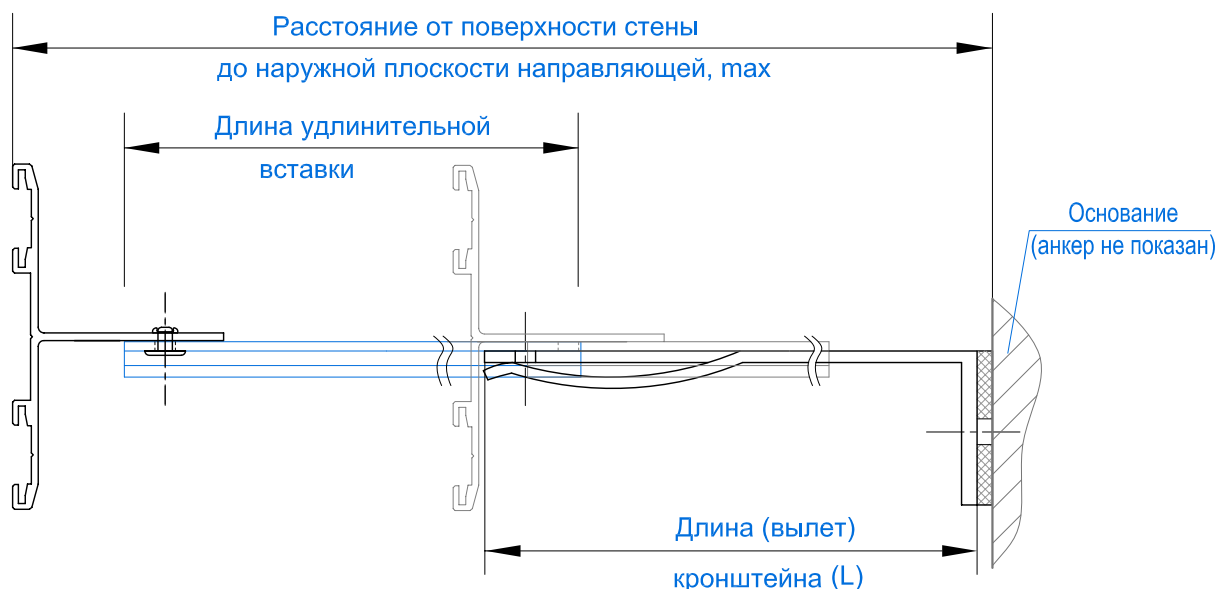
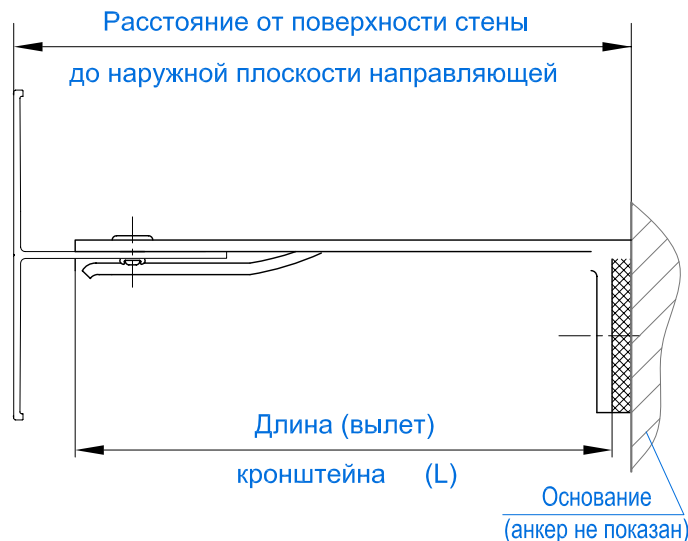


Таблица подбора элементов

Длина (вылет) кронштейна (L), мм	Толщина утеплителя, мм	Длина удлинительной вставки, мм			
		55	105	150	270
		Расстояние от поверхности стены до наружной плоскости направляющей в зависимости от длины вставки, мм			
40	0	68-103	118-153	-	-
50	0	68-113	118-163	-	-
60	0	70-123	118-173	-	-
80	0	90-143	118-193	-	-
	50	107-163	118-193	-	-
100	от 0 до 50	110-183	118-213	163-258	-
120	от 0 до 70	130-203	130-233	163-278	-
	80	137-223	140-233	163-278	-
140	от 0 до 90	150-243	150-253	163-298	-
	100	157-263	160-253	163-298	-
160	от 0 до 110	170-283	170-273	170-318	284-438
	120	177-303	180-273	180-318	284-438
180	от 0 до 130	190-323	190-293	190-338	299-458
	150	207-243	207-293	207-338	299-458
200	от 0 до 150	210-263	210-313	210-358	319-478
220	от 0 до 170	230-283	230-333	230-378	339-498

Схема подбора кронштейнов К, Кэ для системы КТС-1а

Таблица подбора элементов



Длина (вылет) кронштейна (L), мм	Толщина утеплителя, мм	Расстояние от поверхности стены до наружной плоскости направляющей, мм
40	0	55-78
50	0	55-88
60	0	65-98
80	0	85-118
	50	105-118
100	от 0 до 50	105-138
120	от 0 до 70	125-158
	80	135-158
140	от 0 до 90	145-178
	100	155-178
160	от 0 до 110	165-198
	120	175-198
180	от 0 до 130	185-218
	150	205-218
200	от 0 до 150	205-238
220	от 0 до 170	225-258

Схема подбора кронштейнов К, Кэ в сборе с удлинительной вставкой Вуд для системы КТС-1а

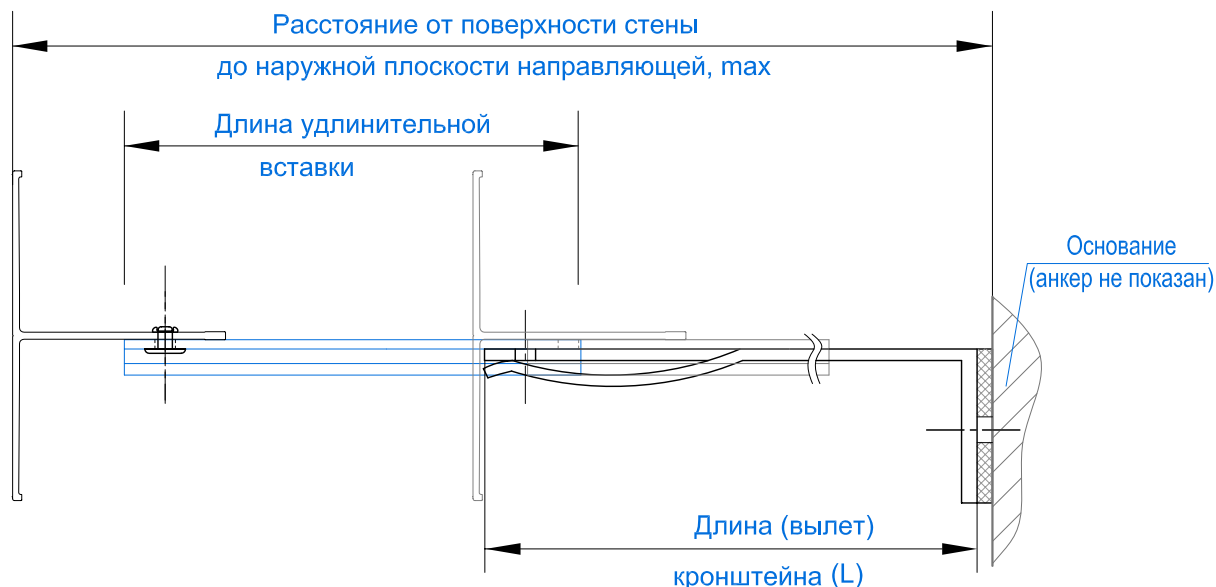


Таблица подбора элементов

Длина (вылет) кронштейна (L), мм	Толщина утеплителя, мм	Длина удлинительной вставки, мм			
		55	105	150	270
		Расстояние от поверхности стены до наружной плоскости направляющей в зависимости от длины вставки, мм			
40	0	63-103	113-153	-	-
50	0	63-113	113-163	-	-
60	0	65-123	113-173	-	-
80	0	85-143	113-193	-	-
	50	105-143	113-193	-	-
100	от 0 до 50	105-163	113-213	158-258	-
120	от 0 до 70	125-183	125-233	158-278	-
	80	135-183	135-233	158-278	-
140	от 0 до 90	145-203	145-253	158-298	-
	100	155-203	155-253	158-298	-
160	от 0 до 110	165-223	165-273	165-318	279-438
	120	175-223	175-273	175-318	279-438
180	от 0 до 130	185-243	185-293	185-338	294-458
	150	205-243	205-293	205-338	294-458
200	от 0 до 150	205-263	205-313	205-358	314-478
220	от 0 до 170	225-283	225-333	225-378	334-498

Схема подбора кронштейнов Кус(к) для системы КТС-1ус(к)

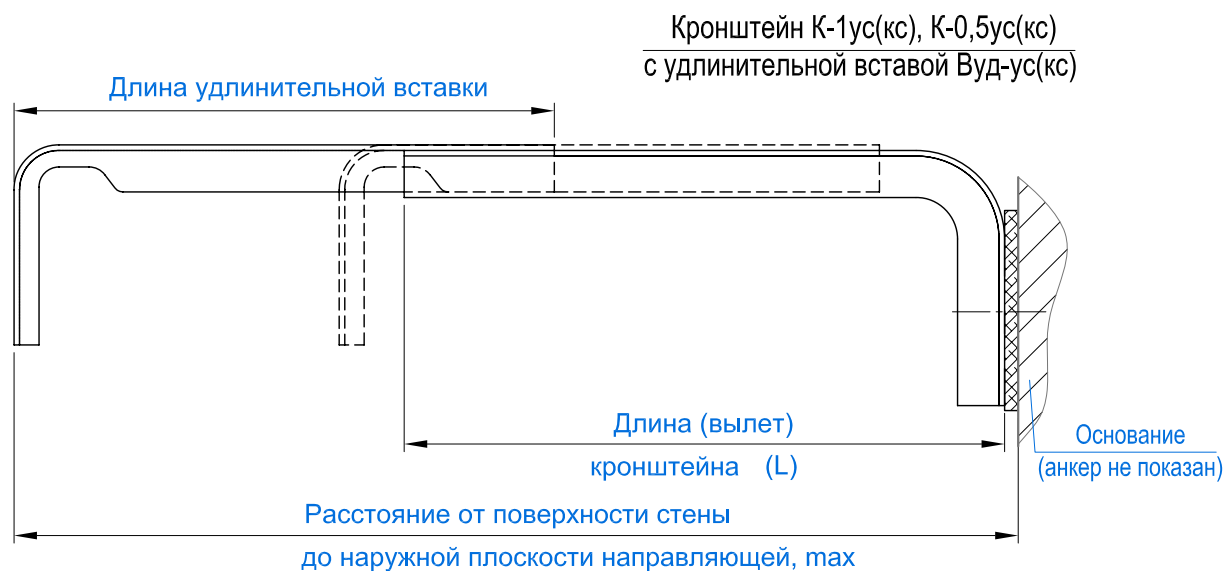


Таблица подбора элементов

Длина (вылет) кронштейна (L), мм	Толщина утеплителя, мм	Длина удлинительной вставки, мм			
		70	110	165	250
		Расстояние от поверхности стены до наружной плоскости направляющей в зависимости от длины вставки, мм			
40	0	71-88	109-126	-	-
60	0	71-108	109-146	-	-
80	0	91-128	109-166	-	-
	50	91-128	109-166	-	-
100	от 0 до 50	111-148	111-186	166-240	-
	80	120-148	120-186	166-240	-
120	от 0 до 80	131-168	131-206	166-260	-
	100	140-168	140-206	166-260	-
140	от 0 до 100	151-188	151-226	166-280	-
	120	160-188	160-226	166-280	-
160	от 0 до 120	171-208	171-246	171-300	254-385
	140	180-208	180-246	180-300	254-385
180	от 0 до 150	191-228	191-266	191-320	274-405
200	от 0 до 170	211-248	211-286	211-340	294-425
220	от 0 до 190	231-268	231-306	231-360	314-445
240	от 0 до 210	251-288	251-326	251-380	334-465

Кронштейн К-1ус(к), К-0,5ус(к)
без вставки Вуд-ус(к)

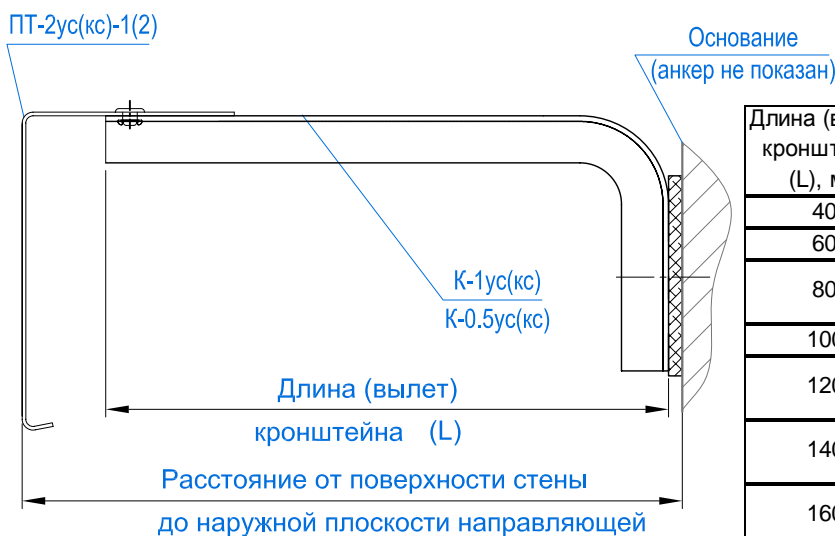


Таблица подбора элементов

Длина (вылет) кронштейна (L), мм	Толщина утеплителя, мм	Расстояние от поверхности стены до наружной плоскости направляющей, мм
40	0	55-78
60	0	66-98
80	0	86-118
	50	105-118
100	от 0 до 50	106-138
120	от 0 до 70	126-158
	80	135-158
140	от 0 до 90	146-178
	100	155-178
160	от 0 до 110	166-198
	120	175-198
180	от 0 до 130	186-218
	150	205-218
200	от 0 до 150	206-238
220	от 0 до 170	226-258
240	от 0 до 190	246-278

Схема крепления утеплителя (перевязка швов) на углу здания

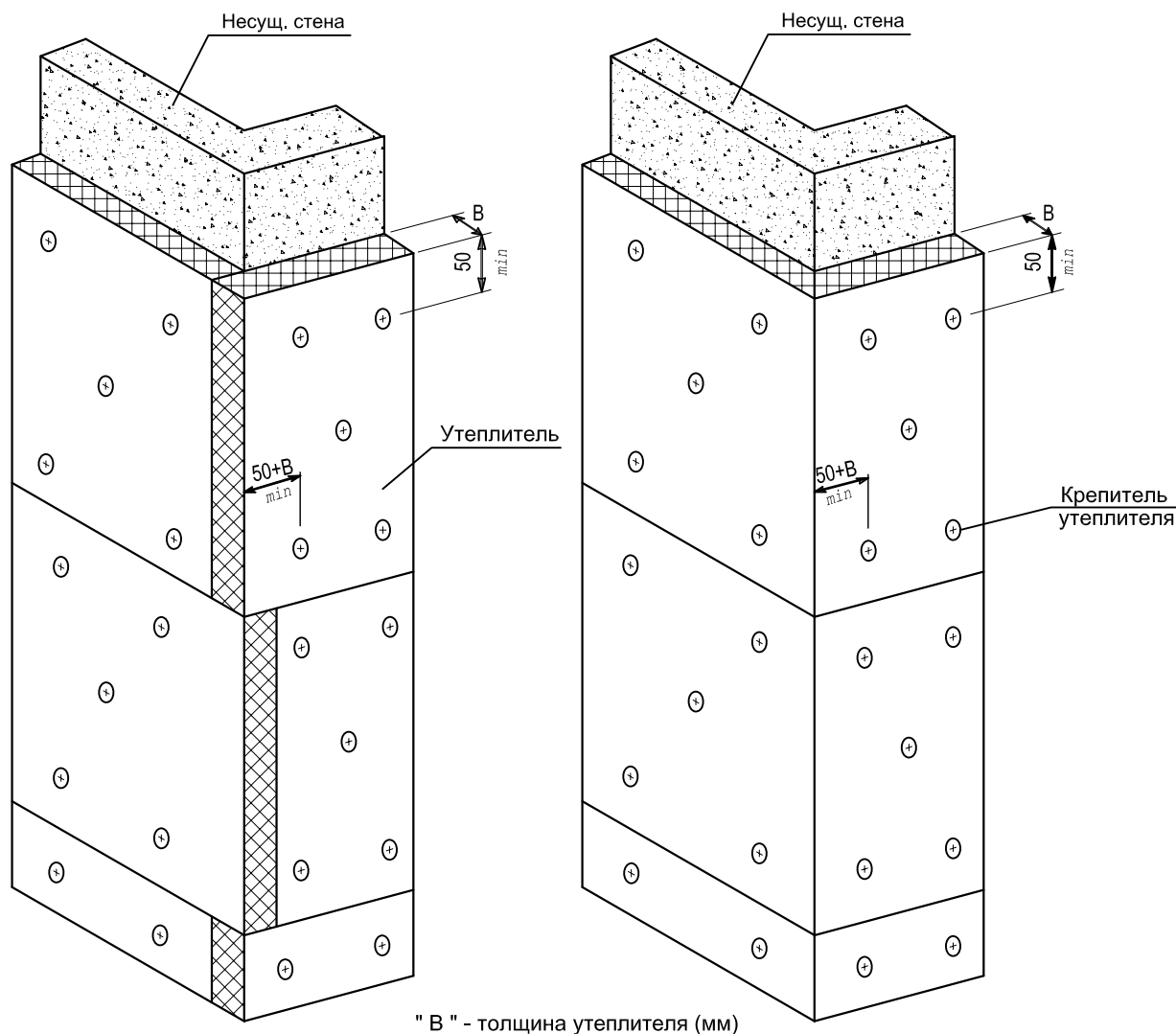
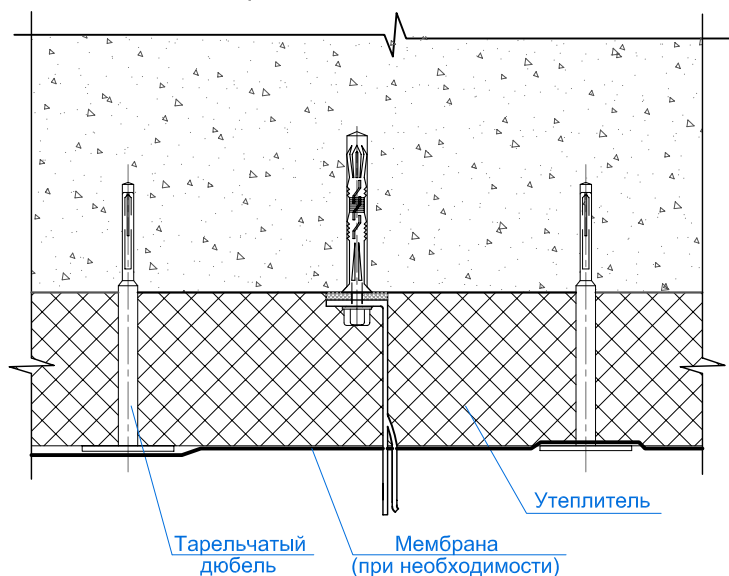
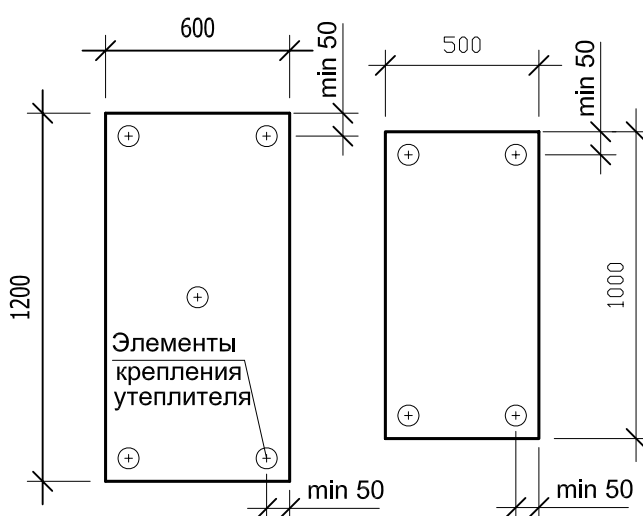


Схема крепления утеплителя

Горизонтальное сечение



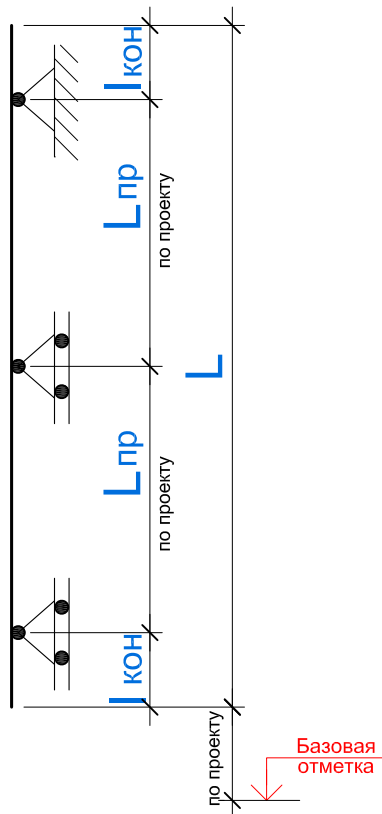
Крепление однослойной теплоизоляции или наружного слоя при двуслойном утеплении



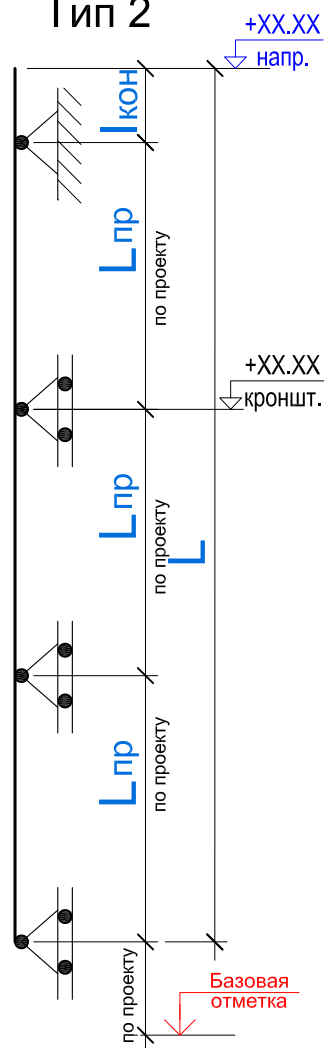
1. Основной типоразмер минераловатных плит для вентилируемых фасадов - 500x1000 (мм), 600x1200(мм).
2. Крепление внутреннего слоя утеплителя к стене осуществляется тарельчатыми дюбелями в количестве 2 шт на плиту размером 600x1200 мм.
3. Крепление однослойной теплоизоляции или внешнего слоя утеплителя при двуслойной теплоизоляции осуществляется тарельчатыми дюбелями в количестве 5 шт на плиту размером 1200x600 мм и 4 шт на плиту размером 1000x500 мм. Некратные куски утеплителя меньшего размера крепят из расчета не менее 10 шт. на м. кв. В случае применения ветровлагозащитной мембраны предварительное крепление плиты осуществляется на один дюбель, остальные дюбеля устанавливаются поверх мембраны.

Расчетные схемы направляющих

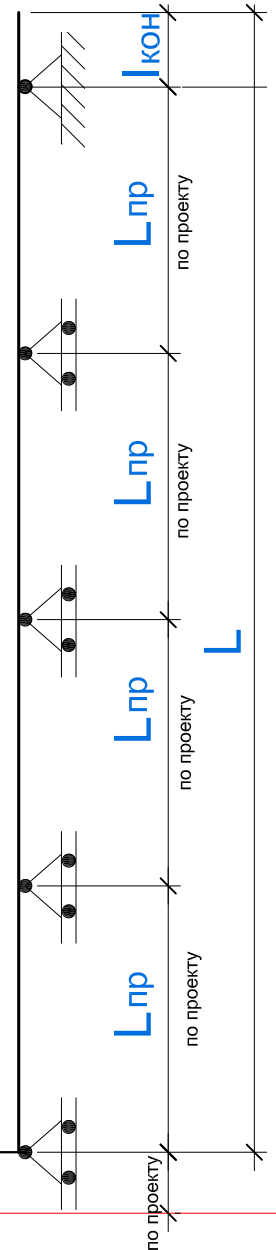
Тип 1



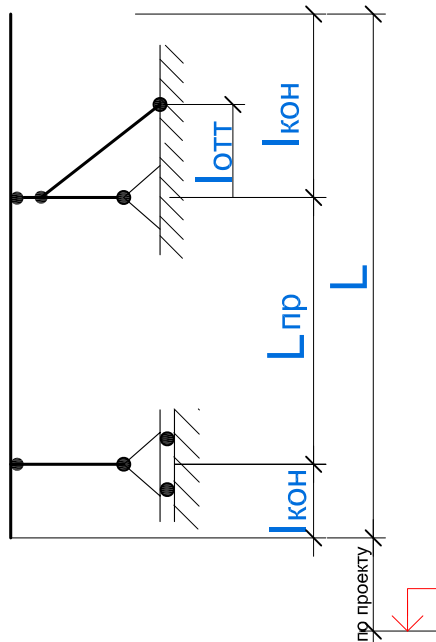
Тип 2



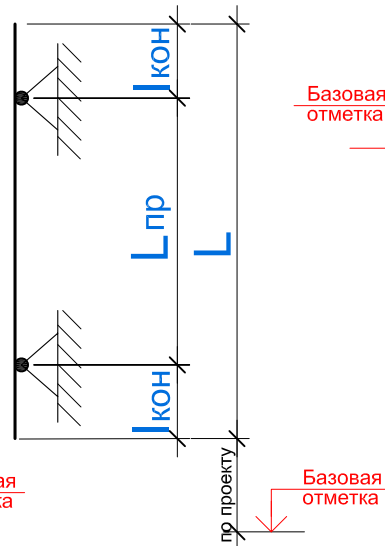
Тип 3



Тип 4(см.рис.27,59,88)



Тип 5(см.рис.27,59,88)



кон - длина консоли

L - длина направляющей *

L пр - длина пролета направляющей **

L от - расстояние до точки крепления оттяжки

* * Длина пролета направляющей определяется проектом.

Минимальная длина консоли кон = 50 мм

Максимальная длина консоли кон = 300 мм

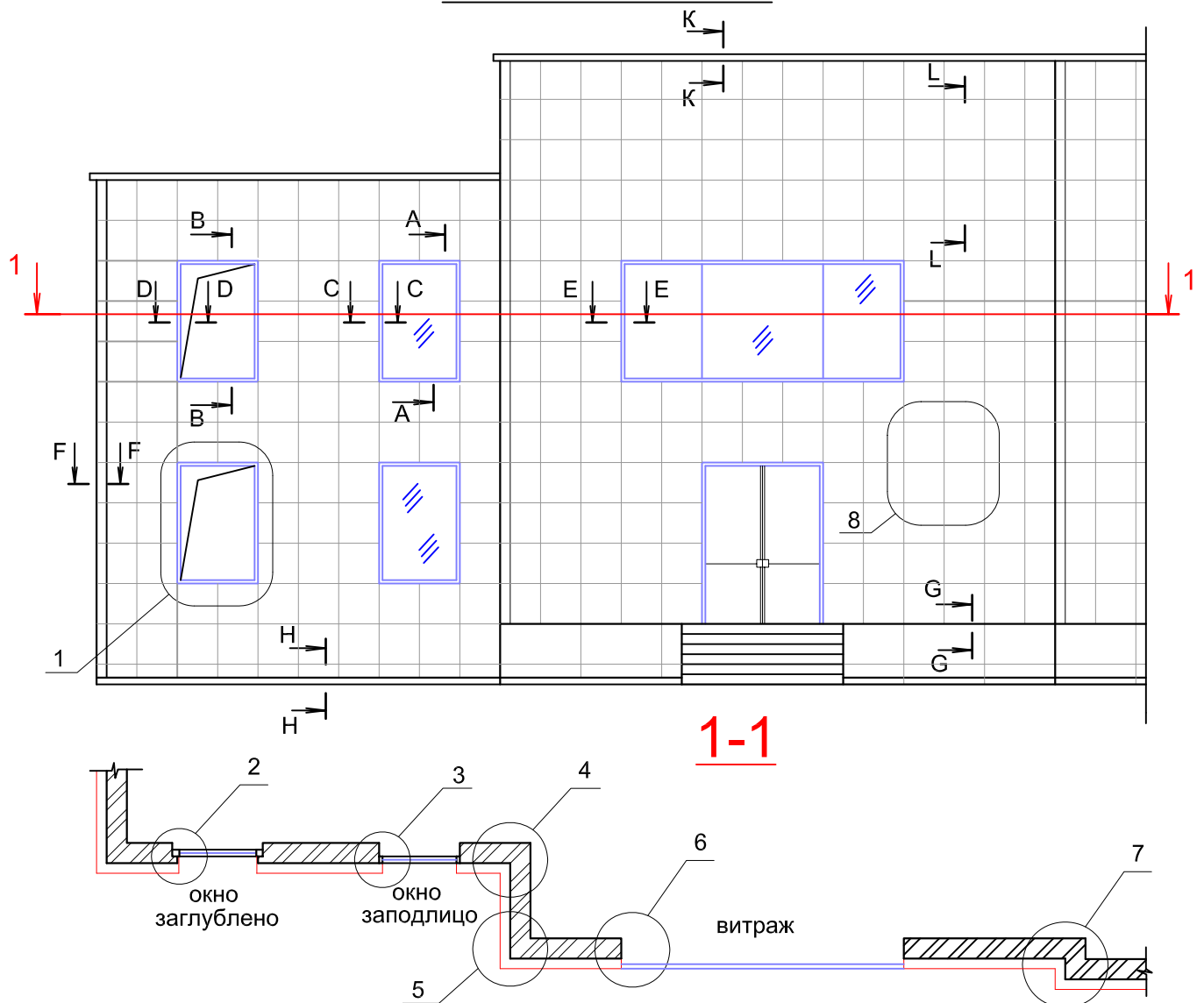
Длина направляющей L - не более 5400 мм.

+XX.XX
напр. - привязка направляющих

+XX.XX
кроншт. - привязка кронштейнов

Рис.21

Фрагмент фасада здания



КТС-1ВФ

Сечение Узел	NN рис.
A-A	39,40,41,42,44,46,48
B-B	46
C-C	43,45,47
D-D	
E-E	
F-F	50,51,52,53,54
G-G	122,123
H-H	123
K-K	119,120,121
L-L	36
1	37
2	
3	119,120,121
4	49
5	50,51,52,53,54
6	
7	117,118
8	31,32

КТС-1а

Сечение Узел	NN рис.
A-A	68,69,70,71,72,74,76,77,78
B-B	76
C-C	73,75
D-D	
E-E	
F-F	80,81,82,83,84
G-G	122,123
H-H	123
K-K	119,120,121
L-L	66
1	67
2	
3	73,75
4	79
5	80,81,82,83,84
6	
7	117,118
8	53

Сечение Узел	NN рис.
A-A	96,97,98,99,106,108
B-B	100,106
C-C	101,102,103,104,107
D-D	105
E-E	105
F-F	110,111
G-G	122,123
H-H	123
K-K	119,120,121
L-L	94
1	95
2	105
3	101,102,103,104,107
4	109
5	110,111
6	105
7	117,118
8	92

Рис.22