

УТВЕРЖДАЮ:

Директор
ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко –
Институт АО «НИЦ «Строительство»,
д.т.н., проф.



И.И. Ведяков

2025 г.

ПРОТОКОЛ

по теме:

**«Экспериментальные исследования конструкций навесной
фасадной системы с воздушным зазором ТН-Фасад ВЕНТ на
действие динамических нагрузок, имитирующих сейсмические
воздействия 7-9 баллов по шкале MSK-64»**

Договор № 0046-К-П-1-СК(24/1)-25

Руководитель работы

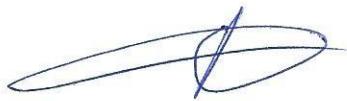
А.А. Бубис

Москва 2025

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

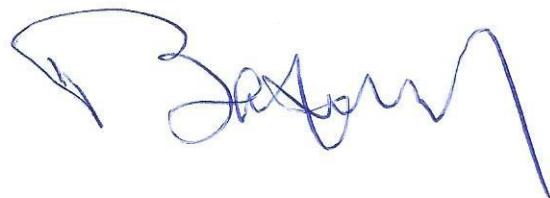
Лаборатория обследования и усиления сейсмостойких конструкций

Руководитель работы
Заведующий лабораторией



А.И. Доттуев

Старший инженер



Д.Н. Вартанов

Содержание

1. Общие данные.....	4
2. Описание НФС.....	5
3. Оборудование для создания динамических нагрузок на НФС.....	12
4. Средства измерения и регистрации.....	12
5. Результаты испытаний.....	13
Приложение 1. Техническая документация.....	19
Приложение 2. Сертификаты о поверках и калибровках измерительных устройств, аттестации оборудования.....	20

1. ОБЩИЕ ДАННЫЕ

Основание для выполнения работ: Договор № 0046-К-П-1-СК(24/1)-25 от 27.02.2025 г., заключенный между ООО «ТехноНИКОЛЬ-Строительные Системы» и АО «НИЦ «Строительство».

Исполнитель: Лаборатория обследования и усиления сейсмостойких конструкций (ЛОУСК) ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко АО «НИЦ «Строительство».

Объект испытаний: навесная фасадная система с воздушным зазором (далее по тексту НФС) ТН-Фасад ВЕНТ.

Цель проведения испытаний: оценка сейсмостойкости конструктивного решения образцов конструкций НФС ТН-Фасад ВЕНТ для возможности их применения в районах с сейсмичностью 9 баллов по шкале MSK-64.

Методика испытания: Программа методики проведения испытаний ФС, разработанная ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко АО «НИЦ «Строительство» к Договору № 0046-К-П-1-СК(24/1)-25 от 27.02.2025 г.

Дата испытаний: 20.03.2025 г.

Место проведения испытаний: Испытательная лаборатория (ИЛ) ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко АО «НИЦ «Строительство». Фактический адрес ИЛ: Российская Федерация, 109428, г. Москва, ул. 2-я Институтская, д.6, стр. 36. Свидетельство о признании компетентности ОГН5.RU.2605.

Условия проведения испытаний: температура окружающего воздуха: $t = +5(\pm 2)^\circ\text{C}$, относительная влажность: $\varphi = 50\text{-}60\%$, атмосферное давление: $p = 748\text{ -}760\text{ мм рт. ст.}$

2. Описание НФС

Фрагменты образцов НФС ТН-Фасад ВЕНТ монтировались на испытательный стенд, представляющий собой металлическую раму с каркасом из стального швеллера, которая крепится к силовому полу вибродемпферы.

1. Керамогранитные панели в системах "ТН-ФАСАД ВЕНТ СТ-КГ-В-Т", "ТН-ФАСАД ВЕНТ СТ-КГ-В-С", "ТН-ФАСАД ВЕНТ СТ-КГ-П-ГП", "ТН-ФАСАД ВЕНТ СТ-КГ-П-ГПВ", "ТН-ФАСАД ВЕНТ СТ-КГ-ВМ-Пк" и "ТН-ФАСАД ВЕНТ СТ-КГ-ПМ-ГПВ" удерживаются на фасаде следующими способами:

С помощью кляммеров видимых: рядовой, рядовой Б3, рядовой-01 (термошва), угловой, стартовый, 1/2 стартового. Кляммеры стартовые и 1/2 стартового, применяются для удержания нижнего ряда керамогранитных панелей, а также в некоторых случаях для удержания замыкающих керамогранитных панелей. Кляммеры угловые используются для удержания вертикальных замыкающих рядов керамогранитных панелей, а также для удержания верхнего края плит замыкающих горизонтальных рядов. Кляммеры рядовые используются по центру широкой стороны керамогранитных панелей размером 1200×600, расположенных вертикально, а кляммеры рядовые и угловые Б3 - применяются на горизонтальном русте панелей. Кляммеры рядовые-01 (термошва) применяются для удержания рядовых керамогранитных панелей. Кляммеры крепятся после установки нижележащего ряда керамогранитных панелей. Каждый кляммер крепится к вертикальной направляющей двумя заклепками 4×10 мм А2/А2.

С помощью кляммеров Н (невидимых): рядовой, угловой, стартовый. Кляммеры стартовые Н, применяются для удержания нижнего ряда керамогранитных панелей, а также в некоторых случаях для удержания замыкающих керамогранитных панелей. Кляммеры угловые Н используются для удержания вертикальных замыкающих рядов керамогранитных панелей, а также для удержания верхнего края плит замыкающих горизонтальных

рядов. Кляммеры рядовые Н применяются для удержания рядовых керамогранитных панелей и по центру широкой стороны керамогранитных панелей, размером 1200×600 мм. Кляммеры крепятся после установки нижележащего ряда керамогранитных панелей. Каждый кляммер крепится к вертикальной направляющей двумя заклепками 4×10 мм А2/А2. 2.1.3

С помощью профилей КГ и профилей КГ ст. Профили рядовые КГ и КГ ст применяются для удержания рядовых керамогранитных панелей. Рядовые профили крепятся после установки нижележащего ряда керамогранитных панелей. На каждое соединение вертикальной направляющей и профиля устанавливается по 2 заклепки 4×10 мм А2/А2.

2. Фиброцементные панели в системах "ТН-ФАСАД ВЕНТ СТ-Ф-В-Т", "ТН-ФАСАД ВЕНТ СТ-Ф-В-С", "ТН-ФАСАД ВЕНТ СТ-Ф-П-ГП", "ТН-ФАСАД ВЕНТ СТ-Ф-П-ГПВ", "ТН-ФАСАД ВЕНТ СТ-Ф-ВМ-Пк" и "ТН-ФАСАД ВЕНТ СТ-Ф-ПМ-ГПВ" удерживаются на фасаде следующими способами:

Креплением к вертикальным профилям на заклепки 4,8×21 мм А2/А2 с широким бортом и дистанционной втулкой. Первой необходимо устанавливать несущую точку крепления по центру плиты (каждая панель может иметь в зависимости от размера от 1 до 2 несущих точек крепления), дальнейшую установку прижимных точек крепления производить двигаясь от центра плиты к краям. Между панелью и вертикальным профилем используются EPDM лента.

С помощью комплектов кляммеров типа "Краб" ветровых и опорных (по верху плиты), которые устанавливаются в пропилы в фиброцементной панели. Кляммеры "Краб" устанавливаются на шины НК стартовые 22 мм, опорные кляммеры дополнительно крепятся к шине с помощью самореза и прижимаются регулировочным винтом (входят в комплект). Шины в свою очередь с помощью двух заклепок 4×10 мм А2/А2 крепятся к вертикальным направляющим.

3. Композитные панели в системах "ТН-ФАСАД ВЕНТ СТ-КМ-В-Т", "ТН-ФАСАД ВЕНТ СТ-КМ-В-С", "ТН-ФАСАД ВЕНТ СТ-КМ-П-ГП", "ТН-ФАСАД ВЕНТ СТ-КМ-П-ГПВ", "ТН-ФАСАД ВЕНТ СТ-КМ-ВМ-Пк" и "ТН-ФАСАД ВЕНТ СТ-КМ-ПМ-ГПВ" крепятся к вертикальным профилям с помощью заклепок $4,8 \times 12$ Al/A2. Первыми необходимо устанавливать несущие точки крепления (каждая панель может иметь в зависимости от размера от 1 до 2 несущих точек крепления). Несущие точки имеют жесткое крепление к направляющим, остальные точки крепления являются прижимными. Для выполнения таких точек на заклепочнике необходимо использовать специальную насадку для "недожима" заклепки и создания подвижного соединения.

4. Кассеты из алюминиевых композитных панелей в системах "ТН-ФАСАД ВЕНТ СТ-КМ-В-Т", "ТН-ФАСАД ВЕНТ СТ-КМ-В-С", "ТН-ФАСАД ВЕНТ СТ-КМ-П-ГП", "ТН-ФАСАД ВЕНТ СТ-КМ-П-ГПВ", "ТН-ФАСАД ВЕНТ СТ-КМ-ВМ-Пк" и "ТН-ФАСАД ВЕНТ СТ-КМ-ПМ-ГПВ" удерживаются на фасаде с помощью иклей, установленных на боковые отбортовки кассет на 2 заклепки с широким бортиком $4,8 \times 12$ Al/A2. Икли цепляются к держателям кассет ДК-01, установленным на вертикальном профиле на 2 заклепки 4×10 мм A2/A2. Дополнительно кассеты крепятся к вертикальным профилям при помощи заклепок с широким бортиком $4,8 \times 12$ Al/A2, установленных в верхнюю полку кассеты. По бортам кассет устанавливаются усилители кассет при помощи 2 заклепок с широким бортиком $4,8 \times 12$ Al/A2. На угловых кассетах в местах изгиба верхнего и нижнего борта устанавливаются угловые усилители кассет при помощи 4 заклепок с широким бортиком $4,8 \times 12$ Al/A2.

5. Стальные металлические кассеты в системах "ТН-ФАСАД ВЕНТ СТ-МК-В-Т", "ТН-ФАСАД ВЕНТ СТ-МК-В-С", "ТН-ФАСАД ВЕНТ СТ-МК-П-ГП", "ТН-ФАСАД ВЕНТ СТ-МК-П-ГПВ", "ТН-ФАСАД ВЕНТ СТ-МК-ВМ-Пк" и "ТН-ФАСАД ВЕНТ СТ-МК-ПМ-ГПВ" удерживаются на фасаде с помощью замков (нижняя грань кассеты) и саморезов $4,8 \times 19$ с

уплотнительной прокладкой, установленных в верхнюю полку кассеты, крепящих верхний замок кассеты к вертикальным профилям.

В системах "ТН-ФАСАД ВЕНТ СТ-КГ-ВМ-Пк", "ТН-ФАСАД ВЕНТ СТ-Ф-ВМ-Пк", "ТН-ФАСАД ВЕНТ СТ-КМ-ВМ-Пк", "ТН-ФАСАД ВЕНТ СТ-МК-ВМ-Пк" вертикальные направляющие ПК/1 крепятся с помощью 4 заклепок 4×10 мм А2/А2 к кронштейнам КНс. Вертикальные направляющие ПК/1 соединяют между собой при помощи фиксирующей накладки ФН-ПК/1. Фиксирующие накладки на половину своей длины вставляются в верхний вертикальный направляющий профиль, жестко крепятся к профилю при помощи вытяжных 4 заклепок 4×10 мм А2/А2. После этого верхний направляющий вертикальный профиль вместе со смонтированной в нем фиксирующей накладкой вставляется в нижний профиль. Фиксирующая накладка не крепится жестко к нижнему профилю. Между направляющими оставляется зазор 10 мм для компенсации теплового расширения.

Кронштейны КНс крепятся к основанию на 2 болта (шпильки) М10 с шайбой усиливающей ШУ. Между основанием и кронштейном устанавливается паронитовая прокладка.

В системах "ТН-ФАСАД ВЕНТ СТ-КГ-В-Т", "ТН-ФАСАД ВЕНТ СТ-Ф-В-Т", "ТН-ФАСАД ВЕНТ СТ-КМ-В-Т", "ТН-ФАСАД ВЕНТ СТ-КМ-В-Т", "ТН-ФАСАД ВЕНТ СТ-МК-В-Т" вертикальные направляющие ТО и ГО крепятся с помощью двух заклепок 4×10 мм А2/А2 к кронштейнам КРУ-2р. Между направляющими оставляется зазор 10 мм для компенсации теплового расширения. Кронштейны КРУ-2р крепятся к основанию на один болт (шпильку) М10. Между основанием и кронштейном устанавливается паронитовая прокладка.

В системах "ТН-ФАСАД ВЕНТ СТ-КГ-В-С", "ТН-ФАСАД ВЕНТ СТ-Ф-В-С", "ТН-ФАСАД ВЕНТ СТ-КМ-В-С", "ТН-ФАСАД ВЕНТ СТ-МК-В-С" вертикальные направляющие СО крепятся с помощью 2-х заклепок 4×10 мм А2/А2 к удлинителям кронштейнов УД-КР-С. Удлинители кронштейнов УД-КР-С крепятся с помощью 2 заклепок 4×10 мм А2/А2 к кронштейнам КРУ-

1р. Между направляющими оставляется зазор 10 мм для компенсации теплового расширения. Кронштейны КРУ-1р крепятся к основанию на один болт (шпильку) М10 с шайбой, усиливающей ШУ. Между основанием и кронштейном устанавливается паронитовая прокладка.

В системах "ТН-ФАСАД ВЕНТ СТ-КГ-П-ГП", "ТН-ФАСАД ВЕНТ СТ-Ф-П-ГП", "ТН-ФАСАДВЕНТ СТ-КМ-П-ГП", "ТН-ФАСАД ВЕНТ СТ-МК-П-ГП" вертикальные направляющие ПО, ZО крепятся с помощью 2 заклепок 4×10 мм А2/А2 к горизонтальным направляющим ГО. Между направляющими оставляется зазор 10 мм для компенсации теплового расширения. Горизонтальная направляющая ГО крепится 2 заклепками 4×10 мм А2/А2 к кронштейну КР. Кронштейны КР крепятся к основанию на один болт (шпильку) М10. Между основанием и кронштейном устанавливается паронитовая прокладка.

В системах "ТН-ФАСАД ВЕНТ СТ-КГ-П-ГПВ", "ТН-ФАСАД ВЕНТ СТ-Ф-П-ГПВ", "ТН-ФАСАД ВЕНТ СТ-КМ-П-ГПВ", "ТН-ФАСАД ВЕНТ СТ-МК-П-ГПВ" вертикальные направляющие ПОу с помощью 4-х заклепок 4×10 мм А2/А2 крепятся к горизонтальным направляющим ГО-2р, которые устанавливаются на удлинитель кронштейна УД-КРУ-1р с помощью 2 заклепок 4x10 мм А2/А2. В стык направляющих устанавливается фиксирующая накладка ФН-ПОу, которая жестко крепится к верхнему профилю на 4 заклепки 4×10 мм А2/А2. Между направляющими оставляется зазор 10 мм для компенсации теплового расширения. Удлинитель кронштейна УД-КРУ-1р крепится с помощью 2 заклепок 4×10 мм А2/А2 к кронштейну КРУ-1р. Кронштейны КРУ-1р крепятся к основанию на один болт (шпильку) М10 с шайбой усиливающей ШУ. Между основанием и кронштейном устанавливается паронитовая прокладка.

В системах "ТН-ФАСАД ВЕНТ СТ-КГ-ПМ-ГПВ", "ТН-ФАСАД ВЕНТ СТ-Ф-ПМ-ГПВ", "ТН-ФАСАД ВЕНТ СТ-КМ-ПМ-ГПВ", "ТН-ФАСАД ВЕНТ СТ-МК-ПМ-ГПВ" вертикальные направляющие ПОу с помощью 4 заклепок 4×10 мм А2/А2 крепятся к горизонтальным направляющим ГО-2р, которые

устанавливаются на удлинитель кронштейна УД-КНс-27 с помощью 2-х заклепок 4×10 мм А2/А2. В стык направляющих устанавливается фиксирующая накладка ФН-ПОу, которая жестко крепится к верхнему профилю на 4 заклепки 4×10 мм А2/А2. Между направляющими оставляется зазор 10 мм для компенсации теплового расширения. Удлинитель кронштейна УД-КНс-27 крепится с помощью 4 заклепок 4×10 мм А2/А2 к кронштейну КНс. Кронштейны КНс крепятся к основанию на 2 болта (шпильки) М10 с шайбой усиливающей ШУ. Между основанием и кронштейном устанавливается паронитовая прокладка.

Минимальный нахлест элементов подсистемы составляет не менее 30 мм.

Обязательные для выполнения требования к комплектующим элементами материалам, узлам крепления и особенностям монтажа, а также требования пожарной безопасности приведены в Альбомах технических решений ТН-ФАСАД ВЕНТ СТ-КГ, ТН-ФАСАДВЕНТ СТ-Ф, ТН-ФАСАД ВЕНТ СТ-КМ, ТН-ФАСАД ВЕНТ СТ-МК.

На рисунках 2.1-2.4 показаны общие виды смонтированных согласно проекту (Приложение 1) на испытательный стенд фрагментов НФС ТН-Фасад ВЕНТ до проведения испытаний.

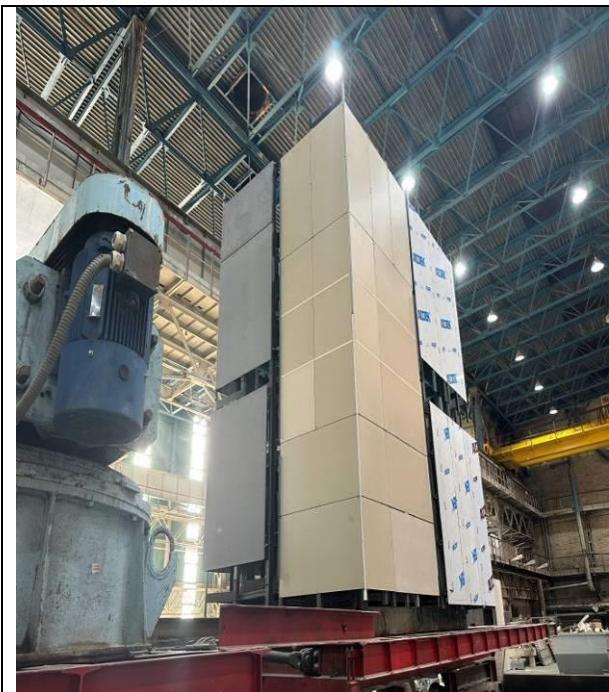


Рисунок 2.1



Рисунок 2.2

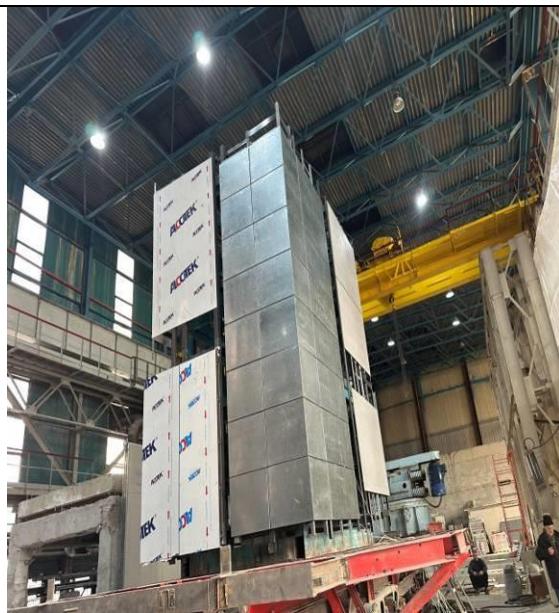


Рисунок 2.3



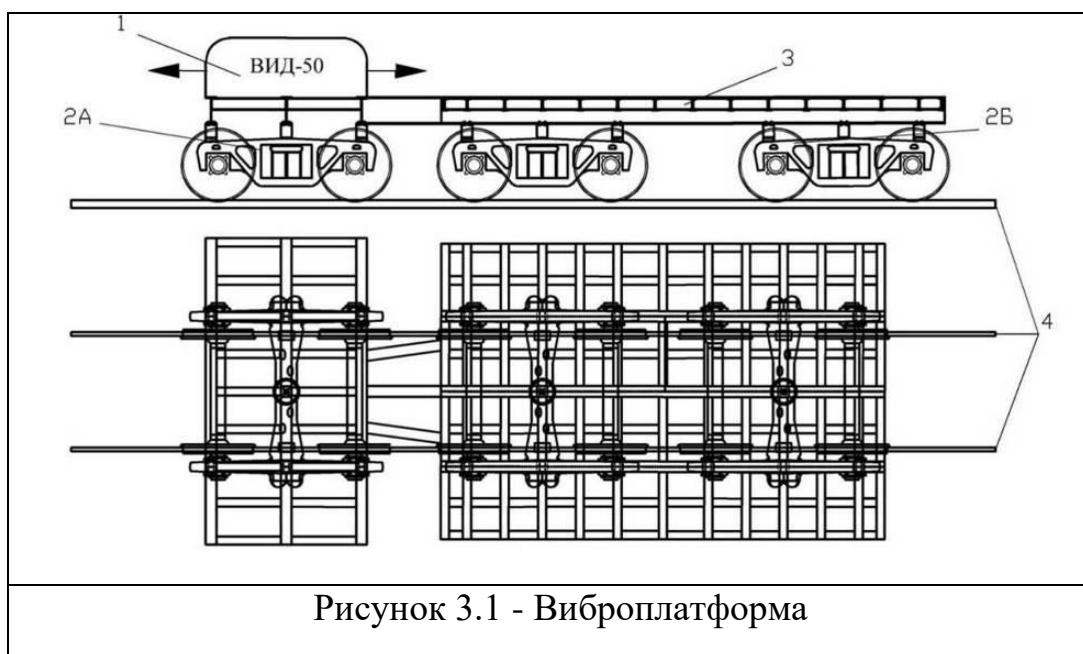
Рисунок 2.4

3. Оборудование для создания динамических нагрузок на НФС

Для моделирования динамических воздействий на фрагменты НФС использовалась специальная виброплатформа.

В качестве источника воздействия при проведении динамических испытаний используется вибромашина ВИД-50.

В качестве источника воздействия используется виброплатформа на базе вибромашины инерциального действия (РВИД), которая предназначена для натурных и модельных испытаний строительных конструкций, изделий и оборудования на динамическую устойчивость и сейсмостойкость (рисунок 3.1).



4. Средства измерения и регистрации

Регистрация и измерение сигналов проводились при помощи специализированного измерительно-вычислительного комплекса МИС-036, предназначенного для сбора, преобразования, регистрации, обработки, передачи и представления информации, поступающей с датчиков.

Для измерения ускорений, частот колебаний, а также динамических перемещений применяются однокомпонентные датчики – акселерометры АТ1105. Общее количество контролируемых точек (количество

акселерометров) – 6 шт.

Для контроля задаваемых нагрузок и сравнения с нормируемыми СП14.13330.2018 параметрами воздействия, применялись датчики, которые были установлены на платформе вблизи источника динамического нагружения.

Сертификаты о поверке измерительных устройств приведены в Приложении 2.

5. Результаты испытаний

Испытания НФС были проведены 20.03.2025 г. в два этапа (испытания 1 и 2), при этом каждый этап отличался от другого уровнем динамического воздействия и основным частотным диапазоном колебаний виброплатформы.

Кроме основных частот колебаний платформы присутствуют также ряд их супергармоник (колебаний с кратной более высокой частотой) изменяющихся в широком диапазоне частот при изменении основной частоты колебаний платформы.

При проведении испытаний НФС горизонтальные колебания в направлении основных колебаний платформы регистрировались в двух уровнях. Первый уровень соответствует нижним опорам в точках крепления НФС к несущей конструкции каркасно-рамного типа установленной на виброплатформу, а второй соответственно верхним опорам.

Схема расположения точек регистрации колебаний в уровнях № 1 и № 2 несущей конструкции приведена на рисунке 5.1.

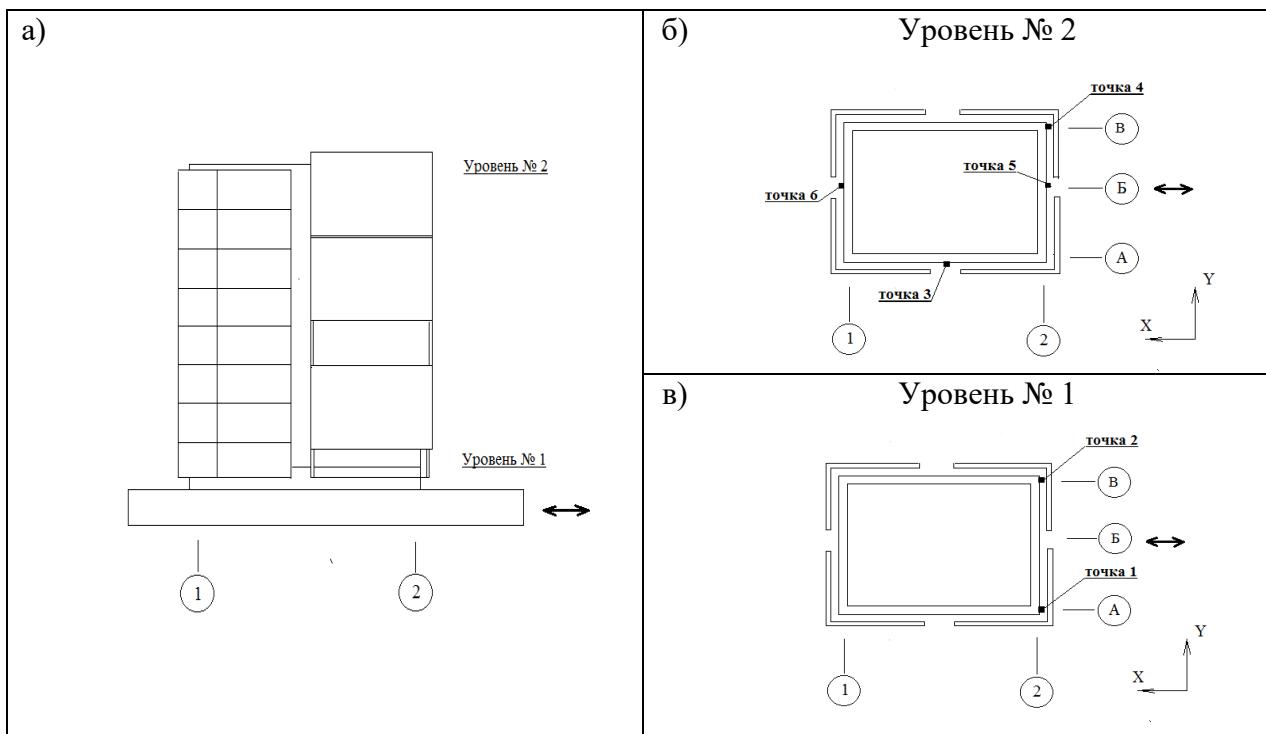


Рисунок 5.1. Схема расположения точек для регистрации колебаний в уровне № 1 и уровне № 2 несущей конструкции в направлении основных колебаний виброплатформы.

Все датчики регистрации колебаний конструкций (акселерометры) были установлены таким образом, что они регистрировали горизонтальные колебания в направлении основных колебаний платформы по оси «Х».

На рисунках 5.2–5.4 приведены осциллограммы ускорения горизонтальных колебаний в указанных на рисунке 5.1 точках (в диапазоне частот от 1 до 20 Гц), а также соответствующие этим колебаниям частотные спектры при проведении испытаний 1 и 2.

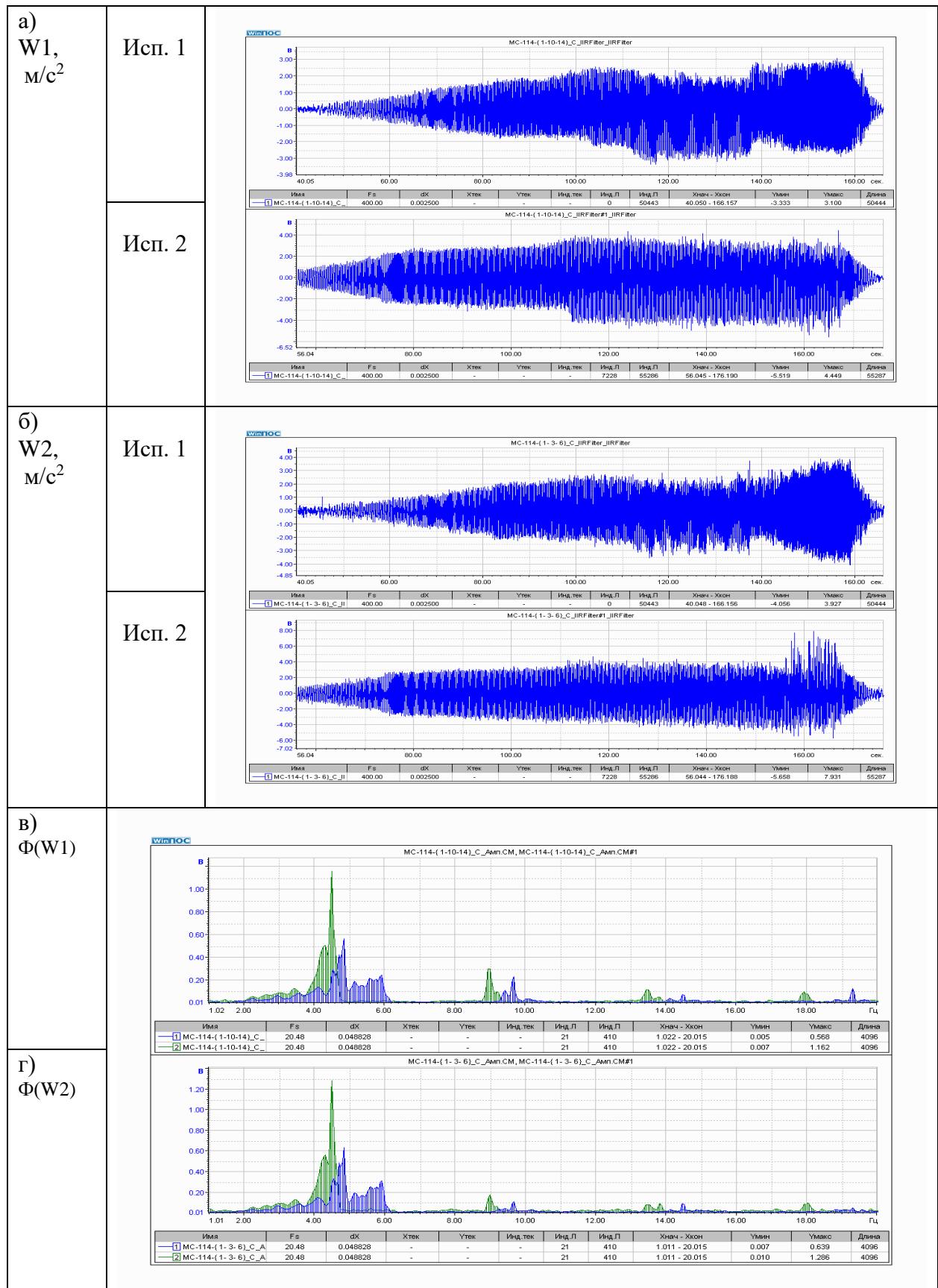


Рисунок 5.2. Осциллограммы ускорения колебаний вдоль оси «Х» точки 1 (а) и точки 2 (б) в уровне № 1 несущей конструкции по крайним осям («А») и «В») и соответствующие спектры при проведении испытаний № 1 (синий цвет) и № 2 (зелёный цвет).

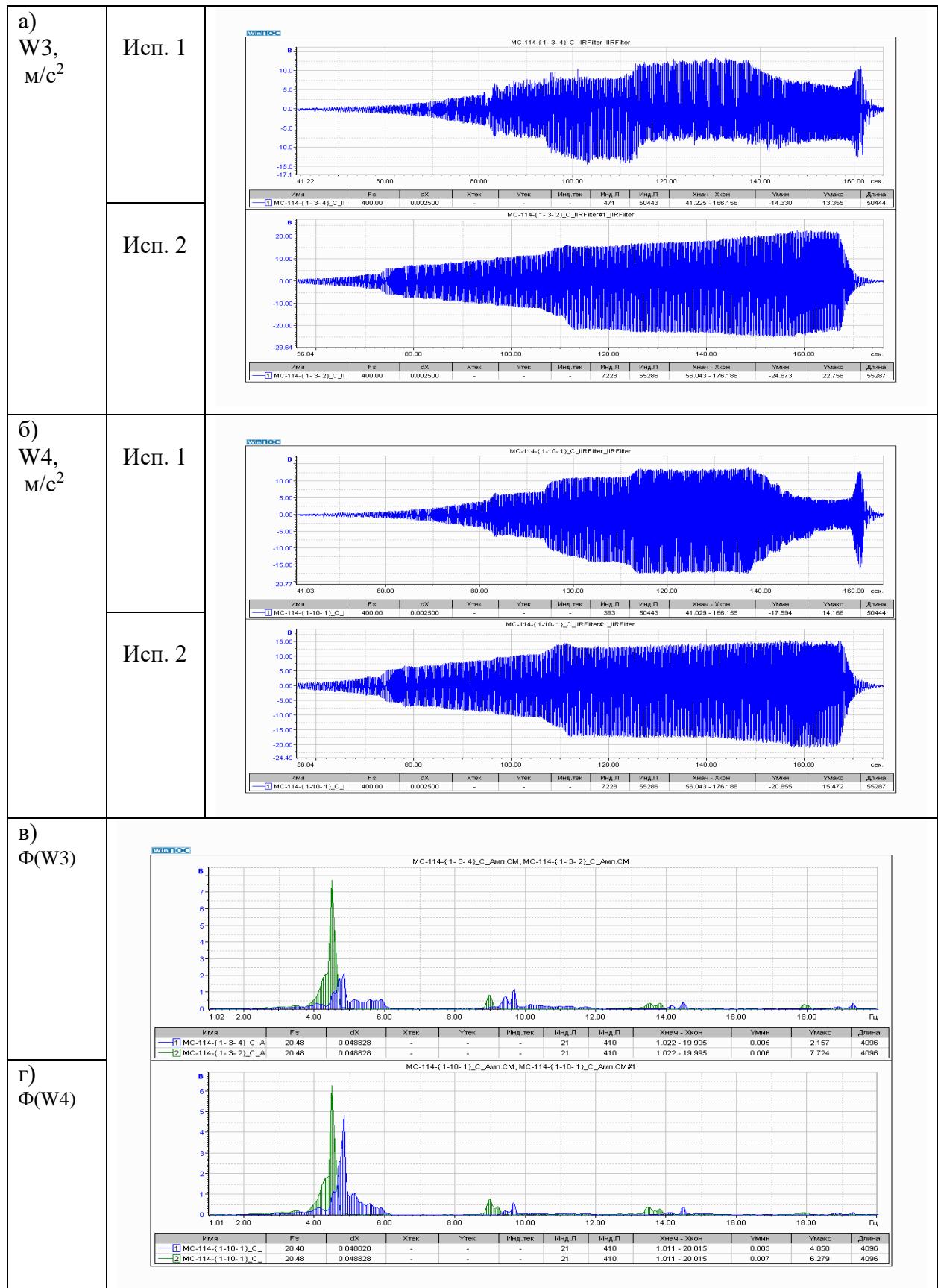


Рисунок 5.3. Осциллограммы ускорения колебаний вдоль оси «Х» точки 3 (а) и точки 4 (б) в уровне № 2 несущей конструкции по крайним осям («А») и «В») и соответствующие спектры при проведении испытаний № 1 (синий цвет) и № 2 (зелёный цвет).

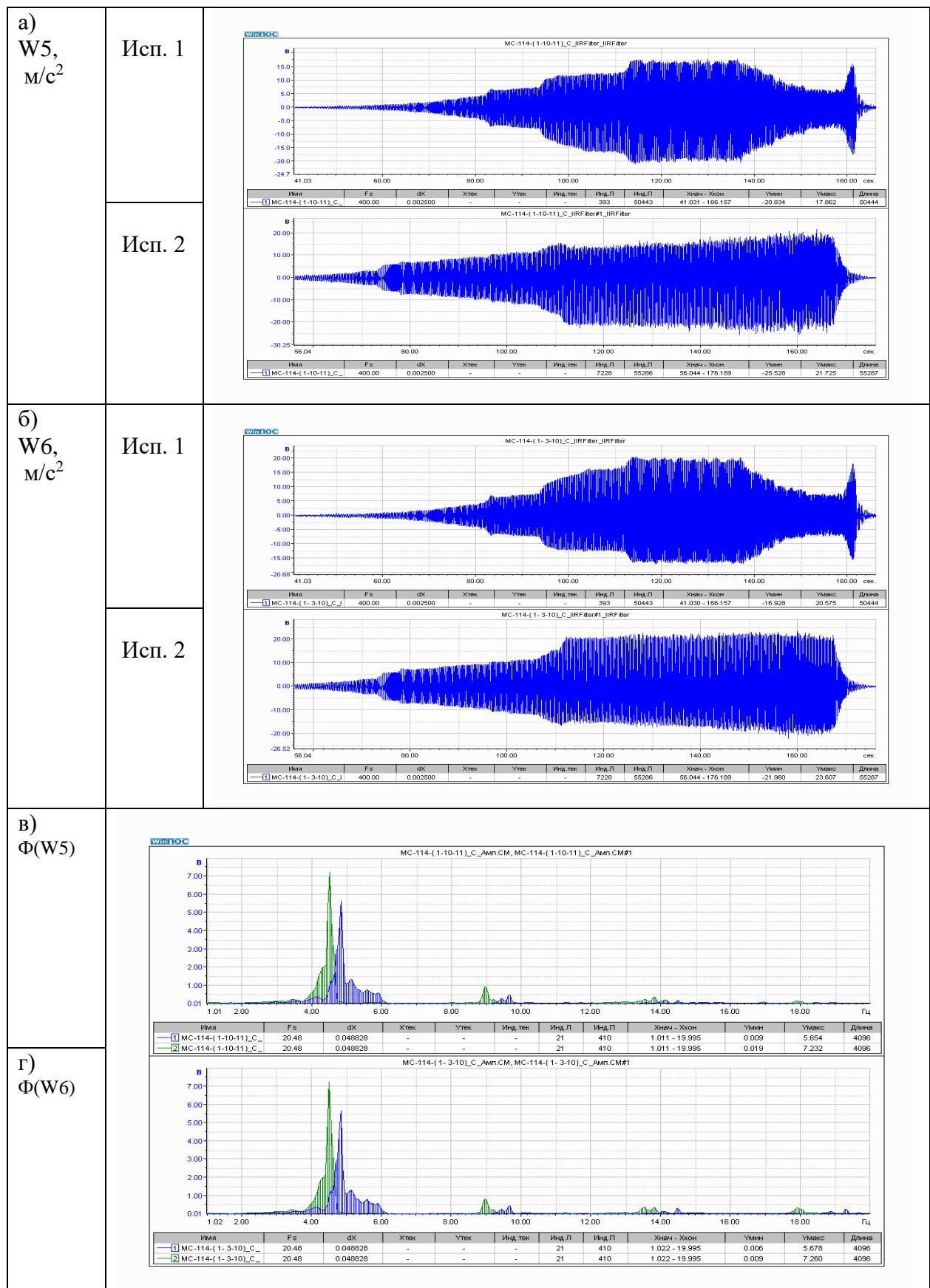


Рисунок 5.4. Осциллограммы ускорения колебаний вдоль оси «Х» точки 5 (а) и точки 6 (б) в уровне № 2 несущей конструкции по центральной оси «Б» и соответствующие спектры при проведении испытаний № 1 (синий цвет) и № 2 (зелёный цвет).

Из спектров на рисунках 5.2, 5.3 и 5.4 следует, что при проведении испытания № 1 максимальная частота основных колебаний платформы возрастила до $\sim 4,6$ Гц, а соответственно при проведении испытания № 2 до $\sim 6,1$ Гц.

Полученные в результате регистрации колебаний вдоль оси «Х» записей и их обработки, максимальные значения ускорения горизонтальных колебаний в точках 1 - 6 для каждого из проведенных испытаний приведены в таблице 1.

Таблица 1

№ уровня	№ точки	Максимальное ускорение колебаний (м/с^2) в диапазоне частот			
		основных колебаний платформы		с учётом супергармоник	
		до 4,6 Гц	до 6,1 Гц	до 20 Гц	
№ испытания		1	2	1	2
1	1	1,76	3,45	3,02	3,33
	2	2,01	4,09	3,71	4,06
2	3	8,59	23,6	10,5	14,3
	4	8,77	17,9	16,0	17,6
	5	9,95	23,8	19,2	20,8
	6	9,93	22,2	19,2	20,6

6. ВЫВОДЫ

Специалистами Лаборатории испытаний конструкций ЦИСС ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко проведены динамические испытания навесной фасадной системы с воздушным зазором ТН-Фасад ВЕНТ, согласно проекту (Приложение 1).

По результатам обработки данных, полученных в ходе динамических испытаний, в соответствии с положениями п.6.20.4 СП 14.13330.2018, можно сделать следующие выводы:

1. В процессе испытаний ускорение элементов НФС по данным акселерометров (таблица 1), установленных на ней, изменялось в интервале от 1,76 до 25,5 м/с^2 . Полученные значения горизонтальных ускорений виброплатформы значительно превышают значения нормативных ускорений, соответствующих 9 баллам (по шкале MSK-64 – 4 м/с^2).
2. Вышеуказанные фасадные системы допускается проектировать и применять в зданиях, возводимых в сейсмических районах в соответствии с положениями п.6.20.4 СП 14.13330.2018 по расчетной ситуации (а, б, в).
3. Допускается применение вышеуказанных фасадных систем для зданий и сооружений на площадках с расчетной сейсмичностью 9 баллов.

Результаты данных экспериментальных исследований применимы для зданий и сооружений с металлическим или железобетонным каркасом для зданий и сооружений из сборных и монолитных бетонных и железобетонных конструкций. Для применения навесной фасадной системы с воздушным зазором ТН-Фасад ВЕНТ согласно проекту (Приложение 1) для других конструктивных решений зданий и сооружений необходимо выполнить расчет на сейсмические нагрузки в соответствии с положениями п.6.20.4 СП 14.13330.2018.

Зав. лабораторией



А.И. Доттуев

ПРОЕКТ НАВЕСНОЙ ФАСАДНОЙ СИСТЕМЫ

ООО "Альтернатива"

Стенд для проведения сейсмических испытаний
фасадной системы ТН-ФАСАД Вент

Рабочая документация

Навесной фасад с воздушным зазором

Составлено		
№. №	Подп. и фамил.	Взам. ид. №

Руководитель расчетной группы

Дубровина А.С.

2025

Ведомость чертежей (начало)		
Лист	Наименование	Примечания
2	Общие данные	
3	Схема испытательного стендса	
4	Схема стендса 8 плана. Сечения А-А	
5	Схема стендса 8 плана. Сечения Б-Б	
6	Общая объединенная схема	
7	Схема раскладки элементов облицовки	
8	Схема расположения профилей и кронштейнов	
9	Схема расположения крепежа	
10	Разрез 1-1	
10.1	Разрез 1.1-1.1	
10.2	Разрез 1.2-1.2	
11	Разрез 2-2	
12	Разрез 3-3	
13	Разрез 4-4	
14	Разрез 5-5	
15	Разрез 6-6	
16	Разрез 7-7	
16.1	Разрез 7.1-7.1	
17	Разрез 8-8	
18	Разрез 9-9	
19	Разрез 10-10	
20	Разрез 11-11	
21	Разрез 12-12	
22	Разрез 13-13	
23	Разрез 14-14	
24	Разрез 15-15	
25	Разрез 16-16	
26	Разрез 17-17	
27	Разрез 18-18	
28	Разрез 19-19	
29	Разрез 20-20	
30	Разрез 21-21	

Ведомость чертежей (окончание)

Лист	Наименование	Примечания
31	Разрез 22-22	
32	Разрез 23-23	
33	Разрез 24-24	
34	Разрез 25-25	
35	Рабочая кассета из АКП 0 сбора. Развертка рабочей кассеты из АКП.	
36	Развертка угловой кассеты из АКП	
37	Крепление фиброзитантных плит	
38	Спецификация материалов для крепления каркасогранита	
39	Спецификация материалов для крепления фиброзитантных плит	
40	Спецификация материалов для крепления АКП	
41	Спецификация материалов для крепления маталлокассет	

Изм.	Вып.д.	Лист № блк.	Подп.	Дато	Стенд для проведения сейсмических испытаний фасадной системы ТН-ФАСАД Вант		
Разработал	Хицкий						
Проверил	Лубробина						
Накесной фоссод с воздушным зазором					Станд	Лист	Листов
					Р	1	
Ведомость чертежей					000 "Альпернатива"		

Формат А3

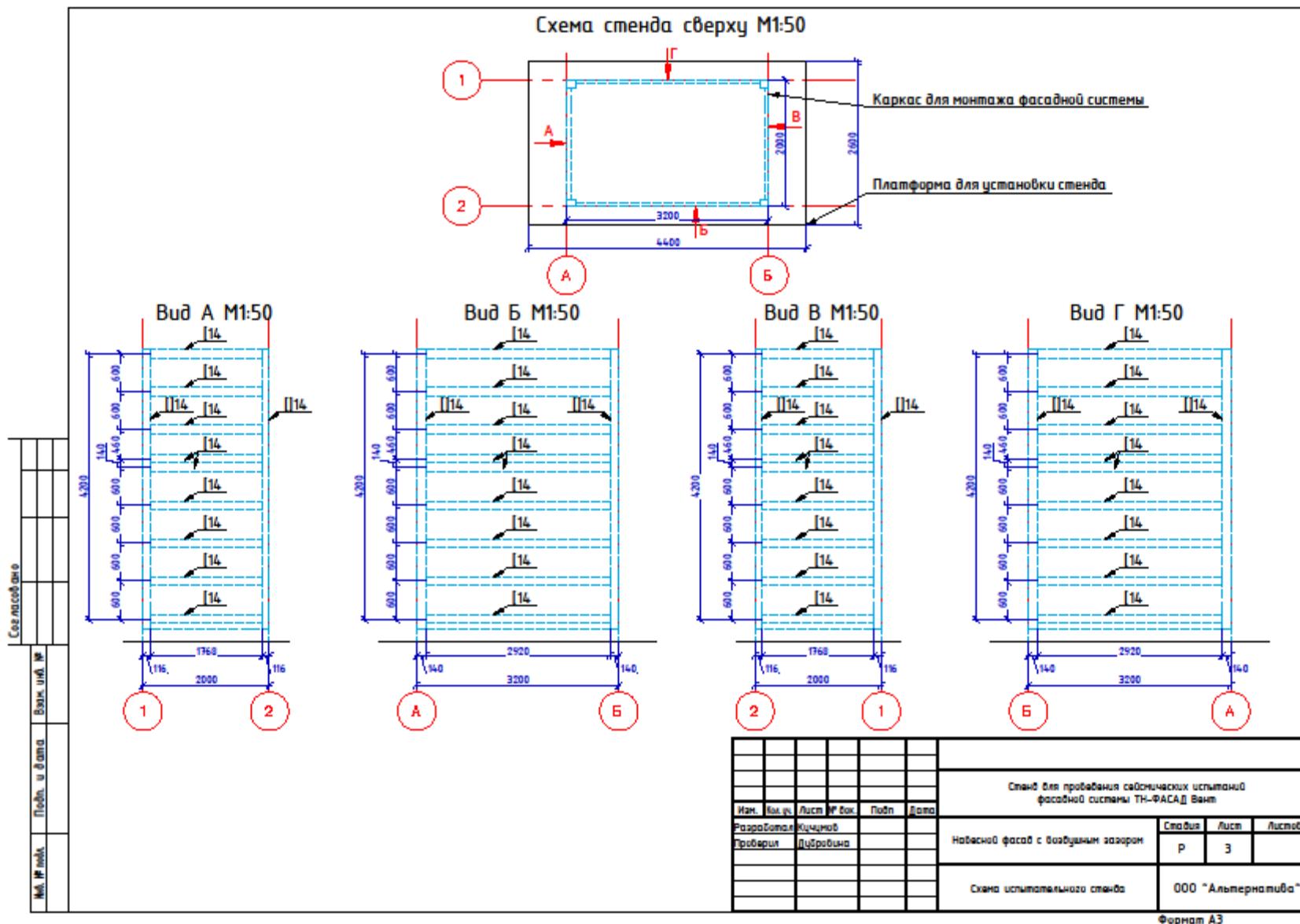
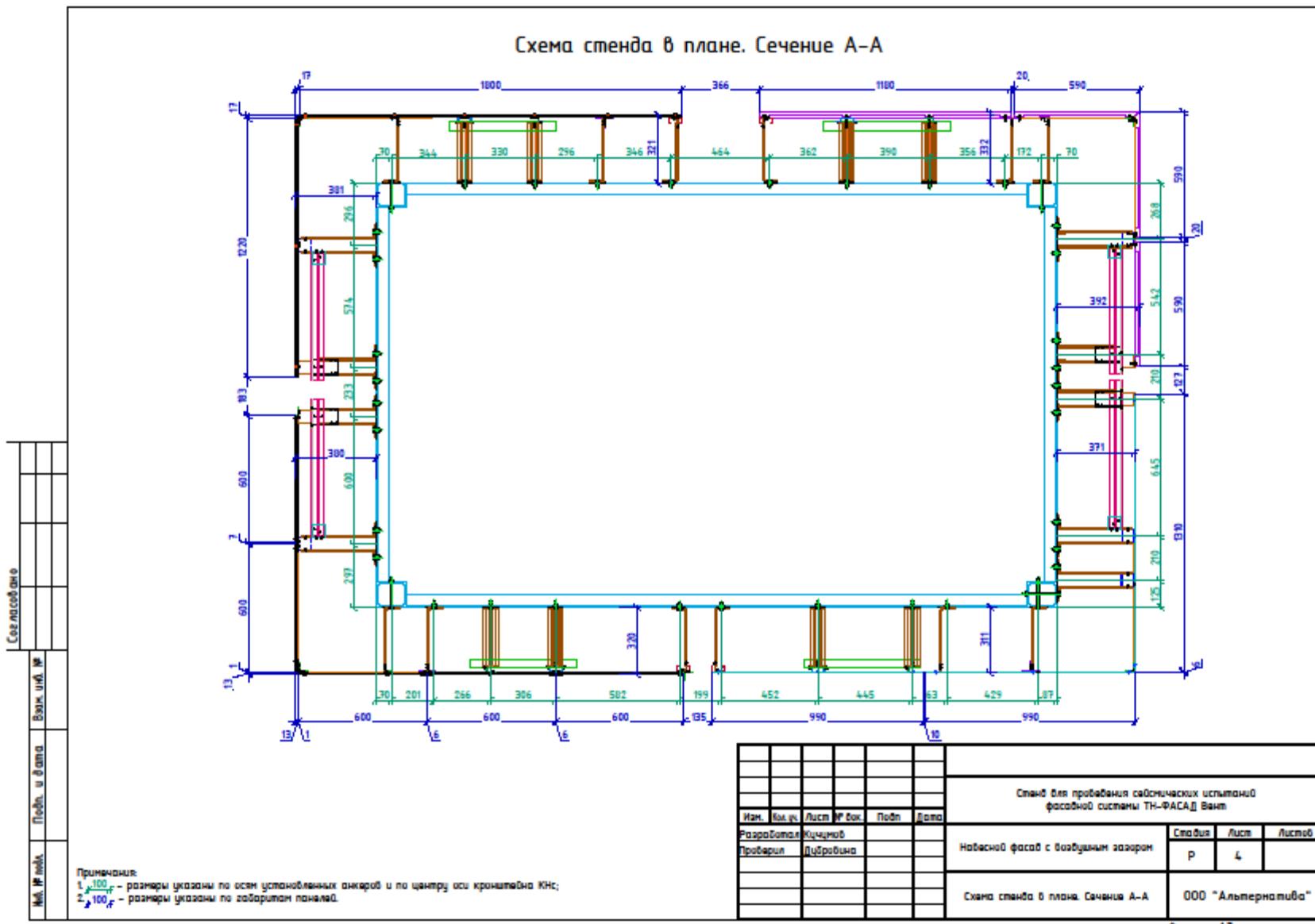
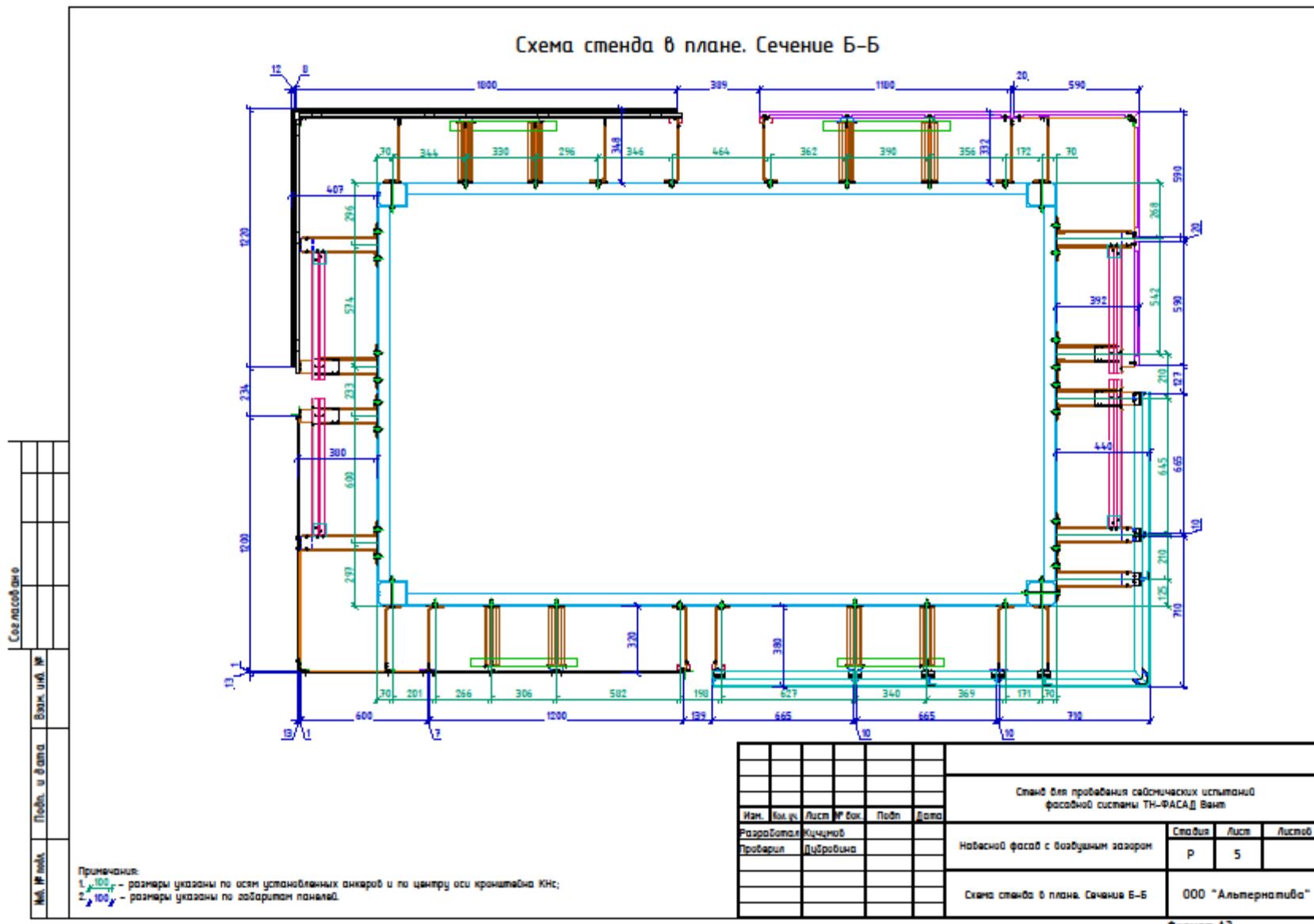


Схема стенда в плане. Сечение А-А

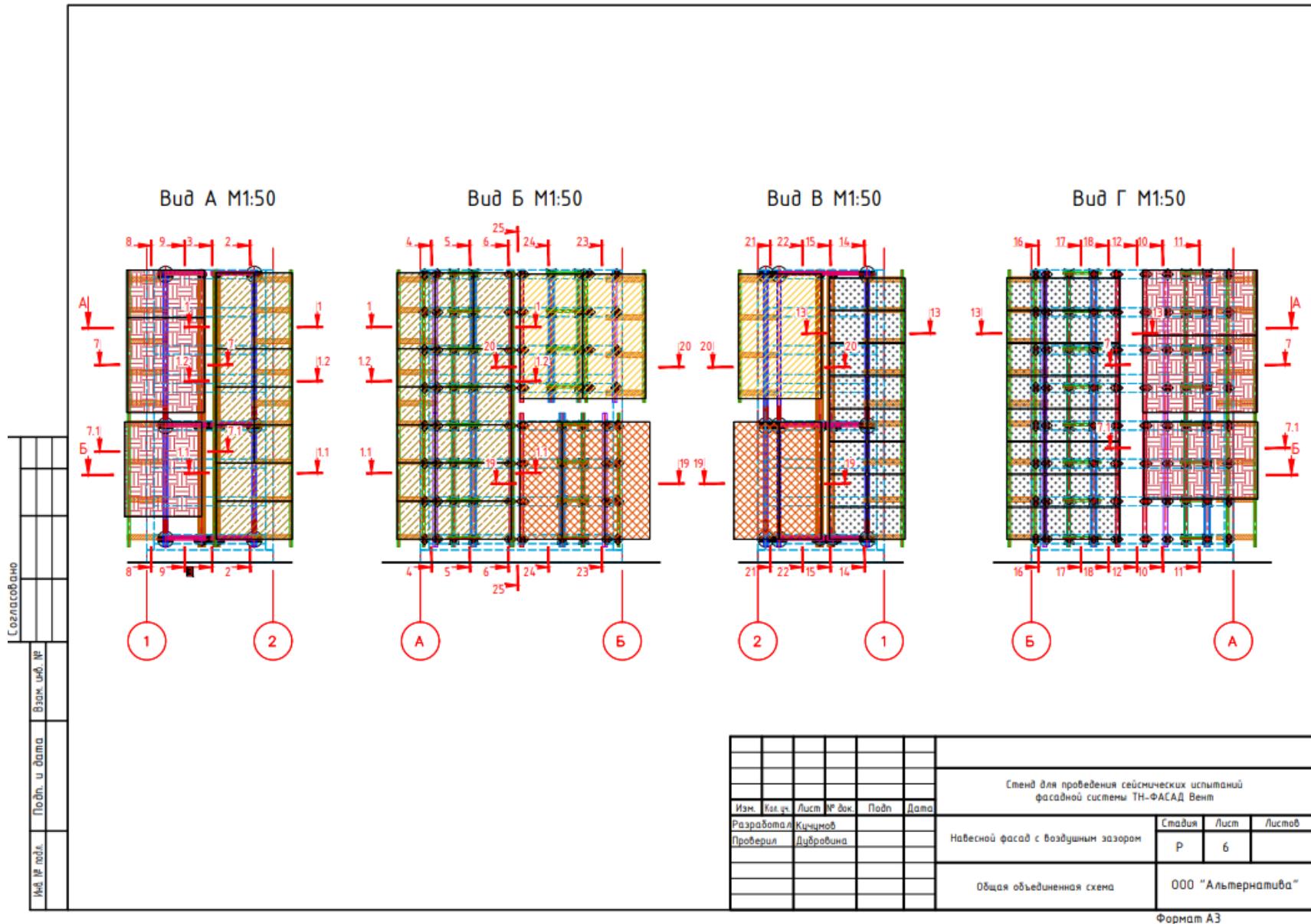


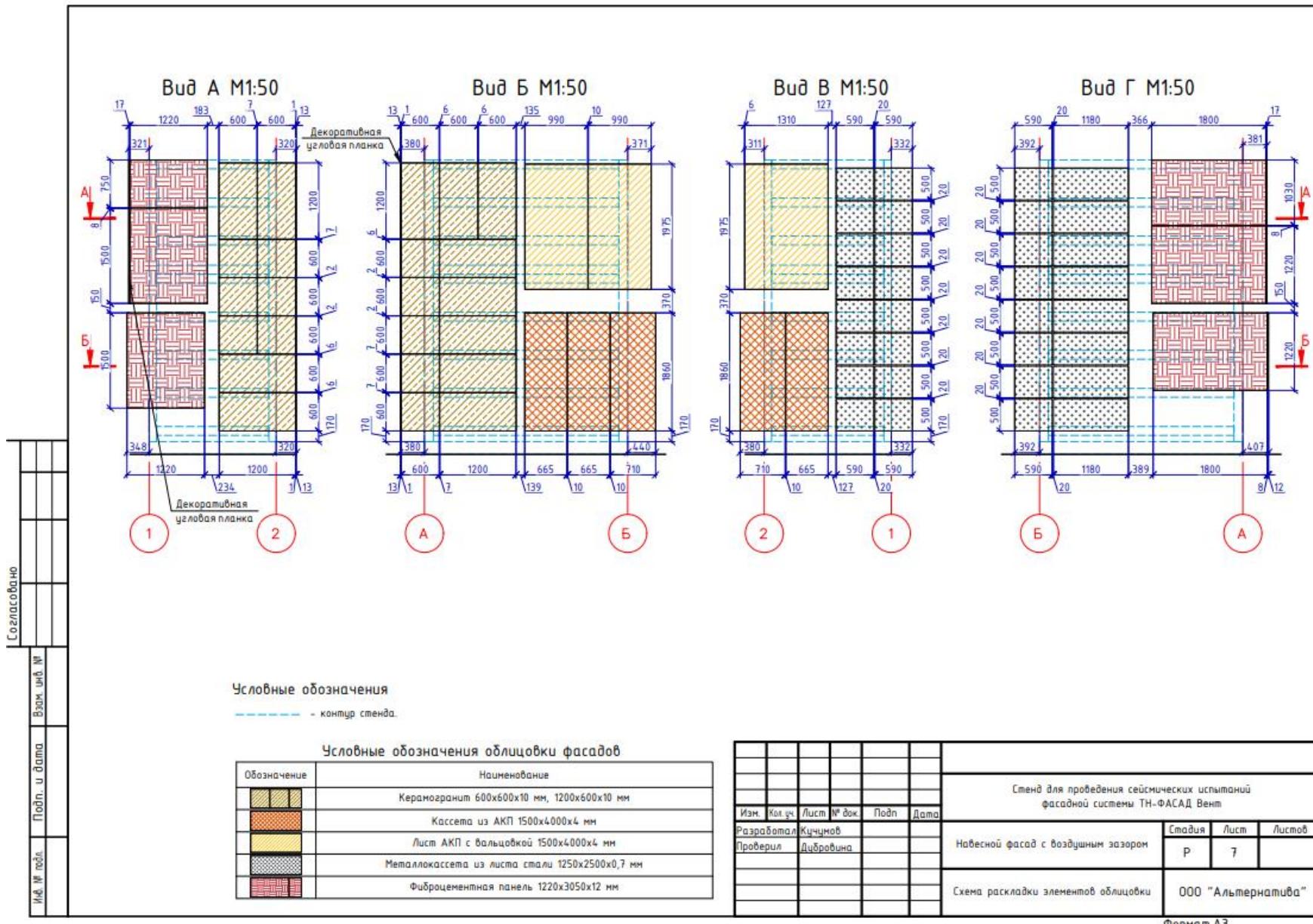
Примечания:
1. ~~100~~ – размеры указаны по осям установленных анкеров и по центру оси кронштейна КНс;
2. ~~100~~ – размеры указаны по заборам пониза.

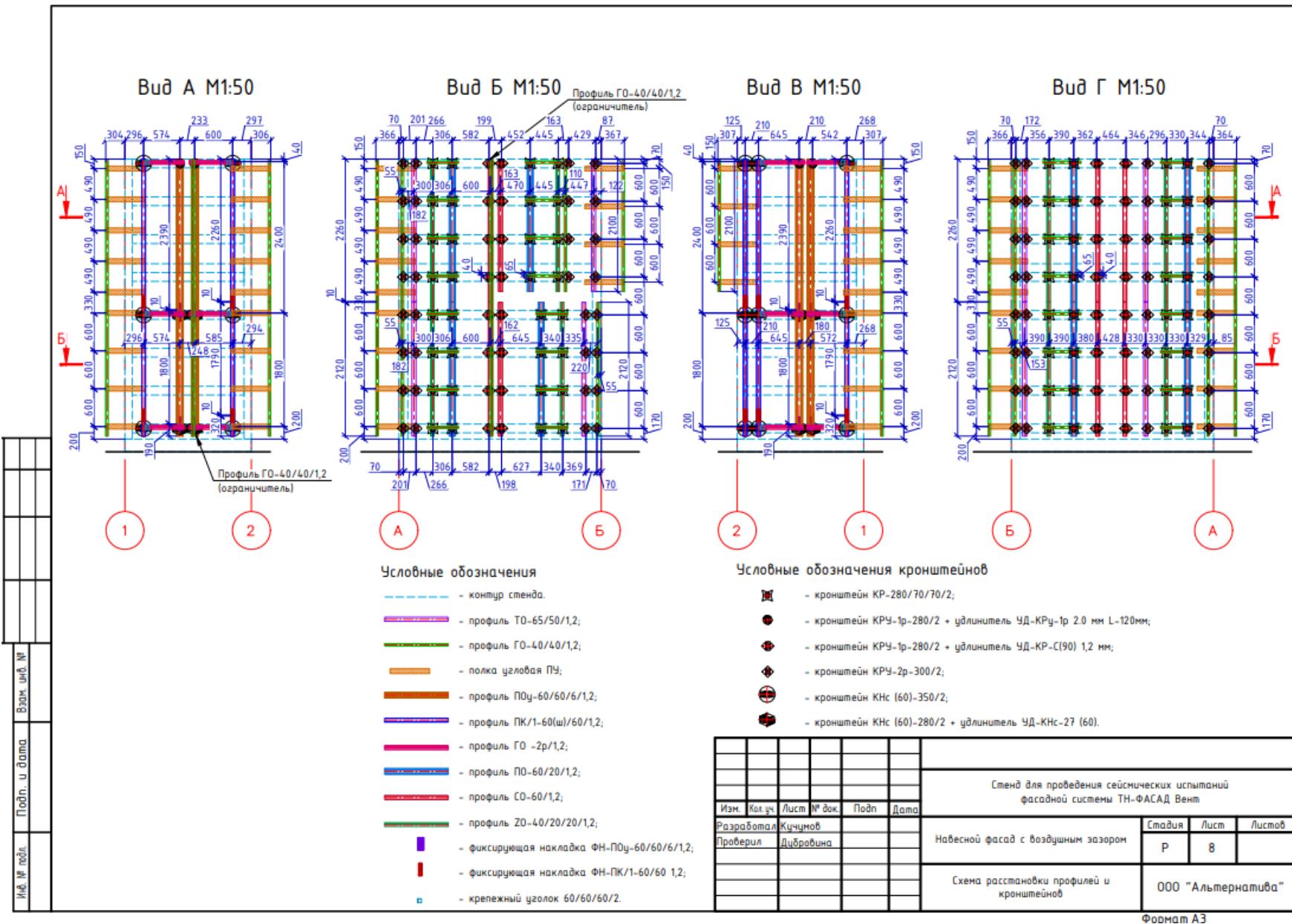
Схема стенда в плане. Сечение Б-Б

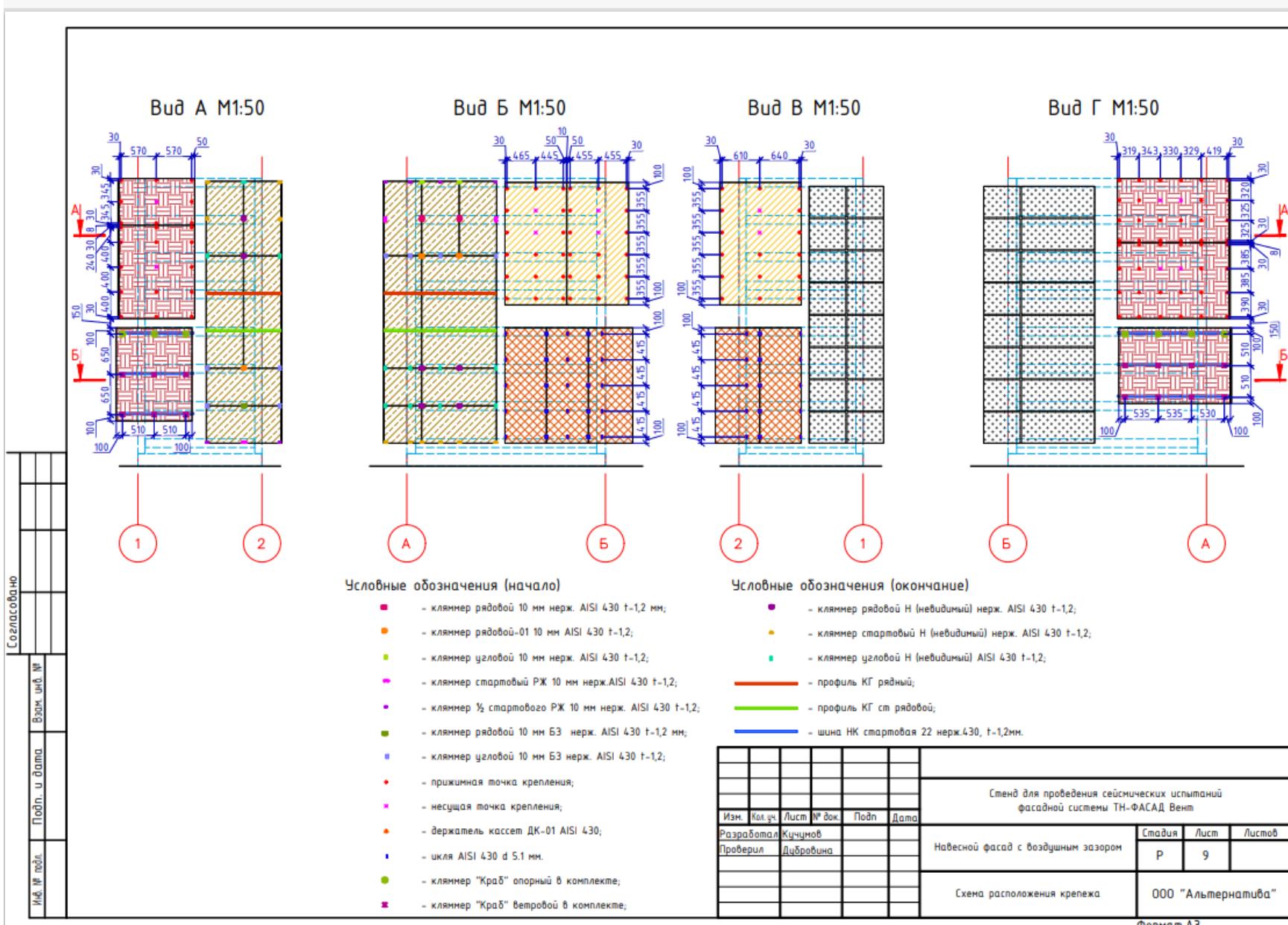


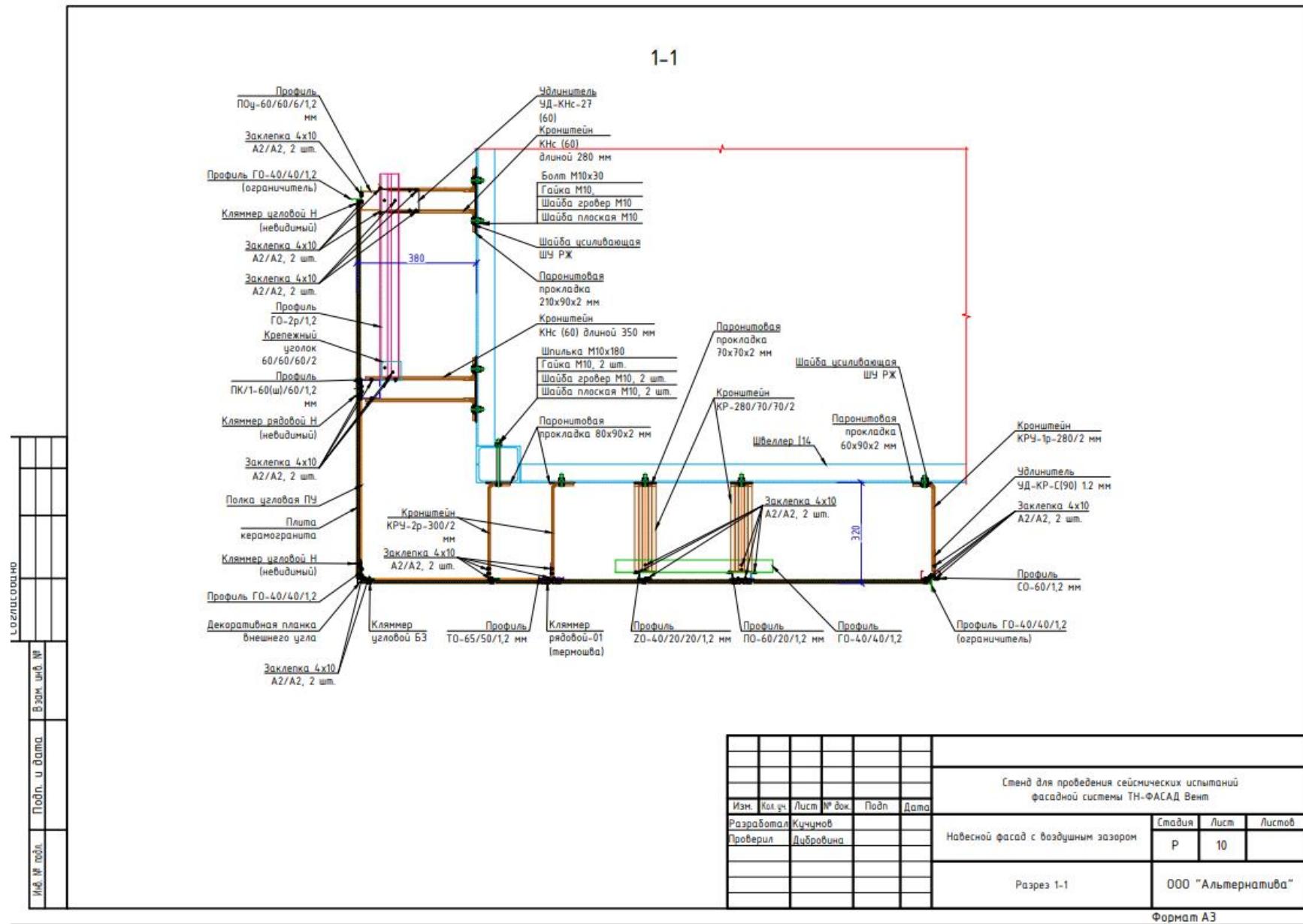
Примечания:
1. **100** – размеры указаны по осям установленных анкеров и по центру оси кронштейна КНС;
2. **100** – размеры указаны по габаритам поясов.

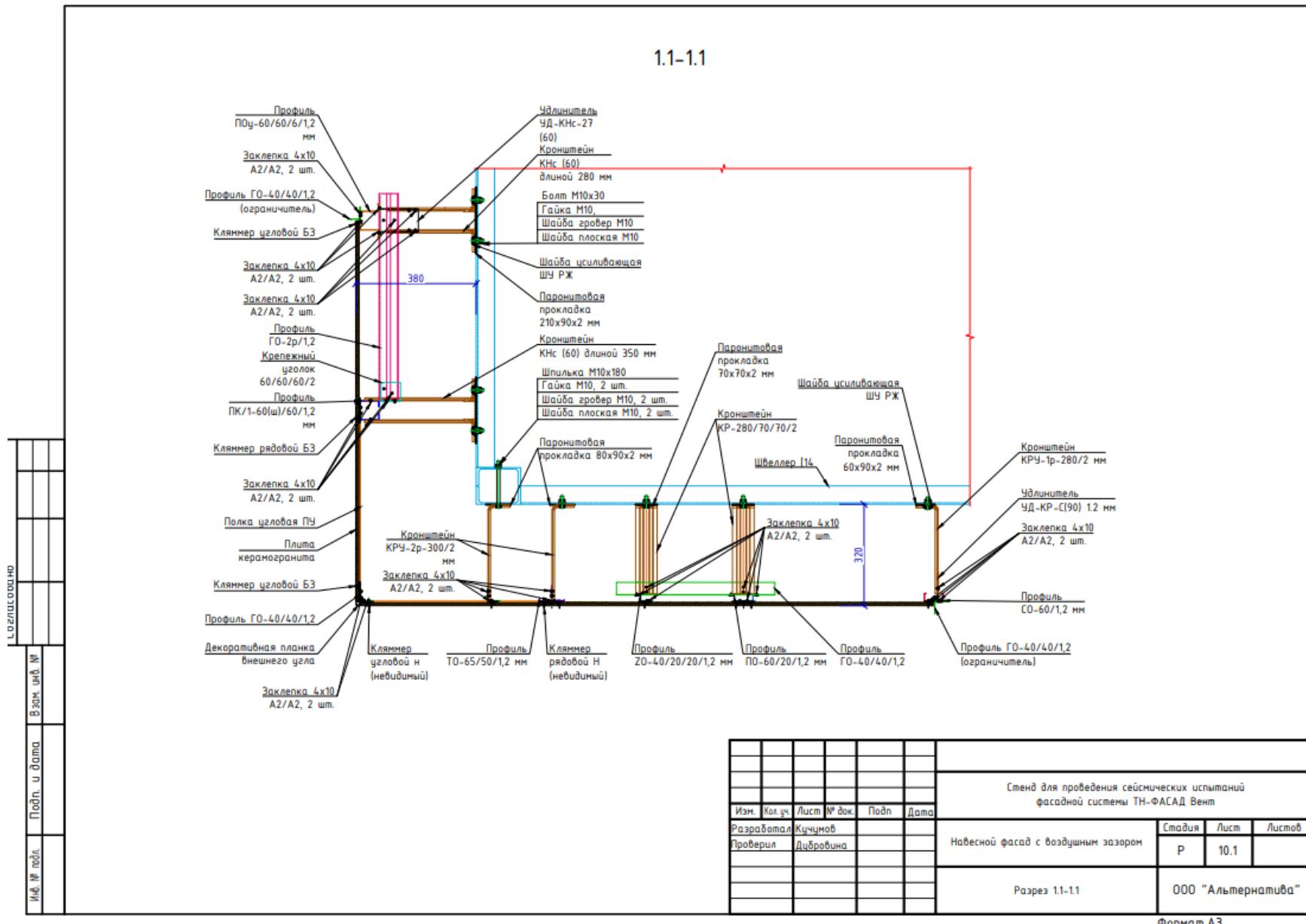


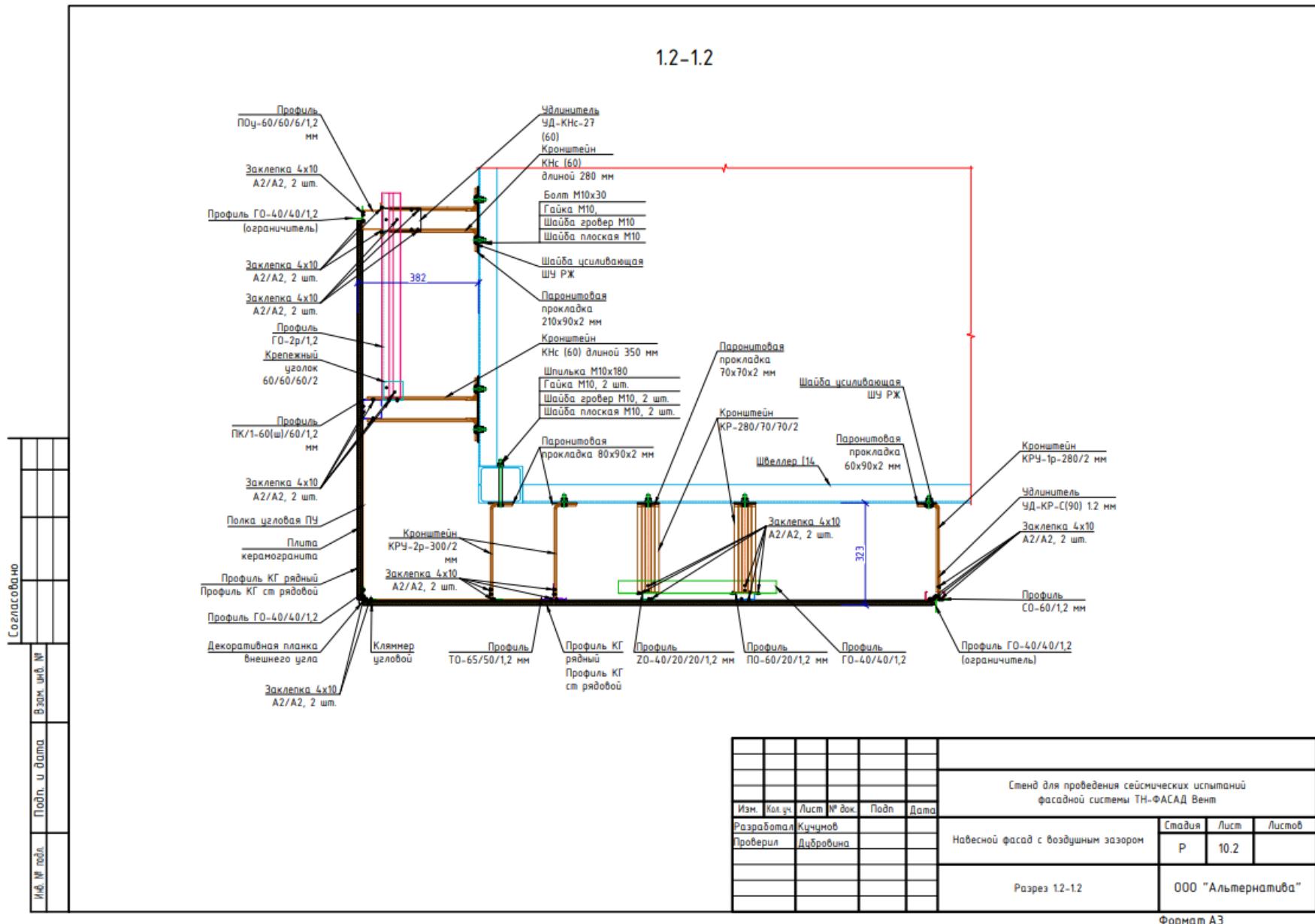


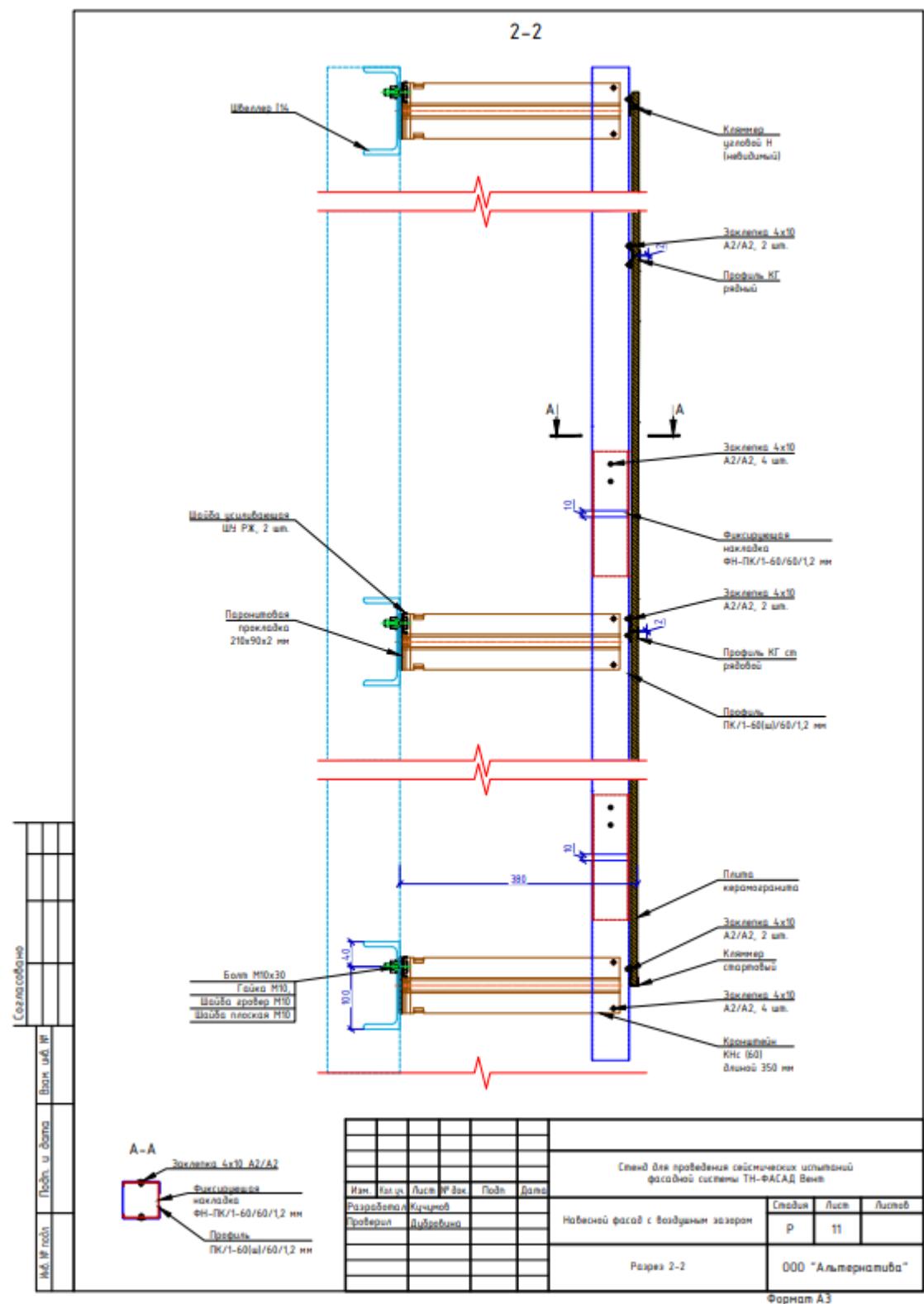


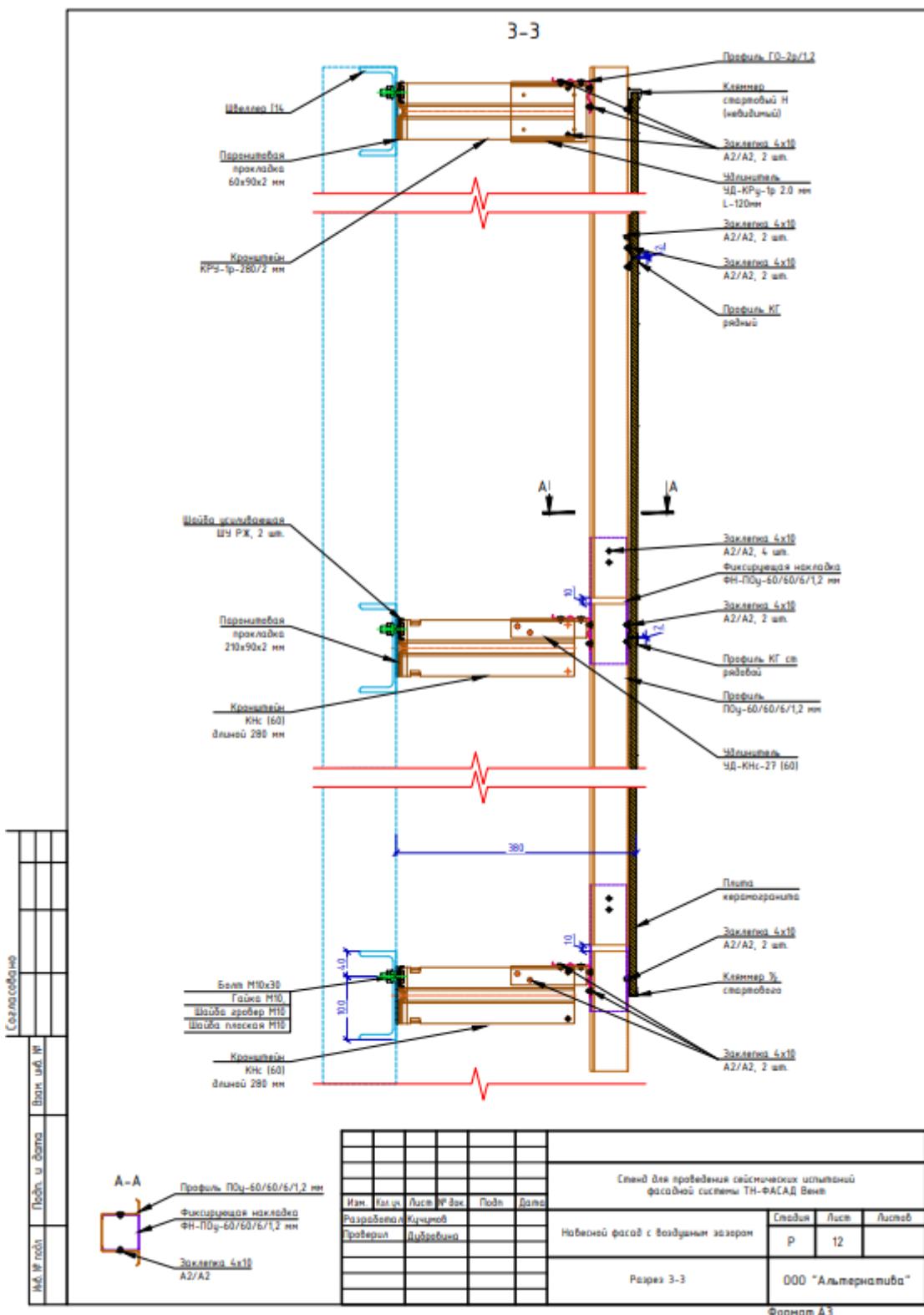


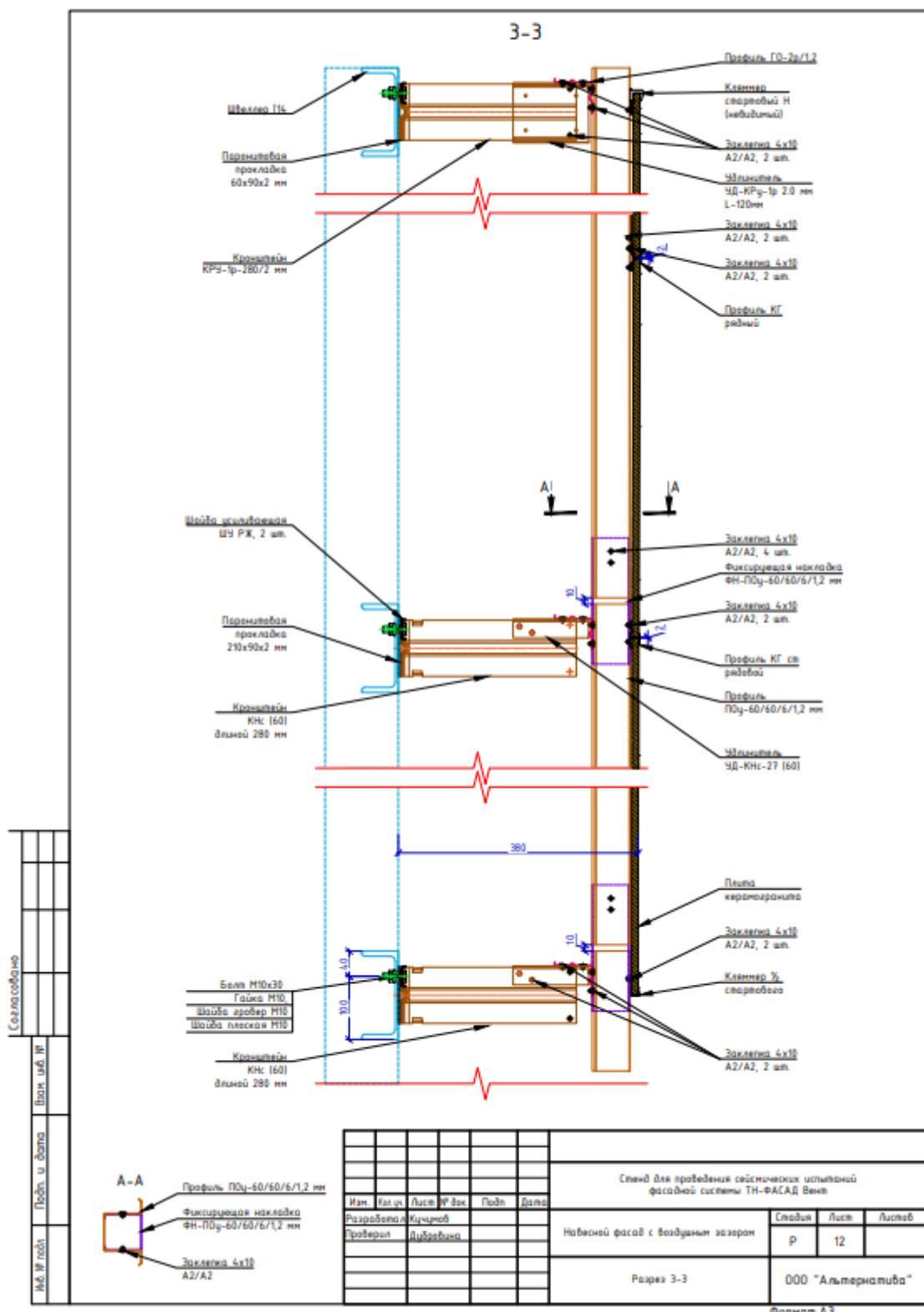


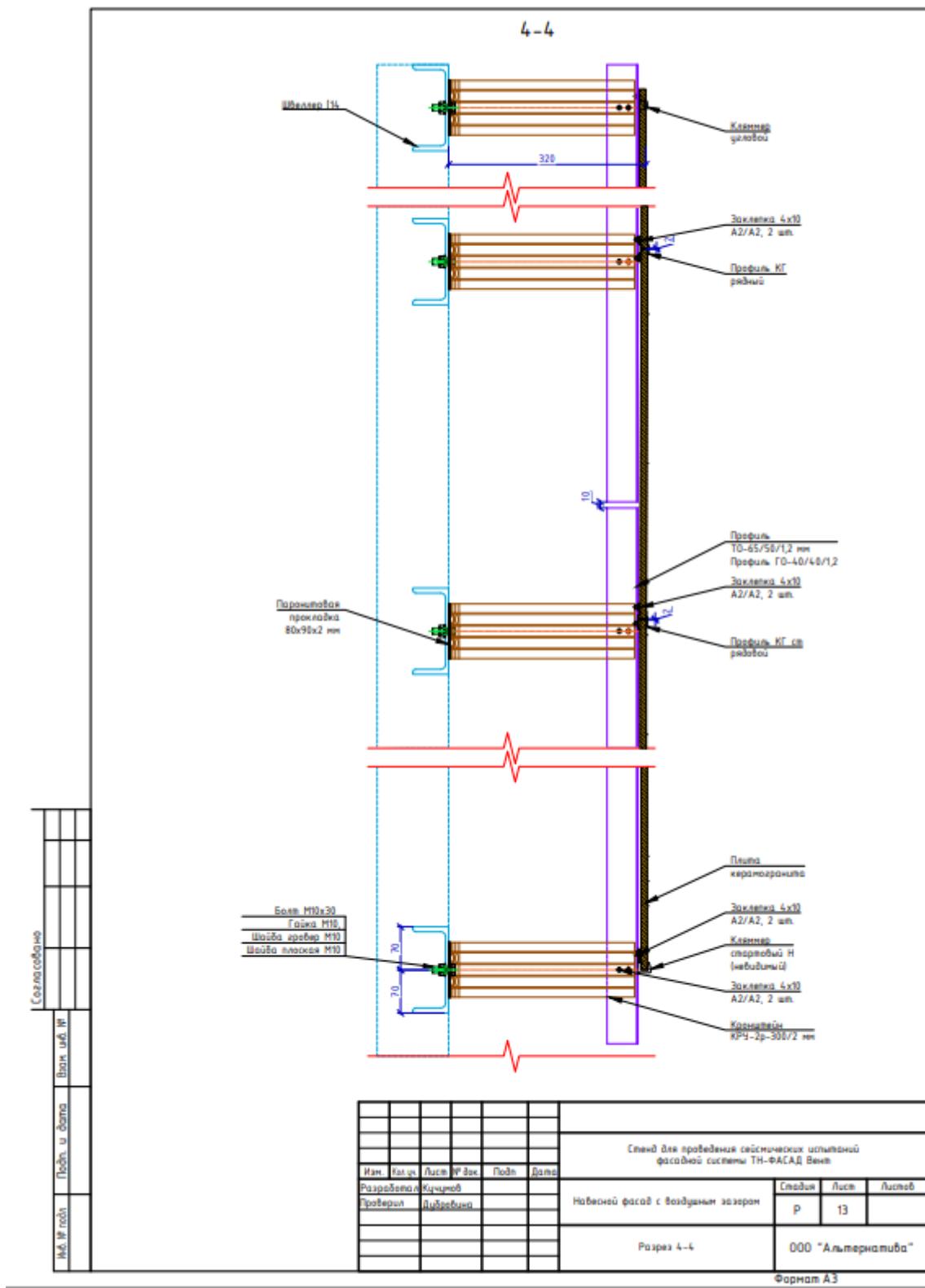


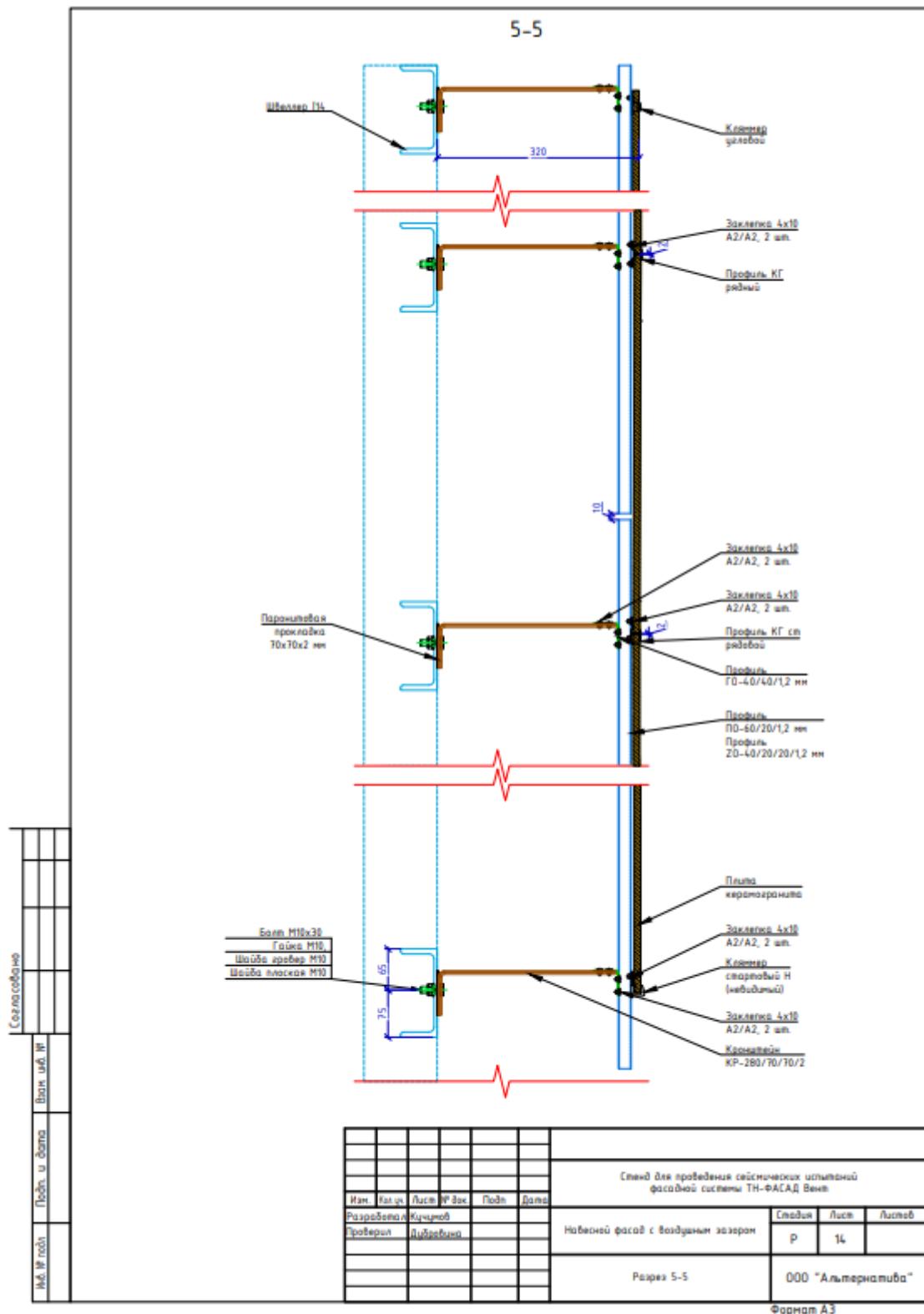


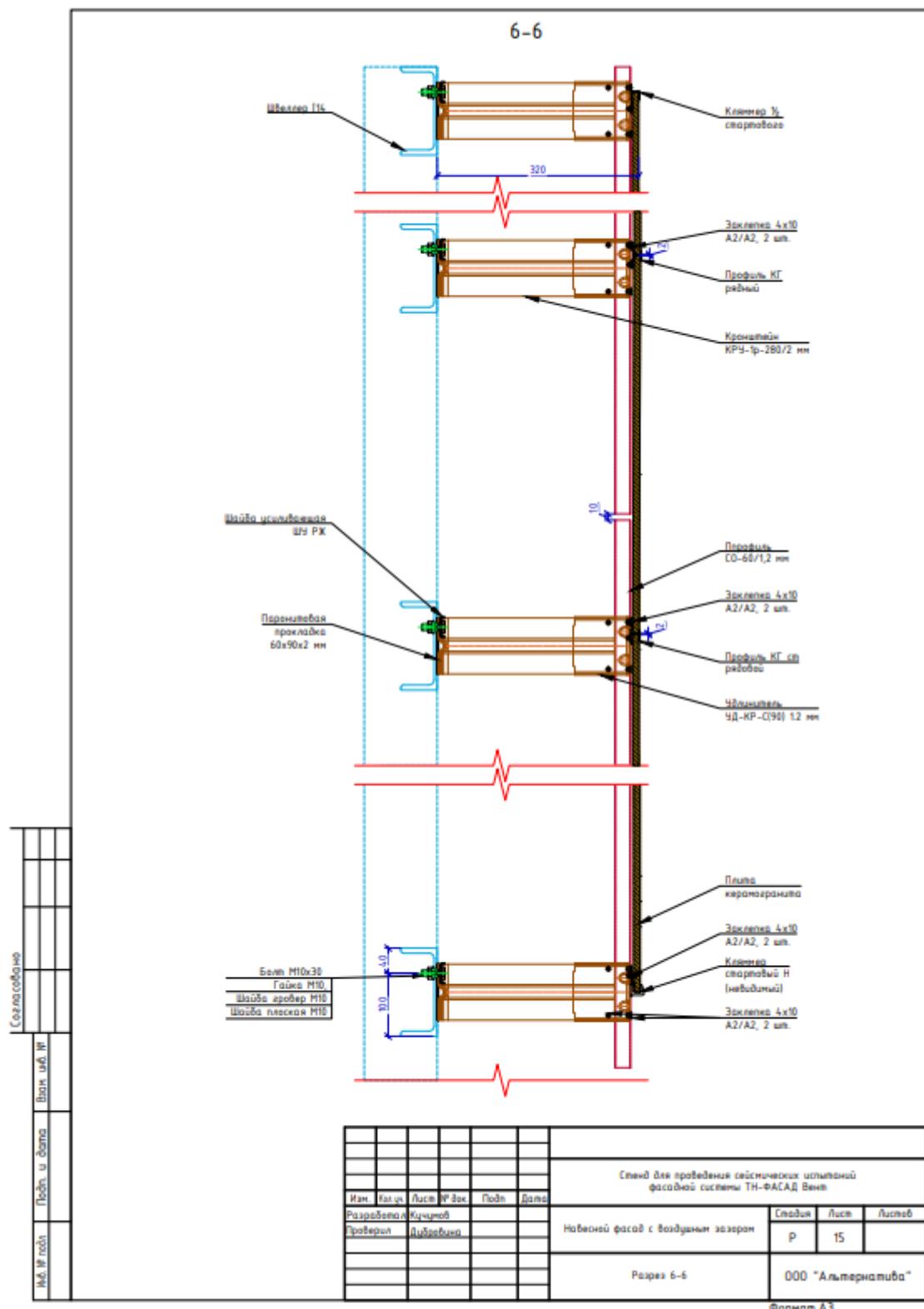


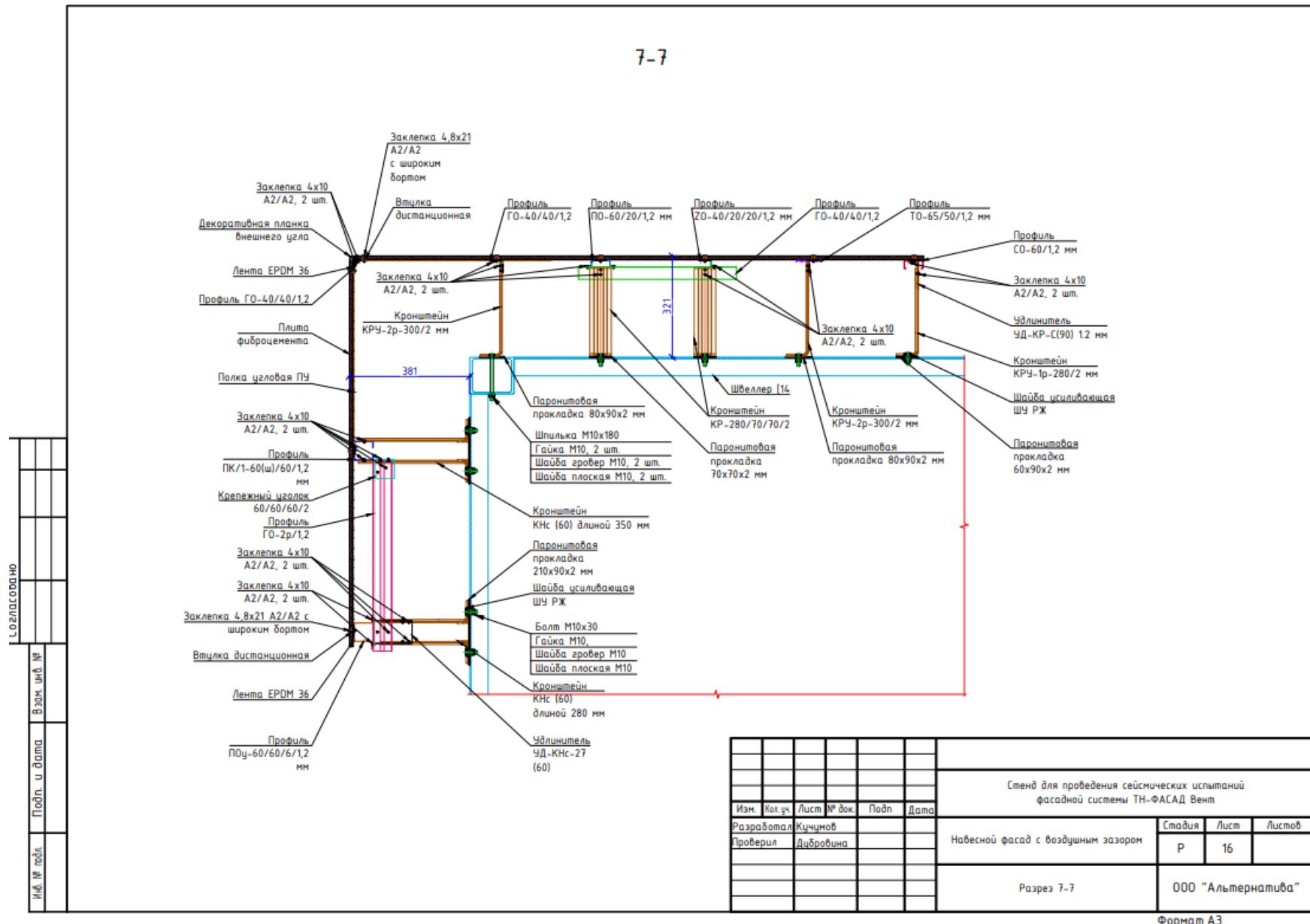


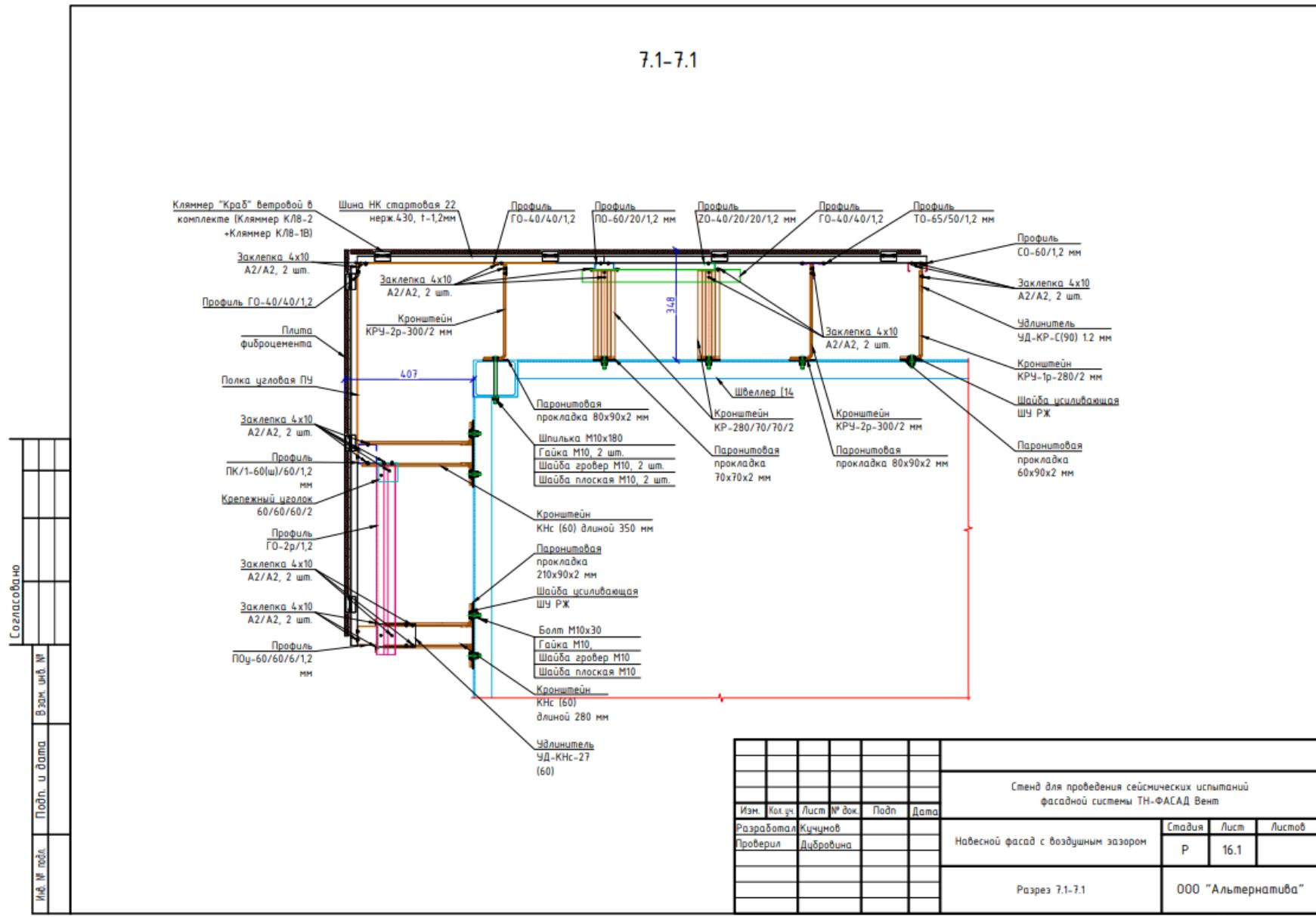


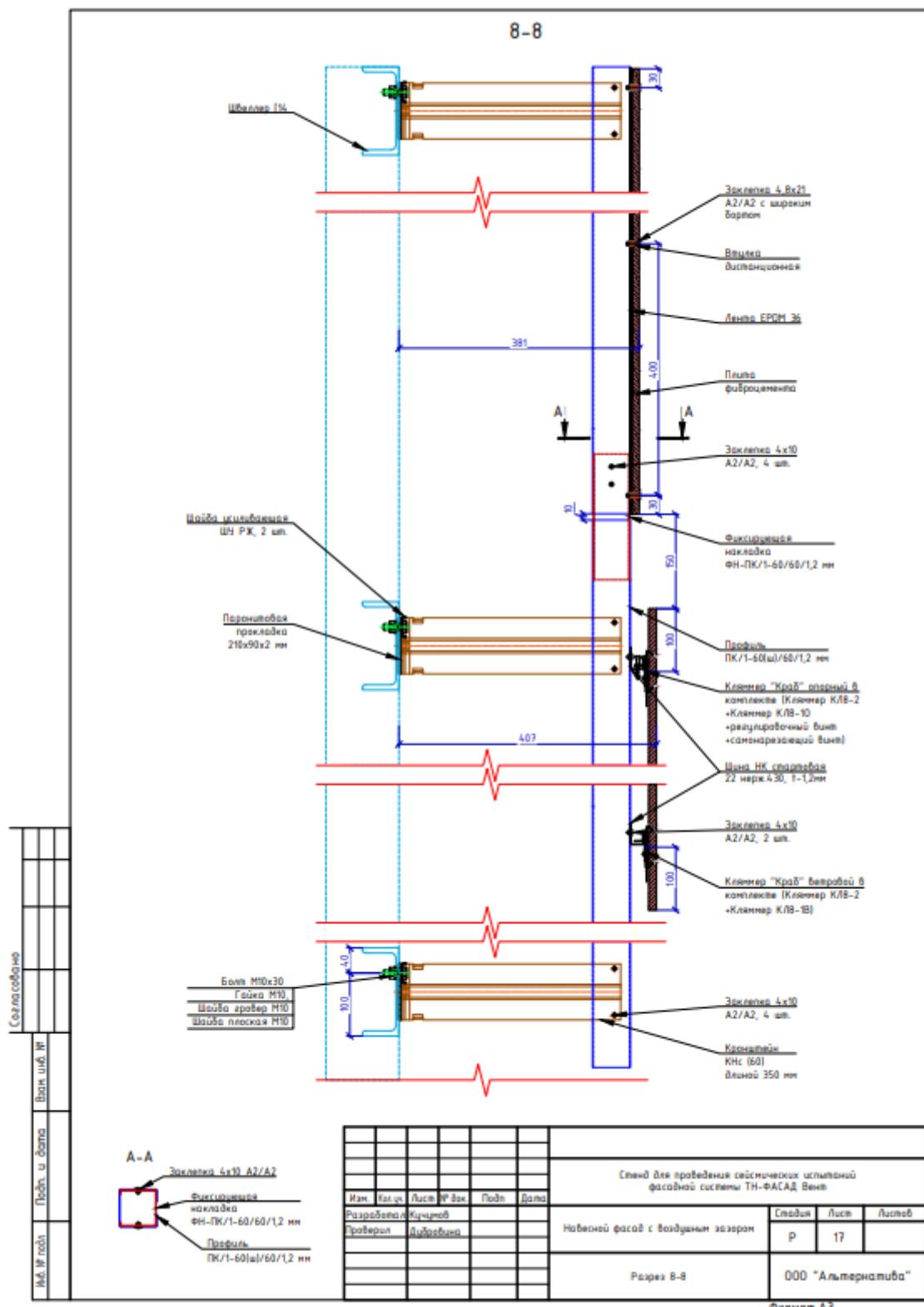


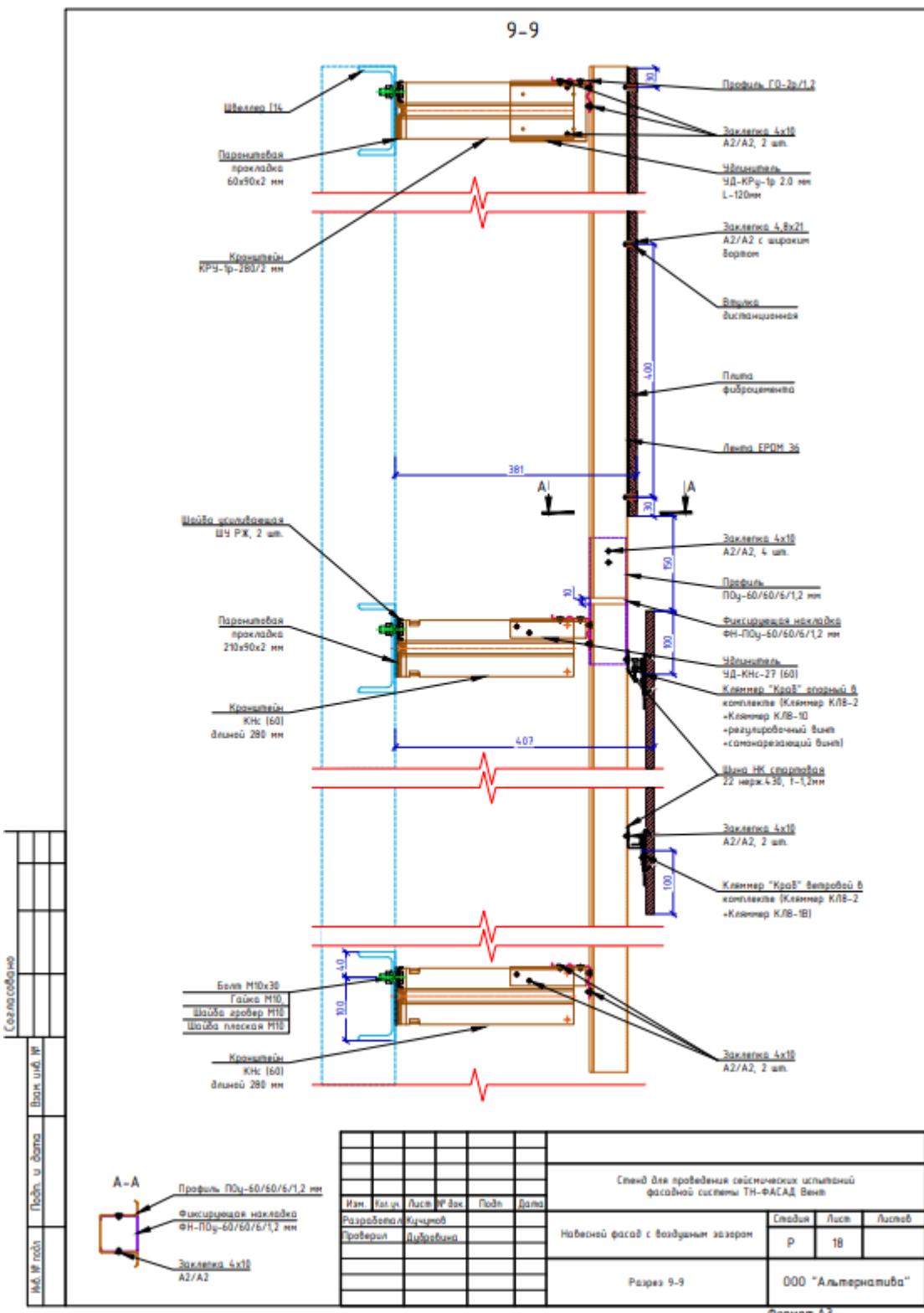


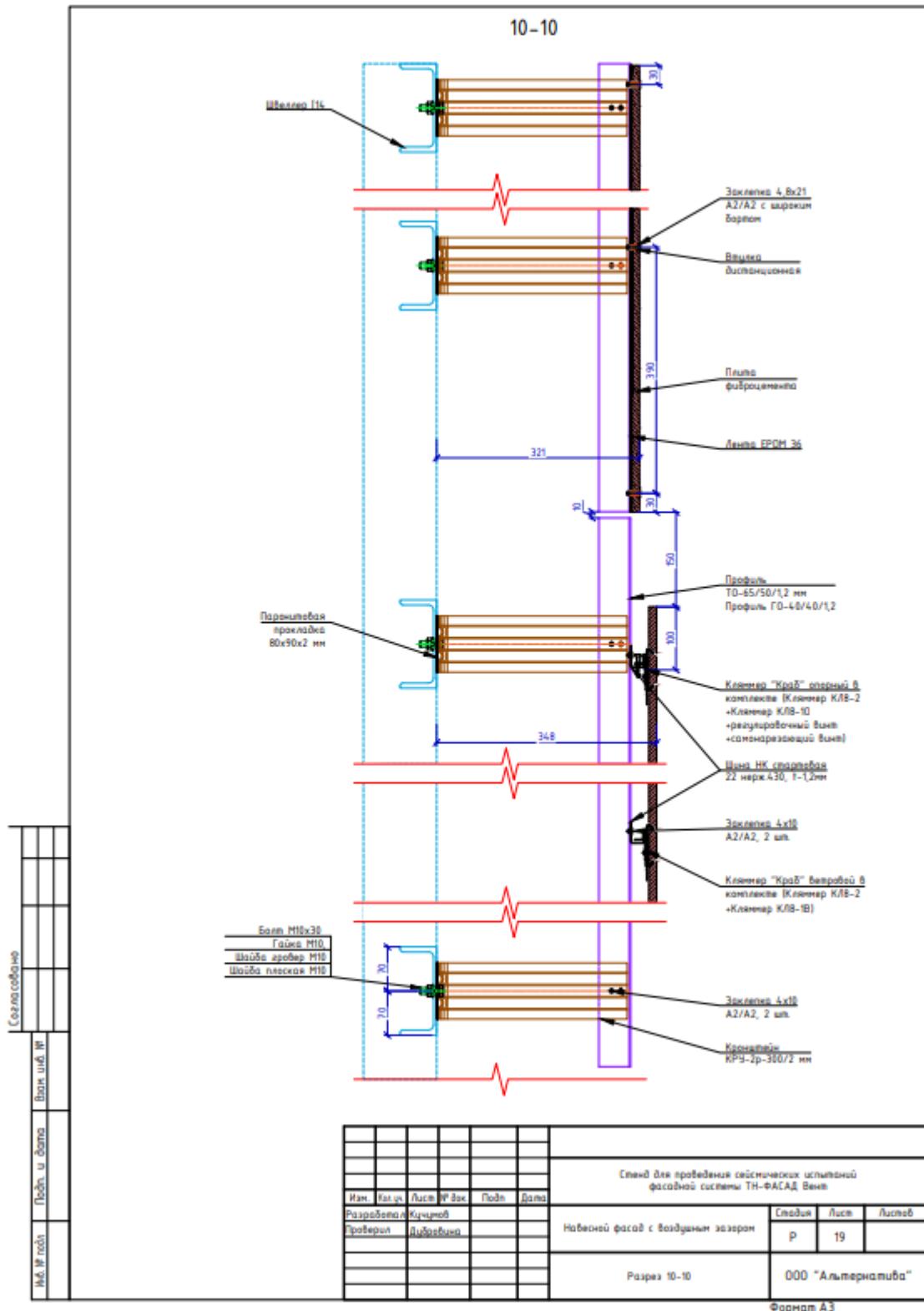


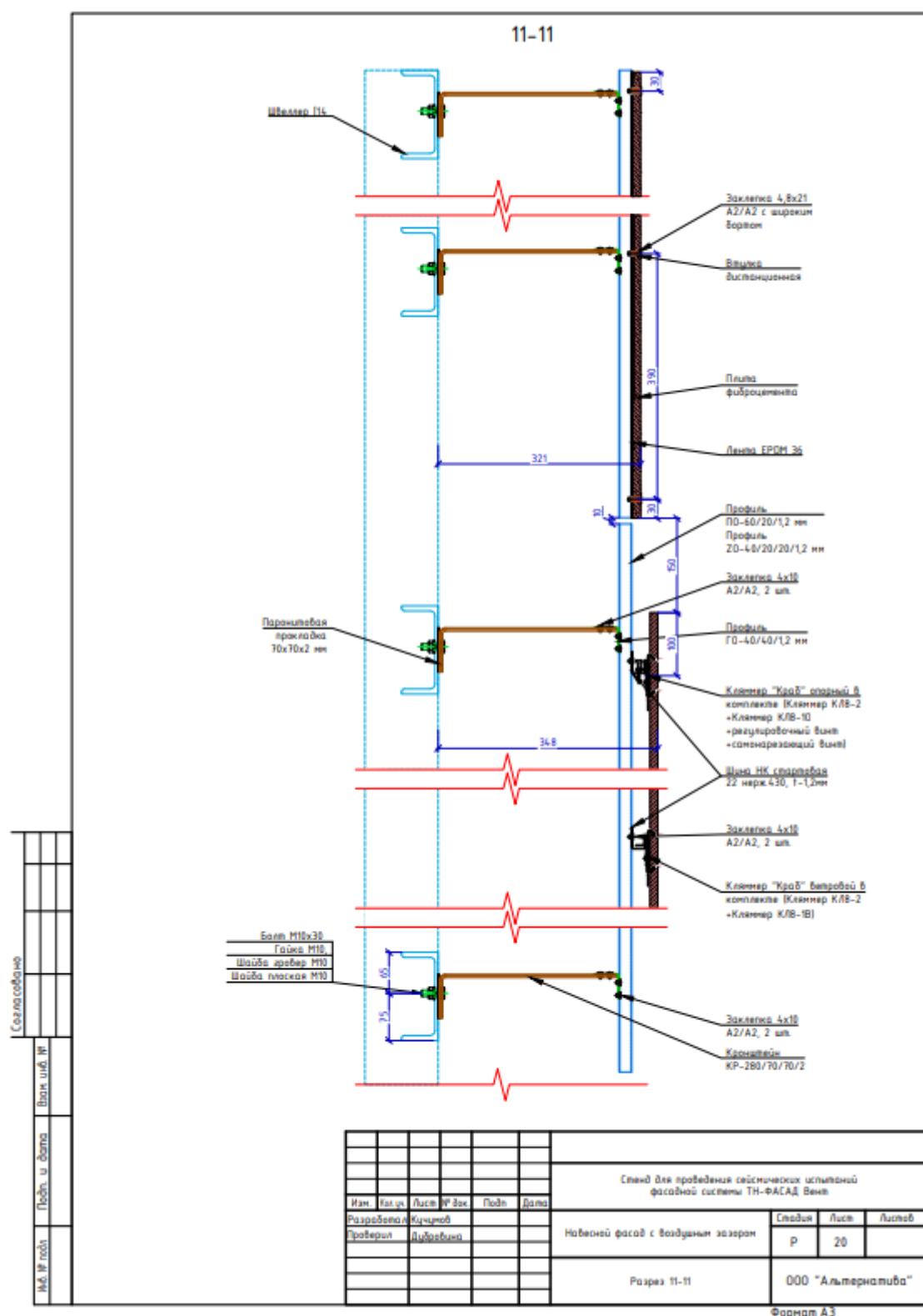


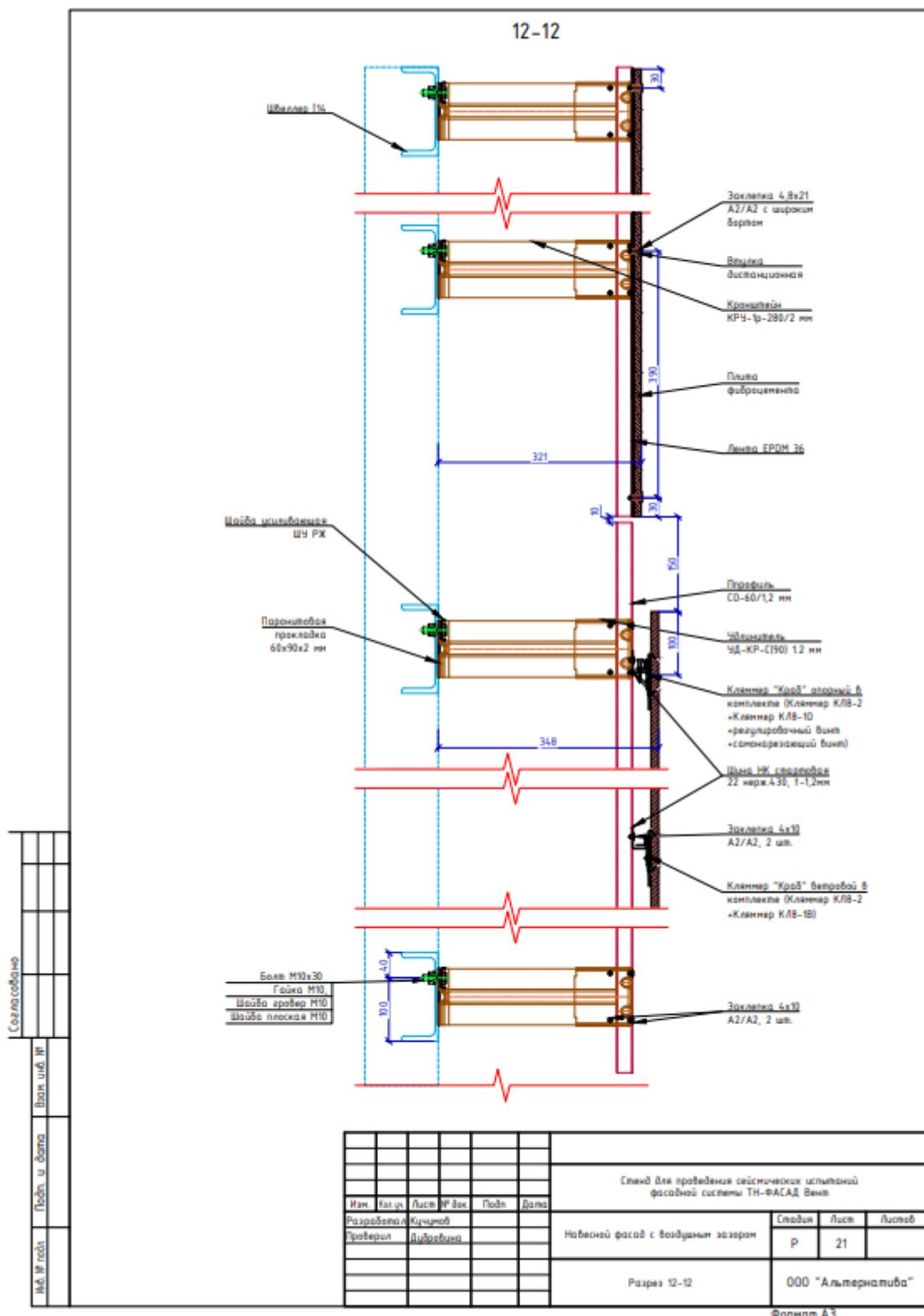


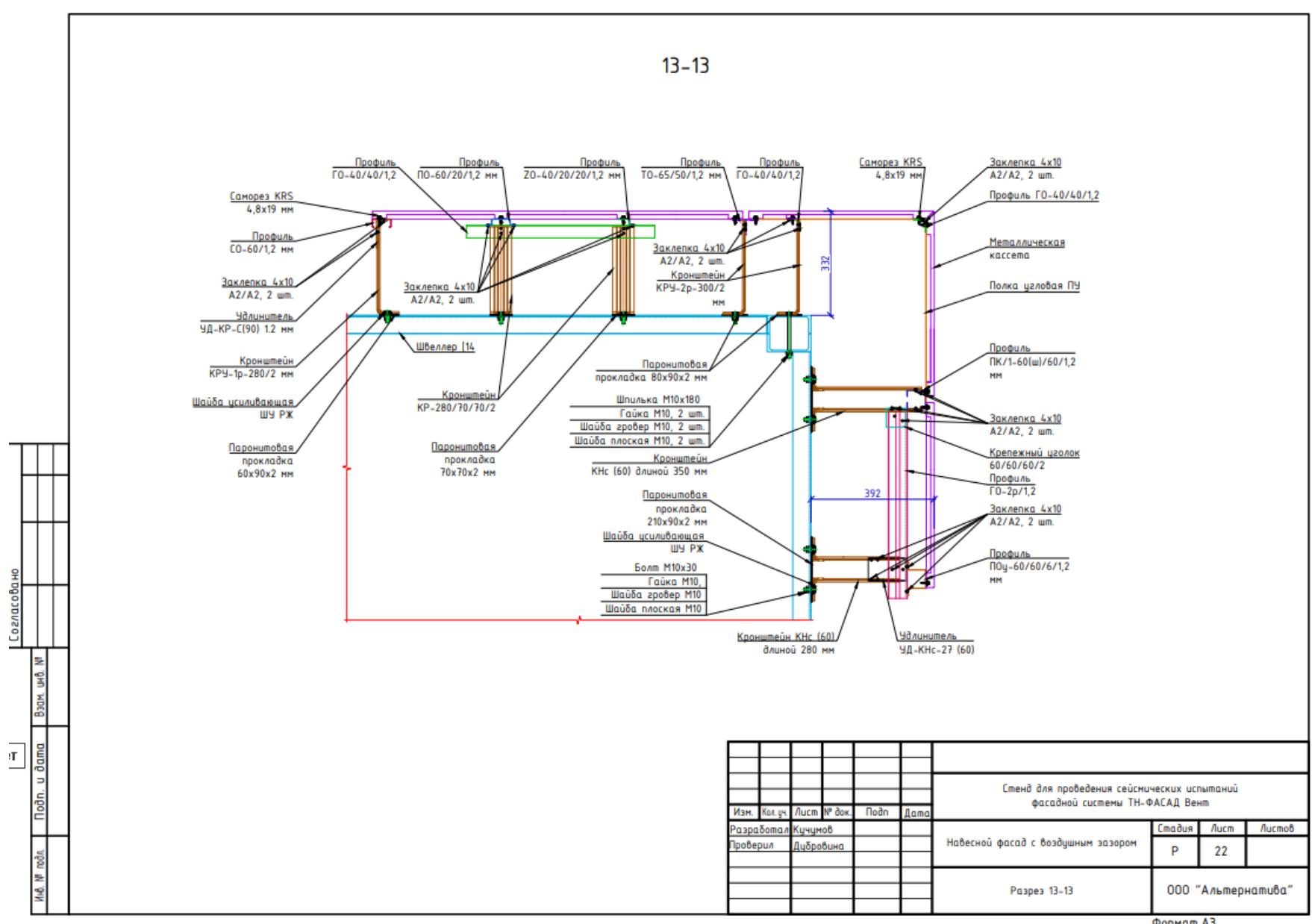


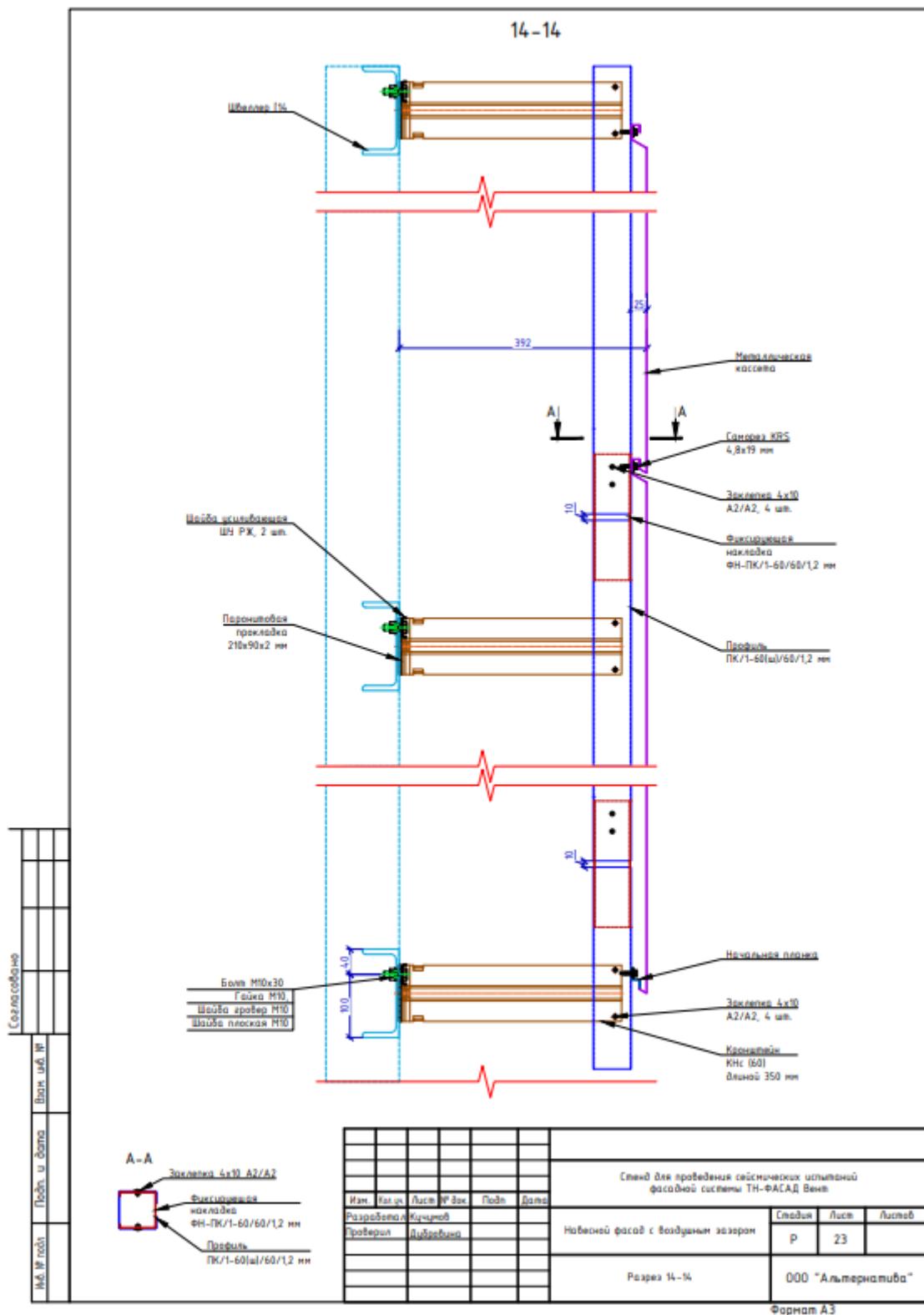


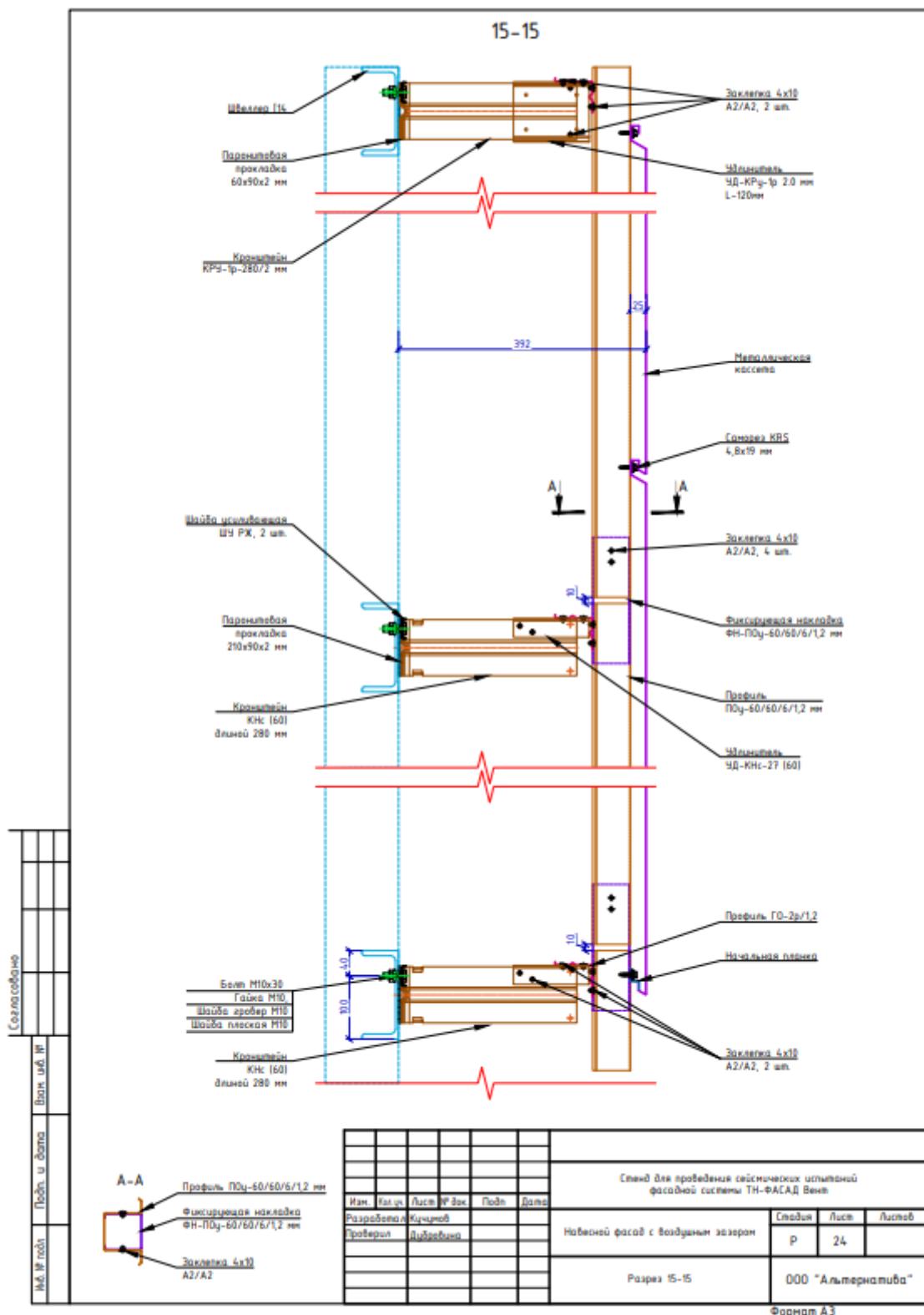


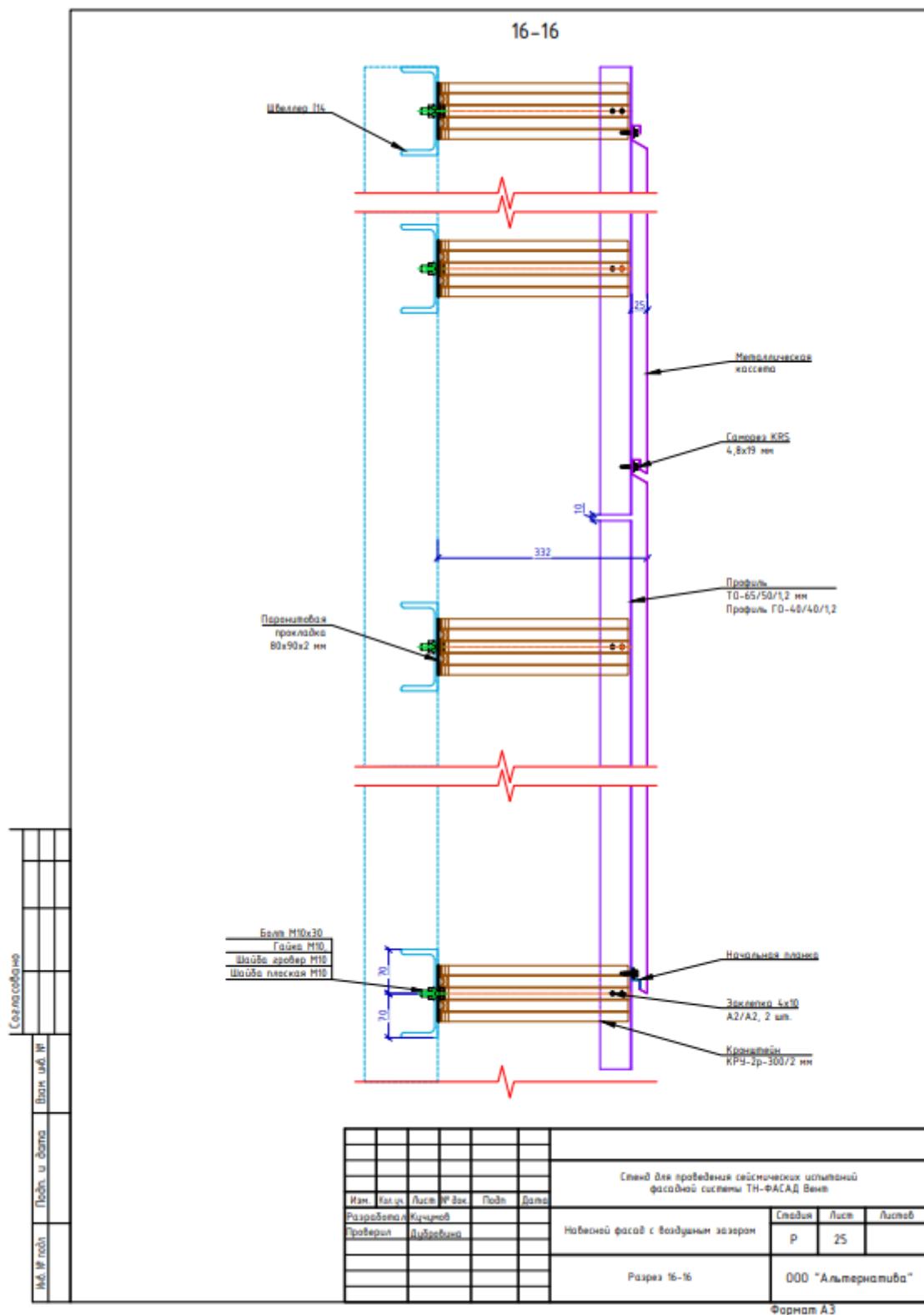


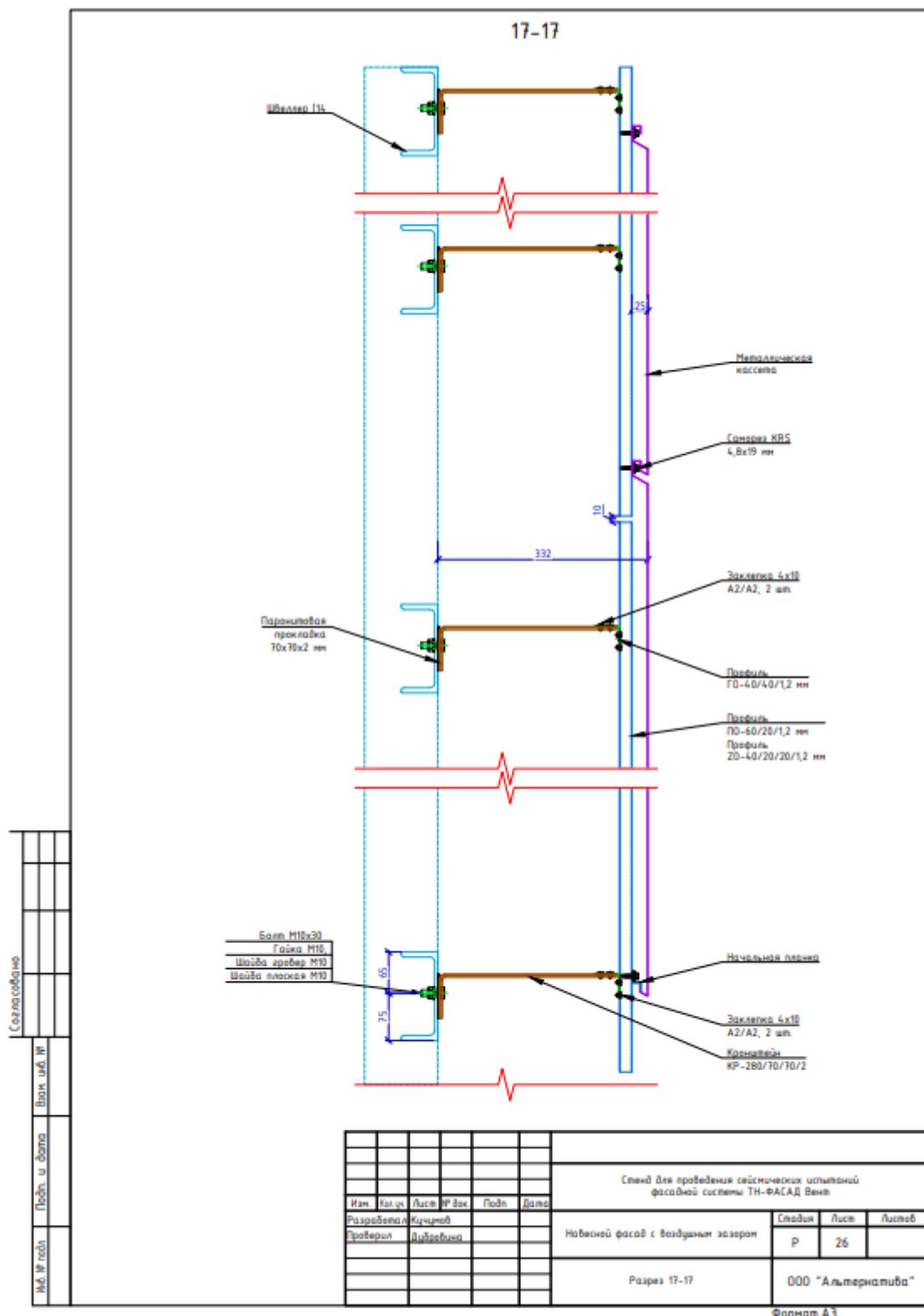


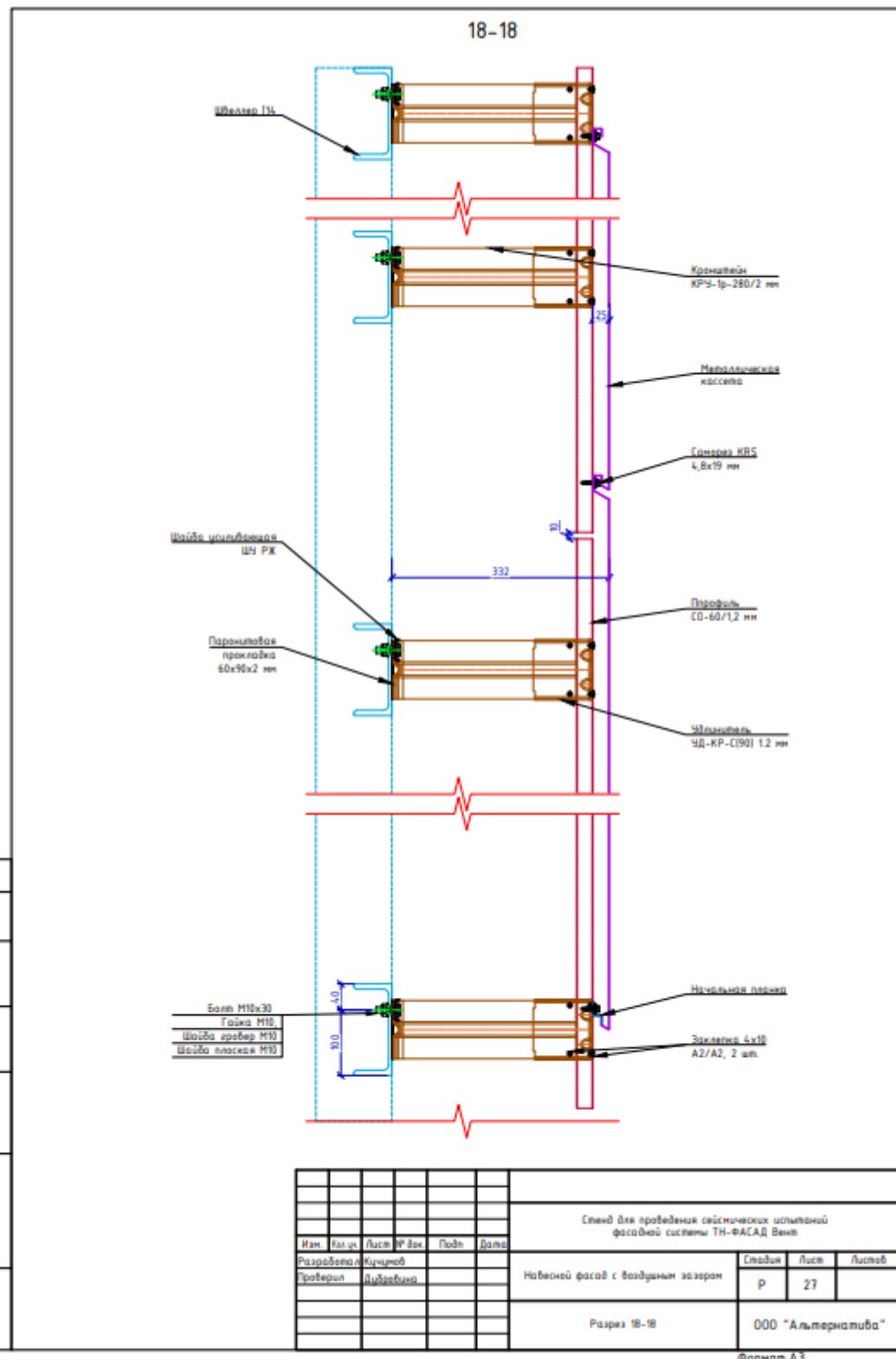


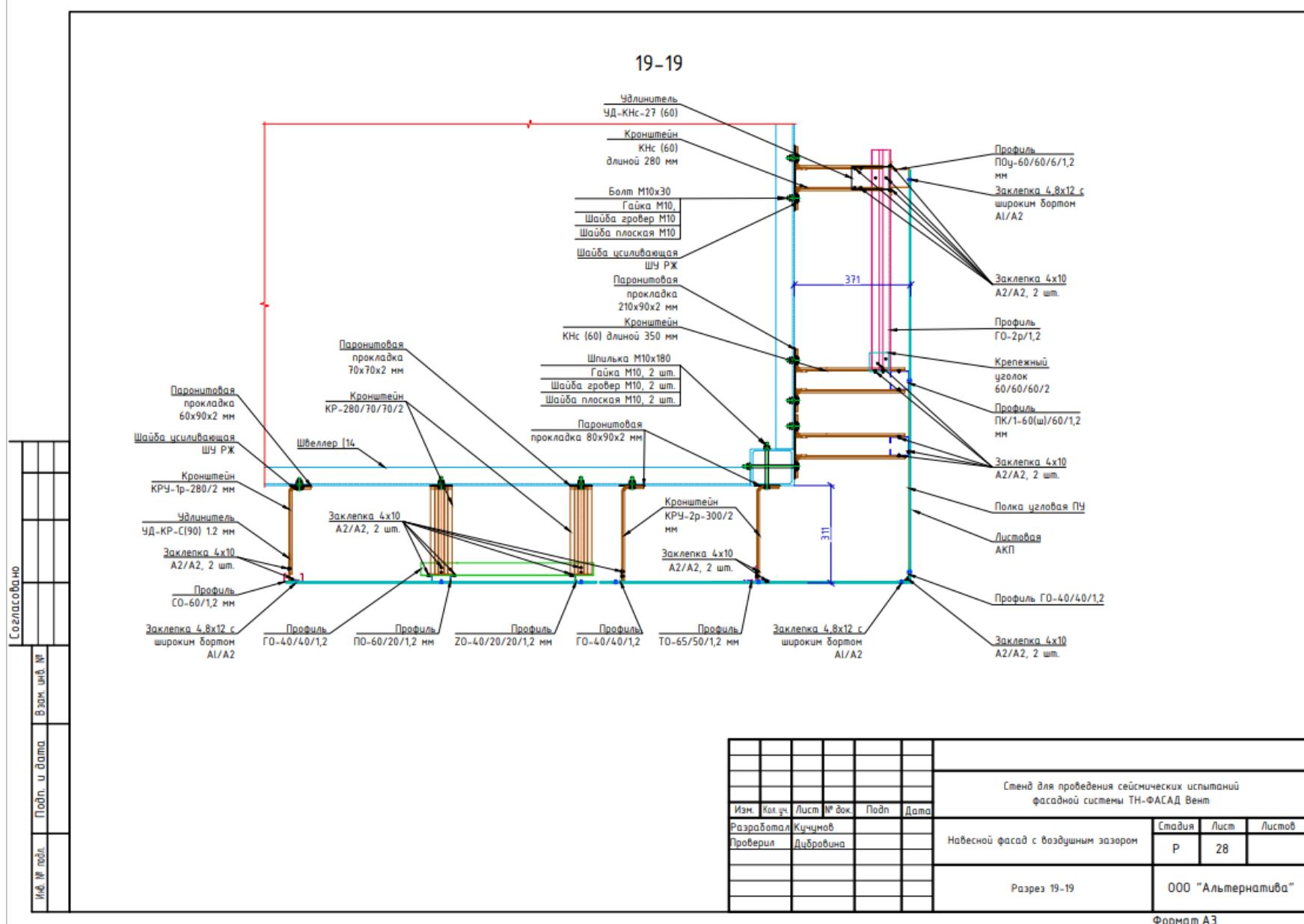


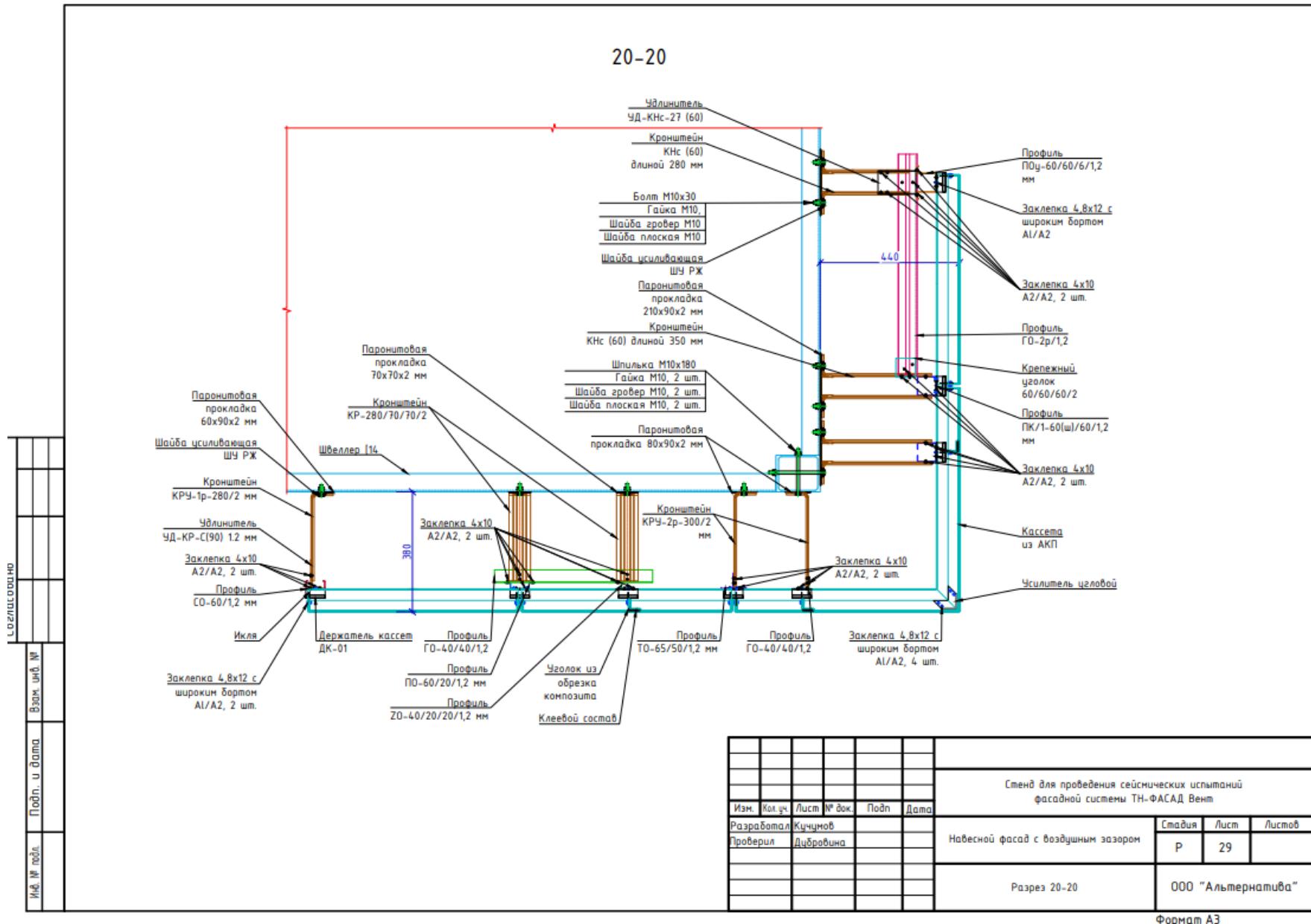


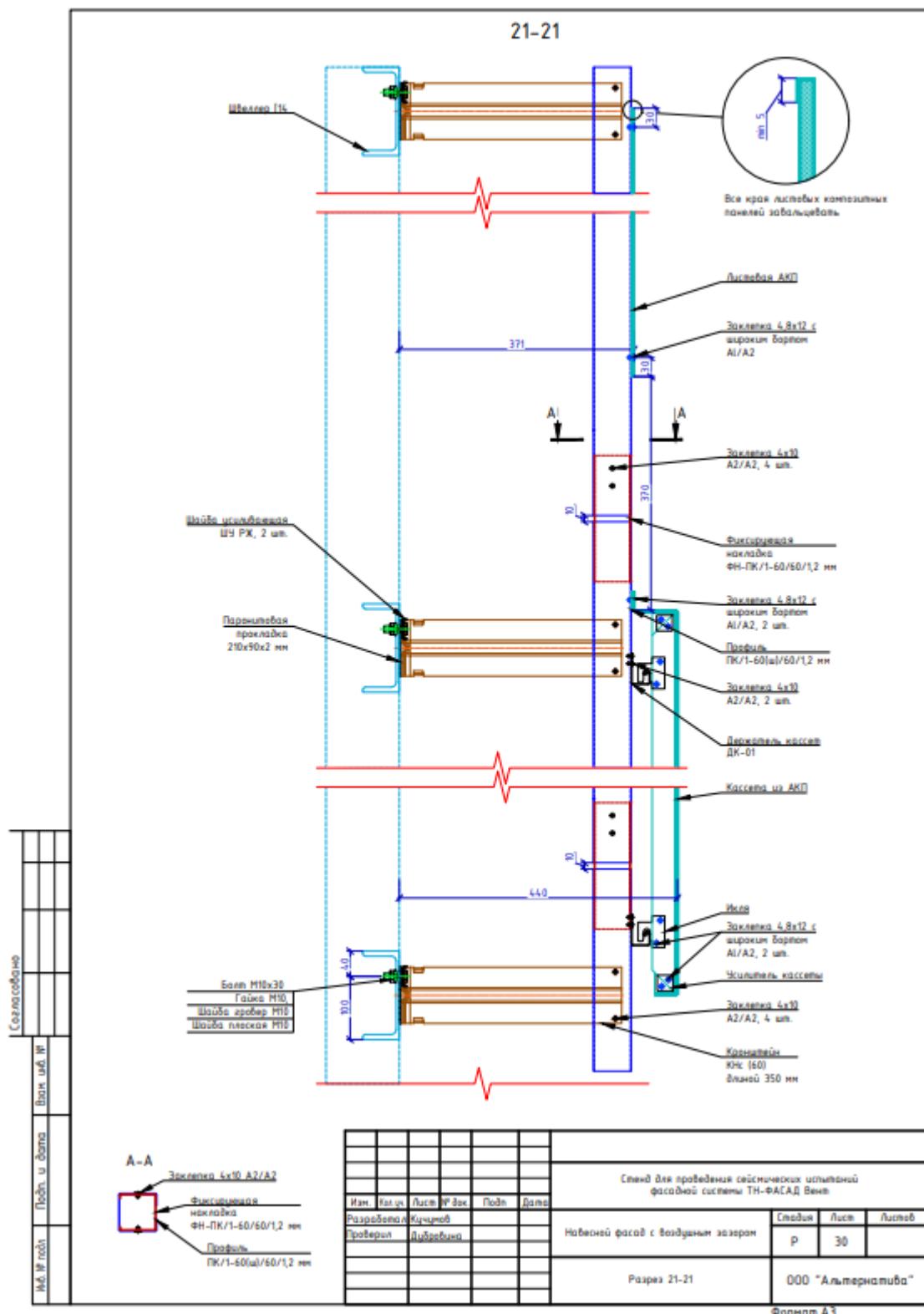


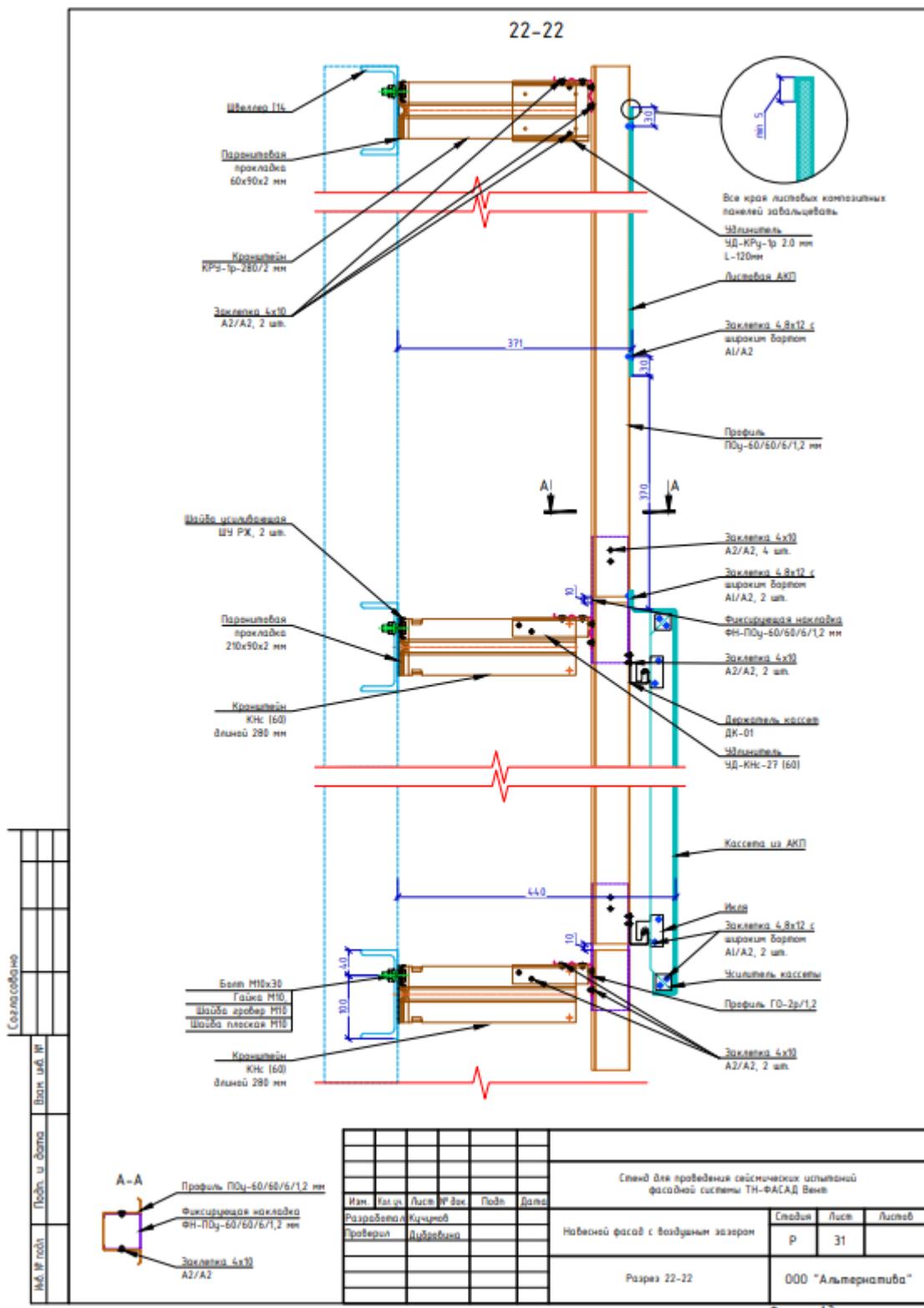


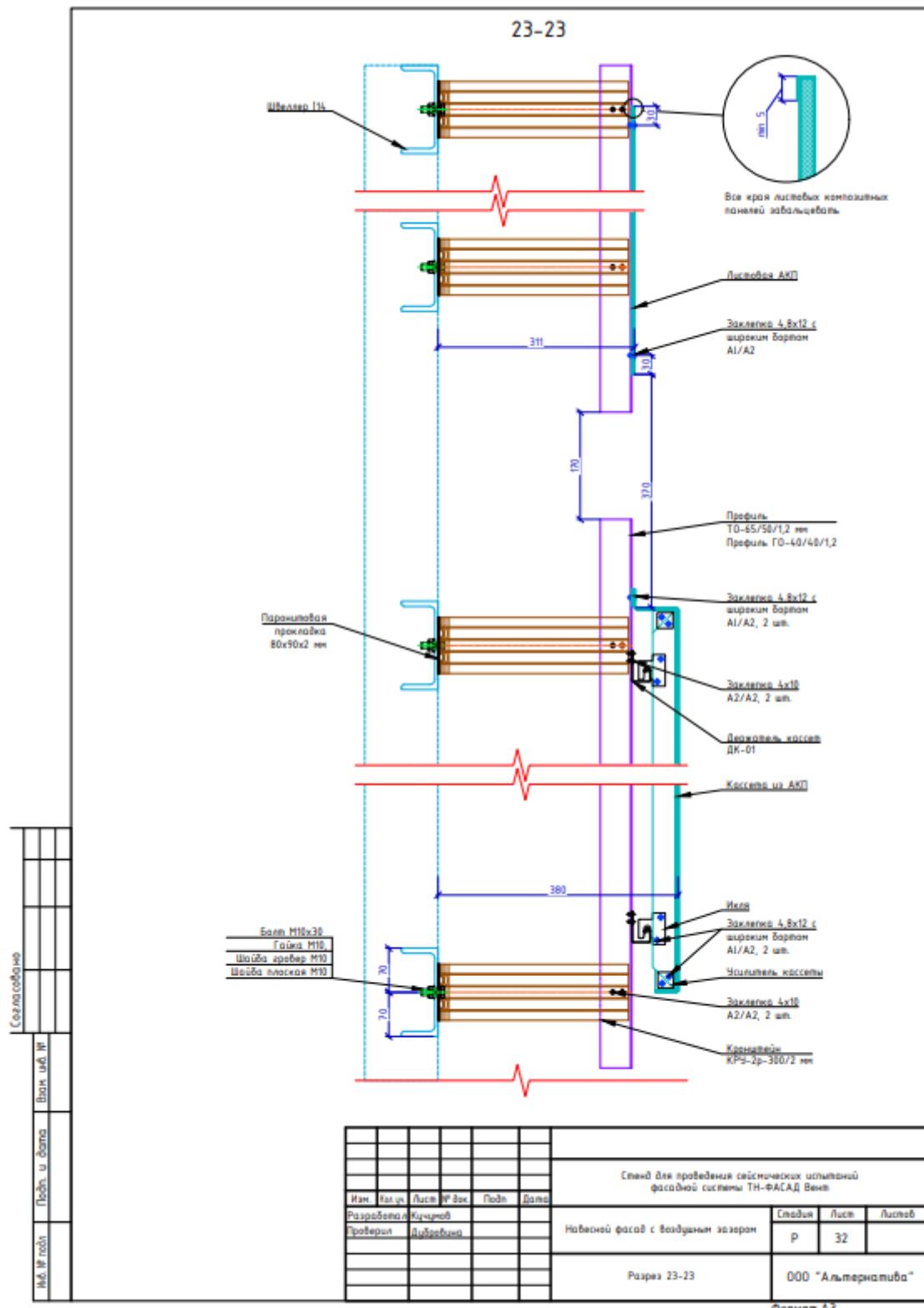


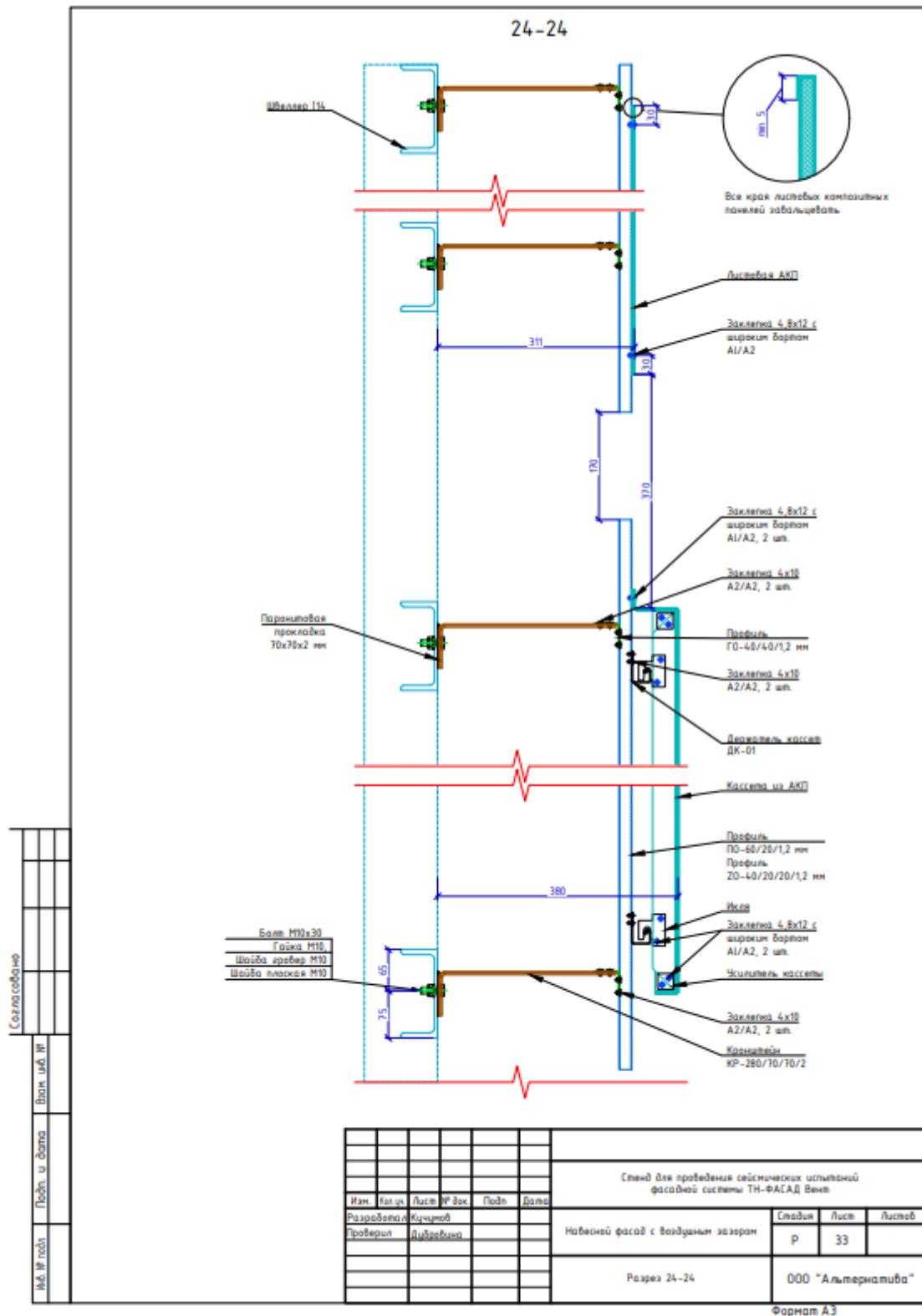


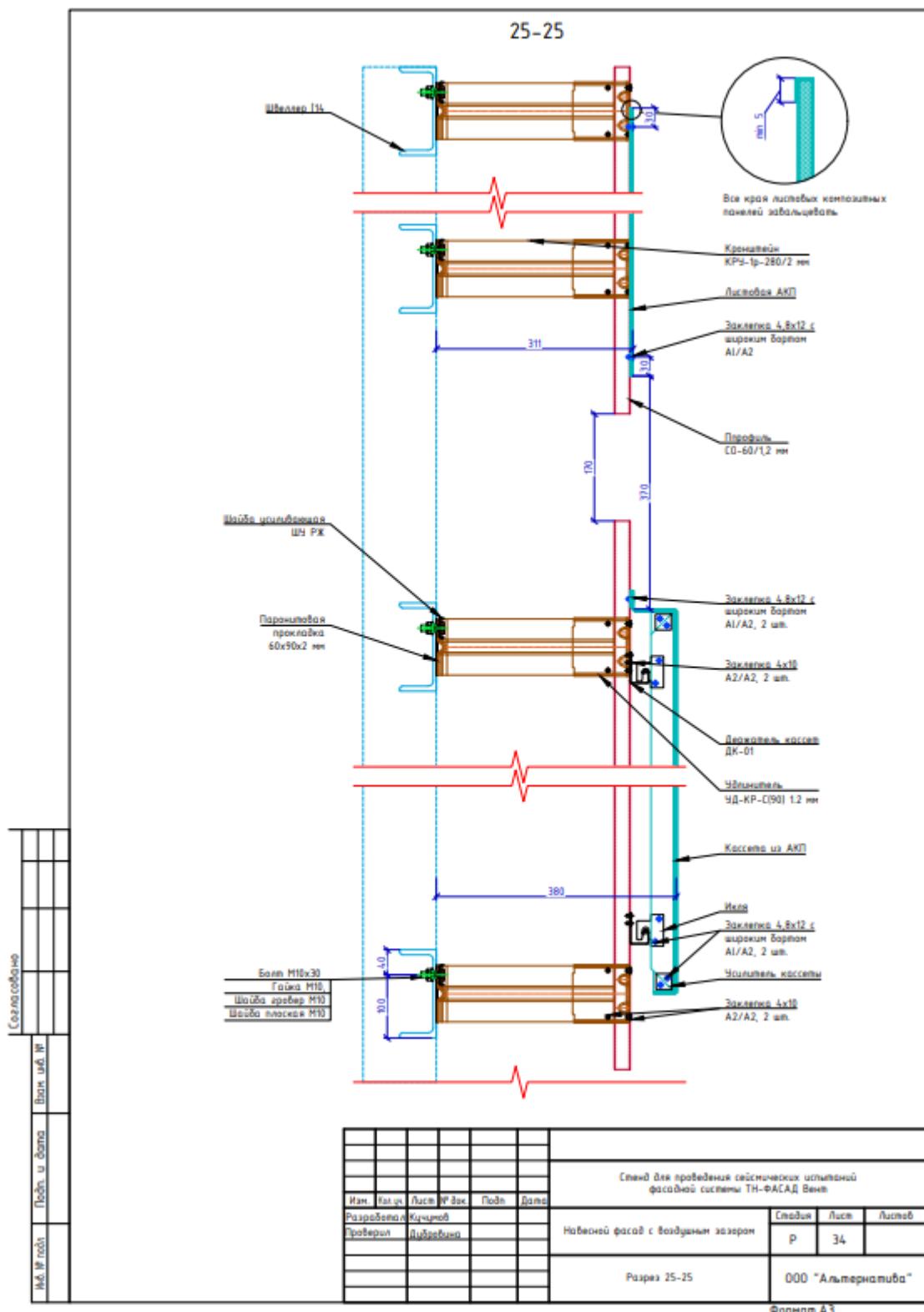




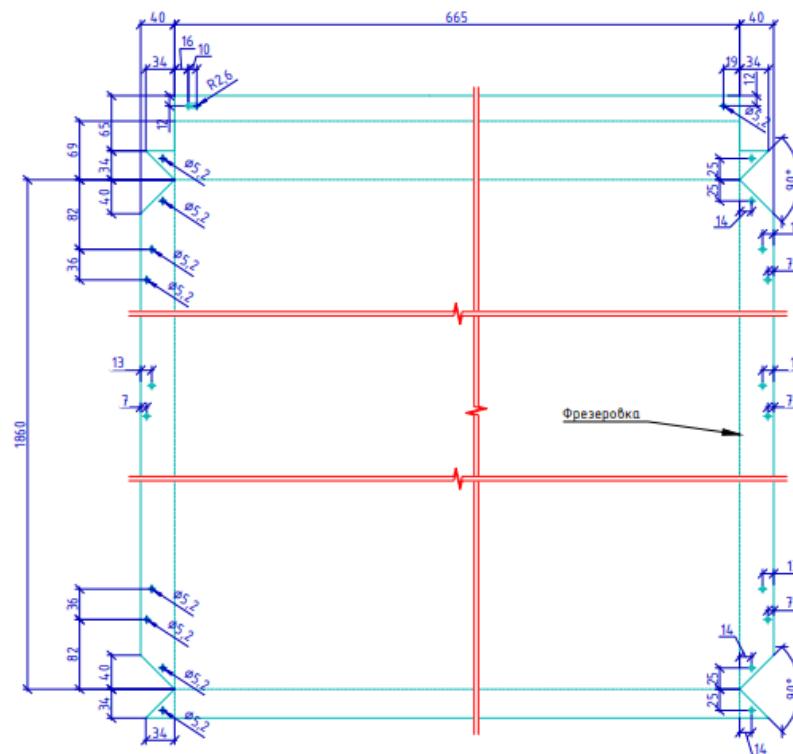




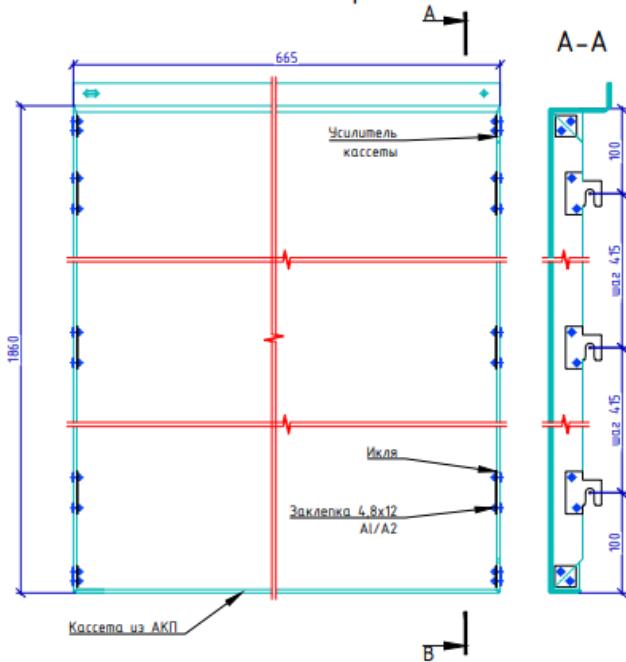




Развертка рядовой кассеты из АКП

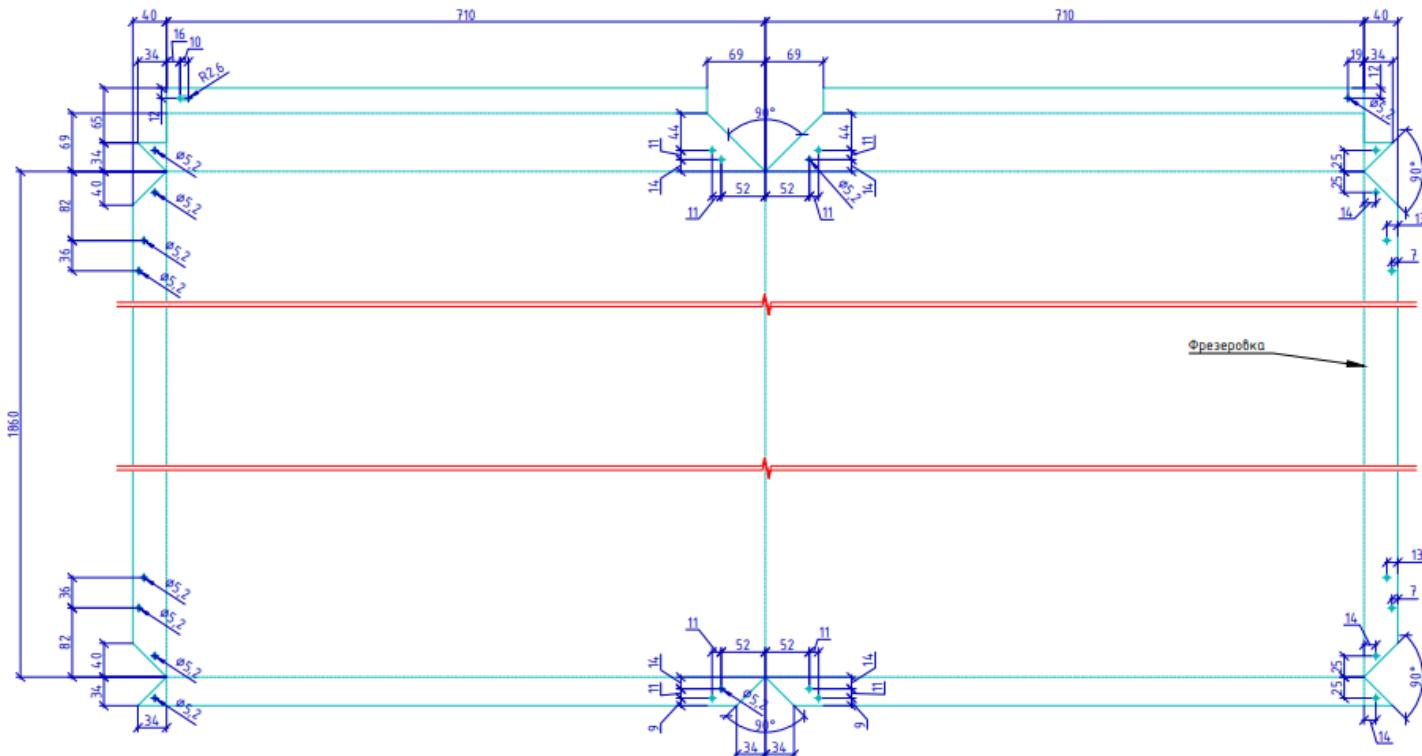


Рядовая кассета из АКП в сборе



Формат А3

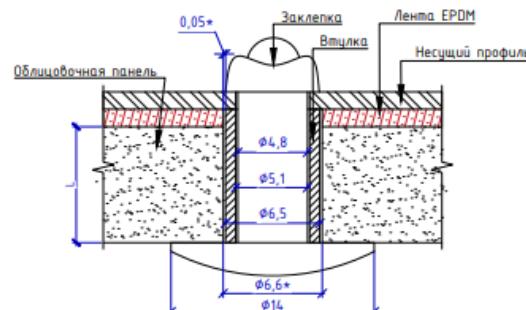
Развертка угловой кассеты из АКП



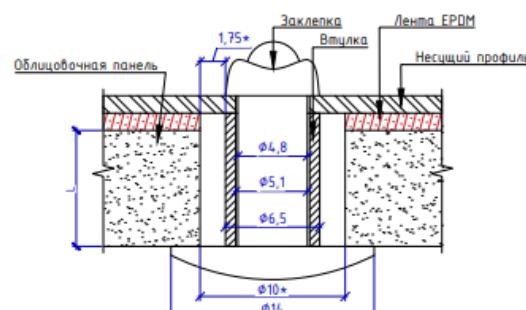
Формат А3

Крепление фиброкераментных плит
видимым способом на заклепки

Несущая заклепка

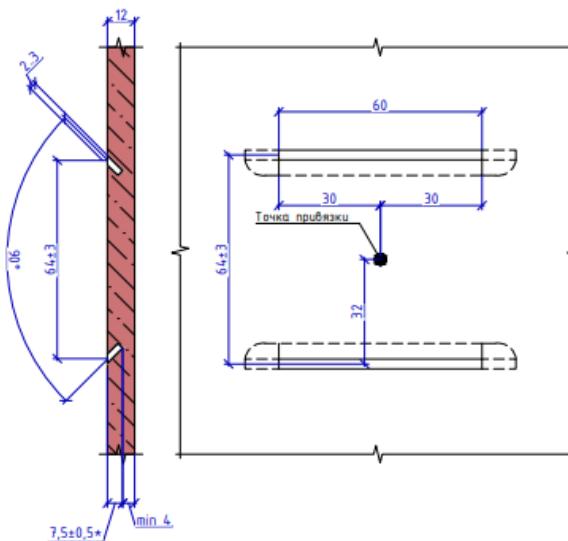


Прижимная заклепка



Крепление фиброкераментных плит
скрытым способом на кляммеры типа "Краб"

Схема выполнения пропила



ПОДПОДОЛКА	
Инд. № подл.	Подл. и дата
Взам. инд. №	Взам. дата
Инд. № подл.	Подл. и дата

1. Втулка применяется из коррозионностойкой стали. Длина для крепления облицовочных плит: внешний диаметр $d_{вн} = 6,5$ мм, внутренний диаметр $d_{вн} = 5,1$ мм.
2. Заклепка выпяжная из коррозионностойкой стали применяется с увеличенным бортиком.
3. Длина втулки определяется по требованиям производителя плиты. При отсутствии требований рекомендованная длина втулки равна толщине плиты + 2 мм.
4. При толщине фиброкераментных панелей 10 мм или больше номинальная глубина анкеровки (для скрытого крепления) принимается $7,5\pm0,5$ мм, а остаточная толщина плиты не менее 2,5 мм и монтаж КРАБа выполняется без использования паронитовой прокладки ПКР "КРАБ" 4мм.

Стенд для проведения сейсмических испытаний фасадной системы ТН-ФАСАД Вент					
Изм.	Кол. чл.	Лист	№ вол.	Подп.	Дата
Разработал	Кучинов				
Проверил	Дубровина				
Навесной фасад с воздушным зазором					
				Стадия	Лист
				P	37
Крепление фиброкераментных плит					
ООО "Альтернатива"					

Формат А3

Согласовано

Спецификация материалов для крепления керамогранита (начало)			
Поз.	Наименование	Ед. изм	Кол-во, без запаса
Облицовка			
1	Керамогранит 600x600x10	м ²	3,96
	размер панели 600x600x10	шт.	11
2	Керамогранит 600x1200x10	м ²	8,64
	размер панели 600x1200x10	шт.	12
Подсистема			
1	Кронштейн КР-280/70/70/2	шт.	16
2	Поронитовая прокладка 70x70x2	шт.	16
3	Кронштейн КРУ-тр-280/2	шт.	9
4	Удлинитель УД-КРУ-тр 2,0 мм L-120мм	шт.	1
5	Удлинитель УД-КР-С(90) 12 мм	шт.	8
6	Поронитовая прокладка 90x60x2	шт.	9
7	Кронштейн КРУ-2р-300/2	шт.	16
8	Поронитовая прокладка 90x80x2	шт.	16
9	Кронштейн КНс 160i-350/2	шт.	3
10	Кронштейн КНс 160i-280/2	шт.	2
11	Удлинитель УД-КНс-27 (160)	шт.	2
12	Поронитовая прокладка 210x90x2	шт.	5
13	Шайба усиливющая РХ AISI 430	шт.	19
14	Профиль ТО-65/50/1,2, длина 3000 мм	м.п.	6
15	Профиль ГО-40/40/1,2, длина 3000 мм	м.п.	27
16	Профиль ПОу 60/60/6/1,2, длина 3000 мм	м.п.	6
17	Профиль ПК/1-80/ш/60/1,2, длина 3000 мм	м.п.	6
18	Профиль ГО -2р/1,2, длина 3000 мм	м.п.	3
19	Профиль ПО-60/20/1,2, длина 3000 мм	м.п.	6
20	Профиль СО-60/1,2, длина 3000 мм	м.п.	6
21	Профиль 20-40/20/20/1,2, длина 3000 мм	м.п.	6
22	Полка угловая ПУ	шт.	9
23	Фиксирующая накладка ФН-ПОу-60/60/6/1,2	шт.	2
24	Фиксирующая накладка ФН-ПК/1-60/60 1,2	шт.	2
25	Крепежный уголок 60/60/60/2	шт.	3
26	Клипнер рядовой 10 мм нерж. AISI 430 t-1,2 мм	шт.	2
27	Клипнер рядовой-01 10 мм AISI 430 t-1,2	шт.	3
28	Клипнер угловой 10 мм нерж. AISI 430 t-1,2	шт.	2
29	Клипнер спартивой РХ 10 мм нерж. AISI 430 t-1,2	шт.	3
30	Клипнер ½ спартивой РХ 10 мм нерж. AISI 430 t-1,2	шт.	6
31	Клипнер рядовой 10 мм 53 нерж. AISI 430 t-1,2 мм	шт.	1
32	Клипнер угловой 10 мм 53 нерж. AISI 430 t-1,2	шт.	8
33	Клипнер рядовой Н (небивинный) 10 мм нерж. AISI 430 t-1,2	шт.	6
34	Клипнер спартивой Н (небивинный) 10 мм нерж. AISI 430 t-1,2	шт.	10
35	Клипнер угловой Н (небивинный) 10 мм AISI 430 t-1,2	шт.	11
36	Профиль КГ рядовой 110 мм, длина 3000 мм	м.п.	3
37	Профиль КГ ст (10 мм) рядовой. длина 3000 мм	м.п.	3
38	Декоративная панель внешнего угла	м.п.	6

Спецификация материалов для крепления керамогранита (окончание)			
Металлы			
1	Болт М10 8 сбore (болт М10x30 + шайба плоская М10 + шайба гровер М10 + гайка М10)	компл.	43
2	Шпилька М10 8 сбore (шпилька М10x180 + 2 шайбы плоских М10 + 2 шайбы гровера М10 + 2 гайки М10)	компл.	8
3	Заклепка А2/А2 4x10 (система)	шт.	358
4	Заклепка А2/А2 4x10 (крепление клипнеров)	шт.	50
5	Заклепка А2/А2 4x10 (крепление клипнеров Н небивинных)	шт.	54
6	Заклепка А2/А2 4x10 (крепление профилей КГ ст)	шт.	18
7	Заклепка А2/А2 4x10 (крепление профилей КГ ст)	шт.	18

Стенд для проведения сейсмических испытаний фасадной системы ТН-ФАСАД Вент					
Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал	Кучинов				
Проберил	Дубровина				
Навесной фасад с воздушным зазором					
Стадия	Лист	Листов			
R	38				
Спецификация материалов для крепления керамогранита					
ООО "Альтернатива"					

Формат А3

Спецификация материалов для крепления фиброкерамических плит				
Поз.	Наименование	Ед. изм.	Кол-во, без запаса	
Облицовка				
1	Фиброкерамическая плита 1220x3050x12	м ²	14,884	
	размер плиты 1030x1800x12	шт.	1	
	размер плиты 1220x1800x12	шт.	2	
	размер плиты 750x1220x12	шт.	1	
	размер плиты 1500x1220x12	шт.	2	
Подсистема				
1	Кронштейн КР-280/70/70/2	шт.	16	
2	Паронитовая прокладка 70x70x2	шт.	16	
3	Кронштейн КР3-тр-280/2	шт.	9	
4	Челнокиль ЧД-КРУ-10 2.0 мм L-120мм	шт.	1	
5	Челнокиль ЧД-КР-С(90) 1.2 мм	шт.	8	
6	Паронитовая прокладка 90x60x2	шт.	9	
7	Кронштейн КРУ-2р-300/2	шт.	16	
8	Паронитовая прокладка 90x80x2	шт.	16	
9	Кронштейн КНс (60)-350/2	шт.	3	
10	Кронштейн КНс (60)-280/2	шт.	2	
11	Челнокиль ЧД-КНс-27 (60)	шт.	2	
12	Паронитовая прокладка 210x90x2	шт.	5	
13	Шайба усиливющая РЖ AISI 430	шт.	19	
14	Профиль ТО-65/50/1,2, длина 3000 мм	н.л.	6	
15	Профиль ГО-40/40/1,2, длина 3000 мм	н.л.	15	
16	Профиль ПОу 60/60/6/1,2, длина 3000 мм	н.л.	6	
17	Профиль ПК/1-60(ш)/60/1,2, длина 3000 мм	н.л.	6	
18	Профиль ГО-2р/1,2, длина 3000 мм	н.л.	3	
19	Профиль ПО-60/20/1,2, длина 3000 мм	н.л.	6	
20	Профиль СО-60/1,2, длина 3000 мм	н.л.	6	
21	Профиль 20-40/20/20/1,2, длина 3000 мм	н.л.	6	
22	Полка угловой ПУ	шт.	9	
23	Фиксирующая накладка ФН-ПОу-60/6/1,2	шт.	2	
24	Фиксирующая накладка ФН-ПК/1-60/60 1,2	шт.	2	
25	Крепежный уголок 60/60/60/2	шт.	3	
26	Декоративная панель внешнего угла	н.л.	3	
27	Лента ЕРОМ 36	н.л.	21	
28	Шина НК стартовая 22 нерж.430, т-1,2мм L-1200мм	шт.	9	
29	Клянчер "Краб" опорный в комплекте	компл.	7	
30	Клянчер "Краб" бетровой в комплекте	компл.	14	
Метизы				
1	Болт M10 в сборе (болт M10x30 + шайба плоская M10 + шайба прорезь M10 + гайка M10)	компл.	43	
2	Шпилька M10 в сборе (шпилька M10x180 + 2 шайбы плоские M10 + 2 шайбы прорезь M10 + 2 гайки M10)	компл.	8	
3	Заклепка A2/A2 4x10 (система)	шт.	341	
4	Заклепка A2/A2 4,8x21 мм с широким бортом и винтижонной втулкой (крепление ФЦП)	шт.	72	
Логотипы				
Подп. и дата				
Ид. № подп.				
Стенд для проведения сейсмических испытаний фасадной системы ТН-ФАСАД Вент				
Разработал Кучинов				
Проверил Дубровина				
Навесной фасад с воздушным зазором				
Стадия П 39				
Спецификация материалов для крепления фиброкерамических плит				
ООО "Альтернатива"				

Стенд для проведения сейсмических испытаний
фасадной системы ТН-ФАСАД Вент

Лист с введенным зазором

ация материалов для крепления
фибронакаменных панелей

Формат А

Спецификация материалов для крепления АКП				
Поз.	Наименование	Ед. изм.	Кол-во, без запаса	
Облицовка				
1	Композитная панель 1500x4000x4 (листовая и кассетное крепление)	м ²	18	
	лист АКП размером 1310x1975x4	шт.	1	
	лист АКП размером 990x1975x4	шт.	2	
	рейдовая АКП кассета размером 665(b)x1860(h)x4	шт.	3	
	угловой АКП кассета размером 710(b1)x710(b2)x1860(h)x4	шт.	1	
Подсистема				
1	Кронштейн КР-280/70/70/2	шт.	16	
2	Паронитовая прокладка 70x70x2	шт.	16	
3	Кронштейн КРУ-1р-280/2	шт.	9	
4	Удлинитель УД-КРУ-1р 2.0 мм L-120мм	шт.	1	
5	Удлинитель УД-КР-С(90) 12 мм	шт.	8	
6	Паронитовая прокладка 90x60x2	шт.	9	
7	Кронштейн КРУ-2р-300/2	шт.	16	
8	Паронитовая прокладка 90x80x2	шт.	16	
9	Кронштейн КНс (60)-350/2	шт.	6	
10	Кронштейн КНс (60)-280/2	шт.	2	
11	Чайникатель УД-КНс-27 (60)	шт.	2	
12	Паронитовая прокладка 210x90x2	шт.	8	
13	Шайба усиливющая РЖ AISI 330	шт.	25	
14	Профиль ТО-65/50/1,2, длина 3000 мм	м.п.	6	
15	Профиль ГО-40/40/1,2, длина 3000 мм	м.п.	12	
16	Профиль ПОу 60/60/6/1,2, длина 3000 мм	м.п.	6	
17	Профиль ПК/1-60ш/60/1,2, длина 3000 мм	м.п.	12	
18	Профиль ГО -2р/1,2, длина 3000 мм	м.п.	3	
19	Профиль ПО-60/20/1,2, длина 3000 мм	м.п.	6	
20	Профиль СО-60/1,2, длина 3000 мм	м.п.	6	
21	Профиль 20-40/20/20/1,2, длина 3000 мм	м.п.	6	
22	Полка угловая ПУ	шт.	4	
23	Фиксирующая накладка ФН-ПОу-60/60/6/1,2	шт.	2	
24	Фиксирующая накладка ФН-ПК/1-60/60/1,2	шт.	4	
25	Крепежный уголок 60/60/60/2	шт.	3	
26	Держатель кассет ДК-01 AISI 430	шт.	40	
27	Игла AISI 430 d 5.1 мм	шт.	55	
28	Усилиатель кассет AISI 430 d 5.1 мм	шт.	16	
29	Усилиатель кассет угловой AISI 430 d 5.1 мм	шт.	2	
Метизы				
1	Болт M10 6 сборе (болт M10x30 + шайба плоская M10 + шайба гробер M10 + гайка M10)	компл.	46	
2	Шпилька M10 6 сборе (шпилька M10x180 + 2 шайбы плоские M10 + 2 шайбы гробера M10 + 2 гайки M10)	компл.	11	
3	Заклепка A2/A2 4x10 (система)	шт.	264	
4	Заклепка A2/A2 4x10 (крепление держателей кассет)	шт.	80	
5	Заклепка A1/A2 4,8x12 мм с широким бортом (сборка кассет)	шт.	150	
6	Заклепка A1/A2 4,8x12 мм с широким бортом (АКП листового крепления)	шт.	54	

Стенд для проведения сейсмических испытаний фасадной системы ТН-ФАСАД Венм				
Изм.	Кол.шт	Лист № док.	Подп	Дата
Разработал	Кичицков			
Проверил	Дубровина			
Навесной фасад с воздушным зазором				
Стадия	Лист	Листов		
P	40			
Спецификация материалов для крепления АКП				
ООО "Альтернатива"				

Стенд для проведения сейсмических испытаний фасадной системы ТН-ФАСАД Вент

Изм.	Код.чк	Лист	№ док.	Подпн	Дата	Фасадная система ТН-ФАСД Венеция	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Кичимов					Навесной фасад с воздушным зазором			
Проверил	Дубровина						P	41	
						Спецификация материалов для крепления металлокассет			
							ООО "Альтернатива"		

Приложение 2

Сертификаты о поверках и калибровках измерительных устройств,
аттестации оборудования



ЦЕНТРАЛЬНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ
ИМЕНИ В. А. КУЧЕРЕНКО



НИЦ строительство
научно-исследовательский центр



Павлова М.О. по доверенности М.П.
№ 17 от 10.01.2022г.

ПРОТОКОЛ ТАРИРОВКИ №8

однокомпонентных датчиков-акселерометров AT1105.1-5A в составе измерительно-вычислительного комплекса MIC-036

Средства тарировки:

- Сейсмостенд гидроэлектрический-ВП-100 (АТТЕСТАТ № МА 90001869 действителен до 16.07.2022 г.).
- Виброметр, анализатор спектра «Экофизика-110В» (СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПОВЕРКЕ № 22/12907 действительно до 2.06.2023 г.).
- Источник гарантированного питания - 220В-380В

Дата тарировки: 06.06.2022 г.

Условия тарировки:

Температура окружающего воздуха – 21,5 °C.
Относительная влажность – 51%.
Напряжение питания - 220В-380В.

Таблица 1 - Основные технические характеристики акселерометра AT 1105.1-5A

№	Наименование параметра	Значение
1	Электропитание от источника постоянного тока относительно средней точки, В	±(12±1,2)
2	Диапазон измерения, м/с ² (g)	0-49,1 (0-5,0)
3	Частотная характеристика - нижняя частота, Гц - верхняя частота, Гц	0,3 500
4	Диапазон рабочих температур, °C	от -50 до +60

РЕЗУЛЬТАТЫ ТАРИРОВКИ

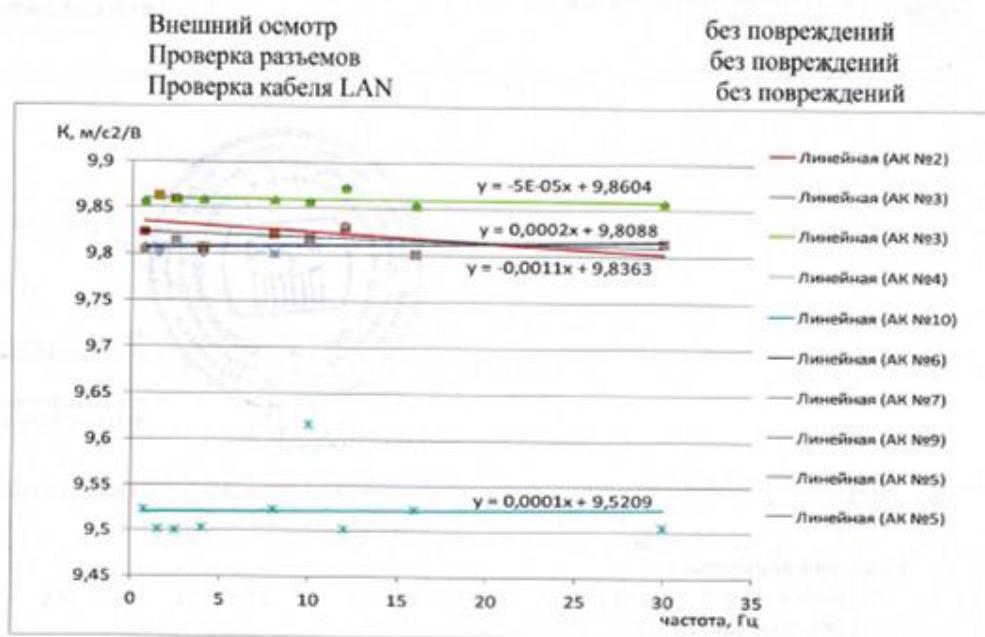


Рисунок 1 – Линейная аппроксимация зависимости тарировочного коэффициента от частоты колебаний платформы

Таблица 2 – Тарировочные коэффициенты акселерометров

№ п/п	№ датчика	Заводской номер	Средний тарировочный коэффициент K (м/с ² /В)
1	2	1841156066	9,81
2	1	1840255962	9,86
3	4	1841156064	9,81
4	3	1841156065	9,86
5	10	1841156067	9,52
6	6	1841156068	9,81
7	8	1841156070	9,84
8	7	1841156071	9,81
9	9	1841156072	9,81
10	5	1841156073	9,81

Следующую тарировку провести не позднее 6.06.2023 г.

Исполнители:

Заведующий

Испытательной лаборатории

Заместитель заведующего

Испытательной лаборатории

Инженер Испытательной лаборатории, к.т.н.

А.А. Бубис

3.3. Закраилов

А.М. Кахновский


**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО
ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ**

ФБУ «РОСТЕСТ-МОСКВА»

Федеральное бюджетное учреждение
 «Государственный региональный центр стандартизации,
 метрологии и испытаний в г. Москве и Московской области»

АТТЕСТАТ № 441-0600-008696-2024-303

Дата аттестации: 09 августа 2024 г.

Удостоверяется, что Сейсмостенд ВИД-12М
наименование и тип испытательного оборудования
303
 заводской или инвентарный номер
 принадлежащее АО "НИЦ "СТРОИТЕЛЬСТВО"
наименование юридического лица (индивидуального предпринимателя)

По результатам периодической аттестации, протокол № 441-0600-008696-2024-303 от 09 августа 2024 г. признано
 пригодным для использования при испытаниях

наименование продукции
 по —
наименование и обозначение документов на методики испытаний (при необходимости)

Периодичность периодической аттестации 12 месяцев

Начальник лаборатории, лаборатория №44
должность руководителя или
другого уполномоченного лица
 М.П.

Гольшик С. Н.
фамилия и инициалы

подпись





ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО
ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

852

Федеральное бюджетное учреждение
«Государственный региональный центр стандартизации,
метрологии и испытаний в г. Москве и Московской области»

ФБУ «РОСТЕСТ-МОСКВА»

RA.RU.311341
СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПОВЕРКЕ № С-МА/20-02-2024/319376804

Действительно до 19 февраля 2025 г.

Средство измерений	Комплексы измерительно-вычислительные, тип МС, модификация МС-036, госреестр № 20859-04 модификации, тип, модификация (при наличии), регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений, присвоенный при установлении типа средства измерений
заводской номер	03162 заводской (серийный) номер или буквенно-цифровое обозначение
в составе	МС-212 №02120812, №02120900, №02120901, №02120902; МС-114 №01140621, №01140623; МС-201 №02010482, №02010483
поверено	в полном объеме
в соответствии с	изменением единиц измерения, поддона, на которых поверено средство измерений или которых исключены из поверки БЛИЖ.40 1250.001.МП изменение и (или) обозначение документа, на основании которого выполнена поверка
с применением эталонов	госреестр № 40239-08, Компараторы-калибраторы универсальные, тип КМ300, модификация КМ300КНТ, № 091/042/052, 2Р;госреестр № 40239-08, Компараторы-калибраторы универсальные, тип КМ300, модификация КМ300КНТ, № 091/042/052, 2Р;госреестр № 8478-91, Меры электрического сопротивления постоянного тока многозначные, тип Р3026, модификация Р3026-2, № 0001, 3Р;госреестр № 8478-91, Меры электрического сопротивления постоянного тока многозначные, тип Р3026, модификация Р3026-1, № 0005, 3Р;госреестр № 12757-91, Меры электрического сопротивления однозначные, тип МС 3005, модификация МС3005, № 015, 1Р; регистрационный номер эталона и (или) изменение и обозначение полей стандартных образцов, типов, средств измерений, их регистрационные номера, заводские или серийные номера или буквенно-цифровое обозначение, обозначение учебных или эталонных
при следующих значениях влияющих факторов	Температура окружающего воздуха: 21,7 °С;Относительная влажность: 48,0 %;Атмосферное давление: 100,5 кПа;Напряжение питания электрической сети: 220 В;Частота электрической сети: 50,1 Гц; изменение влияющих факторов, при которых проводится поверка, с указанием их значений

и на основании результатов первичной поверки признано пригодным к применению.
<https://fgis.gost.ru/fundmetrology/cm/results/1-319376804>

Номер записи сведений о результатах поверки в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений

Поверитель

Балашов Ю. В.

Фамилия и инициалы

Знак поверки



Гидр.нич. лаборатории, лаборатория №442
фотоизображение рукоподатель или
другого уполномоченного лица

Подобрянский Д. А.
Фамилия и инициалы

Дата поверки

20 февраля 2024 г.