

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ

«ФРОНТСАЙД»

ОКПД 2 25.11.23.119

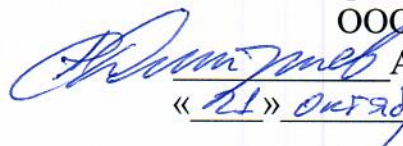
УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор

ООО «Фронтсайд»

А.С. Дмитриев

« 21 » октября 2025г.



ПАНЕЛИ МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ТРЕХСЛОЙНЫЕ С
МИНЕРАЛОВАТНЫМ УТЕПЛИТЕЛЕМ

Технические условия

ТУ 25.11.23-004-54610108-2023 Изм.1



Дата введения

« 06 » 11 2025г.

1. Область применения

Настоящие технические условия распространяются на трехслойные панели (далее по тексту «сэндвич»-панели, панели) с металлическими обшивками и утеплителем из негорючих минераловатных плит с поперечно ориентированными волокнами на основе пород базальтовой группы, соединенных между собой клеевым швом и предназначенные для использования в качестве ограждающих конструкций (стеновых и кровельных), внутренних перегородок в жилищно-гражданском и промышленном строительстве.

Применение «сэндвич»-панелей должно осуществляться в соответствии с утвержденной в установленном порядке проектной документацией на строительство конкретного объекта (здания, сооружения) с учетом геологических и климатических особенностей площадки строительства и в соответствии с требованиями действующих строительных норм и правил.

2. Нормативные ссылки

В настоящих технических условиях использованы ссылки на следующие нормативные документы:

ГОСТ 12.1.003 Система стандартов безопасности труда «Шум. Общие требования безопасности»;

ГОСТ 12.1.004 Система стандартов безопасности труда «Пожарная безопасность. Общие требования»;

ГОСТ 12.1.005 Система стандартов безопасности труда «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны»;

ГОСТ 12.1.012 Система стандартов безопасности труда «Вибрационная безопасность. Общие требования»;

ГОСТ 12.2.003 Система стандартов безопасности труда «Оборудование производственное. Общие требования безопасности»;

ГОСТ 12.3.002 Система стандартов безопасности труда «Процессы производственные»;

ГОСТ 12.4.021 Система стандартов безопасности труда «Системы вентиляционные. Общие требования»;

ГОСТ 166 «Штангенциркули. Технические условия»;

ГОСТ 427 «Линейки измерительные металлические. Технические условия»;

ГОСТ 3749 «Угольники поверочные 90°. Технические условия»;

ГОСТ 5582 «Прокат тонколистовой коррозионно-стойкий, жаростойкий и жаропрочный. Технические условия»;

ГОСТ 7076 «Материалы и изделия строительные. Метод определения теплопроводности и термического сопротивления при стационарном тепловом режиме»;

ГОСТ 7502 «Рулетки металлические измерительные. Технические условия»;

ГОСТ 11701 «Металлы. Методы испытаний на растяжение тонких листов и лент»;

ГОСТ 13726 «Ленты из алюминия и алюминиевых сплавов. Технические условия»;

ГОСТ 14918 «Прокат листовой горячеоцинкованный. Технические условия»

ГОСТ 17177-94 «Материалы и изделия строительные теплоизоляционные. Методы испытаний»;

ГОСТ 21631 «Листы из алюминия и алюминиевых сплавов. Технические условия»

ГОСТ 30244 «Материалы строительные. Методы испытаний на горючесть»;

ГОСТ 30247.0-94 «Конструкции строительные. Методы испытаний на огнестойкость. Общие требования»;

ГОСТ 30247.1-94 «Конструкции строительные. Методы испытаний на огнестойкость. Несущие и ограждающие конструкции»;

ГОСТ 30403 «Конструкции строительные. Методы определения пожарной опасности»;

ГОСТ 34180 «Прокат стальной тонколистовой холоднокатаный и холоднокатаный горячеоцинкованный с полимерным покрытием с непрерывных линий»;

EN 826 «Изделия теплоизоляционные, применяемые в строительстве. Методы определения характеристик сжатия»;

EN 12090 «Изделия теплоизоляционные, применяемые в строительстве. Метод определения характеристик сдвига»;

EN 1607 «Изделия теплоизоляционные, применяемые в строительстве. Методы определения прочности при растяжении перпендикулярно к лицевым поверхностям»;

EN 14509 «Панели металлические изоляционные фасадные свободстоящие двойные. Промышленные изделия. Технические условия»;

СП 52.13330 «Естественное и искусственное освещение»;

Примечание - При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если ссылочный стандарт заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться заменяющим (измененным) стандартом. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3. Классификация, основные параметры и размеры

Панели классифицируют по:

- классам;
- функциональному назначению;
- конструктивным параметрам и размерам.

По классам панели подразделяют на:

- 1й класс;
- 2й класс.

Класс панелей, подлежащих поставке стороны согласовывают в договоре. В случае если в договоре прямо не указан класс панели, он определяется исходя из совокупности характеристик поставляемого Товара (толщина цинка, тип покрытия,

требования к вате), при этом если характеристики различны (часть относится к первому классу, а часть ко второму, - производству и поставке подлежит Товар второго класса.

Таблица 1 - Требования к классам панелей

Контролируемый показатель для определения класса панели			Значение показателя для панели класса	
			1-й	2-й
1	Требования к оцинкованному прокату ¹⁾	Номинальная толщина проката с полимерным покрытием, мм, не менее	0,5	0,45
2		Масса цинкового покрытия с обеих сторон проката, г/м ² , не менее	140	100
3		Горячее цинкование по ГОСТ 14918	- ²⁾	43
		Электролитическое цинкование по ГОСТ 34649	По ГОСТ 34180 ³⁾	По ГОСТ 34649 ³⁾
	Тип полимерного покрытия ⁴⁾	При горячем цинковании	- ²⁾	ЭП, АК, ПЛ, УР, ФП, ХВ ³⁾
		При электролитическом цинковании		
4	Требования к сердечнику	Предел прочности при растяжении, Н/мм ² , не менее	0,1	0,08
5		Предел прочности при сжатии, Н/мм ² , не менее	0,06	0,05
6		Предел прочности при сдвиге, Н/мм ² , не менее	0,05	0,04
7		Модуль упругости при растяжении, Н/мм ² , не менее	4,0	3,5
8		Модуль упругости при сжатии, Н/мм ² , не менее	4,0	2,7
9		Модуль сдвига, Н/мм ² , не менее	1,4	0,9
10		Плотность минеральной ваты ⁵⁾ , не менее	105	95
11	Требования к готовой панели	Предел прочности при растяжении ⁶⁾ , Н/мм ² , не менее	0,07	0,07
12		Предел прочности при сжатии ⁶⁾ , Н/мм ² , не менее	0,06	0,05
13		Предел прочности на сдвиг при 4-точечном изгибе ⁶⁾ , Н/мм ² , не менее	0,05	0,04
14		Модуль упругости при растяжении ⁶⁾ , Н/мм ² , не менее	4,0	3,5
15		Модуль упругости при сжатии ⁶⁾ , Н/мм ² , не менее	4,0	2,7
16		Модуль сдвига при 4-точечном изгибе ⁶⁾ , Н/мм ² , не менее	2,0	1,7
17		Ширина замка, мм, не менее	14	12
18		Высота замка, мм, не менее	12	10
1) Возможно применение облицовок из нержавеющей и алюминиевого металлопроката, а также стального проката с цинк-алюминиевым или иным цинкосодержащим покрытием.				

- 2) Не допускается к применению.
- 3) Допускается применение полимерных покрытий других видов (в том числе импортных) по 4.2.1.4.
- 4) Тип полимерного покрытия подбирают в зависимости от агрессивности среды.
- 5) Рекомендованное значение
- 6) Для образцов, вырезанных из готовых панелей.

По функциональному назначению панели подразделяют:

- Фасадный модуль FRONTTOP, угловой модуль FRONTTOP, трапециевидный модуль FRONTTOP; составной угловой модуль FRONTTOP, вертикальный радиусный модуль FRONTTOP; горизонтальный радиусный модуль FRONTTOP.

- Фасадная панель UNIQUE, угловая панель UNIQUE; вертикальная радиусная панель UNIQUE; горизонтальная радиусная панель UNIQUE.

- Фасадная панель UNIQUE 2.0.

- Фасадная панель Frontbase WP, угловая панель Frontbase WP;

- Фасадная панель со скрытым креплением Frontbase WP+A, угловая панель Frontbase WP+A;

- Фасадная панель с обшивками из алюминия и алюминиевых сплавов Frontbase WP+Al, угловая панель Frontbase WP+Al;

- Кровельная панель Frontbase RP.

3.1 По конструктивным параметрам и размерам панели подразделяют:

- в зависимости от вида профилирования поверхности наружной и внутренней облицовок;

- в зависимости от типа замка при сопряжении панелей с разными продольными кромками – одна в виде паза, другая в виде гребня.

3.2 Основные размеры панелей (в миллиметрах) должны соответствовать таблице 2.

Таблица 2

Наименование	Условная толщина	Рабочая ширина	Длина*	Тип профиля**
Фасадный модуль FRONTTOP	80-240	600-1190	1000-8000	s, v, g, m
Угловой модуль FRONTTOP	80-240	600-1190	-	s, v, g, m
Трапециевидный модуль FRONTTOP	80-240	600-1190	1000-8000	s, v, g, m
Составной угловой модуль FRONTTOP	80-240	-	1000-6000	s, v, g, m
Вертикальный радиусный модуль FRONTTOP	80-240	800-1130	1000-6000	s, v, g, m

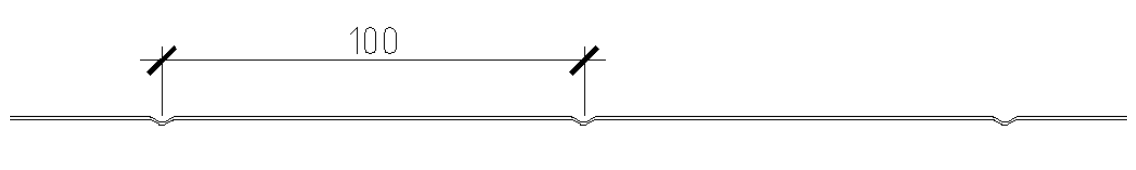
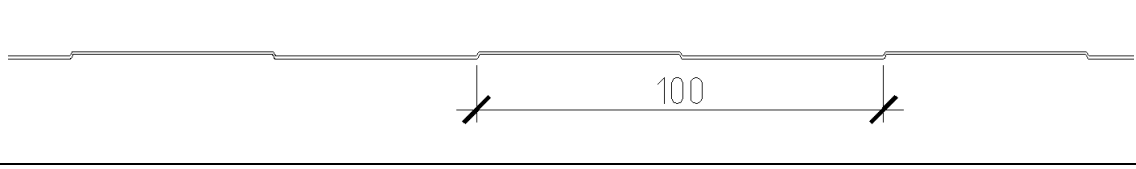
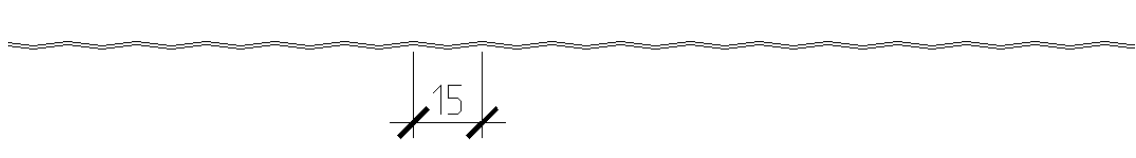
Горизонтальный радиусный модуль FRONTTOP	80-240	800-1130	1000-4000	s, v, g, m
Фасадная панель UNIQUE	80-240	600-1190	1000-8000	s, v, g, m
Угловая панель UNIQUE	80-240	600-1190	-	s, v, g, m
Вертикальная радиусная панель UNIQUE	80-240	800-1130	1000-6000	s, v, g, m
Горизонтальная радиусная панель UNIQUE	80-240	800-1130	1000-4000	s, v, g, m
Фасадная панель UNIQUE 2.0	100-200	600-1000	1000-6000	s, v, g, m, тип 1, тип 2, тип 3, тип 4, тип 5****
Фасадная панель Frontbase WP	50 - 250	600-1200	2000-13000	s, v, g, m
Угловая панель Frontbase WP	50 - 250	600-1200	-	s, v, g, m
Фасадная панель со скрытым креплением Frontbase WP+A	50 - 250	1000	2000-13000	s, v, g, m
Угловая панель Frontbase WP+A	50-250	1000***	2000 -13000	s, v, g, m
Кровельная панель Frontbase RP	50 - 250	1000	2000 -13000	T - трапеция/ s, v, g



* По согласованию между изготовителем и заказчиком допускается изготавливать панели длиной более или менее, указанной в таблице 1.

** Возможны и другие виды профилирования обшивок.

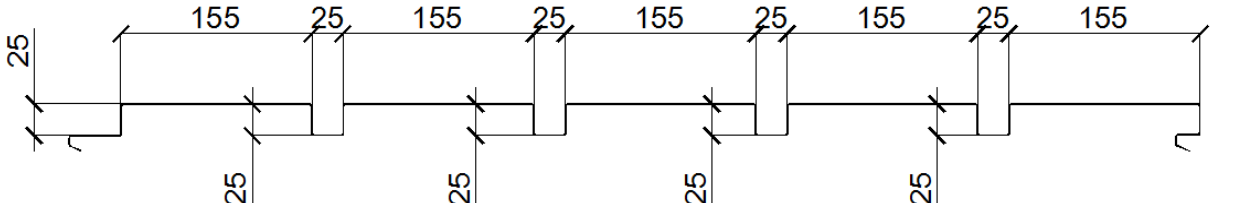
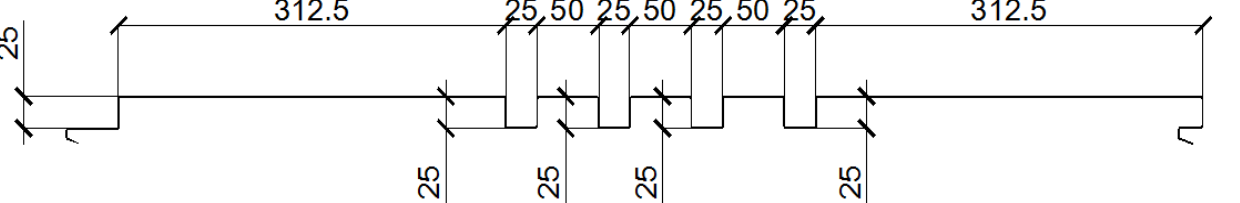
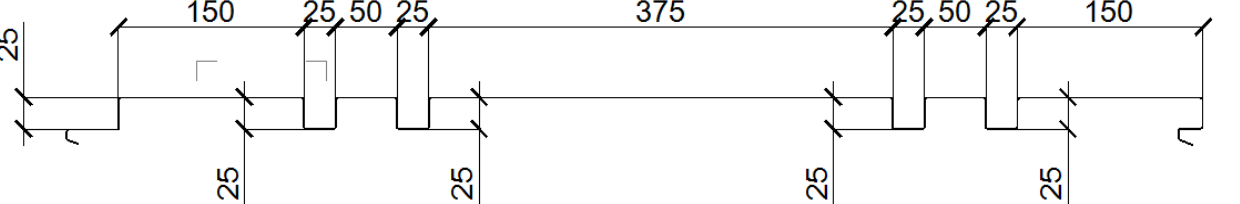
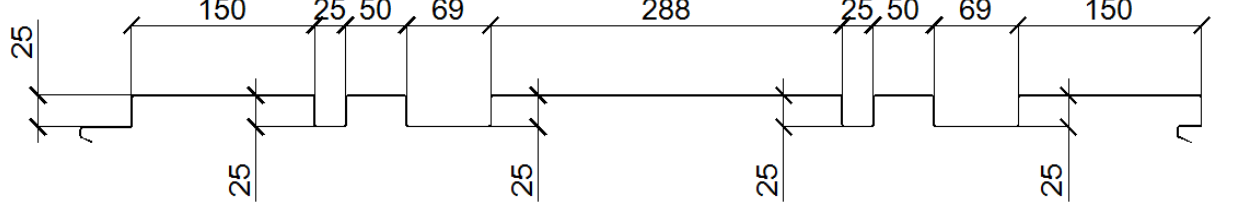
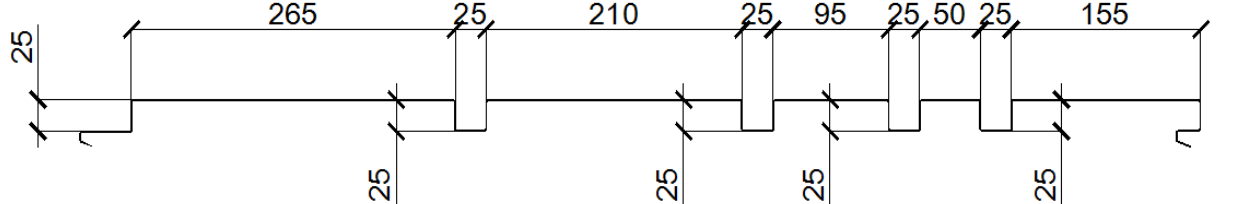
*** Общая ширина обеих полок угловой панели не более 1000мм.

Виды профилирования поверхности металлических облицовок

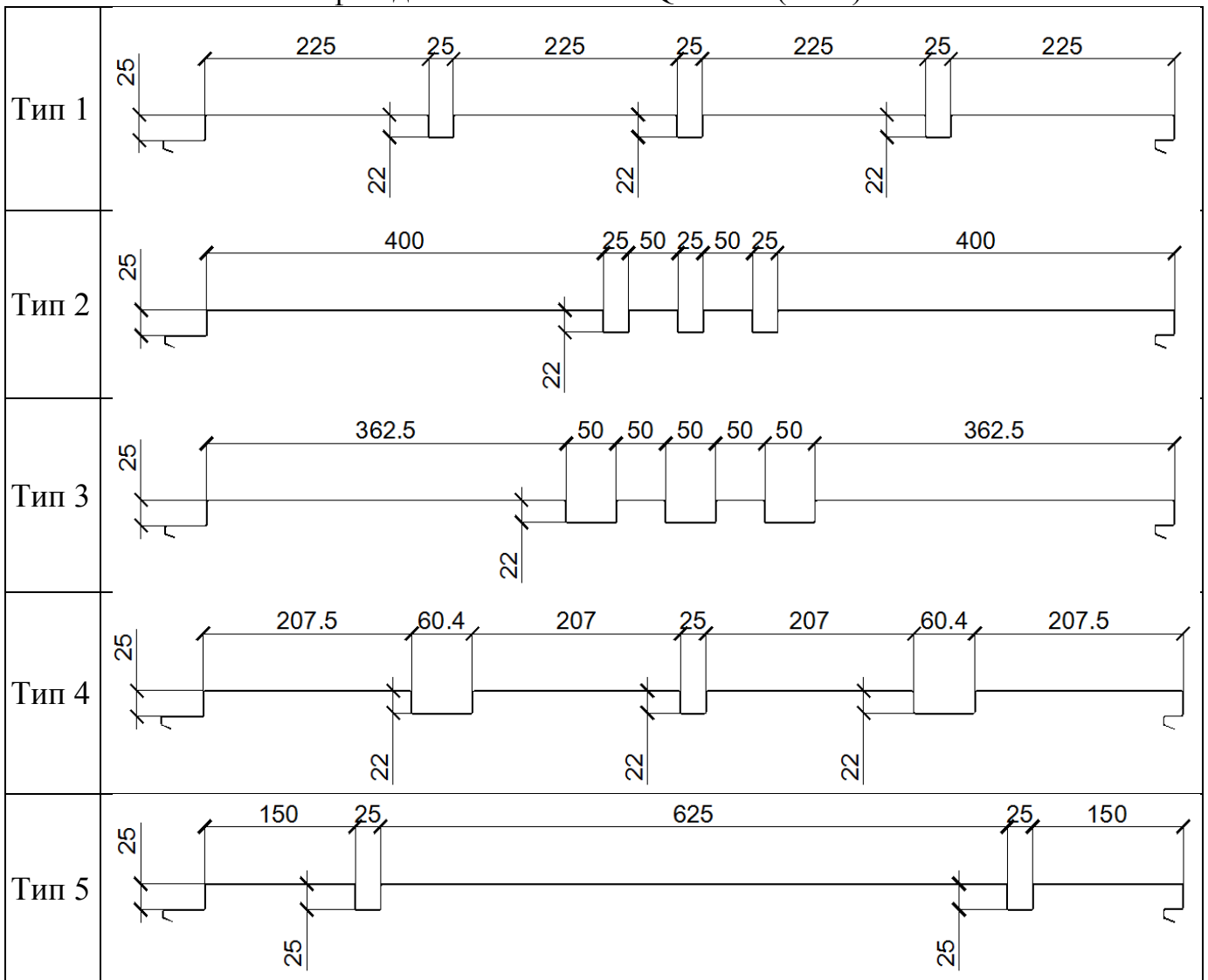
Профиль V	
Профиль S	
Профиль m	

Профиль Б	
Профиль Г	

Виды профилирования внешней поверхности металлических облицовок фасадных панелей UNIQUE 2.0 (900)*

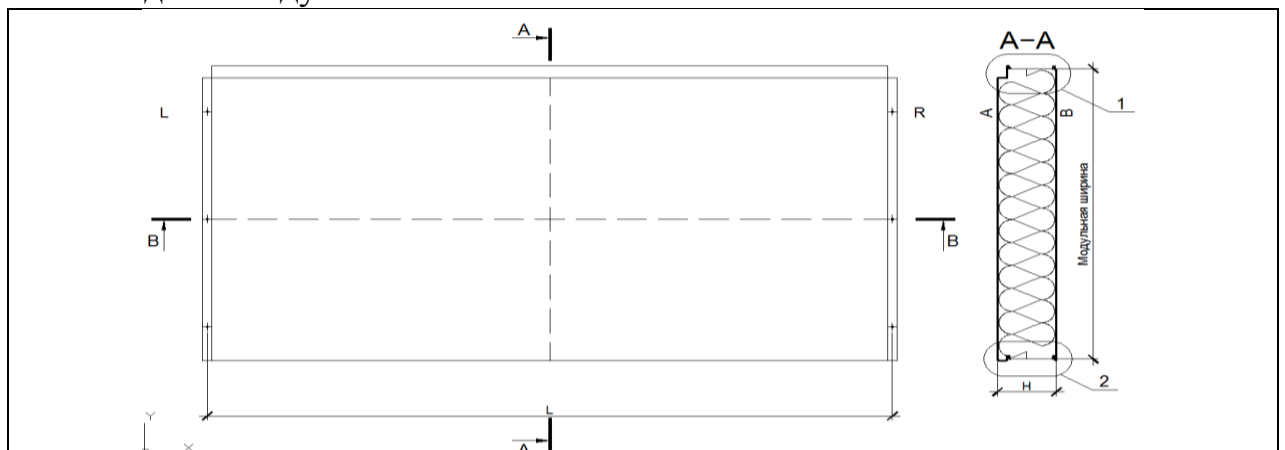
Тип 1	
Тип 2	
Тип 3	
Тип 4	
Тип 5	

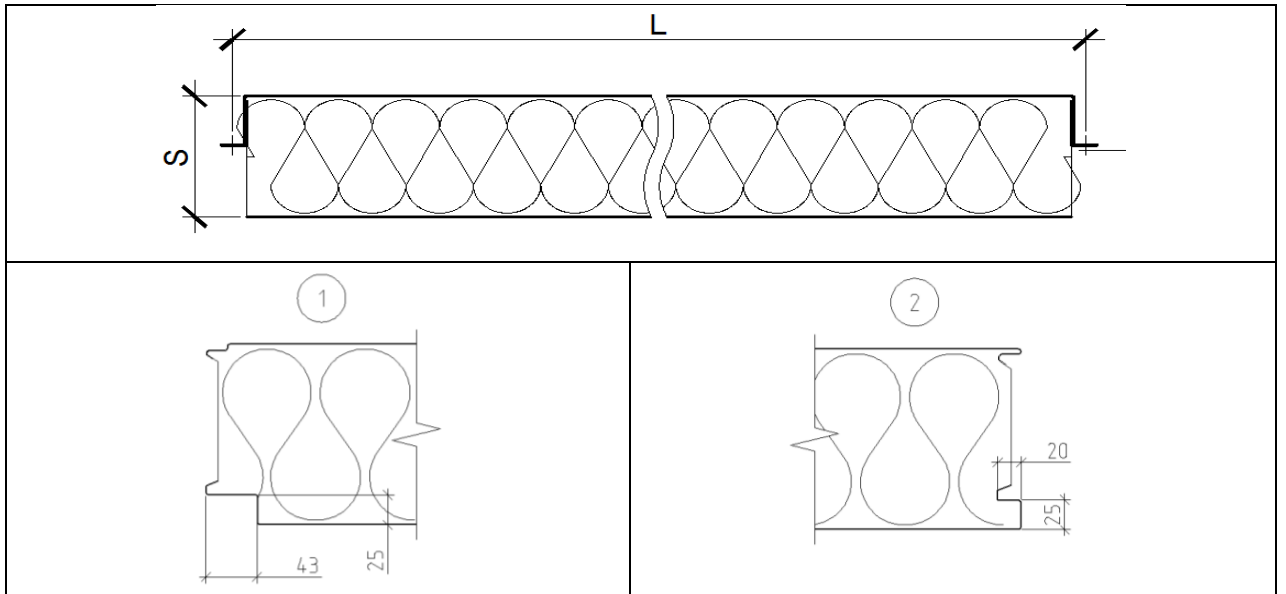
Виды профилирования внешней поверхности металлических облицовок фасадных панелей UNIQUE 2.0 (1000)*



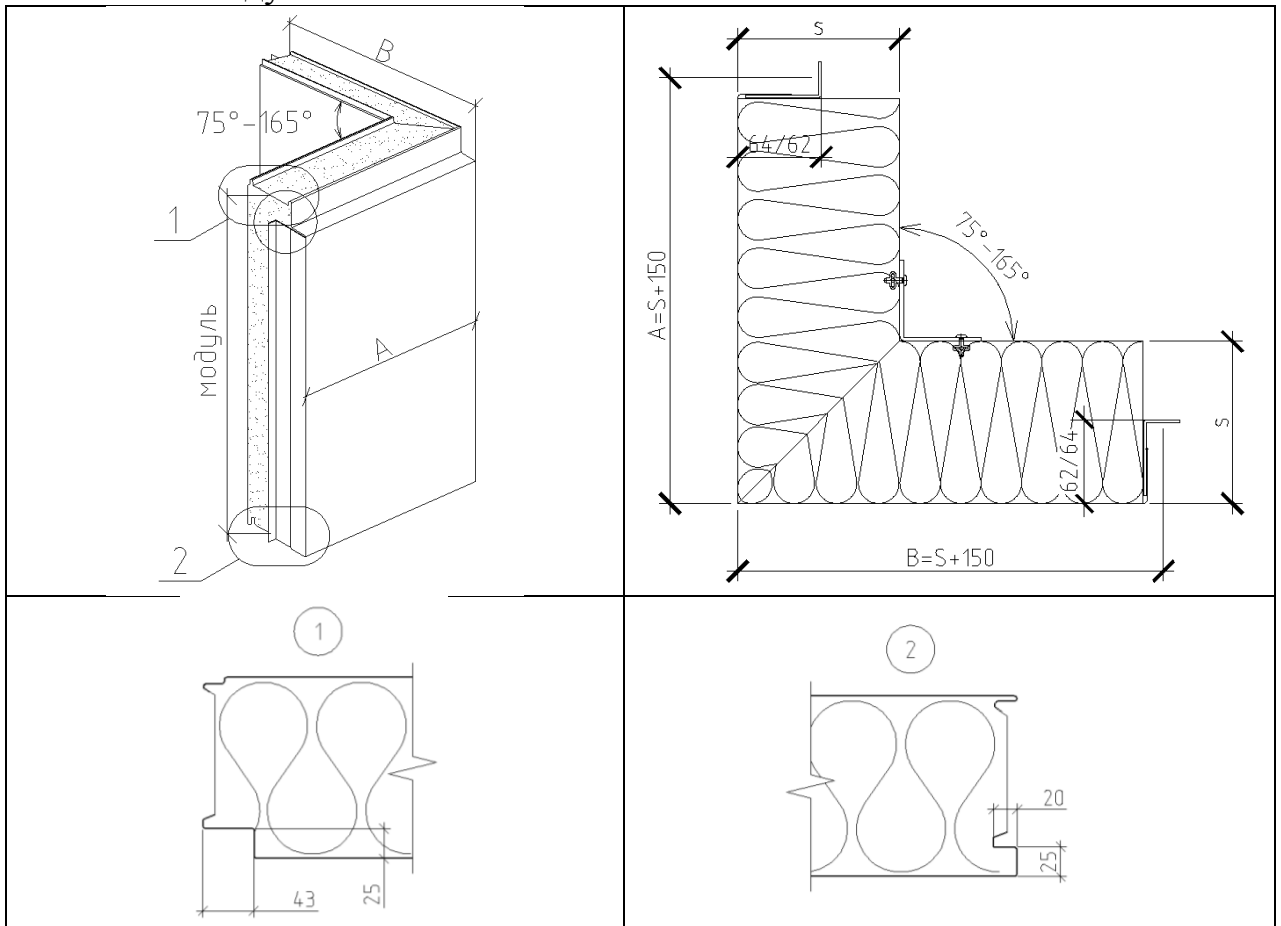
**** - по согласованию между изготовителем и заказчиком возможны и другие виды профилирования наружных обшивок фасадных панелей UNIQUE 2.0 (900) и UNIQUE 2.0 (1000).

Фасадный модуль FRONTTOP

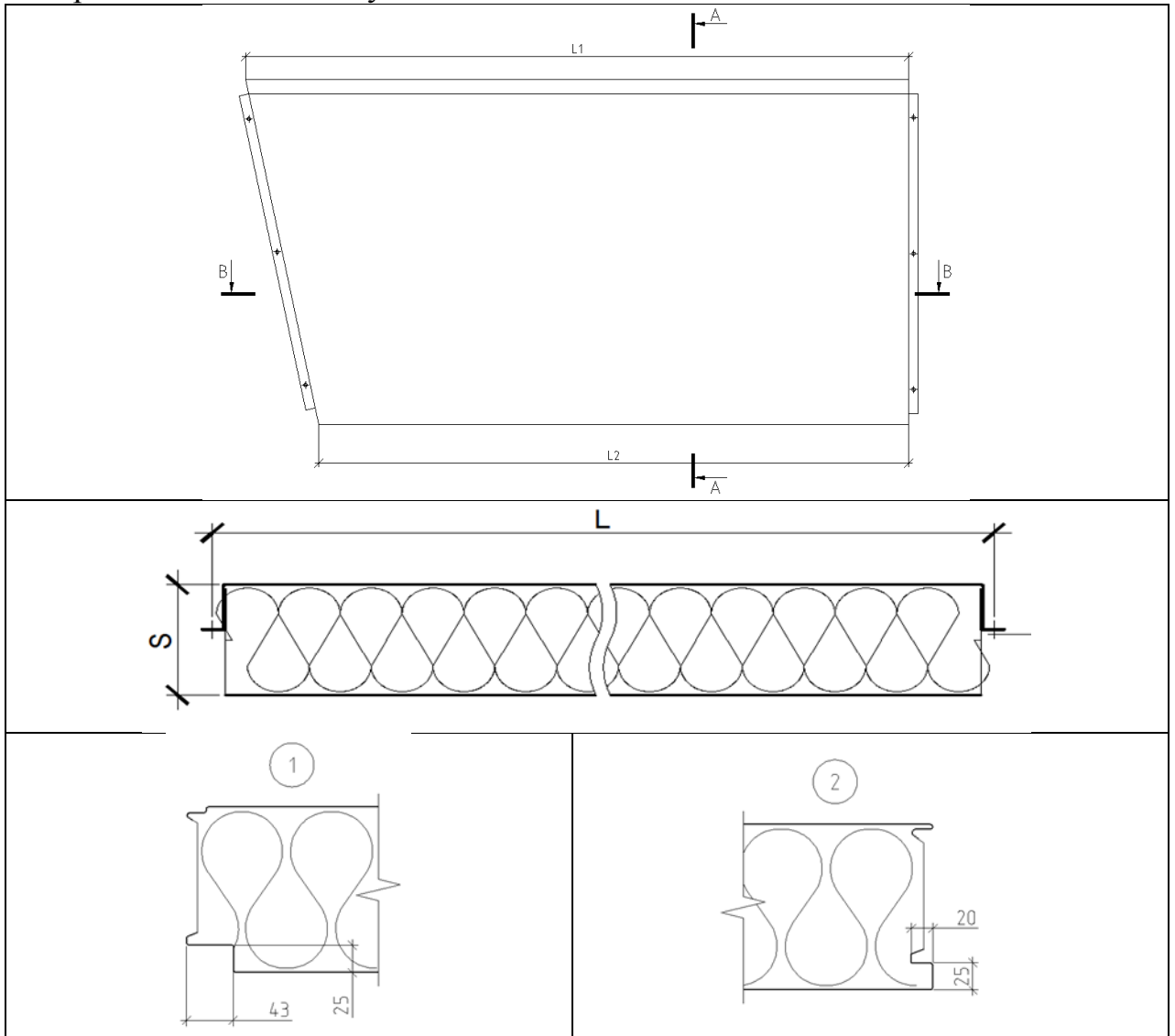




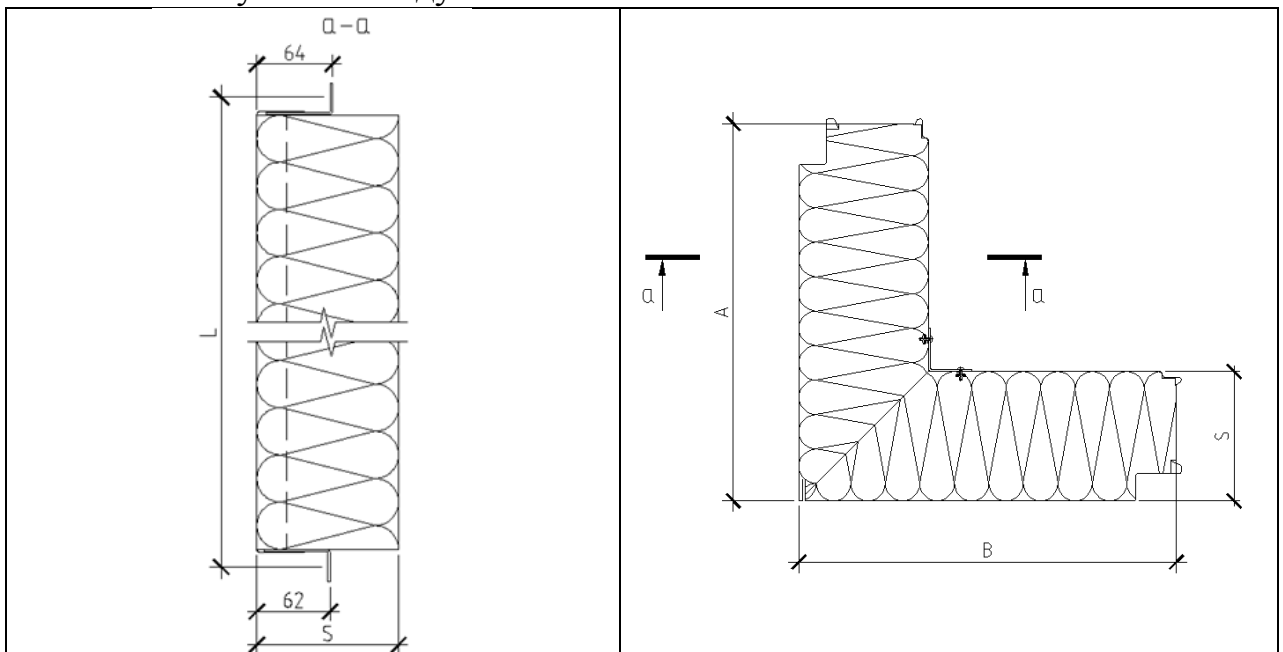
Угловой модуль FRONTTOP

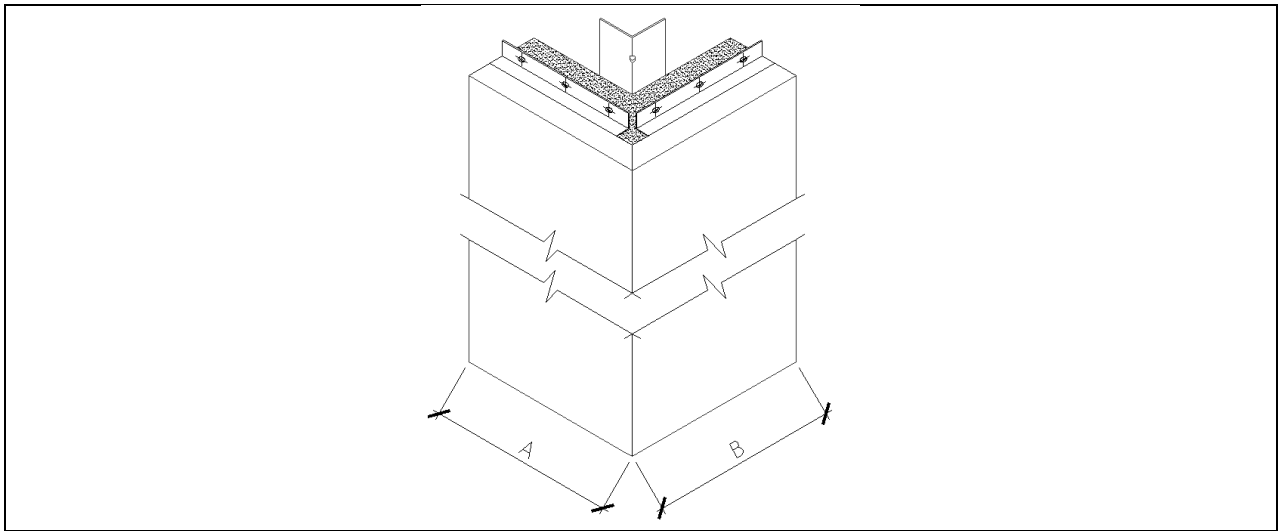


Трапецевидный модуль FRONTTOP

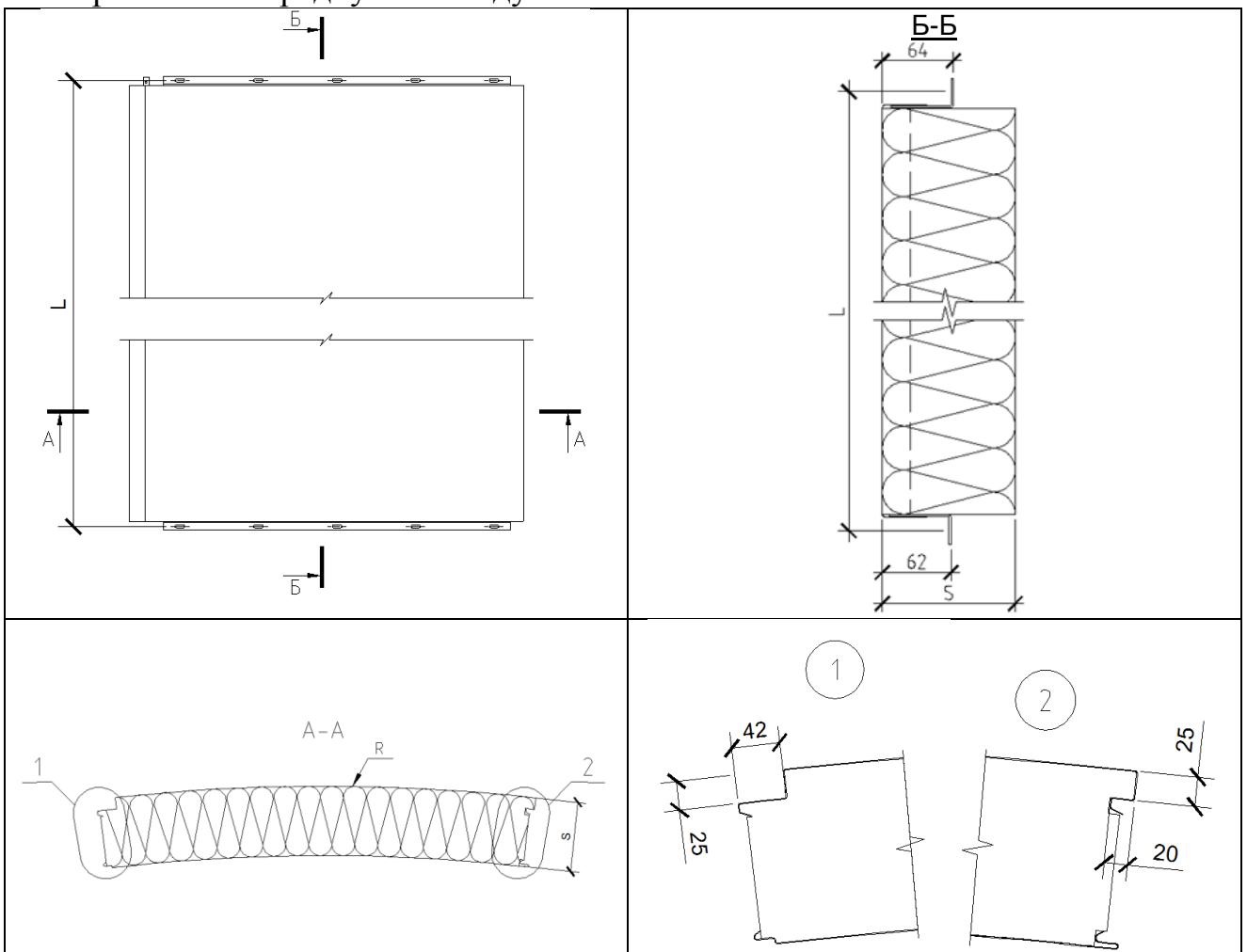


Составной угловой модуль FRONTTOP

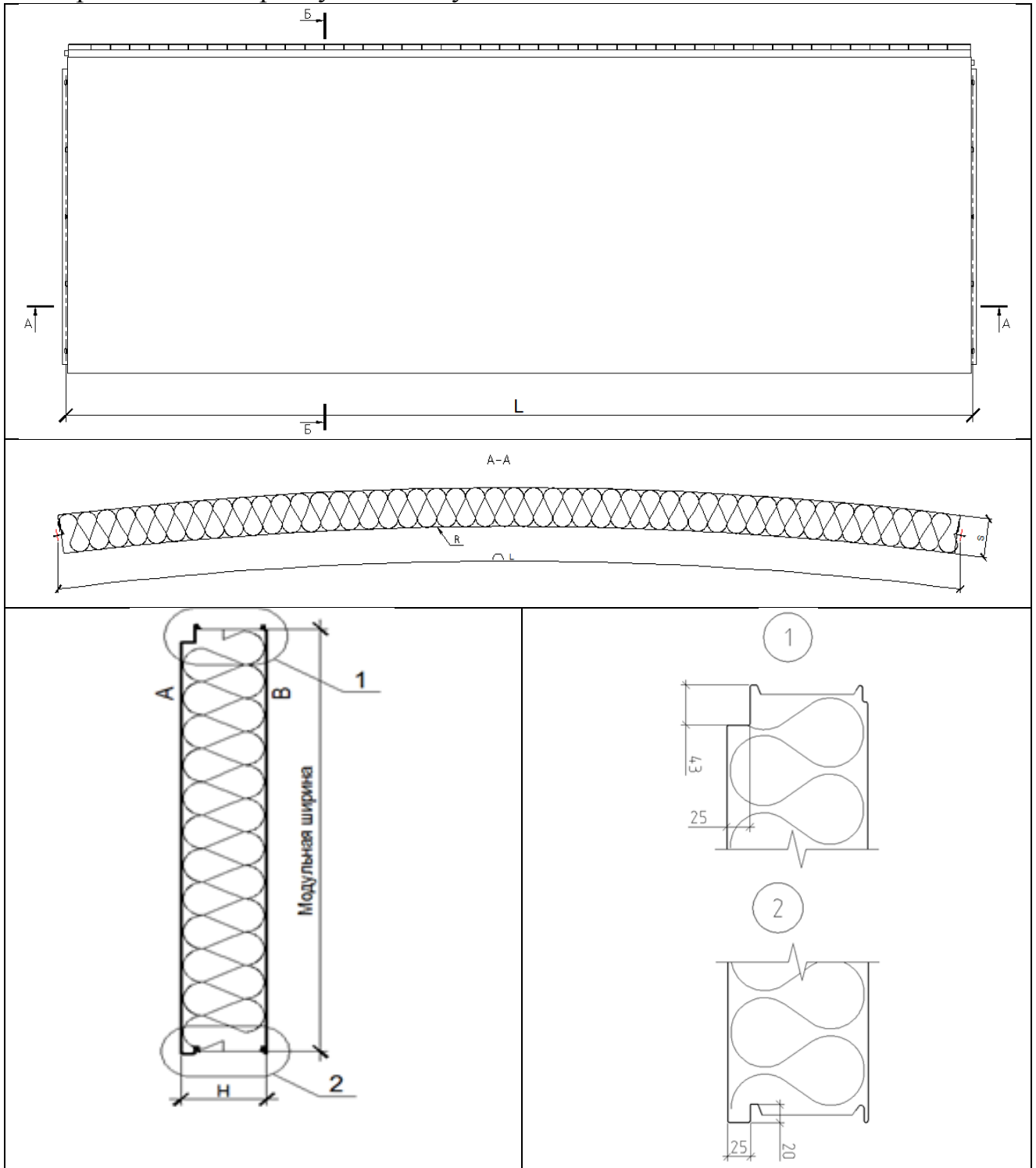




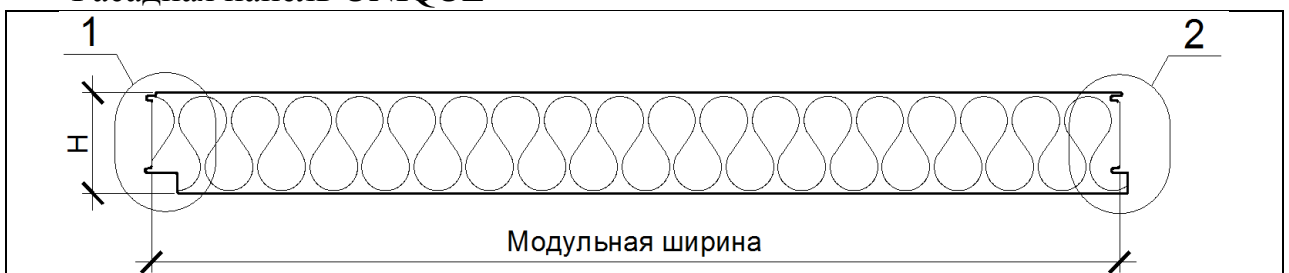
Вертикальный радиусный модуль FRONTTOP

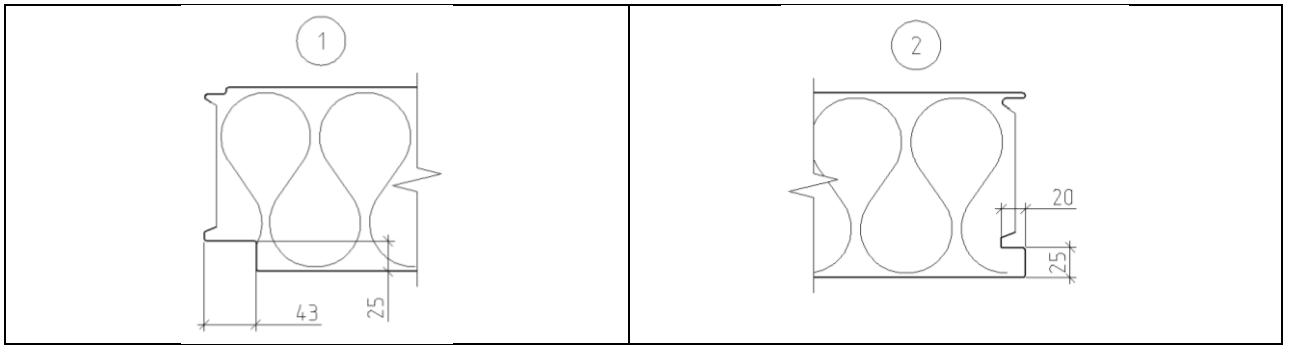


Горизонтальный радиусный модуль FRONTTOP

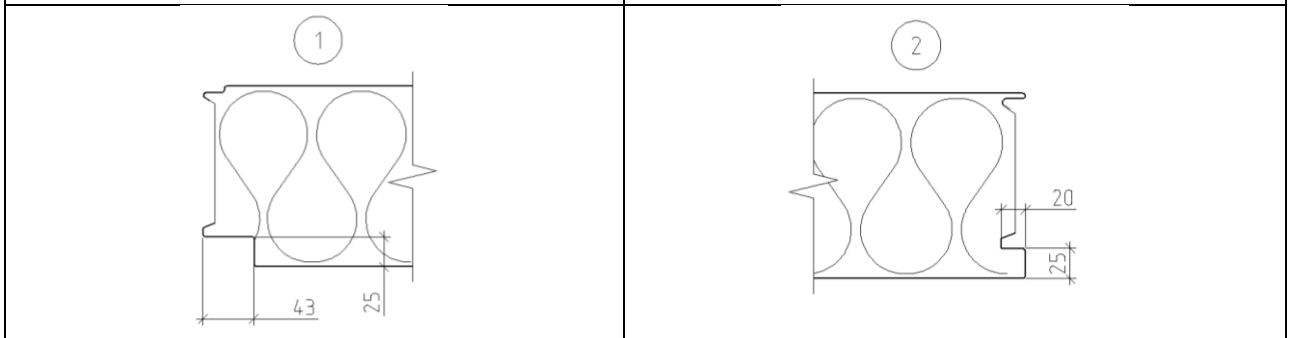
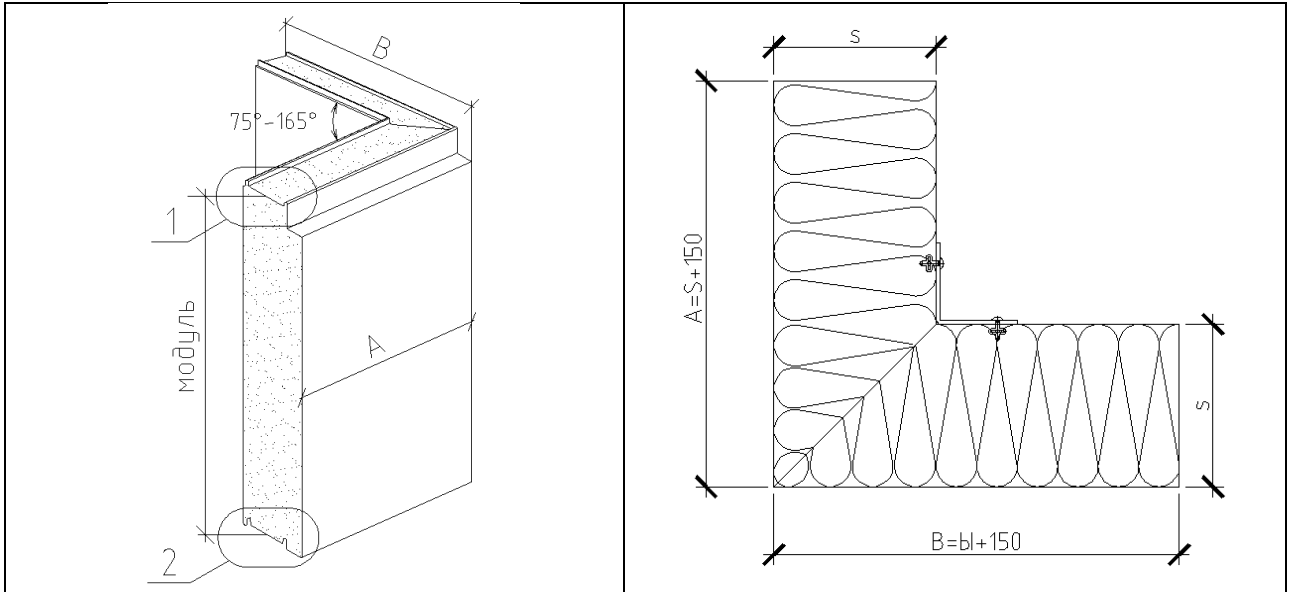


Фасадная панель UNIQUE

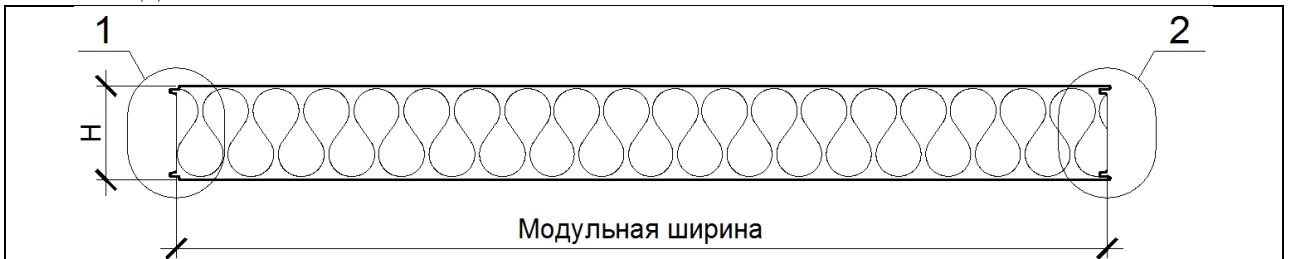


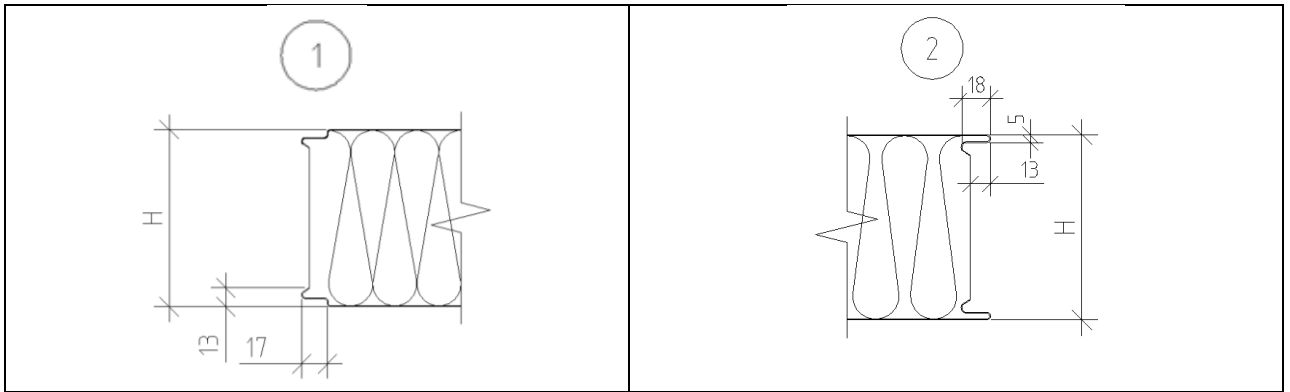


Угловая панель UNIQUE

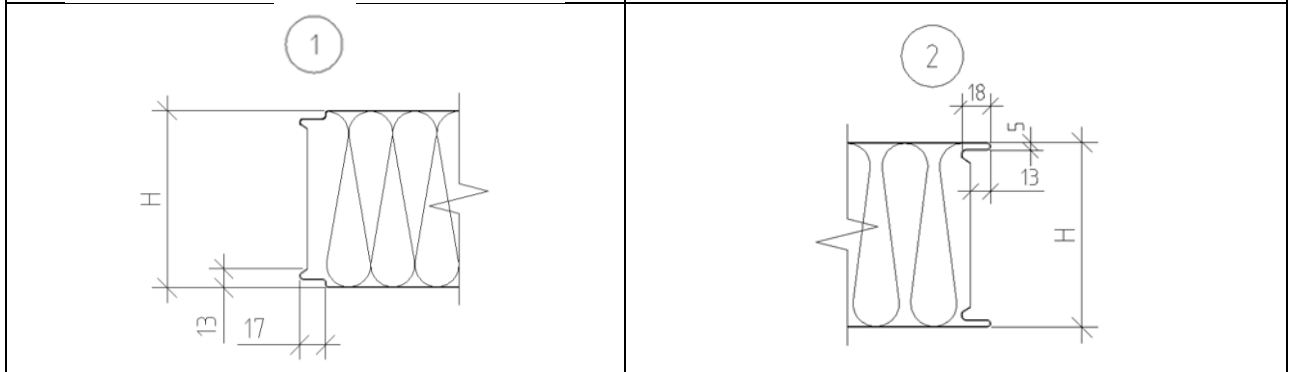
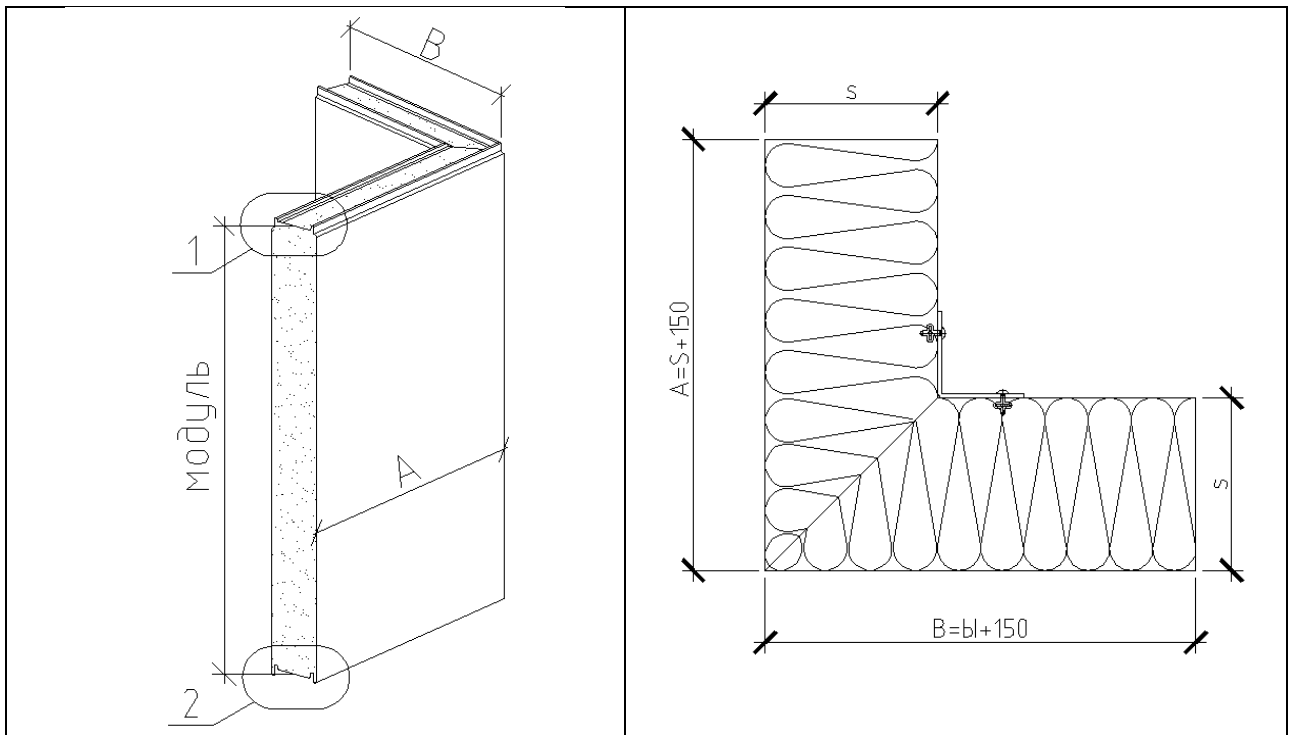


Фасадная панель Frontbase WP



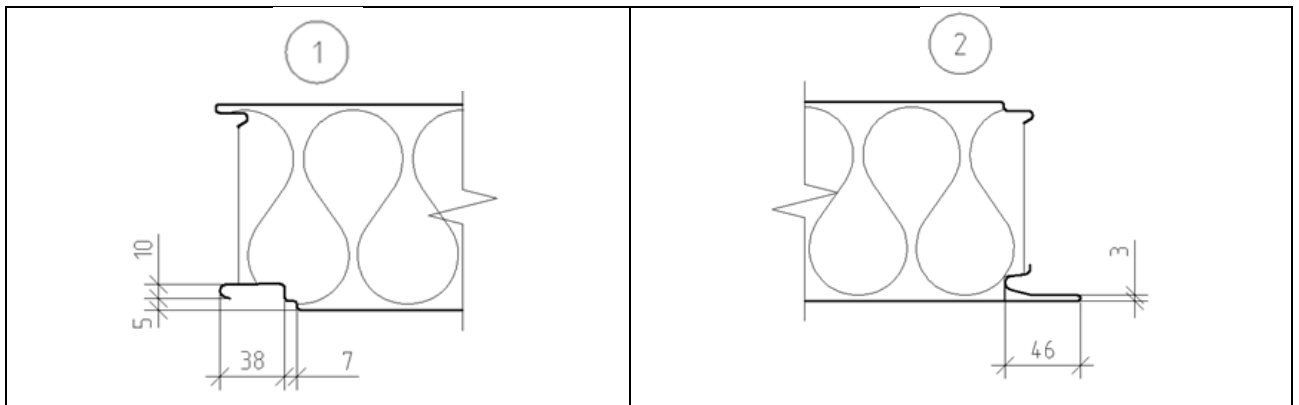


Угловая панель Frontbase WP

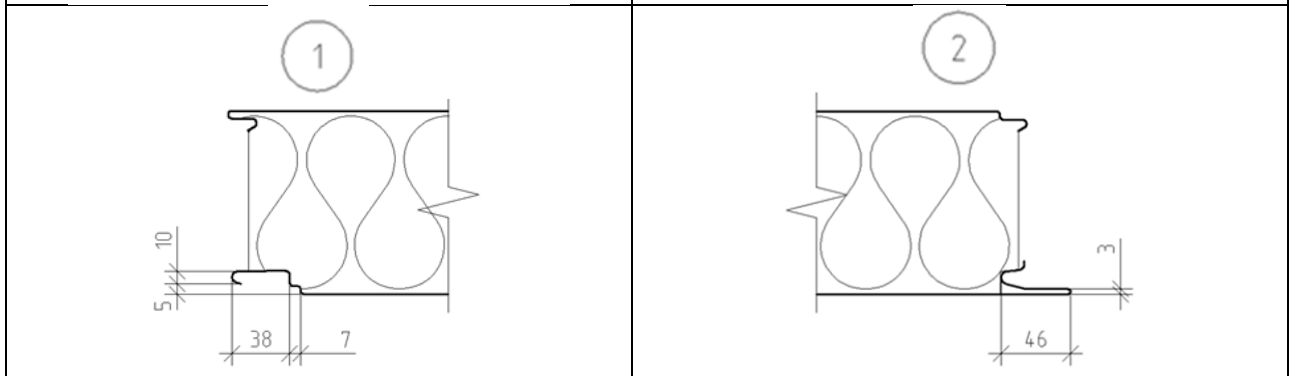
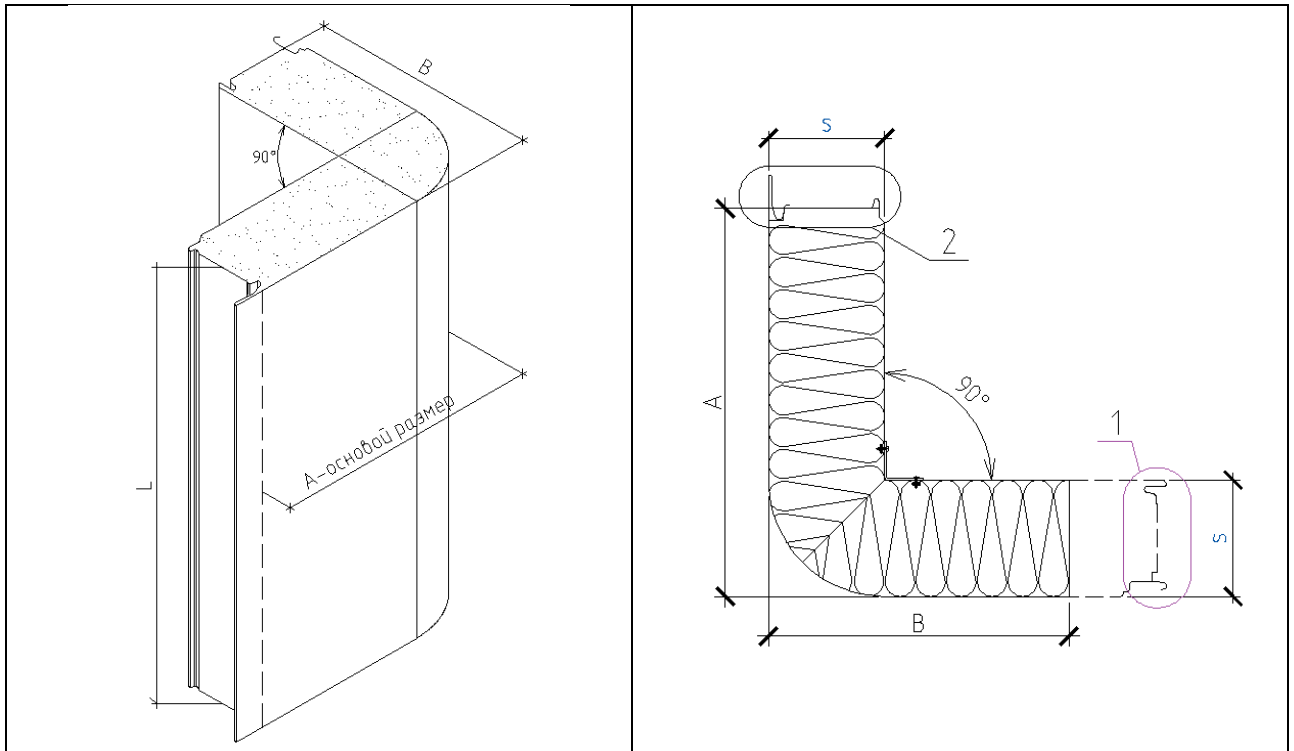


Фасадная панель со скрытым креплением Frontbase WP+A

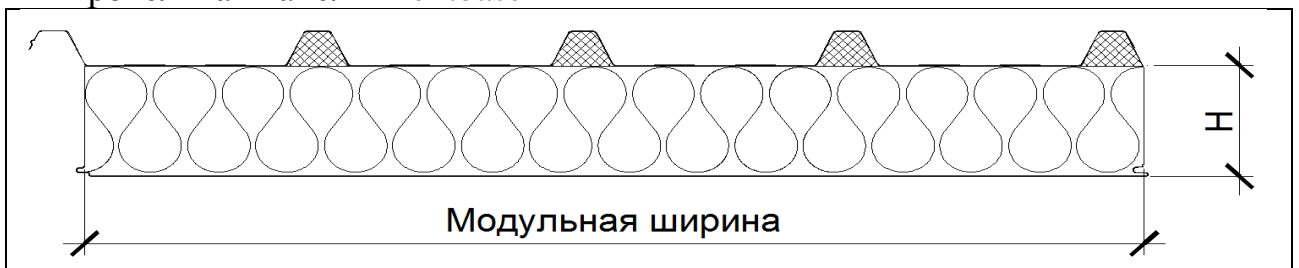




Угловая панель Frontbase WP+A



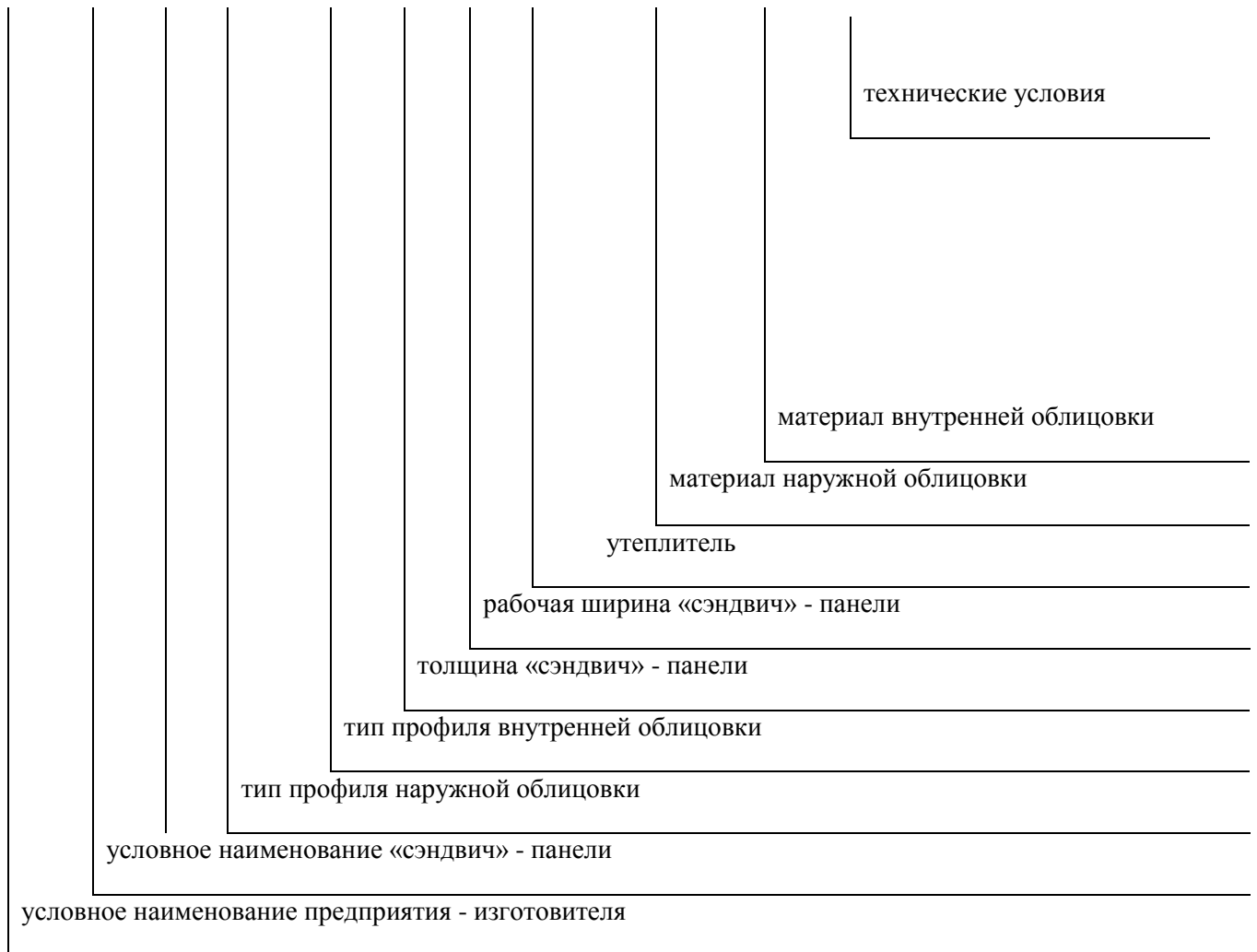
Кровельная панель Frontbase RP



3.3 Условное обозначение панелей

Условное обозначение «сэндвич»-панелей должно соответствовать схеме:

X - X - X - X - X - X - X - X - (X / X) - X



Примеры условного обозначения панелей со стальными обшивками и обшивками из алюминия и алюминиевых сплавов:

«Фронтсайд», трехслойная стеновая «сэндвич»-панель типа WP; тип профиля наружной облицовки – m, внутренней – s, толщина 100мм, ширина 1190 мм, утеплитель – минеральная вата (МВ), наружная облицовка: покрытие полиэстер (ПЭ), цвет RAL3020, толщина металла 0,6мм; внутренняя облицовка: покрытие полиэстер (ПЭ), цвет RAL9003 толщина металла 0,5мм.

Панели со стальными обшивками:

«Фронтсайд» - WPms-100/1190 - МВ - (ПЭ RAL3020 0,6/ ПЭ RAL9003 0,5) ТУ...

Панели с обшивками из алюминия и алюминиевых сплавов:

«Фронтсайд» - WPms+ Al -100/1190 - MB - (ПЭ RAL3020 0,6/ ПЭ RAL9003 0,5)
ТУ...

4. Общие технические требования

«Сэндвич»-панели должны изготавливаться в соответствии с требованиями настоящих технических условий, рабочих чертежей и технологической документации, утвержденными в установленном порядке.

«Сэндвич»-панели и материалы, применяемые при изготовлении панелей, должны соответствовать «Единым санитарно-эпидемиологическим и гигиеническим требованиям к товарам, подлежащим санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю)» утвержденным Решением Комиссии таможенного союза №299 от 28.05.2010г. и иметь документы, подтверждающие их качество и безопасность.

4.1 Технические требования к «сэндвич»-панелям

4.1.1 Требования к геометрической точности

Предельные отклонения от номинальных геометрических размеров на готовых панелях не должны превышать значений, приведённых в таблице 3.

Таблица 3

Наименование показателя	Предельное отклонение, мм	
	1-й класс	2-й класс
Длина L: - до 6000мм - св. 6000мм	±3,0 ±5,0	±5,0 ±7,0
Рабочая ширина В	±2,0	±3,0
Номинальная толщина Н	±4,0	±5,0
Косина реза (по разности диагоналей) ΔL, при длине панелей: до 6000 включ. более 6000	±4,0 ±6,0	±6,0 ±8,0
Прямолинейность продольных кромок панелей (серповидность): - на 1000 мм длины панели - на всю длину панели	±2,0 ±5,0	±2,0 ±5,0
Прямоугольность торцов панели: - до 6000 включ. - более 6000	±5,0 ±6,0	±7,0 ±8,0
Прогиб панели на плоском основании Δ:		

- на 1000 мм длины панели	±1,0	±1,0
- на всю длину панели	±5,0	±5,0
Смещение продольных кромок металлических облицовок относительно друг друга в поперечном сечении панели	±1,5	±2,0
Неплоскостность (волнистость) облицовок панели, вмятины на плоских участках панелей на 1м длины	+1,5	+2,0
Зазор между панелями в монтажном положении по утеплителю, не более	+1,0	+2,0
Зазор в монтажном положении панелей: - для внутренних облицовок - наружных облицовок	±3,0 ±3,0*	±4,0 ±4,0*
Высота гофров наружной облицовки кровельной панели	±1,0	+2,0
* - для панелей со скрытым креплением не нормируется		

Отклонение высоты гофров наружной облицовки кровельной панели должны находиться в пределах ±0,5мм. Ширина полок гофров, угол наклона их стенок, как и мелкое профилирование наружных и внутренних облицовок панелей не контролируется и обеспечивается параметрами профилегибочного инструмента непрерывной линии изготовления панелей.

4.1.2 Требования к прочностным характеристикам «сэндвич»- панелей

Физико-механические характеристики панелей должны соответствовать требованиям, приведенным в таблице 4.

Таблица 4

Наименование показателя	Ед. изм.	Требуемое значение для панелей, не менее	
		1-го класса	2-го класса
Предел прочности при растяжении, не менее	кПа	70,0	70,0
Предел прочности при сжатии, не менее	кПа	60,0	50,0
Предел прочности при 4-х точечном изгибе, не менее	кПа	50,0	40,0
Модуль упругости при растяжении, не менее	МПа	4,0	3,5
Модуль упругости при сжатии, не менее	МПа	4,0	2,7
Модуль сдвига, не менее	МПа	2,2	2,0

4.1.3 Требования к внешнему виду панелей

4.1.4.1 Поверхность защитно-декоративного полимерного покрытия металлических облицовок внутри одной партии должна быть однотонной и сплошной. Допускаемое цветовое различие ΔE наружных и внутренних облицовок панелей одной партии не должно превышать 1,0. При монтаже панелей необходимо располагать панели таким образом, чтобы на одной стороне были панели только с наружной или только с внутренней облицовкой.

4.1.4.2 В «сэндвич»-панелях **не допускаются:**

- смятие продольных кромок металлических облицовок, кроме следов обжатия от упаковочной плёнки на накрывной кромке кровельной панели;
- отслоения или повреждения защитно-декоративного полимерного покрытия до металлической основы;
- расслоение панели (вспучивание металлических облицовок, расслоение сердечника, отслоение его от металлических облицовок), с учётом допусков согласно п.4.1.4.3;
- повреждения (вмятины, вырывы) сердечника по продольным и торцевым граням панели глубиной более 5 мм и площадью более 100мм² каждая;
- выступающие заусенцы на поперечных кромках облицовок.

4.1.4.3 В панелях **допускаются:**

- отдельные риски, потертости от воздействия профилирующего инструмента, не нарушающие сплошности покрытия;
- отдельные дефекты на поверхности полимерного покрытия размером (каждая) не более 2мм, не проникающие до металлической основы, или группы таких дефектов, расположенные периодически или хаотически;
- зазоры между ламелями утеплителя:
 - ✓ по ширине панели не более 1,0мм, в единичных случаях – до 5,0мм;
 - ✓ по длине панели не более 3,0мм;
- отслоение облицовок от утеплителя в районе замковых соединений шириной до 20мм и на расстоянии до 50мм от кромки поперечного реза панели;

- отдельные капли клея на замковом соединении панелей, если они не носят массовый характер и не препятствуют монтажу.

4.1.4.4 Качество поверхности облицовок на расстоянии до 10мм от кромки поперечного реза панели не регламентируется.

4.1.5 Требования к огнестойкости

Предел огнестойкости и класс пожарной опасности панелей устанавливают в соответствии с ГОСТ 30247.0, ГОСТ 30247.1, ГОСТ 30403 и действующими нормативными документами при получении (продлении срока действия), сертификата пожарной безопасности в специализированной аккредитованной лаборатории.

4.2 Технические требования к сырью и материалам

4.2.1 Металлические облицовки

4.2.1.1 Для изготовления металлических гладких и профилированных облицовок панелей применяется прокат холоднокатанный тонколистовой рулонный из низкоуглеродистой горячеоцинкованной стали с цинковым (алюмоцинковым или другим цинкосодержащим) покрытием, коррозионно-стойкой стали, алюминия и алюминиевых сплавов, толщиной 0,45...0,7мм, с защитно-декоративным полимерным покрытием по ГОСТ 34180.

Механические свойства горячеоцинкованного проката должны соответствовать требованиям ГОСТ 14918, тонколистового проката из алюминия ГОСТ 21631, коррозионно-стойкой стали ГОСТ 5582.

4.2.1.2 Вид и качество защитно-декоративного полимерного покрытия должны соответствовать требованиям ГОСТ 34180.

4.2.1.3 Показатели качества основных полимерных покрытий на лицевой стороне проката приведены в таблице 5.

Таблица 5

Показатель качества полимерных покрытий	Вид защитно-декоративного полимерного покрытия			
	Полиэстер (полиэфирное покрытие) ПЭ (SP)	Пластизоль ПВХ (PVC)	Полиуретан (пурал) ПУ (PUR)	Поливинилденфторид ПВДФ (PVDF)

Толщина покрытия, мкм	23-25*	100-200*	35-50*	27*
Прочность покрытия при изгибе на 180°, «Т»	2Т	1Т	2Т	2Т
Адгезия покрытия к металлу, %	0	0	0	0
Цветовое различие (ΔE) в сравнении с эталоном	не более 1	не более 1	не более 1	не более 1
* Общая толщина покрытия вместе с грунтом				

Показатели качества и вид защитно-декоративного полимерного покрытия согласовываются между изготовителем и заказчиком.

4.2.1.4 Допускается применение импортных сталей, а также других видов защитно-декоративных покрытий (как зарубежного, так и отечественного производства), показатели качества которых, соответствуют требованиям нормативных документов страны-производителя и разрешенных к применению органами государственного надзора.

4.2.1.5 Цвет лакокрасочного покрытия принимают по каталогам цветов RAL и другим каталогам.

4.2.1.6 Защитно-декоративное полимерное покрытие с внутренней стороны проката должно иметь следующие характеристики:

- вид покрытия – эпоксидный или полиэфирный грунт;
- толщина покрытия – не менее 5мкм;
- адгезия покрытия к металлу – 1 %

4.2.2 Минераловатные плиты

4.2.2.1 В качестве теплоизоляционного слоя (утеплителя) в «сэндвич»-панелях используются минераловатные плиты на основе пород базальтовой группы на синтетическом связующем.

4.2.2.2 Плиты по внешнему виду должны иметь однородную структуру по всему объему, без пустот, разрывов, расслоений, посторонних включений, с учётом допусков, установленных нормативно технической документацией производителем на данную продукцию.

Физико-механические характеристики образцов, вырезанных из плиты мин. ваты должны соответствовать требованиям, приведенным в таблице 6.

Таблица 6

Наименование показателя	Ед. изм.	Требуемое значение характеристик сердечника для панелей, не менее	
		1-го класса	2-го класса
Плотность (рекомендуемая), не менее	кг/м ³	105	95
Предел прочности при сжатии, не менее	кПа	60,0	50,0
Предел прочности при растяжении, не менее	кПа	100,0	80,0
Прочность на сдвиг (срез), не менее	кПа	50,0	40,0
Модуль упругости при сжатии, не менее	МПа	4,0	2,7
Модуль упругости при растяжении, не менее	МПа	4,0	3,5
Модуль сдвига, не менее	МПа	1,4	0,9
Теплопроводность при 10 град., λ_{10} , не более	Вт/(м*град.С)	0,042	0,042
Влажность по массе, не более	%	1,0	1,5
Водопоглощение по объему, не более	%	1,5	1,5
Содержание органических веществ по массе, не более	%	4,5	4,5

*допускается применение минеральной ваты меньшей плотности со значениями характеристик не менее чем для панелей 2-го класса и применение минеральной ваты большей плотности.

4.2.2.3 По горючести минераловатные плиты должны относиться к группе НГ (негорючие) по ГОСТ 30244.

4.2.3 Склеивающий слой

4.2.3.1 Для склеивания утеплителя с обшивкой применяется двухкомпонентный полиуретановый клей на основе полиолов и изоцианатов.

Допускается применение других материалов, по адгезионным свойствам не уступающим вышеуказанным.

4.2.3.2 Применяемый клей должен обеспечить прочность соединения облицовок с утеплителем не ниже прочности утеплителя при разрыве и обеспечивать разрыв образца, вырезанного из «сэндвич»-панели, по утеплителю при испытаниях его на растяжение.

4.2.3.3 Прочность клеевого соединения на образцах «сталь-сталь» при отрыве должна быть не менее 0,3 МПа.

4.3 Комплектность

4.3.1 В комплект поставки входят:

- панели, соответствующие спецификации Заказчика;
- сопроводительная документация.

4.3.2 По согласованию сторон комплект изделий может дополнительно комплектоваться фасонными элементами и крепежом.

4.3.3 Каждый комплект изделий, отгружаемых в один адрес, должен сопровождаться документом о качестве.

4.4 Маркировка

4.4.1 Маркировку трехслойных «сэндвич»-панелей наносят на упаковочный лист, который крепят к пакету панелей.

4.4.2 Маркировочные данные в упаковочном листе должны содержать:

- наименование или товарный знак предприятия-изготовителя;
- адрес предприятия-изготовителя;
- наименование потребителя;
- отметку о сертификации продукции;
- условное обозначение изделий;
- количество изделий в пакете;
- номер упаковочного листа;
- вес нетто/брутто.

Допускается приводить в упаковочном листе другую информацию.

4.5 Упаковка

4.5.1 Во время производства на наружные и внутренние облицовки панелей наносят полиэтиленовую плёнку для защиты на период хранения, транспортирования и монтажа. При температуре выше минус 5°C защитная плёнка

с изделия должна быть снята немедленно после монтажа, но в любом случае не позднее чем через 60 дней с момента производства панелей, во избежание спекания плёнки с полимерным покрытием под воздействием солнечных лучей или температурного режима. Запрещено снимать плёнку при более низкой температуре.

В процессе упаковки панели сортируют по размерам и типам.

4.5.2 Панели укладывают в пакеты. Упаковка пакета производится на линии производства панелей с использованием пенополистирольных поддонов, которые обертывают стрейч - пленкой и защищают с торцов полиэтиленовой пленкой.

4.5.3 Количество панелей в одном упаковочном пакете определяется в зависимости от их размеров. Вся информация о комплектации товара, а также краткие указания о необходимых условиях его эксплуатации и выгрузки размещается на упаковочных листах, которые находятся на торцевой стороне упаковки. Полное описание правил эксплуатации, выгрузки, хранения, перевозки приводится Производителем на сайте производителя, которые являются обязательными для Покупателя, эксплуатирующей организации, перевозчика, грузополучателя и т.д.

4.5.4 Способ обертывания и фиксации упаковочного материала должны обеспечивать надежную и прочную упаковку «сэндвич»-панелей, их сохранность при погрузочно-разгрузочных работах, транспортировании и хранении.

4.5.5 Допускается по согласованию с заказчиком применять другие виды упаковки, обеспечивающие сохранность панелей при погрузочно-разгрузочных работах, транспортировании и хранении.

5. Требования техники безопасности и охраны окружающей среды

5.1 Требования безопасности и охраны окружающей среды, а также порядок их контроля устанавливаются в документации на производство изделий в соответствии с действующими нормативными документами и другими документами, утвержденными органами по охране окружающей среды и природных ресурсов.

5.2 Панели, изготовленные в соответствии с требованиями настоящих Технических условий, не оказывают вредного воздействия на организм человека и окружающую среду, в процессе эксплуатации не выделяют токсичных веществ в окружающую среду.

5.3 Оборудование и технологический процесс производства должны соответствовать требованиям безопасности по ГОСТ 12.3.002, ГОСТ 12.2.003. Правила пожарной безопасности по ГОСТ 12.1.004.

5.4 Производственные помещения по изготовлению панелей должны быть оборудованы приточно-вытяжной вентиляцией по ГОСТ 12.4.021.

5.5 Содержание вредных веществ в воздухе рабочей зоны, предельно-допустимые концентрации (ПДК) – в соответствии с ГОСТ 12.1.005.

5.6 Показатели микроклимата производственных помещений должны соответствовать требованиям СанПиН 2.2.4.548.

5.7 Уровень шума на рабочих местах не должен превышать норм, установленных в ГОСТ 12.1.003, СН 2.2.4/2.1.8.562, уровень вибрации – по ГОСТ 12.1.012.

5.8 Освещенность производственных помещений и рабочих мест должна соответствовать требованиям СНиП 23 05.

5.9 Лица, связанные с производственным процессом должны быть обеспечены спецодеждой и средствами индивидуальной защиты по профессии или занимаемой должности в соответствии с Приказом Минтруда РФ № 997н от 09.12.2014г.

5.10 Лица, занятые на производстве панелей должны проходить медицинский осмотр при приеме на работу и периодический медицинский осмотр в соответствии с приказом Минздрава РФ № 90 от 14.03.96г., а также инструктаж по технике безопасности.

5.11 На всех производственных участках по изготовлению панелей, складам сырья и готовой продукции должны соблюдаться требования по охране атмосферного воздуха от загрязнений и установлению допустимых выбросов вредных веществ согласно ГОСТ 17.2.3.02.

5.12 Отходы производства должны быть утилизированы согласно федеральным законам: №7-ФЗ от 10.01.2002г. «Об охране окружающей среды» в редакции №361-ФЗ от 24.11.2014г. (обязывает соблюдение требований безопасной утилизации ТБО.)

6. Правила приемки

6.1 «Сэндвич»-панели должны изготавливаться и приниматься партиями. Партией считают количество панелей одного вида (независимо от длины), изготовленные с утеплителем одной марки и объемной массы, по одному заказу, по одному и тому же технологическому регламенту одновременно. В договоре стороны могут предусмотреть иное понятие партии которое применяется сторонами по данному договору.

6.2 Для проверки соответствия требованиям настоящих технических условий «сэндвич»-панели должны подвергаться следующим видам испытаний:

- приемо-сдаточным;
- периодическим;
- типовым.

При запуске в производство исходные материалы и составляющие элементы, используемые для изготовления панелей, подвергаются входному контролю на соответствие нормативной документации, утвержденной в установленном порядке.

6.3 Приемо-сдаточным испытаниям подвергается каждая партия «сэндвич»-панелей.

6.4 Типовые испытания проводятся при смене утеплителя, клеевых компонентов, при изменении технологии изготовления панелей.

6.5 Контролируемые показатели приведены в таблице 7.

Таблица 7

Наименование показателей для исходных материалов и «сэндвич»-панелей	Периодичность, объем контроля	Метод испытаний
Металлопрокат с полимерным покрытием - механические характеристики (предел текучести, временное сопротивление, относительное удлинение)	сертификат	п.7.1.2

Наименование показателей для исходных материалов и «сэндвич»-панелей	Периодичность, объем контроля	Метод испытаний
<ul style="list-style-type: none"> - толщина металлической основы проката - толщина, масса цинкового покрытия - толщина полимерного покрытия (лицевой и обратной стороны) - прочность полимерного покрытия при изгибе, T Bend test - адгезия полимерного покрытия к металлу - стойкость к истиранию растворителем, МЭК test - цветовой оттенок, ΔE 	сертификат	<p>п.7.1.3 п.7.1.4</p> <p>п.7.1.5</p> <p>п.7.1.6 п.7.1.7 п.7.1.8 п.7.1.9</p>
<p>Плиты минераловатные</p> <ul style="list-style-type: none"> - внешний вид - геометрические размеры (длина, ширина, толщина) - плотность <p>Механические характеристики:</p> <ul style="list-style-type: none"> - предел прочности при растяжении - предел прочности на сжатие - прочность на сдвиг (срез) - теплопроводность - влажность - содержание органических веществ 	сертификат сертификат сертификат сертификат	<p>п.7.2.2 п.7.2.3</p> <p>п.7.2.4</p> <p>п.7.2.7 п.7.2.8 п.7.2.9 п.7.2.5 п.7.2.6 п.7.2.6</p>
<p>Клеевые компоненты</p> <ul style="list-style-type: none"> - реактивность системы, плотность пены 		<p>п.7.3.1 п.7.3.2</p>
<p>«Сэндвич»-панели</p> <ul style="list-style-type: none"> - внешний вид панелей - геометрические размеры <p>Механические характеристики:</p> <ul style="list-style-type: none"> - предел прочности при растяжении, модуль растяжения - предел прочности при сжатии, модуль сжатия - разрушающая нагрузка при 4-х точечном изгибе, модуль сдвига - степень огнестойкости 	сертификационные испытания	<p>п.7.4.1 п.7.4.2</p> <p>п.7.5.1</p> <p>п.7.5.2 п.7.5.3</p> <p>п.7.6</p>

6.6 Периодичность и порядок проведения испытаний устанавливаются инструкцией предприятия-изготовителя. Периодические испытания проводятся в лаборатории предприятия-изготовителя или в аттестованных лабораториях других предприятий.

6.7 Если при входном контроле или периодических испытаниях контролируемая партия исходных материалов хотя бы по одному из показателей не отвечает требованиям настоящих технических условий, проводятся повторные испытания на удвоенном количестве образцов.

При повторном получении неудовлетворительных результатов, партия бракуется.

6.8 При неудовлетворительных результатах испытаний «сэндвич»-панелей хотя бы по одному физико-механическому показателю, проводят повторные испытания на удвоенном количестве образцов, а при повторном получении неудовлетворительных результатов по дальнейшему использованию готовых «сэндвич»-панелей принимается отдельное решение.

6.9 Визуальный контроль внешних недопустимых несоответствий «сэндвич»-панелей в виде повреждения защитно-декоративного покрытия, потертостей, царапин, зазоров между ламелями минеральной ваты, отслоения профиля, смещение верхнего листа по отношению к нижнему, чистоты и правильности реза и т.д., проводится в процессе производства на постоянной основе. Панели с явными несоответствиями, выявленными визуально в момент производства, отбраковываются.

7. Методы контроля

7.1 Входной контроль рулонного металлопроката

7.1.1 Каждая партия рулонного металлопроката должна сопровождаться документом предприятия-изготовителя тонколистового рулонного проката, в котором должны быть указаны марка, механические свойства, толщина металла, тип и физико-механические свойства защитно-декоративного покрытия.

7.1.2 Механические свойства тонколистового рулонного металлопроката при растяжении проверяют по ГОСТ 11701.

7.1.3 Толщину металлической основы определяют с помощью микрометра.

7.1.4 Толщину цинкового покрытия (массу цинкового покрытия) контролируют по ГОСТ 14918 или с помощью электронного цифрового толщиномера покрытий.

7.1.5 Толщину защитно-декоративного покрытия определяют по ГОСТ 34180 с помощью электронного цифрового толщиномера или с помощью толщиномера разрушающего типа.

7.1.6 Прочность полимерного покрытия при изгибе (T Bend test) определяют по ГОСТ 34180. За результат испытаний принимают минимальный изгиб T, при котором испытываемое органическое покрытие осталось неповрежденным.

7.1.7 Адгезию полимерного покрытия проверяют методом решетчатых надрезов по ГОСТ 34180.

7.1.8 Стойкость полимерного покрытия к истиранию растворителем (МЭК test) определяют действием на органическое покрытие ватой, смоченной метилэтилкетонном с усилием $\sim 10\text{N}$. За результат принимают количество двойных движений, при которых покрытие не протирается до подложки или предыдущего слоя на середине полосы истирания.

7.1.9 Цветовое различие ΔE с действующим эталонным образцом определяют с помощью спектрофотометра по ГОСТ 34180. Для цвета металлика, насыщенных или ярких цветов используют метод визуального сравнения при разных источниках освещения в камере сравнения цвета.

7.2 Входной контроль минераловатных плит

7.2.1 Общие требования к проведению испытаний по ГОСТ 17177.

7.2.2 Внешний вид минераловатных плит и ламелей определяют по ГОСТ 17177.

7.2.3 Контроль геометрических размеров, предельные отклонения от размеров производят в соответствии с требованиями ГОСТ 17177.

7.2.4 Плотность минераловатных плит и ламелей определяют по ГОСТ 17177.

7.2.5 Теплопроводность проверяют по ГОСТ 7076, при этом тепловой поток должен быть направлен параллельно плоскости, в которой преимущественно располагаются волокна, составляющие плиты и ламели.

7.2.6 Влажность, содержание органических веществ определяют по ГОСТ 17177 на заводе-изготовителе минераловатных плит.

7.2.7 Предел прочности при растяжении определяют в соответствии с требованиями ГОСТ 17177 (приложение Е), EN1607.

Из каждой плиты, попавшей в выборку, вырезают по два образца размерами 100x100мм и толщиной, равной толщине плиты. Образцы приклеивают к пластинам материалами, обеспечивающими прочное сцепление образцов с пластинами. Волокна минеральной ваты должны быть расположены вертикально (перпендикулярно плоскости пластин).

7.2.8 Предел прочности на сжатие проверяют по ГОСТ 17177, EN 826. Образцы для испытаний вырезают по два из каждой плиты, попавшей в выборку. Образцы устанавливают так, чтобы лицевые грани исходной плиты находились в вертикальной плоскости.

7.2.9 Прочность на сдвиг (срез) определяют в соответствии с СТО 44416204-011, EN 12090.

7.3 Входной контроль двухкомпонентного клея

7.3.1 Клеевую систему проверяют на реактивность путем смешивания компонентов в определенном соотношении, с помощью секундомера фиксируют реакционное время.

7.3.2 Плотность пены рассчитывают по формуле: $\rho = m / v$, где:

m - масса пены, v – объем пены.

7.4 Контроль внешнего вида и геометрических размеров «сэндвич»-панелей

7.4.1 Качество поверхности готовых панелей проверяют внешним осмотром без применения увеличительных приборов.

7.4.2 Зазоры и вырывы утеплителя измеряют с помощью штангенциркуля.

7.4.3 При контроле геометрических размеров панелей используется следующий измерительный инструмент:

- штангенциркуль с пределом допускаемой погрешности измерений $\pm 0,1$ мм по ГОСТ 166;

- металлическая рулетка ценой деления 1мм по ГОСТ 7502 с точностью измерения ± 1 мм;

- металлический линейка по ГОСТ 427;

- щупы.

7.4.4 Длина панели измеряется вдоль центральной оси панели с помощью металлической рулетки.

7.4.5 Рабочая ширина панели измеряется металлической рулеткой в соответствии с требованиями рабочих чертежей предприятия-изготовителя в двух сечениях по линиям, расположенным на расстоянии 200мм от концов панелей, и по центру панели.

7.4.6 Измерение толщины панели проводится штангенциркулем в трех сечениях панели:

- по краям на расстоянии 200мм от концов панели;

- по линии на расстоянии 100мм от продольных краев;

- в середине панели.

Измеряемая толщина является расстоянием между наружными поверхностями стальных облицовок, исключая трапециевидный профиль кровельной панели.

7.4.7 Косина реза панелей определяется по разности измеренных на панели диагоналей со стороны внутренней облицовки с помощью металлической рулетки.

7.4.8 Отклонение от прямого угла торца панели замеряется с помощью поверочного треугольника по ГОСТ 3749 и линейки (рулетки).

7.4.9 Отклонение от прямолинейности продольной кромки в плоскости панели (серповидность) – это расстояние от прямой продольной теоретической линии, проведенной между одноименными точками по торцам боковой поверхности панели с одной ее стороны до той же точки боковой поверхности в середине пролета. Серповидность измеряют с помощью струны, натягиваемой вдоль панели по двум одноименным точкам кромки профиля гофра и линейки. Точки приложения струны должны отстоять на 200мм от края панели.

7.4.10 Прогиб панели по направлению, нормальному к плоскости панели, замеряется на плоском основании с помощью линейки.

7.4.11 Смещение продольных кромок металлических листов облицовок относительно друг друга измеряется с помощью металлического угольника в трех точках по длине панели. Угольник прикладывается к кромке одного из листов и замеряется расстояние между угольником и кромкой другого листа.

7.4.12 Отклонения от плоскостности (волнистость или вмятины) металлической облицовки панели определяется по наибольшему значению зазора между прилегающей к поверхности панели стальной линейки длиной 1 м и панелью. Измерение проводится с помощью штангенциркуля или щупов на расстоянии 100 мм от торцевых кромок в любой части панели в продольном или поперечном направлении.

7.4.13 Отклонение кромки свободного гофра нахлесточного стыка кровельной панели контролируется по требованию потребителя только в случае, когда в стыке панели не применяются герметизирующие составы. Волнистость свободной кромки измеряется с применением поверочной линейки длиной 500 мм и набора щупов.

7.4.14 Зазор по утеплителю между панелями в монтажном положении, а также отклонение от номинального значения зазора облицовок в монтажном положении измеряют с помощью штангенциркуля.

7.5 Контроль прочностных характеристик панелей

7.5.1 Испытания проводят на испытательных разрывных машинах. Точность измеряемых параметров должна быть не менее 1% предельного значения усилий и деформации, воспринимаемых образцом. Испытание продолжается до разрушения образца. Нагрузка, зафиксированная в этот момент, принимается за разрушающую нагрузку.

7.5.2 Отбор и вырезку образцов для испытаний производят на производственной линии, согласно инструкции предприятия-изготовителя. До начала испытаний образцы панели должны быть выдержаны 24 часа в помещении с температурой воздуха $22\pm 5^{\circ}\text{C}$ и относительной влажностью $50\pm 5\%$.

7.5.3 Предел прочности при растяжении, модуль растяжения определяют на образцах из «сэндвич» - панелей в соответствии с методикой, изложенной в EN 14509 (приложение А, п. А1).

Испытания проводят на образцах размерами $100 \times 100 \times h$ мм, где h – толщина панели. Образцы приклеивают к металлическим пластинам испытательного приспособления с помощью клеевого компонента, обеспечивающим сцепление с металлическими облицовками панели не менее 1,0МПа. Скорость испытания должна быть \min 1% от толщины испытываемого образца, но не более 3% мм/мин.

Определение прочности образцов на растяжение проводится при его полном разрушении при приложении нагрузки перпендикулярно металлическим облицовкам образца.

7.5.4 Предел прочности при сжатии, модуль сжатия определяют на образцах из «сэндвич»-панелей в соответствии с методикой, изложенной в EN 14509 (приложение А, п.А2).

Испытания проводят на образцах размерами $100 \times 100 \times h$ мм, где h – толщина панели. Образец помещают между двумя параллельными жесткими нагрузочными пластинами испытательной машины. Скорость испытания должна быть \min 1% от толщины испытываемого образца, но не более 3% мм/мин.

Определение прочности образцов на сжатие, характеризующееся максимальным сжимающим напряжением, при котором начинается разрушение образца, проводится с регистрацией максимальной нагрузки и деформации образца в момент разрушения. Испытательная нагрузка прикладывается перпендикулярно металлическим облицовкам образца.

7.5.5 Определение прочности сдвига образца при поперечном изгибе, модуль сдвига определяют на образцах из «сэндвич»-панелей в соответствии с методикой, изложенной в EN 14509 (приложение А, п.А3.1– п.А3.4). Этот тест определяет прочность на сдвиг и модуль сдвига материала сердечника. Определение прочности образца на сдвиг проводится на четырехточечный изгиб по схеме, приведенной на рисунке 1.

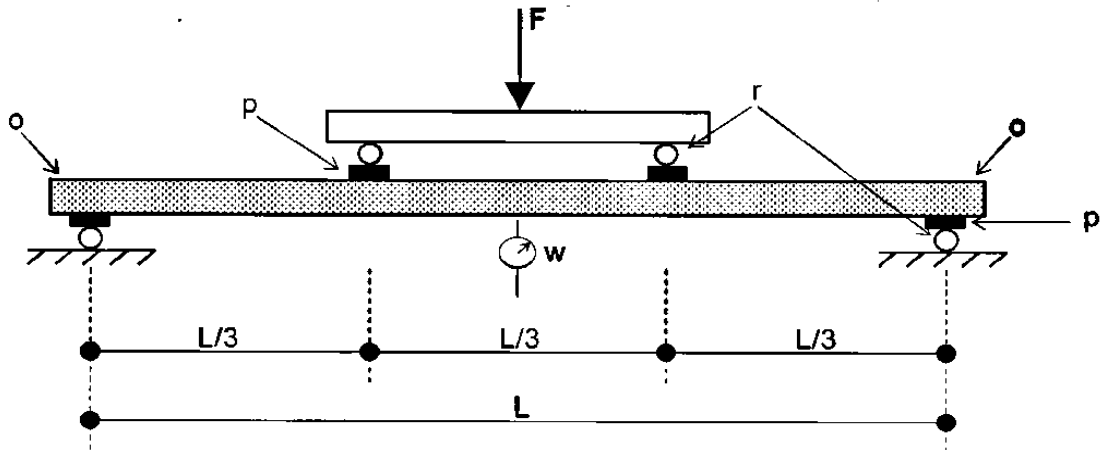


Рисунок 1 - Схема испытаний

(F - приложенная нагрузка; w - измеренный изгиб; o - выступ, не превышающий 50 мм)

Образец устанавливают на базовую опору и нагружают равномерно возрастающей нагрузкой до его разрушения. Признаками разрушения являются сдвиг и разрушение волокон сердцевины или локальное отслоение металлических обшивок в зоне приложения нагрузки к образцу.

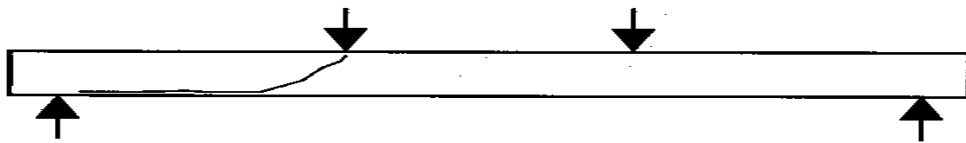


Рисунок 2 - Типовое разрушение при сдвиге

Предельную нагрузку, которую несет на себе образец, с разрушением при сдвиге измеряют, а модуль сдвига рассчитывают, исходя из кривой зависимости прогиба от нагрузки.

7.6 Контроль огнестойкости «сэндвич»-панелей

Огнестойкость панелей определяется по ГОСТ 30247.1. Испытания проводят в специализированной организации.

8. Транспортирование и хранение

8.1 «Сэндвич»-панели в заводской упаковке могут транспортироваться всеми видами транспорта в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на каждом виде транспорта.

8.2 Транспортирование упаковок зависит от габаритов транспортного средства и допускается не более чем в два яруса по высоте.

8.3 При перевозке панелей запрещается установка других грузов на поверхность транспортируемых панелей или их упаковки. Если при отгрузке с завода производителя в кузове, вагоне, контейнере, в котором перевозят панели, располагается какой-либо другой груз, то необходимо, чтобы он был отделен щитом от панелей и их упаковки и имел надежное крепление как самого груза к кузову, так и его частей в упаковке, обеспечивающего невозможность соприкосновения с панелями и/или упаковкой. Перевозка незакрепленных грузов, которые могут иметь контакт с панелями или их упаковкой, не допускается, кроме мягких утеплителей в рулонах, имеющих индивидуальную мягкую упаковку.

8.4 Панели следует хранить в упаковке изготовителя, обеспечивающей защиту от атмосферных воздействий, с соблюдением установленных мер противопожарной безопасности не более двух месяцев с момента производства.

8.5 Допускается кратковременное (не более одного месяца) хранение под открытым небом при условии сохранности упаковки изготовителя и защиты транспортного пакета от попадания на верхнюю панель прямых солнечных лучей. Рекомендуется укрывать упаковки с панелями брезентом таким образом, чтобы была возможность достаточного проветривания упаковок и их содержимого с целью избежания запаривания, что может привести к дефектам, которые не будут являться производственными.

8.6 Во избежание затруднений при удалении пленки и возможных остатков клеевой массы от плёнки на панелях при складировании на открытом воздухе, защитную пленку необходимо удалить с панелей в срок не позднее 2 месяцев с момента производства.

8.7 При складировании пачек панелей необходимо устойчиво укладывать на ровную площадку, имеющую уклон для отвода дождевых и талых вод. В зимний период времени во избежание вмерзания и скольжения по площадке пакеты укладывают на деревянные подкладки или поддоны с шагом не более 1,5м. Высота штабеля не должна превышать 2,7м (не более двух пачек по высоте). Запрещается

установка второй или третьей пачки в случае, когда их длина превышает длину верхней панели нижней пачки. Пачки панелей необходимо устанавливать с небольшим уклоном 2%-3 % для свободного стока с них воды.

8.8 Все пачки следует складировать по заказам, маркам и очередности подачи на отгрузку или монтаж. Заводская маркировка элементов должна быть доступной для прочтения. В случае необходимости маркировку следует дублировать на открытых для обзора поверхностях пачки.

8.9 При погрузочно-разгрузочных работах следует поднимать только по одной пачке, запрещается поднимать несколько пачек. Пачки не допускается толкать и тащить волоком.

8.10 Запрещается ходить по пачкам или панелям.

8.11 Для погрузки и разгрузки панелей рекомендуется использовать автопогрузчики грузоподъемностью не менее 5т.

Допускается поднимать:

- длиной до 6м – фронтальным погрузчиком;
- длиной до 14м – боковым (с четырьмя лапами).

8.12 Для погрузки и разгрузки панелей применяются также краны, лебедки или другие грузоподъемные механизмы (грузоподъемность не менее 5т) со специальными металлическими траверсами различных длин максимальным пролетом между подвесами до 3,5м с использованием обрезиненных прокладок (распорок) с упорами. В исключительных случаях, при длине панелей до 6м, допускается разгрузка с использованием обрезиненных прокладок (распорок) с упорами без применения траверсы.

8.13 При погрузочно-разгрузочных работах следует применять только текстильные стропы, применение стальных канатов или цепей не допускается. В местах подвеса под пачки устанавливают деревянные распорки с упорами или металлические профили (швеллеры), ширина опорной части прокладки должна быть не менее 150мм, выступающая часть за габарит пачки не менее 50мм. Во избежание повреждений продольных кромок панелей при подъеме упаковки ветви

стропов не должны обхватывать или воздействовать на верхние панели пачки, что должно обеспечиваться конструкцией траверсы или распорками.

8.14 Во время зачаливания текстильных стропов необходимо уделять особое внимание положению центра тяжести упаковки с панелями относительно оси траверсы и грузоподъемного механизма. При этом не допускается значительный перевес поднимаемой пачки в какую-либо сторону. Для стабилизации пачек и отдельных панелей при подъеме используется капроновый трос диаметром не менее 4мм.

9. Гарантии изготовителя

9.1 Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие панелей требованиям настоящих технических условий при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации.

9.2 Гарантийный срок определяется в зависимости от долговечности материалов, качества и свойства материалов облицовки, наполнителя и т.д. Гарантийный срок службы панелей устанавливается согласно таблицы 8:

Таблица 8

Продукт	Конструкционная целостность	Внешний вид ¹⁾
Панели 1-го класса	3 года	5 лет
Панели 2-го класса	1 год	3 года
Модули FRONTTOP	5 лет	10 лет
Панели UNIQUE	5 лет	10 лет

¹⁾ – для неагрессивной среды.

Примечания:

1. Конструкционная целостность панели – это сохранение панелью своей целостности без расслоения сердечника и без отслоения облицовок на площади не менее 95% её поверхности.
2. Внешний вид – это отсутствие растрескивания или отслаивания защитно-декоративного покрытия лицевой стороны панели, отсутствие неравномерного выцветания (изменения цвета в пределах одного изделия) защитно-декоративного покрытия со стороны падения солнечных лучей и одной стороны фасада или кровли, отсутствие сквозной коррозии в результате окисления основы изделий. Допускается появление коррозии на обрезных кромках листа (до 1 см от кромок).

