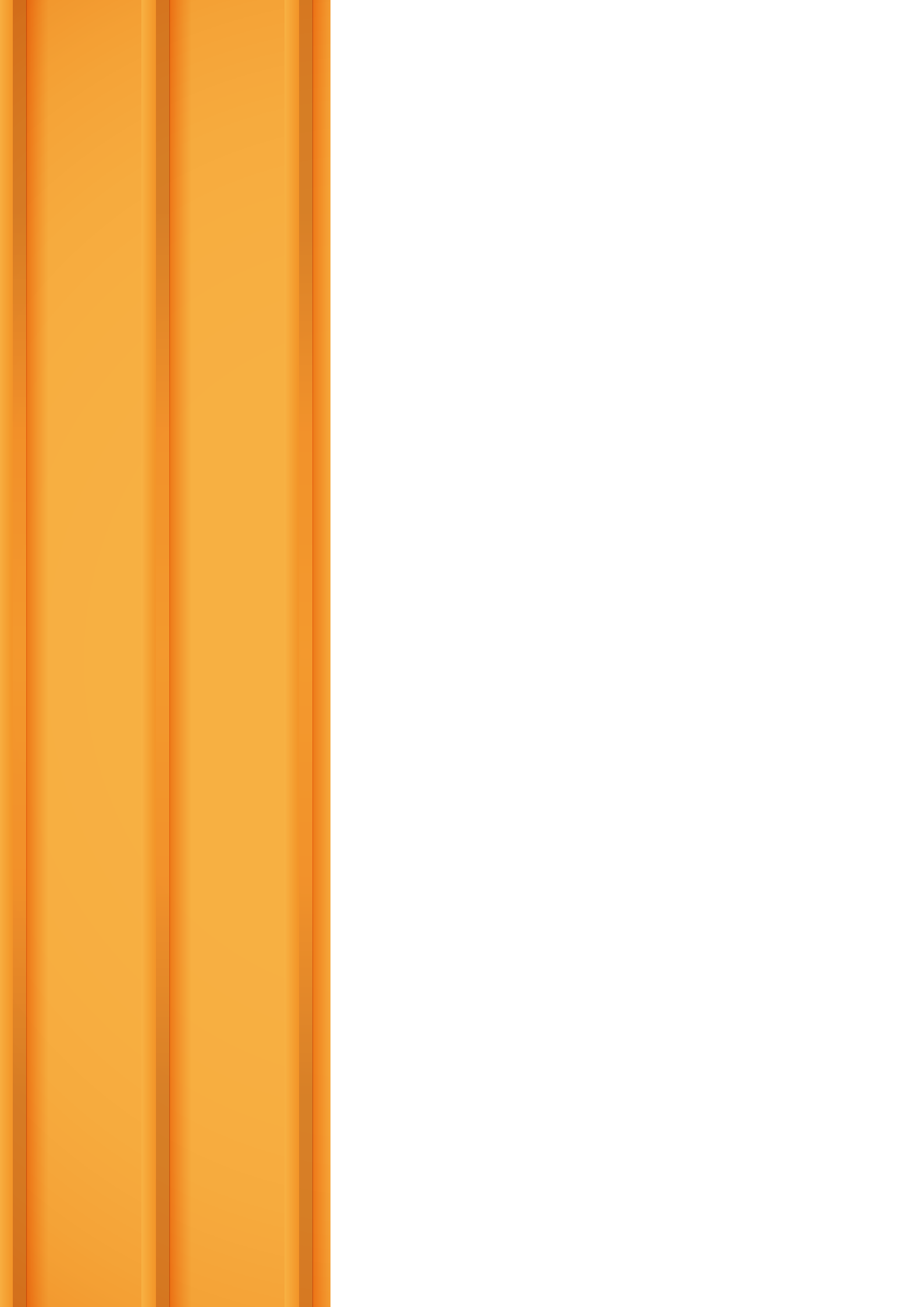


ТЕХНИЧЕСКИЙ КАТАЛОГ

Сэндвич-панели



ТеплоПрофиль – российская компания, специализирующаяся на производстве строительных материалов, а также поставке готовых строительных решений для заказчиков. Наше собственное производство расположено в прекрасной транспортной доступности – г. Подольск Московской области. Основная специализация компании – производство кровельных и стеновых металлических сэндвич-панелей различных конфигураций. Мы также оказываем услуги проектирования, монтажа и строительства объекта «под ключ».

Мы сделали максимальный упор на качество изготавливаемой продукции. Наняли лучших технологов и специалистов в этой области и потратили много времени для достижения наилучшего качества нашей продукции. Мы предлагаем нашим клиентам наилучшие строительные материалы от отечественного производителя по наилучшей цене.

Среди наших клиентов как профессиональные строительные компании, предъявляющие высокие требования к качеству, так и корпоративные клиенты, требующие удобного и качественного обслуживания и поддержки.





СОДЕРЖАНИЕ

О КОМПАНИИ.....	3
ГЛАВА 1. Сэндвич панели	5
1.1. Основные преимущества сэндвич панелей	5
1.2. Применение сэндвич панелей.....	6
ГЛАВА 2. Структура сэндвич панели	7
2.1. Структура стеновой сэндвич панели.....	8
2.2. Структура кровельной сэндвич панели	9
2.3. Металлическая облицовка и таблица Ral.....	10
2.4. Полимерные покрытия	11
2.5. Виды профилирования металлических покрытий	12
2.6. Виды замков.....	13
2.7. Утеплитель. Виды и характеристики	14
2.8. Клей и его технические особенности	16
ГЛАВА 3. Информация для проектирования	17
3.1. Технические характеристики сэндвич-панели.....	18
3.2. Несущая способность сэндвич-панелей	20
3.3. Расчетные значения толщины стеновых	24
сэндвич-панелей для городов рф	
ГЛАВА 4. Узлы соединений.....	27
4.1. Примыкание к цоколю.....	28
4.2. Угловое соединение	34
4.3. Примыкание к стене	37
4.4. Деформационный шов	39
4.5. Крепление сэндвич панелей к стальной опоре, либо ж/б колонне...40	
4.6. Обрамление оконного блока	42
4.7. Обрамление ворот и дверей	43
ГЛАВА 5. Фасонные элементы.....	44
5.1. Примыкание к цоколю.....	44
5.2. Стык сэндвич-панелей	45
5.3. Наружный и внутренний углы	45
5.4. Примыкание кровли к существующей стене	46
5.5. Обрамление дверного и оконного блоков	48
ГЛАВА 6. Метизы и комплектующие	49
ГЛАВА 7. Транспортировка, хранение, монтаж	52
Приложение №1	59

ГЛАВА 1. СЭНДВИЧ ПАНЕЛИ

СЭНДВИЧ ПАНЕЛИ — это многослойный строительный материал, состоящий из двух стальных листов и слоя утеплителя между ними. Сэндвич панели стремительно завоевали своё место на рынке строительных материалов России. Компания ООО «ТеплоПрофиль» специализируется на производстве кровельных и стеновых сэндвич панелей.

На протяжении многих лет наша компания занимает лидирующие позиции на рынке строительных материалов.

Современные строительные материалы должны обеспечивать экономичность строительства, кратчайшие сроки возведения зданий, приемлемую стоимость, должны быть долговечными, иметь высокие теплосберегающие показатели и отвечать всем требованиям норм экологической и пожарной безопасности. Одними из немногих строительных материалов, которые сочетают в себе все эти качества, являются сэндвич панели.

1.1. ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА СЭНДВИЧ ПАНЕЛЕЙ

▪ Высокие теплотехнические характеристики

Сэндвич панели значительно превосходят традиционные строительные материалы по теплоизоляционным характеристикам и имеют высокие показатели по звукоизоляции.

▪ Сжатые сроки возведения зданий

Сэндвич панели имеют небольшой вес, в связи с чем, при возведении сооружений не требуется сложного оборудования для погрузки, разгрузки и подъема для монтажа, а также давление на фундамент конструкции в несколько раз ниже, чем кирпича или бетона.

▪ Экономичность

Строительство зданий из сэндвич панелей экономически выгоднее за счет уменьшения сроков возведения зданий, снижения затрат на отделку и дальнейших эксплуатационных расходов (отопление и ремонт).

▪ Долговечность

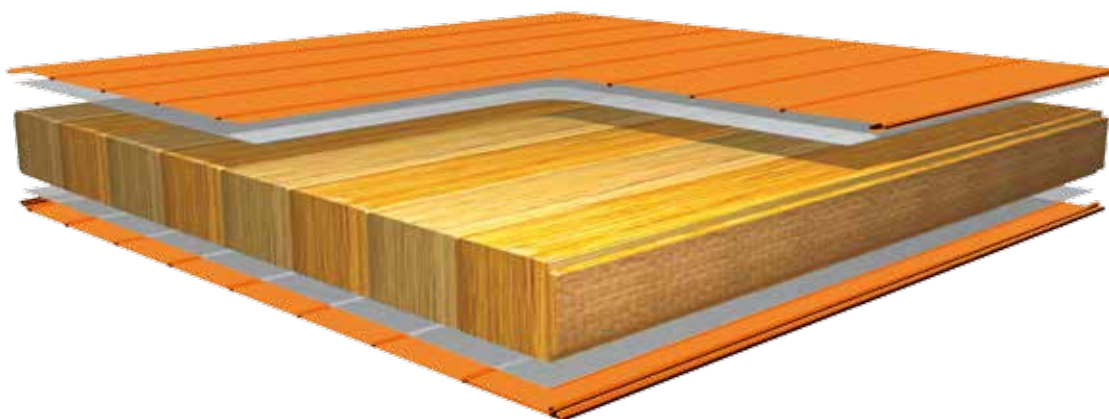
Внешняя металлическая обкладка сэндвич панелей отлично выдерживает природные катаклизмы, используемые уплотнители не деформируются со временем, срок службы сооружений – более 20 лет.

▪ Внешний вид зданий

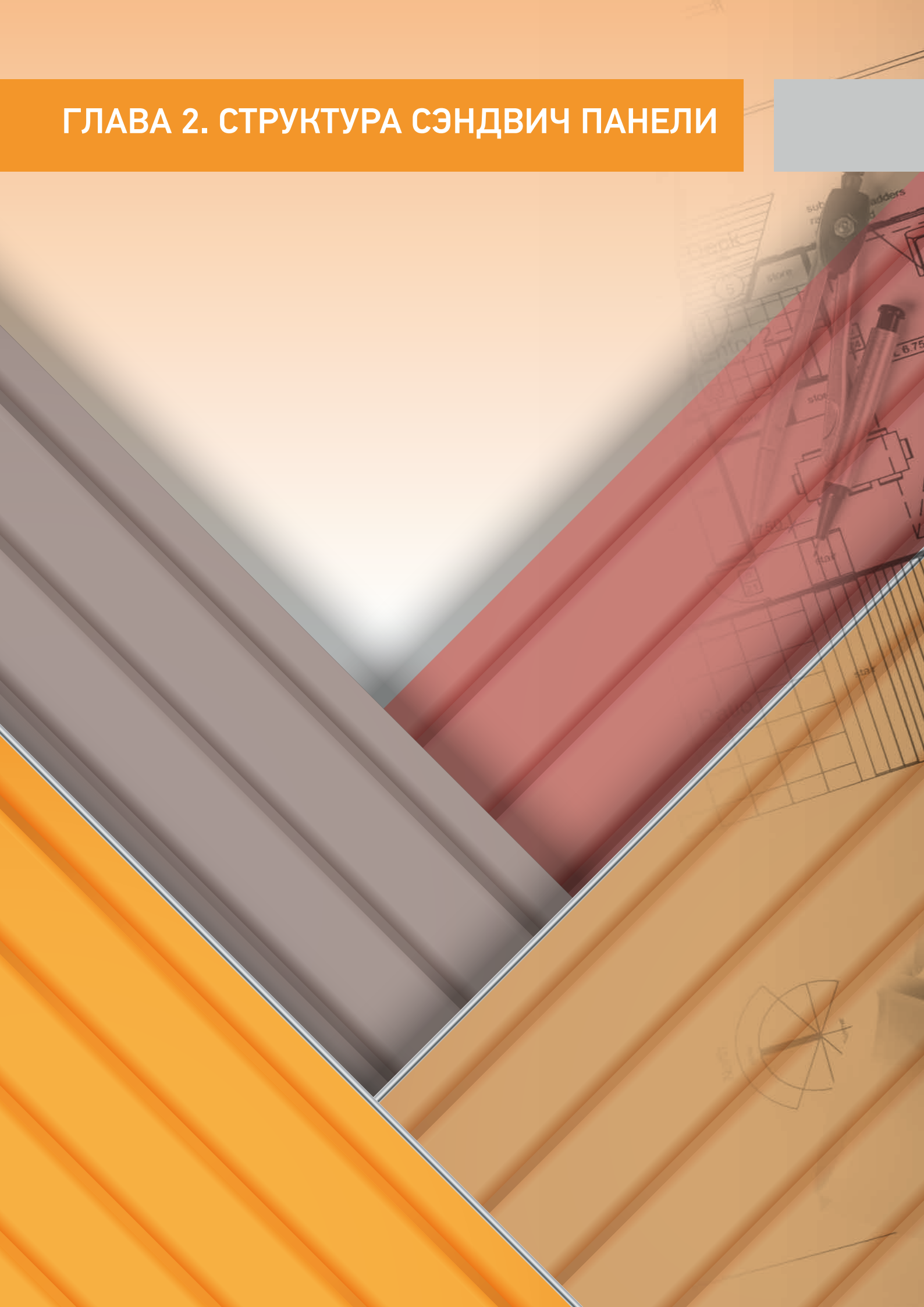
Сэндвич панели имеют ровную поверхность, не требуют дополнительной отделки, могут быть окрашены по желанию заказчика в любой цвет по каталогу RAL.

1.2. ПРИМЕНЕНИЕ СЭНДВИЧ ПАНЕЛЕЙ

- Постройки сельскохозяйственного назначения (птицефермы, овоще- и зернохранилища).
- Торговые здания (гипер- и супермаркеты, магазины, крытые рынки).
- Логистические центры и складские помещения, грузо-распределительные пункты, терминалы, ангары.
- Спортивные комплексы (фитнес-центры, бассейны, стадионы).
- Административные, производственные и промышленные помещения.
- Объекты энергоснабжения (ТЭЦ, подстанции).
- Автозаправочные станции, автосалоны, СТО и автомойки.
- Холодильные и морозильные камеры.
- Звукоизолирующие ограждения.

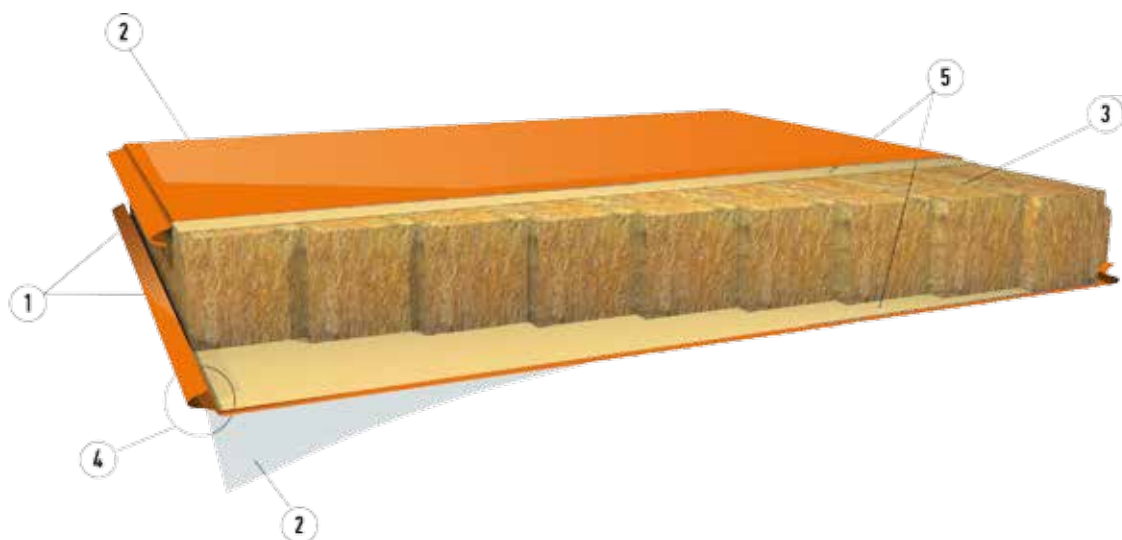


ГЛАВА 2. СТРУКТУРА СЭНДВИЧ ПАНЕЛИ



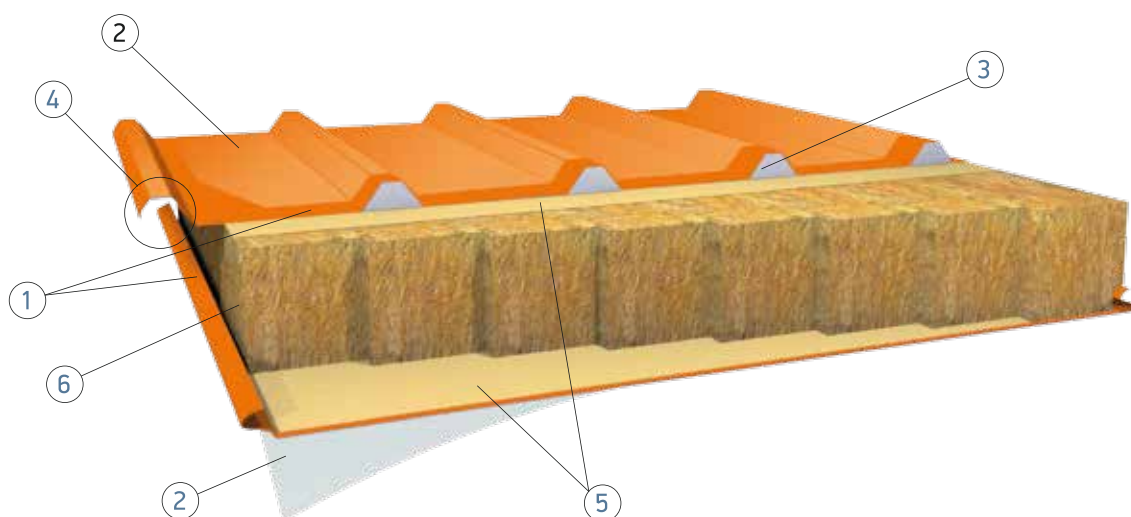
2.1. СТРУКТУРА СТЕНОВОЙ СЭНДВИЧ ПАНЕЛИ

- Оцинкованная тонколистовая рулонная сталь с полимерным покрытием толщиной 0.5 – 0.7 мм. Применяются различные виды полимерных покрытий, цвет можно выбрать в соответствии с европейским каталогом цветов RAL.
- Защитная прозрачная полиэтиленовая плёнка.
- Ламели минеральной ваты на основе базальтового волокна.
- Лабиринтное замковое соединение стеновой панели. Данное соединение препятствует проникновению паров и влаги внутрь утеплителя, а также обеспечивает плотное прилегание панелей.
- Двухкомпонентный полиуретановый клей с высокими адгезивными свойствами производства BASF Полиуретанес ГмбХ (Германия).



2.2. СТРУКТУРА КРОВЕЛЬНОЙ СЭНДВИЧ ПАНЕЛИ

- Оцинкованная тонколистовая рулонная сталь с полимерным покрытием толщиной 0.5 – 0.7 мм. Применяются различные виды полимерных покрытий, цвет можно выбрать в соответствии с европейским каталогом цветов RAL.
- Защитная прозрачная полиэтиленовая плёнка.
- Трапецевидная вставка из пенополистирола по требованию.
- Лабиринтное замковое соединение кровельной панели. Основное преимущество кровельных сэндвич панелей заключается в их механическом соединении, задачей которого является отвод воды от узла стыков. В качестве соединения кровельных сэндвич панелей используется классический замок. Такой замок обеспечивает надежную теплоизоляцию и герметичность стыка. Используется при ширине сэндвич панелей 1000 мм.
- Двухкомпонентный полиуретановый клей с высокими адгезивными свойствами производства BASF Полиуретанес ГмбХ (Германия).
- Ламель из минеральной ваты на основе базальтового волокна.



2.3. МЕТАЛЛИЧЕСКАЯ ОБЛИЦОВКА

Компания ООО «ТеплоПрофиль» при изготовлении сэндвич панелей использует холоднокатаную горяче-оцинкованную тонколистовую сталь с различными видами полимерных покрытий толщиной 0.5-0.7 мм, таких производителей как ОАО «НЛМК», ОАО «Северсталь», ПАО «ММК» и др.

Цвет полимерного покрытия металлической обшивки панели соответствует цветовым стандартам таблицы цветов RAL.

- Стандартные цвета металла по каталогу RAL



2.4. ПОЛИМЕРНЫЕ ПОКРЫТИЯ

▪ Полиэстер (PE)

Самое популярное на рынке покрытие для стального оцинкованного листа среди полимеров. Придает окрашенной стали хорошую устойчивость к УФ-излучению и коррозии. Материал обладает высоким уровнем гибкости и формовкости, подходит для любых климатических условий.

▪ Пурал (Pural)

Покрытие на основе полиуретана, модифицированного полиамидом, имеет шелковисто-матовую структурную поверхность. Этот материал не боится больших суточных перепадов температур. Материал обладает высокой химической устойчивостью и цветостойкостью. Стоек к механическому воздействию. Это одно из наиболее оптимальных покрытий по сочетанию высоких эксплуатационных характеристик и цены.

▪ Поливинилиденфторид (PVDF/PVF2)

Состоит на 80% из поливинилфторида и на 20% – акрила. Это прочное, наиболее устойчивое к УФ-излучению покрытие, практически не выцветает, имеет красивый блеск, обладает самоомываемостью. Устойчиво к механическим повреждениям. Это самое долговечное покрытие, оно применяется даже в условиях агрессивных сред, таких, как морское побережье. Идеально подходит для стен.

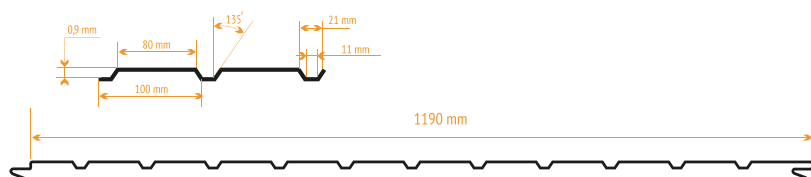
▪ Пластизол (PVC)

Это декоративный полимер, состоящий из поливинилхлорида и пластификаторов. Толщина полимерного покрытия для кровельного стального листа – 200 мкм. Изготавливаются также листы с 2-х сторонним пластизоловым покрытием по 100 мкм с каждой стороны.

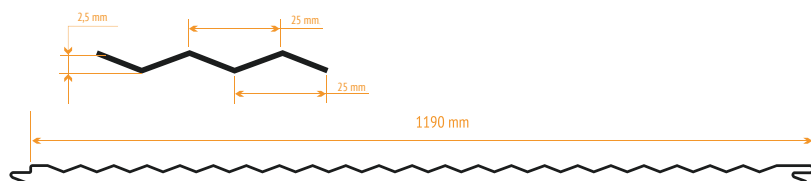
▪ Характеристики полимерных покрытий

Параметры	PE	PVC	Pural	PVDF/PVF2
Толщина покрытия, мкм	25	175/200	50	25
Поверхность	Гладкая	Тиснение	Гладкая	Гладкая
Максимальная температура эксплуатации, С	120	60	120	120
Сохранность внешнего вида	**	***	****	*****
Стойкость (соль), час	500	1000	1000	1000
Стойкость (вода), час	1000	1000	1000	1000
Устойчивость к ультрафиолетовому излучению	****	***	****	*****
Устойчивость к механическим повреждениям	***	*****	***	***

2.5. ВИДЫ ПРОФИЛИРОВАНИЯ



■ ТРАПЕЦИЯ

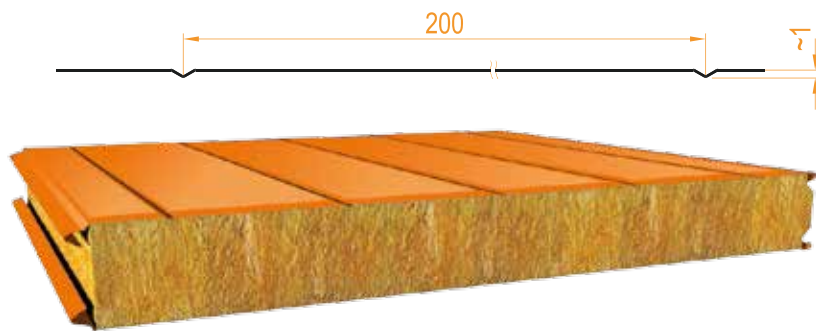


■ МИКРО ПРОФИЛЬ

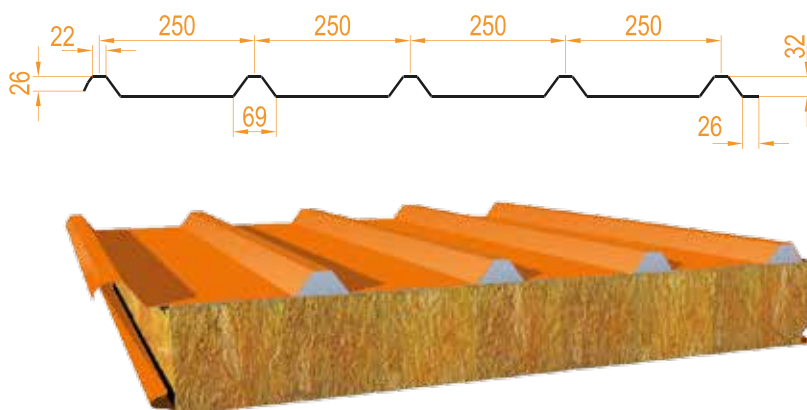


■ ГЛАДКИЙ





▪ ПРОФИЛЬ 5 КАНАВОК

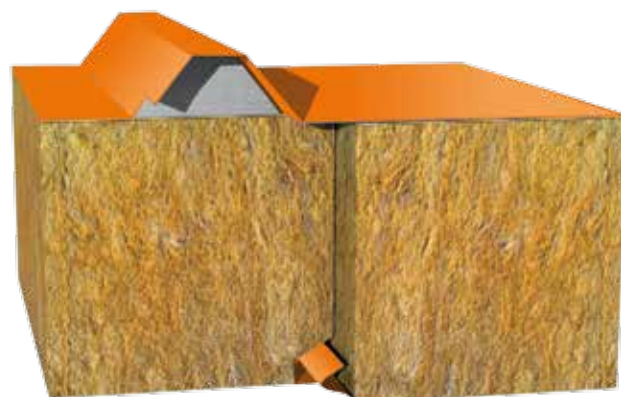


▪ КРОВЕЛЬНЫЙ ПРОФИЛЬ

2.6. ВИДЫ ЗАМКОВ

▪ Стеновые панели – Z-Lock
Используется при ширине панели – 1000 мм, 1190 мм

▪ Кровельные панели – Roof Lock
Используется при ширине панели 1000 мм



2.7. УТЕПЛИТЕЛЬ. ВИДЫ И ХАРАКТЕРИСТИКИ

▪ ВИДЫ УТЕПЛИТЕЛЯ

В зависимости от назначения, внутренний слой сэндвич панелей может состоять из пенополистирола или минераловатной плиты.

Минераловатная плита

Синтетическое волокно, полученное при помощи расплава горных пород базальтовой группы. Структура минераловатной плиты схожа с асбестовым волокном, но отличается от асбеста тем, что безвредна для человека. Имеет прекрасные тепло- и звукоизоляционные свойства, не горит. Сэндвич панели с утеплителем из минераловатной плиты прекрасно подходят для строительства зданий и сооружений, к которым предъявляются повышенные противопожарные требования.

В качестве утеплителя используются минераловатные плиты, плотностью не менее 110 кг/м³ для стеновых и кровельных панелей, таких производителей как Изомин и Технониколь.

Плиты минераловатные теплоизоляционные ИЗОМИН

Наименование показателей	Норма
Длина, мм	1500 (±15)
Ширина, мм	627 (+5)
Толщина, мм	102 (+5)
Разность длин диагоналей, мм, не более	5
Плотность, кг/м ³	110 (±10%)
Предел прочности при растяжении перпендикулярно к лицевым поверхностям, кПа, не менее	100
Предел прочности на сдвиг/срез, кПа, не менее	50
Предел прочности на сжатие, кПа, не менее	60
Содержание органических веществ, % по массе, не более	4.5
Влажность по массе, %, не более	0.2
Теплопроводность в направлении преимущественного расположения волокон, Вт/(м·К), не более при t 10°C(283±1) К	0.042

Пенополистирол

Теплоизоляционный материал, получаемый путем вспенивания полистирола при температурной обработке с добавлением антипирена. Пенополистирол обладает превосходными тепло- и звукоизоляционными свойствами, а также экологичен. В зависимости от применяемых добавок, имеет класс горючести ГЗ. В качестве утеплителя используется пенополистирол фирмы ООО «Пенопласт МСК», плотностью 13 кг/м³.

Плиты пенополистирольные

Наименование показателей	Норма
Плотность, кг/м ³ , не менее	13
Прочность на сжатие при 10% линейной деформации, кПа, не менее	70
Предел прочности при изгибе, кПа, не менее	120
Теплопроводность плит в сухом состоянии при t (10±1)°С (283 К), Вт/(м·К), не более	0.039
Теплопроводность плит в сухом состоянии при t (25±5)°С (283 К), Вт/(м·К), не более	0.041
Влажность, % по массе, не более	3.0
Водопоглощение за 24 ч, % по объему, не более	4.0
Водопоглощение за 24 ч, % по объему, не более	4

Пенополистирол соответствует ГОСТ 15588-2014 МАРКА ППС13 Р-А

2.8. КЛЕЙ И ЕГО ТЕХНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ

Клей

Двухкомпонентные не содержащие растворителей и наполнителей 100%-ные полиуретановые системы предназначены в основном для быстрого склеивания широчайшего спектра материалов в самых разных сочетаниях. Такие адгезивы наиболее широко используются на линиях непрерывного действия при производстве сэндвич панелей на основе пористых наполнителей или минеральной ваты, с обкладками из профилированного металла.

Высочайший профессионализм химиков и технологов компании БАСФ Полиуретанес ГмбХ и большой опыт позволили специалистам создать продукты, превосходящие по качеству, пониженному норморасходу, техническим и эксплуатационным характеристикам большинство аналогов, существующих на этом рынке.

Наша компания использует следующий химический состав:

- Компонент А: Смесь простых и сложных полиэфиров, стабилизатора и катализатора.
- Компонент В: Полимерный дифенилметандиизоцианат IsoPMDI 92140 (Lupranat M20S)

Характеристики компонентов:

Показатель	Ед. изм.	Комп. А	Комп. В	Стандарт
Плотность (20°C)	г/см ³	1.05	1,23	G 133-08
Вязкость (20°C)	мПа·с	1080	210	G 133-07
Срок хранения	дни	180	180	

Данные по переработке:

Показатель	Единица измерения	Значение	Стандарт
Ориентировочная рецептура	Компонент А	100.0 вес. частей полиол. компонента Elastopor H 1900/17/7	
	Компонент В	117.0 вес. частей изоцианата 92140	
Температура компонентов	°C	20	
Навеска	г	A=45.2 B=52.9	
Соотношение компонентов		A:B = 100:117	
Время перемешивания	Сек	10	
Время старта	Сек	10–12	G 132–05
Время гелеобразования	Сек	24–27	G 132–05
Время подъема	Сек	–	G 132–05
Кажущаяся плотность (при свободном вспенивании)	кг/м ³	87–92	G 132–05

ГЛАВА 3. ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ



3.1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СЭНДВИЧ ПАНЕЛИ

С наполнителем из минеральной ваты

■ СТЕНОВЫЕ ПАНЕЛИ

Толщина стали, мм	0,5						
Толщина панели, мм	50	60	80	100	120	150	200
Вес, кг/м ²	13.1	14.2	16.4	18.6	20.8	24.1	30.6
Приведенный коэффициент теплопроводности, Вт/м·К	0.82	0.68	0.51	0.41	0.34	0.27	0.20
Звукоизоляция, dB	34			35			
Коэффициент теплопроводности для минеральной ваты $\lambda=0,041$ Вт/м·К							

■ КРОВЕЛЬНЫЕ ПАНЕЛИ

Толщина стали, мм	0,5						
Толщина панели, мм	50	60	80	100	120	150	200
Вес, кг/м ²	14.1	15.2	17.4	19.6	21.8	25.1	31.6
Приведенный коэффициент теплопроводности, Вт/м·К	0.82	0.68	0.51	0.41	0.34	0.27	0.20
Звукоизоляция, dB	34			35			
Коэффициент теплопроводности для минеральной ваты $\lambda=0,041$ Вт/м·К							

С наполнителем из пенополистирола

■ СТЕНОВЫЕ ПАНЕЛИ

Толщина стали, мм	0,5						
Толщина панели, мм	50	60	80	100	120	150	200
Вес, кг/м ²	9.6	9.8	10.2	10.6	11.0	11.6	12.6
Приведенный коэффициент теплопроводности, Вт/м·К	0.78	0.65	0.49	0.41	0.39	0.26	0.2

Коэффициент теплопроводности для минеральной ваты $\lambda=0,041$ Вт/м·К

■ КРОВЕЛЬНЫЕ ПАНЕЛИ

Толщина стали, мм	0,5						
Толщина панели, мм	50	60	80	100	120	150	200
Вес, кг/м ²	10.6	10.8	11.2	11.6	12.0	12.6	13.6
Приведенный коэффициент теплопроводности, Вт/м·К	0.66	0.56	0.43	0.35	0.33	0.24	0.19

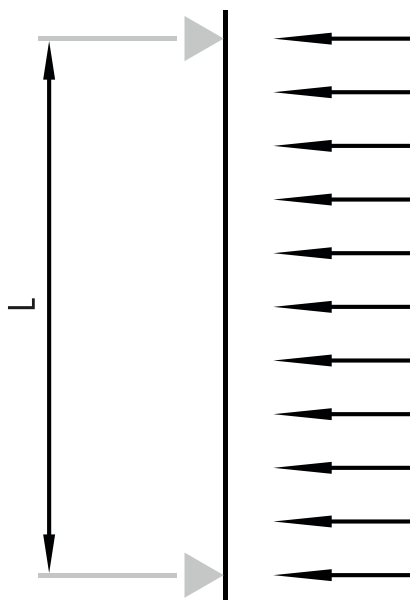
Коэффициент теплопроводности для минеральной ваты $\lambda=0,041$ Вт/м·К

3.2. НЕСУЩАЯ СПОСОБНОСТЬ СЭНДВИЧ ПАНЕЛЕЙ

▪ МЕХАНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СЭНДВИЧ ПАНЕЛЕЙ

Нагрузка на стеновые панели с минераловатным утеплителем

Схема нагружения – однопролетная балка

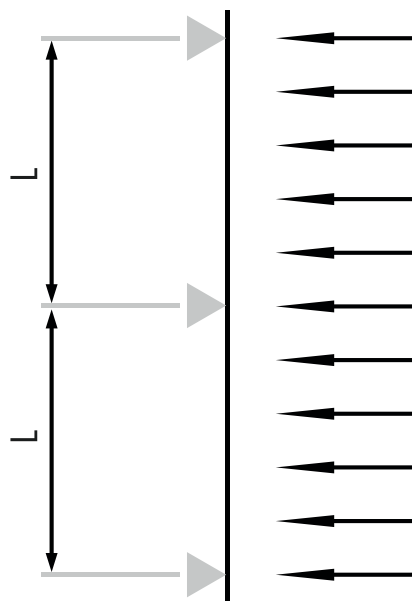


Толщина панели, мм	Несущая способность при равномерно распределенных нагрузках, кг/м ²							
	Длина пролета, м							
	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	4.0	5.0	6.0
50	250	165	125	100	80	40	-	-
80	400	265	200	160	130	100	70	35
100	500	335	250	200	165	125	85	60
120	600	400	300	240	200	150	105	70
150	750	500	375	300	250	185	130	90
180	900	600	450	360	300	225	155	110
200	1000	665	500	400	330	250	175	120
250	1250	830	625	500	415	310	220	150

Примечание:

- Толщина панелей в таблице равна толщине утеплителя, плотностью 110 кг/м³.
- Металлические обкладки панелей из стального оцинкованного листа с полимерным лакокрасочным покрытием толщиной 0.5 мм.
- Ширина опор должна быть не менее 40 мм.
- Разность температур наружной и внутренней металлической обшивки T=55°C.
- Допускаемый прогиб L/100 пролета.

Схема нагружения – неразрезная двухпролетная балка



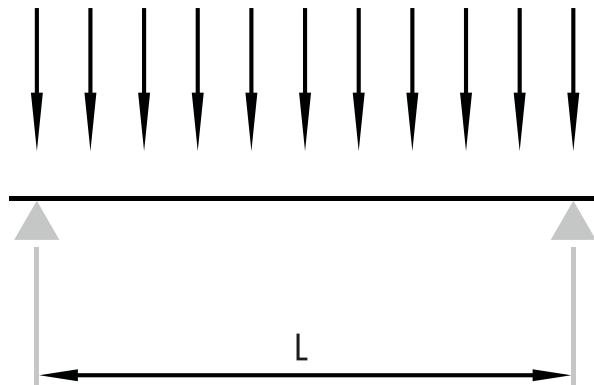
Толщина панели, мм	Несущая способность при равномерно распределенных нагрузках, кг/м ²							
	Длина пролета, м							
	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	4.0	5.0	6.0
50	200	130	100	80	65	50	40	30
80	320	210	160	125	105	80	60	45
100	400	265	200	160	130	100	80	60
120	480	320	240	190	160	120	95	70
150	600	400	300	240	200	150	120	90
180	720	480	360	288	240	180	140	110
200	800	530	400	320	265	200	160	120
250	1000	665	500	400	330	250	200	150

Примечание:

- Толщина панелей в таблице равна толщине утеплителя, плотностью 110 кг/м³.
- Металлические обкладки панелей из стального оцинкованного листа с полимерным лакокрасочным покрытием толщиной 0.5 мм.
- Ширина опор должна быть не менее 40 мм.
- Разность температур наружной и внутренней металлической обшивки $T=55^{\circ}\text{C}$.
- Допускаемый прогиб $L/100$ пролета.

▪ НАГРУЗКА НА КРОВЕЛЬНЫЕ ПАНЕЛИ

Схема нагружения – однопролетная балка

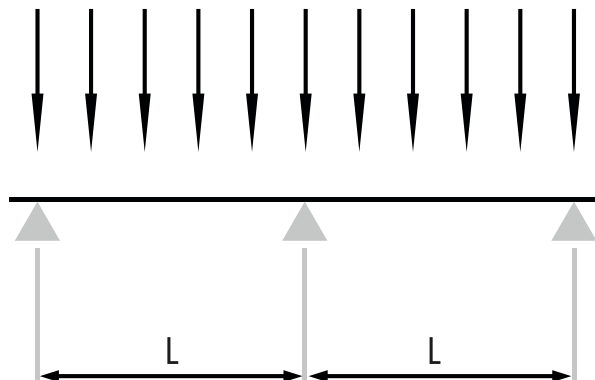


Толщина панели, мм	Несущая способность при равномерно распределенных нагрузках, кг/м ²							
	Длина пролета, м							
	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	4.0	5.0	6.0
50	245	155	110	70	35	-	-	-
80	465	300	215	165	110	45	-	-
100	610	395	285	220	160	75	30	-
120	760	490	360	280	215	110	45	-
150	980	635	465	365	295	160	75	35
180	1195	780	570	445	365	210	105	50
200	1345	875	645	505	410	240	125	65

Примечание:

- Толщина панелей в таблице равна толщине утеплителя, плотностью 110 кг/м³.
- Металлические обкладки панелей из стального оцинкованного листа с полимерным лакокрасочным покрытием толщиной 0.5 мм.
- Ширина опор должна быть не менее 60 мм.
- При расчете несущей способности учтена собственная масса панелей и сосредоточенная нагрузка величиной 100 кгс в середине пролета.
- Допускаемый прогиб L/200.

Схема нагружения – неразрезная двухпролетная балка



Толщина панели, мм	Несущая способность при равномерно распределенных нагрузках, кг/м ²							
	Длина пролета, м							
	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	4.0	5.0	6.0
50	170	105	70	50	40	20	-	-
80	348	220	155	120	95	55	20	-
100	460	295	210	160	130	85	35	-
120	580	370	270	209	165	115	50	20
150	755	485	355	275	220	155	75	35
180	925	600	435	340	275	190	100	50
200	1045	675	495	385	310	220	115	60

Примечание:

- Толщина панелей в таблице равна толщине утеплителя, плотностью 110 кг/м³.
- Металлические обкладки панелей из стального оцинкованного листа с полимерным лакокрасочным покрытием толщиной 0.5 мм.
- Ширина опор должна быть не менее 60 мм (если на них нет удлинения панелей).
- При расчете несущей способности учтена собственная масса панелей и сосредоточенная нагрузка величиной 100 кгс в середине пролета.
- Допускаемый прогиб $L/200$.

3.3. РАСЧЕТНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ТОЛЩИНЫ СТЕНОВЫХ СЭНДВИЧ ПАНЕЛЕЙ ДЛЯ ГОРОДОВ РФ

- Рекомендуемая толщина стеновых и кровельных сэндвич панелей производства «ТеплоПрофиль» в зависимости от типа и назначения здания согласно СНиП 23-02-2003 "Тепловая защита зданий"

№	Город РФ	Тип задания	Стеновые Сэндвич-панели		Кровельные Сэндвич-панели	
			Сопrotивление теплопередачи	Толщина панелей мм	Сопrotивление теплопередачи	Толщина панелей мм
1	Архангельск	1	3.56	200	5.29	250
		2	2.90	150	3.86	200
		3	2.13	100	2.91	150
2	Астрахань	1	2.64	120	3.97	200
		2	2.16	100	2.88	150
		3	1.64	80	2.3	120
3	Белгород	1	2.86	150	4.29	200
		2	2.34	120	3.12	150
		3	1.76	80	2.45	120
4	Брянск	1	3.0	150	4.49	200
		2	2.45	120	3.26	150
		3	1.83	100	2.45	120
5	Волгоград	1	2.79	150	4.17	200
		2	2.28	120	3.04	150
		3	1.79	80	2.4	120
6	Вологда	1	3.35	200	4.98	250
		2	2.73	150	3.64	200
		3	2.02	100	2.77	150
7	Воронеж	1	3.0	150	4.47	250
		2	2.44	120	3.26	200
		3	1.83	100	2.53	120
8	Владимир	1	3.15	150	4.7	250
		2	2.57	120	3.43	200
		3	1.92	100	2.64	150
9	Владивосток	1	3.04	150	4.54	250
		2	2.49	120	3.32	200
		3	1.86	100	2.57	150
10	Владикавказ	1	2.59	120	3.91	200
		2	2.12	100	2.82	150
		3	1.65	80	2.26	120
11	Екатеринбург	1	3.49	200	5.19	250
		2	2.86	150	3.81	200
		3	2.1	100	2.28	150
12	Иваново	1	3.23	150	4.82	250
		2	2.64	150	3.52	200
		3	1.96	100	2.7	150
13	Иркутск	1	3.79	200	5.62	250
		2	3.12	150	4.16	200
		3	3.27	120	3.10	150
14	Ижевск	1	3.39	200	5.05	250
		2	2.77	150	3.7	200
		3	2.05	100	2.81	150
15	Йошкар-Ола	1	3.33	200	4.96	250
		2	2.72	150	3.63	200
		3	2.02	100	2.77	150
16	Казань	1	3.3	200	4.91	250
		2	2.7	150	3.6	200
		3	2.0	100	2.75	150
17	Калининград	1	2.68	150	4.03	200
		2	2.18	100	2.90	150
		3	1.65	80	2.31	120
18	Калуга	1	3.08	150	4.61	250
		2	2.52	120	3.36	200
		3	1.88	100	2.60	150
19	Киров	1	3.45	200	5.13	250
		2	2.82	150	3.76	200
		3	2.08	100	2.85	150

20	Кострома	1	3.26	200	4.85	250
		2	2.66	150	3.53	200
		3	1.97	100	2.71	150
21	Краснодар	1	2.34	120	3.54	200
		2	1.91	100	2.56	120
		3	1.48	80	2.1	100
22	Красноярск	1	3.62	200	5.37	250
		2	2.96	150	3.95	20
		3	2.17	100	2.97	150
23	Курган	1	3.49	200	5.2	250
		2	2.87	150	3.82	200
		3	2.11	100	2.88	150
24	Курск	1	2.95	150	4.42	250
		2	2.41	120	3.21	200
		3	1.81	100	2.51	120
25	Липецк	1	3.06	150	4.57	250
		2	2.5	120	3.33	200
		3	1.86	100	2.58	150
26	Магадан	1	4.13	200	6.1	
		2	3.37	200	4.49	250
		3	2.45	120	3.48	200
27	Москва	1	3.13	150	4.67	250
		2	2.56	120	3.41	200
		3	1.9	100	2.63	150
28	Мурманск	1	3.63	200	5.39	250
		2	2.95	150	3.93	200
		3	2.17	100	2.96	150
29	Нижний Новгород	1	3.21	150	4.8	250
		2	2.63	120	3.50	200
		3	1.95	100	2.69	150
30	Новгород	1	3.13	150	4.67	250
		2	2.55	120	3.40	200
		3	1.90	100	2.63	150
31	Новосибирск	1	3.71	200	5.5	250
		2	3.04	150	4.06	200
		3	2.23	120	3.04	150
32	Омск	1	3.60	200	5.39	250
		2	2.95	150	3.94	200
		3	2.17	100	2.96	150
33	Оренбург	1	3.26	200	4.85	250
		2	2.67	150	3.56	200
		3	1.98	100	2.73	150
34	Орел	1	3.03	150	4.53	250
		2	2.48	120	3.30	200
		3	1.85	100	2.56	150
35	Пенза	1	3.17	150	4.74	250
		2	2.6	120	3.46	200
		3	1.93	100	2.66	150
36	Перьм	1	3.48	200	5.15	250
		2	2.84	150	3.81	200
		3	2.09	100	2.88	150
37	Петрозаводск	1	3.34	200	4.97	250
		2	2.72	150	3.62	200
		3	2.01	100	2.53	120
38	Псков	1	3.0	150	4.49	250
		2	2.45	120	3.26	200
		3	1.83	100	2.54	120
39	Ростов-на-Дону	1	2.63	150	3.96	200
		2	2.15	100	2.87	150
		3	1.64	80	2.29	120
40	Рязань	1	3.11	150	4.65	250
		2	2.54	120	3.39	200
		3	1.89	100	2.62	150
41	Самара	1	3.19	150	4.76	250
		2	2.61	120	3.78	200
		3	1.94	100	2.68	150
42	Санкт-Петербург	1	3.08	150	4.6	250
		2	2.51	120	3.34	200
		3	1.87	100	2.59	150
43	Саратов	1	3.07	150	4.58	250
		2	2.51	120	3.34	200
		3	1.87	100	2.59	150

44	Тамбов	1	3.07	150	4.58	250
		2	2.51	120	3.35	200
		3	1.87	100	2.59	150
45	Тверь	1	3.15	150	4.7	250
		2	2.57	120	3.43	200
		3	1.92	100	2.64	150
46	Тула	1	3.07	150	4.58	250
		2	2.51	120	3.33	200
		3	1.87	100	2.58	150
47	Тюмень	1	3.54	200	5.26	250
		2	2.9	150	3.87	200
		3	2.13	100	2.92	150
48	Ульяновск	1	3.28	200	4.9	250
		2	2.69	150	3.58	200
		3	1.99	100	2.69	150
49	Уфа	1	3.33	200	4.96	250
		2	2.73	150	3.64	200
		3	2.02	100	2.78	150
50	Чебоксары	1	3.29	200	4.9	250
		2	2.60	150	3.60	200
		3	1.99	100	2.75	150
51	Челябинск	1	3.42	200	5.1	250
		2	2.8	150	3.74	200
		3	2.07	100	2.84	150

* Согласно СНиП 23-02-2003 "Тепловая защита зданий" Здания делятся на три класса.

1. Жилые, лечебно-профилактические и детские учреждения, школы, интернаты, гостиницы и общежития.
2. Общественные, кроме указанных выше, административные и бытовые, производственные и другие здания и помещения с влажным или мокрым режимом.
3. Производственные с сухим и нормальным режимами.

ГЛАВА 4. УЗЛЫ СОЕДИНЕНИЙ

■ Узлы крепления сэндвич панелей

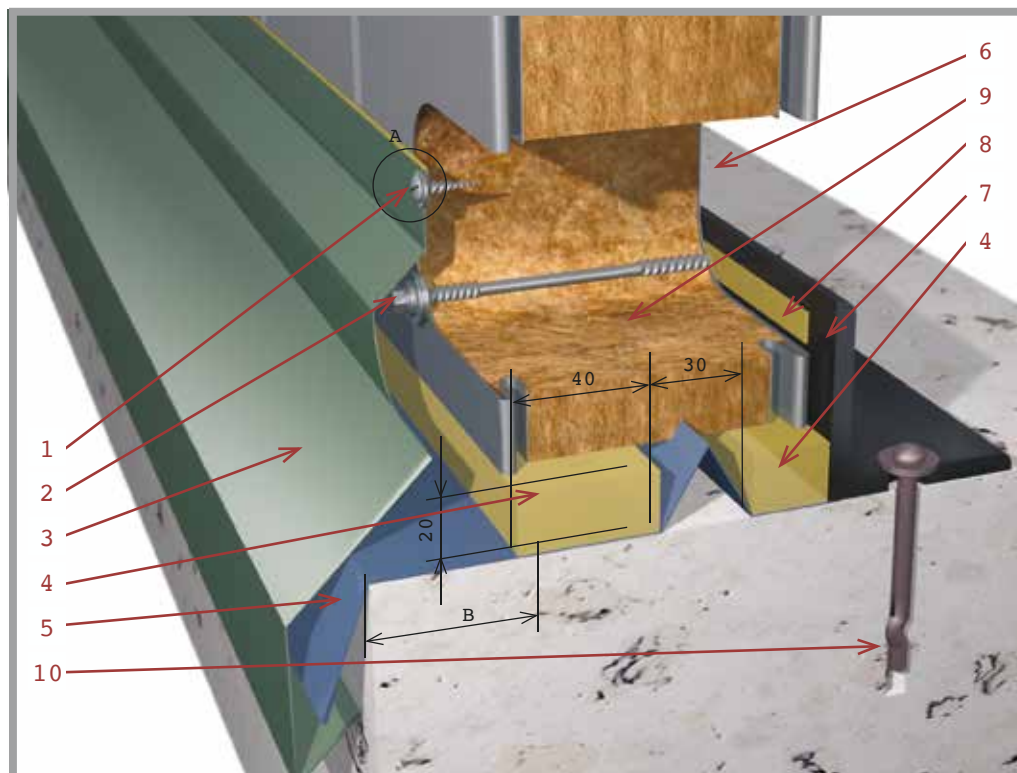
СПИСОК

Список крепления сэндвич-панелей:

1	Примыкание к цоколю
2	Угловое соединение
3	Примыкание к стене
4	Деформационный шов
5	Крепление сэндвич панелей к стальной опоре, либо ж/б колонне
6	Обрамление оконного блока
7	Обрамление ворот и дверей

4.1. ПРИМЫКАНИЕ К ЦОКОЛЮ

■ Узел 1. Вертикальный монтаж, вариант 1

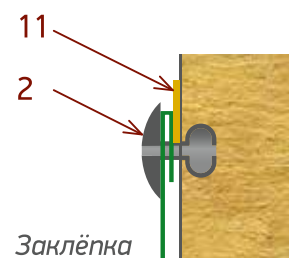
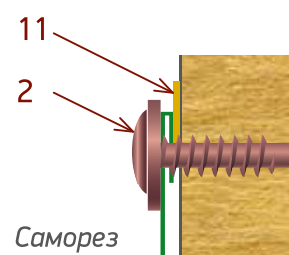


Элементы соединения:	
1	Самосверлящий шуруп или заклепка
2	Самосверлящий шуруп
3	Цокольный элемент FC-1
4	Водонепроницаемая полиуретановая прокладка
5	Цокольный элемент FC-2
6	Цоколь
7	Стальной цокольный ригель
8	Уплотнительная лента
9	Сэндвич-панель стенная
10	Дюбель гвоздь (шаг 600 мм)
11	Герметик для наружных работ

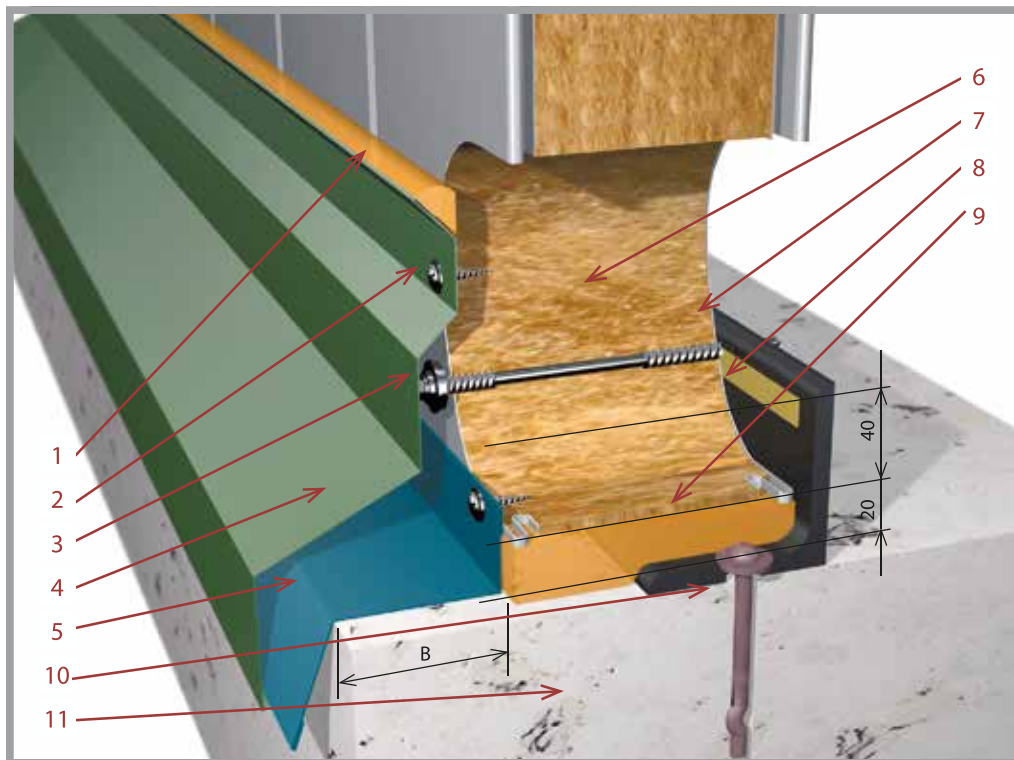
ВАЖНО!

- Крепление сэндвич-панели самосверлящим шурупом к ригелю должно быть не менее 50 мм от края сэндвич-панели.
В — Выступ цоколя за сэндвич-панель для выбора размера доборного элемента.

Вид А



▪ Узел 2. Вертикальный монтаж, вариант 2



Элементы соединения:

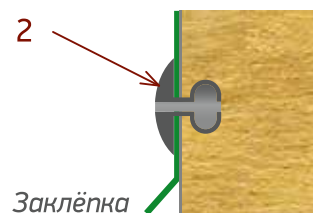
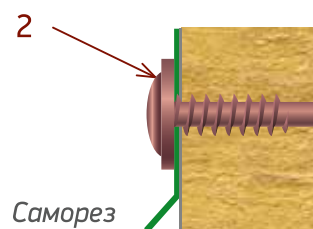
1	Уплотняющая масса (мастика)
2	Самосверлящий шуруп (или заклепка)
3	Цокольный элемент FC-3
4	Самосверлящий шуруп
5	Цокольный элемент FC-4
6	Сэндвич-панель стеновая
7	Стальной цокольный ригель
8	Уплотнительная лента
9	Утеплитель (минеральная вата или монтажная пена)
10	Дюбель гвоздь (шаг 600 мм)
11	Цоколь

ВАЖНО!

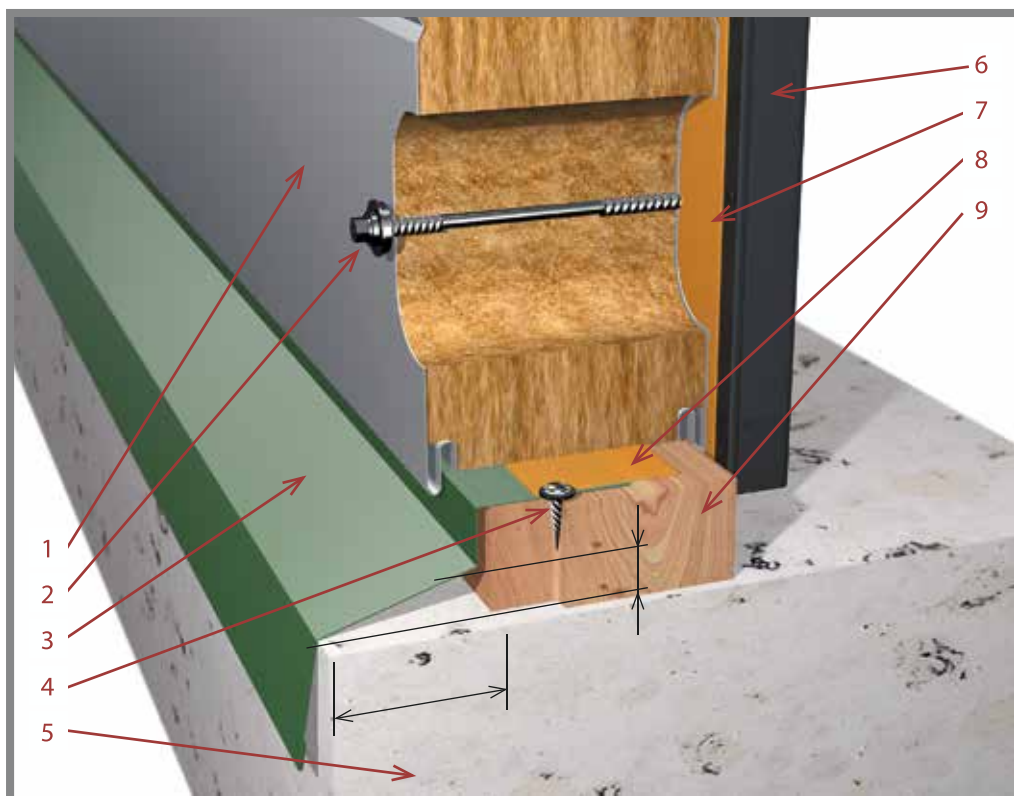
- Крепление сэндвич-панели самосверлящим шурупом к ригелю должно быть не менее 50 мм от края сэндвич-панели.

B — Выступ цоколя за сэндвич-панель для выбора размера доборного элемента.

Вид А



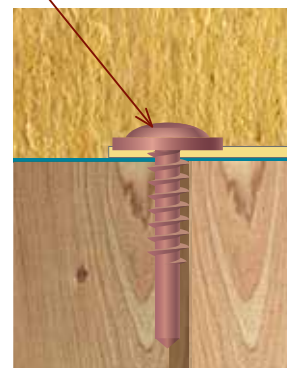
▪ Узел 3. Горизонтальный монтаж, вариант 1



Элементы соединения:	
1	Сэндвич-панель стенная
2	Самосверлящий шуруп
3	Цокольный элемент FC-5
4	Самосверлящий шуруп
5	Цоколь
6	Стальная стойка (по проекту)
7	Уплотнительная лента
8	Полиуретановая прокладка
9	Антисептированная деревянная планка, (5мм-14мм) · 30мм
10	Дюбель гвоздь (шаг 600 мм)

Вид А

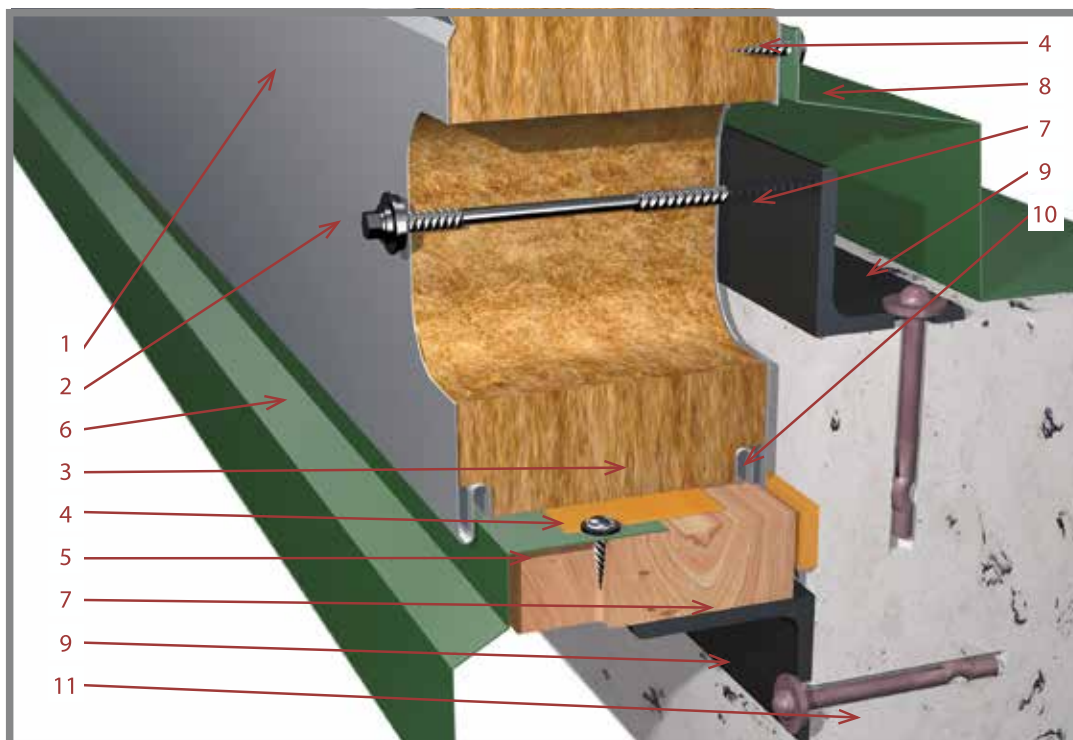
2 Саморез



ВАЖНО!

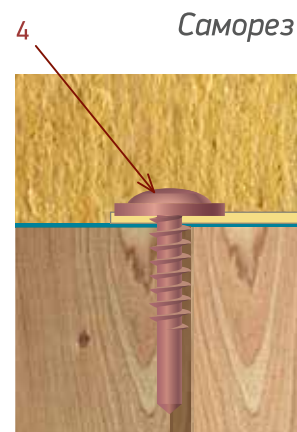
- Крепление сэндвич-панели самосверлящим шурупом к ригелю должно быть не менее 50 мм от края сэндвич-панели.
В — Выступ цоколя за сэндвич-панель для выбора размера доборного элемента.

▪ Узел 3. Горизонтальный монтаж, вариант 1



Элементы соединения:	
1	Сэндвич-панель стенная
2	Самосверлящий шуруп
3	Полиуретановая прокладка
4	Самосверлящий шуруп (или заклепка)
5	Антисептированная деревянная планка, (Sмм-14 мм) · 30 мм
6	Цокольный элемент FC-6
7	Стальной цокольный ригель
8	Цокольный элемент FC-7
9	Дюбель-гвоздь
10	Уплотнительная лента
11	Цоколь

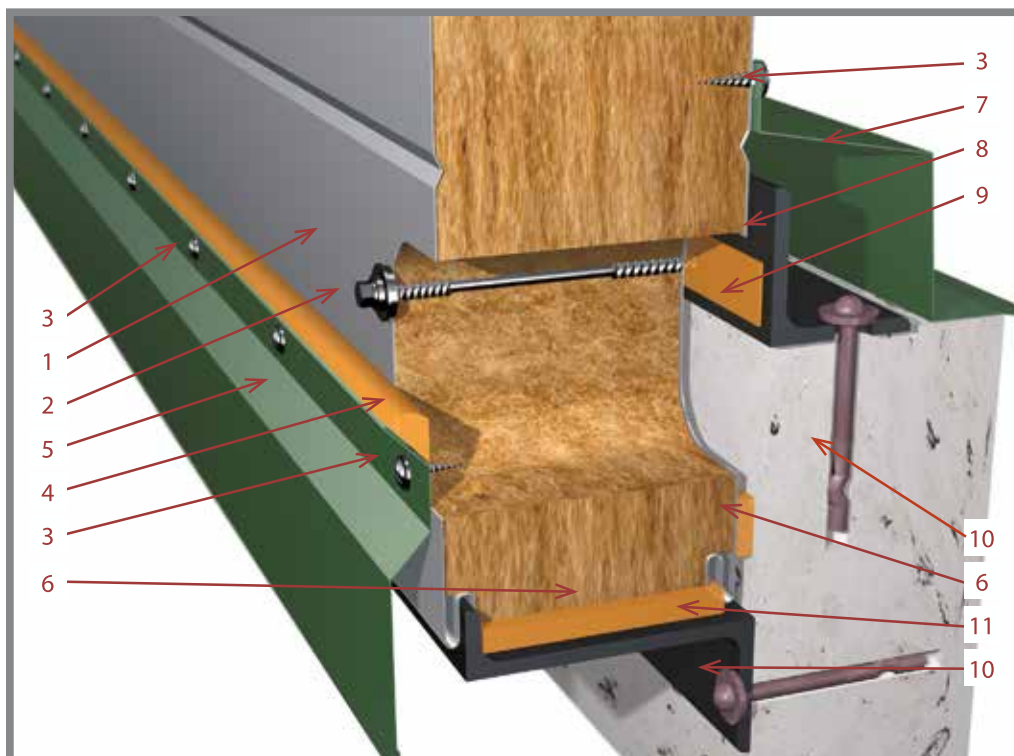
Вид А



ВАЖНО!

- Крепление сэндвич-панели самосверлящим шурупом к ригелю должно быть не менее 50 мм от края сэндвич-панели.
В — Выступ цоколя за сэндвич-панель для выбора размера доборного элемента.

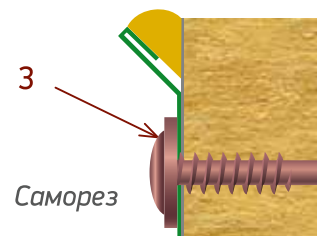
▪ Узел 4. Горизонтальный монтаж, вариант 1



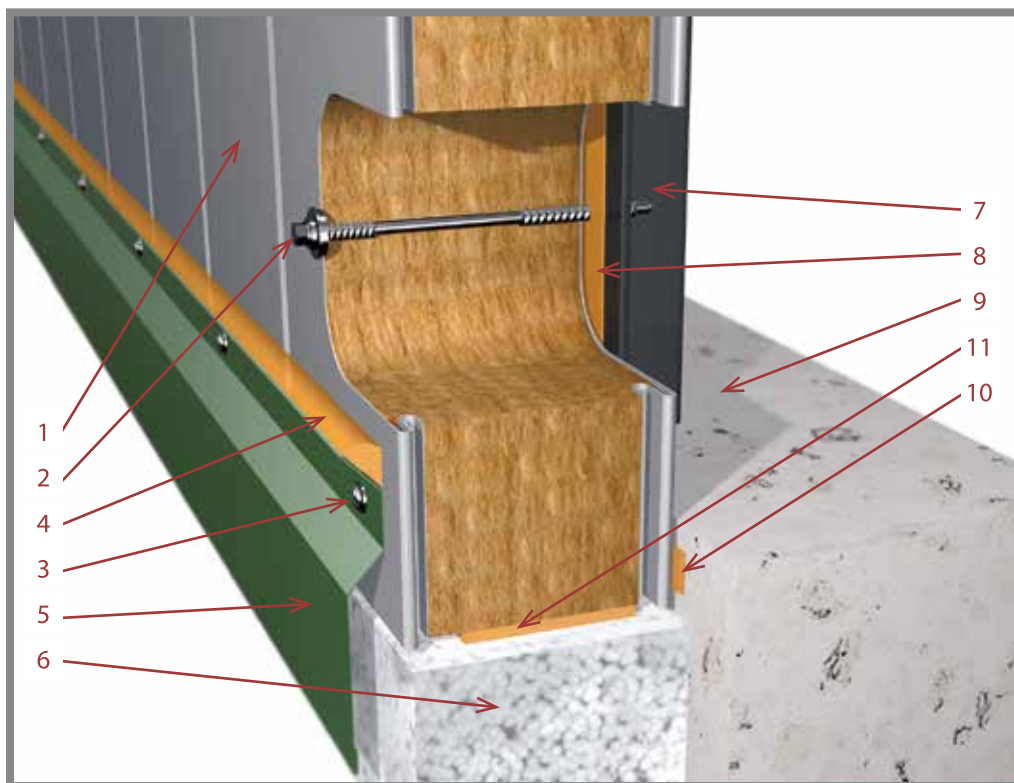
Элементы соединения:	
1	Сэндвич-панель стеновая
2	Самосверлящий шуруп
3	Самосверлящий шуруп (или заклепка)
4	Уплотняющая масса (герметик)
5	Цокольный элемент FC-8
6	Водонепроницаемая полиуретановая прокладна
7	Цокольный элемент FC-9
8	Цокольный ригель
9	Уплотнительная лента
10	Дюбель-гвоздь
11	Цокольная балка согласно проекту

ВАЖНО!

- Крепление сэндвич-панели самосверлящим шурупом к ригелю должно быть не менее 50 мм от края сэндвич-панели.



▪ Узел 5. Вертикальный монтаж, вариант 1

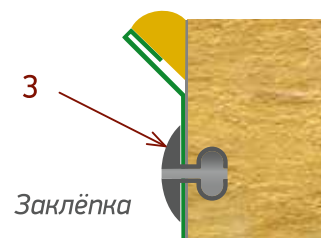
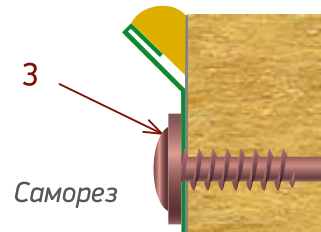


Элементы соединения:

1	Сэндвич-панель стеновая
2	Самосверлящий шуруп
3	Самосверлящий шуруп (или заклепка)
4	Уплотняющая масса (мастика)
5	Цокольный элемент FC-8
6	Утеплитель фасадный (пенополистирол с отделкой)
7	Стальная стойка (по проекту)
8	Уплотнительная лента
9	Цоколь
10	Уплотнительная лента
11	Водонепроницаемая полиуретановая прокладка

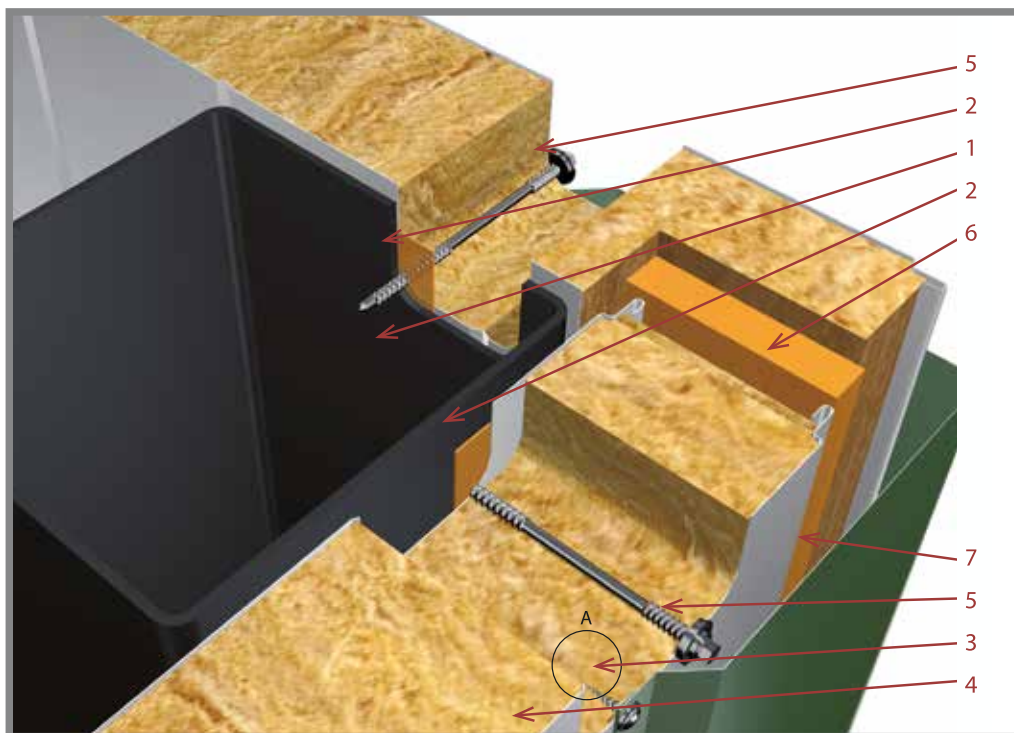
ВАЖНО!

- Крепление сэндвич-панели самосверлящим шурупом к ригелю должно быть не менее 50 мм от края сэндвич-панели.



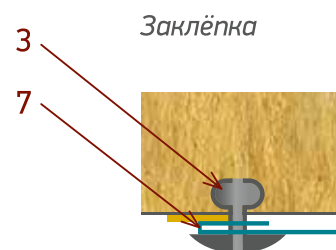
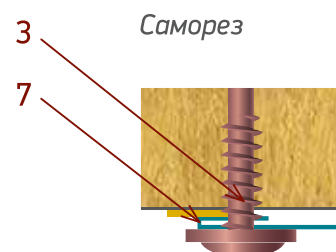
4.2. УГЛОВОЕ СОЕДИНЕНИЕ

- Узел 1. Вертикальный монтаж, вариант 1 при $S > 150$ мм



Элементы соединения:	
1	Колонна из квадратной трубы
2	Уплотнительная лента
3	Самосверлящий шуруп (или заклепка)
4	Сэндвич-панель стенная
5	Самосверлящий шуруп
6	Утеплитель (минеральная вата или монтажная пена)
7	Угловой элемент FU-1
8	Герметик силиконовый

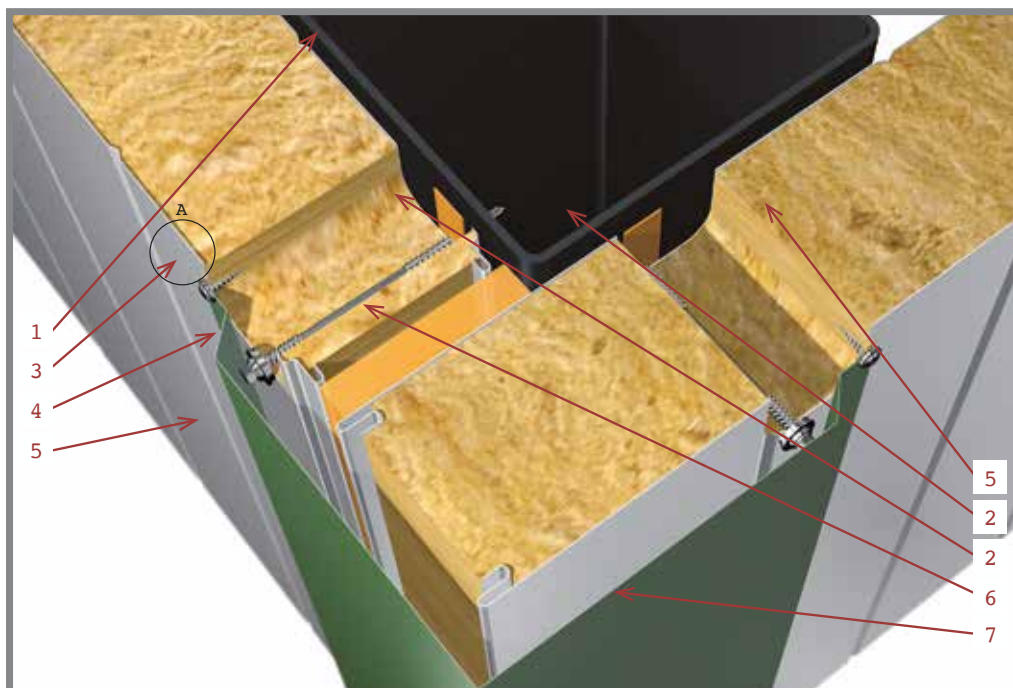
Вид А



ВАЖНО!

- Крепление сэндвич-панели самосверлящим шурупом к ригелю должно быть не менее 50 мм от края сэндвич-панели.

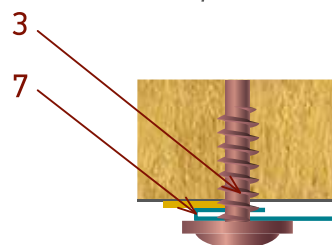
▪ Узел 2. Вертикальный монтаж, вариант 1 при $S > 150$ мм



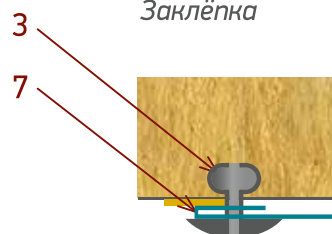
Элементы соединения:	
1	Колонна из квадратной трубы (условно)
2	Уплотнительная лента
3	Самосверлящий шуруп (или заклепка)
4	Самосверлящий шуруп
5	Сэндвич-панель стенная
6	Утеплитель (минеральная вата или монтажная пена)
7	Угловой элемент FU-1
8	Герметик силиконовый

Вид А

Саморез



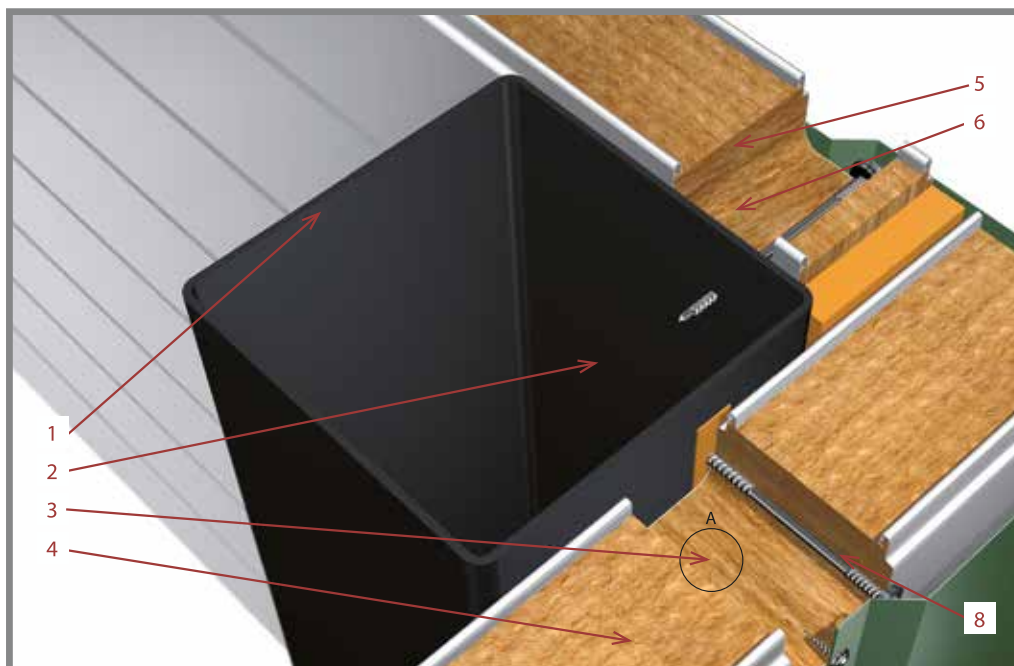
Заклёпка



ВАЖНО!

- Крепление сэндвич-панели самосверлящим шурупом к ригелю должно быть не менее 50 мм от края сэндвич-панели.

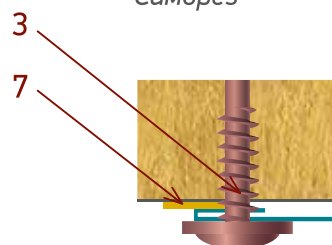
▪ Узел 3. Горизонтальный монтаж, вариант 1 при $S < 150$ мм



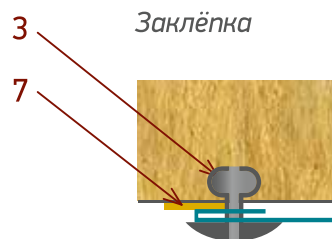
Элементы соединения:	
1	Колонна из квадратной трубы (условно)
2	Уплотнительная лента
3	Самосверлящий шуруп (или заклепка)
4	Сэндвич-панель стенная
5	Самосверлящий шуруп
6	Утеплитель (минеральная вата или монтажная пена)
7	Герметик силиконовый
8	Угловой элемент FU-1

Вид А

Саморез



Заклёпка

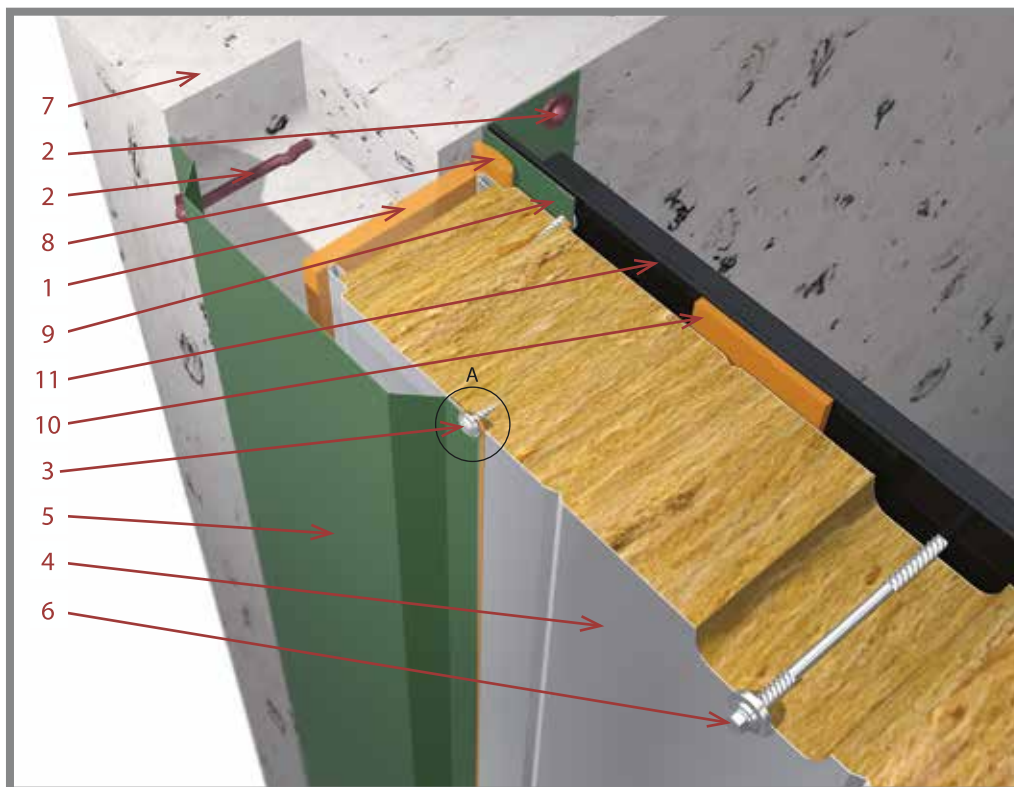


ВАЖНО!

- Крепление сэндвич-панели самосверлящим шурупом к ригелю должно быть не менее 50 мм от края сэндвич-панели.

4.3. ПРИМЫКАНИЕ К СТЕНЕ

▪ Узел 1. Вертикальный монтаж, вариант 1

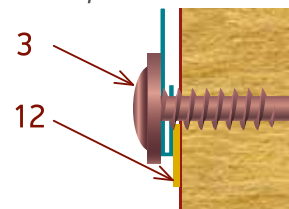


Элементы соединения:

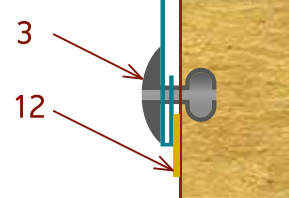
1	Колонна из квадратной трубы
2	Уплотнительная лента
3	Самосверлящий шуруп (или заклепка)
4	Сэндвич-панель стенная
5	Самосверлящий шуруп
6	Утеплитель (минеральная вата или монтажная пена)
7	Угловой элемент FU-1
8	Герметик силиконовый

Вид А

Саморез



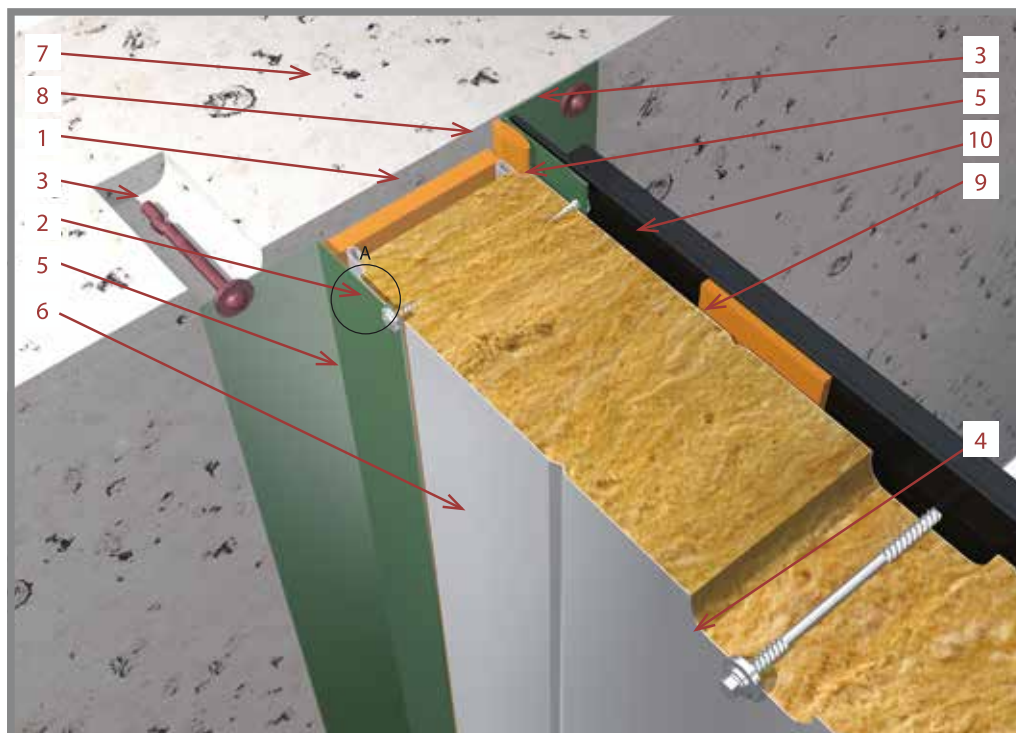
Заклёпка



ВАЖНО!

- Крепление сэндвич-панели самосверлящим шурупом к ригелю должно быть не менее 50 мм от края сэндвич-панели.

Узел 2. Вертикальный монтаж, вариант 2



Элементы соединения:

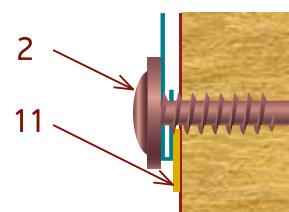
1	Утеплитель (минеральная вата или монтажная пена)
2	Самосверлящий шуруп (или заклепка)
3	Дюбель гвоздь (шаг 600 мм)
4	Самосверлящий шуруп
5	Фасонный элемент FU-3
6	Сэндвич-панель стенная
7	Существующая стена
8	Уплотняющая масса (мастика)
9	Уплотнительная лента
10	Стеновой ригель
11	Герметик для наружных работ

ВАЖНО!

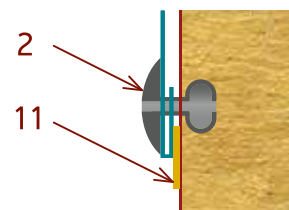
- Крепление сэндвич-панели самосверлящим шурупом к ригелю должно быть не менее 50 мм от края сэндвич-панели.

Вид А

Саморез

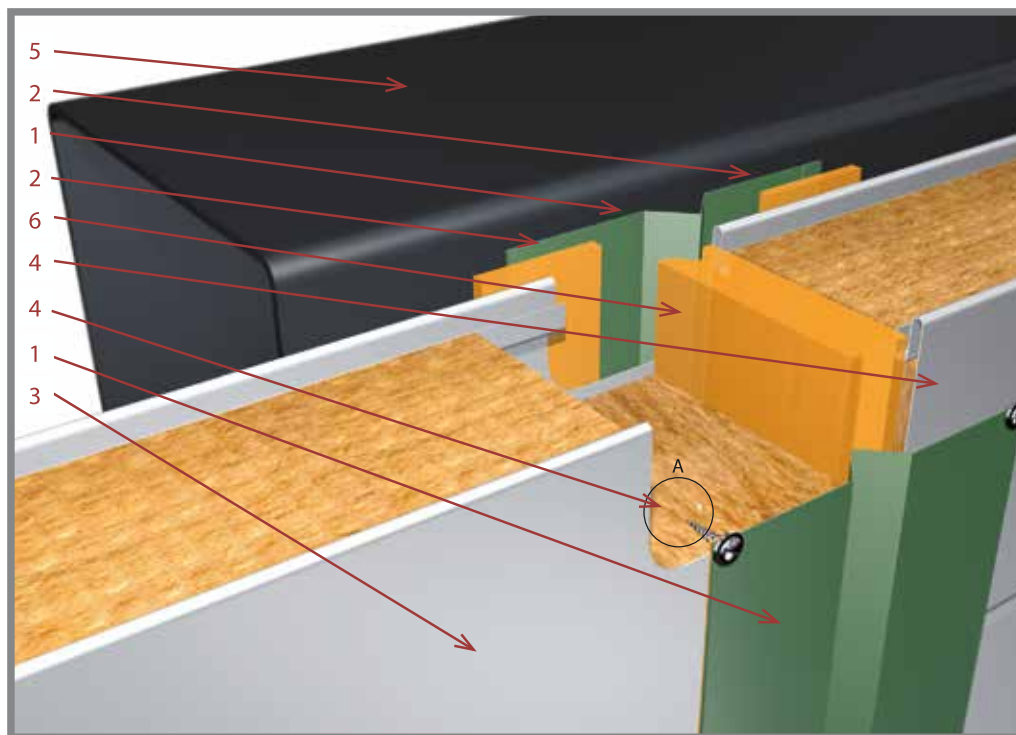


Заклёпка



4.4. ДЕФОРМАЦИОННЫЙ ШОВ

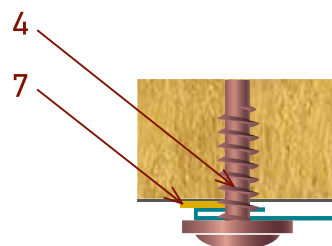
■ Узел 1. Стеновой температурный / деформационный шов



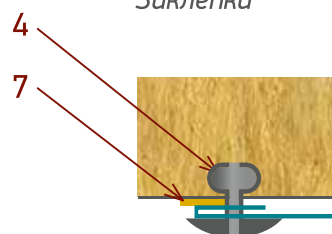
Элементы соединения:	
1	Фасонный элемент FS-4
2	Уплотнительная лента
3	Сэндвич-панель стеновая
4	Самосверлящий шуруп (или заклепка)
5	Стеновой ригель
6	Утеплитель (минеральная вата или монтажная пена)
7	Герметик для наружных работ

Вид А

Саморез



Заклёпка

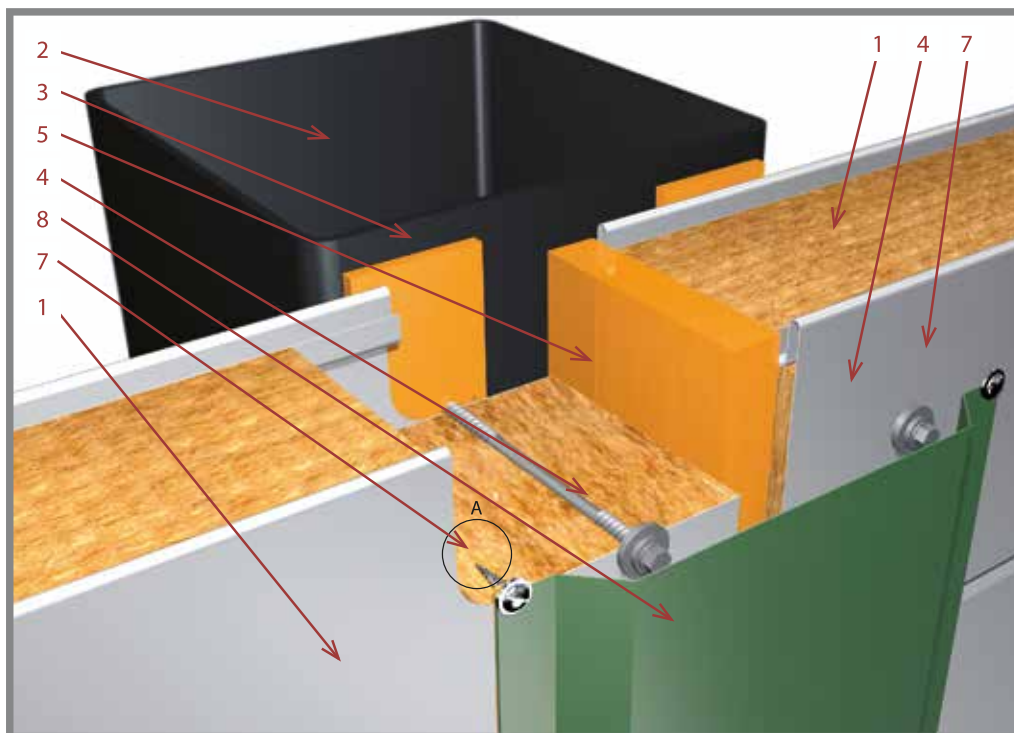


ВАЖНО!

- Крепление сэндвич-панели самосверлящим шурупом к ригелю должно быть не менее 50 мм от края сэндвич-панели.

4.5. КРЕПЛЕНИЕ СЭНДВИЧ ПАНЕЛЕЙ К СТАЛЬНОЙ ОПОРЕ, ЛИБО Ж/Б КОЛОННЕ

- Узел 1. Крепление панелей к стальной опоре. Горизонтальный монтаж



Элементы соединения:

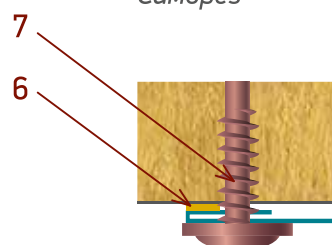
1	Сэндвич-панель стеновая
2	Колонна из квадратной трубы (условно)
3	Уплотнительная лента
4	Самосверлящий шуруп
5	Утеплитель (минеральная вата или монтажная пена)
6	Герметик силиконовый
7	Заклепка (или самосверлящий шуруп)
8	Фасонный элемент FS-1

ВАЖНО!

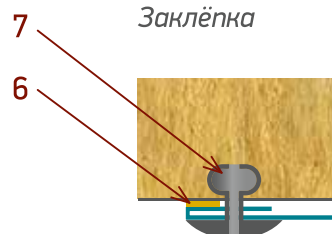
- Крепление сэндвич-панели самосверлящим шурупом к ригелю должно быть не менее 50 мм от края сэндвич-панели.

Вид А

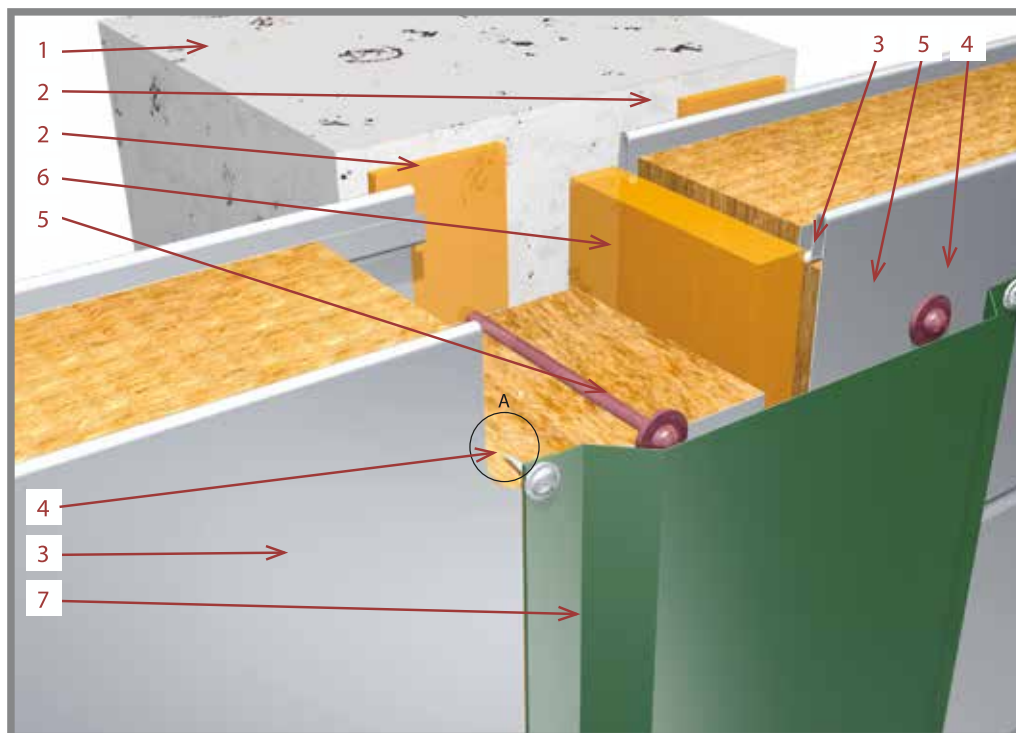
Саморез



Заклёпка



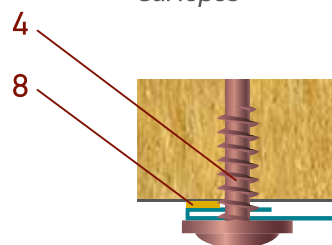
▪ Узел 2. Крепление панелей к ж/б колонне. Горизонтальный монтаж



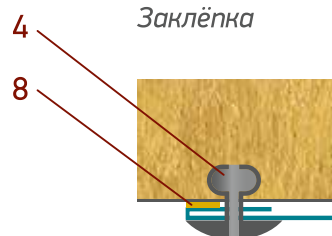
Элементы соединения:	
1	Железобетонная колонна
2	Уплотнительная лента
3	Сэндвич-панель стенная
4	Самосверлящий шуруп (или заклепка)
5	Дюбель гвоздь
6	Утеплитель (минеральная вата или монтажная пена)
7	Фасонный элемент FS-1
8	Герметик силиконовый

Вид А

Саморез



Заклёпка

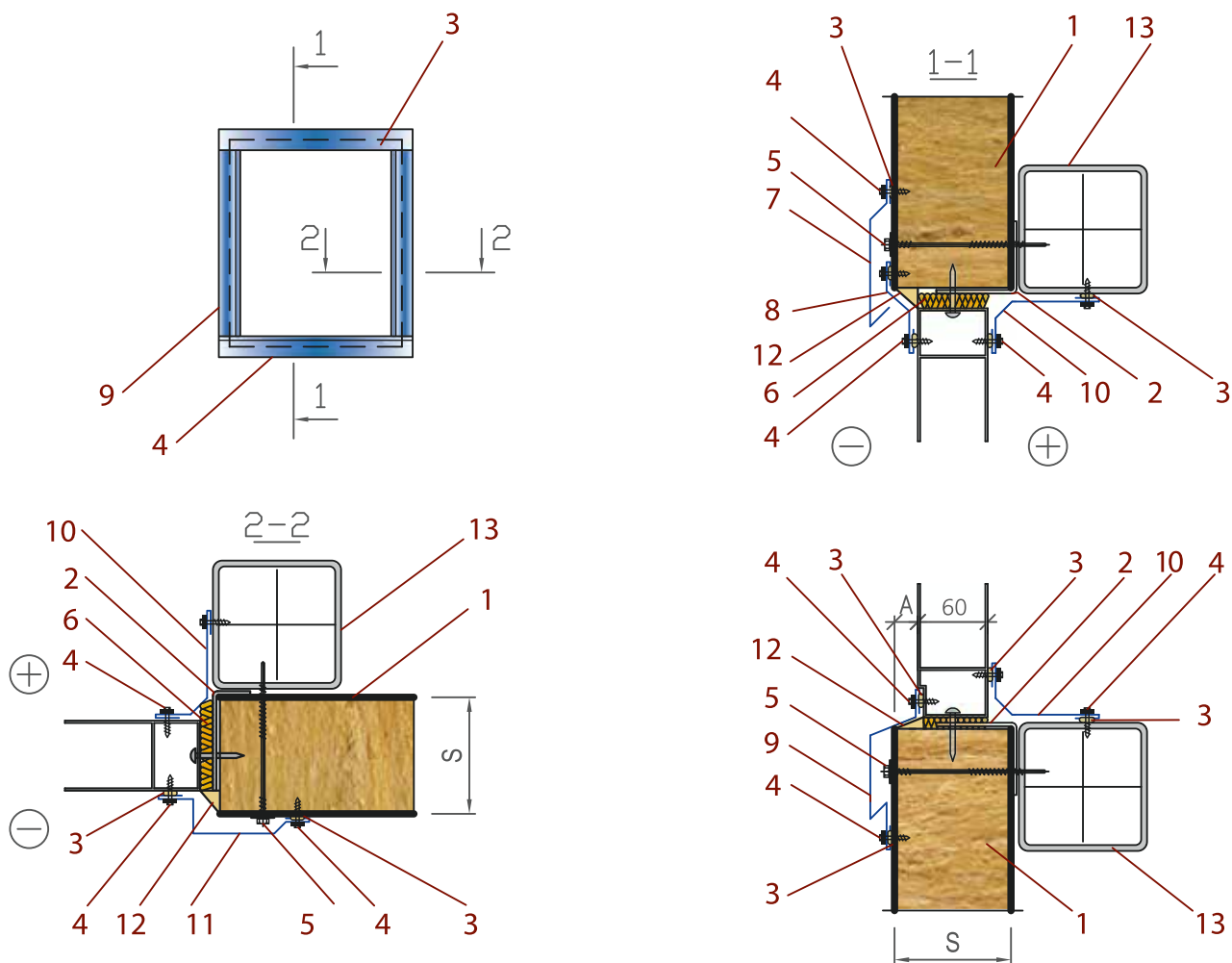


ВАЖНО!

- Крепление сэндвич-панели самосверлящим шурупом к ригелю должно быть не менее 50 мм от края сэндвич-панел.

4.6. ОБРАМЛЕНИЕ ОКОННОГО БЛОКА

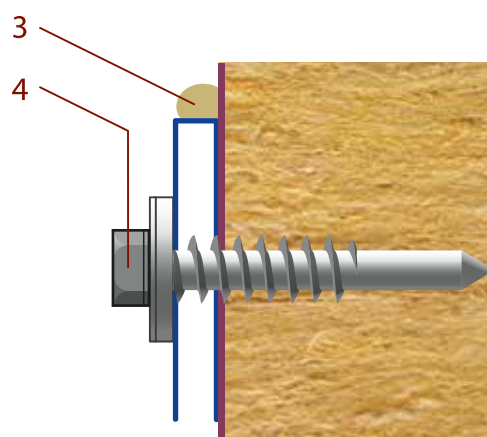
■ Узел 1. Обрамление оконного блока



Элементы соединения:

1	Сэндвич-панель стеновая
2	Элемент крепления оконного блока (по проекту)
3	Герметик для наружных работ
4	Самосверлящий шуруп (или заклепка)
5	Самосверлящий шуруп
6	Утеплитель (минеральная вата или монтажная пена)
7	Фасонный элемент F0-1
8	Фасонный элемент F0-2
9	Фасонный элемент F0-3
10	Фасонный элемент F0-4
11	Фасонный элемент F0-5
12	Уплотняющая масса (мастика)
13	Стеновой ригель (согласно проекту)

Вид А

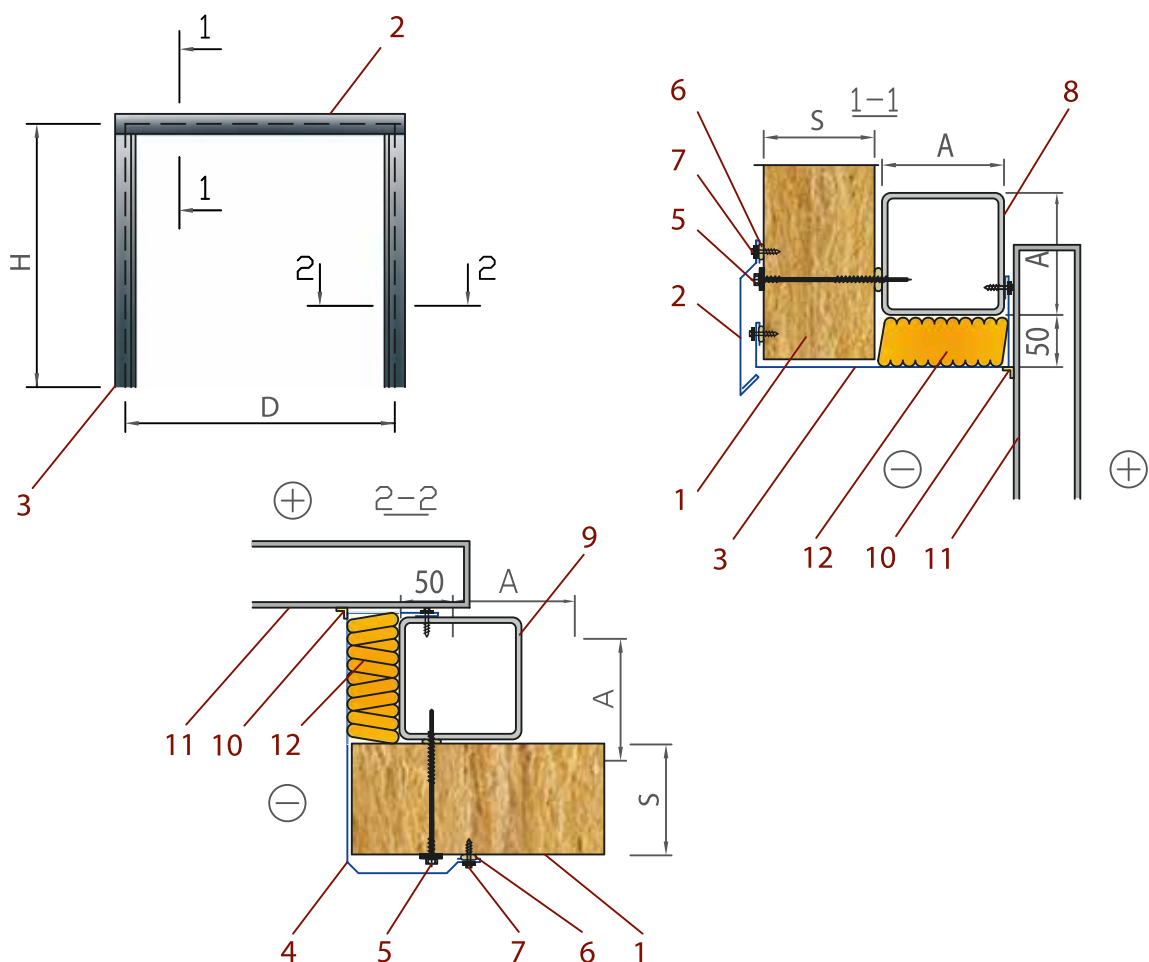


ВАЖНО!

- Крепление сэндвич-панели самосверлящим шурупом к ригелю должно быть не менее 50 мм от края сэндвич-панели.

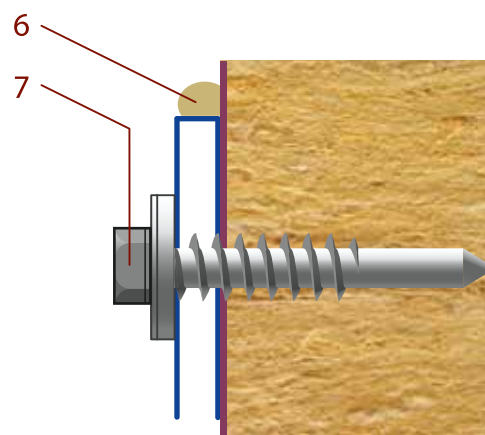
4.7. ОБРАМЛЕНИЕ ВОРОТ И ДВЕРЕЙ

Узел 1. Обрамление ворот и дверей



Элементы соединения:	
1	Сэндвич-панель стеновая
2	Фасонный элемент FD-1
3	Фасонный элемент FD-2
4	Фасонный элемент FD-3
5	Самосверлящий шуруп
6	Герметик для наружных работ
7	Самосверлящий шуруп (или заклепка)
8	Стальной ригель (стальная труба)
9	Стальная стойка (стальная труба)
10	Уплотнительная лента
11	Полотно ворот
12	Утеплитель (минвата в полиэтиленовой пленке или пенополистирол M25)

Вид А



ВАЖНО!

- Крепление сэндвич-панели самосверлящим шурупом к ригелю должно быть не менее 50 мм от края сэндвич-панели.

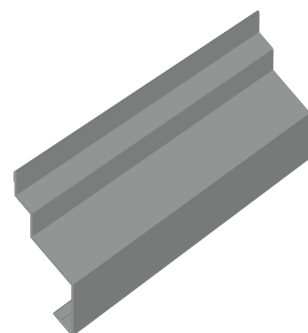
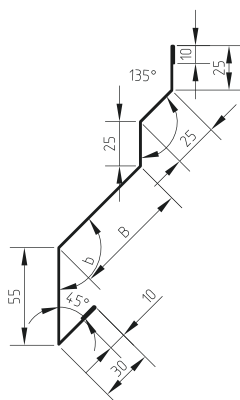
ГЛАВА 5. ФАСОННЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

5.1. ПРИМЫКАНИЕ К ЦОКОЛЮ

■ Фасонный элемент цокольный FC-1

Длина детали – 3000 мм; Толщина металла – 0.55 мм;

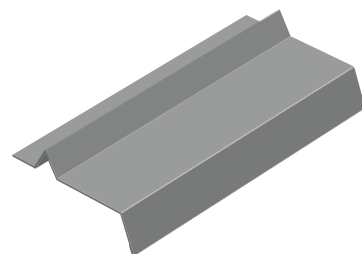
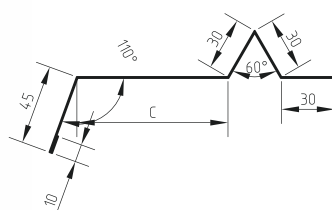
A, мм	B, мм	b, *	Развертка, мм
40	55	136	222
45	60	133	260
50	65	130	265
55	70	127	270
65	75	125	275
70	80	123	280
75	85	121	285
80	90	120	290
85	95	118	295
90	100	117	300
100	110	113	310



■ Фасонный элемент цокольный FC-2

Длина детали – 3000 мм; Толщина металла – 0.55 мм; Выступ цоколя –

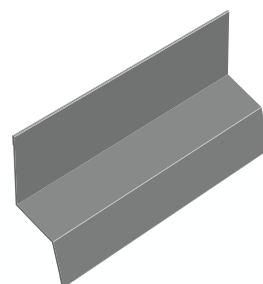
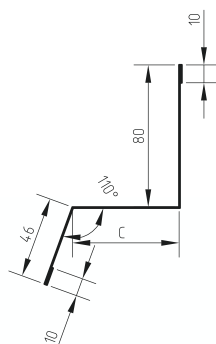
A, мм	C, мм	Развертка, мм
40	85	230
45	90	235
50	95	240
55	100	245
65	105	250
70	110	255
75	115	260
80	120	265
85	125	270
90	130	275
100	140	285
130	170	315



■ Фасонный элемент цокольный FC-4

Длина детали – 3000 мм; Толщина металла – 0.55 мм; Выступ цоколя –

A, мм	C, мм	Развертка, мм
40	55	222
45	60	260
50	65	265
55	70	270
65	75	275
70	80	280
75	85	285
80	90	290
85	95	295
90	100	300



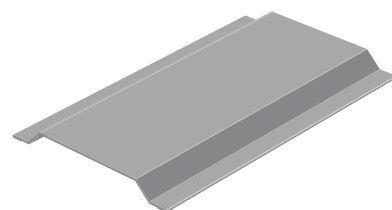
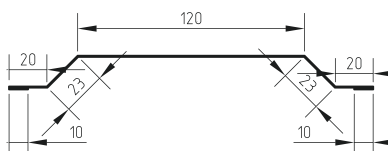
5.2. СТЫК СЭНДВИЧ-ПАНЕЛЕЙ

■ FS-1 Стык сэндвич-панелей

Длина детали – 3000 мм;

Толщина металла – 0.55 мм;

Развёртка – 226 мм

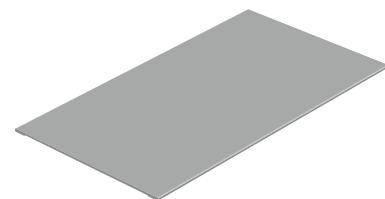
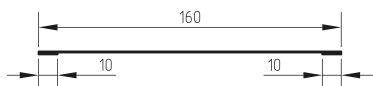


■ FS-2 Стык сэндвич-панелей

Длина детали – 3000 мм;

Толщина металла – 0.55 мм;

Развёртка – 180 мм

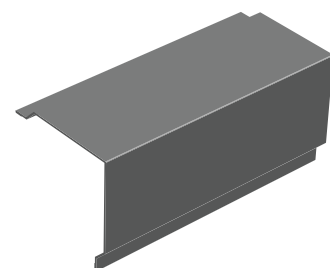
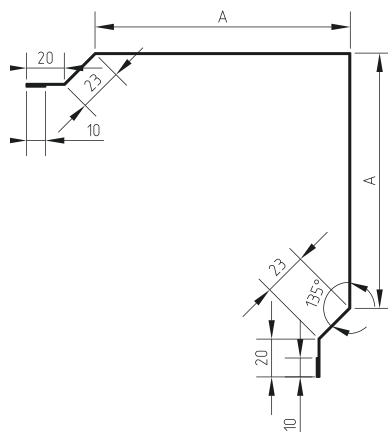


5.3. НАРУЖНЫЙ И ВНУТРЕННИЙ УГЛЫ

■ Фасонный элемент угловой FU-1

Длина детали – 3000 мм; Толщина металла – 0.55 мм;

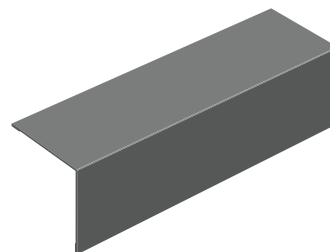
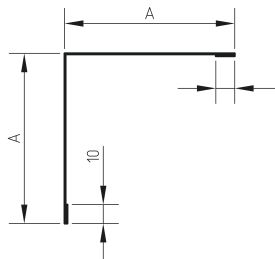
S, мм	A, мм	Развертка, мм
40	120	346
50	130	366
60	140	386
70	150	406
80	160	426
90	170	446
100	180	466
110	190	486
120	200	506
130	210	526
140	220	546
150	230	566
180	260	626
200	280	666



■ Фасонный элемент угловой FU-2

Длина детали – 3000 мм; Толщина металла – 0.55 мм;

А, мм	С, мм	Развертка, мм
40	120	346
50	130	366
60	140	386
70	150	406
80	160	426
90	170	446
100	180	466
110	190	486
120	200	506
130	210	526
140	220	546
150	230	566
180	240	586
200	250	606

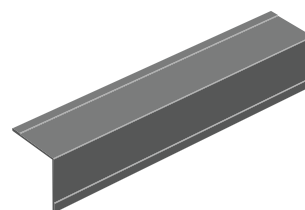
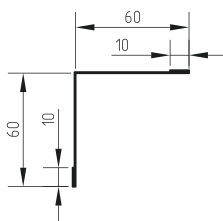


■ Фасонный элемент угловой FU-3

Длина детали – 3000 мм;

Толщина металла – 0.55 мм;

Развёртка – 226 мм



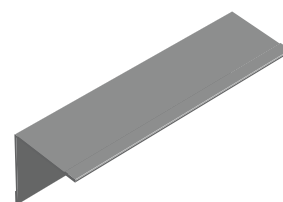
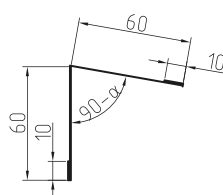
5.4. ПРИМЫКАНИЕ КРОВЛИ К СУЩЕСТВУЮЩЕЙ СТЕНЕ

■ Фасонный элемент угловой FU-3

Длина детали – 3000 мм;

Толщина металла – 0.55 мм;

Развёртка – 140 мм

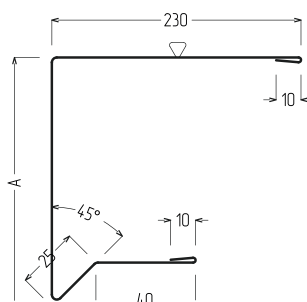


■ Фасонный элемент кровли RF-51

Длина детали – 3000 мм;

Толщина металла – 0.55 мм;

Развёртка – A+315 мм

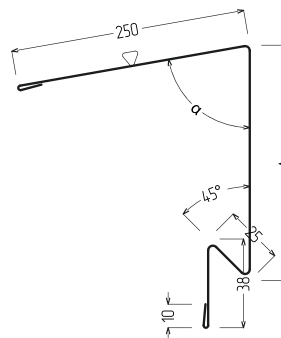


▪ Фасонный элемент кровли RF-52

Длина детали – 2100/2500/3100 мм;

Толщина металла – 0.55 мм;

Развёртка – $A+352$ мм

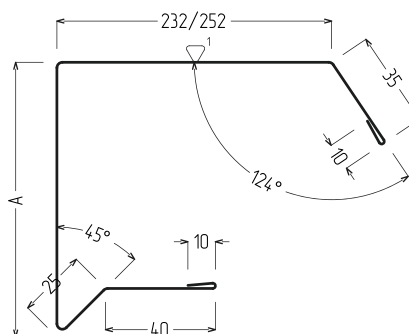


▪ Фасонный элемент кровли RF-53

Длина детали – 3100 мм;

Толщина металла – 0.55 мм;

Развёртка – $A+352$ мм / $A+372$ мм

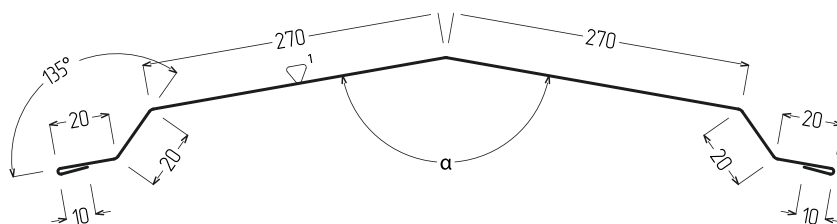


▪ Фасонный элемент кровли RF-56

Длина детали – 3100 мм;

Толщина металла – 0.55 мм;

Развёртка – 640 мм

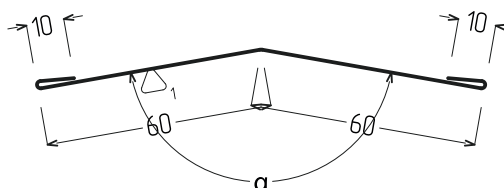


▪ Фасонный элемент кровли RF-58

Длина детали – 3100 мм;

Толщина металла – 0.55 мм;

Развёртка – 140 мм



5.5. ОБРАМЛЕНИЕ ДВЕРНОГО И ОКОННОГО БЛОКОВ

▪ Обрамление панели WF-22

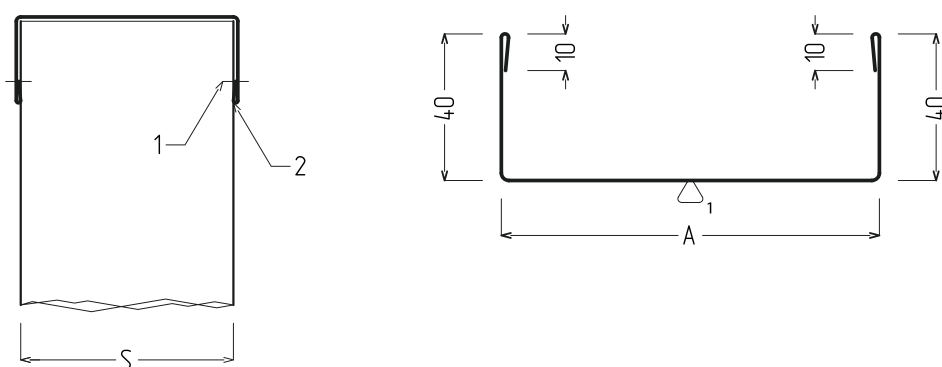
Заклёпка вытяжная 4.8-8 мм ОЦ/СТ или саморез 4,9-19 мм с прессшайбой.

Универсальный силиконовый герметик «Wepest» «U200», 280 мл, или аналог.

Длина детали – 2100/2500/3000 мм;

Толщина металла – 0.55 мм;

Развёртка – $A+100$ мм

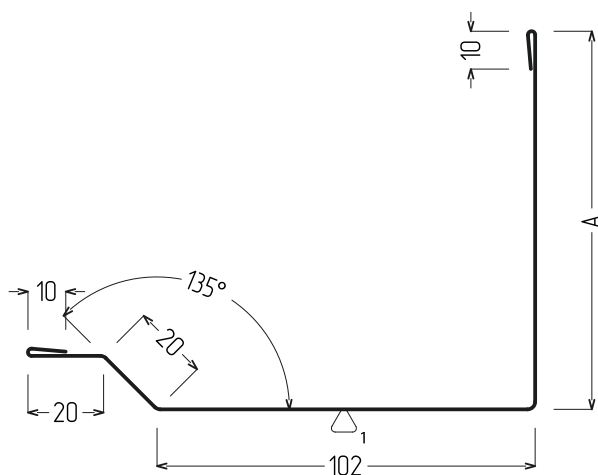


▪ Обрамление панели WF-31

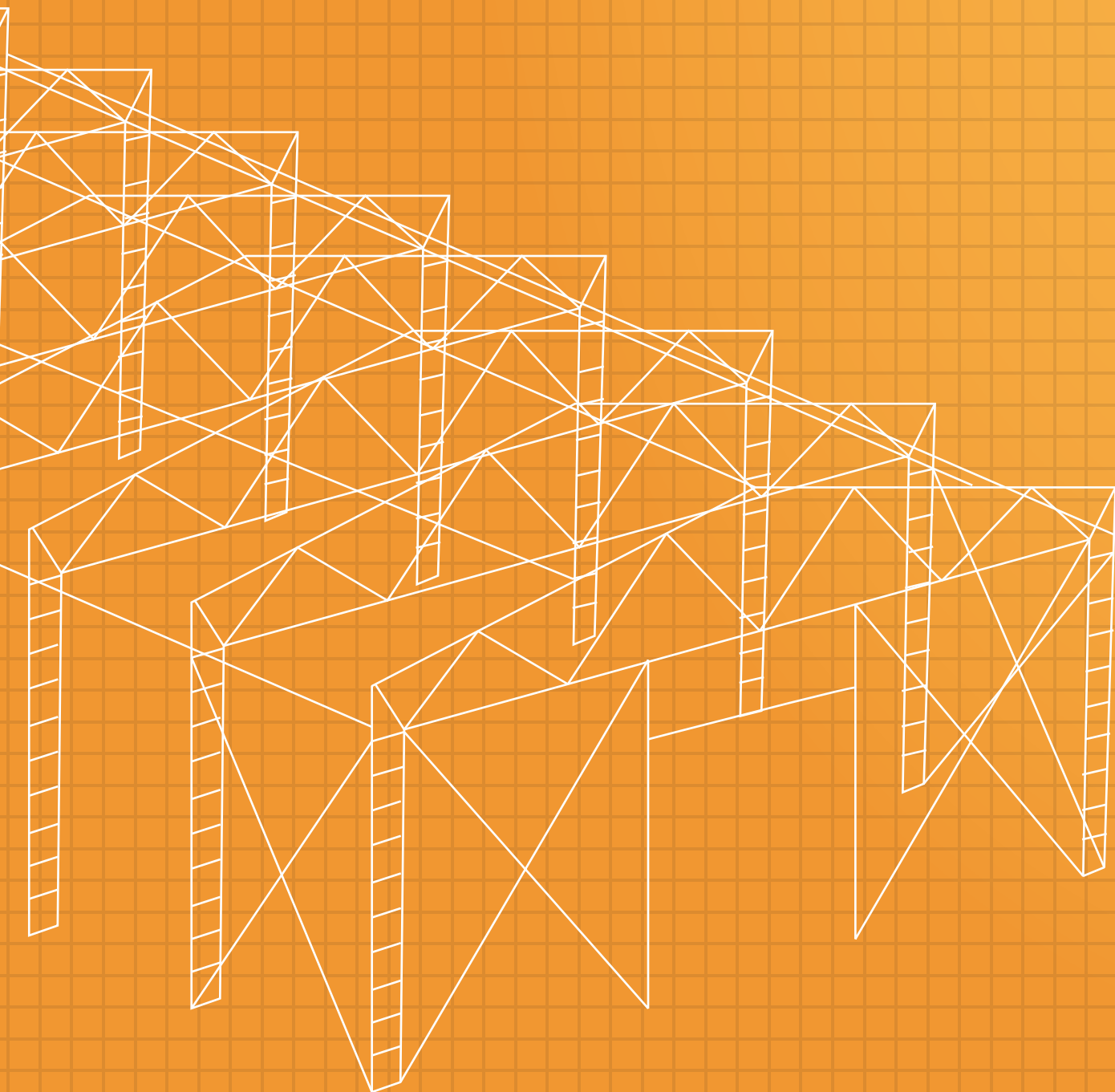
Длина детали – 3000 мм;

Толщина металла – 0.55 мм;

Развёртка – $A+162$ мм



ГЛАВА 6. МЕТИЗЫ И КОМПЛЕКТУЮЩИЕ



6.1. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ САМОРЕЗОВ ДЛЯ КРЕПЛЕНИЯ СЭНДВИЧ ПАНЕЛЕЙ 120 ММ. ВЕСОМ 23.5 КГ/М²

■ Таблица подбора саморезов

Маркировка крепежа	Длина самореза, мм	Длина резьбы (с буром 16 мм), мм	Допустимая толщина сэндвич-панели (мм) для конструкции толщиной:	
			4 мм	14 мм
7.0-10/5.5-14-95	95	49	45-63	45-57
7.0-10/5.5-14-105	105	49	55-75	55-69
7.0-10/5.5-14-125	125	73	53-95	53-89
7.0-10/5.5-14-130	130	73	58-100	58-94
7.0-10/5.5-14-140	140	73	68-100	68-104
7.0-10/5.5-14-145	145	73	73-113	73-107
7.0-10/5.5-14-150	150	73	78-120	78-107
7.0-10/5.5-14-160	160	73	88-130	88-124
7.0-10/5.5-14-165	165	73	93-135	93-129
7.0-10/5.5-14-180	180	73	108-150	108-144
7.0-10/5.5-14-185	185	73	113-155	113-149
7.0-10/5.5-14-190	190	73	118-160	118-154
7.0-10/5.5-14-200	200	73	128-170	128-164
7.0-10/5.5-14-240	240	73	168-210	168-204
7.0-10/5.5-14-270	270	73	198-240	198-234
7.0-10/5.5-14-285	285	73	213-255	213-249
7.0-10/5.5-14-290	290	73	218-260	218-254

НЕОБХОДИМО САМОРЕЗ ДЛЯ СЭНДВИЧ-ПАНЕЛЕЙ 7.0-10/5.5-14-160

■ Таблица усилий

Маркировка крепежа	Усилие при разрыве, кН	Усилие на срез, кН (пластина толщиной 4 мм)	Усилие при вырыве, кН				Момент скручивания головки самореза (пластина толщиной 8 мм)
			Пластина толщиной 4 мм	Пластина толщиной 6 мм	Пластина толщиной 8 мм	Пластина толщиной 14 мм	
7.0-10/5.5-14-95	17.9	9.8	6.1	12.5	14.8	15.0	9.81
7.0-10/5.5-14-105	17.9	9.8	6.1	12.5	14.8	15.0	9.81
7.0-10/5.5-14-125	17.9	9.8	6.1	12.5	14.8	15.0	9.81
7.0-10/5.5-14-130	17.9	9.8	6.1	12.5	14.8	15.0	9.81
7.0-10/5.5-14-140	17.9	9.8	6.1	12.5	14.8	15.0	9.81
7.0-10/5.5-14-145	17.9	9.8	6.1	12.5	14.8	15.0	9.81
7.0-10/5.5-14-150	17.9	9.8	6.1	12.5	14.8	15.0	9.81
7.0-10/5.5-14-160	17.9	9.8	6.1	12.5	14.8	15.0	9.81
7.0-10/5.5-14-165	17.9	9.8	6.1	12.5	14.8	15.0	9.81
7.0-10/5.5-14-180	17.9	9.8	6.1	12.5	14.8	15.0	9.81
7.0-10/5.5-14-185	17.9	9.8	6.1	12.5	14.8	15.0	9.81
7.0-10/5.5-14-190	17.9	9.8	6.1	12.5	14.8	15.0	9.81
7.0-10/5.5-14-200	17.9	9.8	6.1	12.5	14.8	15.0	9.81
7.0-10/5.5-14-240	17.9	9.8	6.1	12.5	14.8	15.0	9.81
7.0-10/5.5-14-270	17.9	9.8	6.1	12.5	14.8	15.0	9.81
7.0-10/5.5-14-285	17.9	9.8	6.1	12.5	14.8	15.0	9.81
7.0-10/5.5-14-290	17.9	9.8	6.1	12.5	14.8	15.0	9.81

Вес 23,5 кг/м² позволяет получить усилие вырыва 23.5-24 Н (23-24 кг).

Исходя из толщины металла необходимо принять значение усилие значения при вырыве самореза.

И провести расчет количества саморезов на м².

N/kN =количество саморезов на м².

ПРИМЕРЫ:

1. Сэндвич панель толщиной 120 мм.

Вес 23.5 кг/м² **усилие вырыва** 23.5-24 Н (23-24 кг).

Пластина толщиной 14 мм.

$23/15.0=1.53$ самореза на м².

2. Сэндвич панель толщиной 120 мм.

Вес 23.5 кг/м² **усилие вырыва** 23.5-24 Н (23-24 кг).

Пластина толщиной 4 мм.

$23/6.1=3.77$ самореза на м².

ГЛАВА 7. ТРАНСПОРТИРОВКА, ХРАНЕНИЕ, МОНТАЖ

Транспортировка и транспортная упаковка

Отгрузка продукции (сэндвич панелей, доборных элементов и комплектующих) осуществляется грузовыми автомобилями. Отгрузка производится краном, поэтому все машины должны иметь возможность полной растентовки (при наличии тента), либо иметь открытую бортовую платформу со съёмными стойками. Для идеальной загрузки автомобиля ширина бортовой платформы должна составлять не менее 2.45 м, это позволит установить 2 паллета по ширине платформы.

Паллет – это определенное количество сэндвич панелей на поддоне. В зависимости от вида сэндвич панелей (стеночная, кровельная), а также от толщины самой панели паллет формируется в пределах высоты 1200 мм и содержит от 4 до 15 панелей.

▪ Защитная упаковка

Наша компания критически относится к качеству поставляемой продукции и поэтому все изделия имеют несколько степеней защиты.

1. Все сэндвич панели имеют защитную пленку, нанесенную на металлические поверхности, которая предохраняет лакокрасочное покрытие от любых внешних воздействий (царапин, грязи, небольших трещин).
2. Между поддоном и сэндвич панелями укладывается пенополистирольная прослойка толщиной 20 мм, которая препятствует возникновению деформаций на нижней панели. Также пенополистирольная прослойка укладывается на верх паллета при установке верхнего яруса.
3. Весь паллет в целом упаковывается стрейч пленкой закрывая все поверхности от воздействий окружающей среды.

4. На паллет устанавливаются специализированные картонные уголки, препятствующие замятию замков при стягивании стяжными ремнями.
5. Дополнительно паллет стягивается стяжной пластиковой лентой, которая добавляет жесткость, фиксирует защитные уголки от смещения, а также все поддоны паллета.

При транспортировке запрещается укладывать что-либо на сэндвич панели!

При погрузочно-разгрузочных работах следует поднимать только по одному транспортному паллету, запрещается поднимать несколько паллетов. Транспортные паллеты не допускается толкать и тащить волоком.

Для перевозки железнодорожным или водным транспортом пакеты с панелями дополнительно укладываются в деревянные контейнеры решетчатого типа. Размеры контейнеров зависят от типа и размеров панелей. Конструкция контейнеров и порядок их размещения в транспорте должны соответствовать утвержденным в установленном порядке погрузочным схемам и требованиям перевозчика. По желанию заказчика контейнеры могут комплектоваться текстильными стропами для удобства погрузочно-разгрузочных работ.

По требованию заказчика и согласованию с производителем панели могут отгружаться в стандартных морских контейнерах.

▪ Хранение

До проведения монтажных работ Панели следует хранить в заводской упаковке, обеспечивающей водонепроницаемость паллета, на не отапливаемых складах закрытого типа или под навесом, защищающим от воздействия прямых солнечных лучей, атмосферных осадков и пыли, с соблюдением установленных мер противопожарной безопасности не более 6 мес. с момента производства.

Допускается кратковременное, не более 1 мес., хранение под открытым небом при условии сохранности заводской упаковки и защиты транспортного паллета от попадания на верхнюю панель прямых солнечных лучей. Рекомендуется укрыть паллеты брезентом таким образом, чтобы была возможность достаточного проветривания паллетов.

При складировании транспортные паллеты 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 паллеты укладывают на деревянные подкладки или поддоны с шагом не более 1.5 м. Высота штабеля не должна превышать 2.7 м (не более трех транспортных паллетов по высоте).

Запрещается установка второго или третьего паллета в случае, когда их длина превышает длину верхней панели нижнего паллета. Транспортные паллеты необходимо устанавливать с небольшим уклоном 2% – 3% для свободного стока с них воды.

Запрещается ходить по транспортным паллетам или панелям.

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

Допускается поднимать транспортные паллеты:

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

При погрузочно-разгрузочных работах следует применять только текстильные стропы, применение стальных канатов или цепей не допускается. В местах подвеса под паллет устанавливают деревянные обрешеченные распорки с упорами или металлические профили (швеллеры), ширина опорной части прокладки должна быть не менее 150 мм, выступающая часть за габарит паллета не менее 50 мм. 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.

Примеры строповки указаны в приложении №1

■ Монтаж сэндвич-панелей: особенности процесса

Установка сэндвич-панелей – крайне ответственное мероприятие, от качества проведения которого напрямую зависят эксплуатационные свойства конструкции, ее внешняя привлекательность и технические показатели изоляционных материалов.

Соответствие проектной документации

Монтаж элементов начинается с подготовительных работ, включающих очистку монтируемых элементов и замков от строительного мусора, пыли и других инородных включений, препятствующих их надежной фиксации. Крепление панелей должно осуществляться в строгом соответствии с предписаниями проекта-раскладки, содержащего рекомендации о разновидности и количестве крепежа, способе крепления. Если будут обнаружены несоответствия в положении каркаса/несущих конструкций относительно действующих норм, осуществлять установку запрещается. В таком случае следует дождаться соответствующего проектного решения. Минеральная вата теряет свои теплоизоляционные свойства под воздействием влаги, поэтому все открытые участки должны надежно защищаться от пагубного влияния дождя и снега.

Доставка конструктивных элементов на высоту

Монтажные работы на высоте проводятся при помощи специального оборудования. Идеально, если подъем сэндвич-панелей осуществляется при помощи надежных и безопасных вакуумных подъемников, исключающих возможность повреждения конструктивных элементов. Если панели доставляются к месту установки при помощи классического подъемного оборудования, необходимо между стропами прокладывать распорки (обычно это бруски длиной не менее ста двадцати сантиметров).

Резка сэндвич-панелей

Резка сэндвич-панелей – не менее ответственный процесс. Оптимальный результат в плане качества реза и безопасности специалиста достигается посредством применения электрического лобзика. Он практически полностью исключает возможность получения травмы. После его воздействия на металл торцы панелей не нуждаются в дополнительной обработке.

Особенности монтажа

Во избежание потери теплоизоляционных свойств металлические поверхности панелей не должны соприкасаться с железным каркасом. Чтобы это предупредить, между поверхностями прокладывается уплотнительная лента. С той же целью зазоры между цоколем и торцами элементов заделываются монтажной пеной или ликвидируются при помощи минеральной ваты (стыки в обязательном порядке должны закрываться нащельниками), а замковое соединение осуществляется с применением силиконовых герметиков, обеспечивающих герметичность.

Удаление защитной пленки

Ее демонтаж с внутренней стороны осуществляется непосредственно перед установкой сэндвич-панели, а с наружной – сразу после (допускается снятие в течение десяти дней, но не позднее). Соблюдение этих правил позволяет удалить защитный слой без следов. Если по каким-то причинам выполнить в течение допустимого срока это не удалось, придется использовать промышленный фен, без него демонтаж пленки может быть крайне затруднительным ввиду ее присыхания к поверхности. После нагревания это удастся сделать гораздо проще. Остатки клея удаляются при помощи растворителей для замачивания красок, которые несколько слабее, чем разновидности для разбавления, они не смогут повредить полимерный слой покрытия.

▪ Монтаж стыков панелей

В замок типа «паз», смонтированной панели, наносится уплотняющий герметик для наружных работ. Эту процедуру можно производить непосредственно на строительной площадке перед монтажом панели. В первую очередь уплотняется замок с внутренней стороны стены (со стороны теплого помещения), в особых случаях уплотняются оба замка (см. Рисунок 1).

В целях сокращения времени на проведение данной процедуры, в замки панелей в качестве герметизирующего материала монтируют бутил каучуковый шнур с высокой адгезионной способностью.

Работы с герметизирующим шнуром можно проводить при любой температуре окружающего воздуха

и конструкций, при отрицательных температурах продукт необходимо выдержать только в теплом помещении в течение суток.

Затем следующая панель вставляется в замок с ранее смонтированной панелью, при этом контролируют вертикальность панели и закрепляют ее шурупами аналогично предыдущей. При монтаже необходимо следить за плотностью соединения панелей в замках по продольным кромкам. Во избежание потерь тепла через стыки не плотности и щели в минераловатном утеплителе не допускаются (см. Рисунок 2).

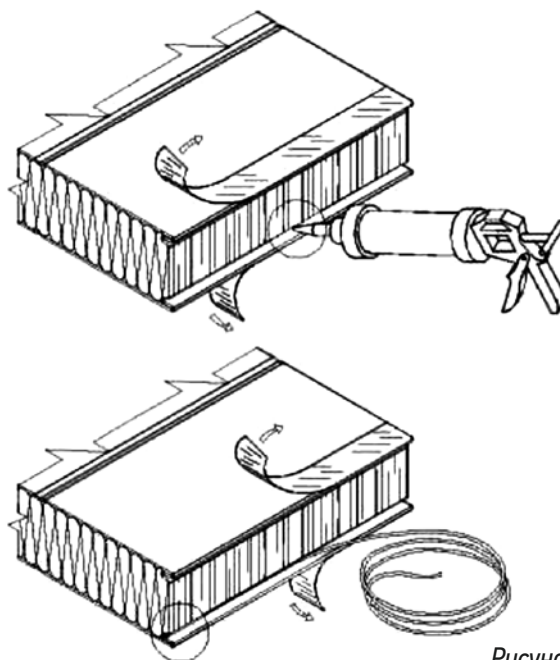


Рисунок 1

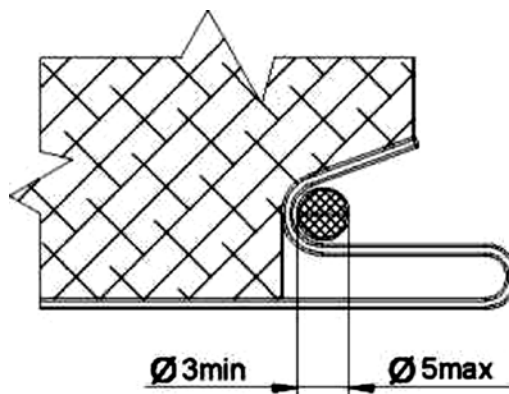


Рисунок 2

▪ Монтаж сэндвич-панелей

Монтаж сэндвич-панелей относительно несложный процесс, однако, требующий строгого соблюдения технологий, опытного персонала, качественного оборудования и расходных материалов. Грамотный подход к сборке сэндвич-панелей обеспечит прочность и долговечность возведенных строений.

Область применения сэндвич-панелей не ограничивается только обшивкой стен. Они успешно используются и при монтаже кровель.

Существует два варианта сборки стеновых сэндвич-панелей. При горизонтальном монтаже предварительно необходимо возведение цокольного нащельника и доборных элементов, на которые затем монтируют сэндвич-панели при помощи специального крепежа. Для подгонки панелей друг к другу заранее осуществляется нанесение контрольных меток. Далее аналогично монтируется второй ряд панелей. Для уплотнения стыков используют монтажную пену либо минераловатные утеплители. После этого их оформляют нащельниками.

Вертикальное крепление сэндвич-панелей начинают от угла здания, внизу. Монтаж производят сверху, ярусами, строго вертикально (выверяется при помощи отвеса). Как и в предыдущем случае, предварительно на цоколь крепят нащельник. Крепление изделий производят саморезами, начиная от верхнего конца панели и далее по направлению к прогонам сверху вниз. При этом гребни в замках панелей должны плотно прилегать друг к другу. Стыки установленных панелей герметизируют. Затем операцию повторяют до момента достижения заданной высоты. В конце фиксируют угловые и торцевые элементы.

Монтаж кровельных сэндвич панелей производят на крышах с углом более 5%. Для обеспечения плотного прилегания изделий убирают лишний утеплитель. Начинают фиксацию с торцевой панели, которую прикрепляют с помощью особых саморезов. При монтаже обеспечивают достаточное прилегание к изделиям уплотнителя, гидроизоляцию швов. С эстетической целью монтаж завершают установкой коньков, нащельников и прочего доборного оборудования.

Несмотря на простоту монтажа сэндвич-панелей, для достижения технологически качественного

результата, необходим опыт и профессиональное мастерство.

Первое, что необходимо сделать перед началом монтажа сэндвич-панелей, это ознакомиться с монтажной и проектной документацией. В ней содержится документация обязательно будут указаны следующие сведения:

Тип панели:

- Размеры (длина и толщина);
- Вид профиля;
- Количество панелей;
- Способы крепления к опорным конструкциям.

В документации также должны быть указаны расположение, тип, количество соединительных элементов, места примыканий, узлы крепления. Также должны быть приложены спецификации отделочных, фасонных и архитектурных элементов. Эта информация должна содержаться в деталях чертежах. Также в документации обязано быть указано количество теплоизоляционных и гидроизоляционных материалов.

Следует отметить и то, что помимо вышеперечисленной информации обязательно должна быть приложена подробная схема и инструкция по монтажу сэндвич-панелей, а также информация по технике безопасной работы при монтаже.

На что нужно обратить внимание:

- Перед монтажом здания необходимо выровнять площадку, очистить ее от строительного мусора.
- Сэндвич-панели не должны быть повреждены и носить следы коррозии, как и металлический каркас, к которому они должны крепиться. Деревянный каркас должен быть изготовлен из материалов, пропитанных антисептическими веществами, предупреждающими гниение, а также препаратами, которые защищают дерево от повреждения насекомыми.
- Размеры панелей должны точно соответствовать спецификации.
- Доборные элементы следует использовать только того же производства, что и сами панели.

- Если возникает необходимость разрезать сэндвич-панель, то для этих целей необходимо пользоваться только электролобзиком. Разрезание панелей газопламенными резаками и болгарками запрещается.
- Оборудование должно быть закреплено на дополнительных подвесных конструкциях, а не на панелях.
- При очистке сэндвич-панелей от загрязнений нельзя использовать щелочи, кислоты и абразивные моющие средства.
- Защитную пленку нельзя снимать при очень высоких и очень низких значениях температуры. Пленку необходимо оберегать от воздействия прямых солнечных лучей и растворителей. Снимать защитную пленку следует не позднее чем через полторы недели после монтажа.
- Нельзя класть различные предметы на поверхность панели во избежание повреждения полимерного антикоррозионного покрытия.
- Кровли из сэндвич-панелей не предназначены для хождения людей по ним

Поднятие сэндвич панелей на высоту

Для подъема сэндвич-панелей существует специализированное оборудование – вакуумные подъемники. Если же подъем транспортного пакета осуществляется посредством крана, то должны использоваться мягкие стропы. Кроме того, при использовании крана должны быть применены бруски-распорки, длина которых должна быть не менее 122 см. Эти распорки необходимы для защиты замковых частей панелей от повреждения стропами. Бруски располагаются равномерно над транспортным пакетом и под ним. Ни в коем случае нельзя допускать захват стропой самого пакета. Во избежание деформации замков категорически не рекомендуется стыковать сэндвич-панели под углом, а также поднимать панель непосредственно с паллеты. Панели должны быть состыкованы строго по вертикали. Монтаж необходимо осуществлять с крайними мерами предосторожности, дабы не повредить покрытие. Повреждение покрытия снижает антикоррозионную стойкость панелей, и, соответственно, их срок службы.

Резка сэндвич панелей

Контролировать горизонтальность линий будущего разреза необходимо с обеих сторон сэндвич-панели посредством строительного уровня. Только после того, как специалист, осуществляющий резку, убедится, что линии расположены правильно, производится разрезание сначала металла, а потом – слоя утеплителя.

Покрытие сэндвич-панелей весьма чувствительно к повышенной температуре. Кроме того, металлический лист при перегреве становится неустойчивым к коррозии. Поэтому ни шлифовальная машинка, ни плазменная резка для этих целей не подходят. Электроножницы по металлу подходят только при условии, что объемы работ незначительные. Распиливать металлическую обшивку электрическими ножницами необходимо по отдельности. Металлическую стружку нужно бережно удалять после каждой резки или сверления. Следует очистить от стружки и замки сэндвич-панелей. При маркировании поверхности нужно пользоваться только неострыми предметами.

Способы крепления сэндвич-панелей



Поскольку опорные конструкции изготавливаются из разных материалов, то и тип крепления необходимо выбирать в соответствии с толщиной и видом конструкции. Обычно для этих целей применяются саморезы (самонарезающие шурупы). Для того, чтобы правильно выбрать длину самореза необходимо сложить толщину панели, длину бура самореза, толщину каркаса и 5 мм. Последняя цифра – это компенсация шайбы. Для того, чтобы не повредить панель, нужно использовать только саморезы с резиновой шайбой. Во-первых, такая шайба предохраняет поверхность от повреждения металлической головкой при вкручивании, во-вторых, шайба обеспечивает герметичность места крепления. Для крепления доборных элементов используются либо специальные заклепки, либо короткие саморезы.

При вкручивании саморезов посредством шуруповерта, необходимо откорректировать величину

крутящего момента затяжки. Это делается для того, чтобы шайба не деформировалась. Нужно обязательно следить за тем, чтобы саморез входил строго под прямым углом к поверхности, не раздавливал шайбу и, в то же время, прижимал шайбу достаточно плотно к металлу.

Чтобы правильно рассчитать количество шурупов, необходимых для крепления, следует учитывать такие факторы:

- Тип объекта;
- Ветровую нагрузку;
- Расположение панели.

Обычно, для того, чтобы закрепить панель длиной более 6 м используется 8 саморезов; для 6-ти метровый сэндвич-панели понадобится 6 саморезов, а для панели длиной от 4 и меньше применяют для крепления 4 самореза.

Несущие конструкции

Рассчитывать длину пролетов при ветровой нагрузке 45 кг/м между узлами крепления стеновых сэндвич-панелей следует, исходя из толщины панели. Так, например, для панели, толщина которой составляет 200 мм, длина пролета не должна превышать 8.1 м. Если толщина панели составляет 150 мм, то пролет не должен быть длиннее 7.1 м, а при толщине 120 мм – 6.25 м. Пролет длиной 6 метров необходимо делать для панели толщиной 100 мм, 5 м – для 80-ти миллиметровой толщины, и 4 м при толщине сэндвич-панели в 50 мм.

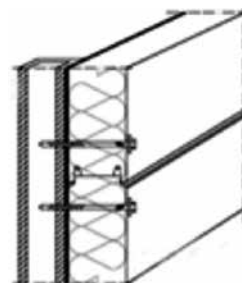
Оптимально использовать однопролетную систему крепления, если это позволяет длина пролета. Такая конструкция будет более надежной. Когда ветровая нагрузка превышает допустимые значения, возникает необходимость в установке дополнительных креплений.

Порядок монтажа сэндвич панелей

1. В зависимости от того, какой будет выбран вид (вертикальный или горизонтальный), место начала и порядок монтажа может быть разным. При вертикальном монтаже работы ведутся от угла и с той панели, которая упирается в стык. При горизонтальном монтаже необходимо выполнить первый ряд от цоколя, и лишь затем переходить к следующему. Комбинировать два

метода монтажа не рекомендуется, во избежание отклонений в размерах. Заканчиваться монтаж должен доборной панелью (в том случае, если это необходимо), размеры которой подгоняются методом резки на месте.

Вертикальный монтаж панели



2. Во избежание прямого контакта сэндвич-панели с конструкцией опор, прокладывается уплотнитель. Для этого могут применяться монтажная пена (если сэндвич-панели имеют внутренний слой из пенополиуретана); минеральная вата (если в качестве утеплителя применяется тот же материал); силиконовый герметик или полимерная лента. Технологический шов для панелей длиной до 4 м должен иметь длину 1,5 см, а если панель длиннее, то шов должен быть меньше 2 см.
3. Замковая часть панелей должна быть соединена как можно плотнее, особенно в случаях вертикального монтажа.

Соединение стеновых панелей



✓ правильное

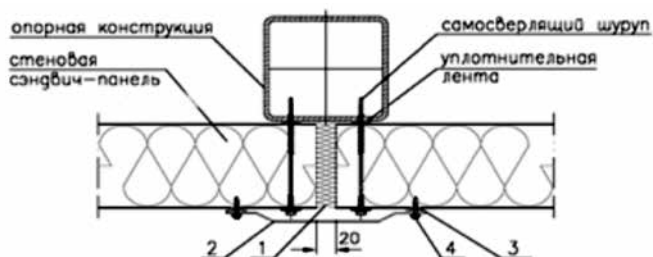
недопустимое

Сэндвич-панели должны контактировать слоями утеплителя. В этом случае нужно осуществлять прижимание панелей, делая это очень осторожно, чтобы избежать повреждения. При горизонтальном монтаже замковые части стыкуются легко, благодаря своему весу. Чтобы обеспечить герметичность соединения, в замковую часть с внешней стороны вносят силиконовый герметик, который не должен реагировать с полимерным покрытием панелей.

Для того чтобы предохранить от внешних воздействий примыкания, используются специальные доборные элементы, которые называются

нащельниками. Фасонные элементы устанавливаются снизу вверх.

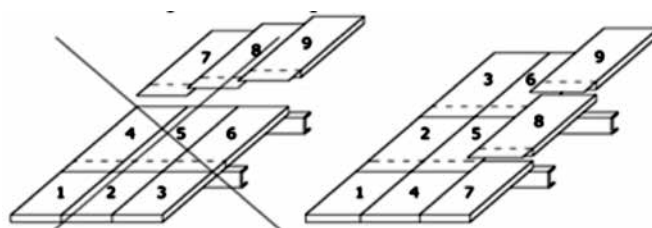
Поперечный стык стеновых панелей



Для того, чтобы прочно закрепить доборные элементы, нужно использовать либо заклепки, либо саморезы, шаг между которыми составляет 400 мм. Заводскую пленку с фасонных изделий нужно снимать до монтажа.

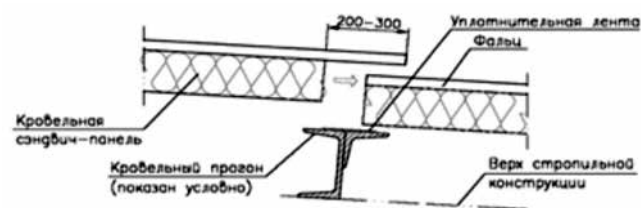
4. Если угол ската кровли составляет от 5 до 10 градусов, то длина нахлеста должна составлять 300 мм. Если же угол – от 10 до 20 градусов, то нахлест должен иметь длину 200 мм. Для того чтобы осуществить нахлест кровельных панелей, у одной панели необходимо отрезать нижнюю часть металлической обшивки и слой утеплителя на величину нахлеста. Затем покрыть слоем герметика нижнюю часть оставшейся обшивки, которая пойдет на нахлест, прикрепить панель к каркасу, и лишь после этого прикрутить обшивку верхней плиты к нижней.

Схема раскладки кровельных панелей

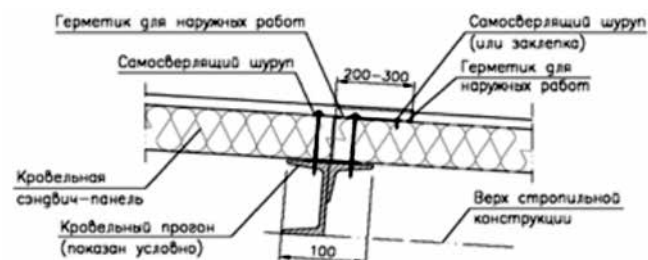


Нахлест кровельных панелей. Начальный этап

5. Монтаж кровельных панелей осуществляется рядами от свеса к коньку. Сначала устанавливается и закрепляется первая панель, которая формирует свес. Затем вторая обрезается, покрывается герметиком в месте нахлеста, прикрепляется к опорам и к нижней плите, и так до конька. Следующий ряд начинают также снизу. Если есть необходимость устанавливать подконьковый доборный элемент, то его, конечно, устанавливают до того, как установили последнюю (верхнюю) плиту. Все доборные элементы и места соприкосновения элементов панелей друг с другом обрабатываются силиконовым герметиком для того, чтобы смягчить контакт и защитить от проникновения влаги.

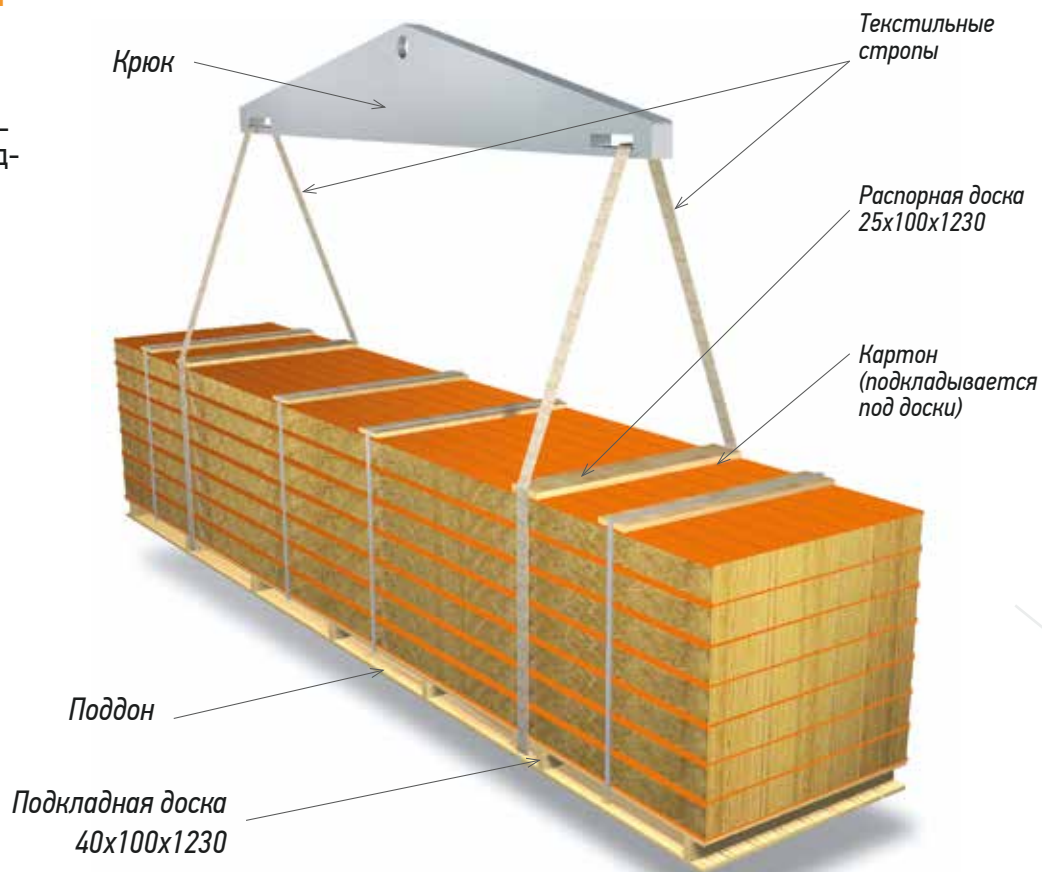


Нахлест кровельных панелей. Конечный этап

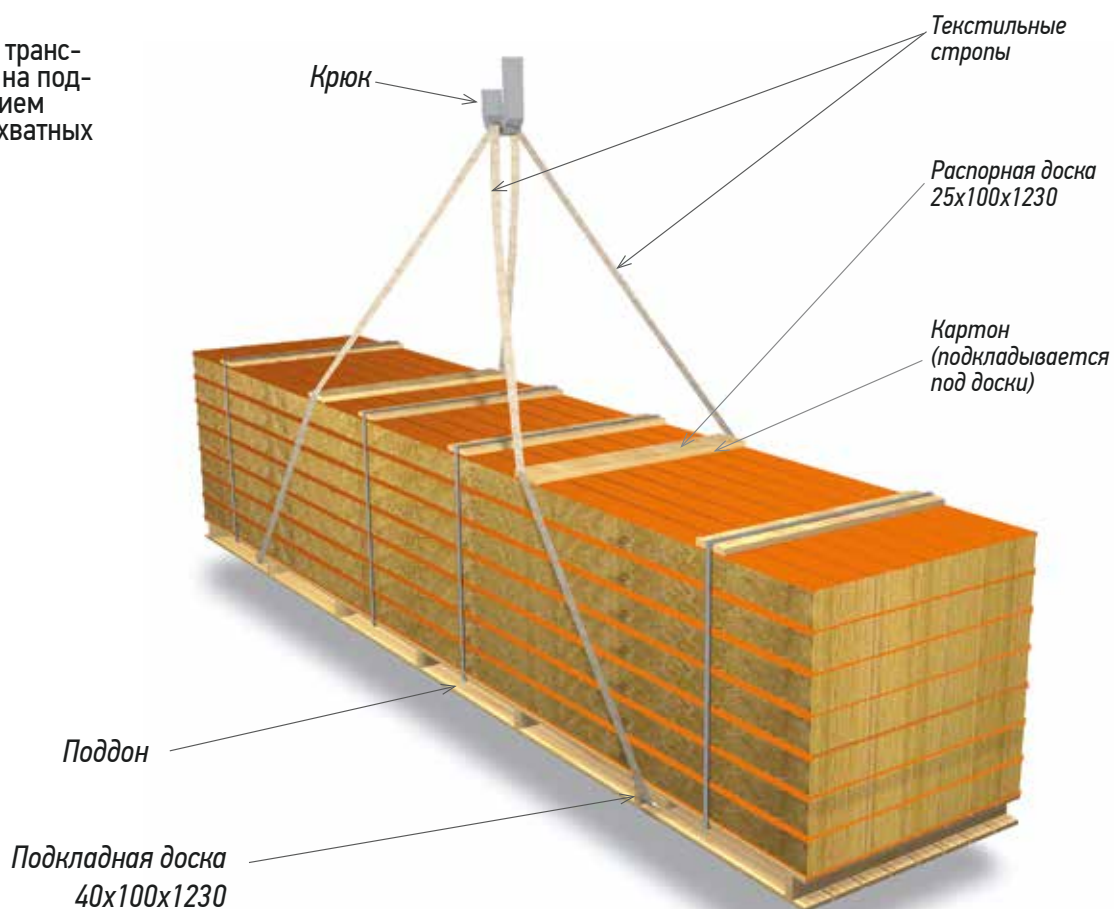


ПРИЛОЖЕНИЕ №1

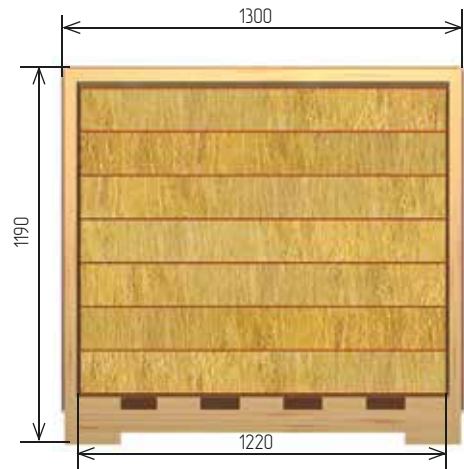
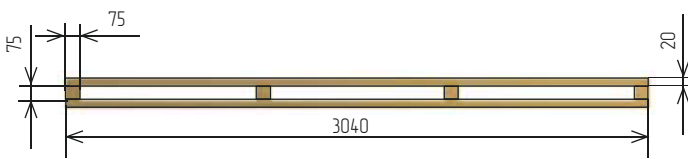
- Схема строповки транспортных пакетов на поддоне с применением специальной траверсы



- Схема строповки транспортных пакетов на поддоне с применением штатных грузозахватных приспособлений



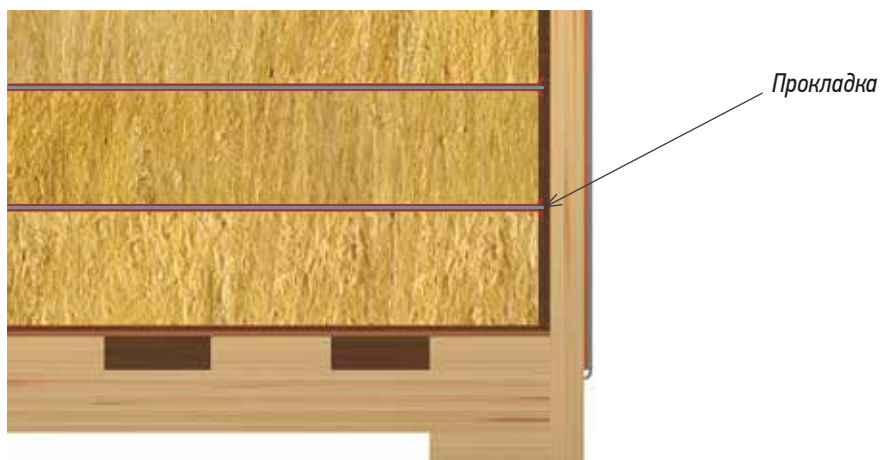
- Железнодорожная упаковка (принципиальная схема). Сборка, условия транспортирования и погрузки

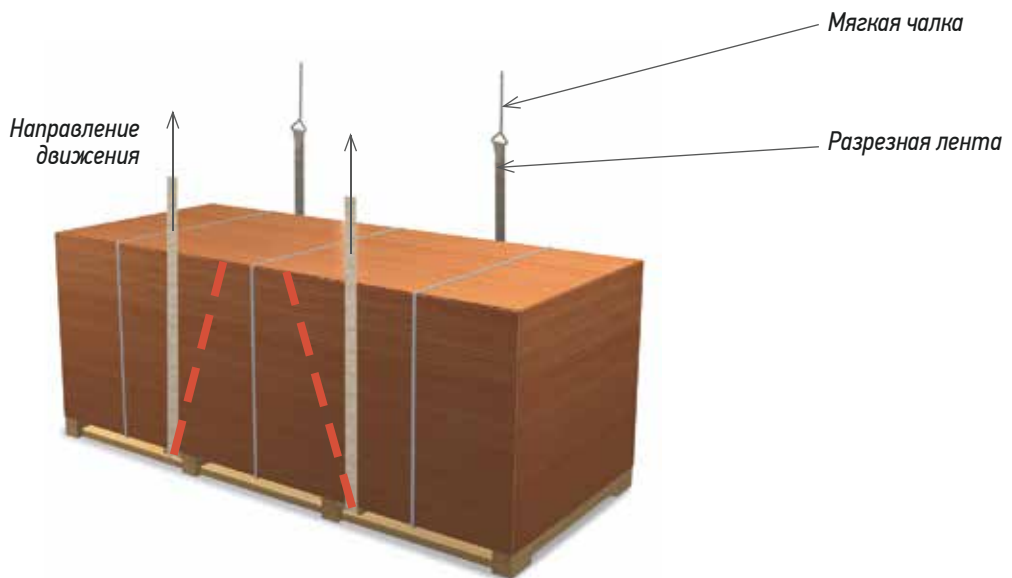


Фанера



- Железнодорожная упаковка (принципиальная схема). Сборка, условия транспортирования и погрузки





ООО «ТеплоПрофиль»

 info@tprofil.ru

 www.tprofil.ru

 Московская обл., п.Томилино ул.Гаршина 11

тел: +7 (499) 113 - 49 - 49

«Данный Технический каталог несет в себе рекомендации основанные на наших знаниях и приобретенном многолетнем опыте. Однако мы рекомендуем проводить качественные изыскания выполнения проектов в полном объеме требований, предназначенных для определения надежности в каждой конкретном проекте»