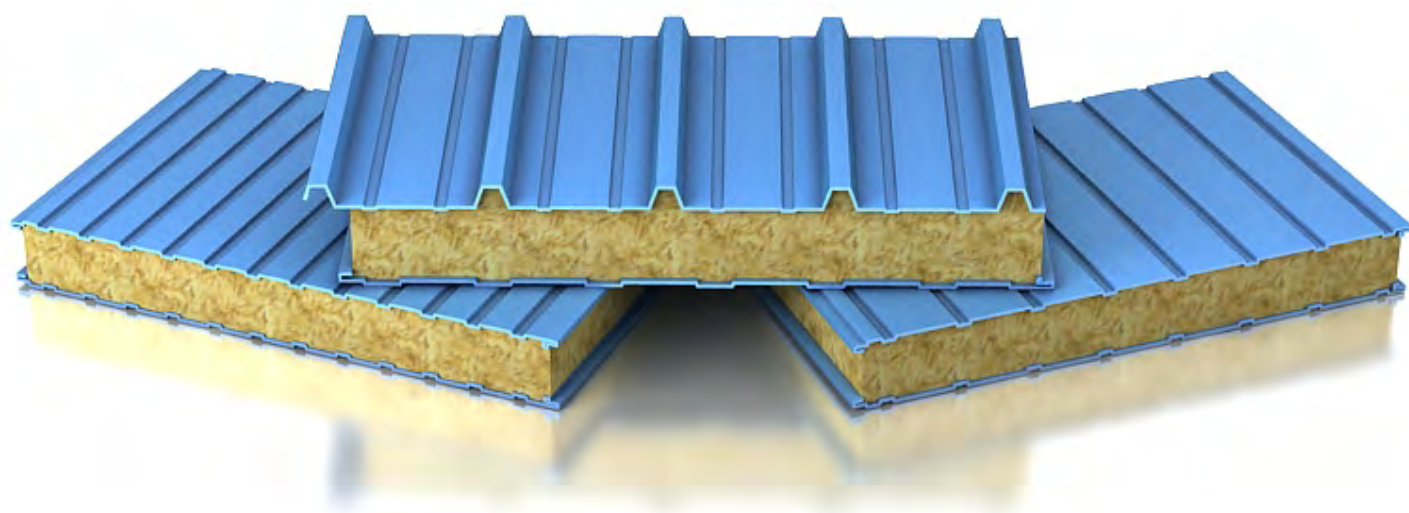


8 495 787-64-64
www.tsppanel.ru



**СЭНДВИЧ ПАНЕЛИ
ОТ ПРОИЗВОДИТЕЛЯ**



Содержание

1	О компании	2
2	Использование сэндвич-панелей в строительстве - преимущества без недостатков	3
3	Структура сэндвич-панелей. Состав компонентов сэндвича	
3.1	Металлическая облицовка	4
3.2	Полимерное покрытие	7
3.3	Теплоизолирующий наполнитель	8
3.4	Огнестойкость	9
3.5	Полиуретановый клей	9
4	Стеновые сэндвич панели	9
4.1	Характеристика стеновых сэндвич панелей	9
5	Кровельные сэндвич панели	10
5.1	Характеристики кровельных сэндвич панелей	10
6	Вид профилирования	11
6.1	Стеновая панель	11
6.2	Кровельная панель	12
7	Значения несущей способности сэндвич-панелей	13
7.1	Ветровая нагрузка на стеновые панели с минераловатным утеплителем	13
А.	Схема нагружения – однопролетная балка	13
В.	Схема нагружения – неразрезная двухпролетная балка	14
7.2	Нагрузка на кровельные панели с минераловатным утеплителем	15
А.	Схема нагружения – однопролетная балка	15
В.	Схема нагружения – неразрезная двухпролетная балка	15
8	Теплопроводность сэндвич панелей	16
9	Разгрузка и погрузка сэндвич панелей	23

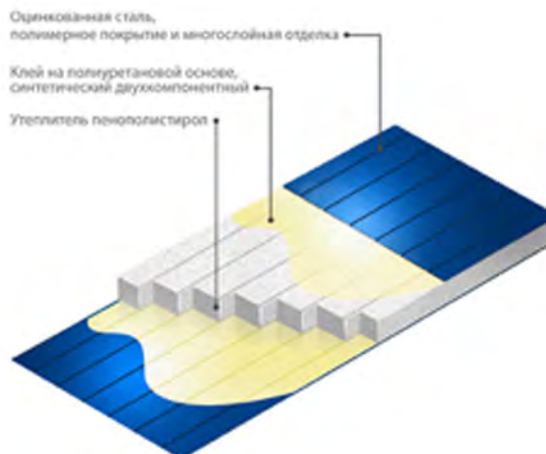
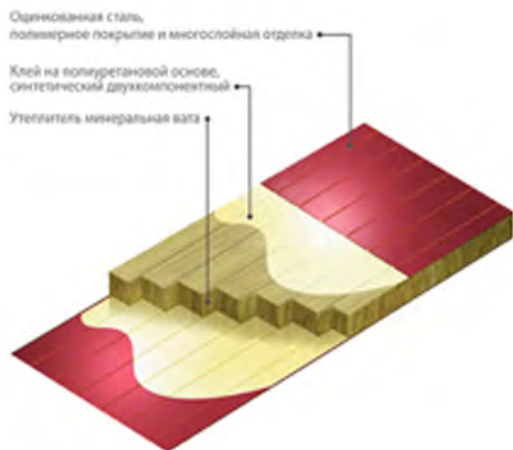
О компании.

Компания “ТермоСпецПанель” занимается производством сэндвич-панелей с 2013 года. Завод построенный с использованием самых современных технических достижений выпускает сэндвич-панели методом горячего прессования, соединяя все слои в единую конструкцию. Для надежной фиксации всех элементов сэндвич-панели используется двухкомпонентный клей на полиуретановой основе, что позволяет обеспечить особую прочность соединения. Для защиты панелей от внешних воздействий и придания декоративного эффекта на поверхность металла наносят полимерное покрытие разных цветов. Полученное полотно нарезают на плиты нужного размера и упаковывают, комплектуя пачки доборными элементами. В готовом виде сэндвич-панели поступают на строительные объекты, где их используют в соответствии с назначением.

Что такое сэндвич-панели?

“Сэндвич-панель” - упрощенное название легких бескаркасных многослойных панелей. Как правило, сэндвич панель состоит из трех слоев материалов: два внешних металлических профилированных листа, между которыми расположен слой утеплителя. В качестве утеплителя используется пенополистирол или минеральная вата. Все части конструкции собираются вместе с помощью клеев и в разрезе напоминают бутерброд, откуда и пошло название “сэндвич”.

По назначению сэндвич-панели разделяются на стеновые и кровельные. Стеновые формируют внешние стены зданий, из них же возводятся внутренние стены и перегородки. Кровельные панели используются для создания крыши или потолочного покрытия.



Использование сэндвич-панелей в строительстве - преимущества без недостатков.

С момента изобретения современных сэндвич-панелей в 1950 году и по сей день все больше архитекторов и строительных компаний обращаются к этому материалу, как к великолепно зарекомендовавшему себя на всех этапах строительства и эксплуатации. Преимущества сэндвич-панелей обусловлены их свойствами и характеристиками используемых материалов.

Надежность конструкции.

Соединительные механизмы позволяют формировать прочное соединение отдельных листов в единое полотно, которое способно выдерживать значительные нагрузки. Небольшой вес панелей позволяет значительно снизить нагрузку на фундамент и несущие элементы по сравнению с другими строительными материалами.

Длительный срок службы.

Для внешних слоев сэндвич-панелей используются оцинкованные стальные листы с нанесением полимерного покрытия. Это придает материалу устойчивость к атмосферным воздействиям, сохраняет первоначальные параметры панелей в течение долгого времени. Срок службы сэндвич-панелей оценивается в 50 лет.

Высокая тепло- и шумоизоляция.

Данный эффект достигается благодаря низкому коэффициенту теплопроводности минеральной ваты и пенополистирола. При строительстве зданий из сэндвич-панелей не требуется дополнительная звукоизоляция, утеплитель внутри панелей прекрасно поглощает шум и звуки, причем звукоизоляция работает в обе стороны: препятствует проникновению шума в помещение и предотвращает выход звука из помещения. Последнее актуально для шумных производств и развлекательных комплексов.

Огнестойкость.

Материал утеплителя обладает высокой огнестойкостью, благодаря чему панели могут использоваться в качестве противопожарных перегородок.

Устойчивость к климатическим воздействиям.

Температурный режим эксплуатации сэндвич-панелей позволяет использовать их в различных климатических условиях от районов Заполярья до субтропических регионов. Надежная теплоизоляция позволяет снизить затраты на отопление помещений, построенных с применением сэндвич-панелей.

Экологичность.

Сэндвич-панели, выпускаемые компанией "ТермоСпецПанель", производятся из материалов, каждый из которых экологичен сам по себе. "В сборе" они сохраняют все эти качества. Поэтому сэндвич-панели обладают радиационной и химической инертностью, не выделяют токсичных веществ при горении. Продукция компании "ТермоСпецПанель" соответствует требованиям противопожарной безопасности и СанПин.

Небольшой вес панелей является одним из важных конкурентных преимуществ перед другими строительными материалами. Транспортировка и разгрузка сэндвич-панелей значительно дешевле, по сравнению с кирпичом или бетонными плитами.

Скорость монтажа.

Равноценной альтернативы сэндвич-панелям при строительстве быстровозводимых зданий пока не существует. Демонтаж здания также производится в короткие сроки.

Архитектурные и дизайнерские возможности.

Стеновые сэндвич-панели обладают строгими геометрическими линиями и гладкой поверхностью. Разнообразие цветов полимерного покрытия позволяет создавать здания по самым необычным проектам.

Такой набор строительных характеристик делает сэндвич-панели предпочтительным материалом при возведении

- ангаров;
- торгово-развлекательных центров;
- логистических комплексов;
- выставочных павильонов;
- производственных помещений, цехов;
- складских помещений;
- хранилищ сельскохозяйственной продукции;
- гаражей;
- сезонных кафе;
- административных зданий
- офисных помещений;
- гипермаркетов и другие строений для розничной торговли.

Структура сэндвич-панелей. Состав компонентов сэндвича. Металлическая облицовка

Основную нагрузку в сэндвич-панели несет металлическая облицовка. От качества и толщины металла зависит срок службы и область применения панелей. Для внешней и внутренней сторон сэндвич-панелей возможно использование металлических листов разной толщины с нанесением различных покрытий.

Профиль металлического покрытия может быть гладким, с микрорифлением, с канавками или иметь крупное трапециевидное рифление.

В качестве облицовки панелей используется тонколистовая оцинкованная сталь (ГОСТ 14918-80 и ГОСТ Р 52246-2004) с полимерным или лакокрасочным покрытием. Толщина используемой стали 0,5 - 0,7 мм. Типовым покрытием наружной поверхности панелей является лакокрасочное покрытие с использованием полиэфирной эмали (полиэстер) толщиной 20-25 мкм. Для дополнительной защиты облицовки панелей при транспортировке и хранении на них наклеена защитная полиэтиленовая пленка, которая удаляется после монтажа.

Основные технические характеристики стали для сэндвич панелей.

Характеристика	Значение
Предел текучести, не менее	280 МПа
Временное сопротивление разрыву, не менее	360 МПа
Относительное удлинение, не менее	35,0%
Общая масса цинкового покрытия с 2-х сторон, не менее, ГОСТ Р 52146-2003	от 258 г/м ² – 1 класс покрытия от 140 г/м ² - 2 класс покрытия

Характеристика	Значение
Средняя толщина цинкового покрытия, не менее, ГОСТ Р 52146-2003	38,1 мкм - 1 класс покрытия 21,6 мкм -2 класс покрытия
Стандартная ширина стального листа	1250 мм
Толщина стального листа	от 0,5 мм

Структура стального листа с полимерным покрытием:

- Лист стальной.
- Цинковое покрытие.
- Антикоррозийное покрытие.
- Грунтовка.
- Полимерное покрытие с защитным лаком.

Полимерное покрытие

Полиэфирное покрытие (PE, полиэстер).

Полиэстер традиционно применяется для наружных и внутренних работ. Это покрытие подходит для любых климатических поясов, устойчиво к атмосферным воздействиям и коррозии. Полиэфирное покрытие характеризуется стойкостью цвета (при этом, может быть выполнено практически в любых цветах) и хорошим глянцем. В сравнении с другими видами покрытий, полиэстер является одним из самых недорогих.

Полиуретановое покрытие (PURAL, пурал).

Относительно новый тип покрытия на основе полиуретана, модифицированного полиамидом. Пурал практически не подвержен механическим воздействиям, ультрафиолетовому излучению и влиянию химически активных компонентов окружающей среды, что обеспечивает продолжительный срок службы без потери яркости цвета и целостности покрытия. Пурал обладает неглубокой текстурой и матовой поверхностью. Материал отлично профилируется, поэтому уже нашёл широкое применение в производстве.

Поливинилдифторидное покрытие (PVDF, поливинилдифторид).

Покрытие состоит из поливинилфторида (80%) и акрила (20%). ПВДФ обладает очень хорошими антикоррозионными свойствами, особо устойчив к атмосферным воздействиям и загрязнению, поэтому идеально подходит для наружного применения практически в любых условиях. Окраска покрытия может быть выполнена в богатой цветовой гамме, поверхность может быть матовой, глянцевой или «металлик». При этом, поливинилдифторид сохраняет свои свойства в диапазоне температур от -60°C до +120°C и обладает хорошей пластичностью.

Поливинилхлоридное покрытие (PVS, пластизоль).

Полимерное покрытие высокого качества используется в основном для производства кровельных и стеновых строительных материалов. Пластизоль обладает превосходной пластичностью и свойствами профилирования, устойчив к царапинам, коррозии и воздействиям агрессивной среды. ПВХ сочетает в себе прогрессивную систему нанесения покрытия, его эксклюзивный дизайн, а также высокие технические характеристики. Рекомендуется к применению в тяжёлых условиях эксплуатации и в загрязнённой окружающей среде. Помимо этого пластизоль позволяет существенно улучшить внешний вид кровли или фасада.

Наша компания производит стеновые и кровельные панели с любым из перечисленных полимерных покрытий. Характеристики различных полимерных покрытий металлических облицовок сэндвич панелей приведены в таблице.

Покрытие	PE	PURAL	PVDF	PVS
Толщина покрытия, мкм	25	50	25	175/200
Поверхность	гладкая	гладкая	гладкая	тиснение
Максимальная температура эксплуатации, °С	120	120	120	60
Сохранность внешнего вида	удовлетворительная	хорошая	отличная	средняя
Соляной тест, ч	500	1000	1000	1000
Водяной тест, ч	1000	1000	1000	1000
Устойчивость к УФ-излучению	хорошая	хорошая	хорошая	средняя
Устойчивость к механическим повреждениям	средняя	хорошая	хорошая	отличная
Коррозионная стойкость	средняя	отличная	хорошая	отличная

Комбинация сэндвич панелей различных цветов позволяет придать зданию или сооружению уникальный и запоминающийся вид. Поэтому компания «ТермоСпецПанель» готова предложить Вам различные варианты окраски лицевой стороны сэндвич панелей. Цвета наружных облицовок выбираются по каталогу RAL и ниже приведены 23 типовых цветов, которые производятся на наших заводах серийно.

RAL

1014	1015	1018	2004	3003	3005
3009	3011	3020	5002	5005	5021
6002	6005	6020	7004	7005	8017
8019	9002	9003	9006	9010	

При изготовлении сэндвич панелей нестандартных цветов увеличиваются сроки изготовления и стоимость панелей. Выбор нестандартных цветов осуществляется также по каталогу RAL. При выборе цвета рекомендуется учитывать его влияние на отражательную способность поверхностей. Чем светлее цвет поверхности, тем выше отражательная способность. Чем темнее поверхность, тем сильнее она нагревается, что приводит к тепловым деформациям, которые выражаются во вздутии облицовок между креплениями, а также в образовании складок в местах крепления сэндвич панелей саморезами.

Теплоизолирующий наполнитель

В качестве наполнителя в сэндвич-панелях используют пенополистирол или минеральную вату. Пенополистирол обладает рядом преимуществ:

Низкая теплопроводность.

Это один из лучших материалов, сохраняющих тепло. Благодаря его теплоизолирующим свойствам сэндвич-панели имеют такую широкую географию применения.

Низкая звукопроницаемость.

Пенополистирол давно применяют в качестве звукоизолирующего материала.

Влагостойкость.

Пенополистирол слабо гигроскопичен, его водопоглощающий коэффициент составляет всего 2% за 24 часа по отношению к весу материала.

Устойчивость к деформации. Внутри панели пенополистирол не дает усадку и не подвергается деформации в течение всего срока службы.

Пожароустойчивость.

Пенополистирол не воспламеняется, горит только при контакте с открытым пламенем и обладает способностью к самозатуханию при удалении источника огня.

Низкая плотность материала.

Плотность пенополистирола составляет 15-20 кг на м³, благодаря такому низкому весу он практически не дает нагрузки на фундамент и несущие элементы конструкции.

Экологичность.

В процессе эксплуатации пенополистирол не выделяет никаких вредных веществ в атмосферу.

Теплофизические и механические свойства утеплителя из пенополистирола

№ п/п	Наименование показателей	Норма по ГОСТ 15588-86 ПСБ-С-25
1	Плотность, кг/м ³ , не менее	15,1
2	Прочность при сжатии (10 деформация), МПа, от	0,1
3	Предел прочности при изгибе, МПа, не менее	0,18
4	Теплопроводность при 25° С, Вт/мх°К, не более	0,039
5	Время самостоятельного горения, с, не более	4
6	Влажность, %, не более	12
7	Водопоглощение за 24 ч, по объему, %, не более	2

Минеральная вата обладает свойствами, позволяющими использовать ее в качестве изолирующего слоя в сэндвич-панелях: она является прекрасным тепло- и звукоизолирующим материалом, не горит, не деформируется в течение срока службы, обладает высокой влагостойкостью, долговечна и экологична.

Теплофизические и механические свойства утеплителя из минераловатных плит для стеновых панелей и механические свойства утеплителя из пенополистирола

№ п/п	Наименование показателей	Стальинвест
1	Плотность, кг/м ³ , не менее	110 (±10%)
2	Коэффициент теплопроводности при 298°K (25°С), Вт/(м°С), не более	0,044
3	Водопоглощение по объему %, не более	1,5
4	Содержание органических веществ по массе, %, не более	3,5
5	Предел прочности на сжатие, кПа	0,030
6	Прочность на сцепление (отрыв слоев), кПа, не менее	100
7	Прочность на сдвиг/срез, кПа, не менее	40
8	Горючесть, степень	НГ

Огнестойкость

Строительные сэндвич-панели "ТермоСпецПанель" прошли испытания на пожарную безопасность с определением действительных значений пределов огнестойкости. Противопожарные характеристики строительных сэндвич-панелей "ТермоСпецПанель" получены на основании свойств используемых материалов и результатов натуральных испытаний образцов панелей.

В результате проведенных испытаний получены следующие значения предельных состояний огнестойкости наружных несущих стен и противопожарных перегородок:

Предельные состояния огнестойкости стеновых сэндвич-панелей

Толщина панели, мм	50	80	100	120	150	200	250
Огнестойкость	EI 30	EI 45	EI 60	EI 150			

Обозначения предельных состояний огнестойкости

E - Потеря целостности в результате образования в конструкциях сквозных трещин или отверстий, через которые на нагреваемую поверхность проникают продукты горения или открытые языки пламени.

I - Потеря теплоизолирующей способности вследствие повышения температуры на необогреваемой поверхности конструкций до предельных значений.

90 - Число соответствует времени достижения предельного состояния в минутах.

Для кровельных панелей - предел огнестойкости конструкции из панелей с утеплителем из минераловатных плит толщиной 100 - 250 мм составляет REI 30 при равномерно распределенной нагрузке 240 кг/м² (без учета собственного веса), шаг несущих элементов 1500 мм.

Клей

На производстве компании “ТермоСпецПанель” используется полиуретановый двухкомпонентный клей Дау Изолан. Клеи и герметики этого производителя с многолетней историей успешно применяются в различных отраслях, в том числе при производстве товаров длительного использования, а продукты компании постоянно совершенствуются.

Стеновые сэндвич панели

Характеристика стеновых сэндвич панелей

Данные приведены для стеновых панелей с минераловатным утеплителем плотностью 110кг/м³ (таблица 1) и для стеновых панелей с пенополистирольным утеплителем плотностью 25кг/м³ (таблица 2)

Ширина стеновых панелей 1200 мм. (монтажная ширина 1190 мм)

Производственная линия компании “ТермоСпейПанель” позволяет изготавливать сэндвич панели длиной от 1,6 м. до 14 метров по заказу клиента.

Таблица 1 Технические характеристики стеновых панелей с утеплителем из минеральной ваты.

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	0,2
Звукоизоляция, dB	34			35			
Коэффициент теплопроводности для минеральной ваты A=0,041 Вт/м*К							
Группа Горючности	НГ*						

* Технический регламент о требованиях пожарной безопасности (ФЗ-123 от 22.07.2008)

Таблица 2 Технические характеристики стеновых панелей с утеплителем из пенополистирола.

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	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 пенополистирола Л=0,039 Вт/м*К							
Группа Горючности	ГЗ**						

** Группа ГЗ присваивается нормально горючим строительным материалам (ГосТ 30244)

Кровельные сэндвич панели

Характеристики кровельных сэндвич панелей

Данные приведены для кровельных панелей с минераловатным утеплителем плотностью 130 кг/м³ (таблица 3) и для кровельных панелей с пенополистирольным утеплителем плотностью 25 кг/м³ (таблица 4). Ширина кровельных сэндвич панелей 1080 мм. (монтажная ширина 1000 мм.) Производственная линия компании "ТермоСпейПанель" позволяет изготавливать кровельные сэндвич панели длиной от 1,6 м. до 14 метров по заказу клиента.

Таблица 3 Технические характеристики кровельных панелей с утеплителем из минеральной ваты.

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							
Группа Горючести	НГ*						

* Технический регламент о требованиях пожарной безопасности (ФЗ-123 от 22.07.2008)

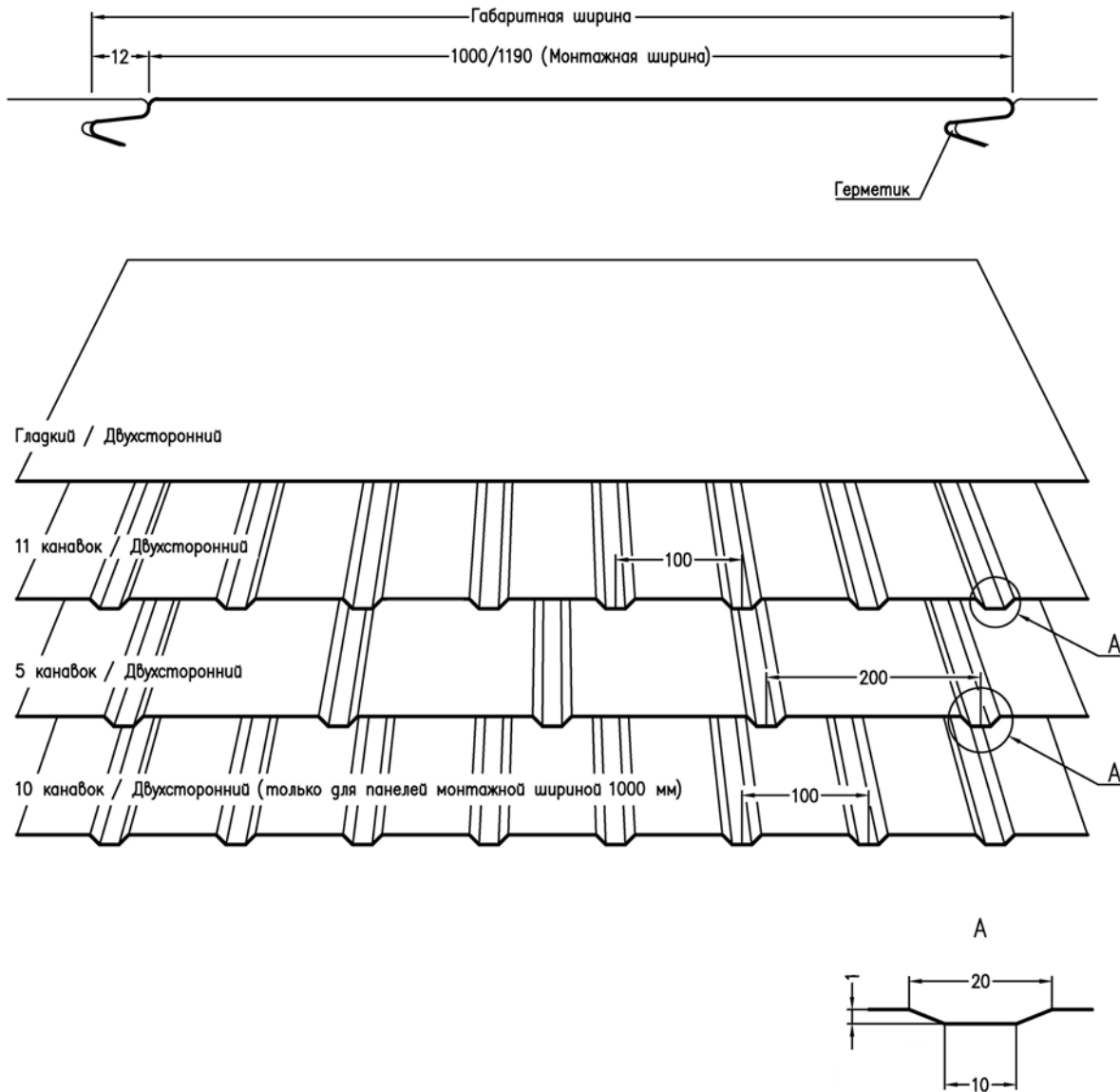
Таблица 4 Технические характеристики кровельных панелей с утеплителем из пенополистирола.

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	0,78	0,65	0,49	0,41	0,39	0,26	0,2
Коэффициент теплопроводности для пенополистирола $\lambda=0,039$ Вт/м*К							
Группа Горючести	ГЗ**						

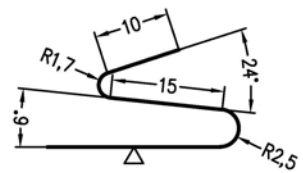
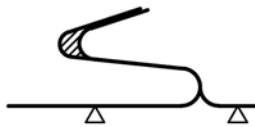
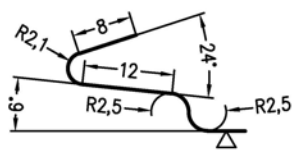
** Группа ГЗ присваивается нормально горючим строительным материалам (ГОСТ 30244)

Вид профилирования

Стеновая панель

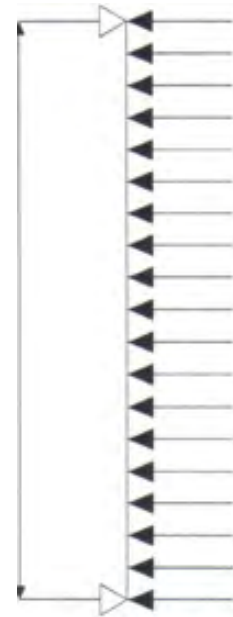


Замок в сборе



Значения несущей способности сэндвич-панелей
Ветровая 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	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5
80	400	266	230	160	130	115	100	89	70	50	36	27
100	500	335	250	200	166	144	125	110	87	72	60	50
120	600	400	300	240	200	170	150	130	105	87	72	61
150	750	500	375	300	250	215	186	165	133	110	90	77
200	1000	665	500	400	335	287	250	220	176	145	121	106
250	1250	831	625	500	416	356	312	270	220	180	151	130

Схема нагружения – неразрезная двухпролетная балка



Толщина панели. мм	Несущая способность при равномерно распределенных нагрузках, кг/м ² Длина пролета, м											
	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5
80	320	210	160	127	106	90	80	70	62	59	47	42
100	400	266	200	167	132	115	100	90	80	72	60	51
120	480	320	240	191	160	135	120	106	95	88	72	63
150	600	400	300	240	200	170	150	134	120	110	91	77
200	800	532	400	320	267	230	200	177	160	145	122	105
250	1000	665	500	400	333	285	250	222	200	180	154	130

Примечание:

Толщина панелей в таблицах приведена к толщине утеплителя (минвата);

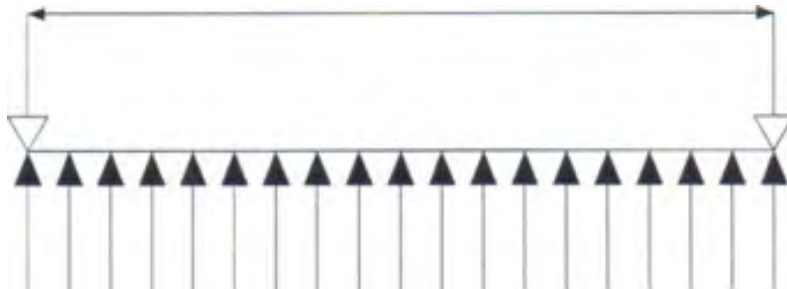
Толщина металлических облицовок принята 0,5 мм;

Ширина опор должна быть не менее: а. для однопролетной балки — 40 мм; б. для двухпролетной балки на внешних опорах — 40 мм, на внутренних — 70 мм;

При определении предельного прогиба учтена разность температур наружной и внутренней металлической обшивки 6Т-55°С; Допускаемый прогиб принят L/200 пролета. (СНиП 2.01.07-85 Нагрузки и воздействия)

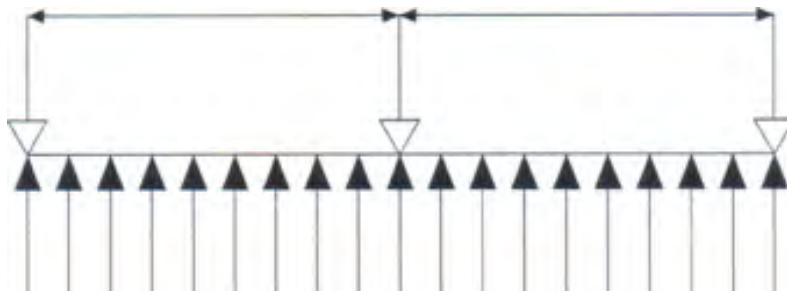
Нагрузка на кровельные панели с минераловатным утеплителем

Схема нагружения – однопролетная балка



Толщина панели, мм	Несущая способность при равномерно распределенных нагрузках, кг/м ²											
	Длина пролета, м											
мм	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5
80	494	318	229	175	120	76	48	25	-	-	-	-
100	648	420	304	235	172	120	81	51	31	-	-	-
120	806	521	382	297	220	173	117	77	50	30	-	-
150	1039	675	387	387	313	288	169	116	83	54	37	21
200	1275	958	701	463	459	319	268	153	139	72	81	32
250	1412	1003	751	526	471	440	273	238	143	117	92	76

Схема нагружения – неразрезная двухпролетная балка



Толщина панели.	Несущая способность при равномерно распределенных нагрузках, кг/м ²											
	Длина пролета, м											
мм	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5
80	365	232	164	126	100	80	60	35	20	-	-	-
100	485	311	223	170	137	111	90	60	37	25	-	-
120	610	390	283	220	174	143	120	81	54	34	21	-
150	792	510	372	289	231	191	162	114	79	55	37	22
200	1020	664	482	376	305	252	212	155	113	82	57	41
250	1220	790	579	452	364	300	263	199	132	105	74	51

Теплопроводность сэндвич панелей

Расчет теплоизоляционных характеристик ограждающих конструкций регламентируется следующими документами:

- СНиП 23-02-2003 "Тепловая защита зданий"
- СНиП 23-01-99 "Строительная климатология"

В таблице приведены минимальные значения толщины сэндвич панелей для различных регионов России.

№ п/п	Группа зданий	Градусо-сутки отопительного периода	Сопrotивление теплопередаче R, м ² – 0С/В	Толщина панели, мм	
				МВ	ПП
1 Архангельск					
	1	5667,2	3,38	120	150
	2	5161,2	2,75	100	120
	3	4149,2	1,87	75	100
2 Астрахань					
	1	3206,4	2,52	100	100
	2	2872,4	1,95	75	80
	3	2204,4	1,44	60	60

3 Барнаул					
	1	5679,7	3,39	120	150
	2	5237,7	2,77	100	120
	3	4353,7	1,87	75	75
4 Белгород					
	1	3800,9	3,38	100	120
	2	3418,9	2,75	80	100
	3	2654,9	1,44	60	75
5 Волгоград					
	1	3595,6	3,38	100	120
	2	3239,6	2,75	75	80
	3	2527,6	1,87	60	75
6 Вологда					
	1	5105,1	3,38	100	125
	2	4643,1	2,75	75	100
	3	3719,1	1,87	60	75
7 Воронеж					
	1	4135,6	3,38	120	120
	2	3743,6	2,75	100	100
	3	2959,6	1,87	60	75
8 Владимир					
	1	4579,5	3,38	120	120
	2	4153,5	2,75	100	100
	3	3301,5	1,87	60	75

9 Грозный					
	1	3024	3,38	100	100
	2	2704	2,75	75	80
	3	2064	1,87	50	60
10 Диксон					
	1	10731	5,16	225	225
	2	10001	4,2	150	175
	3	8541	2,71	100	120
11 Екатеринбург					
	1	5520	3,33	120	150
	2	5060	2,72	100	120
	3	4140	1,83	75	75
12 Иваново					
	1	4796,1	3,15	120	125
	2	4358,1	2,57	100	100
	3	3482,1	1,7	60	75
13 Казань					
	1	4988	3,15	120	125
	2	4558	2,57	100	100
	3	3698	1,74	75	75
14 Кемерово					
	1	6075	3,53	125	150
	2	5613,3	2,88	120	120
	3	4689,3	1,94	75	80

15 Краснодар					
	1	2384	2,23	80	100
	2	2086	1,63	60	75
	3	1490	1.3	50	60
16 Красноярск					
	1	5873,4	3,46	125	150
	2	5405,4	2,82	100	120
	3	4469,4	1,89	75	80
17 Курск					
	1	4039,2	2,81	100	120
	2	3643,2	2,26	80	100
	3	2851,2	1.57	60	75
18 Липецк					
	1	4322,8	2,91	100	125
	2	3918,8	2,37	80	100
	3	3110,8	1.62	60	75
19 Магадан					
	1	7228,8	3,93	150	175
	2	6652,8	3,2	120	725
	3	5500,8	2,1	80	80
20 Москва					
	1	4515,4	2,98	120	120
	2	4087,4	2,43	100	100
	3	3231,4	1.65	60	75

21 Мурманск					
	1	5830	3,44	125	150
	2	5280	278	100	100
	3	4180	1,84	75	75
22 Нижний Новгород					
	1	3800,5	3,06	120	120
	2	3418,5	2,5	100	100
	3	2654,5	1,69	60	75
23 Новосибирск					
	1	6141	2,9	125	150
	2	5681	2,26	120	120
	3	4689,3	1,95	75	80
24 Омск					
	1	5834,4	3,44	125	150
	2	5392,4	2,82	100	120
	3	4508,4	1,9	75	75
25 Орел					
	1	4243,5	2,89	120	120
	2	3833,5	2,33	100	100
	3	3013,5	1,6	60	75
26 Пенза					
	1	4657,5	3,03	120	120
	2	4243,5	2,47	100	100
	3	3415,5	1,68	60	75

27 Пермь					
	1	5473,1	3,32	120	150
	2	5015,1	2,7	100	120
	3	4099,1	1,82	75	75
28 Псков					
	1	4155,2	2,85	100	120
	2	3731,2	2,29	80	100
	3	2883,2	1,58	60	75
29 Ростов -на-Дону					
	1	3180,6	2,51	100	100
	2	2838,6	1,94	75	80
	3	2154,6	1,43	50	60
30 Самара					
	1	4709,6	3,05	100	100
	2	4303,6	2,49	75	80
	3	3491,6	1,7	50	75
31 Санкт -Петербург					
	1	4356	2,92	120	120
	2	3916	2,37	100	100
	3	3036	1,61	60	75
32 Саратов					
	1	4370,8	2,92	120	120
	2	3978,8	2,39	100	100
	3	3194,8	1,64	60	75

33 Ставрополь					
	1	2872,8	2,41	100	100
	2	2536,8	1,81	75	75
	3	1864,8	1,37	50	60
34 Сыктывкар					
	1	5831	3,44	125	150
	2	5341	2,8	100	120
	3	4361	1,87	75	75
35 Тверь					
	1	4578	3,00	120	120
	2	4142	2,44	100	100
	3	3270	1,65	60	75
36 Томск					
	1	6820	3,79	150	150
	2	6324	3,1	120	125
	3	5332	2,07	75	80
37 Тула					
	1	4347	2,92	120	120
	2	3933	2,37	100	100
	3	3105	1,62	60	75
38 Тюмень					
	1	5670	3,38	120	150
	2	5220	2,77	100	120
	3	4320	1,86	60	75

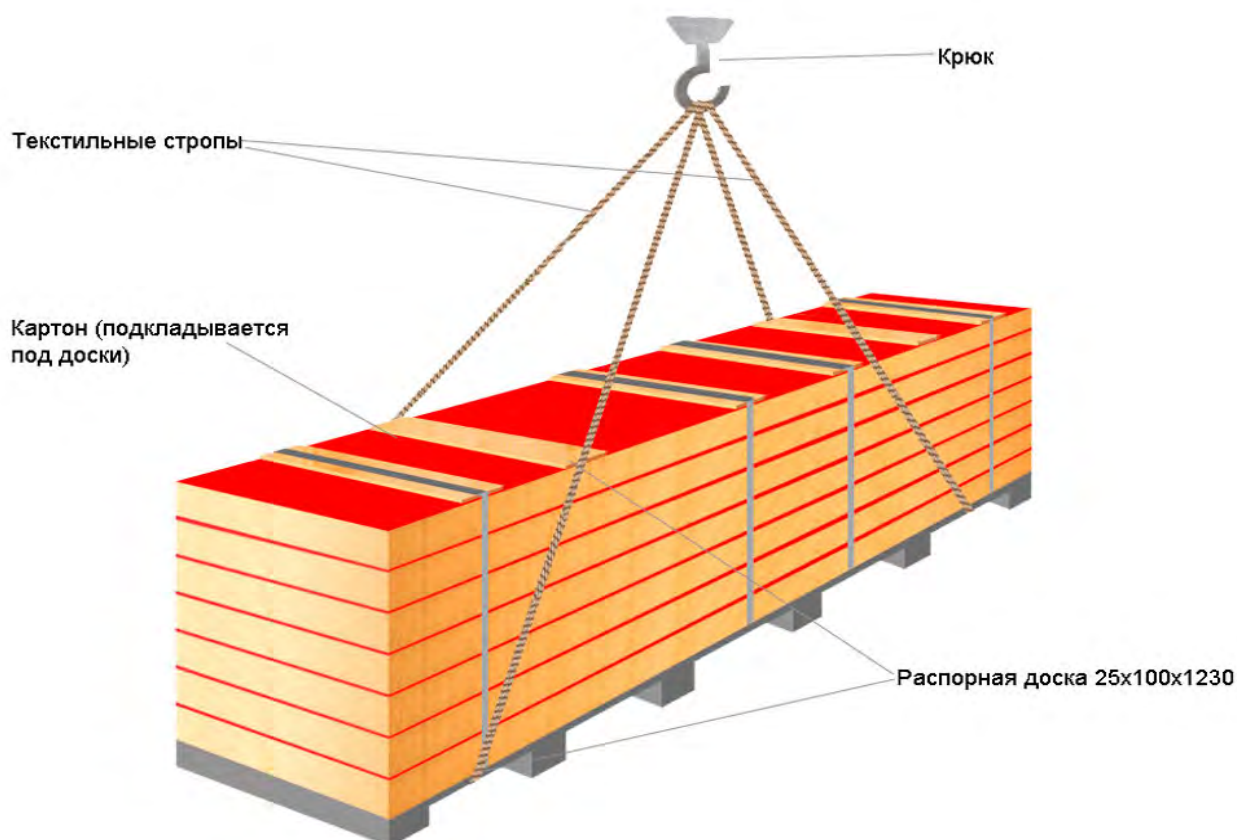
39 Ульяновск					
	1	4960,8	3,14	120	125
	2	4536,8	2,56	100	100
	3	3688,8	1,74	75	75
40 Челябинск					
	1	5341	3,27	120	150
	2	4905	2,67	100	120
	3	4033	1,81	75	75

Степень теплозащиты зависит от числа градусо-суток отопительного периода, Dd определяемого по данным главы 5 СНиП 23-01-99 «Строительная климатология». В соответствии с этим и учетом области применения ограждающих конструкций из сэндвич-панелей, указанной выше, по назначению здания подразделяют на три группы;

1. (+18) Жилые, лечебные и детские учреждения, школы.
2. (+16) Общественные, кроме указанных выше, административные и бытовые здания, кроме помещений с мокрыми и влажными условиями эксплуатации.
3. (+12) Производственные здания с сухими и нормальными условиями эксплуатации.

Разгрузка и погрузка сэндвич панелей

Разгрузка и погрузка сэндвич панелей длиной менее 6 метров. **Схема 1**



Разгрузка и погрузка сэндвич панелей длиной более 6 метров. **Схема 2**

