



ТЕХНОПАН

производство сэндвич-панелей

Альбом технических решений

Описание и технические характеристики
Типовые узлы и соединения сэндвич-панелей ТЕХНОПАН

Новосибирск 2021г

СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение	2
2. Трёхслойные стеновые и кровельные сэндвич-панели.	3
3. Виды профилирования	4
4. Утеплитель	5
5. Полимерные покрытия	8
6. Технические характеристики сэндвич-панелей	10
7. Огнестойкость сэндвич-панелей	11
8. Несущая способность кровельных сэндвич-панелей	12
9. Несущая способность стеновых сэндвич-панелей	13
10. Упаковка сэндвич-панелей	15
11. Погрузо-разгрузочные работы	17
12. Транспортировка	18
13. Складирование и хранение	19
14. Стеновое ограждение. Узлы крепления сэндвич-панелей	20
15. Кровельное ограждение. Узлы крепления сэндвич-панелей	43
16. Противопожарные стены. Узлы крепления сэндвич-панелей	61
17. Стеновое ограждение. Узлы крепления для районов с сейсмичностью 7..9 баллов	64
19. Фасонные элементы	80

ВВЕДЕНИЕ

Трехслойные сэндвич-панели представляют собой высокоэффективный утеплитель, с двух сторон защищенный профилированными оцинкованными стальными листами с полимерным покрытием. Прочное соединение металлических листов с утеплителем, обеспечивается двухкомпонентным полиуретановым клеем.

В качестве утеплителя мы готовы предложить Вам:

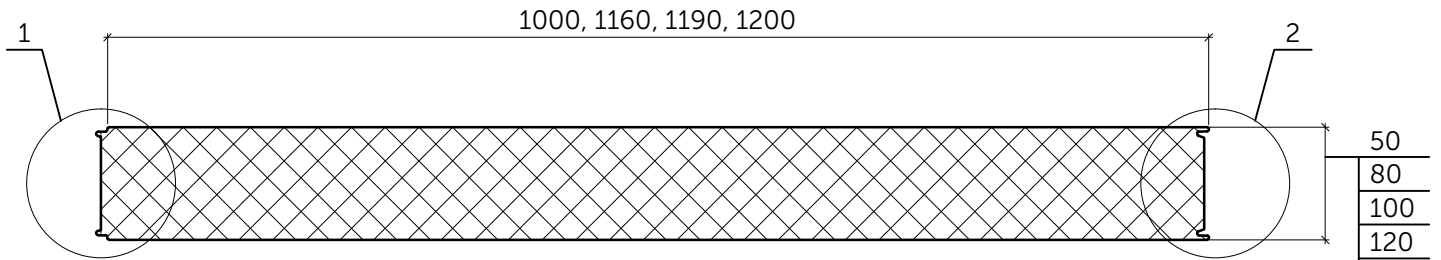
- минеральную вату;
- пенополистирол;
- экструдированный пенополистирол;
- пенополиуретан;
- пенополиизоцианурат.

Трехслойные сэндвич-панели предназначены для использования в качестве ограждающих конструкций стен и кровли, а также для устройства внутренних перегородок и неэксплуатируемых перекрытий. Применяются при строительстве и реконструкции зданий преимущественно на основе металлического (реже железобетонного и деревянного) каркаса. Имеют обширную область применения в промышленном и гражданском строительстве.

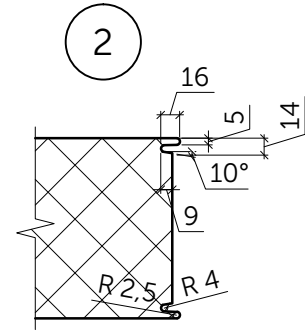
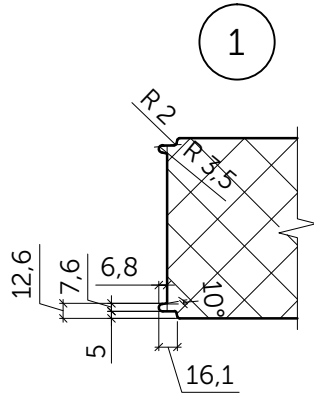
Преимущества применения трехслойных сэндвич-панелей:

- Полная заводская готовность, не требующая наружной и внутренней дополнительной отделки;
- Короткие сроки возведения и ремонта зданий;
- Высокие тепло- и звукоизоляционные свойства;
- Соответствие санитарным и экологическим нормам, включая пищевое производство, мед. учреждения и жилые здания;
- Стойкость к атмосферным воздействиям и высокая антикоррозионная стойкость покрытия;
- Монтаж производится «сухим» методом, что позволяет выполнять работы в любое время года;
- Небольшой удельный вес позволяет существенно сократить нагрузки на фундамент;
- Низкая цена, по сравнению с другими ограждающими материалами (кирпич, бетон, дерево).

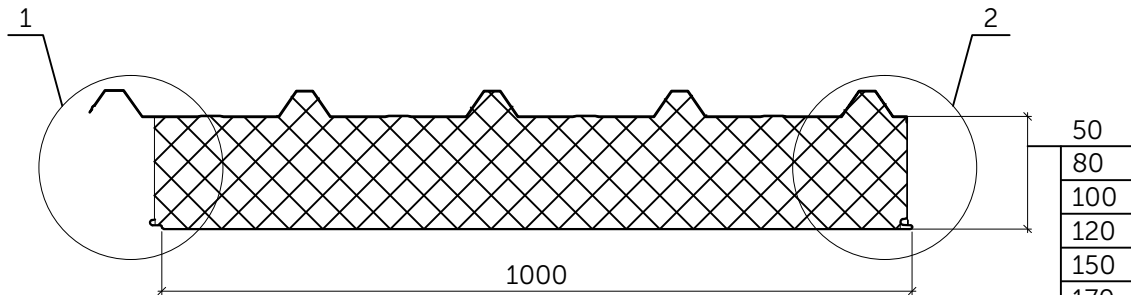
ТРЕХСЛОЙНЫЕ СТЕНОВЫЕ СЭНДВИЧ-ПАНЕЛИ ТЕХНОПАН



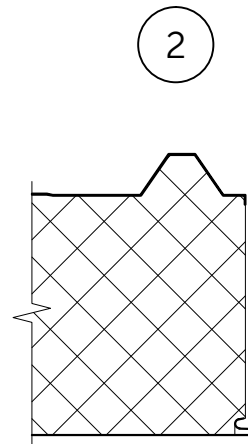
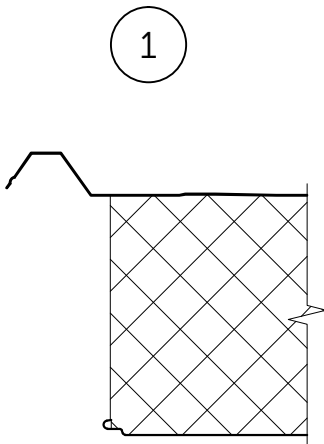
Замок стеновой панели Z-LOCK



ТРЕХСЛОЙНЫЕ КРОВЕЛЬНЫЕ СЭНДВИЧ-ПАНЕЛИ ТЕХНОПАН



Замок кровельной панели



ВИДЫ ПРОФИЛИРОВАНИЯ

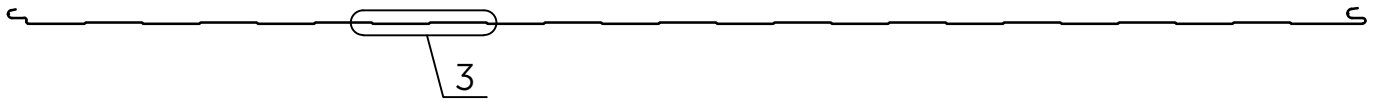
Стандарт



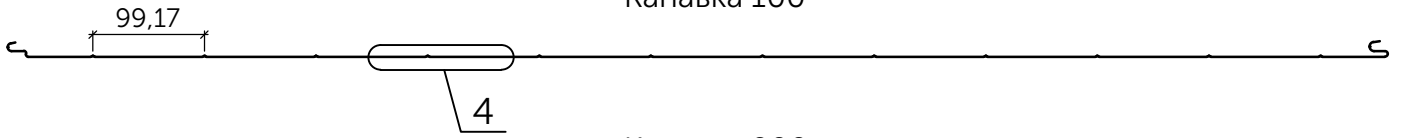
Микропрофилирование



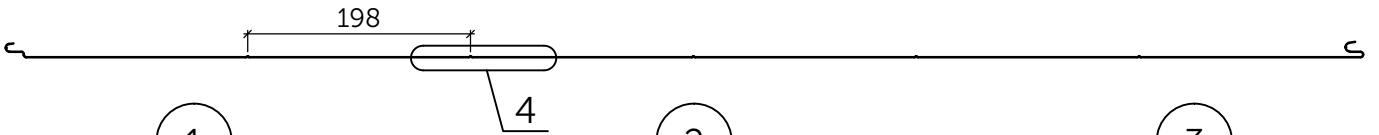
Трапеция



Канавка 100



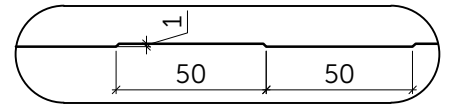
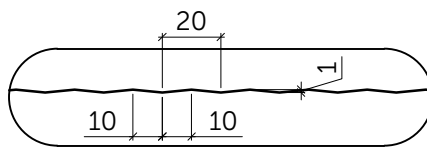
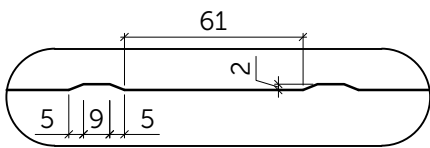
Канавка 200



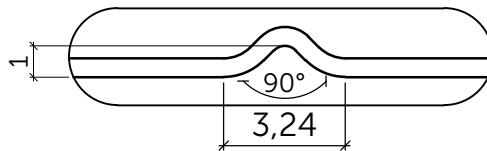
1

2

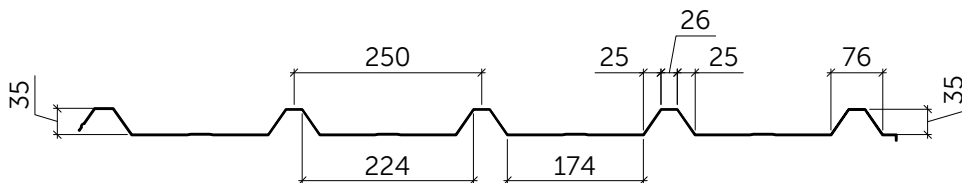
3



4



Кровельный профиль

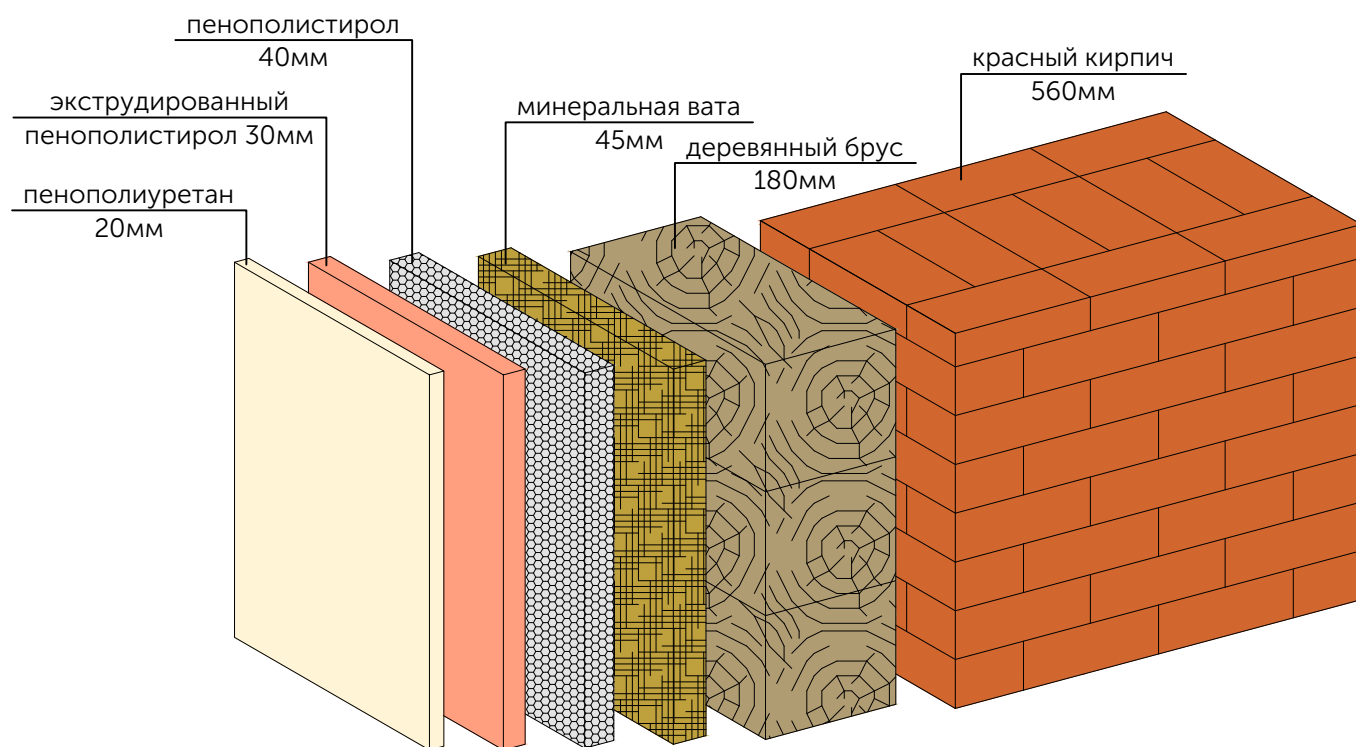


УТЕПЛИТЕЛЬ

	Описание	Преимущества
Минеральная вата	Волокнистый теплоизоляционный материал на синтетическом связующем, получаемый исключительно из минерального сырья - силикатных расплавов горных пород.	<ul style="list-style-type: none"> • Высокий уровень тепло- и звукоизоляции; • Негорючесть; • Отсутствие гигроскопичности; • Высокий уровень паропроницаемости; • Химическая устойчивость; • Стойкость к биоорганизмам (грибки, грызуны, насекомые-вредители); • Минимальная усадка; • Длительный эксплуатационный срок.
Пенополистирол	Полимерный газонаполненный материал на основе полистирола, имеющий тонкую ячеистую структуру. Производится путем заполнения гранул стирола газом, с дальнейшим нагревом паром. Для заполнения гранул используется хорошо растворимый в стироле природный газ, в пожаростойком варианте - углекислый газ.	<ul style="list-style-type: none"> • Высокий уровень тепло- и звукоизоляции; • Хорошая механическая прочность; • Низкая водопроницаемость; • Сохранение первоначальных размеров; • Низкая плотность; • Длительный эксплуатационный срок; • Низкая стоимость.
Экструдированный пенополистирол	Имеет более мелкую ячеистую структуру, чем пенополистирол. Ячейки равномерно распределены по объему и имеют размер около 0,1мм. Производится путем вспенивания полистирола при высоком давлении и температуре.	<ul style="list-style-type: none"> • Высокий уровень тепло- и звукоизоляции; • Высокая механическая прочность; • Водонепроницаемость; • Сохранение первоначальных размеров; • Устойчивость к неорганическим растворителям; • Длительный эксплуатационный срок;
Пенополиуретан (ППУ / PUR)	Имеет ячеистую пенистую структуру, на 85-90% состоящую из газообразного вещества. Оставшиеся 10-15% приходятся на твердую часть - тонкие стенки многочисленных крохотных ячеек. Производится путем смешивания двух жидких компонентов, которые вступая в химическую реакцию, образуют затвердевшую пену.	<ul style="list-style-type: none"> • Высокий уровень тепло- и звукоизоляции; • Негигроскопичность; • Стойкость к биоорганизмам (грибки, грызуны, насекомые-вредители); • Сохранение первоначальных размеров; • Прочность и устойчивость к деформации; • Нечувствительность к перепадам температур, циклу заморозания-оттаивания; • Длительный эксплуатационный срок;
Пенополиизоцианурат (ППИ / PIR)	Сходен по составу с пенополиуретаном. Имеет закрытую ячеистую структуру, наполненную вспенивающим агентом (газом) с низкой степенью теплопроводности. Благодаря добавлению углерода в материал он значительно менее пожароопасен.	<ul style="list-style-type: none"> • Высокий уровень тепло- и звукоизоляции; • Негигроскопичность; • Огнестойкость; • Стойкость к биоорганизмам (грибки, грызуны, насекомые-вредители); • Сохранение первоначальных размеров; • Прочность и устойчивость к деформации; • Нечувствительность к перепадам температур, циклу заморозания-оттаивания; • Длительный эксплуатационный срок;

УТЕПЛИТЕЛЬ

Схематичное соответствие толщин материалов по теплопроводности



Физико-механические показатели минераловатных плит

№	Наименование показателей, ед. изм.	Нормативное значение для плит	
		стеновых панелей	кровельных панелей
1	Плотность, кг/м ³	100-130	130-160
2	Предел прочности на сжатие, кПа, не менее	60	100
3	Предел прочности на растяжение (отрыв слоев), кПа, не менее	100	100
4	Предел прочности на сдвиг (срез), кПа, не менее	50	75
5	Расчетное значение теплопроводности в сухом состоянии при (25 + 5) С, Вт/(м*К), не более	0,041	0,042
6	Теплопроводность в сухом состоянии при условиях эксплуатации А(влажность w=4%), Вт/(м*К), не более	0,042	0,043
7	Теплопроводность в сухом состоянии при условиях эксплуатации Б(влажность w=10%), Вт/(м*К), не более	0,044	0,045
8	Водопоглощение, при полном погружении за 24 часа, % по массе, не более	1,5	1,5
9	Влажность, % по массе, не более	0,5	0,5
10	Содержание органических веществ, % по массе, не более	4,5	4,5
11	Группа горючести (СНиП 21-01-97)	НГ	НГ

УТЕПЛИТЕЛЬ

Физико-механические показатели экструзионных плит

№	Наименование показателей, ед. изм.	Нормативное значение для плит марок		
		Экстрол 35	Экстрол 40	Экстрол 45
1	Плотность, кг/м ³	28-38	38-42	42-48
2	Прочность на сжатие при 10% линейной деформации, МПа, не менее	0,25	0,3	0,5
3	Предел прочности при изгибе, МПа, не менее	0,4	0,7	0,7
4	Теплопроводность в сухом состоянии при (25±5)°С, Вт/(м·К), не более	0,029	0,029	0,03
5	Теплопроводность в сухом состоянии при условиях эксплуатации А (влажность w=4%), Вт/(м·К), не более	0,03	0,03	0,031
6	Теплопроводность в сухом состоянии при условиях эксплуатации Б (влажность w=10%), Вт/(м·К), не более	0,031	0,031	0,032
7	Водопоглощение за 24 ч, % по объему, не более	0,3	0,3	0,3
8	Водопоглощение за 30 сут., % по объему, не более	0,4	0,4	0,4
9	Паропроницаемость, мг/(м·ч·Па)	0,011	0,011	0,08
10	Группа горючести (СНиП 21-01-97)	Г 1	Г 4	Г 4

Физико-механические показатели пенополиуретана

№	Наименование показателей, ед. изм.	Нормативное значение
1	Объемная масса, кг/м ³ , не более	46
2	Теплопроводность в сухом состоянии при (25±5)°С, Вт/(м·К), не более	0,019
3	Водопоглощение за 24 ч, при относительной влажности воздуха 96%, об. %, не более	0,1
4	Водопоглощение за 24 ч, при насыщении водой, об. %, не более	2
5	Прочность сцепления с металлическими листами при равномерном отрыве (адгезия), Н/мм ² , не более	0,08
6	Прочность при растяжении, Н/мм ² , не более	0,12
7	Модуль при изгибе, МПа, не менее	5,1
8	Прочность при сдвиге, Н/мм ² , не более	0,14
9	Модуль сдвига, МПа, не менее	2,9

ПОЛИМЕРНЫЕ ПОКРЫТИЯ

Полиэстер (PE)

Покрытие на основе полиэфира. Толщина покрытия составляет 25 мкм. Это недорогой материал, обладающий высоким уровнем гибкости, формуемости, к тому же он может эксплуатироваться в любых климатических условиях. Лист с полимерным покрытием на основе полиэстера отличается стойкостью к ультрафиолетовому излучению и коррозии. Способен выдерживать температуру до 120 °С. Имеет огромный выбор цветовых решений.

Матовый полиэстер (PEMA)

Покрытие на основе полиэфира. Если провести по матовому полиэстеру рукой, он покажется бархатистым. Причина в том, что его поверхность не гладкая, как у остальных покрытий, а испещрена микроскопическими неровностями. Солнечный свет, отражаясь от него, становится рассеянным. Поэтому покрытие матовое. Обладает высокой цветостойкостью и механической стойкостью. Повышенная стойкость к химическому воздействию и хорошие механические характеристики матового полиэстера достигается за счет толщины покрытия - 35 мкм.

Пурал (Pural)

Покрытие на основе полиуретана с модифицированным полиамидом. Толщина покрытия составляет 50 мкм. Обладает высокой термостойкостью до 120 °С и шелковисто-матовой поверхностью. Имеет повышенную устойчивость к механическим воздействиям, ультрафиолетовому излучению и наделен высокой химической стойкостью. Долгий срок службы без потери яркости цвета и целостности покрытия.

Поливинилфторид (PVF2/PVDF)

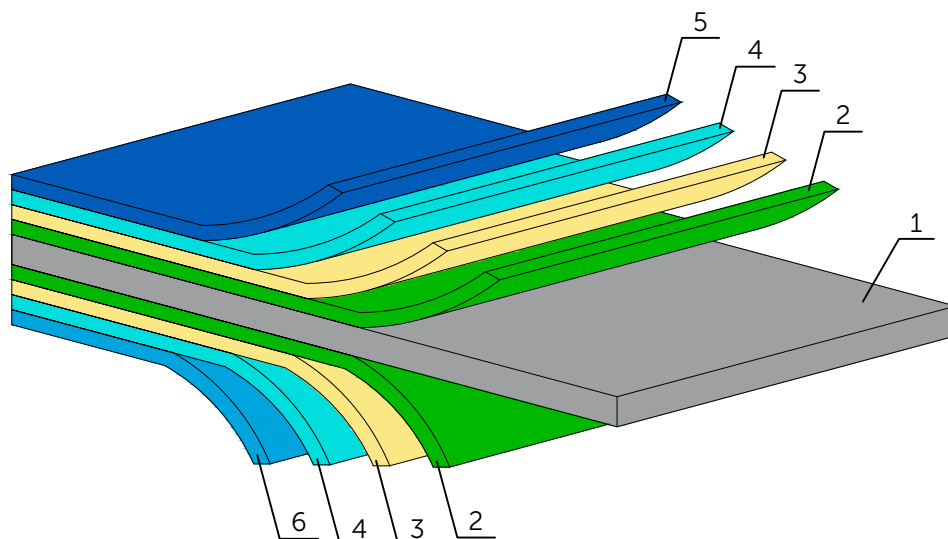
Покрытие, состоящее из поливинилфторида (80%) и акрила (20%). Толщина покрытия составляет 27 мкм. Самое стойкое полимерное покрытие стали к любым немеханическим воздействиям окружающей среды. Обладает высокими прочностными свойствами и твердостью. PVDF - самое экологичное покрытие, не выцветает со временем и обеспечивает повышенную стойкость к коррозионному воздействию воды, снега, кислот и щелочей. Максимальная температура эксплуатации +120 °С, минимальная -50 °С. Рекомендуется к использованию на химических и фармацевтических производствах, стены которых будут часто мыться водой или дезрастворами.

Пластизол (PVC)

Покрытие, состоящие из поливинилфторида и пластификаторов. Толщина покрытия составляет 200 мкм. Покрытие имеет рельефную поверхность - тиснение, имитирующее кожу или штриховую насечку, которое не дает солнечных бликов. Благодаря большой толщине (0,2 мм) это покрытие - самое устойчивое к механическим повреждениям, обладает высокой коррозионной стойкостью, однако оно обладает сравнительно низкой температурной стойкостью и быстро выцветает на солнце. Максимальная температура эксплуатации 60-80 °С.

ПОЛИМЕРНЫЕ ПОКРЫТИЯ

Структура стального листа облицовки



1	Стальной лист 0,5-0,7мм
2	Цинковое покрытие
3	Покрытие антикоррозийное
4	Грунтовка
5	Полимерное покрытие
6	Защитный лак

Технические характеристики	Полиэстер (PE)	Матовый полиэстер (PEMA)	Пурал (Pural)	Поливинилфторид (PVF2/PVDF)	Пластизол (PVC)
Поверхность	гладкая	гладкая	гладкая	гладкая	тиснение
Толщина покрытия, мкм	25	35	50	27	200
Толщина слоя грунтовки, мм	5-8	5-8	5-8	5-8	5-8
Толщина защитного лака (тыльная сторона), мкм	12-15	12-15	12-15	12-15	12-15
Максимальная температура эксплуатации, град.	120	120	120	120	60-80
Минимальная температура обработки, град.	-10	-10	-15	-10	+10
Минимальный радиус изгиба	3xt	3xt	1xt	1xt	0xt
Цветостойкость	****	****	****	****	***
Устойчивость к механическим повреждениям	***	***	****	****	*****
Коррозийная стойкость	***	****	*****	****	*****

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПАНЕЛЕЙ

Таблица 1

Толщина панелей, мм	Масса 1 м.кв. панели, кг							
	стеновой				кровельной			
	мин. вата	пенополистирол	экстр. пенополистирол	PUR/PIR	мин. вата	пенополистирол	экстр. пенополистирол	PUR/PIR
50	14,72	10,47	11,22	11,77	17,34	11,68	12,52	13,14
60	15,77	10,67	11,57	12,23	18,55	11,88	12,87	13,60
80	17,87	11,07	12,27	13,15	20,97	12,28	13,57	14,52
100	19,97	11,47	12,97	14,07	23,39	12,68	14,27	15,44
120	22,07	11,87	13,67	14,99	25,81	13,08	14,97	16,36
150	25,22	12,47	14,72	16,37	29,44	13,68	16,02	17,74
180	28,37	13,07	15,77	17,75	33,07	14,28	17,07	19,12
200	30,47	13,47	16,47	18,67	35,49	14,68	17,77	20,04
250	35,72	14,47	18,22	20,97	41,54	15,68	19,52	22,34
300	40,97	15,47	19,97	23,27	47,59	16,68	21,27	24,64

Примечание: Масса 1 м.кв. панелей рассчитана для стального оцинкованного листа толщиной 0,55мм. Для минераловатной плиты плотностью 105кг/м.куб. (для стеновых сэндвич-панелей), 120кг/м.куб. (для кровельных сэндвич-панелей). Для пенополистирола плотностью 20кг/м.куб. Для экструдированного пенополистирола плотностью 35кг/м.куб. Для PUR/PIR плотностью 46кг/м.куб.

Таблица 2

Толщина панелей, мм	Приведенное сопротивление теплопередаче, м ² *С/Вт, не менее				Индекс звукоизоляции*, дБа
	мин. вата	пенополистирол	экстр. пенополистирол	PUR/PIR	
50	1,29	1,59	1,83	2,66	30
60	1,52	1,87	2,16	3,16	30
80	1,98	2,44	2,83	4,16	31
100	2,43	3,02	3,49	5,16	32
120	2,89	3,59	4,16	6,16	33
150	3,57	4,44	5,16	7,66	35
180	4,25	5,30	6,16	9,16	37
200	4,70	5,87	6,83	10,16	38
250	5,84	7,30	8,49	12,66	43
300	6,98	8,73	10,16	15,16	48

* справочное значение (ТУ ...)

Расчет приведенного сопротивления теплопередаче выполнен по ГОСТ Р 54851-2011 и является условным сопротивлением теплопередаче однородной или многослойной ограждающей конструкции с однородными слоями.

ОГНЕСТОЙКОСТЬ СЭНДВИЧ-ПАНЕЛЕЙ

Высокая степень огнестойкости сэндвич-панелей достигается за счет применения негорючего утеплителя.

Сэндвич-панели проходят испытания на пожарную безопасность согласно ГОСТ 30244 на группу прочности и группу воспламеняемости по ГОСТ 30402. Действительные значения огнестойкости, определяются по результатам проверки свойств используемых материалов и прямых испытаний образцов панелей.

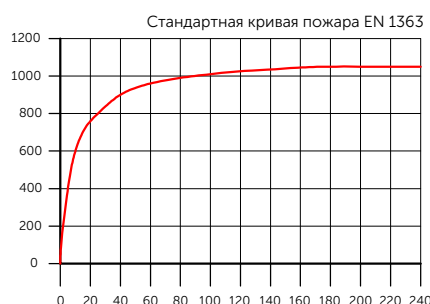
Обозначение предельных состояний по огнестойкости:

R - потеря несущей способности, вследствие обрушения конструкции или возникновения предельных деформаций;

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 поверхности конструкции до предельных значений;

30-180 - цифровое значение, соответствующее времени достижения предельного состояния в минутах.



Огнестойкость сэндвич-панелей с минераловатным утеплителем

№	Наименование показателей	Значение показателей				
		50-80	80-120	120-150	150-200	200-300
1	Толщина панелей, мм	50-80	80-120	120-150	150-200	200-300
2	Огнестойкость стеновых панелей, мин.	EI 45	EI 90	EI 120, EI 150*	EI 150	EI 180
3	Огнестойкость кровельных панелей, мин.	RE 15	RE 30	RE 45	RE 45	RE 60

*– при устройстве огнестойких узлов степень огнестойкости стеновых панелей 120 мм составляет EI 150.

НЕСУЩАЯ СПОСОБНОСТЬ КРОВЕЛЬНЫХ СЭНДВИЧ-ПАНЕЛЕЙ

Однопролетная схема нагружения

Толщина панели, мм	Несущая способность при равномерно-распределенной нагрузке, кг/м.кв.				
	пролет, м				
	1	2	2,5	3	3,5
80	320	240	185	135	85
100	381	250	210	149	93
120	425	330	238	160	100
150	473	350	250	190	111
170	490	365	270	200	115
180	500	380	286	211	122
200	511	420	292	220	139
220	530	430	310	230	160
250	564	470	313	245	170

Двухпролетная схема нагружения

Толщина панели, мм	Несущая способность при равномерно-распределенной нагрузке, кг/м.кв.				
	пролет, м				
	1	2	2,5	3	3,5
80	360	245	190	140	90
100	425	253	230	160	101
120	460	340	255	180	120
150	540	393	274	206	151
170	550	401	280	220	158
180	553	412	296	221	165
200	603	470	300	235	175
220	610	475	310	237	180
250	620	515	325	240	200

1. Толщина панели приравнена к толщине утеплителя.
2. Толщина стального листа обшивок принята 0,55мм.
3. Минимальная величина опирания панели (опорного участка):
на крайних опорах не менее 60мм;
на средних опорах не менее 80мм.
4. Несущая способность при равномерно-распределённой нагрузке приведена без учета собственного веса панелей.
5. При промежуточном значении расстояний между опорами (пролётом), несущую способность необходимо определять графическим способом.
6. Величина нагрузки принята из расчёта появления допустимого прогиба. Величина допустимого прогиба $L/200$ пролёта.
7. Несущая способность от равномерно-распределённой нагрузки при двухпролётной схеме нагружения позволяет увеличить нагрузку в среднем от 50 до 10%.
8. Применение для верхнего стального листа обшивок стали толщиной 0,7мм позволяет воспринимать равномерно-распределённую нагрузку ориентировочно на 10% больше при том же пролёте.

НЕСУЩАЯ СПОСОБНОСТЬ СТЕНОВЫХ СЭНДВИЧ-ПАНЕЛЕЙ

Максимальный пролет крепления стеновых панелей для типа местности "А"
(открытые побережья морей, озер и водохранилищ, пустыни, степи, лесостепи, тундра)

Ветровой район	Высота здания, м	Расчетная ветровая нагрузка, кгс/м	Толщина панели, мм									
			50	80	100	120	150	170	180	200	220	250
I	10	32,20	4,55	5,40	7,10	7,80	8,80	9,20	9,50	10,10	10,65	11,20
	20	40,25	3,64	4,32	5,68	6,24	7,04	7,36	7,60	8,08	8,52	8,96
	30	44,28	3,31	3,93	5,16	5,67	6,40	6,69	6,91	7,35	7,75	8,15
II	10	42,00	3,98	4,70	6,20	6,80	7,70	8,07	8,31	8,80	9,30	9,80
	20	52,50	3,18	3,76	4,96	5,44	6,16	6,46	6,65	7,04	7,44	7,84
	30	57,75	2,89	3,42	4,51	4,95	5,60	5,87	6,05	6,40	6,77	7,13
III	10	53,20	3,50	4,20	5,50	6,10	6,80	7,20	7,40	7,80	8,25	8,70
	20	66,50	2,80	3,36	4,40	4,88	5,44	5,76	5,92	6,24	6,60	6,96
	30	73,15	2,55	3,05	4,00	4,44	4,95	5,24	5,38	5,67	6,00	6,33
IV	10	67,20	3,15	3,70	4,90	5,40	6,06	6,40	6,60	7,00	7,40	7,80
	20	84,00	2,52	2,96	3,92	4,32	4,85	5,12	5,28	5,60	5,92	6,24
	30	92,40	2,29	2,69	3,56	3,93	4,41	4,65	4,79	5,09	5,38	5,67
V	10	84,00	2,80	3,30	4,40	4,80	5,40	5,70	5,87	6,20	6,60	7,00
	20	105,00	2,24	2,64	3,52	3,84	4,32	4,56	4,69	4,96	5,28	5,60
	30	115,50	2,04	2,40	3,20	3,49	3,93	4,15	4,27	4,51	4,80	5,09
VI	10	102,20	2,55	3,00	3,98	4,40	4,90	5,20	5,37	5,70	6,00	6,30
	20	127,75	2,04	2,40	3,18	3,52	3,92	4,16	4,29	4,56	4,80	5,04
	30	140,53	1,85	2,18	2,89	3,20	3,56	3,78	3,90	4,15	4,37	4,58

Максимальный пролет крепления стеновых панелей для типа местности "В"
(городские территории, лесные массивы и другие местности, равномерно покрытые препятствиями высотой более 10м)

Ветровой район	Высота здания, м	Расчетная ветровая нагрузка, кгс/м	Толщина панели, мм									
			50	80	100	120	150	170	180	200	220	250
I	10	20,93	7,00	8,31	10,92	12,00	13,54	14,15	14,61	15,54	16,39	17,23
	20	27,37	5,35	6,35	8,35	9,18	10,35	10,82	11,17	11,88	12,53	13,18
	30	31,40	4,67	5,54	7,28	8,00	9,03	9,44	9,75	10,36	10,93	11,49
II	10	27,30	6,12	7,23	9,54	10,46	11,85	12,42	12,79	13,54	14,31	15,08
	20	35,70	4,68	5,53	7,29	8,00	9,06	9,49	9,78	10,35	10,94	11,53
	30	40,95	4,08	4,82	6,36	6,97	7,90	8,28	8,31	9,03	9,54	10,05
III	10	34,58	5,38	6,46	8,46	9,38	10,46	11,08	11,39	12,00	12,69	13,38
	20	45,22	4,12	4,94	6,47	7,18	8,00	8,47	8,71	9,18	9,71	10,24
	30	51,87	3,59	4,31	5,64	6,26	6,97	7,38	7,59	8,00	8,46	8,92
IV	10	43,68	4,85	5,69	7,54	8,31	9,32	9,85	10,16	10,77	11,39	12,00
	20	57,12	3,71	4,35	5,76	6,35	7,13	7,53	7,77	8,24	8,71	9,18
	30	65,52	3,23	3,79	5,03	5,54	6,22	6,56	6,77	7,18	7,59	8,00
V	10	54,60	4,31	5,08	6,77	7,38	8,31	8,77	9,03	9,54	10,16	10,77
	20	71,40	3,29	3,88	5,18	5,65	6,35	6,71	6,90	7,29	7,77	8,24
	30	81,90	2,87	3,38	4,51	4,92	5,54	5,85	6,02	6,36	6,77	7,18
VI	10	66,43	3,92	4,62	6,12	6,77	7,54	8,00	8,26	8,77	9,23	9,69
	20	86,87	3,00	3,53	4,68	5,18	5,76	6,12	6,32	6,71	7,06	7,41
	30	99,65	2,62	3,08	4,08	4,51	5,03	5,33	5,50	5,85	6,16	6,46

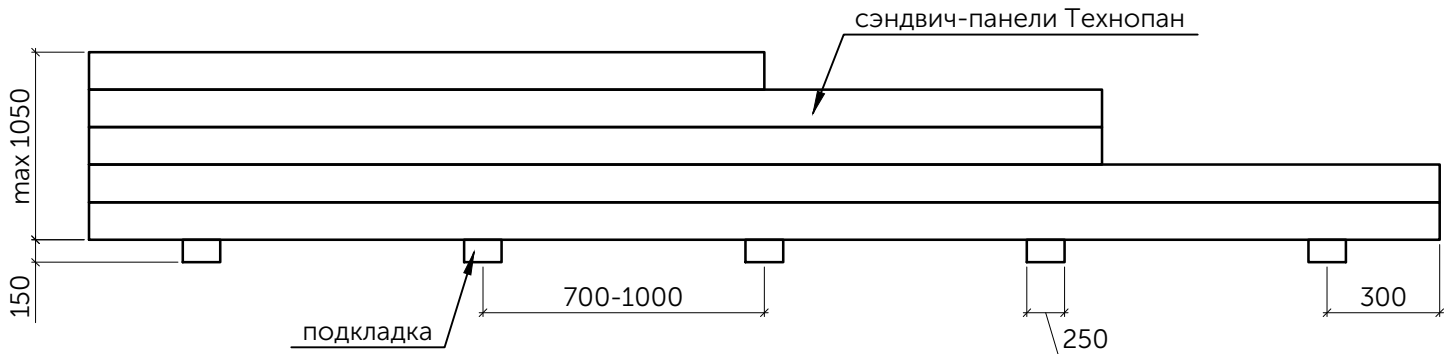
НЕСУЩАЯ СПОСОБНОСТЬ СТЕНОВЫХ СЭНДВИЧ-ПАНЕЛЕЙ

Максимальный пролет крепления стеновых панелей для типа местности "С"
(городские районы с застройкой зданиями высотой более 25м)

Ветровой район	Высота здания, м	Расчетная ветровая нагрузка, кгс/м	Толщина панели, мм									
			50	80	100	120	150	170	180	200	220	250
I	10	12,88	11,38	13,50	17,75	19,50	22,00	23,00	23,75	25,25	26,63	28,00
	20	17,71	8,27	9,82	12,91	14,18	16,00	16,73	17,27	18,36	19,36	20,36
	30	21,74	6,74	8,00	10,52	11,56	13,04	13,63	14,07	14,96	15,78	16,59
II	10	16,80	9,95	11,75	15,50	17,00	19,25	20,18	20,79	22,00	23,25	24,50
	20	23,10	7,24	8,55	11,27	12,36	14,00	14,67	15,11	16,00	16,91	17,82
	30	28,35	5,90	6,96	9,19	10,07	11,41	11,96	12,32	13,04	13,78	14,52
III	10	21,28	8,75	10,50	13,75	15,25	17,00	18,00	18,50	19,50	20,63	21,75
	20	29,26	6,36	7,64	10,00	11,09	12,36	13,09	13,45	14,18	15,00	15,82
	30	35,91	5,19	6,22	8,15	9,04	10,07	10,67	10,97	11,56	12,23	12,89
IV	10	26,88	7,88	9,25	12,25	13,50	15,15	16,00	16,50	17,50	18,50	19,50
	20	36,96	5,73	6,73	8,91	9,82	11,02	11,64	12,00	12,73	13,46	14,18
	30	45,36	4,67	5,48	7,26	8,00	8,98	9,48	9,78	10,37	10,97	11,56
V	10	33,60	7,00	8,25	11,00	12,00	13,50	14,25	14,67	15,50	16,50	17,50
	20	46,20	5,09	6,00	8,00	8,73	9,82	10,36	10,66	11,27	12,00	12,73
	30	56,70	4,15	4,89	6,52	7,11	8,00	8,44	8,69	9,19	9,43	10,37
VI	10	40,88	6,38	7,50	9,95	11,00	12,25	13,00	13,42	14,25	14,80	15,75
	20	56,21	4,64	5,45	7,24	8,00	8,91	9,45	9,75	10,36	10,91	11,45
	30	68,99	3,78	4,44	5,90	6,52	7,26	7,70	7,95	8,44	8,89	9,33

УПАКОВКА СЭНДВИЧ-ПАНЕЛЕЙ

1. Сэндвич-панели Технопан в горизонтальном положении укладываются отдельно по типам в упаковки высотой не более 1200мм.
2. При упаковке сэндвич-панелей Технопан разной длины должно соблюдаться следующее условие: нижняя панель должна иметь наибольшую длину, а каждая последующая короче предыдущей.



3. Нижняя панель укладывается на подкладки из пенополистирола. Для панелей шириной 1190мм длина подкладок 1150мм, для панелей шириной 1000мм - 950мм. Ширина подкладок 250мм, толщина - 150мм.
4. Количество панелей в упаковке и её высота зависит от толщины панелей.

Начало

Толщина панели	Максимальное кол-во панелей в паллете, шт.	Высота паллеты, мм	Высота паллеты с подкладкой 150мм	Максимальная высота паллет с панелями, мм	Максимальная норма загрузки в транспорт, м.кв.
Стеновые сэндвич-панели Технопан (ширина 1000мм)					
50	21	1050	1200	2400	1008,00
80	13	1040	1190	2380	624,00
100	10	1000	1150	2300	480,00
120	8	960	1110	2220	384,00
150	7	1050	1200	2400	336,00
200	5	1000	1150	2300	240,00
250	4	1000	1150	2300	192,00
Стеновые сэндвич-панели Технопан (ширина 1190мм)					
50	21	1050	1200	2400	1119,52
80	13	1040	1190	2380	742,56
100	10	1000	1150	2300	571,20
120	8	960	1110	2220	456,96
150	7	1050	1200	2400	399,84
200	5	1000	1150	2300	285,60
250	4	1000	1150	2300	228,48

УПАКОВКА СЭНДВИЧ-ПАНЕЛЕЙ

Продолжение

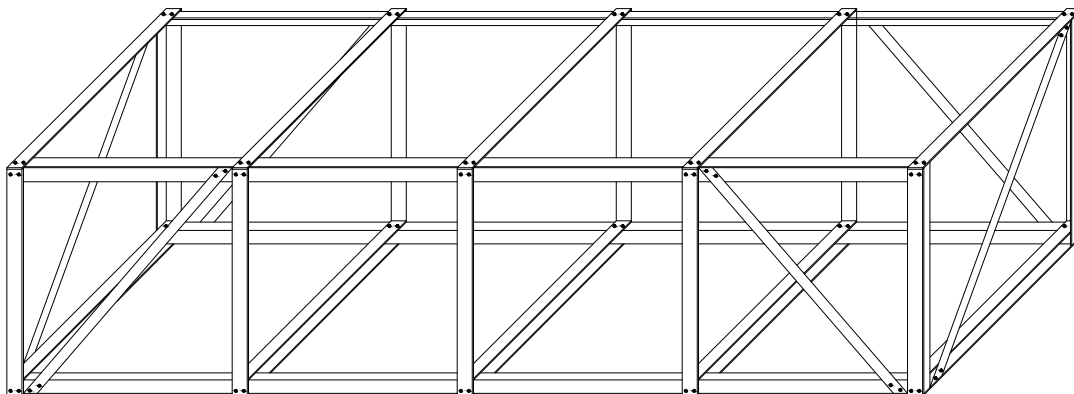
Кровельные сэндвич-панели Технопан (ширина 1000мм)

50	11	935	1085	2170	528,00
80	8	920	1070	2140	384,00
100	7	945	1095	2190	336,00
120	6	930	1080	2160	288,00
150	5	925	1075	2150	240,00
200	4	940	1090	2180	192,00
250	3	855	1005	2010	144,00

Норма загрузки в транспорт дана из расчета стандартных длин панелей 6,0 и 12,0 м. При длинах отличных от стандартных, норма загрузки в транспорт уменьшится. Норму загрузки в автомобильный и железнодорожный транспорт, а также количество автомобилей или вагонов необходимо уточнять в зависимости от количества, длин и толщины сэндвич-панелей.

5. Уложенные сэндвич-панели Технопан упаковываются в полиэтиленовую плёнку, которая обеспечивает надежную защиту панелей от атмосферных осадков, а также уменьшает трение панелей в упаковке при перевозке (площадь соприкосновения двух панелей в пачке равна поверхности самих панелей, а пленка автоматически наматывается с таким натяжением, которое полностью исключает возможность трения).
6. При перевозке железнодорожным транспортом завод изготовитель укладывает панели в деревянные ящики. Количество панелей при упаковке в деревянные ящики допускается увеличивать, т.к. панели упаковываются без подкладок из пенополистирола. Любая другая тара должна быть предварительно согласована и рассчитана заводом-изготовителем.

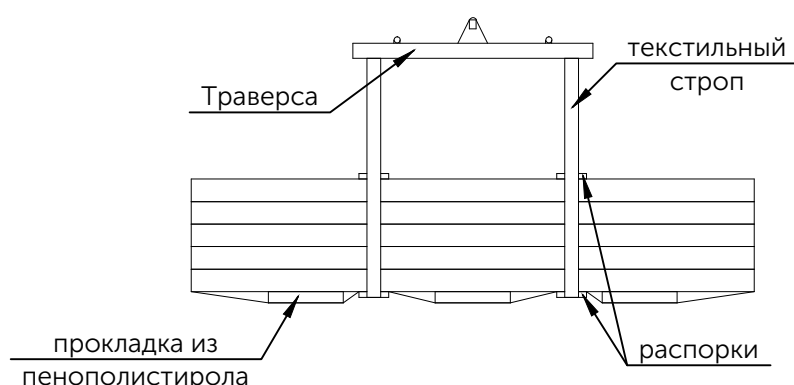
Пример упаковки для ж/д перевозки сэндвич-панелей Технопан



Габаритные размеры зависят от размеров сэндвич-панелей.

ПОГРУЗО-РАЗГРУЗОЧНЫЕ РАБОТЫ

1. Работы по погрузке-разгрузке вести исключительно механизированным способом.
2. Упаковки сэндвич-панелей всегда следует перемещать только по одной.
3. Не рекомендуется вести погрузо-разгрузочные работы при помощи автопогрузчика. В противном случае возможно повреждение нижней панели в упаковке.
4. При погрузке упаковок с панелями следует использовать только текстильные стропы соответствующей грузоподъёмности.
5. При погрузке упаковок с панелями в автотранспорт следует защитить упаковку от соприкосновения с силовыми элементами борта автомобиля.
6. Разгрузку упаковок следует осуществлять краном любого типа, при помощи траверсы, при поднятии груза, следует обращать внимание на совмещение центра тяжести траверсы и панелей.
7. Возможна только «верхняя» погрузка-разгрузка сэндвич-панелей Технопан в автомобильный или железнодорожный транспорт.
8. Текстильные стропы располагать от краёв упаковки на расстоянии $1/5-1/6$ от длины упаковки.
9. Текстильные стропы не должны касаться сэндвич-панелей. В противном случае возможны повреждения замковой зоны.
10. При разгрузке исключить сбрасывание упаковок.
11. Упаковки разгружать на ровную, заранее подготовленную поверхность площадки складирования.
12. Упаковки с панелями нельзя толкать и тащить.
13. При разгрузке учитывать требования вышеперечисленных инструкций и упаковочного листа, закрепленного на каждой упаковке.



ТРАНСПОРТИРОВКА

1. Транспортирование сэндвич-панелей допускается в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на транспорте данного вида.
2. Транспортирование осуществлять в упакованном виде.
3. При перевозке автомобильным транспортом использовать открытые платформы или открытые боковые автомашины с шириной от борта до борта не менее 2500мм для укладки упаковок в два ряда по ширине для стеновых и не менее 2120мм для кровельных сэндвич-панелей.
 - 3.1 Автомобиль должен соответствовать по длине и размеру перевозимых панелей, иметь проушины для крепления и комплект текстильных лент для увязывания.
 - 3.2 Запрещается применять жёсткие стяжные средства (проволоку, тросы и т.д.).
 - 3.3 Под каждую ленту поместить доску толщиной 50мм, и шириной 200мм через обе упаковки.
 - 3.4 Автомобиль необходимо оснастить комплектами плоских текстильных строп с проушинами длиной ≈6м и грузоподъемностью 5т в количестве один комплект на каждую упаковку яруса для разгрузки.
 - 3.5 При затягивании лент проверить стык доски с верхней панелью в упаковке, с целью предотвращения деформации листа верхней панели.
 - 3.6 Во время транспортировки периодически проверять стабильность груза и плотность связи. В случае ослабления - вновь затянуть. Не допускается соприкосновение упаковок панелей с элементами кузова автомобиля, а также между собой, во избежание повреждения панелей.
4. При перевозке сэндвич-панелей железнодорожным транспортом упаковки с панелями упаковывать в деревянные ящики.
 - 4.1 Ящики загружают в полувагон, связывают между собой и раскрепляют деревянными клиньями в вагоне.
 - 4.2 Размеры и конструкция ящиков зависит от типа и размеров панелей.
5. Запрещается грузить упаковки с сэндвич-панелями на уже имеющийся груз на транспорте или же под другой груз, который может вызвать повреждение сэндвич-панелей.
6. На поверхности стен и пола не должно быть выступающих гвоздей и прочих острых элементов.
7. Выступающие элементы должны быть соответствующим образом отделаны (например деревянными брусками или отбросной пеной), чтобы не повредить сэндвич-панели.

СКЛАДИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

1. Упаковки с сэндвич-панелями Технопан возможно складировать на открытых площадках на заранее подготовленной ровной поверхности.
2. Уклон площадки складирования не должен превышать 1%.
3. Упаковки укладывать на широкие и прочные подставки, обеспечивающие равномерное распределение веса пакета на нижнюю панель и защищающие её от прогибания или повреждения.
4. Не нарушать заводскую упаковку. При нарушении упаковки, панели необходимо защитить от влаги полиэтиленовой плёнкой.
5. Расстояние между рядами упаковок с панелями назначать с учётом возможности прохода для строповки, но не менее 0,6 м.
6. Не укладывать тяжёлые предметы на упаковки, во избежание повреждения поверхности панелей.
7. По упаковкам не ходить.
8. Максимальная высота при складировании сэндвич-панелей может составлять 2 упаковки, но не более 1,8 м. Однако при возможности площадки складирования, упаковки с сэндвич-панелями не ставить одна на одну.
9. Хранить панели с не удалённой защитной плёнкой не более двух месяцев.
10. При длительном хранении сэндвич-панелей (более двух месяцев) необходимо предусмотреть возможность хранения под навесами. Для предотвращения накопления конденсата под стрейч-плёнкой упаковки рекомендуется в местах установки пенополистирольных подкладок надрезать плёнку для возможности попадания воздуха.