

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на трехслойные стеновые и кровельные панели (сэндвич-панели), состоящие из металлических внешних облицовок и средней части (сердечника) из ламелей из плит минеральной ваты, соединенных между собой клеевым составом, изготовленные на производственных линиях всех типов и предназначенные для ограждающих конструкций объектов гражданского и промышленного строительства, холодильных и морозильных камер.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 продольная кромка: Боковая поверхность панели, по которой соседние панели соединяются в одной и той же плоскости.

3.2 поперечная кромка: Боковая поверхность панели, по которой осуществляется отрезка панели.

3.3 ламель: Материал сердечника, состоящий из брусков, вырезанных из плит из минеральной ваты и уложенных в сердечник панели с поворотом на 90° (с ориентацией волокон перпендикулярно к облицовкам).

3.4 трапецевидная ламель: Ламель трапецевидного поперечного сечения, вставляемая в пустоты под гофрой глубоко профилированной облицовки и повторяющая профиль гофры.

3.5 сердечник: Слой материала из ламелей, обладающий определенными физико-механическими свойствами, который располагается между двумя металлическими облицовками и соединяется с ними клеевым составом.

3.6 облицовка: Плоский, слабо профилированный или глубоко профилированный металлический лист со сформированными замками, соединяемый с сердечником клеевым составом.

3.7 плоская облицовка: Облицовка без профилирования поверхности.

3.8 слабо профилированная облицовка: Облицовка с профилированием высотой $H_{\text{сп}}$ не более 2,0 мм.

3.9 глубоко профилированная облицовка: Облицовка с профилированием высотой $H_{\text{гп}}$ от 32 мм.

3.10 трехслойные панели [панели]: Конструкция, состоящая из металлических наружной и внутренней облицовок и средней части (сердечника), соединенных между собой клеевым составом.

3.11 наружная облицовка панели: Облицовка панели, подвергающаяся влиянию внешней среды.

3.12 внутренняя облицовка панели: Облицовка панели, ориентированная внутрь помещения.

3.13 стеновая панель: Панель с обеими слабо профилированными или плоскими облицовками.

3.14 кровельная панель: Панель с глубоко профилированной облицовкой с одной стороны и слабо профилированной или плоской облицовкой с другой стороны.

3.15 сертификат изготовителя: Официальный документ производителя продукции (паспорт качества, сертификат качества, металлургический сертификат, протокол испытаний и пр.), подтверждающий соответствие партии товара действующим техническим регламентам.

3.16 рабочая (монтажная) ширина: Ширина панели по сердечнику.

3.17 **полная ширина:** Габаритная ширина панели.

3.18 **номинальная толщина панели:** Габаритная толщина панели с учетом толщины слабопрофилированных и без учета высоты гофры глубоко профилированных облицовок.

3.19 **замок:** Сопряжение гребень - паз по продольным кромкам соседних панелей, обеспечивающее не проникаемое для влаги соединение панелей в одной плоскости.

Примечания

1 Замок состоит из гребня и паза. Гребень - это выступ на продольной кромке панели, а паз - вогнутая часть на продольной кромке панели, ответная гребню. Замок имеет толщину и высоту. Высота замка $H_{зм}$ - максимальный размер перехлеста гребня и паза по точке сопряжения (см. рисунок 8). Ширина замка $B_{зм}$ - максимальный размер перехлеста гребня и стенки паза.

2 Замки могут включать в себя дополнительные элементы, которые усиливают механические свойства конструкции, а также улучшают тепловые, акустические и противопожарные свойства и ограничивают движение воздуха.

3.20 **штрипс:** Листовая рулонная заготовка, обрезанная по ширине в соответствии с требованиями получения облицовки.

3.21 **номинальная толщина полимерного покрытия:** Толщина покрытия с учетом всех слоев с одной (лицевой или обратной) стороны проката.

3.22 **номинальная толщина проката с полимерным покрытием:** Толщина металлической основы без учета толщины полимерного покрытия.

3.23 **лицевая сторона проката с полимерным покрытием:** Сторона, подвергающаяся влиянию внешних воздействий.

3.24 **обратная сторона проката с полимерным покрытием:** Сторона, к которой приклеивают сердечник.

3.25 **металлическая основа:** Стальная или алюминиевая основа холоднокатаного проката для нанесения защитного покрытия, а также стальная основа с металлическим покрытием для холоднокатаного проката с горячими покрытиями для нанесения защитного покрытия.

4 Классификация, основные параметры и условные обозначения

Панели подразделяют по:

- классам;
- функциональному назначению;
- конструктивным параметрам.

4.1 Панели подразделяют на классы:

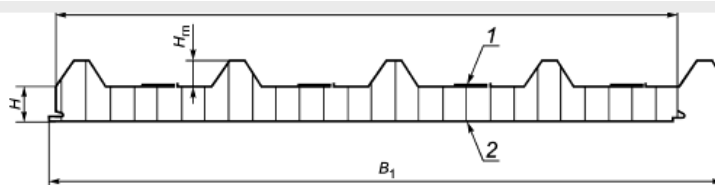
- 1-й;
- 2-й.

4.3 По функциональному назначению панели подразделяют на:

- кровельные (см. рисунок 1);
- стеновые:
 - а) с открытым креплением (см. рисунок 2);
 - б) со скрытым креплением (см. рисунок 3).

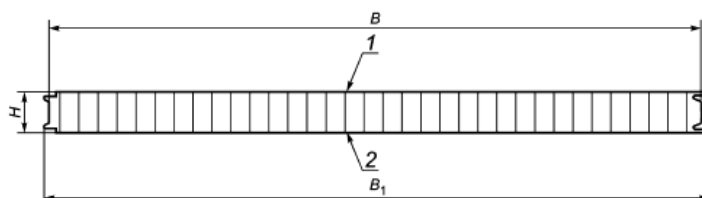
4.4 По материалу металлических облицовок панели подразделяют на:

- панели с облицовками из холоднокатаного оцинкованного проката с полимерным покрытием;
- панели с облицовками проката из алюминия (или алюминиевого сплава) без покрытия или с полимерным покрытием;
- панели с облицовками из коррозионно-стойкого стального проката без покрытия или с полимерным покрытием.



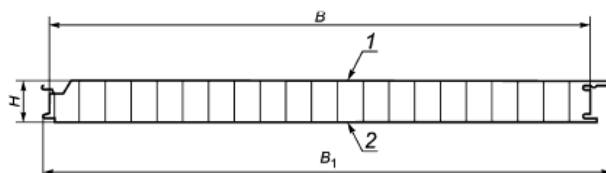
1 - наружная облицовка; 2 - внутренняя облицовка; B - рабочая ширина панели; B_1 - полная ширина панели; H - номинальная толщина панели; $H_{гн}$ - высота глубоко профилированной облицовки

Рисунок 1 - Кровельная панель с глубоким профилированием наружной облицовки (тип замка К)



1 - наружная облицовка; 2 - внутренняя облицовка; B - рабочая ширина панели; B_1 - полная ширина панели; H - номинальная толщина панели

Рисунок 2 - Стеновая панель с открытым креплением (тип замка Z)



1 - наружная облицовка; 2 - внутренняя облицовка; B - рабочая ширина панели; B_1 - полная ширина панели; H - номинальная толщина панели

4.5 По виду профилирования облицовок панели подразделяют на:

4.5.1 панели со слабопрофилированными и плоскими облицовками

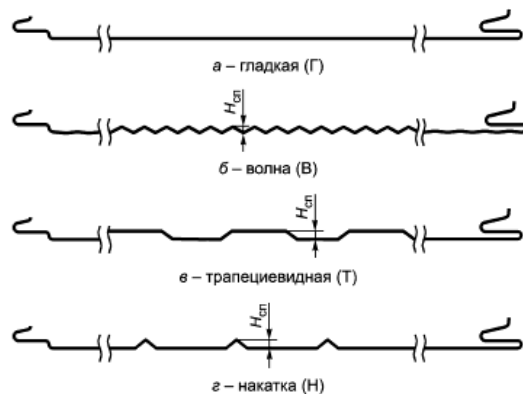


Рисунок 4 - Слабопрофилированные облицовки

4.5.2 панели с глубоко профилированной (кровельной) облицовкой

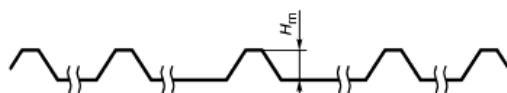


Рисунок 5 - Кровельная облицовка

4.5.3 Возможно изготовление других видов профилирования - см. 3.7 и 3.8.

4.6 По типоразмерам панели изготавливают в соответствии с таблицей 2.

4.7 Условные обозначения панелей

4.7.1 Условные обозначения панелей должны содержать:

- наименование панели;
- вид замкового соединения;
- номинальную толщину панели;
- рабочую ширину панели;
- вид профилирования наружной облицовки;
- вид профилирования внутренней облицовки;
- вид сердечника;
- обозначение материала наружной облицовки;
- обозначение материала внутренней облицовки;
- класс панели;
- обозначение настоящего стандарта.

4.7.2 Обозначения панелей могут содержать дополнительную информацию: обозначение изготовителя, длину панели, дату изготовления и пр.

4.7.3 Условные обозначения панелей оформляются в соответствии со следующей схемой.

4.7.2 Обозначения панелей могут содержать дополнительную информацию: обозначение изготовителя, длину панели, дату изготовления и пр.

4.7.3 Условные обозначения панелей оформляются в соответствии со следующей схемой.



Пример условного обозначения трехслойной сэндвич-панели (ТСП), с замком (Z), условной толщиной 120 мм, рабочей шириной 1000 мм, с наружной облицовкой волна (В), с внутренней облицовкой трапеция (Т), с сердечником из минеральной ваты (МВ) с наружной облицовкой: покрытие - полиэстер (ПЭ), цвет - [RAL 5005 (синий)], толщина металла - 0,5 мм; с внутренней облицовкой: покрытие - полиэстер (ПЭ), цвет - [RAL 9003 (белый)] и толщина металла - 0,5 мм, 1-го класса, по [ГОСТ 32603-2021](#):

ТСП-Z-120-1000-В-Т-МВ (ПЭ-RAL 5005-0,5/ПЭ-RAL 9003-0,5)-1-й класс - [ГОСТ 32603-2021](#)

4.7.4 Расшифровка обозначения должна быть указана на сайте изготовителя. Допускаются другие типы условных обозначений с иной последовательностью характеристик, в т.ч. с дополнительной информацией.

5.2.2 Технические требования к материалам для сердечника

5.2.2.1 В качестве материала для сердечника в панелях следует использовать ламели из плит из минеральной ваты на основе пород базальтовой группы на синтетическом связующем.

Для панелей 1-го класса применяют минеральную вату рекомендуемой плотностью не менее 105 кг/м^3 с характеристиками, приведенными в таблице 4.

Для панелей 2-го класса применяют минеральную вату рекомендуемой плотностью не менее 95 кг/м^3 с характеристиками, приведенными в таблице 4.

5.2.2.2 Физико-механические характеристики образцов, вырезанных из плит из минеральной ваты и испытанных по методам, изложенным в приложении А, должны соответствовать требованиям, приведенным в таблице 4.

Таблица 4 - Физико-механические характеристики образцов, вырезанных из плит из минеральной ваты

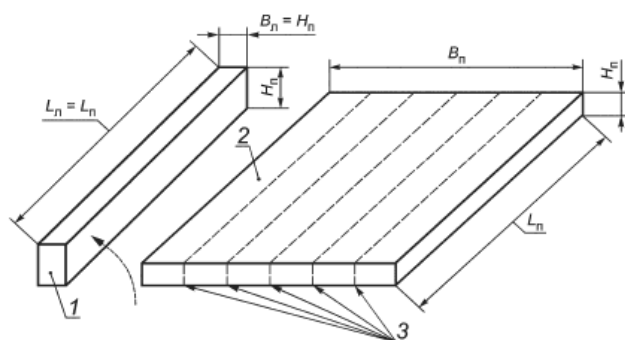
Наименование характеристики	Требуемое значение характеристик сердечника для панелей		Способ контроля
	1-й класс	2-й класс	
Предел прочности при сжатии, Н/мм^2 , не менее	0,06	0,05	По 6.3.10, А.4.2.1, приложение А
Предел прочности при растяжении, Н/мм^2 , не менее	0,1	0,08	По 6.3.9, А.4.2.3, приложение А
Предел прочности при срезе, Н/мм^2 , не менее	0,05	0,04	По 6.3.11, А.4.2.5, приложение А
Модуль упругости при растяжении, Н/мм^2 , не менее	4,0	3,5	А.4.2.4, приложение А
Модуль упругости при сжатии, Н/мм^2 , не менее	4,0	2,7	А.4.2.2, приложение А
Модуль сдвига при срезе, Н/мм^2 , не менее	1,4	0,9	По 6.3.11
Теплопроводность (расчетная) λ_{25} , $\text{Вт/(м}\cdot\text{К)}$, не более	0,045	0,045	По паспорту качества
Теплопроводность (расчетная) λ_{10} , $\text{Вт/(м}\cdot\text{К)}$, не более	0,042	0,042	По паспорту качества
Влажность, % масс, не более	1,0	1,5	По 6.3.8
Содержание органических веществ, % масс, не более	4,5	4,5	По 6.3.12
Плотность (рекомендуемая), кг/м^3 , не менее	105	95	По 6.3.7

5.2.2.3 Прочностные характеристики минеральной ваты должны быть задекларированы на соответствие настоящему стандарту изготовителем минеральной ваты.

5.2.2.4 Предельные отклонения номинальных размеров плит и ламелей из минеральной ваты (см. рисунок 6) не должны превышать значений, указанных в таблице 5.

Таблица 5 - Предельные отклонения номинальных размеров плит и ламелей из минеральной ваты

Номинальный размер	Предельное отклонение, мм	
	Плита	Ламель
Длина L	± 5	± 5
Ширина B	± 2	$-1; +3$
Высота (толщина) H	$-1; +3$	± 1



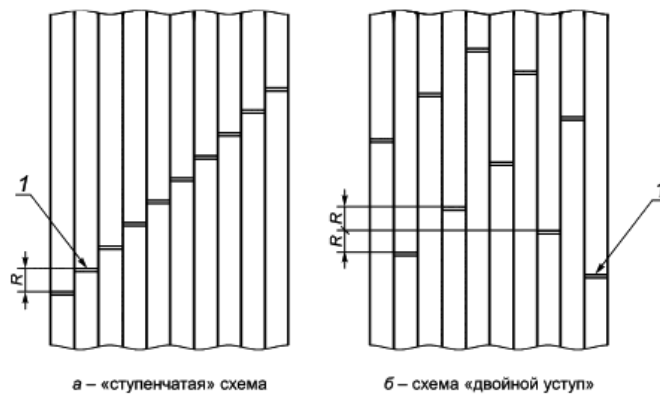
1 - ламель; 2 - плита; 3 - линии распила плиты

Рисунок 6 - Размеры плит и ламелей из минеральной ваты

5.2.2.5 Плиты должны иметь форму прямоугольного параллелепипеда, правильную геометрическую форму и ровные поверхности. Плиты по внешнему виду должны иметь одинаковую структуру по всему объему без пустот, разрывов, расслоений, посторонних включений, сгустков связующего, несклеенных участков.

5.2.2.6 Отклонения от прямоугольности определяют по [ГОСТ 32314-2012](#) (пункт 4.2.4), от плоскостности - по [ГОСТ 32314-2012](#) (пункт 4.2.5), от разнотолщинности плит и ламелей - по [ГОСТ 32314-2012](#) (пункт 4.2.3).

5.2.2.7 Стык ламелей по длине плиты следует осуществлять так, чтобы в каждом поперечном сечении панели было не более одного стыка. Перекрытие ламелей R должно быть не менее 100 мм. Допускаемая высота выступа на лицевой стороне плиты между соседними ламелями не должна превышать 1,0 мм. Допускаемое значение торцевого зазора между ламелями по длине панели - 3,0 мм. Допускаемое значение бокового зазора между ламелями по ширине панели - 1,0 мм. На рисунке 7 показаны возможные схемы укладки ламелей.



1 - стык ламелей (торцевой зазор - не более 3 мм)

Рисунок 7 - Схемы укладки ламелей при сборке панелей

5.2.2.8 Применяемые в панелях плиты из минеральной ваты должны относиться к группе негорючих материалов НГ по [ГОСТ 30244](#).

5.3 Технические требования к клеевому составу

Применяемый клеевой состав должен иметь предел прочности клеевого соединения облицовок с сердечником, превышающий предел прочности сердечника на разрыв при испытаниях образца на растяжение. Предел прочности клеевого соединения при испытании на разрыв образцов облицовок, склеенных обратной стороной, должен быть не менее 0,3 МПа.

5.4 Технические требования к готовым панелям

5.4.1 Требования к геометрической точности

5.4.1.1 Предельные отклонения от номинальных геометрических размеров на готовых панелях не должны превышать значений, приведенных в таблице 6 (см. раздел 7).

Таблица 6 - Предельные отклонения геометрических размеров

Наименование показателя	Предельное отклонение от номинального значения, мм		Рисунок
	1-й класс	2-й класс	
Длина L : - до 6000 мм - св. 6000 мм	$\pm 3,0$ $\pm 5,0$	$\pm 5,0$ $\pm 7,0$	Рисунок 15
Рабочая ширина B	$\pm 2,0$	$\pm 3,0$	Рисунок 16
Номинальная толщина H	$\pm 4,0$	$\pm 5,0$	Рисунок 17
Косина реза (разность диагоналей) ΔL : - при длине панелей до 6000 мм - при длине панелей св. 6000 мм	$\pm 4,0$ $\pm 6,0$	$\pm 6,0$ $\pm 8,0$	Рисунок 18
Прямоугольность торцов панелей S : - при ширине панелей до 1 м - при ширине панелей св. 1 м	$\pm 5,0$ $\pm 6,0$	$\pm 7,0$ $\pm 8,0$	Рисунок 19
Прямолинейность продольных кромок панелей (серповидность) δ : - на 1000 мм длины панели - на всю длину панели	$\pm 2,0$ $\pm 5,0$	$\pm 2,0$ $\pm 5,0$	Рисунок 20
Прогиб панели на плоском основании Δ : - на 1000 мм длины панели - на всю длину панели	$\pm 1,0$ $\pm 5,0$	$\pm 1,0$ $\pm 5,0$	Рисунок 21
Смещение продольных кромок металлических облицовок относительно друг друга в поперечном сечении панели t	$\pm 1,5$	$\pm 2,0$	Рисунок 22
Неплоскостность (волнистость) облицовок панели, вмятины на плоских участках панели на 1 м длины l	$0^{+1,5}$	0^{+3}	Рисунок 23
Волнистость свободной кромки f	± 3	$\pm 5,0$	Рисунок 24
Зазор между панелями в монтажном положении по утеплителю a	0^{+1}	0^{+2}	Рисунок 25
Зазор в монтажном положении панелей: - для внутренних облицовок (панель Z , S , K) b - для наружной облицовки (панель Z) d - для наружной облицовки (панель S) c	0^{+3} 0^{+3} Не нормируется	0^{+4} 0^{+4} Не нормируется	Рисунок 25
Высота гофров наружной облицовки кровельной панели $H_{гп}$	$\pm 1,0$	$\pm 2,0$	Рисунок 17

5.4.1.2 Ширина полок гофров, угол наклона их стенок (как и мелкая гофрировка наружных и внутренних облицовок панелей) не контролируются и обеспечиваются параметрами профилигибочного инструмента линии изготовления панелей.

5.4.2 Требования к внешнему виду панелей

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

5.4.2.2 В панелях не допускаются:

- смятие продольных кромок стальных обшивок, кроме следов обжатия от упаковочной пленки на накрывной кромке кровельной панели;
- отслоения или повреждения защитно-декоративного полимерного покрытия;
- расслоение панели (вспучивание металлических облицовок, расслоение облицовок, расслоение сердечника, отслоение его от металлических облицовок);
- повреждение (вмятины, вырывы) сердечника по продольным и торцевым граням панели глубиной более 5 мм и площадью более 100 мм²;
- выступающие заусенцы на поперечных кромках металлических листов.

5.4.2.3 На поверхности защитно-декоративного полимерного покрытия допускаются:

- отдельные дефекты размером не более 2 мм, не проникающие до металлической основы, или небольшие группы таких дефектов, расположенные периодически или хаотически;
- отдельные риски или потертости от воздействия профилирующего инструмента, не нарушающие сплошность покрытия;
- следы легко удаляемого масла для профилирования.

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

5.4.2.5 Допускаются следующие зазоры между ламелями утеплителя:

- торцевой зазор между ламелями по длине панели - не более 3,0 мм;
- боковой зазор между ламелями по ширине панели - не более 1,0 мм, в единичных случаях - до 5 мм.

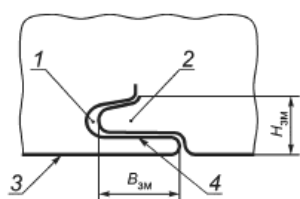
5.4.2.6 Допускаются отдельные капли клея на замковом соединении панелей, если они не носят массовый характер и не препятствуют монтажу, максимальным размером не более 4 мм.

5.4.3 Требования к замкам панелей

5.4.3.1 Замковые соединения панелей должны обеспечивать надежную гидроизоляцию и нормальную эксплуатацию ограждающих конструкций.

5.4.3.2 Панели 1-го класса должны иметь ширину замка не менее 14 мм и высоту замка не менее 12 мм (см. рисунок 8).

5.4.3.3 Панели 2-го класса должны иметь ширину замка не менее 12 мм и высоту замка не менее 10 мм (см. рисунок 8).



1 - паз; 2 - гребень; 3 - облицовка панели; 4 - стенка паза; $B_{зм}$ - ширина замка (максимальный размер перехлеста гребня и стенки паза); $H_{зм}$ - высота замка (максимальный размер перехлеста гребня и паза)

Рисунок 8 - Параметры замка (конфигурация замка показана схематично)

5.4.4 Требования к теплотехническим характеристикам панелей

Теплотехнические характеристики панелей определяются расчетным методом по нормативным документам, действующим в странах, принявших настоящий стандарт*.

* В Российской Федерации действуют [ГОСТ Р 54851-2011](#) "Конструкции строительные ограждающие неоднородные. Расчет приведенного сопротивления теплопередачи", СП 50.13330:2012 "Тепловая защита зданий".

5.4.5 Требования к прочностным характеристикам образцов готовых панелей

Механические характеристики образцов, вырезанных из готовых панелей (см. приложение А), должны соответствовать требованиям, приведенным в таблице 7.

Таблица 7 - Механические характеристики образцов

Наименование характеристики	Требуемое значение для панелей, Н/мм ² , не менее		Подраздел, пункт приложения А
	1-го класса	2-го класса	
Предел прочности при сжатии	0,06	0,05	А.3.1, А.4.2.1
Предел прочности при растяжении	0,07	0,07	А.3.2, А.4.2.3
Предел прочности на сдвиг при четырехточечном изгибе	0,05	0,04	А.3.3, А.4.2.5
Модуль упругости образца при растяжении	4,0	3,5	А.4.2.4
Модуль упругости образца при сжатии	4,0	2,7	А.4.2.2
Модуль сдвига образца при четырехточечном изгибе	2,0	1,7	А.4.2.6