
МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)

INIERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

ГОСТ 32603

— 202_

*(проект первой
редакции)*

**МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ
СТАНДАРТ**

**ПАНЕЛИ ТРЕХСЛОЙНЫЕ С МЕТАЛЛИЧЕСКИМИ
ОБЛИЦОВКАМИ И СЕРДЕЧНИКОМ ИЗ МИНЕРАЛЬНОЙ
ВАТЫ**

Технические условия

Издание официальное

**Москва
Стандартинформ**

202_

Предисловие

Цели, основные принципы и основной порядок проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0—2015 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2—2015 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, применения, обновления и отмены»

Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН Ассоциацией производителей панелей из ППУ (Ассоциация «НАППАН»), Закрытым акционерным обществом «Центральный ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательский и проектный институт строительных металлоконструкций им. Н.П. Мельникова» (ЗАО «ЦНИИПСК им. Мельникова»), Обществом с ограниченной ответственностью «Компания Металл Профиль» (ООО «Компания Металл Профиль»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 144 «Строительные материалы и изделия»

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации

За принятие стандарта проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004–97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004–97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии _____ № _____ межгосударственный стандарт

ГОСТ 32603—202_ введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с _____

5 ВЗАМЕН ГОСТ 32603-2012

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок – в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования – на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (www.gost.ru)

© Стандартиформ, 2020

В Российской Федерации настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

- 1 Область применения
- 2 Нормативные ссылки
- 3 Термины и определения
- 4 Классификация, основные параметры и условные обозначения
- 5 Технические требования
- 6 Правила и методы входного контроля материалов для изготовления панелей
- 7 Контроль и приемка готовых панелей
- 8 Требования техники безопасности и охраны окружающей среды
- 9 Транспортирование и хранение
- 10 Гарантии изготовителя
- 11 Подтверждение соответствия
- Приложение А (рекомендуемое) Примеры упаковки и строповки панелей в пакеты
- Приложение Б (обязательное) Методика испытаний готовой панели
- Приложение В (обязательное) Методика испытаний образцов, вырезанных из готовой панели

Введение

Настоящий стандарт разработан взамен ГОСТ 32603-2012 для создания нормативной базы производства панелей трехслойных с металлическими облицовками и сердечником из минеральной ваты, изготавливаемых не только на непрерывных линиях, а любыми способами, и предназначенных для ограждающих конструкций объектов гражданского и промышленного строительства.

Необходимость разработки стандарта обоснована тем, что результаты проведенных экспериментальных исследований и зарубежный опыт применения трехслойных панелей с минераловатным сердечником не нашли отражения в отечественных нормативных документах и рекомендациях.

Основной целью стандарта является создание обобщающего нормативного документа, учитывающего особенности изготовления и использования в строительстве трехслойных панелей с минераловатным сердечником на всех типах линий.

Задачей стандарта является разработка единых по стране технических требований к трехслойным панелям с минераловатным сердечником, отвечающих требованиям качества и надежности современного строительного производства.

При разработке стандарта использованы результаты научных исследований, отечественный и зарубежный опыт применения трехслойных сэндвич-панелей; положения стандарта BS EN10169:2010, EN14509:2018 и ISO 12944–2:1998 в части заводского производства и испытания панелей.

**ПАНЕЛИ ТРЕХСЛОЙНЫЕ С МЕТАЛЛИЧЕСКИМИ
ОБЛИЦОВКАМИ И СЕРДЕЧНИКОМ ИЗ МИНЕРАЛЬНОЙ ВАТЫ
С УТЕПЛИТЕЛЕМ ИЗ МИНЕРАЛЬНОЙ ВАТЫ**

Технические условия

Three-layered metal panels with mineral wool insulation.

General specifications

Дата введения — 202_ — —

1 Область применения

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

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 12.1.004 Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования

ГОСТ 12.1.005 Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны

ГОСТ 12.4.028 Система стандартов безопасности труда. Респираторы ШБ-1 «Лепесток»

ГОСТ 166 (ИСО 3599-76) Штангенциркули. Технические условия

ГОСТ 427 Линейки измерительные металлические. Технические условия

ГОСТ 577 Индикаторы часового типа с ценой деления 0,01 мм. Технические условия

ГОСТ 3749 Угольники поверочные 90°. Технические условия

ГОСТ 5582 Прокат тонколистовой коррозионно-стойкий, жаростойкий и жаропрочный.

ГОСТ 7502 Рулетки металлические измерительные. Технические условия

ГОСТ 14192 Маркировка грузов

ГОСТ 14918 Сталь тонколистовая оцинкованная с непрерывных линий. Технические условия

ГОСТ 17177—94 Материалы и изделия строительные теплоизоляционные. Методы испытаний

ГОСТ 19904 Прокат листовой холоднокатаный. Сортамент

ГОСТ 21631 Листы из алюминия и алюминиевых сплавов. Технические условия

ГОСТ 30244 Материалы строительные. Методы испытаний на горючесть

ГОСТ 30247.1—94 (ИСО 834-75) Конструкции строительные. Методы испытаний на огнестойкость. Несущие и ограждающие конструкции

ГОСТ 32314-2012 (EN 13162:2008) Изделия из минеральной ваты теплоизоляционные промышленного производства, применяемые в строительстве. Общие технические условия.

ГОСТ 34180—2017** Прокат стальной тонколистовой холоднокатаный и холоднокатаный горячеоцинкованный с полимерным покрытием с непрерывных линий. Технические условия

ГОСТ Р 53603-2009 Оценка соответствия схемы сертификации продукции в Российской Федерации

ГОСТ Р 54301—2011 Прокат тонколистовой холоднокатаный электролитически оцинкованный с полимерным покрытием с непрерывных линий. Технические условия

** В Российской Федерации также действует ГОСТ Р 52246-2016 Прокат горячеоцинкованный. Технические условия

ГОСТ Р 54851—2011 Конструкции строительные ограждающие неоднородные. Расчет приведенного сопротивления теплопередаче.

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

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

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

3.2 **ламель:** Материал сердечника, состоящий из брусков, вырезанных из минераловатной плиты и уложенных в сердечник панели с поворотом на 90° (с ориентацией волокон перпендикулярно облицовкам).

3.3 **трапециевидная ламель:** Ламель трапециевидного поперечного сечения, вставляемая в пустоты под гофрой глубоко профилированной облицовки и повторяющая профиль гофры.

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

3.5 **облицовка:** Плоский, слабо профилированный или глубоко профилированный металлический лист со сформированными замками, соединяемый с сердечником с помощью клеевого состава.

3.6 **облицовка плоская:** Облицовка без профилирования поверхности.

3.7 **облицовка слабо профилированная:** Облицовка с высотой профилирования $H_{сп}$ не более 2,0 мм.

3.8 облицовка глубоко профилированная: Облицовка с высотой профилирования $H_{гп}$ от 32 мм.

3.9 трехслойные сэндвич-панели (панели): Конструкция, состоящая из металлических наружной и внутренней облицовок и средней части (сердечника), соединенных между собой клеевым составом.

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

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

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

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

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

3.15 полная ширина: Габаритная ширина панели.

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

3.17 замок: Сопряжение гребень-паз по продольным кромкам соседних панелей, обеспечивающее не проницаемое для влаги соединение панелей в одной плоскости. Замок состоит из гребня и паза. Гребнем называется продольный выступ на кромке панели, а пазом – вогнутая, ответная гребню часть. Замок имеет толщину и высоту. Высота замка $H_{зм}$ - максимальный размер перехлеста гребня и паза по точке сопряжения (см. рис.8). Ширина замка $B_{зм}$ - максимальный размер перехлеста гребня и стенки паза.

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

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

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

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

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

3.22 обратная сторона проката с полимерным покрытием: Сторона, к которой приклеивается сердечник.

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

4 Классификация, основные параметры и условные обозначения

Панели подразделяются по:

- классам;
- функциональному назначению;
- конструктивным параметрам.

4.1 Панели подразделяются на классы:

- первый класс;
- второй класс.

4.2 Класс панели определяется по наименьшему значению показателя из характеристик, приведенных для каждого из классов в таблице 1.

Таблица 1 — Требования к классам панелей

Контролируемые показатели для определения класса			Значение показателя для класса панели		Раздел докумен та	
			Первый	Второй		
1	Требования к оцинкованному прокату ¹⁾	Номинальная толщина проката с полимерным покрытием, мм, не менее		0,5	0,45	5.2.1
2		масса цинкового покрытия с двух сторон проката, г/м ² , не менее	Горячее цинкование по ГОСТ Р 52246, ГОСТ 14918	140	100	
			Электролитическое цинкование по ГОСТ Р 54301	- 2)	43	
3		тип полимерного покрытия ⁶⁾	При горячем цинковании	по ГОСТ 34180 ³⁾	по ГОСТ 34180 ³⁾	
			При электролитическом цинковании	- 2)	по ГОСТ Р 54301	
4		Требования к сердечнику	предел прочности при растяжении, Н/мм ² , не менее		0,1	
5	предел прочности при сжатии, Н/мм ² , не менее		0,06	0,05		
6	предел прочности при сдвиге, Н/мм ² , не менее		0,05	0,04		
7	модуль упругости при растяжении, Н/мм ² , не менее		4,0	3,5		
8	модуль упругости при сжатии, Н/мм ² , не менее		4,0	2,7		
9	модуль сдвига, Н/мм ² , не менее		1,4	0,9		
10	плотность минеральной ваты ⁴⁾ , не менее, кг/м ³		105	95		

11	Требования к готовой панели	предел прочности при растяжении ⁵⁾ , Н/мм ² , не менее	0,1	0,08	5.4.5
12		предел прочности при сжатии ⁵⁾ , Н/мм ² , не менее	0,06	0,05	
13		предел прочности на сдвиг при 4-х точечном изгибе ⁵⁾ , Н/мм ² , не менее	0,05	0,04	
14		модуль упругости при растяжении ⁵⁾ , Н/мм ² , не менее	4,0	3,5	
15		модуль упругости при сжатии ⁵⁾ , Н/мм ² , не менее	4,0	2,7	
16		модуль сдвига при 4-х точечном изгибе ⁵⁾ , Н/мм ² , не менее	2,0	1,7	
17		ширина замка, мм	Не менее 14	Не менее 12	5.4.3
18		высота замка, мм	Не менее 12	Не менее 10	
19		Разрушающая нагрузка, кгс/м ²	табл.8, табл.9	табл.9	5.4.6
<p>1) Возможно применение облицовок из нержавеющей и алюминиевого металлопроката, а также стального проката с алюмоцинковым покрытием</p> <p>2) Не допускается к применению</p> <p>3) Допускается применение иных видов полимерных покрытий, в том числе импортных согласно п.5.1.9</p> <p>4) Рекомендуемое значение</p> <p>5) Для образцов, вырезанных из готовых панелей</p> <p>6) Тип полимерного покрытия подбирается в зависимости от агрессивности среды на основании СП 28.13330.2017 "Защита строительных конструкций от коррозии. Актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85", действующего на территории Российской Федерации</p>					

4.3 По функциональному назначению панели подразделяют на:

- кровельные (рис.1);

- стеновые:

а) с открытым креплением (рис. 2);

б) со скрытым креплением (рис.3).

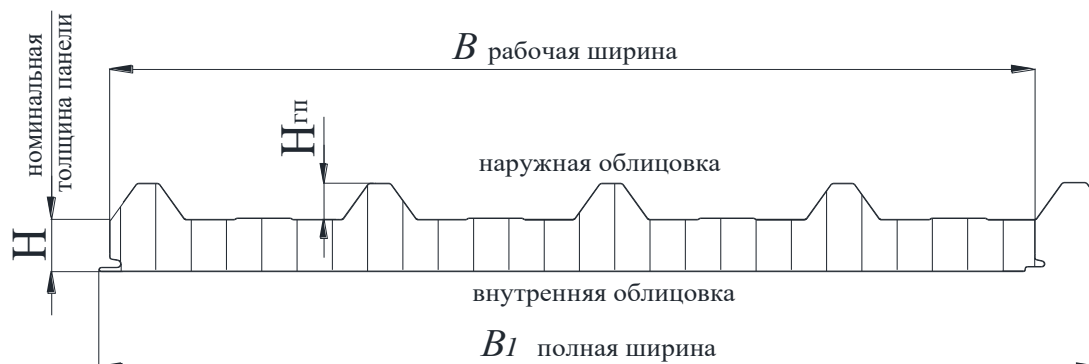


Рисунок 1 – Кровельная панель с глубоким профилированием наружной облицовки
(тип замка К)



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

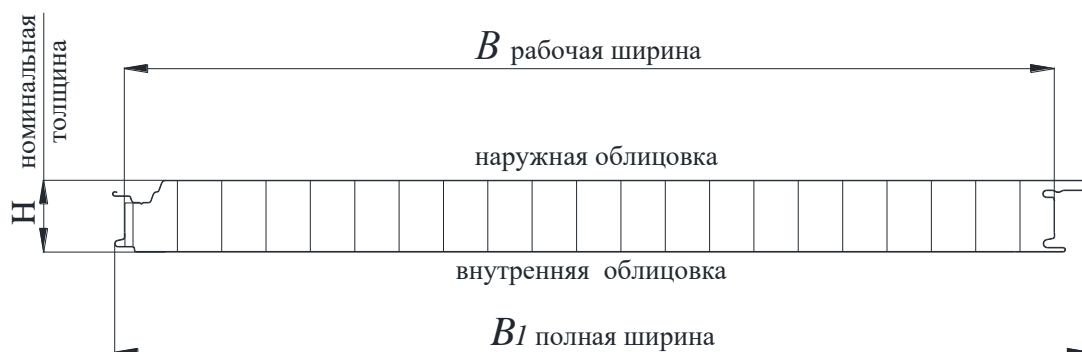


Рисунок 3 – Стеновая панель со скрытым креплением
(тип замка S)

4.4 По материалу металлических облицовок панели подразделяют:

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

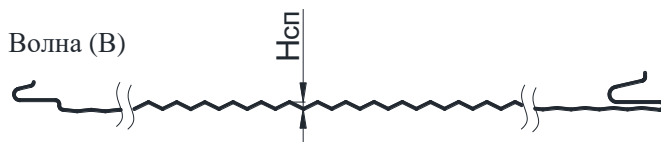
4.5 По виду профилирования облицовки панели подразделяют:

4.5.1 Слабо профилированные и плоские облицовки;

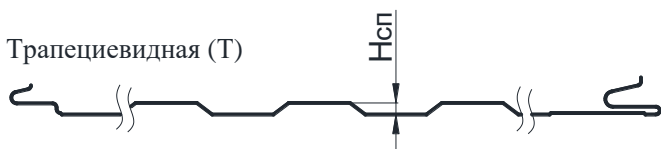
Гладкая (Г)



Волна (В)



Трапецевидная (Т)



Накатка (Н)



Рисунок 4 - Слабопрофилированные облицовки

4.5.2 Глубоко профилированные (кровельные) облицовки;

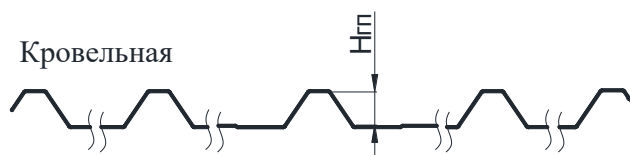


Рисунок 5 – Кровельная облицовка

4.5.3 Возможно изготовление других видов профилирования согласно пп. 3.7 и 3.8.

4.6 По типоразмерам панели изготавливаются в соответствии с таблицей 2:

Таблица 2

Панель	Тип замка	Номинальная * толщина Н, мм	Рабочая * ширина В, мм	Длина * L, мм
Стеновая с открытым креплением	Z	50–300	600–1200	до 16000
Стеновая со скрытым креплением	S	50–250	600–1200	до 16000
Кровельная	K	50–300	1000	до 16000

* по согласованию заказчика с производителем допускается изготовление других типоразмеров панелей.

4.7 Условные обозначения панелей должны:

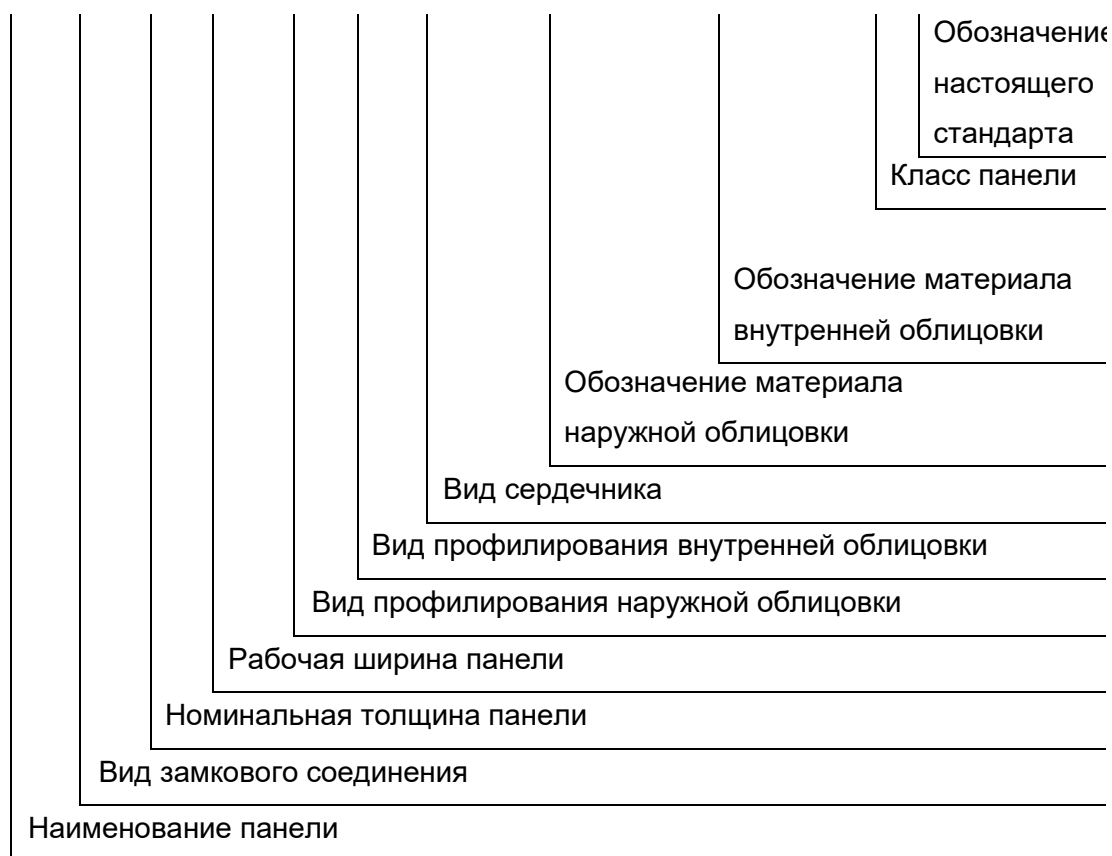
4.7.1 Условные обозначения панелей должны содержать следующие данные:

- наименование панели;
- вид замкового соединения;
- номинальная толщина панели;
- рабочая ширина 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 предприятия – изготовителя, длина панели, дата изготовления и прочее).

4.7.3 Пример условного обозначения панелей следует приводить в соответствии со схемой:

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



4.7.4 Расшифровка обозначения : трехслойная панель, с замком Z, условной толщиной 120 мм, рабочей шириной 1000 мм, с наружной облицовкой вида – волна В, с внутренней облицовкой вида – трапеция Т, с утеплителем из минеральной ваты МВ, наружная облицовка: покрытие полиэстер ПЭ, цвет RAL 5005 (синий), толщина металла 0,5 мм; внутренняя облицовка: покрытие полиэстер ПЭ, цвет RAL 9003 (белый) и толщина металла 0,5 мм, 1 класса, изготовленная по ГОСТ 32603:

ТСП–Z–120–1000–В–Т–МВ (ПЭ–RAL5005-0,5/ПЭ–RAL9003–0,5)–1–Класс–ГОСТ32603

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

**** На территории Российской Федерации действует СП 14.13330.2018 «СНиП 2-03-11-85 Строительство в сейсмических районах»***

***** На территории Российской Федерации действует СП 20.13330.2016 «СНиП 2.01.07–85 Нагрузки и воздействия».***

****** На территории Российской Федерации действует СП 28.13330.2017 «СНиП 21-01-97 Пожарная безопасность зданий и сооружений»***

5 Технические требования

5.1 Общие технические требования

5.1.1 Панели должны изготавливаться в соответствии с требованиями настоящего стандарта по рабочей и технологической документации, утвержденной в установленном порядке.

5.1.2 Для обеспечения поставки на рынок продукции, соответствующей установленным требованиям, изготовитель продукции должен разработать, задокументировать, внедрить и поддерживать в рабочем состоянии систему менеджмента качества (СМК) на предприятии. В состав СМК должны входить документированные процедуры по контролю сырья и других материалов, применяемых для изготовления продукции, контролю производственного процесса и испытанию готовой продукции, техническому обслуживанию испытательного и контрольно-измерительного оборудования, аттестации персонала, а также правила их регулярных проверок и методы анализа результатов контроля и проверок в целях постоянного обеспечения выполнения требований настоящего стандарта.

Для достижения вышеуказанных целей допускается применять СМК, разработанную в соответствии с требованиями ГОСТ Р ИСО 9001 с учетом особенностей данной продукции, изложенных в настоящем стандарте.

Результаты проверок и испытаний, по которым необходимо предпринять какие-либо действия, так же, как и сами действия, должны быть задокументированы.

Если результаты испытаний не соответствуют требованиям настоящего стандарта, необходимо задокументировать корректирующие мероприятия, предпринятые для устранения возможных отклонений.

5.1.3 Допустимое применение панелей на объектах строительства в зависимости от классов приведено в таблице 3:

Таблица 3 — Допустимое применение панелей

Класс панелей	Класс сооружений по ГОСТ 27751			Конструктивное применение ¹⁾				Район эксплуатации в зависимости от воздействия		
	КС-1	КС-2	КС-3	внутренние стены и перегородки, подшивной потолок	Наружные стены	Кровельное покрытие	Противопожарные стены и перегородки ²⁾	Ветровой район ¹⁾	Снеговой район ¹⁾	Сейсмический район*
Первый класс	+	+	+	+	+	+	+	До VII	До VI	До 9 баллов
Второй класс	+	-	-	+	+	-	- ³⁾	До III	До VI	-

Знак «+» в таблице означает, что применение панелей допустимо.
Знак «-» в таблице означает, что применение панелей не допустимо.

¹⁾ - конструктивное применение панелей должно подтверждаться расчетом действующих на них нагрузок в соответствии с действующими нормативными документами**

²⁾ - предел огнестойкости и применение панелей в качестве противопожарных стен и перегородок определяется только по результатам огневых испытаний в специализированных аккредитованных лабораториях***.

³⁾ - допускается применение панелей с облицовками из проката листового горячеоцинкованного по ГОСТ Р 52246 в качестве противопожарных стен и перегородок.

* На территории Российской Федерации действует СП 14.13330.2018 «СНиП 2-03-11-85 Строительство в сейсмических районах»

** На территории Российской Федерации действует СП 20.13330.2016 «СНиП 2.01.07–85 Нагрузки и воздействия».

*** На территории Российской Федерации действует СП 28.13330.2017 «СНиП 21-01-97 Пожарная безопасность зданий и сооружений»

5.1.4 Условия эксплуатации панелей:

- при температуре наружной поверхности панели от минус 55°C до плюс 85°C;
- при относительной влажности воздуха внутри помещения не более 60 % (при большей влажности воздуха необходимы дополнительные меры по герметизации стыков, разработанные проектом производства работ);
- при допустимой агрессивности окружающей среды в зависимости от типа полимерного покрытия[†]

5.2 Технические требования к материалам панели

5.2.1 Технические требования к исходным материалам для облицовок

5.2.1.1 Для изготовления металлических слабо профилированных и глубоко профилированных облицовок должен применяться прокат холоднокатаный тонколистовой рулонный:

А) из низкоуглеродистой горячеоцинкованной стали с защитно-декоративным полимерным покрытием по ГОСТ 34180;

Б) из низкоуглеродистой электролитически оцинкованной стали с защитно-декоративным полимерным покрытием по ГОСТ Р 54301;

В) из коррозионностойкой стали по ГОСТ 5582 без покрытия или с полимерным покрытием;

Г) из алюминиевых сплавов без покрытия или с полимерным покрытием.

5.2.1.2 Прокат из низкоуглеродистой горячеоцинкованной стали с цинковым (алюмоцинковым или другим цинкосодержащим) покрытием согласно ГОСТ Р 52246-2016 или ГОСТ 14918, полученным в агрегатах непрерывного горячего цинкования с защитно-декоративным полимерным покрытием согласно ГОСТ 34180 (ПУ – полиуретановая эмаль, ПВХ – пластизоль, ПЭ – полиэфирная эмаль, ПВДФ – поливинилденфторидная эмаль) должен обладать следующими механическими свойствами: предел текучести не менее 220 Мпа, модуль упругости материала не менее $2.1 \cdot 10^5$ Н/мм². Предельные отклонения по толщине проката нормируются по высокой точности изготовления согласно ГОСТ 19904.

[†] На территории Российской Федерации действует СП 28.13330.2017 "Защита строительных конструкций от коррозии. Актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85"

Для панелей первого класса данный прокат должен иметь номинальную толщину металла с полимерным покрытием не менее 0,5 мм с массой цинкового покрытия не менее 140 г/м² и полимерное покрытие согласно ГОСТ 34180.

Для панелей второго класса данный прокат должен иметь номинальную толщину металла с полимерным покрытием не менее 0,45 мм, массу цинкового покрытия не менее 100 г/м² и полимерное покрытие согласно ГОСТ 34180.

5.2.1.3 Прокат из низкоуглеродистой стали с цинковым покрытием, полученным в агрегатах электролитического цинкования с защитно-декоративным полимерным покрытием согласно ГОСТ Р 54301-2011 (ЭП – эпоксидная эмаль, АК – алкидно-акриловая эмаль, ПЛ – полиэфирная насыщенная эмаль, УР – полиуретановая эмаль, ФП – поливинилденфторидная эмаль, ХВ – поливинилхлоридная пластизоль) должен обладать следующими механическими свойствами: предел текучести не менее 220 Мпа, модуль упругости материала не менее $2.1 \cdot 10^5$ Н/мм². Предельные отклонения по толщине проката нормируются по высокой точности изготовления согласно ГОСТ 19904.

Для панелей первого класса данный прокат не применяется.

Для панелей второго класса данный прокат должен иметь номинальную толщину металла с полимерным покрытием не менее 0,45 мм и массу цинкового покрытия не менее 43 г/м² и полимерное покрытие согласно ГОСТ Р 54301.

5.2.1.4 Механические свойства тонколистового проката из коррозионно-стойкой стали должны соответствовать требованиям ГОСТ 5582: предел текучести не менее 205 Мпа, модуль упругости материала не менее $1.9 \cdot 10^5$ Н/мм². Предельные отклонения по толщине проката нормируются по высокой точности согласно ГОСТ 19904.

Для панелей первого класса данный прокат должен иметь номинальную толщину металла не менее 0,5 мм. Допускается применение проката без покрытия или с полимерным согласно ГОСТ 34180 по согласованию с заказчиком.

Для панелей второго класса данный прокат должен иметь номинальную толщину металла не менее 0,45 мм. Допускается применение проката без покрытия или с полимерным согласно ГОСТ 34180 по согласованию с заказчиком.

Механические свойства тонколистового проката из алюминия должны соответствовать требованиям ГОСТ 21631-76: предел текучести не менее 145 Мпа, модуль упругости материала не менее $0.7 \cdot 10^5$ Н/мм². Предельные отклонения по толщине проката нормируются по высокой точности согласно ГОСТ 21631-76.

Для панелей первого класса данный прокат должен иметь номинальную толщину металла не менее 0,6 мм. Допускается применение проката без покрытия (только для марок АД1М, АМцМ, АМг2М) или полимерное покрытие согласно ГОСТ 34180 по согласованию с заказчиком.

Для панелей второго класса данный прокат должен иметь номинальную толщину металла не менее 0,55 мм. Допускается применение проката без покрытия (только для марок АД1М, АМцМ, АМг2М) или полимерное покрытие согласно ГОСТ 34180 по согласованию с заказчиком.

5.2.1.5 Предельные отклонения по ширине проката, поставляемого металлургическими производствами, не должны превышать 0; +5 мм. При роспуске металла вдоль рулона на предприятии – изготовителе панелей предельное отклонение на ширину штрипса должно составлять 0; +5 мм по ширине листа.

5.2.1.6 Цвет лакокрасочного покрытия принимают по каталогам цветов RAL и другим каталогам. Для наружных облицовок панелей одной партии должен применяться прокат с цветовым различием ΔE не более 1.0. Для внутренних облицовок панелей одной партии должен применяться прокат с цветовым различием ΔE не более 1.0.

5.2.1.7 Физико-механические свойства и внешний вид покрытий наружной (лицевой) стороны облицовок должны соответствовать ГОСТ 34180.

5.2.1.8 Полимерное покрытие с обратной стороны оцинкованного, алюминиевого и нержавеющей проката должно иметь следующие характеристики:

- вид покрытия – эпоксидная (или иная) эмаль, имеющая адгезию к полиуретановому клею, который используется для производства сэндвич-панелей и обеспечивает предел прочности на разрыв склеенных друг с другом обратной стороной облицовок не менее 0,3 МПа;

- толщина покрытия – не менее 5 мкм;

- адгезия покрытия к металлу – 0%.

5.2.1.9 По согласованию между потребителем и изготовителем допускается применение импортных сталей и сплавов алюминия, а также других видов защитно-декоративных покрытий (как зарубежного, так и отечественного производства), показатели качества которых соответствуют требованиям нормативных документов страны-производителя и разрешенных к применению органами государственного надзора.

5.2.2 Технические требования к материалам для сердечника

5.2.2.1 В качестве материала для сердечника в панелях должны использоваться ламели из минераловатных плит на основе пород базальтовой группы на синтетическом связующем.

Для панелей и **первого** класса должна применяться минеральная вата с рекомендуемой плотностью не менее 105 кг/м^3 с характеристиками, приведенными в таблице 4.

Для панелей **второго** класса должна применяться минеральная вата с рекомендуемой плотностью не менее 95 кг/м^3 с характеристиками, приведенными в таблице 4.

5.2.2.2 Физико-механические характеристики образцов, вырезанных из минераловатных плит и испытанные по методам, изложенным в приложении В, должны соответствовать требованиям, приведенным в таблице 4.

Таблица 4 — Физико-механические характеристики образцов вырезанных из минераловатных плит

Наименование характеристики	Требуемые значения характеристик сердечника для панелей		Способ контроля, раздел документа
	1 класс	2 класс	
Предел прочности при сжатии, Н/мм^2 , не менее	0,06	0,05	6.3.10 В.4.2.1
Предел прочности при растяжении, Н/мм^2 , не менее	0,1	0,08	6.3.9 В.4.2.3
Предел прочности при срезе, Н/мм^2 , не менее	0,05	0,04	6.3.11 В.4.2.5
Модуль упругости при растяжении, Н/мм^2 , не менее	4,0	3,5	В.4.2.4
Модуль упругости при сжатии, Н/мм^2 , не менее	4,0	2,7	В.4.2.2
Модуль сдвига при срезе, Н/мм^2 , не менее	1,4	0,9	6.3.11

Теплопроводность расчетная λ_{25} , Вт/(м·К), не более	0,045	0,045	Паспорт качества
Теплопроводность расчетная λ_{10} , Вт/(м·К), не более	0,042	0,042	Паспорт качества
Влажность, % по массе, не более	1,0	1,5	6.3.8
Содержание органических веществ, % по массе, не более	4,5	4,5	6.3.12
Плотность (рекомендуемая), не менее кг/м ³	105	95	6.3.7

5.2.2.3 Прочностные характеристики минеральной ваты должны быть задекларированы на соответствие настоящему документу производителем минеральной ваты. Декларация должна быть размещена на сайте Росаккредитации производителем минеральной ваты.

5.2.2.4 Предельные отклонения номинальных размеров минераловатных плит и ламелей из них (рисунок 6) не должны превышать значений, указанных в таблице 5:

Таблица 5 — Предельные отклонения номинальных размеров

Предельное отклонение, мм	для плиты	для ламели
По длине	± 5	± 5
По ширине	± 2	-1; +3
По высоте (толщине)	-1; +3	± 1

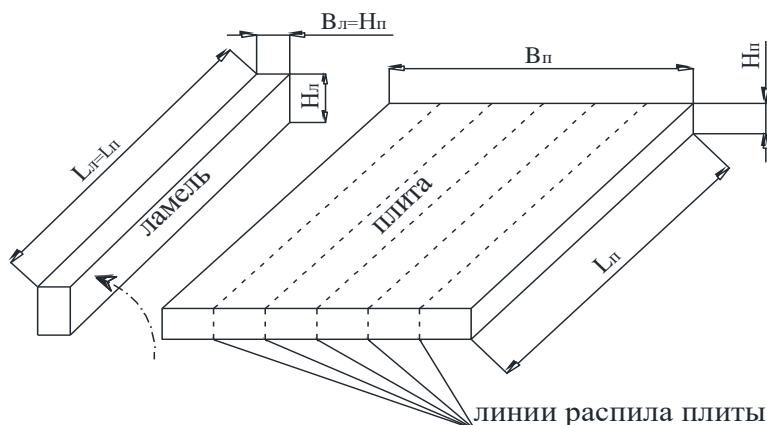


Рисунок 6 – Размеры минераловатных плит и ламелей

5.2.2.5 Плиты должны иметь форму прямоугольного параллелепипеда, иметь 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, непроклеенных участков.

5.2.2.6 Отклонение от прямоугольности должно определяться согласно разделу 4.2.4 ГОСТ 32314-2012, от плоскостности - согласно разделу 4.2.5 ГОСТ 32314-2012, от разнотолщинности плит и ламелей - согласно разделу 4.2.3 ГОСТ 32314-2012.

5.2.2.7 Стык ламелей по длине плиты должен осуществляться так, чтобы в каждом поперечном сечении панели было не более одного стыка. Перекрывание 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.

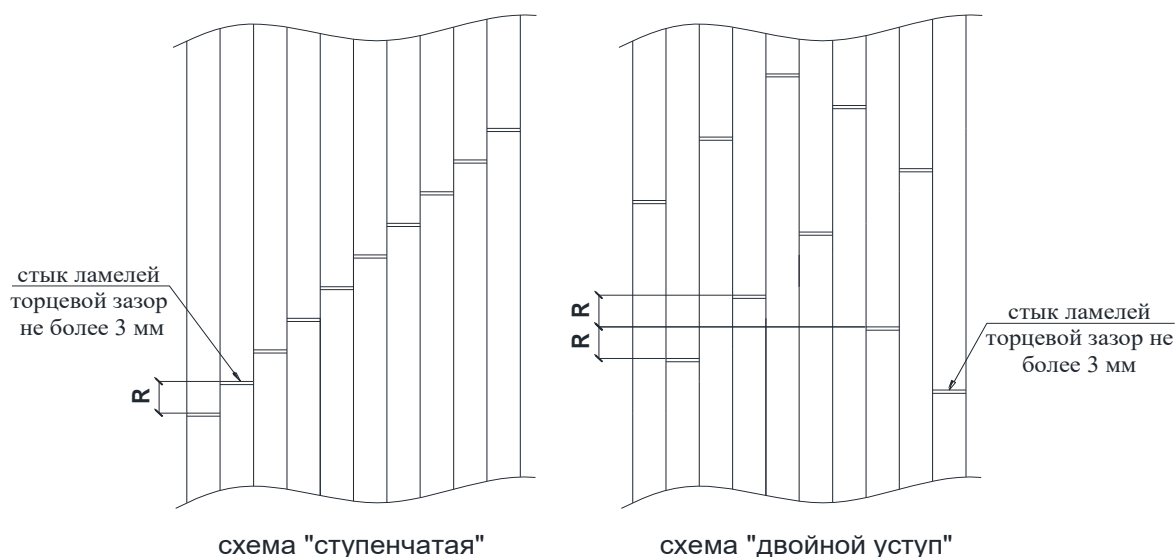


Рис. 7 Схемы укладки ламелей при сборке панелей

5.2.2.8 Применяемые в панелях минераловатные плиты должны относиться к группе негорючих материалов НГ по ГОСТ 30244.

5.3 Технические требования к клеевому составу

5.3.1.1 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 образцов облицовок, склеенных обратной стороной, на разрыв 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).

Т а б л и ц а 6 — Предельные отклонения геометрических размеров

Наименование показателя	Предельные отклонения от номинального значения, мм		Ссылка на схему
	Первый класс	Второй класс	
Длина, L : - не более 6000 мм - более 6000 мм	± 3,0 ± 5,0	± 5,0 ± 7,0	Рис. 14
Рабочая ширина, B	± 2,0	± 3,0	Рис. 15
Номинальная толщина, H	± 4,0	± 5,0	Рис. 16
По косине реза (по разности диагоналей), ΔL : - при длине панелей не более 6000 мм - при длине панелей более 6000 мм	± 4,0 ± 6,0	± 6,0 ± 8,0	Рис. 17
От прямоугольности торцов панелей, S : - при ширине панелей не более 1 м - при ширине панелей более 1 м	± 5,0 ± 6,0	± 7,0 ± 8,0	Рис. 18
По прямолинейности продольных кромок панелей (серповидность), δ - на 1000 мм длины панели - на всю длину панели	± 2,0 ± 5,0	± 2,0 ± 5,0	Рис. 19

По изгибу панели на плоском основании, Δ - на 1000 мм длины панели - на всю длину панели	$\pm 1,0$ $\pm 5,0$	$\pm 1,0$ $\pm 5,0$	Рис. 20
По смещение продольных кромок металлических облицовок относительно друг друга в поперечном сечении панели, t	$\pm 1,5$	$\pm 2,0$	Рис. 21
По неплоскостности (волнистости) облицовок панели, вмятинам на плоских участках панели на 1 м длины, l	$0^{+1.5}$	0^{+3}	Рис. 22
По волнистости свободной кромки, f	± 3	$\pm 5,0$	Рис. 23
По зазору между панелями в монтажном положении по утеплителю, a	0^{+1}	0^{+2}	Рис. 24
По зазору 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	Рис. 24
По высоты гофров наружной облицовки кровельной панели, H_{гп}	$\pm 1,0$	$\pm 2,0$	Рис. 16

5.4.1.2 Ширина полок гофров, угол наклона их стенок, как и мелкая гофрировка наружных и внутренних облицовок панелей не контролируется и обеспечивается параметрами профилегибочного 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 облицовок панелей одной

партии не должно превышать 1.0. Допускаемое цветовое различие ΔE внутренних облицовок панелей одной партии не должно превышать 1.0.

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 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 сплошности 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 зазоры между ламелями утеплителя:

- значение торцевого зазора между ламелями по длине панели – не более 3,0 мм.
- значение бокового зазора между ламелями по ширине панели – не более 1,0 мм, в единичных случаях - до 5 мм.

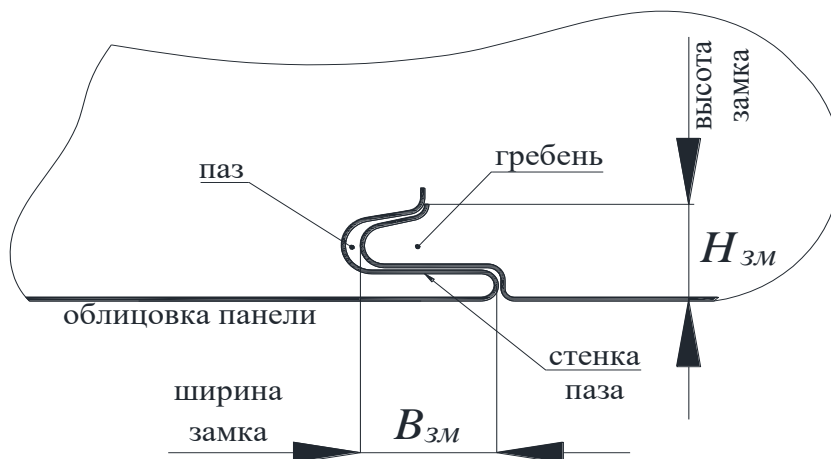
5.4.2.6 Допускаются отдельные капли клея на замковом соединении панелей, если они не носят массовый характер и не препятствуют монтажу, с максимальным размером не более 4 мм.

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 первого класса должны иметь ширину замка не менее 14 мм и высоту замка не менее 12 мм (рисунок 8).

5.4.3.3 Панели второго класса должны иметь ширину замка не менее 12 мм и высоту замка не менее 10 мм (рисунок 8).



Высота замка $H_{зм}$ - максимальный размер перехлеста гребня и паза.

Ширина замка $B_{зм}$ - максимальный размер перехлеста гребня и стенки паза.

Рисунок 8 Параметры замка (конфигурация замка показана схематично)

5.4.4 Требования к теплотехническим характеристикам панелей

Теплотехнические характеристики панелей определяются расчетным методом по действующим нормативным документам**.

5.4.5 Требования к прочностным характеристикам образцов готовых панелей

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

** В Российской Федерации действует ГОСТ Р 54851-2011 Конструкции строительные ограждающие неоднородные. Расчет приведенного сопротивления теплопередачи, а также СП 50.13330-2012 Тепловая защита зданий.

Таблица 7 — Механические характеристики образцов

Наименование характеристики	Требуемые значения для панелей		Ссылка на раздел документа
	1 класса, Н/мм ² , не менее	2 класса, Н/мм ² , не менее	
Предел прочности при сжатии	0,06	0,05	В.3.1 В.4.2.1
Предел прочности при растяжении	0,1	0,08	В.3.2 В.4.2.3
Предел прочности на сдвиг при четырехточечном изгибе	0,05	0,04	В.3.3 В.4.2.5
Модуль упругости образца при растяжении	4,0	3,5	В.4.2.4
Модуль упругости образца при сжатии	4,0	2,7	В.4.2.2
Модуль сдвига образца при четырехточечном изгибе	2,0	1,7	В.4.2.6

5.4.6 Требования к прочностным характеристикам готовых панелей

5.4.6.1 Панели **первого** класса длиной 6000 мм при натурных испытаниях должны выдерживать нагрузку до разрушения в соответствии со значениями в таблицах 8, 9.

5.4.6.2 Панели **второго** класса длиной 6000 мм при натурных испытаниях должны выдерживать нагрузку до разрушения в соответствии со значениями в таблице 8.

Таблица 8

Разрушающая нагрузка на стеновую панель, кгс/м ² , не менее				
толщина панели, Н, мм	Кол-во пролетов	шаг пролета 6 м		Минимальная ширина опоры, Ls, мм
		1 класс	2 класс	
50	1	30	25	60
80	1	50	45	60

100	1	80	60	60
120	1	110	85	70
150	1	140	120	80
200	1	170	140	100
250	1	200	170	100
300	1	220	180	100

Таблица 9

Разрушающая нагрузка на кровельную панель, кгс/м ² , не менее			
толщина панели, Н, мм	Кол-во пролетов	шаг пролета 3 м	Минимальная ширина опоры, Ls, мм
		1 класс	
60	2	130	80
80	2	150	80
100	2	180	80
120	2	230	80
150	2	300	100
200	2	340	100
250	2	350	100
300	2	350	100

Примечания:

1. Значения в таблицах 8, 9 рассчитаны для панелей 1 и 2 класса с рабочей шириной 1000 мм согласно методам, приведенным в СП 362.1325800.2017 с коэффициентом по нагрузке 1.4. Разрушающая нагрузка определяется исчерпанием несущей способности без учета достижения панелью предельных прогибов.

2. Исчерпание несущей способности панелей определяют по предельным состояниям первого рода, при достижении которых дальнейшая эксплуатация панели невозможна, к ним относят:

- пластическая деформация облицовок с последующим разрушением панели;
- местная потеря устойчивости облицовки в середине пролета;
- разрушение сердечника;
- смятие облицовок на опоре;

- отслоение облицовок от сердечника на приопорных участках.

3. Допускается линейная интерполяция для других толщин.

5.5 Комплектность поставки

5.5.1 В комплект поставки входят:

- панели по спецификации заказчика;
- сопроводительная документация;
- документ о качестве/паспорт качества (упаковочный лист) на партию;
- гарантийный талон.

5.5.2 Партией считаются панели с едиными характеристиками (класс панели, цвет и тип покрытия, номинальная толщина панели, рабочая ширина панели, вид профилирования облицовок, класс замка, материал облицовки, тип панели), изготовленные по одному заказу, отгружаемые потребителю в один адрес и сопровождаемые одним документом о качестве.

5.5.3 По согласованию сторон комплект готовых панелей может дополнительно комплектоваться фасонными элементами и крепежом.

5.5.4 Упаковочный лист должен содержать:

- наименование и местонахождение предприятия-изготовителя;
- класс панелей;
- условное обозначение панелей;
- дату изготовления панелей;
- номер партии;
- штамп и подпись отдела технического контроля предприятия;
- отметку о сертификации продукции;
- количество панелей в заказе (в пакете в заказе), в шт. (кв. м);
- длины панелей, входящих в пакет;
- теоретическую массу заказа (пакета в заказе);
- манипуляционные знаки;
- ГОСТ, которому соответствует панель.

Допускается приводить в упаковочном листе другую информацию, а также информацию рекламного характера. Документ о качестве предоставляется по запросу.

5.5.5 Сопроводительная документация должна быть представлена на сайте производителя и включать:

- инструкцию по монтажу;
- альбом технических решений;
- каталог сэндвич панелей.

5.6 Маркировка панелей

5.6.1 На поверхность облицовки каждой панели должна быть нанесена маркировка с обязательным указанием данных согласно п. 4.7, а также обозначение предприятия-изготовителя панелей.

5.6.2 Схема расположения маркировки панели:

Маркировка должна наноситься на поверхность панели в доступном для визуального осмотра месте. На рис.9 показан пример расположения маркировки.

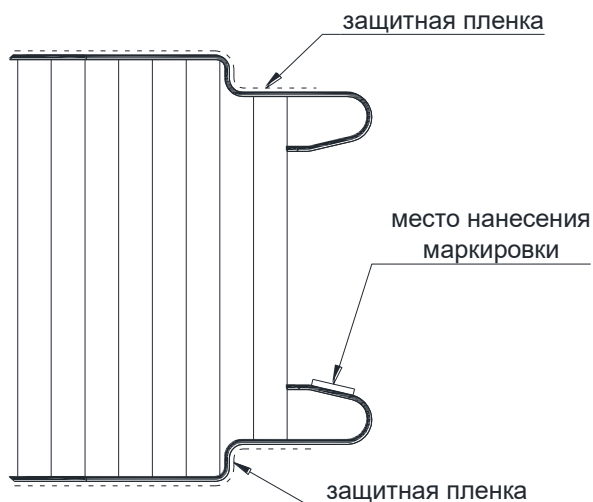


Рисунок 9 — Пример расположения места нанесения маркировки на готовую панель

5.7 Упаковка

5.7.1 Во время производства на наружные и внутренние облицовки панелей наносится полиэтиленовая пленка для защиты на период хранения, транспортирования и монтажа. При температуре выше -5°C защитная пленка с изделия должна быть снята немедленно после монтажа, но в любом случае не позднее чем через 60 дней с момента производства панели, во избежание спекания пленки с полимерным покрытием под воздействием прямых солнечных лучей. Запрещено снимать пленку при более низкой температуре.

5.7.2 Панели упаковываются отдельно по типам и размерам. Упаковка панелей осуществляется на предприятии-изготовителе в транспортные пакеты.

Различают транспортные пакеты для доставки автомобильным и железнодорожным (или водным) транспортом. Примеры упаковки и строповки панелей в пакеты приведены в приложении А. Допускаются другие виды упаковок, которые защищают пакеты от воздействия внешней среды и повреждений на период транспортирования и хранения.

6 Правила и методы входного контроля материалов для изготовления панелей

6.1 Правила входного контроля компонентов панелей

6.1.1 Каждая партия рулонного проката должна сопровождаться документом предприятия – изготовителя тонколистового рулонного проката, оформленным в соответствии с требованиями нормативных документов на поставку металлопродукции с обязательным указанием размеров, номинальной толщины металлопроката, класса металлического покрытия, типа и физико-механических свойств полимерного покрытия.

6.1.2 Отбор образцов рулонного проката осуществляется методом п. 6.2.1, отбор образцов минеральной ваты – п. 6.3.2

6.1.3 Если при входном контроле контролируемая партия проката или минеральной ваты хотя бы по одному из показателей не отвечает требованиям настоящего стандарта, проводятся повторные испытания на удвоенном числе образцов. При повторном получении неудовлетворительных результатов партия бракуется.

6.1.4 Показатели, технические характеристики и физико-механические свойства, контролируемые при приемочных испытаниях компонентов панелей, приведены в таблице 10.

Таблица 10 — Контролируемые показатели компонентов панелей

Компоне нт панели	Наименование показателей	Номер подраздела, виды испытаний и методы контроля	
		Периодический*	Входной
Металлопрокат	- механические свойства проката (предел текучести)	Сертификат производителя	Сертификат производителя
	- толщина металлической основы проката	6.2.2	Сертификат производителя
	- масса цинкового покрытия	Сертификат производителя	Сертификат производителя
	- толщина полимерного покрытия	6.2.3	Сертификат производителя
	- качество покрытия лицевой стороны (адгезия, изгиб)	6.2.5	6.2.5
	- цветовое различие ΔE лицевой стороны облицовок	6.2.6	6.2.6
	- качество покрытия обратной стороны (адгезия)	6.2.5	6.2.5
Сердечник	- геометрические размеры	6.3.4	6.3.4
	- внешний вид	6.3.5	6.3.5
	- правильность формы	6.3.6	6.3.6
	- плотность	6.3.7	6.3.7
	- влажность	Сертификат производителя	Сертификат производителя
	- теплопроводность	Сертификат производителя	Сертификат производителя
	- предел прочности при растяжении	6.3.9	6.3.9
	- предел прочности при сжатии	6.3.10	6.3.10
	- предел прочности при срезе	6.3.11	6.3.11
	- модуль упругости при растяжении	В.4.2.4	В.4.2.4
	- модуль упругости при сжатии	В.4.2.2	В.4.2.2
	- модуль сдвига при срезе	6.3.11	6.3.11
	- содержание органических веществ	Сертификат производителя	Сертификат производителя

Клеевой состав	- предел прочности при растяжении склеенных облицовок	6.4.2	6.4.2
----------------	---	-------	-------

* Периодический контроль – полный контроль по всем показателям при первом запуске линии, изменении технологии, при первом выпуске новой продукции.

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

6.2 Входной контроль рулонного проката

6.2.1 Входному контролю должен подвергаться один рулон из партии поставки.

6.2.2 Контроль толщины металлической основы проката с учетом всех покрытий проводится с помощью микрометра.

6.2.3 Толщина защитно-декоративного покрытия контролируется по ГОСТ 34180 или с помощью электронного цифрового толщиномера.

6.2.4 Массу цинкового покрытия определяют по сертификату производителя проката и контролируют в соответствии с ГОСТ 14918, ГОСТ Р 52246 или с помощью электронного цифрового толщиномера.

6.2.5 Адгезию после вытяжки, прочность полимерного покрытия при Т-изгибе на 180° контролируют по ГОСТ 34180.

6.2.6 Цветовое различие ΔE между рулонами одной партии определяется в соответствии с приложением Ж ГОСТ 34180.

6.3 Входной контроль сердечника (минераловатных плит и ламелей)

6.3.1 Входной контроль и испытание минераловатных плит следует проводить в отапливаемом помещении с температурой $(23 \pm 5)^\circ\text{C}$ и влажностью $(50 \pm 5) \%$.

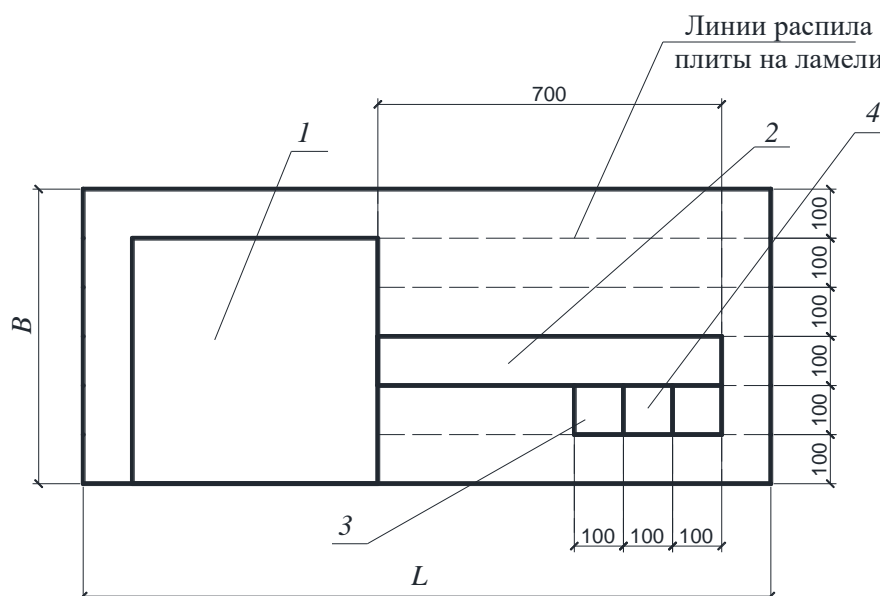
6.3.2 Для испытаний отбирается не менее трех плит и ламелей для партии объемом до 280 м^3 и не менее пяти плит и ламелей для партии объемом более 280 м^3 . Партией считаются плиты одной марки, вида, типа и размеров, изготовленных в течение одной смены.

6.3.3 Раскрой плит и ламелей следует проводить с помощью механической мелкозубцовой пилы. Схема раскроя минераловатных плит на ламели и образцы для испытаний приведена на рисунке 10.

6.3.4 Измерения линейных размеров минераловатных плит и ламелей проводят в соответствии с требованиями разделов 4.2.2, 4.2.3 ГОСТ 32314-2012.

6.3.5 Контроль внешнего вида минераловатных плит и ламелей производят в соответствии с требованиями раздела 5 ГОСТ 17177—94.

6.3.6 Правильность геометрической формы минераловатных плит и ламелей проводят в соответствии с требованиями разделов 4.2.4, 4.2.5 ГОСТ 32314-2012..



- 1 – образец для испытаний на плотность 500×500×100; 2 – образец для испытаний на сдвиг 700×100×100; 3 – образец для испытаний на сжатие 100×100×100; 4 – образец для испытаний на разрыв 100×100×100

Рисунок 10 — Схема раскроя минераловатных плит

6.3.7 Определение плотности минераловатных плит проводят в соответствии с требованиями раздела 7 ГОСТ 17177—94.

6.3.8 Определение влажности минераловатных плит проводят в соответствии с требованиями раздела 8 ГОСТ 17177—94 на заводе – изготовителе минераловатных плит.

6.3.9 Предел прочности при растяжении образцов плит и ламелей определяют в соответствии с требованиями приложения Е ГОСТ 17177—94 со следующими изменениями:

6.3.9.1 Образцы для испытаний вырезают из плит и ламелей в форме куба с размерами ребра 100 ± 1 мм.

6.3.9.2 Две жесткие плоские пластины, приклеиваемые к нагружаемым торцам образцов (рисунок 11), имеют форму квадрата со стороной (100 ± 1) мм.

6.3.9.3 Образцы до приклеивания пластин располагают таким образом, чтобы лицевые грани исходной плиты находились в вертикальной плоскости.

6.3.9.4 Для приклеивания пластин допускается применять любые клеевые составы, обеспечивающие достаточную прочность сцепления образцов с пластинами.

6.3.10 Предел прочности при сжатии образцов плит и ламелей определяют в соответствии с требованиями раздела 14 ГОСТ 17177—94 и с размещением образца в форме куба с размером ребра 100 ± 1 мм в испытательной машине таким образом, чтобы лицевые грани исходной плиты находились в вертикальной плоскости.

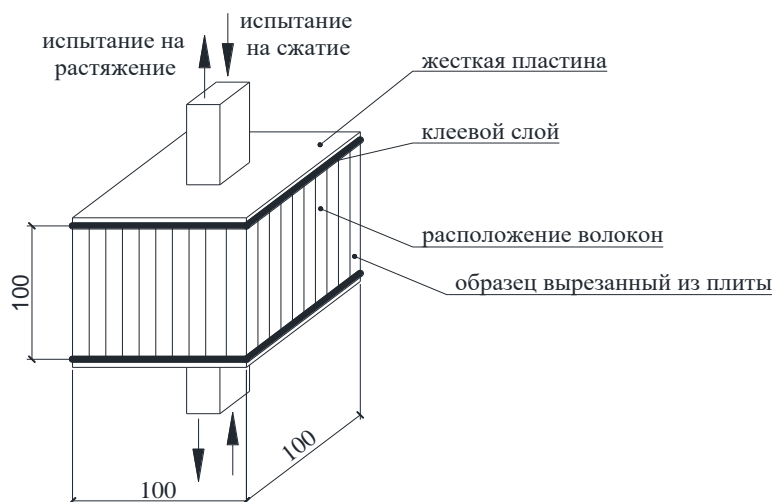


Рисунок 11 — Образец для испытаний на растяжение и сжатие

6.3.11 Определение предела прочности и модуля сдвига при срезе для ламелей проводят на испытательной машине с измерением значения нагрузки с погрешностью не менее 1 %. При испытании образца используют:

- штангенциркуль с пределом допускаемой погрешности измерений

$\pm 0,1$ мм по ГОСТ 166;

- металлическую линейку по ГОСТ 427;
- держатель образца и режущую пластину, соединенную с подвижной

траверсой машины, изображенные на рисунке 12.

6.3.11.1 Размеры образца, вырезанного из плиты, составляют:

- по длине – 700 ± 1 мм;
- по ширине – 100 ± 1 мм;
- по высоте – 100 ± 1 мм.

6.3.11.2 При испытании держатель образца устанавливают на неподвижную траверсу машины таким образом, чтобы ось образца совпадала с осью приложения нагрузки, а режущая пластина свободно входила в держатель. Зазор между сторонами режущей пластины и корпусом держателя должен составлять не более 2,5 мм по коротким сторонам пластины и не более 1 мм по длинным сторонам.

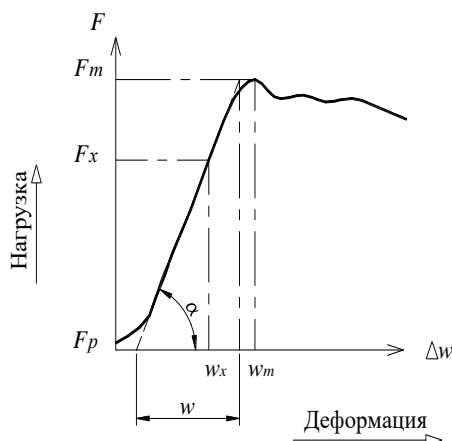
6.3.11.3 Образец помещают в держатель так, чтобы волокна минеральной ваты располагались вдоль действия нагрузки. Зазоры между образцом и стенками держателя заполняют деревом, фанерой и т. п. Испытания ведут при скорости нагружения образца 20 мм/мин. до разрушения.

6.3.11.4 Предел прочности образца ламели при срезе определяют по формуле и графику нагружения:

$$\tau_c = \frac{F_m}{2hB},$$

6.3.11.5 Модуль сдвига образца ламели при срезе определяют по формуле и графику нагружения:

$$G_0 = \frac{F_x}{w_x h},$$



где:

τ_c – разрушающее касательное напряжение образца ламели при срезе, Н/мм²;

G_0 – модуль сдвига образца ламели при срезе, Н/мм²;

F_m – усилие при разрушении образца, Н;

F_x – значение силы, соответствующее линейной деформации, Н;

w_x – линейная деформация, мм;

h – высота образца равная 100 ± 1 мм;

B – ширина образца равная 100 ± 1 мм.

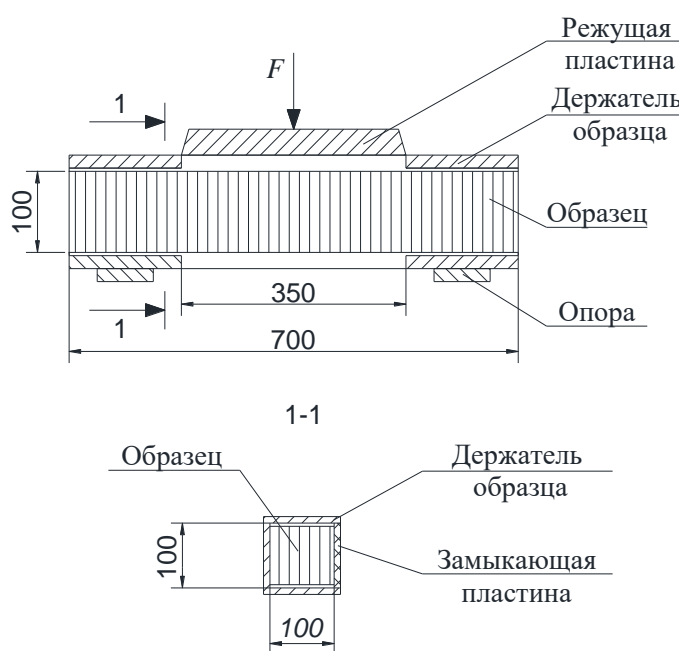


Рисунок 12 — Схема устройства для определения предела прочности образца при испытании на сдвиг

6.3.12 Определение содержания органических веществ проводят в соответствии с требованиями раздела 11 ГОСТ 17177—94 на заводе – изготовителе минераловатных плит.

6.4 Входной контроль клеевого состава

6.4.1 Входной контроль клея осуществляется испытанием на растяжение двух склеенных обратной стороной образцов облицовок размерами 50×50 мм. Поверхности очищаются от загрязнений и обезжириваются. Клей смешивают и выдерживают в пропорции по данным производителя. Образцы соединяют и выдерживают в течение 12 ч под нагрузкой 1 кгс. Векторы разрывающей силы

должны быть на одной прямой, эксцентриситеты не допускаются. Прочность склеивания определяют на разрыв образцов с помощью универсальной испытательной машины со скоростью нагружения 20 Н/мин. Предел прочности клеевого соединения при испытании образцов облицовок, склеенных обратной стороной, на разрыв должен быть не менее 0,3 МПа. Схема испытания показана на рисунке 13.

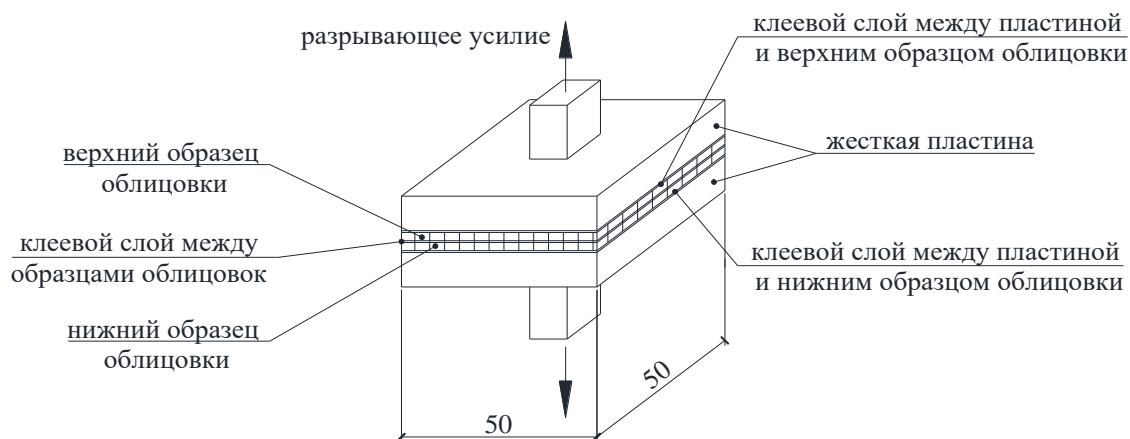


Рисунок 13 — Образец для испытаний клеевого состава

7 Контроль и приемка готовых панелей

7.1 Правила приемки готовых панелей

7.1.1 Выходной контроль готовых трехслойных сэндвич-панелей производят партиями. Состав и размер партии устанавливается соглашением сторон при заказе. Партией считаются панели с едиными характеристиками (класс панели, цвет и тип покрытия, номинальная толщина панели, рабочая ширина панели, вид профилирования облицовок, класс замка, материал облицовки, тип панели), изготовленные по одному заказу, отгружаемые потребителю в один адрес и сопровождаемые одним документом о качестве.

7.1.2 Приемку готовой продукции осуществляют по результатам технического контроля показателей согласно разделу по одной готовой панели (образцу). При получении неудовлетворительных результатов контроля хотя бы по одному показателю качества, по нему проводят повторный контроль на удвоенном количестве изделий, отобранных из той же партии. Количество образцов (панелей) каждый раз удваивают, пока не достигнут удовлетворительных результатов для каждого образца подверженного контролю.

7.1.3 Основные контролируемые характеристики готовых панелей, предназначенных для типового и выходного контроля, представлены в таблице 11.

Таблица 11 — Контролируемые показатели готовых панелей

Тип показателя	Наименование показателя	Номер подраздела настоящего стандарта, виды испытаний и методы контроля	
		Периодический*	Выходной
Внешний вид	- зазоры и вырывы утеплителя	7.2.1	7.2.1
	- дефекты внешнего вида	7.2.2	7.2.2
	- цветовое различие облицовок ДЕ	7.2.3	7.2.3
Геометрические характеристики	- длина	7.3.2	7.3.2
	- рабочая ширина	7.3.3	7.3.3
	- толщина	7.3.4	7.3.4
	- косина реза	7.3.5	7.3.5
	- отклонение от прямоугольности торцов	7.3.6	-
	- отклонение от прямолинейной продольной кромки	7.3.7	-
	- прогиб	7.3.8	-
	- смещение продольных кромок облицовок	7.3.9	7.3.9
	- отклонения от плоскостности	7.3.10	7.3.10
	- отклонение кромки свободного гофра	7.3.11	7.3.11
	- зазор по сердечнику между панелями	7.3.12	7.3.12

Прочностные характеристики	для готовых панелей: - несущая способность	7.5	-
	для образцов, вырезанных из готовых панелей: - предел прочности при сжатии - модуль упругости при сжатии - предел прочности при растяжении - модуль упругости при растяжении - предел прочности при срезе - модуль сдвига при четырехточечном изгибе	B.4.2	B.4.2
Периодический контроль – полный контроль по всем показателям при первом запуске линии, изменении технологии, при первом выпуске новой продукции.			

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

7.2 Контроль внешнего вида панелей

7.2.1 Контроль внешнего вида поверхности и кромок проводят визуальным осмотром без применения увеличительных приборов под прямым углом с расстояния не менее 1 м.

7.2.2 Зазоры и вырывы сердечника измеряют с помощью штангенциркуля.

7.2.3 Цветовое различие облицовок ДЕ готовых панелей проверяют согласно приложению Ж ГОСТ 34180.

7.3 Контроль геометрических размеров готовых панелей

Контроль проводят согласно показателям, приведенным в таблице 11.

7.3.1 При контроле геометрических размеров панелей должен быть использован следующий измерительный инструмент:

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

- металлическая линейка по ГОСТ 427;
- металлическая рулетка ценой деления 1 мм по ГОСТ 7502 с точностью измерения ± 1 мм;
- щупы.

7.3.2 Длина панели должна измеряться вдоль центральной оси панели с помощью металлической рулетки. Схема измерений показана на рисунке 14.

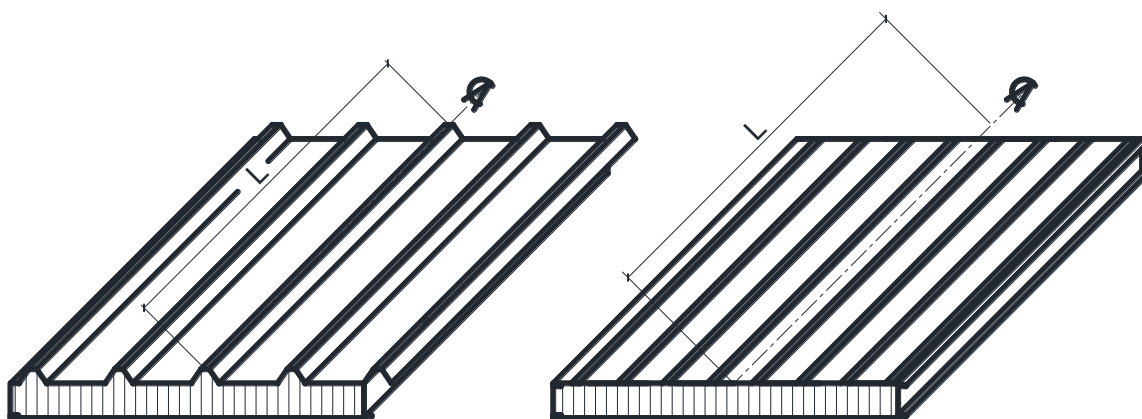
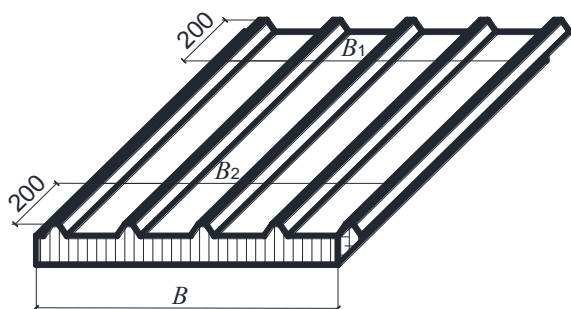
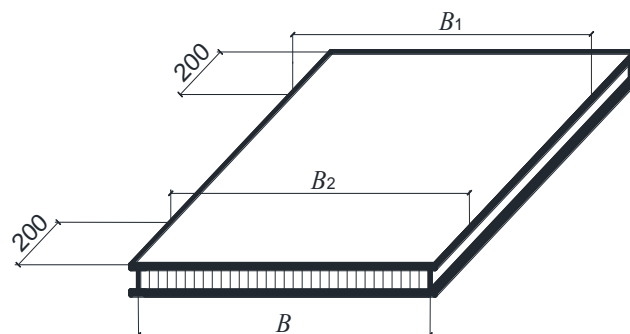


Рисунок 14 – Схема измерения длины панели

7.3.3 Рабочая ширина панели должна измеряться металлической рулеткой в соответствии с требованиями рабочих чертежей предприятия-изготовителя в двух сечениях по линиям, расположенным на расстоянии 200 мм от концов панелей, и по центру панели. Схема измерений для кровельных панелей показана на рисунке 15-а, для стеновых панелей – на рисунке 15-б.



а) Схема измерения рабочей ширины кровельной панели



б) Схема измерения рабочей ширины стеновой панели

Рисунок 15 — Схема измерения рабочей ширины панели

7.3.4 Измерение толщины панели H проводят штангенциркулем в трех сечениях панели, по краям на расстоянии 40 мм от концов панели и по линии на расстоянии 100 мм от продольных краев и в середине панели. Измеряемая толщина является расстоянием между наружными поверхностями стальных облицовок, исключая трапецевидный профиль кровельной панели. Схема измерений толщины кровельной и стеновой панели показана на рисунке 16.

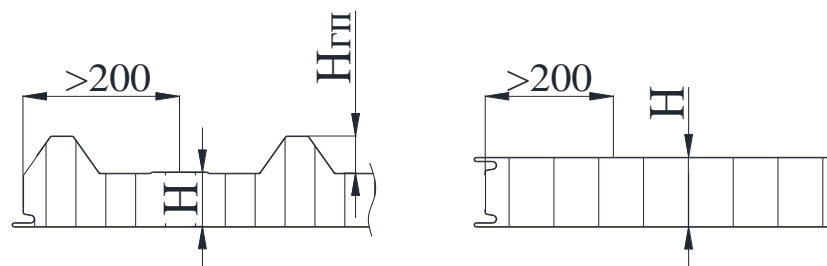


Рисунок 16 — Схема измерения толщины панели

7.3.5 Косину реза ΔL панелей определяют по разности измеренных на панели диагоналей L_1 и L_2 со стороны внутренней облицовки с помощью металлической рулетки. Схема измерений показана на рисунке 17.

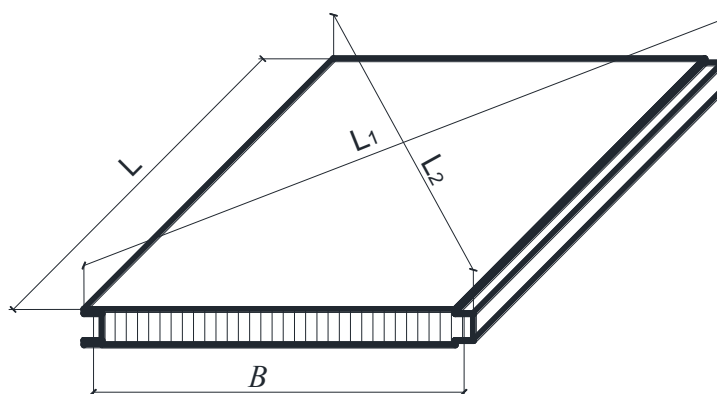


Рисунок 17 — Схема измерения косины реза панели

7.3.6 Отклонение от прямого угла торца панели в плане выражается размером S и замеряется с помощью поверочного угольника по ГОСТ 3749 и линейки (рулетки). Схема измерений показана на рисунке 18.

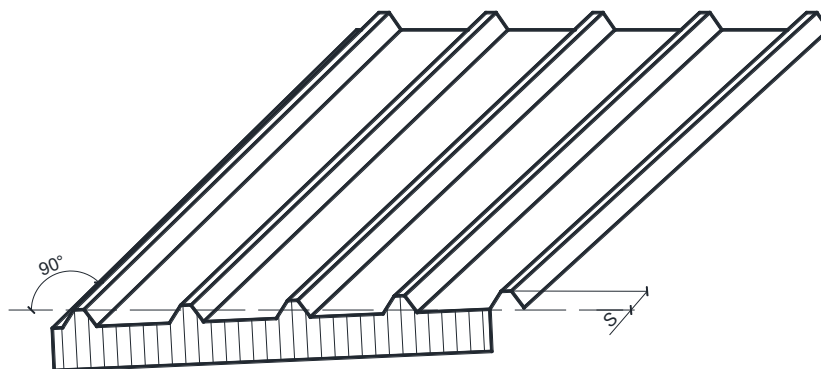


Рисунок 18 — Схема измерения отклонения от прямоугольности торцов

7.3.7 Отклонение от прямолинейности продольной кромки в плоскости панели (серповидность) – это расстояние от прямой продольной теоретической линии, проведенной между одноименными точками по торцам боковой поверхности панели с одной ее стороны до той же точки боковой поверхности в середине пролета. Серповидность измеряют с помощью струны, натягиваемой вдоль панели по двум одноименным точкам кромки профиля гофра и линейки. Точки приложения струны должны отстоять на 200 мм от края панели. Схема измерений показана на рисунке 19.

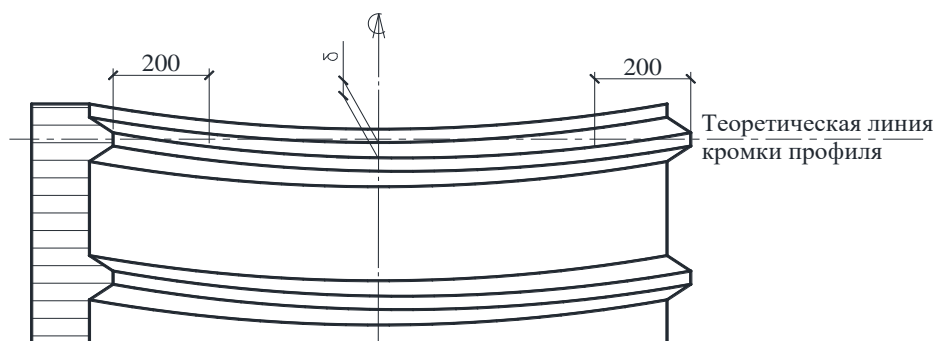


Рисунок 19 — Схема измерения серповидности

7.3.8 Прогиб панели Δ по направлению, нормальному к плоскости панели, замеряют на плоском основании с помощью линейки. Схема измерений показана на рисунке 20.

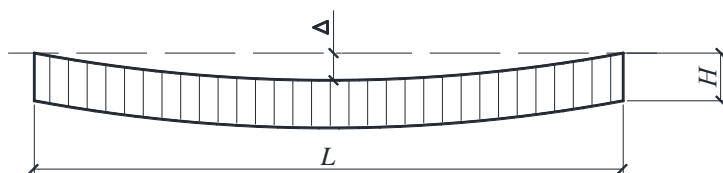


Рисунок 20 — Схема измерения прогиба панели

7.3.9 Смещение продольных кромок металлических листов облицовок относительно друг друга (см. рисунок 21) измеряют с помощью металлического угольника, штангенциркуля или щупов в трех точках по длине панели. Угольник прикладывают к кромке одного из листов и замеряют расстояние между угольником и кромкой другого листа.

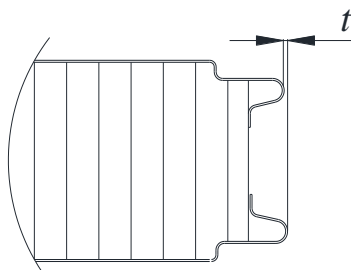


Рисунок 21 — Схема измерения смещения продольных кромок

7.3.10 Отклонения от плоскостности (волнистость или вмятины) металлической облицовки панели определяют по наибольшему значению зазора между прилегающей к поверхности панели стальной линейкой длиной 1 м и панелью. Измерения проводят (рисунок 22) с помощью штангенциркуля или щупов на расстоянии 100 мм от торцевых кромок в любой части панели в продольном или поперечном направлении.

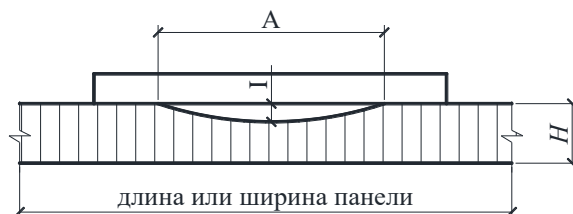


Рисунок 22 — Схема измерения отклонения от плоскостности

7.3.11 Отклонение кромки свободного гофра нахлесточного стыка кровельной панели контролируется по требованию потребителя только в случае,

когда в стыке панели не применяются герметизирующие составы. Волнистость f свободной кромки (см. рисунок 23) измеряют с применением поверочной линейки, длиной 500 мм и набора щупов.

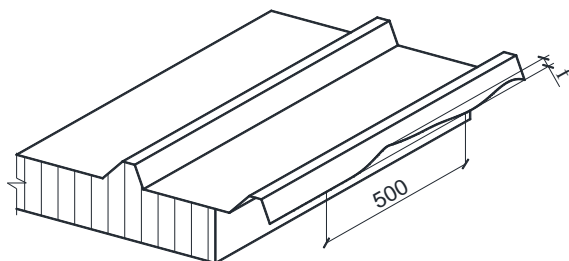
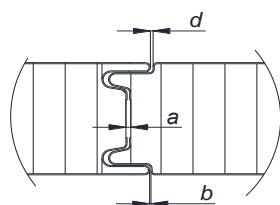


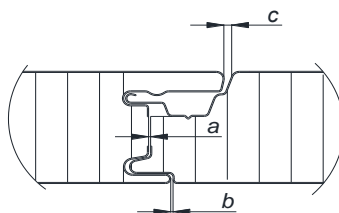
Рисунок 23 — Схема измерения отклонения кромки свободного гофра стыка

7.3.12 Зазор по сердечнику между панелями в монтажном положении, а также отклонение от номинального значения зазора облицовок в монтажном положении измеряют с помощью штангенциркуля (см. рисунок 24).

Стеновая панель с
открытым
креплением



Стеновая панель со
скрытым
креплением



Кровельная панель

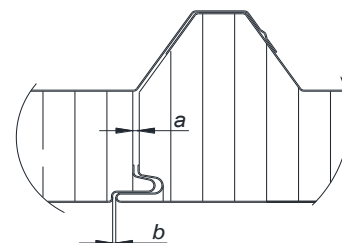


Рисунок 24 – Схема измерения зазора по сердечнику в монтажном положении и отклонения от номинального значения зазора облицовок в монтажном положении

7.4 Контроль прочностных характеристик образцов вырезанных из готовых панелей

7.4.1 Определение предела прочности и модуля упругости при сжатии на образцах размерами 100x100xH мм, вырезанных из панели, должно проводиться в соответствии с приложением В.

7.4.2 Определение предела прочности и модуля упругости при растяжении на образцах размерами 100x100xH мм, вырезанных из панелей, должно проводиться в соответствии с приложением В.

7.4.3 Определение предела прочности на срез и модуля сдвига сердечника в образцах, размером 1100×250xH мм, из панелей при поперечном четырехточечном изгибе должен проводиться в соответствии с приложением В.

7.5 Контроль прочностных характеристик готовых панелей

Отбор образцов для типового контроля готовых панелей для контроля прочностных свойств должен производиться согласно таблице 12. При поперечном изгибе образцов с рабочей шириной 1000 мм, толщиной 100, 150, 200 мм, значения несущей способности для панелей первого и второго классов берутся согласно таблицам 7 и 8.

Таблица 12 — Отбор образцов готовых панелей для периодического контроля

Толщина панели, мм	Стеновая панель длиной 6000 мм	Кровельная панель длиной 6000 мм
	1 пролет	2 пролета
100	+	+
150	+	+
200	+	+

7.6 Контроль теплотехнических характеристик панелей

Контроль сопротивления теплопередаче панелей выполняют по результатам расчетов по действующей нормативной документации*.

7.7 Контроль огнестойкости панелей

Огнестойкость панелей определяют по ГОСТ 30247.1. Испытания панелей проводят в специализированной аккредитованной организации.

7.8 Контроль пожарной опасности панелей

* В Российской Федерации действует ГОСТ Р 54851-2011 Конструкции строительные ограждающие неоднородные. Расчет приведенного сопротивления теплопередаче.

Класс пожарной опасности определяют по ГОСТ 30403. Испытания панелей проводят в специализированной аккредитованной организации.

8 Требования техники безопасности и охраны окружающей среды

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

8.2 Панели, изготовленные в соответствии с требованиями настоящего стандарта, не оказывают вредного воздействия на организм человека и окружающую среду, в процессе эксплуатации не выделяют токсичных веществ в окружающую среду.

8.3 Производственные помещения должны быть оборудованы приточно-вытяжной вентиляцией, обеспечивающей предельно допустимую концентрацию (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны не выше (ПДК) по ГОСТ 12.1.005 с учетом одностороннего действия.

8.4 Параметры микроклимата на рабочих местах должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.005.

8.5 Работники предприятия, занятые на производстве панелей, для защиты органов дыхания должны применять респиратор ШБ-1 типа «Лепесток» по ГОСТ 12.4.028, марлевые повязки и другие противопылевые респираторы, для защиты кожных покровов – спецодежду, перчатки в соответствии с типовыми нормами, средства индивидуальной защиты глаз – очки.

8.6 Работники предприятия, занятые на производстве панелей, должны проходить предварительные при поступлении на работу и периодические медицинские осмотры в соответствии с требованиями действующих санитарных норм, а также инструктаж по технике безопасности и обучение на рабочем месте.

8.7 При производстве панелей должны соблюдаться требования пожарной безопасности по ГОСТ 12.1.004.

9 Транспортирование и хранение

9.1 Транспортные пакеты в заводской упаковке могут транспортироваться всеми видами транспорта в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на каждом виде транспорта.

9.2 Транспортирование пакетов зависит от габаритов автотранспорта.

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

9.4 Панели следует хранить в заводской упаковке, обеспечивающей защиту от атмосферных воздействий, с соблюдением установленных мер противопожарной безопасности не более 2 месяцев с момента производства.

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

9.6 При складировании транспортные пакеты необходимо устойчиво укладывать на ровную площадку, имеющую уклон для отвода дождевых и талых вод. В зимний период времени во избежание вмерзания и скольжения по площадке пакеты укладывают на деревянные подкладки или поддоны с шагом не более 1,5 м. Высота штабеля не должна превышать 2,7 м (не более трех транспортных пакетов по высоте). Запрещается установка второго или третьего пакета в случае, когда их длина превышает длину верхней панели нижнего пакета. Транспортные пакеты необходимо устанавливать с небольшим уклоном 2% – 3 % для свободного стока с них воды.

9.7 Все транспортные пакеты следует складировать по заказам, маркам и очередности подачи на отгрузку или монтаж. Заводская маркировка элементов

должна быть доступной для прочтения. В случае необходимости маркировку следует дублировать на открытых для обзора поверхностях пакета.

9.8 При погрузочно-разгрузочных работах следует поднимать только по одному транспортному пакету, запрещается поднимать несколько пакетов. Транспортные пакеты не допускается толкать и тащить волоком.

9.9 Запрещается ходить по транспортным пакетам или панелям.

9.10 Для погрузки и разгрузки пакетов панелей рекомендуется использовать автопогрузчики, грузоподъемностью не менее 5 т.

Допускается поднимать транспортные пакеты:

- длиной до 6 м – фронтальным погрузчиком;
- длиной до 14 м – боковым.

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

9.12 При погрузочно-разгрузочных работах следует применять только текстильные стропы, применение стальных канатов или цепей не допускается. В местах подвеса под пакет устанавливают деревянные обрезиненные распорки с упорами или обрезиненные металлические профили (швеллеры), ширина опорной части прокладки должна быть не менее 150 мм, выступающая часть за габарит пакета 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. Пример строповки приведен в приложении А.

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

10 Гарантии изготовителя

10.1 Предприятие-изготовитель должно гарантировать соответствие качества панелей требованиям настоящего стандарта при соблюдении условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации.

10.2 Правовой основой настоящих гарантийных обязательств является действующее законодательство.

10.3 Гарантийный срок службы устанавливается заводом-изготовителем и должен быть не менее значений, указанных в таблице 13.

Таблица 13 — Гарантийные сроки на готовые панели

Класс панелей	Конструкционная целостность	Внешний вид*
первый	3 года	5 лет
второй	1 год	3 года

*- для неагрессивной среды

- **конструкционная целостность панели:** сохранение панелью своей целостности без расслоения сердечника и без отслоения облицовок на площади не менее 95% от её поверхности;

- **внешний вид:** отсутствие растрескивания или отслаивания защитно-декоративного полимерного покрытия лицевой стороны панели, отсутствие неравномерного выцветания (изменения цвета в пределах одного изделия) защитно-декоративного покрытия со стороны падения солнечных лучей и одной стороны фасада или кровли, отсутствие сквозной коррозии в результате окисления основы изделий. Допускается появление коррозии на обрезных кромках листа (до 1 см от кромок).

11 Подтверждение соответствия

11.1 Подтверждение соответствия должно проводиться в виде сертификации, которая проводится по схеме 4с согласно ГОСТ Р 53603-2009.

11.2 Показатели, по которым осуществляется процесс сертификации сэндвич-панелей приведены в таблице 14 и 15.

Таблица 14 — Показатели для проверки панелей 1 класса при сертификации

Контролируемые показатели для определения класса			Метод контроля	Требуемое значение показателя для 1 класса панели	Фактическое значение показателя	Заключение о соответствии
1	Металлопрокат	номинальная толщина проката с полимерным покрытием, мм, не менее	сертификат производителя	0.5		
2		масса горячего цинкового покрытия*, г/м ² , не менее	сертификат производителя	140		
3		тип полимерного покрытия**	сертификат производителя	ПУ, ПВХ, ПЭ, ПВДФ***		
4	Сердечник	предел прочности при растяжении, Н/мм ² , не менее	6.3.10	0.1		
5		предел прочности при сжатии, Н/мм ² , не менее	6.3.11	0.06		
6		предел прочности при срезе, Н/мм ² , не менее	6.3.12	0.05		

* Горячее цинкование не применяется для нержавеющей и алюминиевого проката

** Для нержавеющей и алюминиевого проката применение полимерного покрытия не нормируется и применяется по согласованию с заказчиком.

*** Допускается применение других видов защитно-декоративных покрытий (как зарубежного, так и отечественного производства)

Контролируемые показатели для определения класса			Метод контроля	Требуемое значение показателя для 1 класса панели	Фактическое значение показателя	Заключение о соответствии
7		модуль упругости при растяжении, Н/мм ² , не менее	В.4.2.4	4.0		
8		модуль упругости при сжатии, Н/мм ² , не менее	В.4.2.2	4.0		
9		модуль сдвига при срезе, Н/мм ² , не менее	В.4.2.6	1.4		
10		Плотность (рекомендуемая), не менее кг/м ³	6.3.7	105		
11		теплопроводность расчетная λ_{25} , Вт/(м·К), не более	сертификат производителя	0.045		
12		теплопроводность расчетная λ_{10} , Вт/(м·К), не более	сертификат производителя	0.042		
13	Прочностные	предел прочности на растяжение, Н/мм ²	В.4.2.3	0.1		
14		предел прочности на сжатие, Н/мм ² ,	В.4.2.1	0.06		
15		предел прочности при сдвиге, Н/мм ² , не менее	В.4.2.5	0.05		

Контролируемые показатели для определения класса			Метод контроля	Требуемое значение показателя для 1 класса панели	Фактическое значение показателя	Заключение о соответствии
16		модуль упругости при растяжении, Н/мм ² , не менее	В.4.2.4	4.0		
17		модуль упругости при сжатию, Н/мм ² , не менее	В.4.2.2	4.0		
18		модуль сдвига, Н/мм ² , не менее	В.4.2.6	2.0		
19		разрушающая нагрузка для стеновых панелей, кгс/м ² : - Н=100 мм, длина 6 м, 1 пролет - Н=150 мм, длина 6 м, 1 пролет - Н=200 мм, длина 6 м, 1 пролет	7.5	80 140 170		
20		разрушающая нагрузка для кровельных панелей, кгс/м ² : - Н=100 мм, длина 6 м, 2 пролета - Н=150 мм, длина 6 м, 2 пролета - Н=200 мм, длина 6 м, 2 пролета	7.5	180 300 340		
21	Вне	глубина вмятин и вырывов сердечника по	7.2.2	5		

Контролируемые показатели для определения класса			Метод контроля	Требуемое значение показателя для 1 класса панели	Фактическое значение показателя	Заключение о соответствии
		продольным и торцевым граням, не более, мм				
22		площадь вмятин и вырывов сердечника по продольным и торцевым граням, не более, мм ²	7.2.2	100		
23		торцевой зазор между ламелями по длине панели, не более, мм	5.2.2.8	3		
24		боковой зазор между ламелями по ширине панели, не более, мм	5.2.2.8	1		
25		Максимальный размер капель клея на замковом соединении в поперечнике, не более, мм	5.4.2.6	4		
26	Предельные	по длине, мм: - для длины не более 6000 мм - для длины более 6000 мм	7.3.2	± 3.0 ± 5.0		
27		по рабочей ширине, мм	7.3.3	± 2.0		
28		по номинальной толщине, мм	7.3.4	± 4.0		

Контролируемые показатели для определения класса			Метод контроля	Требуемое значение показателя для 1 класса панели	Фактическое значение показателя	Заключение о соответствии
29		по высоте гофров кровельной панели, мм	7.3.4	± 1.0		
30		по косине реза, мм: - при длине не более 6000 мм - при длине более 6000 мм	7.3.5	± 4.0 ± 6.0		
31		от прямоугольности торцов, мм - при ширине не более 1 м - при ширине более 1 м	7.3.6	± 5.0 ± 6.0		
32		по прямолинейности продольных кромок, мм: - на 1 м длины панели - на всю длину панели	7.3.7	± 2.0 ± 5.0		
33		по изгибу панели на плоском основании, мм: - на 1 м длины панели - на всю длину панели	7.3.8	± 1 ± 5.0		
34		по смещению продольных кромок, мм	7.3.9	± 1.5		
35		по неплоскостности облицовок на 1 м длины, мм	7.3.10	$0^{+1.5}$		
36		по волнистости свободной кромки, мм	7.3.11	± 3.0		

Контролируемые показатели для определения класса			Метод контроля	Требуемые значение показателя для 1 класса панели	Фактиче ское значени е показате ля	Заключе ние о соответ ствии
37		по зазору в монтажном положении по сердечнику, мм	7.3.12	0 ⁺¹		
38		по зазору в монтажном положении для наружных облицовок, мм	7.3.12	0 ⁺³		
39		по зазору в монтажном положении для внутренних облицовок, мм	7.3.12	0 ⁺³		
40		наличие сертификата ISO 9001:2008	сертифи кат	наличие		
Закключение о соответствии 1 классу						

Таблица 15 — Показатели для проверки панелей 2 класса при сертификации

Контролируемые показатели для определения класса			Метод контроля	Требуемое значение показателя для 2 класса панели	Фактическое значение показателя	Заключение о соответствии
1	Металлопрокат	номинальная толщина проката с полимерным покрытием, мм, не менее	сертификат производителя	0.45		
2		масса горячего цинкового покрытия*, г/м ² , не менее	сертификат производителя	100		
3		тип полимерного покрытия для горячеоцинкованного проката**	сертификат производителя	ПУ, ПВХ, ПЭ, ПВДФ***		
4		масса электролитического цинкового покрытия*, г/м ² , не менее	сертификат производителя	43		
5		тип полимерного покрытия для электролитически оцинкованного проката**	сертификат производителя	ЭП, АК, ПЛ, УР, ФП, ХВ		

* Горячее и электролитическое цинкование не применяется для нержавеющей и алюминиевого проката

** Для нержавеющей и алюминиевого проката применение полимерного покрытия не нормируется и применяется по согласованию с заказчиком

*** Допускается применение других видов защитно-декоративных покрытий (как зарубежного, так и отечественного производства)

Контролируемые показатели для определения класса			Метод контроля	Требуемое значение показателя для 2 класса панели	Фактическое значение показателя	Заключение о соответствии
6	Сердечник	предел прочности при растяжении, Н/мм ² , не менее	сертификат производителя	0.08		
7		предел прочности при сжатии, Н/мм ² , не менее	6.3.10	0.05		
8		предел прочности при срезе, Н/мм ² , не менее	6.3.11	0.04		
9		модуль упругости при растяжении, Н/мм ² , не менее	6.3.12	3.5		
10		модуль упругости при сжатии, Н/мм ² , не менее	В.4.2.4	2.7		
11		модуль сдвига при срезе, Н/мм ² , не менее	В.4.2.2	0.9		
12		Плотность (рекомендуемая), не менее кг/м ³	В.4.2.6	95		
13		Теплопроводность расчетная λ ₂₅ , Вт/(м·К), не более	сертификат производителя	0.045		
14		Теплопроводность расчетная λ ₁₀ , Вт/(м·К), не более	сертификат	0.042		

Контролируемые показатели для определения класса			Метод контроля	Требуемое значение показателя для 2 класса панели	Фактическое значение показателя	Заключение о соответствии
			производителя			
15	Готовая панель	предел прочности на растяжение, Н/мм ² , не менее	В.4.2.3	0.08		
16		предел прочности на сжатие, Н/мм ² , не менее	В.4.2.1	0.05		
17		предел прочности на сдвиг, Н/мм ² , не менее	В.4.2.5	0.04		
18		модуль упругости при растяжении, Н/мм ² , не менее	В.4.2.4	3.5		
19		модуль упругости при сжатии, Н/мм ² , не менее	В.4.2.2	2.7		
20		модуль сдвига, Н/мм ² , не менее	В.4.2.6	1.7		
21		разрушающая нагрузка для стеновых панелей, кгс/м ² : - Н=100 мм, длина 6 м, 1 пролет - Н=150 мм, длина 6 м, 1 пролет - Н=200 мм, длина 6 м, 1 пролет	7.5	60 120 140		

ГОСТ 32603 — 202_ (проект первой редакции)

Контролируемые показатели для определения класса			Метод контроля	Требуемое значение показателя для 2 класса панели	Фактическое значение показателя	Заключение о соответствии
22	Внешний вид панелей	глубина вмятин и вырывов сердечника по продольным и торцевым граням, не более, мм	7.2.2	5		
23		площадь вмятин и вырывов сердечника по продольным и торцевым граням, не более, мм ²	7.2.2	100		
24		торцевой зазор между ламелями по длине панели, не более, мм	5.2.2.8	3		
25		боковой зазор между ламелями по ширине панели, не более, мм	5.2.2.8	1		
26		Максимальный размер капель клея на замковом соединении в поперечнике, не более, мм	5.4.2.6	4		
27	Пределные	по длине, мм: - для длины не более 6000 мм - для длины более 6000 мм	7.3.2	± 5.0 ± 7.0		
28		по рабочей ширине, мм	7.3.3	± 3.0		

Контролируемые показатели для определения класса			Метод контроля	Требуемые значение показателя для 2 класса панели	Фактическ ое значение показател я	Заключен ие о соответст вии
29		по номинальной толщине, мм	7.3.4	± 5.0		
30		по высоте гофров кровельной панели, мм	7.3.4	± 2.0		
31		по косине реза, мм: - при длине не более 6000 мм - при длине более 6000 мм	7.3.5	± 6.0 ± 8.0		
32		от прямоугольности торцов, мм - при ширине не более 1 м - при ширине более 1 м	7.3.6	± 7.0 ± 8.0		
33		по прямолинейности продольных кромок, мм: - на 1 м длины панели - на всю длину панели	7.3.7	± 2.0 ± 5.0		
34		по изгибу панели на плоском основании, мм: - на 1 м длины панели - на всю длину панели	7.3.8	± 1.0 ± 5.0		
35		по смещению продольных кромок, мм	7.3.9	± 2.0		
36		по неплоскостности облицовок на 1 м длины, мм	7.3.10	0^{+3}		

ГОСТ 32603 — 202_ (проект первой редакции)

Контролируемые показатели для определения класса			Метод контроля	Требуемые значение показателя для 2 класса панели	Фактическое значение показателя	Заключение о соответствии
37		по волнистости свободной кромки, мм	7.3.11	± 5.0		
38		по зазору в монтажном положении по сердечнику, мм	7.3.12	0 ⁺²		
39		по зазору в монтажном положении для наружных облицовок, мм	7.3.12	0 ⁺⁴		
40		по зазору в монтажном положении для внутренних облицовок, мм	7.3.12	0 ⁺⁴		
Заключение о соответствии 2 классу						

Приложение А

(рекомендуемое)

Примеры упаковки и строповки панелей в пакеты

А.1 Транспортный пакет снизу и сверху защищается пенополистирольными листами толщиной 20 мм для возможности ведения погрузочно-разгрузочных работ автопогрузчиком или краном и складирования в два, иногда три яруса, но не более 2,7 м.

Углы пакета защищаются отдельными пенополистирольными прокладками толщиной 20 мм, шириной 250 мм и 300 мм для стеновых и кровельных панелей соответственно и длиной 1000–1200 мм, но не более высоты пачки. Для пачек длиной более 4000 мм устанавливаются дополнительные пенополистирольные прокладки по центру, а при длине пачки свыше 8000 мм – через каждую треть по длине.

Пакет устанавливается на пенополистирольные прокладки (ножки) с размерами 1000×200×80 или 1000×220×100 с шагом 1000–1500 мм. Торцы пакета закрываются полиэтиленовой пленкой, и весь пакет оборачивается стрейч-пленкой, образуя герметичную транспортную упаковку.

Кровельные панели дополнительно защищаются пенополистирольными брусками с размерами не менее 1000×70×70 с шагом 3000–4000 мм, которые устанавливаются по длинной стороне пакета между выступающими свободными гофрами панелей.

Допускаются иные способы упаковки, разработанные производителем и обеспечивающие сохранность панелей в процессе перевозки способом, соответствующим типу упаковки.

А.2 Общая высота пакета при отгрузке должна быть не более 1340 мм. Каждая упаковка должна сопровождаться упаковочным листом и краткой инструкцией.

А.3 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.

Материалы:

- основная доска: обрезная ель-сосна 100×40 естественной влажности;
- доска на поджим пакета сверху вдоль: обрезная ель-сосна 100×25 естественной влажности;
- ершовые гвозди, гладкие гвозди не допускаются.

Примечание — При длине досок решетчатого настила менее длины настила стыки досок следует располагать на подкладках настила в разбежку с соседними досками, так чтобы места стыков внутренних досок и подкладки настила приходились на полистирольные подкладки пачек, вблизи которых происходит строповка, а стыки крайних досок настила располагались максимально далеко от мест строповки.

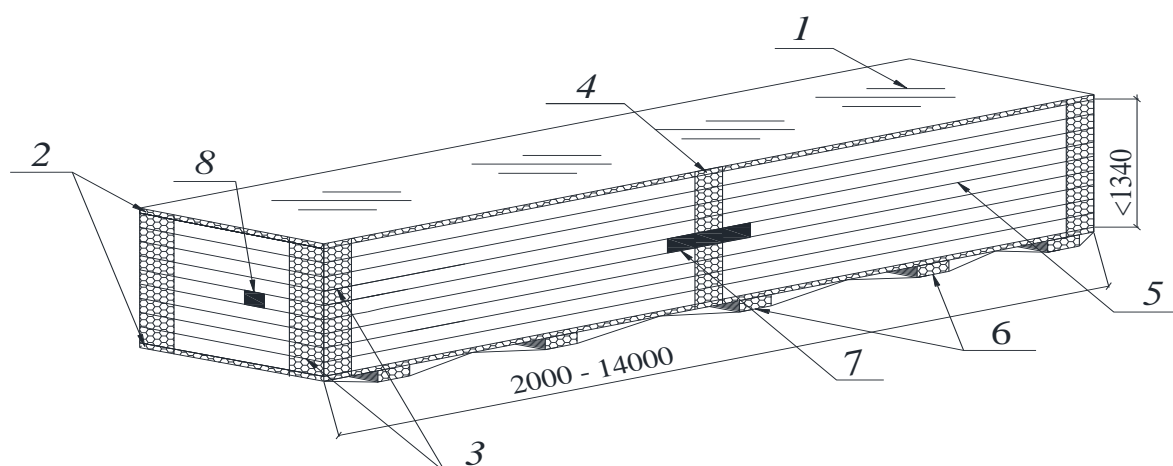
Решетчатый контейнер (транспортный пакет) должен иметь манипуляционные знаки по ГОСТ 14192 (подраздел 4.1, таблица 1) манипуляционные знаки:

- № 9 – место строповки;
- № 12 – центр тяжести;
- № 22 – предельное число ярусов в штабеле.

Знак № 9 в виде деревянной таблички с трафаретной печатью крепится гвоздями к нижнему деревянному решетчатому поддону.

Знак № 12, отпечатанный на листе формата А4, крепится непосредственно на пакет под стрэйч-пленку.

Знак № 22 указывается в инструкции, расположенной на транспортном пакете.

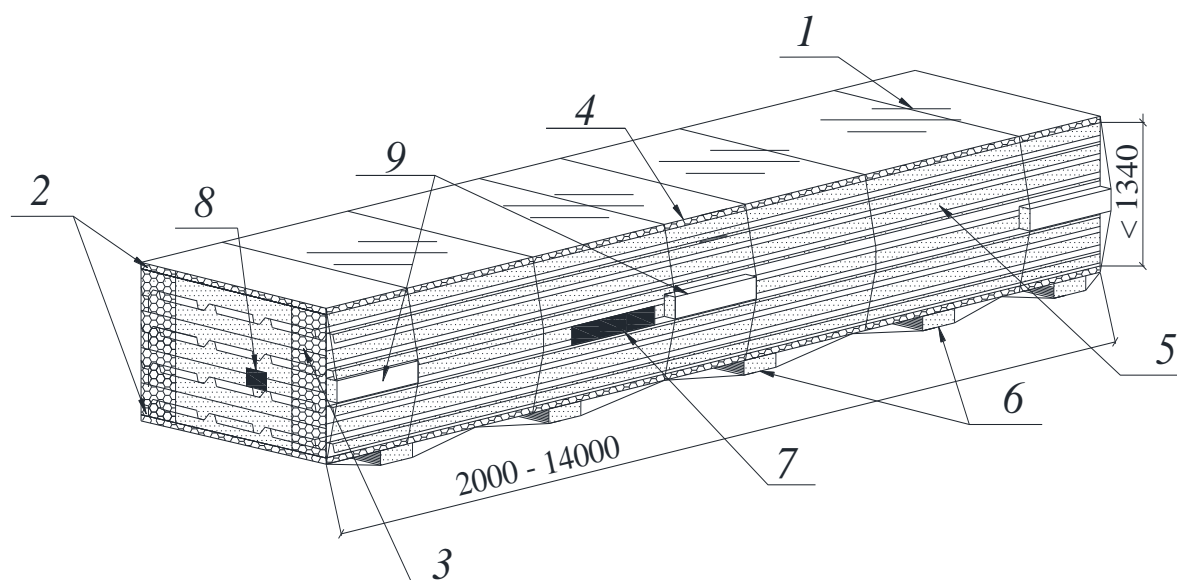


1 – полиэтиленовая стрейч-пленка; 2 – пенополистирольный лист, $t = 20$ мм; 3 – пенополистирольный лист сечением 20×250 мм; 4 – дополнительный лист пенополистирол, $t = 20$ мм для панелей более 4000 мм; 5 – трехслойная панель; 6 – пенополистирольные подкладки (ножки), 80×200 или 100×220 (шаг 1000–1500 мм);

7 – информационный лист, на котором указывают массу брутто, знак «Центр тяжести», места стропления, приводят инструкцию погрузочно-разгрузочных работ;

8 – упаковочный лист

Рисунок А.1 — Транспортный пакет для стеновых панелей



1 – полиэтиленовая стрейч-пленка; 2 – пенополистирольный лист, $t = 20$ мм; 3 – пенополистирольный лист сечением 20×300 мм; 4 – дополнительный лист пенополистирола, $t = 20$ мм для панелей более 4000 мм; 5 – трехслойная панель;

6 – пенополистирольные подкладки (ножки), 80×200 или 100×220

(шаг 1000–1500 мм);

7 – информационный лист, на котором указывают массу брутто, знак «Центр тяжести», места стропления, приводят инструкцию погрузочно-разгрузочных работ;

8 – упаковочный лист; 9 – пенополистирольные бруски не менее 70×70 (шаг 2000–4000 мм)

Рисунок А.2 — Транспортный пакет для кровельных панелей

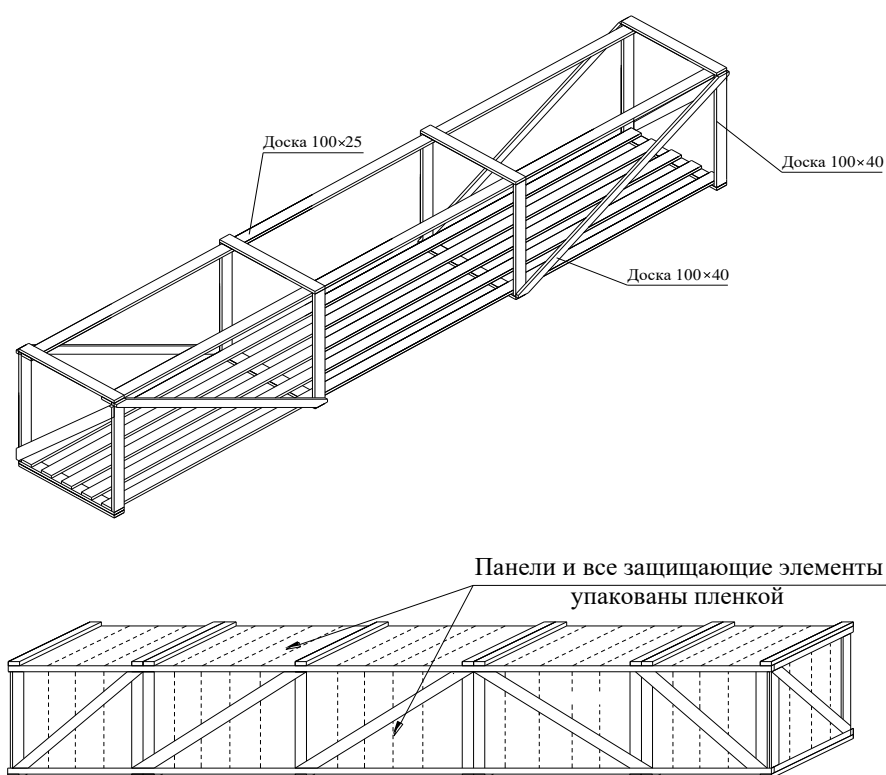


Рисунок А.3 — Пример деревянного контейнера решетчатого типа

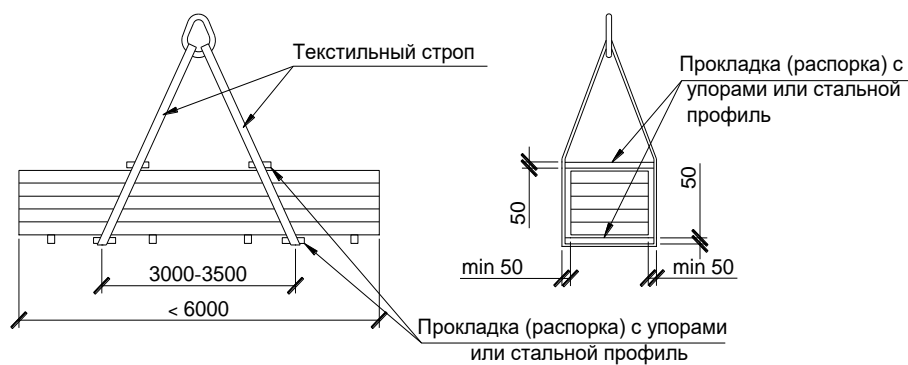


Рисунок А.4 — Пример строповки пакетов длиной до 6 м (без применения траверсы)

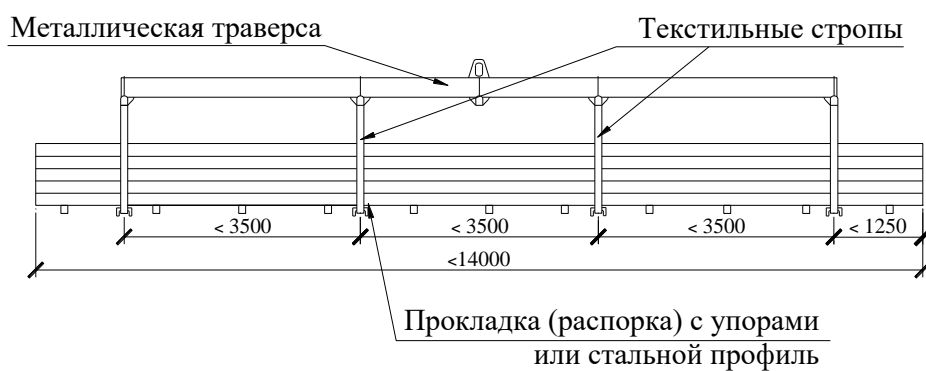


Рисунок А.5 — Пример строповки пакетов длиной до 14 м

Приложение Б

(обязательное)

Методика испытаний готовой панели

Б.1 Применяемое оборудование и условия проведения

Б.1.3 Испытание должно проводиться путем нагружения панели по всей ее ширине равномерно распределенной нагрузкой.

Б.1.3.1 Вариантами нагружения панелей, имитирующим воздействие равномерно распределенной нагрузкой, создаваемой с помощью мешков с сыпучими материалами или иными грузами, по соответствующим схемам, приведенным на рисунках Б.1 – Б.4.

Б.1.3.2 Ширина опор L_s для испытаний панелей должна быть в диапазоне 60–100 мм и быть достаточно большой, чтобы предотвратить местное обмятие сердечника под обшивкой.

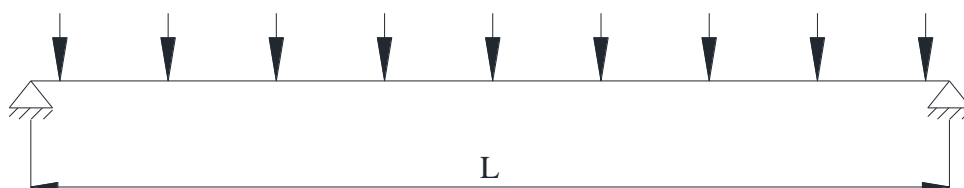


Рисунок Б.1 — Расчетная схема нагружения однопролетной панели

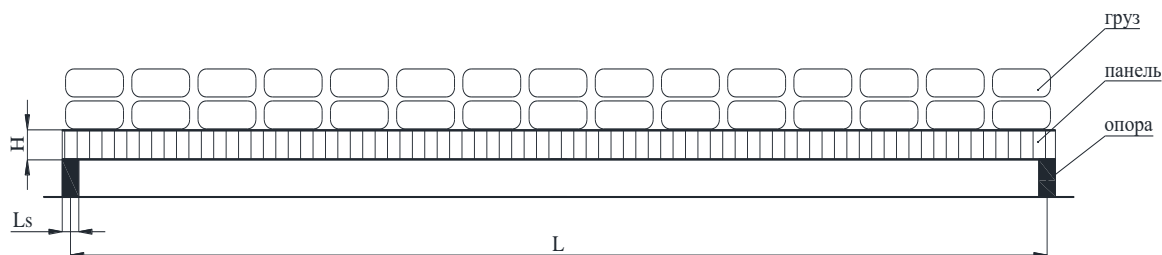


Рисунок Б.2 — Схема натуральных испытаний для однопролетной панели

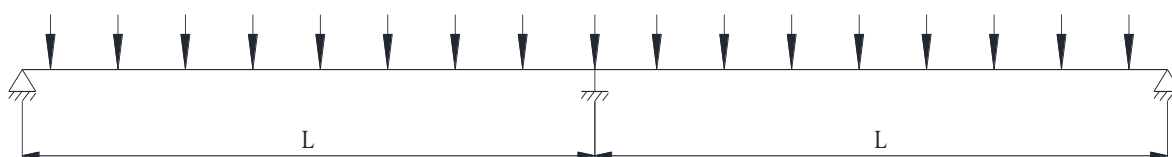


Рисунок Б.3 — Расчетная схема нагружения двухпролетной панели

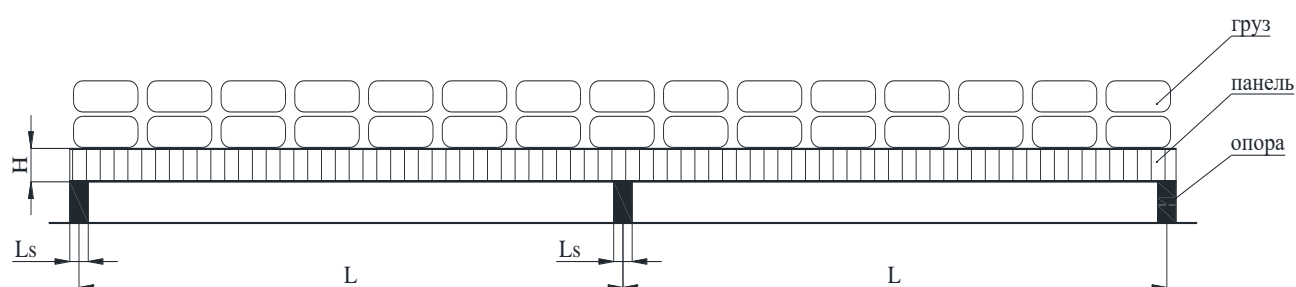


Рисунок Б.4 — Схема натурных испытаний для двухпролетной панели

Б.1.3.4 Точность измеряемых параметров должна быть не менее 1 % предельного значения усилий и деформации, воспринимаемых образцом.

Б.1.4 При замере образцов и в ходе испытаний должен быть использован следующий измерительный инструмент:

- штангенциркуль с пределом допускаемой погрешности измерений $\pm 0,1$ мм по ГОСТ 166;
- металлическая линейка по ГОСТ 427 или металлическая рулетка ценой деления 1 мм по ГОСТ 7502 с точностью измерения ± 1 мм;
- индикатор часового типа по ГОСТ 577 ценой деления 0,1 мм.

Б.1.5 Испытания проводят в отапливаемом помещении с температурой воздуха (22 ± 5) °С и относительной влажностью (50 ± 5) %.

Б.1.7 Нагружение панелей

Б.1.7.1 При проведении испытаний образцы следует доводить до исчерпания несущей способности (до разрушения), что характеризуется следующими признаками: разрушение сердечника; потеря устойчивости сжатой облицовки; резкое нарастание деформаций; отслоение облицовок от утеплителя в приопорных участках; обмятие обшивок на опорах.

Б.1.7.2 В процессе испытаний во время выдержки конструкций под нагрузкой следует проводить тщательный осмотр поверхности изделия и регистрировать на каждой ступени приложения нагрузок: значение нагрузки; появившиеся отрывы облицовок на опорах; обжатие опорных зон; результаты измерения деформации; сдвиг на опоре одной облицовки относительно другой; соответствующую деформацию при разрушении конструкции; характер разрушения.

Б.2 Подготовка образцов для испытаний

Б.2.1 Для обеспечения статистически достоверных результатов отбор панелей для исследований необходимо выполнять случайным образом. С этой целью все изделия одной партии нужно пронумеровать и, воспользовавшись таблицей случайных чисел, отобрать изделия с соответствующими номерами. Можно также заготовить бирки с номерами панелей, перемешать их и выбрать необходимое число бирок, после этого отобрать панели с соответствующими номерами. До начала испытаний панель в течение 24 ч должна быть выдержана в помещении с температурой воздуха $(22 \pm 5) ^\circ\text{C}$ и относительной влажностью $(50 \pm 5) \%$.

Б.2.1.1 Для панелей с материалом прерывистого заполнителя испытания следует проводить по полной ширине покрытия панели с соединениями в материале заполнителя по наихудшей схеме, имеющей место на практике.

Б.2.1.2 Для кровельных панелей распределенную нагрузку следует прикладывать через нагрузочные деревянные бруски и резиновые прокладки, как показано на рисунке Б.5.

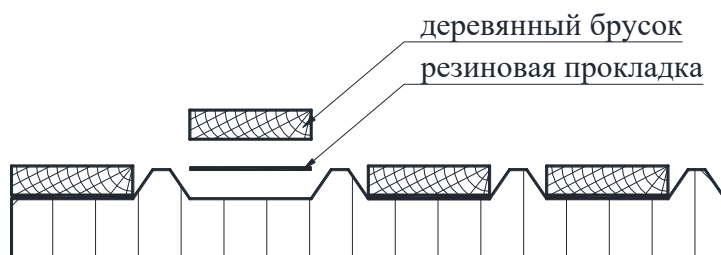


Рисунок Б.5 — Схема деревянных прокладок

Б.2.2 Для проведения испытаний кровельной панели необходимо отрезать свободный от минеральной ваты участок металлической облицовки. Резку следует выполнять механической ленточной пилой или лобзиком с мелкозубым полотном (не допускается использование угловой шлифовальной машины с абразивным кругом). Рекомендуется поместить облицовку между двумя кусками фанеры или аналогичного материала, чтобы снизить вибрацию во время процесса резки. После резки образцы должны быть тщательно проконтролированы на предмет нарушения целостности.

Б.2.5 С поверхности образцов должны быть удалены продукты резки в виде металлической стружки и пыли от минеральной ваты, поверхности реза обшивок следует зачистить от заусенцев. Образцы должны быть промаркированы.

Б.3 Подготовка панелей к испытаниям

Необходимо провести обмер отобранных панелей, зафиксировать полную длину, ширину, толщину панели в нескольких точках, толщину облицовки, размеры гофров облицовки, местоположение дефектов и их размеры (указываются на схеме панели). Необходимо провести разметку панели с указанием расположения опор, мест установки измерительных приборов.

Б.3.1 Образцы не должны иметь видимых дефектов: трещин, расслаиваний, раковин, вмятин, вырывов, отслоения облицовки. Сердечник должен быть однородным и не иметь щелей между смежными ламелями. К испытаниям не допускаются образцы с отслоением или явным непрочным соединением между облицовкой и сердечником.

Б.3.1 Предельные отклонения размеров поперечного сечения и основания образцов, предназначенных для испытаний, должны быть не более ± 10 мм.

Б.3.3 Размеры поперечного сечения образцов следует определять с точностью до 1 мм.

Б.3 Проведение испытаний и обработка их результатов

Б.3.1 Определение прочности многослойного образца на сдвиг проводят по схемам, приведенной на рисунке Б.2–Б.4, на стенде с равномерно распределенными нагрузками. Нагрузки должны действовать перпендикулярно панели на всем протяжении испытаний.

Б.3.2 Перед началом испытаний под впадины гофра кровельных панелей необходимо подложить на всю длину панели выравнивающие деревянные бруски, показанные на рисунке Б.5.

Б.3.3 Для получения достоверных результатов по сдвиговой прочности образцов разрушение должно проходить по схеме, показанной на рисунке Б.6. Если при разрушении наблюдается локальное разрушение сердечника в месте приложения нагрузки, следует увеличить ширину деревянных прокладок.

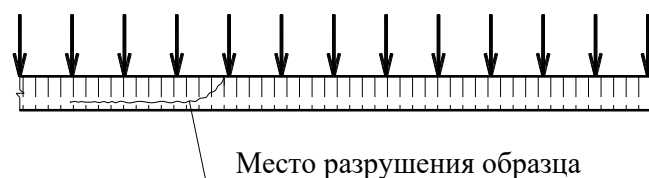


Рисунок Б.7 — Типичная схема разрушения сердечника от сдвига

Б.3.4 Нагрузку следует прикладывать поэтапно ступенями. Значение ступени приложения нагрузки вплоть до момента разрушения не должно превышать 10 % контрольной нагрузки по прочности панели.

Б.3.5 После приложения каждой ступени нагрузки испытуемое изделие следует выдерживать под нагрузкой до полной стабилизации прогибов не менее 5 мин. На протяжении этого времени следует поддерживать значение нагрузки. Если по истечении этого времени приращения деформаций не прекращаются, то длительность выдерживания нагрузки удваивается.

Б.3.6 По истечении времени выдержки на приборах берут отсчеты, по которым определяют окончательное (минимальное) значение остаточной деформации.

Б.3.7 Если под контрольной нагрузкой по прочности не произошло разрушения панели, конструкцию следует плавно довести до разрушения с подачей нагрузки ступенями с фиксированием всех исследуемых параметров.

Б.3.8 Смещение (в продольном направлении) обшивок на торцах изделия следует измерять индикатором с точностью не менее 0,1 мм.

Б.3.9 В процессе испытания конструкций, а также после окончания испытания характерные моменты фотографируют. Для оценки годности конструкций имеет значение не только окончательный результат испытания, но и общая картина развития деформаций, для фиксации которой необходимо на разных этапах процесса испытания (с первой ступени загрузки и до ее разрушения) выявлять дефекты и отмечать их.

Б.3.10 При проведении испытаний необходимо принимать меры к обеспечению безопасности работ. Испытания должны проводиться на специально отведенном участке, куда запрещается доступ посторонним лицам. При испытаниях должны приниматься меры по предотвращению внезапного обрушения испытуемых конструкций в целях обеспечения безопасности проведения работ и сохранения аппаратуры. Для этого следует предусмотреть:

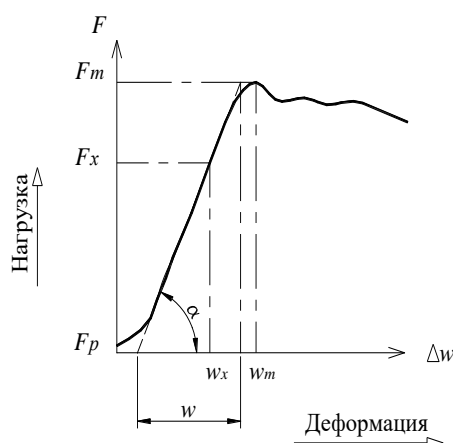
- ограждение участка под испытываемой конструкцией, исключающее допуск людей в эту зону на все время испытаний;
- размещение персонала, регистрирующую и обрабатывающую аппаратуры вне зоны возможного обрушения конструкции;
- под панелью страховочные конструкции при испытании грузами;
- при проведении испытаний на действующем объекте без остановки технологического процесса график испытаний согласованный со службой эксплуатации предприятия.

Б.3 Регистрация показаний измерительных приборов

Показания измерительных приборов надлежит снимать после выдержки на каждой ступени нагружения. Все показания следует заносить в ведомость испытаний. По зарегистрированным показаниям измерительных приборов следует построить диаграммы в координатах «нагрузка–деформация». Для измерения относительных деформаций на протяжении всего цикла испытаний следует использовать одну и ту же аппаратуру.

Б.4 Обработка результатов испытаний

Б.4.1 При испытании образцов обязательно записывается диаграмма «нагрузка (F , Н) – деформация (Δw)». Пример диаграммы нагружения приведен на рисунке Б.8.



F_p – сила соответствующая предварительному нагружению;

F_x – текущее значение силы, соответствующее линейной деформации;

F_m – максимальная сила при разрушении; w_x – линейная деформация образца;

w_m – деформация образца при действии максимальной силы;

w – условная деформация образца при действии максимальной силы;

α – угол наклона условного прямолинейного участка диаграммы

Рисунок Б.8 — Пример диаграммы «нагрузка–деформация»

Б.4.2 По результатам испытаний определяют несущую способность испытанного образца.

Б.4.2.1 Испытуемый образец следует считать разрушенным, если общие деформации превышают заданные предельные значения, либо если появились характерные признаки исчерпания несущей способности, указанные в Б.4.2.4.

Б.4.2.4 Результат каждого испытания должен быть зарегистрирован в протоколе испытаний и содержать следующее:

- время и место проведения испытаний;
- температуру окружающей среды;
- тип стенда для испытания панелей;
- размеры панелей, расчетная схема испытания панели;
- величину этапа загрузки и число этапов, продолжительность выдержки после нагружения каждого этапа;
- разрушающую нагрузку по деформациям или по нарушению целостности панели, характер и место разрушения;
- возникающие повреждения на этапах испытаний.

При проведении испытаний образцов следует доводить панель до исчерпания несущей способности (до разрушения), что характеризуется следующими признаками:

- разрушение сердечника;
- потеря устойчивости сжатой облицовки;
- резкое нарастание деформаций;
- отслоение облицовок от утеплителя в приопорных участках;
- обмятие облицовок на опоре.

Б.4.2.5 Для определения характеристики поведения образца под нагрузкой по зарегистрированным показаниям измерительных приборов должна быть построена

кривая зависимости деформации от нагрузки в месте возникновения максимального момента.

Для каждого тестируемого образца должен быть рассчитан модуль сдвига G_c по диаграмме испытаний «нагрузка–деформация» из наклона прямой части графика $\left[\frac{\Delta F}{\Delta f} \right]$. При вычислении модуля сдвига материала утеплителя принимают, что деформация w складывается из деформации от изгиба образца панели w_B и деформации w_S , вызванного сдвигом утеплителя:

$$w = w_B + w_S \quad (B.1)$$

Основываясь на этой формуле и диаграмме «нагрузка–деформация», вычисляют модуль сдвига утеплителя G_c (МПа):

$$G_c = \frac{\Delta FL}{8bc\Delta w_S}, \quad (B.2)$$

где:

ΔF – приращение нагрузки, Н, принимаемое по диаграмме «нагрузка–деформация» $\Delta F = F_2 - F_1$;

L – длина пролета образца между центрами опор, мм;

b и c – ширина и толщина материала сердечника соответственно, мм;

Δw_S – приращение деформации от сдвига в среднем сечении пролета при приращении нагрузки ΔF ;

$\Delta w_S = \Delta w - \Delta w_B$, здесь Δw – суммарная деформация образца, вызванная приращением нагрузки ΔF , мм, определяется по диаграмме «нагрузка–деформация»;

Δw_B – деформация образца, от изгибающего момента, мм, определяемый по формулам (Б.3) – (Б.5).

Если при испытаниях действует на образец действует равномерно распределенная нагрузка, то деформацию изгиба в середине пролета w_B следует рассчитывать так:

$$\Delta w_B = \frac{5\Delta FL^3}{384B_S}. \quad (\text{Б.3})$$

Если общая нагрузка прикладывается в виде четырех равных нагрузок $F/4$ параллельно линии опор в $1/8, 3/8, 5/8, 7/8$ пролета, деформацию изгиба в середине пролета следует рассчитывать так:

$$\Delta w_B = \frac{41\Delta FL^3}{3072B_S} \quad (\text{Б.4})$$

Если общая нагрузка прикладывается в виде четырех равных линейных нагрузок $F/4$ в позициях $0,1L, 0,4L, 0,6L, 0,9L$ пролета, деформацию изгиба в середине пролета следует рассчитывать так:

$$\Delta w_B = \frac{1,24 \Delta FL^3}{96B_S}, \quad (\text{Б.5})$$

где:

B_S – теоретическая жесткость на изгиб трехслойного материала образца, Н/мм², при равных по толщине плоских или слабо профилированных металлических облицовках определяется по формуле

$$B_S = \frac{E_{F1}A_{F1}E_{F2}A_{F2}}{E_{F1}A_{F1} + E_{F2}A_{F2}} e^2, \quad (\text{Б.6})$$

где:

$E_{F1}, E_{F2} = 2,1 \cdot 10^5$ Н/мм² – модуль упругости стальных облицовок;

A_{F1}, A_{F2} – площадь сечения стальной облицовки, мм²;

e – высота, измеренная между центрами тяжести облицовок, мм.

Б.4.2.5 Предел прочности на сдвиг образца, вырезанного из готовой панели, включая участие как заполнителя, так и облицовок при поперечном изгибе τ_c (Н/мм²) определяется по формуле

$$\tau_c = \frac{F_m}{2Be}, \quad (\text{Б.7})$$

где:

F_m – максимальная сила при разрушении образца, Н;

B – ширина образца, мм;

e – высота, измеренная между центрами тяжести облицовок, мм.

Б.6 Отчет об испытаниях

Б.6.1 Отчеты об испытаниях формируются по ГОСТ 17025 пп. 5.10.2 и 5.10.3.

Б.6.1 При проведении испытаний ведут журнал, в который заносят условия проведения испытаний (время, температура, влажность), характеристики образцов, их маркировку, записывают скорость приложения нагрузки, разрушающую нагрузку, описание характера разрушения, записывают показания приборов.

Б.6.2 За результат испытаний принимают нормативное значение из всех значений, зафиксированных при испытании группы одинаковых образцов.

Б.6.3 Результаты испытаний оформляются протоколом, в котором указывают:

- описание образцов для испытаний материала сердечника, облицовок, клея;
- дату изготовления, номер партии, технологические режимы изготовления;
- размеры образцов для испытаний, ориентация волокон сердечника;
- температура и влажность воздуха в помещении во время испытаний;
- число образцов, подвергнутых испытанию;
- вид и дату испытаний;
- значение каждого определения прочности в группе одинаковых образцов;
- среднеарифметическое значение прочностных характеристик;
- описание вида разрушения;
- диаграммы «нагрузка–деформация», если необходимо;
- название и адрес лаборатории, в которой проводились испытания;
- должности и фамилии лиц, проводивших испытания.

Б.6.4 Результаты всех типовых испытаний должны быть зарегистрированы и оставаться у изготовителя минимум 10 лет после последней даты производства изделий.

Приложение В

(обязательное)

Методика испытаний образцов, вырезанных из готовой панели, а также из минераловатных плит

В.1 Применяемое оборудование и условия проведения

В.1.1 Испытания проводят на серийных испытательных разрывных машинах с механическим и гидравлическим приводом. Точность измеряемых параметров должна быть не менее 1 % предельного значения усилий и деформации, воспринимаемых образцом. Скорость перемещения захватов машины от 5 до 25 мм/мин или 0,1 h /мин (h – высота образца, мм). Испытание продолжается до разрушения образца (см. В.3.1.3).

В.1.2 При замере образцов и в ходе испытаний должен быть использован следующий измерительный инструмент:

- штангенциркуль с пределом допускаемой погрешности измерений $\pm 0,1$ мм по ГОСТ 166;
- металлическая линейка по ГОСТ 427 или металлическая рулетка ценой деления 1 мм по ГОСТ 7502 с точностью измерения ± 1 мм;
- индикатор часового типа по ГОСТ 577 ценой деления 0,1 мм.

В.1.3 Испытания проводят в отапливаемом помещении с температурой воздуха (22 ± 5) °С и относительной влажностью (50 ± 5) %.

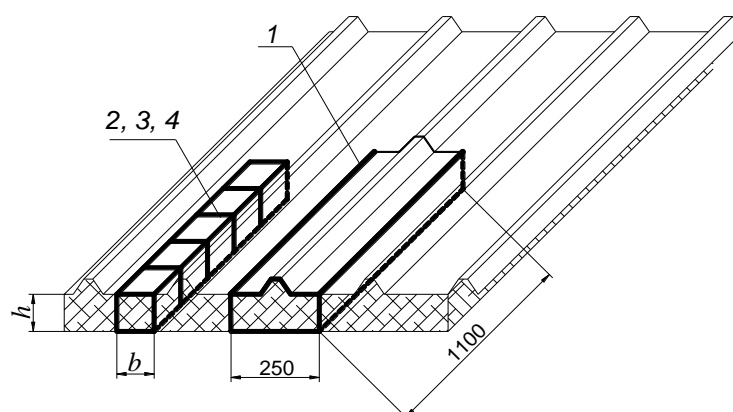
В.1.4 Оборудование и приборы должны подвергаться систематическим поверкам согласно документально подтвержденным методикам. Калибровка и/или поверка оборудования или образцов для испытаний должны проводиться с использованием эталонных образцов (стандартов).

В.2 Подготовка образцов для испытаний

В.2.1 Для подготовки образцов отбирают изготовленную в составе партии панель длиной 3000 мм. До начала испытаний панель в течение 24 часов должна быть выдержана в помещении с температурой воздуха (22 ± 5) °С и относительной влажностью (50 ± 5) %.

В.2.2 Резку панели следует выполнять механической ленточной пилой или лобзиком с мелкозубым полотном (не допускается использование угловой шлифовальной машины с абразивным кругом). Рекомендуется поместить панель между двумя кусками фанеры или аналогичного материала, чтобы снизить вибрацию во время процесса резки. После резки образцы должны быть тщательно проконтролированы. Образцы, показывающие очевидное расслоение, вызванное резкой, должны быть отбракованы (максимум до 30 % образцов, нарезанных для любой партии испытаний). Образцы вырезают из центральной части панели, у которой обрезаны зоны продольного стыка на ширину 100 мм. У кровельных панелей с глубоким профилированием облицовки образцы вырезают из сечения с преобладающей толщиной. Зона продольного ступенчатого стыка ламелей также должна быть вырезана на длине 200 мм. Зона стыка ламелей и продольных кромок не используется.

Схема раскроя панели приведена на рисунке В.1.



1 – зона вырезки образца для испытаний прочности на поперечный изгиб; 2 – зона вырезки образца для испытаний прочности на сжатие; 3 – зона вырезки образца для испытания прочности на растяжение; 4 – зона вырезки образца для определения физических свойств сердечника (объемная масса, влаго- и водопоглощение, теплопроводность и др.)

Рисунок В.1 — Схема вырезки образцов из кровельной панели

В.2.3 Образцы для испытаний должны иметь форму строго прямоугольного параллелепипеда. Образцы для испытаний на сжатие или растяжение должны иметь основание квадратной формы с размерами сторон $b \times h$, где: $100 \leq b < h$ (мм), но не менее 100 мм (см. рисунок В.1). Для кровельных панелей толщиной более 180 мм такие образцы в основании могут иметь прямоугольную форму.

Призматические образцы для испытаний на поперечный изгиб должны иметь в своем поперечном сечении не менее двух ламелей. Призматические образцы для испытаний на поперечный изгиб должны быть шириной 250 мм и длиной 1100 мм.

В.2.4 После изготовления с поверхности образцов должны быть удалены продукты резки в виде металлической стружки и пыли от минеральной ваты, поверхности реза обшивок следует зачистить от заусенцев. Образцы должны быть промаркированы.

В.2.5 Образцы не должны иметь видимых дефектов: трещин, расслаиваний, раковин, вмятин, вырывов, отслоения обшивки. Сердечник должен быть однородной и не иметь щелей между смежными ламелями. К испытаниям не допускаются образцы с отслоением или явным непрочным склеиванием между обшивкой и сердечником.

В.2.6 Предельные отклонения размеров поперечного сечения и основания образцов, предназначенных для испытаний на сжатие, растяжение и поперечный изгиб, должны быть не более ± 1 мм. Предельные отклонения длины образца для испытания на поперечный изгиб должны быть не более ± 10 мм.

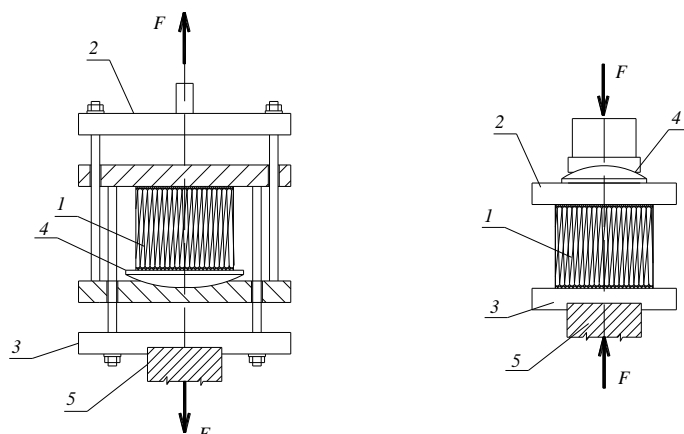
В.2.7 При вычислениях размеры поперечного сечения образцов следует определять с точностью до 1 мм.

В.3 Проведение испытаний и обработка их результатов

В.3.1 Определение предела прочности образцов на сжатие

В.3.1.1 Определение прочности образцов на сжатие, характеризующееся максимальным сжимающим напряжением, при котором начинается разрушение образца, проводится с регистрацией максимальной нагрузки и деформаций образца в момент разрушения. Испытательная нагрузка прикладывается перпендикулярно металлическим облицовкам образца.

В.3.1.2 Для испытания используется устройство, конструкция приспособления которых показаны на рисунке В.2. Конструкция должна быть достаточно жесткой, не допускающей деформации от приложенных нагрузок.



а) Схема нагружения образца
с помощью подвешенной
траверсы рамной конструкции

б) Схема нагружения образца
с помощью траверсы

1 – испытуемый образец; 2 – верхняя траверса испытательной
машины; 3 – нижняя траверса; 4 – шарнирная опора; 5
– рама машины

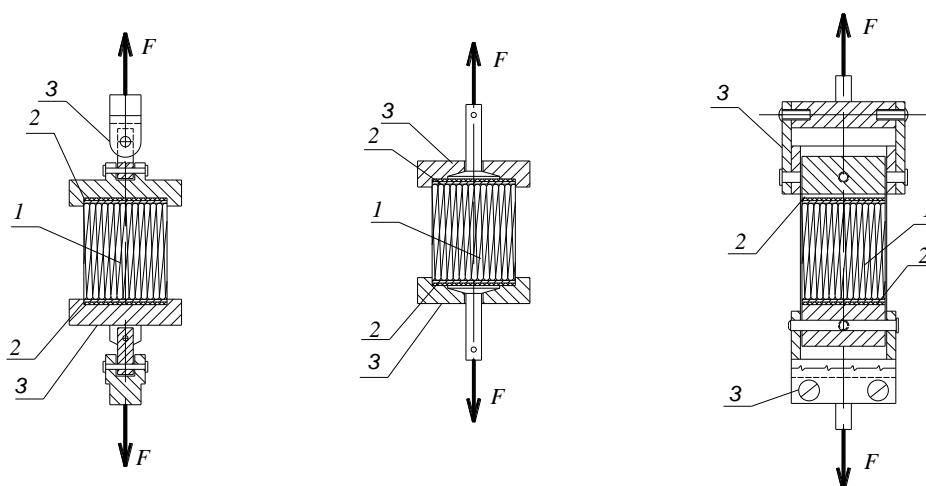
Рисунок В.2 — Устройство для испытаний на сжатие

В.3.1.3 Перед проведением испытаний образцов на сжатие, как и при испытании образцов на другие виды нагрузки, следует провести предварительное нагружение образца на нагрузку от 200 до 300 Па с последующей разгрузкой. Нагрузка при проведении испытаний должна повышаться в равномерном режиме со снятием диаграммы «нагрузка– деформация». Скорость перемещения захватов машины от 5 до 25 мм/мин или 0,1 h /мин (h – высота образца, мм). Испытание продолжается до разрушения образца. Нагрузка, зафиксированная в этот момент, принимается за разрушающую нагрузку.

В.3.2 Определение предела прочности образцов на растяжение

В.3.2.1 Определение прочности образца на растяжение проводится при его полном разрушении при приложении нагрузки перпендикулярно металлическим облицовкам образца. При испытании регистрируются максимальная разрушающая нагрузка и деформации образца. В процессе испытаний контролируется состояние клеевого слоя. Образец должен разрушиться по слою минеральной ваты; если образец разрушается по клеевому слою, считается, что он не выдержал испытаний.

В.3.2.2 Рекомендуемые конструкции приспособлений показаны на рисунке В.3. Конструкция должна быть достаточно жесткой, не допускающей деформации от приложенных нагрузок. Устройство закрепляется в захватах испытательной машины.



1 – испытуемый образец; 2 – места приклеивания образца к пластинам испытательного устройства; 3 – стальной шарнир

Рисунок В.3 — Схема устройства для испытания образцов на растяжение

В.3.2.3 Облицовки образцов с плоскими поверхностями должны быть приклеены к пластинам испытательного приспособления. Слой клея не должен усиливать или повреждать поверхности испытуемого образца. Рекомендуется выбирать режим и температуру приклеивания в соответствии

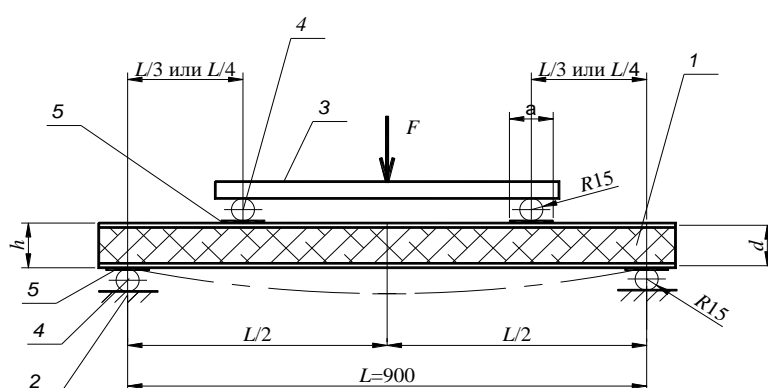
с условиями при приклеивании обшивок в процессе производства. При наличии на поверхности облицовок мелкой гофрировки допускается выравнивать поверхность слоем клея.

В.3.2.4 Устройство с вклеенным образцом закрепляется в захватах машины так, чтобы оси образца и приложения нагрузки машиной совпадали. К образцу прикладывается нагрузка в равномерном режиме со скоростью перемещения захватов в пределах от 2,5 до 12,5 мм/мин или 0,05 h /мин (h – высота образца, мм). Испытание считается состоявшимся, если произошло разрушение образца по материалу сердечника или комбинированное разрушение с присутствием части адгезионного разрыва. Нагрузка, зафиксированная в этот момент, принимается за разрушающую нагрузку.

Если задачей испытания является определение и других параметров многослойного образца, в процессе испытаний строится диаграмма «нагрузка–деформация» (см. рисунок В.6).

В.3.3 Определение предела прочности на сдвиг образца при поперечном изгибе

В.3.3.1 Определение прочности многослойного образца на сдвиг проводится на четырехточечный изгиб по схеме, приведенной на рисунке В.4. Предпочтительная схема нагружения $L/4$.



1 – испытываемый образец; 2 – опорная поверхность; 3 – распределительная балка; 4 – стальные цилиндрические опоры, $R = 15$ мм; 5 – прокладки, одна из которых стальная сечением $5 \times 60 \times b$ мм, а другая – деревянная или фанерная сечением $15 \times 60 \times b$ мм

Рисунок В.4 — Схема испытания образца на поперечный изгиб

В.3.3.2 Испытуемый образец устанавливаются на неподвижной траверсе. Образец нагружают равномерно возрастающей нагрузкой со скоростью перемещения в пределах от 1,5 до 3 мм/мин. Испытание продолжают до разрушения образца или до прекращения роста нагрузки при перемещении траверсы. Признаками разрушения являются сдвиг и разрушение волокон сердечника или локальное отслоение стальных обшивок в зоне приложения нагрузки к образцу. Для получения достоверных результатов по сдвиговой прочности образцов разрушение должно проходить по схеме, показанной на рисунке В.5. Если при разрушении наблюдается локальное разрушение сердечника в месте приложения нагрузки, следует увеличить ширину деревянных прокладок.

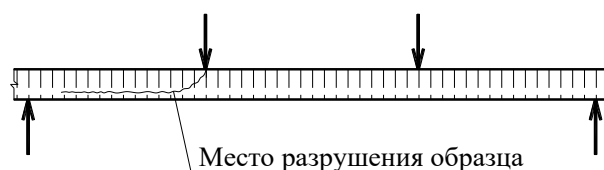
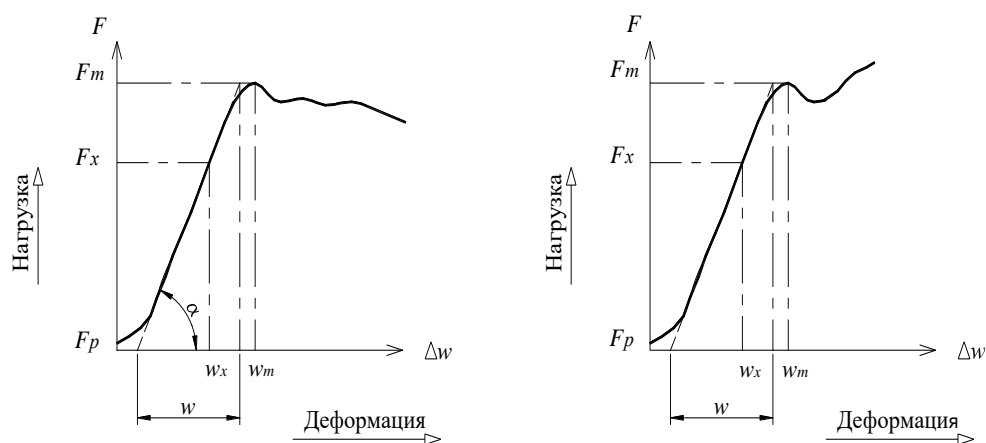


Рисунок В.5 — Типичная схема разрушения сердечника от сдвига

В.4 Обработка результатов испытаний

В.4.1 При испытании образцов на сжатие обязательно записывается диаграмма «нагрузка–деформация». Примеры диаграмм «нагрузка– деформация» при сжатии (растяжении) показаны на рисунке В.6.



F_p – сила, соответствующая предварительному нагружению; F_x – линейное значение силы, соответствующее определенной деформации; F_m – максимальная сила при разрушении; w_x – линейная деформация образца; w_m – деформация образца при действии максимальной силы; w – условная деформация образца при действии максимальной силы; α – угол наклона условного прямолинейного участка диаграммы

Рисунок В.6 — Примеры диаграмм «нагрузка–деформация» при сжатии
(растяжении)

В.4.2 По результатам испытаний определяют:

В.4.2.1 Предел прочности образца панели при сжатии σ_c , Н/мм², по формуле

$$\sigma_c = \frac{F_m}{A}, \quad (B.1)$$

где:

F_m – максимальная сила при разрушении, Н;

A – площадь поперечного сечения образца, мм².

При необходимости вычисляются также следующие величины:

относительная деформация ε_c , %, при максимальной нагрузке

$$\varepsilon_c = \frac{w_m}{h} \cdot 100 \%, \quad (B.2)$$

где:

h – первоначальная высота образца панели, мм;

w_m – деформация образца при действии максимальной силы, мм;

В.4.2.2 Модуль упругости при сжатии E_c , Н/мм², определяется по формуле

$$E_c = \frac{h}{A} \cdot \operatorname{tg} \alpha = \frac{h F_m}{A w} = \sigma_c \frac{h}{w} \quad (B.3)$$

В.4.2.3 Предел прочности образца панели при растяжении σ_p , Н/мм², определяется по формуле

$$\sigma_p = \frac{F_m}{A}, \quad (B.4)$$

где:

F_m – максимальная сила при разрушении, Н;

A – площадь поперечного сечения образца, мм².

При необходимости вычисляется также следующая величина:

относительная деформация ε_c , %, при максимальной нагрузке:

$$\varepsilon_c = \frac{w_m}{h} \cdot 100 \%, \quad (B.5)$$

где:

h – первоначальная высота образца панели, мм;

W_m – деформация образца при действии максимальной силы, мм.

В.4.2.4 Модуль упругости при растяжении E_p , Н/мм², определяется по формуле

$$E_p = \frac{h}{A} \operatorname{tg} \alpha = \frac{h}{A} \frac{F_m}{w} = \sigma_p \frac{h}{w} \quad (\text{B.6})$$

Средний модуль упругости по результатам испытаний, Н/мм², определяется по формуле

$$E_s = \frac{E_c + E_p}{2}. \quad (\text{B.7})$$

В.4.2.5 Предел прочности сдвига τ_c , Н/мм² сердечника образцов панелей при четырехточечном поперечном изгибе, определяется по формуле

$$\tau_c = \frac{F_m}{2bd}, \quad (\text{B.8})$$

где:

F_m – максимальная сила при разрушении образца, Н;

b – ширина образца, мм;

d – толщина, измеренная между центральными осями обшивок:

$$d = c + t, \quad (\text{B.9})$$

где:

c – толщина материала сердечника, мм;

t – толщина металлических облицовок, мм.

Или (т.к. толщины наружной и внутренней облицовок не всегда одинаковы)

$$d = c + t_1/2 + t_2/2, \quad (\text{B.10})$$

где:

c – толщина материала сердечника, мм;

t_1, t_2 – толщины наружной и внутренней металлических облицовок соответственно, мм.

В.4.2.6 При вычислении модуля сдвига материала утеплителя принимают, что деформация w складывается из деформации от изгиба образца панели w_B и деформации w_S , вызванного сдвигом утеплителя:

$$w = w_B + w_S, \quad (B.11)$$

где:

w_B — деформация по центру образца многослойного материала от изгибающего момента;

w_S — деформация образца многослойного материала, вызванный сдвигом утеплителя.

Основываясь на этой предпосылке и диаграмме «нагрузка–деформация», вычисляют* модуль сдвига утеплителя G_c (Н/мм²):

- при приложении нагрузки на расстоянии 1/3 от пролета:

$$G_c = \frac{\Delta FL}{6bc\Delta w_S};$$

*- модули сдвига определяются для толщин от 100 мм ввиду незначительности влияния жесткости облицовок. (B.12)

- при приложении нагрузки на расстоянии 1/4 от пролета:

$$G_c = \frac{\Delta FL}{8bc\Delta w_S}, \quad (B.13)$$

где:

ΔF — приращение нагрузки, Н, определяют по диаграмме «нагрузка–деформация» (см. рисунок Б.8):

$$\Delta F = F_2 - F_1, \quad (B.14)$$

где:

L — длина пролета образца между центрами опор, мм;

b и c — высота и толщина материала сердечника соответственно, мм;

Δw_S — приращение деформации от сдвига в среднем сечении пролета при приращении нагрузки ΔF :

$$\Delta w_S = \Delta w - \Delta w_B, \quad (B.15)$$

где:

Δw — суммарная деформация образца, вызванная приращением нагрузки;

Δw_B – деформация образца от изгибающего момента, мм, определяемая по формулам:

при приложении нагрузки на расстоянии 1/3 пролета

$$\Delta w_B = \frac{\Delta F L^3}{56,34 B_S}, \quad (B.16)$$

при приложении нагрузки на расстоянии 1/4 пролета

$$\Delta w_B = \frac{\Delta F L^3}{69,82 B_S}, \quad (B.17)$$

где:

B_S – теоретическая жесткость на изгиб трехслойного материала образца, Н/мм², при равных по толщине плоских или слабо профилированных металлических обшивках определяется по формуле

$$B_S = \frac{E_{f1} A_{f1} E_{f2} A_{f2}}{E_{f1} A_{f1} + E_{f2} A_{f2}} d^2, \quad (B.18)$$

где:

E_{f1} , E_{f2} = 2,06·10⁵ Н/мм² – модуль упругости стальных обшивок;

A_{f1} – измеренная площадь поперечного сечения верхней стальной облицовки, мм²;

A_{f2} – измеренная площадь поперечного сечения нижней стальной облицовки, мм²;

d – высота, измеренная между центральными осями облицовок, мм.

В.5 Определение нормативных значений по результатам испытаний

Определение нормативных значений экспериментальных величин следует проводить в соответствии с рекомендациями, изложенными в Б.5.3 приложения Б.

В.6 Отчет об испытаниях

В.6.1 При проведении испытаний ведут журнал, в который заносят условия проведения испытаний (время, температура, влажность), характеристики образцов, их маркировку, записывают скорость приложения нагрузки, разрушающую нагрузку, описание характера разрушения, записывают показания приборов.

В.6.2 Результаты испытаний оформляются протоколом, в котором указывают:

- описание образцов для испытаний материала сердечника, обшивок, клея;

ГОСТ 32603 — 202_ (проект первой редакции)

- дату изготовления, номер партии, технологические режимы изготовления;
- тип и технические данные испытательного оборудования;
- размеры образцов для испытаний, ориентация волокон сердечника;
- температуру и влажность воздуха в помещении во время испытаний;
- число образцов, подвергнутых испытанию;
- вид и дату испытаний;
- значение каждого вида прочности в группе одинаковых образцов;
- среднеарифметическое значение прочностных характеристик;
- описание вида разрушения;
- диаграммы «нагрузка–деформация», если необходимо;
- название и адрес лаборатории, в которой проводились испытания;
- должности и фамилии лиц, проводивших испытания.

УДК 691.7-619.8:006.354

МКС 77.140.70

ОКП 52 6211

Ключевые слова: металлические трехслойные панели с утеплителем из минеральной ваты, классификация, основные параметры и размеры, общие технические требования, правила приемки и методы входного контроля, контроль и приемка готовых панелей, требования техники безопасности и охраны окружающей среды, транспортирование и хранение, гарантии изготовителя

Руководитель разработки:

Руководитель проектного офиса ООО
«Компания Металл Профиль»



А.В. Тамеев