

Конструкції будинків і споруд

**ПАНЕЛІ МЕТАЛЕВІ
З УТЕПЛЮВАЧЕМ ІЗ ПІНОПЛАСТУ**

Технічні умови

ДСТУ Б В.2.6-70:2008

Київ

Мінрегіонбуд України

2009

ПЕРЕДМОВА

1 РОЗРОБЛЕНО:

Відкрите акціонерне товариство Український науково-дослідний та проектний інститут сталевих конструкцій ім. В.М. Шимановського

РОЗРОБНИКИ: В. Гордєєв, д-р техн. наук; А. Гроги, канд. техн. наук;
В. Обрезанова, інж; В. Цихановський, д-р техн. наук (науковий керівник), О. Шимановський, д-р техн. наук

2 ПРИЙНЯТО ТА НАДАНО ЧИННОСТІ:

наказ Мінрегіонбуду України від 08.07.2009 р. № 277

3 УВЕДЕНО ВПЕРШЕ (зі скасуванням в Україні ГОСТ 21562-76)

ЗМІСТ

	с.
1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ.....	4
2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ.....	5
3 ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ.....	9
4 КЛАСИФІКАЦІЯ.....	11
5 ЗАГАЛЬНІ ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ.....	13
6 ВИМОГИ БЕЗПЕКИ ТА ОХОРОНИ ДОВКІЛЛЯ.....	17
7 ПРАВИЛА МАРКУВАННЯ, ПАКУВАННЯ, ТРАНСПОРТУВАННЯ ТА ЗБЕРІГАННЯ.....	18
8 ПРАВИЛА ПРИЙМАННЯ.....	20
9 МЕТОДИ КОНТРОЛЮВАННЯ.....	21
10 ОЦІНЮВАННЯ ВІДПОВІДНОСТІ.....	24
11 ПРАВИЛА ЕКСПЛУАТУВАННЯ І ПОТОЧНОГО РЕМОНТУ.....	25
ДОДАТОК А	
ФОРМА ЖУРНАЛУ ВИПРОБУВАНЬ ПАНЕЛЕЙ НА МІЦНІСТЬ.....	28
ДОДАТОК Б	
РОЗРАХУНОК РУЙНІВНОГО НАВАНТАЖЕННЯ ДЛЯ ЗРАЗКІВ ЗАВДОВЖКИ 1100 мм ПРИ ПОПЕРЕЧНОМУ ЗГІНІ.....	29
ДОДАТОК В	
МЕТОД ВИПРОБУВАННЯ ВОЛОГОПОГЛИНАННЯ ПІНОПЛАСТУ ...	30
ДОДАТОК Г	
БІБЛІОГРАФІЯ.....	32

НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

Конструкції будинків і споруд
ПАНЕЛІ МЕТАЛЕВІ З УТЕПЛЮВАЧЕМ ІЗ ПІНОПЛАСТУ
Технічні умови

Конструкции зданий и сооружений
ПАНЕЛИ МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ С УТЕПЛИТЕЛЕМ ИЗ ПЕНОПЛАСТА
Технические условия

Constructions of building and installation
METAL-FACED BUILDING PANELS WITH PLASTIC FOAM THERMAL
INSULATION
Specifications

Чинний від 2010-01-01

1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

1.1 Стандарт є складовою частиною системного комплексу нормативних документів, що регламентують вимоги до будівельних матеріалів, виробів та конструкцій і впровадження Технічного регламенту будівельних виробів, будівель і споруд [1].

1.2 Стандарт поширюється на металеві панелі з утеплювачем із пінопласту для зовнішніх стін і покриттів промислових будівель залежно від меж вогнестійкості та поширення вогню відповідно до ступеня вогнестійкості згідно з ДБН В.1.1-7, що експлуатуються в неагресивних і слабоагресивних середовищах за температури зовнішньої поверхні панелі від мінус 65 °С до плюс 75 °С, температури внутрішньої поверхні панелі до плюс 30 °С, відносної вологості внутрішнього повітря в приміщеннях не більше 60 %.

1.3 Стандарт розповсюджується на металеві панельні конструкції з утеплювачем із пінопласту, який використовується із спіненням заливальних

або твердих напівфабрикатів, а також у вигляді плит, які приклеюються до зовнішніх тонколистових металевих шарів по всій площині поверхні внутрішнього шару утеплювача.

2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

У цьому стандарті є посилання на такі нормативні документи:

ДБН А.3.2-2:2009 Система стандартів безпеки праці. Промислова безпека у будівництві. Основні положення

ДБН В.1.1-7-2002 Захист від пожежі. Пожежна безпека об'єктів будівництва

ДБН В.1.4-1.01-97 Система норм та правил зниження рівня іонізуючих випромінювань природних радіонуклідів у будівництві. Регламентовані радіаційні параметри. Допустимі рівні

ДБН В.1.2-2:2006 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Навантаження і впливи. Норми проектування

ДБН В.2.6-31:2006 Конструкції будинків і споруд. Теплова ізоляція будівель

ДСанПіН 2.2.7.029-99 Державні санітарні правила та норми. Гігієнічні вимоги щодо поводження з промисловими відходами та визначення їх класу небезпеки для здоров'я населення

ДСН 3.3.6.037-99 Державні санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку

ДСН 3.3.6.039-99 Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації

ДСН 3.3.6.042-99 Державні санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень

ДСТУ Б В.1.1-4-98 Захист від пожежі. Будівельні конструкції. Методи випробування на вогнестійкість. Загальні вимоги

ДСТУ Б В.1.1-19:2000 (EN 1365-1:1999, MOD) Захист від пожежі. Несучі стіни. Метод випробування на вогнестійкість

ДСТУ Б В.1.1 -20:2007 (EN 1365-2:1999, NEQ) Захист від пожежі. Перекриття та покриття. Метод випробування на вогнестійкість

ДСТУ Б В.2.7-38-95 Будівельні матеріали. Матеріали і вироби будівельні теплоізоляційні. Методи випробувань

ДСТУ Б В.2.7-105-2000 (ГОСТ 7076-99) Будівельні матеріали. Матеріали і вироби будівельні. Метод визначення теплопровідності і термічного опору при стаціонарному тепловому режимі

ДСТУ В.1.2-3:2006 Система забезпечення надійності та безпеки, будівельних об'єктів. Прогини і переміщення. Вимоги проектування

ДСТУ ГОСТ 12.4.041:2006 ССБП. Засоби індивідуального захисту органів дихання, фільтрувальні. Загальні технічні вимоги (ГОСТ 12.4.41:2001, ІДТ)

ГОСТ 12.1.003-83 ССБТ. Шум. Общие требования безопасности (ССБП. Шум. Загальні вимоги безпеки)

ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования (ССБП. Пожежна безпека. Загальні вимоги)

ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны. (ССБП. Загальні санітарно-гігієнічні вимоги до повітря робочої зони)

ГОСТ 12.3.009-76 ССБТ. Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности (ССБП. Роботи вантажно-розвантажувальні. Загальні вимоги безпеки)

ГОСТ 12.4.011-89 ССБТ. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация (ССБП. Засоби захисту працюючих. Загальні вимоги і класифікація)

ГОСТ 12.4.021-75 ССБТ. Системы вентиляционные. Общие требования (ССБП. Системи вентиляційні. Загальні вимоги)

ГОСТ 17.2.3.02-78 Охрана природы. Атмосфера. Правила установления допустимых выбросов вредных веществ промышленными предприятиями. (Охорона природи. Атмосфера. Правила встановлення допустимих викидів

шкідливих речовин промисловими підприємствами)

ГОСТ 409-77 Пластмассы ячеистые и резины губчатые. Метод определения кажущейся плотности (Пластмаси ніздрюваті і гуми губчасті. Метод визначення уявної щільності)

ГОСТ 1050-88 Сталь качественная и высококачественная. Сортовой и фасонный прокат, калиброванная сталь. Технические условия (Сталь якісна і високоякісна. Сортовий і фасонний прокат, калібрована сталь. Технічні умови)

ГОСТ 12423-66 Пластмассы. Условия кондиционирования и испытания образцов (проб) (Пластмаси. Умови кондиціонування і випробування зразків (проб))

ГОСТ 14918-80 Сталь тонколистовая оцинкованная с непрерывных линий. Технические условия (Сталь тонколистова оцинкована з безперервних ліній. Технічні умови)

ГОСТ 18321-73 Статистический контроль качества. Методы случайного отбора выборок поштучной продукции (Статистичний контроль якості. Методи випадкового відбору вибірок поштучної продукції)

ГОСТ 19903-74 Прокат листовой горячекатаный. Сортамент (Прокат листовий гарячекатаний. Сортамент)

ГОСТ 19904-90 Прокат листовой холоднокатаный. Сортамент (Прокат листовий холоднокатаний. Сортамент)

ГОСТ 20869-75 Пластмассы ячеистые жесткие. Метод определения водопоглощения (Пластмаси ніздрюваті жорсткі. Метод визначення водопоглинання)

ГОСТ 20916-87 Плиты теплоизоляционные из пенопласта на основе резольных фенолофор-мальдегидных смол. Технические условия (Плити теплоізоляційні з пінопласту на основі резольних фенолоформальдегідних смол. Технічні вимоги)

ГОСТ 21631-76 Листы из алюминия и алюминиевых сплавов. Технические условия (Листи з алюмінію і алюмінієвих сплавів. Технічні умови)

ГОСТ 21780-83 Система обеспечения точности геометрических

параметров в строительстве (Система забезпечення точності геометричних параметрів у будівництві)

ГОСТ 22695-77 Панели стен и покрытий зданий слоистые с утеплителем из пенопластов. Пенопласты. Методы испытаний на прочность (Панелі стін і покриттів будівель шаруваті з утеплювачем із пінопластів. Пінопласти. Методи випробувань на міцність)

ГОСТ 23404-86 Панели легкие ограждающие с утеплителем из пенопласта. Метод определения модулей упругости и сдвига пенопласта (Панелі легкі огорожувальні з утеплювачем із пінопласту. Метод визначення модулів пружності та зсуву пінопласту)

ГОСТ 26433.0-85 Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Правила выполнения измерений. Общие положения (Система забезпечення точності геометричних параметрів в будівництві. Правила виконання вимірювань. Загальні положення)

ГОСТ 26433.1-89 Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Правила выполнения измерений. Элементы заводского изготовления (Система забезпечення точності геометричних параметрів в будівництві. Правила виконання вимірювань. Елементи заводського виготовлення)

ГОСТ 27751-88 Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения по расчету (Надійність будівельних конструкцій і основ. Основні положення з розрахунку)

ГОСТ 2991-85 Ящики дощатые неразборные для грузов массой до 500 кг. Общие технические условия (Ящики дощаті нерозбірні для вантажів масою до 500 кг. Загальні технічні умови)

ГОСТ 4784-97 Алюминий и сплавы алюминиевые деформируемые. Марки (Алюміній і сплави алюмінієві, що деформуються. Марки)

ГОСТ 7566-94 Приемка, маркировка, упаковка, транспортирование и хранение (Приймання, маркування, пакування, транспортування і зберігання)

ГОСТ 8486-86 Пиломатериалы хвойных пород. Технические условия

(Пиломатеріали хвойних порід. Технічні умови)

ГОСТ 9.010-80 ЕСЗКС. Воздух сжатый для распыления лакокрасочных материалов. Технические требования и методы контроля (ЄСЗКС. Повітря стисле для розпилювання лакофарбових матеріалів. Технічні вимоги та методи контролю)

СНиП III-4-80* Техника безопасности в строительстве (Техніка безпеки у будівництві)

СНиП 2.03.11-85 Защита строительных конструкций от коррозии (Захист будівельних конструкцій від корозії)

СНиП 2.04.05-91 Отопление, вентиляция и кондиционирование (Опалення, вентиляція і кондиціонування)

3 ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ

3.1 Терміни та визначення понять, які використані у цьому стандарті, узгоджуються з існуючими нормативними документами: ДБН В.1.2-2, деякі наведені нижче.

3.1.1 довговічність

Властивість конструкції тривалий час зберігати працездатний стан при встановленій системі технічного обслуговування

3.1.2 якісна зміна конфігурації (геометричних розмірів)

Деформований стан конструкції, за якого необхідно припинити експлуатацію у зв'язку з надмірними залишковими переміщеннями, у тому числі зсувами у конструктивних з'єднаннях

3.1.3 деформована схема

Розрахункова схема, в рівняннях рівноваги якої враховуються переміщення від початкового ненавантаженого стану та зміна розташування навантажень внаслідок деформації системи

3.1.4 конструктивна нелінійність

Зміна розрахункової схеми конструкції у процесі навантаження

3.1.5 контрольне складання

Складання відправних марок із метою контролю геометричних параметрів конструкції

3.1.6 надійність

Властивість конструкції виконувати задані функції протягом потрібного проміжку часу

3.1.7 початкові недосконалості

Сукупність несприятливих факторів (відхилень форми або розмірів від номінальних, відхилень від розрахункової схеми тощо), які можуть виникати при виготовленні панелей або при їх транспортуванні та монтажі і знижувати несучу здатність конструкцій

3.1.8 несуча здатність

Здатність конструкцій та їх елементів протистояти певному рівню навантажень і впливів

3.1.9 загальне складання

Складання відправлених марок споруди чи її частини з метою контролю складності і потрібних геометричних розмірів

3.1.10 граничний стан (граничне напруження)

Напружено-деформований стан, за якого конструкція в цілому або її елементи (вузли) перестають задовольняти задані вимоги

3.1.11 приведенне напруження

Напруження при простому розтягуванні чи стисканні, яке викликає такий самий небезпечний стан матеріалу, як і при складному напруженому стані

3.1.12 розрахункова довжина

Умовна довжина зразка панелі, для якого при шарнірному обпиранні кінців критична сила така ж сама, як при заданій довжині конструкції (панелі)

3.1.13 втомлене руйнування

Руйнування, яке супроводжується утворенням і розвитком тріщин (або відшаруванням шарів композитної конструкції) внаслідок кількаразово повторюваних впливів

4 КЛАСИФІКАЦІЯ

4.1 Металеві панелі з утеплювачем із пінопласту класифікують за:

- конструктивним рішенням;
- класом вогнестійкості;
- призначенням;
- розташуванням в огорожувальних конструкціях;
- матеріалом металевих профільованих листів та утеплювача;
- видом захисного покриття металевих листів;
- способом виготовлення.

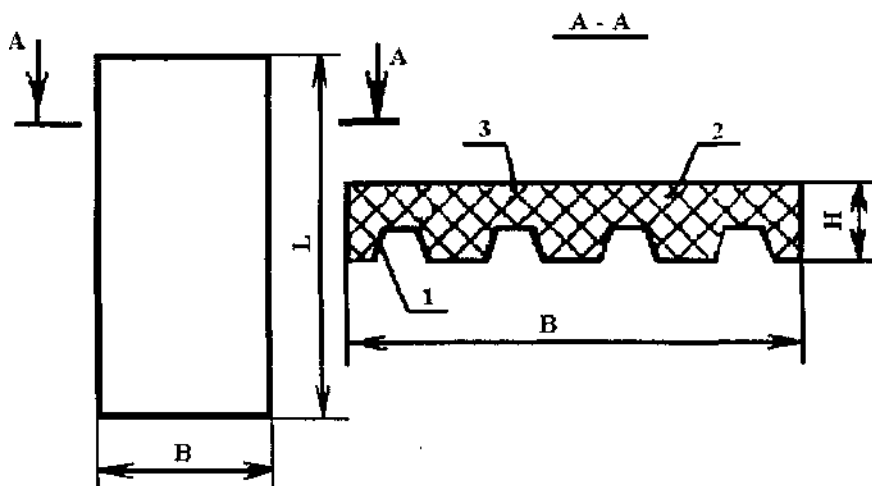
4.2 За конструктивним рішенням, класом вогнестійкості та призначенням панелі підрозділяють на:

- панелі двошарові (ПД) – складаються з одного металевого профільованого листа, утеплювача і гідроізоляційного або захисно-декоративного покриття (рисунок 4.1);

- панелі тришарові (ПТ) – складаються із двох металевих профільованих листів та утеплювача (рисунок 4.2);

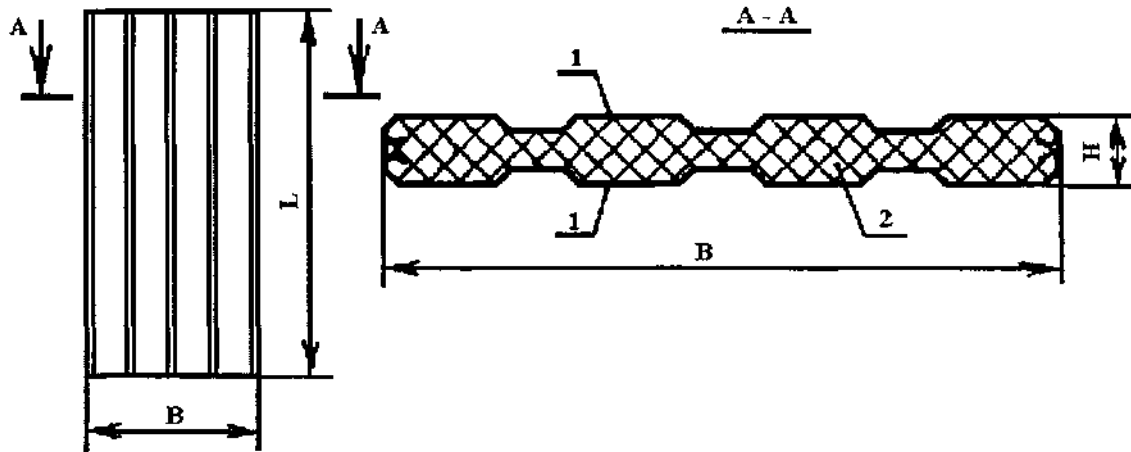
- за класом вогнестійкості та групою поширення вогню згідно з ДБН В.1.1-7, ДСТУ Б В.1.1-19, ДСТУ Б В.1.1-20 та ДСТУ Б В.1.1-4;

- панелі двох типів за призначенням – 1 (стінові), 2 (покриття).



1 – металевий профільований лист; 2 – утеплювач; 3 – гідроізоляційний або захисно-декоративний шар

Рисунок 4.1 – Панель типу ПД



1 – металеві профільовані листи; 2 – утеплювач

Рисунок 4.2 – Панель типу ПТ

4.3 За розташуванням в огорожувальних конструкціях панелі підрозділяють на рядові, кутові, добірні.

За матеріалом металевих профільованих листів панелі підрозділяють на:

- панелі з профільованими листами зі сталі (С);
- панелі з профільованими листами з алюмінієвих сплавів (А).

4.5 За матеріалом утеплювача панелі підрозділяють на:

- панелі з утеплювачем, одержаним спіненням заливальних композицій, у тому числі наповнених;
- панелі з утеплювачем, одержаним спіненням твердих напівфабрикатів;
- панелі з плитним утеплювачем, приклеєним до металевих шарів по всій поверхні.

4.6 За видом захисту металевих листів від корозії панелі підрозділяють на:

- панелі з алюмінієвих листів без покриття;
- панелі з алюмінієвих листів з анодно-окисним покриттям;
- панелі з алюмінієвих листів з анодно-окисним та лакофарбованим покриттям;
- панелі зі сталевих листів з металевим покриттям;
- панелі зі сталевих листів з металевим і лакофарбовим покриттям.

4.7 За способом виготовлення розрізняють:

- панелі, виготовлені на технологічних лініях безперервної дії;
- панелі, виготовлені на стендових установках.

4.8 Панелі залежно від призначення, конструктивного рішення, класу вогнестійкості та розмірів поділяються на марки.

У позначки марок включають символи, що позначають тип панелі за призначенням, літери, що позначають тип панелей за конструкцією (дві літери), матеріал профільованих листів (одна літера), клас вогнестійкості, три значення номінальних розмірів (довжина, ширина, товщина в см) та посилання на цей стандарт.

Приклад маркування панелі другого типу за призначенням – покриття (2), тришарової (ПТ), зі сталевого профільованого листа (С), класу вогнестійкості (Е15), завдовжки 360 см, завширшки 100 см та завтовшки 8 см:

2 ПТС Е15 – 360 × 100 × 8 – ДСТУ Б В.2.6-70:2008

5 ЗАГАЛЬНІ ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ

5.1 Основні параметри і розміри

5.1.1 Основні розміри рядових панелей повинні відповідати вказаним у таблиці 5.1.

Таблиця 5.1 – Номінальні розміри панелей

У міліметрах		
Довжина L	Ширина В	Товщина Н
Від 2400 до 12000 кратністю 600	1000; 1200; 1500	40; 60; 80; 100; 120; 150; 200; 250

5.1.2 Розміри кутових та добірних (рядових) панелей необхідно приймати відповідно до робочих креслень, затверджених в установленому порядку.

Таблиця 5.2 – Відхили розмірів панелей

Довжина панелей	У міліметрах		
	Допустимі відхили від проектних розмірів		
	за довжиною	за шириною	за товщиною
До 7200	±4	±1,5	±1
Понад 7200	±8	±2	±1

5.1.3 Відхили розмірів панелей від зазначених у робочих кресленнях не

повинні бути більше наведених у табл. 5.2.

5.1.4 Відхили розмірів металевих листів від номінальних за товщиною не повинні бути більше відповідно до ГОСТ 19903 та ГОСТ 19904 для сталі, та ГОСТ 21631 – для алюмінієвих сплавів.

5.1.5 Панелі мають бути обрізані під прямим кутом. Допустима косина зрізу не повинна бути більше ± 2 мм. Реброва кривизна панелі повинна бути у межах допуску по ширині.

5.1.6 Неплощинність панелей не повинна бути більше 1 мм.

5.2 Основні показники і характеристики

5.2.1 Панелі мають виготовлятися відповідно до вимог цього стандарту за робочими кресленнями та згідно з технологічним регламентом будівельних виробів [1].

5.2.2 Приведений опір теплопередачі панелей має відповідати вимогам ДБН В.2.6-31.

5.2.3 Панелі зі сталевих листів з металевим покриттям виготовляються із застосуванням профільного сталевих листів, поверхня якого підлягає гарячому цинкуванню, товщина цього покриття відповідно до ГОСТ 14918 з метою запобігання утворенню тріщин повинна бути у межах $60 \div 80$ мкм (при товщині листа $1 \div 3$ мм).

5.2.4 Для здійснення захисно-декоративного покриття можна застосовувати ґрунтування та фарбування, при цьому слід виконувати наступні вимоги:

- перед ґрунтуванням поверхні сталевих конструкцій повинні бути очищені від забруднень і знежирені;

- ґрунтування і фарбування слід проводити за температури навколишнього повітря і конструкцій не нижче 5°C ;

- при ґрунтуванні і фарбуванні пневматичними розпилювачами стиснене повітря повинне бути очищене від вологи, масла та пилу та відповідати вимогам ГОСТ 9.010.

5.2.5 Надійність конструкції сталевих панелей повинна бути забезпечена

відповідно до вимог ГОСТ 27751.

5.2.6 Конструкції металевих панелей з утеплювачем із пінопласту повинні забезпечувати експлуатаційну придатність і безпеку протягом строку експлуатації відповідної будівлі у межах 50-60 років згідно з ДБН В.1.2-2, а також забезпечувати охорону навколишнього середовища. Для цього необхідно:

- забезпечувати надійність конструкції за рахунок вимог до вибору матеріалів для кожного шару, належне конструювання та розрахунки;
- використовувати конструктивні рішення, що забезпечують міцність, жорсткість, стійкість для кожного з шарів композиту, а також загальну просторову стійкість у межах нормативної документації.

5.2.7 Панелі класифікуються залежно від вогнестійкості та поширення вогню відповідно до ДБН В.1.1-7, ДСТУ Б В.1.1-19 та ДСТУ Б В.1.1-4.

5.2.8 Для металевих панелей з утеплювачем із пінопласту, які виготовляються склеюванням окремих шарів загального композиту, форма поверхні твердого утеплювача повинна точно відповідати внутрішнім поверхням зовнішніх металевих профільованих листів з оцинкованої сталі або з алюмінію.

5.2.9 Компоненти клеєної суміші, яка застосовується для склеювання двошарового або тришарового композиту, повинні узгоджуватися за своїми якісними показниками з вимогами чинної нормативної документації.

5.2.10 Фізико-технічні та механічні показники утеплювача повинні відповідати зазначеним у таблиці 5.3.

5.2.11 Густина утеплювача не повинна відрізнятися за площею панелі більше ніж на $\pm 10\%$ від зазначеної в робочих кресленнях.

5.3 Основні рекомендації

5.3.1 Передбачати заходи щодо забезпечення довговічності конструкції панелей та захисту їх від корозії, впливу вогню і температури.

5.3.2 Забезпечувати прискорене виготовлення конструкцій панелей завдяки розрахунку точності геометричних параметрів складових

конструктивних елементів згідно з ГОСТ 21780 зі встановленням необхідності контрольного чи загального складання або використанням регулювальних пристроїв.

Таблиця 5.3 – Фізико-технічні та механічні показники утеплювача

Найменування показників	Типи панелей	
	ПД	ПТ
Густина, кг/м ³ , не більше	120	80
Теплопровідність, Вт/(м·К), не більше	0,033	0,028
Усадка лінійна технологічна, %, не більше	1,0	0,1
Кислотне число, мг КОН/г, не більше	30	30
Вологовбирання за 24 год при відносній вологості повітря 96 %, % (за об'ємом), не більше	1,0	0,2
Водопоглинання за 24 год при насиченості водою, % (за об'ємом), не більше	10	3
Міцність, МПа, не менше:		
при розтягу	0,15	0,3
при стиску	0,15	–
при зсуві	–	0,2
Модуль пружності, МПа, не більше	40,0	25,0
Модуль зсуву, МПа, не більше	–	10,0
Міцність зчеплення металевих листів з утеплювачем, МПа, не менше:		
при рівномірному відриві	0,15	0,3
при зсуві	–	0,2

5.3.3 Дотримувати методику та об'єми контролю під час виготовлення та зведення конструкцій, а також у процесі їх експлуатації.

5.3.4 Руйнівне навантаження панелей при поперечному згині не повинно бути менше величини, зазначеної в робочих кресленнях та обчисленої за формулою (Б.1) додатка Б.

5.3.5 Сталеві профільовані листи в панелях, що експлуатуються у слабоагресивних середовищах, необхідно захищати від корозії відповідно до вимог СНиП 2.03.11.

5.3.6 Елементи кріплення та закладні деталі панелей повинні бути захищені від корозії покриттями, рівноцінними за корозійною стійкістю металевим листам (з урахуванням покриттів).

5.3.7 Металеві листи для панелей повинні виготовлятися з тонколистової

оцинкованої сталі згідно з ГОСТ 14918, групи марок сталі ХП або алюмінієвих сплавів марки АМг2Н згідно з ГОСТ 21631. Хімічний склад листів повинен відповідати вимогам ГОСТ 1050 – для сталі та ГОСТ 4784 – для алюмінієвих сплавів. Механічні властивості листів повинні відповідати вимогам ГОСТ 14918-для сталі та ГОСТ 21631 – для алюмінієвих сплавів.

5.3.8 У панелях не допускаються:

- ушкодження (вм'ятини, вириви) утеплювача по бічних та торцевих гранях завглибшки більше 5 мм та площею більше 10 см²;
- зсув кромки металевих листів відносно один одного більше 3 мм;
- ушкодження захисного покриття металевих листів;
- розшарування утеплювача;
- зминання бічних кромки металевих листів;
- виступні задирки на кромках металевих листів.

6 ВИМОГИ БЕЗПЕКИ ТА ОХОРОНИ ДОВКІЛЛЯ

6.1 Загальні вимоги безпеки при виробництві панелей повинні відповідати вимогам СНиП III-4 або ДБН А.3.2-2.

6.2 Рівень шуму у робочій зоні не повинен перевищувати значень згідно з ГОСТ 12.1.003.

6.3 Працюючі при виробництві панелей повинні бути забезпечені засобами індивідуального захисту згідно з ГОСТ 12.4.011.

6.4 Параметри мікроклімату на робочих місцях повинні відповідати вимогам ДСН 3.3.6.042, повітря робочої зони – вимогам ГОСТ 12.1.005, а викиди в атмосферу шкідливих речовин не повинні перевищувати норм, встановлених ГОСТ 17.2.3.02 та ДСП 201, які наведено в таблиці 6.1.

6.5 Виробничі приміщення повинні бути обладнані системами припливно-витяжної вентиляції, аспірації та опалення згідно зі СНиП 2.04.05 і ГОСТ 12.4.021, а параметри виробничого середовища мають відповідати вимогам державних санітарних норм, пожежних норм та освітлення ДСН 3.3.6.037, ДСН 3.3.6.039, ДСН 3.3.6.042, ГОСТ 12.1.004, ДСТУ Б В.1.1-4.

Таблиця 6.1 – Норми викидів в атмосферу шкідливих речовин

Речовина	ГДК, мг/м ³		Клас небезпеки
	Робоча зона	В атмосфері	
Залізо	10,0	0,04	4
Оксид марганцю	0,2	0,001	2
Диоксид азоту	2,00	0,04	3
Оксид заліза	6,00	0,04	4
Оксид вуглецю	20,00	3,0	4
Озон	0,1	0,03	1
Скипидар	300,00	1,0	4
Толуол	150/50	0,05	3
Ксилол	50,00	0,2	3
Ацетон	200,00	0,35	4

6.6 Вантажно-розвантажувальні роботи повинні виконуватися згідно з ГОСТ 12.3.009.

6.7 При виробництві панелей рідкі відходи не утворюються. Тверді відходи та відходи засобів пакування сировинних матеріалів складають у спеціально відведених для цього місцях та утилізують згідно з ДСанПіН 2.2.7.029.

6.8 Рівень сумарної активності природних радіонуклідів у матеріалах, які використовують для виробництва панелей, у відповідності з ДБН В.1.4-1.01 не повинен перевищувати 370 Бк/кг.

7 ПРАВИЛА МАРКУВАННЯ, ПАКУВАННЯ, ТРАНСПОРТУВАННЯ ТА ЗБЕРІГАННЯ

7.1 Панелі складаються в пакети масою не більше 5 т, заввишки не більше 1,5 м, із прокладками з паперу. Торцеві поверхні панелей з утеплювачами, що мають водопоглинання більше 3 % (за об'ємом), повинні бути захищені водостійкими полімерними покриттями.

7.2 Пакети панелей повинні бути скріплені сталеву стрічкою згідно з ГОСТ 7566 та ізольовані від впливу вологи обгортковим матеріалом (плівкою, пергаментом).

7.3 Пакети панелей повинні бути упаковані у дерев'яні ящики; матеріал упаковки згідно з ГОСТ 8486.

7.4 Пакування елементів кріплення та метвиробів повинно відповідати вимогам ГОСТ 2991; маса нетто одиниці пакування повинна бути не більше 200 кг.

7.5 На кожну панель із обох торців наклеюється етикетка з позначенням марки та штампа ВТК.

7.6 Кожен пакет панелей та комплектуючих деталей до них забезпечується биркою, у якій необхідно вказувати:

- найменування або товарний знак підприємства-виготовлювача;
- марку панелей;
- кількість панелей у пакеті;
- масу пакета;
- штамп ВТК.

7.7 Підприємство-виробник повинен супроводжувати партію панелей паспортом, у якому вказується:

- найменування й адреса підприємства;
- дата виготовлення та номер паспорта;
- кількість панелей у партії;
- марка панелей;
- клас вогнестійкості;
- група горючості утеплювача;
- вид покриття металевих листів від корозії;
- матеріал утеплювача і його густина;
- позначення цього стандарту.

7.8 Транспортування панелей у заводській упаковці може здійснюватися будь-яким видом транспорту, що забезпечує зберігання виробів та пакування.

7.9 Панелі в пакетах і комплектуючі деталі слід зберігати у заводській упаковці в складах закритого або напівзакритого типу з дотриманням установлених заходів протипожежної безпеки.

8 ПРАВИЛА ПРИЙМАННЯ

8.1 Панелі повинні бути прийняті технічним контролем підприємства-виробника та замарковані відповідно до технічної документації.

8.2 Поставка панелей проводиться партіями. До однієї партії відносять панелі одного типорозміру, які виготовлені з утеплювача однієї партії за тим самим технологічним режимом, але не більше 2000 панелей.

8.3 Поставка панелей споживачам має бути комплектною разом з елементами кріплення та елементами облаштування стиків за специфікацією замовника.

8.4 Всі панелі у партії підлягають зовнішньому огляду для перевірки відповідності вимогам 5.1.2-5.1.6.

8.5 Для випробування і контролю продукції при прийманні панелей використовують такі випробування:

- приймальні (під час постановки на виробництво);
- приймально-здавальні (під час здавання продукції замовнику);
- періодичні;
- сертифікаційні;
- типові.

8.6 Геометричні розміри панелей перевіряють на трьох панелях із двохсот.

8.7 Якщо хоча б одна із панелей при повторному випробуванні не буде відповідати встановленим показникам згідно з таблицею 5.3, то вся партія визначається як така, що не відповідає цьому стандарту.

8.8 Партія панелей вважається прийнятою, якщо при перевірці встановлена відповідність всіх параметрів панелей вимогам цього стандарту.

8.9 Споживач має право проводити контрольну вибіркочу перевірку відповідності панелей вимогам стандарту, застосовуючи при цьому методи випробування та контролю, наведені в цьому стандарті.

8.10 Фізико-технічні та механічні показники пінопластів, що зазначені в таблиці 5.3, визначають на трьох зразках, взятих з партії.

Примітка. Допускається визначати зазначені вище властивості та показники на зразках, виготовлених із матеріалу тієї ж марки, що й панелі, за одним і тим же технологічним режимом. Формування таких зразків повинно проводитися на безперервних технологічних лініях або стендових установках одночасно з формуванням панелі.

8.11 Якщо при випробуваннях панелей фізико-технічні та механічні показники, зазначені в таблиці 5.3, а також міцність панелей виявляться такими, що не відповідають встановленим, то потрібно проводити повторний відбір та випробування подвоєної кількості панелей тієї ж партії.

8.12 При приймально-здавальних випробуваннях панелі з утеплювачем підлягають спеціальному контролю відповідно до вимог ГОСТ 18321 та цього стандарту.

8.13 Періодичним випробуванням підлягають випадково вибрані металеві панелі певного типу, які пройшли приймально-здавальні випробування.

8.14 Якщо при проведенні періодичних випробувань буде виявлена невідповідність випробувань металевій панелі будь-якій технічній вимозі згідно з 5.1.2-5.1.6, приймання виробів повинно бути припинено до усунення причин виникнення недоліків.

8.15 Періодичні випробування проводять один раз на півроку на панелях, що пройшли приймально-здавальні випробування, за показниками:

- руйнівне навантаження при поперечному згині зразків, вирізаних із панелей;
- міцність зчеплення матеріалу утеплювача з матеріалом обкладки при рівномірному відриві та при зсуві.

Визначення показників межі вогнестійкості панелей та межі поширення вогню по них проводять при постановці на виробництво та зміні матеріалу утеплювача.

9 МЕТОДИ КОНТРОЛЮВАННЯ

9.1 Геометричні розміри панелей перевіряють універсальним

вимірювальним інструментом. Зовнішній вигляд панелей контролюють за еталонами згідно з ГОСТ 26433.0 та ГОСТ 26433.1.

9.2 Міцність панелей перевіряють на трьох панелях із партії. До однієї партії відносять панелі одного типорозміру, які виготовлені з утеплювача однієї партії за тим самим технологічним режимом, але не більше 2000 панелей.

9.3 Приведений опір теплопередачі панелей визначають згідно з ДСТУ Б В.2.7-105.

9.4 Межу вогнестійкості панелей визначають випробуванням зразків у відповідності з основ ними вимогами здійснення досліджень будівельних конструкцій на вогнестійкість згідно з ДСТУ Б В.1.1-4.

9.5 Вимоги щодо контролювання характеристик під час приймальних та під час типових випробувань (у разі зміни конструкції панелей та матеріалів):

- клас вогнестійкості;
- група поширення вогню.

9.6 На проведення випробувань відібраних еталонних конструкцій панелей підприємство-виробник повинно передати у комплекті технічну документацію на конструкцію панелі з визначеною несучою здатністю та можливим максимально допустимим прогином згідно з ДБН В. 1.2-2 та ДСТУ Б В.1.2-3.

9.7 Незалежне проведення випробувань еталонних зразків панелей та оформлення відповідних документів може бути здійснено лабораторією, сертифікованою у встановленому порядку.

9.8 Випробування металевих панелей на міцність із низьким гофром (рисунки 4.1, 4.2) проводять відповідно до цього стандарту за наступною методикою.

9.8.1 Випробування панелей на міцність проводять на зразках завдовжки L , що дорівнює від $15H$ до $35H$, де H – номінальна товщина панелі. Ширина та товщина панелі повинні відповідати зазначеним у таблиці 5.1.

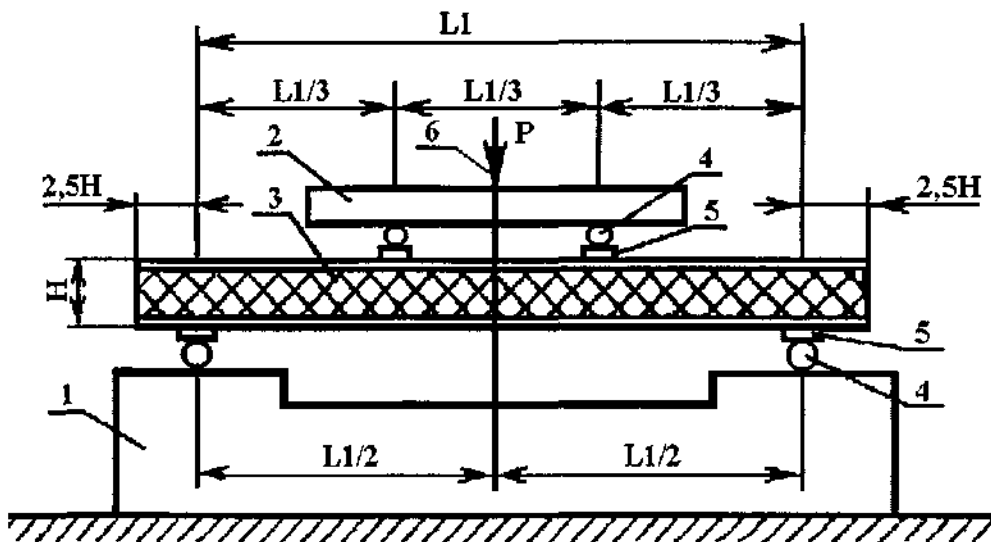
9.8.2 Випробування проводять тільки на тих панелях, які задовольняють всі інші вимоги цього стандарту.

9.8.3 Для випробування панелей застосовуються наступні прилади та устаткування:

- установка для випробування панелей за схемою, наведеною на рисунку 9.1;
- приклади для вимірювання деформацій;
- навантажувальний пристрій (прес або важільна установка);
- вантажі штучні масою від 10 кг до 20 кг.

9.8.4 Випробування проводять у приміщеннях із температурою повітря $18\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ та відносною вологістю від 50 % до 60 %.

9.8.5 Випробування зразків на поперечний згин проводять зосередженим навантаженням за схемою, наведеною на рисунку 9.1.



1 – база; 2 – траверса; 3 – зразок; 4 – циліндричні металеві опори діаметром (40÷50) мм; 5 – дерев'яні прокладки перерізом (100×25) мм; 6 – навантажувальна сила

Рисунок 9.1 – Схема випробування зразка на поперечний згин

Примітка. Допускається випробування зразків рівномірно розподіленим навантаженням.

9.8.6 Підготовку зразків до випробувань проводять у такій послідовності:

- а) установлюють зразки перпендикулярно до опор бази;
- б) установлюють траверси перпендикулярно до опор траверси;

в) установлюють дерев'яні прокладки перерізом 100×25 мм між опорами бази та зразком, а також між опорами траверси та зразком.

9.8.7 При випробуванні зразків навантаження збільшують поступово, кроками величиною не більше 0,2 від руйнівного навантаження.

9.8.8 Результати випробувань потрібно записувати у журнал випробувань за формою, наведеною у додатку А.

9.8.9 При проведенні випробувань зразків на міцність необхідно вживати заходів, що забезпечують безпеку персоналу та зберігання устаткування.

9.9 Густина пінопласту визначають згідно з ГОСТ 409.

9.10 Коефіцієнт теплопровідності пінопласту визначають згідно з ДСТУ Б В.2.7-105.

9.11 Вологопоглинання та водопоглинання пінопласту визначають згідно з ГОСТ 20869 на зразках у вигляді куба з ребром ($50 \pm 0,5$) мм. При товщині пінопласту менше 50 мм допускається використовувати зразки у вигляді призми з основою (50×50) мм та висотою не менше 25 мм. Зразки витримують у воді 24 год. Вологопоглинання пінопласту визначають відповідно до додатка В.

9.12 Методи для випробування на вогнестійкість панелей для покриттів використовують відповідно до ДСТУ Б В.1.1-20; для випробування на вогнестійкість стінових панелей – згідно з ДСТУ Б В.1.1-19 та на поширення вогню – згідно з додатком Г ДБН В.1.1-7.

9.13 Механічні показники утеплювача панелей, що наведені у таблиці 5.3 та лінійну усадку пінопластів визначають за методиками, затвердженими у встановленому порядку згідно з ГОСТ 12423.

9.14 Модуль зсуву пінопласту встановлюють за результатами випробувань за методикою відповідно до ДСТУ Б В.2.6-71.

9.15 Кислотне число пінопластів визначають згідно з ГОСТ 20916.

10 ОЦІНЮВАННЯ ВІДПОВІДНОСТІ

10.1 Оцінювання відповідності панелей вимогам Технічного регламенту будівельних виробів, будівель і споруд (далі – Технічний регламент) [1]

здійснюється шляхом сертифікації призначеним в установленому порядку органом з оцінки відповідності (далі – орган оцінки) за механічними показниками, фізико-технічними властивостями та класом вогнестійкості, запровадженими цим стандартом у 5.2.7, 5.2.10.

10.2 Сертифікація панелей із застосуванням наступних процедур оцінки відповідності та з урахуванням вимог постанови Кабінету Міністрів України [2]:

- випробування виробу певного типу;
- здійснення контролю за виробництвом на підприємстві;
- випробування виробником зразків виробу, відібраних на підприємстві відповідно до програми випробування;
- подальше випробування виробником зразків виробу, відібраних на підприємстві відповідно до програми випробувань;
- випробування органом оцінки виробу певного типу.

Усі застосовані процедури оцінки відповідності повинні бути задокументовані.

10.3 Сертифікація виробу органом оцінки здійснюється з використанням модуля В (відповідність типу) в комбінації з модулем F (перевірка продукції).

10.4 Відсутність на підприємстві, що виготовляє панелі, контролю за виробництвом унеможлиблює отримання позитивного висновку щодо видачі сертифіката відповідності.

11 ПРАВИЛА ЕКСПЛУАТУВАННЯ І ПОТОЧНОГО РЕМОНТУ

11.1 Дослідження напружено-деформованого стану металевих тришарових стінових, холодильних та панелей покриттів [3] дозволяють зробити висновок про їх високу несучу здатність і достатньо широкі можливості практичного застосування в досить широкому діапазоні зовнішніх навантажень і прогонів металевих панелей.

11.2 Основні види будівель і споруд, для яких можна рекомендувати застосування конструкцій металевих панелей з утеплювачем, – це промислові

будівлі і споруди типу: виробничих і допоміжних, складських, сільськогосподарських, мобільних збірно-складених – згідно з ДБН В.1.2-2, а також споруд холодильників значного будівельного об'єму.

11.3 Вимоги за міцністю, стійкістю і надійністю різних типів композитних металевих панелей – за способом виготовлення композитної конструкції:

- з утеплювачем із заливальних або спінених композицій;
- з плитним утеплювачем, до якого приклеюються металеві листи;
- будуть однакові, тому що товщина клейового шару незрівнянна з товщиною утеплювача, а модуль зсуву клейового шару на порядок більше відповідного модуля утеплювача, і тому деформування клейового шару практично не впливає на загальну деформацію панелі і в розрахунках не враховується.

11.4 Прогнозування проектного строку експлуатації і надійності металевих панелей з утеплювачем здійснюються на положеннях роботи тришарового композиту на структурному рівні, коли несучу здатність конструкції в основному забезпечує металевий каркас, а умови стійкості конструкції залежать від показника міжшарового зсуву і поперечного відриву матеріалу утеплювача, тому для надійної експлуатації треба створити відповідні умови герметизації шару утеплювача для збереження його розрахункових властивостей (показників) протягом строку експлуатації.

11.5 Протягом експлуатації металевих панелей відповідно до затвердженого плану поточного ремонту треба виконувати роботи із захисту від корозії вільних і доступних поверхонь металевих листів панелей з рекомендаціями в таблиці 4.2 цього стандарту, а також відновлювати облаштування поздовжніх і вертикальних стиків між панелями для запобігання проникненню вологи в шар утеплювача (порушення герметизації стиків).

11.6 Конструкції металевих панелей з утеплювачем повинні відповідати вимогам певної теплостійкості, а для охолоджувальних споруд забезпечувати підвищення теплової інерції огороджувальних конструкцій. Цим вимогам

повинні відповідати не тільки поздовжні стики, конструкції яких передбачені цим стандартом, але й поперечні (вертикальні для стінових панелей) відповідно до затвердженого проекту будівлі. Належне збереження конструктивних властивостей поздовжніх і поперечних стиків між панелями зменшить до мінімуму локальні площі місць охолодження і виникнення "точок роси".

11.7 При довготривалому консервуванні металевих панелей з утеплювачем на строк більше шести місяців необхідно дотримувати умов зберігання і пакування в закритих приміщеннях або відповідних повітках згідно з 7.3 та ГОСТ 12.3.009, ГОСТ 7566.

11.8 На практиці в процесі експлуатації можливе виникнення різних дефектів на поверхнях контакту шарів панельної конструкції від дії термінового максимального навантаження. Як правило, це явище має місце у кінцевих приопорних зонах і за наявності підкріплюючих (чи анкерних) елементів, у місцях різкої зміни деформованої форми конструкції, послаблених ділянках з'єднувальних прошарків, а також місцях прикладання зосереджених сил. При виявленні дефектів відшарування конструктивних металевих шарів і утеплювача конструкція панелі підлягає заміні, а дефектна панель – заводському відновленню.

11.9 Умови застосування тришарових панелей із низькими гофрами і тришарових гладких панелей за несучою здатністю практично не відрізняються. Для суттєвого збільшення несучої здатності металевих панелей з утеплювачем треба переходити до застосування металевих три шарових панелей з рівномірно високими гофрами.

ДОДАТОК А
(довідковий)

ФОРМА ЖУРНАЛУ ВИПРОБУВАНЬ ПАНЕЛЕЙ НА МІЦНІСТЬ

Тип панелі, марка панелі, дата виготовлення, номер партії, дата випробування	Розміри панелі (довжина, ширина, товщина), м	Прогин L_1 , м	Руйнівне наванта- ження, Н (МН)	Характер руйнування	Прізвище та посада відповідаль- ної особи

ДОДАТОК Б
(обов'язковий)

**РОЗРАХУНОК РУЙНІВНОГО НАВАНТАЖЕННЯ ДЛЯ ЗРАЗКІВ
ЗАВДОВЖКИ 1100 мм ПРИ ПОПЕРЕЧНОМУ ЗГІНІ**

Руйнівне навантаження $P_{\text{гран}}$, МН, для зразка при руйнуванні його від місцевої втрати стійкості верхнього (зовнішнього) металевого листа не повинно бути менше

$$P_{\text{гран}} = \sigma_{\text{гран}} b \left/ \left(0,17 \frac{l}{\delta H} + K \sqrt{\frac{h_1}{b \delta H}} \right) \right. \quad (\text{Б.1})$$

де $\sigma_{\text{гран}}$ – нормоване граничне напруження стиску у виступній плоскій грані профілю верхнього металевого листа, МПа, прийняте за таблицею цього додатка;

b – ширина зразка, м;

l – проліт зразка, м;

δ – товщина верхнього металевого листа, м;

H – товщина панелі, м;

h_1 – висота профілю верхнього металевого листа, м;

K – коефіцієнт, прийнятий для сталевих листів – $K = 66$; для алюмінієвих листів – $K = 38$.

Таблиця Б.1 – Граничне напруження $\sigma_{\text{гран}}$, МПа

Матеріал листа	Відношення h / b										
	0-20	40	60	80	100	120	150	200	300	400	500
Сталь згідно з ГОСТ 14918	210	210	210	197	181	174	167	159	146	141	141
Алюмінієві сплави:											
АМг2 1/2Н	150	134	114	106	103	102	102	102	102	102	102
АМг2 1/4Н	135	120	107	100	96	94	93,5	93,5	93,5	93,5	93,5
Примітка. При відношеннях h / b , не вказаних у таблиці, значення граничного напруження приймають за інтерполяцією.											

ДОДАТОК В

(довідковий)

МЕТОД ВИПРОБУВАННЯ ВОЛОГОПОГЛИНАННЯ ПІНОПЛАСТУ

В.1 Метод передбачає визначення сорбційного зволоження пінопласту при вологості повітря 96 % і температурі 20 °С. Метод заснований на зміні маси зразків, витриманих у повітряному середовищі при вологості 96 %, і порівнянні її з масою зразків, висушених до постійної маси. У результаті випробування визначають вологопоглинання пінопласту при короткочасному (1 доба) витримуванні зразків.

В.2 Для проведення випробування застосовують наступне устаткування та реагенти:

- ексикатори згідно з ГОСТ 23923;
- воду дистильовану згідно з ГОСТ 6709.

В.3 Для випробування використовують зразки у формі куба з ребром (50 ±5) мм. При товщині пінопласту менше 50 мм допускається використовувати зразки у вигляді призми із основою (50×50) мм і висотою не менше 25 мм.

В.4 Лінійні розміри зразків визначають із відхиленням не більше 0,1 мм. Для запобігання зминанню пінопласту при визначенні розмірів зразка вимірвальний інструмент повинен бути забезпечений опорними пластинами, що дозволяють зменшувати тиск, який діє на матеріал.

8.5 Зразки піддають попередньому висушуванню шляхом витримування до постійної маси в ексикаторах із хлористим кальцієм.

В.6 Для проведення випробування зразки розміщують в ексикатори, в яких підтримують відносну вологість повітря 96 %.

Постійну відносну вологість повітря встановлюють відповідно до ГОСТ 12423.

В.7 Зразки розташовують в один ряд на ґратах ексикатора так, щоб вони

не торкалися один одного та всі інші поверхні їх були вільні. Відстань між зразками і стінкою ексикатора повинна бути не менше 10 мм. Після закладки зразків ексикатори закривають притертими кришками.

В.8 Після закінчення строку витримування (1 доба) зразки виймають із ексикатора та відразу зважують на терезах із відхиленням до 1 % вимірюваної величини. За різницею маси зразків, що перебувають при відносній вологості 96 %, і зразків, висушених до постійної маси, обчислюють їх приріст ваги, обумовлений вологопоглинанням пінопласту.

В.9 Зразки піддають візуальному огляду, відзначають появу дефектів (раковин, тріщин, здуттів тощо) та зміну кольорів.

В.10 Вологопоглинання пінопласту φ в % за обсягом обчислюють за формулою

$$\varphi = \frac{\Delta P}{V} \cdot 100, \quad (\text{В.1})$$

де ΔP – приріст ваги зразка через 1 добу, м;

V – об'єм зразка, см³.

Вологопоглинання обчислюють як середнє арифметичне значення результатів випробувань не менше трьох зразків.

ДОДАТОК Г

(довідковий)

БІБЛІОГРАФІЯ

- [1] Технічний регламент будівельних виробів, будівель і споруд / Постанова Кабінету Міністрів України від 20.12.2006 р. № 1764.
- [2] Про затвердження Технічного регламенту модулів оцінки відповідності та вимог щодо маркування національним знаком відповідності, які застосовуються в технічних регламентах з підтвердження відповідності / Постанова Кабінету Міністрів України від 7 жовтня 2003 р. № 1585.
- [3] Звіт про НДР "Определение несущей способности ограждающих стеновых, холодильных и панелей покрытий, разработка рекомендаций по применению их в строительстве, определение силовых нагрузок при заводских периодических испытаниях панелей" ("Визначення несучої здатності огорожувальних стінових, холодильних і панелей покриттів, розроблення рекомендацій із застосування їх у будівництві, визначення силових навантажень при заводських періодичних випробуваннях панелей") за договором № 21898/2. – Київ: ОАО УкрНИИпроектстальконструкция им. В.Н. Шимановского.

КодУКНД91.080.10

Ключові слова: антикорозійний захист, листовий та профільований прокат, металеві панелі, методи випробування, підтвердження відповідності, сертифікація, стандарт, схеми, технічна документація на продукцію, утеплювач із пінопласту.