



НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

---

**ДСТУ EN 1090-4:201X**

**(EN 1090-4:2018, IDT)**

**ВИКОНАННЯ СТАЛЕВИХ І АЛЮМІНІЄВИХ  
КОНСТРУКЦІЙ**

**Частина 4. Технічні вимоги до холодноформованих  
сталевих будівельних елементів та конструкцій  
для покрівель, стель, підлог та стін**

*(Проект, перша редакція)*

**Київ  
ДП «УкрНДНЦ»  
201X**

## ПЕРЕДМОВА

1. РОЗРОБЛЕНО: Технічний комітет стандартизації «Металобудівництво» (ТК 301)
2. ПРИЙНЯТО ТА НАДАНО ЧИННОСТІ: наказ Державного підприємства «Український науково-дослідний і навчальний центр проблем стандартизації, сертифікації та якості» від \_\_.\_\_\_\_\_. 201\_ р. № \_\_\_\_\_ з 201X-XX-XX.
3. Національний стандарт відповідає EN 1090-4:2018 «Execution of steel structures and aluminium structures – Part 4: Technical requirements for cold-formed structural steel elements and cold-formed structures for roof, ceiling, floor and wall applications» (Виконання сталевих і алюмінієвих конструкцій. Частина 4. Технічні вимоги до холодноформованих сталевих будівельних елементів та конструкцій для покрівель, стель, підлог та стін) і внесений з дозволу CEN. Усі права щодо використання європейських стандартів у будь-якій формі й будь-яким способом залишаються за CEN.  
Метод прийняття – перевидання (переклад).  
Ступінь відповідності – ідентичний (IDT).  
Переклад з англійської (en)
4. УВЕДЕНО ВПЕРШЕ.

---

Право власності на цей національний стандарт належить державі.  
Заборонено повністю або частково видавати, відтворювати  
Задля розповсюдження і розповсюджувати як офіційне видання  
Цей національний стандарт або його частини на будь-яких носіях інформації  
Без дозволу ДП «УкрНДНЦ» чи уповноваженої ним особи

ДП «УкрНДНЦ», 201X

## ЗМІСТ

	С.
Національний вступ .....	X
1 Сфера застосування .....	1
2 Нормативні посилання .....	5
3 Терміни, визначення понять, позначки та скорочення .....	14
3.1 Терміни та визначення понять .....	14
3.2 Позначки та скорочення .....	16
4 Технічні умови та документація .....	18
4.1 Технічні умови на виконання .....	18
4.1.1 Загальні положення .....	18
4.1.2 Класи виконання .....	19
4.1.3 Компонувальні креслення .....	19
4.1.4 Геометричні допуски .....	22
4.2 Документація монтажної організації .....	22
4.2.1 Загальні положення .....	22
4.2.2 Документація із забезпечення якості .....	22
4.2.3 Безпека монтажних робіт .....	23
4.3 Документація щодо повної простежуваності .....	23
4.4 Виконавча документація .....	23
5 Складові вироби .....	23
5.1 Загальні положення .....	23
5.2 Ідентифікація, документи контролю та простежуваність .....	24
5.3 Матеріали .....	25
5.4 Допуски на товщину .....	27
5.5 Мінімальні номінальні товщини листового матеріалу .....	28
5.5.1 Профільовані листи .....	28
5.5.2 Конструкційні елементи .....	29
5.6 Геометричні допуски .....	29
5.7 Механічні кріпильні вироби .....	29
5.7.1 Загальні положення .....	29
5.7.2 Типи кріпильних виробів та матеріали .....	30

5.8 Добірні елементи.....	32
5.9 Захист поверхні .....	33
5.10 Технічні характеристики елементів покрівлі за реакцією на зовнішній вогневий вплив .....	33
5.11 Реакція на вогневий вплив.....	33
5.12 Вогнестійкість .....	33
5.13 Вивільнення небезпечних речовин .....	33
5.14 Блискавкозахист.....	34
6 Виготовлення .....	34
6.1 Загальні положення .....	34
6.2 Ідентифікація .....	34
6.3 Холодне формування.....	34
6.4 Різання.....	35
6.4.1 Загальні положення .....	35
6.4.2 Різання ножицями та обкушування.....	36
6.4.3 Термічне різання .....	36
6.5 Пробивання.....	36
6.5.1 Загальні положення .....	36
6.5.2 Виконання .....	36
7 Зварювання.....	39
7.1 Зварювання холоднокатаних порожнистих профілів, виготовлених за спеціальним замовленням .....	39
7.1.1 Загальні положення .....	39
7.1.2 Атестація технології зварювання та зварювальників .....	39
7.1.3 Геометричні допуски.....	41
7.1.4 Контроль та випробування холодноформованих порожнистих профілів, виготовлених за спеціальним замовленням .....	41
7.2Точкове зварювання .....	42
7.3 Зварювання на будівельному майданчику .....	42
8 Механічні кріпильні вироби.....	42
8.1 Загальні положення .....	42
8.2 Використання самонарізувальних та самосвердлувальних гвинтів .....	44
8.3 Використання глухих заклепок .....	45
8.4 Використання пістолето-патронних дюбель-цвяхів .....	46

8.5 Прикріплення холодно-формованих елементів та профільованого листа до опорного елемента .....	47
8.5.1 Типи з'єднань і прикріплення .....	47
8.5.2 Прикріплення профільованих листів до опорного елемента у напрямку, поперечному до прогону.....	47
8.5.3 Прикріплення профільованих листів до опорного елемента уздовж прогону .	50
8.5.4 Опорний елемент, виготовлений з металу .....	50
8.5.5 Опорний елемент, виготовлений з деревини або інших деревних матеріалів.....	50
8.5.6 Опорний елемент, виготовлений з бетону або кам'яної кладки.....	51
8.6 З'єднання профільованих листів.....	52
8.7 Відстані від кромки та інтервал між кріпильними виробами для листового настилу .....	53
8.7.1 Загальні положення .....	53
8.7.2 Відстані від кромки стінок трапецієподібного профільованого листа і касетного профілю .....	53
9 Монтаж.....	54
9.1 Загальні положення .....	54
9.2 Умови будівельного майданчика.....	54
9.3 Підготовка/інструктаж персоналу, що працює на монтажі .....	55
9.4 Контролювання попередніх робіт .....	55
9.5 Компонувальні креслення .....	56
9.6 Необхідний інструмент .....	56
9.7 Безпека праці на будівельному майданчику.....	56
9.8 Контролювання упаковки та вмісту .....	57
9.9 Зберігання.....	57
9.10 Пошкоджені конструкційні елементи, профільований лист та з'єднувальні пристосування .....	60
9.11 Розвантаження, підйомні механізми / стропи / ремені.....	60
9.12 Компонування.....	61
9.13 Напрямок настилання.....	61
9.14 Дотримання вимог щодо конструктивної ширини під час монтажу.....	61

9.15 Стан після монтажу (дрібна металева стружка, засмічення поверхні, залишки захисної плівки).....	61
9.16 Контролювання після монтажу .....	62
9.17 Діафрагми .....	62
9.18 Захист від блискавки.....	64
10 Захист поверхні .....	64
10.1 Захист від корозії .....	64
10.2 Чищення та технічне обслуговування .....	65
10.2.1 Вироби з органічним покриттям .....	65
10.2.2 Вироби з металізованим покриттям.....	66
10.2.3 Нержавіюча сталь.....	66
11 Геометричні допуски .....	67
11.1 Загальні положення .....	67
11.2 Типи допусків .....	67
11.3 Основні допуски .....	68
11.3.1 Загальні положення .....	68
11.3.2 Технологічні допуски.....	69
11.3.3 Монтажні допуски.....	69
11.4 Функціональні допуски.....	69
12 Контролювання, випробування та коригування .....	69
12.1 Загальні положення .....	69
12.2 Конструкційні елементи, профільовані листи та кріпильні вироби.....	70
12.2.1 Загальні положення.....	70
12.2.2 Невідповідні вироби.....	70
12.3 Виготовлення: геометричні розміри виготовлених конструкційних елементів та профільованого листа.....	70
12.3.1 Загальні положення.....	70
12.3.2 Профільовані листи .....	71
12.3.3 Елементи .....	72
12.4 Контролювання змонтованої конструкції.....	73
12.5 Контролювання кріплення.....	73
12.5.1 Самонарізувальні та самосвердлувальні гвинти .....	73
12.5.2 Глухі заклепки.....	73
12.5.3 Пістолетно-патронні дюбель-цвяхи .....	74

12.5.4 Болтові з'єднання.....	74
Додаток А (обов'язковий) Основні вимоги до профільованих листів .....	75
А.1 Загальні положення.....	75
А.2 Опорні елементи.....	75
А.2.1 Матеріали .....	75
А.2.2 Зсувні зусилля/точки фіксації .....	75
А.3 Кромки на ділянці настилання.....	76
А.3.1 Торцеві накладки уздовж настилу .....	76
А.3.2 Ослаблення поперечних перерізів .....	77
А.3.3 Підкріплення та двошарові покриття.....	77
А.3.4 Запобігання обledenінню .....	78
А.4 Вимоги будівельної фізики .....	80
А.4.1 Загальні положення.....	80
А.4.2 Водопроникність .....	80
А.4.3 Теплоізоляція .....	80
А.4.4 Запобігання конденсації / захист від вологи .....	81
А.4.4.1 Загальні положення.....	81
А.4.4.2 Заходи проти конвекції.....	81
А.4.5 Звукоізоляція від повітряного шуму ( $R_w$ ).....	82
А.4.6 Звукопоглинання ( $\alpha_w$ ) .....	83
А.4.7 Захист від блискавки .....	83
А.5 Водовідведення з покрівлі .....	84
Додаток В (обов'язковий) Додаткові вимоги до проектування настилу з профільованих листів.....	87
В.1 Загальні положення.....	87
В.2 Експлуатаційна придатність .....	87
В.3 Ширина опор .....	88
В.4 Опори з бетону або кам'яної кладки.....	89
В.5 Позацентрові приєднання.....	91
В.6 Підкріплення касетних профілів.....	92
В.7 Пропускна здатність для пересування персоналу.....	93
В.7.1 Пропускна здатність для пересування персоналу під час монтажу .....	93
В.7.2 Пропускна здатність для пересування персоналу та доступ після монтажу ...	94
В.7.3 Випробування пропускнуої здатності для пересування персоналу.....	94

В.8 З'єднання, стійке до дії моменту .....	97
В.9 Обмеження поворотної здатності.....	99
В.10 Звиси.....	100
В.11 Отвори на ділянці настилання .....	102
Додаток С (довідковий) Документація.....	105
Додаток D (обов'язковий) Геометричні допуски.....	107
D.1 Загальні положення.....	107
D.2 Основні та функціональні технологічні допуски. Холодноформовані профільовані листи.....	107
D.3 Основні та функціональні технологічні допуски. Холодноформовані елементи, в тому числі, холоднокатані порожнисті профілі, виготовлені за спеціальним замовленням .....	113
D.3.1 Елементи, холодноформовані листозгинальним пресом або фальцьовані .	113
D.3.2 Холоднокатані елементи .....	114
Додаток E (обов'язковий) Захист від корозії металізованим покриттям з органічними покриттями або без них.....	116
E.1 Захист від корозії .....	116
E.2 Придатність протикорозійного захисту.....	125
E.2.1 Вибір.....	125
E.2.2 Контроль придатності (первинний контроль) .....	130
E.2.2.1 Загальні положення.....	130
E.2.2.2 Маса покриття / товщина покриття.....	130
E.2.2.3 Випробування на стійкість до водяного конденсату.....	132
E.2.2.4 Випробування на стійкість до соляного туману .....	132
E.2.2.5 Адгезійна міцність покриття рулонного металу після короблення.....	133
E.2.2.6 Випробування експлуатаційної придатності та придатності до формування, випробування на тріщиностійкість після гнуття .....	133
E.2.3 Моніторинг .....	133
E.2.3.1 Загальні положення.....	133
E.2.3.2 Випробування типу .....	134
E.2.3.3 Контроль виробництва на підприємстві (FPC).....	135
E.2.4 Гальванічна корозія .....	136
Додаток F (обов'язковий)Додаткова інформація .....	140
F.1 Перелік необхідної додаткової інформації.....	140



прДСТУ EN 1090-4:201X (EN 1090-4:2018, IDT)

F.2 Перелік додаткової інформації у разі, якщо не зазначено інше .....	141
Бібліографія.....	143

## НАЦІОНАЛЬНИЙ ВСТУП

Цей стандарт є тотожним перекладом EN 1090-4:2018 «Execution of steel structures and aluminium structures – Part 4: Technical requirements for cold-formed structural steel elements and cold-formed structures for roof, ceiling, floor and wall applications (Виконання сталевих і алюмінієвих конструкцій. Частина 4. Технічні вимоги до холодноформованих сталевих будівельних елементів та конструкцій для покрівель, стель, підлог та стін)».

EN 1090-4:2018 підготовлено Технічним комітетом CEN/TC 135 «Виконання сталевих і алюмінієвих конструкцій», секретаріат якого перебуває при SN (Standards Norway – Норвезька організація зі стандартизації). Стандарт затверджено 6 лютого 2017 року.

Цей стандарт розроблено відповідно до чинного законодавства України.

Технічний комітет, відповідальний за цей стандарт в Україні, – ТК 301 «Металобудівництво».

Цей стандарт входить до серії стандартів EN 1090, яка складається з наступних частин:

– EN 1090-1, Execution of steel structures and aluminium structures - Part 1: Assessment and verification of constancy of performance for structural components (Частина 1. Вимоги до оцінки відповідності компонентів конструкцій);

– EN 1090-2, Execution of steel structures and aluminium structures - Part 2: Technical requirements for steel structures (Частина 2. Технічні вимоги до сталевих конструкцій);

прДСТУ EN 1090-4:201X (EN 1090-4:2018, IDT)

– EN 1090-3, Execution of steel structures and aluminium structures - Part 3: Technical requirements for aluminium structures (Частина 3. Технічні вимоги до алюмінієвих конструкцій);

– EN 1090-4, Execution of steel structures and aluminium structures - Part 4: Technical requirements for cold-formed structural steel elements and cold-formed structures for roof, ceiling, floor and wall applications (Частина 4. Технічні вимоги до холодноформованих сталевих будівельних елементів та конструкцій для покрівель, стель, підлог та стін);

– EN 1090-5, Execution of steel structures and aluminium structures - Part 5: Technical requirements for cold-formed structural aluminium elements and cold-formed structures for roof, ceiling, floor and wall applications (Частина 5. Технічні вимоги до холодноформованих алюмінієвих будівельних елементів і конструкцій для покрівель, стель, підлог та стін).

До стандарту внесено такі редакційні зміни:

– слова «цей європейський стандарт» замінено на «цей стандарт»;

– структурні елементи стандарту: «Титульний аркуш», «Передмову», Національний вступ», першу сторінку, розділи «Терміни та визначення понять» і «Бібліографічні дані» – оформлено згідно з вимогами стандартизації України;

– з «Передмови до EN1090-4:2018 у цей «Національний вступ» взято те, що безпосередньо стосується цього стандарту;

– у розділі 2 «Нормативні посилання», розділі 9 «Монтаж» та «Бібліографії» наведено «Національне пояснення», виділене рамкою;

– рисунки наведено одразу після тексту, де вперше виконано посилання на них, або на черговій сторінці;

прДСТУ EN 1090-4:201X (EN 1090-4:2018, IDT)

– долучено довідковий додаток НА (Перелік міжнародних та/або регіональних стандартів, посилань на які є в EN 1090-4:2018, та відповідних національних стандартів України за їх наявності);

Копії нормативних документів, на які є посилання в цьому стандарті, можна отримати в національному фонді нормативних документів.

# НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

---

## ВИКОНАННЯ СТАЛЕВИХ І АЛЮМІНІЄВИХ КОНСТРУКЦІЙ

Частина 4. Технічні вимоги до холодноформованих сталевих будівельних елементів і конструкцій для покрівель, стель, підлог та стін

## EXECUTION OF STEEL STRUCTURES AND ALUMINIUM STRUCTURES

Part 4: Technical requirements for cold-formed structural steel elements and cold-formed structures for roof, ceiling, floor and wall applications

---

Чинний від 201X-XX-XX

### 1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

Цей стандарт встановлює вимоги до виконання, тобто, виготовлення та монтажу, конструкцій з холодноформованих сталевих елементів і профільованого листа для покрівель, стель, підлог, стін і облицювання.

Цей стандарт застосовується до конструкцій, запроектованих відповідно до серії стандартів EN 1993.

Цей стандарт поширюється на будівельні елементи та профільований лист, запроектовані відповідно до EN 1993-1-3.

Цей стандарт можна застосовувати для конструкцій, запроектованих за іншими правилами, якщо умови виконання узгоджуються з ними або встановлено будь-які необхідні додаткові вимоги.

Цей стандарт визначає вимоги до виконання, тобто, виготовлення та монтажу, конструкцій з холодноформованого профільованого листа для застосування під час спорудження покрівель, стель, підлог і стін в умовах переважно статичного навантаження або сейсмічного навантаження, а також вимоги до пов'язаної з цим документації.

Відповідно до EN 1993-1-3, цей стандарт застосовують до профільованих листів конструкційних класів I та II, що використовуються в конструкціях.

Цей стандарт охоплює конструкційні елементи всіх конструкційних класів відповідно до EN 1993-1-3.

Конструкційне листове покриття у цьому документі означає:

– профільований лист, наприклад, трапецієподібний, синусоїдальний або касетний профіль (рис. 1).

Під конструкційними елементами у цьому документі розуміють:

– елементи (поперечні перерізи прямолінійного профілю), які виробляють шляхом холодного формування (рис. 2).

Цей стандарт застосовується також до:

- незварних подвійних профілів (рисунки 2b та 2c);
- холодноформованих порожнистих профілів, в тому числі, з поздовжнім зварним швом, що не входять до сфери застосування EN 10219-1;
- перфорованих, пробитих і мікропрофільованих листів та елементів.

**Примітка 1.** Сферою застосування не охоплено зварні подвійні профілі, положення щодо виконання яких викладено в стандарті EN 1090-2.

Цей стандарт застосовується також до прокладок між зовнішньою та внутрішньою, або верхньою та нижньою обшивками покрівель, стін та стель, виготовлених з холодноформованого профільованого листа, а також з'єднань та прикріплень вищезазначених елементів, якщо всі вони беруть участь у передачі навантажень.

Цей стандарт охоплює застосування сталевого профільованого листа для складених перекриттів, наприклад, під час монтажу та на етапі заливання бетону.

У цьому стандарті не розглядаються складені конструкційні елементи, коли взаємодія між різними матеріалами є невід'ємною частиною конструкційної поведінки, як наприклад, сендвіч-панелі та складені перекриття.

Сфера дії цього стандарту не охоплює розрахунки, деталювання та правила, необхідні для виконання теплоізоляції, захисту від вологи, шумопоглинання та протипожежного захисту.

Цей стандарт не розглядає вимоги до зовнішньої обшивки дахів та стін традиційними методами паяння або бляхарства.

Додаток В цього стандарту стосується положень, які ще не включені до стандарту EN 1993-1-3. Настанови в цьому додатку можуть бути повністю або частково замінені рекомендаціями, долученими у майбутньому до EN 1993.

Цей стандарт не розглядає детальні вимоги до профільованого листа стосовно водонепроникності або опору повітропроникності, а також теплоізоляційні аспекти.

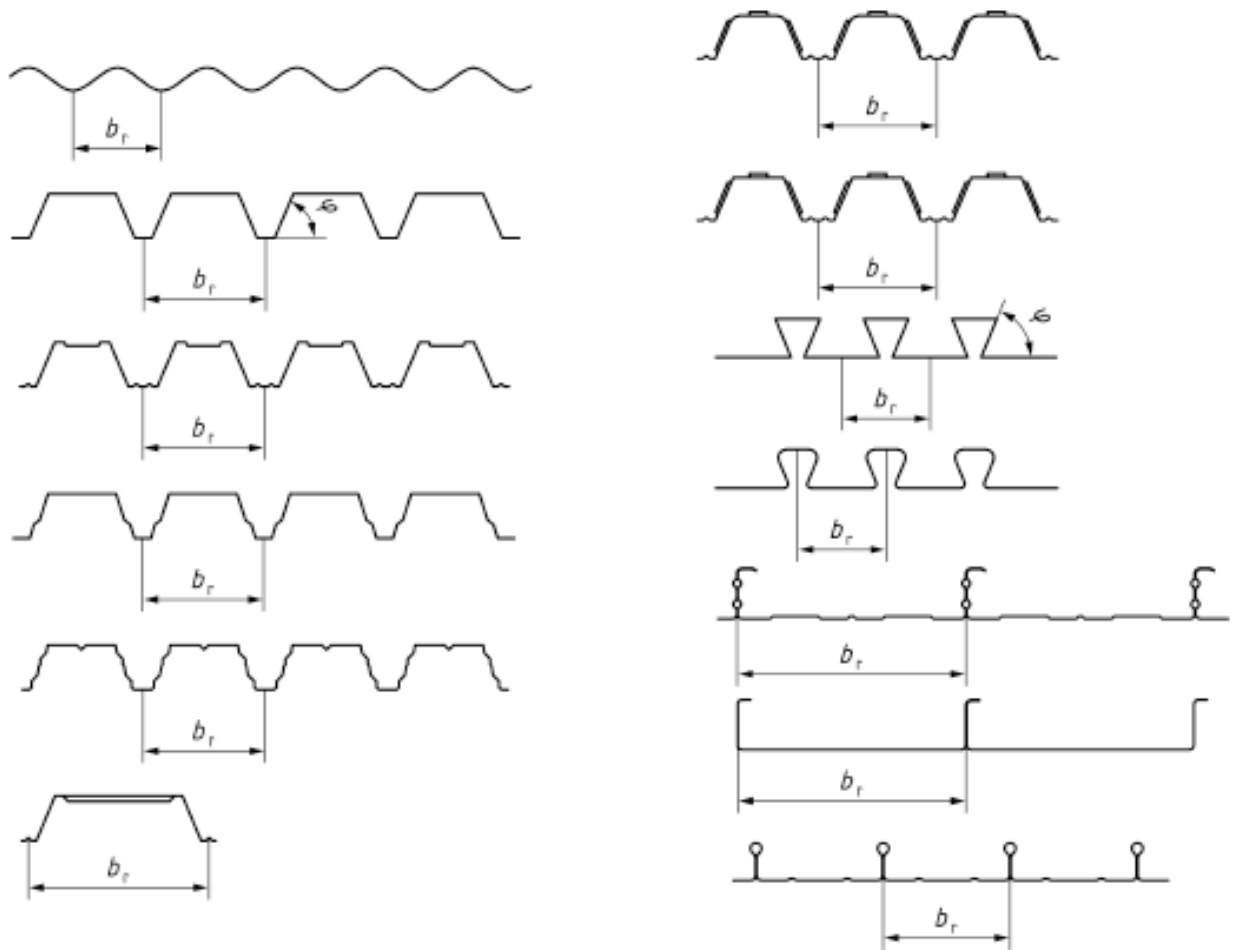
**Примітка 2.** Приклади конструкцій, охоплених цим стандартом:

– одно- або багат шарові покрівлі, в яких несівна конструкція (нижня обшивка) або фактичне покриття (верхня обшивка) або обидва складаються з холодноформованих конструкційних елементів чи профільованого листа;

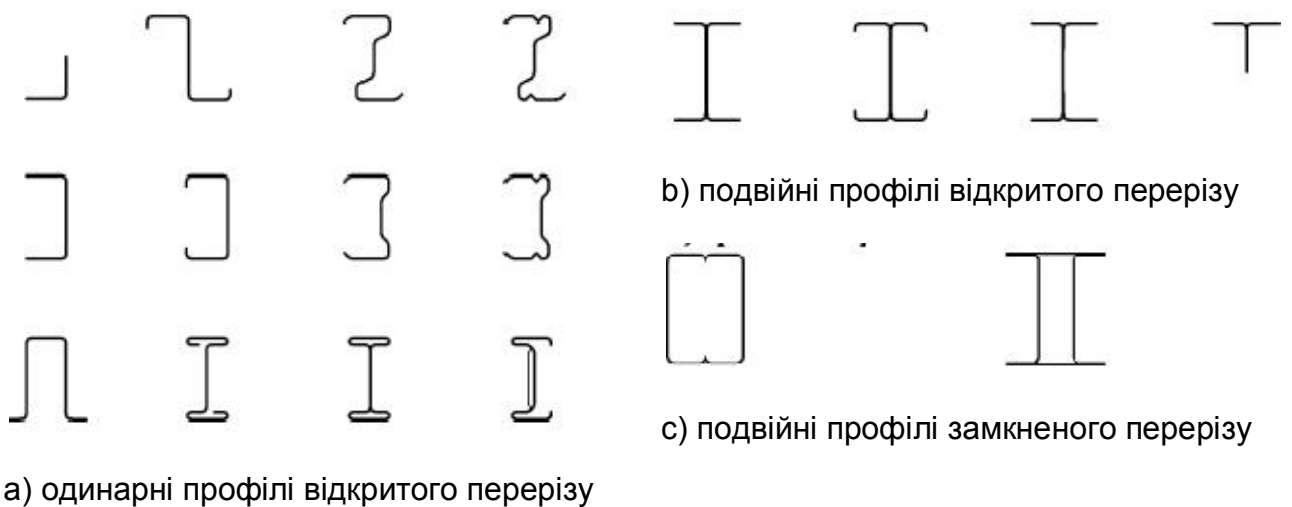
– одно- або багат шарові стіни, в яких несівна конструкція (внутрішня обшивка), фактичне облицювання (зовнішня обшивка) або обидва складаються з холодноформованих конструкційних елементів чи профільованого листа, або

– ферми з холодноформованих елементів.

**Примітка 3.** Конструкції можуть складатися зі скомпонованих конструкційних елементів і профільованого листа зі сталі та алюмінію згідно з EN 1090-4 та EN 1090-5 відповідно.



**Рисунок 1** – Приклади профільованих листів



**Рисунок 2** – Приклади поперечних перерізів лінійних профілів



## **2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ**

Цей стандарт містить посилання на наведені нижче документи таким чином, що частина або весь їх зміст обґрунтовує викладені в ньому вимоги. У разі датованих посилань застосовують тільки наведені видання. У разі недатованих посилань потрібно користуватись останнім виданням нормативних документів (разом зі змінами).

EN 508-1, Roofing and cladding products from metal sheet - Specification for self-supporting of steel, aluminium or stainless steel sheet - Part 1: Steel

EN 508-3, Roofing products from metal sheet - Specification for self-supporting products of steel, aluminium or stainless steel sheet - Part 3: Stainless steel

EN 1090-1, Execution of steel structures and aluminium structures - Part 1: Assessment and verification of constancy of performance for structural components

EN 1090-2, Execution of steel structures and aluminium structures - Part 2: Technical requirements for steel structures

EN 1991-1-1, Eurocode 1: Actions on structures - Part 1-1: General actions – Densities, self-weight, imposed loads for buildings

EN 1993-1-1:2005, Eurocode 3: Design of steel structures - Part 1-1: General rules and rules for buildings

EN 1993-1-3:2006, Eurocode 3 - Design of steel structures - Part 1-3: General rules - Supplementary rules for cold-formed members and sheeting

EN 1993-1-4:2006, Eurocode 3 - Design of steel structures - Part 1-4: General rules - Supplementary rules for stainless steels

прДСТУ EN 1090-4:201X (EN 1090-4:2018, IDT)

EN 1995-1-1, Eurocode 5: Design of timber structures - Part 1-1: General - Common rules and rules for buildings

EN 10143, Continuously hot-dip coated steel sheet and strip - Tolerances on dimensions and shape

EN 10152, Electrolytically zinc coated cold rolled steel flat products for cold forming - Technical delivery conditions

EN 10162:2003, Cold rolled steel sections - Technical delivery conditions- Dimensional and cross-sectional tolerances

EN 10169:2010+A1:2012, Continuously organic coated (coil coated) steel flat products - Technical delivery conditions

EN 10204, Metallic products - Types of inspection documents

EN 10346, Continuously hot-dip coated steel flat products for cold forming – Technical delivery conditions

EN 13523-1, Coil coated metals - Test methods - Part 1: Film thickness

EN 13523-6, Coil coated metals - Test methods - Part 6: Adhesion after indentation (cupping test)

EN 13523-7:2014, Coil coated metals - Test methods - Part 7: Resistance to cracking on bending (T-bend test)

EN 13523-8, Coil coated metals - Test methods - Part 8: Resistance to salt spray (fog)

EN 13523-10, Coil coated metals - Test methods - Part 10: Resistance to fluorescent UV radiation and water condensation

EN 13523-19, Coil coated metals - Test methods - Part 19: Panel design and method of atmospheric exposure testing

EN 13523-21, Coil coated metals - Test methods - Part 21: Evaluation of outdoor exposed panels

прДСТУ EN 1090-4:201X (EN 1090-4:2018, IDT)

EN 13523-26, Coil coated metals - Test methods - Part 26:  
Resistance to condensation of water

EN 62305-3, Protection against lightning - Part 3: Physical damage to  
structures and life hazard (IEC 62305-3)

EN 62561-1, Lightning Protection System Components (LPSC) - Part  
1: Requirements for connection components (IEC 62561-1)

EN ISO 717-1, Acoustics - Rating of sound insulation in buildings and  
of building elements - Part 1: Airborne sound insulation (ISO 717-1)

EN ISO 1461, Hot dip galvanized coatings on fabricated iron and  
steel articles - Specifications and test methods (ISO 1461)

EN ISO 2081, Metallic and other inorganic coatings - Electroplated  
coatings of zinc with supplementary treatments on iron or steel (ISO 2081)

EN ISO 2409, Paints and varnishes - Cross-cut test (ISO 2409)

EN ISO 2808, Paints and varnishes - Determination of film thickness  
(ISO 2808)

EN ISO 2810, Paints and varnishes - Natural weathering of coatings -  
Exposure and assessment (ISO 2810)

EN ISO 3452-1, Non-destructive testing - Penetrant testing - Part 1:  
General principles (ISO 3452-1)

EN ISO 3834 (all parts), Quality requirements for fusion welding of  
metallic materials (ISO 3834)

EN ISO 4042, Fasteners - Electroplated coatings (ISO 4042)

EN ISO 4136, Destructive tests on welds in metallic materials -  
Transverse tensile test (ISO 4136)

EN ISO 5173, Destructive tests on welds in metallic materials - Bend  
tests (ISO 5173)

прДСТУ EN 1090-4:201X (EN 1090-4:2018, IDT)

EN ISO 6270-1, Paints and varnishes - Determination of resistance to humidity - Part 1: Continuous condensation (ISO 6270-1)

EN ISO 6507 (all parts), Metallic materials - Vickers hardness test - Part 1: Test method (ISO 6507)

EN ISO 8492, Metallic materials - Tube - Flattening test (ISO 8492)

EN ISO 8493, Metallic materials - Tube - Drift-expanding test (ISO 8493)

EN ISO 9227, Corrosion tests in artificial atmospheres - Salt spray tests (ISO 9227)

EN ISO 9712, Non-destructive testing - Qualification and certification of NDT personnel (ISO 9712)

EN ISO 11654, Acoustics - Sound absorbers for use in buildings - Rating of sound absorption (ISO 11654)

EN ISO 12944-2, Paints and varnishes - Corrosion protection of steel structures by protective paint systems - Part 2: Classification of environments (ISO 12944-2)

EN ISO 12944-4, Paints and varnishes - Corrosion protection of steel structures by protective paint systems - Part 4: Types of surface and surface preparation (ISO 12944-4)

EN ISO 12944-6, Paints and varnishes - Corrosion protection of steel structures by protective paint systems - Part 6: Laboratory performance test methods (ISO 12944-6)

EN ISO 12944-7, Paints and varnishes - Corrosion protection of steel structures by protective paint systems - Part 7: Execution and supervision of paint work (ISO 12944-7)

EN ISO 14554 (all parts), Quality requirements for welding - Resistance welding of metallic (ISO 14554)

прДСТУ EN 1090-4:201X (EN 1090-4:2018, IDT)

EN ISO 14713 (all parts), Zinc coatings - Guidelines and recommendations for the protection against corrosion of iron and steel in structures (ISO 14713)

EN ISO 14731, Welding coordination - Tasks and responsibilities (ISO 14731)

EN ISO 14732, Welding personnel - Qualification testing of welding operators and weld setters for mechanized and automatic welding of metallic materials (ISO 14732)

EN ISO 15607, Specification and qualification of welding procedures for metallic materials - General rules (ISO 15607)

EN ISO 17639, Destructive tests on welds in metallic materials - Macroscopic and microscopic examination of welds (ISO 17639)

EN ISO 17872:2007, Paints and varnishes Guidelines for the introduction of scribe marks through coatings on metallic panels for corrosion testing (ISO 17872:2007)

#### НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ

EN 508-1 Вироби покрівельні та облицювальні металеві листові. Технічні вимоги до самонесівних сталевих, алюмінієвих листів або листів із нержавіючої сталі. Частина 1. Сталь

EN 508-3 Вироби покрівельні та облицювальні металеві листові. Технічні вимоги до самонесівних сталевих, алюмінієвих листів або листів із нержавіючої сталі. Частина 3. Нержавіюча сталь

EN 1090-1 Виконання сталевих і алюмінієвих конструкцій. Частина 1. Вимоги до оцінки відповідності компонентів конструкцій

EN 1090-2 Виконання сталевих і алюмінієвих конструкцій. Частина 2. Технічні вимоги до сталевих конструкцій

EN 1991-1-1 Єврокод 1. Дії на конструкції. Частина 1-1. Загальні дії. Питома вага, власна вага, експлуатаційні навантаження для споруд

EN 1993-1-1:2005 Єврокод 3. Проектування сталевих конструкцій. Частина 1-1. Загальні правила і правила для споруд

EN 1993-1-3:2006 Єврокод 3. Проектування сталевих конструкцій. Частина 1-3. Загальні правила. Додаткові правила для холодноформованих елементів і профільованих листів

EN 1993-1-4:2006 Єврокод 3. Проектування сталевих конструкцій. Частина 1-4. Загальні положення. Додаткові правила для нержавіючої сталі

EN 1995-1-1 Єврокод 5. Проектування дерев'яних конструкцій. Частина 1-1. Загальні правила і правила для споруд

EN 10143 Лист і штаба сталеві з покритвом, нанесеним методом безперервного занурювання у гарячий розчин. Допуски на розміри та форму

EN 10152 Прокат плоский холоднокатаний сталевий з електролітичним цинковим покриттям. Технічні умови поставки

EN 10162:2003 Профілі холоднокатані сталеві. Технічні умови поставки. Допуски на розміри і форму

EN 10169:2010+A1:2012 Сталеві листові вироби з безперервним органічним покриттям (рулони з покриттям). Технічні умови постачання

EN 10204 Вироби металеві. Види документів контролю

EN 10346 Вироби плоскі сталеві з покритвом, нанесеним методом безперервного гарячого занурювання. Технічні умови постачання

EN 13523-1 Фарбовані рулонні метали. Методи випробування. Частина 1. Товщина плівки покриття

EN 13523-6 Фарбовані рулонні метали. Методи випробування. Частина 6. Адгезія після вдавлювання (випробування на витягування)

EN 13523-7:2014 Фарбовані рулонні метали. Методи випробування. Частина 7. Стійкість до розтріскування в разі згинання)

EN 13523-8 Фарбовані рулонні метали. Методи випробування. Частина 8. Стійкість до соляного туману

EN 13523-10 Фарбовані рулонні метали. Методи випробування. Частина 10. Стійкість до флуоресцентного УФ-випромінювання і конденсації води

EN 13523-19 Фарбовані рулонні метали. Методи випробування. Частина 19. Вимоги до пластин і метод випробування експозицією в атмосферних умовах

EN 13523-21 Фарбовані рулонні метали. Методи випробування. Частина 21. Оцінювання пластин після експозиції в атмосферних умовах

EN 13523-26 Фарбовані рулонні метали. Методи випробування. Частина 26. Стійкість до конденсації води

EN 62305-3 Захист від блискавки. Частина 3. Фізичні руйнування споруд та небезпека для життя людей

EN 62561-1 Компоненти систем захисту від блискавки (LPSC). Вимоги до з'єднувальних компонентів (IEC 62561-1)

EN ISO 717-1 Акустика. Оцінка звукоізоляції в будівлях та будівельних елементах. Частина 1. Ізоляція від повітряного шуму (ISO 717-1)

EN ISO 1461 Гальванічні покриття зануренням у гарячий розчин виробів з чавуну і сталі. Технічні умови та методи випробування (ISO 1461)

EN ISO 2081 Металеві та інші неорганічні покриття. Електролітичні покриття цинком з додатковою обробкою по чавуну і сталі (ISO 2081)

EN ISO 2409 Фарби та лаки. Випробування методом решітчастих надрізів (ISO 2409)

EN ISO 2808 Фарби та лаки. Визначення товщини плівки (ISO 2808)

EN ISO 2810 Фарби та лаки. Випробування покриттів на вплив атмосферних умов. Експозиція та оцінювання (ISO 2810)

EN ISO 3452-1 Неруйнівний контроль. Капілярний контролю. Частина 1. Загальні принципи (ISO 3452-1)

EN ISO 3834 (всі частини) Вимоги до якості зварювання плавленням металевих матеріалів (ISO 3834)

EN ISO 4042 Кріпильні вироби. Покриття електролітичні (ISO 4042)

EN ISO 4136 Руйнівні випробування зварних з'єднань металевих матеріалів. Випробування на поперечний розтяг (ISO 4136)

EN ISO 5173 Руйнівні випробування зварних з'єднань металевих матеріалів. Випробування на згин (ISO 5173)

EN ISO 6270-1 Фарби та лаки. Визначення вологостійкості. Частина 1. Безперервна конденсація (ISO 6270-1)

EN ISO 6507 (всі частини) Матеріали металеві. Визначення твердості за Вікерсом (ISO 6507)

EN ISO 8492 Металеві матеріали. Труби. Випробування на сплющування (ISO 8492)



EN ISO 8493 Металеві матеріали. Труби. Випробування на роздавання (ISO 8493)

EN ISO 9227 Випробування на корозію в штучних атмосферах. Випробування соляним туманом (ISO 9227)

EN ISO 9712 Неруйнівний контроль. Кваліфікація та сертифікація персоналу неруйнівного контролю (ISO 9712)

EN ISO 11654 Матеріали звукопоглинальні, що застосовуються в будівлях. Оцінка звукопоглинання (ISO 11654)

EN ISO 12944-2 Фарби та лаки. Захист від корозії сталевих конструкцій захисними лакофарбовими системами. Частина 2. Класифікація середовищ (ISO 12944-2)

EN ISO 12944-4 Фарби та лаки. Захист від корозії сталевих конструкцій захисними лакофарбовими системами. Частина 4. Типи поверхні та підготовка поверхні (ISO 12944-4)

EN ISO 12944-6 Фарби та лаки. Захист від корозії сталевих конструкцій захисними лакофарбовими системами. Частина 6. Лабораторне виконання випробувань (ISO 12944-6)

EN ISO 12944-7 Фарби та лаки. Захист від корозії сталевих конструкцій захисними лакофарбовими системами. Частина 7. Виконання та контроль фарбувальних робіт (ISO 12944-7)

EN ISO 14554 (всі частини) Вимоги до якості зварювання. Зварювання опором металевих матеріалів (ISO 14554)

EN ISO 14713 (всі частини) Цинкові покриття. Інструкції та рекомендації щодо захисту від корозії заліза і сталі в конструкціях (ISO 14713)

EN ISO 14731 Координація зварювальних робіт. Завдання та функції (ISO 14731)

EN ISO 14732 Персонал зварювального виробництва. Атестаційне випробовування операторів автоматичного зварювання плавленням та наладчиків контактного зварювання металевих матеріалів (ISO 14732)

EN ISO 15607 Технічні умови і атестація технології зварювання металевих матеріалів. Загальні правила (ISO 15607)

EN ISO 17639 Руйнівні випробування зварних з'єднань металевих матеріалів. Макроскопічне та мікроскопічне оцінювання зварних з'єднань (ISO 17639)

EN ISO 17872:2007 Фарби та лаки. Настанови щодо нанесення надрізів скрізь покриття металевих пластин для корозійних випробувань (ISO 17872:2007)

## **3 ТЕРМІНИ, ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ, ПОЗНАКИ ТА СКОРОЧЕННЯ**

### **3.1 Терміни та визначення понять**

Нижче наведено вжиті в цьому стандарті терміни та визначення понять.

#### **3.1.1 компонент I (*component I*)**

Компонент (зазвичай профільований лист), повернений зовнішньою поверхнею до головки кріпильного виробу (обрізної головки в разі глухих заклепок).

#### **3.1.2 компонент II (*component II*)**

Другий компонент з'єднання (зазвичай опорний елемент).

#### **3.1.3 настил (*decking*)**

Несівний лист для обпирання.

*Приклад.* Ізоляційне покриття та зовнішня обшивка.

#### **3.1.4 торцева накладка настилу (*decking edge trim*)**

Фальц, доданий до вільної кромки елемента несівної поверхні для закріплення цього елемента з метою опору місцевій втраті стійкості та обмеження геометричних деформацій під навантаженнями від доступу для пересування людей по поверхні настилу.

#### **3.1.5 торцева накладка (*edge trim*)**

Несівні планки по периметру складеного сталезалізобетонного настилу для утримання вологого бетону під час заливання.

#### **3.1.6 кріплення (*fastening*)**

Кріпильний виріб і процес кріплення, а також з'єднані в результаті цього процесу компоненти.

#### **3.1.7 нащільник (*flashing*)**

Ненесівний елемент, наприклад, добірні елементи і накладні штаби в зонах плінтусів, карнизів, торцевих кінців, гребенів і кутів.

#### **3.1.8 компонувальні креслення (*layout drawings*)**

Креслення, на яких показано розташування конструкційних елементів та деталі виконання.

#### **3.1.9 касетний профіль (*liner tray*)**

Профільований лист з великими крайовими відгинами, що призначені для з'єднання профілів між собою і для формування поверхні з поздовжніми ребрами, що здатні підтримувати плоску частину листа.

#### **3.1.10 врізка (*penetration*)**

Отвір у настилі, зроблений за місцем.

#### **3.1.11 закріплення (*restraint*)**

Обмеження поперечного чи кутового переміщення, або деформацій кручення чи депланації елемента або його частини, яке підвищує опір втраті стійкості, аналогічно жорсткій опорі.

### **3.1.12 сідлоподібна шайба (*saddle washer*)**

Виготовлена з алюмінію, звичайної або нержавіючої сталі негабаритна накладка, пристосована до відповідної форми профілю, з прикріпленням до неї ущільненням, яка може бути застосована для з'єднання профільованого листа через її верхній фланець і має протикорозійне захисне покриття, відповідне до покриття профільованого листа.

### **3.1.13 конструкційний холодноформований компонент (*structural cold formed component*)**

Несівний елемент, виготовлений із сталевих листів листозгинальним пресом або шляхом холодної прокатки.

### **3.1.14 підбалочник (*trimmer*)**

Окантовка навколо отвору в підлозі, покрівлі або стіні.

## **3.2 Позначки та скорочення**

Нижче наведено вжиті в цьому стандарті позначки та скорочення.

*C* – категорія корозивності середовища;

*D* – крайова хвилястість бічного напуску;

*E* – модуль пружності;

*F* – сила (зусилля);

*I* – момент інерції приведенного перерізу;

*K* – зсувне зусилля кріпильного виробу;

*L* – прогін; відстань;

*M* – згинальний момент;

*R* – реакція кінцевої опори;

*T* – потік зсуву;

*V* – зсувне зусилля конструкційного компонента;

$a$  – відстань між кріпильним виробом і стінкою профільованого листа;

$b$  – ширина; ширина шаблону для прорізання отворів;

$d$  – діаметр отвору; номінальний діаметр кріпильного виробу;

$e$  – відстань від кромки до отвору; відстань між кріпильним виробом і центральною віссю полиці профільованого листа; відстань між кріпильними виробами;

$g$  – власна вага покрівлі, включаючи власну вагу профільованого настилу;

$h$  – висота профілю;

$l$  – довжина подвійного покриття;

$p$  – відстань між отворами;

$q_0$  –  $\alpha$ -разове навантаження на покрівлю;

$r$  – радіус;

$t$  – товщина металевої основи листа; відстань між осями отворів;

$\Delta$  – відхил; допуск;

$\delta$  – відхил від прямолінійності;

$\varphi$  – нахил стінки профілю.

### **Індекси**

A – кінцева опора; відстань до центру врізки від кінцевої опори або від точки нульового моменту;

B – внутрішній; проміжна опора;

I – компонент 1; профільований лист;

II – компонент 2; несівний елемент/профільований лист;

L – поздовжня кромка; ліва сторона;

прДСТУ EN 1090-4:201X (EN 1090-4:2018, IDT)

N – номінальна товщина листа  $BD+\Delta$ ;

R – кромка хвилі; права сторона;

S – зусилля розтягу від обмежувачів внаслідок зсувної жорсткості арматури для сприйняття напружень зсуву;

U – нижня полиця;

V – навантаження зсуву; товщина сталевोї основи листа, виміряна під час випробування;

f – ширина полиці (теоретична вимога, застосовувана для статичних розрахунків);

g – власна вага покрівлі;

i – ідеальна відстань між опорами;

k – консоль;

n – обов'язковий номінальний діаметр отвору;

r – ребро;

s – елемент жорсткості стінки;

t – зусилля розтягу;

w – стінка;

$\alpha$  – відношення  $q_0/q$

## **4 ТЕХНІЧНІ УМОВИ ТА ДОКУМЕНТАЦІЯ**

### **4.1 Технічні умови на виконання**

#### **4.1.1 Загальні положення**

Необхідна інформація та технічні вимоги для виконання кожної частини споруд повинні бути погоджені і підготовлені до початку виконання цієї частини споруд. Необхідно встановити порядок дій щодо внесення змін до попередньо узгоджених технічних умов на виконання. Технічні умови на виконання повинні містити компонувальні

прДСТУ EN 1090-4:201X (EN 1090-4:2018, IDT)

креслення та деталювання, виконані на основі конструкційного розрахунку, а також, за потреби, такі пункти:

- a) додаткова інформація згідно з переліком додатка F;
- b) класи виконання, див. 4.1.2;
- c) технічні вимоги, що стосуються безпеки праці, див. 4.2.3 і 9.7;
- d) ступені підготовки згідно з EN 1090-2, за потреби;
- e) класи допусків, див. 4.1.4;

**Примітка.** Відповідальність між залученими сторонами може бути регульована законодавчими актами держав-членів ЄС.

#### **4.1.2 Класи виконання**

Визначаються чотири класи виконання від 1 до 4, позначені як EXC1–EXC4, жорсткість вимог яких зростає від EXC1 до EXC4.

Відповідний клас виконання або класи повинні бути зазначені в технічних умовах на виконання.

**Примітка.** Вимоги щодо вибору класів виконання наведені в EN 1993-1-1: 2005, додаток С.

Перелік вимог, пов'язаних із класами виконання, наведено в EN1090-2.

Елементи конструкції та профільований лист, які відповідають вимогам цього стандарту, можуть бути використані для класів виконання від EXC 1 до EXC 3. У цьому стандарті не розглядаються відмінності між вимогами до класів виконання, що стосуються профільованого листа. EN 1090-2 у цьому разі не застосовують.

#### **4.1.3 Компонувальні креслення**

Компонувальні креслення повинні бути виконані на основі конструкційного розрахунку та входити до складу технічних умов на виконання.

Компонувальні креслення та інструкції зі складання повинні бути підготовлені до початку виконання робочих операцій та містити наступні дані:

- визначення типу і розташування елементів конструкції і профільованого листа;

- з'єднання з опорним елементом і розташування кріпильних виробів;

- конструкційні елементи і профільований лист із позначенням назви виробника, складових виробів, номінальної товщини листа, довжини виробу і типу захисного протикорозійного покриття;

- напрямок настилання профільованого листа і спеціальні вимоги до послідовності монтажних операцій;

- перекриття між елементами, обумовлені статичним навантаженням (з'єднання, стійкі до дії моменту), за потреби;

- допуски на виконання;

- кріпильні вироби з позначенням типу (не застосовується для болтів), найменування виробника, типу шайби та інших кріпильних деталей, розташування та відстані між елементами кріплення, спеціальні інструкції зі складання в залежності від типу з'єднання, наприклад, діаметри отворів, інтервали між осями та відстані від кромки;

- визначення типу та деталювання опорного елемента для конструкційних елементів та профільованого листа, наприклад, матеріал, міжцентрові відстані та розміри, параметри нахилу;

- деталювання бокових та кінцевих напусків та обробки кромки на ділянках настилання;

- за потреби, отвори на ділянках настилання, в тому числі, в несівних конструкціях, наприклад, необхідні для мансардних



прДСТУ EN 1090-4:201X (EN 1090-4:2018, IDT)

світильників, засобів відведення диму та вентиляції, а також покрівельного водостоку;

– за потреби, надбудови або підвісні елементи, наприклад, для трубопроводів, жмутів кабелів або підвісних стель;

– зазначена вимога, що всі конструкційні елементи та профільований лист повинні бути закріплені одразу після настилання;

– за потреби, детальна інформація про будь-які спеціальні монтажні заходи;

– за потреби, спеціальні пристрої для монтажу;

– слід визначити будь-які специфічні види небезпеки, пов'язаної з будівництвом;

– детальний опис системи захисту від корозії, наприклад, контактних поверхонь між елементами з різних металів або з металу та дерева, бетону, кам'яної кладки або штукатурки, якщо застосовне;

– за потреби, детальний опис стану і місця розташування герметизувальних стрічок, наповнювачів для профільованих листів та спеціальних елементів;

– за потреби, детальна інформація про місце розміщення партій конструкційних елементів та профільованого листа на ділянках покрівлі і підлоги відповідно до статичного розрахунку;

– за потреби, детальна інформація щодо придатності до доступу для пересування;

– за потреби, детальні дані щодо придатності за погодних умов;

– за потреби, детальний опис протипожежного захисту;

– за потреби, детальний опис теплоізоляції;

– за потреби, детальні дані щодо акустичних параметрів;

– за потреби, детальні дані щодо повітропроникності.

Площі настилання або їх частини, призначені для застосування як діафрагми з метою стабілізації конструкції або частин конструкції, на компоновальних кресленнях повинні бути позначені як «діафрагма».

#### **4.1.4 Геометричні допуски**

В 11 визначено два типи геометричних допусків:

- a) основні допуски;
- b) функціональні допуски, представлені двома класами, жорсткість вимог за якими зростає від класу 1 до класу 2 (див. 11.4).

## **4.2 Документація монтажної організації**

### **4.2.1 Загальні положення**

Повинно бути зазначено, чи необхідна документація із забезпечення якості монтажних робіт.

У процесі будівництва в записах повинно бути задокументовано стан і хід будівельних робіт, а також усі суттєві аварійні ситуації під час будівництва.

Додаток С містить рекомендований перелік елементів змісту документації з проведення монтажних робіт.

### **4.2.2 Документація із забезпечення якості**

Повинні бути задокументовані такі дані:

- a) організаційна структура та керівний персонал, відповідальний за кожний напрямок діяльності;
- b) процедури, методики та робочі інструкції, які належить застосувати;
- c) за потреби, план контролювання та випробування, визначений для споруд, див. EN 1090-2;
- d) порядок внесення змін та модифікацій;

е) процедура управління невідповідностями, порядок внесення запитів щодо відступлень від вимог та вирішення спорів щодо якості;

ф) зазначені умови призупинення робіт або вимоги щодо присутності замовника під час проведення заходів контролю або випробування та будь-які вимоги до подальшого доступу.

#### **4.2.3 Безпека монтажних робіт.**

Проекти виконання робіт, які містять детальні робочі інструкції, повинні відповідати технічним вимогам щодо безпеки монтажних робіт відповідно до 9.7.

### **4.3 Документація щодо повної простежуваності**

Складові вироби для виготовлення холодноформованих сталевих конструкційних елементів і профільованого листа підлягають простеженню на всіх етапах: від закупівлі листового матеріалу до монтажу готових виробів.

Ця простежуваність може ґрунтуватися на документованих записах стосовно процесів виготовлення всіх партій виробів.

#### **4.4 Виконавча документація**

Достатній обсяг документації повинен бути оформлений лід час виконання робіт і як звіт про змонтовану конструкцію для підтвердження відповідності до технічних умов на виконання.

**Примітка.** Держави-члени ЄС можуть визначати тип та зміст таких актів про виконання.

## **5 СКЛАДОВІ ВИРОБИ**

### **5.1 Загальні положення**

У цьому розділі визначено основні вимоги до конструкційних елементів і профільованого листа та супровідних документів.

Складові вироби, що використовуються для виготовлення холодноформованих сталевих конструкцій, повинні відповідати вимогам 5.3.

Якщо використовуються складові вироби, не охоплені сферою дії стандартів, перелічених у 5.3, їх властивості повинні бути зазначені.

## **5.2 Документація, документи контролю та простежуваність**

Властивості складових виробів, що постачаються, повинні бути задокументовані, щоб уможливити їх порівняння із властивостями, зазначеними в технічних умовах.

Для сталевих виробів, виготовлених з матеріалів, наведених у 5.3, документ контролю повинен відповідати вимогам 3.1 за EN 10204.

Поставка та ідентифікація складових виробів повинна відповідати таким вимогам:

а) Вироби повинні бути поставлені у відповідній упаковці та позначені етикетуванням так, щоб вміст був легко ідентифікований.

б) Етикетки або супровідна документація повинні відповідати вимогам стандарту на продукцію, бути прикріпленими до кожної одиниці пакування та містити нанесену розбірливо та тривкими засобами таку інформацію:

- назва виробника та його підприємства;
- позначка партії або номер документації для простежуваності;
- позначка конструкційного елемента та профільованого листа;
- вага пакета;
- довжина, якщо це необхідно для підймання;
- кількість виробів усередині упаковки;
- параметри товщини;

- марка сталі або специфічна характеристика виробу;
- система захисту від корозії.

Етикетки рекомендовано зберігати. Див. також додаток С.

### **5.3 Матеріали**

Матеріали, що використовують для виготовлення холодноформованих будівельних елементів і профільованого листа, повинні мати властивості, що забезпечують необхідну придатність до процесу холодного формування.

Матеріали, які належить застосовувати для виготовлення конструкційних профільованих листів, якщо не зазначено інше (наприклад, вимоги Європейського технічного сертифіката (ЕТА)), повинні відповідати вимогам відповідних європейських стандартів на вироби, які наведено у таблиці 1.

Вуглецеві сталі, придатні для холодного формування, наведені в EN 1993-1-3 або EN 10346. Нержавіючі сталі, придатні для холодного формування, наведені в EN 508-3.

Для профільованих листів не дозволяється використовувати сталі з глибоким видовженням згідно з EN 10346. Мінімальна міцність для профільованих листів становить 220 Н/мм<sup>2</sup>.

Виробник готової продукції повинен закуповувати основні матеріали за характеристиками, які заявлено постачальником матеріалів в акті приймального контролю 3.1 згідно з EN 10204. Таким чином, система якості виробника готової продукції передбачає лише вимогу перевірки документів для забезпечення впевненості в тому, що характеристики виробу відповідають технічним характеристикам, що заявлені виробником. Акт приймального контролю 3.1 згідно з EN 10346 повинен містити щонайменше такі дані:

прДСТУ EN 1090-4:201X (EN 1090-4:2018, IDT)

- найменування або торговий знак виробника;
- ідентифікаційний номер;
- позначення типу та марки матеріалу;
- за потреби, позначення номінальної маси кожного шару захисного металізованого покриття відповідно до стандарту EN 10346;
- номінальні розміри замовленого матеріалу, номінальні товщини листів ( $t_N$ ) (в мм відповідно) та «спеціальний допуск» (S) або «нормальний допуск» (N) або допуск для конкретного виробу, якщо це зазначено у технічних умовах на виконання (див. 5.4);
- система нанесеного покриття; повне позначення;
- визначена маса шару захисного металізованого покриття ( $\text{г/м}^2$ ) згідно з EN 10346 (виробником сталі може не надаватися);
- визначена товщина органічного покриття в мкм, видимого на боковій/зворотній поверхні (виробником сталі може не забезпечуватися);
- визначені величини механічних властивостей матеріалу (див. також EN 10346);
- границя текучості або мінімальна умовна границя текучості 0,2% ( $R_{eH}/R_{p0,2}$ ) в МПа;
- мінімальний тимчасовий опір розтягу ( $R_m$ ) в МПа;
- видовження після руйнування  $A_{80}$  мм у відсотках (%);
- відношення значення радіуса до товщини, за потреби;
- значення адгезії металізованого покриття.

Якщо документ контролю 3.1 відсутній або містить дані не в повному обсязі, матеріал повинен розглядатися як невідповідний виріб, доки не буде доведено, що він відповідає вимогам, зазначеним у технічних умовах.

**Таблиця 1 – Матеріали<sup>a</sup> для профільованого листа**

Марка сталі	Стандарт	Металізоване покриття	Границя текучості, $R_{p0,2}$ , Н/мм <sup>2</sup>	Тимчасовий опір розтягу $R_m$ , Н/мм <sup>2</sup>	Видовження $A_{80}$ мм, %, мін.
S220GD <sup>b</sup>	EN 10346	+Z, +ZA, +AZ, +ZM	220	300	20
S250GD <sup>b</sup>	EN 10346	+Z, +ZA, +AZ, +ZM	250	330	19
S280GD	EN 10346	+Z, +ZA, +AZ, +ZM	280	360	18
S320GD	EN 10346	+Z, +ZA, +AZ, +ZM	320	390	17
S350GD	EN 10346	+Z, +ZA, +AZ, +ZM	350	420	16
S390GD	EN 10346	+Z, +ZA, +AZ, +ZM	390	460	16
S420GD	EN 10346	+Z, +ZA, +AZ, +ZM	420	480	15
S450GD	EN 10346	+Z, +ZA, +AZ, +ZM	450	510	14
S550GD	EN 10346	+Z, +ZA, +AZ, +ZM	550	560	- <sup>d</sup>

<sup>a</sup> У деяких країнах можуть бути дозволені інші матеріали.

<sup>b</sup> У деяких країнах профільовані листи, виготовлені з цих марок, можуть бути заборонені для використання.

<sup>c</sup> Можуть використовуватися також інші металізовані покриття, при цьому їхні властивості визначаються європейськими стандартами або ЕТА.

<sup>d</sup> Повинно бути зазначено виробником рулонного матеріалу.

#### **5.4 Допуски на товщину**

У технічних умовах на виконання повинні бути зазначені граничні значення або типи допусків на товщину. Ці значення можуть бути наведені за відповідними стандартами на сталевий лист або штабу, що розглядаються.

Типи допусків («нормальний» (N) або «спеціальний» (S)) згідно з EN 10143 надаються для сталевого листа або штаби з покриттям, нанесеним методом безперервного занурення у гарячий розплав.

У проекті конструкції може бути зазначено менший допуск на товщину листа порівняно з відповідним стандартом на продукцію. У такому випадку це слід чітко зазначити у технічних умовах на виконання.

Товщину виготовлених компонентів вимірюють у зонах, які не зазнали впливів унаслідок процесу холодного формування.

## 5.5 Мінімальні номінальні товщини листового матеріалу

### 5.5.1 Профільовані листи

Значення товщини повинні відповідати технічним умовам на виконання.

Якщо не зазначено інше, мінімальна номінальна товщина листа повинна бути не меншою, ніж наведено нижче:

Настил:	$t_N \geq 0,75$ мм
Покрівельні покриття:	$t_N \geq 0,50$ мм
Підлоги:	– як несівні елементи: $t_N \geq 0,75$ мм
	– як постійна опалубка для несівних бетонних конструкцій підлоги: $t_N \geq 0,75$ мм
Стіни та облицювання стін:	– зовнішня обшивка: $t_N \geq 0,50$ мм
	– одинарна обшивка або внутрішня обшивка для всіх прогонів: $t_N \geq 0,50$ мм
	– касетні профілі: $t_N \geq 0,75$ мм

**Примітка 1.** Необхідну номінальну товщину отримують в результаті статичних розрахунків згідно з Єврокодами під час проектування. Значення, викладені вище, базуються на досвіді виконання робіт на будівельних об'єктах.

**Примітка 2.** З естетичних міркувань, щоб запобігти втраті площинності, особливо в разі встановлення настінних пристосувань, може знадобитися більша товщина.

**Примітка 3.** У деяких країнах вищезазначені значення залежать ще й від поперечного перерізу та прогону профілю, і можуть бути нижчими, ніж зазначено вище.



### **5.5.2 Конструкційні елементи**

Значення товщини повинні відповідати технічним умовам на виконання.

Якщо не зазначено інше, найменша номінальна товщина конструкцій покрівлі та стін не повинна бути меншою, ніж наведено нижче:

- прогін і рейка для закріплення обшивки:  $t_N \geq 0,88$  мм;
- розпірні елементи профілю покрівлі та стін:  $t_N \geq 0,75$  мм;
- профілі для підкріплення кромки:  $t_N \geq 1,00$  мм;
- торцева планка:  $t_N \geq 0,75$  мм;
- елементи поперечного закріплення:  $t_N \geq 0,88$  мм;

але не меншою за номінальну товщину прикріплених профільованих листів (за винятком торцевих планок).

### **5.6 Геометричні допуски**

Геометричні допуски наведено в 11 та додатку D.

### **5.7 Механічні кріпильні вироби**

#### **5.7.1 Загальні положення**

У цьому розділі визначено вимоги до гвинтів, глухих заклепок і пістолето-патронних дюбель-цвяхів для профільованих листів та конструкційних елементів товщиною до 4 мм. Для інших типів механічних кріпильних виробів (наприклад, болтів та гайок) або за товщини більше 4 мм застосовується EN 1090-2. Болти M6, M8 або M10 є також застосовними в умовах без попереднього натягу, якщо це зазначено. Виготовлення болтів повинно відповідати вимогам, зазначеним у стандарті EN 1090-2.

Для болтів розмірами від М6 до М10 у з'єднаннях, утворених холодноформованими елементами, під час нанесення гальванічного покриття необхідно враховувати ризик водневої крихкості. Як правило, у такому випадку болтове з'єднання повинно відповідати таким умовам:

- застосування в умовах без попереднього натягу;
- клас міцності болта повинен бути не вище 8.8 (твердість нижче 320 HV);
- застосування тільки за умов категорії корозивності С1 (дуже низька) та С2 (низька) відповідно до EN ISO 12944-2 (відсутність додаткового впливу водню внаслідок процесу корозії).

Для болтів із нарізкою по всій довжині в умовах без попереднього натягу застосовують вимоги щодо ненарізної частини тіла болта (див. EN 1090-2).

**Примітка.** Контакт між нарізкою і кромкою отвору включено до правил розрахунку несівної здатності отвору, наведених в EN 1993-1-3.

### **5.7.2 Типи кріпильних виробів та матеріали**

Кріплення використовують відповідно до вимог європейських стандартів або європейських технічних сертифікатів (ЕТА). Вказують тип кріплення з позначенням відповідного європейського стандарту або ЕТА.

**Примітка.** Додаткову інформацію щодо механічних кріпильних виробів для діафрагми див. у EN 1993-1-3:2006, 10.3.4.

Матеріали кріплення повинні застосовуватися відповідно до цільового призначення, див. EN 1993-1-3:2006, додаток В.

Кріплення поділяють на:

- а) нарізувальні гвинти, які поділяють на:

– самонарізувальні формувальні гвинти, що способом витіснення матеріалу забезпечують формування нарізі у попередньо просвердлених отворах;

– самосвердлувальні самонарізувальні гвинти зі свердлильним наконечником, що забезпечують свердління отвору, формування внутрішньої нарізі та затягування гвинта, за цих умов усе відбувається за одну операцію;

– самосвердлувальний шуруп із гострим наконечником, що утворює внутрішню різьбу без попереднього свердління, але із видаленням матеріалу;

b) глухі заклепки, які складаються з трубчастої втулки і стрижня та мають задане місце відриву;

c) дюбель-цвяхи, що спрямовуються з монтажного пістолета крізь компонент, який прикріплюють до опорного елемента з використанням кріпильного інструмента. Детальні вимоги щодо систем енергопостачання і подачі фіксуючих елементів визначені відповідними ЕТА;

d) болти, гайки і шайби;

e) затискні з'єднання; детальні вимоги щодо затискного з'єднання викладені у відповідних ЕТА;

f) точкові зварні шви.

Кріпильні вироби, які повністю або частково піддаються атмосферним впливам або дії аналогічного навантаження внаслідок вологи (часткове піддавання впливу не означає короткостроковий атмосферний вплив під час монтажу), повинні бути виготовлені з аустенітної нержавіючої сталі або алюмінію, якщо шляхом перевірки не може бути доведено, що система захисту від корозії відкритої частини кріплення з вуглецевої сталі відповідає корозійному захисту

деталей, що з'єднуються, та якщо не зазначено інше. Це не стосується наварюваних наконечників. У разі застосування деталей кріплення, які виготовлені з нержавіючої сталі, протикорозійний захист кріпильних деталей повинен бути адаптований до необхідної системи протикорозійного захисту деталей, що підлягають з'єднанню, за допомогою гальванізації та, за потреби, нанесення органічного покриття. У цьому разі необхідно дотримуватися вимог EN ISO 4042. У разі електролітичної гальванізації товщина покриття повинна становити не менше 8 мкм. Менша товщина може бути прийнятною, якщо вона доведена за результатами конкретної перевірки довговічності з урахуванням передбаченого використання кріпильних виробів.

Під час монтажу водонепроникного з'єднання під головкою кріпильного виробу повинні бути вставлені шайби з алюмінію або аустенітної нержавіючої сталі з пружним еластомерним ущільненням товщиною щонайменше 1,6 мм, виготовленим методом вулканізації. Для отримання водонепроникного з'єднання це ущільнення повинно бути стиснуте кріпленням на 30–50 % своєї товщини (див. рис. 4). Як альтернативний варіант, кріпильні вироби повинні бути з добірними елементами, що забезпечують захист від проникнення води. Для точного виконання цих вимог необхідно дотримуватися технічних вимог виробника кріпильних виробів.

## **5.8 Добірні елементи**

Добірні елементи – це компоненти, абсолютно необхідні для функціонування конструкції, але стосовно яких не проводять розрахунок граничного стану за несівною здатністю чи експлуатаційною придатністю, наприклад, нащільники покриття, герметизувальні стрічки, наповнювачі для профільованих листів або накладні планки. Вони повинні відповідати тим самим вимогам щодо

прДСТУ EN 1090-4:201X (EN 1090-4:2018, IDT)

міцності, захисту від корозії та реакції на вогневий вплив, що і конструкційні елементи та профільований лист, згідно з переліком, який наведено в 5.3 та 5.5, якщо не зазначено інше.

### **5.9 Захист поверхні**

Перевірка відповідності системи захисту від корозії до категорії корозивності середовища повинна бути проведена з посиланням на розділ 10 та додаток E цього стандарту.

**Примітка.** Будівлі, як правило, розраховують за категорією високої тривкості «Н» (EN ISO 12944-1), якщо не зазначено інше.

Порядок вибору матеріалу з конструкційної нержавіючої сталі для типових корозивних середовищ в умовах будівництва наведено в додатку A до EN 1993-1-4:2006.

### **5.10 Технічні характеристики елементів покрівлі за реакцією на зовнішній вогневий вплив**

Технічні характеристики конструкційного профільованого листа за реакцією на зовнішній вогневий вплив можуть бути визначені відповідно до EN 14782.

### **5.11 Реакція на вогневий вплив**

Див. EN 1090-1.

### **5.12 Вогнестійкість**

Див. EN 1090-1.

### **5.13 Вивільнення небезпечних речовин**

Див. EN 1090-1.

## **5.14 Блискавкозахист**

Для конструкційних металевих елементів та профільованого листа, які входять до складу системи захисту від блискавки, повинні бути застосовані рекомендації, наведені в EN 62305-3.

## **6 ВИГОТОВЛЕННЯ**

### **6.1 Загальні положення**

Конструкційні елементи та профільований лист повинні бути виготовлені шляхом холодного формування зі сталевого листа або штаби/рулонного матеріалу. На згинах не повинно бути тріщин, видимих неозброєним оком.

**Примітка.** У стандартах на виготовлення плоских виробів, а також в EN 10162: 2003, додаток А, залежно від типу та марки сталі визначено граничні значення для відношення «радіус вигину / товщина», вище якого можна очікувати, що видимі тріщини виникати не будуть.

Якщо зазначено, що лист або штаба з нержавіючої сталі підлягають холодному формуванню, формувальне обладнання, якщо на ньому виконується формування виробів з інших сталей, повинно бути очищене. Можливі варіанти повинні бути перевірені шляхом випробування.

У разі виконання зварних швів, крім поздовжнього зварного шва порожнистих профілів, застосовується EN 1090-2.

### **6.2 Ідентифікація**

На всіх стадіях виготовлення кожна частина або пакет подібних сталевих компонентів повинні бути ідентифіковані належним чином.

### **6.3 Холодне формування**

Процес формозмінювання, що здійснюється методом профілювання або листозгинальним обладнанням, повинен

відповідати зазначеним у відповідному стандарті на продукцію вимогам щодо придатності його до холодного формування, у цьому разі під час виготовлення повинні бути враховані вимоги, зазначені в розділі 10, і граничні допуски, зазначені в розділі 11. Кування застосовувати не дозволено.

Формовані компоненти з пошкодженими поверхневими покриттями або відсутністю адгезії металізованого покриття повинні розглядатися як невідповідні вироби. Щоб уникнути пошкоджень, повинні бути вказані мінімальні радіуси згину.

## **6.4 Різання**

### **6.4.1 Загальні положення**

Різання повинно бути виконане з урахуванням вимог щодо геометричних допусків, зазначених у цьому стандарті.

**Примітка.** Відомі та загальноприйняті способи різання, – це, наприклад, різання ножицями, обкушування, пиляння, термічне різання та гідравлічні технології. За потреби можна застосовувати інші методи, якщо вони не впливають на захисне протикорозійне покриття та якщо результати перевірки придатності процесу задокументовані під час проведення заходів первинного контролю виробництва на підприємстві-виробнику.

Якщо процес є невідповідним, його застосовувати не можна, доки не буде усунуто недоліки і не проведено повторну перевірку. Якщо матеріали з покриттям підлягають різанню, метод різання повинен бути обраний таким, щоб мінімізувати пошкодження покриття.

Задирки, що можуть спричинити травмування, запобігти правильному вирівнюванню або укладанню профілів чи профільованого листа, повинні бути видалені.

#### **6.4.2 Різання ножицями та обкушування**

За потреби, для усунення значних дефектів поверхні вільних кромek необхідно перевіряти. Якщо після різання ножицями або обкушування проводять шліфування або механічне обробляння, найменша глибина шліфування або механічної обробки повинна становити 0,5 мм. Після чого захисне протикорозійне покриття повинно бути відновлене.

#### **6.4.3 Термічне різання**

Придатність процесу термічного різання повинна бути доведена, враховуючи можливий вплив на захисне протикорозійне покриття. У цьому разі застосовують вимоги стандарту EN 1090-2.

### **6.5 Пробивання**

#### **6.5.1 Загальні положення**

У цьому розділі зазначено вимоги до пробивання отворів і щілин у профільованому листі та у холодноформованих сталевих елементах товщиною не більше 15 мм, якщо не зазначено інше.

Вимоги щодо розміру отворів у з'єднаннях із застосуванням механічних кріпильних виробів і шпильок наведено EN 1090-2.

**Примітка.** Значення номінальних зазорів для болтів діаметром 12 мм, зазначені у стандарті EN 1090-2:2008+A1: 2011, таблиця 11, є також застосовними до болтів із номінальним діаметром від 6 до 10 мм.

Різні отвори в тому ж самому холодноформованому сталевому елементі можуть бути віднесені до різних класів виконання.

#### **6.5.2 Виконання**

Пробивання дозволено за умови, що номінальна товщина компонента не перевищує номінальний діаметр отвору, або для некруглого отвору – його мінімальний розмір.



Якщо не зазначено інше, отвори на повний розмір без зенкування можуть бути пробиті в листі товщиною:

- до 4 мм для всіх класів виконання;
- до 8 мм для класів EXC1, EXC2 та EXC3.

В інших випадках пробивання без зенкування не допустиме. Отвори та вирізи повинні бути пробиті з діаметром, меншим на 2 мм, та після пробивання – зенковані.

Якщо деталі піддаються інтенсивним циклічним або сейсмічним навантаженням і належать до класу високої сейсмічної пластичності (DCH) (див. EN 1993-1-1:2005, додаток C), отвори, пробиті в листі товщиною понад 4 мм, повинні бути зенковані, якщо не зазначено інше.

Пробивання без зенкування може також бути дозволено, якщо це зазначено у відповідному ЕТА.

Для вуглецевих сталей з границею текучості, більшою ніж  $460 \text{ Н/мм}^2$ , та якщо це зазначено для інших марок сталі, твердість поверхні вільних кромek не повинна перевищувати 450 (HV 10).

Якщо не зазначено інше, перевірка придатності процесів повинна бути проведена в такому порядку:

а) для процедурних випробувань повинні бути виготовлені чотири зразки складового виробу, що охоплюють весь діапазон оброблюваних виробів, найбільш схильних до місцевого затвердіння;

б) по кожному зразку проводять чотири випробування в місцях, які можуть піддаватися наслідкам впливу місцевого затвердіння. Випробування проводять відповідно до стандарту EN ISO 6507.

Якщо технічні умови на виконання містять вимогу, щоб сталевий матеріал був звільнений від затвердіння, яке утворюється внаслідок процесу пробивання, отвори повинні бути пробиті не на повний розмір,

прДСТУ EN 1090-4:201X (EN 1090-4:2018, IDT)

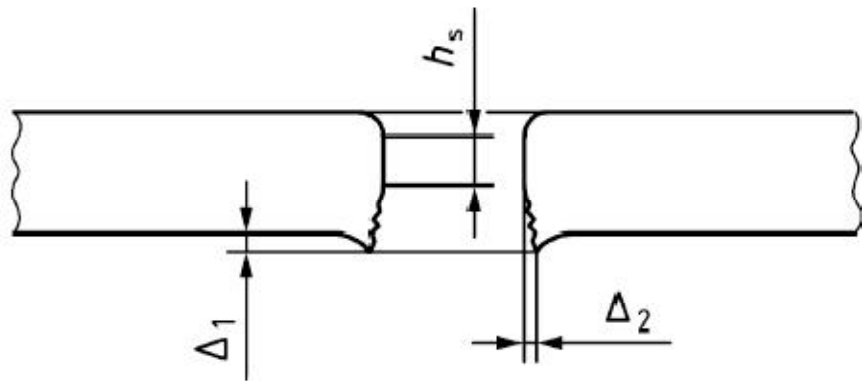
а діаметром, меншим на 2 мм порівняно з повним розміром, після чого зенковані або розсвердлені.

Якщо не зазначено інше, пробиті отвори повинні також відповідати таким вимогам (рис. 3):

i) Висота поверхні чистого різку  $h_s$  повинна становити щонайменше  $1/5$  товщини листа.

ii) Зазор отвору  $\Delta_2$  не повинен перевищувати  $1/10$  товщини листа.

iii) Задирки  $\Delta_1$  не повинні перевищувати  $1/10$  товщини листа, але бути меншими або такими, що дорівнюють 0,50 мм.



**Рисунок 3** – Допустимі викривлення поверхні пробитих отворів

Вирізи та вхідні кути округлюють із мінімальним радіусом  $r$ , що складає:

– 5 мм для товщин більше 4 мм та  $1,0 t$  для товщин до 4 мм для EXC2 та EXC3;

– 10 мм для EXC4.

## **7 ЗВАРЮВАННЯ**

### **7.1 Зварювання холоднокатаних порожнистих профілів, виготовлених за спеціальним замовленням**

#### **7.1.1 Загальні положення**

У цьому розділі визначено вимоги до виконання поздовжніх зварних швів холоднокатаних порожнистих профілів замкнутого перерізу, якщо не вказано інше.

Цей пункт застосовується до холоднокатаних конструкційних зварних порожнистих профілів, які повинні бути виготовлені за замовленням відповідно до технічних умов розробника проекту.

Зварювання для закриття поперечного перерізу холоднокатаних порожнистих профілів, виготовлених за спеціальним замовленням, повинно бути виконане згідно з вимогами відповідної частини серій стандартів EN ISO 3834 або EN ISO 14554, за потреби.

Відповідно до класу виконання застосовують наступні частини стандарту EN ISO 3834:

EXC1: EN ISO 3834-4, Елементарні вимоги до якості;

EXC2: EN ISO 3834-3, Стандартні вимоги до якості;

EXC3 і EXC4: EN ISO 3834-2, Комплексні вимоги до якості.

Відповідно до вимог стандарту EN 1090-2 повинні бути розроблені документи планування зварювальних робіт та технологічні інструкції зі зварювання (WPS).

#### **7.1.2 Атестація технології зварювання та зварювальників**

Зварювання повинно бути проведене за атестованими технологіями з використанням технологічної інструкції зі зварювання (WPS) відповідно до стандарту EN ISO 15607, у якому зазначено

прДСТУ EN 1090-4:201X (EN 1090-4:2018, IDT)

загальні правила для технічних умов і атестації технологій зварювання металевих матеріалів.

Для контактного високочастотного зварювання (процес зварювання № 27 відповідно до EN ISO 4063) і/або лазерного зварювання (процес зварювання № 52 відповідно до EN ISO 4063) рекомендовано атестувати технологічну інструкцію зі зварювання (WPS) на основі довиробничого випробування відповідно до EN ISO 15613. У цьому разі виконують щонайменше такі заходи:

a) візуальний контроль, капілярний контроль відповідно до EN ISO 3452-1;

b) один з наступних видів руйнівного випробування:

– випробування на згин відповідно до EN ISO 5173;

– випробування на роздавання (розпір) відповідно до EN ISO 8493;

– випробування на сплющування відповідно до EN ISO 8492;

– випробування на поперечний розтяг відповідно до EN ISO 4136;

– макроскопічне дослідження відповідно до EN ISO 17639.

#### **7.1.2.2 Оператори зварювання**

Оператори зварювання повинні бути атестовані відповідно до вимог стандарту EN ISO 14732.

Документи про всі атестаційні випробування операторів зварювання повинні бути доступні для контролю.

#### **7.1.2.3 Координація зварювальних робіт**

Під час зварювання за класами виконання EXC2, EXC3 та EXC4 координація зварювальних робіт повинна бути забезпечена координаційним персоналом, який має відповідну кваліфікацію та

прДСТУ EN 1090-4:201X (EN 1090-4:2018, IDT)

досвід у сфері зварювальних робіт, що згідно з EN ISO 14731 підлягають нагляду.

Персонал з координації зварювання повинен набути технічних знань щодо нагляду за зварювальними операціями згідно з вимогами EN 1090-2.

### **7.1.3 Геометричні допуски**

Див. розділ 11 і додаток D.

### **7.1.4 Контроль та випробування холоднокатаних порожнистих профілів, виготовлених за спеціальним замовленням**

#### **7.1.4.1 Загальні положення**

Для забезпечення відповідності технічним умовам на відповідних етапах виробничого процесу повинні бути виконані необхідні заходи контролю та випробування.

#### **7.1.4.2 Контроль до початку виробництва**

Параметри зварювання необхідно перевіряти на відповідність до вимог WPS.

Перед початком виробництва зварний шов зварного профілю повинен бути перевірений за допомогою щонайменше одного випробування капілярним методом та одного руйнівного випробування.

За винятком візуального контролю, неруйнівний контроль (NDT) повинен проводити персонал, який відповідає вимогам 2 рівня атестації згідно з EN ISO 9712.

#### **7.1.4.3 Контроль під час виробництва**

Для виготовлених за спеціальним замовленням холоднокатаних порожнистих профілів рекомендовано проводити щонайменше один

прДСТУ EN 1090-4:201X (EN 1090-4:2018, IDT)

захід руйнівного контролю на кожен рулон матеріалу згідно з 7.1.2.1 b), оскільки властивості матеріалу можуть змінюватися від одного рулону до іншого.

#### **7.1.4.4 Додатковий NDT**

Якщо не зазначено інше, для зварних швів за класом виконання EXC1 додаткових заходів неруйнівного контролю (NDT) не потрібно. Для зварних швів за класами виконання EXC2, EXC3 та EXC4 обсяги додаткового NDT повинні складати:

- EXC2: 5 %;
- EXC3: 10 %;
- EXC4: 20 %.

Якщо під час виробництва використовують метод вихрових струмів, додатковий NDT не потрібний.

### **7.2 Точкове зварювання**

Вимоги до точкового зварювання викладені в EN 1090-2.

### **7.3 Зварювання на будівельному майданчику**

Зварювання на будівельному майданчику конструкційних елементів з органічним покриттям та профільованих листів не допустиме. Для зварювання конструкційних елементів і профільованого листа на будівельному майданчику слід застосовувати рекомендації, наведені в EN 1090-2.

## **8 МЕХАНІЧНІ КРІПІЛЬНІ ВИРОБИ**

### **8.1 Загальні положення**

У цьому розділі викладено вимоги до заводського і монтажного кріплення профільованих листів та елементів за допомогою гвинтів,

прДСТУ EN 1090-4:201X (EN 1090-4:2018, IDT)

глухих заклепок і пістолето-патронних дюбель-цвяхів. Для інших типів кріплення застосовують EN 1090-2.

Кріплення повинні відповідати технічним умовам на виконання і бути використані відповідно до рекомендацій виробника кріпильних виробів.

Експлуатаційні характеристики кріплення залежать від методів виконання, які можуть бути визначені на основі випробування процесу на придатність. Випробування процесу можуть бути проведені для підтвердження того, що потрібні з'єднання можуть бути виконані в умовах будівельного майданчика. У цьому разі слід враховувати такі умови:

а) придатність забезпечувати належні розміри отворів для самонарізувальних гвинтів і заклепок;

б) придатність шурупів забезпечувати правильне регулювання та правильне встановлення значення крутного моменту/глибини затягування;

с) придатність загвинчувати самонарізувальний гвинт перпендикулярно до поверхні з'єднання.

Ущільнювальні шайби повинні бути встановлені з належним стиском у межах, рекомендованих виробником.

д) можливість вибору та використання пістолето-патронних дюбель-цвяхів;

е) придатність до утворення відповідного конструкційного з'єднання і виявлення невідповідного.

Для самонарізувальних формувальних гвинтів, глухих заклепок і пістолето-патронних дюбель-цвяхів застосовуються положення європейських стандартів або європейських технічних сертифікатів (ETA).

У разі приєднання профільованих листів до опорних елементів в основу хвилі кріпильні вироби повинні бути розташовані так, щоб не було проміжків між компонентом I та компонентом II у точках контакту (табл. В.2), винятки можуть бути наведені в ЕТА.

Під час монтажу необхідно виконувати вимоги, зазначені в документах ЕТА й інструкціях виробника щодо матеріалів, відповідної товщини листа, товщини затиску і використовуваних інструментів.

Щоб запобігти у подальшому корозії, після монтажних робіт необхідно зібрати і видалити з зовнішніх робочих поверхонь всю дрібну металеву стружку й виштовхнуті з оправки зламані свердла.

## **8.2 Використання самонарізувальних та самосвердлувальних гвинтів**

Перед кріпленням довжина та форма нарізі гвинтів повинні бути перевірені на відповідність до конкретного застосування і повинні відповідати товщині опори.

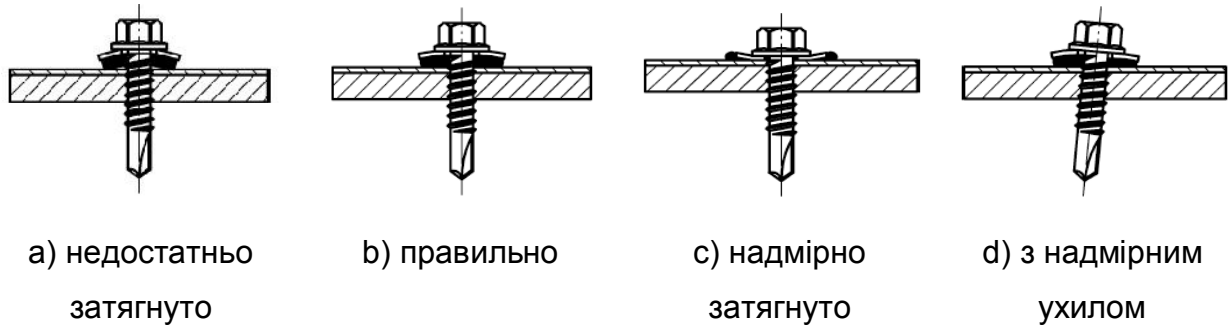
Гвинти для певних застосувань вимагають виконання переривчастої нарізі. Якщо використовується ущільнювальна шайба, то під час вибору довжини нарізі слід враховувати товщину шайби.

Якщо гвинти встановлюють у гребені покрівельного профілю, необхідно з обережністю уникати вм'ятин на листі в точці врізки, наприклад, використовуючи сідлоподібні шайби.

Інструменти для встановлення гвинтів повинні мати регульовані глибину і/або значення крутного моменту, які застосовують відповідно до рекомендацій виробника інструмента. Якщо використовують електричні шуруповерти, режими швидкості свердління і руху (оберти за хвилину) повинні відповідати рекомендаціям виробника засобів кріплення.



Якщо використовують ущільнювальні шайби, гвинти повинні бути встановлені із забезпеченням належного стиску, як показано на рисунку 4.



**Рисунок 4** – Рекомендований стиск ущільнювальної шайби

Пристрій електричного шуруповерта для регулювання глибини встановлення повинен бути налаштований для забезпечення стиску еластомерної шайби в межах, зазначених виробником.

Гвинти без ущільнювальних шайб необхідно встановлювати з використанням відповідного пристрою регулювання крутного моменту або глибини, щоб уникнути надмірного зтягування.

Зусилля крутного моменту повинно бути налаштоване таким чином, щоб зтягування було досягнуто до настання крутного моменту зрізу головки або зриву нарізі.

### 8.3 Використання глухих заклепок

Довжина глухої заклепки повинна відповідати загальній товщині затиску пакета.

**Примітка 1.** Рекомендована виробником довжина заклепок зазвичай враховує певний рисунок на поверхні закріплюваних листів.

**Примітка 2.** Більшість виробників пропонують інструменти з ручним налаштуванням потужності, які підходять для використання з високим або низьким рівнем гучності. Їх зазвичай легко налаштувати, змінюючи тільки наконечник і/або приймальні губки для встановлення різних типів і розмірів заклепок. Як

прДСТУ EN 1090-4:201X (EN 1090-4:2018, IDT)

правило, бувають взаємозамінні головки для роботи інструментів в умовах обмеженого доступу, таких як внутрішні канали або циліндричні профілі.

**Примітка 3.** Задані характеристики налаштування, розроблені для закріплення корпусу/оправки, забезпечують надійне зчеплення.

Встановлення повинно виконуватися відповідно до рекомендацій виробника.

#### **8.4 Використання пістолето-патронних дюбель-цвяхів**

Пістолето-патронні дюбель-цвяхи використовують для фіксації сталевих профілів до опорних сталевих конструкцій з мінімальною товщиною згідно з вимогами відповідних ЕТА. Для забивання дюбель-цвяхів необхідно застосовувати відповідний монтажний пістолет, що працює від сили вибуху порохового заряду. Для різних значень загальної товщини закріплюваних деталей, а також міцності та товщини опорної конструкції випускаються патрони з гільзами різного кольору, що відповідають різній потужності порохового заряду. Придатний картридж повинен бути визначений шляхом виконання пробних операцій фіксування (пристрілювання).

Необхідно дотримуватися правил застосування (вибору патрона, безпеки застосування, засобів індивідуального захисту). Правильне встановлення дюбеля з шайбою повинно бути перевірене шляхом контролю відставання від поверхні головки цвяха. Коли ударно-спусковий механізм приводить в дію поршень із дюбелем, дюбель, рухаючись, витісняє матеріал металевої основи і створює зону деформації діаметром близько 10 мм. Покриття стінової панелі на цій ділянці піддається деформуванню у такому самому обсязі.

**Примітка 1.** Поява відшаровування покриття в зоні виходу з пістолета патронного дюбель-цвяха суттєво залежить від товщини і зчеплення покриття із сталеву основою. Зазвичай міцно прилеглі або тонкі пластикові покриття легко розтріскуються. Більш товсті покриття, як правило, склеюються навколо дюбель-

цвяха. Ступінь відшаровування залежить від типу покриття і його міцності зчеплення із основою.

**Примітка 2.** Пошкодження покриття на зворотному боці елемента внаслідок врізки пістолето-патронного дюбель-цвяха є неминучим і не вважається дефектом

## **8.5 Прикріплення холодноформованих елементів та профільованого листа до опорного елемента**

### **8.5.1 Типи з'єднань і прикріплення**

Розрізняють такі типи з'єднань і прикріплення:

- прикріплення профільованого листа до опорного елемента;
- прикріплення несівних елементів до інших опорних елементів;
- з'єднання між профільованими листами (наприклад, бічний або кінцевий напуски);
- з'єднання між кромками деталей або поперечними перерізами лінійного профілю та профільованими листами.

### **8.5.2 Прикріплення профільованих листів до опорного елемента у напрямку, поперечному до прогону**

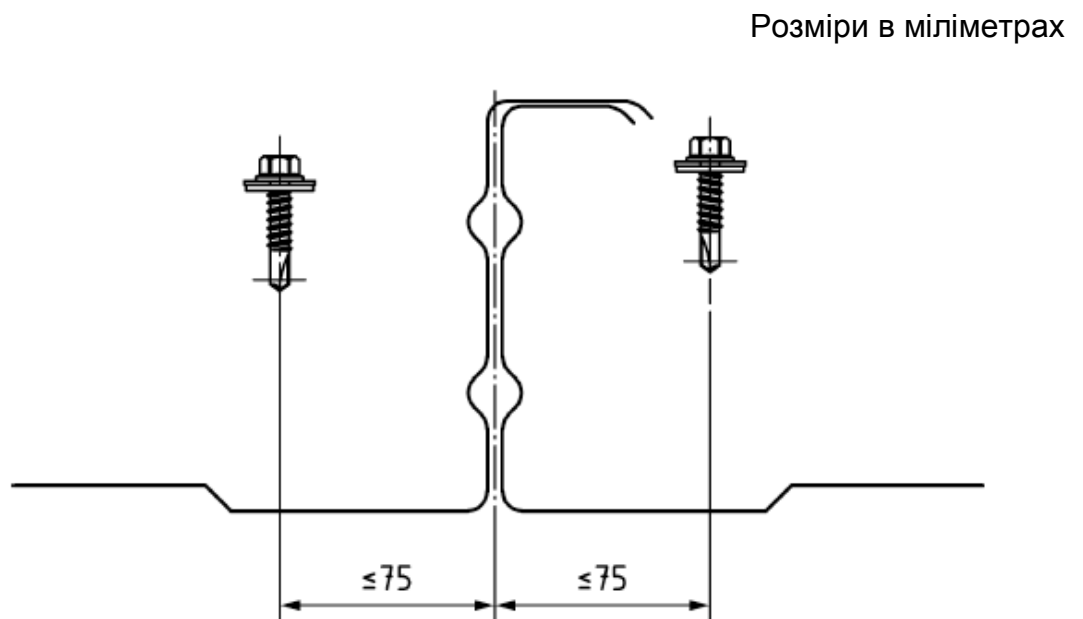
Прикріплення повинно виконуватися відповідно до технічних умов на виконання. Однак до опорного елемента необхідно прикріплювати:

- якщо ширина хвилі становить  $b_R > 400$  мм ( $b_R$  див. на рис. 1), кожену хвилю профільованого листа;
- якщо ширина хвилі становить  $b_R > 100$  мм, щонайменше кожену другу хвилю профільованого листа;
- якщо ширина хвилі становить  $b_R \leq 100$  мм, кожену третю хвилю профільованого листа.

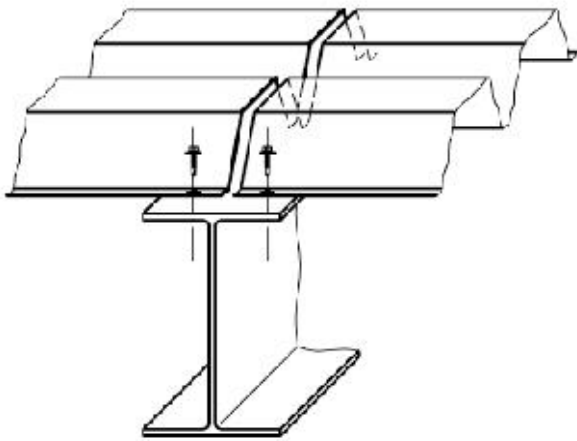
На кінці профільований лист повинен бути прикріплений у кожній хвилі, якщо  $b_R > 100$  мм, і в кожній другій хвилі, якщо  $b_R \leq 100$  мм.

Під час монтажу діафрагм суміжні полиці профільованих листів прикріплюють до опор у кожній хвилі. За наявності проміжних опор, які служать тільки для передачі навантажень під прямим кутом до площі настилання і не беруть участь у роботі діафрагми, прикріплення виконують у кожній другій хвилі профільованого листа, навіть у межах діафрагми.

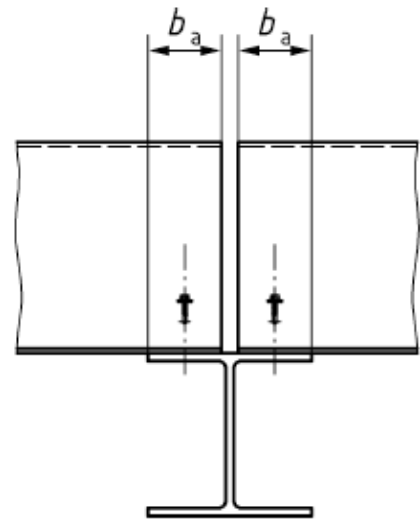
На кожній опорі касетні профілі повинні бути прикріплені до несівного елемента відповідно до технічних умов на виконання, але у цьому разі у стінку профілю повинно бути встановлено не менш двох кріпильних виробів (рисунок 5).



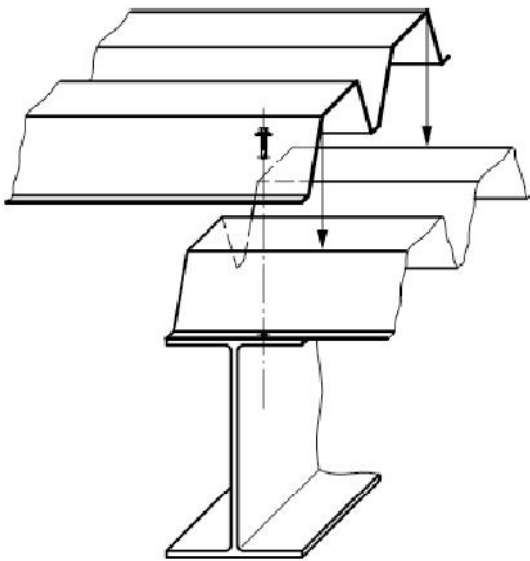
**Рисунок 5 – Кріплення касетного профілю**



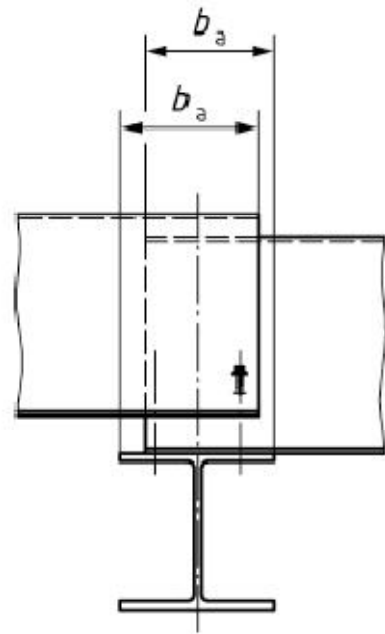
a) без напуску



Мінімальна ширина опори  $b_a$   
за таблицею В.1 додатка В



b) з напуском



Мінімальна ширина опори  $b_a$   
за таблицею В.1 додатка В

**Рисунок 6** – Приклади прикріплення профільованих листів

### **8.5.3 Прикріплення профільованих листів до опорного елемента уздовж прогону**

Трапецієподібні або синусоїдальні профільовані листи повинні бути прикріплені до опорного елемента уздовж кромки ділянки настилання (рис. 6) відповідно до технічних умов на виконання із кроком, що не перевищує діапазон  $50 \text{ мм} \leq e_R \leq 666 \text{ мм}$  ( $e_R$  див. на рис. А.1). У випадку з'єднання з крайовим профілем для підкріплення, згідно з додатком А, крок повинен складати  $50 \text{ мм} \leq e_R \leq 333 \text{ мм}$ . Те саме стосується поздовжньої кромки профільованого листа, що прилягає до отвору на ділянці настилання.

**Примітка 1.** Відстань 666 мм означає 3 кріплення на 2 м.

**Примітка 2.** Відповідно до технічних умов на виконання можуть бути необхідні додаткові кріплення.

### **8.5.4 Опорний елемент, виготовлений з металу**

Різенарізувальні гвинти з їх циліндричною нарізною частиною мають бути придатні:

– повністю загвинчуватися, якщо товщина компонента II становить 6 мм або менше;

– пригвинчуватися щонайменше на 6 мм, якщо товщина компонента II становить більше 6 мм.

Довжини наконечників до різенарізування або свердління враховувати не можна. Щоб не пошкодити з'єднання, кінці з'єднувальних пристосувань видаляти після встановлення не можна.

### **8.5.5 Опорний елемент, виготовлений з деревини або інших дерев'яних матеріалів**

Придатність самонарізувальних гвинтів, призначених для з'єднання профільованих листів або конструкційних елементів з несівними елементами, виготовленими з деревини або інших

прДСТУ EN 1090-4:201X (EN 1090-4:2018, IDT)

дерев'яних матеріалів, повинна відповідати вимогам європейських стандартів або сертифікатів європейської технічної оцінки.

Щодо грубого свердлення і глибини загвинчування технічні умови на виконання повинні відповідати положенням EN 1995-1-1, якщо сертифікати європейської технічної оцінки для кріпильних деталей або стандарти на вироби для гвинтів не містять інших вимог.

Гвинти забивати не можна – навіть частково.

#### **8.5.6 Опорний елемент, виготовлений з бетону або кам'яної кладки**

Профільовані листи повинні бути належним чином закріплені на опорних елементах з бетону або кам'яної кладки. Для прикріплення листів до несівної конструкції слід використовувати анкери, штифти, пістолето-патронні дюбель-цвяхи або гвинти, що відповідають європейським стандартам або сертифікатам європейської технічної оцінки.

Для прикріплення профільованих листів повинні використовуватися нерозрізні сталеві деталі (наприклад, сталева штаба з мінімальною границею текучості  $220 \text{ Н/мм}^2$  і товщиною щонайменше 8 мм, кріпильні рейки або холодноформовані профілі).

Сталеві деталі, в тому числі їх кріплення, повинні бути встановлені щонайменше врівень із кромкою поверхні бетону. Опорні поверхні для профільованих листів необхідно встановлювати з тим самим кроком, що і профільовані листи, для цього не повинно бути ніяких перешкод від наявних гвинтів, заклепок, стикових накладок, притискних планок, підтримувальних або торцевих пластин.

Сталеві деталі повинні мати відповідне захисне протикорозійне покриття.

## 8.6 З'єднання профільованих листів

Поздовжні кромки профільованих листів на ділянці настилання повинні бути з'єднані одна з одною або закріплені за допомогою торцевої планки, як зазначено в додатку А.

Тип з'єднання і відстань повинні бути достатніми для настилання листів унапуск.

Мінімальні вимоги до кріплення бічного напуску профільованих листів відкритої поверхні покрівлі можуть бути рекомендовані виробником.

Найменший діаметр кріпильних деталей повинен складати 4,8 мм для самонарізувальних і самосвердлувальних гвинтів та 4,0 мм для глухих заклепок.

Для з'єднання профільованих листів можна використовувати самонарізувальні або самосвердлувальні гвинти з ущільнювальними шайбами і еластомірними ущільнювачами або глухі заклепки. Якщо профільовані листи утворюють несівну обшивку багат шарових покрівель, які не піддаються атмосферним впливам, ущільнювальні шайби можна не застосовувати, або можуть бути використані негерметичні глухі заклепки.

**Примітка.** Гвинти, що мають під головкою ненарізну ділянку, діаметр якої менше або дорівнює діаметру нарізного стрижня («звужена» або «зрізна» ділянка), виявили себе придатними для успішного з'єднання профільованих листів.

Елементи кріплення сторони напуску щодо кроку  $e_L$  повинні відповідати щонайменше наступним вимогам:

– несівні обшивки з трапецієподібного і синусоїдального профільованого листа:  $50 \text{ мм} \leq e_L \leq 666 \text{ мм}$ ;



прДСТУ EN 1090-4:201X (EN 1090-4:2018, IDT)

– несівна обшивка у вигляді діафрагми, виготовлена з трапецієподібного профільованого листа:  $50 \text{ мм} \leq e_L \leq 500 \text{ мм}$  та не менше 4 кріпильних елементів на прогон;

– атмосферостійкий трапецієподібний і синусоїдальний профільований лист як покрівельне покриття:  $50 \text{ мм} \leq e_L \leq 500 \text{ мм}$ ;

– атмосферостійкий трапецієподібний і синусоїдальний профільований листи як стінове облицювання:  $50 \text{ мм} \leq e_L \leq 666 \text{ мм}$ ;

– несівна обшивка покрівельного покриття, виконана з касетних профілів:  $50 \text{ мм} \leq e_L \leq 666 \text{ мм}$ ;

– несівна обшивка стінового покриття, виконана з касетних профілів:  $50 \text{ мм} \leq e_L \leq 1000 \text{ мм}$ ;

– несівна обшивка як діафрагма, виконана з касетних профілів:  $50 \text{ мм} \leq e_L \leq 333 \text{ мм}$ ;

– профільовані листи, які використовують як постійну опалубку:  $50 \text{ мм} \leq e_L \leq 1000 \text{ мм}$ .

## **8.7 Відстані від кромки та інтервали між кріпильними виробами для листового настилу**

### **8.7.1 Загальні положення**

Відстані від кромки та інтервали між кріпильними виробами повинні бути зазначені в технічних умовах на виконання. Щодо відстані від кромки та інтервалів між кріпильними виробами див. EN 1993-1-3.

### **8.7.2 Відстані від кромки стінок трапецієподібного профільованого листа і касетного профілю**

Зазвичай для ширини полиці  $b_U > 265 \text{ мм}$  потрібно щонайменше по два кріпильні вироби на полицю і опору. За ширини  $b_U \leq 265 \text{ мм}$  полиця може бути прикріплена щонайменше одним кріпленням або більше, якщо це зазначено в технічних умовах на виконання.

Позацентрові кріплення повинні бути визначені відповідно до таблиці В.2.

## **9 МОНТАЖ**

### **9.1 Загальні положення**

Цей розділ містить вимоги до монтажу та інших видів робіт, що проводять на будівельному об'єкті під час укладання профільованого настилу, якщо не зазначено інше. Для монтажу та інших робіт, що виконують на будівельних об'єктах країн-членів ЄС, застосовують вимоги EN 1090-2.

Роботи на будівельному об'єкті, які включають у себе підготовку, зварювання, механічне кріплення та обробку поверхні, повинні відповідати вимогам розділів 6, 7, 8 та 10 відповідно.

Контролювання та приймання конструкції здійснюють відповідно до вимог, зазначених у розділі 12.

### **9.2 Умови будівельного майданчика**

Не дозволено починати монтаж, допоки майданчик для проведення будівельних робіт не буде відповідати технічним вимогам щодо безпеки праці, для чого за потреби враховують такі умови:

- a) забезпечення та технічне обслуговування майданчиків з твердим покриттям для кранів та підйомного обладнання;
- b) під'їзні шляхи до будівельного майданчика та в його межах;
- c) характеристики ґрунтів, що впливають на безпечне виконання робіт;
- d) можливе осідання монтажних опор конструкції;
- e) докладну інформацію щодо підземних комунікацій, надземних кабелів або будь-яких перешкод на майданчику;

f) обмеження щодо розмірів або ваги компонентів, які можуть бути доставлені на будівельний майданчик;

д) спеціальні атмосферні та кліматичні умови на будівельному майданчику та поруч із ним;

h) особливості прилеглих конструкцій, які впливають на виконання робіт або піддаються їх впливу.

На плані будівельного майданчика слід показати під'їзні та внутрішні шляхи із зазначеними розмірами та висотними позначками, висотні позначки підготовленої робочої ділянки для пересування транспорту та обладнання, а також ділянок, призначених для зберігання.

Якщо роботи з монтажу пов'язані з іншими видами робіт, технічні вимоги до безпеки праці необхідно перевірити на сумісність із вимогами до інших будівельних робіт. У разі такої перевірки, за потреби, враховують такі умови:

i) заздалегідь підготовлені процедури співпраці з іншими підрядниками;

ii) наявність необхідних служб на будівельному майданчику;

iii) максимальні навантаження, дозволені для сталевих конструкцій під час будівництва та зберігання;

iv) контроль укладання бетону під час будівництва сталезалізобетонних конструкцій.

### **9.3 Підготовка/інструктаж персоналу, що працює на монтажі**

Монтажні роботи дозволено виконувати лише тим організаціям, які мають кваліфікованих і досвідчених фахівців та можуть продемонструвати, що вони залучають кваліфікований персонал у

достатній кількості. За цих умов повинні бути застосовані положення 4.2.2.

#### **9.4 Контролювання попередніх робіт**

Перед початком монтажних робіт необхідно перевірити попередньо виконані роботи на відповідність необхідним умовам для монтажу. Якщо в попередньо виконаних роботах виявлено дефекти, які перешкоджають монтажу, про це повідомляють у письмовій формі замовнику, який повинен забезпечити виконання всіх відповідних коригувальних дій.

#### **9.5 Компонувальні креслення**

Компонувальні креслення, розроблені відповідно до 4.1.3, повинні бути доступні на будівельному майданчику, відповідність до них необхідно забезпечувати під час монтажу. Будь-які зміни повинні бути затверджені в письмовій формі посадовою особою, уповноваженою на затвердження технічних умов (див. 4.1.1).

#### **9.6 Необхідний інструмент**

Необхідно використовувати належні робочі інструменти та дотримуватися рекомендацій їх виробників.

#### **9.7 Безпека праці на будівельному майданчику**

Перед початком монтажних робіт необхідно встановити необхідні захисні пристрої та забезпечити захист від падіння. Для виконання цих умов застосовують технічні вимоги щодо безпеки праці. Без заходів із забезпечення розподілу навантаження ходити по профільованих листах дозволено лише у межах прогонів, зазначених у технічних умовах на виконання (див. додаток В). Доступ до покрівель дозволений виключно для технічного обслуговування та чищення.

Для штабелювання профільованих листів необхідно дотримуватися місць, позначених у компоновальних кресленнях.

За несприятливої погоди, наприклад, за умов шквального або сильного вітру, монтажні роботи необхідно припиняти.

Відразу після настилення кожний окремих профільований лист, щоб запобігти його переміщенню, повинен бути прикріплений до опорної конструкції і з'єднаний із суміжним профільованим листом або конструкцією шляхом перекриття бічних кромки. Відразу після настилення, через ризик аварійних випадків (внаслідок перекидання) вільнозвисячі профільовані листи повинні бути закріплені від підйому. Під час виконання вирізів на покрівлях необхідно спочатку застосувати засоби захисту від падіння, а потім вирізати отвори. Після підняття пачок на похилі поверхні всі листи необхідно закріпити, щоб запобігти їх сковзанню.

Якщо монтажні роботи припинено, всі листи повинні бути закріплені від сковзання або від буревію та вітрових навантажень, які можуть виявитися більшими, ніж у змонтованому стані. Це також стосується штабелів, з яких частково використано листи.

### **9.8 Контролювання упаковки та вмісту**

Після доставки на будівельний майданчик виробу необхідно перевіряти на комплектність, наявність пошкодження упаковки або пошкоджень унаслідок транспортування та на відповідність маркування.

Про наявні дефекти та нестачу необхідно негайно повідомляти постачальнику та вживати відповідних заходів.

### **9.9 Зберігання**

Вироби необхідно зберігати відповідно до рекомендацій виробника або асоціацій виробників, якщо зазначено.

Зберігання конструкційних елементів та профільованих листів необхідно здійснювати таким чином, щоб у середині штабеля не утворювався конденсат, зберігаючи листи, наприклад, у критому сховищі, умови якого забезпечують відсутність вологи, підвищеної температури або частих змін температури.

Короткочасне зберігання назовні можливе, якщо вжито відповідних заходів для захисту профільованих листів від дощової води та бризок. У цьому разі укриття повинно бути повітропроникним та міцно закріпленим від дії вітру. Слід уникати контакту з усіма речовинами, які можуть впливати на стан поверхні конструкційних елементів та профільованих листів (наприклад, ґрунт, пісок, гравій, будівельний розчин, бетон, стояча або текуча вода), навіть упродовж коротких періодів часу.

Сховища повинні бути належно підготовлені та підтримуватися сухими.

Під час зберігання штабелів необхідно вилучити транспортну упаковку (наприклад, стрейч або термоусадочну плівку) з конструкційних елементів із металізованими покриттями.

Нижче наведено запобіжні заходи щодо вантажно-розвантажувальних операцій та зберігання нержавіючої сталі.

Якщо висока якість зовнішнього стану поверхні не є важливою, а фарбування може бути допустимим, необхідності вживати всіх наведених нижче заходів не буде. Навіть якщо вигляд зовнішньої поверхні важливий, наведені нижче заходи вживати не обов'язково, якщо після виготовлення та монтажу зазначено чищення відповідно до ASTM A380:

– вантажно-розвантажувальні операції та зберігання нержавіючої сталі необхідно виконувати так, щоб запобігти забрудненню кріпильними пристосуваннями, маніпуляторами тощо; ретельне

прДСТУ EN 1090-4:201X (EN 1090-4:2018, IDT)

зберігання нержавіючої сталі виконується так, щоб поверхні були захищені від пошкодження або забруднення;

- використання захисної плівки або іншого покриття, яке має залишатися настільки довго, наскільки це практично можливо;

- уникнення зберігання в умовах вологої атмосфери, насиченої солями;

- захист стелажів належними дерев'яними, гумовими або пластиковими рейками чи листовим настилом, щоб уникнути тертя між поверхнями із вуглецевої сталі та такими, що містять мідь, свинець тощо;

- використання маркерів, які містять хлорид або сульфід, заборонено;

**Примітка.** Як альтернативний варіант, можна використовувати захисну плівку та наносити всі позначки на ній.

- захист нержавіючої сталі від прямого контакту з підйомним такелажним або вантажно-розвантажувальним обладнанням з вуглецевої сталі, таким як ланцюги, гаки, стропи, рольганги або вила вилочних навантажувачів за допомогою ізоляційних матеріалів, легкої фанери або присосок; використання відповідних монтажних інструментів, щоб запобігти забрудненню поверхні;

- уникнення контакту з хімічними речовинами, в тому числі, з барвниками, клеями, клейкою стрічкою, надмірною кількістю масел і мастил.

У разі необхідності їх використання потрібно перевірити їх придатність у виробника.

- організація роздільного виробництва для вуглецевої сталі та нержавіючої сталі, щоб запобігти налипанню вуглецевої сталі; використання окремих інструментів, що призначені лише для

прДСТУ EN 1090-4:201X (EN 1090-4:2018, IDT)

нержавіючих сталей, зокрема, шліфувальних кругів та дротяних щіток; дротяні щітки та дротяні мочалки мають бути з нержавіючої сталі, переважно аустенітної марки.

### **9.10 Пошкоджені конструкційні елементи, профільований лист та з'єднувальні пристосування**

Пошкоджені конструкційні елементи і профільований лист і/або конструкційні з'єднувальні пристосування (наприклад, вироби з вигинами, тріщинами, зламами, заглибленнями або згинами, пошкодженням захисним протикорозійним покриттям) потрібно встановлювати або залишати на місці (після встановлення), лише якщо буде підтверджено їх достатню несівну здатність, експлуатаційну придатність і довговічність.

### **9.11 Розвантаження, підйомні механізми/стропи/ремені**

Необхідно використовувати відповідне устаткування для безпечного вивантаження виробів на будівельному майданчику. Устаткування необхідно оцінювати за придатністю до призначеного використання. Необхідні щонайменше захисні рукавиці та захисні шоломи.

Конструкційні елементи та профільовані листи необхідно упаковувати, переміщати та транспортувати безпечним способом, щоб пошкодження поверхні внаслідок постійної деформації були зведені до мінімуму. За потреби застосовують запобіжні заходи щодо вантажно-розвантажувальних операцій та зберігання.

У разі підйому краном під час монтажу, якщо це можливо, для конструкційних елементів та профільованих листів слід застосовувати спеціальне піднімальне оснащення, пристосоване до форми профілю.



### **9.12 Компонування**

Виріб необхідно скласти відповідно до технічних умов на виконання згідно з рекомендаціями виробника або асоціацій виробників, якщо зазначено.

Машинки для вирізання отворів у профільованому листі у процесі вирізання необхідно встановлювати поруч із отвором. Отвори повинні бути захищені відразу після вирізання, щоб уникнути ризику падіння.

### **9.13 Напрямок настилання**

Під час укладання настилу на конструкціях покрівлі та стін, що після монтажу перебуватимуть на видноті, необхідно дотримуватися одного і того самого напрямку настилання окремих профільованих листів один до одного, оскільки під різним кутом зору поверхня виглядатиме по-різному.

Якщо в країнах-членах ЄС визначено домінуючі напрямки вітру, це може бути враховано для визначення напрямку настилання.

### **9.14 Дотримання вимог щодо конструктивної ширини під час монтажу**

Геометрію конструкційних елементів та профільованого листа внаслідок монтажу змінювати не можна.

### **9.15 Стан після монтажу (дрібна металева стружка, засмічення поверхні, залишки захисної плівки)**

Будівельна конструкція повинна бути очищена від будівельного сміття; зокрема, дрібна металева стружка після свердлення повинна бути ретельно видалена.

Захисні плівки необхідно видаляти відповідно до інструкцій виробника. Профільовані листи поставляють із захисною плівкою, яка обгортає ділянки, що перекривають одна одну з боків та на торцях під

час прикріплення. До початку укладання настилу ця плівка повинна бути видалена.

У разі настилання профільованих листів з використанням вакуумних монтажних присосок, до початку їх використання захисні плівки повинні бути видалені.

### **9.16 Контролювання після монтажу**

Контролювання необхідно проводити безпосередньо після завершення монтажних робіт на ділянках покрівлі або стін, за потреби, навіть перед початком наступних робіт (наприклад, улаштування ізоляції покрівлі, роботи на відкритому повітрі тощо). У разі виникнення спорів щодо договірних умов, за взаємною згодою сторін здійснюють спільну перевірку. Про перевірку необхідно повідомляти.

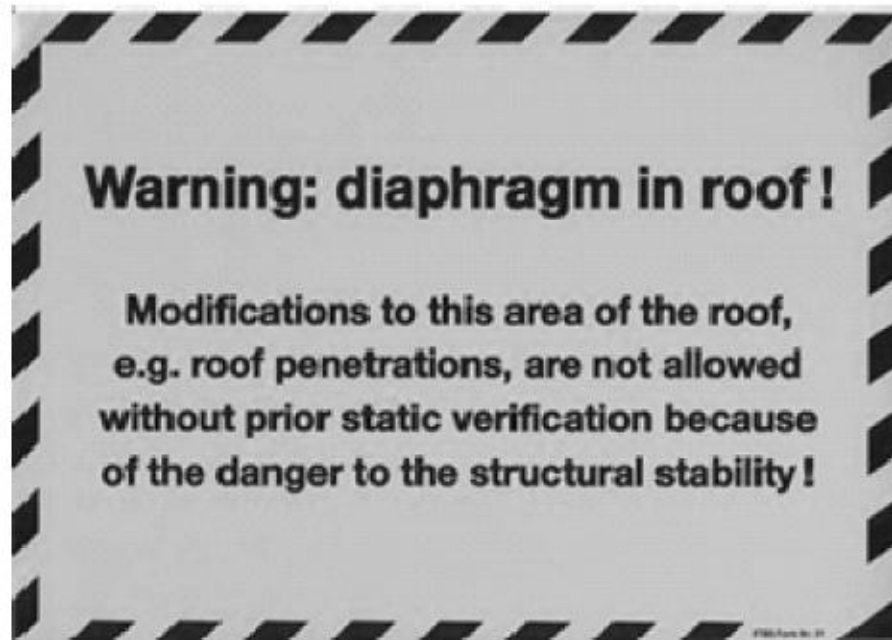
Діафрагми та з'єднання, стійкі до дії моменту, зокрема вузли, повинні перевірятися для забезпечення правильного та відповідного виконання. Ця перевірка здійснюється спільно з керівником будівельного майданчика, результати її затверджують підписами сторін.

### **9.17 Діафрагми**

Необхідно позначити зони діафрагм (конструкційний клас I) написом у рамці:

- «діафрагма» у компоновальному кресленні та
- в інструкції з експлуатації та технічного обслуговування та
- попереджувальними знаками на змонтованій конструкції, нанесеними розбірливо та тривкими засобами (рис. 7).

Текст на знаку повинен вказувати на те, що стійкість всієї будівлі буде піддано ризику, якщо згодом до діафрагм будуть внесені зміни без статичного розрахунку.



**Рисунок 7** – Приклад попереджувального знака «Обережно! В покрівлі діафрагма»

#### НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ

Обережно! В покрівлі діафрагма. Будь-які зміни до цієї зони покрівлі, наприклад, врізки, не дозволено без попередньої перевірки шляхом статичного розрахунку через небезпеку втрати стійкості конструкції!

Інформація в інструкції з експлуатації та технічного обслуговування повинна вказувати на те, що стійкість всієї будівлі буде піддано ризику, якщо в подальшому будуть внесені зміни до діафрагми без відповідного розрахунку.

Власник будівлі повинен бути поінформований про розміри, положення та критичне значення діафрагми.

#### **9.18 Захист від блискавки**

Експерт із блискавкозахисту повинен отримати від компанії, яка змонтувала покрівлю, письмове підтвердження щодо придатності

прДСТУ EN 1090-4:201X (EN 1090-4:2018, IDT)

покрівлі як «природного елемента системи блискавкозахисту». Після цього він може виконати необхідні приєднання до металевих клем, які також необхідно перевірити на відповідність до стандарту EN 62561-1 і, таким чином, заземлити «природний громовідвід металевої покрівлі». Ті самі вимоги застосовують до обшивки. Див. EN 62305-3.

## **10 ЗАХИСТ ПОВЕРХНІ**

### **10.1 Захист від корозії**

Належний тип сталі, з покриттям або без покриття, необхідно обирати залежно від умов навколишнього середовища.

Якщо з урахуванням умов середовища експлуатації для нержавіючої сталі правильно вибрано марку, захист від корозії не потрібний. EN 1993-1-4:2006, додаток А, містить процедуру вибору матеріалу конструкційної нержавіючої сталі для типових умов будівництва.

Вуглецеві сталі для покрівлі, стін і стель повинні бути захищені від корозії за допомогою металізованих покриттів, які застосовують як до, так і після виготовлення. За потреби, конструкційні елементи та профільований лист повинні бути захищені від корозії за допомогою додаткового органічного покриття, як зазначено в стандарті EN 10169, згідно з положеннями таблиць Е.1–Е.4 додатку Е.

Для інших конструкційних елементів та профільованого листа застосовують відповідний захист від корозії з урахуванням умов навколишнього середовища. Настанову щодо цього наведено в EN 1090-2.

Необхідно уникати забруднення нержавіючої сталі внаслідок контакту з вуглецевою сталлю.

Необхідно вживати запобіжні заходи проти гальванічної корозії, викликані контактом між елементами з різного металу. Якщо для

уникнення гальванічної корозії слід застосувати ізоляційні матеріали, то необхідно зазначити детальну інформацію щодо їх застосування.

## **10.2 Чищення і технічне обслуговування**

### **10.2.1 Вироби з органічним покриттям**

Вироби з органічним покриттям не дозволено піддавати дряпанню, надмірному тертю або навантаженню під час пішої ходи. Роботи з укладання цегли, заливання будівельного розчину, бетонування, нанесення штукатурки, кам'яної кладки, укладання черепиці та аналогічні роботи необхідно виконувати так, щоб уникнути впливу на поверхні бризок будівельного розчину, вапна, бетону чи цементу. Ці будівельні матеріали є лужними і особливо під час настилання агресивно діють на відкриті поверхні, а у разі застосування лакофарбового покриття, можливо, і на поверхні з таким покриттям. Як альтернативний варіант, поверхні необхідно укрити для захисту.

Бризки будівельного розчину, вапна, бетону чи цементу необхідно негайно змити великою кількістю води. Якщо їх вплив буде більш тривалим, це призведе до появи ознак травлення відкритої поверхні або покриття.

Після ретельного промивання реакцій, що завдають шкоди поверхні, не очікують. Однак деякі видимі дефекти можуть залишатися.

Видимі дефекти і механічне пошкодження поверхні можуть бути усунуті шляхом часткової заміни системи захисту від корозії або зафарбовування на місці монтажу. У разі часткової заміни або перефарбування існує ризик, що відтінок кольору буде відрізнятися від кольору деталей, які не замінюють або не фарбують. Це необхідно враховувати під час розгляду варіантів заміни або перефарбовування.

У кожному конкретному випадку несприятливий зовнішній вигляд необхідно ретельно оцінювати, оскільки він, хоча й не впливає на функціональність, але може помітно негативно впливати на декоративний зовнішній вигляд фасаду або покрівлі внаслідок відмінностей в кольоровій гамі, яку було очікувано.

Слід уникати контакту елементів з покриттям із кислотами або лугами. У разі такого контакту очищення проводять негайно, з використанням великої кількості води.

Зовнішні поверхні стін, поверхні облицювання зовнішніх стін, стель і покрівлі повинні залишатися доступними для проведення робіт із технічного обслуговування. Залежно від місцевих умов і вимог необхідно забезпечити доступ, наприклад, за допомогою драбин, вишок або стаціонарних, підвісних чи пересувних робочих платформ. На етапі проектування конструкції необхідно врахувати вимоги щодо обраного типу очищення та технічного обслуговування, наприклад, анкерні кріплення для риштування.

### **10.2.2 Вироби з металізованим покриттям**

Вироби з металізованим покриттям можуть бути стійкими до подряпин та інших пошкоджень, пов'язаних із технічним обслуговуванням, та зберігати корозійну стійкість. Ступінь подряпин, яку можна допустити, залежить від типу і товщини металізованого покриття.

### **10.2.3 Нержавіюча сталь**

Технологія очищення нержавіючої сталі повинна відповідати її марці, типу обробки поверхні, функціональному призначенню компонента та ризику корозії. Необхідно зазначити спосіб, ступінь та обсяг очищення. Сильні кислотні розчини, які іноді використовують для очищення кам'яної кладки та облицювання будівель, не повинні контактувати зі сталевими конструкціями, в тому числі, нержавіючою

сталлю. Якщо таке забруднення відбувається, кислотні розчини необхідно негайно змити великою кількістю чистої води.

## **11 ГЕОМЕТРИЧНІ ДОПУСКИ**

### **11.1 Загальні положення**

Щодо технологічних допусків застосовують положення 11.3.2. Під час монтажу змінювати характеристики несівної здатності внаслідок деформування виробу не дозволяється.

Ці величини можуть бути значно більші, якщо більшими є вимоги до будівельних робіт. Більш жорсткі допуски можуть бути застосовні, якщо вони узгоджені між виробником і замовником.

### **11.2 Типи допусків**

У цьому розділі визначено типи геометричних відхилів і представлено кількісні значення для двох типів допустимих відхилів:

а) відхили, які стосуються ряду критеріїв, що є суттєвими для механічного опору та стійкості зведеної конструкції, називають основними допусками;

б) відхили, застосовні до інших критеріїв, таких як підгонка та зовнішній вигляд, називають функціональними допусками.

Як основні, так і функціональні допуски є обов'язковими.

**Примітка.** Зазначені допустимі відхили не включають в себе пружні деформації, що виникають від дії власної ваги компонентів.

Додатково можуть бути встановлені спеціальні допуски для відхилень геометричних параметрів з уже відомими числовими значеннями або для інших видів відхилень геометричних параметрів. Якщо потрібні спеціальні допуски, повинна бути надана наступна інформація:

– змінені значення функціональних допусків, встановлених раніше;

– визначені параметри та допустимі значення для геометричних відхилів, що підлягають контролю;

– чи застосовні ці спеціальні допуски для всіх відповідних компонентів, чи тільки для конкретно визначених компонентів.

У кожному випадку вимоги мають відповідати етапу приймального контролю. Якщо компоненти заводського виготовлення складають частину конструкції, яка повинна бути встановлена на будівельному майданчику, допуски на заводські елементи конструкції повинні бути враховані разом із допусками на конструкцію в цілому під час проведення контролю змонтованої конструкції.

### **11.3 Основні допуски**

#### **11.3.1 Загальні положення**

Основні допуски повинні відповідати вимогам додатка D. Встановлені значення є допустимими відхилами. Якщо фактичний відхил перевищує допустиме значення, то фактично виміряне значення повинно розглядатися як невідповідність згідно з розділом 12.

У деяких випадках існує можливість, що невідповідне відхилення основного допуску може бути прийняте, якщо воно враховане у повторних розрахунках конструкції. Якщо це не так, невідповідність необхідно виправити відповідно до EN 1090-1.

#### **11.3.2 Технологічні допуски**

##### **11.3.2.1 Холодноформовані профільовані листи**



Холодноформовані профільовані листи повинні відповідати дозволеним відхилам, наведеним у D.2.

### **11.3.2.2 Елементи**

Елементи, в тому числі, порожнисті профілі, виготовлені за спеціальним замовленням, повинні відповідати дозволеним відхилам, зазначеним у D.3.

### **11.3.3 Монтажні допуски**

Монтажні допуски для конструкційних елементів повинні відповідати допускам, встановленим в EN 1090-2, за винятком узгоджених більш жорстких допусків, див. 11.1.

Внаслідок настилання профільованого листа конструкційна поведінка листового настилу не повинна бути змінена.

### **11.4 Функціональні допуски**

Функціональні допуски наведені у додатку D. Ці значення є дозволеними відхилами.

## **12 КОНТРОЛЮВАННЯ, ВИПРОБУВАННЯ ТА КОРИГУВАННЯ**

### **12.1 Загальні положення**

Цей розділ встановлює вимоги до проведення заходів контролю та випробувань з урахуванням вимог до якості, які має бути включено у відповідну документацію системи якості (див 4.2.2).

Контроль, випробування та коригування повинні бути проведені по відношенню до робіт, які виконують згідно з технічними умовами та в межах встановлених вимог до якості, охоплених цим стандартом.

Заходи контролю та випробувань і відповідні виправлення за кожним конкретним випадком повинні бути задокументовані.

## **12.2 Конструкційні елементи, профільовані листи та кріпильні вироби**

### **12.2.1 Загальні положення**

Необхідно перевіряти, чи відповідають конструкційні елементи та профільовані листи даним, зазначеним у товаросупровідних документах та технічних умовах на виконання.

**Примітка.** Цю вимогу застосовують до профілів, профільованих листів, механічних засобів кріплення тощо.

### **12.2.2 Невідповідні вироби**

Якщо одиниця пакування, яка містить конструкційні елементи та профільовані листи, не має етикетки відповідно до вимог 5.2, ці вироби необхідно вважати невідповідними, доки не буде доведено, що вони відповідають заявленим вимогам до передбаченого застосування, наприклад, наданням відсутніх документів. Протокол випробування необхідний, якщо вироби спочатку розглядають як невідповідні, але їх відповідність може бути згодом підтверджена результатами випробування.

## **12.3 Виготовлення: геометричні розміри виготовлених конструкційних елементів та профільованого листа**

### **12.3.1 Загальні положення**

План контролю виробництва повинен враховувати вимоги і заходи з перевірки, необхідні для конструкційних елементів та профільованого листа. Необхідно завжди виконувати вимірювання розмірів конструкційних елементів та профільованого листа.

Належні методи та інструменти обирають за потреби. Для перевірки форми профілю елементів, виготовлених за спеціальним замовленням, використовують попередньо формовані елементи, що відповідають заданій формі профілю.

Для отворів, крім перфорованих, застосовують рекомендації, наведені в EN 1090-2. Критерії приймання повинні відповідати 11.3. Відхили повинні бути виміряні щодо будь-якого заданого будівельного підйому або прилаштування. Якщо за результатами приймального контролю виявлено невідповідності, їх можна виправити, після чого виріб необхідно перевірити повторно.

### **12.3.2 Профільовані листи**

Місця і періодичність вимірювання профільованих листів необхідно зазначити в плані контролю, враховуючи наступні умови:

а) під час кожної заміни матеріалу (наприклад, марки сталі, рулону) або нової робочої зміни:

– висота гофри: на середній хвилі профільованих листів із трьома хвилями; на середній та крайній хвилях профільованих листів із більшою кількістю хвиль;

– робоча ширина на обох кінцях профільованого листа;

б) під час кожної зміни профілю:

– товщина листа (перевірка документів);

– висота гофри: на середній хвилі профільованих листів із трьома хвилями, на середній та крайній хвилях профільованих листів із більшою кількістю хвиль;

– робоча ширина на обох кінцях профільованого листа;

с) під час кожної зміни товщини листа:

– товщина листа (перевірка документів);

– робоча ширина на обох кінцях профільованого листа;

д) один раз на календарний рік для кожного виготовленого профілю:

– внутрішні радіуси;

прДСТУ EN 1090-4:201X (EN 1090-4:2018, IDT)

– елементи жорсткості полиць і стінок.

У кожному рулоні після доставки необхідно вимірювати товщину листа. Ці записи повинні входити до складу документації.

### **12.3.3 Елементи**

Для елементів, в тому числі, порожнистих профілів, які виготовлені за спеціальним замовленням, місця і періодичність вимірювання необхідно зазначити в плані контролю, враховуючи такі умови:

а) під час кожної заміни матеріалу (наприклад, марки сталі, рулону) або нової робочої зміни:

– геометрія конструкційного елемента;

б) під час кожної зміни профілю:

– товщина листа (перевірка документів);

– геометрія конструкційного елемента;

с) за кожної зміни товщини листа:

– товщина листа (перевірка документів);

д) один раз на календарний рік для кожного виготовленого конструкційного елемента:

– внутрішні радіуси.

У кожному рулоні після доставки необхідно вимірювати товщину листа. Ці записи повинні входити до складу документації.

Якщо відношення  $r/t$  менше, ніж безпечне граничне значення, зазначене у відповідному стандарті на продукцію, результати регулярної перевірки на наявність видимих тріщин повинні входити до складу документованих записів.

## **12.4 Контролювання змонтованої конструкції**

Контролювання стану змонтованої конструкції проводять із метою виявлення ознак деформації або перенапруження компонентів та для впевненості в тому, що всі тимчасові пристосування успішно видалені або відповідають встановленим вимогам.

## **12.5 Контролювання кріплення**

### **12.5.1 Самонарізувальні та самосвердлувальні гвинти**

Якщо на монтажі використовують самонарізувальні і самосвердлувальні гвинти, перевіряння виконують на відповідність до вимог супровідних експлуатаційних документів (EAD) та/або належних стандартів та/або рекомендаціям виробника кріпильного виробу.

Замінні гвинти повинні відповідати рекомендаціям виробника та іншим відповідним документам. Для забезпечення надійного закріплення в раніше сформованому отворі може знадобитися більший діаметр кріпильного виробу.

### **12.5.2 Глухі заклепки**

Під час використання глухих заклепок на монтажі перевіряння виконують на відповідність до вимог супровідних експлуатаційних документів (EAD) та/або належних стандартів та/або рекомендаціям виробника кріпильного виробу.

Отвори із задирками на кромках, які можуть негативно впливати на складання з'єднаних частин, необхідно розглядати як невідповідні, допоки вони не будуть виправлені.

З'єднання на глухих заклепках повинні бути перевірені для забезпечення того, щоб висадка глухого кінця заклепки не утворювалася між листами, що перекриваються. Такі з'єднання повинні розглядатися як невідповідні. Зіпсована заклепка повинна бути видалена і замінена.

Замінні заклепки повинні відповідати вимогам супровідних експлуатаційних документів (EAD) та/або належних стандартів та/або рекомендаціям виробника кріпильного виробу. Для забезпечення надійної фіксації можливе використання виробу більшого діаметра.

### **12.5.3 Пістолетно-патронні дюбель-цвяхи**

Контролювання з'єднань на пістолето-патронних дюбель-цвяхах (методом випадкової вибірки) проводять для уникнення недостатнього або надмірного затискання кріплень.

**Примітка 1.** Може знадобитися пробне пристрілювання.

**Примітка 2.** Внаслідок застосування заряду надто великої потужності можуть виникати значні заглиблення або надмірна деформація шайб (перевищення затиску). Недостатня врізка кріплення пов'язана з використанням занадто слабкої потужності заряду (недостатній затиск).

Після встановлення кріплення на штифті повинен бути видимий знак маркування виробника.

### **12.5.4 Болтові з'єднання**

Контролювання здійснюють згідно з EN 1090-2.

## **ДОДАТОК А**

(обов'язковий)

### **ОСНОВНІ ВИМОГИ ДО ПРОФІЛЬОВАНИХ ЛИСТІВ**

#### **А.1 Загальні положення**

Цей додаток містить основні вимоги до профільованих листів, якщо не зазначено інше.

Цей додаток не охоплює складені металеві настили.

#### **А.2 Опорні елементи**

##### **А.2.1 Матеріали**

Опорні елементи повинні бути виготовлені зі сталі без покриття або з протикорозійним покриттям, нержавіючої сталі, алюмінію, деревини, бетону або цегляної кладки.

##### **А.2.2 Зсувні зусилля/точки фіксації**

Фіксування профільованого листа в основі хвилі може забезпечувати передачу зсувних зусиль. Якщо прикріплення здійснюють через верхню полицю, зусилля зсуву повинні сприйматися спеціально визначеною точкою фіксації.

У тих випадках, коли з практичних міркувань місце фіксації профільованого листа змінюють з основи хвилі на гребінь, розрахунок на зусилля зсуву повинен бути виконаний повторно.

Для конструкційних елементів, профільованих листів та відповідних опорних елементів необхідно виконати відповідний розрахунок на зусилля зсуву та деталювання точок фіксації.

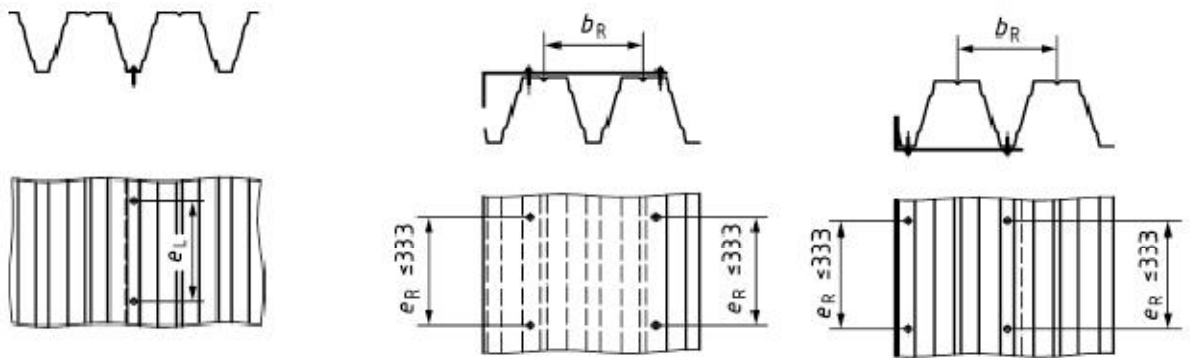
**Примітка.** Як правило, для розрахунку зсувного зусилля потрібна додаткова точка фіксації.

### А.3 Кромки на ділянці настилання

#### А.3.1 Торцеві накладки уздовж настилу

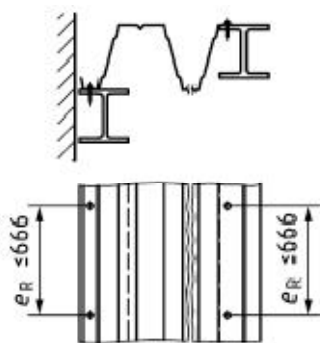
Торцеві елементи жорсткості можуть бути виконані у вигляді однієї або двох частин, як показано на рисунку А.1. Товщина листа елементів жорсткості повинна бути не менше  $t = 1,0$  мм.

Розміри в міліметрах

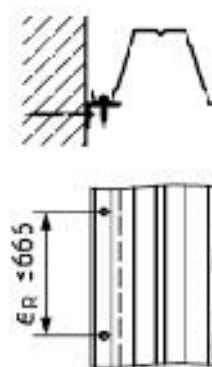


а) Прикріплення профільованих листів із перекриттям у поздовжньому напрямку (див. 8.5)

б) Підкріплення кромки з використанням торцевого елемента жорсткості



с) Торцевий опорний елемент жорсткості, виготовлений зі сталі, бетону або деревини



д) Прикріплення поздовжньої кромки нерозрізного сталевого або дерев'яного профілю до стіни

Рисунок А.1 – Приклади торцевих накладок настилу



### **A.3.2 Ослаблення поперечних перерізів**

Місцеве ослаблення поперечного перерізу профільованих листів, наприклад, внаслідок механічного прикріплення теплоізоляції або підвішування устаткування, без перевірки дозволено лише за таких умов:

а) діаметр отвору  $d_n \leq 10$  мм:

– інтервал між окремими отворами або відстань від крайніх отворів групи отворів:  $\geq 200$  мм;

– кількість отворів у групі: 4;

– інтервал між отворами чи крайніми отворами:  $\geq 4d, \geq 30$  мм;

б) діаметр отвору  $d_n \leq 4$  мм:

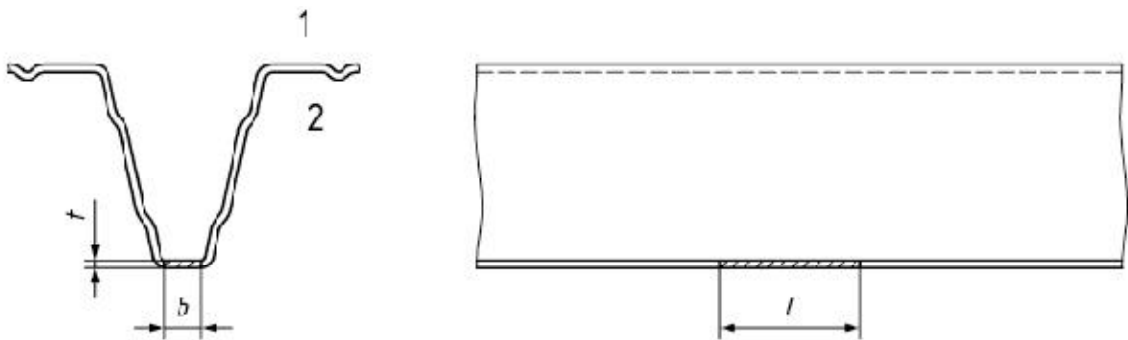
– інтервал між окремими отворами:  $\geq 80$  мм.

### **A.3.3 Підкріплення та двошарові покриття**

Несівна здатність трапецієподібних та синусоїдальних листів або касетних профілів може бути збільшена за рахунок використання підкріплювальних профілів, наприклад, за допомогою додаткових конструкційних елементів та листів або перекриття бокових відгинів та хвиль. Трапецієподібний та синусоїдальний лист також можна посилювати шляхом виконання двошарового покриття. Подвійний шар означає повне перекриття двома листами по всій довжині. Підкріплювальні профілі повинні бути встановлені таким чином, щоб існуюча геометрія профілю листа не змінювалася – навіть у точках, де його приєднано до опорного елемента.

Під час виконання подвійних шарів покриття значення поперечних перерізів і розрахункові значення для кожного шару можуть бути повністю застосовані, якщо забезпечено обпирання нижньої полиці верхнього шару. Якщо за геометрією профілів листів між ними утворюється зазор, він може бути заповнений вставленням

металевих штаб у нижній полиці нижнього шару (рисунок А.2). Металеві штаби необхідно розташовувати над опорою і щонайменше по одній на ділянку та закріплювати за місцем (наприклад, шляхом приклеювання). Місця розташування і кількість металевих штаб необхідно враховувати під час визначення внутрішніх зусиль для всієї системи покриття. Складену діафрагму використовувати не можна. У конструкційному розрахунку довжину прокладної штаби враховують як ширину опори верхнього шару.



Умовні позначки:

1 – верхній шар;

2 – нижній шар

**Рисунок А.2** – Двошарове покриття

Бокові напуски нижнього шару необхідно з'єднувати заклепками або гвинтами відповідно до 8.3 та 8.5.

Пістолето-патронні дюбель-цвяхи застосовувати для кріплення подвійних шарів покриття не дозволено.

#### **А.3.4 Запобігання обледенінню**

Обледеніння можна уникнути, якщо на стадії проектування буде враховано, наприклад, такі умови:

- уникнення звисів покрівель або, принаймні, їх ізолювання;
- уникнення затінених зон на покрівлях або використання систем підігріву;

прДСТУ EN 1090-4:201X (EN 1090-4:2018, IDT)

- обладнання системою підігріву ділянок покрівлі, що знаходяться під загрозою обледеніння;

- встановлення водозахисного опорного покрівельного елемента до 3 м досередини внутрішньої сторони покрівлі та під'єднання його до водостоку;

- уникнення напрямків стікання води/ухилів покрівлі в її холодних зонах;

- підігрів конструкцій водостоків, особливо внутрішніх;

- уникнення згинів у трубопроводах;

- утримування дренажної системи вільною від забруднення, технічне обслуговування водостічних жолобів і труб;

- улаштування підігріву жолоба та водостічних труб до низу, наскільки дозволяє площа, до рівня ґрунту, що не піддається промерзанню;

- врахування ризику розриву підвісних жолобів;

- забезпечення рівномірного розподілу снігу по покрівлі (численні окремо розташовані снігозатримувачі замість декількох прямолінійних конструкцій);

- під'єднання пароізоляції до водостічного жолоба і застосування їх як аварійного стоку;

- захист системи страхувальних засобів від падіння з висоти, трапів та інших засобів від скупчення снігу та льоду за допомогою елементів огороження;

- мінімізація або повне уникнення теплових містків;

- уникнення значних відмінностей між коефіцієнтами теплопровідності теплоізоляції.

Проектувальник повинен перевірити, чи достатньо окремих заходів, чи належить об'єднати декілька з них, щоб досягти достатньої ефективності.

## **A.4 Вимоги будівельної фізики**

### **A.4.1 Загальні положення**

Необхідні розрахунки та деталювання для теплоізоляції, захисту від вологи, звукопоглинання і протипожежного захисту треба виконувати з урахуванням сукупного впливу всіх будівельних матеріалів і елементів системи листового покриття, як зазначено у відповідних положеннях.

### **A.4.2 Водопроникність**

Повністю змонтовані системи покрівельного і стінового покриття повинні бути водонепроникними (стійкими до впливу потоків дощової води чи снігових заметів), тобто змонтована система, яку належить встановлювати в будівлі, включає вироби, їх покриття, заводські ущільнення, стандартні з'єднання, встановлені за місцем ущільнювальні, декоративні планки та способи їх кріплення.

За умови правильного виготовлення та відповідного візуального контролю листове покриття може бути непроникним для води. Водопроникність змонтованої системи покриття залежить від її монтажу і стосується тільки з'єднань і кріплень.

### **A.4.3 Теплоізоляція**

Кількість теплових містків необхідно звести до мінімуму.

#### **A.4.4 Запобігання конденсації / захист від вологи**

##### **A.4.4.1 Загальні положення**

Теплозахисна поверхня обшивки будівлі повинна постійно зберігати непроникність для повітря та вологи відповідно до сучасних вимог.

За нормальних умов для запобігання утворенню водяної пари з вологого повітря, що потрапляє у конструкцію покрівлі або стіни, потрібно створити еквівалентну щодо дифузії водяної пари товщину повітряного шару  $s_d \geq 100$  м.

У разі використання профільованого настилу для побудови термічно ізольованих покрівель та стін, у кожному конкретному випадку має бути забезпечено доказ відповідності захисту від конденсації. У цьому разі необхідно враховувати дифузію пари та рух повітря (конвекцію). Необхідно запобігти руху повітря всередину покрівлі, крізь покрівлю чи стіни та подальшій конденсації внаслідок температури, що падає нижче точки роси.

Щоб запобігти утворенню водяної пари з вологого повітря, яке потрапляє до конструкцій покрівлі або стіни, потрібно створити парозахисний бар'єр з еквівалентною щодо дифузії водяної пари товщиною повітряного шару  $s_d \geq 100$  м.

##### **A.4.4.2 Заходи проти конвекції**

Якщо потрібно створити герметичний шар («конвекційний бар'єр»), його необхідно встановити так, щоб запобігти руху теплого повітря усередину конструкції покрівлі або стіни. Важливо, щоб цей шар був придатний до опору конвекції, тобто не мав отворів або тріщин і був надійно й ретельно закріплений у своїх напускних з'єднаннях та з суміжними елементами конструкції (наприклад,

прДСТУ EN 1090-4:201X (EN 1090-4:2018, IDT)

приклеюванням, термоімпульсним зварюванням або зварюванням під тиском, фланцевим кріпленням).

Як правило, відповідності цій умові досягають, якщо конвекційний бар'єр покрівлі або стіни виконано з таких елементів:

– пластмасові мембрани, зварені струменем гарячого повітря або прикріплені термореактивним способом;

– мембрани, з'єднані бітумом або залиті ним;

– фольга, яку прикріплюють по всій площині за допомогою відповідної антикорозійної клейкої стрічки. Згинання клейового шва фольги під час настилання не дозволяється;

– настил з профільованого листа, якщо бокові та кінцеві напуски ущільнено по всій довжині відповідними тривкими ущільнювальними планками. З'єднання кромки, отвори та врізки необхідно відповідним способом обробляти.

**Примітка.** Двошарова невентильована покрівля матиме достатню повітронепроникність, якщо на квадратний метр у середньому припадатиме не більше п'яти самонарізувальних гвинтів, глухих заклепок або тришарових заклепок із шайбами або інших достатньо щільних з'єднань, де врізку в шар настилу виконують зверху або поруч із внутрішньою обшивкою.

#### **A.4.5 Звукоізоляція від повітряного шуму ( $R_w$ )**

Значення параметрів звукоізоляції від повітряного шуму для конструкції покрівлі або стіни за потреби можна прийняти за результатами випробувань конструкцій або визначити шляхом випробувань відповідно до стандартів серії EN ISO 10140. Результат повинен бути задокументований як одиничне значення  $R_w$  за одним із класів згідно з EN ISO 717-1.

#### **A.4.6 Звукопоглинання ( $\alpha_w$ )**

Значення параметрів звукопоглинання конструкції покрівлі або стіни за потреби можна прийняти за результатами випробувань конструкцій або визначити шляхом випробувань відповідно до EN ISO 354. Результат повинен бути задокументований як значення  $\alpha_w$  за одним із класів згідно з EN ISO 11654.

#### **A.4.7 Захист від блискавки**

Металеві покрівельні покриття придатні для використання як природні елементи системи захисту від блискавки відповідно до стандарту EN 62305-3.

Згідно з EN 62305-3 металева покрівля може бути використана як «природний розрядник», якщо виконано певні передумови. Вона повинна зупинити блискавку і направити її до точок підключення провідників, через які він заземлений. Окремі елементи покрівлі повинні бути з'єднані таким чином, щоб струм блискавки можна було спрямувати на точки підключення провідників і, таким чином, до системи заземлення. Металева покрівля повинна бути безпечно під'єднана до землі. Це необхідно здійснювати професійно, тобто згідно з прийнятими технічними правилами, та належним способом виконати з'єднання з опорним елементом. Після кожного удару блискавки покрівлю необхідно перевіряти та, за можливості, ремонтувати.

Перевірку придатності металевої покрівлі як розрядника виконують у таких випадках:

а) покрівлю виготовлено з металу без покриття (алюміній, сплав з оцинкованої сталі) або, можливо, з інших матеріалів, які зазначено у стандарті EN 62305-3;

b) покрівлю виготовлено з металу, що має покриття, а окремі частини з'єднані за допомогою гвинтів або заклепок, або зварюванням, або пайкою. Якщо з'єднання не мають покриття, застосовується вимога а).

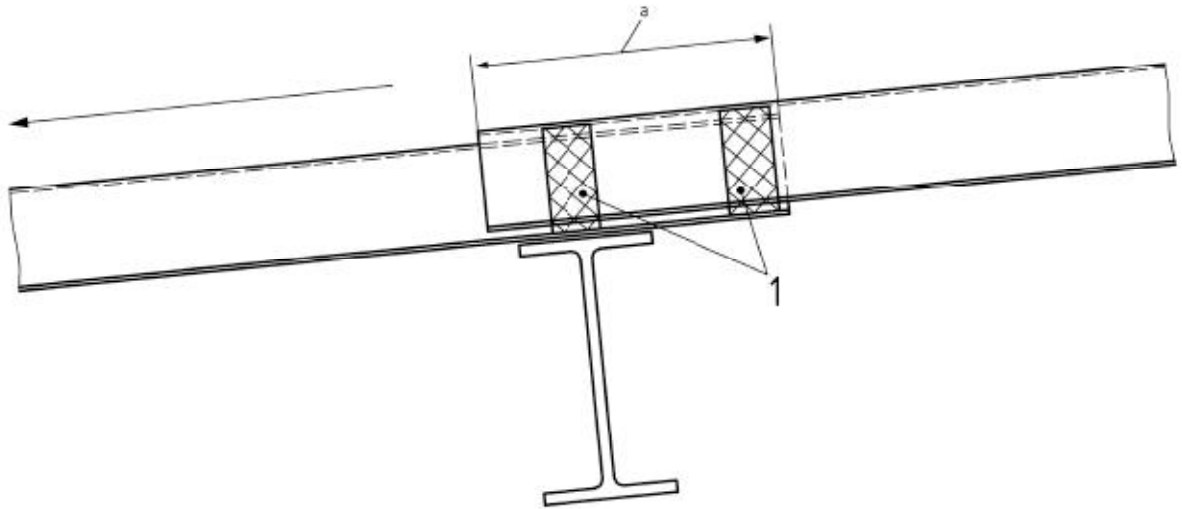
с) покрівлю виготовлено з металу, що має покриття, а окремі частини не з'єднані за допомогою гвинтів або заклепок, або зварюванням, або пайкою, натомість вони сфальцьовані, затиснуті, запресовані, обтиснуті, вставлені один в один або укладені один поверх одного. Тоді виробник покрівлі повинен надати протокол випробувань на підставі вимог EN 62305-3, який засвідчує придатність покрівлі бути «природним розрядником».

#### **A.5 Водовідведення з покрівлі**

Площі покрівлі повинні мати безперервний схил у напрямку до зливної каналізації. Непохилі ділянки покрівлі (ухил  $0^\circ$ ) вимагають спеціальних заходів, наприклад відведення води з ділянок найбільших прогинів покрівлі. Там, де можливе блокування каналізації може призвести до затоплення ділянки покрівлі, з відповідного її боку слід передбачити аварійні водостоки (див. EN 12056).

Ухил покрівлі може складати від 3 до 5 градусів, якщо, залежно від сучасного стану технології, застосовують додаткові засоби ущільнення.





Умовна позначка:

1 – ущільнювальні накладки

**Рисунок А.3** – З'єднання унапуск покрівельного покриття

Для покрівельних покриттів з настилом із профільованого листа мінімальний ухил покрівлі повинен становити не менше 3°.

Вибір довжини напуску здійснюють завжди залежно від схилу покрівлі (див. рис. А.3). Рекомендації щодо цього наведено в таблиці А.1.

**Таблиця А.1** – Рекомендована довжина перекриття

Схил покрівлі, градуси	Довжина напуску, мм	Пояснення
від 3 (найменший схил покрівлі) до 5	0	без напуску та без отворів
≥ 5	200	Із додатковими засобами ущільнення
≥ 7	200	
≥ 12	150	
≥ 20	100	

прДСТУ EN 1090-4:201X (EN 1090-4:2018, IDT)

Вимогу щодо обмеження мінімального схилу покрівлі не застосовують (місцево) до ділянки гребеня, якщо на ділянках із нахилом, меншим ніж  $3^{\circ}$  (5 %) (наприклад, дахи викривленої форми) елементи покрівлі не з'єднані вздовж гребеня між карнизами.

Додаткову інформацію див. за посиланнями на EN 12056-1 та EN 12056-3.

## **ДОДАТОК В**

(обов'язковий)

### **ДОДАТКОВІ ВИМОГИ ДО ПРОЕКТУВАННЯ НАСТИЛУ З ПРОФІЛЬОВАНИХ ЛИСТІВ**

#### **В.1 Загальні положення**

Цей додаток стосується положень, які ще не включено до стандарту EN 1993-1-3 та які проектувальник повинен враховувати, якщо не зазначено інше.

Цей додаток не охоплює складені металеві настили.

Під час проектування допоміжних елементів необхідно враховувати дії на елементи конструкції та листовий настил. Ефектом дії рівномірно розподілених навантажень на опорну реакцію можна знехтувати, якщо профільований лист охоплює більше двох прогонів, а їх розміри не відрізняються один від одного більше ніж на 20 %.

Потрібно уникати затоплення покрівлі водою (див. також А.5). Якщо затоплення водою можливе (наприклад, нахил покрівлі менше ніж 2 %, а також невдало спроектовано систему дренажу), дія «затоплення водою» повинна розглядатися таким чином: постійне навантаження та, крім того, навантаження від накопиченої води як результат прогину листового настилу внаслідок комбінації цих дій.

**Примітка.** Для касетних профілів навантаженням від власної ваги зовнішніх обшивок до  $g_d = 0,23 \text{ кН/м}^2$  можна знехтувати.

#### **В.2 Експлуатаційна придатність**

Можливим є виконання з'єднання у верхній або нижній полиці трапецієподібного або синусоїдального листа.

Під час вибору кріпильних деталей необхідно враховувати вимоги щодо опорного елемента (наприклад, матеріал, товщина).

Прогони профільованих листів залежно від призначення необхідно обмежувати:

**для покрівель** під дією навантаження від власної ваги:

– з мембраною, стійкою до кліматичних дій, зверху (споруда зі склепінням із перев'язаною кладкою)  $f_{\max} \leq l/300$ ;

– з мембраною, стійкою до кліматичних дій, зверху та механічним з'єднанням  $f_{\max} \leq l/200$ ;

– з металевим настилом зверху (покрівля з подвійною обшивкою, у даному випадку – несівна обшивка)  $f_{\max} \leq l/150$ ;

– металевий настил (зовнішня обшивка)  $f_{\max} \leq l/150$ ;

**для стін:**

– облицювання під дією вітрових навантажень  $f_{\max} \leq l/150$ ;

**для підлог** без взаємодії з елементами прогонів  $> 3000$  мм, під прикладеними навантаженнями:

– у прогоні, що перевіряють (всі інші прогони перебувають ненавантаженими)  $f_{\max} \leq l/500$ ;

### **В.3 Ширина опор**

Мінімальну ширину опори наведено в таблиці В.1. У випадку монтажу на вузьких опорах, наприклад трубах, для зменшення значень таблиці В.1 необхідно враховувати спеціальні положення технічних умов на виконання.

Під час монтажу, якщо профільований лист не прикріплюють до опорного елемента одразу після настилання, з міркувань безпеки ширина опори, включно із напуском, повинна бути достатньо великою.

**Таблиця В.1 – Мінімальна ширина опор**

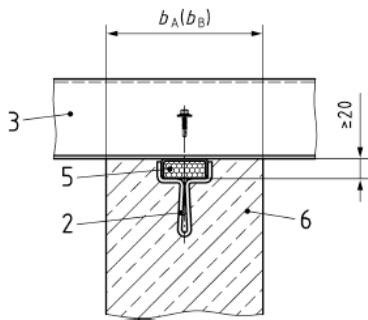
Тип опорного елемента	Сталь, бетон, мм	Кам'яна кладка, мм	Лісоматеріал, мм
Мінімальна ширина кінцевої опори $b_A$	40	100	60
Мінімальна ширина проміжної опори $b_B$	60	100	60

#### **В.4 Опори з бетону або кам'яної кладки**

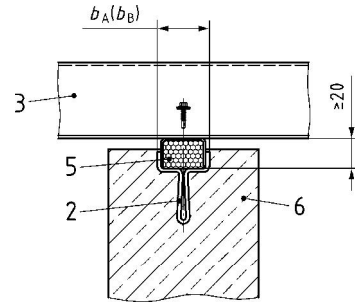
Для таких опор передбачено належним чином закріплені суцільні елементи, до яких може бути приєднано профільний лист, наприклад, встановлено анкерні елементи або кріпильні рейки, виготовлені переважно зі сталі, (див. рис. В.1). Вбудовані деталі зі сталевих штаби повинні мати товщину не менше 8 мм (див. також 8.5.6).

Якщо ширина опор становить більше 10 % від розрахункового прогону, опори необхідно встановлювати так, щоб вони виступали над поверхнею бетону, відповідно до викривленої форми профільованого листа.

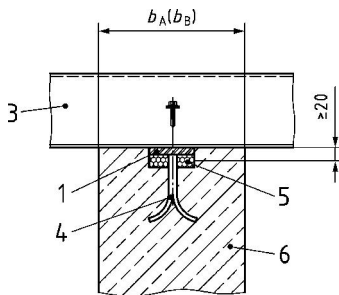
У виняткових випадках, наприклад, під час реконструкції старої будівлі, де відсутні опорні компоненти, настил із профільованого листа можна прикріплювати безпосередньо до опорного елемента. Якщо утворення конденсату уникнути неможливо, необхідно уникати прямого контакту з бетонною опорою.



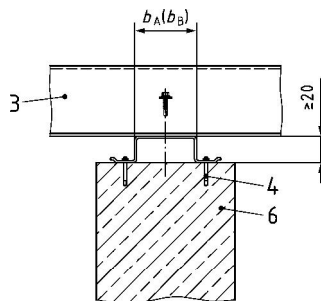
а) З'єднання з монтажною рейкою, вбудованою врівень із зовнішньою поверхнею бетонної опори



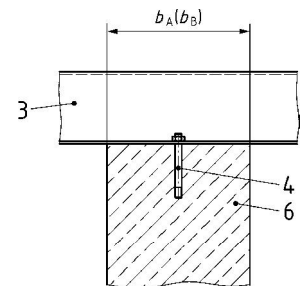
б) З'єднання з виступною монтажною рейкою, вбудованою в бетонну опору



с) З'єднання з плоским сталевим стрижнем врівень із зовнішньою поверхнею бетону



д) Прикріплення з омега-формним профілем, закріпленим в опорі



е) Пряме з'єднання врівень із верхньою кромкою бетону (як правило, реконструкція або відновлення старої будівлі)

*Умовні позначки:*

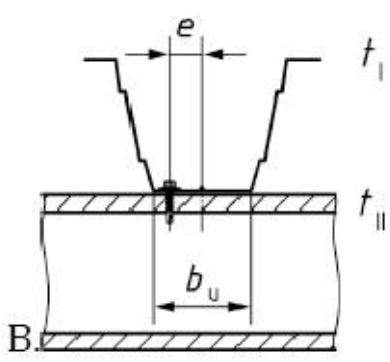
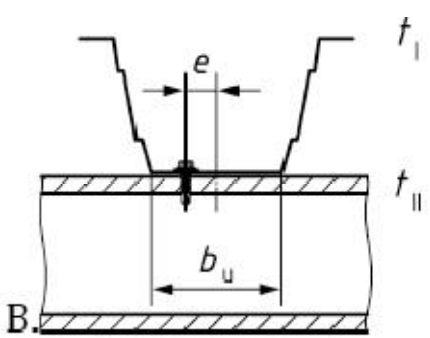
- 1 – сталевий лист товщиною не менше 8 мм;
- 2 – вбудована сталева монтажна рейка;
- 3 – трапецієподібний профільований лист;
- 4 – анкерування;
- 5 – жорсткий пінопласт, деревина або аналогічний матеріал;
- 6 – бетон, залізобетон або попередньо напружений бетон

**Рисунок В.1** – Приклади конструкції опори з бетону або кам'яної кладки

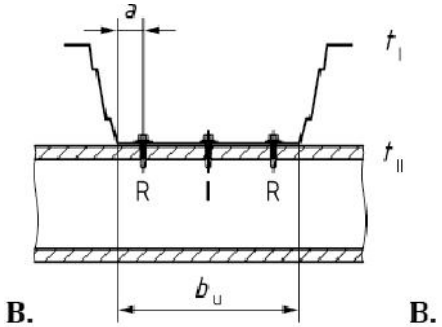
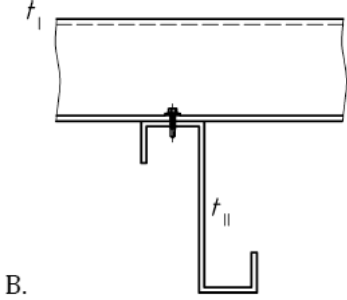
### В.5 Позацентрові приєднання

У разі застосування опорних елементів з лінійного профілю з асиметричним поперечним перерізом, виконаних з металу і/або асиметричного з'єднання, необхідно враховувати можливе зниження міцності при розтягу з'єднання (див. таблицю В.2 та Європейські технічні сертифікати для кріпильних виробів).

**Таблиця В.2** – Позацентрові приєднання. Випадки застосування понижувальних коефіцієнтів відповідно до EN 1993-1-3

Випадок	Вимога	Понижувальний коефіцієнт для $t_1 < 1,25$ мм
	$e \leq b_U/4$ $b_U \leq 150$ мм	1,0
	$e \leq b_U/4$ $b_U \leq 150$ мм	0,9
	$0 < e \leq b_U/4$ $150$ мм $< b_U \leq 265$ мм	0,7
	$0 < e \leq b_U/2$ $150$ мм $< b_U \leq 265$ мм	0,5

Кінець таблиці В.2

Випадок	Вимога	Понижувальний коефіцієнт для $t_1 < 1,25$ мм									
	<p>Якщо <math>b_u &gt; 265</math> мм, потрібно щонайменше два кріпильні вироби</p>	<p>для</p> <table border="0"> <tr> <td>I</td> <td></td> <td>0,0</td> </tr> <tr> <td>R</td> <td><math>a \leq 75</math> мм</td> <td>0,7</td> </tr> <tr> <td>R</td> <td><math>a &gt; 75</math> мм</td> <td>0,35</td> </tr> </table>	I		0,0	R	$a \leq 75$ мм	0,7	R	$a > 75$ мм	0,35
I		0,0									
R	$a \leq 75$ мм	0,7									
R	$a > 75$ мм	0,35									
	<p><math>t_{II} &lt; 5</math> мм Лінійний профіль з асиметричним поперечним перерізом</p>	<p>0,7</p>									

**В.6 Підкріплення касетних профілів**

Для досягнення повної несівної здатності касетних профілів вузьким полицям необхідно забезпечити стійкість:

Стійкість вузьких полиць касетного профілю досягають шляхом їх безпосереднього з'єднання з прилеглою зовнішньою обшивкою або опосередковано через з'єднання окремих профілів (проміжні профілі, розпірні профілі).

Необхідно належним чином вимірювати з'єднання і зовнішню обшивку в умовах навантаження від вітрового відсмоктування, і в кожному випадку в якості опорних точок повинні бути використані тільки кріпильні вироби.

Якщо більш точний розрахунок не проведено, відстань між зовнішньою або верхньою обшивкою і вузькими полицями касетних профілів не повинна бути більше, ніж відстань, досліджена під час



прДСТУ EN 1090-4:201X (EN 1090-4:2018, IDT)

випробувань, проведених відповідно до EN 1993-1-3. Якщо для зовнішньої обшивки використовують трапецієподібні або синусоїдальні профільовані листи, то мінімальна номінальна товщина листа повинна складати не менше, ніж товщина профілів, досліджених під час випробувань, що проводять відповідно до EN 1993-1-3.

Зовнішню обшивку вважають такою, що прилягає безпосередньо, навіть якщо є суцільний проміжний шар (наприклад, жорсткі розділювальні термоізолювальні стрічки) максимальною товщиною 3 мм, розташований між вузькими полицями касетного профілю та суміжними полицями зовнішнього настилу з профільованого листа.

Якщо потрібен проміжний шар значної товщини, необхідно перевірити несівну здатність касетних профілів.

У разі непрямого з'єднання зовнішньої обшивки за допомогою розпірних профілів стабілізуючий ефект передається через окремі розпірні профілі. Якщо розпірні профілі не можна зміщувати у поздовжньому напрямку, обмежуючи цим бокове переміщення вузьких полиць касетних профілів, ніяких вимог до зовнішньої обшивки не зазначають. В іншому випадку необхідно мати жорстку зовнішню обшивку або виконати розрахунок несівної здатності касетних профілів з урахуванням відсутності підкріплення полиць.

## **В.7 Пропускна здатність для пересування персоналу**

### **В.7.1 Пропускна здатність для пересування персоналу під час монтажу**

По остаточно не закріпленому профільованому покриттю лід час монтажу можна ходити тільки для виконання робіт на покрівлі.

Ходити по профільованих листах можна лише за умови вжитих заходів щодо розподілу навантаження (наприклад, за допомогою дерев'яних дощок класу міцності С24 із поперечним перерізом

прДСТУ EN 1090-4:201X (EN 1090-4:2018, IDT)

4 x 24 см та довжиною більше 3,0 м). Якщо існуючий прогін не перевищує граничну величину  $L_{lim}$ , визначену випробуваннями відповідно до В.7.3, від заходів розподілу навантаження можна відмовитися.

### **В.7.2 Пропускна здатність для пересування персоналу та доступ після монтажу**

Після монтажу по профільованому листовому настилу можна ходити лише для обслуговування та очищення листів.

Ходити по профільованих листах можна лише за умови вжитих заходів щодо розподілу навантаження (наприклад, за допомогою дерев'яних дощок класу міцності С24 із поперечним перерізом 4 x 24 см та довжиною більше 3,0 м). Якщо існуючий прогін не перевищує граничну величину  $L_{lim}$ , визначену випробуваннями відповідно до В.7.3, від заходів розподілу навантаження можна відмовитися.

Якщо профільований листовий настил укладено як багатопрогонове покриття, існуючий прогін може бути на 25 % більше, ніж граничні значення, визначені випробуваннями, навіть без заходів розподілу навантаження.

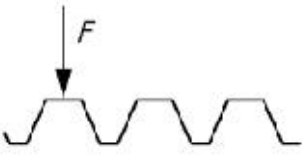
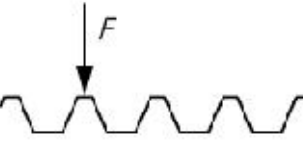

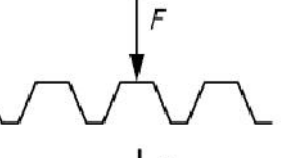
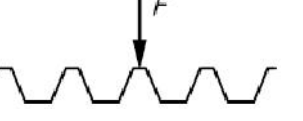
Рекомендовано встановлювати риштовання для доступу до споруд, що потребують регулярного технічного обслуговування, або до елементів постійної експлуатації (наприклад, безперервне освітлення покрівлі, димові труби, опалювальне устаткування, фотоелектричні елементи).

### **В.7.3 Випробування пропускної здатності для пересування персоналу**

Профільоване листове покриття вважають безпечним для того, щоб витримувати вагу однієї людини під час або після монтажу для

обслуговування та очищення профільованих листів, якщо заходи з розподілу навантаження вживати не потрібно. Окремі люди можуть ходити по трапецієподібному листу за умов, що характеристики прогону перебувають у межах, за яких виконано вимоги щодо оцінювання згідно з таблицею В.3.

**Таблиця В.3** – Критерії оцінювання пропускної здатності для пересування персоналу

	<b>Схема навантаження</b>	<b>Навантаження <math>F</math>, кН</b>	<b>Критерій оцінювання</b>
Навантаження на кромку. Найбільш віддалена від середини хвиля повної форми в напрямку настилання		1,2	значна постійна деформація; руйнівне навантаження; руйнівне навантаження з раптовою відмовою без суттєвої загальної деформації
		1,5	
		2,0	
Навантаження на середню частину	 	2,0	руйнівне навантаження

Концентроване квазістатичне навантаження у напрямку гравітації прикладають до ділянки площею 100 x 150 мм, довга сторона якої розташована вздовж напрямку прогону. Щоб запобігти будь-яким концентраціям напруження, навантажування необхідно прикладати через шар м'якого матеріалу товщиною близько 10 мм, наприклад, через повстяну прокладку.

Випробний лист розміщують на плоских рейках шириною щонайменше 40 мм.

Навантаженням руйнування в цьому разі є максимальне навантаження, виміряне під час випробування, без урахування деформації. Значну постійну деформацію приймають на рівні 3 мм. Якщо руйнування відбувається до виникнення прогину, що становить 1/100 від величини прогону, його вважають раптовим руйнуванням без суттєвої загальної деформації.

Випробування слід починати з найбільшого прогону, передбаченого для практичного застосування. Якщо відповідності критеріям оцінювання, зазначеним у таблиці В.3, всіма необхідними випробуваннями, наведеними в таблиці В.4, не досягнуто, прогін необхідно зменшувати за розміром, доки результати необхідної кількості випробувань не задовольнятимуть критеріям оцінювання.

**Таблиця В.4 – Мінімальна кількість випробувань**

Кількість номінальних товщин листів, які підлягають випробуванню		Кількість випробувань
для $t_N \geq 0,60$ мм	$\geq 3$	$\geq 2$
	2	$\geq 3$
	1	$\geq 4$
для $t_N < 0,60$ мм		$\geq 4$

Результати випробувань необхідно скорегувати відповідно до EN 1993-1-3:2006, А.6.2.

Для товщин листів, що не підлягають випробуванням, цю величину прогону можна визначити шляхом інтерполяції або екстраполяції:

– квадратична екстраполяція для менших значень номінальної товщини листа;

– лінійна інтерполяція між випробними номінальними товщинами листа, якщо різниця між випробною номінальною товщиною листа не перевищує 0,25 мм для  $t_N \leq 1,0$  мм або 0,5 мм для  $t_N > 1,00$  мм;

– лінійна екстраполяція для великих номінальних товщин листа.

Номінальну товщину листів  $t_N \leq 0,60$  мм не можна використовувати для оцінювання несівних властивостей профільованих листів, що мають більшу номінальну товщину.

### **В.8 З'єднання, стійке до дії моменту**

Напуски на кінцях листів, розраховані на статичну ефективність, дозволені тільки в зоні обпирання (з'єднання, стійке до дії моменту). У положеннях, наведених у цьому додатку, мається на увазі, що граничний стан за несівною здатністю для всієї конструкції залишається незмінним. З'єднання внапуск в інших системах можна використовувати за умови, що враховано вплив довжини напуску й деформації кріпильних виробів.

Потрібно виконати розрахунок дії внутрішніх зусиль трапецієвидного або синусоїдального листового покриття і з'єднань та прикріпити їх, як зазначено на тис. В.2. Якщо ділянку напуску вважають безперервною, довжина напуску повинна складати  $0,08L$ , в іншому випадку її приймають у межах від  $0,065L$  до  $0,11L$ , де  $L$  – довжина найбільшого суміжного прогону, але не більше ніж  $0,15$ , помножене на довжину найкоротшого прогону (див. рис. В.3).

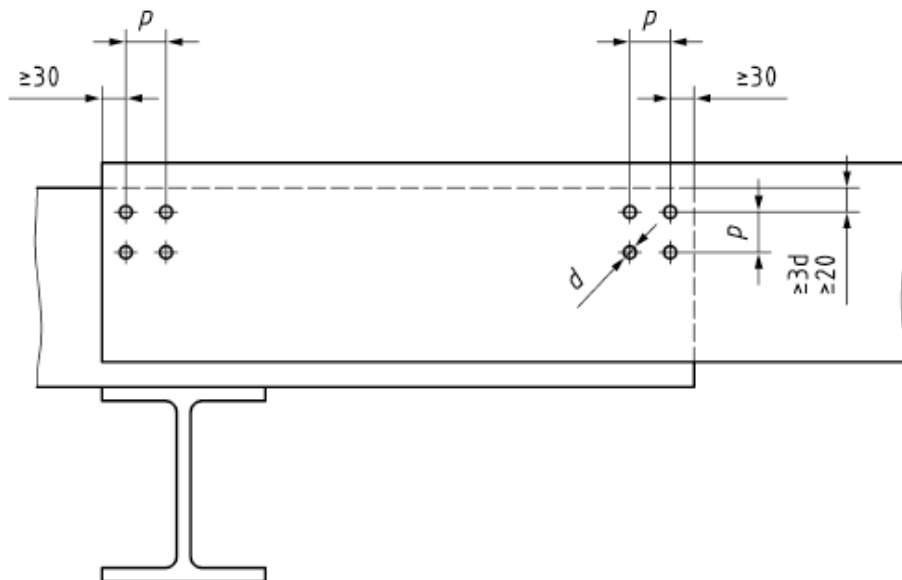
Необхідно використовувати щонайменше два кріпильні вироби в кожному вертикальному ряду на кожній стороні вільної кромки верхнього шару листового настилу (див. рис. В.2).

Під час встановлення кріпильних виробів між кромками та отворами необхідно дотримуватися таких інтервалів (див. рис. В.2):

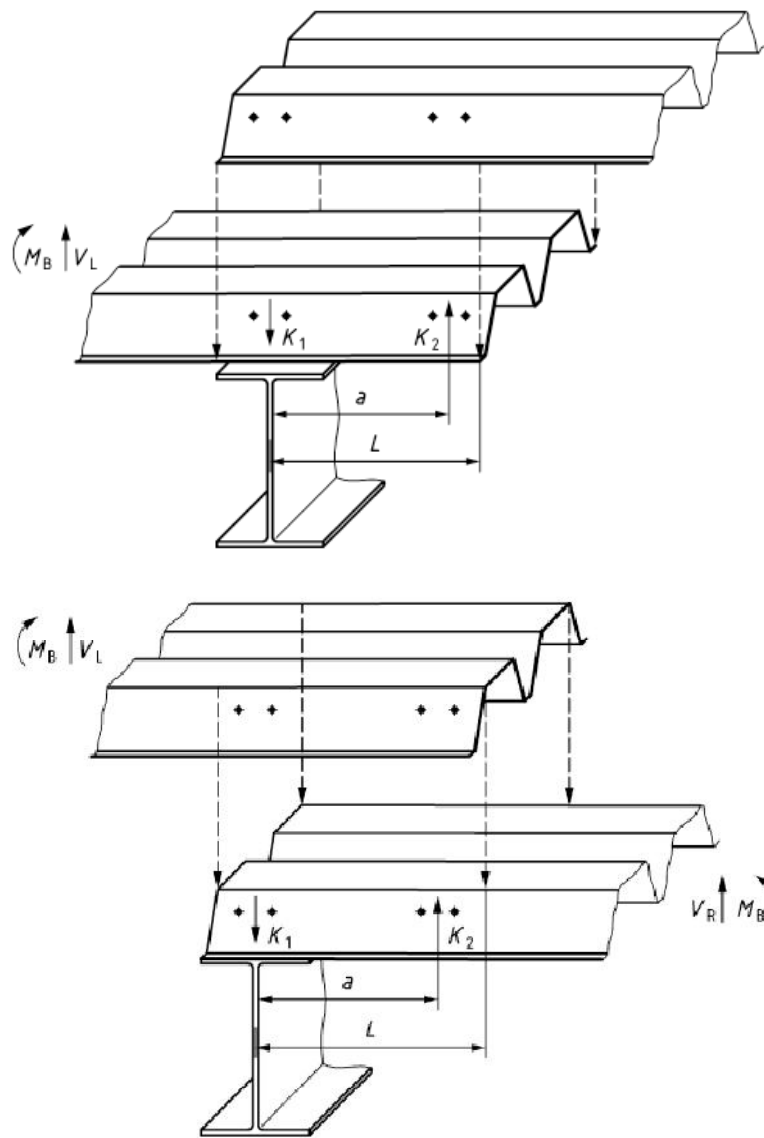
– Для профільованого листа  $t_N > 1,0$  мм, залежно від поперечного перерізу (наприклад, високі вертикальні стінки й плоский жолоб), передбачається, що плоскі листи можна вставляти в нижню полицю в опорній зоні як прокладку між двома шарами (див. рис. А.2 ).

- Інтервал між отворами в напрямку зусилля:  $\geq 3 d$ ;  
 $\geq 20$  мм.
- Інтервал між отворами під прямим кутом до напрямку зусилля:  $\geq 30$  мм.
- Відстані від кромки:  $\geq 30$  мм.
- Інтервал між отворами  $p$ :  $\geq 4 d$ ;  
 $\geq 40$  мм;  
 $\leq 10 d$ .

Розміри в міліметрах

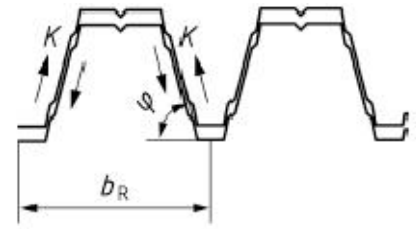


**Рисунок В.2** – Статично ефективне з'єднання внапуск. Відстані від кромки та інтервали між отворами



Деталь 1:

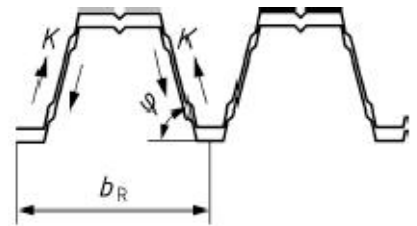
Профільовані листи з вільним звисом кінця знизу



$$K = \max K_i = \frac{|M_B|}{2 \cdot a \cdot \sin \varphi}$$

Деталь 2:

Профільовані листи з вільним звисом кінця зверху



$$K = \max K_i = \frac{\left| \frac{M_B}{a} + V_L \right|}{2 \cdot \sin \varphi} \cdot b_R$$

Рисунок В.3 – Статично ефективне з'єднання внапуск.

Деталювання і розміри

Щодо зручності використання, кращим є варіант напуску відповідно до рис. В.3, деталь 2.

Якщо профільований лист має часткову перфорацію в стінках, з'єднання необхідно виконувати на неперфорованих ділянках стінки.

З'єднання внапуск касетних профілів можна не оцінювати на статичну ефективність.

## В.9 Обмеження поворотної здатності

Застосовують вимоги EN 1993-1-3:2006, 10.1.5.2.

Трапецієподібні та синусоїдальні листи та касетні профілі можна використовувати для підкріплення опорного елемента, обмежуючи поворотну здатність, як зазначено в EN 1993-1-3. Якщо більш точний розрахунок не проведено, для касетних профілів може бути прийнята жорсткість з'єднання  $c_{\theta, A, k} = 1,7$  кНм/м.

**Примітка.** Для підвищення стійкості шляхом обмеження поворотної здатності можна використовувати також сендвіч-панелі.

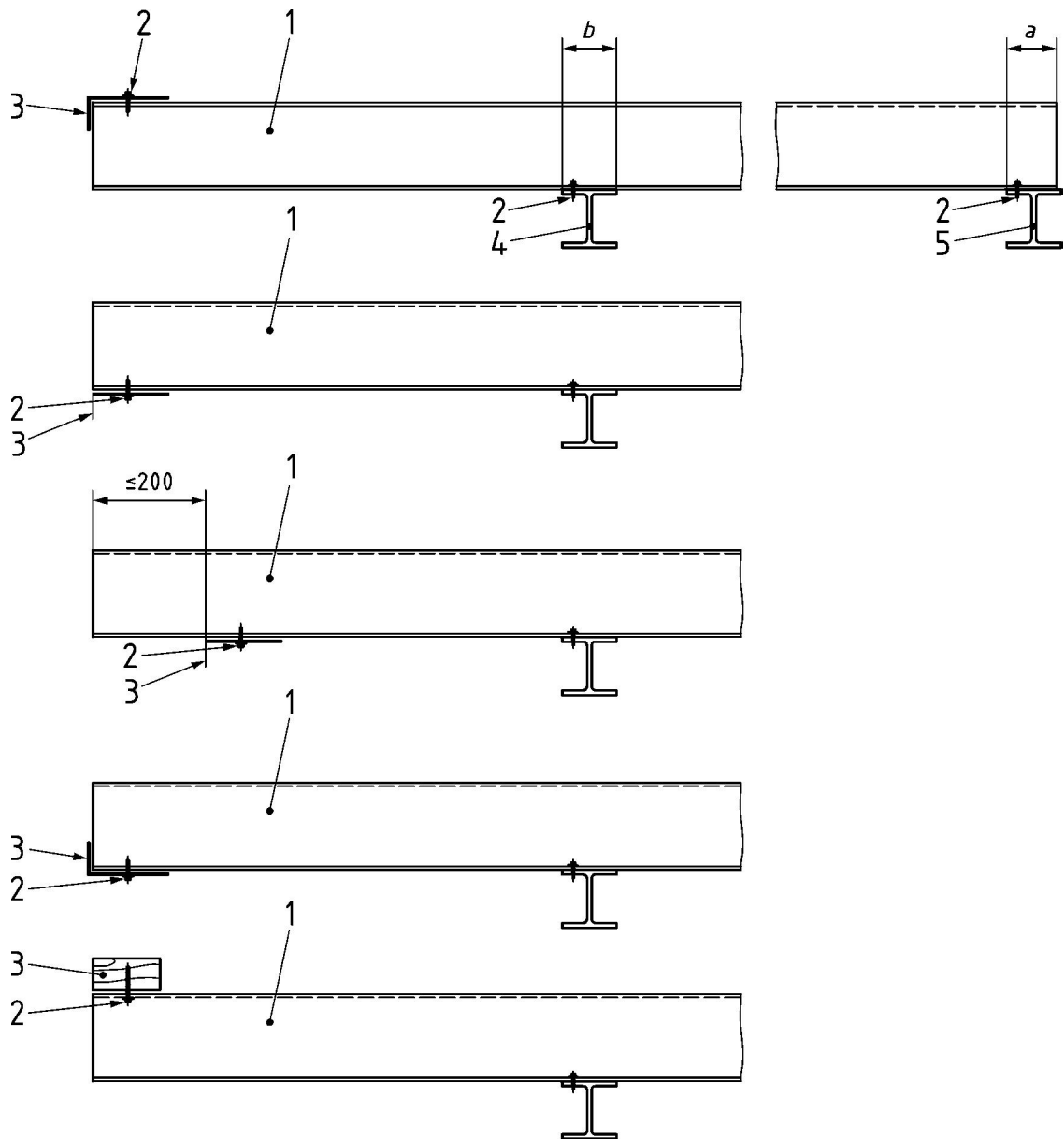
## **В.10 Звиси**

Необпертий кінець звису профільованих листів повинен витримувати навантаження від доступу на покрівлю (щодо пропускної здатності для пересування та значень навантаження від маси людини див. стандарти серії EN 1991), для цього необхідно передбачити розосередження навантаження по ширині не менше 1,0 м. Якщо це навантаження може бути утримано лише додатковим поперечним елементом, профільований лист повинен бути з'єднаний із цим елементом у кожній хвилі, щоб забезпечувати опір розтягу.

Якщо довжина звису перевищує  $L/10$  та 300 мм, проектування виконують відповідно до EN 1993-1-3.

Розподілу навантаження можна досягти, наприклад, за допомогою кутового листа або дерев'яних дощок (див. рис. В.4).





Умовні позначки:

1 – профільований лист;

2 – кріпильний виріб;

3 – розподіл навантаження на необпертому кінці, кожна полиця трапецієподібного листа, що належить закріпити;

4 – передня опора звису листів;

5 – задня опора; кожен профільований лист повинен бути надійно закріплений від підйому відразу після настилання

Рисунок В.4 – Приклади звисів

### **В.11 Отвори на ділянці настилення**

Отвори і врізки в трапецієподібних або синусоїдальних листах необхідно враховувати під час перевірки граничного стану за несівною здатністю та експлуатаційною придатністю, їх необхідно зазначити у компоновальному кресленні.

Отвори розмірами до 125 мм x 125 мм у полі напружень внаслідок дії моментів трапецієподібного або синусоїдального листа без додаткового конструкційного розрахунку допустимі, якщо вони віддалені від кінцевої опори або точки дії нульового моменту не більш ніж на 10 % прогону.

Отвори розмірами до 300 мм x 300 мм можна виконувати без оформлення за таких умов:

a) отвір має бути закрито листом товщиною  $t \geq 1,5 t_N \geq 1,13$  мм відповідно до рис. В.5;

b) дозволено тільки розподілені навантаження;

c) повинен бути виконаний статичний розрахунок для  $\alpha$ -разового розрахункового значення дії (див. таблицю В.5);

d) має бути не більше одного отвору на метр профільованого листа, розташованого перпендикулярно до напрямку прогону;

e) ширина зовнішньої накладки повинна бути обрана такою, щоб були закриті щонайменше дві стінки листа на кожній стороні отвору або, якщо розмір отворів становить близько 125 мм x 125 мм, повинно бути закрито щонайменше половину площі отвору з кожної сторони;

f) зовнішня накладка повинна бути прикріплена до верхніх полиць трапецієподібного або синусоїдального листа, як показано на рис. В.5.

Круглі або квадратні отвори в касетних профілях можна виконувати без обрамлення за умови, що суцільними залишаються стінки і не менше 100 мм полиць, які примикають до стінок касетних

прДСТУ EN 1090-4:201X (EN 1090-4:2018, IDT)

профілів. Відстань між кромками отворів має бути щонайменше в два рази більшою за ширину касетних профілів.

Елементи армування в місцях отворів необхідно встановлювати таким чином, щоб існуюча геометрія профілю трапецієподібних листів і касетних профілів не змінювалася – навіть у точках кріплення до опорного елемента. Елементи армування в місцях отворів повинні відповідати щонайменше тим самим вимогам до захисту від корозії, як і прилеглий листовий матеріал.

Для з'єднання поздовжньої кромки профільованого листа поруч із отвором на ділянці настилання мінімальний діаметр глухих заклепок становить 4 мм, гвинтів – 4,2 мм.

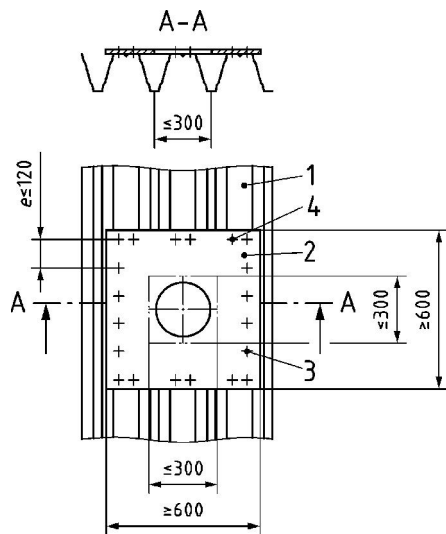
**Таблиця В.5** – Підвищувальний коефіцієнт  $\alpha$  для отворів на ділянці настилання

Діаметр отвору, $\varnothing$ , мм	Підвищувальний коефіцієнт $\alpha^a$
$\leq 200$	$1 + L_A/L$
300	$1 + 3L_A/L$

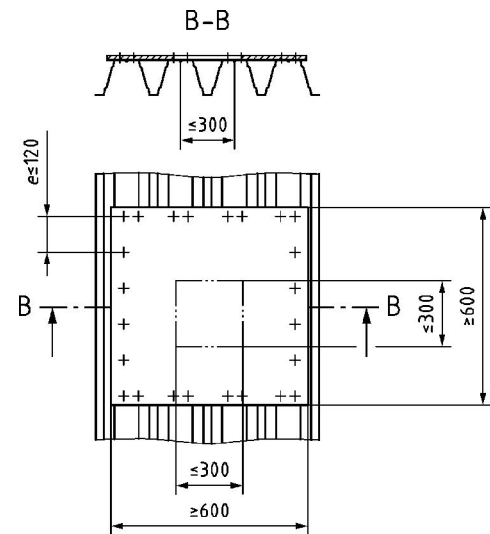
$L$  – прогін  
 $L_A$  – міжцентрова відстань між отворами та кінцевою опорою  
 $\alpha$  – відношення  $q_0/q$   
 $q$  – власна вага покрівлі, включно з власною вагою профільованого листа  
 $q_0$  –  $\alpha$ -разове навантаження на покрівлю

<sup>a</sup> Для отворів діаметрами від 200 до 300 мм значення  $\alpha$  може бути лінійно інтерпольоване

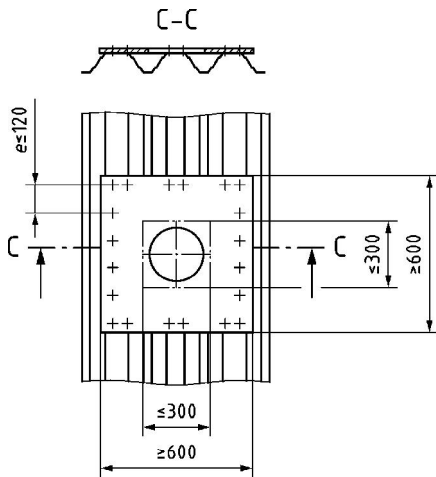
Розміри в міліметрах



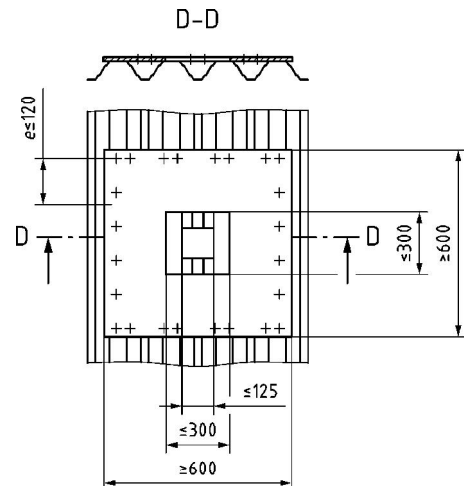
а) Невелика відстань між хвилями  
Отвір розташований практично по центру відносно верхньої полиці.  
Отвір у профільованому листі та накладці: 300 мм х 300 мм.



б) Невелика відстань між хвилями  
Отвір розташований практично по центру відносно нижньої полиці.  
Отвір у профільованому листі та накладці: 300 мм х 300 мм.



с) Велика відстань між хвилями  
Отвір розташований практично по центру відносно верхньої полиці.  
Отвір у профільованому листі:  
300 мм х 300 мм.  
Накладка з круглим отвором.



с) Велика відстань між хвилями  
Отвір розташований практично по центру відносно нижньої полиці.  
Отвір у профільованому листі та накладці: 125 мм х 125 мм (базовий розрахунковий розмір отвору в накладці має бути 300 мм х 300 мм).

**Рисунок В.5** – Отвори в профільованих листах, кріплення зовнішніх накладок до верхніх полиць

## **ДОДАТОК С**

(довідковий)

### **ДОКУМЕНТАЦІЯ**

У будівельній документації повинно бути зазначено стан і хід будівельних робіт, а також усі суттєві аварійні ситуації під час спорудження будівлі. Після завершення робіт документовані дані складають важливу частину будівельної документації.

За домовленістю сторін керівництво будівельного майданчика зобов'язане вести щоденні записи щодо виконання будівельних робіт.

Оперативно-виробничому персоналу рекомендовано щодня оформлювати записи щодо виконання будівельних робіт і підписувати їх у керівника будівництва.

Якщо не зазначено інше, будівельна документація повинна містити такі дані:

a) будівельний проект, порядок взаємодії між сторонами-учасниками будівництва, початок робіт, терміни;

b) якщо будівництво здійснюється поетапно, також строки виконання етапів;

c) дані про керівника будівельного майданчика та про можливу зміну керівника будівельного майданчика;

d) документацію щодо контролювання упаковки та вмісту див. 5.2, 6.2 та 9.8;

e) дата, погодні умови;

f) кількість робітників;

g) час початку та закінчення робіт/робочих змін;

h) призупинення і затримки робіт та їх причини;

- i) будівельна техніка та матеріали, що застосовуються;
- j) наради, із зазначенням імен, початку і закінчення, підписів учасників;
- к) теми, які розглядалися на нарадах, як ключові слова з посиланням на протоколи;
- l) дані щодо змонтованих елементів, доступ до яких буде неможливий пізніше, та їх приймання;
- m) фактичні або передбачувані дефекти та пошкодження;
- n) зміни протягом стадії будівництва, ініціатори та причини їх внесення;
- o) порядок надання креслень, внесення змін і виправлень, а також їх ухвалення;
- p) надзвичайні та аварійні ситуації (наприклад, сильний дощ, бурі чи нещасні випадки).

## **ДОДАТОК D**

(обов'язковий)

### **ГЕОМЕТРИЧНІ ДОПУСКИ**

#### **D.1 Загальні положення**

Якщо не зазначено інше, нижче наведено дозволені відхилення за основними і функціональними допусками:

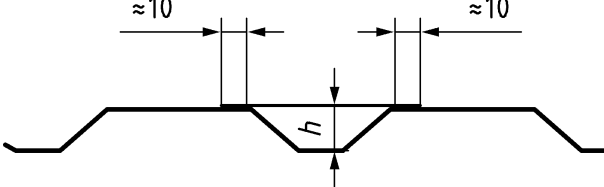
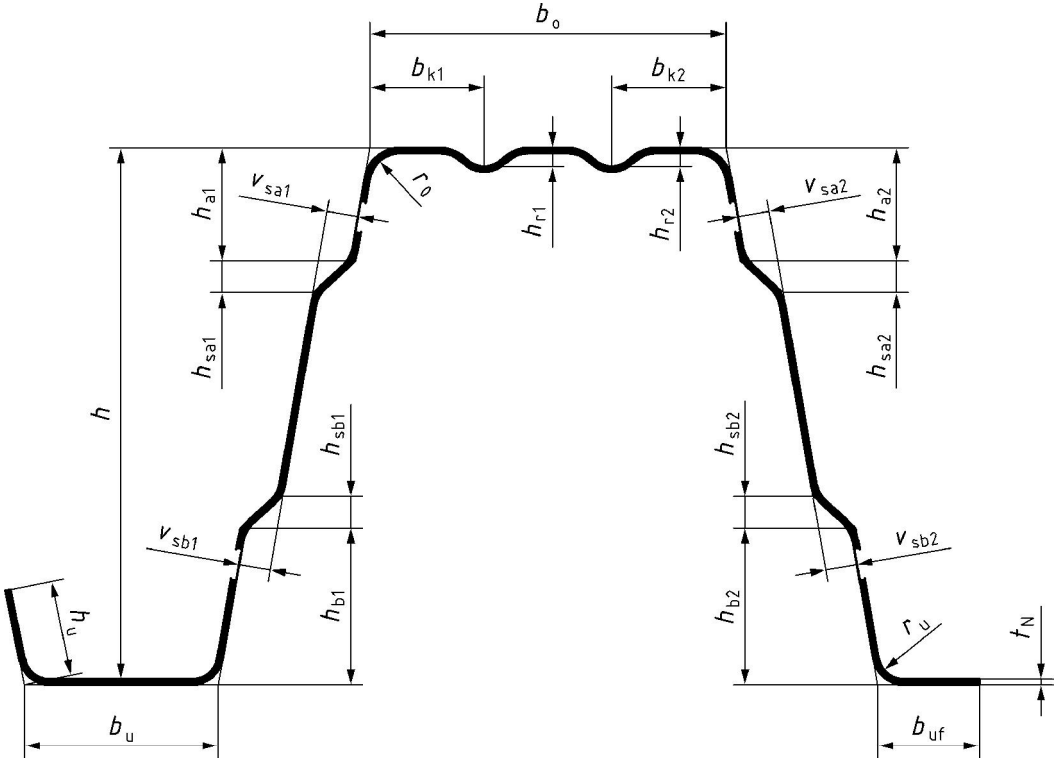
- для холодноформованих профільованих листів;
- для холодноформованих елементів, в тому числі, холоднокатаних порожнистих профілів.

Перевірні вимірювання необхідно проводити із застосуванням відповідного обладнання, що має достатньо високу точність.

#### **D.2 Основні та функціональні технологічні допуски. Холодноформовані профільовані листи**

Основні та функціональні технологічні допуски для холодноформованих профільованих листів наведено в таблиці D.1.

**Таблиця D.1 – Основні та функціональні технологічні допуски.**  
Холодноформовані профільовані листи

№	Критерій	Параметр	Дозволений відхил, $\Delta$ (розміри в міліметрах)	
			Основний	Функціональний
				
1	Висота профілю:	$h$	$h \leq 50$ $\pm 1,0$ $50 < h \leq 100$ $\pm 1,5$ $h > 100$ $\pm 2,0$	—
				
2	Висота вигинів/згинів	$h_r$	+3    -1	—
		$v_s$	+2 $-0,15 \times v \leq 1$	
3	Розташування вигинів/згинів	$h_a, h_b, h_{sa}, h_{sb}, b_k$	$\pm 3$	—
4	Ширина верхньої та нижньої полиць	$b$	$+4/-1$	—



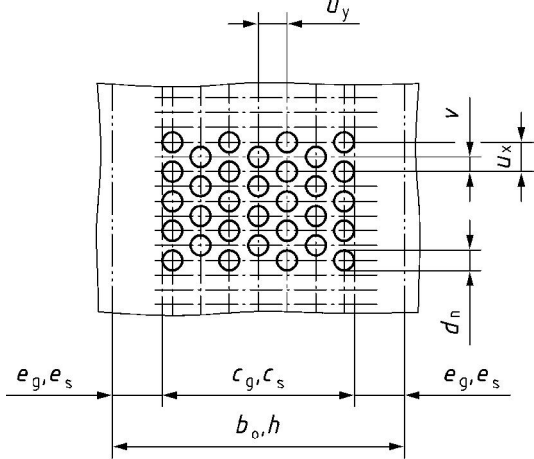
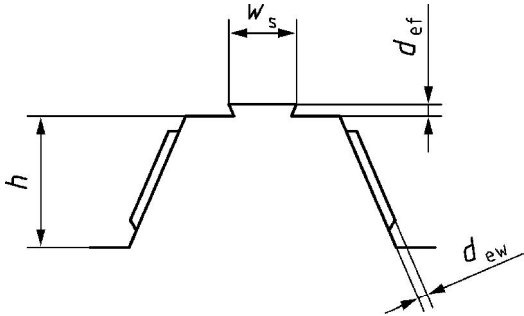
Продовження таблиці D.1

№	Критерій	Параметр	Дозволений відхил, $\Delta$ (розміри в міліметрах)	
			Основний	Функціональний
5	Конструктивна ширина	$w$	$h \leq 50 \quad \pm 5,0$ $h > 50 \quad \pm 0,1 \times h \leq 15$	-
6	Відхил за конструктивною шириною	$w_3$	$(w_1 + w_2)/2 - \text{допуск}$ $\leq w_3;$ $\leq (w_1 + w_2)/2 + \text{допуск}$	-

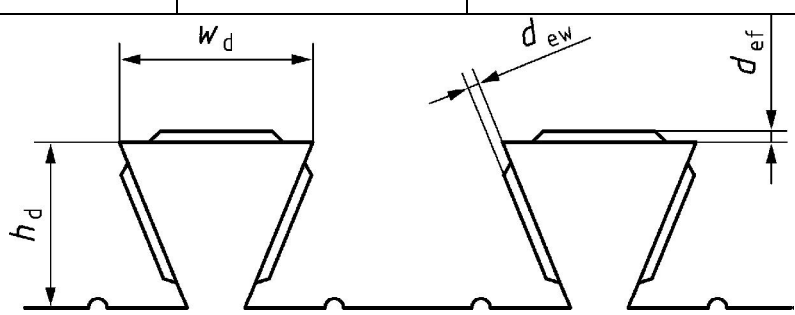
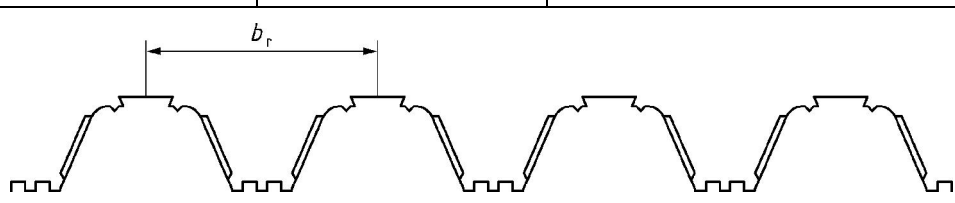
Продовження таблиці D.1

№	Критерій	Параметр	Дозволений відхил, $\Delta$ (розміри в міліметрах)	
			Основний	Функціональний
7	Радіус вигинів	$r$	$\pm 2$	-
8	Прямолінійність	$\delta$		2,0 мм/м довжини листа, не більше 10 мм
9	Довжина панелі	$l$		$L \leq 3000$ +10/-5 $L > 3000$ +20/-5
10	Хвилястість кромки бічного напуску	$D$		$D \leq \pm 2,0$ по довжині 500

Продовження таблиці D.1

№	Критерій	Параметр	Дозволений відхил, $\Delta$ (розміри в міліметрах)	
			Основний	Функціональний
				
11	Діаметр отвору	$d_n$	$d_n \leq \text{Ø}5 \pm 0,2$ $d_n > \text{Ø}5 \pm 0,2 / -0,4$ У разі нанесення додаткового покриття після профілювання вимірювання проводять без додаткового покриття	
Трапецієподібний настил із верхнім елементом жорсткості під вхідним кутом				
				
12	Висота вигину полиці	$d_{ef}$	$d_{ef} -0,5/+1,0$	-
13	Ширина елемента жорсткості	$w_s$	$w_s \pm 1,0$	-
14	Глибина вигину стінки	$d_{ew}$	$d_{ew} -0,5/+1,0$	-

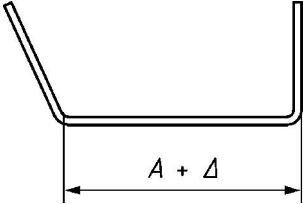
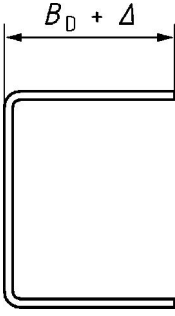
Кінець таблиці D.1

№	Критерій	Параметр	Дозволений відхил, $\Delta$ (розміри в міліметрах)	
			Основний	Функціональний
15	Висота профілю	$h$	$h \pm 1,0$	–
Настил із профільованого листа типу «ластівчин хвіст», вигини під вхідним кутом				
16	Висота вигину полиці	$d_{ef}$	$d_{ef} -0,5/+1,0$	–
17	Ширина «ластівчиного хвоста»	$w_d$	$w_d \pm 1,0$	–
18	Висота «ластівчиного хвоста»	$h_d$	$h_d \pm 1,0$	–
19	Глибина вигину стінки	$d_{ew}$	$d_{ew} -0,5/1,0$	–
Настил. Загальний вигляд				
20	Крок	$b_r$	$h \leq 50$ $\pm 2,0$	–
			$50 < h \leq 100$ $\pm 3,0$	
			$h > 100$ $\pm 4,0$	

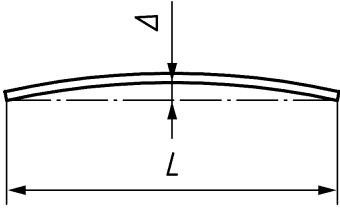
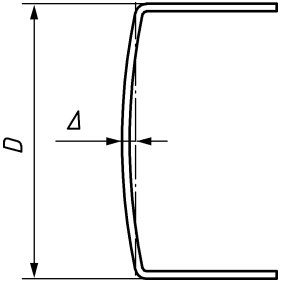
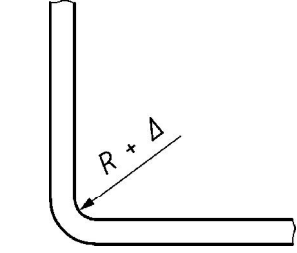
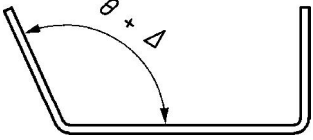
**D.3 Основні та функціональні технологічні допуски.**  
Холодноформовані елементи, в тому числі, холоднокатані порожнисті профілі, виготовлені за спеціальним замовленням

**D.3.1 Елементи, формовані листозгинальним пресом або фальцьовані**

**Таблиця D.2 – Основні та функціональні технологічні допуски для елементів, формованих листозгинальним пресом або фальцьованих**

№	Критерій	Параметр	Дозволений відхил, $\Delta$		
			Основний	Функціональний	
				Клас 1	Клас 2
1	Внутрішня ширина елемента 	Ширина $A$ між згинами:	$-\Delta = A/50$ (без позитивного значення)		
		$t < 3$ мм; довжина $< 7$ м		$\Delta = \pm 3$ мм	$\Delta = \pm 2$ мм
		$t < 3$ мм; довжина $\geq 7$ м		$\Delta = -3$ мм/ +5 мм	$\Delta = -2$ мм/ +4 мм
		$t \geq 3$ мм; довжина $< 7$ м		$\Delta = \pm 5$ мм	$\Delta = \pm 3$ мм
		$t \geq 3$ мм; довжина $\geq 7$ м		$\Delta = -5$ мм/ +9 мм	$\Delta = -3$ мм/ +6 мм
2	Ширина виступного елемента 	Ширина $B_D$ між згином і вільною кромкою:	$-\Delta = B_D/80$ (без позитивного значення)		
		Необрізана кромка: $t < 3$ мм		$\Delta = \pm 6$ мм	$\Delta = -2$ мм/ +4 мм
		Необрізана кромка: $t \geq 3$ мм		$\Delta = \pm 6$ мм	$\Delta = -3$ мм/ +5 мм
		Обрізна кромка: $t < 3$ мм		$\Delta = \pm 5$ мм	$\Delta = -1$ мм/ +3 мм
		Обрізна кромка: $t \geq 3$ мм		$\Delta = \pm 5$ мм	$\Delta = -2$ мм/ +4 мм

Кінець таблиці D.2

№	Критерій	Параметр	Дозволений відхил, $\Delta$		
			Основний	Функціональний	
				Клас 1	Клас 2
		$t \geq 3$ мм; довжина $\geq 7$ м		$\Delta = -5$ мм/ $+9$ мм	$\Delta = -3$ мм/ $+6$ мм
3	Прямолінійність компонентів, які застосовують із незакріпленими кінцями 	Відхил $\Delta$ від прямолінійності	$\Delta = \pm L/750$	-	-
4		Опуклість або увігнутість	-	$\Delta = \pm B_D/50$	$\Delta = \pm B_D/100$
5		Внутрішній радіус вигину $R$	-	$\Delta = \pm 2$ мм	$\Delta = \pm 1$ мм
6		Кут $\theta$ між суміжними компонентами	-	$\Delta = \pm 3^\circ$	$\Delta = \pm 2^\circ$

**Примітка.**  $B_D$  – ширина полиці, теоретична вимога, використовувана для статичних розрахунків

### D.3.2 Холоднокатані елементи

Для холоднокатаних елементів застосовують положення EN 10162:2003, 7.4.3, 7.4.5, 7.4.6, 7.4.7. Додатково до них враховують такі умови:

– Мінусовий допуск по висоті крайових відгинів повинен відповідати таким вимогам:

– мінусовий допуск по висоті відгину кожного окремого крайового елемента жорсткості не повинен перевищувати 10 % номінальної висоти відгину, із максимальним значенням мінус 2 мм;

– усереднений допуск по висоті відгину всіх крайових елементів жорсткості у кожному поперечному перерізі в напрямку довжини елемента повинен складати не більше половини зазначеного мінусового допуску для зовнішніх розмірів, у межах одного радіусу та вільної кромки (див. EN 10162: 2003, табл. 2).

– Позитивний допуск – це функціональний допуск.

Вимогою до функціональності може бути можливість установлення кріпильних виробів або вкладання профілів один в інший для більш ефективного транспортування, що може обмежити позитивне значення допуску. У таких випадках у технічних умовах на виконання необхідно вказувати менші значення.

Для перевірки форми і розмірів поперечного перерізу всі вимірювання повинні бути виконані на відстані щонайменше 250 мм від кінця профілю, щоб виключити будь-який вплив торцевого виступу на результати вимірювання.

Товщина профілю повинна бути виміряна на плоских сторонах профілю.

Перевірку на прямолінійність і скручування необхідно виконувати по всій довжині профілю, розташованого на плоскій основі.

Довжину необхідно вимірювати вздовж осьової лінії найбільшої поверхні.

## **ДОДАТОК Е**

(обов'язковий)

### **ЗАХИСТ ВІД КОРОЗІЇ МЕТАЛІЗОВАНИМ ПОКРИТТЯМ З ОРГАНІЧНИМИ ПОКРИТТЯМИ АБО БЕЗ НИХ**

#### **Е.1 Захист від корозії**

У цьому додатку викладено рекомендації загального характеру, якщо не зазначено інше. Спеціальні умови потребують перевірки за місцем застосування.

Холодноформовані елементи можуть бути захищені від корозії за допомогою металізованих покриттів, як зазначено у EN 10346 (позначення маси покриття Z, ZM, ZA або AZ) та, за потреби, додаткового органічного покриття, як зазначено в EN 10169, згідно з таблицями Е.1–Е.4. Крім того, вони можуть бути захищені від корозії за допомогою металізованих покриттів згідно з EN ISO 1461 (позначення HDG, гальванізація зануренням у гарячий розплав) без будь-якого органічного покриття.

Згідно з EN ISO 1461 також можна застосовувати гальванізацію зануренням у гарячий розплав після виготовлення. Тривкість захисту повинна бути доведена відповідно до категорії корозивності. Орієнтовні рекомендації щодо цього викладені в ISO 9223 та стандартах серії EN ISO 14713.

**Примітка.** Тонкостінні холодноформовані компоненти часто не мають достатньої жорсткості. Довгі компоненти, що складаються з тонкостінного матеріалу, можуть бути схильними до кручення через зниження внутрішніх напружень за підвищеної температури у цинковій ванні.

У таблицях Е.2 Е.4 наведено мінімальні вимоги до металізованого та органічного покриттів відносно відповідного внутрішнього та зовнішнього атмосферного впливу. Товщини



прДСТУ EN 1090-4:201X (EN 1090-4:2018, IDT)

металізованого покриття зазначені в EN 508-1. Приклади органічних покриттів наведені в таблицях Е.5 та Е.6.

**Таблиця Е.1 – Категорії корозивності згідно з EN ISO 12944-2**

Категорія корозивності	Приклади типових середовищ за помірною клімату	
	Зовнішнє	Внутрішнє
C1 дуже низька	–	Опалювані будівлі з чистою атмосферою, наприклад офіси, магазини, школи, готелі.
C2 низька	Атмосфера з низьким рівнем забруднення. Переважно сільські райони	Неопалювані будівлі, де може виникати конденсація, наприклад. склади, спортивні зали.
C3 середня	Міська та промислова атмосфера, помірно забруднення двоокисом сірки. Прибережна зона з низькою солоністю	Виробничі приміщення з підвищеною вологістю та деяким забрудненням повітря, наприклад заводи з виробництва харчових продуктів, пральні, пивоварні, молочні заводи
C4 висока	Промислові зони та прибережні райони з помірною солоністю	Хімічні заводи, плавальні басейни, прибережні верфі і судноремонтні заводи
C5-I дуже висока (промислова)	Промислові зони з високою вологістю та агресивною атмосферою	Будівлі або ділянки з майже постійною конденсацією та високим рівнем забруднення
C5-M дуже висока (морська)	Прибережні й морські райони з високою солоністю	Будівлі або ділянки з майже постійною конденсацією та високим рівнем забруднення

**Таблиця Е.2** – Категорії корозивності / тривкість систем захисту стін / вимоги до покриттів

<b>Категорії корозивності / тривкість систем захисту стін</b>					
	<b>Одношарове покриття, неізолюване<sup>b</sup></b>	<b>Двошарове покриття з проміжною термоізоляцією</b>			<b>Зовнішнє стінове облицювання включно з додатковим ригелем</b>
		<b>Зовнішній шар</b>	<b>Додатковий ригель<sup>a</sup></b>	<b>Внутрішній шар. Обрізний профіль</b>	
<b>Зовнішня сторона</b>	Тривкість захисту висока <sup>c</sup>	Тривкість захисту висока <sup>c</sup>	–	–	Тривкість захисту висока <sup>c</sup>
<b>Внутрішня сторона</b>	<b>У сухих, здебільшого закритих приміщеннях (без конденсату і особливого навантаження):</b>  Z або ZM або ZA або AZ <sup>d, e</sup>	<b>У сухих, здебільшого закритих приміщеннях (без конденсату і особливого навантаження):</b>  Z або ZM або ZA або AZ <sup>d, e</sup>	<b>У сухих, здебільшого закритих приміщеннях (без конденсату і особливого навантаження):</b>  Z або ZM або ZA або AZ <sup>d, e</sup>	<b>У сухих, здебільшого закритих приміщеннях (без конденсату і особливого навантаження):</b>  Z або ZM або ZA або AZ <sup>d, e</sup>	

Продовження таблиці Е.2

<b>Категорії корозивності / тривкість систем захисту стін</b>					
	<b>Одношарове покриття, неізольоване<sup>b</sup></b>	<b>Двошарове покриття з проміжною термоізоляцією</b>			<b>Зовнішнє стінове облицювання включно з додатковим ригелем</b>
		<b>Зовнішній шар</b>	<b>Додатковий ригель<sup>a</sup></b>	<b>Внутрішній шар. Обрізний профіль</b>	
Внутрішня сторона	У приміщеннях із високою вологістю: Z або ZM або ZA <sup>d, e</sup> та додаткове органічне покриття або тільки AZ	Як правило, з повітряним зазором: Z або ZM або ZA або ZA <sup>d, e</sup> та додаткове органічне покриття або тільки AZ.  Як правило, без повітряного зазора: Тривкість захисту висока <sup>c</sup>	Як правило, з повітряним зазором: Z або ZM або ZA або ZA <sup>d, e</sup> та додаткове органічне покриття або тільки AZ.  Як правило, без повітряного зазора: Тривкість захисту висока <sup>c</sup>	Як правило і в приміщеннях із високою вологістю: Z або ZM або ZA або ZA <sup>d, e</sup> та додаткове органічне покриття або тільки AZ.	Як правило, з повітряним зазором: Z або ZM або ZA або ZA <sup>d, e</sup> та додаткове органічне покриття або тільки AZ.  Як правило, без повітряного зазора: Тривкість захисту висока <sup>c</sup>
Z – цинкове; ZM – цинк-магнієве; ZA – цинк-алюмінієве; AZ – алюмоцинкове					

Кінець таблиці E.2

<b>Категорії корозивності / тривкість систем захисту стін</b>					
	<b>Одношарове покриття, неізольоване<sup>b</sup></b>	<b>Двошарове покриття з проміжною термоізоляцією</b>			<b>Зовнішнє стінове облицювання включно з додатковим ригелем</b>
		<b>Зовнішній шар</b>	<b>Додатковий ригель<sup>a</sup></b>	<b>Внутрішній шар. Обрізний профіль</b>	
<p><sup>a</sup> Та аналогічні типи деталей, які застосовують для розподілення навантаження і / або підкріплення сталевих листів.</p> <p><sup>b</sup> Класифікація за категорією корозивності C2 для невеликих будівель, таких як навіси для обладнання і зберігання, що використовуються в сільському господарстві, або навіси для стоянки автомобілів, де до покриття з трапецієподібного листа не застосовують вимоги щодо стійкості. Дозволено захист помірної тривкості.</p> <p><sup>c</sup> Категорію корозивності слід обирати з урахуванням властивостей зовнішньої атмосфери.</p> <p><sup>d</sup> Інформацію щодо національних вимог див. у EN 508-1.</p> <p><sup>e</sup> Гальванізований матеріал без додаткового покриття можна використовувати відповідно до EN ISO 14713-1. Для HDG необхідно дотримуватися вимог EN 1090-2.</p>					

**Таблиця Е.3 – Категорії корозивності / тривкість систем захисту покрівлі**

<b>Категорії корозивності / тривкість систем захисту покрівлі</b>					
	<b>Одношарове покриття, неізольоване<sup>b</sup></b>	<b>Одношарове покриття, зверху термоізолюване, неvented льоване<sup>d</sup></b>	<b>Двошарове покриття з проміжною термоізоляцією</b>		
			<b>Верхній шар</b>	<b>Додатковий ригель<sup>a</sup></b>	<b>Нижній шар. Обрізний профіль</b>
<b>Зовнішня сторона</b>	Тривкість захисту висока <sup>c</sup>	Як правило: Z275 або ZA255 або AZ150 або ZM120f та органічне покриття 12 мкм або AZ185	Тривкість захисту висока <sup>c</sup>	–	–
<b>Внутрішня сторона</b>	<b>Над сухими, здебільшого закритими приміщеннями (без конденсату і особливого навантаження):</b> Z або ZM або ZA або AZ <sup>e, f</sup>	<b>Над сухими, здебільшого закритими приміщеннями (без конденсату і особливого навантаження):</b> Z або ZM або ZA або AZ <sup>e, f</sup>		<b>Над сухими, здебільшого закритими приміщеннями (без конденсату і особливого навантаження):</b> Z або ZM або ZA або AZ <sup>e, f</sup>	<b>Над сухими, здебільшого закритими приміщеннями (без конденсату і особливого навантаження):</b> Z або ZM або ZA або AZ <sup>e, f</sup>

Продовження таблиці Е.3

Категорії корозивності / тривкість систем захисту покрівлі					
	Одношарове покриття, неізолюване <sup>b</sup>	Одношарове покриття, зверху термоізолюване, неVENTИльоване <sup>d</sup>	Двошарове покриття з проміжною термоізоляцією		
			Верхній шар	Додатковий ригель <sup>a</sup>	Нижній шар. Обрізний профіль
Внутрішня сторона	<p><b>Як правило:</b> Z або ZM або ZA або AZ<sup>e, f</sup> та додаткове органічне покриття або тільки AZ</p> <p><b>Над приміщеннями з високою вологістю:</b> Тривкість захисту висока<sup>c</sup></p>	<p><b>Як правило:</b> Z або ZM або ZA або AZ<sup>e, f</sup> та додаткове органічне покриття або тільки AZ</p> <p><b>Над приміщеннями з високою вологістю:</b> Тривкість захисту висока<sup>c</sup></p>	<p><b>Як правило:</b> Z або ZM або ZA або AZ<sup>e, f</sup> та додаткове органічне покриття або тільки AZ</p>	<p><b>Як правило:</b> Z або ZM або ZA або AZ<sup>e, f</sup> та додаткове органічне покриття або тільки AZ</p> <p><b>Над приміщеннями з високою вологістю:</b> Тривкість захисту висока<sup>c</sup></p>	<p><b>Як правило:</b> Z або ZM або ZA або AZ<sup>e, f</sup> та додаткове органічне покриття або тільки AZ</p> <p><b>Над приміщеннями з високою вологістю:</b> Тривкість захисту висока<sup>c</sup></p>
<p>Z – цинкове; ZM – цинк-магнієве; ZA – цинк-алюмінієве; AZ – алюмоцинкове</p>					

Кінець таблиці Е.3

<b>Категорії корозивності / тривкість систем захисту покрівлі</b>					
	<b>Одношарове покриття, неізолюване<sup>b</sup></b>	<b>Одношарове покриття, зверху термоізолюване, неVENTИльоване<sup>d</sup></b>	<b>Двошарове покриття з проміжною термоізоляцією</b>		
			<b>Верхній шар</b>	<b>Додатковий ригель<sup>a</sup></b>	<b>Нижній шар. Обрізний профіль</b>
<p><sup>a</sup> Та аналогічні типи деталей, які застосовують для розподілення навантаження і / або підкріплення сталевих листів.</p> <p><sup>b</sup> Класифікація за категорією корозивності С2 для невеликих будівель, таких як навіси для обладнання і зберігання, що використовуються в сільському господарстві, або навіси для стоянки автомобілів, де до покриття з трапецієподібного листа не застосовують вимоги щодо стійкості. Дозволено захист помірної тривкості.</p> <p><sup>c</sup> Категорію корозивності слід обирати з урахуванням властивостей зовнішньої атмосфери. Якщо передбачено доступ до покрівлі для проходу людей, категорія корозивності, обрана просто за товщиною органічного покриття, може бути недостатньою за певних обставин.</p> <p><sup>d</sup> У разі використання клеїв необхідно перевірити їх на сумісність із з покриттям.</p> <p><sup>e</sup> Для отримання інформації щодо національних вимог див. EN 508-1.</p> <p><sup>f</sup> Гальванізований матеріал без додаткового покриття може бути використаний відповідно до EN ISO 14713-1. Для HDG слід дотримуватися вимог EN 1090-2.</p>					

**Таблиця Е.4 – Категорії корозивності / тривкість систем захисту профільованого настилу підлог і стель**

<b>Категорії корозивності / тривкість систем захисту профільованого настилу підлог і стель</b>		
	<b>Хвилі профілю, заповнені бетоном</b>	<b>Незаповнені хвилі профілю</b>
Верхня поверхня	Z або ZM або ZA або AZ <sup>a, b</sup>	Над сухими і здебільшого закритими приміщеннями: Z або ZM або ZA або AZ <sup>a, b</sup> В іншому випадку, наприклад, над приміщеннями з високою вологістю: Z або ZM або ZA або AZ <sup>a, b</sup> та додатковим органічним покриттям, або тільки AZ
Нижня поверхня	Над сухими і здебільшого закритими приміщеннями: Z або ZM або ZA або AZ <sup>a, b</sup> Над кімнатами з високою вологістю: Z або ZM або ZA або AZ <sup>a, b</sup> і додаткове органічне покриття або тільки AZ	
Z – цинкове; ZM – цинк-магнієве; ZA – цинк-алюмінієве; AZ – алюмоцинкове		
<sup>a</sup> Для отримання інформації щодо національних вимог див. EN 508-1. <sup>b</sup> Гальванізований матеріал без додаткового покриття може бути використаний відповідно до EN ISO 14713-1. Для HDG слід дотримуватися вимог EN 1090-2.		

За місцем визначення можуть спостерігатися різні категорії корозивності. Класифікацію за категоріями корозивності необхідно проводити відповідно до EN ISO 12944-2.

У разі більш жорстких вимог необхідні спеціальні угоди між покупцем і постачальником.



## Е.2 Придатність протикорозійного захисту

### Е.2.1 Вибір

Вимоги, зазначені в Е.2.2 і Е.2.3, не застосовні до покриттів згідно з EN ISO 1461, але перевірка придатності і контроль повинні бути проведені відповідно до EN 1090-2.

У наведених нижче таблицях застосовано такі аббревіатури:

– Підготовка поверхні/попередня обробка:

C – хроматування/жовте конверсійне хроматне покриття;  
S – очищення від металевого сміття;  
Znph – цинк-фосфатування;  
Feph – залізне фосфатування;  
AN – промивання аміачним змочувальним агентом.

– Очікувана тривкість захисту:

L = низька            від 2 до 5 років  
M = середня        від 5 до 15 років  
H = висока           більше 15 років

– Зв'язувальний компонент:

AK            – алкідний полімер;  
AY            – акриловий сополімер;  
EP            – епоксидна смола;  
EP/SP        – епоксидна смола/  
                  поліефірна смола;  
SP            – поліефірна смола;  
Si-SP        – силіконумісний  
                  поліефір;  
PVC          – сополімер на основі  
                  вінілхлориду;  
PVC(P)      – вінілхлорид-  
                  пластизол;  
PVF          – полівінілхлорид;  
PVDF        – полівініліденфторид;  
PUR          – поліуретан;  
PUR-PA      – поліуретан-поліамід;  
HDP          – високоміцний полімер;  
HDP-PA      – високоміцний полімер  
                  поліамід.

**Таблиця Е.5** – Приклади систем захисного покриття (фарбування рулонного металю) на основі рідких і порошкових матеріалів для нанесення на рулонну листову сталь, гальванізовану методом занурення у гарячий розплав, або на плоскі вироби

Система №	Первинний(і) шар(и)			Зовнішній шар			Система покриття		Очікувана тривкість захисту <sup>a</sup> (див. EN ISO 12944-1)										
	Зв'язувальний компонент	Кількість шарів	Номінальна товщина на шару, мкм	Зв'язувальний компонент	Кількість шарів	Номінальна товщина шару, мкм	Кількість шарів	Загальна номінальна товщина на покриття, мкм	C2		C3		C4		C5-I		C5-M		
									L	M	L	M	L	M	L	M	L	M	L
A2.0	-	-	-	SP	1	7	1	7											
A2.1	-	-	-	EP	1	10	1	10	f										
A2.2	-	-	-	SP	1	15	1	15	f										
A2.3	SP	1	5	SP	1	20	2	25			b								
A2.4	SP	1	10	SP	1	25	2	35			b								
A2.5	SP	1	10	SP	2	35	3	45											
A2.6	SP	1	5	HDP	1	20	2	25			b								
A2.7	SP	1	15	HDP	1	20	2	35			b								
A2.8	SP	1	10	HDP-PA	1	25	2	35			b								
A2.9	PUR	1	20	HDP-PA	1	25	2	45											
A2.10	SP	1	5	PUR	1	20	2	25											
A2.11	PUR	1	10	PUR	1	25	2	35											

**Основа:** сталь гальванізована методом занурення у гарячий розплав згідно з EN 10346  
 Рекомендовано шар: Z-275 г/м<sup>2</sup> (номінальна товщина покриття приблизно 20 мкм) або  
 ZA-255 г/м<sup>2</sup> (номінальна товщина покриття приблизно 20 мкм) або  
 AZ-150 г/м<sup>2</sup> (номінальна товщина покриття приблизно 20 мкм) або  
 ZM-120 г/м<sup>2</sup> (номінальна товщина покриття приблизно 9 мкм)

Продовження таблиці Е.5

<p><b>Основа:</b> сталь гальванізована методом занурення у гарячий розплав згідно з EN 10346                      Рекомендовано шар: Z-275 г/м<sup>2</sup> (номінальна товщина покриття приблизно 20 мкм) або                      ZA-255 г/м<sup>2</sup> (номінальна товщина покриття приблизно 20 мкм) або                      AZ-150 г/м<sup>2</sup> (номінальна товщина покриття приблизно 20 мкм) або                      ZM-120 г/м<sup>2</sup> (номінальна товщина покриття приблизно 9 мкм)</p>										Очікувана тривкість захисту <sup>a</sup> (див. EN ISO 12944-1)													
Система №	Первинний(і) шар(и)			Зовнішній шар			Система покриття		C2			C3			C4			C5-I			C5-M		
	Зв'язувальний компонент	Кількість шарів	Номінальна товщина на шару, мкм	Зв'язувальний компонент	Кількість шарів	Номінальна товщина шару, мкм	Кількість шарів	Загальна номінальна товщина на покриття, мкм	L	M	H	L	M	H	L	M	H	L	M	H	L	M	H
A2.12	SP	1	10	PUR-PA	1	25	2	35															
A2.13	PUR	1	20	PUR-PA	1	25	2	45															
A2.14	SP	1	5	PVDF	1	20	2	25															
A2.15	SP	1	15	PVDF	1	20	2	35															
A2.16	SP	1	15	PVDF	2	40	3	55															
A2.17	AY	1	5	PVC (P)	1	195	2	200															
A2.18 <sup>c</sup>	-	-	-	SP	1	60	1	60															
A2.19 <sup>d</sup>	PUR	1	від 5 до 7	SP	1	60	2	від 65 до 67															
A2.20 <sup>o</sup>	SP	1	від 7 до 10	SP	1	60	2	від 67 до 70															
A2.21 <sup>e</sup>	EP	1	10	SP	1	60	2	70															

Кінець таблиці E.5

<p><b>Основа:</b> сталь гальванізована методом занурення у гарячий розплав згідно з EN 10346                  Рекомендовано шар: Z-275 г/м<sup>2</sup> (номінальна товщина покриття приблизно 20 мкм) або                  ZA-255 г/м<sup>2</sup> (номінальна товщина покриття приблизно 20 мкм) або                  AZ-150 г/м<sup>2</sup> (номінальна товщина покриття приблизно 20 мкм) або                  ZM-120 г/м<sup>2</sup> (номінальна товщина покриття приблизно 9 мкм)</p>																		
Первинний(і) шар(и)			Зовнішній шар			Система покриття		Очікувана тривкість захисту <sup>a</sup> (див. EN ISO 12944-1)										
Система №	Зв'язувальний компонент	Кількість шарів	Номінальна товщина шару, мкм	Зв'язувальний компонент	Кількість шарів	Номінальна товщина шару, мкм	Кількість шарів	Загальна номінальна товщина на товщина покриття, мкм	C2		C3		C4		C5-I		C5-M	
									L	M	N	L	M	N	L	M	N	L
<p>Примітка 1. Зазначені системи складаються з комерційно доступних ґрунтовок і оздоблювальних покриттів. Похідні від ґрунтовок і оздоблювальних покриттів може бути класифіковано відповідно до їх походження.                  Примітка 2. Системи покриття A2.0, A2.1 та A2.2, що відносяться до категорії корозивності C2, придатні лише для внутрішніх робіт.                  Примітка 3. За системою покриття A2.4 може бути структурований також верхній шар.                  Примітка 4. Відносно категорій корозивності C3 «довготривалий», C4 та C5 необхідно проконсультуватися з виробником рулонного покриття.                  Примітка 5. У разі зазначення категорій корозивності C5-M морські райони виключаються.                  Примітка 6. Можливі інші випробувані системи і варіанти покриття.</p>																		
<p><sup>a</sup> Три в'язки захисту розглядають у відношенні до адресі системи захисного покриття до основного металу, гальванізованого методом занурення у гарячий розплав. Ця тривкість захисту заснована на досвіді і може варіюватися у різних виробників. Виробник системи покриття повинен дати обов'язкову для виконання рекомендації щодо використання регіонів з низькою солоністю і для можливого додаткового поліпшення.  <sup>b</sup> Не застосовується у прибережних регіонах з низькою солоністю і для можливого додаткового поліпшення.  <sup>c</sup> Порошкове покриття на оцинкованій основі.  <sup>d</sup> Порошкове покриття на ґрунтованій основі.  <sup>e</sup> Порошкове покриття на підкладному шарі.  <sup>f</sup> Застосовне тільки для внутрішньої обшивки систем подвійних обшивок.</p>																		

**Таблиця Е.6** – Приклади систем захисного покриття (фарбування листового металу) на основі рідких і порошкових матеріалів для нанесення на рупонну листову сталь, гальванізовану методом занурення у гарячий розплав, або на плоскі вироби

Система №	Підготовка поверхні/ попередня обробка <sup>а</sup>	Первинний(і) шар(и)			Зовнішній(і) шар(и)			Система покриття		Очікувана тривкість захисту <sup>б</sup> (див. EN ISO 12944-1)																
		Зв'язувальний компонент	Кількість шарів в	Номінальна товщина на шару, мкм	Зв'язувальний компонент	Кількість шарів	Номінальна товщина шару, мкм	Кількість шарів	Загальна номінальна товщина на покриття, мкм	Кількість шарів	C		C3		C		C5-I		C5-M							
											L	M	H	L	M	L	M	H	L	M	H	L	M			
A5.1	AN або Fe-ph	-	-	-	AY	1	40	AY	1	40																
A5.2	AN або Fe-ph	-	-	-	PVC	1	40	PVC	1	40																
A5.3	Zn-ph або C	EP	1	20	PUR	2	40	PUR	2	60																
A5.4	Zn-ph або C	AY	1	20	PVC	1	40	PVC	1	60																
A5.5	Zn-ph або C	EP	1	40	PUR	1	60	PUR	1	100																
A5.6	Zn-ph або C	AY	1	40	PVC	1	60	PVC	1	100																

<sup>а</sup> Як альтернативний варіант, можна також погодити відповідні методи підготовки та попередньої обробки.

<sup>б</sup> Тривкість захисту розглядають у відношенні до адресії системи захисного покриття до основного металу, гальванізованого методом занурення у гарячий розплав. Ця тривкість захисту заснована на досвіді і може варіюватися у різних виробників. Виробник системи покриття повинен дати обов'язкові для виконання рекомендації щодо використання виготовлених ним покриттів.

## **Е.2.2 Контроль придатності (первинний контроль)**

### **Е.2.2.1 Загальні положення**

Нижче наведено опис випробувань процесів нанесення покриття/покриттів за категоріями корозивності середовищ, зазначеними в таблиці Е.8. Після виконання покриттів їх зразки повинні зберігатися до початку випробування згідно з EN ISO 12944-6. Оцінювання необхідно проводити відразу після завершення випробування, якщо інше не передбачено технічними умовами на виконання випробування. Оцінювання проводять відповідно до стандартів та критеріїв, наведених у таблиці Е.8. Випробування покриття здійснюють на зразках поточного виробництва.

### **Е.2.2.2 Маса покриття / товщина покриття**

Для визначення маси покриття необхідно застосовувати положення EN 10346.

Положення EN 13523-1 застосовують під час визначення товщини покриття. Вимірювання товщини покриття ( $\geq 150$  мкм) вінілхлорид-пластизоля (PVC(P)) дозволено зовнішнім мікрометром. У кожній точці вимірювання проводять щонайменше п'ять індивідуальних вимірювань, після чого за результатами цих вимірювань визначають середню величину. Положення ASTM D 5796 застосовують для визначення товщини покриття механічними засобами. Вибір точок вимірювання здійснюють відповідно до стандарту EN 10169:2010+A1:2012, 7.5.2. До товщини покриття застосовують допуски, зазначені в EN 10169:2010+A1:2012, 6.2.2.2, таблиця 2.

Приклади значень товщини, які використовують сьогодні для нанесення покриттів на рулонний метал, наведені в таблиці Е.5, а приклади значень товщини покриттів, що наносять на листовий метал, наведені в таблиці Е.6.

Товщини покриття, наведені в таблицях Е.5 та Е.6, є номінальними товщинами покривного шару. Незважаючи на те, що не зазначено положення точок вимірювання, їх потрібно розташовувати в тих ділянках елементів, на яких, на підставі досвіду, слід очікувати найменшої товщини покриття. Метод вимірювання (тип та виробник вимірювального обладнання, тип калібрування) повинен бути узгоджений. За відсутності іншої домовленості, для прийняття товщини сухої плівки, визначеної за EN ISO 2808, застосовують такі критерії:

- середнє арифметичне всіх окремих значень товщини сухої плівки покриття повинне бути таким, що дорівнює або більше за значення номінальної товщини сухої плівки (NDFT);

- всі окремі значення товщини сухої плівки повинні бути такими, що дорівнюють чи більшими за NDFT або бути більше 80 % від NDFT;

- окремі значення товщини сухої плівки у межах від 80 % NDFT до NDFT допустимі за умови, що відповідна кількість вимірювань складає менше 20 % від загальної кількості окремих вимірів;

- всі окремі значення товщини сухої плівки повинні бути меншими або такими, що дорівнюють зазначеній максимальній товщині покриття.

Необхідно ретельно дотримуватися номінальної товщини покривного шару та уникати утворення зон покриття з надмірною товщиною. Рекомендовано, щоб максимальна товщина покриття (індивідуальне значення) не перевищувала більше ніж у три рази номінальну товщину шару. Якщо найбільшу товщину покриття перевищено, сторони договірному процесу повинні укласти іншу угоду на підставі технічних міркувань. Для деяких матеріалів або систем покриттів критичної максимальної товщини покриття не існує. Слід звернути увагу на інформацію, що міститься у технічному паспорті виробника матеріалу покриття.

Для текстурованих і тиснених поверхонь визначають номінальні товщини покриттів, у цьому разі має бути дотримано мінімальні граничні значення.

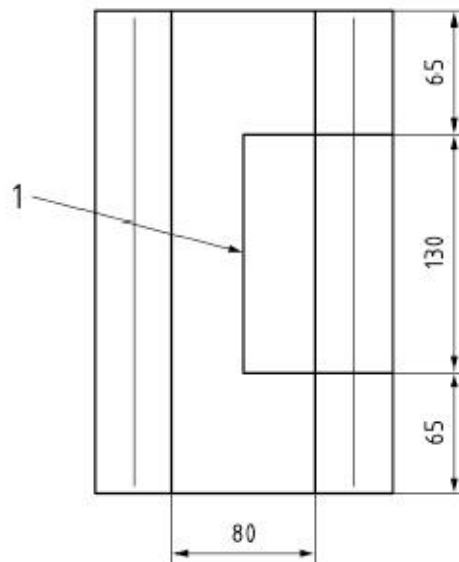
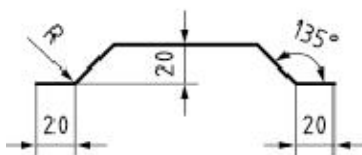
### Е.2.2.3 Випробування на стійкість до водяного конденсату

Випробування проводять згідно з вимогами EN 13523-26 та EN ISO 12944-6.

### Е.2.2.4 Випробування на стійкість до соляного туману

Випробування необхідно проводити відповідно до EN 10169. Крім вимог, викладених у стандарті EN 10169, для кожної поздовжньої кромки призначеного для профілювання листового матеріалу з покриттям, нанесеним на рулонний метал, передбачено виконати два згини з внутрішнім радіусом  $R\ 3$  мм або  $3T$  (див. EN 13523-7). У результаті виконання згинів випробувану поверхню піддають розтягу та стиску. Випробувальні зразки повинні мати трапецієвидну форму гофри (див. рис. Е.1) або відповідати вимогам стандарту EN 13523-8.

Розміри в міліметрах



Умовна позначка:

1 – надріз

Рисунок Е.1 – Зразок для випробування на стійкість у соляному тумані



### **Е.2.2.5 Адгезійна міцність покриття рулонного металу після короблення**

Випробування проводять згідно з вимогами EN 13523-6 без штучного старіння, за глибини короблення 4 мм (див. також таблицю Е.8). Оцінювання необхідно проводити згідно з EN ISO 2409. Максимально допустимим значенням поперечного надрізу є 1.

### **Е.2.2.6 Випробування експлуатаційної придатності та придатності до формування, випробування на тріщиностійкість після гнуття**

Лист із покриттям, нанесеним на рулонний метал, перевіряють відповідно до вимог EN 13523-7 (див. також таблицю Е.8).

Профільовані елементи підлягають тільки візуальному контролю на наявність тріщин відповідно до вимог EN 13523-7:2014, 5.2 на двох плечах згинів з найбільшою кількістю деформацій.

## **Е.2.3 Моніторинг**

### **Е.2.3.1 Загальні положення**

На виконавця робіт із нанесення покриття на рулонний або листовий метал та виробника компонентів має бути покладено відповідальність за перевірку того, чи дотримано вимоги щодо визначених властивостей системи захисту від корозії (Е.2.2). Тип та обсяг випробувань, що підлягають виконанню, наведено в Таблиці Е.8. Якщо після нанесення покриття на рулонний метал штаба або лист підлягають формозміненню, систему захисту від корозії слід виконувати за більш суворих умов, у цьому разі на виробника покладено особливі вимоги щодо моніторингу.

Якщо для виконання несівних конструкцій використовують холодноформовані конструкційні елементи та профільований лист із сталі, то вони також підлягають контролю з урахуванням вимог до

прДСТУ EN 1090-4:201X (EN 1090-4:2018, IDT)

міцності та розмірів. У цьому випадку моніторинг системи захисту від корозії становить лише частину загального моніторингу.

### **Е.2.3.2 Випробування типу**

Придатність системи захисного покриття, як правило, повинна бути підтверджена попередніми дослідженнями. Виконавець покриття та виробник матеріалу для покриття повинні виконати таку перевірку шляхом випробування типу (див. таблицю Е.9). Для цього повинні бути проведені випробування на стійкість до атмосферного впливу згідно з вимогами EN ISO 2810, та лабораторні випробування відповідно до вимог таблиці Е.8. Положення щодо стійкості до атмосферного впливу наведено в EN 10169, EN 13523-10, EN 13523-19 та EN 13523-21 для матеріалу з покриттям, нанесеним на рулонний метал .

Параметри матеріалу покриття та самого покриття необхідно внести до протоколу випробувань, що входить до складу документації з контролювання придатності.

Виконавець покриття повинен проводити випробування типу для категорій корозивності середовища від С2 до С5 та надавати третій стороні протоколи про такі випробування.

Під час випробування типу для системи захисту від корозії зазначають категорію корозивності згідно з цим стандартом або за умов специфічного навантаження.

Для кожної системи захисту від корозії заплановані випробування, зазначені в Е.2.2, повинні бути виконані щонайменше на трьох зразках із різних партій покриттів кожної виробничої лінії нанесення покриття. За потреби, крім вимог таблиці Е.9, третя сторона може вводити додаткові вимоги.

Товщина органічного покриття (в тому числі ґрунтовки) зразка для випробування типу не повинна перевищувати товщину, зазначену

прДСТУ EN 1090-4:201X (EN 1090-4:2018, IDT)

для виробів із листового металу з органічним покриттям. Товщина органічного покриття зразка для випробування типу повинна відповідати нижній межі допуску на товщину покриття, зазначеного для номінальної товщини згідно з EN 10169.

За результатами випробування типу має бути оформлено протокол, на підставі даних якого належить проводити виробничий контроль на підприємстві (FPC) і планові перевірки. Протокол повинен містити всі дані, необхідні для виробничого контролю на підприємстві та планових перевірок, включаючи номінальну і мінімальну товщини покриття відповідної системи покриття і відповідну категорію корозивності.

Випробування типу повторюють у разі змін у системі покриття або зміни способу нанесення, однак період повторюваності має складати не більше п'яти років.

### **E.2.3.3 Контроль виробництва на підприємстві (FPC)**

Контроль виробництва на підприємстві (FPC) виконавця покриття рулонного металу (див. таблицю E.9) виконують відповідно до вимог таблиці E.8. Випробування необхідно проводити для кожної партії покриття кожної виробничої лінії нанесення покриття.

Контроль виробництва на підприємстві (FPC) виробника компонентів та виконавця покриття, нанесеного на листовий метал, повинен бути проведений відповідно до таблиці E.9. Випробування на виробничій лінії нанесення покриття на листовий метал виконують для кожної партії, але не рідше двох разів на зміну.

За потреби, товщина покриття органічного покриття повинна бути підтверджена шляхом оформлення документа контролю відповідно до EN 10204.

Під час моніторингу за основу приймають номінальну товщину покривного шару, передбачену для системи захисту від корозії під час випробування типу (ІТТ).

**Примітка.** На заводі-виконавці покриття листового металу дозволено брати додаткові контрольні зразки, на які покриття наносять разом із серійною продукцією за тих самих умов.

Результати FPC належить задокументувати, оцінити відповідно до вимог цього стандарту, зберігати протягом щонайменше п'яти років і надавати в разі скарг.

#### **E.2.4 Гальванічна корозія**

Конструкційні елементи та профільовані листи з покриттям можуть бути змонтовані разом з елементами з інших металів.

У разі монтажу конструкційних елементів, листів, з'єднань та кріпильних виробів, виготовлених із різних металів, необхідно враховувати сумісність матеріалів. Настанови з цього питання наведено в таблиці E.7, додатку В до EN 1993-1-3:2006 та в EN ISO 14713-1.

Якщо існує ризик корозії внаслідок контакту між конструкційними елементами та профільованими листами, з'єднаннями та кріпленнями, виготовленими з різних металів, контактні поверхні необхідно відокремити одну від одної за допомогою додаткових покриттів або бар'єрних шарів. Засоби кріплення завжди повинні бути з такого самого матеріалу або більш інертного, ніж матеріал конструкційних елементів та профільованих листів, які формують з'єднання.

**Таблиця Е.7 – Гальванічна корозія за умов категорій корозивності С2 і С3 (довідкова)**

	Мідь	Титан-цинк	Алюміній <sup>а</sup>	Свинець	Сталь нержавіюча	Сталь гальванізована	Сталь гальва- нізована з по- криттям	Алюмоцинк 55% AlZn	Алюмоцинк 55% AlZn, із покриттям
Мідь	+	-	-	+	-	-	+	-	+
Титан-цинк	-	+	+	+	+	+	+	+	+
Алюміній <sup>а</sup>	-	+	+	+	+	+	+	+	+
Свинець	+	+	+	+	+	+	+	-	+
Сталь нержавіюча	-	+	+	+	+	-	+	+	+
Сталь гальванізована	-	+	+	+	-	+	+	+	+
Сталь гальванізована з покриттям	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Алюмоцинк 55% AlZn	-	+	+	-	+	+	+	+	+
Алюмоцинк 55% AlZn, із покриттям	+	+	+	+	+	+	+	+	+
+ дозволено – не дозволено <sup>а</sup> Алюміній контактує з алюмінієм анодованим і без покриття <sup>б</sup> Покриття мінімум 25 мкм									

Таблиця Е.8 – Випробування систем протикорозійного захисту

Випробування		Необхідна перевірка		Критерій випробування	Вимога <sup>е</sup>
Пов'язані з виробництвом продукції	Опис	Система проти-корозійного захисту	Категорія корозивності		
1	Товщина/маса покриття EN ISO 2808 EN 10346	E.2.2.2	Металізовані покриття від C1 до C5	Товщина/маса покриття	EN 10152, EN ISO 2081 EN 10346, EN ISO 1461
2	Товщина покриття EN ISO 2808 EN 13523-1 EN 10169 ASTM D 5796	E.2.2.2	Усі протикорозійні системи з покриттям	Товщина	Фарбування рулонного металу: первинна перевірка згідно з Е.2.2. Фарбування листового металу: номінальна товщина шару
3	Водоконденсат EN ISO 6270-1	E.2.2.3	Усі протикорозійні системи з покриттям	EN ISO 12944-6	EN ISO 12944-6
4	Випробування на стійкість до соляного туману <sup>а</sup> EN ISO 9227 (обливання соляним струменем перпендикулярно до поверхні)	E.2.2.4	Рулонний метал: гальванізація + покриття	EN ISO 4628-2 EN ISO 4628-3 EN ISO 4628-4 EN ISO 4628-5 EN ISO 4628-8 EN ISO 12944-6	Після випробування в соляному тумані протягом 360 годин – поверхнева міграція ≤ 2 мм на кожну сторону, відсутність підповерхневих пухирів <sup>б</sup>
			Покриття листового металу	EN ISO 12944-6	EN ISO 12944-6
5	Адгезія після попереднього короблення EN 13523-6	E.2.2.5	Рулонний метал: гальванізація + покриття	EN ISO 2409	Значення поперечного різку: 1
6	Придатність до формування, випробування на тріщиностійкість EN 13523-7	E.2.2.6	Рулонний метал: гальванізація + покриття	-	T-значення макс. 2 на всіх зразках із макс. шириною тріщини 0,2 мм і макс. довжиною тріщини 2 мм. T-значення макс. 4: без тріщин.

<sup>а</sup> Розріз, зазначений в EN ISO 9227, має бути виготовлений з використанням твердоміра Клемена згідно з EN ISO 17872: 2007, 06, таблиця A 1 d).

<sup>б</sup> Ступінь утворення пухирів < 2 (S2) дозволена в зоні розрізу.

<sup>с</sup> Насілки застосовані відповідно до окремої перевірки придатності до використання.

**Таблиця Е.9 – Моніторинг (тип та обсяги)**

№	Об'єкт	Випробування	Вимоги до випробування	Відбір зразків виконавцем покриття рулонного матеріалу	
				ІТТ	FPC
1	Металізоване покриття	Товщина покриття	Е.2.2.2	х	х
2.1	Підготовка поверхні	Стан поверхні <sup>а</sup>	EN ISO 12944-4	–	–
2.2	Спосіб нанесення	Умови технологічного процесу	EN ISO 12944-7	–	–
3	Матеріал покриття	Тип/ідентифікація за технічними характеристиками		х	х
4.1	Покриття	Система захисного покриття	Таблиці Е.5 та Е.7	х	х
4.2		Товщина сухої плівки покриття	Е.2.2.2	х	х
4.3		Стійкість до водяного конденсату	Е.2.2.3	х	–
4.4		Стійкість до соляного туману	Е.2.2.4	х	х <sup>б</sup>
4.5		Адгезія після короблення	Е.2.2.5	х	–
4.6		Придатність до формування, стійкість до розтріскування	EN 13523-7	х	–
5	Покриття на компоненті	Візуальний контроль наявності тріщин	Е.2.2.6, підпункт 2	–	–
<sup>а</sup> Включає тип існуючого покриття, за потреби. <sup>б</sup> Зменшена кількість вибірових перевірок: 1 % залежно від кількості вихідних рулонів.				ІТТ – початкове випробування типу; FPC – контроль виробництва на підприємстві	

## ДОДАТОК F

(обов'язковий)

### ДОДАТКОВА ІНФОРМАЦІЯ

#### F.1 Перелік необхідної додаткової інформації

У цьому розділі в таблиці F.1 наведено перелік додаткової інформації, яка за положеннями цього стандарту є необхідною, щоб повністю визначити вимоги до виконання робіт відповідно до цього стандарту (тобто там, де застосовано формулювання «повинно бути зазначено»).

**Таблиця F.1 – Додаткова інформація**

Пункт	Необхідна додаткова інформація
<b>4 Технічні умови та документація</b>	
4.2.1	Документація монтажної організації
<b>5 Складові вироби</b>	
5.1	Складові вироби, що не охоплено стандартами із переліку в 5.3
5.3	Марки сталі, системи захисного покриття; повне позначення
5.7.2	Тип механічного кріпильного виробу з позначенням відповідного Європейського стандарту або ETA
<b>6 Виготовлення</b>	
6.3	Мінімальний внутрішній радіус вигину
<b>8 Механічні засоби з'єднання</b>	
8.7.1	Відстані від кромки та інтервали між кріпильними виробами, позацентрові приєднання
<b>10 Захист поверхні</b>	
10.1	Повна інформація щодо використання комплектів ізоляції, щоб уникнути гальванічної корозії
10.2	Спосіб, ступінь та обсяги очищення
<b>12 Контроль, випробування та коригування</b>	
12.3.2	Для профільованих листів – місця та періодичність вимірювань
12.3.3	Для елементів, в тому числі, порожнистих профілів, виготовлених за спеціальним замовленням – місця та періодичність вимірювань



Кінець таблиці F.1

Пункт	Необхідна додаткова інформація
<b>В – Додаткові вимоги до проектування профільованого листового настилу</b>	
V.10	Навантаження від доступу людей, що пересуваються по настилу

**F.2 Перелік додаткової інформації у разі, якщо не зазначено інше**

У цьому розділі в таблиці F.2 наведено перелік вимог, яких необхідно дотримуватися, якщо не зазначено інше (тобто, де застосовано формулювання «якщо не зазначено інше»).

**Таблиця F.2 – Додаткова інформація у разі, якщо не зазначено інше**

Пункт	Необхідна додаткова інформація
<b>5 Складові вироби</b>	
5.3	Матеріали, які належить використовувати для виготовлення конструкційних елементів і профільованих листів, повинні відповідати вимогам відповідних Європейських стандартів на виготовлення, наведених у таблиці 1
5.5.1	Для профільованих листів – мінімальна номінальна товщина листа
5.5.2	Для конструкційних елементів – мінімальна номінальна товщина листа
5.7	Кріпильні вироби, які повністю або частково піддаються атмосферним впливам або аналогічному навантаженню внаслідок вологості, повинні бути виготовлені з аустенітної нержавіючої сталі або алюмінію
5.8	Добірні елементи повинні відповідати тим самим вимогам щодо міцності, захисту від корозії та реакції на вогневий вплив, як і конструкційні елементи та профільовані листи, перелік яких наведено в 5.3 та 5.5
<b>6 Виготовлення</b>	
6.5.1	У цьому пункті визначено вимоги до пробивання отворів і прорізів у холодноформованих сталевих елементах із листа товщиною щонайбільше 15 мм.
6.5.2	Отвори можуть бути пробиті на повний розмір без зенкування

Кінець таблиці F.2

Пункт	Необхідна додаткова інформація
6.5.2	Якщо деталі піддаються інтенсивним циклічним або сейсмічним навантаженням, отвори, пробиті в листі товщиною понад 4 мм, повинні бути зенковані
6.5.2	Перевірка придатності процесів
<b>7 Зварювання</b>	
7.1	Вимоги до виконання поздовжніх зварних швів холоднокатаних порожнистих профілів замкнутого перерізу
7.1.4.4	Для зварних швів елементів за класом виконання EXC1 додатковий NDT не потрібний.
<b>9 Монтаж</b>	
9.1	Цей розділ містить вимоги до монтажу та інших видів робіт, що проводять під час укладання профільованого настилу на будівельному об'єкті
<b>A Основні вимоги до профільованих листів</b>	
A.1	Основні вимоги до профільованих листів
<b>B Додаткові вимоги до проектування настилу з профільованих листів</b>	
B.1	Положення, які ще не включено до стандарту EN 1993-1-3 та які повинен враховувати проектувальник
<b>C Документація</b>	
C	Будівельна документація
<b>D Геометричні допуски</b>	
D.1	Дозволені відхилення від основних і функціональних допусків наведені в D.2 та D.3
<b>E Захист від корозії</b>	
E.1	Загальні вимоги

## БІБЛІОГРАФІЯ

[1] EN 1090-5, Execution of steel structures and aluminium structures - Part 5: Technical requirements for cold-formed aluminium elements and structures for roof, ceiling, floor and wall applications

[2] EN 1990, Eurocode - Basis of structural design

[3] EN 1991-1-2, Eurocode 1: Actions on structures - Part 1-2: General actions - Actions on structures exposed to fire

[4] EN 1991-1-5, Eurocode 1: Actions on structures - Part 1-5: General actions - Thermal actions

[5] EN 1991-1-6, Eurocode 1 - Actions on structures - Part 1-6: General actions - Actions during execution

[6] EN 1991-1-7, Eurocode 1 - Actions on structures - Part 1-7: General actions - Accidental actions

[7] EN 1993-1-5, Eurocode 3 - Design of steel structures - Part 1-5: Plated structural elements

[8] EN 1998-1, Eurocode 8: Design of structures for earthquake resistance - Part 1: General rules, seismic actions and rules for buildings

[9] EN 14783, Fully supported metal sheet and strip for roofing, external cladding and internal lining - Product specification and requirements

[10] EN ISO 3506-1, Mechanical properties of corrosion-resistant stainless steel fasteners - Part 1: Bolts, screws and studs (ISO 3506-1)

[11] EN ISO 3506-2, Mechanical properties of corrosion-resistant stainless steel fasteners - Part 2: Nuts (ISO 3506-2)

[12] EN ISO 3506-3, Mechanical properties of corrosion-resistant stainless steel fasteners - Part 3: Set screws and similar fasteners not under tensile stress (ISO 3506-3)

[13] EN ISO 3506-4, Mechanical properties of corrosion-resistant stainless steel fasteners - Part 4: Tapping screws (ISO 3506-4)

[14] ASTM A380, Standard Practice for Cleaning, Descaling, and

## Passivation of Stainless Steel Parts, Equipment, and Systems

[15] ASTM D 5796, Standard Test Method for Measurement of Dry Film Thickness of Thin Film Coil-Coated Systems by Destructive Means Using a Boring Device

[16] European Recommendations for the Application of Metal Sheet acting as a Diaphragm (1995). ECCS

[17] Schardt R., Strehl C. Theoretische Grundlagen für die Bestimmung der Schubsteifigkeit von Trapezblechscheiben - Vergleich mit anderen Berechnungsansätzen und Versuchsergebnissen. Stahlbau. 1978, 45 pp. 97–108

[18] Schardt R., Strehl C. Stand der Theorie zur Bemessung von Trapezblechscheiben. Stahlbau. 1980, 49 pp. 325–334

[19] Strehl, C. Bestimmung der Schubsteifigkeit von Trapezblechen mit Tabellen - Kalkulationsprogrammen. Stahlbau 74 (2005), S. 708–716 und S. 950

[20] Baehre R., Wolfram R. Zur Schubfeldberechnung von Trapezprofilen. Stahlbau. 1986, 55 pp. 175–179

[21] Baehre R. Zur Schubfeldwirkung und -bemessung von Kassettenkonstruktionen. Stahlbau. 1987, 56 pp. 197–202

[22] Dürr M., Kathage K., Saal H. Schubsteifigkeit zweiseitig gelagerter Stahltrapezbleche. Stahlbau. 2006, 75 pp. 280–286

[23] Baehre R., Huck G. Zur Berechnung der aufnehmbaren Normalkraft von Stahl-Trapezprofilen nach DIN 18 807, Teile 1 bis 3. Stahlbau. 1990, 59 pp. 225–232

[24] Bryan E./ Davies. Stressed Skin Design

[25] EN 12056 (all parts), Gravity drainage systems inside buildings

[26] EN 14782, Self-supporting metal sheet for roofing, external cladding and internal lining - Product specification and requirements

[27] EN ISO 354, Acoustics - Measurement of sound absorption in a reverberation room (ISO 354)

[28] EN ISO 4063, Welding and allied processes - Nomenclature of processes and reference numbers (ISO 4063)

[29] EN ISO 12944-1, Paints and varnishes - Corrosion protection of steel structures by protective paint systems - Part 1: General introduction (ISO 12944-1)

[30] EN ISO 15613, Specification and qualification of welding procedures for metallic materials - Qualification based on pre-production welding test (ISO 15613)

[31] EN ISO 10140 (all parts), Acoustics - Laboratory measurement of sound insulation of building elements (ISO 10140)

#### НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ

[1] EN 1090-5 Виконання сталевих і алюмінієвих конструкцій. Частина 5. Технічні вимоги до холодноформованих алюмінієвих будівельних елементів і конструкцій для покрівель, стель, підлог та стін

[2] EN 1990 Єврокод. Основи проектування конструкцій

[3] EN 1991-1-2 Єврокод 1. Дії на конструкції. Частина 1-2. Загальні дії. Дії на конструкції під час пожежі

[4] EN 1991-1-5 Єврокод 1. Дії на конструкції. Частина 1-5. Загальні дії. Теплові дії

[5] EN 1991-1-6 Єврокод 1. Дії на конструкції. Частина 1-6. Загальні дії. Дії під час зведення

[6] EN 1991-1-7 Єврокод 1. Дії на конструкції. Частина 1-7. Загальні дії. Особливі динамічні впливи

[7] EN 1993-1-5 Єврокод 3. Проектування сталевих конструкцій. Частина 1-5. Пластинчасті конструктивні елементи

[8] EN 1998-1 Єврокод 8. Проектування сейсмостійких конструкцій. Частина 1. Загальні правила, сейсмічні дії, правила щодо споруд

[9] EN 14783 Листи та смуги металеві, які повністю обпираються на поверхню, для покрівлі, зовнішнього обшиття і внутрішнього облицювання. Технічні умови на продукцію та вимоги

[10] EN ISO 3506-1 Механічні властивості кріпильних виробів із корозійностійкої нержавкої сталі. Частина 1. Болти, гвинти та шпильки

[11] EN ISO 3506-2 Механічні властивості кріпильних виробів із корозійностійкої нержавкої сталі. Частина 2. Гайки

[12] EN ISO 3506-3 механічні властивості кріпильних виробів із корозійностійкої нержавкої сталі. Частина 3. Гвинти установні та подібні кріпильні вироби, які не працюють на розтягування

[13] EN ISO 3506-4 Механічні властивості кріпильних виробів із корозійностійкої нержавкої сталі. Частина 4. Самонарізувальні гвинти

[14] ASTM A380 Стандартна практика очищення, видалення окалини та пасивації деталей, обладнання і систем з нержавіючої сталі

[15] ASTM D 5796 Стандартний метод випробувань для вимірювання товщини сухої плівки систем тонкошарового рулонного покриття руйнівним способом з використанням свердлильного пристрою

[16] Європейські рекомендації щодо застосування металевого листового настилу, що працює як діафрагма (1995). Європейська конвенція з будівельних сталевих конструкцій (ECCS)

[17] Schardt R., Strehl C. Теоретичні основи визначення жорсткості на зсув трапецієподібних металевих листів. Порівняння з іншими підходами до розрахунку і результатами випробувань. Stahlbau. 1978, 45, С. 97–108

[18] Schardt R., Strehl C. Стан теорії визначення розмірів трапецієподібних металевих листів. Stahlbau. 1980, 49, С. 325–334

[19] Strehl, C. Визначення жорсткості на зсув трапецієподібних

листів із таблицями. Розрахункові програми. Stahlbau 74 (2005), С. 708–716 і С. 950

[20] Baehre R., Wolfram R. До проблеми розрахунку зсувних полів трапецієподібних профілів. Stahlbau. 1986, 55, С. 175–179

[21] Baehre R. До проблеми ефекту та вимірювання зсувного поля конструкцій з касетного профілю. 1987, 56, С. 197–202

[22] Dürr M., Kathage K., Saal H. Зсувна жорсткість сталевих трапецієподібних листів за умови двостороннього обпирання. Stahlbau. 2006, 75, С. 280–286

[23] Baehre R., Huck G. До проблеми розрахунку несівної здатності сталевих трапецієподібних профілів за умов дії нормальних зусиль відповідно до DIN 18 807, частини 1–3. Stahlbau. 1990, 59, С. 225–232

[24] Bryan E./ Davies. Проектування напружених оболонок

[25] EN 12056 (всі частини) Системи дренажні гравітаційні всередині будівель

[26] EN 14782 Листи металеві самонесівні для покрівлі, зовнішнього обшиття і внутрішнього облицювання. Технічні умови на продукцію та вимоги

[27] EN ISO 354 Акустика. Вимірювання звукопоглинання у ревербераційній камері (ISO 354)

[28] EN ISO 4063 Зварювання та споріднені процеси. Перелік й умовні позначки процесів (ISO 4063)

[29] EN ISO 12944-1 Фарби та лаки. Захист від корозії сталевих конструкцій захисними лакофарбовими системами. Частина 1. Загальний вступ (ISO 12944-1)

[30] EN ISO 15613 Технічні умови та атестація технологій зварювання металевих матеріалів. Атестація на основі довірочних випробувань (ISO 15613)

[31] EN ISO 10140 (всі частини) Акустика. Лабораторне вимірювання звукоізоляції будівельних елементів (ISO 10140)



прДСТУ EN 1090-4:201X (EN 1090-4:2018, IDT)

**Коди УКНД** 91.010.30; 91.080.13; 91.080.17

**Ключові слова:** виконання, сталеві конструкції, холодноформовані профілі, технічні вимоги.

Генеральний директор  
ТОВ «Укрінсталькон  
ім. В.М. Шимановського»,  
заслужений діяч науки і техніки України,  
член-кореспондент НАНУ, д.т.н., проф.

О.В.Шимановський

Науковий керівник розробки,  
заступник голови ТК 301

В.П. Адріанов

Завідувач відділу  
(відповідальний виконавець)

І. І. Волков

Провідний редактор-перекладач

В.П. Гаврилова