

НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

Конструкції будинків і споруд

**ПРОЕКТУВАННЯ ДЕРЕВ'ЯНИХ КОНСТРУКЦІЙ**

**Частина 1-2**

**Загальні положення**

**Розрахунок конструкцій на вогнестійкість**

**(EN 1995-1-2:2004, MOD)**

**ДСТУ-Н-П Б В.2.6-157:2010**

## ПЕРЕДМОВА

### 1 РОЗРОБЛЕНО:

Державне підприємство "Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій" (ДП НДІБК)

Розробники: **ІП. Бакін; В. Поклонський**, канд. техн. наук (науковий керівник); **Р. Расюк**;

#### 1 **Тарасюк, канд. техн. наук; О. Фесенко**

Харківський державний технічний університет будівництва і архітектури: **С. Фомін**, д-р техн. наук  
Український науково-дослідний інститут пожежної безпеки МНС України (УкрНДІПБ):

2 **Жартовський, канд. техн. наук; Л. Нефедченко; С. Новак, канд. техн. наук; І. Харченко**, канд. техн. наук Державний департамент пожежної безпеки МНС України: **О. Гладишко; О. Євсєєнко; С. Мусійчук; В. Сокол**

Академія пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля МНС України: **А. Поздєєв; С. Поздєєв**, канд. техн. наук; **В. Жартовський**, д-р техн. наук; **Ю. Цапко**, канд. техн. наук Національний університет

"Львівська політехніка": **Б. Демчина**, д-р техн. наук; **Т. Шналь**, канд. техн. наук

Придніпровська державна академія будівництва та архітектури: **М. Савицький**, д-р техн. наук

### 2 ПРИЙНЯТО ТА НАДАНО ЧИННОСТІ:

наказ Мінрегіонбуду України від 28.12.2010 р. № 561, з 1 січня 2012 р.

3 Настанова відповідає EN 1995-1-2:2004 Eurocode 5: Design of timber structures - Part 1-2: General - Structural fire design (Єврокод 2: Проектування дерев'яних конструкцій - Частина 1-2: Загальні вимоги. Вогнестійкість) із технічною поправкою EN 1995-1-2:2004/AC:2009, крім пунктів та розділів (Вимоги безпеки, Методики розрахунку, Засоби проектування, 1.1, 1.3, 1.4, 1.5, розділ 2, 2.1.1, 2.2, 2.4.1, 2.4.2, розділ 3, 3.1, 3.4.2, 3.5, розділ 4, 4.1, 5.1, розділ 6, 6.1, С.2.3), що зазначені в додатку НА

Ступінь відповідності - модифікований (MOD) Переклад з англійської (en)

### 4 УВЕДЕНО ВПЕРШЕ

## **ПЕРЕДМОВА ДО EN 1995-1-2:2004**

Даний стандарт підготовлений Технічним комітетом CEN/TC 250 "Будівельні Єврокоди", секретаріат якого утримується BSI.

Цьому стандарту буде надано національного статусу шляхом публікації ідентичного тексту або схвалення не пізніше травня 2005 р., а національні стандарти, що мають з ним розбіжності, повинні бути вилучені не пізніше березня 2010 р.

Стандарт замінює ENV 1995-1-2: 1994.

CEN/TC 250 відповідальний за всі будівельні єврокоди.

Згідно з внутрішніми постановами CEN/CENELEC цей стандарт повинні впровадити національні організації стандартизації таких країн: Австрії, Бельгії, Кіпру, Республіки Чехія, Данії, Естонії, Фінляндії, Франції, Німеччини, Греції, Угорщини, Ісландії, Ірландії, Італії, Латвії, Литви, Люксембургу, Мальти, Голландії, Норвегії, Польщі, Португалії, Словаччини, Словенії, Іспанії, Швеції, Швейцарії та Об'єднаного Королівства.

## ЗМІСТ

	С.
Передмова до EN 1995-1-2:2004 . . . . .	V
Національний вступ . . . . .	VI
Вступ . . . . .	1
Вимоги безпеки . . . . .	1
Методики розрахунку . . . . .	2
Засоби проектування . . . . .	2
1 Загальні положення . . . . .	3
1.1 Сфера застосування . . . . .	3
1.2 Нормативні посилання . . . . .	5
1.3 Передумови . . . . .	6
1.4 Відмінність між принципами та правилами застосування . . . . .	6
1.5 Терміни та визначення понять . . . . .	7
1.6 Позначки . . . . .	8
2 Основи проектування . . . . .	10
2.1 Вимоги . . . . .	10
2.2 Впливи . . . . .	11
2.3 Розрахункові значення властивостей та опору матеріалів . . . . .	12
2.4 Методи перевірки . . . . .	13
3 Властивості матеріалів . . . . .	16
3.1 Загальні положення . . . . .	16
3.2 Термомеханічні властивості . . . . .	16
3.3 Теплофізичні властивості . . . . .	16
3.4 Глибина обвуглювання . . . . .	16
3.5 Клейкі речовини . . . . .	23
4 Методики розрахунку несучої здатності . . . . .	23
4.1 Загальні положення . . . . .	23
4.2 Спрощені правила визначення властивостей поперечного перерізу . . . . .	23
4.3 Спрощені правила аналізу конструкцій та деталей . . . . .	26
4.4 Уточнені методи розрахунку . . . . .	27
5 Методики розрахунку конструкцій стін та перекриття . . . . .	27
5.1 Загальні положення . . . . .	27
5.2 Аналіз несучої здатності . . . . .	27
5.3 Аналіз огороджувальної здатності . . . . .	27
6 З'єднання . . . . .	27
6.1 Загальні положення . . . . .	27
6.2 З'єднання з дерев'яними бічними елементами . . . . .	28
6.3 З'єднання з використанням зовнішніх сталевих листів . . . . .	32
6.4 Спрощені правила для шурупів з поздовжнім навантаженням . . . . .	32
7 Конструювання . . . . .	33
7.1 Стіни та перекриття . . . . .	33
7.2 Інші елементи . . . . .	34

Додаток А	
Параметричний вогневий вплив	36
А.1 Загальні положення	36
А.2 Швидкість і глибина обвуглювання	36
А.3 Несуча здатність згинальних елементів	37
Додаток В	
Уточнені методи розрахунку	38
В.1 Загальні положення	38
В.2 Теплофізичні властивості	38
В.3 Термомеханічні властивості	40
Додаток С	
Несучі балки конструкцій перекриття та стояки конструкцій стін, у яких порожнини заповнені ізоляційним матеріалом	42
С.1 Загальні положення	42
С.2 Залишковий поперечний переріз	42
С.3 Зниження характеристик міцності та жорсткості	45
Додаток D	
Обвуглювання елементів у стінах та перекриттях із незаповненими порожнинами	48
D.1 Загальні положення	48
D.2 Швидкість обвуглювання	48
D.3 Початок обвуглювання	48
D.4 Час руйнування панелей	48
Додаток E	
Розрахунок огорожувальної здатності конструкцій стін та перекриття	50
E.1 Загальні положення	50
E.2 Спрощений метод розрахунку теплоізолювальної здатності	50
Додаток F	
Рекомендації для користувачів щодо цієї Настанови	56
Додаток НА	
Перелік технічних відхилів та їх пояснення	58
Додаток НБ	
Перелік нормативно-правових актів, нормативних актів та нормативних документів і стандартів, на які є посилання у Настанові	63
Додаток НВ	
Перелік міжнародних стандартів, які необхідно гармонізувати в розвиток положень ДСТУ-Н-П Б В.2.6-157 Конструкції будинків та споруд. Проектування дерев'яних конструкцій. Частина 1-2. Загальні положення. Розрахунок конструкцій на вогнестійкість (EN 1995-1-2:2004, MOD)	64

## НАЦІОНАЛЬНИЙ ВСТУП

Ця Настанова є перекладом EN 1995-1-2:2004 Eurocode 5: Design of timber structures - Part 1-2: General - Structural fire design (Єврокод 2: Проектування дерев'яних конструкцій - Частина 1-2: Загальні вимоги. Вогнестійкість) із технічною поправкою EN 1995-1-2:2004/AC:2009 та окремими технічними відхилами. Відповідальний за цю Настанову Мінрегіонбуд України. Настанова містить вимоги, які відповідають чинному законодавству України.

Настанова розроблена вперше, тому їй надано статус пробної (П) протягом трьох років. За цей час можуть бути уточнені властивості матеріалів, табличні дані тощо. Через три роки Настанову буде переглянуто, будуть внесені необхідні корективи з урахуванням отриманих нових даних та наявних на той час можливостей як виробників, так і споживачів.

Розробники будуть вдячні користувачам цієї Настанови за будь-які зауваження і побажання, слухні з яких обов'язково будуть враховані під час внесення змін до Настанови.

Ця Настанова містить загальні положення щодо розрахунку на вогнестійкість дерев'яних конструкцій будинків і споруд. Положення цієї Настанови поширюються на проектування дерев'яних конструкцій будівель і споруд, що належать до класів відповідальності СС1 та СС2 згідно з ДБН В.1.2-14.

Значення властивостей матеріалів, що наведені в Настанові, рекомендовано використовувати для конструкцій категорії відповідальності Б та В згідно з ДБН В.1.2-14. Для конструкцій категорії відповідальності А наведені в Настанові методи можуть бути використані для розрахунків на вогнестійкість за умови, що значення властивостей використаних матеріалів відповідають вимогам розділу 3 цієї Настанови. Якщо значення властивостей матеріалів конструкцій категорії відповідальності А не відповідають вимогам, що наведені в розділі 3, дія цієї Настанови не поширюється на їх проектування. виготовлення конструкцій можливо тільки з матеріалів, властивості яких підтверджені випробуваннями.

Міцність та деформативні властивості матеріалів за підвищених температур визначають за сталим (стаціонарним) температурним режимом.

Копії EN 300, EN 301, EN 316, EN 520, EN 912, EN 1991-1-1, EN 1991-1-2, EN 1993-1-2, EN 12369-1, EN 13381-7, EN 13986 можна отримати в Головному фонді нормативних документів ДП "УкрНДНЦ".

ДСТУ EN 309, ДСТУ EN 313-1, ДСТУ EN 314-2, ДСТУ-Н Б EN 1993-1-2 прийняті як ідентичні національні стандарти.

До Настанови внесено окремі зміни, зумовлені правовими вимогами і конкретними потребами промисловості України. Технічні відхили і додаткову інформацію було долучено безпосередньо до пунктів, яких вони стосуються та позначаються рамкою і заголовком "Національний відхил" або "Національне пояснення". Повний перелік змін разом із обґрунтуванням наведено в додатку НА.

До цієї Настанови внесено такі редакційні зміни:

- слова "цей Європейський стандарт", "Частина 1-2" та "EN 1995-1-2" замінено на "ця Настанова";
- для відображення звичного використання висловів, прийнятих у національних стандартах України, зроблено заміну висловів "criteria R, E and I" ("критерії R, E та I") за текстом Настанови на "граничні стани з вогнестійкості R, E та I"; "criterion R" ("критерій R") та "load bearing criterion" ("критерій несучої здатності") за текстом Настанови на "граничний стан із вогнестійкості за ознакою втрати несучої здатності R"; "criterion E" ("критерій E") та "integrity criterion" ("критерій цілісності") за текстом Настанови на "граничний стан із вогнестійкості за ознакою втрати цілісності E"; "criterion I" ("критерій I") та "thermal insulation criterion" ("критерій теплоізолювальної здатності") за текстом Настанови на "граничний стан із вогнестійкості за ознакою втрати теплоізолювальної здатності I"; "moment resistance" ("опір моменту") за текстом Настанови на "несуча здатність перерізу при згині";
- частково вилучено попередній довідковий матеріал відповідно до вимог 4.2 ДСТУ 1.7;
- структурні елементи Настанови - "Обкладинка", "Титульний аркуш", "Передмова", "Національний вступ", "Зміст", "Бібліографія" - оформлено згідно з вимогами національної стандартизації України;
- текст "Передмови" наведено окремо, а текст "Вступу" частково долучено до тексту Настанови;
- інший текст "Вступу" вилучено, зважаючи на його наявність у повному обсязі в самій Настанові;

- змінено назву розділу "Визначення" на назву "Терміни та визначення понять" відповідно до ДСТУ 1.5;
- примітки, в яких є посилання на національні додатки, або вилучені, або наведені в редакції з рекомендованими значеннями, якщо такі є, без посилання на національні додатки;
- крапку замінено на кому як вказівник десяткових знаків;
- виправлено авторські (редакторські) помилки укладання тексту оригіналу:
- в 2.3.5 посилання на 3.2 замінено на 3.3;
- позначку 3 на рисунку 3.5 замінено на позначку 2;
- замінено позначки фізичних величин:

"h" – "год"; "J/kg K" і "Jkg<sup>-1</sup> K<sup>-1</sup>" – "Дж/(кг·К)"; "kJ/kg K" і "kJkg<sup>-1</sup> K<sup>-1</sup>" – "кДж/(кг·К)"; "kg/m<sup>3</sup>" – "кг/м<sup>3</sup>"; "kJ/m<sup>3</sup> K" – "кДж/(м<sup>3</sup>·К)"; "K/min" – "К/хв"; "m" – "м"; "m<sup>0.5</sup>" – "м<sup>0,5</sup>"; "m<sup>2</sup>" – "м<sup>2</sup>"; "min" – "хв"; "MJ/m<sup>2</sup>" – "МДж/м<sup>2</sup>"; "mm" – "мм"; "mm/min" – "мм/хв"; "N/mm" – "Н/мм"; "W/m K" і "Wm<sup>-1</sup> K<sup>-1</sup>" – "Вт/(м·К)";

-додано національні додатки НА, НБ та НВ.

Європейські стандарти (EN), на які є посилання у EN 1995-1-2, замінено на національні стандарти та нормативні документи, які приведені у відповідність із цими стандартами за основними положеннями. Перелік нормативно-правових актів, нормативних актів, нормативних документів та стандартів наведено в додатку НБ.

# НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

Конструкції будинків і споруд

ПРОЕКТУВАННЯ ДЕРЕВ'ЯНИХ КОНСТРУКЦІЙ

Частина 1-2

Загальні положення

Розрахунок конструкцій на вогнестійкість

Конструкции зданий и сооружений  
ПРОЕКТИРОВАНИЕ ДЕРЕВЯННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Часть 1-2

Общие положения

Расчет конструкций на огнестойкость

Structures of buildings and erections  
DESIGN OF TIMBER STRUCTURES

Part 1-2

General rules

Structural fire design

Чинний від 2012-01-01

## ВСТУП

Настанова визначає основні положення, вимоги та правила проектування дерев'яних конструкцій будівель з урахуванням вогнестійкості.

## ВИМОГИ БЕЗПЕКИ

Загальною метою захисту від пожежі є обмеження ризику небезпеки для людини та суспільства, майна і, де необхідно, навколишнього середовища, що безпосередньо зазнає вогневого впливу під час пожежі.

Відповідно до директиви 89/106/ЕЕС основна вимога щодо загрози виникнення пожежі:

"Будівельні вироби проектуються і виконуються так, щоб у разі виникнення пожежі:

- несуча здатність конструкції забезпечувалась протягом встановленого проміжку часу;
- виникнення та розповсюдження вогню і диму в межах будівельного об'єкта було обмеженим;
- розповсюдження вогню до прилеглих будівельних об'єктів було обмеженим;
- люди могли самостійно залишити об'єкт або бути врятованими іншим способом;
- враховувалась безпека пожежно-рятувальних підрозділів".

Згідно з Тлумачним документом №2 "Пожежна безпека" основна вимога дотримується різними можливостями забезпечення пожежної безпеки, такими як сценарії умовної (номінальної) пожежі або сценарії реальної (параметричної) пожежі, що враховують пасивні та/або активні заходи вогнезахисту.

### Національний відхил

**Замінити** вираз "Директиви 89/106/ЕЕС" на вираз "Технічного регламенту будівельних виробів, будівель і споруд", а вираз "Тлумачним документом № 2 "Пожежна безпека" на вираз "ДБН В.1.2-7"

Частини будівельних єврокодів, що встановлюють правила для розрахунку конструкцій на вогнестійкість, стосуються особливих підходів до пасивного вогнезахисту щодо проектування



конструкцій та будь-яких їх частин для необхідної несучої здатності та обмеження поширення пожежі, як встановлено.

Додаткові вимоги що стосуються, наприклад:

- можливого улаштування та експлуатації систем автоматичного пожежогасіння;
- умов використання будівлі або протипожежних відсіків;
- використання покращених ізоляційних і покрівельних матеріалів, включаючи їх обслуговування в цій Настанові не розглядаються, оскільки ці вимоги є предметом розгляду компетентних органів влади.

Значення коефіцієнтів надійності та інших показників забезпечення надійності наведені як рекомендовані значення, що забезпечують прийнятний рівень надійності. Їх враховують за умови, що застосовується відповідний рівень кваліфікації і управління якістю.

### **Методики розрахунку**

Повна аналітична методика розрахунку на вогнестійкість конструктивних систем має враховувати поведінку конструктивної системи за підвищених температур, можливий вплив тепла та сприятливі впливи активних систем вогнезахисту, враховуючи невизначеності, що пов'язані з цими трьома особливостями та важливістю конструктивної системи (наслідки руйнування).

Можна застосовувати методику для встановлення дійсної роботи конструкцій, що включає, якщо не всі, то деякі параметри та показати, що конструктивна система або її частини відтворюватимуть дійсну роботу при реальній моделі пожежі. Однак, якщо методика базується на номінальному (стандартному) температурному режимі, то класифікація, що визначає межу вогнестійкості, враховує (приблизно) вищенаведені особливості та невизначеності.

Порядок застосування методики розрахунку наведено на рисунку 1. Розрізняють визначені підходи та підходи, засновані на роботі конструкцій. Визначені підходи використовують номінальний температурний режим для генерування теплових впливів. Підхід заснований на роботі конструкцій, використовує інженерно-технічне забезпечення пожежної безпеки, стосується теплових впливів, що залежать від фізичних і хімічних параметрів.

Для проектування згідно з цим стандартом необхідно використовувати EN 1991-1-2 для визначення теплових та механічних впливів на конструктивну систему.

### **Національний відхил**

**Замінити "EN 1991-1-2" на "ДБН В.1.1-7, ДБН В.1.2-7"**

### **ЗАСОБИ ПРОЕКТУВАННЯ**

Допускається, що засоби проектування, засновані на розрахункових моделях, наведених у Настанові, будуть підготовані компетентними сторонніми організаціями.

Основний текст Настанови включає більшість принципів понять та правил, необхідних для розрахунку на вогнестійкість дерев'яних конструктивних систем.

У додатку F наведені рекомендації для користувачів, включаючи відповідні методики для розрахунку дерев'яних конструктивних систем.

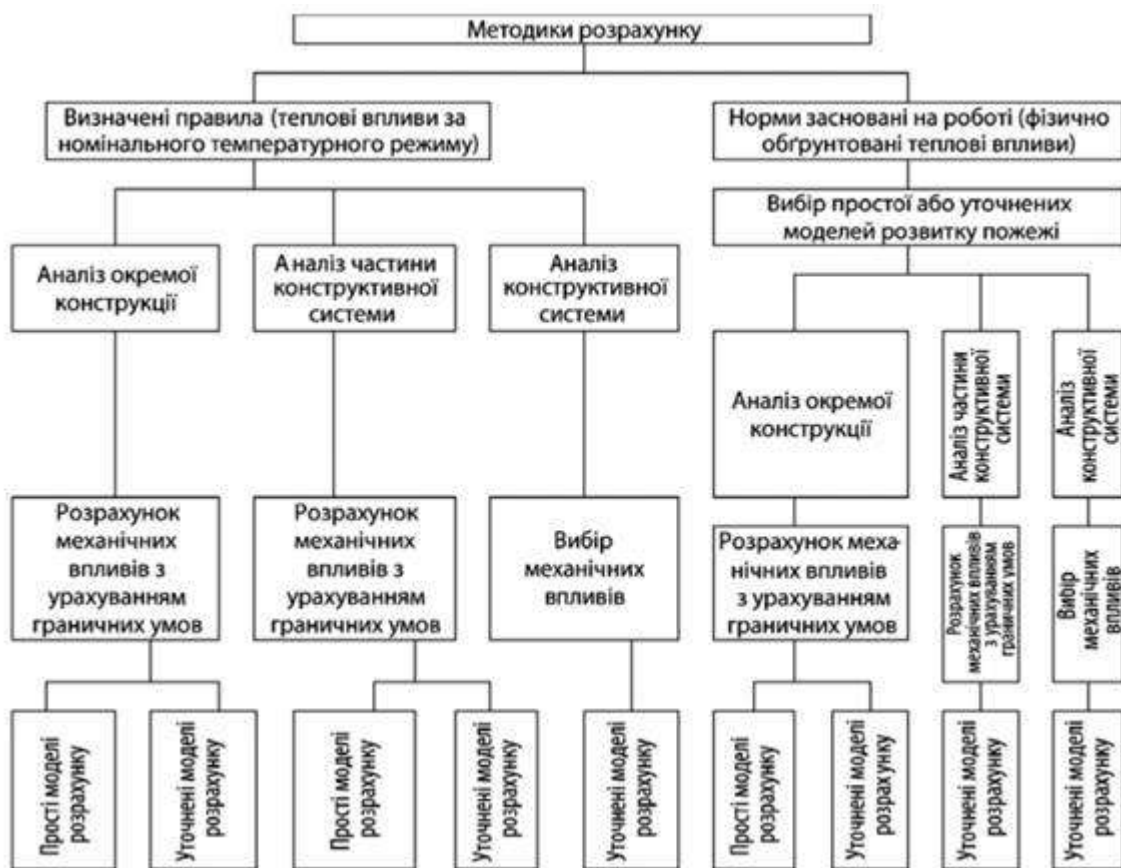


Рисунок 1 - Варіанти методик розрахунку

## 1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

### 1.1 Сфера застосування

#### 1.1.1 Сфера застосування Єврокоду 5

1.1.1.1 Єврокод 5 поширюється на проектування будинків і споруд із конструкціями з деревини (суцільної, обробленої та струганої деревини або у виді стояків, дощатоклеєних або дерев'яних структурних виробів, наприклад, фанерованих матеріалів) або дерев'яних плит, з'єднаних за допомогою клею чи механічних кріплень. Він відповідає основним положенням і вимогам щодо їх безпеки та експлуатаційної придатності, основ їх проектування та контролю, які наведені в EN 1990:2002.

#### Національний відхил

Замінити вираз "Єврокод 5" на вираз "ДБН В.2.6-161 та ця Настанова", а "EN 1990:2002" на "ДБН В.1.2-2 та ДБН В.1.2-14"

1.1.1.2 Єврокод 5 стосується лише вимог механічної міцності, експлуатаційної придатності, довговічності та вогнестійкості дерев'яних конструкцій. Інші вимоги, наприклад, стосовно тепло- та звукоізоляції не розглядаються.

**1.1.1.3** Передбачається користування Єврокодом 5 в поєднанні з: EN 1990:2002 "Eurocode - Basis of structural design"; EN 1991 "Actions on structures"; EN's for construction products relevant for timber structures; EN 1998 "Design of structures for earthquake resistance", якщо дерев'яні конструкції зводяться в сейсмічних районах

**Національне пояснення**

EN 1990:2002 "Єврокод - Основи проектування будівель і споруд"; EN 1991 "Впливи на будівлі"; EN's для будівельних виробів, що стосуються дерев'яних конструкцій; EN 1998 "Проектування сейсмостійких конструкцій"

**1.1.1.4** Єврокод 5 поділяється на різні частини:

EN 1995-1: General;  
EN 1995-2: Bridges.

**Національне пояснення**

EN 1995-1: Загальні положення; EN 1995-2: Мости.

**1.1.1.5** EN-1995 1: "General" включає:

EN 1995-1-1: General - Common rules and rules for buildings; EN 1995-1-1: General - Structural Fire Design.

**Національне пояснення**

EN 1995-1-1: Загальні положення - Загальні правила та правила будівель; EN 1995-1-2: Загальні положення - Вогнестійкість

**1.1.1.6** EN 1995-2 посилається на EN 1995-1-1. Положення EN 1995-2 доповнюють положення EN 1995-1.

**Національний відхил**

**Вилучити** 1.1.1.2-1.1.1.6

### 1.1.2 Сфера застосування Настанови

1.1.2.1 Настанова поширюється на проектування дерев'яних конструкцій на випадок аварійних ситуацій під час пожежі та призначена для користування разом з EN 1995-1-1 та EN 1991-1-2:2002. Настанова визначає відмінності або доповнює вимоги до проектування за нормальної температури.

#### Національний відхил

**Замінити** "EN 1995-1-1" на "ДБН В.2.6-161", а "EN 1991-1-2:2002" на "ДБН В.1.1-7, ДБН В.1.2-7" (див. додаток НВ)

1.1.2.2 Настанова розповсюджується лише на пасивні методи вогнезахисту. Активні методи не розглядаються.

1.1.2.3 Настанова розповсюджується на конструкції, що мають виконувати конкретні функції під час пожежі:

- запобігання передчасному руйнуванню конструкції (несуча здатність);
- обмеження поширення пожежі (полум'я, гарячих газів, надлишкового нагрівання) за межі визначених зон (огороджувальна здатність).

1.1.2.4 У Настанові наведено основні положення щодо проектування дерев'яних конструкцій за особливими вимогами з огляду на вищенаведене.

1.1.2.5 Настанова поширюється на конструкції або частини конструктивної системи, що перебувають у межах дії EN 1995-1-1 та запроектовані відповідним чином.

#### Національний відхил

**Замінити** "EN 1995-1-1" на "ДБН В.2.6-161"

1.1.2.6 Наведені методи застосовують для всіх виробів, що підпадають під дію стандартів, зазначених у цій Настанові.

#### Національний відхил

**Вилучити** назви "1.1.1 Сфера застосування Єврокоду 5" та "1.1.2 Сфера застосування Настанови"

**Замінити** нумерацію "1.1.1.1", "1.1.2.1", "1.1.2.2", "1.1.2.3", "1.1.2.4", "1.1.2.5" та "1.1.2.6" на "1.1.1", "1.1.2", "1.1.3", "1.1.4", "1.1.5", "1.1.6" та "1.1.7" відповідно.

### 1.2 Нормативні посилання

У цій Настанові є посилання на такі нормативні документи: EN 300 Oriented strand boards (OSB) - Definition, classification and specification EN 301 Adhesives, phenolic and aminoplastic for load-bearing timber structures; classification and performance requirements EN 309 Wood particleboards - Definition and classification

EN 313-1 Plywood - Classification and terminology. Part 1: Classification  
EN 314-2 Plywood - Bonding quality. Part 2: Requirements  
EN 316 Wood fibreboards - Definitions, classification and symbols  
EN 520 Gypsum plasterboards - Definitions, requirements and test methods  
EN 912 Timber fasteners - Specification for connectors for timber  
EN 1363-1 Fire resistance tests - Part 1: General requirements  
EN 1365-1 Fire resistance tests for loadbearing elements - Part 1: Walls  
EN 1365-2 Fire resistance tests for loadbearing elements - Part 2: Floors and roofs  
EN 1990:2002 Eurocode: Basis of structural design  
EN 1991-1-1:2002 Eurocode 1: Actions on structures - Part 1-1: General actions - Densities, self-weight and imposed loads for buildings  
EN 1991-1-2:2002 Eurocode 1: Actions on structures - Part 1-2: General actions - Actions on structures exposed to fire  
EN 1993-1-2 Eurocode 3: Design of steel structures - Part 1-2: General - Structural fire design EN 1995-1-1 Eurocode 5: Design of timber structures - Part 1-1: General - Common rules and rules for buildings  
EN 12369-1 Wood-based panels - Characteristic values for structural design - Part 1: OSB, particleboards and fibreboards  
EN 13162 Thermal insulation products for buildings - factory-made mineral wool (MW) products - Specifications M/103  
ENV 13381-7 Test methods for determining the contribution to the fire resistance of structural members - Part 7: Applied protection to timber members  
EN 13986 Wood-based panels for use in construction - Characteristics, evaluation of conformity and marking  
EN 14081-1 Timber structures - Strength graded structural timber with rectangular cross section - Part 1, General requirements  
EN 14080 Timber structures - Glued laminated timber - Requirements EN 14374 Timber structures - Structural laminated veneer lumber - Requirements

#### **Національне пояснення**

EN 300 Плити деревноволокнисті з односпрямованим розташуванням волокон -  
Визначення, класифікація і технічні умови

EN 301 Клейкі, фенольні та амінопластичні речовини для несучих дерев'яних  
конструкцій; класифікація і технічні вимоги до характеристик

EN 309 Деревностружкові плити - Визначення і класифікація

EN 313-1 Фанера - Класифікація і термінологія. Частина 1: Класифікація

EN 314-2 Фанера - Якість з'єднання. Частина 2: Вимоги

EN 316 Деревинно-волокнисті плити - Визначення, класифікація і позначення; EN 520

Гіпсокартонні листи - Визначення, технічні вимоги, методи випробування; EN 912

Деталі кріплення деревини - Технічні умови для з'єднань для деревини EN 1363-1:

Випробування на вогнестійкість - Частина 1: Загальні вимоги EN 1365-1

Випробування на вогнестійкість несучих будівельних конструкцій - Частина 1: Стіни

EN 1365-2 Випробування на вогнестійкість будівельних конструкцій - Частина 2:

Перекриття та покриття

EN 1990:2002 Єврокод: Основи проектування будівель і споруд

EN 1991-1-1:2002 Єврокод 1: Дії щодо конструкцій - Частина 1-1: Загальні дії -  
Густина, власна вага та прикладені навантаження на будівлі

EN 1991-1-2:2002 Єврокод 1: Дії щодо конструкцій - Частина 1-2: Загальні дії - Вплив  
вогню EN 1993-1-2 Єврокод 3: Проектування сталевих конструкцій - Частина 1-2:  
Вогнестійкість EN 1995-1-1 Єврокод 5: Проектування дерев'яних конструкцій - Частина 1-  
1: Загальні вимоги - Загальні правила і правила проектування будівель

EN 12369-1 Деревинні плити - Характеристичні значення для проектування  
конструкцій - Частина 1: Плити деревноволокнисті з односпрямованим розташуванням

волокон, деревностружкові плити і деревноволокнисті плити  
EN 13162 Теплоізоляційні вироби для будівництва - Вироби з мінеральної вати (МВ) заводського виготовлення - Технічні умови М/103  
EN 13381-7 Методи випробувань для визначення покращення вогнестійкості елементів конструкцій - Частина 7: Захист дерев'яних конструкцій (вогнезахист)  
EN 13986 Деревинні плити для конструкцій - Властивості, оцінка відповідності і маркування EN 14081-1 Дерев'яні конструкції - Сортування деревини прямокутного поперечного перерізу за міцністю - Частина 1: Загальні вимоги  
EN 14080 Дерев'яні конструкції - Клеєна шарувата деревина - Вимоги  
EN 14374 Дерев'яні конструкції - Конструктивні фанеровані пиломатеріали - Вимоги

### 1.3 Передумови

Додатково до загальних передумов, що наведені в EN 1990:2002, прийнято, що будь-які пасивні системи вогнезахисту, які враховані при проектуванні, будуть відповідно обслуговуватись.

#### Національний відхил

Замінити "EN 1990:2002" на "ДБН В.1.2-2 та ДБН В.1.2-14"

### 1.4 Відмінність між принципами та правилами застосування

Застосовують правила, що наведені в пункті 1.4 EN 1990:2002.

#### Національний відхил

Замінити "у пункті 1.4 EN 1990:2002" на "ДБН В.1.2-2 та ДБН В.1.2-14"

### 1.5 Терміни та визначення понять

У цій Настанові застосовують терміни та визначення, наведені в 1.5 EN 1990:2002 та 1.5 EN 1991-1-2 та додаткові:

#### Національний відхил

Замінити "1.5 EN 1990:2002" на "ДБН В.1.2-2 та ДБН В.1.2-14", а "1.5 EN 1991-1-2" на "ДБН В.1.1-7, ДБН В.1.2-7"

#### 1.5.1 лінія обвуглювання (*Char-line*)

Межа між обвугленим шаром і приведеним поперечним перерізом

#### 1.5.2 робочий поперечний переріз (*Effective cross-section*)

Поперечний переріз окремої конструкції при розрахунку на вогнестійкість базується на методі приведення поперечного перерізу. Робочий переріз отриманий із залишкового поперечного перерізу видаленням частин поперечного перерізу, міцність і жорсткість яких прийнята такою, що дорівнює нулю

#### 1.5.3 час руйнування захисту (*Failure time of protection*)

Максимальна тривалість дії захисту окремої конструкції від прямого вогневого впливу (наприклад, коли вогнезахисне покриття або інші засоби захисту відокремлюються від дерев'яного елемента, або коли конструктивний елемент, що захищає інший елемент, руйнується, або якщо захист інших конструктивних елементів неефективний через надмірну деформацію)

#### **1.5.4 вогнезахисний матеріал (*Fire protection material*)**

Будь-який матеріал або сполука матеріалів, нанесені на конструктивний елемент для підвищення його вогнестійкості

#### **1.5.5 розрахунок за нормальної температури (*Normal temperature design*)**

Розрахунок за граничним станом за температури навколишнього середовища відповідно до EN 1995-1-1

#### **Національний відхил**

**Замінити** "EN 1995-1-1" на "ДБН В.2.6-161"

#### **1.5.6 захищені елементи (*Protected members*)**

Елементи, для яких запроваджені заходи з метою зменшення підвищення температури або зниження обвуглювання під час пожежі

#### **1.5.7 залишковий поперечний переріз (*Residual cross-section*)**

Поперечний переріз вихідної конструкції, зменшений на товщину обвугленого шару

#### **Національний відхил**

**Доповнити** наступними термінами з EN 1991-1-2:

#### **1.5.8 загальний розрахунок конструктивної системи (під час пожежі) (*Global structural analysis (for fire)*)**

Розрахунок всієї конструктивної системи, коли будь-яка або тільки одна з її частин знаходиться під впливом пожежі

#### **1.5.9 окрема конструкція (*Member*)**

Основа конструктивної системи (балка, колона, розпірна стіна, ферма тощо), яка розглядається як окрема з відповідними граничними умовами та умовами спирання

#### **1.5.10 Аналіз конструкції (під час пожежі) (*Member analysis (for fire)*)**

Теплотехнічний та статичний розрахунки окремої конструкції конструктивної системи під час пожежі, за яких конструкція вважається відокремленою з відповідними опорними та граничними умовами. Непрямі впливи пожежі, окрім тих, що є результатом температурних градієнтів, не враховуються.

#### **1.5.11 теплові впливи (*Thermal actions*)**

Впливи на конструкцію, що визначаються поглинутим тепловим потоком в окремих конструкціях

#### **1.5.12 Уточнена модель пожежі (*Advanced fire model*)**

Температурний режим пожежі, що враховує збереження балансу маси та енергії

## 1.6 Позначки

У цій Настанові застосовуються такі позначки:

*Великі латинські літери:*

$A_r$	площа залишкового поперечного перерізу
$A_t$	загальна площа підлог, стін і стель протипожежного відсіку
$A_v$	загальна площа вертикальних отворів протипожежного відсіку
$E_d$	розрахунковий навантажувальний ефект
$E_{d,fi}$	розрахунковий модуль пружності під час пожежі; розрахунковий навантажувальний ефект під час пожежі
$E_{Ed,fi}$	розрахунковий навантажувальний ефект на з'єднання під час пожежі
$E_{R,0,2}$	20 %-й квантиль опору
$F_{Rk}$	характеристичне значення міцності з'єднання за нормальної температури без урахування тривалості навантаження та вологості ( $k_{mod} = 1$ )
$G_{d,fi}$	розрахунковий модуль зсуву під час пожежі
$G_k$	характеристичне значення постійного навантаження
$K_{fi}$	модуль ковзання під час пожежі
$K_u$	модуль ковзання для граничного стану за нормальної температури
$L$	висота поверху
$O$	коефіцієнт врахування отворів
$Q_{k,1}$	характеристичне значення головного змінного навантаження
$S_{0,5}$	5 %-й квантиль характеристики жорсткості (модуль пружності або модуль зсуву) за нормальної температури
$S_{20}$	20 %-й квантиль характеристики жорсткості (модуль пружності або модуль зсуву) за нормальної температури
$S_{d,fi}$	розрахункова характеристика жорсткості (модуль пружності або модуль зсуву) під час пожежі
$W_{ef}$	момент опору робочого поперечного перерізу
$W_r$	момент опору залишкового поперечного перерізу

*Малі латинські літери:*

$a_0$	параметр
$a_1$	параметр
$a_2$	відстань
$a_3$	відстань
$a_{fi}$	додаткова товщина конструкції для підвищення міцності з'єднань
$b$	ширина; теплопоглинання усією поверхнею
$b_o$	параметр
$b_1$	параметр
$c$	питома теплоємність
$d$	діаметр деталі кріплення
$d_0$	товщина шару поверхні з міцністю та жорсткістю, що дорівнюють нулю
$d_{char,0}$	глибина обвуглювання для одновимірного обвуглювання
$d_{char,n}$	умовна глибина обвуглювання
$d_{ef}$	робоча глибина обвуглювання
$d_g$	глибина зазору
$f_{20}$	20 %-й квантиль міцності за нормальної температури
$f_{d,fi}$	розрахункова міцність під час пожежі



$f_k$	характеристичне значення міцності
$f_{v,k}$	характеристичне значення міцності на зсув
$h_{eq}$	середнє значення висоти всіх вертикальних отворів у протипожежному відсіку
$h_{ins}$	товщина ізоляції
$h_p$	товщина вогнезахисної панелі
$k$	параметр
$k_p$	коефіцієнт густини
$k_o$	коефіцієнт
$k_2$	коефіцієнт ізоляції
$k_3$	коефіцієнт післязахисту
$k_{fi}$	коефіцієнт
$k_{flux}$	коефіцієнт теплового потоку для деталей кріплення
$k_h$	коефіцієнт товщини панелі
$k_j$	коефіцієнт з'єднання
$k_{mod}$	коефіцієнт зміни тривалості навантаження та вмісту вологи
$k_{mod,E,fi}$	коефіцієнт зміни модуля пружності під час пожежі
$K_{mod,fi}$	коефіцієнт зміни під час пожежі
$K_{mod,fm,fi}$	коефіцієнт зміни міцності під час пожежі
$k_n$	коефіцієнт умовного поперечного перерізу
$k_{pos}$	коефіцієнт розташування
$k_\theta$	коефіцієнт зменшення місцевої міцності або жорсткості залежно від температури
$l_a$	глибина проникнення деталі кріплення в необуглену деревину
$l_{a,min}$	мінімальна довжина анкерування деталі кріплення
$l_f$	довжина деталі кріплення
$l_p$	проліт панелі
$p$	периметр залишкового поперечного перерізу, що знаходиться під вогневим впливом
$q_{t,d}$	розрахункова густина потоків відносно загальної площі підлог, стін і стель протипожежного відсіку
$t$	тривалість вогневого впливу
$t_o$	період часу з постійним коефіцієнтом обуглювання
$t_1$	товщина бічного елемента
$t_{ch}$	час до початку обуглювання захищених елементів (захист затримує початок обуглювання)
$t_{d,fi}$	межа вогнестійкості незахищеного з'єднання
$t_f$	час руйнування захисту
$t_{ins}$	межа вогнестійкості за ознакою втрати теплоізолювальної здатності
$t_{ins,0,i}$	базове значення часу настання граничного стану з вогнестійкості за ознакою втрати теплоізолювальної здатності шару $i$
$t_{p,min}$	мінімальна товщина панелі
$t_R$	межа вогнестійкості за ознакою втрати несучої здатності
$t_{req}$	нормована межа вогнестійкості
$Y$	координата
$z$	координата
<i>Великі грецькі літери:</i>	
$\Gamma$	коефіцієнт, що враховує теплофізичні та термомеханічні властивості меж відсіку
$\Theta$	температура

*Малі грецькі літери:*

$\beta_0$	розрахункова швидкість обвуглювання для одновимірного обвуглювання за стандартним температурним режимом
$\beta_n$	умовна розрахункова швидкість обвуглювання за стандартним температурним режимом
$\beta_{par}$	розрахункова швидкість обвуглювання під час фази нагрівання за параметричними температурними режимами
$\eta$	перехідний коефіцієнт зниження несучої здатності під час пожежі
$\eta_f$	перехідний коефіцієнт модуля ковзання
$\gamma_{GA}$	частковий коефіцієнт змінної дії при аварійному сполученні впливів
$\gamma_M$	частковий коефіцієнт властивостей матеріалів, що також враховується для невизначеностей моделі та відхилення розмірів
$\gamma_{M,fi}$	частковий коефіцієнт для деревини під час пожежі
$\lambda$	теплопровідність
$\rho$	густина
$\rho_k$	характеристична густина
$\omega$	вологість
$\psi_{1,1}$	коефіцієнт сполучення навантажень для частотного значення змінного впливу
$\psi_{2,1}$	коефіцієнт сполучення навантажень для квазіпостійного значення змінного впливу
$\psi_{fi}$	коефіцієнт сполучення навантажень для частотного значення змінного впливу під час пожежі

## 2 ОСНОВИ ПРОЕКТУВАННЯ

### 2.1 Вимоги

#### 2.1.1 Основні вимоги

**2.1.1.1.** Якщо встановлені вимоги до механічного опору під час пожежі, конструкції мають проектуватися та виготовлятися так, щоб вони зберігали несучу здатність протягом вогневого впливу.

**2.1.1.2** При розподілі на протипожежні відсіки елементи, що огорожують протипожежний відсік разом з вузлами, повинні проектуватися та виготовлятися так, щоб вони зберігали огорожувальну здатність протягом вогневого впливу. Зазначене має забезпечуватись, коли необхідно, щоб не відбувались втрата цілісності та теплоізолювальної здатності; обмежувалось теплове випромінювання з необігрівної сторони.

**Примітка 1.** Див. визначення в EN 1991-1-2:2002.

**Примітка 2.** Ризик поширення пожежі внаслідок теплового випромінювання відсутній, якщо температура необігрівної поверхні нижче 300 °C.

#### Національний відхил

Замінити "EN 1991-1-2:2002" на "ДБН В.1.1-7"

**2.1.1.3** Критерій деформації застосовують у випадках, коли засоби вогнезахисту або критерії розрахунку огорожувальних елементів потребують урахування деформацій несучих конструкцій.

**2.1.1.4** Деформації несучих конструкцій не враховуються:

5 при оцінці ефективності засобів захисту, що зазначені в 3.4.3 або 5.2;

6 якщо огорожувальні елементи відповідають вимогам номінального вогневого впливу.

#### 2.1.2 Номінальний вогневий вплив

**2.1.2.1** За стандартним температурним режимом конструкції мають відповідати граничним станам із вогнестійкості R,E та I:

- тільки огорожувальні: цілісність (граничний стан із вогнестійкості за ознакою втрати цілісності E) та, якщо вимагається, теплоізолювальна здатність (граничний стан з вогнестійкості за ознакою втрати теплоізолювальної здатності I);
- тільки несучі: механічний опір (граничний стан із вогнестійкості за ознакою втрати несучої здатності R);
- огорожувальні та несучі: граничні стани з вогнестійкості R,E та, якщо вимагається, I.

**2.1.2.2** Граничний стан із вогнестійкості за ознакою втрати несучої здатності R вважається забезпеченим, якщо забезпечена несуча здатність протягом потрібного часу під час вогневого впливу.

**2.1.2.3** Граничний стан із вогнестійкості за ознакою втрати теплоізолювальної здатності I вважається забезпеченим, коли підвищення середньої температури по всій необігрітій поверхні обмежене 140 K, а підвищення максимальної температури у будь-якій точці поверхні не перевищує 180 K.

### **2.1.3 Параметричний вогневий вплив**

**2.1.3.1** Несуча здатність зберігається протягом всієї пожежі, включаючи фазу затухання, або визначеного періоду часу.

**2.1.3.2** Для перевірки огорожувальної здатності застосовується наступне за умови, що нормальна температура становить 20 °C:

7 підвищення середньої температури по всій необігрітій поверхні обмежене 140 K, а підвищення максимальної температури у будь-якій точці поверхні не перевищує 180 K протягом фази нагрівання, доки не буде досягнута максимальна температура повітря;

8 підвищення середньої температури по всій необігрітій поверхні обмежене  $\Delta\theta_1$ , а підвищення максимальної температури у будь-якій точці поверхні не перевищує  $\Delta\theta_2$  протягом фази затухання.

**Примітка.** Рекомендованими є значення  $\Delta\theta_1 = 200$  K та  $\Delta\theta_2 = 240$  K.

## **2.2 Впливи**

**2.2.1** Теплові та механічні впливи приймаються згідно з EN 1991-1-2: 2002.

### **Національний відхил**

**Замінити** "EN 1991-1-2: 2002" на "додатком В ДБН В.1.1-7, ДБН В.1.2-7 та наступним:

Розрахунок на вогнестійкість повинен базуватися на проектних сценаріях пожежі і має враховувати моделі зростання температури в межах конструкції та моделі механічної роботи конструкції за підвищеної температури.

Якщо це допустимо, для визначених матеріалів та методів оцінки:

- теплові моделі можуть базуватись на тому, що в межах поперечного перерізу та вздовж окремих конструкцій температура однорідна або неоднорідна;
- конструктивні моделі можуть бути обмежені розрахунком окремих конструкцій або можуть враховувати взаємодію між окремими конструкціями у разі виникнення пожежі.

Моделі механічної роботи окремих конструкцій за підвищених температур мають бути нелінійними.

**2.2.2** Для поверхонь із дерев'яних матеріалів та матеріалів з деревини, а також гіпсокартонних листів значення ступеня чорноти приймають 0,8.

### **2.3 Розрахункові значення властивостей та опору матеріалів**

**2.3.1** Для перевірки несучої здатності розрахункові значення міцності та жорсткості визначаються за формулами:

$$f_{d,fi} = k_{mod,fi} \frac{f_{20}}{\gamma_{M,fi}}, \quad (2.1)$$

$$S_{d,fi} = k_{mod,fi} \frac{S_{20}}{\gamma_{M,fi}}, \quad (2.2)$$

де  $f_{d,fi}$  - розрахункова міцність під час пожежі;

$S_{d,fi}$  - розрахункова жорсткість (модуль пружності  $E_{d,fi}$  або модуль зсуву  $G_{d,fi}$ ) під час пожежі;

$f_{20}$  - 20 %-й квантиль міцності за нормальної температури;

$S_{20}$  - 20 %-й квантиль жорсткості (модуль пружності або модуль зсуву) за нормальної температури;  $k_{mod,fi}$  - коефіцієнт зміни під час пожежі;

$\gamma_{M,fi}$  - коефіцієнт надійності для деревини під час пожежі.

**Примітка 1.** Коефіцієнт зміни під час пожежі враховує зниження міцності та жорсткості за підвищених температур і заміщає коефіцієнт зміни за нормальних температур  $k_{mod}$ , що наведений у EN 1995-1-1. Значення  $k_{mod,fi}$  наведені у відповідних пунктах.

**Примітка 2.** Значення коефіцієнта надійності для властивостей матеріалу під час пожежі становить  $\gamma_{M,fi} = 1,0$

#### Національний відхил

Замінити "EN 1995-1-1" на "ДБН В.2.6-161"

**2.3.2** Розрахункове значення механічного опору  $R_{d,t,f}$  (несучої здатності) визначається за формулою:

$$R_{d,t,f} = \eta \frac{R_{20}}{\gamma_{M,fi}}, \quad (2.3)$$

де  $R_{d,t,f}$  - розрахункове значення механічного опору під час пожежі в момент часу  $t$ ;  $R_{20}$  - 20

%-й квантиль значення механічного опору за нормальної температури без урахування впливу тривалості завантаження та вологості ( $k_{mod} = 1$ );  $\eta$

- перехідний коефіцієнт;

$\gamma_{M,fi}$  - коефіцієнт надійності для дерева під час пожежі довівнює 1,0.

**Примітка.** Розрахункові значення опору застосовуються для з'єднань, наведених в 6.2.2 та 6.4. Для з'єднань перехідний коефіцієнт  $\eta$  наведено в 6.2.2.1.

**2.3.3** 20 %-й квантиль міцності та жорсткості визначається за формулами:

$$f_{20} = k_{fi} f_k, \quad (2.4)$$

$$S_{20} = k_{fi} S_{05}, \quad (2.5)$$

де  $f_{20}$  - 20%-й квантиль міцності за нормальної температури;

$S_{20}$  - 20 %-й квантиль жорсткості (модуль пружності або модуль зсуву) за нормальної температури;

$S_{05}$  - 5 %-й квантиль жорсткості (модуль пружності або модуль зсуву) за нормальної температури;

$k_{fi}$  - (див. таблицю 2.1).

2.3.4 20 %-й квантиль механічного опору  $R_{20}$  з'єднання має визначатися за формулою:

$$R_{20} = k_{fi} R_k \quad (2.6)$$

де  $k_{fi}$  - коефіцієнт згідно з таблицею 2.1;

- механічний опір з'єднання за нормальної температури без урахування впливу тривалості завантаження та вологості ( $k_{mod} = 1$ ).

2.3.5 Розрахункові значення теплофізичних та термомеханічних властивостей, залежних від температури, наведені в 3.2 та 3.3.

Таблиця 2.1 - Значення  $k_{fi}$

Матеріал	$k_{fi}$
Суцільне дерево	1,25
Клеєна деревина	1,15
Деревинні плити	1,15
Фанеровані пиломатеріали (LVL)	1,1
З'єднання кріпленнями на зсув бічних дерев'яних елементів з деревинними плитами	1,15
З'єднання кріпленнями на зсув бічних сталевих елементів	1,05
З'єднання поздовжньо навантаженими кріпленнями	1,05

## 2.4 Методи перевірки

### 2.4.1 Загальні положення

2.4.1.1 Модель конструктивної системи, прийнята для розрахунку за цією Настановою, відображає очікувану роботу конструкцій під час пожежі.

2.4.1.2 Необхідно перевірити вплив пожежі на визначеному проміжку часу  $t$ :

$$E_{d,fi} \leq R_{d,t,fi} \quad (2.7)$$

де  $E_{d,fi}$  - розрахунковий навантажувальний ефект під час пожежі, що визначається згідно з EN 1991-1-2, і включає результат від теплового розширення та деформації;

#### Національний відхил

Замінити "EN 1991-1-2" на "додатком В ДБН В.1.1-7, ДБН В.1.2-7 та 2.2.1 цієї Наставови"

$R_{d,t,fi}$  - відповідний розрахунковий опір під час пожежі.

2.4.1.3 Розрахунок конструкцій під час пожежі виконують згідно з 5.1.4 EN 1990:2002. **Примітка.** Для перевірки відповідності нормованим вимогам вогнестійкості достатньо провести аналіз окремої конструкції.

#### Національний відхил

Замінити "5.1.4 EN 1990:2002" на "2.2.1"

**2.4.1.4** Треба враховувати вплив теплового розширення інших матеріалів, відмінних від деревини.

**2.4.1.5** Коли правила Настанови дійсні лише для стандартного температурного режиму, це зазначається у відповідних пунктах Настанови.

**2.4.1.6** Як альтернатива проектуванню за розрахунком розрахунок на вогнестійкість може базуватись на результатах вогневих випробувань або на поєднанні результатів вогневих випробувань із розрахунками (EN 1990:2002, 5.2).

**Національний відхил**

**Замінити** "EN 1990:2002, 5.2" на "за таких обставин:

- якщо немає розрахункової моделі, що відображає реальну роботу конструкцій;
- якщо використовується велика кількість схожих компонентів;

для підтвердження випробуваннями припущень, які були прийняті для розрахунку".

**2.4.2 Аналіз конструкції**

**2.4.2.1** Навантажувальний ефект визначають із розрахунку конструкцій у момент часу  $t = 0$  з використанням коефіцієнтів сполучення  $\psi_{1,1}$  або  $\psi_{1,2}$  відповідно до EN 1991-1-2:2002, 4.3.1.

**2.4.2.2** Як спрощення до 2.4.2.1 навантажувальний ефект можна отримати з розрахунку конструкцій за нормальної температури:

$$E_{d,\bar{n}} = \eta_{\bar{n}} E_d, \quad (2.8)$$

де  $E_d$  - розрахункове значення відповідного зусилля чи моменту за нормальних температур на основні сполучення дій (EN 1990:2002);  $\eta_{\bar{n}}$  - коефіцієнт зниження, що визначає рівень навантаження під час пожежі.

**2.4.2.3** Коефіцієнт зниження  $\eta_{\bar{n}}$  для сполучення навантажень за формулою (6.10) в EN 1990:2002 має визначатись за формулою:

$$\eta_{\bar{n}} = \frac{G_k + \Psi_{\bar{n}} Q_{k,1}}{\gamma_G G_k + \gamma_{Q,1} Q_{k,1}}, \quad (2.9)$$

або для сполучень навантажень (6.10a) та (6.10b) в EN 1990:2002 як менше значення в наведених нижче формулах:

$$\eta_{\bar{n}} = \frac{G_k + \Psi_{\bar{n}} Q_{k,1}}{\gamma_G G_k + \gamma_{Q,1} \Psi_{0,1} Q_{k,1}}, \quad (2.9a)$$

$$\eta_{\bar{n}} = \frac{G_k + \Psi_{\bar{n}} Q_{k,1}}{\xi \gamma_G G_k + \gamma_{Q,1} Q_{k,1}}, \quad (2.9b)$$

де  $Q_{k,1}$  - головне змінне навантаження;

$G_k$  - характеристичне значення постійної дії;

$\gamma_G$  - частковий коефіцієнт постійної дії;

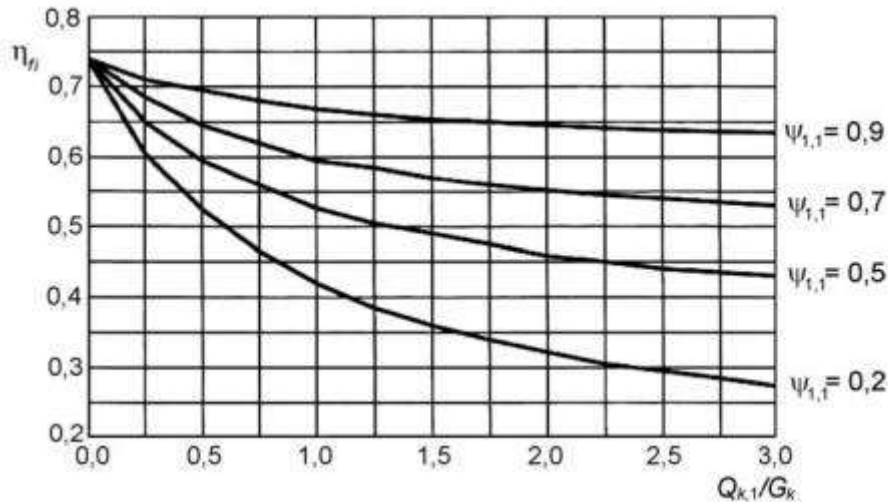
$\gamma_{Q,1}$  - частковий коефіцієнт змінної дії 1;

$\Psi_{\bar{n}}$  - коефіцієнт сполучення навантажень для циклічних та квазіпостійних значень, наведених як  $\psi_{1,1}$  або  $\psi_{1,2}$  згідно з EN 1991-1-1;

$\xi$  - коефіцієнт зниження для несприятливої постійної дії  $G$ .

**Примітка 1.** Приклади зміни значень коефіцієнтів зниження  $\eta_{fi}$  залежно від відношення навантажень  $Q_{k,1} / G_k$  для формули (2.9) та різних значень коефіцієнта сполучення  $\psi_{fi}$  наведені на рисунку 2.1 за умови, що  $\gamma_G = 1,0$ ,  $\gamma_Q = 1,35$  та  $\gamma_Q = 1,5$ . Формули (2.9а) та (2.9б) надають більш точні значення.

**Примітка 2.** Як спрощення може використовуватись рекомендоване значення  $\eta_{fi} = 0,6$ , окрім прикладеного навантаження відповідно до додатка Е EN 1991-1-2 (складські площі, включаючи доступні місця), для яких рекомендованим значенням є 0,7.



**Рисунок 2.1** - Зміна коефіцієнта зниження  $\eta_{fi}$  залежно від співвідношення навантаження  $Q_{k,1}/G_k$

**Національний відхил**

**Вилучити** 2.4.2.1-2.4.2.3.

**Подати** 2.4.2.1 та 2.4.2.2 в наступній редакції:

"2.4.2.1 Навантаження на конструкцію приймають як для розрахунку за нормальних температур, якщо є ймовірність їх дії під час пожежі. Навантаження на конструкцію під час пожежі визначається згідно з ДБН В.1.2-2, ДБН В.1.2-14 та ДБН В.1.1-7.

2.4.2.2 Коефіцієнт зниження, що визначає рівень навантаження під час пожежі, визначається за формулою:

$$\eta_{fi} = E_{d,fi} / E_d$$

де  $E_d$  - розрахунковий навантажувальний ефект за нормальних температур;

$E_{d,fi}$  - розрахунковий навантажувальний ефект під час пожежі.

2.4.2.4 Граничні умови на опорах вважаються незмінними протягом пожежі.

**Національний відхил**

**Замінити** нумерацію "2.4.2.4" на "2.4.2.3"

### **2.4.3 Аналіз частини конструктивної системи**

**2.4.3.1** Застосовується 2.4.2.1.

**2.4.3.2** Як альтернатива загальному розрахунку конструкцій під час пожежі в момент часу  $t = 0$  опорні реакції, внутрішні зусилля та моменти на межі частини конструктивної системи можна отримати з розрахунку конструкцій за нормальних температур, як наведено в 2.4.2.

**2.4.3.3** Частина конструктивної системи для розрахунку має визначатися на основі ймовірного розповсюдження тепла та температурних деформацій, щоб їх взаємодія з іншими частинами конструкцій була представлена незалежними від часу опорними та граничними умовами під час вогневого впливу.

**2.4.3.4** У межах частини конструктивної системи для розрахунку необхідно враховувати характерний вид руйнування під впливом пожежі, залежні від температури властивості матеріалу та жорсткість окремого елемента, вплив розповсюдження тепла та температурні деформації (непрямий вплив пожежі).

**2.4.3.5** Граничні умови на опорах, зусилля та моменти на межі частини конструктивної системи вважаються незмінними протягом пожежі.

### **2.4.4 Загальний аналіз конструктивної системи**

Загальний аналіз конструктивної системи під час пожежі має враховувати:

-характерний вид руйнування;

9 залежні від температури властивості матеріалу та жорсткість елемента;

10 теплове розширення та температурні деформації (непрямий вплив пожежі).

## **3 ВЛАСТИВОСТІ МАТЕРІАЛІВ**

### **3.1 Загальні положення**

**3.1.1** Крім наведених розрахункових значень, значення властивостей матеріалів, що наведені в цьому розділі, необхідно розглядати як характеристичні.

**3.1.2** Механічні властивості деревини за нормальної температури 20 °C треба приймати згідно з EN 1995-1-1.

#### **Національний відхил**

**Замінити** "EN 1995-1-1" на "ДБН В.2.6-161"

#### **Доповнити**

**"3.1.3** Значення властивостей матеріалів, що наведені у розділі 3, рекомендовано використовувати за достатнього обґрунтування або експериментального підтвердження. Звіт за результатами обґрунтування властивостей матеріалів або протоколи випробувань надаються профільним базовим організаціям з науково-технічної діяльності у сферах будівництва, промисловості будівельних матеріалів, архітектури і містобудування для можливості формування національного банку даних. Перевірка властивостей матеріалів можлива також на стадії виготовлення продукції"

### **3.2 Термомеханічні властивості**

**3.2.1** Спрощені методи зниження характеристик міцності та жорсткості поперечного перерізу наведено в 4.1 та 4.2.

**Примітка 1.** Спрощений метод для зниження міцності та жорсткості дерев'яних деталей каркаса збірних стін та перекриттів, повністю заповнених ізоляційним матеріалом, наведено в додатку С.



**Примітка 2.** Спрощений метод для зниження міцності дерев'яних конструкцій, що зазнають параметричного вогневого впливу, наведено в додатку А.

**3.2.2** Для уточнених методів розрахунку використовується нелінійне співвідношення між деформацією та напруженням при стиску.

**Примітка.** Значення механічних властивостей, залежних від температури, наведено в додатку В.

### **3.3. Теплофізичні властивості**

Якщо визначення межі вогнестійкості базується на поєднанні результатів випробувань та розрахунків, за можливості, теплофізичні властивості слід визначати за результатами випробувань.

**Примітка.** Для теплотехнічного розрахунку розрахункові значення теплопровідності та питомої теплоємності деревини наведені в додатку В.

### **3.4 Глибина обвуглювання**

#### **3.4.1 Загальні положення**

**3.4.1.1** Обвуглювання враховується для всіх дерев'яних поверхонь, поверхонь деревинних панелей, що безпосередньо зазнають вогневого впливу, та, якщо необхідно, для поверхонь, що спочатку були захищені від вогневого впливу, та обвуглилися протягом відповідного часу пожежі.

**3.4.1.2** Глибина обвуглювання - це відстань між зовнішньою поверхнею початкового елемента та лінією обвуглювання, яку визначають залежно від часу вогневого впливу та відповідного коефіцієнта обвуглювання.

**3.4.1.3** Розрахунок характеристик поперечного перерізу має базуватись на фактичній глибині обвуглювання з урахуванням заокруглення кутів конструкції. Як альтернатива умовний поперечний переріз без заокруглень кутів має бути розраховано, базуючись на умовному коефіцієнті обвуглювання.

**3.4.1.4** Розташування лінії обвуглювання має бути прийнято як розташування 300-градусної ізотерми.

**Примітка.** Ця умова дійсна для більшості м'яких та твердих сортів дерева.

**3.4.1.5** Слід врахувати, що швидкість обвуглювання є нормально відмінною для:

- незахищених поверхонь протягом часу вогневого впливу;
- попередньо захищених поверхонь до моменту руйнування захисту;
- попередньо захищених поверхонь після руйнування захисту.

**3.4.1.6** Положення, описані в 3.4.2 і 3.4.3, застосовують за стандартного температурного режиму.

**Примітка.** При параметричному вогневому впливі використовують додаток А.

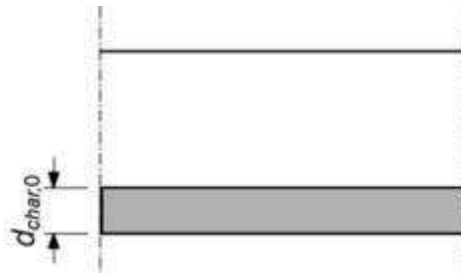
#### **3.4.2 Незахищені поверхні під час вогневого впливу**

**3.4.2.1** Швидкість обвуглювання для одновимірного обвуглювання (рисунок 3.1) приймають сталою в часі. Розрахункову глибину обвуглювання розраховують за формулою:

$$d_{char,0} = \beta_0 t, \quad (3.1)$$

де  $d_{char,0}$  - розрахункова глибина обвуглювання при одновимірному обвуглюванні;

$\beta_0$  - розрахункова швидкість одновимірного обвуглювання за стандартного температурного режиму;  $t$  - тривалість вогневого впливу.



**Рисунок 3.1** - Одновимірне обвуглювання широкого поперечного перерізу (однобічний вогневий вплив)

**3.4.2.2** Умовна швидкість обвуглювання - це величина, що враховує ефект заокруглення кутів та наявність тріщин (рисунок 3.2), і приймається сталою в часі. Умовна розрахункова глибина обвуглювання розраховується за формулою:

$$d_{char,n} = \beta_n t, \quad (3.2)$$

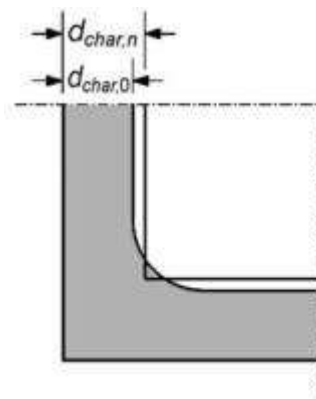
де  $d_{char,n}$  - умовна розрахункова глибина обвуглювання, що враховує вплив заокруглених кутів;  $\beta_n$  - умовна розрахункова швидкість обвуглювання, що враховує вплив заокруглених граней та тріщин.

**3.4.2.3** Розрахункову швидкість одновимірного обвуглювання застосовують за умови, що збільшення обвуглювання біля кутів враховують для поперечних перерізів із початковою мінімальною шириною  $b_{min}$ , де:

$$b_{min} = \begin{cases} 2d_{char,0} + 80; & \text{для } d_{char,0} \geq 13 \text{ мм} \\ 8,15d_{char,0}; & \text{для } d_{char,0} < 13 \text{ мм} \end{cases} \quad (3.3)$$

Якщо найменша ширина поперечного перерізу є меншою за  $b_{min}$ , в розрахунках необхідно приймати умовну розрахункову швидкість обвуглювання.

**3.4.2.4** Для поперечного перерізу, розрахованого з використанням розрахункової швидкості одновимірного обвуглювання, радіус заокруглення кутів приймають таким, що дорівнює глибині обвуглювання  $d_{char,0}$ .



**Рисунок 3.2** - Глибина одновимірного обвуглювання  $d_{char,0}$  та умовна глибина обвуглювання  $d_{char,n}$

**3.4.2.5** Для дерев'яних та деревинних поверхонь, не захищених протягом часу вогневого впливу, значення розрахункової швидкості обвуглювання  $\beta_0$  та  $\beta_n$  наведено в таблиці 3.1.

**Примітка.** Для дерев'яних елементів збірних стін та перекриттів, в яких порожнини повністю заповнені ізоляційним матеріалом, значення умовної розрахункової швидкості обвуглювання  $\beta_n$  наведено в додатку С.

**Таблиця 3.1** - Розрахункові швидкості обвуглювання  $\beta_0$  та  $\beta_n$  для деревини, фанерованих матеріалів (LVL), дерев'яної обшивки та деревинних панелей

Матеріали	$\beta_0$ , мм/хв	$\beta_n$ , мм/хв
<b>М'які сорти дерева і бук</b> Клеєна деревина з характеристичною густиною $\geq 290$ кг/м <sup>3</sup>	0,65	0,7
Суцільне дерево з характеристичною густиною $\geq 290$ кг/м <sup>3</sup>	0,65	0,8
<b>Тверді сорти дерева</b> Суцільне дерево або клеєна деревина з характеристичною густиною 290 кг/м <sup>3</sup>	0,65	0,7
Суцільне дерево або клеєна деревина з характеристичною густиною $\geq 450$ кг/м <sup>3</sup>	0,50	0,55
<b>Фанеровані матеріали (LVL)</b> Матеріали з характеристичною густиною $\geq 480$ кг/м <sup>3</sup>	0,65	0,7
<b>Панелі</b> Дерев'яна обшивка	0,9*	
Фанера	1,0*	-
Деревинні панелі, окрім фанери	0,9*	-

\* Значення наведені для характеристичної густини 450 кг/м<sup>3</sup> і товщини панелі 20 мм; для інших значень товщини і густини застосовується 3.4.2.9.

**3.4.2.6** Розрахункові швидкості обвуглювання твердих сортів дерева, окрім бука, з густиною від 290 кг/м<sup>3</sup> до 450 кг/м<sup>3</sup> отримують шляхом лінійної інтерполяції значень таблиці 3.1. Швидкість обвуглювання бука приймається як для щільного м'якого сорту дерева.

**3.4.2.7** Розрахункова швидкість обвуглювання згідно з EN 14374 фанерованих матеріалів (LVL) наведена в таблиці 3.1.

**3.4.2.8** Розрахункові швидкості обвуглювання деревинних панелей, виготовлених згідно з EN 309, EN 313-1, EN 300 та EN 316, наведено в таблиці 3.1. Значення використовуються для характеристичного значення густини 450 кг/м<sup>3</sup> і товщини панелі 20 мм.

**Національний відхил**

**Замінити "EN 309, EN 313-1" на "ДСТУ EN309, ДСТУ EN 313-1"**

**3.4.2.9** Для інших характеристичних значень густини  $\rho_k$  та товщини панелі  $h_p$  менше 20 мм швидкість обвуглювання визначається за формулою:

$$\beta_{0,p,l} = \beta_0 k_p k_h \quad (3.4)$$

де  $k_p = \sqrt{\frac{450}{\rho_k}}$  (3.5)

$$k_h = \sqrt{\frac{20}{h_p}} \quad (3.6)$$

де  $\rho_k$  - характеристична густина, кг/м<sup>3</sup>;

$h_p$  - товщина панелі, мм.

**Примітка.** Для деревинних панелей характеристична густина наведена в EN 12369.

### 3.4.3 Поверхні балок та колон, попередньо захищені від вогневого впливу

#### 3.4.3.1 Загальні положення

3.4.3.1.1 Для поверхонь, захищених вогнезахисними покриттями, іншими захисними матеріалами або конструктивними елементами (рисунок 3.3), необхідно враховувати, що:

- початок обвуглювання затримується до часу  $t_{ch}$ ;
- обвуглювання може починатися до руйнування вогнезахисту зі швидкістю обвуглювання нижчою ніж та, що наведена в таблиці 3.1, до настання часу руйнування  $t_f$  вогнезахисту;
- після настання часу руйнування  $t_f$  вогнезахисту швидкість обвуглювання перевищує значення, наведені в таблиці 3.1, до настання часу  $t_a$ , описаного нижче;
- для часу  $t_a$ , коли глибина обвуглювання дорівнює меншому зі значень глибини подібного елемента без вогнезахисту або 25 мм, швидкість обвуглювання знову набуває значень, наведених у таблиці 3.1.

**Примітка 1.** Інші доступні засоби вогнезахисту включають спучені покриття та просочення. Методи випробування наведені в ENV 13381-7.

**Примітка 2.** Захист, забезпечений іншими конструктивними елементами, може бути вичерпаний у результаті:

- відмови або руйнування захисного елемента;
- надлишкової деформації захисного елемента.

**Примітка 3.** Різні етапи захисту, час переходу між етапами та відповідна швидкість обвуглювання наведені на рисунках 3.4-3.6.

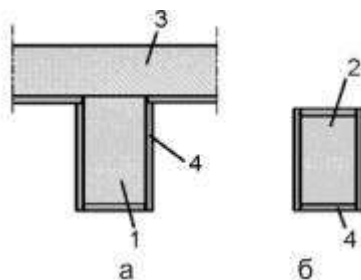
**Примітка 4.** Правила для конструкцій із порожнинами наведені в додатку D.

3.4.3.1.2 Крім правил, наведених нижче, на основі випробувань має бути визначено таке:

- час до початку обвуглювання елемента  $t_{ch}$ ;
- час руйнування вогнезахисного покриття або іншого захисного матеріалу  $t_f$ ;
- швидкість обвуглювання до руйнування захисту, коли  $t_f \geq t_{ch}$ .

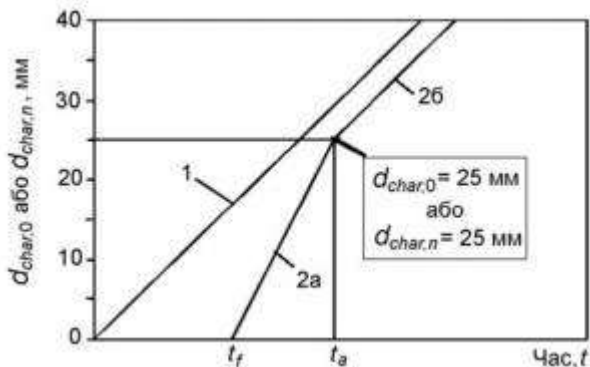
**Примітка.** Методи випробування наведені в ENV 13381-7.

3.4.3.1.3 Необхідно враховувати вплив незаповнених зазорів у стиках облицювання завширшки більше 2 мм, тобто вплив на початок обвуглювання і відповідно на швидкість обвуглювання перед руйнуванням захисту.



1 - балка; 2 - колона; 3 - настил; 4 - покриття

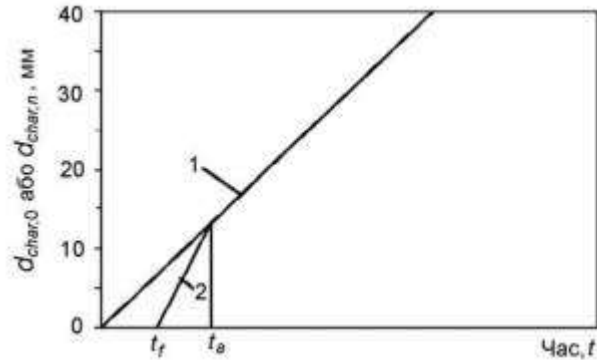
**Рисунок 3.3** - Приклади вогнезахисного покриття: балки (а), колони (б)



1 - залежність для незащитених елементів протягом часу вогневого впливу для швидкості обвуглювання  $\beta_n$  (або  $\beta_o$ );

2 - залежність для попередньо захищених елементів після руйнування вогнезахисту: 2а - обуглювання починається із збільшеною швидкістю; 2б - якщо глибина обуглювання перевищує 25 мм, швидкість обуглювання знижується до значень, наведених у таблиці 3.1

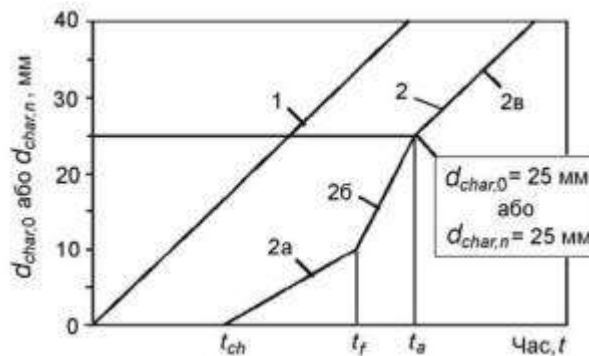
**Рисунок 3.4** - Залежність глибини обуглювання від часу, якщо  $t_{ch} = t_f$ , а глибина обуглювання не менше 25 мм у момент часу  $t_a$



1 - залежність для незахищених елементів протягом часу вогневого впливу для швидкості обуглювання, наведеної в таблиці 3.1;

2 - залежність для попередньо захищених елементів для часу руйнування вогнезахисту  $t_f$  та часу, обмеженого  $t_a$ , що має менше за наведене у формулі (3.8б) значення

**Рисунок 3.5** - Залежність глибини обуглювання від часу, якщо  $t_{ch} = t_f$ , а глибина обуглювання менше 25 мм у момент часу  $t_a$



1 - залежність для незахищених елементів протягом часу вогневого впливу для швидкості обуглювання  $\beta_n$  (або  $\beta_0$ );

2 - залежність для попередньо захищених елементів, якщо обуглювання починається до руйнування вогнезахисту: 2а - початок обуглювання для часу  $t_{ch}$  при зменшеній швидкості, якщо вогнезахист не зруйнований; 2б - після руйнування вогнезахисту обуглювання починається із збільшеною швидкістю; 2в - коли глибина обуглювання перевищує 25 мм, швидкість обуглювання знижується до швидкостей, наведених в таблиці 3.1.

**Рисунок 3.6** - Залежність глибини обуглювання від часу, якщо  $t_{ch} < t_f$

### 3.4.3.2 Швидкість обуглювання

3.4.3.2.1 Для  $t_{ch} \leq t \leq t_f$  швидкість обуглювання дерев'яного елемента, що наведена в таблиці 3.1, необхідно помножити на коефіцієнт  $k_2$ .

3.4.3.2.2. Якщо дерев'яний елемент захищений одним шаром гіпсокартонних листів типу F,  $k_2$  визначається за формулою:

$$k_2 = 1 - 0,018h_p, \quad (3.7)$$

де  $h_p$  - товщина шару, мм.

Якщо покриття складається з декількох шарів гіпсокартонних листів типу F,  $h_p$  приймається як товщина внутрішнього шару.

**3.4.3.2.3** Якщо дерев'яний елемент захищений мінераловатними плитами з мінімальною товщиною 20 мм та мінімальною густиною  $26 \text{ кг/м}^3$ , які зберігають цілісність за  $1000 \text{ }^\circ\text{C}$ ,  $k_2$  приймається за таблицею 3.2. Для товщини від 20 мм до 45 мм застосовується лінійна інтерполяція.

**Таблиця 3.2** - Значення  $k_2$  для деревини, захищеної мінераловатними плитами

Товщина $H_{ins}$ , мм	$k_2$
20	1
$\geq 45$	0,6

**3.4.3.2.4** Для стадії  $t_f \leq t \leq t_a$ , що настає після руйнування вогнезахисту, швидкість обвуглювання за таблицею 3.1 необхідно помножити на коефіцієнт  $k_3 = 2$ . Для  $t \geq t_a$  швидкість обвуглювання за таблицею 3.1 застосовується без множення на  $k_3$ .

**3.4.3.2.5** Момент часу  $t_a$  (рисунки 3.4 і 3.5) за умови, що  $t_{ch} = t_f$ , приймають за формулою:

$$t_a = \min \left\{ \begin{array}{l} 2t_f \\ \frac{25}{k_3 \beta_n} + t_f \end{array} \right. \quad \begin{array}{l} (38a) \\ (38b) \end{array}$$

або за умови, що  $t_{ch} < t_f$  (рисунок 3.6), за формулою:

$$t_a = \frac{25 - (t_f - t_{ch})k_2 \beta_n}{k_3 \beta_n} + t_f \quad (3.9)$$

де  $\beta_n$  - умовна розрахункова швидкість обвуглювання, мм/хв.

Формули (3.8) та (3.9) застосовують для одновимірного обвуглювання, якщо  $\beta_n$  замінено на  $\beta_0$ . Для розрахунку  $t_f$  використовують 3.4.3.4.

**Примітка.** Формула (3.8b) означає, що обвуглений шар 25 мм дає достатній захист для зниження швидкості обвуглювання до значення, наведеного в таблиці 3.1.

#### **3.4.3.3 Початок обвуглювання**

**3.4.3.3.1** Для вогнезахисного покриття, яке складається з одного або декількох шарів деревинних панелей або дерев'яної обшивки, час початку обвуглювання  $t_{ch}$  захищеного дерев'яного елемента визначається за формулою:

$$t_{ch} = \frac{h_p}{\beta_0} \quad (3.10)$$

де  $h_p$  - товщина панелі, для декількох шарів - їх сумарна товщина;  $t_{ch}$  - час початку обвуглювання.

**3.4.3.3.2** Для покриття, що складається з одного шару гіпсокартонного листа типу А, F або Н згідно з EN 520 з заповненими зсередини або по периметру з'єднаннями, або з незаповненими зазорами завширшки не більше 2 мм, час початку обвуглювання  $t_{ch}$  визначається за формулою:

$$t_{ch} = 2,8h_p - 14 \quad (3.11)$$

де  $h_p$  - товщина панелі, мм.

У місцях, суміжних зі з'єднаннями з незаповненими зазорами завширшки більше 2 мм, час початку обвуглювання  $t_{ch}$  визначається за формулою:

$$t_{ch} = 2,8h_p - 23, \quad (3.12)$$

де  $h_p$  - товщина панелі, мм.

**Примітка.** Гіпсокартонні листи типу E, D, R та I згідно з EN 520 мають такі ж або кращі механічні, теплофізичні та термомеханічні властивості, що і типу A та H.

**3.4.3.3.3.** Для покриття, що складається з двох шарів гіпсокартонних листів типу A та H, час початку обвуглювання  $t_{ch}$  визначається за формулою (3.11), де товщину  $h_p$  приймають як товщину зовнішнього шару та 50 % товщини внутрішнього шару за умови, що відстань між деталями кріплення у внутрішньому шарі не більша відстані між деталями кріплення у зовнішньому шарі.

**3.4.3.3.4.** Для покриття, що складається з двох шарів гіпсокартонних листів типу F, час початку обвуглювання  $t_{ch}$  визначається за формулою (3.11), де товщину  $h_p$  приймають як товщину зовнішнього шару та 80 % товщини внутрішнього шару за умови, що відстань між деталями кріплення у внутрішньому шарі не більша відстані між деталями кріплення у зовнішньому шарі.

**3.4.3.3.5.** Для балок або колон, захищених мінераловатними плитами, відповідно до 3.4.3.2.3 час початку обвуглювання  $t_{ch}$  визначається за формулою:

$$t_{ch} = 0,07(h_{ins} - 20)\sqrt{\rho_{ins}}, \quad (3.13)$$

де  $t_{ch}$  - час початку обвуглювання, хв;

$h_{ins}$  - товщина ізоляційного матеріалу, мм;

$\rho_{ins}$  - густина ізоляційного матеріалу,  $\text{кг/м}^3$ .

#### 3.4.3.4 Час руйнування вогнезахисного покриття

**3.4.3.4.1** Руйнування вогнезахисного покриття може відбуватися внаслідок: -

обвуглювання або погіршення механічних властивостей матеріалу покриття;

- недостатньої довжини проникнення деталей кріплення в необвуглену деревину;

- недостатніх інтервалів та відстані між деталями кріплення.

**3.4.3.4.2** Для вогнезахисного покриття із дерев'яної обшивки та деревинних панелей, закріплених до балок та колон, час руйнування визначається за формулою:

$$t_f = t_{ch}, \quad (3.14)$$

де  $t_{ch}$  - визначено за формулою (3.10).

**3.4.3.4.3** Для гіпсокартонних листів типу A та H час руйнування  $t_f$  приймають за формулою:

$$t_f = t_{ch}, \quad (3.15)$$

де  $t_{ch}$  - визначено за формулами, що вказані в 3.4.3.3.3.

**Примітка.** Руйнування внаслідок зниження механічних властивостей залежить від температури, розміру панелей і їх розташування. Вертикальне положення більш сприятливе ніж горизонтальне.

**3.4.3.4.4** Глибина проникнення  $l_a$  деталей кріплення у необвуглену деревину становить не менше 10 мм. Необхідна довжина деталей кріплення  $l_{f,req}$  визначається за формулою:

$$l_{f,req} = h_p + d_{char,0} + l_a, \quad (3.16)$$

де  $h_p$  - товщина панелі;

$d_{char,0}$  - глибина обвуглювання дерев'яного елемента;

$l_a$  - мінімальна глибина проникнення деталей кріплення в необвуглену деревину.

Збільшення обвуглювання поблизу кутів враховується відповідно до 3.4.2.4.

### 3.5 Клейкі речовини

**3.5.1** Клейкі речовини для конструкцій повинні забезпечувати з'єднання такої міцності та довговічності, щоб цілісність з'єднання зберігалася до настання межі вогнестійкості.

**Примітка.** Для деяких клейких речовин температура зниження механічних характеристик значно нижче температури обвуглювання деревини.

**3.5.2** Для кріплення дерева до дерева, дерева до деревинних матеріалів або деревинних матеріалів до деревинних матеріалів застосовуються клейкі речовини класу 1 відповідно до EN 301. Для фанери й фанерованих матеріалів (LVL) застосовуються клейкі речовини відповідно до EN 314-2.

**Національний відхил**

**Замінити** "EN 314-2" на "ДСТУ EN 314-2"

## 4 МЕТОДИКИ РОЗРАХУНКУ НЕСУЧОЇ ЗДАТНОСТІ

### 4.1 Загальні положення

**4.1.1** Положення EN 1995-1-1 застосовуються в поєднанні з характеристиками поперечного перерізу, визначеними відповідно до 4.2 та 4.3 і додаткових правил розрахунку, наведених у 4.3. Для уточнених методів розрахунку використовують 4.4.

**Національний відхил**

**Замінити** "EN 1995-1-1" на "ДБН В.2.6-161"

**Доповнити**

"**4.1.2** Значення властивостей матеріалів, що наведені у розділі 4, рекомендовано використовувати за достатнього обґрунтування або після їх експериментального підтвердження. Звіт за результатами обґрунтування властивостей матеріалів або протоколи випробувань надаються профільним базовим організаціям з науково-технічної діяльності у сферах будівництва, промисловості будівельних матеріалів, архітектури і містобудування для можливості формування національного банку даних. Перевірка властивостей матеріалів можлива також на стадії виготовлення продукції"

### 4.2 Спрощені правила для визначення властивостей поперечного перерізу

#### 4.2.1 Загальні положення

Властивості поперечного перерізу визначаються правилами, наведеними в 4.2.2 або 4.2.3.

**Примітка.** Рекомендована методика - це метод приведеного поперечного перерізу, наведений в 4.2.2.

#### 4.2.2 Метод приведеного поперечного перерізу

**4.2.2.1** Робочий поперечний переріз визначають завдяки зменшенню початкового поперечного перерізу на робочу глибину обвуглювання  $d_{ef}$  (рисунок 4.1).

$$d_{ef} = d_{char,n} + k_0 d_0, \quad (4.1)$$

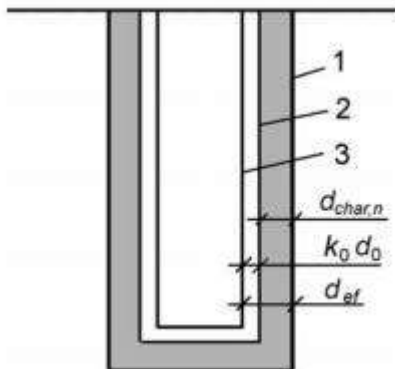


де  $d_0 = 7$  мм;

$d_{char,n}$  - умовна розрахункова глибина обвуглювання визначена за формулою (3.2) або відповідно до правил 3.4.3.

$k_0$  - коефіцієнт, який приймають за 4.2.2.2 та 4.2.2.3.

**Примітка.** Допускається, що матеріал біля лінії обвуглювання елемента в шарі завтовшки  $k_0 d_0$  має міцність та жорсткість, що дорівнюють нулю, тоді як характеристики міцності та жорсткості залишкового поперечного перерізу залишаються незмінними.



1 - початкова поверхня елемента; 2 - межа залишкового поперечного перерізу; 3 - межа робочого поперечного перерізу

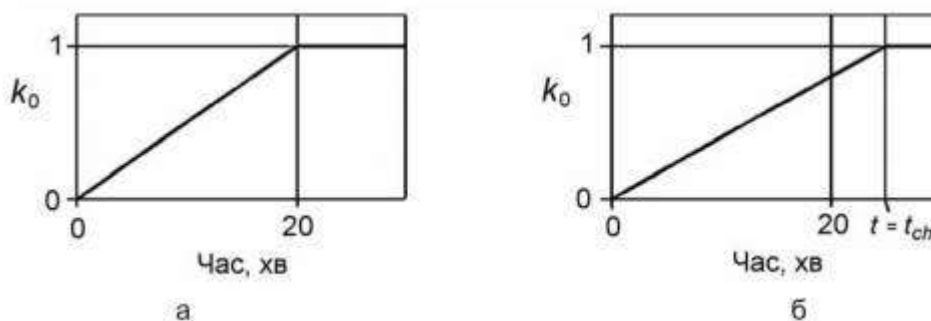
**Рисунок 4.1** - Визначення залишкового і робочого поперечного перерізу

4.2.2.2 Для незахищених поверхонь  $k_0$  визначають згідно з таблицею 4.1.

**Таблиця 4.1** - Визначення коефіцієнта  $k_0$  для незахищених поверхонь (рисунок 4.2а)

Час, хв	$k_0$
$t < 20$	$t/20$
$t \geq 20$	1,0

4.2.2.3 Для захищених поверхонь, час початку обвуглювання яких  $t_{ch} > 20$  хв,  $k_0$  змінюється лінійно від 0 до 1 протягом інтервалу часу від  $t = 0$  до  $t = t_{ch}$  (рисунок 4.2б). Для захищених поверхонь при  $t_{ch} \leq 20$  хв використовують значення  $k_0$  за таблицею 4.1.



а - для незахищених елементів та захищених елементів при  $t_{ch} \leq 20$  хв; б - для захищених елементів при  $t_{ch} > 20$  хв

**Рисунок 4.2** - Залежність коефіцієнта  $k_0$  від часу

**4.2.2.4** При облицюванні дерев'яних поверхонь незаповнених порожнин конструкцій підлог та стін (як правило, ширша сторона стояка каркаса стіни або балки каркаса перекриття) враховують наступне:

- якщо вогнезахисне покриття складається з одного або двох шарів гіпсокартонних листів типу А, дерев'яної обшивки або деревинних панелей, для часу руйнування покриття  $t_f$ ,  $k_0$  приймають таким, що дорівнює 0,3. Відповідно прийнято, що значення  $k_0$  збільшується лінійно до одиниці протягом наступних 15 хв;

- якщо вогнезахисне покриття складається з одного або двох шарів гіпсокартонного листа типу F в момент початку обвуглювання  $t_{ch}$ ,  $k_0$  приймають таким, що дорівнює одиниці. Для часу  $t < t_{ch}$  допускається використовувати лінійну інтерполяцію згідно з рисунком 4.2б.

**4.2.2.5** Розрахункові характеристики міцності та жорсткості робочого поперечного перерізу приймають із коефіцієнтом  $k_{mod,fi} = 1,0$ .

#### **4.2.3 Метод приведених характеристик**

**4.2.3.1** Наведені правила стосуються прямокутних поперечних перерізів із м'яких сортів дерева, що зазнають трьох- або чотирьохстороннього вогневого впливу, та круглого поперечного перерізу, що зазнає вогневого впливу по периметру.

**4.2.3.2** Залишковий поперечний переріз елемента визначається відповідно до 3.4.

**4.2.3.3** Для  $t > 20$  хв коефіцієнт зміни під час пожежі  $k_{mod,fi}$  (2.3.1) приймається так (рисунок 4.3):

- для міцності на згин

$$k_{mod,fi} = 1,0 - \frac{1}{200} \frac{p}{A_r}, \quad (4.2)$$

- для міцності на стиск

$$k_{mod,fi} = 1,0 - \frac{1}{125} \frac{p}{A_r}, \quad (4.3)$$

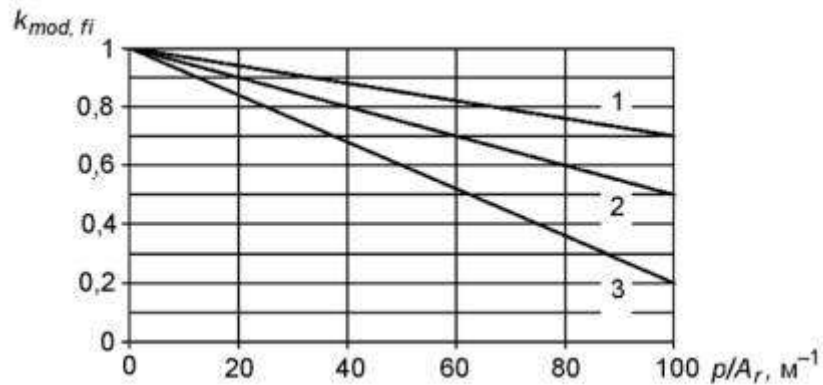
- для міцності на розтяг та модуля пружності

$$k_{mod,fi} = 1,0 - \frac{1}{330} \frac{p}{A_r}, \quad (4.4)$$

де  $p$  - периметр залишкового поперечного перерізу, що зазнає вогневого впливу, м;

$A_r$  - площа залишкового поперечного перерізу, м<sup>2</sup>

**4.2.3.4** Для незахищених та захищених елементів у момент часу  $t = 0$  коефіцієнт зміни під час пожежі приймають  $k_{mod,fi} = 1$ . Для незахищених елементів за умови, що  $0 \leq t \leq 20$  хв, коефіцієнт зміни визначається за лінійною інтерполяцією.



1 - міцність на розтяг, модуль пружності; 2 - міцність на згин; 3 - міцність на стиск

**Рисунок 4.3** - Рисунок до формул (4.2) - (4.4)

#### Національний відхил

**Замінити** "Рисунок до формул (4.2) - (4.4)" на "Залежність коефіцієнта змін під час пожежі від співвідношення периметра залишкового поперечного перерізу, що зазнає вогневого впливу, та площі залишкового поперечного перерізу"

### 4.3 Спрощені правила аналізу конструкцій та деталей

#### 4.3.1 Загальні положення

4.3.1.1. Стиск, перпендикулярний до волокон деревини, не враховують.

4.3.1.2 Для прямокутних та круглих поперечних перерізів зсув не враховують. Для балок із надрізом необхідно уточнити, що залишковий поперечний переріз поблизу надрізу становить хоча б 60 % поперечного перерізу, запроєктованого за нормальної температури.

#### 4.3.2 Балки

Якщо кріплення руйнуються під час пожежі, стійкість до поперечного кручення балки необхідно розглядати без урахування будь-яких бокових защемлень в'язями.

#### 4.3.3 Колони

4.3.3.1 Коли кріплення колони руйнуються під час пожежі, її стійкість необхідно розглядати без урахування будь-яких бокових защемлень в'язями жорсткості.

4.3.3.2 Більш сприятливі граничні умови порівняно з проектуванням за нормальної температури приймаються для колони протипожежного відсіку, яка є частиною нерозрізної колони в жорсткій рамі. Для проміжних поверхів колона приймається защемленою з обох кінців, для верхнього поверху колона приймається защемленою знизу (рисунок 4.4). Довжина колони  $L$  приймається згідно з рисунком 4.4.

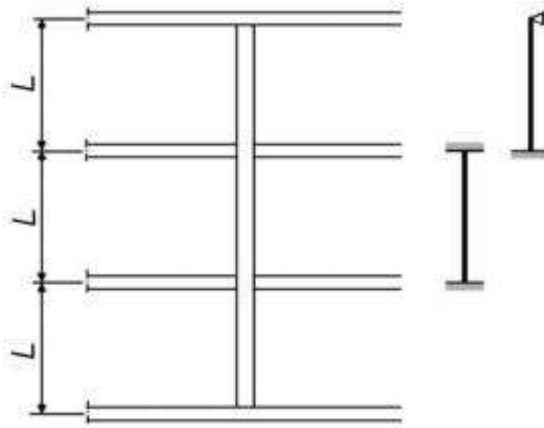


Рисунок 4.4 - Нерозрізна колона

#### 4.3.4 Механічно з'єднані елементи

4.3.4.1 Для механічно з'єднаних елементів необхідно враховувати зниження модуля ковзання під час пожежі.

4.3.4.2 Модуль ковзання  $K_{fi}$  під час пожежі визначається за формулою:

$$K_{fi} = K_u \eta_f, \quad (4.5)$$

де  $K_{fi}$  - модуль ковзання під час пожежі, Н/мм;

$K_u$  - модуль ковзання за нормальної температури для граничного стану відповідно до 2.2.2.2 EN 1995-1-1, Н/мм;  $\eta_f$  - перехідний коефіцієнт відповідно до таблиці 4.2.

**Національний відхил**

**Замінити "EN 1995-1-1" на "ДБН В.2.6-161"**

Таблиця 4.2 - Перехідний коефіцієнт  $\eta_f$

Вид з'єднання	$\eta_f$
Цвяхи та шурупи	0,2
Болти, нагелі, гладкі кільцеві шпонки, зубчасті та пластичні з'єднання	0,67

#### 4.3.5 В'язі жорсткості

4.3.5.1 Якщо конструкції, що працюють на стиск або згин, проектується з урахуванням роботи в'язей жорсткості, то слід перевірити, щоб в'язі жорсткості не руйнувалися протягом певного часу вогневого впливу.

4.3.5.2 В'язі жорсткості елементів, виконаних із дерева або деревинних панелей, вважають не зруйнованими, якщо залишкова товщина або площа поперечного перерізу становить 60 % від її початкового значення, запроектованого за нормальної температури, і вони з'єднані цвяхами, шурупами, нагелями або болтами.

#### 4.4 Уточнені методи розрахунку

Уточнені методи розрахунку для визначення несучої та огорожувальної здатності забезпечують реалістичний аналіз конструкцій, що зазнають вогневого впливу. Вони мають базуватись на фундаментальних фізичних уявленнях, що ведуть до отримання найбільш достовірних даних про очікувану роботу відповідного конструктивного елемента під час пожежі.

**Примітка.** Рекомендації наведені в додатку В.

### 5 МЕТОДИКИ РОЗРАХУНКУ КОНСТРУКЦІЙ СТІН ТА ПЕРЕКРИТТЯ

#### 5.1 Загальні положення

**5.1.1** Правила цього розділу стосуються конструкцій, які відповідають граничному стану з вогнестійкості за ознакою втрати несучої здатності R, конструкцій, що відповідають граничним станам із вогнестійкості EI, та конструкцій, що відповідають граничним станам із вогнестійкості REI (2.1.2.1). Для огорожувальної здатності правила застосовуються лише для нормованої межі вогнестійкості, що не перевищує 60 хв.

#### 5.2 Аналіз несучої здатності

Несуча конструкція без огорожувальної здатності проектується для одночасного вогневого впливу з двох протилежних сторін.

**Примітка 1.** Метод розрахунку для конструкцій стін та перекриття з порожнинами, заповненими ізоляційним матеріалом, наведено в додатку С.

**Примітка 2.** Правила розрахунку для конструкцій стін та перекриття з незаповненими порожнинами наведено в додатку D.

#### 5.3 Аналіз огорожувальної здатності

Аналіз враховує вплив різних складових матеріалів та їх розташування в конструкції.

**Примітка.** Метод розрахунку наведено в додатку Е.

### 6 З'ЄДНАННЯ

#### 6.1 Загальні положення

**6.1.1** Цей розділ стосується з'єднань між конструкціями за умов стандартного температурного режиму і, якщо не обумовлено інше, межі вогнестійкості не більше 60 хв. Правила поширюються на з'єднання з цвяхів, болтів, нагелів, з'єднань гладкими кільцевими шпонками, пластичними та зубчастими шпонками.

**6.1.2** Правила 6.2 і 6.3 застосовують до симетричних трикомпонентних з'єднань з поперечним навантаженням. Пункт 6.4 призначений для шурупів з поздовжнім навантаженням.

#### 6.2 З'єднання з дерев'яними бічними елементами 6.2.1 Спрощені правила

##### 6.2.1.1 Незахищені з'єднання

**6.2.1.1.1** Вогнестійкість з'єднань типу "дерево-дерево", де розміри, відстані до граней і розміри бічного елемента відповідають мінімальним вимогам, зазначеним у розділі 8 БИ 1995-1-1, приймають за таблицею 6.1.

#### 6.2 З'єднання з дерев'яними бічними елементами

##### 6.2.1 Спрощені правила

##### 6.2.1.1 Незахищені з'єднання

**6.2.1.1.1** Вогнестійкість з'єднань типу "дерево-дерево", де розміри, відстані до граней і розміри бічного елемента відповідають мінімальним вимогам, зазначеним у розділі 8 EN 1995-1-1, приймають за таблицею 6.1.

**Національний відхил**

**Замінити "EN1995-1-1" на "ДБН В.2.6-161"**

**Таблиця 6.1** - Вогнестійкість незахищених з'єднань дерев'яних бічних елементів

Спосіб з'єднання	Межа вогнестійкості $t_{d,fi}$ , хв	Умови <sup>*)</sup>
Цвяхами	15	$d \geq 2,8$ мм
Шурупами	15	$d \geq 3,5$ мм
Болтами	15	$t_1 \geq 45$ мм
Нагелями	20	$t_1 \geq 45$ мм
З'єднання відповідно до EN 912	15	$t_1 \geq 45$ мм

\*) d - діаметр деталі кріплення;  $t_1$  - товщина бічного елемента

**6.2.1.1.2** Для з'єднань нагелями, цвяхами й шурупами з незахищеними оголовками межа вогнестійкості  $t_{d,fi}$ , що більша за наведену в таблиці 6.1, але менша за 30 хв, досягається збільшенням наступних величин за допомогою значення  $a_{fi}$ :

- товщини бічного елемента;
- ширини бічного елемента;
- відстані від граней та країв до деталей кріплення.

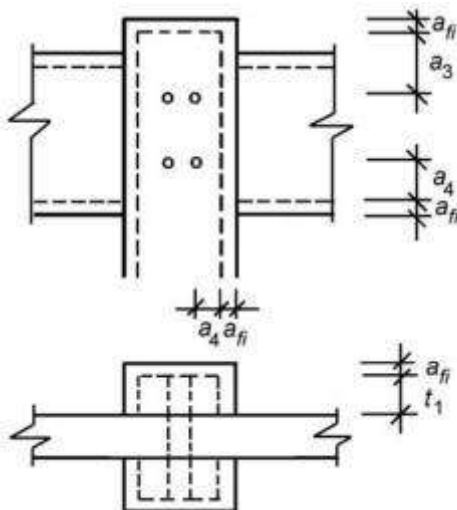
$$a_{fi} = \beta_n k_{flux} (t_{req} - t_{d,fi}) \quad (6.1)$$

де  $\beta_n$  - умовна розрахункова швидкість обвуглювання відповідно до таблиці 3.1;

$k_{flux}$  - коефіцієнт теплового потоку по довжині деталі кріплення;

$t_{req}$  - необхідна нормована межа вогнестійкості;

$t_{d,fi}$  - межа вогнестійкості незахищеного з'єднання, наведена у таблиці 6.1.



**Рисунок 6.1** - Додаткові товщини й додаткові відстані від граней з'єднань

**6.2.1.1.3** Коефіцієнт  $k_{flux}$  приймається 1,5.

**6.2.1.2** Захищені з'єднання

**6.2.1.2.1** Якщо з'єднання додатково захищені дерев'яним облицюванням, деревинними панелями або гіпсокартонними листами типу А та Н, час до початку обвуглювання має відповідати умові:

$$t_{ch} \geq t_{req} - 0,5t_{d,fi}, \quad (6.2)$$

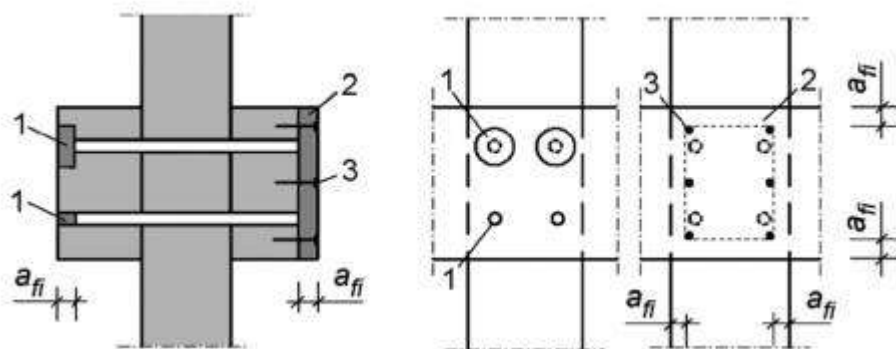
де  $t_{ch}$  - час до початку обуглювання відповідно до 3.4.3.3;  
 $t_{req}$  - необхідна нормована межа вогнестійкості конструкції;

$t_{d,fi}$  - вогнестійкість незахищеного з'єднання, наведена в таблиці 6.1.

**6.2.1.2.2** Якщо з'єднання додатково захищені гіпсокартонними листами типу F, час до початку обуглювання має відповідати умові:

$$t_{ch} \geq t_{req} - 1,2t_{d,fi}, \quad (6.3)$$

**6.2.1.2.3** Для з'єднань, деталі кріплення яких захищені клеєною дерев'яною втулкою, довжина втулок визначається відповідно до формули (6.1) та рисунка 6.2.

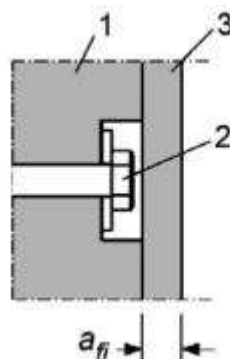


1 - клеєна втулка; 2 - додатковий захист із панелей; 3 - деталі кріплення панелі, що забезпечують додатковий захист

**Рисунок 6.2** - Приклади додаткового захисту за допомогою клеєних втулок, деревинних панелей або гіпсокартонних листів (захист бічних граней і центральних елементів не показаний)

**6.2.1.2.4** Кріплення додаткового захисту має запобігати передчасному руйнуванню. Додатковий захист із деревинних панелей або гіпсокартонних листів має залишатися неушкодженим до початку обуглювання елемента ( $t = t_{ch}$ ). Додатковий захист із гіпсокартонних листів типу F має залишатися неушкодженим до настання межі вогнестійкості  $t = t_{req}$ .

**6.2.1.2.5** У болтових з'єднаннях головки болтів повинні бути захищені шаром завтовшки  $a_{fi}$  (рисунок 6.3).



1 - елемент; 2 - головка болта; 3 - елемент, що забезпечує захист

**Рисунок 6.3** - Приклади захисту головки болта

**6.2.1.2.6** Наступні правила застосовуються для кріплення додаткового захисту за допомогою цвяхів або шурупів:

- відстані між деталями кріплення не повинні перевищувати 100 мм уздовж країв дошки і 300 мм для внутрішніх кріплень;

- відстань від граней деталей кріплень мають бути не менше  $a_{fi}$ , розрахованого за формулою (6.1) та рисунком 6.2.

**6.2.1.2.7** Глибина проникнення з'єднуючого кріплення додаткового захисту з дерева, деревинних панелей або гіпсокартонних листів типу А або Н дорівнює щонайменше  $bd$ , де  $d$  - діаметр деталі кріплення. Для гіпсокартонних листів типу F глибина проникнення в необвуглене дерево (за лінію обвуглення) дорівнює щонайменше 10 мм (рисунок 7.16).

**6.2.1.3** Додаткові правила для з'єднань із використанням внутрішніх сталевих листів

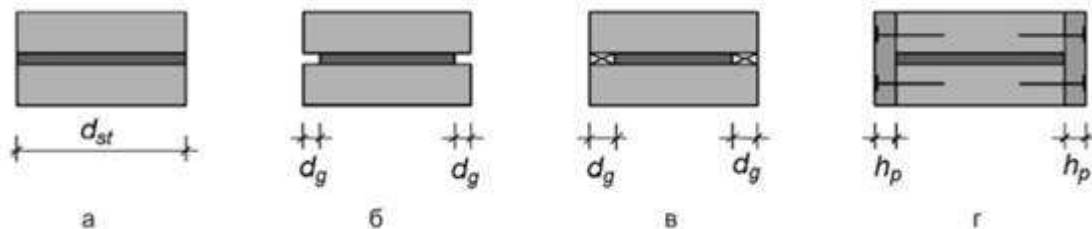
**6.2.1.3.1** Для з'єднань із використанням внутрішніх сталевих листів завтовшки не менше 2 мм, що не виступають за поверхню деревини, ширина  $b_{st}$  сталевих листів розраховується з урахуванням характеристик, наведених у таблиці 6.2.

**Таблиця 6.2** - Значення ширини сталевих листів із незахищеними гранями

Вид поверхні	Клас вогнестійкості	$b_{st}$ , мм
Взагалі незахищені грані	R 30	$\geq 200$
	R 60	$\geq 280$
Незахищені грані з однієї або з двох сторін	R 30	$\geq 120$
	R 60	$\geq 280$

**6.2.1.3.2** Сталеві листи, вужчі за дерев'яні елементи, вважаються захищеними у випадках, якщо (рисунок 6.4):

- для листів завтовшки не більше 3 мм глибина зазору  $d_g$  більша за 20 мм для межі вогнестійкості 30 хв та більша за 60 мм для межі вогнестійкості 60 хв;
- для з'єднань із вклеєними пластинами або захисними деревинними панелями, де глибина вклеєної пластини  $d_g$  або товщина панелі  $h_p$  більша 10 мм для межі вогнестійкості 30 хв або більша 30 мм для межі вогнестійкості 60 хв.



а - незахищені; б - захищені зазорами; в - захищені вклеєними рейками; г - захищені панелями

**Рисунок 6.4** - Захист граней сталевих листів (деталі кріплення не показані)

## 6.2.2 Метод приведенного навантаження

### 6.2.2.1 Незахищені з'єднання

**6.2.2.1.1** Правила для болтів і нагелів застосовні, якщо товщина бічної накладки, мм, не менше  $t_1$ , що визначається за формулою:

$$t_1 = \max \begin{cases} 50 \\ 50 + 1,25(d - 12) \end{cases} \quad (6.4)$$

де  $d$  - діаметр болта або нагеля, мм.

**6.2.2.1.2** За стандартного температурного режиму характеристична несуча здатність з'єднання з деталями кріплення на зсув розраховується за формулою:



$$F_{V,Rk,fi} = \eta F_{V,Rk} \quad (6.5)$$

$$\text{де } \eta = e^{-kt_{d,fi}}; \quad (6.6)$$

$F_{V,Rk,fi}$ - характеристична несуча здатність з'єднання з деталями кріплення на зсув за нормальної температури згідно з розділом 8 EN 1995-1-1;

$\eta$  - перехідний коефіцієнт;  $k$  - параметр, наведений у таблиці 6.3;

$t_{d,fi}$  - розрахункова межа вогнестійкості незахищеного з'єднання, хв.

**Примітка.** Розрахунок несучої здатності виконаний відповідно до 2.3.2.

**Національний відхил**

**Замінити "EN 1995-1-1" на "ДБН В.2.6-161"**

**6.2.2.1.3** Розрахункова межа вогнестійкості незахищеного з'єднання з розрахунковим навантаженням під час пожежі (2.4.1) розраховується як:

$$t_{d,fi} = -\frac{1}{k} \ln \frac{\eta_{fi} \eta_0 k_{mod} \gamma_{M,fi}}{\gamma_M k_{fi}} \quad (6.7)$$

де  $k$  - параметр, наведений у таблиці 6.3;

$\eta_{fi}$  - коефіцієнт зниження розрахункового навантаження під час пожежі (2.4.2.2);

$\eta_0$  - коефіцієнт використання за нормальної температури;

$k_{mod}$  - коефіцієнт зміни згідно з 3.1.3 EN 1995-1-1;  $\gamma_M$  - частковий коефіцієнт для з'єднання згідно з 2.4.1 EN 1995-1-1;  $k_{fi}$  - значення відповідно до 2.3.4;

$\gamma_{M,fi}$  - коефіцієнт надійності деревини під час пожежі (2.3.1).

**Національний відхил**

**Замінити "EN 1995-1-1" на "ДБН В.2.6-161"**

**Таблиця 6.3 - Параметр  $k$**

Спосіб та тип з'єднання	$k$	Максимальний час застосування параметра $k$ в незахищених з'єднаннях, хв
Цвяхами й шурупами	0,08	20
Болтами, з'єднання "дерево-дерево" $d \geq 12$ мм	0,065	30
Болтами, з'єднання "сталь-дерево" $d \geq 12$ мм	0,085	30
Нагелями, з'єднання "дерево-дерево"* $d \geq 12$ мм	0,04	40
Нагелями, з'єднання "сталь-дерево"* $d \geq 12$ мм	0,085	30
З'єднання відповідно до EN 912	0,065	30

\*) Значення для шпонок залежить від наявності одного болта на кожні чотири шпонки.

**6.2.2.1.4** Для нагелів, що виступають більше ніж на 5 мм, значення  $k$  має прийматися таким, як для болтів.

**6.2.2.1.5** Несуча здатність з'єднання, виконаного одночасно з болтів і нагелів, приймається як сума несучої здатності відповідних деталей кріплення.

**6.2.2.1.6** Для з'єднань цвяхами або шурупами з неvistупними головками для межі вогнестійкості більше за розраховану за формулою (6.7), але менше ніж 30 хв, товщина бічного елемента й відстані від граней мають бути збільшені на величину  $a_{fi}$  (рисунок 6.1), яка визначається за формулою:

$$a_{fi} = \beta_n (t_{req} - t_{d,fi}), \quad (6.8)$$

де  $\beta_n$  - умовна розрахункова швидкість обуглювання відповідно до таблиці 3.1;

$t_{req}$  - необхідна нормована межа вогнестійкості;

$t_{d,fi}$  - межа вогнестійкості незахищеного з'єднання з розрахунковим навантаженням під час пожежі (2.4.1).

#### **6.2.2.2** *Захищені з'єднання*

**6.2.2.2.1** Використовується 6.2.1.2, окрім умови про те, що  $t_{d,fi}$  розраховується за формулою (6.7).

**6.2.2.2.2** Як альтернативний метод захисту поверхонь граней елементів відстані від граней і країв збільшують на величину  $a_{fi}$  відповідно до формули (6.1). Однак, для межі вогнестійкості більше 30 хв відстані від країв мають бути збільшені на величину  $2 a_{fi}$ . Дане збільшення відстані від країв також застосовується для з'єднань стикованих центральних елементів.

### **6.3** **З'єднання з використанням зовнішніх сталевих листів**

#### **6.3.1** *Незахищені з'єднання*

**6.3.1.1** Несуча здатність зовнішніх сталевих листів визначається відповідно до правил, які наведені в стандарті EN 1993-1-2

##### **Національний відхил**

**Замінити** "EN 1993-1-2" на "прДСТУ-Н EN 1993-1-2"

**6.3.1.2** Для розрахунку коефіцієнта перерізу сталевих листів відповідно до EN 1993-1-2 допускається, що сталеві поверхні в тісному контакті з деревиною не піддаються вогневному впливу.

##### **Національний відхил**

**Замінити** "EN 1993-1-2" на "прДСТУ-Н EN 1993-1-2"

#### **6.3.2** *Захищені з'єднання*

**6.3.2.1** Сталеві листи, які використовуються як бокові елементи, вважаються захищеними, якщо вони повністю закриті, включаючи грані листів, дерев'яними або деревинними панелями з мінімальною товщиною  $a_{fi}$  відповідно до формули (6.1) при  $t_{d,fi} = 5$  хв.

**6.3.2.2** Вплив іншого протипожежного захисту розраховується згідно з EN 1993-1-2.

##### **Національний відхил**

**Замінити** "EN 1993-1-2" на "прДСТУ-Н EN 1993-1-2"

## 6.4 Спрощені правила для шурупів з поздовжнім навантаженням

6.4.1 Для шурупів з поздовжнім навантаженням, які захищені від прямого вогневого впливу, застосовуються наступні правила.

6.4.2 Розрахунковий опір шурупів розраховується відповідно до формули (2.3).

6.4.3 Для з'єднань, у яких розміри (рисунок 6.5)  $a_2$  і  $a_3$  деталі кріплення задовольняють умовам формул (6.9) і (6.10), перехідний коефіцієнт  $\eta$  для зниження поздовжнього опору шурупа під час пожежі розраховується за допомогою формули (6.11 а-г):

$$a_2 \geq a_1 + 40, \quad (6.9)$$

$$a_3 \geq a_1 + 20, \quad (6.10)$$

де  $a_1$ ,  $a_2$  і  $a_3$  – відстані, мм.

$$\eta = \begin{cases} 0; & \text{для } a_1 \leq 0,6t_{d,fi} & (6.11a) \\ \frac{0,44a_1 - 0,264t_{d,fi}}{0,2t_{d,fi} + 5}; & \text{для } 0,6t_{d,fi} \leq a_1 \leq 0,8t_{d,fi} + 5 & (6.11b) \\ \frac{0,56a_1 - 0,36t_{d,fi} + 7,32}{0,2t_{d,fi} + 23}; & \text{для } 0,8t_{d,fi} + 5 \leq a_1 \leq t_{d,fi} + 28 & (6.11в) \\ 1,0; & \text{для } a_1 \geq t_{d,fi} + 28, & (6.11г) \end{cases}$$

де  $a_1$  - бічне покриття, мм (рисунок 6.5);  
 $t_{d,fi}$  - межа вогнестійкості, хв.

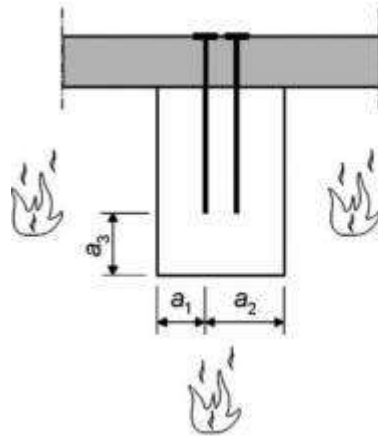


Рисунок 6.5 - Поперечний переріз і визначення відстаней

6.4.4 Перехідний коефіцієнт  $\eta$  для деталей кріплення із відстанями між гранями  $a_2 = a_1$  та  $a_3 \geq a_1 + 20$  мм розраховується за формулою (6.11), де  $t_{d,fi}$  замінюється на  $1,25 t_{d,fi}$ .

## 7 КОНСТРУЮВАННЯ

### 7.1 Стіни та перекриття

#### 7.1.1 Розміри і відстані

7.1.1.1. Відстані між стояками каркаса стіни та балками каркаса перекриття не повинні перевищувати 625 мм.

7.1.1.2 Окремі стінові панелі повинні мати наступну мінімальну товщину:

$$t_{p,\min} = \max \left\{ \frac{l_p}{8}, 70 \right\} \quad (7.1)$$

де  $t_{p,\min}$  - мінімальна товщина панелі, мм;

$l_p$  - проліт панелі (відстань між елементами дерев'яного каркаса або обрешітки), мм.

7.1.1.3 Деревинні панелі в конструкціях з одним шаром таких панелей на кожній стороні повинні мати характеристичне значення густини не менше  $350 \text{ кг/м}^3$ .

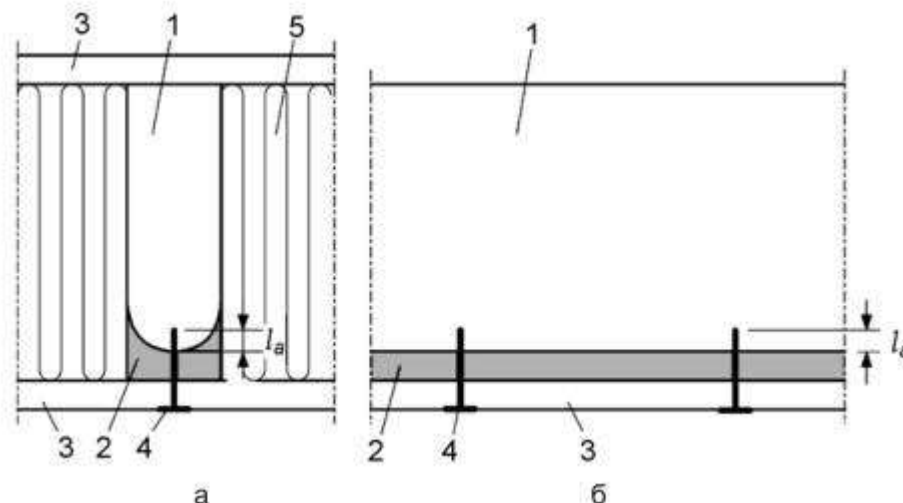
### 7.1.2 Конструювання з'єднань панелей

7.1.2.1 Панелі повинні бути зафіксовані на дерев'яній рамі або обрешітці.

7.1.2.2 Для деревинних панелей і дерев'яного облицювання максимальна відстань між цвяхами і шурупами по периметру повинна бути 150 мм і 250 мм відповідно. Мінімальна глибина проникнення повинна бути у 8 разів більше за діаметр деталі кріплення для несучих панелей і в 6 разів для ненесучих панелей.

7.1.2.3 Для гіпсокартонних листів типу А та Н достатньо враховувати правила для проектування за нормальної температури з врахуванням глибини проникнення, розмірів і відстаней до граней. Однак, для шурупів периметр і внутрішній розмір має бути не більше 200 мм і 300 мм відповідно.

7.1.2.4 Для гіпсокартонних листів типу F глибина проникнення  $l_a$  деталей кріплення в приведений поперечний переріз повинна бути не менше 10 мм (рисунок 7.1).



а - дерев'яна рама з заповненням ізоляцією порожнин; б - загальний вигляд широкого дерев'яного елемента;

1 - необгоріла деревина; 2 - обвуглений шар; 3 - панель; 4 - деталь кріплення; 5 - ізоляція

**Рисунок 7.1** - Дерев'яні елементи, захищені гіпсокартонними листами.

Приклади глибини проникнення деталі кріплення в необгорілу деревину

7.1.2.5 Грані панелі повинні бути щільно з'єднані з максимальним зазором 1мм. Вони мають бути прикріплені до дерев'яного елемента або дерев'яної обрешітки не менше ніж на двох протилежних гранях.

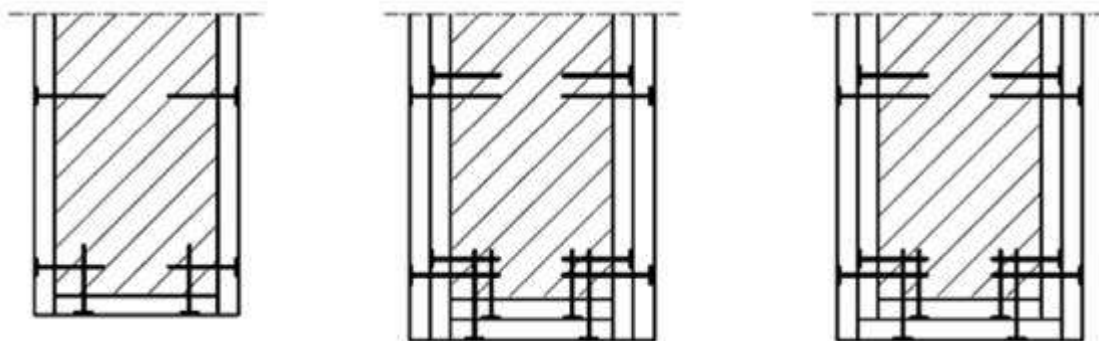
7.1.2.6 Багат шарові з'єднані панелі необхідно розташовувати в шаховому порядку на відстані не менше 60 мм. Кожна панель повинна кріпитися окремо.

### 7.1.3 Ізоляція

7.1.3.1 Шари ізоляції або дошки, що враховуються при розрахунку, повинні щільно прилягати та закріплюватися до дерев'яної рами для запобігання передчасному руйнуванню або обвалу.

## 7.2 Інші елементи

**7.2.1** Вогнезахисні деревинні панелі або дерев'яне облицювання таких конструкцій, як балки та колони, повинні кріпитися за допомогою цвяхів або шурупів до елемента (рисунок 7.2). Панелі повинні кріпитися до елемента конструкції, а не до іншої панелі. Для покриття, що складається з декількох шарів панелей, кожний шар повинен бути зафіксований окремо, а з'єднання повинні бути розташовані в шаховому порядку на відстані не менше 60 мм. Відстані між деталями кріплення мають бути не більше 200 мм або бути не більше ніж в 17 разів за товщину панелі  $h_p$  залежно від того, яке значення менше. Враховуючи довжину деталі кріплення, застосовуються положення 7.1.2.1 та 7.1.2.2 (рисунок 7.1б). Відстань від граней має бути не більше ніж 3 товщини панелі  $h_p$  і не менше ніж 1,5 товщини панелі або 15 мм, залежно від того, яке значення менше.



**Рисунок 7.2** - Приклади закріплення захисних панелей до балок або колон

ДОДАТОК А (довідковий)  
ПАРАМЕТРИЧНИЙ ВОГНЕВИЙ ВПЛИВ

**А.1 Загальні положення**

**А.1.1** Цей додаток стосується реального вогневого впливу відповідно до методу врахування отворів із використанням параметричних температурних режимів.

**Примітка.** Метод визначення параметричних температурних режимів наведено в додатку А EN 1991-1-2.

**А.2 Швидкість і глибина обуглювання**

**А.2.1** Для незахищеного дерева м'яких сортів використовується співвідношення швидкості обуглювання  $\beta$  до часу  $t$  (рисунок А.1). Швидкість обуглювання  $\beta_{par}$  під час фази нагрівання за кривую параметричного температурного режиму визначається за формулою:

$$\beta_{par} = 1,5\beta_n \frac{0,2\sqrt{\Gamma} - 0,04}{0,16\sqrt{\Gamma} - 0,08} \quad (A.1)$$

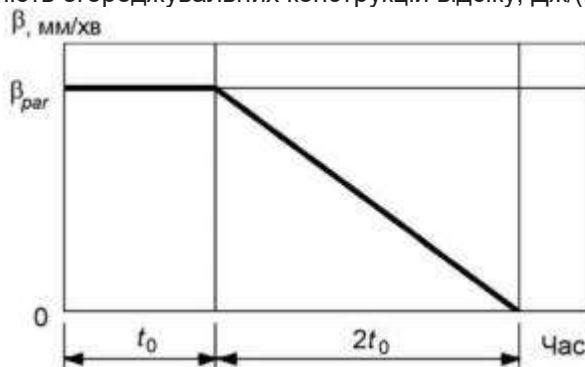
$$\text{Тут } \Gamma = \frac{\left(\frac{O}{b}\right)^2}{\left(\frac{0,04}{1160}\right)^2} \quad (A.2)$$

$$O = \frac{A_v}{A_t} \sqrt{h_{eq}} \quad (A.3)$$

$$b = \sqrt{\rho c \lambda} \quad (A.4)$$

$$h_{eq} = \sum \frac{A_i h_i}{A} \quad (A.5)$$

- де  $O$  - коефіцієнт врахування отворів,  $m^{0,5}$ ;  
 $\beta_n$  - умовна розрахункова швидкість обуглювання,  $mm/xv$ ;  
 - загальна площа отворів вертикальних граничних поверхонь протипожежного відсіку,  $m^2$ ;  
 $A_t$  - загальна площа підлог, стін і стель протипожежного відсіку,  $m^2$ ;  
 $A_i$  - площа вертикального отвору  $i$ ,  $m^2$ ;  
 $h_{eq}$  - середнє значення висоти всіх вертикальних отворів (вікон включно),  $m$ ;  
 $h_i$  - висота вертикального отвору  $i$ ,  $m$ ;  
 $\Gamma$  - коефіцієнт, що враховує теплофізичні та термомеханічні властивості граничних поверхонь відсіку;  
 $b$  - теплопоглинання для всіх огорожувальних конструкцій (EN 1991-1-2, додаток А);  
 $\lambda$  - теплопровідність огорожувальних конструкцій відсіку,  $Вт/(м \cdot К)$ ;  
 $\rho$  - густина огорожувальних конструкцій відсіку,  $кг/м^3$ ;  
 $c$  - питома теплоємність огорожувальних конструкцій відсіку,  $Дж/(кг \cdot К)$ .



**Рисунок А.1** - Залежність швидкості обуглювання від часу  
**А.2.2** Глибина обуглювання визначається за формулою:

$$d_{char} = \begin{cases} \beta_{par} t; & \text{для } t \leq t_0, \\ \beta_{par} \left( 1,5t_0 - \frac{t^2}{4t_0} - \frac{t_0}{4} \right); & \text{для } t < t \leq 3t_0, \\ 2\beta_{par} t_0; & \text{для } 3t_0 < t \leq 5t_0, \end{cases} \quad \begin{matrix} (A.6a) \\ (A.6b) \\ (A.6в) \end{matrix}$$

$$\text{Тут } t_0 = 0,009 \frac{q_{t,d}}{\sigma}, \quad (A.7)$$

де  $t_0$  - період часу з постійною швидкістю обуглювання;

$q_{t,d}$  - розрахункова густина потоків на повну площу підлог, стін, стель, що огорожують протипожежний відсік, МДж/м<sup>2</sup> (EN 1991-1-2:2002). Правила, наведені в А.2.1 та А.2.2, використовуються, якщо:

$$t_0 \leq 40 \text{ хв};$$

$$d_{char} \leq \frac{b}{4};$$

$$d_{char} \leq \frac{h}{4},$$

де  $b$  - ширина поперечного перерізу;

$h$  - висота поперечного перерізу.

### А.3 Несуча здатність згинальних елементів

**А.3.1** Для згинальних елементів із початковою шириною  $b \geq 130$  мм із тристороннім вогневим впливом несуча здатність протягом всієї тривалості пожежі розраховується за допомогою залишкового поперечного перерізу, який визначається за допомогою зменшення початкового поперечного перерізу на глибину обуглювання за формулою (А.6 а,б,в).

**А.3.2** Для м'яких сортів дерева коефіцієнт зміни під час пожежі  $k_{mod,fi}$  розраховується за наступних умов:

- при  $t_0 \leq 3t_0$  коефіцієнт зміни під час пожежі розраховується за формулою (4.2).

- для  $t = 5t_0$  - за формулою:

$$k_{mod,fi} = 1,0 - 3,2 \frac{d_{char,n}}{b}, \quad (A.8)$$

де  $d_{char,n}$  - умовна розрахункова глибина обуглювання;  $b$  - ширина елемента.

Для  $3t_0 \leq t \leq 5t_0$  коефіцієнт зміни під час пожежі визначається за допомогою лінійної інтерполяції.

**Примітка.** Для методу приведених характеристик, що наведений у 4.2.3, коефіцієнт зміни під час пожежі для  $t_0 \leq 3t_0$  визначається за методом приведеного поперечного перерізу за формулою:

$$k_{mod,fi} = \frac{W_{ef}}{W_r}, \quad (A.9)$$

де  $W_{ef}$  - момент опору робочого перерізу, визначеного згідно з 4.2.2;

$W_r$  -  $W_r$  - момент опору залишкового поперечного перерізу.

## ДОДАТОК В (довідковий)

### Уточнені методи розрахунку

#### В.1 Загальні положення

**В.1.1** Уточнені моделі розрахунку можуть бути використані для окремих елементів, частин конструктивної системи або цілих конструктивних систем.

**В.1.2** Уточнені методи розрахунку застосовуються для:

11 визначення глибини обвуглювання;

12 збільшення та розподілення температури в елементах конструкцій (теплотехнічний розрахунок);

13 оцінки роботи конструкцій або будь-якої частини (статичний розрахунок).

**В.1.3** Температура навколишнього середовища приймається 20 °С.

**В.1.4** Уточнені методи розрахунку для теплотехнічного розрахунку ґрунтуються на теорії теплообміну.

**В.1.5** При теплотехнічному розрахунку має враховуватись зміна теплофізичних та термомеханічних властивостей матеріалів залежно від зміни температури.

**Примітка.** Якщо теплотехнічний розрахунок не враховує такі явища, як збільшення теплообміну, що обумовлено масообміном, наприклад, внаслідок випаровування вологи або збільшення теплообміну, що обумовлено тріщиноутворенням, яке спричинює конвекційний теплообмін та/або теплообмін випромінюванням, теплофізичні та термомеханічні властивості необхідно постійно змінювати з метою отримання результату, максимально наближеного до результатів випробування.

**В.1.6** Необхідно враховувати вплив будь-якого вмісту вологи в деревині та захисту з гіпсокартонних листів.

**В.1.7** Уточнені методи розрахунку конструктивної системи мають враховувати зміну механічних властивостей залежно від температури та, де можливо, від вологості.

**В.1.8** Необхідно враховувати вплив зміни температурної повзучості. Для дерева та деревинних матеріалів особливу увагу необхідно приділяти зміні вологості.

**Примітка.** Термомеханічні властивості деревини, наведені в додатку В, включають вплив температурної повзучості та зміни вологості.

**В.1.9** Для матеріалів, відмінних від дерев'яних та деревинних матеріалів, необхідно враховувати вплив температурних деформацій і напружень внаслідок зростання температури й температурного градієнта.

**В.1.10** Статичний розрахунок має враховувати вплив нелінійних властивостей матеріалів.

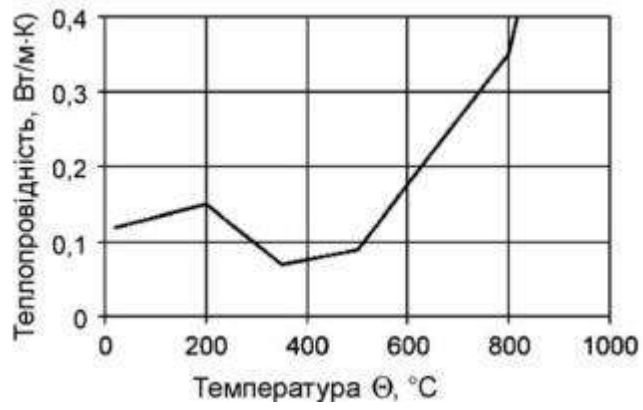
#### В.2 Теплофізичні властивості

**В.2.1** Для стандартного температурного режиму значення теплопровідності, питомої теплоємності та співвідношення густини до густини сухого дерева м'яких сортів приймаються відповідно до рисунків В.1-В.3 та таблиць В.1 і В.2.

**Примітка 1.** Значення теплопровідності обвугленого шару є більш реалістичним за виміряні значення деревинного вугілля, враховуючи підвищений теплообмін внаслідок нагрівання тріщини більше 500 °С і руйнування обвугленого шару за температури більше 1000 °С. Тріщини в деревинному вугіллі підвищують теплообмін внаслідок випромінювання й конвекції. Зазвичай існуючі обчислювальні моделі не враховують згаданих впливів.

**Примітка 2.** Залежно від моделі, що використовується для розрахунку, необхідна зміна значень тепло-фізичних властивостей.

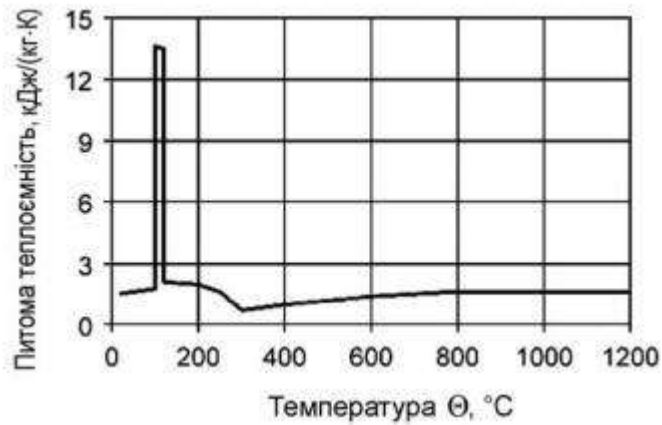




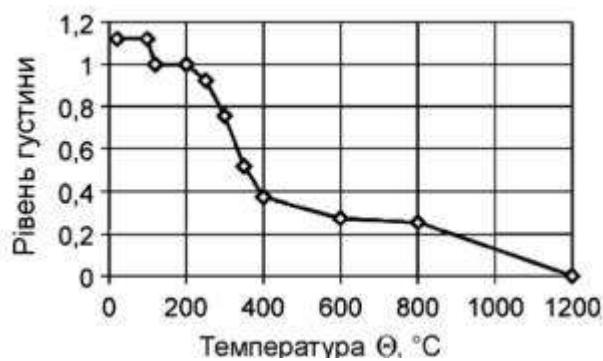
**Рисунок В.1** - Залежність теплопровідності від температури дерева та обвугленого шару

**Таблиця В.1** - Залежність теплопровідності від температури дерева та обвугленого шару

Температура, °C	Теплопровідність, Вт/(м К)
20	0,12
200	0,15
350	0,07
500	0,09
800	0,35
1200	1,50



**Рисунок В.2** - Залежність питомої теплоємності від температури дерева та деревинного вугілля



**Рисунок В.3** - Залежність рівня густини від температури дерева м'яких сортів із вмістом води 12 %

**Таблиця В.2** - Питома теплоємність і співвідношення густини до густини сухого дерева м'яких сортів класу 1

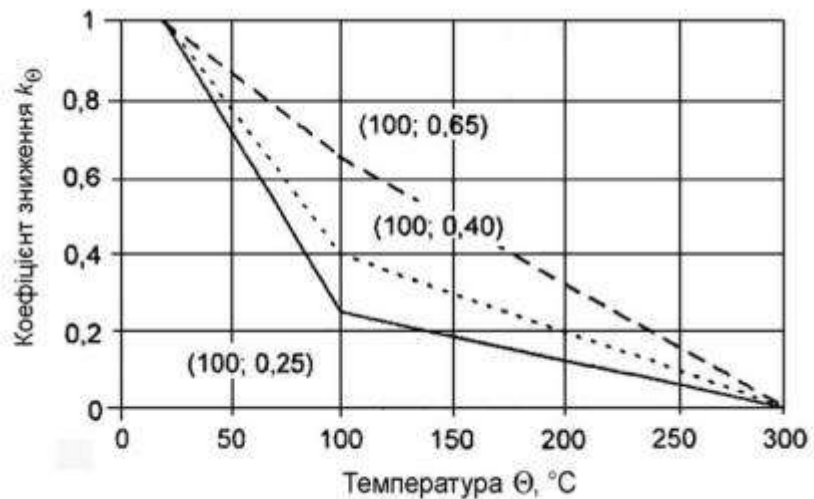
Температура, °С	Питома теплоємність, кДж/(кг К)	Співвідношення густини <sup>*)</sup>
20	1,53	1 + ω
99	1,77	1 + ω
99	13,60	1 + ω
120	13,50	1,0
120	2,12	1,0
200	2,00	1,0
250	1,62	0,93
300	0,71	0,76
350	0,85	0,52
400	1,00	0,38
600	1,40	0,28
800	1,65	0,26
1200	1,65	0

<sup>\*)</sup>ω - вологість

### В.3 Термомеханічні властивості

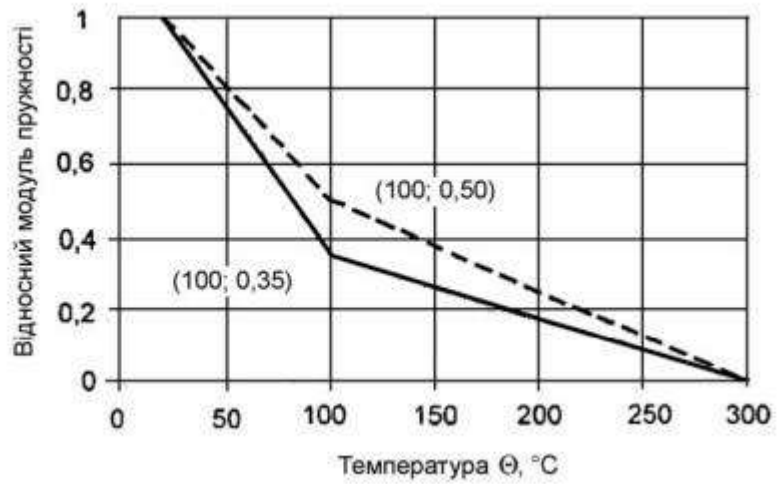
**В.3.1** Місцеві значення міцності та модуля пружності для м'яких сортів дерева необхідно помножити на коефіцієнт зниження, що залежить від температури, згідно з рисунками В.4 і В.5.

**Примітка.** Залежності враховують вплив змінної повзучості деревини.



— стиск; - - - розтяг; - · - · - зріз

**Рисунок В.4** - Коефіцієнт зниження поздовжньої міцності волокон м'яких сортів дерева



— стиск; - - - розтяг  
**Рисунок В.5** - Вплив температури на модуль пружності вздовж волокон м'яких сортів дерева

**В.3.2** При стиску перпендикулярно до волокон застосовується таке саме зниження міцності, як при стиску вздовж волокон.

**В.3.3** Для зрізу з двома компонентами напруження перпендикулярно до волокон (зріз коченням) приймається таке саме зниження міцності, як при стиску вздовж волокон.

## ДОДАТОК С (довідковий)

### НЕСУЧІ БАЛКИ КОНСТРУКЦІЙ ПЕРЕКРИТТЯ ТА СТОЯКИ КОНСТРУКЦІЙ СТІН, У ЯКИХ ПОРОЖНИНИ ЗАПОВНЕНІ ІЗОЛЯЦІЙНИМ МАТЕРІАЛОМ

#### С.1 Загальні положення

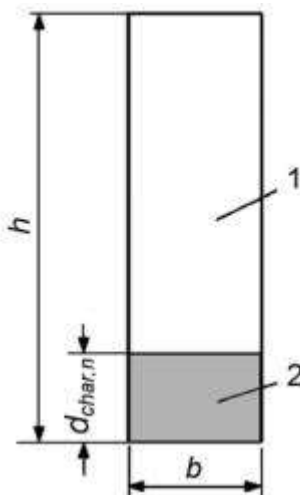
**С.1** Цей додаток стосується несучої здатності конструкції дерев'яної рами стіни і перекриття, яка складається з дерев'яних елементів (стояків і балок), покритих панелями з боку вогневого впливу за стандартного температурного режиму, що триває не більше 60 хв. Застосовуються наступні умови:

- зазори повністю заповнені ізоляційним матеріалом, що виготовлений зі скло- або мінерального волокна;
- стояки каркаса стіни для запобігання місцевій втраті стійкості стіни та балки каркаса перекриття для запобігання місцевій втраті стійкості при крученні встановлені за допомогою панелей на необігрівній стороні або за допомогою дерев'яних розпорок;
- для перекриття панелі можуть також кріпитися до сталевого профілю з максимальною висотою 25 мм перпендикулярно до напрямку розташування дерев'яних балок;
- огорожувальна здатність уточнюється відповідно до 5.3.

#### С.2 Залишковий поперечний переріз

##### С.2.1 Швидкість обвуглювання

**С.2.1.1** Умовний залишковий поперечний переріз визначають відповідно до рисунка С.1, де умовну глибину обвуглювання визначають за формулою (3.2), а умовну швидкість обвуглювання - за формулами (С.1) і (С.2).



1 - умовний залишковий поперечний переріз; 2 - умовний обвуглений шар

**Рисунок С.1** - Умовний залишковий поперечний переріз елемента дерев'яної рами, захищеної ізоляцією зазорів

**С.2.1.2** Для дерев'яних елементів, що захищені покриттям на обігрівній поверхні, умовну швидкість обвуглювання визначають за формулами:

$$\beta_n = k_S k_2 k_n \beta_0 \text{ для } t_{ch} \leq t \leq t_f, \quad (\text{С.1})$$

$$\beta_n = k_S k_3 k_n \beta_0 \text{ для } t \geq t_f, \quad (\text{С.2})$$

де  $k_n = 1,5$ ;

$\beta_n$  - умовна розрахункова швидкість обвуглювання;  $k_S$  - коефіцієнт поперечного перерізу(С.2.1.3);  $k_2$  - коефіцієнт ізоляції (С.2.1.4);  $k_3$  - коефіцієнт післязахисту (С.2.1.5);

$k_n$  - коефіцієнт перетворення залишкового змінного поперечного перерізу в умовний прямокутний поперечний переріз;

$\beta_0$  - розрахункова швидкість одновимірного обуглювання (3.4.2, таблиця 3.1);  $t$  - час вогневого впливу;

$t_{ch}$  - час початку обуглювання елемента дерев'яної рами (С.2.2);  $t_f$  - час руйнування покриття (С.2.3).

**С.2.1.3** Коефіцієнт поперечного перерізу приймають згідно з таблицею С.1.

**Таблиця С.1** - Коефіцієнт поперечного перерізу для різної ширини елементів дерев'яної рами

$b$ , мм	$k_s$
38	1,4
45	1,3
60	1,1

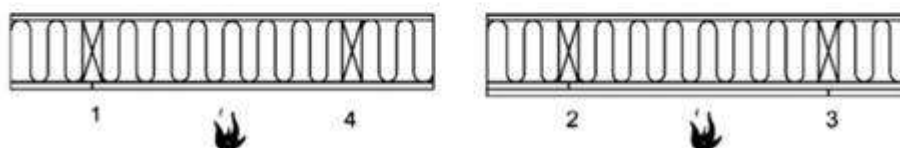
**С.2.1.4** Для покриттів із гіпсокартонних листів типу F або комбінації типів F та А з типом F як зовнішній шар коефіцієнт ізоляції визначається за формулою: - для покриття без стиків або для стиків 2 (рисунок С.2):

$$k_2 = 1,05 - 0,0073h_p, \quad (C.3)$$

- для стиків 1 і 3:

$$k_2 = 0,86 - 0,0037h_p, \quad (C.4)$$

де  $h_p$  - сумарна товщина всіх шарів листів, мм.



1 - стик в одному шарі; 2 - стик у внутрішньому шарі панелі; 3 - стик у зовнішньому шарі панелі; 4 - стик у шарі відсутній  
**Рисунок С.2** - Розташування стиків у гіпсокартонних листах в один або два шари

**С.2.1.5** Якщо порожнини заповнені ізоляцією з мінераловатних плит, що залишаються на місці після руйнування внутрішньої оббивки, коефіцієнт післязахисту  $k_3$  визначається за формулою:

$$k_3 = 0,036t_f + 1, \quad (C.5)$$

де  $t_f$  - час руйнування внутрішньої оббивки, хв.

**С.2.1.6** Якщо ізоляція порожнин виконана зі скловолокна, руйнування елемента конструкції виникає в момент часу  $t_f$ .

### С.2.2 Початок обуглювання

**С.2.2.1** Для захисних покриттів із деревинних панелей час початку обуглювання  $t_{ch}$  дерев'яного елемента визначається за формулою:

$$t_{ch} = t_f, \quad (C.6)$$

де час обвалення  $t_f$  розраховано відповідно до С.2.3.1.

**С.2.2.2** Якщо вогнезахисне покриття виконане з гіпсокартонних листів типу А, Н або F, час початку обуглювання обігрівної сторони дерев'яного елемента визначається відповідно до 3.4.3.3.2 за формулами (3.11) або (3.12).

### С.2.3 Час руйнування панелей

**С.2.3.1** Час руйнування покриттів із деревинних панелей визначається за формулою:

$$t_f = \frac{h_p}{\beta_0} - 4, \quad (C.7)$$

де  $t_f$  - час руйнування, хв;  $h_p$  - товщина панелі, мм;

$\beta_0$  - розрахункова швидкість обвуглювання за стандартним температурним режимом, мм/хв.

**C.2.3.2** Час руйнування покриття з гіпсокартонних листів типу А або Н визначається за формулою:

$$t_f = 2,8h_p - 14. \quad (C.8)$$

**C.2.3.3** Час руйнування покриття з гіпсокартонних листів типу F визначається з урахуванням:

14 погіршення захисних функцій покриття;

15 руйнування деталей кріплення внаслідок недостатньої глибини проникнення в необвуглене дерево.

**C.2.3.4** Час руйнування в результаті погіршення захисних функцій покриття визначають за результатами випробувань.

**Примітка.** Додаткова інформація щодо методів випробувань міститься в EN 1363-1, EN 1365-1 та EN 1365-2.

**Національний відхил**

**Замінити** "EN 1363-1, EN 1365-1 та EN 1365-2" на "ДСТУ Б В.1.1-4, ДСТУ Б В.1.1-19 та ДСТУ Б В.1.1-20"

**C.2.3.5** Час руйнування панелей  $t_f$  з урахуванням руйнування деталей кріплення розраховується за формулою:

$$t_f = t_{ch} + \frac{l_f - l_{a, \min} - h_p}{k_S k_2 k_n k_l \beta_0}, \quad (C.9)$$

Де для панелей, не з'єднаних з дерев'яним елементом

$$k_j = 1,0; \quad (C.10)$$

для стиків 1 і 3 (рисунок С.2)

$$k_j = 1,15; \quad (C.11)$$

$t_{ch}$  - час початку обвуглювання;

$l_f$  - довжина деталі кріплення;

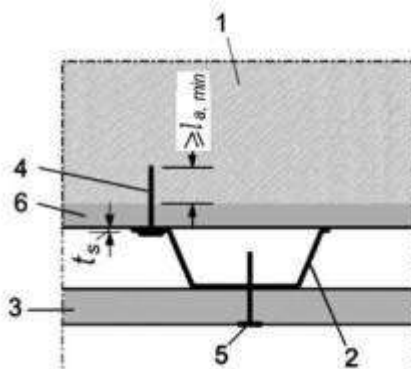
$l_{a,min}$  - мінімальна глибина проникнення деталі кріплення в необвуглену деревину;  $h_p$  - сумарна товщина панелі;  $k_s$  - коефіцієнт поперечного перерізу (С.2.1.3);

$k_2$  - коефіцієнт ізоляції (С.2.1.4);

$k_n$  - коефіцієнт перетворення залишкового змінного поперечного перерізу в умовний прямокутний поперечний переріз (С.2.1.2);

$\beta_0$  - розрахункова швидкість одновимірного обвуглювання за стандартним температурним режимом (3.4.2, таблиця 3.1). Мінімальна глибина проникнення кріплення  $l_{a,min}$  в необвуглену деревину має становити 10 мм.

**С.2.3.6** Якщо панелі кріпляться до сталевго профілю (рисунок С.3), то час руйнування сталевих профілів розраховують відповідно до формули (С.9), де  $h_p$  - замінена на значення товщини сталевго профілю  $t_s$  та  $k_j = 1,0$ .



1 - дерев'яний елемент; 2 - сталевий профіль; 3 - панель; 4 - деталь кріплення для фіксації сталевго профілю до дерев'яного елемента; 5 - деталь кріплення для фіксації панелі до сталевго профілю; 6 - обвуглений шар

**Рисунок С.3** - Схема кріплення панелей до сталевго профілю стелі

**С.2.3.7** Якщо сталевий профіль після руйнування панелі використовується для збереження ізолюювального матеріалу в порожнинах, час руйнування профілю внаслідок виривання деталей кріплення розраховується за формулою:

$$t_{sf} = t_f + \frac{l_f - l_{a,min} - k_s k_2 k_n \beta_0 (t_f - t_{ch}) - t_s}{k_s k_3 k_n \beta_0}, \quad (C.12)$$

де  $t_{sf}$  - час руйнування сталевго профілю;  $t_s$  - товщина сталевго профілю;  $k_3$  - коефіцієнт післязахисту; інші позначення наведено в С.2.3.5.

**С.2.3.8** Для межі вогнестійкості менше 60 хв оцінка несучої здатності та жорсткості сталевго профілю не потрібна.

### С.3 Зниження характеристик міцності та жорсткості

**С.3.1** Коефіцієнт зміни під час пожежі для міцності елементів дерев'яної рами розраховується за формулою:

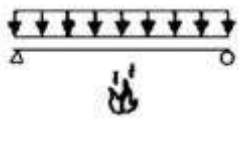
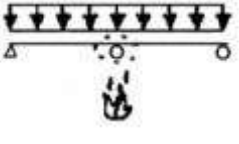
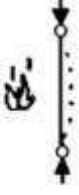
$$k_{mod,fm,fi} = a_0 - a_1 \frac{d_{char,n}}{h}, \quad (C.13)$$

де  $a_0$ ,  $a_1$  - значення наведені в таблицях С.2 та С.3;

$d_{char,n}$  - умовна глибина обвуглювання відповідно до формули (3.2) залежно від  $\beta_n$ ,

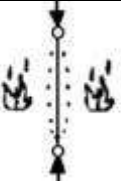
що розраховується за формулами (С.1) та (С.2).  $h$  - висота балки каркаса перекриття або стояка каркаса стіни.

**Таблиця С.2** - Значення\*)  $a_0$  та  $a_1$  для зниження міцності балок каркаса і стояків каркаса конструкцій при однобічному вогневому впливі

Випадок		h, мм	$a_0$	$a_1$
Міцність на згин при вогневому впливі в розтягненій зоні		95	0,60	0,46
		145	0,68	0,49
		195	0,73	0,51
		220	0,76	0,51
Міцність на згин при вогневому впливі в стисненій зоні		95	0,46	0,37
		145	0,55	0,40
		195	0,65	0,48
		220	0,67	0,47
Міцність на стиск		95	0,46	0,37
		145	0,55	0,40
		195	0,65	0,48
		220	0,67	0,47

\*) Для проміжних значень  $h$  використовується лінійна інтерполяція.

**Таблиця С.3** - Значення  $a_0$  та  $a_1$  для зниження міцності на стиск стояків каркаса стін при вогневому впливі з обох боків

Випадок		h, мм	$a_0$	$a_1$
Міцність на стиск		145	0,39	1,62

**С 3.1.2** Коефіцієнт зміни для модуля пружності розраховується за формулою:

$$k_{mod,E,fi} = b_0 - b_1 \frac{d_{char,n}}{h}, \quad (C.14)$$

де  $b_0$ ,  $b_1$  - значення наведені в таблицях С.4 та С.5;

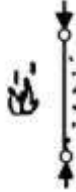
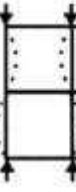
$d_{char,n}$  - умовна глибина обвуглювання за формулою (3.2) з урахуванням

$\beta_n$ , що розраховується за формулами (С.1) та (С.2);

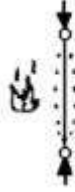
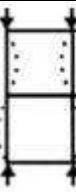
$h$  - висота балки.



**Таблиця С.4** - Значення\*)  $b_0$  та  $b_1$  зниження модуля пружності стояків каркаса стін при однобічному вогневому впливі

Випадок		h, мм	$b_0$	$b_1$
1. Втрата стійкості перпендикулярно до площини стіни		95	0,50	0,79
		145	0,60	0,84
		195	0,68	0,77
2. Втрата стійкості в площині стіни		95	0,54	0,49
		145	0,66	0,55
		195	0,73	0,63
*) Для проміжних значень h використовується лінійна інтерполяція. <b>Примітка.</b> На рисунку у випадку 2 стояки каркаса стіни з'єднані горизонтальними в'язями.				

**Таблиця С.5** - Значення\*)  $b_0$  та  $b_1$  зниження модуля пружності стояків каркаса стін при вогневому впливі з обох боків

Випадок		h, мм	$b_0$	$b_1$
1. Втрата стійкості перпендикулярно до площини стіни		145	0,37	1,87
2. Втрата стійкості в площині стіни		145	0,44	2,18
*) Для проміжних значень h використовується лінійна інтерполяція. <b>Примітка.</b> На рисунку у випадку 2 стояки каркаса стіни з'єднані горизонтальними в'язями.				

## ДОДАТОК D (довідковий)

### ОБВУГЛЮВАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ У СТІНАХ ТА ПЕРЕКРИТТЯХ ІЗ НЕЗАПОВНЕНИМИ ПОРОЖНИНАМИ

#### D.1 Загальні положення

D.1.1 Правила, що наведені в додатку, використовуються за стандартного температурного режиму.

D.1.2 Застосовується 3.4.3.1.

#### D.2 Швидкість обвуглювання

Застосовується 3.4.3.2.1, 3.4.3.2.2, 3.4.3.2.4 та 3.4.3.2.5.

#### D.3 Початок обвуглювання

D.3.1 Для вогнезахисного покриття з деревинних панелей або дерев'яного облицювання час початку обвуглювання дерев'яних елементів визначається за формулою:

$$t_{ch} = t_f, \quad (D.1)$$

де  $t_f$  - визначений відповідно до D.4.1.

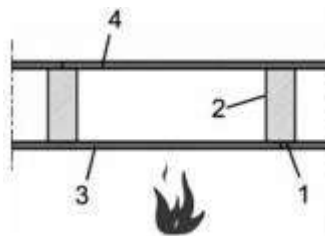
D.3.2 Для вогнезахисного покриття гіпсокартонними листами час початку обвуглювання  $t_{ch}$  дерев'яних елементів визначається:

- на вузькій обігрівній стороні дерев'яного елемента (рисунок D1) - за формулами (3.11) або (3.12);

- на широкій стороні дерев'яного елемента зі сторони порожнини (рисунок D1) - за формулою:

$$t_{ch} = t_f, \quad (D.2)$$

де час руйнування  $t_f$  визначений відповідно до D.4.2. Вузькі та широкі сторони дерев'яного елемента наведено на рисунку D.1.



1 - вузька сторона елемента під час пожежі; 2 - широка сторона елемента зі сторони порожнини; 3 - вогнезахисне покриття з обігрівної сторони; 4 - вогнезахисне покриття з необігрівної сторони

**Рисунок D.1** - Вузькі і широкі сторони дерев'яного елемента

#### D.4 Час руйнування панелей

D.4.1 Для вогнезахисного покриття з деревинних панелей або дерев'яного облицювання, закріпленого до дерев'яних елементів, час руйнування  $t_f$  визначається за формулою:

$$t_f = \frac{h_p}{\beta_0} - 4, \quad (D.3)$$

де  $t_f$  - час руйнування, хв;

$h_p$  - товщина панелі, мм;

$\beta_0$  - розрахункова швидкість одновимірного обуглювання за стандартним температурним режимом, мм/хв.

D.4.2 Час руйнування гіпсокартонних панелей, обумовлений погіршенням термомеханічних властивостей матеріалу, визначається за результатами випробувань. Для гіпсокартонних листів типу А та Н час руйнування  $t_f$  визначається:

- для перекриття з покриттям, закріпленим до дерев'яних елементів або пружного сталевого профілю з кроком не більше 400 мм та стін, за формулою:

$$t_f = 2,8h_p - 11, \quad (D.4)$$

- для перекриття з покриттям, закріпленим до дерев'яних елементів із кроком від 400 мм до 600 мм, за формулою:

$$t_f = 2,8h_p - 12, \quad (D.5)$$

де  $h_p$  - товщина покриття, мм.

Для покриття, яке складається із двох шарів, товщина має прийматись як сума товщини зовнішнього шару та 50 % товщини внутрішнього шару, при цьому крок між кріпленнями у внутрішньому шарі має бути не менше ніж крок кріплень у зовнішньому шарі.

## ДОДАТОК Е (довідковий)

### РОЗРАХУНОК ОГОРОДЖУВАЛЬНОЇ ЗДАТНОСТІ КОНСТРУКЦІЙ СТІН ТА ПЕРЕКРИТТЯ

#### Е.1 Загальні положення

**Е.1.1** Кріплення панелі зі сторони монтажу, що зазнає вогневого впливу, мають бути закріплені в деревину, що не буде обвуглюватись під час пожежі.

**Е.1.2** Вимоги щодо цілісності (граничний стан із вогнестійкості за ознакою втрати цілісності E) забезпечені, якщо забезпечені вимоги щодо теплоізолювальної здатності (граничний стан із вогнестійкості за ознакою втрати теплоізолювальної здатності I), а панелі залишаються закріпленими до дерев'яної рами з необігрівної поверхні.

**Е.1.3** Правила застосовуються до елементів дерев'яної рами, покриття яких виготовлені з деревинних панелей згідно з EN 13986 та гіпсокартонних листів типу А, F та H згідно з EN 520. Для інших матеріалів цілісність визначається за результатами випробувань.

**Примітка.** Метод випробувань наведений у EN 13381-7.

**Е.1.4** Для огороджувальних елементів має виконуватись вимога:

$$t_{ins} \geq t_{req} \quad (E.1)$$

де  $t_{ins}$  - межа вогнестійкості за ознакою втрати теплоізолювальної здатності відповідно до 2.1.2.3;

$t_{req}$  - межа вогнестійкості за ознакою втрати огороджувальної здатності конструкції.

#### Е.2 Спрощений метод розрахунку теплоізолювальної здатності

##### Е.2.1 Загальні положення

**Е.2.1.1** Значення  $t_{ins}$  розраховується як сума значень для окремих шарів, використаних у конструкції, за формулою:

$$t_{ins} = \sum_i t_{ins,0,i} k_{pos} k_j \quad (E.2)$$

де  $t_{ins,0,i}$  - базисне значення часу настання граничного стану з вогнестійкості за ознакою втрати теплоізолювальної здатності і-го шару, хв (Е.2.2);

$k_{pos}$  - коефіцієнт розташування (Е.2.3);  $k_j$  - коефіцієнт з'єднання (Е.2.4).

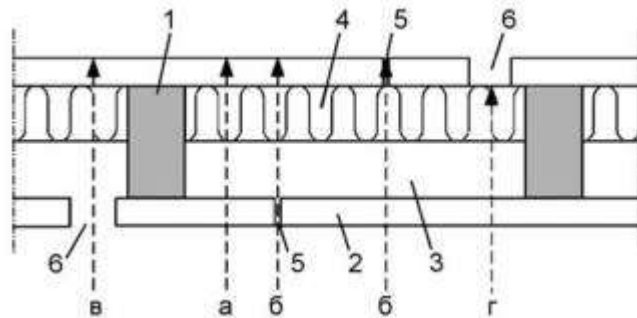
Відповідна кількість шарів визначається за таблицею Е.1 і рисунком Е.1.

**Примітка.** З'єднання не впливає на огороджувальну здатність, якщо воно закрито дошкою або елементом конструкції, який запобігає проникненню гарячих газів в середину конструкції.

**Е.2.1.2** Якщо огороджувальна конструкція складається з одного шару, наприклад, стіна без ізоляційного шару облицьована з однієї сторони, як основне значення  $t_{ins}$  приймають межу вогнестійкості за ознакою втрати теплоізолювальної здатності облицювання з урахуванням, якщо необхідно,  $k_j$ .

**Таблиця Е.1** - Шлях теплообміну через шари

	Зростання температури на необігрівній стороні, К	Шлях теплопередачі згідно з рисунком Е.1
Конструкція загалом	140	а
З'єднання	180	б
Комунікації	180	в, г



а-г - шляхи теплообміну; 1 - елемент дерев'яної рами; 2 - панель; 3 - незаповнена порожнина; 4 - ізоляція порожнини; 5 - стик панелей, не захищений дошкою, стояком каркаса стіни або балкою каркаса перекриття; 6 - місце прокладання комунікацій

**Рисунок Е.1** - Зображення шляхів теплообміну через огорожувальну конструкцію

## **Е.2.2 Базисне значення часу настання граничного стану з вогнестійкості за ознакою втрати теплоізолювальної здатності**

**Е.2.2.1** Значення, наведені в даному підпункті, застосовуються для перевірки межі вогнестійкості до 60 хв.

**Е.2.2.2** Базисне значення часу настання граничного стану з вогнестійкості за ознакою втрати теплоізолювальної здатності панелей визначається:

- для фанери з характеристичною густиною не менше  $450 \text{ кг/м}^3$  за формулою:

$$t_{ins,0} = 0,95h_p, \quad (\text{E.3})$$

- для деревостружкових плит і деревинно-волокнистих плит із характеристичною густиною не менше  $600 \text{ кг/м}^3$  за формулою:

$$t_{ins,0} = 1,1h_p, \quad (\text{E.4})$$

- для дерев'яного облицювання з характеристичною густиною не менше  $400 \text{ кг/м}^3$  за формулою:

$$t_{ins,0} = 0,5h_p, \quad (\text{E.5})$$

- для гіпсокартонних листів типу А, F, R та Н за формулою:

$$t_{ins,0} = 1,4h_p, \quad (\text{E.6})$$

де  $t_{ins,0}$  - базисне значення часу настання граничного стану з вогнестійкості за ознакою втрати теплоізолювальної здатності, хв;  $h_p$  - товщина панелі, мм.

**Е.2.2.3** Якщо порожнини частково або повністю заповнені ізоляційним матеріалом, виготовленим зі скло-або мінерального волокна, початкова межа вогнестійкості за втратою теплоізолювальної здатності визначається:

- для мінерального волокна за формулою:

$$t_{ins,0,j} = 0,2h_{ins} k_{dens}, \quad (\text{E.7})$$

- для скловолокна за формулою:

$$t_{ins,0,j} = 0,1h_{ins} k_{dens}, \quad (\text{E.8})$$

де  $h_{ins}$  - товщина ізоляції, мм;

$k_{dens}$  - коефіцієнт, наведений у таблиці Е.2.

**Таблиця Е.2** - Значення  $k_{dens}$  для ізоляційного матеріалу порожнин

Ізоляційний матеріал	Густина, кг/м <sup>3</sup>	$k_{dens}$ *)
Скловолокно	16	0,9
	20	1,0
	26	1,2
Мінеральне волокно	26	1,0
	60	1,1

\* Для проміжних значень густини використовують лінійну інтерполяцію.

**Е.2.2.4** Для незаповненої порожнини завглибшки від 45 мм до 200 мм базове значення часу настання граничного стану з вогнестійкості за ознакою втрати теплоізолювальної здатності приймається  $t_{ns,0} = 5$  хв.

**Е.2.3 Коефіцієнти розташування**

**Е.2.3.1** Для стін з одношаровим покриттям коефіцієнт розташування  $k_{pos}$  для панелей на обігрівній стороні стіни приймається згідно з таблицею Е.3, а для панелей на необігрівній стороні стіни - згідно з таблицею Е.4 з використанням наступних формул:

$$k_{pos} = \min \left\{ \begin{array}{l} 0,02h_p + 0,54 \\ 1 \end{array} \right. , \quad (E.9)$$

$$k_{pos} = 0,07h_p - 0,17 , \quad (E.10)$$

де  $h_p$  - товщина панелі на обігрівній стороні.

Якщо панель на обігрівній стороні виготовлена не з гіпсокартонних листів типу F, коефіцієнт розташування  $k_{pos}$  для незаповнених порожнин та ізоляційного шару приймають  $k_{pos} = 1,0$ . Якщо панель на обігрівній стороні виготовлена з гіпсокартонних листів типу F, коефіцієнт розташування  $k_{pos}$  набуває наступних значень:

$k_{pos} = 1,5$  - для незаповнених порожнин або заповнених мінеральним волокном;  $k_{pos} = 2,0$  - для порожнин, заповнених скловолокном.

**Таблиця Е.3** - Коефіцієнт розташування  $k_{pos}$  для одношарових панелей на обігрівній стороні

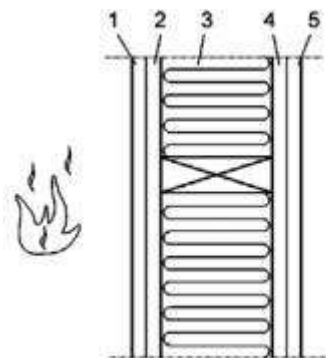
Панель на обігрівній стороні	Товщина, мм	Коефіцієнт розташування для панелей	
		закритих ізоляцією зі скло- або мінерального волокна	не закритих
Фанера з характеристичною густиною $\geq 450$ кг/м <sup>3</sup>	9-26	Формула (Е.9)	0,8
Деревостружкові і деревинноволокнисті плити із характеристичною густиною $\geq 600$ кг/м <sup>3</sup>	9-26		
Дерев'яне облицювання характеристичною густиною $\geq 400$ кг/м <sup>3</sup>	15-19		
Гіпсокартонні листи типу А, Н, F	9-15		

**Таблиця Е.4** - Коефіцієнт розташування  $K_{pos}$  для одношарових панелей на необігрівній стороні

Панель на необігрівній стороні	Товщина панелі на стороні, що не зазнає вогневого впливу, мм	Коефіцієнт розташування для панелей, захищених				
		скло волокном	мінеральним волокном за товшки*)			не захищених
			45-95	145	195	
Фанера з характеристичною густиною $\geq 450 \text{ кг/м}^3$	9-25	Формула (Е.10)	1,5	3,9	4,9	0,6
Деревостружкові і деревинно-волокнисті плити із характеристичною густиною $\geq 600 \text{ кг/м}^3$	9-25	Формула (Е.10)				0,6
Дерев'яне облицювання з характеристичною густиною $\geq 400 \text{ кг/м}^3$	15 19	0,45 0,67				0,6
Гіпсокартонні листи типу А, Н, F	9-15	Формула (Е.10)				0,7

\*) Для проміжних значень товщини використовують лінійну інтерполяцію.

**Е.2.3.2** Для стін із двошаровим покриттям (рисунок Е.2) коефіцієнт розташування визначається за таблицею Е.5.



**Рисунок Е.2** - Позначення номерів шарів

**Таблиця Е.5** - Коефіцієнт розташування  $K_{pos}$  для стін з двошарових панелей

Номер шару	Конструкція та матеріал	Номер шару				
		1	2	3	4	5
1,2, 4, 5 3	Деревинні панелі Порожнина	0,7	0,9	1,0	0,5	0,7
1,2, 4, 5 3	Гіпсокартонні листи типу А та Н Поржнина	1,0	0,8	1,0	0,8	0,7
1,2, 4, 5 3	Гіпсокартонні листи типу А та Н Деревинні панелі Порожнина	1,0	0,8	1,0	0,8	0,7
1,2, 4, 5 3	Деревинні панелі Гіпсокартонні листи типу А та Н Порожнина	1,0	0,6	1,0	0,8	0,7

Кінець таблиці Е.5

Номер шару	Конструкція та матеріал	Номер шару				
		1	2	3	4	5
1,2, 4, 5 3	Деревинні панелі Мінераловатні плити	0,7	0,6	1,0	1,0	1,5
1,2, 4, 5 3	Гіпсокартонні листи типу А та Н Мінераловатні плити	1,0	0,6	1,0	0,9	1,5
16 5 17 4 3	Гіпсокартонні листи типу А та Н Деревинні панелі Мінераловатні плити	1,0	0,8	1,0	1,0	1,2
1.1.2.4 5 1.1.2.5 4 3	Деревинні плити Гіпсокартонні листи типу А та Н Мінераловатні плити	1,0	0,6	1,0	1,0	1,5

**Е.2.3.3** Для перекриття, що зазнає вогневого впливу знизу, коефіцієнти розташування для панелей, що зазнають вогневого впливу, наведені в таблиці Е.3, необхідно помножити на 0,8.

**Е.2.4 Вплив з'єднань**

**Е.2.4.1** Коефіцієнт  $k_j$  з'єднань приймають  $k_j = 1$  у наступних випадках:

- з'єднання панелей кріпляться до дощок щонайменше такої самої ширини або до конструктивного елемента;
- для дерев'яного облицювання.

**Примітка.** Для дерев'яного облицювання вплив з'єднань включений у базові значення ізоляції  $t_{ins,o}$  за формулою (Е.5).

**Е.2.4.2** Для з'єднання панелей, які не кріпляться до дощок, коефіцієнт з'єднань  $k_j$  приймається за таблицями Е.6 і Е.7.

**Таблиця Е.6** - Коефіцієнт з'єднання  $k_j$  для врахування впливу з'єднання деревинних панелей, які не закриті дошкою

Позначки	Тип з'єднання	$k_j$
а		0,2
б		0,3
в		0,4



Кінець таблиці Е.6

Позначки	Тип з'єднання	$k_j$	
		Заповнені з'єднання	Не заповнені з'єднання
г		0,4	
д		0,6	

Е.2.4.3 Для з'єднання в ізоляційних шарах коефіцієнт з'єднань приймається  $k_j = 1$ .

Таблиця Е.7 - Коефіцієнт з'єднання  $k_j$  для врахування впливу з'єднання гіпсокартонних листів, що не закриті дошкою

Позначки	Тип з'єднання	Тип	$k_j$	
			Заповнені з'єднання	Не заповнені з'єднання
а		А, Н, F	1,0	0,2
б		А, Н, F	1,0	0,15

## РЕКОМЕНДАЦІЇ ДЛЯ КОРИСТУВАЧІВ ЦЬОЇ НАСТАНОВИ

Як рекомендації для користувачів Настанови в цьому додатку на рисунках Р.1 та Р.2 наведені блок-схеми.

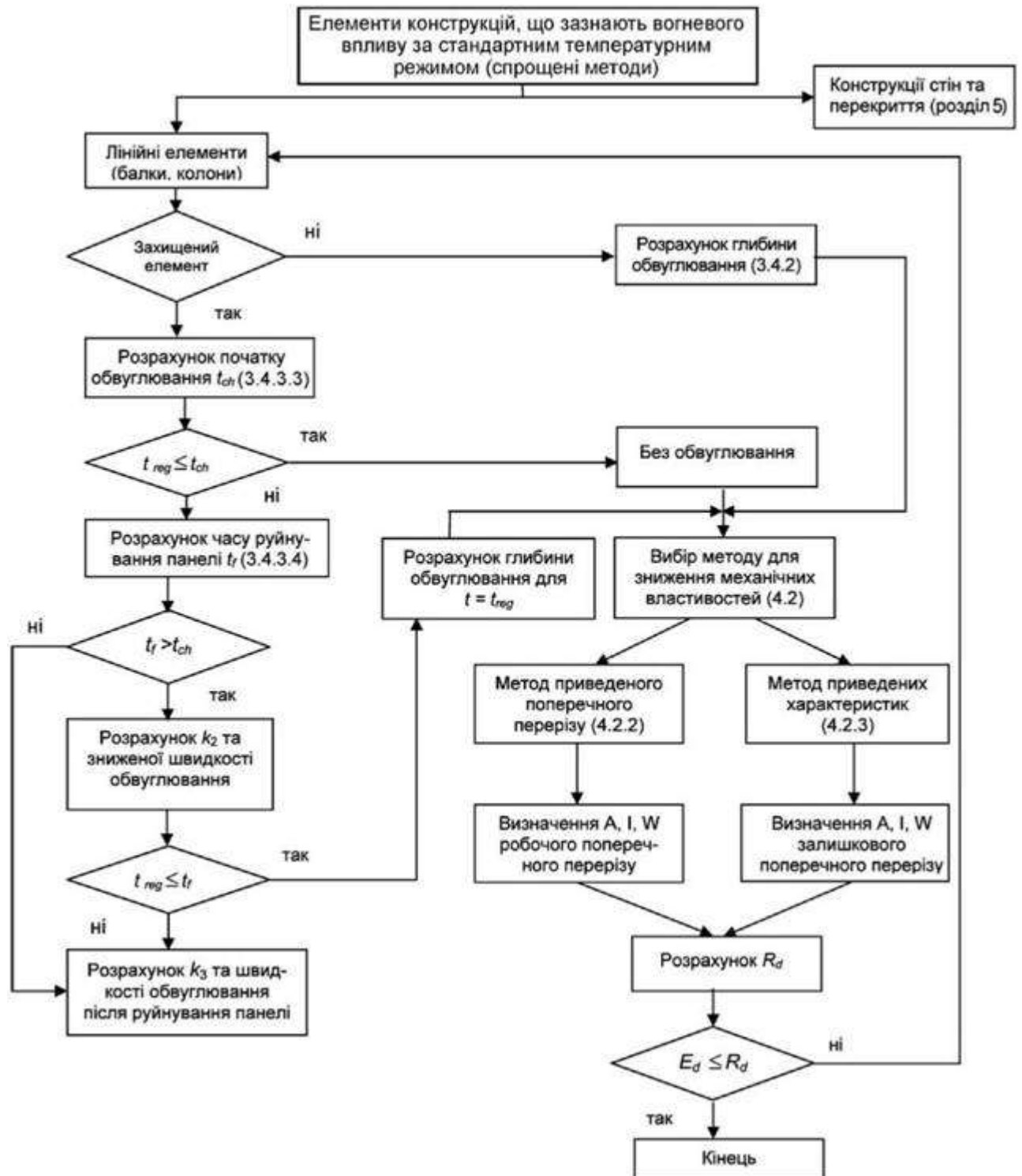


Рисунок F.1 - Блок-схема алгоритму виконання операцій згідно з методикою розрахунку для перевірки несучої здатності елементів конструкції

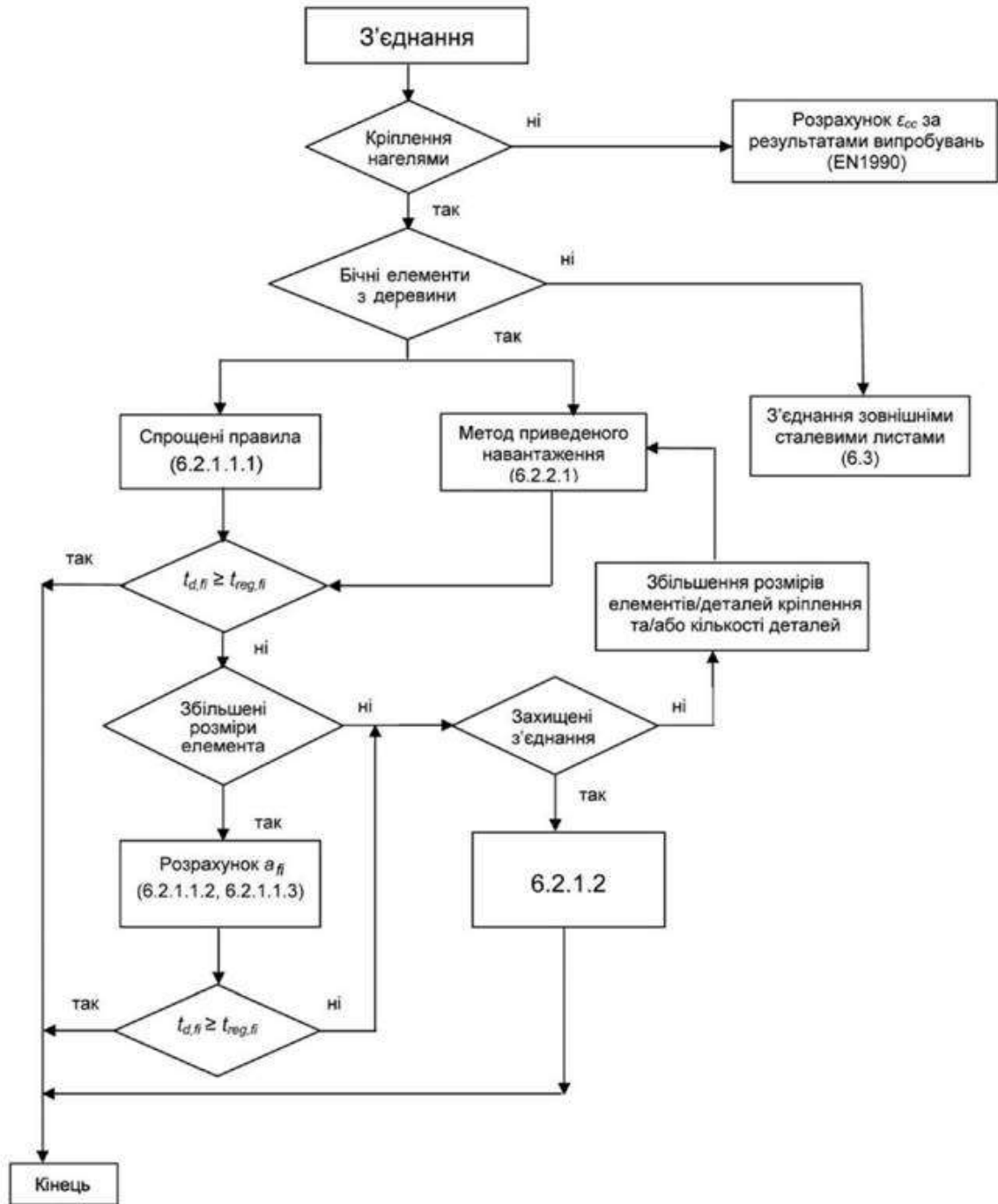


Рисунок F.2 - Блок-схема алгоритму виконання операцій для методики розрахунку з'єднань

ДОДАТОК НА  
(довідковий)  
**ПЕРЕЛІК ТЕХНІЧНИХ ВІДХИЛІВ ТА ЇХ ПОЯСНЕННЯ**

**Таблиця НА.1**

Розділ/пункт	Модифікація
ВИМОГИ БЕЗПЕКИ	<b>Замінити</b> вираз "Директиви 89/106/ЕЕС" на вираз "Технічного регламенту будівельних виробів, будівель і споруд", а вираз "Тлумачним документом № 2 "Пожежна безпека" на вираз "ДБН В.1.2-7"
<i>Пояснення</i> ДБН В.1.2-7 приведений у відповідність з основними положеннями Тлумачного документа № 2 "Пожежна безпека", а "Технічний регламент будівельних виробів, будівель і споруд" - до основних положень "Директиви 89/106/ЕЕС"	
МЕТОДИКИ РОЗРАХУНКУ	<b>Замінити</b> вираз "EN 1991-1-2" виразом "ДБН В.1.1-7, ДБН В.1.2-7"
<i>Пояснення</i> У ДБН В.1.1-7 та ДБН В.1.2-7 наведені вимоги до будівельних конструкцій, які необхідно враховувати при проектуванні	
1.1.1 Сфера застосування Єврокоду 5	<b>Замінити</b> вираз "Єврокод 5" на вираз "ДБН В.2.6-161 та ця Настанова", а "EN 1990:2002" на "ДБН В.1.2-2 та ДБН В.1.2-14"
<i>Пояснення</i> Єврокод 5 складається з декількох частин, зокрема EN 1995-1-1, основні положення якого з проектування та вимоги до дерев'яних конструкцій наведені у ДБН В.2.6-161 та EN 1995-1-2, на основі якого розроблена ця Настанова. ДБН В.1.2-2 та ДБН В.1.2-14 вміщують основні положення і вимоги щодо безпеки та експлуатаційної придатності будинків та споруд EN 1990, що стосуються даної Настанови	
1.1.2 Сфера застосування Настанови	<b>Замінити</b> "EN 1995-1-1" на "ДБН В.2.6-161", а "EN 1991-1-2:2002" на "ДБН В.1.1-7, ДБН В.1.2-7" (див. додаток НВ)
<i>Пояснення</i> У ДБН В.2.6-161 наведені основні положення з проектування та вимоги до дерев'яних конструкцій EN 1995-1-1. У п. 5.2 ДБН В.1.2-7 та додатку ДБН В.1.1-7 наведені основні положення щодо теплових та механічних впливів на конструкції під час пожежі, а також щодо розрахункового методу визначення вогнестійкості будівельних конструкцій.	
1.1.1 Сфера застосування Єврокоду 5	<b>Вилучити</b> 1.1.1.2-1.1.1.6
<i>Пояснення</i> Ці дані наведені в ДБН	В.2.6-161
1.1 Сфера застосування	<b>Вилучити</b> назви "1.1.1 Сфера застосування Єврокоду 5" та "1.1.2 Сфера застосування Настанови". <b>Замінити</b> нумерацію "1.1.1.1", "1.1.2.1", "1.1.2.2", "1.1.2.3", "1.1.2.4", "1.1.2.5" та "1.1.2.6" на "1.1.1", "1.1.2", "1.1.3", "1.1.4", "1.1.5", "1.1.6" та "1.1.7" відповідно
<i>Пояснення</i> Оскільки вилучені 1.1.1.2-1.1.1.6, підрозділ "Сфера застосування" стосується тільки цієї Настанови	

Продовження таблиці НА.1

Розділ/пункт	Модифікація
1.3 Передумови	<b>Замінити</b> "EN 1990:2002" на "ДБН В.1.2-2 та ДБН В.1.2-14"
<p><i>Пояснення</i> ДБН В.1.2-2 та ДБН В.1.2-14 вміщують основні загальні припущення EN 1990, що застосовуються в цій Настанові</p>	
1.4 Розбіжності між принципами та правилами застосування	<b>Замінити</b> "пункт 1.4 EN 1990:2002" на "ДБН В.1.2-2 та ДБН В.1.2-14"
<p><i>Пояснення</i> ДБН В.1.2-2 та ДБН В.1.2-14 вміщують основні правила EN1990, що застосовуються в цій Настанові</p>	
1.5 Терміни та визначення понять	<b>Замінити</b> "1.5 EN 1990:2002" на "ДБН В.1.2-2 та ДБН В.1.2-14", а "1.5 EN 1991-1-2" на "ДБН В.1.1-7, ДБН В.1.2-7"
<p><i>Пояснення</i> ДБН В.1.2-2 та ДБН В.1.2-14 вміщують основні терміни та визначення EN 1990, що застосовуються в цій Настанові. У Настанові при розробці використовувались як терміни, що вже використовуються в нормативних документах України (ДБН В.1.1-7, ДБН В.1.2-7), так і терміни EN 1991-1-2, що не встановлені в нормативних документах України і наведені в національному відхилі в кінці підрозділу</p>	
1.5 Терміни та визначення понять	<b>Замінити</b> "EN 1995-1-1" на "ДБН В.2.6-161"
<p><i>Пояснення</i> У ДБН В.2.6-161 наведені основні положення з проектування та вимоги до бетонних і дерев'яних конструкцій EN 1995-1-1</p>	
1.5 Терміни та визначення понять	<p><b>Доповнити</b> наступними термінами з EN 1991-1-2:</p> <p><b>1.5.8 загальний розрахунок конструктивної системи (під час пожежі) (<i>Global structural analysis (for fire)</i>)</b> Розрахунок всієї конструктивної системи, коли будь-яка або тільки одна з її частин знаходиться під впливом пожежі</p> <p><b>1.5.9 окрема конструкція (<i>Member</i>)</b> Основа конструктивної системи (балка, колона, розпірна стіна, ферма тощо), яка розглядається як окрема з відповідними граничними умовами та умовами спирання</p> <p><b>2 1.5.10 аналіз конструкції (під час пожежі) (<i>Member analysis (for fire)</i>)</b> Теплотехнічний та статичний розрахунки окремої конструкції конструктивної системи під час пожежі, за яких конструкція вважається ізольованою з відповідними опорними та граничними умовами. <b>Непрямої вплив пожежі окрім тих, що є результатом температурних градієнтів,</b> не враховуються</p> <p><b>3 1.5.11 теплові впливи (<i>Thermal actions</i>)</b> Впливи на конструкцію, що визначаються поглинутим тепловим потоком в окремих конструкціях</p> <p><b>4 1.5.12 уточнена модель пожежі (<i>Advanced fire model</i>)</b></p> <p><b>5 Температурний режим, що враховує збереження балансу маси та енергії</b></p>
<p><i>Пояснення</i> Наведені тільки ті терміни EN 1991-1-2, що застосовуються в цій Настанові</p>	

## Продовження таблиці НА.1

Розділ/пункт	Модифікація
2 Основи проектування	<b>Замінити</b> "EN 1991-1-2:2002" на "ДБН В.1.1-7"
2.1.1 Основні вимоги	
<i>Пояснення</i> У ДБН В.1.1-7 наведені вимоги до будівельних конструкцій, що зазначені в даному пункті	
2 ОСНОВИ ПРОЕКТУВАННЯ	<b>Замінити</b> "EN 1995-1-1" на "ДБН В.2.6-161"
<i>Пояснення</i> У ДБН В.2.6-161 наведені основні положення з проектування та вимоги до бетонних і дерев'яних конструкцій EN 1995-1-1	
2.2 Впливи	<b>Замінити</b> "EN 1991-1-2:2002" на "додатком В ДБН В.1.1-7, ДБН В.1.2-7 та наступним: Розрахунок на вогнестійкість повинен базуватися на проектних сценаріях пожежі і має враховувати моделі зростання температури в межах конструкції та моделі механічної роботи конструкції за підвищеної температури. Якщо це допустимо, для визначених матеріалів та методів оцінки: 18 теплові моделі можуть базуватись на припущенні, що в межах поперечного перерізу та вздовж окремих конструкцій температура або однорідна, або неоднорідна; 19 конструктивні моделі можуть бути обмежені розрахунком окремих конструкцій або можуть враховувати взаємодію між окремими конструкціями у разі виникнення пожежі. Моделі механічної роботи окремих конструкцій за підвищених температур мають бути нелінійними
<i>Пояснення</i> У п. 5.2 ДБН В.1.2-7 та додатку В ДБН В.1.1-7 наведені основні положення щодо теплових та механічних впливів на конструкції під час пожежі, а також щодо розрахункового методу визначення вогнестійкості будівельних конструкцій. Інша інформація, що стосується теплових та механічних впливів під час пожежі, наведена в EN 1990	
2.4.1 Загальні положення	<b>Замінити</b> "EN 1991-1-2" на "додатком В ДБН В.1.1-7, ДБН В.1.2-7 та 2.2.1 цієї Настанови"
<i>Пояснення</i> У п. 5.2 ДБН В.1.2-7 та додатку В ДБН В.1.1-7 наведені основні положення щодо теплових та механічних впливів на конструкції під час пожежі, а також щодо розрахункового методу визначення вогнестійкості будівельних конструкцій	
2.4.1 Загальні положення	<b>Замінити</b> "5.1.4 EN 1990" на "2.2.1"
<i>Пояснення</i> Див. пояснення до 2.2.1	
2.4.1 Загальні положення	<b>Замінити</b> "EN 1990:2002, 5.2" на "за таких обставин: - якщо немає розрахункової моделі, що відображає реальну роботу конструкцій; - якщо використовується велика кількість схожих компонентів; - для підтвердження випробуваннями припущень, які були прийняті для розрахунку"
<i>Пояснення</i> Інформація, що стосується теплових та механічних впливів під час пожежі, наведена в EN 1990	

## Продовження таблиці НА.1

Розділ/пункт	Модифікація
2.4.2 Аналіз конструкції	<p><b>Вилучити</b> 2.4.2.1-2.4.2.3.</p> <p><b>Подати</b> 2.4.2.1 та 2.4.2.2 в наступній редакції:</p> <p>"<b>2.4.2.1</b> Навантаження на конструкцію приймають як для розрахунку за нормальних температур, якщо є ймовірність їх дії під час пожежі. Навантаження на конструкцію під час пожежі визначається згідно з ДБН В.1.2-2, ДБН В.1.2-14 та ДБН В.1.1-7.</p> <p><b>2.4.2.2</b> Коефіцієнт зниження, що визначає рівень навантаження під час пожежі, визначається за формулою:</p> $\eta_{fi} = E_{d,fi} / E_d,$ <p>де <math>E_d</math> - розрахунковий навантажувальний ефект за нормальних температур;  <math>E_{d,fi}</math> - розрахунковий навантажувальний ефект під час пожежі.</p>
<p><i>Пояснення</i></p> <p>Цей відхил введено для встановлення однозначної процедури розрахунку на вогнестійкість конструкцій</p>	
2.4.2 Аналіз конструкції	<b>Замінити</b> нумерацію "2.4.2.4" на "2.4.2.3"
<p><i>Пояснення</i></p> <p>Оскільки вилучені 2.4.2.1-2.4.2.3</p>	
3 ВЛАСТИВОСТІ МАТЕРІАЛІВ	<p><b>Замінити</b> "EN 1995-1-1" на "ДБН В.2.6-161" <b>Доповнити</b></p> <p>"3.1.3 Значення властивостей матеріалів, що наведені у розділі 3, рекомендовано використовувати при достатньому обґрунтуванні або після їх експериментального підтвердження. Звіт за результатами обґрунтування властивостей матеріалів або протоколи випробувань надаються профільним базовим організаціям з науково-технічної діяльності у сферах будівництва, промисловості будівельних матеріалів, архітектури і містобудування для можливості формування національного банку даних. Перевірка властивостей матеріалів можлива також на стадії виготовлення продукції"</p>
<p><i>Пояснення</i></p> <p>У ДБН В.2.6-161 наведені основні положення з проектування та вимоги до бетонних і дерев'яних конструкцій EN 1995-1-1.</p> <p>Дослідження для перевірки значень цих властивостей в Україні не проводились</p>	
3.4.2 Незахищені поверхні під час вогневого впливу	<b>Замінити</b> "EN 309, EN 313-1" на "ДСТУ EN 309, ДСТУ EN 313-1"
<p><i>Пояснення</i></p> <p>Основні положення розділу EN 309 та EN 313-1 щодо деревинних панелей наведені в ДСТУ EN 309 та ДСТУ EN 313-1</p>	
3.5 Клейкі речовини	<b>Замінити</b> "EN 314-2" на "ДСТУ EN 314-2"
<p><i>Пояснення</i></p> <p>Основні положення розділу EN 314-2 щодо деревинних панелей наведені в ДСТУ EN 314-2</p>	
Кінець таблиці НА.1	
Розділ/пункт	Модифікація

4 МЕТОДИКА РОЗРАХУНКУ НЕСУЧОЇ ЗДАТНОСТІ	<p><b>Замінити</b> "EN 1995-1-1" на "ДБН В.2.6-161" <b>Доповнити</b> "4.1.2 Значення властивостей матеріалів, що наведені у розділі 4, рекомендовано використовувати при достатньому обґрунтуванні або після їх експериментального підтвердження. Звіт за результатами обґрунтування властивостей матеріалів або протоколи випробувань надаються профільним базовим організаціям з науково-технічної діяльності у сферах будівництва, промисловості будівельних матеріалів, архітектури і містобудування для можливості формування національного банку даних. Перевірка властивостей матеріалів можлива також на стадії виготовлення продукції"</p>
<p><i>Пояснення</i> У ДБН В.2.6-161 наведені основні положення з проектування та вимоги до бетонних і дерев'яних конструкцій EN 1995-1-1. Дослідження для перевірки значень цих властивостей в Україні не проводились</p>	
Рисунок 4.3	<p><b>Замінити</b> "Рисунок до формул (4.2) - (4.4)" на "Залежність коефіцієнта змін під час пожежі від співвідношення периметра залишкового поперечного перерізу, що зазнає вогневого впливу, та площі залишкового поперечного перерізу"</p>
<p><i>Пояснення</i> Даний відхил впроваджено для встановлення прозорості процедури розрахунку</p>	
6 З'ЄДНАННЯ	<p><b>Замінити</b> "EN 1995-1-1" на "ДБН В.2.6-161"</p>
<p><i>Пояснення</i> У ДБН В.2.6-161 наведені основні положення з проектування та вимоги до бетонних і дерев'яних конструкцій EN 1995-1-1</p>	
6 З'ЄДНАННЯ	<p><b>Замінити</b> "EN 1993-1-2" на "ПрДСТУ-Н EN 1993-1-2"</p>
<p><i>Пояснення</i> ПрДСТУ-Н EN 1993-1-2 приведений у відповідність із основними положеннями EN 1993-1-2</p>	
С.2.3 Час руйнування панелей	<p><b>Замінити</b> "EN 1363-1, EN 1365-1 та EN 1365-2" на "ДСТУ Б В.1.1-4, ДСТУ Б В.1.1-19 та ДСТУ Б В.1.1-20"</p>
<p><i>Пояснення</i> Основні положення розділів EN 1363-1, EN 1365-1 та EN 1365-2 щодо методів випробування наведені в ДСТУ Б В.1.1-4, ДСТУ Б В.1.1-19 та ДСТУ Б В.1.1-20</p>	



ДОДАТОК НБ (довідковий)

**ПЕРЕЛІК НОРМАТИВНО-ПРАВОВИХ АКТІВ, НОРМАТИВНИХ АКТІВ ТА НОРМАТИВНИХ ДОКУМЕНТІВ І СТАНДАРТІВ, НА ЯКІ Є ПОСИЛАННЯ У НАСТАНОВІ**

Технічний регламент будівельних виробів, будівель і споруд, затверджений постановою КМУ від 20 грудня 2006 р. № 1764

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

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

ДБН В.1.2-7:2008 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Основні вимоги до споруд. Пожежна безпека

ДБН В.1.2-14:2008 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій та основ

ДБН В.2.6-161:2010 Конструкції будинків та споруд. Дерев'яні конструкції. Основні положення

ДСТУ 1.5:2003 Національна стандартизація. Правила побудови, викладання та вимоги до змісту нормативних документів (ISO/IEC Directives, part 2, 2001, NEQ)

ДСТУ 1.7:2001 Національна стандартизація. Правила і методи прийняття та застосування міжнародних і регіональних стандартів (ISO/IEC 21:1999, NEQ)

ДСТУ-Н В.1.2-13:2008 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Настанова. Основи проектування конструкцій (EN 1990:2002, IDT)

ДСТУ EN 309:2003 Плити деревностружкові. Визначення та класифікація (EN 309:1992, IDT)

ДСТУ EN 313-1:2003 Фанера. Класифікація та термінологія. Частина 1. Класифікація (EN 313-1:1992, IDT)

ДСТУ EN 314-2:2003 Фанера. Якість з'єднання. Частина 2. Технічні вимоги (EN 314-2:1993, IDT)

ДСТУ-Н Б EN 1993-1-2:2010 Конструкції будинків і споруд. Проектування сталевих конструкцій. Частина 1-2. Загальні положення. Розрахунок конструкцій на вогнестійкість (EN 1993-1-2:2005, IDT)

ДСТУ 4479:2005 Речовини вогнезахисні водорозчинні для деревини. Загальні технічні вимоги та методи випробування

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

ДСТУ Б В.1.1-19:2007 Захист від пожежі. Несучі стіни. Метод випробування на вогнестійкість (EN 1365-1:1999, MOD)

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

ДОДАТОК НВ (довідковий)

**ПЕРЕЛІК МІЖНАРОДНИХ СТАНДАРТІВ, ЯКІ НЕОБХІДНО ГАРМОНІЗУВАТИ В РОЗВИТОК ПОЛОЖЕНЬ  
ДСТУ-Н-П Б В.2.6-157 КОНСТРУКЦІЇ БУДИНКІВ ТА СПОРУД.  
ПРОЕКТУВАННЯ ДЕРЕВ'ЯНИХ КОНСТРУКЦІЙ.**

**Частина 1-2. Загальні положення. Розрахунок конструкцій на вогнестійкість  
(EN 1995-1-2:2004, MOD)**

- 1 EN 1991-1-2:2002/AC:2009 Eurocode 1: Actions on structures-Part 1-2: General actions-Actions on structures exposed to fire (Єврокод 1: Дії щодо конструкцій-Частина 1-2: Загальні дії- Вплив вогню)
- 2 EN 1993-1-2 Eurocode 3: Design of steel structures - Part 1-2: General - Structural fire design (Єврокод 3: Проектування сталевих конструкцій - Частина 1-2: Вогнестійкість)
- 3 EN 300 Oriented strand boards (OSB) - Definition, classification and specification (Плити деревно-волокнисті з односпрямованим розташуванням волокон - Визначення, класифікація і технічні умови)
- 4 EN 301 Adhesives, phenolic and aminoplastic for load-bearing timber structures; classification and performance requirements (Клейкі, фенольні та амінопластичні речовини для несучих дерев'яних конструкцій; класифікація і технічні вимоги до характеристик)
- 5 EN 309 Wood particleboards - Definition and classification (Деревностружкові плити - Визначення і класифікація)
- 6 EN 520 Gypsum plasterboards - Definitions, requirements and test methods (Гіпсокартонні листи - Визначення, технічні вимоги, методи випробування)
- 7 EN 912 Timber fasteners - Specification for connectors for timber (Деталі кріплення деревини - Технічні умови для з'єднань для деревини)
- 8 EN 12369-1 Wood-based panels - Characteristic values for structural design - Part 1: OSB, particleboards and fibreboards (Деревинні плити - Характеристичні значення для проектування конструкцій - Частина 1: Плити деревноволокнисті з односпрямованим розташуванням волокон, деревностружкові плити і деревинно-волокнисті плити)
- 9 EN 13162 Thermal insulation products for buildings - factory-made mineral wool (MW) products - Specifications M/103 (Теплоізоляційні вироби для будівництва - Вироби з мінеральної вати (МВ) заводського виготовлення - Технічні умови M/103)

Код УКНД 91.010.30; 91.080.20

**Ключові слова:** вогнестійкість, швидкість обвуглювання, глибина обвуглювання, пожежна безпека, стандартний температурний режим, конструктивна система