

НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

Захист від пожежі

БАЛКИ

**Метод випробування на вогнестійкість
(EN 1365-3:1999, NEQ)**

ДСТУ Б В.1.1-13:2007

Київ
Мінрегіонбуд України
2007

ПЕРЕДМОВА

1 РОЗРОБЛЕНО:

Український науково-дослідний інститут пожежної безпеки (УкрНДІПБ) МНС України
РОЗРОБНИКИ: В. Згуря; Л. Нефедченко; С. Новак, канд. техн. наук (керівник розробки); І.
Харченко, канд. техн. наук

2 ПРИЙНЯТО ТА НАДАНО ЧИННОСТІ:

наказ Міністерства регіонального розвитку та будівництва України від 22 червня 2007 р. № 64

3 Стандарт відповідає європейському стандарту EN 1365-3:1999 Fire resistance tests for loadbearing elements - Part 3 Beams (Випробування на вогнестійкість елементів, що несуть навантаження - Частина 3: Балки) в частині розділу 5 (Умови випробувань); пунктів 6.3.2 (Вимоги щодо з'єднань у зразку); 6.3.3 (Вимоги щодо вогневого впливу на зразок); підрозділів 6.4 (Вимоги до конструкції зразка); 6.5 (Перевірка зразка на відповідність технічній документації); 7.1 (Загальні вимоги до встановлення зразка в печі); розділів 10 (Процедура випробування); 11 (Критичні значення характеристики).

Ступінь відповідності - нееквівалентний (NEQ)

Переклад з англійської (en).

4 УВЕДЕНО ВПЕРШЕ

**Право власності на цей документ належить державі.
Цей документ не може бути повністю чи частково відтворений, тиражований
і розповсюджений як офіційне видання без дозволу
Міністерства регіонального розвитку та будівництва України**

© Мінрегіонбуд України, 2007

Офіційний видавець нормативних документів
у галузі будівництва і промисловості будівельних матеріалів
Мінрегіонбуду України
Державне підприємство "Укрархбудінформ"

ЗМІСТ

	С.
1 Сфера застосування	1
2 Нормативні посилання	1
3 Терміни та визначення понять	1
4 Сутність методу випробування	1
5 Засоби випробування	1
5.1 Перелік засобів випробування	1
5.2 Випробувальна піч	1
5.3 Обладнання для встановлення зразка в печі	2
5.4 Засоби вимірювальної техніки	2
6 Умови випробування	2
6.1 Створення стандартного температурного режиму і надлишкового тиску у печі . . .	2
6.2 Навантаження, спирання та кріплення зразків	2
6.3 Умови навколишнього середовища	2
7 Зразки балки для випробування на вогнестійкість	2
7.1 Виготовлення зразків	2
7.2 Перевірка зразків на відповідність технічній документації	3
8 Підготовка та проведення випробування	4
8.1 Установлення термопар на зразку і в печі	4
8.2 Установлення зразка у печі	4
8.3 Початок випробування	5
8.4 Вимірювання та спостереження у процесі випробування	5
8.5 Припинення випробування	5
9 Граничний стан з вогнестійкості та класи вогнестійкості балок	5
9.1 Граничний стан з вогнестійкості	5
9.2 Класи вогнестійкості	5
10 Оцінка результатів випробування	5
11 Правила оформлення результатів випробування	6
12 Вимоги безпеки під час проведення випробування	6

НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

Захист від пожежі

БАЛКИ

Метод випробування на вогнестійкість

Защита от пожара

БАЛКИ

Метод испытания на огнестойкость

Fire protection

BEAMS

Fire resistance test method

Чинний від **2008-01-01**

1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

Цей стандарт установлює метод випробування балкових будівельних конструкцій (балок, ригелів, перемичок, елементів ферм, рам, арок тощо) на вогнестійкість за температурним режимом згідно з ДСТУБ В.1.1-4.

Стандарт використовується для визначення межі вогнестійкості балкових будівельних конструкцій (далі - балок), які піддаються впливу вогню з трьох боків.

Стандарт придатний для цілей сертифікації.

2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

У цьому стандарті є посилання на такі нормативні документи:

ДСТУ Б В. 1.1-4-98*	Захист від пожежі. Будівельні конструкції. Методи випробувань на вогнестійкість. Загальні вимоги
ДСТУ Б В.2.6-7-95 (ГОСТ 8829-94)	Вироби будівельні бетонні та залізобетонні збірні. Методи випробувань навантаженням. Правила оцінки міцності, жорсткості та тріщиностійкості
ДСТУ Б В.2.6-10-96	Конструкції будинків і споруд. Конструкції сталеві будівельні. Методи випробування навантаженням

3 ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ

Нижче подано терміни, вжиті в цьому стандарті, та визначення позначених ними понять.

3.1 Балки. Горизонтально орієнтовані несучі будівельні конструкції, у яких ширина менше або дорівнює їх висоті

3.2 Початок вогневого випробування. Час увімкнення пальників у печі.

Інші застосовані у стандарті терміни відповідають ДСТУ Б В.1.1-4.

4 СУТНІСТЬ МЕТОДУ ВИПРОБУВАННЯ

Сутність методу випробування полягає у визначенні проміжку часу від початку випробування до настання нормованого граничного стану з вогнестійкості для балок в умовах, що регламентуються цим стандартом.

5 ЗАСОБИ ВИПРОБУВАННЯ

5.1 Перелік засобів випробування

Перелік засобів випробування має відповідати ДСТУ Б В.1.1-4.

5.2 Випробувальна піч

5.2.1 Конструкцією випробувальної печі (далі - піч) повинно бути забезпечено створення температурного режиму, надлишкового тиску, умов спірання, кріплення та навантажування зразка згідно з вимогами ДСТУ Б В.1.1-4.

5.2.2 Конструкція печі повинна відповідати вимогам, які визначені в додатку А ДСТУ Б В.1.1-4. Довжина вогневої камери печі має бути не менше ніж 4000 мм.

5.2.3 Конструкція печі має забезпечувати можливість нагрівання зразка з трьох боків.

5.3 Обладнання для встановлення зразка в печі

5.3.1 Обладнання для спирання та кріплення зразка у печі має забезпечувати умови вільного спирання зразка згідно з ДСТУ Б В.2.6.7 або ДСТУ Б В.2.6.10, та/або умови закріплення кінців зразка відповідно до проектної документації на балку.

5.3.2 Обладнання для навантажування зразка має забезпечувати умови навантаження відповідно до 6.2 цього стандарту і підтримувати навантаження у межах $\pm 5\%$ від необхідної величини без зміни його розподілу по поверхні зразка до моменту втрати несучої здатності.

5.4 Засоби вимірювальної техніки

5.4.1 Під час випробувань застосовують засоби вимірювальної техніки, які визначені в ДСТУ Б В. 1.1-4.

5.4.2 Для проведення фото- та відеозйомок мають застосовуватися кіно- та відеокамери і фотоапарати.

6 УМОВИ ВИПРОБУВАННЯ

6.1 Створення стандартного температурного режиму і надлишкового тиску у печі

Температурний режим і надлишковий тиску печі створюють відповідно до 6.1 та 6.2 ДСТУ Б В.1.1 -4.

6.2 Навантаження, спирання та кріплення зразків

6.2.1 Зразки балок мають випробовуватися під навантаженням. Допускається випробовувати без навантаження зразки металевих балок з вогнезахисним покриттям та облицюванням, а також зразки залізобетонних (дерев'яних тощо) балок, для яких неможливо відтворити умови навантаження, що прийняті у розрахунковій схемі, через технічні причини у випробувальній лабораторії.

6.2.2 Розподілення навантаження, умови кріплення та спирання зразків мають відповідати розрахунковим схемам, що прийняті у технічній документації на ці конструкції.

6.2.3 Навантаження на зразки встановлюють, виходячи з умови створення у розрахункових перерізах зразків напружень, які відповідають проектним значенням від постійних і тимчасових тривалих навантажень в їх нормативних значеннях.

6.2.4 У разі ненадання замовником даних щодо умов кріплення та спирання балки зразок слід встановлювати як балку, що вільно оберта. При цьому спосіб спирання та умови кріплення кінців зразка мають бути наведені у протоколі випробувань.

6.2.5 Під час випробувань необхідно забезпечувати умови, щоб під час деформації зразка вантажі не зміщувались.

6.3 Умови навколишнього середовища

Умови навколишнього середовища мають відповідати вимогам 6.4 ДСТУ Б В.1.1-4.

7 ЗРАЗКИ БАЛКИ ДЛЯ ВИПРОБУВАННЯ НА ВОГНЕСТІЙКІСТЬ

7.1 Виготовлення зразків

7.1.1 Конструкцію зразка, спосіб спирання та закріплення на елементах печі, величину та схему навантаження зразка під час випробувань має визначати замовник випробувань (за участю проектних організацій, базових організацій науково-технічної діяльності центрального органу виконавчої влади з питань будівництва тощо) на основі аналізу роботи балки у складі будівельного об'єкта відповідно до вимог технічної документації на цю конструкцію з урахуванням вимог цього стандарту до обладнання для навантаження, умов навантаження та розмірів зразка.

Замовник (за участю проектної організації) розробляє технічну документацію на зразок, в якій має бути надано:

- опис та креслення (конструктивні рішення), розрахункові схеми, що прийняті у технічній та проектній документації, а також величини навантажень і зусиль у балці, вогнестійкість якої має бути підтверджена під час випробувань; клас вогнестійкості конструкції;

- опис та технічні рисунки зразка для випробувань, що моделює конструкцію, вогнестійкість якої має бути підтверджена. В опису та технічних рисунках, зокрема, мають бути обов'язково вказані схема

розташування та характеристики арматури, величина захисного шару; характеристики бетону та інші дані, які впливають на вогнестійкість балки;

- перелік використаних матеріалів та їх основні характеристики;
- схема спірання та кріплення зразка у печі (граничні умови);
- розрахунок величини навантаження та зусиль у зразку, еквівалентних таким, що прийняті у технічній і проектній документації;
- схема розташування цього навантаження на зразку.

У разі виникнення розбіжностей під час розроблення технічної документації на зразок для їх усунення замовник має звернутися до базових організацій науково-технічної діяльності центрального органу виконавчої влади з питань будівництва для прийняття остаточного рішення.

Зразки для випробувань на вогнестійкість виготовляє замовник випробувань відповідно до вимог технічної документації на зразок за технологією, яка відповідає такій, що використовується для виготовлення реальної конструкції.

Зразки надаються у випробувальну лабораторію з технічною документацією на зразок та оформлюються за "Актом приймання зразка до вогневих випробувань". Копія поданої до випробувальної лабораторії технічної документації на зразок має бути обов'язковою складовою протоколу випробувань.

7.1.2 Зразки повинні мати розміри, які відповідають проектним розмірам цих будівельних конструкцій. У випадку, якщо зразки таких розмірів випробувати неможливо, допускається використання зразків - фрагментів конструкції. При цьому довжина частини зразка, яка підлягає вогневому впливу у печі, має бути не менше ніж 4000 мм для зразків, які випробовуються під навантаженням, та не менше ніж 1000 мм - для зразків, які випробовуються без навантаження.

7.1.3 Якщо у конструкції балки передбачені з'єднання, наприклад, пальцеві з'єднання у ламінованих клеєм дерев'яних балках, тоді щонайменше одне таке з'єднання має бути включене у зразок.

7.1.4 Якщо на практиці балка може піддаватися впливу вогню з трьох боків, а зверху неї знаходиться конструкція даху або перекриття з відповідними елементами покрівлі або підлоги (далі - супутня конструкція), то у складі зразка для випробувань має бути відповідна супутня конструкція.

7.1.5 Ригелі з полицями, на які опираються перекриття або покриття, випробовують з супутніми конструкціями або з їх фрагментами.

7.1.6 Для запобігання будь-яким сумісним діям між супутньою конструкцією та балкою, що можуть призвести до додаткового навантаження чи збільшення жорсткості балки, супутня конструкція повинна виготовлятися окремими секціями. Ці секції розміщують симетрично відносно повздовжньої осі балки. Якщо у технічній документації не визначено, яку конструкцію має підтримувати балка на практиці, то секції супутньої конструкції виготовляють із легкого бетону густиною $650 \text{ кг/м}^3 \pm 200 \text{ кг/м}^3$, завширшки не більше ніж 600 мм і завтовшки $150 \text{ мм} \pm 25 \text{ мм}$. Ширина супутньої конструкції, яка розміщується симетрично відносно осі балки, має бути не менше ніж трикратна ширина балки або не менше ніж 600 мм, залежно від того, яке значення більше.

7.1.7 Вологість зразків повинна відповідати вимогам ДСТУ Б В.1.1-4.

7.1.8 Для випробування балок необхідно виготовити два однакових зразки.

7.2 Перевірка зразків на відповідність технічній документації

7.2.1 Зразки у кількості не менше двох мають доставлятися до випробувальної лабораторії з технічною документацією на них та документом про якість.

7.2.2 Технічна документація на зразок повинна містити дані, що визначені у 7.1.1.

7.2.3 У документі про якість повинні бути наведені: товарний знак або коротка назва виготовлювача; повна назва виготовлювача, його поштова і телеграфна адреса, номер телефону; номер і дата видачі документа про якість; позначення робочих креслень; відомості щодо характеристик застосованих матеріалів.

7.2.4 Надані для випробувань зразки перевіряються випробувальною лабораторією на відповідність технічній документації на зразок.

7.2.5 Якщо неможливо перевірити відповідність усіх деталей конструкції зразків перед випробуванням та після їх закінчення і виникає необхідність покласти на дані замовника, то це має бути відмічено у звіті про випробування.

7.2.6 Під час проведення сертифікаційних випробувань зразки відбираються відповідно до вимог системи сертифікації.

8 ПІДГОТОВКА ТА ПРОВЕДЕННЯ ВИПРОБУВАННЯ

8.1 Установлення термопар на зразку і в печі

8.1.1 Для вимірювання середньої температури на металевій балці з вогнезахисним покриттям та облицюванням, яка випробовується без навантаження, необхідно встановити не менше ніж три термопари. Термопари слід встановлювати на внутрішній поверхні нижньої лівої або правої полиці балки, при цьому одну термопару слід встановити посередині полиці у центрі прогону балки, а дві інші - у місцях, що знаходяться на відстані $300 \text{ мм} \pm 25 \text{ мм}$ від центра прогону.

8.1.2 Для зразків, виконаних із залізобетону, деревини тощо, які випробовують без навантаження, необхідно встановити термопари, які рівномірно розташовані у напрямках двох осей перерізу зразка посередині його довжини для отримання розподілення значень температури по перерізу. Для зразків залізобетонних балок необхідно встановити також не менше ніж три термопари рівномірно по довжині зразка на арматурі, яка найбільш наближена до нижньої поверхні зразка з боку вогневого впливу.

За узгодженням із випробувальною лабораторією термопари встановлюють у відповідних місцях під час виготовлення зразка у спеціальних трубках, які встановлюють збоку, який протилежний вогневому впливу (далі - необігрівний бік зразка) або через спеціальні отвори, які утворюють у необхідних місцях на зразку. Вимірювальний спай термопар слід закріплювати всередині зразка відповідно до ДСТУ Б В.1.1-4.

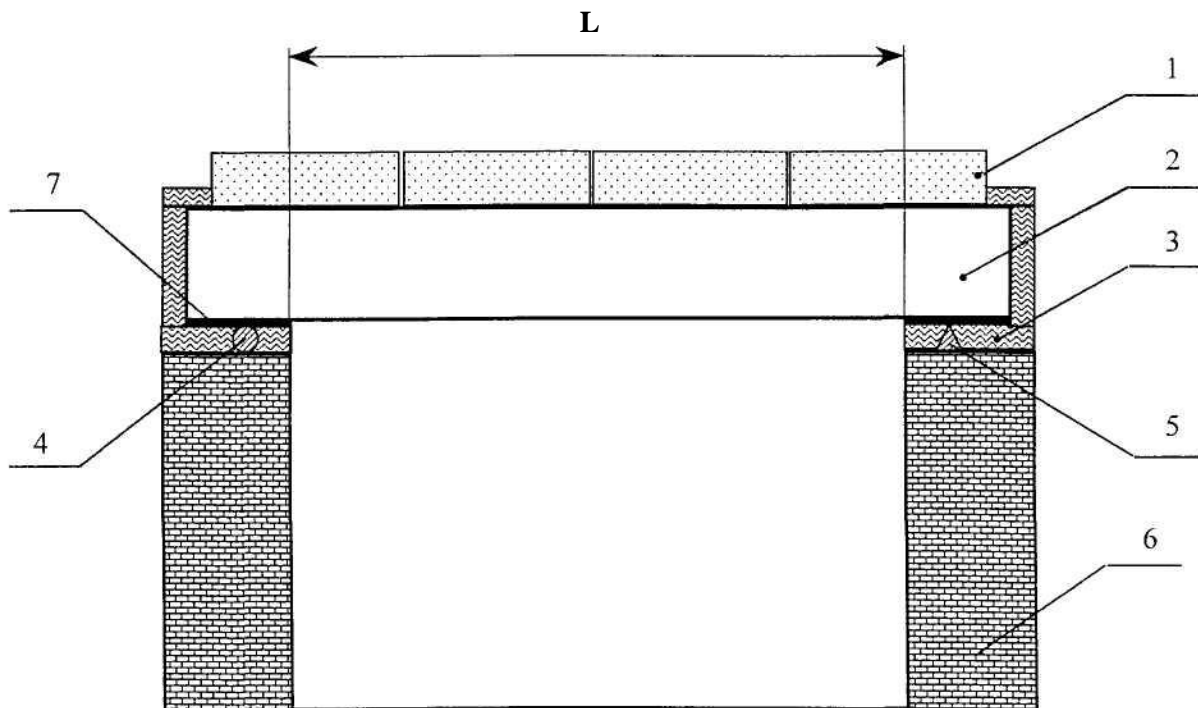
8.1.3 У печі слід встановити термопари згідно з вимогами ДСТУ Б В.1.1-4.

8.2 Установлення зразка у печі

8.2.1 Перед встановленням у піч зразок треба сфотографувати.

8.2.2 Зразок встановлюють у печі згідно з вимогами технічної документації на зразок. Для запобігання виходу гарячих газів з печі кінці зразка, що виходять за межі вогневої камери, слід ізолювати шаром з мінеральної вати завтовшки $100 \text{ мм} \pm 10 \text{ мм}$ та густиною $120 \text{ кг/м}^3 \pm 30 \text{ кг/м}^3$.

Приклад розташування у печі зразка наведено на рисунку 1.



1 - плита перекриття 2 - зразок; 3 - ущільнення з мінеральної вати; 4 - рухома опора; 5 - нерухома опора; 6 - стіни печі; 7 - опорні пластини зі сталі.

L - довжина зразка, яка піддається вогневому впливу

Навантаження на зразок не показано

Рисунок 1 - Приклад розташування зразка у печі (вид збоку)

8.2.3 Прилад для вимірювання деформацій треба встановити у місці найбільшого прогину, що очікується.

8.2.4 Зразки не менше ніж за 15 хв до початку випробування мають бути навантажені відповідно до технічної документації на зразок. Завантаження зразків треба виконувати згідно з вимогами ДСТУ Б В.2.6-7 або ДСТУ Б В.2.6-10. Для імітації рівномірного навантаження застосовують систему точкового навантаження згідно з ДСТУ Б.В.2.6-7 або ДСТУ Б В.2.6-10. У цьому випадку навантаження прикладають не менше ніж у двох точках для відтворення рівномірного згинального моменту на відрізок не менше ніж 500 мм посередині довжини балки.

8.2.5 Підготовку печі та засобів вимірювальної техніки до випробувань слід проводити згідно з відповідними інструкціями з експлуатації. Деформації, що виникають в результаті прикладання навантаження, після їх стабілізації необхідно виміряти та зареєструвати.

8.3 Початок випробування

Процедури до початку випробувань мають відповідати вимогам ДСТУ Б В.1.1-4.

8.4 Вимірювання та спостереження у процесі випробування

Вимірювання температури у печі та на зразку, надлишкового тиску, деформацій та спостереження за поведінкою зразка під час випробувань необхідно проводити згідно з вимогами ДСТУ Б В.1.1-4.

8.5 Припинення випробування

Припинення випробування проводиться згідно з ДСТУ Б В.1.1-4.

9 ГРАНИЧНИЙ СТАН З ВОГНЕСТІЙКОСТІ ТА КЛАСИ ВОГНЕСТІЙКОСТІ БАЛОК

9.1 Граничний стан з вогнестійкості

Для балок нормованим граничним станом з вогнестійкості є граничний стан за ознакою втрати несучої здатності (умовне літерне позначення R).

Граничним станом за ознакою втрати несучої здатності є обвалення конструкції або виникнення граничних деформацій, що складають:

- граничне значення прогину в міліметрах

$$D = \frac{L^2}{400 \cdot b} \quad (1)$$

- граничне значення швидкості наростання деформації в міліметрах за хвилину

$$\frac{dD}{dt} = \frac{L^2}{9000 \cdot b} \quad (2)$$

де L - прогін, мм;

b - розрахункова висота перерізу конструкції, мм.

Якщо значення прогину не більше $L/30$, то граничною деформацією є тільки граничне значення прогину.

Для металевих балок з вогнезахисним покриттям та облицюванням, які випробовують без навантаження, граничним станом за ознакою втрати несучої здатності є перевищення середньої температури металевого елемента зразка (металевої балки або арматури залізобетонної балки) над його початковою температурою на $480\text{ }^{\circ}\text{C}$ - для сталевих конструкцій та на $230\text{ }^{\circ}\text{C}$ - для конструкцій з алюмінієвих сплавів. Середня температура металевого елемента зразка визначається як середнє арифметичне значення показників термопар на зразку.

9.2 Класи вогнестійкості

Балки залежно від нормованої межі вогнестійкості поділяються на класи вогнестійкості згідно з ДСТУ Б В. 1.1-4.

10 ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ВИПРОБУВАННЯ

10.1 За результат випробування беруть значення межі вогнестійкості балки, що визначається за формулою:

$$t_{fr} = t_{mes} - \Delta t \quad (3)$$

де t_{fr} - значення межі вогнестійкості балки, хв;

t_{mes} - найменше значення часу від початку випробування до настання граничного стану з вогнестійкості, що визначене за результатами випробувань однакових зразків, хв;

Δt - похибка випробування, яку визначають згідно з ДСТУ Б В.1.1-4, хв.

Для залізобетонних, дерев'яних або інших зразків, які були випробувані без навантаження, час настання граничного стану за ознакою втрати несучої здатності за формулами (1) та (2) визначають розрахунковим методом, який має відповідати вимогам ДБН В.1.1-7, за даними вимірювань температури за 8.1.2 цього стандарту.

10.2 За результатами випробувань на вогнестійкість балку відносять до відповідного класу вогнестійкості відповідно до процедури, визначеної у ДСТУ Б В.1.1-4.

11 ПРАВИЛА ОФОРМЛЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ВИПРОБУВАННЯ

Результати випробування оформлюють протоколом або звітом.

Протокол випробування (звіт про випробування) має містити відомості про зразки, що були випробувані, умови та результати випробування, а саме:

- назву та адресу лабораторії, що проводила випробування, номер і дату атестату акредитації; позначення протоколу, нумерацію кожної сторінки протоколу, а також загальну кількість сторінок;

- дату надання зразка до лабораторії;

- заяву із зазначенням того, що протокол стосується тільки зразків, що були випробувані;

- дату випробування;

- найменування, марку або тип балки, зразки якої були випробувані;

- назву та адресу замовника, а також назву виготовлювача зразків;

- перелік матеріалів, виробів та вогнезахисних покриттів, що були використані для виготовлення зразків, з назвами їх виготовлювачів; якщо виготовлювач матеріалу або виробу невідомий, то це слід вказати;

- ескізи, фотографії та опис конструкцій зразків, при цьому мають бути вказані густина та марка бетону, товщина захисного шару бетону, характеристики арматури, товщина та густина захисного покриття, якщо воно є;

- позначення стандарту, за яким проводилося випробування на вогнестійкість;

- опис розташування термопар на зразках;

- розрахунок та схему навантаження зразка;

- спосіб спірання та умови кріплення зразків у печі;

- результати вимірювання температури та вологості у приміщенні, де знаходиться піч;

- результати вимірювання температури у печі;

- результати вимірювання температури на зразках;

- опис поведінки зразків у процесі випробування;

- оцінку результатів випробування;

- зазначення виду граничного стану, межі та класу вогнестійкості конструкції.

У додатку до протоколу випробувань має бути обов'язково наведено копію технічної документації на зразок.

12 ВИМОГИ БЕЗПЕКИ ПІД ЧАС ПРОВЕДЕННЯ ВИПРОБУВАННЯ

Під час проведення випробування необхідно забезпечувати вимоги безпеки згідно з розділом 12 ДСТУ Б В. 1.1-4.

КОД УКНД 13.220.50

Ключові слова: балки, вогнестійкість, межа вогнестійкості, метод випробування, несуча здатність.

.....
Відповідальний за випуск – В.М. Чеснок
Редактор – А.О. Луковська
Комп'ютерна верстка – В.Б. Чукашкіна

Формат 60x84 ¹/₈. Папір офсетний. Гарнітура «Svoboda Cyrilic»
Друк офсетний.

Державне підприємство «Укрархбудінформ».
вул. М. Кривоноса, 2 А, корп. 3, м. Київ-37, 030377, Україна.
Тел. 249-36-62

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до державного реєстру видавців
ДК № 690 від 27.11.2001р.