

**ДЕРЖАВНА СЛУЖБА НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ  
ЧЕРКАСЬКИЙ ІНСТИТУТ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ  
ІМЕНІ ГЕРОЇВ ЧОРНОБИЛЯ**

**Факультет пожежної безпеки**

**Кафедра безпеки об'єктів будівництва та охорони праці**

*Березовський А.І., Сідней С.О., Рудешко І.В.*

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**

щодо виконання контрольної роботи

*з дисципліни «Стійкість будівель та споруд при пожежі»*

**«СТАЛЕВІ КОНСТРУКЦІЇ ТА ЇХ ПОВЕДІНКА В УМОВАХ  
ВИСОКИХ ТЕМПЕРАТУР»**

**за ДСТУ-Н Б EN 1993-1-1:2010 Єврокод 3**

Проектування сталевих конструкцій. Частина 1-1. Загальні положення і правила для споруд. (EN 1993-1-1:2005, IDT).

**та ДСТУ-Н Б EN 1993-1-2:2010 Єврокод 3**

Проектування сталевих конструкцій. Частина 1-2. Загальні положення Розрахунок конструкцій на вогнестійкість (EN 1993-1-2:2005, IDT).

Для здобувачів вищої освіти за першим бакалаврським рівнем освіти за спеціальністю 261 «Пожежна безпека» у галузі знань 26 «Цивільна безпека»

**Черкаси 2024**

## УДК 624.07

Березовський А.І., Сідней С. О., Рудешко І.В. *Сталеві конструкції та їх поведінка в умовах пожежі*: методичні вказівки щодо виконання контрольної роботи / Березовський А.І., Сідней С.О., Рудешко І.В., – Черкаси: Черкаській інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля Національного університету цивільного захисту України, 2024. – 46с.

Методичні вказівки призначено для першого ознайомлення з основними правилами проектування відповідно до гармонізованих європейських норм розрахунку несучих сталевих конструкцій будівель і споруд у короткому вигляді, а також визначення їх вогнестійкості. Він має на меті формування первинного уявлення про предмет.

Метою вказівок щодо виконання контрольної роботи є надання допомоги здобувачам вищої освіти за першим бакалаврським рівнем освіти за спеціальністю 261 «Пожежна безпека» у галузі знань 26 «Цивільна безпека» у виборі та вивченні навчального матеріалу з дисципліни «Стійкість будівель і споруд при пожежі», за розділом «Сталеві конструкції та їх поведінка в умовах високих температур»: розрахунок сталевих конструкцій за граничними станами 1-ї і 2-ї груп, та визначення їх вогнестійкості за Єврокодом 3, частина 1-2.

Надані короткі відомості про основні принципи перевірки класів вогнестійкості сталевих конструкцій.

Розрахунки сталевих конструкцій мають виконуватися згідно діючих Державних будівельних норм з використанням нормативної, довідкової та навчальної літератури, що надано у кінці методичного посібника.

## 1. ЗАГАЛЬНІ МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ.

Навчальна мета контрольної роботи – систематизація теоретичних знань здобувачів вищої освіти з дисципліни «Стійкість будівель та споруд при пожежі» розділі 1, «Металеві і дерев'яні конструкції та їх поведінка в умовах високих температур», та подальше їх поглиблення, удосконалення навичок конструювання металевих конструкцій, перевірки їх несучої здатності, визначення їх вогнестійкості, перевірки проектної документації по забезпеченню пожежної безпеки будівель.

Згідно навчального плану, здобувач вищої освіти у період вивчення предмету «Стійкість будівель та споруд при пожежі» повинен виконати контрольну роботу за розділом «Металеві конструкції та їх поведінка в умовах високих температур».

Завдання на контрольну роботу складається зі 100 варіантів: двох теоретичних питань та однієї задачі, (див. таблиця 1). Дві останні цифри номера індивідуального навчального плану визначають варіант завдання контрольної роботи.

Наприклад: номер 348. Варіант завдань 48. За таблицею 1 визначаємо номера теоретичних питань - 38, 5 , та номер задачі - 26 (задача – третя цифра).

Приклади розв'язання задач приведені у даних методичних вказівках.

Перед виконанням контрольної роботи здобувачу вищої освіти рекомендується ознайомитись з методичними вказівками, підібрати рекомендовану літературу та нормативні документи, вивчити програмний матеріал з використанням записів, зроблених на заняттях. Після вивчення теоретичного матеріалу можна приступити до виконання контрольної роботи.

Контрольна робота може бути виконана з використанням комп'ютера, або в окремому зошиті розбірливим почерком, охайно оформлена пастою чорного, синього або фіолетового кольору. На кожній сторінці потрібно залишати поля не менше 30 мм.

В кінці контрольної роботи необхідно вказати використану літературу та нормативні документи.

При виникненні труднощів при самостійному розв'язанні будь-якого питання або задачі, здобувач може звернутися за консультацією до викладачів навчального закладу.

Контрольна робота оцінюється з урахуванням глибини викладання матеріалу, самостійності виконання, уміння пов'язати теоретичний матеріал з практичною роботою.

Замінити варіант завдання слухачу, у виняткових випадках, може тільки викладач даної дисципліни.

Контрольна робота, що виконана не за своїм варіантом, до заліку не приймається.

Таблиця 1

## Номера питань за варіантом

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
1	1,90, 32	2,89, 31	3,88, 30	4,87, 29	5,86, 28	6,85, 27	7,84, 26	8,83, 25	9,82, 24	10,81, 23
2	11,80, 22	12,79, 21	13,78, 20	14,77, 19	15,76, 18	16,75, 17	17,74, 16	18,73, 15	19,72, 14	20,71, 13
3	21,70, 12	22,69, 11	23,68, 10	24,67, 9	25,66, 8	26,65, 7	27,64, 6	28,63, 5	29,62, 4	30,61, 3
4	31,60, 2	32,59, 1	33,58, 32	34,57, 31	35,56, 29	36,55, 28	37,54, 27	38,53, 26	39,52, 25	40,51, 24
5	41,50, 23	42,12, 22	43,13, 21	44,14, 20	45,15, 19	46,16, 18	47,17, 17	48,18, 16	49,19, 15	50,20, 14
6	51,21, 13	52,22, 12	53,23, 11	54,24, 10	55,25, 9	56,26, 8	57,27, 7	58,28, 6	59,29, 5	60,30, 4
7	61,43, 3	62,44, 2	63,91, 1	64,92, 32	65,93, 31	66,94, 30	67,95, 29	68,89, 28	69,90, 27	70,40, 26
8	71,20, 25	72,21, 24	73,22, 23	74,23, 22	75,24, 21	76,25, 20	77,26, 19	78,27, 18	79,28, 17	80,29, 16
9	81,50, 15	82,49, 14	83,48, 13	84,47, 12	85,46, 11	86,45, 10	87,44, 9	88,43, 8	89,42, 7	90,41, 6
0	91,71, 5	92,72, 4	93,73, 3,	94,74, 2	95,75, 1	6,76, 32	7,77, 31	8,78, 30	9,79, 29	10,80, 28

**2. ТЕОРЕТИЧНІ ПИТАННЯ.**

1. Загальні принципи об'ємно-планувальних рішень будівель.
2. Особливості об'ємно-планувальних рішень громадських будівель.
3. Особливості об'ємно-планувальних рішень виробничих будівель.
4. Особливості об'ємно-планувальних рішень сільськогосподарських будівель.
5. Конструктивні схеми будівель.
6. Конструктивні елементи будівель. Їх види і призначення.
7. Особливості конструктивних рішень захисних споруд об'єктів цивільного захисту.
8. Вимоги щодо влаштування захисних споруд, а також виконання конструктивних елементів.
9. Особливості планувальних рішень захисних споруд.
10. Навантаження, що діють на будівельні конструкції захисних споруд (динамічні і еквівалентні).
11. Зовнішні і внутрішні стіни.
12. Перекриття. Призначення, характеристика, балочні і безбалочні перекриття.
13. Покрівля. Визначення, класифікація, матеріали.
14. Сходи і сходові клітки. Призначення, типи, характеристики.

15. Класифікація будівель і споруд.
16. Класифікація будівель за відповідальністю, класи наслідків
17. Вимоги до будівель і споруд.
18. Роль будівельних конструкцій в забезпеченні протипожежного захисту будівель.
19. Несучі і не несучі конструкції. Визначення, приклади.
20. Металеві конструкції в сучасному будівництві, галузі їх застосування.
21. Переваги і недоліки металевих конструкцій, вимоги до них.
22. Класифікація металевих конструкцій і умов їх експлуатації.
23. Метали і сплави для виготовлення металевих конструкцій, склад, властивості.
24. Вуглецеві сталі. Склад, позначення, механічні властивості, використання для будівельних конструкцій.
25. Леговані сталі. Склад, позначення, механічні властивості, використання для будівельних конструкцій.
26. Алюмінієві сплави для будівельних конструкцій. Склад, властивості, позначення.
27. Вплив різних факторів на властивості сталі (старіння, високі температури, середовище, корозія).
28. Характеристики сталевих виробів Сортамент.
29. З'єднання металевих конструкцій. Види, загальна характеристика.
30. Зварювальність. Визначення, оцінювання за вуглецевим еквівалентом.
31. Сталі будівельні. Класифікація за міцністю.
32. Категорії сталевих конструкцій (за характером впливів і за призначенням).
33. Принципи вибору сталі для будівельних конструкцій
34. Маркування сталі за ДСТУ EN 10025-1:2007 Вироби гарячекатані із конструкційної сталі (додатки, табл.1).
35. Маркування сталі за ДСТУ EN 10025-2:2007 Вироби гарячекатані із конструкційної сталі (додатки, табл.1).
36. Маркування сталі за ДСТУ EN 10025-3:2007 Вироби гарячекатані із конструкційної сталі (додатки, табл.1).
37. Маркування сталі за ДСТУ EN 10025-4:2007 Вироби гарячекатані із конструкційної сталі (додатки, табл.1).
38. Маркування сталі за ДСТУ EN 10025-4:2007 Вироби гарячекатані із конструкційної сталі (додатки, табл.1).
39. Маркування сталей за ДСТУ EN 10025-6:2007 Вироби гарячекатані із конструкційної сталі (додатки, табл.1).
40. Маркування сталей за ДСТУ EN 10210-1:2009 Профілі порожнисті гарячого оброблення з нелегованих і дрібнозернистих сталей для конструкцій (додатки, табл.1).
41. Маркування сталей за ДСТУ EN 10219-1:2009 Профілі порожнисті зварні холодного формування з нелегованих і дрібнозернистих сталей для конструкцій (додатки, табл.1).

42. Дати характеристику сталі будівельної звичайної міцності. Надати приклади позначення.
43. Дати характеристику сталі будівельної підвищеної міцності. Надати приклади позначення.
44. Дати характеристику сталі будівельної високої міцності. Надати приклади позначення.
45. Дати характеристику сталі і умови її експлуатації: С245.
46. Дати характеристику сталі і умови її експлуатації: С345к.
47. Дати характеристику сталі і умови її експлуатації: С440.
48. Дати характеристику сталі і умови її експлуатації: С375Д.
49. Дати характеристику сталі і умови її експлуатації: С345Т.
50. Агресивні середовища. Корозія, визначення, види, методи боротьби.
51. Граничні стани . Загальна характеристика граничних станів.
52. Навантаження і впливи.
53. Нормативні і розрахункові опори матеріалів.
54. Розрахунок будівельних конструкцій за методом граничних станів. Розгорнуті формули граничних станів.
55. Система коефіцієнтів, що використовується при розрахунках за граничними станами.
56. Фактори, що визначають поведінку будівельних конструкцій в умовах пожежі.
57. Вогнестійкість. Граничні стани з вогнестійкості.
58. Класи вогнестійкості будівельних конструкцій.
59. Групи розповсюдження вогню по будівельним конструкціям.
60. Ступені вогнестійкості будівель. Чим визначається? Який документ регламентує вимоги до будівельних конструкцій, залежно від ступеня вогнестійкості будівлі?
61. Фактичний і вимагаємий ступені вогнестійкості будівель. Умова пожежної безпеки будівель і споруд.
62. Особливості роботи металевих конструкцій.
63. Фактори, що впливають на поведінку металевих конструкцій в умовах пожежі.
64. Несуча здатність конструкції в умовах пожежі.
65. Методика розрахунку вогнестійкості металевих конструкцій.
66. Методика досліджень конструкцій на вогнестійкість: мета, установки, температурний режим, умови навантаження і спірання конструкцій.
67. Пожежне навантаження. Види, визначення.
68. Загальна характеристика балочних конструкцій.
69. Граничні стани і розрахунок згинаємих елементів.
70. Прокатні, составні, бістальні і балки замкнутого перерізу.
71. Перевірка міцності і стійкості прокатних балок.
72. Оцінка несучої спроможності прокатних балок.
73. Особливості роботи металевих балок в умовах пожежі.
74. Вогнезахист балочних конструкцій.
75. Перевірка вогнестійкості металевих балок.

76. Металеві колони. Типи, загальна характеристика.
77. Центрально стиснуті колони. Види перерізів, перевірка загальної, місцевої стійкості та міцності.
78. Позацентрово-стиснуті колони. Види перерізів, перевірка загальної, місцевої стійкості та міцності.
79. Визначення гнучкості стержня колони.
80. Повздожній згин і його вплив на загальну стійкість колони.
81. Особливості роботи металевих колон в умовах пожежі.
82. Способи захисту металевих колон від нагрівання в умовах пожежі.
83. Підбір перерізів стиснутих елементів ферм.
84. Підбір перерізів розтягнутих елементів ферм.
85. Матеріали вогнезахисту металевих конструкцій.
86. Конструктивні способи вогнезахисту металевих конструкцій.
87. Дерев'яні конструкції в будівництві.
88. Фактори, що визначають вогнестійкість дерев'яних конструкцій.
89. Оцінка вогнестійкості дерев'яних конструкцій.
90. Вогнезахист елементів дерев'яних конструкцій та їх вузлів.
91. Розрахунок межі вогнестійкості дерев'яних конструкцій.
92. Умова пожежної безпеки будівель стосовно ступеня вогнестійкості будівлі.
93. Коефіцієнт перерізу. Визначення, використання при розрахунках вогнестійкості металевих конструкцій.
94. Термічна обробка сталей. Визначення, призначення види.
95. Шкідливі домішки сталей і їх вплив на властивості сталі.

### 3. ЗАДАЧІ

1. Визначити групу сталі за міцністю, розшифрувати хімічний склад, визначити властивості сталі: 15ХСНД, ВСт3кп2.
2. Визначити групу сталі за міцністю, розшифрувати хімічний склад, визначити властивості сталі: ВСт3пс6, 15Г2С.
3. Визначити групу сталі за міцністю, розшифрувати хімічний склад, визначити властивості сталі: 30ХГСН2, ВСт2кп2.
4. Визначити групу сталі за міцністю, розшифрувати хімічний склад, визначити властивості сталі: ВСт3сп5, 0Х18Т1Ф2.
5. Перевірити за I та II групою граничних станів балку зі сталі С400 довжиною прольотом 5 м, з розмірами перерізу ( $b \times h$ ) 5 см x 10 см,  $F_d = 8$  кН/м.
6. Перевірити за I та II групою граничних станів балку зі сталі С300 довжиною прольотом 4 м, з розмірами перерізу ( $b \times h$ ) 4 см x 8 см,  $F_d = 7$  кН/м.
7. Перевірити за I та II групою граничних станів балку зі сталі С500 довжиною прольотом 7 м, з розмірами перерізу ( $b \times h$ ) 6 см x 12 см,  $F_d = 10$  кН/м.

8. Перевірити за I та II групою граничних станів балку зі сталі С520 довжиною прольотом 8 м, з розмірами перерізу ( $b \times h$ ) 6 см x 15 см,  $F_d = 12$  кН/м.
9. Підібрати двутавровий переріз для вільно спертої балки, виходячи із умови міцності і жорсткості. Дана вільно сперта балка,  $l = 7$  м,  $F_d = 10000$  Н/м, С520,  $E = 2 \cdot 10^5$  МПа.
10. Підібрати двутавровий переріз для вільно спертої балки, виходячи із умови міцності і жорсткості. Дана вільно сперта балка,  $l = 10$  м,  $F_d = 8000$  Н/м, С345,  $E = 2 \cdot 10^5$  МПа.
11. Підібрати двутавровий переріз для вільно спертої балки, виходячи із умови міцності і жорсткості. Дана вільно сперта балка,  $l = 9$  м,  $F_d = 9000$  Н/м, С440,  $E = 2 \cdot 10^5$  МПа.
12. Підібрати двутавровий переріз для вільно спертої балки, виходячи із умови міцності і жорсткості. Дана вільно сперта балка,  $l = 12$  м,  $F_d = 8000$  Н/м, С255,  $E = 2 \cdot 10^5$  МПа.
13. Знайти  $R_{кр}$ , та  $\sigma_{кр}$  для металевих колон зі сталі С300 довжиною 3 м та 6 м з перерізом ( $b \times h$ ) 200 мм x 100 мм.
14. Знайти  $R_{кр}$ , та  $\sigma_{кр}$  для металевих колон зі сталі С275 довжиною 2,5 м та 5,5 м з перерізом ( $b \times h$ ) 180 мм x 80 мм.
15. Знайти  $R_{кр}$ , та  $\sigma_{кр}$  для металевих колон зі сталі С440 довжиною 3,5 м та 6,5 м з перерізом ( $b \times h$ ) 220 мм x 120 мм.
16. Знайти  $R_{кр}$ , та  $\sigma_{кр}$  для металевих колон зі сталі С300 довжиною 4 м та 7 м з перерізом ( $b \times h$ ) 300 мм x 200 мм.
17. Перевірити на клас вогнестійкості R30, а також можливість доведення до необхідного класу вогнестійкості (за допомогою вогнезахисної фарби) R150 колони довжиною 4 м, двотаврового перерізу № 20 зі сталі С500, якщо умови обігріву з 3-х боків,  $N_{Ed} = 900$  кН.
18. Перевірити на клас вогнестійкості R45, а також можливість доведення до необхідного класу вогнестійкості (за допомогою вогнезахисної фарби) R60 балки довжиною 6 м, з двотавровим перерізом № 22 зі сталі С600, якщо умови обігріву з 4-х боків,  $F_d = 20$  кН/м.
19. Перевірити на клас вогнестійкості R30, а також можливість доведення до необхідного класу вогнестійкості (за допомогою вогнезахисної фарби) R60 балки довжиною 4 м, з двотавровим перерізом №18 зі сталі С400, якщо умови обігріву з 3-х боків,  $F_d = 15$  кН/м.
20. Перевірити на клас вогнестійкості R15, а також можливість доведення до необхідного класу вогнестійкості (вогнезахисною фарбою) R150 колони довжиною 3,5 м, з двотавровим перерізом № 24 зі сталі С500, якщо умови обігріву з 3-х боків,  $N_{Ed} = 950$  кН.
21. Перевірити на клас вогнестійкості R30, а також можливість доведення до необхідного класу вогнестійкості (вогнезахисною фарбою) R45 балки довжиною 3,5 м, з двотавровим перерізом № 24 зі сталі С500, якщо умови обігріву з 3-х боків,  $F_d = 16$  кН/м.



22. Перевірити на клас вогнестійкості R15, а також можливість доведення до необхідного класу вогнестійкості (вогнезахисною фарбою) R120 колони довжиною 3 м, з двотавровим перерізом № 18 зі сталі С400, якщо умови обігріву з 3-х боків,  $N_{Ed} = 850$  кН.
23. Перевірити на клас вогнестійкості R30, а також можливість доведення до необхідного класу вогнестійкості (вогнезахисною фарбою) R60 балки довжиною 6 м, з двотавровим перерізом № 27 зі сталі С400, якщо умови обігріву з 3-х сторін,  $F_d = 24$  кН/м.
24. Визначити ступінь вогнестійкості будинку, за наступними умовами.
- втрата цілісності несучих стін будинку настає через 2 години;
  - втрата цілісності зовнішніх ненесучих стін настає через 1 годину;
  - втрата теплоізоляованої здатності перегородок настає через 15 хв.;
  - клас вогнестійкості міжповерхового перекриття REI 30;
  - клас вогнестійкості колони R 120.
25. Визначити ступінь вогнестійкості будинку, за наступними умовами.
- втрата несучої здатності несучих стін будинку настає через 2 години;
  - втрата цілісності зовнішніх ненесучих стін настає через 0,5 години;
  - втрата теплоізоляованої здатності перегородок настає через 15 хв.;
  - клас вогнестійкості міжповерхового перекриття REI 60;
  - клас вогнестійкості колони R 120.
26. Визначити ступінь вогнестійкості будинку, за наступними умовами.
- втрата несучої здатності несучих стін будинку настає через 1,5 години;
  - втрата цілісності зовнішніх ненесучих стін настає через 30 хв.;
  - втрата теплоізоляованої здатності перегородок настає через 15 хв.;
  - клас вогнестійкості міжповерхового перекриття REI 30;
  - клас вогнестійкості колони R 15.
27. Перевірити умову пожежної безпеки, стосовно ступеня вогнестійкості будівлі. Тобто, визначити фактичний ступінь вогнестійкості будівлі - ФСВБ (за таблицею 1 ДБН В 1.1-7:2016) і той, що вимагається за нормами - ВСВБ, залежно від призначення будівлі, та порівняти їх, на відповідність умови:

$$\text{ФСВБ} \geq \text{ВСВБ}$$

Призначення будівлі: торгівельний центр;

Нормативний документ: ДБН В.2.2-23:2009;

Кількість поверхів: 1;

Площа поверху (протипожежного відсіку) – 4800 м<sup>2</sup>;

Будівлю обладнано АУП (автоматичною системою пожежогасіння);

Показники вогнестійкості будівельних конструкцій (клас вогнестійкості REI та група за розповсюдженням вогню поверхнею M):

Стіни зовнішні ненесучі – E 30, M0

Перегородки – EI 15, M1

Колони - R100, M0

Перекриття – REI 45, M0

Покриття (балки) – R30, M0; плити RE 15, M0.

28. Перевірити умову пожежної безпеки, стосовно ступеня вогнестійкості будівлі. Тобто, визначити фактичний ступінь вогнестійкості будівлі -

ФСВБ (за таблицею 1 ДБН В 1.1-7:2016) і той, що вимагається за нормами - ВСВБ, залежно від призначення будівлі, та порівняти їх, на відповідність умови:

$$\text{ФСВБ} \geq \text{ВСВБ}$$

Призначення будівлі: офісний центр;  
Нормативний документ: ДБН В.2.2-9:2018;  
Кількість поверхів: 10;  
Площа поверху (протипожежного відсіку) – 3500 м<sup>2</sup>;  
Будівлю обладнано АУП (автоматичною системою пожежогасіння);

Показники вогнестійкості будівельних конструкцій (клас вогнестійкості REI та група за розповсюдженням вогню поверхнею М):

Стіни зовнішні несучі – E 30, M0  
Перегородки – EI 30, M0  
Колони - R150, M0  
Перекриття – REI 60, M0  
Покриття (балки) – R30, M0; плити RE 30, M0  
Сходи - R60, M0.

29. Перевірити умову пожежної безпеки, стосовно ступеня вогнестійкості будівлі. Тобто, визначити фактичний ступінь вогнестійкості будівлі - ФСВБ (за таблицею 1 ДБН В 1.1-7:2016) і той, що вимагається за нормами - ВСВБ, залежно від призначення будівлі, та порівняти їх, на відповідність умови:

$$\text{ФСВБ} \geq \text{ВСВБ}$$

Призначення будівлі: готель;  
Нормативний документ: ДБН В.2.2-20:2008;  
Кількість поверхів: 5;  
Площа поверху (протипожежного відсіку) – 2000 м<sup>2</sup>;  
Будівлю обладнано АУП (автоматичною системою пожежогасіння);

Показники вогнестійкості будівельних конструкцій (клас вогнестійкості REI та група за розповсюдженням вогню поверхнею М):

Стіни зовнішні несучі – REI 120, M0  
Перегородки – EI 30, M0  
Колони - R150, M0  
Перекриття – REI 60, M0  
Покриття (балки) – R30, M0; плити RE 15, M0  
Сходи - R60, M0.

30. Перевірити умову пожежної безпеки, стосовно ступеня вогнестійкості будівлі. Тобто, визначити фактичний ступінь вогнестійкості будівлі - ФСВБ (за таблицею 1 ДБН В 1.1-7:2016) і той, що вимагається за нормами - ВСВБ, залежно від призначення будівлі, та порівняти їх, на відповідність умови:

$$\text{ФСВБ} \geq \text{ВСВБ}$$

Призначення будівлі: житловий будинок  
Нормативний документ: ДБН В.2.2-15:2019;  
Кількість поверхів: 16;

Площа поверху (протипожежного відсіку) – 2100 м<sup>2</sup>;

Показники вогнестійкості будівельних конструкцій (клас вогнестійкості REI та група за розповсюдженням вогню поверхнею M):

Стіни зовнішні несучі – REI 150, M0

Перегородки – EI 15, M0

Перекриття – REI 60, M0

Покриття (балки) – R30, M0; плити RE 30, M0

Сходи - R60, M0.

31. Чи дозволяється використовувати у будівлі II ступеня вогнестійкості типи конструкцій з наступними класами вогнестійкості: несучі стіни REI 120, перегородки EI 15, самонесучі стіни REI 60, балки R 90, міжповерхове перекриття REI 15, марші сходових кліток R60. Відповідь обґрунтуйте.
32. Чи дозволяється використовувати у будівлі I ступеня вогнестійкості типи конструкцій з наступними класами вогнестійкості: несучі стіни REI 150, зовнішні ненесучі стіни E 30, самонесучі стіни REI 90, балки R 60, міжповерхове перекриття REI 60, марші сходових кліток R60. Відповідь обґрунтуйте.

## 4. ПРИКЛАДИ РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАДАЧ

**Задача 1.** Розшифрувати позначення і хімічний склад сплаву. Вказати механічні властивості, призначення, надати оцінку зварювальності (при потребі із використанням вуглецевого еквіваленту).

### *Приклад 1. Сталь С345Д.*

Сталь будівельна, підвищеної міцності,  $\sigma_y=30\dots34\text{кН/см}^2$ . За хімічним складом являється низьковуглецевою низьколегованою. Отримують введенням при виплавці сталі легуючих домішок, переважно марганцю, кремнію, іноді нікелю і хрому. Сталь С345Д має підвищену корозійну стійкість, завдяки додаванню міді (Д).

Сталь має підвищений опір крихкому руйнуванню, завдяки дрібнозернистої структури.

Високе значення ударної в'язкості ( $39\text{ Дж/см}^2$ ) при низьких температурах ( $-40^\circ\text{C}$  і нижче), дає можливість використовувати ці сталі для виготовлення конструкцій, що експлуатуються в північних районах.

При зварюванні сталь може утворювати гарячі тріщини, тому потрібно впроваджувати спеціальні технологічні заходи для запобігання цьому.

### *Приклад 2. ВСт3псб.*

Сталь вуглецева, звичайної якості, напівспокійна, із гарантованими в межах величин, встановлених стандартом для цієї сталі, механічними характеристиками, хімічним складом і ударної в'язкості після механічного старіння. Відноситься до сталей звичайної міцності. Відповідає сталі С245.

$\sigma_y \leq 29\text{кН/см}^2$ . За хімічним складом – низьковуглецева. Сталь дуже пластична:  $\sigma_y/\sigma_u \gg 0,6..0,7$ . Корозійна стійкість – середня, тому конструкції, виготовлені із такої сталі потребують захисту.

Сталь має гарну зварювальність, завдяки малому вмісту вуглецю (до 22%) і кремнію.

Завдяки невеликої вартості і гарним технологічним властивостям широко використовуються для виготовлення будівельних конструкцій.

Недоліком цих сталей являється схильність до крихкого руйнування при низьких температурах. Тому їх використання для конструкцій, що працюють при низьких температурах, обмежено.

### *Приклад 3. Сталь 12Х7.*

Хроміста сталь 12Х7 відноситься до спеціальних легованих сталей. Сталь являється корозійностійкою, завдяки легуванню хромом. Хімічний склад: вміст вуглецю – 0,12%, вміст хрому – 7%.

Хромісті сталі найдешевші, але за корозійною стійкістю поступаються хромонікелевим. Сталь 12Х7 стійка у кислотних середовищах, але не придатна для використання при зварюванні, оскільки при нагріванні під час зварювання вище за  $900\dots950^\circ\text{C}$  і швидкому охолодженні виникає дуже

небезпечна корозія – міжкристалична (границі зерен сталі збіднюються хромом). Для запобігання цьому явищу потрібно легування сталі титаном.

#### **Приклад 4. Сталь 15ХСНД.**

Сталь 15ХСНД. Сталь низьковуглицева низьколегована. Хімічний склад: вміст вуглецю – 0,15%, вміст хрому (Х) – до 1%, вміст кремнію (С) – до 1%, вміст нікелю (Н) – до 1%, вміст міді (Д) – до 1%.

Оскільки до складу сталі входить мідь, сталь має підвищену корозійну стійкість. Цю сталь можна використовувати для виготовлення будівельних конструкцій, працюючих у середньо агресивних середовищах.

#### **Приклад 5. Позначення сталей за Єврокодами..**

Сталь EN 10025-6: S460QL – сталь конструкційна (S) із встановленою мінімальною межею текучості 460МПа у загартованому і відпущеному стані постачання (Q) і групи якості L (мінімальне значення роботи удару за температури не нижче за  $-40^{\circ}\text{C}$ ).

Сталь EN 10219 – 1: S275J0H – сталь конструкційна із встановленою межею текучості 275МПа для порожнистих профілів (H) із товщиною стінки до 16мм, із мінімально допустимою роботою удару 27Дж за  $0^{\circ}\text{C}$  (J0).

Сталь EN 10219 – 1: S355NLH – сталь конструкційна із встановленою межею текучості 355МПа для порожнистих профілів (H) із товщиною стінки до 16мм, після нормалізації (дрібнозерниста), із мінімально допустимою роботою удару 27Дж за температури  $-50^{\circ}\text{C}$  (L).

Сталь EN 10025-4: S355ML – конструкційна (S) термомеханічно оброблена сталь (M) із встановленою мінімальною межею текучості за кімнатної температури 355МПа, із мінімальною роботою удару за температури не нижче  $-50^{\circ}\text{C}$  (L).

#### **Задача 2. Перевірити металеву балку за I і II граничними станами.**

**Умова.** Металева балка виготовлена зі сталі С500, довжина прольоту  $l = 5\text{м}$  з розмірами перерізу ( $b \times h$ ) 10 см  $\times$  15 см. На конструкцію діє рівномірно розподілене навантаження  $F_d = 20 \text{кН/м}$ . Необхідно перевірити конструкцію за I-ою та II-ою групою граничних станів.

**Проведення перевірки за I групою граничного стану** полягає у перевірці виконання умови міцності:  $M_{Ed} \leq M_{Rd}$ ,

де  $M_{Ed}$  – діюче навантаження (згинальний момент, що діє на конструкцію);

$M_{Rd}$  – несуча здатність конструкції.

Діюче навантаження (згинальний момент, що діє на конструкцію) визначається за формулою:

$$M_{Ed} = \frac{F_d l^2}{8} = \frac{20 \times 5^2}{8} = 62,5 \text{ кНм};$$

де  $F_d$  – рівномірно розподілене навантаження;

$l$  – довжина прольоту балки.

Несуча здатність конструкції визначається за формулою:

$$M_{Rd} = f_y \times W_x \times 0,87 = 500 \times 10^6 \times 375 \times 10^{-6} \times 0,87 = 163,1 \text{ кНм};$$

де  $f_y$  – межа текучості сталі відповідає класу сталі;

$W_x$  – момент опору перерізу конструкції;  $W_x$

$$W_x = \frac{b \times h^2}{6} = \frac{10 \times 15^2}{6} = 375 \text{ см}^3;$$

0,87 – коефіцієнт запасу за рекомендаціями Єврокоду 3

За результати проведених розрахунків перевіряємо умову міцності  $M_{Ed} \leq M_{Rd}$ , умова виконується оскільки  $62,5 \text{ кНм} \leq 163,1 \text{ кНм}$ .

**Проведення перевірки за II групою граничних станів** полягає у перевірці виконання умови експлуатаційної придатності або жорсткості:

$$f \leq [f],$$

де  $f$  – фактичний прогин конструкції за результатами діючого навантаження;

$[f_u]$  – максимально допустимий прогин конструкції.

$f$  – фактичний прогин конструкції за результатами діючого навантаження визначається за формулою:

$$f = \frac{5 \times F_d l^4}{384 \times E \times I} = \frac{5 \times 20 \times 10^3 \times 5^4}{384 \times 2 \times 10^{11} \times 2812,5 \times 10^{-8}} = 0,0289 \text{ м};$$

де  $F_d$  – рівномірно розподілене навантаження;

$l$  – довжина прольоту балки;

$E$  – модуль Юнга сталі  $2 \times 10^{11}$  Па;

$I$  – осьовий момент інерції перерізу балки;

$$I_x = \frac{b \times h^3}{12} = \frac{10 \times 15^3}{12} = 2812,5 \text{ см}^4;$$

$[f_u]$  – максимально допустимий прогин конструкції визначається за таблицею:

Проліт балки	Граничний прогин $f_u$
$L \leq 1 \text{ м}$	$L/120$
$L = 3 \text{ м}$	$L/150$
$L = 6 \text{ м}$	$L/200$
$L = 24 \text{ м}$	$L/250$
$L = 36 \text{ м}$	$L/300$

Але враховуючі, що проліт балки не відповідає параметрам вказаним в таблиці, для визначення допустимого прогину балки  $[f_u]$  застосовуємо метод інтерполяції для знаходження коефіцієнта у знаменнику:

$$\frac{200 - 150}{6 - 3} \times (5 - 3) \approx 33,3 + 150 \approx 183,3;$$

У чисельнику вказані межі коефіцієнту, що відповідає прольотам балки 3 м та 6 м, у знаменнику вказана різниця відповідних прольотів, що надає можливість визначити зміну коефіцієнта на 1 м, а у нас 5 м, тобто в 2 рази більше (5 м - 3 м), що складає 33,3, таким чином додавши до 150 отриману зміну коефіцієнта отримаємо  $183,3 \Rightarrow [f_u] = \frac{5m}{183,3} \approx 0,0273m$ .

Таким чином, умова експлуатаційній придатності або жорсткості  $f \leq [f]$  не виконується, оскільки  $0,0289m \not\leq 0,0273m$

### Задача 3. Підбір перерізу балки із умови міцності і жорсткості.

**Умова.** Для вільно спертої балки підібрати переріз двотавру із умови міцності і жорсткості. Сталь із якої виготовлено балку С500,  $E = 2.0 \text{ МПа} \cdot 10^5$ ,  $[f] = 3\text{см}$ ,  $L = 6\text{м}$ , розподілене навантаження, що діє на балку  $F_d = 13 \text{ кН/м}$ .

#### 2) Підбір перерізу із умови міцності

Умова міцності:

$$\sigma = \frac{M_{Ed}}{W_x} \leq 0,87 f_y$$

$$W_x = \frac{M_{Ed}}{0,87 \cdot f_y}$$

$$M_{Ed} = \frac{F_d \cdot l^2}{8} = \frac{13000 \cdot 6^2}{8} = 58500 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

$$W_x = \frac{M_{Ed}}{0,87 \cdot f_y} = \frac{58000}{0,87 \cdot 500 \cdot 10^6} = 0,0001344827 \text{ м}^3 = 134 \text{ см}^3$$

За сортаментом обираємо, згідно  $W_x = 134 \text{ см}^3$  двутавр № 18 із  $W_x = 143 \text{ см}^3$  (найближчий більший)

#### 2) Підбір перерізу із умови жорсткості :

Умова жорсткості для вільно спертої металевої балки виглядає так:

$$f = \frac{5 \times F_d l^4}{384 \times E \times I} \leq [f_u], \text{ згідно таблиці.}$$

Проліт балки	Граничний прогин $f_u$
$L \leq 1\text{м}$	$L/120$
$L = 3 \text{ м}$	$L/150$
$L = 6 \text{ м}$	$L/200$
$L = 24 \text{ м}$	$L/250$
$L = 36 \text{ м}$	$L/300$

Визначаємо допустимий прогин для балки, довжиною 6м:  $[f_u]=$

$$\frac{l}{200} = \frac{600}{200} = 3\text{см}$$

$$I_x = \frac{5}{384} \frac{R_d \cdot l^4}{E[f_u]} = \frac{5}{384} \frac{13000 \cdot 6^4}{2 \cdot 10^{11} \cdot 3 \cdot 10^{-2}} = 2808 \cdot 10^{-8} \text{м}^4 = 2808 \text{см}^4$$

За сортаментом обираємо, згідно  $I_x = 2808 \text{см}^4$  двутавр № 24 із  $I_x = 3460 \text{см}^4$

**Висновок:** із двох обраних двутаврів №18 і №24, обираємо більший №24 (із умови жорсткості), який буде відповідати вимогам I і II граничних станів.

#### **Задача 4. Проведення розрахунку, щодо перевірки сталевій колони за втратою стійкості.**

Металева колона виготовлена зі сталі S235 (коефіцієнти сталі:  $a = 310 \text{МПа}$ ,  $b = 1,14 \text{МПа}$ ), з прямокутним перерізом розмірами ( $b \times h$ ) 50 мм  $\times$  100 мм, довжину колони розглянемо двох варіантів  $l_1 = 2,5 \text{м}$  та  $l_2 = 4 \text{м}$ , напруження, що діє у перерізі при межі пропорційності  $\sigma_{np} = 200 \text{МПа}$ , модуль Юнга  $E = 2 \times 10^5 \text{МПа}$ . Коефіцієнт закріплення колони (закріплення шарнірне з двох боків)  $\mu = 1$ . Необхідно встановити критичну силу  $P_{кр}$  для конструкції, а також критичне напруження, що діє у перерізі  $\sigma_{кр}$ , що буде утворюватись внаслідок навантаження.

1. Спочатку визначимо геометричні параметри, зокрема площу ( $A$ ), осьовий момент інерції ( $I_x$ ) та радіус інерції ( $i$ ) перерізу конструкції:

$$A = b \times h = 50 \times 100 = 5000 \text{мм}^2;$$

$$I_x = \frac{b \times h^3}{12} = \frac{50 \times 100^3}{12} \approx 4,17 \times 10^6 \text{мм}^4;$$

де  $b \times h$  ширина та висота прямокутного перерізу;

$$i = \sqrt{\frac{I_x}{A}} = \sqrt{\frac{4,17 \times 10^6}{5000}} \approx 28,9 \text{мм}.$$

2. Визначимо граничну та фактичну гнучкості конструкції ( $\lambda_{ep}$ ,  $\lambda$ ), з метою визначення подальшого методу розв'язання поставленої задачі:

$$\lambda_{ep} = \pi \sqrt{\frac{E}{\sigma_{np}}} = 3,14 \sqrt{\frac{2 \times 10^5}{200}} \approx 100;$$

де:  $\pi$  - число Пі 3,14;

$E$  - модуль Юнга  $2 \times 10^5 \text{МПа}$ ;

$\sigma_{np}$  - напруження, що діє у перерізі при межі пропорційності 200 МПа.



$$\lambda_1 = \frac{l_{np1}}{i} = \frac{2500}{28,9} = 86,5;$$

$$\lambda_2 = \frac{l_{np2}}{i} = \frac{4000}{28,9} = 138,4;$$

де:  $l_{np}$  приведена довжина колони

$$l_{np1} = l_1 \times \mu = 2,5 \times 1 = 2,5 \text{ м}; \quad l_{np2} = l_2 \times \mu = 4 \times 1 = 4 \text{ м};$$

$\mu = 1$ , за умовою шарнірного закріплення конструкції;

$i$  - радіус інерції перерізу конструкцій 28,9 мм.

3. Визначаємо критичну силу  $P_{кр}$  та критичне напруження у перерізі  $\sigma_{кр}$ :

**У разі  $\lambda < \lambda_{зр}$** , спочатку визначаємо критичне напруження, що діє у перерізі конструкції за імперичною формулою Ясинського, а потім критичну силу  $P_{кр}$ :

$$\sigma_{кр1} = a - b \times \lambda_1 = 310 - 1,14 \times 86,5 = 211,39 \text{ МПа},$$

де  $a$  і  $b$  коефіцієнти сталі  $a = 310 \text{ МПа}$ ,  $b = 1,14 \text{ МПа}$ ;

$\lambda_1$  - гнучкість колони довжиною 2,5 м = 86,5.

$$P_{кр1} = \sigma_{кр} \times A = 211,39 \times 5000 = 1056950 \text{ Н} \approx 1057 \text{ кН};$$

**У разі  $\lambda > \lambda_{зр}$** , тоді спочатку визначаємо критичну силу  $P_{кр}$ , за формулою Ейлера, а потім критичне напруження, що діє у перерізі конструкції:

$$P_{кр2} = \frac{\pi^2 \times E \times I}{l_{np}^2} = \frac{3,14 \times 2 \times 10^5 \times 4,17 \times 10^{-6}}{4^2} = 513931,65 \text{ Н} \approx 513,9 \text{ кН};$$

де  $\pi$  - число Пи 3,14;

$E$  - модуль Юнга  $2 \times 10^5 \text{ МПа}$ ;

$I_x$  - осьовий момент інерції;

$l_{np}$  - приведена довжина колони.

$$\sigma_{кр2} = \frac{P_{кр2}}{A} = \frac{513931,65}{0,005} \approx 102,8 \text{ МПа}.$$

**Висновок:** за результатами розрухунків встановлено, що найбільш придатна до навантаження очікувано стала колона довжиною 2,5 м, отже  $P_{кр1} = 1057 \text{ кН}$  в порівнянні з конструкцією довжиною 4 м  $P_{кр2} = 513,9 \text{ кН}$ , відповідно анологічна ситуація з дією напруження у перерізі під навантаженням  $\sigma_{кр1} = 211,39 \text{ МПа}$ ,  $\sigma_{кр2} = 102,8 \text{ МПа}$ .

**Задача 5. Проведення розрахунку, щодо визначення можливості доведення до необхідного класу вогнестійкості сталевій колоні**

Перевірити сталеву колону на відповідність класу вогнестійкості R15 без вогнезахисту. Визначити можливість доведення конструкції до класу вогнестійкості R120 за допомогою вогнезахисної фарби «PROMAPAINT».

#### Вихідні дані:

Конструкція виготовлена зі сталі С520, довжиною  $l=3\text{м}$ , з двотаврового профілю №30. Постійне навантаження на колону  $G_k=600\text{кН}$ , змінне навантаження  $Q_k=200\text{кН}$ .

Геометричні характеристики двутавру №30 обираємо за сортаментом: висота перерізу  $h=300\text{мм}$ , ширина перерізу  $b=135\text{мм}$ , товщина стінки  $t_w=6,5\text{мм}$ , товщина полиці  $t_f=10,2\text{мм}$ , площа перерізу  $A = 46,5\text{см}^2$ .

Умови обогріву з чотирьох сторін. Шарнірне закріплення з двох боків.

#### Розв'язання

1. Визначаємо розрахункову довжину колони при пожежі  $l_{fi} = l \cdot \mu = 3 \cdot 1 = 3\text{м}$ , де  $\mu$  – умови закріплення колони з двох боків.

2. Визначаємо гнучкість колони  $\lambda = \frac{l_{fi}}{i} = \frac{300\text{см}}{12,3\text{см}} = 24,39 \approx 25$ , де  $i$  – радіус інерції перерізу профілю.

3. Визначаємо коефіцієнт поздовжнього вигину центрально-стиснутих сталевих елементів  $\varphi=0,916$  за допомогою таблиці у додатку б.

4. Визначаємо коефіцієнт перерізу  $A_m/V$ :

$$A_m/V = \frac{2b + 2(b - t_w) + 4 \times t_f + 2(h - 2 \times t_f)}{V} =$$

$$= \frac{0,27 + 2(0,135 - 0,0065) + 4 \times 0,0102 + 2(0,3 - 2 \times 0,0102)}{46,5 \times 10^{-4}} \approx 247,7\text{м}^{-1}$$

5. Використовуючи додаток 4 (табл. 1), враховуючи коефіцієнт перерізу  $A_m/V$  визначаємо температуру у перерізі сталевій конструкції на 15 хв. дії теплового впливу від пожежі -  $700^0\text{С}$ .

6. Визначаємо несучу здатність колони при нормальних умовах  $N_{Rd}$  та при пожежі  $N_{Rd,fi}$ :

$$N_{Rd} = \varphi \times 0,87 \times f_y \times A_s = 0,916 \times 0,87 \times 520 \times 4650 = 1926,4\text{кН},$$

де:  $f_y$  – межа текучості сталі;

$A_s$  – площа перерізу конструкції (приймаємо за сортаментом);

0,87 – коефіцієнт надійності за матеріалом.

$$N_{Rd,fi} = N_{Rd} \times k_{y,\theta} = 1926,4 \times 0,230 \approx 443,06 \text{ кН}$$

де:  $k_{y,\theta}$  – коефіцієнт зниження межі текучості при впливі високих температур від пожежі, визначається за допомогою таблиці коефіцієнтів зниження вуглецевої сталі за підвищеної температури (додаток 4, таблиця 2).

7. Визначаємо навантаження на конструкцію при нормальних умовах  $N_{Ed}$  та при пожежі  $N_{Ed,fi}$  :

$$N_{Ed} = \gamma_n (G_k + 0,8 \times Q_k) = 0,975 \cdot (600 + 0,8 \times 200) = 741 \text{ кН},$$

де:  $\gamma_n$  – коефіцієнт надійності за відповідальністю конструкції (встановили за таблицею 5 ДБН В.1.2-14:2018 «Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд» – 0,975);

0,8 – коефіцієнт зниження змінного навантаження при пожежі;

$$N_{Ed,fi} = N_{Ed} \times \eta = 741 \times 0,7 = 518,7 \text{ кН},$$

де:  $\eta$  – коефіцієнт зниження розрахункового навантаження при пожежі – 0,7

***За умовою міцності в умовах впливу пожежі протягом 15хв. конструкція перевірку не пройшла оскільки:***

$$N_{Rd,fi} < N_{Ed,fi}$$

$$443,06 \text{ кН} < 518,7 \text{ кН}$$

Отже, переходимо до другої частини завдання, стосовно визначення можливості доведення конструкції до класу вогнестійкості R120 за допомогою вогнезахисної фарби «PROMAPAINТ».

Визначаємо коефіцієнт використання конструкції  $\mu_0$  для визначення критичної температури  $\Theta_{a,cr}$  відповідно додатку 7.

$$\mu_0 = \frac{N_{Ed}}{N_{Rd}} = \frac{741 \text{ кН}}{1926,4 \text{ кН}} \approx 0,38$$

де:  $N_{Ed}$  – діюче поздовжнє навантаження при нормальних умовах;

$N_{Rd}$  – несуча здатність колони при нормальних умовах.

$\Theta_{a,cr} = 628^{\circ}\text{C}$ , що дозволяє довести колону до необхідного класу вогнестійкості R120 за допомогою вогнезахисної фарби «PROMAPAINТ» шаром, завтовшки 4 мм (додаток 8).

**Висновок:** перевірку на відповідність класу вогнестійкості R15 колона без вогнезахисту не пройшла, оскільки  $N_{Rd,fi} < N_{Ed,fi}$ . При цьому за допомогою вогнезахисної фарби «PROMAPAINТ» передбачається можливим підвищити клас вогнестійкості колони до R120 у разі оброблення її шаром у 4 мм.

### **Задача 6. Проведення розрахунку, щодо визначення можливості доведення до необхідного класу вогнестійкості сталеві балки**

Перевірити на відповідність класу вогнестійкості R30 сталеві балки з подальшою можливістю доведення до класу вогнестійкості R60, за допомогою вогнезахисної фарби «PROMAPAINТ».

#### **Вихідні дані**

Конструкція виготовлена зі сталі С500, довжина прольоту  $l = 6\text{ м}$  з рівномірно розподіленим навантаженням  $F_d = 10\text{ кН/м}$ , з двутаврового профілю №20.

Геометричні характеристики двутаврового перерізу №20 обираємо за сортаментом (додаток 3). Висота перерізу  $h=200\text{ мм}$ , ширина перерізу  $b=100\text{ мм}$ , товщина стінки  $t_w=5,2\text{ мм}$ , товщина полиці  $t_f=8,4\text{ мм}$ , площа перерізу  $A = 26,8\text{ см}^2$ .

Умови обогріву з трьох боків.

#### **Розв'язання**

1. Визначаємо коефіцієнт перерізу  $A_m/V$ :

$$\begin{aligned} A_m/V &= \frac{b + 2(b - t_w) + 4 \times t_f + 2(h - 2 \times t_f)}{V} = \\ &= \frac{0,1 + 2(0,1 - 0,0052) + 4 \times 0,0084 + 2(0,2 - 2 \times 0,0084)}{26,8 \times 10^{-4}} = \\ &\approx 257,3\text{ м}^{-1}. \end{aligned}$$

2. Визначаємо діюче навантаження згинального моменту ( $M_{Ed}$ ) на конструкцію при нормальних умовах та при пожежі ( $M_{Ed,fi}$ ):

$$M_{Ed} = \frac{F_d l^2}{8} = \frac{10 \times 6^2}{8} = 45\text{ кНм};$$

$$M_{Ed,fi} = M_{Ed} \times \eta = 45 \times 0,7 = 31,5\text{ кНм},$$

де:  $\eta$  коефіцієнт зниження розрахункового навантаження при пожежі – 0,7

3. За додатком 4 (таблиця 1), визначаємо температуру у перерізі сталевій балки через 30 хвилин від початку пожежі, застосовуючи метод інтерполяції.:

$$250 \text{ м}^{-1} - 833^{\circ}\text{C}$$

$$300 \text{ м}^{-1} - 835^{\circ}\text{C}$$

$$\frac{835-833}{300-250} \times (257-250) = 0,28$$

$$0,28 + 833 = 833,28^{\circ}\text{C}$$

4. За додатком 4 (таблиця 2) визначаємо коефіцієнт зниження для  $f_y$  за температури  $833,28^{\circ}\text{C}$ . Використовуючи метод інтерполяції, отримуємо коефіцієнт зниження  $k_{y,\theta} = 0,093$ .

$$800^{\circ}\text{C} - 0,110$$

$$900^{\circ}\text{C} - 0,060$$

$$k_{y,\theta} = \frac{0,110-0,060}{900-800} \times (900-833,28) + 0,06 = 0,093$$

5. Визначаємо несучу здатність конструкції при нормальних умовах  $M_{Rd}$  та при пожежі  $M_{Rd,fi}$ :

$$M_{Rd} = f_y \times W_x \times 0,87 = 500 \times 10^6 \times 184 \times 10^{-6} \times 0,87 = 80,04 \text{кНм},$$

де:  $f_y$  – межа текучості сталі;

$W_x$  – момент опору конструкції (приймаємо за сортаментом для двутавра №20).

$$M_{Rd,fi} = M_{Rd} \times k_{y,\theta} = 80,04 \times 0,093 \approx 7,44 \text{кНм},$$

де:  $k_{y,\theta}$  – коефіцієнт зниження розрахункової межі текучості, визначається за допомогою таблиці коефіцієнтів зниження вуглецевої сталі за підвищеної температури (додаток 4, таблиця 2).

6. Перевіряємо конструкцію за умовою міцності при пожежі. Перевірку конструкція не пройшла.

$$M_{Rd,fi} < M_{Ed,fi}$$

$$7,44 \text{кНм} < 31,5 \text{кНм}$$

7. Визначаємо коефіцієнт використання конструкції  $\mu_0$  для визначення критичної температури  $\theta_{a,cr}$  відповідно додатку 7.

$$\mu_0 = \frac{M_{Ed}}{M_{Rd}} = \frac{45}{80,04} \approx 0,56$$

$\Theta_{a,cr} = 566 \text{ }^{\circ}\text{C}$ , що дозволяє довести балку до класу вогнестійкості R60 за допомогою вогнезахисної фарби «PROMAPAINТ» з товщиною шару  $\approx 2$  мм (за додатком 8).

**Висновок:** конструкція не пройшла перевірку на клас вогнестійкості R30, але за допомогою вогнезахисної фарби «PROMAPAINТ» передбачається можливим підвищити клас вогнестійкості балки до R60 із використанням вогнезахисного шару завтовшки  $\approx 2$  мм.

**Задача 7.** Визначити час до втрати несучої здатності дерев'яної стійки в умовах пожежі за міцністю. Нормативне повздовжнє зусилля, яке діє на стійку  $N_H=140000$  Н; розміри перерізу стійки до пожежі  $b \times h=15 \times 18$  мм; площа поперечного перерізу  $F=270 \text{ см}^2$ , нормативний опір деревини на стиск  $R_H=25$  МПа; швидкість обвуглювання  $v=0,7$  мм/хв.

**Розв'язання.**

1) Задаємось різними моментами часу горіння деревини під час пожежі:  $\tau=15,30,45,60$  хвилин. Визначаємо для цих моментів часу нові, із врахуванням обвуглювання, розміри і площу перерізу.

2) Визначаємо напруження від нормативного навантаження в перерізі стійки в задані моменти часу дії пожежі. Результати обчислень заносимо до таблиці.

$\tau$ , мин	$h_{\tau} = h - 2v\tau$ , см	$b_{\tau} = b - 2v\tau$ , см	$F(\tau) = b_{\tau} \times h_{\tau}$ , $\text{см}^2$	$\delta(\tau) = N_H / F_{\tau}$ , МПа
0	18	15	270	5,18
15	15,9	12,9	205	6,84
30	13,8	10,8	149	9,43
45	11,7	8,7	113	12,4
60	9,6	6,6	63,5	22
80	6,8	3,8	25,9	54,2

3) Будуємо графік зміни напруження  $\delta(\tau)$  стискання в матеріалі даної стійки по мірі зменшення її робочого перерізу при пожежі. По вісі абсцис відкладаємо час від початку пожежі, по вісі ординат відкладаємо напруження стискання відповідно до часу від початку пожежі.

4) Потім на вісі ординат відмічаємо значення нормативного опору деревини  $R_H$ . Точка перетинання горизонталі  $R$  із кривою  $\delta(\tau)$  дає на вісі абсцис потрібне значення часу втрати стійкою своєї несучої здатності при пожежі.

**Задача 8.** Перевірити умову пожежної безпеки, стосовно ступеня вогнестійкості будівлі. Тобто, визначити фактичний ступінь вогнестійкості будівлі - ФСВБ (за таблицею 1 ДБН В 1.1-7:2016) і той, що вимагається за

нормами - ВСВБ, залежно від призначення будівлі, та порівняти їх, на відповідність умови:

### **ФСВБ $\geq$ ВСВБ**

Призначення будівлі: готель;

Нормативний документ: ДБН В.2.2-20:2008;

Кількість поверхів: 6 (5 – наземних та 1 – підземний);

Площа поверху (протипожежного відсіку) – 2000 м<sup>2</sup>;

Будівлю готелю обладнано АУП (автоматичною системою пожежогасіння);

Показники вогнестійкості будівельних конструкцій (клас вогнестійкості REI та група за розповсюдженням вогню поверхнею М):

- Стіни несучі та сходових кліток – REI 120, M0
- Перегородки – EI 30, M0
- Колони - R120, M0
- Сходові площадки, марші, сходові клітки – R60, M0
- Перекриття – REI 45, M0
- Покриття (балки) – R30, M0; плити RE 15, M0.

#### ***Розв'язання:***

1. Згідно таблиці 1 ДБН В.1.1-7:2016 (додаток 5) визначаємо, що фактичний ступінь вогнестійкості будівлі готелю – II (другий).

2. Потім, за ДБН В 2.2-20:2008 «Будинки і споруди. Готелі», визначаємо ВСВБ, тобто вимагаємий ступінь вогнестійкості будівлі готелю:

За таблицею 1 (додаток 9), залежно від поверховості (5 поверхів наземних і 1 - підземний), і площею поверху 2000м<sup>2</sup>, визначаємо, що ступінь вогнестійкості будівлі готелю той, що вимагається – II.

Тобто, умову пожежної безпеки начебто, виконано. Але, згідно Примітки 2, таблиці 1, «у підвальній частині будинку готелю, незалежно від поверховості надземної частини, найбільша площа протипожежного відсіку має бути не більше за 1000м<sup>2</sup>».

3. Тому, щоб умову пожежної безпеки стосовно ступеня вогнестійкості було виконано, потрібно підземний поверх поділити на протипожежні відсіки, площею не більше за 1000м<sup>2</sup>.

***Висновок:*** умову пожежної безпеки будівлі готелю не виконано.

Потрібно підземний поверх поділити на протипожежні відсіки, площею не більше за 1000м<sup>2</sup>.

## **6. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ**

1. ДБН В.1.1-7:2016 Пожежна безпека об'єктів будівництва.
2. ДБН В.1.2-14:2018 Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель та споруд.
3. ДБН В.2.2.5-23 Захисні споруди цивільної оборони.
4. ДСТУ-Н Б EN 1993-1-1:2010 Єврокод 3. Проектування сталевих конструкцій. Частина 1-1. Загальні правила і правила для споруд (EN 1993-1-1:2005, IDT);
5. ДСТУ-Н Б EN 1993-1-2:2010 Єврокод 3. Проектування сталевих конструкцій. Частина 1-2. Загальні положення. Розрахунок конструкцій на вогнестійкість (EN 1993-1-2:2005, IDT);
6. EN 1991 Єврокод1: Дії на конструкції. Ч 1-2 Загальні дії. Дії на конструкції під час пожежі (EN 1991-1-2: 2010, IDT);
7. ДСТУ Б В.1.1-17 Захист від пожежі. Вогнезахисні покриття для будівельних несучих металевих конструкцій. Метод визначення вогнезахисної здатності (ENV 13381-4:2002, NEQ);
8. ДБН В.2.6-198:2014 Сталеві конструкції;
9. ДБН В.1.2-3:2006 Прогини та переміщення;
10. ДСТУ EN 10025-1:2007 Вироби гарячекатані із конструкційної сталі. Ч.1 Технічні умови постачання ( EN 10025-1:2004, IDT);
11. ДСТУ EN 10025-2:2007 Вироби гарячекатані із конструкційної сталі. Ч.2 Технічні умови постачання нелегованих конструкційних сталей (EN 10025-2:2004, IDT);
12. ДСТУ EN 10025-3:2007 Вироби гарячекатані із конструкційної сталі. Ч.3 Технічні умови постачання зварюваних конструкційних, підданих нормалізації або нормалізувальному прокатуванню (EN 10025-3:2004, IDT);
13. ДСТУ EN 10025-4:2007 Вироби гарячекатані із конструкційної сталі. Ч.4 Технічні умови постачання термомеханічнооброблених зварюваних дрібнозернистих сталей (EN 10025-4:2004, IDT);
14. ДСТУ EN 10025-5:2007 Вироби гарячекатані із конструкційної сталі. Ч.5 Технічні умови постачання конструкційних сталей з підвищеною тривкістю до атмосферної корозії (із додаванням міді, хрому, нікелю, молібдену), EN 10025-5:2004, IDT);
15. ДСТУ EN 10025-6:2007 Вироби гарячекатані із конструкційної сталі. Ч.6 Технічні умови постачання плоских з конструкційної сталі з високою межею плинності у загартованому та відпущеному стані (EN 10025-6:2004, IDT);



16. ДСТУ EN 10210-1:2009 Профілі порожнисті гарячого оброблення з нелегованих і дрібнозернистих сталей для конструкцій. Ч.1 Технічні умови постачання (EN 10210-1:2006, IDT);
17. ДСТУ EN 10219-1:2009 Профілі порожнисті зварні холодного формування з нелегованих і дрібнозернистих сталей для конструкцій. Ч.1 Технічні умови постачання (EN 10219-1:2006, IDT);
18. Гвоздь В.М., Тищенко О.М., Поздєєв С.В., Розрахунок сталевих конструкцій будівель і споруд згідно з Єврокодом 3 та національними додатками України / Навчальний посібник / Гвоздь В.М., Тищенко О.М., Поздєєв С.В., Шналь Т.М., Березовський А.І., Рудешко І.В., Сідней С.О., Черкаси, Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України, 2021 – 176с.
19. Микола ІЛЬЧЕНКО, Віктор ГВОЗДЬ, Ірина РУДЕШКО, Олег БАС., Особливості конструктивних рішень захисних споруд цивільного захисту: навчальний посібник/ Микола ІЛЬЧЕНКО, Віктор ГВОЗДЬ, Ірина РУДЕШКО, Олег БАС - Черкаси: Черкаській інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля Національного університету цивільного захисту України, 2022. – 130с.

## 7. ДОДАТКИ

### Додаток 1.

**Таблиця 1.** Номінальні значення границі текучості ( $f_y$ , Н/мм<sup>2</sup>) та границі міцності ( $f_u$ , Н/мм<sup>2</sup>), які приймаються як характеристичні значення, залежно від товщини прокату.

№ п/п	Стандарт і клас сталі	Номінальна товщина $t$ , мм			
		$t \leq 40$		$40 < t \leq 80$	
		$f_y$ , Н/мм <sup>2</sup>	$f_u$ , Н/мм <sup>2</sup>	$f_y$ , Н/мм <sup>2</sup>	$f_u$ , Н/мм <sup>2</sup>
1.	<b>ДСТУ EN 10025-2</b> S235 S275 S355 S450	235 275 355 440	360 430 510 550	215 255 335 410	360 410 470 550
<p>S – сталь конструкційна; E – машинобудівельна сталь; цифра – межа текучості            До цього стандарту належать ще сталі E295, E335, E360.            S235 і S275 постачаються за групами якості JR, J0, J2.            S355 – JR, J0, J2 та K2.            S450 – J0.            За ступенем розкислення : FN – кипляча – не допускається, допускається тільки FF – спокійна            За постачанням сталі бувають: AR – після прокатування; N – після нормалізації;            M – після термомеханічної обробки.            Наприклад: сталь за EN 10025 – 2:2007 - S355J0C+N            Сталь конструкційна з межею текучості 355МПа, із проведеними випробуваннями на ударний вигин за 0 град.С (J0), придатна до холодного відтартування (C), після нормалізованого прокатування (N).</p>					
2.	<b>ДСТУ EN 10025-3</b> S275 N/NL S355 N/NL S420 N/NL S460 N/NL	275 355 420 460	390 490 520 540	255 335 390 430	370 470 520 540
<p>S – сталь конструкційна;            N – у нормалізованому стані, із випробуванням на ударний вигин при -20<sup>0</sup>С;            NL – у нормалізованому стані, із випробуванням на ударний вигин при -50<sup>0</sup>С.</p>					
3.	<b>ДСТУ EN 10025-4</b> S 275M/ML S 355M/ML S 420M/ML S 460M/ML	275 355 420 460	370 470 520 540	255 335 390 430	360 450 500 530
<p>S – сталь конструкційна;            M – сталь після термомеханічного прокатування, із випробуванням на ударний вигин за -20<sup>0</sup>С;            ML – сталь після термомеханічного прокатування, із випробуванням на ударний вигин при -50<sup>0</sup> С.</p>					
4.	<b>ДСТУ EN 10025-5</b>				

	S235W S355W	235 355	360 510	215 335	340 490
S – сталь конструкційна; W – сталь із підвищеною стійкістю до атмосферної корозії.					
<b>5.</b>	<b>ДСТУ EN 10025-6</b> S460Q/QL/QL1	460	570	440	550
S – сталь конструкційна; Q – сталь у загартованому і відпущеному стані постачання; QL – сталь у загартованому і відпущеному стані постачання і групи якості із мінімальними значеннями роботи удару за температури не нижче $-40^{\circ}\text{C}$ ; QL1 – сталь у загартованому і відпущеному стані постачання і групи якості із мінімальними значеннями роботи удару за температури не нижче $-60^{\circ}\text{C}$ .					
<b>6.</b>	<b>ДСТУ EN 10210-1</b> S235 H S275 H S355 H S275 NH/NLH S355 NH/NLH S420 NH/NLH S460 NH/NLH	235 275 355 275 355 420 460	360 430 510 390 490 540 560	215 255 335 255 335 390 430	340 410 490 370 470 520 550
S – сталь конструкційна; H – порожній профіль;					
<b>7.</b>	<b>ДСТУ EN 10219-1</b> S235 H S275 H S355 H S275 NH/NLH S355 NH/NLH S460 NH/NLH S275 MH/MLH S355 MH/MLH S420 MH/MLH S460 MH/MLH	235 275 355 275 355 460 275 355 420 460	360 430 510 370 470 550 360 470 500 530		
S – сталь конструкційна; H – порожній профіль; M – сталь після термомеханічного прокатування, із випробуванням на ударний вигин за $-20^{\circ}\text{C}$ ; N – у нормалізованому стані, із випробуванням на ударний вигин при $-20^{\circ}\text{C}$ ; ML – сталь після термомеханічного прокатування, із випробуванням на ударний вигин при $-50^{\circ}\text{C}$ .					

## КОЕФІЦІЄНТИ ДЛЯ СПОЛУЧЕНЬ НАВАНТАЖЕНЬ

Таблиця В.1. Частинні коефіцієнти надійності, коефіцієнти сполучення навантажень та коефіцієнти пониження для граничних станів за несучою здатністю (перша група граничних станів) EQU, STR та GEO						
Формула	Несприятливі постійні навантаження		Несприятливі перемінні навантаження			
	Власна вага		Корисні навантаження наперекриття		Вітрові або снігові навантаження	
EQU Формула (1.8)	$\gamma_{G,i}^{sup}$	= 1.10	$\gamma_{Q,1}$	= 1.5	$\gamma_{Q,iv}^{\psi_{0,i}}$	= 1.4 × 0.6 = 0.84
	$\gamma_{G,i}^{sup}$	= 1.10	$\gamma_{Q,i}^{\psi_{0,i}}$	= 1.4 × 0.7 = 0.98**	$\gamma_{Q,1}$	= 1.5
GEO Формула (1.8)	$\gamma_{G,i}^{sup}$	= 1.00	$\gamma_{Q,1}$	= 1.3	$\gamma_{Q,iv}^{\psi_{0,i}}$	= 1.3 × 0.6 = 0.78
	$\gamma_{G,i}^{sup}$	= 1.00	$\gamma_{Q,i}^{\psi_{0,i}}$	= 1.3 × 0.7 = 0.91**	$\gamma_{Q,1}$	= 1.3
STR/GEO Формула (1.9)*	$\gamma_{G,i}^{sup}$	= 1.35	$\gamma_{Q,1}^{\psi_{0,1}}$	= 1.5 × 0.7 = 1.05**	$\gamma_{Q,iv}^{\psi_{0,i}}$	= 1.5 × 0.6 = 0.9
	$\gamma_{G,i}^{sup}$	= 1.35	$\gamma_{Q,i}^{\psi_{0,i}}$	= 1.5 × 0.7 = 1.05**	$\gamma_{Q,1y}^{\psi_{0,1}}$	= 1.5 × 0.6 = 0.9
STR/GEO Формула (1.10b)	$\xi \gamma_{G,i}^{sup}$	= 0.85 × 1.35 = 1.15	$\gamma_{Q,1}$	= 1.5	$\gamma_{Q,iv}^{\psi_{0,i}}$	= 1.5 × 0.6 = 0.9
	$\xi \gamma_{G,i}^{sup}$	= 0.85 × 1.35 = 1.15	$\gamma_{Q,i}^{\psi_{0,i}}$	= 1.5 × 0.7 = 1.05**	$\gamma_{Q,1}$	= 1.5

**Примітки:**

Усі вказані значення коефіцієнтів взяті із Національного додатку до ДСТУ-Н Б EN 1990.

Темніші клітинки вказують на «переважаюче перемінне навантаження».

Жирним шрифтом виділено «головні супутні перемінні навантаження».

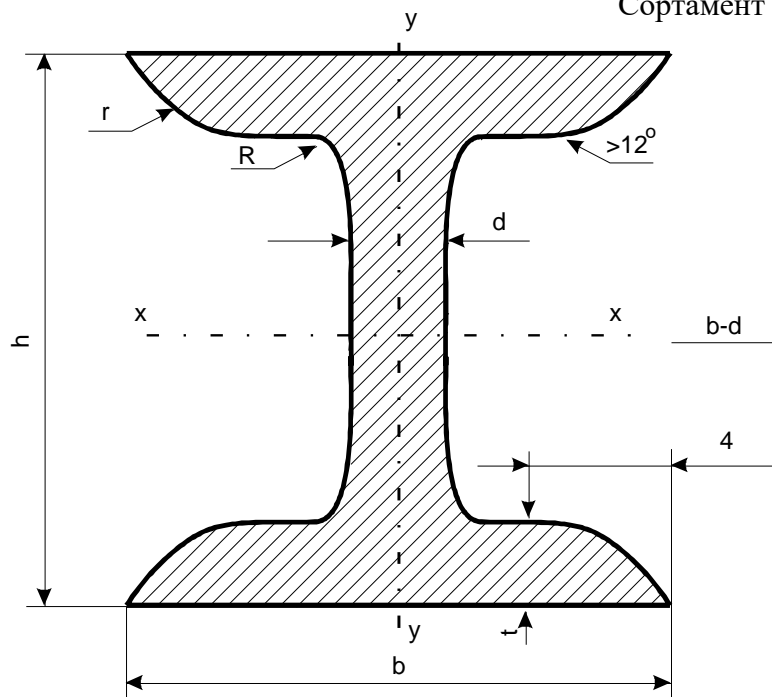
Решта змінних навантажень належить до «інших супутніх змінних навантажень».

\* Для виразу 6.10a обидві його варіації мають однакові значення коефіцієнтів (коли кожне змінне навантаження по черзі приймається за головне супутнє), оскільки Національний ДСТУ-Н Б EN 1990 дає однакові значення для  $\gamma_{Q,1}$  та  $\gamma_{Q,i}$ .

\*\* Крім приміщень категорії E (складські площі), для яких  $\psi_0=1.00$ , відповідно  $\gamma_{Q,i}$   $\psi_{0,i} = 1.5$ .

### Додаток 3.

#### Сортамент прокатної сталі



Балки двотаврові (за ГОСТ 8239-72)

Позначення:

h – висота балки;

J – момент інерції;

b – ширина полиці;

W – момент опору;

d – товщина стінки;

i – радіус інерції;

t – середня товщина полиці;

S – статичний момент пів перерізу.

Таблиця 1

Номер профілю	Розміри, мм				Площа переізу, см <sup>2</sup>	J <sub>x</sub> , см <sup>4</sup>	W <sub>x</sub> , см <sup>3</sup>	i <sub>x</sub> , см	S <sub>x</sub> , см <sup>3</sup>	J <sub>y</sub> , см <sup>4</sup>	W <sub>y</sub> , см <sup>3</sup>	i <sub>y</sub> , см	Маса 1м, кг
	h	b	d	t									
10	100	55	4.5	7.2	12	198	39.7	4.06	23.0	17.9	6.49	1.22	9.46
12	120	64	4.8	7.3	14.7	350	58.4	4.88	33.7	27.9	8.72	1.38	11.5
14	140	73	4.9	7.5	17.4	572	81.7	5.73	46.8	41.9	11.5	1.55	13.7
16	160	81	5	7.8	20.2	873	109	6.57	62.3	58.6	14.5	1.7	15.9
18	180	90	5.1	8.1	23.4	1290	143	7.42	81.4	82.6	18.4	1.88	18.4
18a	180	100	5.1	8.3	25.4	1430	159	7.51	89.8	114	22.8	2.12	19.9
20	200	100	5.2	8.4	26.8	1840	184	8.28	104	115	23.1	2.07	21
20a	200	110	5.2	8.6	28.9	2030	203	8.37	114	155	28.2	2.32	22.7
22	220	110	5.4	8.7	30.6	2550	232	9.13	131	157	28.6	2.27	24
22a	220	120	5.4	8.9	32.8	2790	254	9.22	143	206	34.3	2.5	25.8
24	240	115	5.6	9.5	34.8	3460	289	9.97	163	198	34.5	2.37	27.3
24a	240	125	5.6	9.8	37.5	3800	317	10.1	178	260	41.6	2.63	29.4
27	270	125	6	9.8	40.2	5010	371	11.2	210	260	41.5	2.54	31.5
27a	270	135	6	10.2	43.2	5500	407	11.3	229	337	50	2.80	33.9
30	300	135	6.5	10.2	46.5	7080	472	12.3	268	337	49.9	2.69	36.5
30a	300	145	6.5	10.7	49.9	7780	518	12.5	292	436	60.1	2.95	39.2
33	330	140	7	11.2	53.8	9840	597	13.5	339	419	59.9	2.79	42.2
36	360	145	7.5	12.3	61.9	13380	743	14.7	423	516	71.1	2.89	48.6
40	400	155	8.3	13	72.6	19062	953	16.2	545	667	86.1	3.03	57
45	450	160	9	14.2	84.7	27696	1231	18.1	708	808	101	3.09	66.5
50	500	170	10	15.2	100	39727	1589	19.9	919	1043	123	3.23	78.5
55	550	180	11	16.5	118	55962	2035	21.8	1181	1356	151	3.39	92.6
60	600	190	12	17.8	138	76806	2560	23.6	1491	1725	182	3.54	108

Таблиця 1. Температура сталевих елементів залежно від коефіцієнту перерізу

Коефіцієнт перерізу $[A_m/V]_{sh}$	Температура сталевих елементів, °C				Коефіцієнт перерізу $[A_m/V]_{sh}$	Температура сталевих елементів, °C			
	15 хвилин	30 хвилин	45 хвилин	60 хвилин		15 хвилин	30 хвилин	45 хвилин	60 хвилин
10	113	255	406	545	130	620	801	894	940
20	193	428	625	735	140	634	809	895	940
30	264	551	727	831	150	645	814	895	941
40	327	634	759	899	160	655	819	896	941
50	382	689	813	922	170	664	822	896	941
60	430	720	850	931	180	671	825	897	942
70	472	734	870	934	190	677	827	897	942
80	508	741	881	936	200	682	828	897	942
90	538	752	886	937	250	700	833	898	943
100	564	766	890	938	300	708	835	899	943
110	586	780	891	939	350	714	836	900	944
120	604	792	893	939	400	717	837	900	944

Таблиця 2. Таблиця коефіцієнтів зниження показників механічних характеристик вуглецевої сталі за підвищеної температури.

Температура сталі $\theta_a, ^\circ\text{C}$	Коефіцієнти зниження при температурі сталі $\theta_a$ відносно значень $f_y$ и $E_a$ при $20^\circ\text{C}$		
	Коефіцієнт зниження (відносно $f_y$ ) розрахункової границі текучості $k_{y,\theta} = f_{y,\theta}/f_y$	Коефіцієнт зниження (відносно $f_y$ ) межі пружності $k_{p,\theta} = f_{p,\theta}/f_y$	Коефіцієнт зниження (відносно $E_a$ ) для похилої лінійної ділянки області пружних деформацій $k_{E,\theta} = E_{a,\theta}/E_a$
20	1.000	1.000	1.000
100	1.000	1.000	1.000
200	1.000	0.807	0.900
300	1.000	0.613	0.800
400	1.000	0.420	0.700
500	0.780	0.360	0.600
600	0.470	0.180	0.310
700	0.230	0.075	0.130
800	0.110	0.050	0.090
900	0.060	0.0375	0.0675
1000	0.040	0.0250	0.0450
1100	0.020	0.0125	0.0225
1200	0.000	0.0000	0.0000

Примітка. Значення коефіцієнтів для проміжних температур визначається лінійною інтерполяцією

## Додаток 5.

**Таблиця 1 – Ступінь вогнестійкості будинку та класи вогнестійкості будівельних конструкцій**

Ступінь вогнестійкості	Мінімальні значення класів вогнестійкості будівельних конструкцій і максимальні значення груп поширення вогню по них								
	Стіни				Колони	Сходові площадки, косоури, сходи, балки, марші сходових кліток	Перекрыття міжповерхові (у т.ч. горищні та над підвалами)	Елементи суміщених покриттів	
	несучі та сходових кліток	само-несучі	зовнішні несучі	внутрішні несучі (перегородки)				плити, настили, прогони	балки, ферми, арки, рами
I	REI 150 M0	REI 90 M0	E 30 M0	EI 30 M0	R 150 M0	R 60 M0	REI 60 M0	RE 30 M0	R 30 M0
II	REI 120 M0	REI 60 M0	E 15 M0	EI 15 M0	R 120 M0	R 60 M0	REI 45 M0	RE 15 M0	R 30 M0
III	REI 120 M0	REI 60 M0	E 15, M0 E 30, M1	EI 15 M1	R 120 M0	R 60 M0	REI 45 M1	Не нормуються	
IIIa	REI 60 M0	REI 30 M0	E 15 M1	EI 15 M1	R 15 M0	R 60 M0	REI 15 M0	RE 15 M1	R 15 M0
IIIб	REI 60 M1	REI 30 M1	E 15, M0 E 30, M1	EI 15 M1	R 60 M1	R 45 M0	REI 45 M1	RE 15, M0 RE 30, M1	R 45 M1
IV	REI 30 M1	REI 15 M1	E 15 M1	EI 15 M1	R 30 M1	R 15 M1	REI 15 M1	Не нормуються	
IVa	REI 30 M1	REI 15 M1	E 15 M2	EI 15 M1	R 15 M0	R 15 M0	REI 15 M0	RE 15 M2	R 15 M0
V	Не нормуються								

**Примітка 1.** Класи вогнестійкості будівельних конструкцій визначають залежно від нормованих граничних станів та межі вогнестійкості відповідно до ДБН В.1.2-7, ДСТУ Б В.1.1-4, визначених у додатку Г.

**Примітка 2.** Клас вогнестійкості самонесучих стін, які враховуються у розрахунках жорсткості та стійкості будинку, приймають як для несучих стін.

**Примітка 3.** Групи поширення вогню будівельними конструкціями визначають за методом, наведеним у додатку Д цих Норм.

Коефіцієнт  $\phi$  для сталі з межею текучості  $f_y$  МПа

$\lambda$	200	240	280	320	360	400	440	480	520	560	600	640
0	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
10	0,988	0,987	0,985	0,984	0,983	0,982	0,981	0,980	0,979	0,978	0,977	0,977
20	0,967	0,962	0,959	0,955	0,952	0,949	0,946	0,943	0,941	0,938	0,936	0,934
30	0,939	0,931	0,924	0,917	0,911	0,905	0,900	0,895	0,891	0,887	0,883	0,879
40	0,906	0,894	0,883	0,873	0,863	0,854	0,846	0,839	0,832	0,825	0,820	0,814
50	0,869	0,852	0,836	0,822	0,809	0,796	0,785	0,775	0,764	0,746	0,729	0,712
60	0,827	0,805	0,785	0,766	0,749	0,721	0,696	0,672	0,650	0,628	0,608	0,588
70	0,782	0,754	0,724	0,687	0,654	0,623	0,595	0,568	0,542	0,518	0,494	0,470
80	0,734	0,686	0,641	0,602	0,566	0,532	0,501	0,471	0,442	0,414	0,386	0,359
90	0,665	0,612	0,565	0,522	0,483	0,447	0,413	0,380	0,349	0,326	0,305	0,287
100	0,599	0,542	0,493	0,448	0,408	0,369	0,335	0,309	0,286	0,267	0,250	0,235
110	0,537	0,478	0,427	0,381	0,338	0,306	0,280	0,258	0,239	0,223	0,209	0,197
120	0,479	0,419	0,366	0,321	0,287	0,260	0,237	0,219	0,203	0,190	0,178	0,167
130	0,425	0,364	0,313	0,276	0,247	0,223	0,204	0,189	0,175	0,163	0,153	0,145
140	0,376	0,315	0,272	0,240	0,215	0,195	0,178	0,164	0,153	0,143	0,134	0,126
150	0,328	0,276	0,239	0,211	0,189	0,171	0,157	0,145	0,134	0,126	0,118	0,111
160	0,290	0,244	0,212	0,187	0,167	0,152	0,139	0,129	0,120	0,112	0,105	0,099
170	0,259	0,218	0,189	0,167	0,150	0,136	0,125	0,115	0,107	0,100	0,094	0,089
180	0,233	0,196	0,170	0,150	0,135	0,123	0,112	0,104	0,097	0,091	0,085	0,081
190	0,210	0,177	0,154	0,136	0,122	0,111	0,102	0,094	0,088	0,082	0,077	0,073
200	0,191	0,161	0,140	0,124	0,111	0,101	0,093	0,086	0,080	0,075	0,071	0,067
210	0,174	0,147	0,128	0,113	0,102	0,093	0,085	0,079	0,074	0,069	0,065	0,062
220	0,160	0,135	0,118	0,104	0,094	0,086	0,077	0,073	0,068	0,064	0,060	0,057



**Таблиця 1. Критична температура  $\theta_{a,cr}$  для значень ступеня використання конструкції  $-\mu_0$**

$\mu_0$	$\theta_{a,cr}$	$\mu_0$	$\theta_{a,cr}$	$\mu_0$	$\theta_{a,cr}$
0,22	711	0,42	612	0,62	549
0,24	698	0,44	605	0,64	543
0,26	685	0,46	598	0,66	537
0,28	674	0,48	591	0,68	531
0,30	664	0,50	585	0,70	526
0,32	654	0,52	578	0,72	520
0,34	645	0,54	572	0,74	514
0,36	636	0,56	566	0,76	508
0,38	628	0,58	560	0,78	502
0,40	620	0,60	554	0,80	496

## РЕГЛАМЕНТ РОБІТ З ВОГНЕЗАХИСТУ

Вогнезахисний матеріал (фарба з реактивною властивістю на водній основі)

«PROMAPAINТ SC3» для сталевих будівельних конструкцій

Таблиця 1. Балки. Товщина покриття для класу вогнестійкості R 15

Проектна температура, °С		350	400	450	500	550	600	650	700	750
Зведена товщина, $\delta$ , мм	Коефіцієнт перерізу, $A_t/V$ , м	Клас вогнестійкості R 15								
		Мінімальна товщина покриття, за якої температура нижча від проектної, мм								
15,15	66	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
14,29	70	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
13,33	75	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
12,50	80	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
11,76	85	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
11,11	90	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
10,53	95	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
10,00	100	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
9,52	105	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
9,09	110	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
8,70	115	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
8,33	120	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
8,00	125	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
7,69	130	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
7,41	135	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
7,14	140	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
6,90	145	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
6,67	150	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
6,45	155	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
6,25	160	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
6,06	165	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
5,88	170	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
5,71	175	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
5,56	180	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
5,41	185	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
5,26	190	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
5,13	195	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
5,00	200	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
4,88	205	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
4,76	210	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
4,65	215	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
4,55	220	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
4,44	225	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
4,35	230	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
4,26	235	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
4,17	240	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
4,08	245	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
4,00	250	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
3,92	255	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
3,85	260	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
3,77	265	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
3,70	270	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
3,64	275	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
3,57	280	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
3,51	285	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
3,45	290	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
3,39	295	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
3,33	300	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
3,28	305	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
3,23	310	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
3,17	315	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
3,13	320	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
3,08	325	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
3,03	330	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
2,99	335	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
2,94	340	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845

## РЕГЛАМЕНТ РОБІТ З ВОГНЕЗАХИСТУ

Вогнезахисний матеріал (фарба з реактивною властивістю на водній основі)  
«PROMAPAINT SC3» для сталевих будівельних конструкцій

Таблиця 2. Балки. Товщина покриття для класу вогнестійкості R 30

Проектна температура, °C		350	400	450	500	550	600	650	700	750
Зведена товщина, $\delta$ , мм	Коефіцієнт перерізу, $A_m/V$ , м	Клас вогнестійкості R 30								
		Мінімальна товщина покриття, за якої температура нижча від проектної, мм								
15,15	66	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
14,29	70	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
13,33	75	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
12,50	80	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
11,76	85	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
11,11	90	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
10,53	95	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
10,00	100	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
9,52	105	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
9,09	110	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
8,70	115	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
8,33	120	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
8,00	125	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
7,69	130	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
7,41	135	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
7,14	140	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
6,90	145	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
6,67	150	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
6,45	155	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
6,25	160	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
6,06	165	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
5,88	170	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
5,71	175	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
5,56	180	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
5,41	185	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
5,26	190	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
5,13	195	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
5,00	200	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
4,88	205	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
4,76	210	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
4,65	215	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
4,55	220	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
4,44	225	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
4,35	230	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
4,26	235	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
4,17	240	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
4,08	245	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
4,00	250	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
3,92	255	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
3,85	260	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
3,77	265	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
3,70	270	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
3,64	275	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
3,57	280	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
3,51	285	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
3,45	290	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
3,39	295	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
3,33	300	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
3,28	305	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
3,23	310	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
3,17	315	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
3,13	320	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
3,08	325	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
3,03	330	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
2,99	335	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
2,94	340	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
2,92	342	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845

РЕГЛАМЕНТ РОБІТ З ВОГНЕЗАХИСТУ

незахисний матеріал (фарба з реактивною властивістю на водній основі)

«PROMAPAINТ SC3» для сталевих будівельних конструкцій

**Таблиця 3. Балки. Товщина покриття для класу вогнестійкості R 45**

Проектна температура, °С		350	400	450	500	550	600	650	700	750
Зведена товщина, $\delta$ , мм	Коефіцієнт перерізу, $A_m/V$ , м <sup>-1</sup>	Клас вогнестійкості R 45								
		Мінімальна товщина покриття, за якої температура нижча від проектної, мм								
15,15	66	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
14,29	70	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
13,33	75	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
12,50	80	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
11,76	85	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
11,11	90	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
10,53	95	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
10,00	100	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
9,52	105	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
9,09	110	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
8,70	115	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
8,33	120	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
8,00	125	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
7,69	130	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
7,41	135	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
7,14	140	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
6,90	145	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
6,67	150	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
6,45	155	1,865	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
6,25	160	1,888	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
6,06	165	1,910	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
5,88	170	1,932	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
5,71	175	1,953	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
5,56	180	1,973	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
5,41	185	1,992	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
5,26	190	2,011	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
5,13	195	2,030	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
5,00	200	2,048	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
4,88	205	2,065	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
4,76	210	2,082	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
4,65	215	2,098	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
4,55	220	2,114	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
4,44	225	2,130	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
4,35	230	2,145	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
4,26	235	2,160	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
4,17	240	2,174	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
4,08	245	2,188	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
4,00	250	2,201	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
3,92	255	2,215	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
3,85	260	2,227	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
3,77	265	2,240	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
3,70	270	2,252	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
3,64	275	2,264	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
3,57	280	2,276	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
3,51	285	2,287	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
3,45	290	2,299	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
3,39	295	2,309	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
3,33	300	2,320	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
3,28	305	2,331	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
3,23	310	2,341	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
3,17	315	2,351	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
3,13	320	2,360	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
3,08	325	2,370	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
3,03	330	2,379	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
2,99	335	2,388	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
2,94	340	2,397	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
2,92	342	2,400	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845

## РЕГЛАМЕНТ РОБІТ З ВОГНЕЗАХИСТУ

Вогнезахисний матеріал (фарба з реактивною властивістю на водній основі)  
«PROMAPAINТ SC3» для сталевих будівельних конструкцій

Таблиця 4. Балки. Товщина покриття для класу вогнестійкості R 60

Проектна температура, °С		350	400	450	500	550	600	650	700	750
Зведена товщина, $\delta$ , мм	Коефіцієнт перерізу, $A_m/V$ , м	Клас вогнестійкості R 60								
		Мінімальна товщина покриття, за якої температура нижча від проектної, мм								
15,15	66	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
14,29	70	1,902	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
13,33	75	1,975	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
12,50	80	2,044	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
11,76	85	2,111	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
11,11	90	2,174	1,545	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
10,53	95	2,235	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
10,00	100	2,293	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
9,52	105	2,349	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
9,09	110	2,402	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
8,70	115	2,454	1,871	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
8,33	120	2,503	1,913	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
8,00	125	2,551	1,953	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
7,69	130	2,597	1,992	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
7,41	135	2,641	2,029	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
7,14	140	2,684	2,066	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
6,90	145	2,725	2,101	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
6,67	150	2,765	2,135	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
6,45	155	2,804	2,168	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
6,25	160	2,841	2,199	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
6,06	165	2,877	2,230	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
5,88	170	2,911	2,260	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
5,71	175	2,945	2,289	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
5,56	180	2,978	2,318	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
5,41	185	3,009	2,345	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
5,26	190	3,040	2,372	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
5,13	195	3,070	2,397	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
5,00	200	3,099	2,423	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
4,88	205	3,127	2,447	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
4,76	210	3,154	2,471	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
4,65	215	3,181	2,494	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
4,55	220	3,206	2,517	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
4,44	225	3,231	2,539	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
4,35	230	3,256	2,560	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
4,26	235	3,280	2,581	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
4,17	240	3,303	2,601	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
4,08	245	3,325	2,621	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
4,00	250	3,347	2,641	1,851	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
3,92	255	3,369	2,660	1,866	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
3,85	260	3,389	2,678	1,881	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
3,77	265	3,410	2,696	1,895	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
3,70	270	3,430	2,714	1,909	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
3,64	275	3,449	2,731	1,922	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
3,57	280	3,468	2,748	1,936	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
3,51	285	3,486	2,764	1,949	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
3,45	290	3,504	2,780	1,962	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
3,39	295	3,522	2,796	1,974	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
3,33	300	3,539	2,811	1,987	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
3,28	305	3,556	2,826	1,999	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
3,23	310	3,573	2,841	2,010	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
3,17	315	3,589	2,856	2,022	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
3,13	320	3,604	2,870	2,033	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
3,08	325	3,620	2,884	2,044	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
3,03	330	3,635	2,897	2,055	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
2,99	335	3,650	2,910	2,066	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
2,94	340	3,664	2,923	2,076	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
2,92	342	3,669	2,925	2,080	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845

## РЕГЛАМЕНТ РОБІТ З ВОГНЕЗАХИСТУ

Вогнезахисний матеріал (фарба з реактивною властивістю на водній основі)  
«PROMAPAINT SC3» для сталевих будівельних конструкцій

Таблиця 5. Колони. Товщина покриття для класу вогнестійкості R 15

Проектна температура, °C		350	400	450	500	550	600	650	700	750
Зведена товщина, δ, мм	Коефіцієнт перерізу, $\frac{Am}{V}, м$	Клас вогнестійкості R 15								
		Мінімальна товщина покриття, за якої температура нижча від проектної, мм								
14,08	71	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
13,33	75	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
12,50	80	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
11,76	85	1.951	1.951	1.551	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
11,11	90	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
10,53	95	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
10,00	100	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
9,52	105	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
9,09	110	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
8,70	115	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
8,33	120	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
8,00	125	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
7,69	130	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
7,41	135	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
7,14	140	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
6,90	145	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
6,67	150	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
6,45	155	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
6,25	160	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
6,06	165	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
5,88	170	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
5,71	175	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
5,56	180	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
5,41	185	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
5,26	190	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
5,13	195	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
5,00	200	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
4,88	205	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
4,76	210	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
4,65	215	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
4,55	220	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
4,44	225	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
4,35	230	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
4,26	235	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
4,17	240	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
4,08	245	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
4,00	250	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
3,92	255	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
3,85	260	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
3,77	265	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
3,70	270	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
3,64	275	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
3,57	280	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
3,51	285	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
3,45	290	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
3,39	295	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
3,33	300	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
3,28	305	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
3,23	310	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
3,17	315	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
3,13	320	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
3,08	325	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
3,03	330	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
2,99	335	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
2,94	340	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
2,92	345	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
2,89	346	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951

## РЕГЛАМЕНТ РОБІТ З ВОГНЕЗАХИСТУ

Вогнезахисний матеріал (фарба з реактивною властивістю на водній основі)  
«PROMAPAINТ SC3» для сталевих будівельних конструкцій

Таблиця 6. Колони. Товщина покриття для класу вогнестійкості R 30

Проектна температура, °С		350	400	450	500	550	600	650	700	750
Зведена товщина, $\delta$ , мм	Коефіцієнт перерізу, $\frac{A_1}{V}$ , м	Клас вогнестійкості R 30								
		Мінімальна товщина покриття, за якої температура нижча від проектної, мм								
14,08	71	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
13,33	75	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
12,50	80	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
11,76	85	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
11,11	90	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
10,53	95	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
10,00	100	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
9,52	105	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
9,09	110	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
8,70	115	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
8,33	120	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
8,00	125	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
7,69	130	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
7,41	135	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
7,14	140	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
6,90	145	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
6,67	150	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
6,45	155	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
6,25	160	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
6,06	165	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
5,88	170	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
5,71	175	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
5,56	180	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
5,41	185	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
5,26	190	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
5,13	195	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
5,00	200	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
4,88	205	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
4,76	210	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
4,65	215	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
4,55	220	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
4,44	225	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
4,35	230	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
4,26	235	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
4,17	240	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
4,08	245	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
4,00	250	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
3,92	255	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
3,85	260	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
3,77	265	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
3,70	270	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
3,64	275	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
3,57	280	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
3,51	285	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
3,45	290	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
3,39	295	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
3,33	300	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
3,28	305	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
3,23	310	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
3,17	315	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
3,13	320	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
3,08	325	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
3,03	330	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
2,99	335	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
2,94	340	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
2,92	345	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
2,89	346	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951

## РЕГЛАМЕНТ РОБІТ З ВОГНЕЗАХИСТУ

Вогнезахисний матеріал (фарба з реактивною властивістю на водній основі)  
«PROMAPAINТ SC3» для сталевих будівельних конструкцій

Таблиця 7. Колони. Товщина покриття для класу вогнестійкості R 45

Проектна температура, °С		350	400	450	500	550	600	650	700	750
Зведена товщина, δ, мм	Коефіцієнт перерізу, $\frac{At}{V}, \text{м}$	Клас вогнестійкості R 45								
		Мінімальна товщина покриття, за якої температура нижча від проектної, мм								
14,08	71	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
13,33	75	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
12,50	80	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
11,76	85	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
11,11	90	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
10,53	95	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
10,00	100	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
9,52	105	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
9,09	110	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
8,70	115	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
8,33	120	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
8,00	125	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
7,69	130	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
7,41	135	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
7,14	140	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
6,90	145	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
6,67	150	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
6,45	155	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
6,25	160	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
6,06	165	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
5,88	170	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
5,71	175	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
5,56	180	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
5,41	185	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
5,26	190	1.987	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
5,13	195	2.023	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
5,00	200	2.057	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
4,88	205	2.089	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
4,76	210	2.121	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
4,65	215	2.151	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
4,55	220	2.180	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
4,44	225	2.233	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
4,35	230	2.235	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
4,26	235	2.261	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
4,17	240	2.287	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
4,08	245	2.311	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
4,00	250	2.335	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
3,92	255	2.358	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
3,85	260	2.380	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
3,77	265	2.401	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
3,70	270	2.422	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
3,64	275	2.442	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
3,57	280	2.462	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
3,51	285	2.481	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
3,45	290	2.499	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
3,39	295	2.517	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
3,33	300	2.534	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
3,28	305	2.551	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
3,23	310	2.567	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
3,17	315	2.583	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
3,13	320	2.599	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
3,08	325	2.614	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
3,03	330	2.629	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
2,99	335	2.643	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
2,94	340	2.657	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
2,92	345	2.671	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
2,89	346	2.675	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951



## РЕГЛАМЕНТ РОБІТ З ВОГНЕЗАХИСТУ

Вогнезахисний матеріал (фарба з реактивною властивістю на водній основі)  
«PROMAPAINT SC3» для сталевих будівельних конструкцій

Таблиця 8. Колони. Товщина покриття для класу вогнестійкості R 60

Проектна температура, °C		350	400	450	500	550	600	650	700	750
Зведена товщина, $\delta$ , мм	Коефіцієнт перерізу, $A_m/V$ , м	Клас вогнестійкості R 60								
		Мінімальна товщина покриття, за якої температура нижча від проектної, мм								
14,08	71	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
13,33	75	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
12,50	80	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
11,76	85	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
11,11	90	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
10,53	95	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
10,00	100	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
9,52	105	2.005	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
9,09	110	2.103	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
8,70	115	2.195	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
8,33	120	2.281	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
8,00	125	2.363	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
7,69	130	2.440	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
7,41	135	2.513	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
7,14	140	2.582	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
6,90	145	2.648	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
6,67	150	2.711	1.979	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
6,45	155	2.770	2.038	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
6,25	160	2.827	2.094	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
6,06	165	2.881	2.147	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
5,88	170	2.933	2.199	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
5,71	175	2.982	2.248	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
5,56	180	3.030	2.295	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
5,41	185	3.075	2.340	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
5,26	190	3.119	2.334	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
5,13	195	3.160	2.426	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
5,00	200	3.200	2.466	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
4,88	205	3.239	2.505	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
4,76	210	3.276	2.543	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
4,65	215	3.312	2.579	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
4,55	220	3.346	2.614	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
4,44	225	3.379	2.647	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
4,35	230	3.411	2.680	1.970	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
4,26	235	3.442	2.711	2.001	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
4,17	240	3.472	2.742	2.031	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
4,08	245	3.501	2.771	2.060	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
4,00	250	3.529	2.800	2.088	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
3,92	255	3.556	2.828	2.116	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
3,85	260	3.582	2.854	2.142	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
3,77	265	3.607	2.880	2.168	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
3,70	270	3.632	2.906	2.193	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
3,64	275	3.656	2.930	2.218	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
3,57	280	3.679	2.954	2.241	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
3,51	285	3.701	2.977	2.265	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
3,45	290	3.723	3.000	2.287	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
3,39	295	3.744	3.022	2.309	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
3,33	300	3.764	3.043	2.330	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
3,28	305	3.784	3.063	2.351	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
3,23	310	3.804	3.034	2.371	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
3,17	315	3.823	3.103	2.391	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
3,13	320	3.341	3.122	2.410	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
3,08	325	3.359	3.141	2.429	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
3,03	330	3.376	3.159	2.447	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
2,99	335	3.393	3.177	2.465	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
2,94	340	3.910	3.194	2.482	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
2,92	345	3.926	3.211	2.499	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
2,89	346	3.930	3.216	2.504	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951

## РЕГЛАМЕНТ РОБІТ З ВОГНЕЗАХИСТУ

Вогнезахисний матеріал (фарба з реактивною властивістю на водній основі)  
«PROMAPAINТ SC3» для сталевих будівельних конструкцій

Таблиця 9. Колони. Товщина покриття для класу вогнестійкості R 90

Проектна температура, °С		350	400	450	500	550	600	650	700	750
Зведена товщина, $\delta$ , мм	Коефіцієнт перерізу, $A_m/V$ , м	Клас вогнестійкості R 90								
		Мінімальна товщина покриття, за якої температура нижча від проектної, мм								
14,08	71	2.773	2.029	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
13,33	75	2.953	2.200	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
12,50	80	3.146	2.383	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
11,76	85	3.324	2.555	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
11,11	90	3.491	2.715	2.027	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
10,53	95	3.646	2.866	2.170	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
10,00	100	3.790	3.008	2.305	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
9,52	105	3.926	3.141	2.433	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
9,09	110	4.054	3.267	2.554	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
8,70	115	4.174	3.336	2.670	2.012	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
8,33	120	4.287	3.499	2.779	2.116	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
8,00	125	4.393	3.605	2.883	2.216	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
7,69	130	4.494	3.707	2.983	2.311	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
7,41	135	4.589	3.803	3.077	2.402	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
7,14	140	4.680	3.895	3.163	2.489	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
6,90	145	4.766	3.932	3.255	2.573	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
6,67	150	4.848	4.066	3.337	2.653	2.016	1.951	1.951	1.951	1.951
6,45	155	4.926	4.145	3.417	2.730	2.090	1.951	1.951	1.951	1.951
6,25	160	5.000	4.222	3.493	2.805	2.161	1.951	1.951	1.951	1.951
6,06	165	5.071	4.294	3.566	2.376	2.229	1.951	1.951	1.951	1.951
5,88	170	5.138	4.364	3.636	2.945	2.295	1.951	1.951	1.951	1.951
5,71	175	5.203	4.431	3.703	3.011	2.359	1.951	1.951	1.951	1.951
5,56	180	5.265	4.495	3.763	3.075	2.421	1.951	1.951	1.951	1.951
5,41	185	5.324	4.557	3.830	3.137	2.430	1.951	1.951	1.951	1.951
5,26	190	5.331	4.616	3.891	3.196	2.538	1.951	1.951	1.951	1.951
5,13	195	5.435	4.673	3.949	3.254	2.594	1.951	1.951	1.951	1.951
5,00	200	5.488	4.723	4.004	3.309	2.643	2.000	1.951	1.951	1.951
4,88	205	5.538	4.781	4.058	3.363	2.700	2.050	1.951	1.951	1.951
4,76	210	5.587	4.832	4.110	3.415	2.751	2.098	1.951	1.951	1.951
4,65	215	5.633	4.881	4.161	3.465	2.800	2.146	1.951	1.951	1.951
4,55	220	5.678	4.929	4.210	3.514	2.848	2.191	1.951	1.951	1.951
4,44	225	5.722	4.974	4.257	3.561	2.894	2.236	1.951	1.951	1.951
4,35	230	5.763	5.019	4.302	3.607	2.939	2.279	1.951	1.951	1.951
4,26	235	5.804	5.062	4.346	3.651	2.983	2.321	1.951	1.951	1.951
4,17	240	5.843	5.103	4.389	3.695	3.026	2.362	1.951	1.951	1.951
4,08	245	5.881	5.143	4.431	3.737	3.067	2.402	1.951	1.951	1.951
4,00	250	5.917	5.182	4.471	3.777	3.107	2.441	1.951	1.951	1.951
3,92	255	5.952	5.219	4.510	3.817	3.146	2.479	1.951	1.951	1.951
3,85	260	5.986	5.256	4.548	3.855	3.185	2.516	1.951	1.951	1.951
3,77	265	6.019	5.291	4.585	3.893	3.222	2.552	1.951	1.951	1.951
3,70	270	6.051	5.326	4.620	3.929	3.258	2.587	1.951	1.951	1.951
3,64	275	6.083	5.359	4.655	3.964	3.293	2.621	1.951	1.951	1.951
3,57	280	6.113	5.391	4.689	3.999	3.328	2.654	1.951	1.951	1.951
3,51	285	6.142	5.423	4.722	4.032	3.361	2.687	1.968	1.951	1.951
3,45	290	6.170	5.453	4.754	4.065	3.394	2.719	1.998	1.951	1.951
3,39	295	6.198	5.483	4.785	4.097	3.426	2.750	2.028	1.951	1.951
3,33	300	6.225	5.512	4.815	4.123	3.457	2.701	2.057	1.951	1.951
3,28	305	6.251	5.540	4.845	4.153	3.437	2.310	2.035	1.951	1.951
3,23	310	6.276	5.568	4.874	4.133	3.517	2.340	2.112	1.951	1.951
3,17	315	6.301	5.594	4.902	4.217	3.546	2.363	2.139	1.951	1.951
3,13	320	6.325	5.622	4.929	4.245	3.574	2.396	2.166	1.951	1.951
3,08	325	6.348	5.646	4.956	4.272	3.602	2.923	2.191	1.951	1.951
3,03	330	6.371	5.670	4.982	4.299	3.629	2.950	2.217	1.951	1.951
2,99	335	6.393	5.694	5.003	4.325	3.656	2.976	2.241	1.951	1.951
2,94	340	6.415	5.718	5.032	4.351	3.681	3.001	2.266	1.951	1.951
2,92	345	6.436	5.741	5.057	4.376	3.707	3.026	2.290	1.951	1.951
2,89	346	6.441	5.747	5.063	4.383	3.714	3.033	2.296	1.951	1.951

## РЕГЛАМЕНТ РОБІТ З ВОГНЕЗАХИСТУ

Вогнезахисний матеріал (фарба з реактивною властивістю на водній основі)  
«PROMAPAINТ SC3» для сталевих будівельних конструкцій

Таблиця 10. Колони. Товщина покриття для класу вогнестійкості R 120

Проектна температура, °С		350	400	450	500	550	600	650	700	750
Зведена товщина, $\delta$ , мм	Коефіцієнт перерізу, $\frac{A_1}{V_1}$ , м	Клас вогнестійкості R 120								
		Мінімальна товщина покриття, за якої температура нижча від проектної, мм								
14,08	71	4.423	3.577	2.846	2.207	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
13,33	75	4.646	3.793	3.052	2.399	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
12,50	80	4.884	4.025	3.274	2.609	2.024	1.951	1.951	1.951	1.951
11,76	85	5.104	4.241	3.483	2.807	2.210	1.951	1.951	1.951	1.951
11,11	90	5.309	4.444	3.680	2.995	2.387	1.951	1.951	1.951	1.951
10,53	95	5.501	4.635	3.865	3.173	2.555	1.985	1.951	1.951	1.951
10,00	100	5.680	4.814	4.041	3.342	2.716	2.136	1.951	1.951	1.951
9,52	105	5.847	4.933	4.207	3.503	2.370	2.231	1.951	1.951	1.951
9,09	110	6.005	5.142	4.365	3.656	3.017	2.420	1.951	1.951	1.951
8,70	115	6.153	5.293	4.514	3.302	3.157	2.553	1.951	1.951	1.951
8,33	120	6.292	5.435	4.657	3.942	3.292	2.681	2.063	1.951	1.951
8,00	125	6.424	5.570	4.792	4.075	3.421	2.804	2.133	1.951	1.951
7,69	130	6.548	5.698	4.921	4.202	3.545	2.923	2.294	1.951	1.951
7,41	135	6.666	5.820	5.044	4.324	3.664	3.037	2.402	1.951	1.951
7,14	140	6.778	5.936	5.162	4.441	3.778	3.147	2.505	1.951	1.951
6,90	145	-	6.047	5.274	4.553	3.888	3.254	2.606	1.951	1.951
6,67	150	-	6.152	5.382	4.661	3.994	3.356	2.703	2.020	1.951
6,45	155	-	6.253	5.485	4.764	4.096	3.455	2.797	2.106	1.951
6,25	160	-	6.349	5.583	4.863	4.194	3.551	2.888	2.191	1.951
6,06	165	-	6.442	5.678	4.959	4.289	3.643	2.976	2.272	1.951
5,88	170	-	6.530	5.769	5.051	4.381	3.733	3.062	2.351	1.951
5,71	175	-	6.614	5.357	5.140	4.469	3.320	3.145	2.429	1.951
5,56	180	-	6.696	5.941	5.225	4.555	3.904	3.225	2.504	1.951
5,41	185	-	6.774	6.022	5.305	4.637	3.935	3.303	2.577	1.951
5,26	190	-	6.849	6.100	5.387	4.717	4.064	3.379	2.648	1.975
5,13	195	-	-	6.175	5.464	4.794	4.140	3.453	2.717	2.033
5,00	200	-	-	6.248	5.538	4.869	4.215	3.525	2.784	2.101
4,88	205	-	-	6.318	5.610	4.942	4.287	3.595	2.850	2.162
4,76	210	-	-	6.385	5.680	5.012	4.357	3.663	2.914	2.221
4,65	215	-	-	6.451	5.747	5.081	4.425	3.729	2.976	2.279
4,55	220	-	-	6.514	5.812	5.147	4.491	3.793	3.037	2.336
4,44	225	-	-	6.575	5.876	5.211	4.555	3.856	3.097	2.391
4,35	230	-	-	6.634	5.937	5.274	4.618	3.917	3.155	2.445
4,26	235	-	-	6.692	5.997	5.334	4.679	3.977	3.211	2.498
4,17	240	-	-	6.747	6.054	5.393	4.733	4.035	3.266	2.550
4,08	245	-	-	6.801	6.110	5.451	4.796	4.092	3.320	2.602
4,00	250	-	-	6.853	6.165	5.507	4.852	4.147	3.373	2.650
3,92	255	-	-	-	6.218	5.561	4.907	4.201	3.425	2.693
3,85	260	-	-	-	6.269	5.614	4.960	4.253	3.475	2.746
3,77	265	-	-	-	6.319	5.665	5.012	4.305	3.524	2.792
3,70	270	-	-	-	6.368	5.715	5.063	4.355	3.572	2.838
3,64	275	-	-	-	6.415	5.764	5.113	4.404	3.619	2.882
3,57	280	-	-	-	6.461	5.812	5.161	4.452	3.666	2.926
3,51	285	-	-	-	6.506	5.858	5.208	4.499	3.711	2.969
3,45	290	-	-	-	6.550	5.904	5.254	4.545	3.755	3.011
3,39	295	-	-	-	6.593	5.948	5.299	4.590	3.793	3.052
3,33	300	-	-	-	6.634	5.991	5.343	4.634	3.840	3.092
3,28	305	-	-	-	6.675	6.033	5.337	4.676	3.332	3.131
3,23	310	-	-	-	6.714	6.075	5.429	4.719	3.923	3.170
3,17	315	-	-	-	6.753	6.115	5.470	4.760	3.962	3.203
3,13	320	-	-	-	6.791	6.154	5.510	4.300	4.001	3.246
3,08	325	-	-	-	6.827	6.192	5.549	4.839	4.040	3.282
3,03	330	-	-	-	-	6.230	5.588	4.878	4.077	3.318
2,99	335	-	-	-	-	6.267	5.626	4.916	4.114	3.353
2,94	340	-	-	-	-	6.303	5.663	4.953	4.150	3.388
2,92	345	-	-	-	-	6.338	5.699	4.989	4.186	3.422
2,89	346	-	-	-	-	6.347	5.709	4.999	4.195	3.431

## РЕГЛАМЕНТ РОБІТ З ВОГНЕЗАХИСТУ

Вогнезахисний матеріал (фарба з реактивною властивістю на водній основі)  
«PROMAPAINT SC3» для сталевих будівельних конструкцій

Таблиця 11. Колони. Товщина покриття для класу вогнестійкості R 150

Проектна температура, °С		350	400	450	500	550	600	650	700	750
Зведена товщина, $\delta$ , мм	Коефіцієнт перерізу, $\frac{A_1}{V}$ , м	Клас вогнестійкості R 150								
		Мінімальна товщина покриття, за якої температура нижча від проектної, мм								
14,08	71	6.074	5.125	4.303	3.594	2.974	2.415	1.951	1.951	1.951
13,33	75	6.338	5.336	4.560	3.335	3.202	2.630	2.074	1.951	1.951
12,50	80	6.621	5.666	4.883	4.093	3.452	2.365	2.293	1.951	1.951
11,76	85	-	5.928	5.090	4.346	3.690	3.091	2.503	1.951	1.951
11,11	90	-	6.174	5.332	4.581	3.916	3.306	2.704	2.096	1.951
10,53	95	-	6.404	5.561	4.805	4.132	3.512	2.393	2.274	1.951
10,00	100	-	6.621	5.777	5.017	4.338	3.709	3.034	2.446	1.951
9,52	105	-	6.825	5.981	5.218	4.534	3.898	3.263	2.612	2.038
9,09	110	-	-	6.175	5.410	4.722	4.080	3.435	2.772	2.186
8,70	115	-	-	6.359	5.593	4.902	4.254	3.601	2.927	2.330
8,33	120	-	-	6.534	5.763	5.074	4.422	3.762	3.077	2.469
8,00	125	-	-	6.701	5.934	5.239	4.583	3.916	3.222	2.604
7,69	130	-	-	-	6.094	5.397	4.739	4.065	3.362	2.735
7,41	135	-	-	-	6.247	5.549	4.883	4.210	3.493	2.362
7,14	140	-	-	-	6.393	5.696	5.032	4.349	3.630	2.936
6,90	145	-	-	-	6.533	5.336	5.171	4.434	3.757	3.106
6,67	150	-	-	-	6.663	5.972	5.306	4.614	3.331	3.223
6,45	155	-	-	-	6.797	6.102	5.435	4.741	4.002	3.337
6,25	160	-	-	-	-	6.228	5.561	4.863	4.119	3.447
6,06	165	-	-	-	-	6.349	5.632	4.932	4.232	3.555
5,88	170	-	-	-	-	6.466	5.799	5.097	4.342	3.662
5,71	175	-	-	-	-	6.579	5.912	5.209	4.450	3.762
5,56	180	-	-	-	-	6.629	6.022	5.317	4.554	3.362
5,41	185	-	-	-	-	6.794	6.129	5.422	4.655	3.959
5,26	190	-	-	-	-	-	6.232	5.524	4.754	4.054
5,13	195	-	-	-	-	-	6.332	5.624	4.850	4.146
5,00	200	-	-	-	-	-	6.429	5.720	4.944	4.236
4,88	205	-	-	-	-	-	6.524	5.314	5.035	4.324
4,76	210	-	-	-	-	-	6.615	5.905	5.124	4.412
4,65	215	-	-	-	-	-	6.704	5.994	5.211	4.494
4,55	220	-	-	-	-	-	6.791	6.031	5.296	4.576
4,44	225	-	-	-	-	-	-	6.165	5.378	4.657
4,35	230	-	-	-	-	-	-	6.248	5.459	4.735
4,26	235	-	-	-	-	-	-	6.328	5.537	4.811
4,17	240	-	-	-	-	-	-	6.406	5.614	4.886
4,08	245	-	-	-	-	-	-	6.482	5.689	4.960
4,00	250	-	-	-	-	-	-	6.556	5.763	5.031
3,92	255	-	-	-	-	-	-	6.629	5.834	5.101
3,85	260	-	-	-	-	-	-	6.700	5.904	5.170
3,77	265	-	-	-	-	-	-	6.769	5.973	5.237
3,70	270	-	-	-	-	-	-	6.836	6.040	5.303
3,64	275	-	-	-	-	-	-	-	6.105	5.368
3,57	280	-	-	-	-	-	-	-	6.169	5.431
3,51	285	-	-	-	-	-	-	-	6.232	5.493
3,45	290	-	-	-	-	-	-	-	6.293	5.554
3,39	295	-	-	-	-	-	-	-	6.353	5.613
3,33	300	-	-	-	-	-	-	-	6.412	5.671
3,28	305	-	-	-	-	-	-	-	6.470	5.729
3,23	310	-	-	-	-	-	-	-	6.527	5.785
3,17	315	-	-	-	-	-	-	-	6.582	5.840
3,13	320	-	-	-	-	-	-	-	6.636	5.894
3,08	325	-	-	-	-	-	-	-	6.690	5.947
3,03	330	-	-	-	-	-	-	-	6.742	5.999
2,99	335	-	-	-	-	-	-	-	6.793	6.050
2,94	340	-	-	-	-	-	-	-	6.843	6.100
2,92	345	-	-	-	-	-	-	-	-	6.149
2,89	346	-	-	-	-	-	-	-	-	6.163

Таблиця 1. ДБН В.2.2-20:2008 «Будинки і споруди ГОТЕЛІ»

Таблиця 8

Ступінь вогнестійкості	Гранична поверховість	Максимальна площа протипожежного відсіку, м <sup>2</sup>
I	25 (але не вище 73,5м умовної висоти)	2200
II	10	2200
III	5	1800
IV, III	1	1400
IV, IIIб	2	1000
V, IIIa, IVa	1	1000
V	2	800

**Примітка 1.** Для будинків I, II, III ступенів вогнестійкості, обладнаних автоматичними установками пожежогасіння (спринклерними установками водяного пожежогасіння), площа протипожежного відсіку може бути збільшена не більше ніж удвічі (крім підвальних поверхів).

**Примітка 2.** У підвальній частині будинку готелю (незалежно від поверховості надземної частини) найбільша площа протипожежного відсіку може бути не більше 1000 м<sup>2</sup>, для підземних автостоянок - згідно з ДБН В.2.3-15.

Таблиця 2. ДБН В.2.2-15:2019 «Житлові будинки. Основні положення»

Таблиця 3 – Нормована площа поверху залежно від ступеня вогнестійкості та поверховості будинків

Ступінь вогнестійкості будинку	Найбільша кількість поверхів (умовна висота)	Найбільша площа поверху (в межах протипожежного відсіку), м <sup>2</sup>
I	25 (до 73,5 м умовної висоти)	2200
II	10	2200
III	5	1800
IIIб, IV	1	1400
IIIб, IV	2	1000
IIIa, IVa, V	1	1000
V	2	800

**Таблиця 3. ДБН В.2.2-9:2018 «Громадські будинки і споруди . Основні положення»**

**Таблиця 10.2**

Ступінь вогнестійкості будинку	Найбільша умовна висота (або поверховість)	Площа протипожежного відсіку, м <sup>2</sup> , у будинку				
		одноповерховому	двоповерховому	3-5-поверховому	6-9-поверховому	Умовною висотою понад 26,5 м до 73,5 м
I	73,5 м	6000	5000	5000	5000	2500
II	47 м	6000	4000	4000	4000	2200
III	5 поверхів	3000	2000	2000	–	–
IIIa, IIIб	1 поверх	2500	–	–	–	–
IV	2 поверхи	2000	1400	–	–	–
IVa	1 поверх	800	–	–	–	–
IV	2 поверхи	1200	800	–	–	–

**Примітка 1.** Для культурно-видовищних і дозвіллевих закладів, критих спортивних споруд та шкіл, готелів, підприємств торгівлі та харчування тощо гранична поверховість та площа протипожежного відсіку встановлюється відповідними будівельними нормами за видами будинків та споруд.

**Примітка 2.** У будинках I та II ступенів вогнестійкості, обладнаних системами автоматичного пожежогасіння, площа протипожежного відсіку може бути збільшена не більше ніж удвічі.

**Примітка 3.** Ступінь вогнестійкості прибудованих до будинку навісів, терас, галерей, а також відокремлених протипожежними стінами службових та інших будинків і споруд допускається приймати на один ступінь вогнестійкості нижче ніж ступінь вогнестійкості будинку.

**Таблиця 4. ДБН В.2.2-23:2009 «Будинки і споруди. Підприємства торгівлі»**

**Таблиця 2**

Ступінь вогнестійкості будинків	Найбільша кількість поверхів	Найбільша площа поверху чи його частини між протипожежними стінами I-го типу, м <sup>2</sup>		
		одноповерхових	двоповерхових	3-5 поверхових
I-II	5	3500	3000	2500
III	2	2000	1000	-
IIIa, IIIб	1	1000	-	-
IV, IVa, V	1	500	-	-

**Примітка 1.** Найбільшу площу поверху чи його частини між протипожежними стінами будинків I-II ступеня вогнестійкості допускається збільшувати не більше ніж на 100% за умови обладнання підприємства торгівлі автоматичними установками пожежогасіння.

**Примітка 2.** Допускається збільшувати висоту будинків магазинів I і II ступенів вогнестійкості на один поверх для розміщення у верхньому поверсі комор, приміщень для готування товарів до продажу, підсобних, службових, побутових і технічних приміщень.

