

**Національний університет біоресурсів і
природокористування України**

Факультет конструювання та дизайну



ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

**«Вісник студентів факультету конструювання та дизайну
Національного університету біоресурсів і
природокористування України»**

Випуск 10

Київ-2022

анкер відмовить раніше ніж вант, нормативний запас здатності, не буде реалізований. Тому, при проектуванні, в першу чергу необхідно звертати увагу на надійність анкерів.

УДК 694:699.812

РОЗРАХУНОК НА ВОГНЕСТІЙКІСТЬ КОНСТРУКЦІЇ НАПІВРАМИ ІЗ КЛЕЄНОЇ ДЕРЕВИНИ

Студент – Добровольський В.В.

Науковий керівник – к.т.н. Фесенко О.А.

Особливо актуальною проблема забезпечення вогнестійкості будівельних конструкцій [1] постає в умовах воєнного стану, коли причиною виникнення пожежі у будівлі може стати влучання артилерійського снаряду чи його уламків.

Деревина, як конструкційний матеріал, має ряд суттєвих переваг, що часто нівелюються одним її характерним недоліком – горючістю. ДБН В.1.1-7:2016 чітко визначають сферу застосування горючих матеріалів у будівництві. Таким чином, дерев'яні конструкції потребують перевірки їх вогнестійкості [2].

Для перевірки вогнестійкості конструкції напіврами, яка виготовлена із клеєної деревини, було виконано її розрахунок за ДСТУ-Н Б EN 1995-1-2.

Конструкція напіврами будівлі являє собою стійку і ригель прямокутного перерізу змінної висоти. Розміри перерізу ригеля у карнизному вузлі напіврами становлять $b \times h_1 = 240 \times 1264$ мм. Розмір прогону рами становить $L=16,52$ м, висота рами на рівні карнизного вузла – 7,8 м (рис. 1).

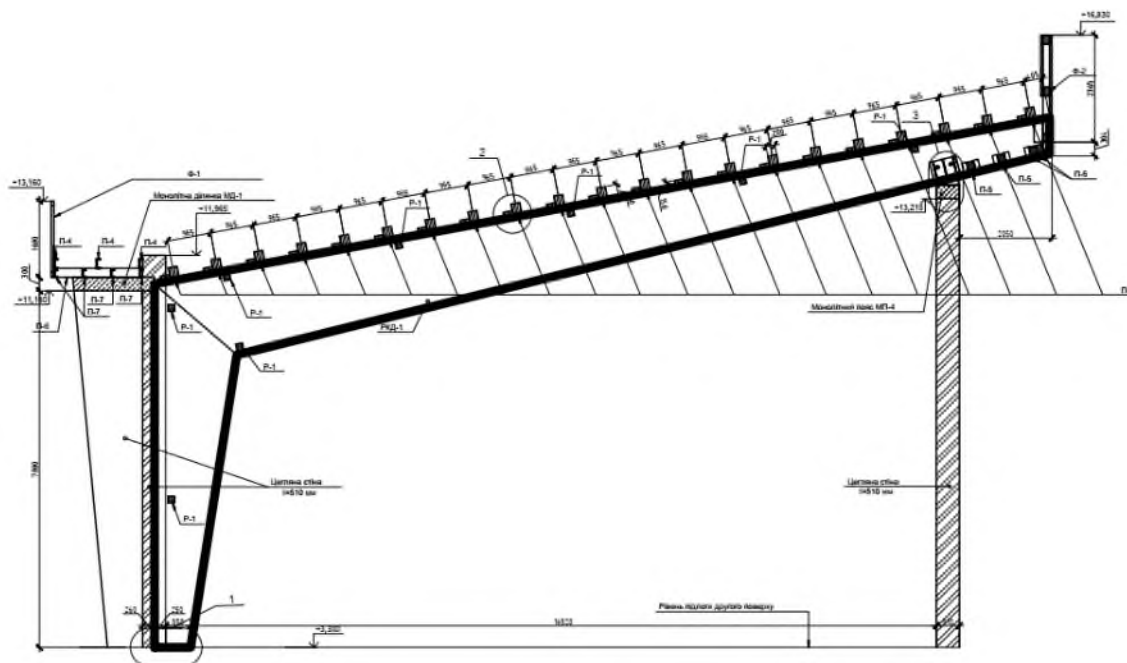


Рисунок 1 – Схема конструкції напіврами із клеєної деревини

Нормовані класи вогнестійкості для конструкції напіврами прийняті як для II-го ступеня вогнестійкості будівлі за табл.1 ДБН В.1.1-7:2016: для стійки – R120, для ригеля – R30.

Характеристичні значення навантаження на конструкцію напіврами прийняті такими: постійне – $G_k=6,3$ кН/м, тимчасове – $Q_k=11,12$ кН/м.

Коефіцієнт зниження рівня навантаження під час пожежі було визначено за формулами [3]:

$$\eta_{fi} = \frac{G_k + \psi_{fi} Q_{ki}}{\gamma_G G_k + \gamma_{Q,1} Q_{ki}} = \frac{6,3 + 0,3 * 11,12}{1,35 * 6,3 + 1,5 * 11,12} = 0,383 \quad (1)$$

$$\eta_{fi} = \frac{G_k + \psi_{fi} Q_{ki}}{\gamma_G G_k + \gamma_{Q,1} \psi_{0,1} Q_{ki}} = \frac{6,3 + 0,3 * 11,12}{1,35 * 6,3 + 1,5 * 0,6 * 11,12} = 0,520 \quad (2)$$

$$\eta_{fi} = \frac{G_k + \psi_{fi} Q_{ki}}{\xi \gamma_G G_k + \gamma_{Q,1} Q_{ki}} = \frac{6,3 + 0,3 * 11,12}{0,85 * 1,35 * 6,3 + 1,5 * 11,12} = 0,403 \quad (3)$$

де $\gamma_G=1,35$ – коефіцієнт надійності для постійного навантаження, $\gamma_{Q,1}=1,5$ – для тимчасових навантажень, $\psi_{fi} = 0,3$ – коефіцієнт сполучення навантаження.

Зусилля в елементах конструкції напіврами для аварійної ситуації у разі пожежі було прийнято із урахуванням найменшого зі значень коефіцієнта η_{fi} , яке дорівнює 0,383.

Розрахунок на вогнестійкість ригеля напіврами за ознакою втрати несучої здатності було виконано для приведеного поперечного перерізу карнизного вузла. Розміри приведеного поперечного перерізу було визначено без урахування обвугленого шару деревини, що визначався за формулою:

$$\text{ширина перерізу } b_{fi} = b - 2 \cdot \beta_0 t = 240 - 2 \cdot 0,65 \cdot 30 = 201 \approx 200 \text{ мм} \quad (4)$$

$$\text{висота перерізу } h_{fi} = 1264 - 2 \cdot \beta_0 t = 1264 - 0,65 \cdot 30 = 1244,5 \approx 1240 \text{ мм}, \quad (5)$$

де β_0 – розрахункова швидкість обвуглення, мм/хв; $t = 30$ хв – тривалість пожежі, що відповідає нормованій межі вогнестійкості ригеля напіврами.

Розрахункові нормальні напруження було визначено для приведеного перерізу ригеля за формулами:

від постійного навантаження:

$$\sigma_{m,d,fi,G} = \frac{M_G}{W_d} = \frac{71,38 \cdot 10^6}{51\,253\,333} = 1,39 \text{ МПа}; \quad (6)$$

від тимчасового навантаження:

$$\sigma_{m,d,fi,Q} = \frac{M_Q}{W_d} = \frac{136,59 \cdot 10^6}{51\,253\,333} = 2,66 \text{ МПа}. \quad (7)$$

Розрахункове значення міцності клеєної деревини класу GL28h під час пожежі було визначено за формулою:

$$f_{d,fi} = k_{mod,fi} \frac{f_{20}}{\gamma_{M,fi}} = 0,923 * \frac{32,2}{1} = 29,72 \text{ МПа}, \quad (8)$$

Перевірка міцності при згині приведеного перерізу ригеля напіврами була виконана за формулою:

$$\frac{\sigma_{m,d,fi,G}}{f_{d,fi}} + \frac{\sigma_{m,d,fi,Q}}{f_{d,fi}} = \frac{1,39}{29,72} + \frac{2,66}{29,72} = 0,136 < 1,0 \quad (9)$$

Висновок. За результатами перевірного розрахунку ригеля напіврами із клеєної деревини, було встановлено, що межа вогнестійкості за ознакою втрати несучої здатності конструкції перевищує 30 хв. Вогнестійкість ригеля напіврами із клеєної деревини забезпечена.

Список використаних джерел:

1. Немчинов Ю.І., Поклонський В.Г., Коник Х.З., Расюк Р.В., Фесенко О.А. Дослідження вогнестійкості будівельних конструкцій. Наука та будівництво. К., ДП НДІБК. 2014. №2. С.11 – 16

2. Фесенко О.А., Колякова В.М., Дмитренко Є.А., Момотюк Д.С. Розрахунок на вогнестійкість дерев'яних згинальних конструкцій за методикою Єврокоду 5 / Будівельні конструкції. Теорія і практика. - К.:КНУБА, 2022, № 10, с. 94-107 <https://doi.org/10.32347/2522-4182.10.2022.94-107>
3. Розрахунок елементів та вузлів дерев'яних конструкцій за ДБН В.2.6-161 «Дерев'яні конструкції. Основні положення»: Навчальний посібник / Уклад.: Д.В. Михайловський – К: ІНО КНУБА, 2018 – 115 с.

УДК 694:699.812

ДОСЛІДЖЕННЯ НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНОГО СТАНУ ВИСОТНО-СТЕЛАЖНОГО СКЛАДУ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ ЙОГО ПРОЕКТУВАННЯ

Студент – Білозуб Є.Ю.

Науковий керівник – к.т.н., доц. Бакулін Є.А.

Об'єкт дослідження розглядається висотно-стеляжний склад на основі несучих стеляжів в м. Києві.

В роботі необхідно забезпечити міцність, жорсткість та стійкість несучих стеляжів; передбачити монтажні з'єднання конструктивних елементів, що забезпечують швидкий монтаж конструкцій; призначати монтажні з'єднання конструктивних елементів по несучій здатності несучих стеляжів.

Для забезпечення поставленої задачі необхідно виконати:

- ✓ аналіз-співставлення роботи аналогічних систем висотна-стеляжний складів на основі несучих стеляжів;
- ✓ моделювання та чисельні методи досліджень;
- ✓ аналіз напружена-деформованого стану несучих стеляжів;