

РІШЕННЯ СПЕЦІАЛІЗОВАНОЇ ВЧЕНОЇ РАДИ ПРО ПРИСУДЖЕННЯ СТУПЕНЯ ДОКТОРА ФІЛОСОФІЇ

Спеціалізована вчена рада разового захисту ДФ 06.192 Київського національного університету будівництва і архітектури, Міністерства освіти і науки України, м. Київ, прийняла рішення про присудження Даурову Михайлу Костянтиновичу ступеня доктора філософії з галузі знань 19 – «Архітектура та будівництво» на підставі прилюдного захисту дисертації на тему «Робота сталевих каркасів багатопверхових будівель при пожежі із посиленням живучості» за спеціальністю 192 – «Будівництво та цивільна інженерія» 04 грудня 2023 року.

Дауров Михайло Костянтинович, 1995 року народження, громадянин України, освіта вища. У 2018 року закінчив Київський національний університет будівництва і архітектури та здобув професійну кваліфікацію магістр за спеціальністю «Будівництво та цивільна інженерія» освітньою програмою «Промислове та цивільне будівництво».

З листопада 2018 року до листопада 2022 року навчався в аспірантурі кафедри металевих та дерев'яних конструкцій Київського національного університету будівництва і архітектури (денна форма навчання). Працює асистентом кафедри металевих та дерев'яних конструкцій Київського національного університету будівництва і архітектури з 2022 року до цього часу.

Дисертацію виконано у Київському національному університеті будівництва і архітектури, МОН України, м. Київ. Науковий керівник: кандидат технічних наук, доцент Білик Артем Сергійович, доцент кафедри металевих та дерев'яних конструкцій Київського національного університету будівництва і архітектури.

Основні положення, результати і висновки дослідження викладені здобувачем в 9 наукових публікаціях, з яких 2 статті у науковому виданні, включеному до переліку наукових фахових видань України категорії «А», яке цитується у реферативній базі Web of Science; 3 статті в науковому виданні, включеному до переліку наукових фахових видань України категорії «Б»; 4 тез наукових доповідей у міжнародних науково-технічних конференціях, зокрема:

1. Daurov M.K., Bilyk A.S. Providing of the vitality of steel frames of high-rise buildings under action of fire. *Strength of Materials and Theory of Structures: Scientific and technical collected articles*. 2019. № 102. P. 62-68. doi: 10.32347/2410-2547.2019.102. (Web of Science).
2. Daurov M.K., Bilyk A.S. Investigation of changes in steel frames stress state in fire and influence on its vitality. *Strength of Materials and Theory of Structures: Scientific and technical collected articles*. 2022. № 108. P. 325-336. doi: 10.32347/2410-2547.2022.108.325-336. (Web of Science).

3. Дауров М. К., Білик А.С. Огляд вимог сучасних нормативних документів із розрахунку сталевих каркасів багатопверхових будівель на опір прогресуючому руйнуванню. Містобудування та територіальне планування. 2019. №70. С. 175-186. http://nbuv.gov.ua/UJRN/МТР_2019_70_18.
4. Дауров М. К., Білик А.С. Порівняння роботи багатопверхових сталевих каркасів при пожежі за різних початкових умов та їх вплив на живучість. Сучасне будівництво та архітектура. 2022. №1. С. 27-43. doi: 10.31650/2786-6696-2022-1-27-43.
5. Daurov M.K., Bilyk A.S. The multi-story buildings steel frames vitality in the fire increasing. Modern construction and architecture. 2023. №4. P. 14-22. doi: 10.31650/2786-6696-2023-4-14-22.
6. Дауров М.К. Напружений стан сталевих каркасів багатопверхових будівель під час пожежі та його вплив на живучість // Комплексне забезпечення якості технологічних процесів та систем (КЗЯТПС – 2022) : матеріали тез доповідей XII Міжнародної науково-практичної конференції (м. Чернігів, 26–27 травня 2022 р.) // відпов. за випуск Єрошенко А.М. [та ін.]. Чернігів, 2022. – Т. 2. – С. 108-109.
7. Daurov M.K. The fire location influence on multi-story buildings steel frames stress state and its vitality // Modern science: innovations and prospects: proceedings of IX international scientific and practical conference (Stockholm, Sweden, 29-31 May 2022). Stockholm, 2022. P.208-211.
8. Дауров М.К. Робота сталевих каркасів багатопверхових будівель при пожежі з урахуванням пластичних деформацій та її вплив на живучість // BUILD-MASTER-CLASS-2022: conference proceedings international scientific – practical conference of young scientists (Kyiv, 30 November-2 December 2022). Kyiv, 2022. P.181-182.
9. Daurov M.K. The technique of multi-story buildings steel frames vitality in the fire increasing // Diversity and inclusion in scientific area: proceedings of the 3rd international scientific and practical conference (Warsaw, Poland, 6-8.08.2023). Warsaw, 2023. P.171-174.

Повнота викладення основних теоретичних досліджень дослідження відповідає вимогам, що пред'являються до дисертаційних робіт на здобуття ступеня доктора філософії. У дискусії взяли участь голова і члени спеціалізованої вченої ради:

Максим'юк Юрій Всеволодович, доктор технічних наук, професор Київського національного університету будівництва і архітектури, надав наступні зауваження:

1. Одним із положень розробленої методики є врахування не лише запасів несучої здатності елементів сталевих каркасів, а й форми перерізів елементів

сталевих каркасів. В чому полягає важливість врахування форми перерізу елементів сталевих каркасів багатопверхових будівель?

2. В роботі варто пояснити, чому розроблена методика актуальна лише для суцільних перерізів елементів сталевих каркасів багатопверхових будівель.

Юрченко Віталіна Віталіїна, доктор технічних наук, професор Київського національного університету будівництва і архітектури, надала наступні зауваження:

1. Використання здобувачем терміну «прогресуюче руйнування» не є коректним. Краще дотримуватись термінології, запровадженої у нормах проектування, зокрема термінів «непропорційне руйнування», «лавиноподібне обвалення».

2. При формуванні аварійного сполучення навантажень здобувачем не враховувалось снігове навантаження на будівлю з квазіпостійним розрахунковим значенням, яке відноситься відповідно до п. 4.12 ДБН В.1.2-2:2006 зі змінами №1 та №2 до тимчасових тривалих навантажень і повинно враховуватись у складі аварійної комбінації.

3. Несуча здатність елементів досліджуваного класу конструкцій у роботі оцінювалась за допомогою коефіцієнтів використання несучої здатності відповідно до (3.1) для балок та (3.2) для позацентрово-стиснутих колон. Проте при жорсткому примиканні ригелів до колон у сталевих каркасах багатопверхових будівель, ригелі працюють в умовах стиску зі згином. Для оцінки їх несучої здатності необхідно було навести коефіцієнт використання несучої здатності стиснуто-зігнутих ригелів рам.

4. У формулі (3.1) при обчисленні коефіцієнту несучої здатності елементів, які підлягають згину, не врахована можливість розвитку обмежених пластичних деформацій. Це не узгоджується із прийнятою у роботі гіпотезою, коли в якості критерія виникнення явища, віднесеного до першого граничного стану, розглядається утворення пластичного шарніру.

5. На жаль, у роботі докладно не представлено як перевірялась місцева стійкість елементів перерізів (стінок та полиць) несучих елементів сталевих каркасів багатопверхових будівель, хоча ці перевірки віднесені здобувачем до складу коефіцієнтів використання несучої здатності (див. формули (3.1) і (3.2)). Вбачається логічним при розгляді аварійної комбінації навантажень дозволити виникнення явища втрати місцевої стійкості та відповідно подальшу роботу несучих елементів каркасу будівлі у закритичній стадії. При такому підході перевірки місцевої стійкості стінок перерізів несучих елементів досліджуваного класу конструкцій можна (і потрібно) було б не розглядати у складі коефіцієнтів використання несучої здатності, а перевірки міцності та загальної стійкості для випадку виникнення явища втрати місцевої стійкості формулювати з врахуванням зменшеної площі поперечного перерізу елемента.

Вабіщевич Максим Олегович, доктор технічних наук, професор Київського національного університету будівництва і архітектури, надав наступні зауваження:

1. В тексті дисертації відсутні порівняння результатів виконаних чисельних досліджень з працями інших авторів, які виконували аналогічні дослідження. Чи проводилися здобувачем відповідні порівняння та їх аналіз?
2. Всі чисельні дослідження плоских та просторових каркасів, окрім вузлових з'єднань, виконані в програмному комплексі SAP 2000v21. Для підтвердження достовірності розрахунків, в т. ч. конструкцій, запроєктованих згідно рекомендацій розробленої користувачем методики, доцільно було виконати дублюючий розрахунок з використанням інших ПК, які працюють на базі МСЕ, та дозволяють моделювати фізичну та геометричну нелінійність конструкцій.
3. В тексті дисертації зустрічається термін «перше руйнування» елементу. Наскільки усталеним з точки зору використання в науковій чи технічній літературі є цей вираз?
4. В дисертаційній роботі наведені результати лише чисельних експериментів без прив'язки до реальних об'єктів. З точки зору апробації отриманих результатів було б доречно чисельно змоделювати сценарії натурних аварій будівель з металевим каркасом, що трапилися внаслідок пожежі, та виконати порівняльний аналіз отриманих результатів.

Барабаш Марія Сергіївна, доктор технічних наук, професор Національного авіаційного університету, надала наступні зауваження:

1. Перший та другий розділ дисертації переобтяжений загальновідомою інформацією. Рис. 1.1, 1.9-1.11, 1.17, табл. 1.2, 1.3 та деякі інші представляють інформацію щодо прогресуючого обвалення відомих будівель та довідкові таблиці та графіки коефіцієнтів зниження для вуглецевої сталі за підвищеної температури. Цю інформацію не варто розмішувати в дисертаційній роботі.
2. В алгоритмі на стор.61 не вказаний час випробування і який метод розрахунків на вогневий вплив використовується. При описі ймовірних сценаріїв пожежі не зрозуміло чи застосовуються відповідні коефіцієнти конвекційного і радіаційного теплообміну, які відповідають умовам, що мають місце при розрахунках моделей на вогневий вплив.
3. В розділі 2 при розгляді третьої стратегії «збільшення товщини вогнезахисного матеріалу» варто було б докладно пояснити, за рахунок чого за більшої товщини вогнезахисного матеріалу досягається менша металоємність розрахунку на дію пожежі.
4. В дисертаційній роботі відсутні математичні моделі, які складаються з основних рівнянь процесів теплообміну і напружено-деформованого та

рівнянь, що визначають початкові та граничні умови, а також коефіцієнтів, що входять до рівнянь. Також немає ні математичних, ані чисельних методик визначення підвищення температури (теплого стану) в будівельних конструкціях та (або) напружено-деформованого стану будівельних конструкцій в умовах пожежі.

5. При розробці скінченно-елементних моделей СКББ варто було б використати пластинчасті, а не стержневі скінченні елементи. Це дозволило б врахувати нерівномірність розподілу температури по перерізу залежно від часу та врахувати параметр швидкості наростання температури.

6. В якості задачі для дослідження був вибраний каркас з регулярним розташуванням колон. Не зрозуміло чи буде запропонована методика актуальною, якщо в якості будівельного об'єкту розглянути каркас з нерегулярним розташуванням колон, різними величинами прольотів.

7. В розділі 4 наведено алгоритм моделювання процесу руйнування у ПК SAP 2000v21. Автор використовує моделі нелінійного розрахунку з врахуванням різних стадій пластичних деформацій в перерізі. Доцільно було б виконати нелінійний розрахунок в просторовій постановці для дослідження ефекту пристосовуваності конструктивних елементів та перерозподілу зусиль при виключення елементів з роботи.

8. Серед заходів посилення живучості (розділ 4) варто було б розглянути не тільки аутригери, а й порталні в'язі жорсткості, і виконати дослідження в просторовій постановці.

9. Враховуючи, що реалізація поставлених задач здійснювалась чисельно було б доцільним забезпечити результати і висновки інформацію про збіжність або поєднання розрахункових методів з експериментальними даними.

10. Результати розрахунків просторової схеми в розділі 5 показані дуже стисло.

Колесніченко Сергій Володимирович, доктор технічних наук, доцент Донбаської національної академії будівництва і архітектури, надав наступні зауваження:

Загальні зауваження щодо **оформлення** дисертації.

1. Сторінки 23/24, 50-52, 61/62, 66/67, 70/71, 77/78, 79/80, 82/83, 83/84, 85/86, 96/97, 102-104, 112/113, 118/119, 154/155, 165/166, 187/189, 198-200 - розрив (перенесення) таблиць та рисунків під час перенесення зі сторінки на сторінку виконано не за правилами.

2. Масштаб деяких рисунків (рис. 1.1, 1.3, 1.8, 2.3, 2.6, 3.12, 3.21, 4.4, 4.42, 5.3, 5.6, 5.7...), потрібно було б визначати таким, щоб це не призводило до наявності незаповнених текстом просторів.

3. Стор.11, Наукова праця 7 – помилка у написі посилання.

4. Стор. 17 – Практичне значення одержаних результатів - незрозуміло вислів стосовно методики - «рекомендації з її посилання».

5. Стор. 56 – немає номеру Єврокоду.

6. Рис. 3.1. Стержнева скінчено-елементна модель поперечника сталевого каркасу із 3-х прольотів та 3-х поверхів – відсутній.

7. На графіках розділу 3.1 - рис. 3.4, рис. 3.5, (стор. 98), рис. 3.8 (стор. 101), рис. 3.10, (стор. 102), рис. 3.13, рис. 3.14 (стор. 105), рис 3.19, рис. 3.20 (стор. 109), рис. 3.22 (стор. 111), рис 3.25, рис. 3.26 (стор. 114) немає розмірності по осі ординат. Аналогічні помилки для рисунків розділів 3.2, 3.3 та 3.4.

8. Стор. 127. Другий рядок – пропущене слово «стан».

9. Стор. 141, помилка у назві рис. 4.3.

10. Стор. 213, назва літератури п. 69 – помилка у назві.

Зауваження стосовно змісту роботи.

1. Стор. 14. У переліку скорочень різні скорочення КВНЗ_б та КВНЗ_к відповідають однаковому коефіцієнту використання несучої здатності.

2. Застосування та пояснення поняття «живучість» яке є основним в даній роботі зроблено не вдало. Спочатку йде посилання на існуючий ДБН (стор. 20), а вже потім, на сторінках 23, 48, 54 та 143 (розділ 4) йде остаточне пояснення сенсу цього визначення і введення базового поняття для цього дослідження - «час живучості» (стор. 143).

3. У тексті дисертації немає чітко визначеного поняття «аутригерні системи». На стор. 54 йде посилання на «різні типи аутригерних ситем» та «хрестові аутригери», але відповідних схем та пояснень немає. У подальшому (розділ 4), так само ці системи, як «Х-подібні аутригерні системи» введені без достатнього пояснення, тільки із посиланням на літературу «як найбільш ефективні».

4. Було б доречно у таблицю 1.1. вставити як приклад прогресуючого руйнування аварію на Вуглегірській ТЕС у 2013 році.

5. Фраза «Існуючі багатоповерхові будівлі зі сталевим каркасом знаходяться під загрозою» (стор. 25) є зайвою.

6. Є недоречним застосування термінів «економічно» «економічні заходи», «економічні рішення» (стор. 58, стор. 61). Якщо під час досліджень відповідні показники не були розраховані у економічному сенсі (гривні, години, люд. години тощо) застосовувати термін «економічний» не є правильно. В наявних в дисертації економічних розрахунках – табл. 2.18 (стор. 88) та табл. 5.4, розділ 5.1 (стор. 200), розрахунок додаткових грошових витрат та вартість «в ділі» зроблені в дуже узагальненому спрощеному вигляді, що не може рахуватися як повний економічний аналіз.

7. Прийнятий вогнезахист на підставі розрахунків - цементно-вермікулітові плити типу «Ендотерм 210104» як «єдині на момент проведення дослідження (2018 рік) матеріали вогнезахисту сталевих конструкцій в Україні, що забезпечують межу вогнестійкості R180» викликає сумнів. Для забезпечення межі вогнестійкості R180 вже достатньо давно застосовують звичайні гіпсокартонні системи, наприклад KNAUF та інші матеріали на основі мінеральної вати із близькими фізико-механічними властивостями щодо прийнятих плит для вогнезахисту (стор. 82).

8. Розділ 2 було б доцільно розбити на дві частини: опис сценаріїв пожежі і їх пояснення – стадії нагрівання та охолодження, конструктивні особливості моделі та параграф із розрахунками пожежі та відповідними отриманими залежностями за результатами розрахунків.

9. Неприпустимо використання фрази «... граничний стан настає раніше/пізніше...» (глава 3). Потрібно чітко вказувати або час, або температуру, або приведені коефіцієнти щодо настання граничного стану.

10. У розділі 3 розглядається у розрахунках аналізується виключно перший граничний стан. Але, введення шарнірів пластичності призводить до можливого виникнення руйнування саме за другою групою граничних станів. І взагалі, розрахунок за другим граничним станом є так само необхідний, як і за першим. Якщо автор вважає пріоритетним руйнування за першим граничним станом, це потрібно чітко визначити і обґрунтувати в передумовах розрахунків.

11. Сторінка 158, розділ 4.1. Не зрозуміло термінологію «нагріта колона не витримує динамічного ефекту».

12. Особливо важливою складовою роботи можна рахувати розроблену автором методику посилення (розрахунків) живучості сталевих каркасів багатопверхових будівель при пожежі, надану у розділі 4. Нажаль, для її цілісного розуміння потрібно складати декілька різних частин з різних розділів. Можна було б запропонувати автору або розпочати розділ 4 з систематизації загальних теоретичних передумов методики та потім додати розроблені алгоритми розрахунків для різних припущень, умов та нормативних документів, або завершити розділ методикою, що ґрунтується на передумовах та підтверджена розрахунками. А потім, у розділі 5 крок за кроком, базуючись на реальному прикладі, показати цілісність та практичну значущість запропонованої методики.

13. Епюри зусиль (розділ 4) можна було б зробити окремо, наприклад у додатку, а у розділі надати підсумовуючі результати у вигляді таблиць або графіків.

14. Словосполучення «національна методика» (п.11, загальні висновки, стор. 204) є дуже помпезним для даної роботи. Національною методика стає після проходження спеціальної нормованої процедури, чого наразі немає.

Загальна оцінка роботи і висновок. Дисертаційне дослідження Даурова Михайла Костянтиновича на тему «Робота сталевих каркасів багатоповерхових будівель при пожежі із посиленням живучості» є завершеною самостійною та ґрунтовною науковою працею, отримані наукові результати можуть бути використані науково-дослідними, проектними та конструкторськими організаціями.

При написанні дисертації автором дотримано принципів академічної доброчесності. Висунуті теоретичні положення, надані практичні рекомендації, отримані висновки та результати впровадження мають наукове і практичне значення, характеризуються науковою обґрунтованістю та новизною.

За науковим рівнем і практичною цінністю, змістом і оформленням, кількістю та якістю здійснених наукових публікацій, апробацій на наукових конференціях дисертаційна робота «Робота сталевих каркасів багатоповерхових будівель при пожежі із посиленням живучості» повністю відповідає вимогам Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України №44 від 12 січня 2022 р., а її автор, Дауров Михайло Костянтинович, заслуговує на присудження ступеня доктора філософії з галузі знань 19 «Архітектура та будівництво» за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія».

Результати відкритого голосування: «За» 5 членів ради;

«Проти» - немає; «Утримались» - немає.

На підставі результатів відкритого голосування, спеціалізована вчена рада ДФ 06.192 Київського національного університету будівництва і архітектури Міністерства освіти і науки, м. Київ, присуджує Даурову Михайлу Костянтиновичу ступінь доктора філософії в галузі знань 19 «Архітектура та будівництво» за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія».

Голова спеціалізованої вченої
Ради разового захисту ДФ 06.192
Доктор технічних наук, професор



Юрій МАКСИМ'ЮК