

**ВИСНОВОК**  
**про наукову новизну, теоретичне та практичне значення**  
**результатів дисертації**  
**на тему:**  
**«Рациональні сталеві балки змінного перерізу»,**  
**здобувача ступеня доктора філософії**  
**Джанова Любомира Володимировича**  
**з галузі знань 19 – Архітектура та будівництво**  
**за спеціальністю 192 – Будівництво та цивільна інженерія**

**1.Актуальність роботи за темою дисертації.**

Актуальність дисертаційної роботи зумовлена потребою розвитку науково обґрунтованих підходів до проектування сталевих балкових елементів з мінімальними витратами матеріальних ресурсів при забезпеченні вимог міцності, жорсткості та експлуатаційної надійності. У сучасних умовах зростання вартості сталі, енергоресурсів і логістики особливого значення набувають конструктивні рішення, що дозволяють зменшити металоємність несучих елементів без зниження їхньої ефективності.

Сталеві балки зі змінним перерізом широко застосовуються у конструкціях покриттів будівель і споруд значних прольотів, навісах над трибунами стадіонів, виставкових центрах, ангарних та складських будівлях. Водночас наявні наукові дослідження переважно присвячені балкам зі змінною висотою стінки або зі змінною шириною полиць окремо, тоді як питання одночасної змінності висоти стінки та ширини полиць з позицій оптимального проектування залишаються недостатньо узагальненими.

Розвиток сучасних технологій автоматизованого та роботизованого зварювання зварних двотаврів створює реальні передумови для широкого впровадження балок зі змінною геометрією перерізу. Це, у свою чергу, потребує розроблення аналітичних і числових методів визначення раціональної конструктивної форми таких елементів за критерієм мінімальних витрат сталі з урахуванням вимог першого та другого граничних станів.

Таким чином, дисертаційне дослідження спрямоване на вирішення актуальної науково-технічної проблеми створення ресурсозберігаючих сталевих балкових елементів рамних конструкцій шляхом оптимального формоутворення зварних двотаврів зі змінною висотою стінки та шириною полиць.

**2.Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.**

Дисертаційна робота виконана відповідно до наказу КНУБА № 243 від 03.06.2021 у межах держбюджетної науково-дослідної теми кафедри металевих і дерев'яних конструкцій Київського національного університету будівництва і архітектури «Розвиток теорії вибору раціональних ресурсозберігаючих конструкцій сталевих рам з використанням ефективних двотаврових профілів енергоекономічних будівель» (номер державної реєстрації 0121U111715 від 20.06.2021, науковий керівник – д.т.н., професор Білик С.І.).



### **3. Наукова новизна роботи.**

У дисертації отримано нові наукові результати, що полягають у такому.

#### **Уперше:**

1. Отримано аналітичні залежності вибору раціональної конструктивної форми зварних сталевих двотаврових балок з одночасною змінною висотою стінки та шириною полиць за критерієм мінімальних витрат сталі з урахуванням вимог першого і другого граничних станів.
2. Встановлено нові закономірності впливу обмежень за прогинами на оптимальну форму балки змінного перерізу,
3. Визначено граничні значення градієнтів змінності перерізу, за яких забезпечується виконання умов міцності для всіх перерізів балки при різних схемах навантаження, які забезпечують неможливості виникнення небезпечних перерізів, де не діє максимальний згинальний моментом.
4. Отримано аналітичні залежності вибору раціональної конструктивної форми зварних сталевих двотаврових балок з одночасною змінною висотою стінки та шириною полиць, як елементів порталних рам, за критерієм мінімальних витрат сталі з урахуванням дії згинальних моментів і повздовжньої сили.

#### **Удосконалено:**

1. Методологію оптимального проектування сталевих балок змінного перерізу на основі методу множників Лагранжа, рівнянь Ейлера–Лагранжа та умов Каруша–Куна–Такера з урахуванням змінності геометричних параметрів по довжині елемента.
2. Підходи до визначення оптимальної висоти перерізу зварних двотаврових балок при спільній дії згинального моменту та повздовжньої сили.

#### **Отримали подальший розвиток:**

1. Теорія раціонального розподілу матеріалу в балкових елементах рамних сталевих конструкцій з урахуванням сучасних технологічних можливостей їх виготовлення.
2. Методи числового аналізу напружено-деформованого стану сталевих балок змінного перерізу при складних схемах навантаження.

### **4. Практичне значення проведених досліджень і отриманих нових наукових результатів**

Теоретичне значення дисертаційної роботи полягає у розвитку теорії оптимального проектування сталевих балок змінного перерізу шляхом встановлення аналітичних закономірностей раціонального формоутворення зварних двотаврових елементів за критерієм мінімальних витрат сталі.

Практичне значення отриманих результатів полягає у можливості:

- визначення оптимальної висоти перерізу балки в зоні дії максимального згинального моменту на ранніх стадіях проектування;
- призначення раціонального градієнта змінності висоти стінки та ширини полиць за вимогами першого і другого граничних станів;



- використання результатів при проєктуванні сталевих рамних конструкцій будівель і споруд значних прольотів.

Результати дослідження апробовано та впроваджено при:

- проєктуванні навісів над трибунами стадіонів із використанням балкових елементів змінного перерізу;
- розробленні конструктивних рішень універсальних сталевих рамних каркасів складських будівель;
- виконанні дипломних проєктів (розділ «Конструкції будівельні») на кафедрі металевих і дерев'яних конструкцій КНУБА.

**5. Достовірність наукових результатів** Достовірність наукових результатів підтверджується обґрунтованістю прийнятих вихідних передумов і гіпотез, використанням положень будівельної механіки, теорії пружності та опору матеріалів, а також узгодженістю аналітичних рішень з результатами числових експериментів і даними, отриманими іншими дослідниками.

**6. Особистий внесок здобувача.** Усі наукові результати, викладені в дисертаційній роботі, отримані автором особисто. У публікаціях, виконаних у співавторстві, здобувачеві належить участь у постановці наукової проблеми, особисто розроблення методологічних підходів, проведення аналітичних і числових досліджень та узагальнення результатів.

**7. Апробація результатів дисертації.** Основні положення дисертації апробовано на міжнародних та всеукраїнських науково-практичних конференціях. За темою дисертації опубліковано 11 наукових праць, у тому числі статті у фахових виданнях України категорій «А» і «Б», а також матеріали конференцій.

**Перелік публікацій за темою дисертації** із зазначенням особистого внеску здобувача. За темою дисертації здобувачем опубліковано 11 наукових праць. Серед них – 6 статей у фахових наукових виданнях України, що входять до Переліку наукових фахових видань України: 1 стаття – у виданні категорії «А», індексованому у наукометричній базі Web of Science, та 5 статей – у виданнях категорії «Б». Також опубліковано 5 матеріалів у збірниках міжнародних та всеукраїнських науково-практичних конференцій.

Здобувачем особисто підготовлено 2 одноосібні публікації. У наукових працях, виконаних у співавторстві (9 публікацій), автору належать постановка наукової проблеми, формулювання мети і завдань дослідження, розроблення методологічних підходів, проведення основних аналітичних і числових досліджень, а також інтерпретація та узагальнення отриманих результатів

Статті у науковому виданні, включеному до переліку фахових видань України категорії «А», яке цитується у реферативній базі Web of Science

1. Dzhhanov, L. V., Bilyk, S. I., & Bilyk, A. S. (2025). Rational topology of steel I-beams with various gradients of changing wall height and shelf width at specified sections along the length of the beam. *Strength of Materials and Theory of Structures. Scientific-and-technical collected articles*, (114), 155–164. Kyiv: KNUBA. (in English) <https://doi.org/10.32347/2410-2547.2025.114.155-164>  
Особисто автором запропоновано методику визначення раціональної



конструктивної форми зварної двотаврової балки із змінної висотою стінки і змінною шириною полиці.

Статті у науковому виданні, включеному до переліку фахових видань України категорії «Б»

1. Білик А.С., Джанов Л.В., Терновий М.І. (2025) Визначення оптимальної висоти сталевих двотаврів змінного перерізу за методикою множників Лагранжа. *Просторовий розвиток* (11), 282-302.
2. <https://doi.org/10.32347/2786-7269.2025.11.282-302>.  
<https://library.knuba.edu.ua/books/zbirniki/29/2025/SD2511.pdf>. Особисто автором запропоновано методику визначення оптимальної висоти сталевій зварній двотавровій балки із змінної висотою стінки зі змінною шириною полиці за методикою невизначених множників Лагранжа.
3. Джанов, Л. (2025). Рациональная топология стальных консольных балок зі змінною шириною полиць і висотою стінки при обмеженнях по прогину та міцності. *Будівельні конструкції. Теорія і практика*, (16), 158–170. <https://doi.org/10.32347/2522-4182.16.2025.158-170>. Особисто автором запропоновано методику визначення оптимальної висоти сталевій зварній двотавровій балки із змінної висотою стінки зі змінною шириною полиці при обмеженнях по прогину та міцності.
4. Liubomyr DZHANOV (2025). Rational steel canopy structures over stadium stands using welded i-beams with variable flange width and web height. *Будівельні конструкції. Теорія і практика*, (17), 211–220.  
Особисто автором проведено дослідження пошуку раціональної конструктивної форми зварної балки із змінною висотою стінки і полиці зі визначенням градієнта змінності перерізу по довжині конструкції.
5. Білик, А.С., Білик С.І., Глітін О.О., & Джанов Л.В. (2022). Оптимальна висота сталевих двотаврових балок зі змінною шириною полиць. *Будівельні конструкції. Теорія і практика*, (12), 42–52. <https://doi.org/10.32347/2522-4182.12.2023.42-52>. Особисто автором проведено дослідження пошуку раціональної конструктивної форми зварної балки із змінною шириною полиці
6. Артем Білик, Валерій Нужний, Любомир Джанов, Вадім Перестюк (2020). Особливості аналітичного розв'язку задачі про переміщення консольних сталевих балок зі змінною шириною полиць. *Будівельні конструкції. Теорія і практика*, (7), 85–92. <https://doi.org/10.32347/2522-4182.7.2020.85-92>. Особисто автором проведено числові аналітичні дослідження визначення прогинів балки із змінною шириною полиці.

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:

7. Джанов Л.В. Сталеві балки із змінним перерізом, вибір оптимальної топології. // V Міжнародна науково-практична конференція «Будівлі та споруди спеціального призначення: сучасні матеріали та конструкції» (14–16 травня 2025 р.). – Київ, 2025. – С. 84–85 <https://doi.org/10.59647/978-617-8633-07-3/1>

8. Білик А.С., Білик С.І., Джанов Л.В. Оптимальна висота сталевій двотавровій балки із змінною шириною полиць // IV Міжнародна наукова практична конференція «Будівлі та споруди спеціального призначення: сучасні матеріали та конструкції» (26-27 квітня 2023 р.), - Київ, 2023. с. 46-47

[https://www.knuba.edu.ua/wp-content/uploads/2023/05/tezy\\_konferencziyi-knub-2023-26-27\\_04\\_235.pdf](https://www.knuba.edu.ua/wp-content/uploads/2023/05/tezy_konferencziyi-knub-2023-26-27_04_235.pdf)



9. Білик С.І., Джанов Л.В. Особливості вибору оптимального перерізу сталевих двотаврових зварних балок зі змінною шириною полиці та змінною висотою стінки // *Комплексне забезпечення якості технологічних процесів та систем (КЗЯТПС–2022): матеріали тез доповідей XII Міжнародної науково-практичної конференції (м. Чернігів, 26–27 травня 2022 р.) : у 2 т. / Національний університет «Чернігівська політехніка»* – Чернігів: НУ «Чернігівська політехніка», 2022. – Т. 2. – С.97-98.

<https://cf.knuba.edu.ua/wp-content/uploads/2025/10/Tezy-2022-Part-2.pdf#page=97>

10. Білик С.І., Джанов Л.В. Впровадження курс ВІМ-технологій в металевих конструкціях у навчальний процес в умовах дистанційного навчання // *Conference program and proceedings International scientific-practical conference of young scientists Build-Master-Class 2022 (30.11-02.12.2022)* // К.: KNUCA, 2022.– с.183-184.

[https://cf.knuba.edu.ua/wp-content/uploads/2025/10/%D0%97%D0%B1%D1%96%D1%80%D0%BD%D0%B8%D0%BA\\_%D1%82%D0%B5%D0%B7\\_BMC-2022\\_v2\\_web.pdf#page=184](https://cf.knuba.edu.ua/wp-content/uploads/2025/10/%D0%97%D0%B1%D1%96%D1%80%D0%BD%D0%B8%D0%BA_%D1%82%D0%B5%D0%B7_BMC-2022_v2_web.pdf#page=184)

11. Білик С.І., Білик А.С., Джанов Л.В. Оптимальна висота сталеві балки зі змінною висотою стінки і полиці // *Комплексне забезпечення якості технологічних процесів та систем (КЗЯТПС–2022): матеріали тез доповідей XII Міжнародної науково-практичної конференції (м. Чернігів, 26–27 травня 2021 р.) : у 2 т. / Національний університет «Чернігівська політехніка» [та ін.] ; відп. за вип.: Єрошенко Андрій Михайлович [та ін.]. – Чернігів: НУ «Чернігівська політехніка», 2021. – Т. 2. – С.92-93.*

<https://cf.knuba.edu.ua/wp-content/uploads/2025/10/Tezy-2021-Part-2.pdf#page=92>

ВВАЖАТИ, що дисертаційна робота Джанова Л.В. «Рациональні сталеві балки змінного перерізу», яка подана на здобуття ступеня доктора філософії, за своїм науковим рівнем та практичною цінністю, змістом та оформленням повністю відповідає вимогам пп. 5, 6, 7, 8, 9 «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», затверджену постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44, та відповідає напрямку наукового дослідження освітньо-наукової програми КНУБА зі спеціальності 192 – Будівництво та цивільна інженерія.

#### РЕКОМЕНДУВАТИ:

1. Дисертаційну роботу «Рациональні сталеві балки змінного перерізу», подану Джановим Любомиром Володимировичем на здобуття ступеня доктора філософії зі спеціальності 192 – Будівництво та цивільна інженерія, до захисту.

2. Головою спеціалізованої вченої ради призначити:

– доктора технічних наук, професора Іванченка Григорія Михайловича, професора кафедри будівельної механіки Київського національного університету будівництва і архітектури;

Рецензентами призначити:



– доктора технічних наук, професора Юрченко Віталіну Віталіївну, професора кафедри металевих і дерев'яних конструкцій Київського національного університету будівництва і архітектури;

– кандидата технічних наук, доцента Тонкачєєва Віталія Геннадійовича, доцента кафедри металевих і дерев'яних конструкцій Київського національного університету будівництва і архітектури;

*Опонентами призначити:*

– доктора технічних наук, професора Колесніченка Сергія Володимировича, професора кафедри будівельних конструкцій, будівель та споруд Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, Інституту архітектури та будівництва «ІФНТУНГ-ДонНАБА»;

– доктора технічних наук, професора, Барабаш Марію Сергіївну професора кафедри комп'ютерних технологій будівництва Державного некомерційного підприємства «Державний університет Київський авіаційний інститут» .

Рішення прийнято одностансно (за – 16, проти – немає, утримались – немає).

Головуючий розширеного засідання  
кафедри кандидат технічних наук,  
доцент кафедри металевих і дерев'яних  
конструкцій КНУБА



Ігор СКЛЯРОВ

Секретар розширеного засідання  
кафедри, к.т.н., доцент кафедри  
металевих і дерев'яних конструкцій  
КНУБА



Віталіна ЮРЧЕНКО