

УДК 624.07:692:725

**І. М. Матюшенко\***

к.т.н., доцент, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6475-1901>

Кафедра технологій лісопиляння, столярних і дерев'яних будівельних виробів  
Національний лісотехнічний університет України, вул. Генерала Чупринки, 103, Львів,  
Україна, 79057

**С. В. Гайда**

д.т.н., професор, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7468-5661>

Кафедра технологій меблів та виробів з деревини  
Національний лісотехнічний університет України, вул. Генерала Чупринки, 103, Львів,  
Україна, 79057

**Р. Б. Щупаківський**

к.т.н., доцент, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5242-1267>

Кафедра технологій лісопиляння, столярних і дерев'яних будівельних виробів  
Національний лісотехнічний університет України, вул. Генерала Чупринки, 103, Львів,  
Україна, 79057

**І. І. Салабай**

к.т.н., ст.викладач, ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-6219-9869>

Кафедра технологій лісопиляння, столярних і дерев'яних будівельних виробів  
Національний лісотехнічний університет України, вул. Генерала Чупринки, 103, Львів,  
Україна, 79057

**З. П. Копинець**

к.т.н., доцент, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8977-6953>

Кафедра технологій лісопиляння, столярних і дерев'яних будівельних виробів  
Національний лісотехнічний університет України, вул. Генерала Чупринки, 103, Львів,  
Україна, 79057

\*автор-кореспондент, e-mail: [matiushenko.im@ntu.edu.ua](mailto:matiushenko.im@ntu.edu.ua)

## **Результати обстеження та оцінки технічного стану несучих конструкцій покриття супермаркету з дерев'яними фермами перед встановленням дахової сонячної електростанції**

Цитувати як:

Матюшенко, І. М., Гайда, С. В., Щупаківський, Р. Б., Салабай, І.І., Копинець, З.П. (2025).  
Результати обстеження та оцінки технічного стану несучих конструкцій покриття  
супермаркету з дерев'яними фермами перед встановленням дахової сонячної електростанції.  
*Сучасні технології та методи розрахунків у будівництві*, 24, 207-218.  
[https://doi.org/10.36910/6775-2410-6208-2025-14\(24\)-17](https://doi.org/10.36910/6775-2410-6208-2025-14(24)-17)

© 2025, Матюшенко І. М., Гайда С. В., Щупаківський Р. Б., Салабай І. І., Копинець З. П.

*Проведено комплексне детальне обстеження та оцінку технічного стану  
будівельних конструкцій покриття супермаркету з метою визначення можливості  
встановлення фотогальванічних панелей на покрівлю будівлі. Робота включала  
аналіз технічної документації, візуальне та інструментальне обстеження  
будівельних конструкцій, перевірки розрахунки.*

*Під час візуального огляду були встановлені конструкційні особливості будівлі, уточнений стан стиків елементів і конструкцій, а також ділянки з пошкодженнями та дефектами. За результатами візуального огляду встановлені категорії технічного стану будівельних конструкцій.*

*Інструментальні дослідження будівельних конструкцій проводилися з використанням методів неруйнівного контролю та включали визначення міцності бетону ультразвуковим методом та визначення параметрів армування магнітним методом для плит покриття, визначення міцності сталі для балки підсилення, а також визначення характеристик деревини ферми покриття.*

*Перевірі розрахунки проводилися на термін служби в діапазоні 3-60 років. Встановлено, що несуча здатність конструкцій даху з базалтоступінними плитами марки ПК60.12-4АтVт типової серії 1.141-1 при встановленні фотогальванічних елементів забезпечується лише за умови обмеження терміну служби будівлі 5 роками. Несуча здатність конструкцій даху з несучими дерев'яними фермами при встановленні фотогальванічних елементів не забезпечується.*

*За результатами обстеження розроблено рекомендації щодо можливості експлуатації конструкцій після встановлення дахової сонячної електростанції.*

*Ключові слова: оцінка технічного стану, детальне обстеження, несучі конструкції, дерев'яна ферма, дахова сонячна електростанція*

## **Вступ**

Глобальний енергетичний ринок перебуває на етапі прискореної трансформації, що характеризується переходом від традиційних централізованих мереж до інтеграції децентралізованих енергетичних ресурсів. На цьому тлі, в умовах зростаючої невизначеності ринкових цін на електроенергію, використання фотогальванічних елементів, розташованих на дахах будівель, набуло статусу критично важливого в умовах війни та економічно привабливого рішення для широкого кола споживачів, включаючи великі підприємства, малий бізнес та приватні домогосподарства [1].

**Аналіз літературних джерел і постановка проблеми.** Вибір оптимального типу розміщення фотогальванічних елементів є першочерговим завданням для забезпечення максимальної ефективності та фінансової доцільності інвестиції. Існуючі рішення охоплюють широкий спектр: від масштабних наземних систем до менш поширених, але перспективних фасадних чи плаваючих сонячних електростанцій (СЕС). Проте, з точки зору використання існуючих ресурсів та просторової ефективності згідно з [3, 4], найбільш виправданим є розміщення модулів на вже збудованих площинах дахів. Цей підхід дозволяє не лише ефективно використовувати значні площі, але й мінімізує потребу у відведенні додаткових земельних ділянок, а також, як правило, дозволяє уникнути затінення від сусідніх ділянок.

Незважаючи на очевидні економічні та просторові переваги, інтеграція фотогальванічних елементів у конструкцію даху вимагає

глибокого інженерного аналізу. Встановлення монтажних конструкцій, сонячних панелей та додаткових баластних елементів неминуче збільшує постійне та змінне корисне навантаження на конструкції покриття. Крім того, наявність цих елементів значно змінює аеродинамічний профіль даху, суттєво впливаючи на схеми прикладання динамічних вітрових та снігових навантажень. З огляду на це, перед початком проєктування дахової (СЕС) є обов'язковим виконання обстеження технічного стану покриття та несучих конструкцій. Це має супроводжуватися перевірними розрахунками задля визначення фактичної здатності конструкцій сприймати ці додаткові навантаження. З регуляторної точки зору, роботи, які призводять до зміни навантажень на існуючі несучі та/або огорожувальні конструкції або схем їх прикладання, зазвичай класифікуються як капітальний ремонт або реконструкція. Відповідно до чинних положень національних будівельних норм [4] розроблення проєктної документації на такі об'єкти є обов'язковим лише на підставі висновку та/або рекомендацій за результатами обстеження технічного стану будівлі.

Основою для проведення обстеження об'єкта згідно з ДСТУ [5] було технічне завдання, в якому замовником визначені мета обстеження, склад необхідних робіт, форму подання інформації щодо результатів обстежень, тощо. При проведенні робіт з обстеження та оцінювання технічного стану об'єкту експерти керувались вимогами ДСТУ [5], [6].

**Мета і завдання дослідження.** Основним завданням дослідження була оцінка технічного стану будівельних конструкцій покриття супермаркету з метою визначення можливості встановлення фотогальванічних панелей на покрівлю будівлі з дерев'яними фермами.

### **Матеріали та методи**

Будівля супермаркету представляє собою прямокутну в плані споруду з розмірами 64,2 x 16,79 м. Будівля супермаркету умовно поділена на два об'єми: двоповерхова частина (осі «1-2/А-Г») та одноповерхова частина (осі «2-13/А-Г»). Встановлення фотогальванічних елементів планувалось на всю покрівлю будівлі магазину, тому обстеження виконувалось для всієї площини.

Конструкційна схема двоповерхової частини – стінова з поперечними несучими стінами. Фундаменти під стіни - залізобетонні стрічкові. Зовнішні та внутрішні стіни – цегляні товщиною 510 мм. Плити перекриття та покриття – збірні залізобетонні багатопустотні. Плити запроектовані по типовій серії 1.141-1, випуск 61. Покрівля виконана малоухильною. Склад покрівлі за результатами шурфування: похилоутворююча засипка, пароізоляція, утеплювач (жорстка мінераловатна плита), вирівнювальний шар з цементно-піщаною стяжки та гідроізоляційне покриття з двох шарів руберойду.

Конструкційна схема одноповерхової частини на момент обстеження – каркасна, хоча на початковому етапі була стіновою з поздовжніми несучими стінами. Проте, після проведення робіт з облаштування супермаркету під нижні пояси кроквяних дерев'яних ферм встановлено підсилюючі сталеві балки на всю довжину нижнього поясу ферм. Спирання балок організовано на стійки, встановлені вздовж зовнішніх стін та в середині прольоту ферм. Стійки виконані зі сталевих прокатних швелерів та зварені в коробку, підсилюючі балки виконані з гарячекатаних швелерів №18, зварених в коробку. В якості несучих конструкцій покриття встановлені дерев'яні кроквяні ферми аркового типу. Верхній пояс ферм виконано з дев'яти дерев'яних брусків перерізом  $50 \times 50$  мм, нижній пояс з двох брусів перерізом  $150 \times 50$  мм, елементи решітки виконані з бруса перерізом  $150 \times 55$  мм. Прогони по фермах виконані з двох дерев'яних брусів перерізом  $150 \times 45$  мм. По краях ферми встановлені прогони з трьох брусів перерізом  $150 \times 45$  мм. Покрівля виконана двоскатною. Склад покрівлі: дерев'яна обрешітка, пароізоляція, утеплювач (жорстка мінераловатна плита), гідроізоляція, дерев'яна обрешітка, металочерепиця. Схематичне зображення геометричних параметрів ферми представлено на рис. 1.

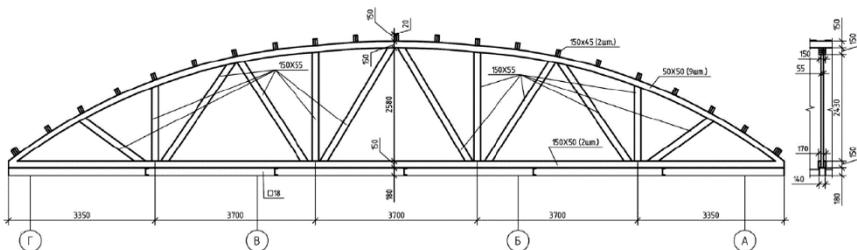


Рис. 1. Геометричні параметри дерев'яної ферми покриття

При оцінці технічного стану споруди виконані наступні процедури:

- аналіз технічної документації (проектної, виконавчої, експлуатаційної);
- візуальне обстеження будівельних конструкцій та елементів;
- інструментальне обстеження будівельних конструкцій та елементів;
- перевірні розрахунки;
- оцінка технічного стану за результатами аналізу технічної документації, візуального та інструментального обстежень;
- розробка рекомендацій.

В ході візуального обстеження конструкцій споруди виконані наступні процедури:

- огляд конструкцій з метою визначення фактичної конструкційної схеми;
- визначення стану вузлів сполучення елементів і конструкцій;
- виявлення недоробок, неякісного виконання робіт при будівництві і ремонтах, що призводять до зниження несучої здатності конструкцій;
- оцінка фактичних умов експлуатації конструкцій, виявлення порушень умов нормальної експлуатації;
- визначення ділянок з ушкодженнями і дефектами.

В рамках інструментального обстеження будівельних конструкцій передбачені наступні процедури:

- визначення міцності бетону методами неруйнівного контролю;
- визначення параметрів армування методами неруйнівного контролю;
- визначення характеристик деревини;
- визначення твердості сталі.

Методика інструментального обстеження залізобетонних конструкцій прийнята у відповідності до вимог ДСТУ [7]. Міцність бетону конструкцій визначена ультразвуковим методом із застосуванням приладу «Novotest ИПСМ».

Ультразвуковий метод базується на залежності між швидкістю поширення ультразвукових коливань в бетоні і його міцністю. Ультразвукові вимірювання поширення звукової хвилі в бетоні проведені способами наскрізного або поверхневого прозвучування. На кожній контрольованій ділянці виконано не менше п'яти вимірювань часу поширення ультразвуку при поверхневому прозвучуванні. Міцність бетону на ділянці визначена за середнім значенням отриманих результатів вимірювань часу поширення ультразвуку.

Параметри армування плит визначались магнітним методом згідно з вимогами ДСТУ [8] із застосуванням приладу «Novotest Арматуроскоп».

Характеристики деревини дерев'яних конструкцій визначались згідно з вимогами норм [9, 10] із застосуванням приладу «Testo».

Твердість сталі елементів металоконструкцій визначена із застосуванням твердоміру «Novotest» згідно з ДСТУ [11]. При інструментальному обстеженні металоконструкцій було здійснено вимірювання твердості сталі елементів металоконструкцій за Брінеллем (НВ), після чого визначено механічні характеристики сталі:

- тимчасовий опір розриву ( $\sigma_b$ );
- межа текучості ( $\sigma_T$ );
- відносне видовження ( $\delta_5$ ).

### Результати та обговорення

За результатами візуального обстеження встановлено категорії технічного стану конструкцій:

- колони, стійки – нормальний технічний стан (I категорія);
- залізобетонні плити покриття – нормальний технічний стан (I категорія);
- дерев'яні кроквяні ферми – задовільний технічний стан (II категорія);
- дерев'яні прогони – задовільний технічний стан (II категорія);
- сталеві підсилюючі балки – нормальний технічний стан (I категорія);
- покрівля – нормальний технічний стан (I категорія).

Дефектів, які б впливали на несучу здатність несучих конструкцій, не виявлено.

За результатами інструментального обстеження встановлено наступне:

- середня міцність бетону залізобетонних плит покриття складає 24,04 МПа при коефіцієнті варіації 9,3 %, що відповідає класу бетону C16/20;
- вздовж нижньої грані плити виявлені попередньо напружені стрижні діаметром 10 мм, захисний шар бетону плити – 20 мм;
- вологість деревини знаходиться в межах 13%, порода деревини – сосна, експлуатаційний клас – 2;
- тимчасовий опір сталі – 370 МПа, межа текучості – 245 МПа, відносне видовження – 25 %, що відповідає класу сталі C245.

Аналіз типової серії та даних отриманих при інструментальному та візуальному обстеженнях, свідчить про те, що в якості плит покриття розміром 1,2×6 м встановлені плити марки ПК60.12-4АтVт, які запроєктовані на розрахункове рівномірне розподілене навантаження – 7,8 кН/м<sup>2</sup> (780 кг/м<sup>2</sup>) (з урахуванням власної ваги плити).

Результати перевірих розрахунків плити покриття, які представлені в табл. 1, свідчать про те, що несуча здатність плити покриття при дії граничних розрахункових значень навантажень з встановленням фотогальванічних елементів забезпечується тільки при обмеженні терміну експлуатації до 5 років.

Перевірні розрахунки дерев'яної ферми з підсиленням сталевією балкою проводилися на базі просторової єдиної скінчено-елементної моделі, створеної в ПК ЛІРА - САПР. Будівельні конструкції моделювали двовузловими універсальними стрижневими скінченними елементами (КЕ 10), параметри яких відповідають реальним елементам ферми: нижньому та верхньому поясам, елементам решітки, сталеві балки.

Таблиця 1. Результати перевірих розрахунків плити покриття

Строк експлуатації будівлі, $T_{ef}$ , рік	Розрахункове навантаження на плити покриття, $Q_{розр}$ , $\text{кН/м}^2$	Граничне розрахункове навантаження на багатопустотну плиту за даними типової серії 1.141-1, $\text{кН/м}^2$
100	8,56	7,8
60	8,39	
10	7,8	
5	7,56	
3	7,37	
1	7,03	

Загальний вигляд просторової скінчено-елементної моделі представлено на рис.2, вигляд об'ємної моделі представлено на рис.3.

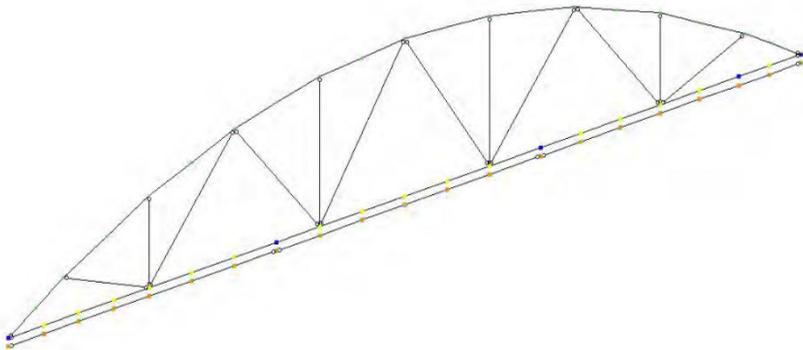


Рис.2. Загальний вигляд просторової скінчено-елементної моделі дерев'яної ферми

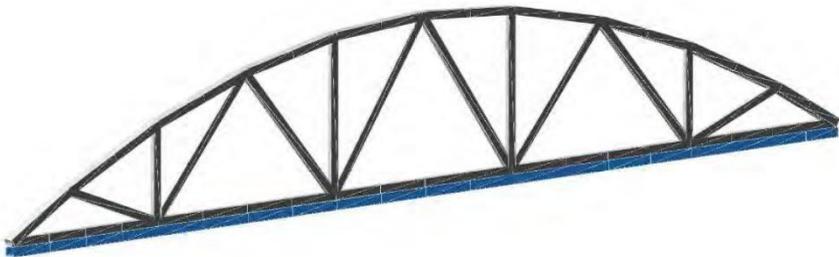


Рис.3. Загальний вигляд об'ємної моделі дерев'яної ферми

Результати розрахунків сталеві балки підсилення дерев'яної ферми, які представлені в табл. 2, свідчать про те, що несуча здатність балки при дії граничних розрахункових навантажень зі встановленням фотогальванічних елементів забезпечується при терміні експлуатації будівлі 100 років.

Таблиця 2. Результати перевірих розрахунків сталеві балки підсилення

Найменування елемента	Коефіцієнт використання несучої здатності		
	перша група граничних станів	друга група граничних станів	місцева стійкість
Сталева балка	0,47	0,14	0,3

Результати розрахунків елементів дерев'яної ферми, які представлені в табл. 3, свідчать про те, що несуча здатність дерев'яної ферми при дії граничних розрахункових навантажень зі встановленням фотогальванічних елементів не забезпечується.

Таблиця 3. Результати перевірих розрахунків елементів дерев'яної ферми

Найменування елемента	Гнучкість елемента		Міцність елемента при дії стискаючої поздовжньої сили та згинаючого моменту	Стійкість при дії поздовжньої сили	
	В площині XOY	В площині XOZ		В площині XOZ	В площині XOY
Верхній пояс	0,192	0,192	0,344	0,36	0,36
Нижній пояс	5,196	3,464	0,279	16,098	36,222
Елементи решітки	1,575	0,577	0,224	0,364	2,671

### Висновки

За результатами комплексного обстеження будівельних конструкцій покриття супермаркету встановлено, що прийняті об'ємно-планувальні та конструкційні рішення будівлі відповідали вимогам чинних на момент проектування норм і правил. Режими з відхиленнями від нормальної роботи конструкцій не виявлені. Відмов будівельних конструкцій не зафіксовано. За результатами візуального та інструментального обстеження встановлено категорії технічного стану конструкцій. За результатами інструментального обстеження встановлено клас бетону плит покриття будівлі, параметри армування плит, клас сталі балок і характеристики деревини.

Результати перевірих розрахунків відповідно до чинних НД свідчать про те, що несуча здатність конструкцій покриття при встановленні

на покрівлю фотогальванічних панелей для одноповерхової частини будівлі з несучими дерев'яними фермами не забезпечується. Несуча здатність конструкцій покриття двоповерхової частини будівлі з несучими багатопустотними плитами марки ПК60.12-4АтVт типової серії 1.141-1 при встановленні фотогальванічних панелей забезпечується лише при обмеженні терміну експлуатації конструкцій покриття не більше ніж 5 років. У разі встановлення дахової СЕС на двоповерхову частину будівлі рекомендовано виконувати обстеження технічного стану будівлі кожні 5 років з підтвердженням можливості подальшої експлуатації.

### **Конфлікти інтересів**

Автори заявляють, що у них немає конфлікту інтересів щодо поточного дослідження, включаючи фінансовий, особистий, авторський чи будь-який інший, який міг би вплинути на дослідження, а також на результати, наведені в цьому документі.

### **Фінансування**

Дослідження проводилося без фінансової підтримки.

### **Доступність даних**

Усі дані доступні в цифровій або графічній формі в основному тексті статті.

### **Використання штучного інтелекту**

Автори підтверджують, що при створенні поточної роботи вони не використовували технології штучного інтелекту.

### **References**

- 1.Can decentralized energy get good enough, fast enough? [URL: https://www.ey.com/en\\_gl/insights/energy-resources/can-decentralized-energy-get-good-enough-fast-enough](https://www.ey.com/en_gl/insights/energy-resources/can-decentralized-energy-get-good-enough-fast-enough) (дата звернення: 10.11.2025).
- 2.Neumüller, A., Geier, S., Österreicher, D. Life Cycle Assessment for Photovoltaic Structures—Comparative Study of Rooftop and Free-Field PV Applications. Sustainability 2023, 15, 13692. <https://doi.org/10.3390/su151813692>.
- 3.Pranavamshu Reddy, M. V. N. Surendra Gupta, Srijita Nundy, A. Karthick and Aritra Ghosh/ Status of BIPV and BAPV System for Less Energy-Hungry Building in India—A Review/ Appl. Sci. 2020, 10(7), 2337. <https://doi.org/10.3390/app10072337>
- 4.DBN A.2.2-3:2014. Structure and content of project documentation for construction. With Amendments No. 1, No. 2. [Valid from 2022-07-01]. Kyiv: Ministry of Regional Development of Ukraine, 2022. 33 p.
- 5.DSTU 9273:2024. Guidelines for inspection of buildings and facilities for identification and evaluation of their technical condition. Mechanical resistance and stability. [Valid from 2024-09-01]. Official's view. Kiev: DP UkrNDNC, 2024. 78 p.

6. DSTU B V.2.6-210-2016. Technical state assessment of steel building constructions being in service. [Valid from 2017-01-01]. Official's view. Kyiv: Ministry of Regional Development of Ukraine, 2016. 53 p.
7. DSTU B V.2.7-226:2009. Building materials. Concretes. Ultrasonic method of strength determination. [Valid from 2010-09-01]. Official's view. Kyiv: Ministry of Regional Development of Ukraine, 2010. 26 p.
8. DSTU B V..2.6-4-95. Reinforced concrete structures. Magnetic method for the determination of the thickness of concrete protection layer and the location of the reinforcement. [Valid from 1995-07-01]. Official's view. Kyiv: Dergcom Ukraine, 1996. 16 p.
9. DSTU 4922:2008. Timber and sawn wood. Determination methods damp. [Valid from 2009-07-01]. Official's view. Kyiv: NUBiP, 2008. 12 p.
10. DBN V.2.6-161:2017. Design of timber construction. Common rules. [Valid from 2018-02-01]. Kyiv: Ministry of Regional Development of Ukraine, 2022. 11 p.
11. DSTUY EN ISO 6506-1:2019 Metallic materials. Brinell hardness test. Part 1: Test method (EN ISO 6506-1:2014, IDT; ISO 6506-1:2014, IDT). [Valid from 2019-11-01]. Official's view. Kyiv: DP UkrNDNT, 2019. 10 p.

### Література

1. Can decentralized energy get good enough, fast enough? URL: [https://www.ey.com/en\\_gl/insights/energy-resources/can-decentralized-energy-get-good-enough-fast-enough](https://www.ey.com/en_gl/insights/energy-resources/can-decentralized-energy-get-good-enough-fast-enough) (дата звернення: 10.11.2025).
2. Neumüller, A., Geier, S., Österreicher, D. Life Cycle Assessment for Photovoltaic Structures – Comparative Study of Rooftop and Free-Field PV Applications. Sustainability. 2023, 15, 13692. <https://doi.org/10.3390/su151813692>.
3. Pranavamshu Reddy, M. V. N. Surendra Gupta, Srijita Nundy, A. Karthick and Aritra Ghosh/ Status of BIPV and BAPV System for Less Energy-Hungry Building in India—A Review/ Appl. Sci. 2020, 10(7), 2337. <https://doi.org/10.3390/app10072337>
4. ДБН А.2.2-3:2014. Склад та зміст проектної документації на будівництво. Зі Змінами № 1, № 2 та Поправкою до Зміни № 2. [Чинний від 2022-07-01]. Київ: Мінрегіон України, 2022. 33 с.
5. ДСТУ 9273:2024. Настанова щодо обстеження будівель і споруд для визначення та оцінювання їхнього технічного стану. Механічний опір та стійкість. [Чинний від 2024-09-01]. Вид.офіц. Київ: ДП УкрНДНЦ, 2024. 78 с.
6. ДСТУ Б В.2.6-210-2016. Оцінка технічного стану сталевих будівельних конструкцій, що експлуатуються. [Чинний від 2017-01-01]. Вид.офіц. Київ: Мінрегіон України, 2016. 53 с.
7. ДСТУ Б В.2.7-226:2009. Будівельні матеріали. Бетони. Ультразвуковий метод визначення міцності. [Чинний від 2010-09-01]. Вид.офіц. Київ: Мінрегіон України, 2010. 26 с.

8. ДСТУ Б В.2.6-4-95. Конструкції залізобетонні. Магнітний метод визначення товщини захисного шару бетону і розташування арматури. [Чинний від 1995-07-01]. Вид.офіц. Київ: Держком України, 1996. 16 с.

9. ДСТУ 4922:2008. Лісоматеріали та пилопродукція. Методи визначення вологості. [Чинний від 2009-07-01]. Вид.офіц. Київ: НУБіП, 2008. 12 с.

10. ДБН В.2.6-161:2017. Дерев'яні конструкції. Основні положення. [Чинний від 2018-02-01]. Київ: Мінрегіон України, 2022. 11 с.

11. ДСТУ EN ISO 6506-1:2019 Матеріали металеві. Випробування на твердість по Брінеллю. Частина 1. Метод випробування (EN ISO 6506-1:2014, IDT; ISO 6506-1:2014, IDT). [Чинний від 2019-11-01]. Вид.офіц. Київ: ДП УкрНДНЦ, 2019. 10 с.

Відомості про статтю:	Article information:
Отримано 16.11.2025	Received 16.11.2025
Отримано у доопрацьованому вигляді 21.11.2025	Received in revised form 21.11.2025
Прийнято 25.11.2025	Accepted 25.11.2025
Опубліковано 25.12.2025	Published 25.12.2025

### **I. M. Matiushenko\***

Ph.D. in Engineering, Associate Professor, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6475-1901>  
Department of Saw-milling, Joinery and Wooden Building Products  
Ukrainian National Forestry University, Gen. Chuprynyk St., 103, L'viv, Ukraine, 79057

### **S. V. Gayda**

D.Sc. in Engineering, Professor, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7468-5661>  
Department of Furniture and Wood Products Technology  
Ukrainian National Forestry University, Gen. Chuprynyk St., 103, L'viv, Ukraine, 79057

### **R. B. Shchupakivsky**

Ph.D. in Engineering, Associate Professor, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5242-1267>  
Department of Saw-milling, Joinery and Wooden Building Products  
Ukrainian National Forestry University, Gen. Chuprynyk St., 103, L'viv, Ukraine, 79057

### **I. I. Salabay**

Ph.D. in Engineering, Senior Lecturer, ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-6219-9869>  
Department of Saw-milling, Joinery and Wooden Building Products  
Ukrainian National Forestry University, Gen. Chuprynyk St., 103, L'viv, Ukraine, 79057

### **Z. P. Kopynets**

Ph.D. in Engineering, Associate Professor, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8977-6953>  
Department of Saw-milling, Joinery and Wooden Building Products  
Ukrainian National Forestry University, Gen. Chuprynyk St., 103, L'viv, Ukraine, 79057

\*corresponding author, e-mail: [matiushenko.im@gmail.com](mailto:matiushenko.im@gmail.com)

## **Results of the inspection and technical assessment of load-bearing structures with wooden roof trusses for a supermarket before the installation of a rooftop solar power plant**

How to Cite:

Matiushenko, I. M., Gayda, S. V., Shchupakivsky, R. B., Salabay, I. I., Kopynets, Z. P. (2025). Results of the inspection and technical assessment of load-bearing structures with wooden roof trusses

for a supermarket before the installation of a rooftop solar power plant. *Modern technologies and methods of calculations in construction*, 24, 207-218. [https://doi.org/10.36910/6775-2410-6208-2025-14\(24\)-17](https://doi.org/10.36910/6775-2410-6208-2025-14(24)-17)

*Abstract. A comprehensive inspection and technical assessment of the roof building structures of the supermarket was carried out in order to determine the possibility of installation photovoltaic panels on the roof of the building. The work included an analysis of technical documentation, visual and instrumental inspection of structures, verification calculations.*

*During the visual inspection, the structural features of the building were clarified, the condition of the joints of elements and structures and areas with damage and defects were identified. Based on the results of the visual inspection, the categories of the technical condition of the structures were ascertained.*

*Instrumental surveys of building structures were conducted using non-destructive testing methods and included determination of concrete strength by the ultrasonic method and determination of reinforcement parameters by the magnetic method for roof slabs, determination of steel strength for the strengthening beam, as well as determination of timber characteristics for the roof truss*

*Verification calculations were carried out for a service life ranging from 3 to 60 years. It was established that the bearing capacity of the roof structures with multi-hollow core slabs of the PK60.12-4AtVt typical series 1.141-1, when installing photovoltaic elements, is ensured only on condition of limiting the building's service life to 5 years. The bearing capacity of the roof structures with load-bearing timber trusses is not ensured when installing photovoltaic elements.*

*Based on the survey results, recommendations were developed regarding the possibility of operating the structures after the installation of a rooftop solar power plant.*

*Keywords: Technical assessment, detailed inspection, load-bearing structures wooden truss, rooftop solar power plant*