

СУЧАСНА ПРОБЛЕМАТИКА РЕМОНТУ ПОКРИТТЯ БУДІВЕЛЬ

Сумський національний аграрний університет

У статті розглянуто актуальну науково-практичну проблему, пов'язану з відновленням покрівельних конструкцій будівель. Особлива увага приділена етапу передпроектного обстеження, що є визначальним для формування подальших проектних рішень і вибору відповідної стратегії ремонту покрівлі. Одним із ключових завдань передпроектного етапу є виявлення прихованих перевантажень покриття, що характеризуються порушенням правил експлуатації та тимчасового складування матеріалів. Приховані перевантаження можуть виникати через локального скупчення будівельного сміття під час ремонтних робіт, а також через імпровізоване зберігання будівельних матеріалів на покрівлі. Такі додаткові навантаження здатні істотно змінювати напружено-деформований стан елементів покриття, що підвищує ризик руйнувань під час подальшої експлуатації.

До вторинних факторів перевантаження належать також накопичення атмосферних опадів та зволоження покрівельного «пирога», які виникають унаслідок порушення герметичності або деформації ухилів покрівлі. Тривале зволоження утеплювача та пароізоляційних шарів спричиняє суттєве збільшення власної маси конструкції, промерзання та локальне утворення крижаних лінз, що негативно позначається на несучій здатності та довговічності елементів покриття.

У статті підкреслено необхідність застосування комплексних методів детального обстеження, оскільки візуальний огляд не забезпечує виявлення більшості внутрішніх або прихованих дефектів.

Ключові слова: відновлення покриття будівель, технічний стан, обстеження конструкцій.

Стаття надійшла до редакції / Received 02.03.2026
Прийнята до друку / Accepted 14.04.2026
Опубліковано / Published 29.05.2026



This is an Open Access article distributed under the terms of the [Creative Commons CC-BY 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

© Сіробаба В.О., Новицький О.П.

Вступ

Дослідження проблематики відновлення покрівельних конструкцій, зосереджене на завданнях передпроектного обстеження та ідентифікації прихованих перевантажень, є важливою складовою процесу безпечної та ефективного ремонту. Результати такого аналізу мають суттєве практичне значення для інженерів-проектувальників та власників об'єктів нерухомості.

Сучасна проблематика ремонту покрівель будівель є багатоплановою та включає, як технічні, так і організаційно-проектні аспекти. Основними причинами обвалення покрівель будівель є перевищення проектних навантажень, недоліки конструктивних рішень, недостатнє кріплення елементів покрівельного «пирога», а також вплив зовнішніх факторів. В умовах військових руйнувань ці чинники значно посилюються вибуховими впливами, механічними пошкодженнями та локалізованим розміщенням матеріалів на покрівлі, що створює високий ризик прогресуючих руйнувань і втрати несучої здатності конструкцій [1,4].

Дослідження показують, що багато будівельних організацій у вигляді поточних ремонтів плоских покрівель обирають найдешевше рішення – зокрема нарощування додаткових шарів гідроізоляції або локальне латання дефектів – чим часто не вирішують основних проблем, оскільки не враховують стан нижніх шарів покрівельного пирога, а також не можуть забезпечити необхідну якість виконання робіт. Це особливо актуально при відновленні після воєнних ушкоджень, коли дефекти носять деструктивний характер і можуть бути прихованими [5].

Ефективний ремонт покрівель громадських будівель потребує комплексного підходу, який включає оцінку технічного стану всіх шарів, відновлення гідроізоляції та утеплення, а також врахування сезонних навантажень. У контексті військових руйнувань до цього додається необхідність врахування зовнішніх ушкоджень та прихованих перевантажень, таких як уламки конструкцій, які можуть значно збільшувати ризики руйнування [2].

Візуальне обстеження не дозволяє визначити внутрішні або приховані пошкодження, що підвищує ризики неправильного ремонту та передчасного руйнування елементів покрівлі. Сучасні методи технічної діагностики, включно з інфрачервоною термографією, контактною вологометрією та іншими неруйнівними методами, дозволяють більш точно оцінити стан конструкцій і прийняти

обґрунтовані рішення щодо відновлення.

Враховуючи вище зазначене, вагомою особливістю вимог до проведення технічного обстеження покрівель є системний підхід до детального неруйнівного обстеження конструкцій, для виявлення факторів, що є критичними для прийняття проєктних рішень

Постановка проблеми

Попри наявні дослідження щодо оцінки та ремонту покрівель будівель залишається низка не вирішених задач:

По-перше відсутні системні підходи до виявлення та кількісної оцінки перевантажень на покрівельних конструкціях. Це підвищує ймовірність виникнення аварійних ситуацій.

По-друге, поточні методи ремонту покрівель, із додаванням додаткових шарів гідроізоляції чи локальні латки, не завжди ефективні, оскільки не враховують стан внутрішніх шарів покрівлі.

По-третє, візуальний огляд не завжди дає можливість визначити розшарування, локальні ослаблення або накопичення вологи, що збільшує ризик неправильного ремонту та зменшує довговічність конструкції.

Власники будівель не забезпечують необхідної технічної експлуатації покрівель, що значно скорочує термін експлуатації. Дослідження цих задач дозволить виявити найкращі практики, що використовуються в будівництві, і впровадити їх у виробництво.

Метою роботи є визначення проблематики та розробка рекомендацій вирішення задач які виникають при проведенні ремонтних робіт покрівлі.

Основна частина

При проведенні обстежень будівель із пошкодженим покриттям та покрівлею, з наявними наскрізними отворами чи руйнуваннями є можливість достовірно перевірити та визначити наявну структуру покрівельних матеріалів. Однак при пошкодженні тільки покрівельного килиму в об'єктах, що продовжують експлуатуватись майже не можливо. Як правило будівлі не мають відповідної проєктної документації, а з наявної документації паспорт БТІ. Власники не завжди надають згоду на розкриття покрівлі для отримання необхідних даних. Тому фактичні розміри, матеріали шарів покрівлі та покриття визначаються за типовими рішеннями, або з суб'єктивного досвіду проєктувальників.

Постає проблема, коли рішенням проєктувальників є відновленні лише верхнього шару покрівлі шляхом наплавлення, або монтажу зверху ще шарів покрівлі, обґрунтовуючи це рішення обмеженим бюджетом на ремонт зменшуючи витрати на демонтажних роботах. Відповідно чинного законодавства є випадки коли дозволяється провести капітальні ремонти будівель не приводячи їх до сучасних вимог ДБН, а лише відновити до цілісного стану по міцності та надійності. Звісно це відноситься тільки для будівель що зазнали пошкоджень в наслідок військової агресії. Ці передумови спричиняють прийняттю неправильних проєктних рішень.

При проведенні обстежень покрівель будівель в Сумській області неодноразово зустрічаються конструкції із шарами, що наведені на рисунку 1.

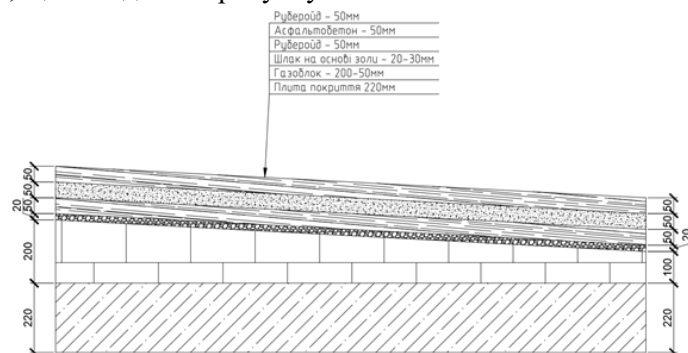


Рисунок 1 – Конструкція існуючого покриття будівлі для якої проводилося обстеження

Для визначення шарів було проведено розкриття покрівлі із визначенням їх геометричних та фізичних властивостей. Під час демонтажу фрагментів покрівлі були вирізані окремі ділянки, що дозволили детально дослідити фактичну будову покрівельного «пирога», який підлягав ремонту. Аналіз цих зразків дав змогу встановити послідовність та технічний стан шарів, а також

ідентифікувати порушення технологій влаштування покрівельної конструкції.

В процесі обстеження було виявлено, що безпосередньо над плитою покриття розташовувався шар підкладки з толю, на якій насухо укладено фрагменти газобетонних блоків рисунок 2. Газобетонні елементи перебували у стані значної фрагментації – матеріал був подрібнений на великоуламкові частини, що, стало наслідком як попередніх деформацій конструкції, так і недотримання технологічних вимог під час влаштування ухилоутворюючого шару. Розміри окремих уламків були підібрані таким чином, щоб сформувати необхідні ухили для відведення атмосферних опадів, однак відсутність монолітності шару свідчить про низьку його експлуатаційну надійність. Встановлено, що газобетонні фрагменти перебували у стані підвищеної вологості, що негативно впливало на теплоізоляційні властивості матеріалу та сприяло інтенсивному руйнуванню матеріалу.



Рисунок 2 – Склад покриття із включеннями газобетону



Рисунок 3 – Насипний шар шлаку

Під час детального аналізу стану покрівельної конструкції встановлено, що одним із проміжних шарів ухилоутворюючого та вирівнювального шару є насипний шлаку на основі золи. Морфологічний склад цього матеріалу виявився неоднорідним: у ньому спостерігаються численні включення зольних частинок, фрагменти керамзиту, а також дрібні уламки газобетону, що свідчить про використання змішаних промислових відходів та будівельних залишків у якості заповнювача рисунок 3. Дослідження шару показало, що насип зазнав значного перезволоження на всій площі покрівлі. Внаслідок порушення герметичності верхніх гідроізоляційних шарів та капілярного проходження води через суміжні конструктивні елементи. Підвищена вологість насипного матеріалу значно підвищує теплопровідність матеріалу та знижує загальний тепловий опір, знижує несучу здатність шару та може сприяти подальшому розвитку деформацій покрівельної поверхні.

За результатами лабораторних випробувань насипного шлаку, відібраного з покрівельної конструкції, встановлено його підвищені показники вологості та змінені фізико-механічні характеристики. Вологість матеріалу становила 17,5 %, за масою. Така величина вологості є нетипово високою для матеріалів, що застосовуються у функції ухилоутворення, та свідчить про інтенсивне водонакопичення.

Додатково було визначено щільність шлаку в різних станах. У абсолютно сухому стані показник середньої густини становив 659,2 кг/м³, що відповідає характеристикам легких пористих заповнювачів. Для матеріалу у стані вологості при відборі, середня густина досягала 774,56 кг/м³. Верхній конструктивний шар покрівлі виконаний із асфальтобетону та руберойду.

Дослідження стану покрівлі з руберойду показало наявність численних пошкоджень, включно зі значними вздуттями, розривами та зонами локального відшарування. Багатошаровий руберойд утратив здатність виконувати своє основне функціональне призначення — забезпечувати гідроізоляцію. Додатково встановлено, що на поверхні покрівлі збереглися товсті шари наплавленої смоли, які мають множинні тріщини. Це вказує на старіння матеріалу, втрату еластичності та його нездатність компенсувати температурні деформації.

Шар з асфальтобетону перезволожений. Водонасичення призводить до зниження міцності асфальтобетону, його підвищеної чутливості до циклів заморожування-відтавання та прискореного руйнування. Окрім цього, встановлено, що основа під асфальтобетонним покриттям є недостатньо щільною. Використання пошкодженого і деформованого руберойду як шару для жорсткого асфальтобетону спричинило нерівномірні деформації, появу тріщин та локальних здуттів у покрівлі.

Комплекс виявлених дефектів однозначно свідчить про втрату експлуатаційної придатності гідроізоляційної «пирога» та неефективність попередніх ремонтних рішень. Для забезпечення

довговічності покрівлі необхідним є повний демонтаж дефектних шарів, відновлення гідроізоляції та формування нової конструктивної системи згідно з чинними вимогами нормативних документів.



Рисунок 4 – Шар асфальтобетонну в покрівлі



Рисунок 5 – Шар асфальтобетонну в покрівлі

Фактичне навантаження на пустотну плиту покриття від існуючої покрівлі відповідно таблиці 1 становить 946кг/м².

Таблиця 1

Збір навантаження

№ п/п	Найменування навантажень	Нормативне навантаження, кН/м ²	Коефіцієнт γ_{fm}	Розрахункове навантаження, кН/м ²
Постійні навантаження				
1	Руберойд покриття	0,3	1,2	0,36
2	Асфальтобетон	1,15	1,3	1,495
3	Руберойд покриття	0,3	1,2	0,36
4	Шлак золи	0,14	1,2	0,168
5	Газоблок	1,2	1,2	1,44
6	Плита покриття	3,4	1,1	3,74
Тимчасове навантаження				
7	Снігове			1,9
	Всього	6,49		9,46

Відповідно серії покрівля повинна сприймати навантаження в межах 900кг/м². Фактичне перевантаження становить 5%, внаслідок надмірного водонасичення шарів покрівлі.

Враховуючи встановлений технічний стан покрівельної конструкції, застосування проектного рішення, що передбачає влаштування ПВХ-мембрани без демонтажу існуючих шарів покрівлі, є технічно необґрунтованим і потенційно небезпечним. Перезволожені матеріали створюють передумови для подальшого руйнування покрівлі незалежно від застосування нового гідроізоляційного шару.

Наявність значної кількості вологи у шарах покрівлі призводить до ризику руйнування оздоблювальних шарів другого поверху. Досвід експлуатації подібних конструкцій свідчить, що після герметизації верхнього шару вода, замкнена всередині покрівельного «пирога», починає рухатися донизу, провокуючи замокання стелі, відшарування штукатурки, утворення плям та активізацію біологічної корозії. Фактичні наслідки цього процесу підтверджуються станом конструкцій, зафіксованим на рисунок 6-7, де виявлено замокання стелі другого поверху та утворення грибка.



Рисунок 6 – Грибок на стелі другого поверху



Рисунок 7 – Замокання стелі другого поверху

Використання існуючих покрівельних шарів як основи для ПВХ-мембрани є недопустимим з огляду на надмірне навантаження на несучі елементи. Наявність перезволожених насипних

матеріалів значно збільшує масу покрівельної конструкції, що особливо критично у зимовий період під час інтенсивного снігонакопичення. Перевантаження плити покриття створює загрозу розвитку деформацій і навіть часткових руйнувань.

Технологічно коректне кріплення ПВХ-мембрани можливе лише безпосередньо до залізобетонної плити покриття або до жорсткої стяжки. Це передбачає виконання отворів і монтаж анкера в зоні стиснутого верхнього шару плити. За умов наявного перевантаження та зниження несучої здатності конструкції подібне втручання може додатково послабити плиту. Крім того, у холодний період можливе промерзання в ділянках анкерів, що спричиняє появу точкових дефектів та втрату герметичності.



Рисунок 8 – Структура покрівлі пошкодженої будівлі



Рисунок 9 – Структура покрівлі пошкодженої будівлі

Дослідження встановленої конструкції покрівлі свідчить, що подібний тип покрівельних рішень не є поодиноким випадком у практиці будівництва (рис. 8, 9). Аналіз типових пошкоджень, виявив значну кількість конструкцій, які мають схожі експлуатаційні недоліки та структурні особливості. Це дає підстави стверджувати про системний характер застосування подібних технологічних підходів у ремонтно-будівельних роботах покрівель.

Однією з частих варіацій зазначеного конструктивного рішення є заміна шлакової засипки керамзитом або сумішшю зольних та пористих матеріалів. Незважаючи на відмінності у складі заповнювачів, загальні принципи формування покрівельного «пирога» залишаються подібними, що, як показує практика, спричиняє однакові експлуатаційні проблеми — перезволоження, зниження теплоізоляційних властивостей та підвищене навантаження на плиту покриття.

У досліджуваному випадку важливою перевагою є те, що всі конструктивні елементи покрівлі відібрані при відкритті пошкоджених ділянок. Це забезпечує можливість комплексного аналізу стану покрівельної системи та дозволяє коректно ідентифікувати джерела дефектів, послідовність процесів деградації та потенційні зони ризику.

Завдяки наявності повної інформації про фактичну структуру шарів та їх технічний стан можливо сформулювати науково обґрунтовані рекомендації щодо відновлення покрівлі. Такий підхід забезпечує прийняття оптимальних конструктивних рішень під час ремонту та дозволяє своєчасно уникнути прихованих проблем, які зазвичай проявляються лише в процесі експлуатації — зокрема, перезволоження, утворення конденсату, повзучості матеріалів та погіршення теплоізоляційних характеристик.

Висновки

Дані покрівлі перебувають у стані не придатному для нормальної експлуатації. Існуюча конструкція не відповідає вимогам діючих нормативних документів щодо міцності, надійності та гідроізоляції. Подальша експлуатація без проведення повного демонтажу та влаштування нового складу покрівлі є неможливою, оскільки створює реальні техногенні ризики для будівлі та її користувачів.

Збереження значної кількості вологи, низька якість основи, відсутність можливості надійного кріплення мембрани та загроза перевантаження несучих конструкцій у зимовий період роблять таке рішення конструктивно та експлуатаційно неприйнятним.

Комплекс встановлених дефектів вимагає застосування повного демонтажу непридатних шарів та формування нової покрівельної системи відповідно до нормативних вимог, із забезпеченням надійної роботи покриття, гідроізоляції та теплоізоляції покрівлі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- [1] Табаркевич, О., Сергійчук, В., & Табаркевич, Н. (2023). Відновлення пошкоджених обстрілами житлових будинків чернігівщини. Наука та будівництво, 37(3). <https://doi.org/10.33644/2313-6679-3-2023-7>

- [2] Утеплення, ремонт та реконструкція плоских покрівель цивільних будівель : посібник / Авраменко Ю.О., Лещенко М.В., Магас Н.М. [та ін.] ; за ред. О. Семка. Полтава : Астроя. – 2017. – 238с.
- [3] Дікарев, К. Б., Григорович, М. С., Куценко-Скокова, А. О., Стецюк, Я. О. Актуальність дослідження інноваційних рішень у виявленні дефектів плоских покрівель. Український журнал будівництва та архітектури, 2023.
- [4] Rudnieva, I., Priadko, I., Priadko, N. Аналіз причин обвалення покрівель виробничих будівель. Будівельні конструкції. Теорія і практика, 2020.
- [5] Denysenko, Yu. M., Asanov, S. V. Вибір сучасних методів реконструкції плоских покрівель промислових і цивільних будинків. 2024. ДСТУ Б В.2.5-44:2010. Проектування систем опалення будівель з тепловими насосами. Чинний від 01.09.2010. Київ, 2010. 46 с.

REFERENCES

- [1] Tabarkevych, O., Serhiichuk, V., & Tabarkevych, N. (2023). Vidnovlennia poshkodzhennykh obstrilamy zhytlovykh budynkiv Chernihivshchyny. *Nauka ta budivnytstvo*, 37(3). <https://doi.org/10.33644/2313-6679-3-2023-7>
- [2] Uteplennia, remont ta rekonstruktsiia ploskykh pokrivel tsyvilnykh budivel : posibnyk / Avramenko Yu.O., Leshchenko M.V., Mahas N.M. [ta in.] ; za red. O. Semka. Poltava : Astraia. – 2017. – 238 s.
- [3] Dikarev, K. B., Hryhorovych, M. S., Kutsenko-Skokova, A. O., Stetsiuk, Ya. O. Aktualnist doslidzhennia innovatsiinykh rishen u vyjavlenni defektiv ploskykh pokrivel. *Ukrainskyi zhurnal budivnytstva ta arkhitektury*, 2023.
- [4] Rudnieva, I., Priadko, I., Priadko, N. Analiz prychyn obvalennia pokrivel vyrobnychykh budivel. *Budivelni konstruksii. Teoriia i praktyka*, 2020.
- [5] Denysenko, Yu. M., Asanov, S. V. Vybir suchasnykh metodiv rekonstruktsii ploskykh pokrivel promyslovykh i tsyvilnykh budynkiv. 2024.

Сіробаба Віталій Олексійович — к.т.н., старший викладач кафедри будівництва та експлуатації будівель, доріг та транспортних споруд, Сумський національний аграрний університет, м. Суми, email: Vitalij.sirobaba@gmail.com, ORCID 0000-0001-9187-638X.

Новицький Олександр Павлович — к.т.н., старший викладач кафедри будівництва та експлуатації будівель, доріг та транспортних споруд, Сумський національний аграрний університет, м. Суми, email: Novitskiy.a.p@gmail.com, ORCID 0000-0001-5923-9524.

V. Sirobaba
O. Novytskyi

CONTEMPORARY CHALLENGES IN THE RESTORATION OF BUILDING ROOFS

Sumy National Agrarian University

The article examines a relevant scientific and practical problem related to the restoration of roofing structures in buildings damaged as a result of military aggression. The scale of destruction observed across civil and industrial infrastructure highlights the necessity of implementing systematic approaches to assessing the technical condition of building envelope components, particularly roof systems that have sustained direct or indirect damage. Special attention is devoted to the pre-design inspection stage, which is critical for formulating subsequent design solutions and selecting an appropriate rehabilitation strategy. One of the key objectives of the pre-design stage is the detection of concealed overloading of roof structures, which may develop as secondary effects of blast impacts or as a result of improper operation and temporary storage of materials. Hidden overloads may arise from the accumulation of structural debris, fragments of explosive devices, localized concentrations of construction waste, as well as improvised storage of building materials on the roof. Such additional masses can significantly alter the stress-strain state of roof elements, thereby increasing the risk of progressive structural failures during further operation or reconstruction.

Secondary overloading factors also include the accumulation of atmospheric precipitation and moisture saturation of the roofing system ("roofing pie"), which occur due to compromised waterproofing or deformation of roof slopes. Prolonged wetting of thermal insulation and vapor-barrier layers leads to a substantial increase in the dead weight of the roofing assembly, freeze-thaw effects, and the localized formation of ice lenses, all of which negatively affect the load-bearing capacity and durability of roof components. The article emphasizes the necessity of applying comprehensive diagnostic methods, as traditional visual inspection alone is insufficient for identifying most internal or concealed defects.

Key words: Assessment of Roof Structures, Evaluation of Technical Condition, and Planning of Major Repairs.

Sirobaba Vitaliy O. – PhD in Engineering, Senior Lecturer at the Department of Construction and Operation of Buildings, Roads, and Transport Facilities, Sumy National Agrarian University, Sumy, email: Vitalij.sirobaba@gmail.com, ORCID 0000-0001-9187-638X.

Novytskyi Oлександр P. – PhD in Engineering, Senior Lecturer at the Department of Construction and Operation of Buildings, Roads, and Transport Facilities, Sumy National Agrarian University, Sumy, email: Novitskiy.a.p@gmail.com, ORCID 0000-0001-5923-9524.