

УДК 699.887.3

DOI: 10.30838/J.BPSACEA.2312.230221.65.719

ДО ПИТАННЯ ОБСТЕЖЕННЯ ТА ЕКСПЕРТИЗИ М'ЯКИХ ПОКРІВЕЛЬ

ДІДЕНКО Л. М.^{1*}, канд. техн. наук, проф.,
РИБАЛКА К. А.², канд. техн. наук, доц.

^{1*} Кафедра безпеки життєдіяльності, Придніпровська державна академія будівництва та архітектури, вул. Чернишевського, 24-а, 49600, Дніпро, Україна, тел. +38 (067) 769-62-06, e-mail: didenko.leon@gmail.com, ORCID ID: 0000 0002-6885-3144

² Кафедра безпеки життєдіяльності, Придніпровська державна академія будівництва та архітектури, вул. Чернишевського, 24-а, 49600, Дніпро, Україна, тел. +38 (050) 905-51-42, e-mail: ekaterina.rybalka1980@gmail.com, ORCID ID: 0000-0001-7049-6871

Анотація. Постановка проблеми. Невідповідність між вимогами до м'яких покрівель та їх фактичним станом поступово нарастає, особливо в умовах значного обмеження коштів, що виділяються на їх утримання і ремонт. У цих умовах організації, що виконують ремонт і реставрацію покрівель, компенсують витрати на ремонт або улаштування нових із використанням менш якісних матеріалів, зменшуючи кількість шарів як основного рулонного килима, що укладається, так і в деталях сполучення покрівлі з виступаючими елементами на покриттях (парапетів, ліхтарних конструкцій, вентиляційних шахт тощо). Із цих позицій узагальнення досвіду проведення експертиз і вдосконалення методики перевірки ефективності використання засобів, передбачених на влаштування або ремонт покрівель, наразі становить актуальне завдання. **Мета статті** – навести рекомендації до підвищення якості експертиз, що виконуються з обстеження введених в експлуатацію м'яких покрівель, та порядок визначення на предмет відповідності їх вимогам діючої нормативно-технічної документації. **Висновок.** Визначення якості і перевірка ефективності використання засобів, що передбачаються для будівництва, проведення реконструкції і ремонту м'яких покрівель у нашій країні з метою поліпшення їх стану на даний момент, як і раніше, – дуже актуальне питання. Підготовка фахівців із питань, що стосуються ремонту й експлуатації покрівель, на сучасному рівні має недоліки. Діюча нормативно-технічна документація у сфері ремонту, реконструкції та експлуатації сучасних покрівель не містить достатньої інформації з урахуванням сучасних технологій їх улаштування. Для якісної, оперативної та об'єктивної оцінки якості обстежуваних м'яких покрівель та визначення вартості об'ємів фактично виконаних робіт із будівництва, реконструкції і ремонту потрібне забезпечення усіх зацікавлених учасників сучасними приладами, що дозволяють значно поліпшити якість виконуваних експертиз.

Ключові слова: м'яка покрівля; експертиза; ремонт; реконструкція; технологія улаштування

TO THE QUESTION OF INSPECTION AND EXAMINATION OF SOFT ROOFS

DIDENKO L.M.^{1*}, Cand. Sc.(Tech.), Prof.,
RYBALKA K.A.², Cand. Sc.(Tech.), Assoc. Prof.

^{1*} Department of Life Safety, Prydniprovsk State Academy of Civil Engineering and Architecture, 24-a, Chernyshevskoho Str., 49600, Dnipro, Ukraine, tel. +38 (067) 769-62-06, e-mail: didenko.leon@gmail.com, ORCID ID: 0000 0002-6885-3144

² Department of Life Safety, Prydniprovsk State Academy of Civil Engineering and Architecture, 24-a, Chernyshevskoho Str., 49600, Dnipro, Ukraine, tel. +38 (050) 905-51-42, e-mail: ekaterina.rybalka1980@gmail.com, ORCID ID: 0000-0001-7049-6871

Abstract. Problem statement. The discrepancy between the requirements for soft roofs and their actual condition is gradually increasing, especially in conditions of significant restrictions on the funds allocated for their maintenance and repair. Under these conditions, organizations repairing and restoring roofs reimburse the cost of repairing or installing new ones using lower quality materials, reducing the number of layers of both the main roll carpet, which is laid, and the details of combining the roof with protruding elements on the floor (parapets, lanterns). structures, ventilation shafts, etc.). From these positions, the generalization of the experience of examinations and the improvement of the methodology for verifying the effectiveness of the use of funds provided for the installation or repair of roofs, is a very important task today. **Purpose of the article.** Recommendations for improving the quality of examinations performed on the inspection of commissioned soft roofs, and the procedure for determining whether they comply with the requirements of current regulatory and technical documentation. **Conclusion.** Determining the quality and checking the effectiveness of the use of funds provided for the construction, reconstruction and repair of soft roofs in our country in order to improve their condition at the moment is still a very important issue. The training of specialists in matters

related to the repair and operation of roofs at the current level has shortcomings. The current regulatory and technical documentation in the field of repair, reconstruction and operation of modern roofs does not contain sufficient information, taking into account modern technologies of their device. For qualitative, operative and objective assessment of quality of inspected soft roofs and definition of cost of volumes, actually executed works on construction, reconstruction and repair it is necessary to equip all interested participants with the modern devices allowing to improve quality of performed examinations considerably.

Keywords: *soft roof; examination; repair; reconstruction; device technology*

Постановка проблеми. Невідповідність між вимогами до м'яких покрівель та їх фактичним станом поступово наростає, особливо в умовах значного обмеження коштів, що виділяються на їх утримання і ремонт. У цих умовах організації, що виконують ремонт і реставрацію покрівель, компенсують витрати на ремонт або улаштування нових із використанням менш якісних матеріалів, зменшуючи кількості шарів як основного рулонного килима, що укладається, так і в деталях сполучення покрівлі з виступаючими елементами на покриттях (парапетів, ліхтарних конструкцій, вентиляційних шахт тощо). Із цих позицій узагальнення досвіду проведення експертиз і вдосконалення методики перевірки ефективності використання засобів, передбачених на улаштування або ремонт покрівель, на сьогодні становить дуже актуальне завдання.

Аналіз публікацій. Робота виконувалася відповідно до Закону [13] та нормативно-технічних і будівельних стандартів України [1; 5; 10; 11].

Мета статті – надати рекомендації до підвищення якості експертиз, що виконуються з обстеження введених в експлуатацію м'яких покрівель, та порядок визначення на предмет відповідності їх вимогам діючої нормативно-технічної документації.

Виклад матеріалу. Покрівля являє собою конструктивний елемент практично будь-якої будівлі або споруди, що виконує основну функцію – захищати будівлю від атмосферних опадів та інших дій довкілля.

Технічний стан цивільних і промислових будівель, як найбільш поширених, багато залежить від стану покрівлі, включаючи організацію водовідвідних систем. Враховуючи, що свої

властивості і первинні якості покрівельні матеріали втрачають значно раніше, ніж нормативний термін проектної експлуатації окремих конструктивних елементів і будівлі в цілому, необхідність заміни і ремонту їх виникають у коротші терміни.

Не зважаючи на те, що вагомість трудомісткості робіт з облаштування покрівель від загальних об'ємів витрат на зведення будівель не значна (для житлових будівель 6...11 %, промислових – 10...15 %), із часом, у зв'язку з необхідністю ремонту покрівельного покриття, вона збільшується у декілька разів і може досягати до 25...30 %.

Наразі понад 60 % покрівель будинків і споруд виконані з відхиленнями від вимог ДБН В. 2.6-220:2017 «Покриття будівель і споруд», а з урахуванням того, що упродовж тривалого часу на їх ремонт виділялося мало коштів, роботи виконувалися з низькоякісних матеріалів, недосконалими методами, тому понад 80 % покрівель вимагають ремонту, повної заміни усіх або декількох шарів.

Щорічні фінансові втрати, пов'язані з порушенням технології виконання робіт і застосуванням неякісних матеріалів, в Україні складають близько 1 млрд грн.

Нині, на практиці сучасного будівництва, як водоізоляційний шар використовують: рулонні та мастичні матеріали, азбестоцементні хвилясті та сталеві або мідні листи, металевий профнастил, металочерепицю з дрібноштучних матеріалів (черепиця, азбестоцементні плоскі та бітумно-полімерні плитки).

Найбільше поширення за останні роки отримали рулонні (м'які) покрівлі, що використовуються для покриття житлових, громадських, промислових будівель і спеціальних споруд та виконані з бітумних і

бітумно-полімерних матеріалів з армувальною скло-, синтетичною або картонною основою, а також з еластомерних вулканізованих плівкових матеріалів.

Таке широке використання цих матеріалів пов'язане з певними їх перевагами, а саме: відносно простотою укладання порівнянно з іншим покриттям; відсутністю необхідності використання складної техніки у процесі виконання робіт; їх високими показниками відносно шумо-, гідро- і теплоізоляції.

До недоліків рулонних покрівель відносять виникнення різних дефектів і руйнувань у відносно короткі терміни. Візуально видимі дефекти та руйнування, що найчастіше трапляються, такі:

- нерівності поверхні покрівлі (горбистість) з великою кількістю відшаровувань верхнього шару рулонного матеріалу від шарів, що пролягають нижче (фото 1);

- здуття усього покрівельного килима або окремих його шарів (рис. 1);

- відшаровування в зонах напусту та місцях стикування полотен матеріалу (рис. 2);

- відсутність ухилів, що спричинює скупчення води (рис. 3);

- поява грибка, моху і гниття в ямках, тріщинах (рис. 4.);

- механічні дефекти на поверхні парапетів (рис. 5), в місцях контакту покрівлі з розтяжками, антенами, гілками, льодом;

- протікання в місцях примикання покрівельного покриття до парапетів та інших вертикальних поверхонь (рис. 6).

- відсутність або недостатня кількість наклеюваних шарів додаткового покрівельного килима для посилення в місцях примикань;

- неоднорідність структури захисного шару на поверхні покрівель у вигляді чергування смуг крупнозернистої посипки з їх обмазкою бітумом;

- велика кількість поперечних тріщин у покривному шарі руберойду або іншого рулонного матеріалу з крупнозернистою посипкою;

– протікання біля воронки внутрішнього водостоку.



Рис. 1. Візуальний дефект покрівлі – здуття покрівельного килима



Рис. 2. Відшаровування в зонах напусту килима



Рис. 3. Скупчення води на існуючій рулонній покрівлі



Рис. 4. Поява рослин та моху в тріщинах покрівлі



Рис. 5. Порушення ізоляції стиків між парпетними плитами



Рис. 6. Пошкодження примикання шарів руберойду до парпету

Більшість із вищеперелічених дефектів і руйнувань покрівельного покриття пов'язані з порушенням технології його улаштування

і використання будівельних матеріалів, не передбачених проектною документацією, а саме: зменшення ширини стику; непропалвлення поверхні рулону під час його наклеювання; зменшення кількості шарів, що укладаються, використання інших марок руберойдового килима.

Виявлення зазначених причин появи недоліків у покрівлях, вимагає негайного проведення експертних досліджень, які дозволили б не лише з'ясувати причини виникнення дефектів, а і вказати розміри очікуваного збитку.

У ході складання висновку або експертизи найчастіше опрацьовуються такі питання:

1. Виявлення відхилень виконаної покрівлі від проектно-кошторисної документації (товщина стяжки, покриття парпетів і виходів на покрівлю, товщина утеплювача та ін.).

2. Перевірка якості використаних будівельних матеріалів і міра їх відповідності вимогам проекту.

3. Оцінювання основних параметрів елементів покрівлі (ухили, висота примикання до вертикальних поверхонь).

4. Оцінювання якості ремонтно-будівельних робіт з облаштування покрівельних елементів на відповідність вимогам діючих нормативних документів.

5. Визначення товщини і кількості улаштованих шарів руберойду.

6. Оцінювання наявності та якості виконаних водовідвідних пристроїв.

7. Аналіз кошторисів на достовірне визначення вартості робіт за проектом.

8. Аналіз актів приймання виконаних робіт (форма КБ-2в), в частині відповідності переліку, об'ємам і вартості проведених будівельних і ремонтних робіт проектно-кошторисній і виконавчій документації, необхідним державним вимогам.

9. Визначення економічного збитку, завданого в результаті застосування неякісних будівельних матеріалів, завищення об'ємів порівнянно з фактично виконаними роботами тощо.

Виконання експертизи складається з декількох етапів.

На *першому етапі* здійснюється вивчення та аналіз усієї проектною документації з визначенням обсягів робіт узгоджених проектних рішень і кошторисної документації, в частині застосованих розцінок у локальних кошторисах для визначення кошторисної вартості реконструкції або ремонту покрівлі.



Рис. 7. Наявність неприбраних шарів під новоукладеними



Рис. 8. Мініпальники, що використовуються для заклеювання розтину килима

На *другому етапі* здійснюється вивчення та аналіз усієї виконавчої документації і звітних документів: довідок про вартість виконаних підрядних робіт (форма КБ-3); актів приймання виконаних підрядних робіт (форма КБ-2в); актів на приховані роботи; підсумкових відомостей ресурсів, протоколів лабораторних випробувань, журналів та ін.

На *третьому етапі*, для отримання достовірних даних, проводиться інструментальне обстеження покрівлі, за результатами якого встановлюються: характеристики матеріалів, застосованих під час виконання робіт; геометричні параметри обстежуваних ділянок покрівлі (площа, висота примикань, ухили, наявність водовідвідних комунікацій та ін.).

Найбільш поширений спосіб інструментального обстеження, – це «вирубання», тобто розтин покрівлі, що дозволяє визначити наявність старого шару руберойду, кількість нових укладених шарів килима, наявність додаткових шарів у районі розташування водостічних воронок і примикань до парпетів та вентиляційних каналів, товщини і стан вирівнювальних шарів, товщини утеплювача, стан і вологісний режим теплоізоляції, міцність приклеювання пароізоляційного і гідроізоляційного шарів до основи, величину зашморгування полотнищ. Недолік цього методу полягає в тому, що порушується цілісність шарів гідроізоляційного килима, яку необхідно усунути, використовуючи мініпальники і новий рулонний матеріал (рис. 7, 8).

Виявлення протікань м'якої покрівлі можливе і неруйнівними методами. До сучасних методів пошуку можна віднести: електровекторне картування із скануванням (апарат ЕВК); інфрачервону термографію (тепловізор testo – 870-2); індикаторний (дефектоскоп Buckley's PD 240); випробування повітропроникності наддуванням або розрідженням повітрям.

На даний момент метод електро-векторного картування (ЕВК), розроблений у Німеччині, – практично єдиний неруйнівний метод контролю протікань покрівлі, за допомогою якого за результатами технічного обстеження м'якої покрівлі будівлі отримують карту порушень гідроізоляційного шару і фотофіксацію цих місць. Іншими словами, цим способом можна знайти дефекти, які неможливо знайти візуальними методами.

Метод інфрачервоної термографії дозволяє визначити не місця протікань, а

місця скупчення вологи в «покрівельному пирогу», що на практиці далеко не одне й те саме.

Проте слід зазначити, що провідні НВІСЕ та приватні експерти, на жаль, не мають на озброєнні сучасних приладів і, природно, не використовують неруйнівні методи обстеження м'яких покрівель.

На *четвертому етапі* робиться лабораторний аналіз відібраних фрагментів руберойду, утеплювача з метою визначення відповідності його проектним вимогам і нормативним документам, який виявляється найбільш трудомістким, але при цьому відрізняється найдостовірнішими результатами. Лабораторні дослідження виконують тільки ті лабораторії (організації), які володіють існуючою ліцензією й усім необхідним устаткуванням з наявністю відповідних сертифікатів перевірки на точність вимірів.

Випробування зразків руберойдового килима, відібраних із верхнього і нижнього шарів покрівельного покриття виконують відповідно до розд. 10, 23 [9], відібраних згідно з Додатком А [9]. Загальні вимоги до оформлення результатів випробувань виконують згідно з вимогами розд. 40 [9].

На *п'ятому етапі* розраховується вартість за фактичним обсягом виконаних робіт і тими розцінками, які відповідають фактичному застосованому матеріалу (для руберойду, оцинкованого металу, утеплювача, стяжки) та складу робіт відповідно до робочих креслень за кожним кошторисом і виводиться загальна фактична вартість виконаних робіт.

На *шостому етапі* за підсумками аналізу і проведених досліджень складається експертний висновок, в якому відбиваються отримані технічні й економічні результати, підтверджені нормативними нормами і правилами будівельного проектування та експериментальними лабораторними дослідженнями.

Висновки. Визначення якості і перевірка ефективності використання засобів, що передбачаються для будівництва, проведення реконструкції і ремонту м'яких покрівель у нашій країні з метою поліпшення їх стану на даний момент як і раніше, постає дуже актуальним. Підготовка фахівців із питань, що стосуються ремонту й експлуатації покрівель, на сучасному рівні має недоліки.

Чинна нормативно-технічна документація у сфері ремонту, реконструкції та експлуатації сучасних покрівель не містить достатньої інформації з урахуванням сучасних технологій їх улаштування.

Для якісного, оперативного та об'єктивного оцінювання якості обстежуваних м'яких покрівель та визначення вартості обсягів фактично виконаних робіт із будівництва, реконструкції і ремонту потрібне забезпечення усіх зацікавлених учасників сучасними приладами, що дозволяють значно поліпшити якість виконуваних експертиз.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ДБН А.2.2-3:2014. Склад та зміст проектної документації на будівництво. Київ : Мінрегіон України, 2014. 36 с.
2. ДБН А.3.1-5:2016. Організація будівельного виробництва. Київ : Мінрегіон України, 2016. 51 с.
3. ДБН А.3.2-2-2009. Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення (НПАОП 45.2-7.02-12). Київ : Мінрегіон України, 2009. 122 с.
4. ДБН В. 2.6-31:2016. Конструкції будівель і споруд. Теплова ізоляція будівель. Київ : Мінрегіон України, 2017. 37 с.
5. ДБН В.2.6-220:2017. Покриття будівель і споруд. Київ : Мінрегіон України, 2017. 59 с.
6. ДК 018-2000 Державний класифікатор будівель та споруд. Київ : Держстандарт України, 2000. 84 с.
7. ДСТУ Б EN 13163:2012. Матеріали будівельні теплоізоляційні вироби зі спіненого полістиролу (EPS). Технічні умови. Київ : Мінрегіон України, 2013. 68 с.
8. ДСТУ Б В.2.7-101-2000. Матеріали рулонні покрівельні та гідроізоляційні. Загальні технічні умови. Київ : Держбуд України, 2000. 17 с.

9. ДСТУ Б В.2.7-83:2014. Матеріали рулонні покрівельні та гідроізоляційні. Методи випробувань. Київ : Мінрегіон України, 2014. 63 с.
10. ДСТУ-Н Б В.1.2-18:2016. Настанова що до обстеження будівель і споруд для визначення їх технічного стану. Київ : ДП «Науково-дослідний інститут будівельного виробництва», 2017. 47 с.
11. Інструкція про призначення та проведення судових експертиз та експертних досліджень від 03.11.1998 року № 705/3145. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0705-98#Text> (дата звернення: 09.08.2020).
12. Нормативні документи з питань з питань обстежень, паспортизації, безпечної та надійної експлуатації виробничих будівель і споруд. Київ : Держкомбуд України, 2003. 142 с.
13. Про судову експертизу : Закон України від 25 лютого 1994 року № 4038-XII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/4038-12#Text> (дата звернення: 09.08.2020).
14. Руководство по проектированию и устройству кровель из битумно-полимерных материалов кровельной компании «ТехноНИКОЛЬ». URL: https://www.tn.ru/img_out/BitumPolimer_Ruk_12-10-2012_WEB.pdf (дата звернення: 09.08.2020)
15. СОУ ЖКГ 75.11 – 35077234. 0015:2009. Правила визначення фізичного зносу житлових будинків. Київ : ННІПроектреконструкція, 2009. 50 с.

REFERENCES

1. *DBN A.2.2-3:2014. Sklad ta zmist proektnoi dokumentatsii na budivnytstvo* [DBN A.2.2-3: 2014. Structure and content of project documentation for construction]. Official edition. Kyiv : Minrehion Ukrainy, 2014, 36 p. (Ministry of Development of Communities and Territories of Ukraine). (in Ukrainian)
2. *DBN A.3.1-5:2016. Orhanizatsiia budivelnoho vyrobnytstv* [DBN A.3.1-5:2016. Organization of construction product]. Official edition. Kyiv : Minrehion Ukrainy, 2016, 51 p. (Ministry of Development of Communities and Territories of Ukraine). (in Ukrainian)
3. *DBN A.3.2-2-2009. Systema standartiv bezpeky pratsi. Okhorona pratsi i promyslova bezpeka u budivnytstvi. Osnovni polozhennia (NPAOP 45.2-7.02-12)* [DBN A.3.2-2-2009. The system of standards of safety of labour. Protection of labour and industrial safety in building construction. Principal provisions]. Official edition. Kyiv : Minrehion Ukrainy, 2009, 122 p. (Ministry of Development of Communities and Territories of Ukraine). (in Ukrainian)
4. *DBN V. 2.6-31:2016. Konstruktsii budivel i sporud. Teplova izoliatsiia budivel* [DBN V. 2.6-31:2016. Constructions of buildings and structures. Thermal insulation of buildings]. Official edition. Kyiv : Minrehion Ukrainy, 2017, 37 p. (Ministry of Development of Communities and Territories of Ukraine). (in Ukrainian)
5. *DBN V.2.6-220:2017. Pokryttia budivel i sporud* [DBN V.2.6-220: 2017. Coverages of buildings and structures] Official edition. Kyiv : Minrehion Ukrainy, 2017, 59 p. (Ministry of Development of Communities and Territories of Ukraine). (in Ukrainian)
6. *DK 018-2000 Derzhavnyi klasyfikator budivel ta sporud.* [DK 018-2000. State classifier of buildings and structures]. Official edition. Kyiv : Derzhstandart Ukrainy, 2000, 84 p. (State Committee of Ukraine on Standardization, Metrology and Certification). (in Ukrainian)
7. *DSTU B EN 13163:2012. Materialy budivelni teploizoliatsiini vyroby zi spinenoho polistyrolu (EPS). Tekhnichni umovy* [DSTU B EN 13163: 2012. Thermal insulation products for buildings. Factory made products of expanded polystyrene (EPS). Specification]. Official edition. Kyiv : Minrehion Ukrainy, 2013, 68 p. (Ministry of Development of Communities and Territories of Ukraine). (in Ukrainian)
8. *DSTU B V.2.7-101-2000. Materialy rulonni pokrivelni ta hidroizoliatsiini. Zahalni tekhnichni umovy* [DSTU B B.2.7-101-2000. Roofing and hydraulic insulating materials in rolls. General specifications]. Official edition. Kyiv : Derzhbud Ukrainy, 2000, 17 p. (State Standard of Ukraine). (in Ukrainian)
9. *DSTU B V.2.7-83:2014. Materialy rulonni pokrivelni ta hidroizoliatsiini. Metody vyprobuvan* [DSTU B B. 2.7-83:2014. Rolled proofing and waterproof materials. Methods of testing]. Official edition. Kyiv : Minrehion Ukrainy, 2014, 63 p. (Ministry of Development of Communities and Territories of Ukraine). (in Ukrainian)
10. *DSTU-N B V.1.2-18:2016. Nastanova shcho do obstezhennia budivel i sporud dlia vyznachennia yikh tekhnichnoho stanu* [DSTU-N B B.1.2-18: 2016. Guidelines for inspection of buildings and facilities. for identification and evaluation of their technical condition]. Official edition. Kyiv : DP "Naukovo-doslidnyi instytut budivelnoho vyrobnytstva", 2017, 47 p. (SE "Research Institute of Construction Production"). (in Ukrainian)
11. *Instruktsiia pro pryznachennia ta provedennia sudovykh ekspertyz ta ekspertnykh doslidzhen vid 03.11.1998 roku № 705/3145* [Instruction on appointment and conduct of forensic examinations and expert examinations dated 03.11.1998 no. 705/3145]. (in Ukrainian). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0705-98#Text>
12. *Normatyvni dokumenty z pytan z pytan obstezhen, pasportyzatsii, bezpechnoi ta nadiinoi ekspluatatsii vyrobnychkykh budivel i sporud* [Regulatory documents on inspections, certification, safe and reliable operation of industrial buildings and structures]. Kyiv : Derzhkombud Ukrainy, 2003, 142 p. (State Committee of Ukraine on Construction and Architecture). (in Ukrainian)

13. *Zakon Ukrainy «Pro sudovu ekspertyzu» 25 liutoho 1994 roku № 4038-XII* [The Law of Ukraine “About forensic examination” dated February 25, 1994 no. 4038-XII]. (in Ukrainian). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/4038-12#Text>

14. *Rukovodstvo po proektyrovanyiu y ustroistvu krovel yz bytumno-polymernykh materiyalov krovelnoi kompanyy «TekhnoNYKOL»* [Guide for the design and installation of roofs from bituminous and polymeric materials of the roofing company "TechnoNICOL"]. (in Ukrainian). URL: https://www.tn.ru/img_out/BitumPolimer_Ruk_12-10-2012_WEB.pdf

15. *SOU ZhKH 75.11 – 35077234. 0015:2009. Pravyla vyznachennia fizychnoho znosu zhytlovykh budynkiv* [SOU ZhKH 75.11-35077234. 0015: 2009. Rules for determining the physical wear and tear of residential buildings]. Kyiv : NIiproektrekonstruktsiya, 2009, 50 p. (NIiproektrekonstruktsiya). (in Ukrainian)

Надійшла до редакції: 30.11.2020.