

3. В подальших дослідженнях для досягнення більшої точності коефіцієнта теплопровідності рекомендуємо удосконалити експериментальну установку і для фіксування показів температури в ємностях використовувати замість термометрів термопари, які розташовані на внутрішній стінці ємності посередині.

4. Показник теплопровідності отримали заниженим, бо на другій ємності комбінувалось два теплоізоляційних матеріали з різними коефіцієнтами, що сприяло не рівномірному розподілу градієнта температур. Для усунення даного явища необхідно низ, верх та бокові грані ємності обклеювати теплоізоляційним матеріалом одного виду.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Гурова Е.В. Определение теплопроводности строительных материалов / Е.В. Гурова – Омск: СибАДИ, 2007. – 16 с.
2. Аметистов Е.Е. Тепло- и массообмен. Теплотехнический эксперимент / Е.Е. Аметистов, В.А. Григорьев, В.М. Зорин. – М.: Энергоиздат, 1982. – 512 с.
3. Осипова В.А. Экспериментальное исследование процессов теплообмена / В.А. Осипова – М.: Энергия, 1979. – 318 с.
4. Денисова Э.И. Измерение теплопроводности на измерителе ИТ-λ-400 / Э.И. Денисова, А.В. Шак. – Екатеринбург: УГТУ–УПИ, 2005. – 35с.
5. Жметко Д.М. Фізичні методи дослідження: Практикум для студентів фізичного факультету/Д.М. Жметко, П.В. Леміш// Запоріжжя: ЗНУ, 2008. – 77 с.
6. Пелецкий В.Э. Высокотемпературные исследования тепло- и электропроводности твёрдых тел / В.Э. Пелецкий, Д.Л. Тимрот, В.Ю. Воскресенский// М.: Энергия, 1971. – 192 с.
7. Rowley F.B. Thermal conductivity of building materials / F.B. Rowley, A.B. Algren. – USA: University of Minnesota, Minneapolis, 2002. – 134 p.
8. . Клименко А.В. Теоретические основы теплотехники. Теплотехнический эксперимент: справочник / А.В. Клименко, В.М. Зорина// М.: Изд-во МЭИ, 2001. – 564 с.
9. ДСТУ Б В.2.7-41-95 (ГОСТ 30290-94). Будівельні матеріали. Матеріали і вироби будівельні. Метод визначення теплопровідності поверхневим перетворювачем. Чинний від 01.01.1996. – К.: НДІБФ, 1995. – 14с.
10. СП 23-101-2004. Проектирование тепловой защиты зданий. Деств. с 01.06.2004. – М.: ФГУП ЦПП, 2004. – 186с.
11. ТУ 5762-049-17925162-2006. Плиты теплоизоляционные минераловатные Роклайт. Технические условия. Действ. с 01.01.2006. – М.: «ТехноНИКОЛЬ», 2006. – 11с.

УДК 692.4

Першина Л.О., Макаренко О.В.

Харківський національний університет будівництва та архітектури

СЛАНЕЦЬ ЯК ЕЛІТНИЙ ВАРІАНТ ПОКРІВЕЛЬНОГО ПОКРИТТЯ

Вступ. Вибір виду покрівельного матеріалу – відповідальна та складна задача. Покрівля є складовою частиною скатного даху, її верхньою частиною, яка захищає будівлю від механічних впливів і атмосферних опадів [1]. Обґрунтований вибір покрівельного покриття є визначальним для забезпечення умов довговічності, надійності та естетичності як покрівельної системи, так і споруди в цілому. Вибір мате-

ріалу для покрівельного покриття залежить від різних чинників: збору навантажень на покрівлю, архітектурного рішення покрівлі, умов і терміну її експлуатації [2]. Покрівельний матеріал має відповідати кліматичним особливостям даного регіону, навантаженням на покрівлю, нахилу її скатів, типу споруди та його архітектурному рішення, умовам експлуатації покрівлі, задовольняти технічним вимогам

щодо водонепроникності, міцності, морозостійкості, деформативності, теплостійкості, водопоглинання, крихкості, хімічної стійкості тощо, бути достатньо довговічним, естетичним і екологічним [3, 4].

Результати дослідження. На сучасному українському ринку використовуються різноманітні покрівельні матеріали. Розрізняють такі види покрівлі в залежності від покрівельного покриття [1,2]: черепичні; з азбестоцементного шиферу; металеві (профнастил, фальцеві покрівлі); з хвилястих бітумінізованих покрівельних листів (єврошифер); сланцеві; з натуральних матеріалів; зі світлопрозорих покриттів. В структурі споживання найбільш затребувані такі покрівельні покриття: профнастил, азбестоцементний шифер, єврошифер, бітумна та металочерепиця. Це пояснюється їхньою відносно недорогою ціною. Разом з тим, в широкому асортименті покрівельних матеріалів особливе місце займає елітна група, орієнтована на комплектацію престижних об'єктів. Щоб потрапити в категорію елітних, покрівельні матеріали мають відповідати ряду вимог: висока якість, тривалий термін експлуатації, відповідна ціна. Також елітним покрівлям мають бути притаманні екологічність, вишукана краса, неповторний стиль і відносна рідкість застосування, щоб виділити будівлю серед типових навколишніх будівель. Саме до такої категорії продукції найвищої якості належать мідні, цинк-титанові, сланцеві покрівельні покриття, керамічна і композитна черепиця, ексклюзивні серії бітумної черепиці, а також покриття з природних рослинних матеріалів й інші сучасні покриття, які за своїми технічними характеристиками перевершують традиційно використовувані покрівельні покриття. У структурі українського ринку покриттів для скатних покрівель елітні матеріали займають не більше 10% [5], оскільки елітність матеріалів передбачає їхню обмежену поширеність. Приблизний розподіл долі окремих видів елітних покрівельних матеріалів в загальному об'ємі елітних покриттів представлений на рис.1.

Як показує рис.1, доля сланцевої покрівлі в загальній структурі споживання

елітних покрівельних покриттів на даний момент низька, хоча покрівельний сланець займає особливе місце серед покрівельних матеріалів.

Покрівельний сланець, званий також сланцева плитка, сланцева черепиця, природний шифер – це натуральний природний камінь, міцний і довговічний покрівельний матеріал (рис.2).

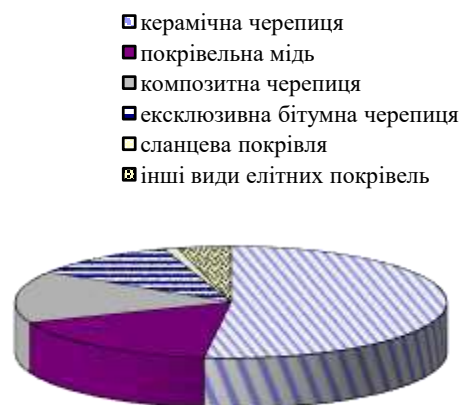


Рис. 1. Розподіл окремих видів елітних покрівельних матеріалів в загальному об'ємі елітних покриттів

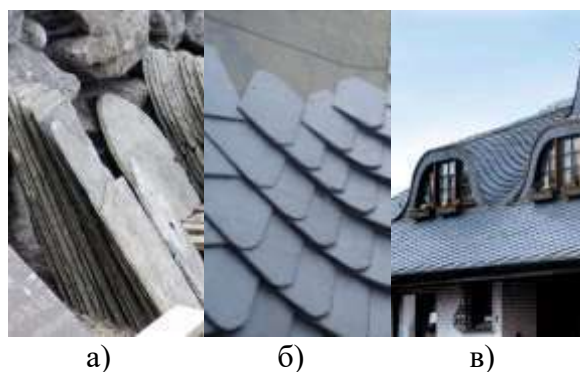


Рис. 2. Покрівельний сланець:

- а) – пластини природного сланцю;
- б) – зовнішній вигляд сланцевої плитки;
- в) – загальний вигляд сланцевої покрівлі.

Сланці – метаморфічні гірські породи, які характеризуються орієнтованим розташуванням породоутворюючих мінералів і здатністю розколюватися на тонкі пластини або плитки (сланцюватістю) [6]. Як покрівельний матеріал з усіх видів сланців використовують тільки певні види глинистих сланців.

Глинистий сланець – тверда глиниста порода виразно сланцюватої будови, яка складається з дуже дрібних частинок різних глинистих мінералів (гідрослюд, хлориту й ін.), орієнтованих, як правило, строго паралельно. Зустрічається в найдавніших геологічних відкладаннях і являє собою ущільнену і змінену тиском і пізнішими метаморфічними процесами глину.

Для отримання покрівельних сланцевих плиток використовують покрівельні та аспідні глинисті сланці. Покрівельний сланець характеризується дрібною структурою, має мінімальну товщину шарів, забарвлений в чорний колір, темно-сірі тони нейтральних, синюватих, зеленуватих або червонуватих відтінків. Здатність сланцю легко розщеплюватися на окремі пластини (сланцюватість) стала причиною популяризації сланцевих плиток як покрівельного, а також фасадного оздоблювального матеріалу.

Застосування покрівельного сланцю в будівництві має багатовікову історію [7]. Покрівлі зі сланцю використовуються вже близько двох тисячоліть. Стародавні споруди зі сланцевою покрівлею збереглися і в наш час. Кам'яна покрівля не була широко поширена до X століття. В епоху середньовіччя в Європі настав відносно мирний період економічного підйому, з'явилася необхідність в будівництві замків і культових споруд. Більш поширено застосовувати сланець як покрівельний матеріал стали в північних областях Священної Римської Імперії (нинішня Німеччина) і Бургундії починаючи з XI століття. В період найвищого розвитку готичної архітектури (XIV-XV століття) технологія каменярських і покрівельних робіт з покрівельним сланцем була доведена до досконалості, підтвердженням цьому є сотні старовинних громадських будівель, замків, соборів і палаців. Довговічність цього натурального матеріалу наочно демонструють Лувр, Тауер, Букінгемський палац й інші замки. Сланець, який вважається одним з найдавніших, міцних і зовнішньо привабливих натуральних покрівельних матеріалів, знову затребуваний і широко застосовується. В даний час в Західній Європі сла-

нцеві покрівлі дуже популярні, є символом достатку і респектабельності. В Україні традиції використання сланцевих покрівель розвинені слабо. В Україні сланцева покрівля стала впроваджуватися тільки тоді, як сланець заново завоював популярність в Європі. Трохи сланцевих покрівель є в західній і центральній Україні, на південному сході практично немає.

Багато країн в світі мають родовища сланцю, але для його використання як покрівельного матеріалу потрібен матеріал з найкращими характеристиками. Якість покрівельного сланцю визначають відповідно до EN 12326-2:2000 [8], EN 12326-2:2011 [9], разом з цим деякі країни-виробники мають свої національні стандарти. Високоякісну сировину добувають в Іспанії (CUPA PIZARRAS, Samaca, Hispanica Slate й ін.) і Німеччині (Primero- Schiefer, Johann & Backes Schiefer, Theis-Boger, Magog Schiefer, Rathscheck Schiefer й ін.). Інші основні країни-виробники покрівельного сланцю: Франція, Бельгія, Великобританія, США, Китай, Бразилія, ПАР, Нова Зеландія. Основним постачальником сланцю в Європу в даний час є Іспанія (понад 90% сланцевого виробництва на європейському континенті), родовища в якій належать як іспанським компаніям, так і німецьким. Сланець добувають у кар'єрах і в шахтах. Блоки сланцю розпилюють за допомогою алмазних пил, розбирають на пласти, з яких потім за способом спеціальної обробки і отримують покрівельну плитку. Процес виробництва сланцевої плитки досить трудомісткий, завершальний етап обробки та обтісування традиційно виконується вручну.

Покрівельний сланець являє собою плитки, які можуть мати різну форму, розміри, товщину і колірну гаму [10]. Найпоширеніша колірна гама сланцевих плиток коливається від сірого до чорного, з зеленуватим або коричневим відтінком. Світлі й яскраві відтінки сланцю зустрічаються набагато рідше і використовуються в декоративних цілях. Геометричні параметри плитки набувають при відділенні пластин від загального гірського масиву, їхньої механічної шліфовки й обробки країв. Сланцеві плитки виготовляються розмірами від

20×25 см до 30×60 см. Товщина сланцевих плиток: 4-6 мм (клас «А») і до 12 мм (клас «В»). Більш високоякісною вважається плитка класу «А». Форма сланцевих плиток може бути різною – ромбовидною, квадратною, прямокутною, овальною й ін. Вага 1 м² сланцевого покриття – 25 кг, при подвійному укладанні – 50 кг.

Існують три основні способи укладання сланцевої покрівлі: англійський, французький і німецький (рис. 3).



Рис.3. Варіанти укладання сланцевої покрівлі:
а) – англійський; б) – французький;
в) – німецький.

Англійський спосіб використовується при подвійному укладанні прямокутних сланцевих плиток на дах з граничним кутом нахилу 22°. Укладання виконується горизонтальними рядами. Величину напуску і бокового проміжку (30-60 мм) визначає майстер. Кріплення може здійснюватися як цвяхами, так і гаками спеціального типу. За **французьким способом** укладають квадратну плитку, бокові кути якої скошені. Кріплення плитки до обрешітки виконується цвяхами. З підвітряного боку на гребені даху для ущільнення стику плитки укладають в 2 ряди, замазуючи розчином кут, що утворився через різницю висот з плитками іншого ската. При **німецькому способі** використовуються чотирикутні плитки, кути яких закруглені. Граничний нахил даху для цього виду укладання має бути 25°. Кладку виконують висхідними рядами під кутом, який має визначити майстер, і прибивають трьома цвяхами до обрешітки. Відбувається перекриття нижніх рядів плитками верхніх.

Як і будь-яке покрівельне покриття, сланцева покрівля характеризується специфічними перевагами і недоліками.

Переваги сланцевої покрівлі: естетична привабливість, елітність і респектабельність; збереження кольору, структури і характеристик протягом усього терміну експлуатації; екологічна чистота і безпека для здоров'я людини і навколишнього середовища; висока густина і твердість, висока міцність на згин; стійкість до механічних пошкоджень при монтажі та експлуатації; високий опір деформаціям; стійкість до атмосферних впливів внаслідок низького водопоглинання і високої морозостійкості; стійкість до ультрафіолетового випромінювання; хімічна стійкість, відсутність корозійних процесів; високі тепло- і звукоізоляційні характеристики; висока вогнестійкість; здатність до самоочищення (під впливом атмосферних факторів відбувається природне відшарування найдрібніших верхніх шарів покриття разом з налиплими частинками пилу і бруду, тому з плином часу поверхня каменю не тьмяніє); легкість обробки; висока довговічність.

Недоліки сланцевої покрівлі: небагата колірна палітра, обмежена натуральним кольором використовуваного каменю; певна нестабільність властивостей, пов'язана з природним характером матеріалу; висока вага сланцевого покриття, яка обумовлює улаштування кроквяної системи підвищеної міцності; складність процесу укладання, необхідність кваліфікованого монтажу та залучення спеціалізованих покрівельників; висока вартість сланцевого покриття внаслідок високих витрат при добуванні сировини, використання ручної праці у виробництві, складності та трудомісткості процесу монтажу.

В цілому, головними перевагами сланцевої покрівлі є естетичність, екологічність, висока довговічність, а недоліком – висока ціна. Ціна матеріалу безпосередньо залежить від його кольору, якості, країни-виробника, типу кладки та інших факторів.

Такі особливості, як висока довговічність і висока ціна покрівельного сланцю в порівнянні з відносно недорогими і найбільш поширеними на вітчизняному ринку

видами дрібноштучних покрівельних виробів – бітумної черепиці та металочерепиці відображені на рис.4 і 5 [11, 12].

Порівняльний аналіз вартості та довговічності покрівельного сланцю та інших елітних покрівельних матеріалів представлений на рис.7 і рис.8 [11, 12].

Як показують дані, відображені на рис.7 і 8, покрівельний сланець характеризується найбільшою довговічністю в порівнянні з іншими елітними покрівельними матеріалами. Гарантійний термін експлуатації високоякісного покрівельного сланцю становить 150-200 років, однак його реальний термін експлуатації значно більше і перевищує 200 років.

Слід зазначити, що подібним тривалим терміном експлуатації відрізняється також мідна черепиця, для якої гарантійний термін експлуатації становить 100-150 років, а реальний може досягати 400 років. Ціна 1 м² сланцевої черепиці значно вище, ніж композитної і керамічної черепиці, однак у останніх і довговічність набагато менше. У той же час, ціна 1 м² сланцевої черепиці менша або порівнянна з ціною 1 м² мідної і цинк-титанової черепиці, які характеризуються меншим гарантійним терміном експлуатації.

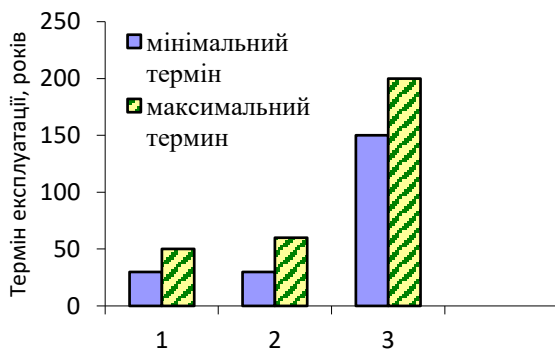


Рис.5. Довговічність різних видів покрівельних матеріалів:

1 – металочерепиця; 2 – бітумна черепиця; 3 – сланцева черепиця.

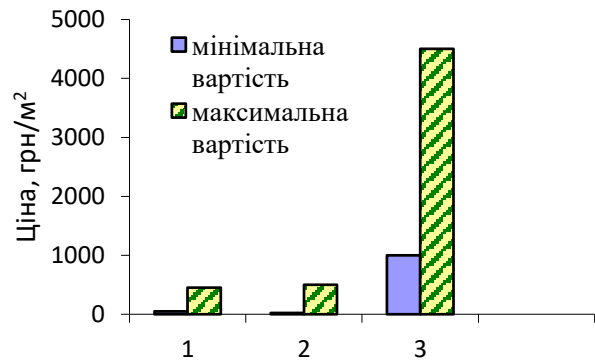


Рис. 6. Вартість різних видів покрівельних матеріалів:

1 – металочерепиця; 2 – бітумна черепиця; 3 – сланцева черепиця.

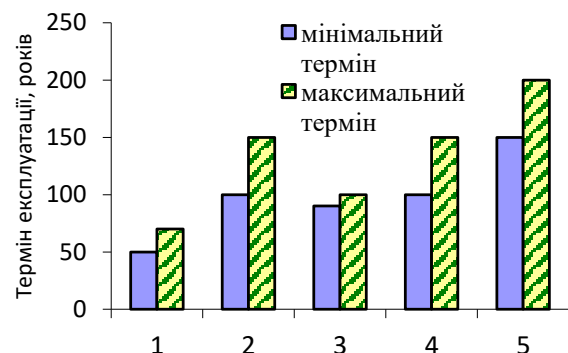


Рис. 7. Довговічність елітних покрівельних матеріалів:

1 – композитна черепиця; 2 – керамічна черепиця; 3 – цинк-титанова черепиця; 4 – мідна черепиця; 5 – сланцева черепиця.

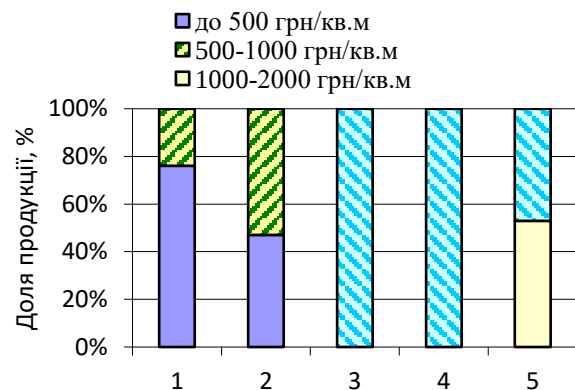


Рис. 8. Діапазон цін для елітних покрівельних матеріалів:

1 – композитна черепиця; 2 – керамічна черепиця; 3 – цинк-титанова черепиця; 4 – мідна черепиця; 5 – сланцева черепиця.

Висновки. Покращання економічної ситуації може посприяти більшому поширенню покрівельного сланцю в Україні,

оскільки елітні покрівлі зазвичай використовуються при реалізації проектів з будівництва індивідуальних котеджів, заміських будинків й інших об'єктів, які є відображенням респектабельності їхніх власників. Також більшому розповсюдженню покрівельного сланцю може посприяти подолання проблем з інформованістю замовників і недостатньою кількістю висококваліфікованих монтажників сланцевої покрівлі. Висока вартість покрівельного сланцю окупається тривалим терміном його експлуатації без витрат на обслуговування і ремонт покрівлі, а благородна краса, неповторний стиль, вишуканість, висока якість, екологічність та інші наведені раніше переваги цього природного матеріалу зможуть стати вирішальними факторами при виборі покриття для покрівлі.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Панасюк М.В. Кровельные материалы. Практическое руководство. Характеристики и технологии монтажа новейших гидроизоляционных, теплоизоляционных, пароизоляционных материалов / М.В.Панасюк – Ростов на Дону: «Феникс». – 2005. – 448 с.
2. Савельев А.А. Современные кровли. Устройство и монтаж / А.А.Савельев – М.: «Аделант». – 2010. – 160 с.
3. Мельников И.В. Кровельные и гидроизоляционные материалы. / И.В.Мельников. – ЛитРес. – 2011. – 41 с.
4. Рыбьев И.А. Строительное материаловедение: Учебное пособие для строительных специальностей Вузов / И.А. Рыбьев – М.: В. шк. – 2004. – 701 с.
5. Бойко Н. Обзор украинского рынка элитных кровельных материалов. / Н.Бойко // Интернет-журнал «Строительство и реконструкция». – 2008. – №10.
6. Сланцы // Горная энциклопедия. Режим доступа: www.mining-enc.ru/s/slancy/.
7. Евстигнеева Ю.А. История сланца / Ю.А.Евстигнеева // Кровельные и изоляционные материалы. – 2008. – №3. – С.26-27.
8. EN 12326-2:2000 Slate and stone products for discontinuous roofing and cladding. Methods of test.
9. EN 12326-2:2011 Slate and stone for discontinuous roofing and external cladding. Methods of test for slate and carbonate slate.
10. Кровельный сланец // Международный портал «Кровельный клуб». [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://krovli.club>.
11. Всеукраинский торговый центр в интернете [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://prom.ua>.
12. Всеукраинский каталог товаров и услуг в интернете [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://zakupka.com>.

УДК 69.059.4:65.011.14

Постернак И.М.

Одесская государственная академия строительства и архитектуры

Постернак С.А.

ЧП «Композит»

РЕАЛЬНЫЙ СРОК СЛУЖБЫ КРОВЕЛЬ ИЗ МЯГКОЙ БИТУМНОЙ ПЛИТКИ ДЛЯ ЗДАНИЙ ИСТОРИЧЕСКОЙ ЗАСТРОЙКИ ОДЕССЫ С ПОЗИЦИИ ОРГАНИЗАЦИОННОЙ СТРУКТУРЫ «КНТК ГЭРек»

Введение. Понятие «градостроительное наследие» охватывает как отдельные здания, так и крупные кварталы, зоны исторических центров и город в целом. «Город – это интеграл человеческой деятельности, материализованный в архитек-

туре...». Такое емкое определение сложному городскому организму дал архитектор А.К. Буров. Новый город – мгновенное явление. Раз возникнув, он становится исторической категорией в процессе своего развития и является объектом современного рассмотрения [1-7].