

**ЯЦУН В.В., ГОРПИНЧЕНКО О.В., ЯЦУН В.В.,
ПУКАЛОВ В.В.**



ПОКРІВЕЛЬНІ МАТЕРІАЛИ



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Центральноукраїнський національний технічний
університет

**ЯЦУН В.В., ГОРПИНЧЕНКО О.В., ЯЦУН В.В.,
ПУКАЛОВ В.В.**

ПОКРІВЕЛЬНІ МАТЕРІАЛИ

Навчальний посібник

За редакцією професора Яцуна В.В.

Кропивницький
Видавець Лисенко В.Ф.

2025

УДК 691 (075.8)

Я 25

*Друкується за ухвалою Вченої ради
Центральноукраїнського національного технічного університету
протокол № 1 від 29.09.2025 року*

Рецензенти:

В.А. Пашинський, доктор технічних наук, професор кафедри будівельні, дорожні машини і будівництво (Центральноукраїнський національний технічний університет, м. Кропивницький).

В.О. Семко, доктор технічних наук, професор кафедри структурної інженерії Інституту будівельної інженерії.

(Познанський технологічний університет, Республіка Польща, м. Познань)

П.І. Довченко, генеральний директор, Заслужений будівельник України (БАТ "Проектно-вишукувальний інститут "Агробудпроект" м. Кропивницький).

Я 25 Яцун В.В., Горпинченко О.В., Яцун В.В., Пукалов В.В.

Покрівельні матеріали: навчальний посібник. Кропивницький: Видавець Лисенко В.Ф. – 2025. - 201 с.

ISBN 978-617-95491-5-1

В навчальному посібнику розглянуто основні питання технології виробництва, властивості та застосування покрівельних матеріалів. Наведені історичні відомості про покрівельні матеріали. Висвітлені в посібнику технічні рішення та інформація засновані на аналізі діючих в Україні нормативних документів в галузі проектування покрівель дахів, а також знаннях і практичному досвіді провідних фахівців даної галузі.

Навчальний посібник призначений для студентів спеціальності G19 «Будівництво та цивільна інженерія».

УДК 691 (075.8)

*Копіювання, сканування, запис на електронні носії
і тому подібне книжки в цілому або будь-якої її
частини заборонено*

© Центральноукраїнський національний технічний університет, 2025

© Яцун В.В., Горпинченко О.В., Яцун В.В., Пукалов В.В., 2025

© Лисенко В.Ф., 2025

ISBN 978-617-95491-5-1

Передмова

Будівельна галузь є однією з найважливіших у світі та в Україні, оскільки вона має значний вплив на економічний розвиток, інфраструктуру та якість життя населення. На глобальному рівні будівництво створює численні робочі місця, як безпосередньо в самій галузі, так і в суміжних секторах, таких як виробництво будівельних матеріалів та інженерія. Інфраструктурні проекти, такі як дороги, мости та аеропорти, є критично важливими для забезпечення транспортних зв'язків і підтримки торгівлі.

У світі також зростає усвідомлення необхідності екологічної стійкості у будівництві, що включає використання нових технологій для збереження ресурсів і зменшення негативного впливу на навколишнє середовище. Ці тенденції впливають на розробку інноваційних рішень, які стають стандартом у багатьох країнах.

В Україні будівельна галузь займає ключове місце в економіці, особливо в контексті відновлення після криз і конфліктів. Інвестиції в будівництво допомагають створювати нові робочі місця та стимулювати економічне зростання, що є особливо важливим для подолання соціальних та економічних викликів. Оновлення інфраструктури, зокрема доріг і комунікацій, сприяє розвитку регіонів і покращенню доступу до основних послуг.

Крім того, будівництво житла є важливим фактором у забезпеченні потреб зростаючого населення, а також підтримує розвиток малого та середнього бізнесу, залучаючи місцевих підприємців до проектів у сфері будівництва та ремонту. Отже, будівельна галузь не лише сприяє економічній стабільності, але й підвищує якість життя людей, забезпечуючи їх житлом і соціальною

інфраструктурою, що робить її невід'ємною частиною розвитку суспільства як у світі, так і в Україні.

Взаємозв'язок між економічним розвитком і розвитком будівельної галузі є надзвичайно тісним і взаємозалежним. Будівництво виступає важливим індикатором економічної активності, оскільки саме ця галузь забезпечує створення інфраструктури, необхідної для функціонування інших секторів економіки. Інвестиції в будівництво призводять до збільшення робочих місць, що, в свою чергу, підвищує купівельну спроможність населення і сприяє зростанню споживчого попиту.

Крім того, розвиток будівельної галузі стимулює виробництво будівельних матеріалів, транспортних послуг та інженерних рішень, що створює нові можливості для підприємств у цих сферах. В результаті зростає податкова база, що забезпечує фінансування соціальних програм та розвиток інфраструктури.

У свою чергу, економічний розвиток забезпечує умови для інвестицій у будівництво, оскільки зростання ВВП, стабільність фінансових ринків і позитивний бізнес-клімат приваблюють інвесторів. Це створює циклічний процес, в якому розвиток будівельної галузі підтримує економічне зростання, а економічне зростання, в свою чергу, стимулює подальший розвиток будівництва. Таким чином, обидва процеси взаємодіють, формуючи стійкий економічний розвиток, що підвищує якість життя населення та сприяє соціальному прогресу.

У будівельній галузі продовжують відбуватися процеси, як і в інших сферах народного господарства, пов'язані з кризовими явищами. Знижуються обсяги будівництва, зупиняється розробка нових проектів, під загрозою зупинки навіть ті об'єкти, які перебувають на завершальній стадії будівництва. Скорочуються штат підприємств

та організацій, зменшуються обсяги замовлень в галузі виробництва будівельних матеріалів.

Перспективи будівництва в Україні на наступні 10-15 років виглядають досить обнадійливо, особливо в контексті відновлення країни після військового конфлікту та модернізації інфраструктури. Перш за все, потреба в капітальному ремонті та реконструкції зруйнованих об'єктів стане одним із основних драйверів розвитку галузі. Інвестиції в інфраструктуру, включаючи дороги, мости, школи та лікарні, забезпечать не лише відновлення, але й створення нових робочих місць, що важливо для стабілізації економіки.

Крім того, зростання попиту на житло у зв'язку з міграційними процесами та зростанням населення також підштовхне розвиток житлового будівництва. Сучасні технології та енергоефективні рішення можуть стати важливими факторами для залучення інвесторів, оскільки вони відповідають світовим тенденціям сталого розвитку.

Держава активно працює над поліпшенням інвестиційного клімату, що також позитивно вплине на будівельний сектор. Очікується, що програми державної підтримки, а також приватні інвестиції, включаючи міжнародні, підсилять ринок будівництва. Однак важливо врахувати й виклики, такі як бюрократичні перешкоди, необхідність в модернізації законодавства та потреба в кваліфікованих кадрах.

Усе це вказує на те, що будівельна галузь має потенціал стати двигуном економічного зростання в Україні, забезпечуючи не лише відновлення інфраструктури, а й сприяючи соціальному розвитку країни в цілому.

Проте незважаючи на світову економічну кризу, яка зачепила усі галузі народного господарства, масштаби будівництва житлових,

громадських та промислових будівель, поступово змінюються в сторону зростання.

Промисловість будівельних матеріалів, виробів та конструкцій є матеріальною основою будівельного комплексу і займає важливе місце в економіці.

Створено нові потужності з випуску ефективних конкурентоспроможних будівельних матеріалів з використанням сучасних технологій і обладнання, в тому числі імпортного виробництва. Організовано виробництво багатьох видів будівельних матеріалів, виробів та конструкцій, які раніше не випускалися або випускалися в незначних обсягах, в тому числі:

- теплоізоляційних виробів з скловолокна;
- нових видів покрівельних і гідроізоляційних матеріалів;
- оздоблювальних матеріалів на основі гіпсу, сухих сумішей;
- теплозберігаюче скло;
- енергоефективних світлопрозорих огорожувальних конструкцій;
- облицювального, багатопустотної цегли та виробів з пористого бетону;
- великорозмірної керамічної плитки;
- санітарних керамічних виробів сучасних форм і дизайну;
- черепиці;
- лінолеуму на спіненої основі типу «топлінг»;
- алюмінієвих профілів, виробів та конструкцій на їх основі;
- багатьох видів інженерного обладнання та ін.

Сучасне будівництво сьогодні важко уявити без новітніх покрівельних матеріалів. У достатньо широкому асортименті їх виробництво налагоджене і в Україні. Більшість з них успішно конкурує з продукцією відомих європейських фірм. Співвідношення імпортних та

вітчизняних покрівельних матеріалів на ринку поступово збільшується на користь вітчизняних.

Проте існує чимало як об'єктивних, так і суб'єктивних причин, коли вітчизняні будівельні матеріали не знаходять належного застосування у будівництві. Проектні та будівельні організації часто з незрозумілих причин віддають перевагу імпортним матеріалам, хоча вітчизняні за рядом характеристик не лише не поступаються, а навіть перевищують їх, при цьому є значно дешевші. Особливістю сучасного будівництва є надзвичайно великий спектр нових матеріалів, виробів і технологій, які внаслідок інтенсивного розвитку будівельної науки і техніки змінюються кожні 5–10 років.

Союз науки та будівельної інженерії є основою розвитку сучасних матеріалів і методів, які змінюють спосіб створення будівельних конструкцій. Співпраця науковців, інженерів та будівельних фахівців дозволяє виводити на ринок інноваційні матеріали, які є більш екологічними, довговічними й енергоефективними. Принципи вибору матеріалів є важливим аспектом цієї співпраці та включають наступні ключові критерії:

1. Міцність і довговічність: матеріали мають бути стійкими до навантажень і зберігати свої властивості тривалий час. Це особливо актуально для несучих конструкцій, які мають витримувати вплив різних навантажень.

2. Екологічність та енергоефективність: дедалі більше уваги приділяється матеріалам, що мінімально шкодять довкіллю як під час виробництва, так і в експлуатації. Наприклад, екологічно чисті бетонні суміші, деревина з відповідальним управлінням лісами та композити на основі біоматеріалів є все більш популярними.

3. Теплоізоляційні властивості: новітні матеріали розробляються з метою зменшення втрат тепла і, відповідно, підвищення енергоефективності будівель. Це дозволяє економити на опаленні та кондиціонуванні, знижуючи вплив будівлі на довкілля.

4. Стійкість до погодних і хімічних впливів: для збереження якості та зменшення потреби в ремонті матеріали мають витримувати різні кліматичні умови та хімічні дії.

5. Економічна ефективність: окрім технічних характеристик, важливо враховувати вартість матеріалу та його вплив на загальний бюджет проєкту.

Сучасні фахівці в будівництві мають володіти низкою навичок і знань, щоб ефективно працювати з інноваційними матеріалами. Вони повинні розуміти фізичні та хімічні властивості матеріалів, знати про їхню довговічність та можливі впливи на довкілля. Також важливими є навички роботи з цифровими технологіями, зокрема інформаційне моделювання будівель (BIM), яке дозволяє аналізувати й оптимізувати вибір матеріалів ще на етапі проєктування.

Інженери та будівельники повинні також слідкувати за останніми дослідженнями й розуміти основні тенденції розвитку галузі, щоб вибір матеріалів забезпечував стійкість, безпеку й ефективність майбутніх споруд.

Матеріали посібника підготовлені для освоєння студентами - бакалаврами розділу «Покрівельні матеріали» навчальної програми дисципліни «Будівельне матеріалознавство» спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія».

1. Огляд сучасного стану конструкцій покрівель

Дах – одна з найважливіших складових будь-якої будівлі. Добре зроблений дах повинен захищати від атмосферних опадів, шуму, втрат тепла. Дах складається з декількох елементів, одним з яких є покрівля – верхня частина даху, шар поверх крокв, решетування, гідро- і теплоізоляційних матеріалів. Матеріал для влаштування покрівлі потрібно вибирати особливо ретельно, адже саме від його якості багато в чому залежить, чи буде в будівлі сухо, тепло і комфортно.

Влаштування покрівлі необхідно починати ще на етапі проектування будівлі. Як не дивно прозвучить, але покрівля починається з фундаменту. Справа в тому, що важкі покрівельні матеріали неможливо встановити на слабку кроквяну систему. Більш важка і потужна кроквяна система вимагає більш товстих і важких стін, які, у свою чергу, повинні опиратися на міцний фундамент.

Покрівля – верхній елемент будівлі, який захищає її від всіх атмосферних опадів, приймає на себе всі вітрові та снігові навантаження і зберігає її зовнішній вигляд. Якісна покрівля забезпечує тривалий захист і огорожуючих стінових конструкцій від проникаючої вологи. Покрівля може мати різні форми – від простої двосхилої до складної багатокутної.

За конструкцією покрівлі бувають односкатні, двоскатні, чотириохскатні, мансардні, виступаючі двохскатні, вигнуті, купольні і навіть конічні.

Покриття покрівлі може бути досить різним. Воно може складатися з самих різних матеріалів, кожен з яких має певні властивості: вага, колір, фактуру, особливості монтажу, обслуговування і ремонту.

Ідеальний покрівельний матеріал повинен бути:

- **надійний,**
- **стійкий до атмосферних впливів,**
- **екологічний,**
- **вогнестійкий,**
- **естетичний,**
- **легкий у монтажі,**
- **тривалим у експлуатації.**

У кожній країні існують свої традиції у виборі покрівельних матеріалів, які сформувались під впливом багатьох факторів: кліматичних умов, географічного положення, природних ресурсів, історичного розвитку.

Наприклад, у США, Канаді, Фінляндії дуже популярні імітатори класичної дранки – різні види м'якої бітумної черепиці. В містах України велику частину дахів складають фальцові – оцинковані і мідні. Відсутність у продовж багатьох десятиліть достатнього вибору матеріалу і низький рівень достатку споживачів призвели до того, що більшість дахів замських будинків покритті азбестоцементними листами і оцинковкою. Хоча можливо відмітити, що поступово в Україні широко почала приживатися металочерепиця.

В Європі ж металочерепицю побачити важко. Наприклад, на покрівельному ринку Німеччини на неї припадає менше ніж 3%. Найбільшою популярністю там користується натуральна черепиця 80%, а друге місце на ринку належить натуральному шиферу. Це можна пояснити тим, що використання дорогих натуральних матеріалів, на переконання європейців, коштує, в підсумку, дешевше недорогих імітаторів.

Величезні масштаби промислового, цивільного та сільськогосподарського будівництва, природно, викликають зростання

обсягу покрівельних робіт. Хоча облаштування покрівель в загальному комплексі робіт, при зведенні будинків за вартістю та витратам праці і не є домінуючим, проте воно має велике значення: від високоякісного виконання покрівельних робіт залежить їх довговічність, а також зниження витрат на експлуатацію.

Покрівля даху піддана добовим і сезонним коливанням температури, сонячної радіації, дії атмосферних опадів в поєднанні з температурними змінами, вітрами, а іноді і шкідливими опадами, що викидаються промисловими підприємствами. Тому для нормальної експлуатації будівель і збереження їх довговічності велике значення мають якість покрівельних матеріалів та їх раціональне використання. Показник властивостей покрівельних матеріалів визначають при лабораторних випробуваннях зразків.

При покрівельних роботах застосовують різноманітні природні і штучні покрівельні матеріали, як мінерального, так і органічного походження.

Всі матеріали, застосовані для облаштування покрівлі, можливо розділити на «легкі», вага яких менше $5,0 \text{ кг/м}^2$, і «важкі». Решетування для «легкої» покрівлі можна робити не суцільним, а ось для «важкої» необхідна більш серйозна кроквяна система. «Легкі» матеріали – це м'яка бітумна черепиця, руберойд, ондулін. «Важкі» - наприклад, класична керамічна черепиця. Серед переваг «легких» матеріалів – мала вага, зручність і висока швидкість облаштування покрівлі. Серед переваг «важких» матеріалів – тривалий термін служби, низька теплопровідність, хороша шумоізоляція, більш естетичний зовнішній вигляд.

Вибір того чи іншого покрівельного матеріалу залежить від багатьох факторів: типу будинку, конструктивних особливостей несучих елементів даху, смаку замовника, традицій і кліматичних

особливостей даного регіону, фінансових можливостей замовника й інших.

Скатні покрівлі традиційно мають каркасну несучу систему, що складається з крокв, конька, мауерлата, підкосів, обрешітки. Матеріалом для несучих елементів може бути дерево або металевий профіль. Така покрівля являє собою багат шарову конструкцію, теплоізоляційний шар якої влаштовується в середину несучого каркасу.

Правильно влаштований покрівельний шар з використанням гідро-пароізоляції і утеплення збільшує термін служби покрівельного покриття, зберігає тепло в будівлі, скорочує витрати на опалення, захищає від попадання вологи (конденсату) в приміщення (рис. 1).

Покрівлі поділяються на односкатні та двоскатні.

Односкатна покрівля своїм скатом опирається на несучі стіни, що мають різну висоту. Односкатні покрівлі найчастіше всього використовують в нежитлових приміщеннях – верандах, терасах. Для житлових будівель односкатна покрівля може використовуватися в місцях, де водовідведення і скидання снігу не дозволяється на пішохідну частину вулиці.

Двоскатна покрівля складається з двох поверхонь – скатів, що опираються на несучі стіни однакової висоти. Простір між скатами, що мають трикутну форму, називається фронтонами. Двоскатна покрівля утворює у верхній частині коньок.

Різновидом двоскатної покрівлі є мансардна покрівля, що відрізняється ламаною конфігурацією скатів. Така покрівля збільшує



Рисунок 1 – Покрівельні роботи

об'єм горіщного приміщення, яке найчастіше використовується під житлове. В малоповерховому будівництві двоскатна покрівля найбільш поширена, так як її форма дозволяє використовувати будь-які покрівельні матеріали.

Найпростішою конструкцією являється трикутна форма з прямолінійним контурами. Враховуючи, що нижній пояс такої форми являється підлогою мансарди, його конструкцію приймають і вигляді паралельних балок з перерізом, здатним витримати експлуатаційні навантаження.

Мансардні покрівлі з ламаним скатом влаштовують у тому випадку, коли розміри мансарди важко вписати в трикутну форму. В будівлях з середньою несучою стіною покрівлю над мансардою також виконують на основі стропильної ферми. Її нижній пояс, що має опору в центрі навантаження, може бути більш легким. Затяжками такої ферми являються балки міжповерхового перекриття.

Шатрова покрівля за формою подібна піраміді, в основі якої прямокутник: чотири трикутних нахили, вершини яких сходяться в одній точці.

Шатрова покрівля дозволяє економити стіновий матеріал через відсутність фронтонів. Ідеально, якщо в основі шатрової покрівлі лежить квадрат. Мінусом шатрової покрівлі є складність стропильної системи.

Особливість **вальмової** покрівлі являється наявність додаткових скатів, утворюваних вальмовими стропилами, які з'єднують з коньком двоскатної покрівлі. Вальмова покрівля складається з двох частин: двоскатної покрівлі, яка не повністю закриває площу будівлі по довжині, і двох вальм, закриваючих незакриті простори будівлі. Крайні стропила основної двоскатної покрівлі необхідно підсилити, так як навантаження на них більше, ніж на інших. Дуже важливо при цьому

вибрати правильне співвідношення параметрів двоскатної і вальмової частин, так як саме від цього залежить вигляд всієї будівлі.

Якщо ці стропила стикувати не з коньком, а з крайніми стропилами основної двоскатної покрівлі, то виходить так названа дитяча покрівля. При цьому у фронтонній частині вальма не доходить до конька покрівлі і утворюється так названий виступ, який зашивається листовим матеріалом. У виступі часто влаштовують невеликі віконечка, для освітлення горіщного простору. Розміри виступу залежать від його глибини, нахилу вальми і висоти двоскатної покрівлі по коньку.

Багатощипцева покрівля утворюється від з'єднання скатів і плоскості. Її влаштовують на будівлях багато нахильної форми. Такі покрівлі мають велику кількість «ендов» (внутрішній кут) і «ребер» (виступаючі кути, які утворюють перетин скатів покрівлі), що потребує високої кваліфікації при виконанні покрівельних робіт.

Для скатних покрівель використовують всі види покрівельних матеріалів: м'яка черепиця, металочерепиця, оцинкований і мідний лист, профнастил, натуральна черепиця, хвилясто-бітумний лист.

Для металевих покрівель використовують здебільшого оцинковану сталь. Цей порівняно недорогий, легкий у роботі матеріал дає змогу влаштовувати покрівлі з геометрією практично будь-якої складності. Оцинкована сталь покрита з обох боків шаром цинку, який захищає її від корозії. Не оцинкована сталь піддається корозії, вона недовговічна, вимагає регулярного догляду, тому як покрівельний матеріал її сьогодні майже не використовують.

Існують такі основні типи металевих покрівель:

- плоскі (чи з невеликими ребрами жорсткості) покриття з листової чи рулонної сталі, виконані за фальцевою технологією.

- покриття з профільованого листа і його різновидів, які імітують черепицю (металочерепиця).
- окрему групу становлять покрівлі з кольорових металів.

Фальцові покриття – це сталеві покрівлі, в яких сполучення окремих елементів покриття виконано за допомогою фальців (швів). Розрізняють такі фальцові сполучення: лежачі і стоячі, одинарні і подвійні. Бокові довгі краї сталі, розташовані вздовж скату, з'єднують стоячі фальці, а горизонтальні - лежачі. Найбільш геометричним і вологонепроникним є подвійний стоячий фальць – це поздовжнє сполучення, що виступає над площиною покрівлі між двома прилягаючими покрівельними картинами, краї яких мають подвійний згин.

Деякі виробники постачають на ринок покрівельних матеріалів профільовані металеві листи. Іншими словами, надають листам хвилеподібної форми. Профільовані (гофровані) листи або, як їх ще називають профнастил, виробляють з оцинкованої сталі як з полімерним покриттям, так і без нього. Хвилі на листах можуть бути високими і низькими, а також мати трапецеподібну, синусоподібну або заокруглену форму.

Як покрівельний матеріал профільовані листи найчастіше використовують на об'єктах великої площі у промисловому і громадському будівництві. Хоча тепер, у зв'язку із застосуванням сталі з полімерним покриттям, що надає листам більшої декоративності, останні все частіше застосовують в індивідуальному та малоповерховому будівництвах (котеджі, невеликі магазини). Різновидами профільованих листів є різні поперечно гнуті та аркові профілі. Вони значно розширюють можливості архітекторів,

дозволяють створювати криволінійні вироби для оформлення кутів стін, карнизів, дахів.

Покрівлі з плоских металевих листових матеріалів влаштовують з нахилом не менше 12 градусів. Листи скріплюють між собою за допомогою фальців. Фальці виконують як вручну, так і за допомогою спеціальних інструментів.

Матеріалом для таких листів слугує: оцинкована сталь з полімерним покриттям і без, листовий алюміній, цинк і мідь. Мідні покрівлі добре знайомі з величних будівель минулих століть. В основі феноменальної тривалості життя мідного даху – висока хімічна стійкість металу. Покриваючись під впливом атмосферних явищ тонким і міцним шаром окису – патини, він служить як мінімум 100-150 років. Нова мідна покрівля в подальшому не вимагає ніякого догляду та спостережень – її взагалі не треба зачищати та фарбувати. Мідний дах ніколи не ржавіє, не осипається. Мідь прекрасно піддається зварюванню, що робить ремонт покриття простим і надійним.

В Україні дахами з мідними покрівлями займається велика кількість компаній, наприклад, компанія «Все для даху та фасаду», м. Житомир; компанія Roof Bud, м. Львів; компанія WoodWild, м. Київ; комплекс «Дах», м. Львів; завод «Профнастил», м. Кропивницький та інші.

Мідна покрівля відрізняється високою вартістю, яка, проте, компенсується довговічністю і естетичною привабливістю. Металева покрівля слабо піддається корозії, з часом вона окислюється, набуваючи зеленувато-коричневий відтінок (патина). Мідь як покрівельний матеріал використовується дуже давно. Мідь має високу архітектурну виразність і використовується у виняткових випадках.

Металочерепиця, як і м'які плити, являє собою листи, що імітують малюнок ідеально покладеної черепиці. Це заощаджує трудовитрати і зменшує кількість стиків за рахунок збільшення розмірів

покрівельних матеріалів. Аркуші металочерепиці виготовляють на основі оцинкованої сталі або алюмінію методом штампування або роликової обробки при безперервному процесі. При цьому гарантується точне відтворення малюнка – усі складки однакові.

Металочерепиця - це різновид профільованого сталевого оцинкованого листа з полімерним покриттям, який піддають поперечному штампуванню, щоб отримати малюнок, що імітує натуральну черепицю.

Великою популярністю користується металочерепиця, яка поєднує в собі переваги керамічної і більш низьку ціну. Серед недоліків металочерепиці – низька шумоізоляція, висока теплопровідність, утворення конденсату на внутрішній поверхні листів.

Асортимент металочерепиці, яку постачають на ринок відрізняється геометрією профілю (шириною і висотою хвилі, малюнком черепиці і т.п.), видами полімерних покриттів, колірною палітрою. Металочерепицю застосовують як для нового будівництва, так і для реконструкції.

Цинк для покрівельних робіт використовується у вигляді сплаву з незначним вмістом (0,1-0,2%) титану і міді. Ці добавки додають цинку пластичності у холодному стані. На ринку будівельних матеріалів покрівельний цинк часто називають «титаноцинк».

Як покрівельне покриття застосовують також матеріал, що отримав назву **алюцинк** – це тонкий сталевий лист, захищений не чистим цинком, а сплавом алюмінію та цинку. Але не тільки оцинковану сталь та алюцинк застосовують для влаштування покрівель, використовують також і кольорові метали: мідь, алюміній і цинк-титановий сплав.

Алюміній застосовують як для виготовлення металочерепиці, так і для виготовлення фальцевих покрівель. Алюмінієву

металочерепицю виготовляють з рулонного металу, на який вже нанесено необхідні покриття. Алюмінієву металочерепицю відрізняє мала вага (близько 2 кг/м²), що дозволяє використовувати її на всіх видах дахів. Окрім того, вона має високу довговічність, кольоростійкість і майже не піддається атмосферним впливам. Термін служби алюмінієвої покрівлі від 100-150 років. За нею не потрібно доглядати.

Покрівельний матеріал з **цинк-титанового** сплаву поки що мало відомий в Україні, хоча давно поширений в Європі. Цей сучасний матеріал є цинком, що легований титаном і міддю. Можливістю формування, пластичністю і здатністю до спаювання. Цей матеріал нагадує мідь, при цьому він майже вдвічі дешевший за неї. Він вирізняється високою корозійною стійкістю та абсолютною екологічною нешкідливістю покрівлі. Покрівлі з цинк-титанового сплаву не потребують догляду і термін їхньої придатності практично дорівнює терміну придатності споруди.

Черепиця – матеріал для влаштування покрівлі «класичний». Існує натуральна (керамічна) і штучна черепиця. Керамічна черепиця – це давній, перевірений часом матеріал.

М'яка (бітумна, гнучка) черепиця відрізняється різноманітністю форм, що дозволяє класти її в будь-яких місцях, а також забезпечує простоту і легкість влаштування покрівлі.

За типом водо ізоляційного шару, зовнішнього вигляду і розміром покрівельні матеріали поділяються на 5 основних видів: рулонні, мастичні, мембранні (плівкові), листові і складальні (поштучні).

Плоскі покрівлі широко використовуються як в промисловому, так і житловому будівництві. Плоска покрівля влаштовується на плоских скатах, де не можливе використання інших покрівельних матеріалів, крім матеріалів, допускаючи використання суцільного

килима, таких як бітумні, бітумно-полімерні і полімерно - рулонні покриття, а також мастики. Плоска покрівля являє собою настил, що складається з пароізоляційного шару, теплоізоляційного шару і гідроізоляційного шару.

Ідеально плоскими покрівлі не бувають. Переважно вони мають невеликі нахили (1-4°) до центру покрівлі. Цим забезпечується рух води до воронок внутрішнього водостоку. Основні водостоки виконуються, як правило, опалювальними (електричним нагрівальним кабелем), щоб вони не замерзали зимою. Існують і додаткові зливні водостоки, через які зливаються надлишкові потоки води.

Плоскі покрівлі поділяються на експлуатаційні і не експлуатаційні. Особливість експлуатаційних покрівель в тому, що передбачається вкладання твердої основи під гідроізоляцію у вигляді спеціальної стяжки. Це виконується для того, щоб конструкція покрівлі витримувала значні навантаження, як правило, рівномірно розподілене по поверхні, під дією яких гідроізоляційний килим зберігав би свою цілісність і не продавлювався. Експлуатаційні покрівлі використовують на будівлях, де існує необхідність регулярного виходу на покрівлю людей, або передбачається знаходження на ній яких не будь важких предметів. Не експлуатаційні покрівлі відрізняються від експлуатаційних тим, що не передбачається вкладання твердої основи під гідроізоляцію, при цьому використовується м'який утеплювач. Такі покрівлі використовують, як правило, на будівлях, де не потрібно обслуговування покрівлі в період її експлуатації. Проте при необхідності обслуговування такої покрівлі можуть бути передбачені перехідні мостики або спеціальні трапи, мета яких рівномірно розподілити навантаження на покрівлю.

Плоска покрівля отримує високі атмосферні навантаження не лише літом, але і в зимовий період. Вона регулярно зволожується снігом, розтопленим під дією тепла, що виходить від будівлі.

Рулонні матеріали застосовуються для влаштування покрівлі вже більше сто років. До цієї групи належить пергамін, руберойд, толь. В основі всіх цих матеріалів – просочений картон. Для просочення використовується бітум (пергамін, руберойд) або дьоготь (толь). Пергамін просочують тільки легкоплавким бітумом. Руберойд просочують з двох сторін тугоплавким бітумом і посипають крихтами з піску або слюди. Такі матеріали можливо використовувати на дахах з невеликим ухилом і суцільною обрешіткою. При виборі рулонного матеріалу необхідно взяти до уваги такі його характеристики – гнучкість, теплостійкість і щільність на розрив. До «легких» належить і такий сучасний матеріал, як ондулін.

Ондулін – це той же пресований картон, просочений під тиском бітумом і пофарбований у різні кольори. Основна його перевага - мала вага, а отже – зручність і простота монтажу. Ондулін застосовується для влаштування покрівлі в невеликих спорудах – навіси, гаражі, сараї, а також у житлових будинках невеликої площі. Його головний недолік – невеликий термін служби – до 50 років.

Різні матеріали для влаштування покрівлі дають можливість вибору. Вирішуючи, який саме матеріал підійде до будівлі, необхідно враховувати такі показники, як зручність монтажу, довговічність, теплота, шумоізоляція, вартість. Правильний підхід до вибору матеріалу для влаштування покрівлі забезпечить якісним і надійним захистом від атмосферних опадів, пилу, шуму.

2. Матеріали для шатрових дахів

2.1 Покрівля з керамічної (глиняної) черепиці

Найбільшою довговічністю та вогнестійкістю, гарним зовнішнім видом та іншими позитивними якостями володіє покрівля з керамічної черепиці.

Черепиця, також дахівка — вид будівельних покрівельних матеріалів, у вигляді випалених глиняних плиток.

Черепиця є пористим матеріалом, котрий активно дихає, пропускає водяну пару і не протікає, хоча поглинає воду. За відсутності опадів вона швидко висихає. При технологічній обробці глини з відповідним мінералогічним і гранулометричним складом отримують структуру кераміки з потрібною орієнтацією зерен та допустимим діаметром пор. Це забезпечує морозостійкість черепиці. Висока морозостійкість дає змогу використовувати керамічну дахівку за будь-яких кліматичних умов. Вона вогнетривка, тобто не горить, на відміну від більшості покрівельних матеріалів, надзвичайно стійка до агресивних (кислотного, лужного або загазованого) середовищ, а також до ультрафіолетового випромінювання, що забезпечує сталий колір покриття.

Батьківщина керамічної черепиці – Середземномор'я, і вона традиційно асоціюється з Європою. Дійсно, в даний час черепиця користується найбільшим попитом саме в європейців. Успадкований від римлян черепичний дах ідеально підходить до кам'яних будівель. Стіни з каменю здатні простояти століття, і по довговічності керамічна черепиця їм до пари: термін її служби – близько сто років. Весь цей час вона надійно захищає будинок від вологи, зберігає тепло взимку, а влітку – прохолоду, не дає шуму проникати в будинок.

Натуральну черепицю, мабуть, можливо назвати одним з найдавніших покрівельних матеріалів.

Сучасні технології дозволяють виготовляти натуральну черепицю двох основних видів:

- керамічну черепицю (глиняну),
- цементно-піщану черепицю.

Керамічна (глиняна) черепиця – це елітний, престижний матеріал, що практично не вимагає ніякого догляду. Відрізнити натуральну керамічну черепицю можливо, постукавши по ній. Звук повинен бути дзвінким і чистим. Та й зовні вона відрізняється від цементно-піщаної черепиці товщиною плиток, формою краю, натуральним цегляним кольором.

Відомі дві технології виробництва керамічної черепиці стрічковий спосіб і шляхом штампування. Стрічкова черепиця спочатку формується у вигляді стрічки, яка потім розрізається на окремі черепиці. Штамповану черепицю зразу пресують в спеціальних металевих формах. Стрічкова плитка може мати пази тільки вздовж черепиці, а штампована – як по горизонталі, так і по вертикалі.

Вітчизняні й закордонні заводи випускають кілька типів керамічної черепиці: плоска стрічкова, пазова стрічкова, пазова штампована, одно-хвильова, двох-хвильова, жолобчаста тощо.

На ринку існує два основних види керамічної черепиці: традиційних пазів і «бобровий хвіст». Перша має пази для замкового з'єднання з сусідніми черепицями по горизонтальних і вертикальних краях. Покладена «в замок», вона утворює кам'яний щит, надійно захищаючи дах. Черепиця «бобровий хвіст» виглядає інакше. Це плоскі пластини з округленим нижнім краєм. Вони укладаються так, щоб кожна плитка з верхнього ряду накривала собою стик двох інших, що лежать на ряд нижче. Особливість «бобрового хвоста» - у

відсутності «замку» на краях плиток. Це дозволяє підрізати бічні краї, і, отже, дає можливість реалізувати самі незвичайні ідеї влаштування дахів. Цей високоякісний покрівельний матеріал має безліч переваг, таких як: естетичний зовнішній вигляд, надійність і довговічність, вогнестійкість, абсолютна стійкість до ультрафіолетового випромінювання, кислотних дощів, різних перепадів температури та інших кліматичних чинників.

Черепиця зарекомендувала себе як самий надійний покрівельний матеріал, маючи ряд переваг:

- універсальність: з допомогою черепиці можна влаштувати будь-які поверхні покрівлі;
- естетичність: будівля під черепицею виглядає солідно і респектабельно;
- морозостійкість: черепиця прекрасно переносить перепади температури;
- стійкість до біологічної дії: черепиця практично не піддається впливу сонячної радіації, хімічно активним речовинам;
- стійка до поривів вітру і урагану: за рахунок своєї маси і способу влаштування черепиця прекрасно переносить стихії;
- добірні елементи для черепиці дозволяють грамотно і надійно виконати такі проблемні вузли покрівлі як єндови, примикання, забезпечення вентиляції покрівлі.

Існує думка, що недоліком керамічної черепиці є її вага. Однак, власна вага черепиці становить не таку вже значну частку в розрахунку навантаження на кроквяну конструкцію в порівнянні з сніговим або вітровим навантаженнями. Рішення проблеми полягає у зменшенні кроку обрешітки. А ось перевага порівняно великої ваги цього матеріалу безсумнівна: черепичним покрівлям не страшні урагани.

Керамічна черепиця популярна завдяки своїм естетичним властивостям (рис. 2). Але в зв'язку з великою вагою покрівлі необхідно приділити увагу посиленню стропильних конструкцій. Крім цього, недоліками можна назвати трудомісткий монтаж і високу вартість черепиці.



Рисунок 2 – Керамічна черепиця

Черепиця накопичує вологу і при різкому пониженні температури руйнується льодом. Відбувається це не відразу. Як правило, така черепиця витримує 1000 циклів замерзання - розмерзання, що означає 5-6 років.

Вирішальною перевагою черепиці є застосування глини, з якої виготовляють черепицю. Виготовляється черепиця аналогічно цеглі –

шляхом формування глиняної маси з наступним її сушінням і випаленням при високій температурі.

Основною сировиною для керамічної черепиці - є так звані вторинні пластові глини зі значним вмістом оксидів заліза.

Процес виробництва керамічної черепиці можна розділити на п'ять етапів: глиняній заготовці спочатку надають форму, її сушать, зверху наносять покриття, а потім обпалюють в печі при температурі близько 1000 градусів. Природнім кольором керамічної черепиці після випалювання є насичений червоно-коричневий або, так званий, натуральний колір, який виходить за рахунок присутності в глині оксидів заліза. А все різноманіття кольорів та відтінків глиняної черепиці, яке представлено сьогодні на ринку, досягається за рахунок процесу ангобування. Це нанесення на поверхню заготовки черепиці спеціального розчину – ангоба. Ангоб – це змішана з водою порошкоподібна глина, в яку додаються різні мінеральні речовини, що надають при випалюванні відповідні кольори та відтінки. Ангобована черепиця не міняє свого кольору з плином часу.

Іншим варіантом покриття черепиці є глазур. Вона являє собою склоподібну масу, яку наносять на поверхню заготовки черепиці перед випалюванням, при високих температурах глазур твердне, утворюючи захисний шар по всій поверхні черепиці.

Влаштування покрівлі з керамічних плиток можливо назвати складанням або монтажем. В кожній плитці вже при виготовленні формуються монтажні отвори у вигляді замкової щілини.

На 1 м² покрівлі в середньому потрібно: черепиця 16-18 шт. (залежно від її розмірів), цвяхів 30-40 мм – 15 г, дроту – 15 г, вапняного розчину – 3 кг, цвяхів 100-125 мм – 40 г, брусків для решетування 5х5 см – 3,5 м. п. або 0,01 м³, конькової черепиці - 3 шт., на 1 м. п. конька або ребра покрівлі.

Перед початком робіт черепицю розкладають невеликими стопками (по 5 - 6 шт.). На всіх схилах, щоб уникнути нерівномірного навантаження на крокви. Укладання черепиці здійснюється знизу вгору рядами. Ріжуть матеріал алмазними дисками. За будь-яких, навіть дуже складних формах даху, відходи черепиці не значні. Для кріплення у більшості видів черепиці на кожній стороні є спеціальний виступ, яким вона кріпиться до решетування. Пазові черепиці до того ж закріплюються одна за одної, утворюючи суцільний килим. Певні черепиці звису, конька, краї та інше, потребують додаткового механічного (клямерами, шурупами) кріплення. Якщо нахил покрівлі значний (більше 60°), то необхідно додаткове кріплення і рядової черепиці.

Сучасна технологія дозволяє виконувати обрізку плиток по розміру і свердлити в них отвори для кріплення.

Для плоскої черепиці, наприклад, «бобровий хвіст», існують спеціальні способи укладання, так що кріпити до решетування необхідно кожна з них.

Кріплення до обрешітки не жорстке, так що кожна окрема черепиця володіє здатністю вільного переміщення (має люфт). Тому покрівля може сприймати навантаження, викликані осіданням споруди, вітровим тиском, впливом температурних коливань, без будь-яких деформацій. Бруски обрешітки повинні бути розташовані на суворо визначених відстанях з таким розрахунком, щоб черепиця, підвішена своїми верхніми припливами до бруса, а нижнім виступом щільно входила в віночок нижче лежачої черепиці. Укладання черепиці проводиться горизонтальними рядами, починаючи від звису, причому необхідно дотримуватися щільності з'єднання у всіх стиках. Черепицю через одну в ряду і через один ряд прив'язують дротом, що забивається в обрешітку цвяхом. З метою забезпечити не продування

швів, хоча фальці і дають досить щільне з'єднання черепиці, необхідно всі горизонтальні шви з боку горища промазати глиною або вапняно - піщаним розчином, змішаним з волокнистими матеріалами

У пазової черепиці є один недолік: при вкладанні «в замок» (без зазорів) будь-які переміщення кроквяної системи можуть порушувати герметичність покриття і навіть викликати руйнування черепиці. Пази в черепиці мають важливе експлуатаційне значення. Вони захищають під покрівельний простір від задування снігу в зимовий період.

В черепиці вітрозахисні (або снігозахисні) властивості забезпечуються системою кантів (два зверху - один знизу), що являє собою професійне високотехнічне і в той же час просте рішення. Така система має значну перевагу перед пазовою: канти розташовані зі значним прошарком один від одного (близько 30 мм) і дозволяють взаємне переміщення плиток при осіданні кроквяної системи без будь-якого пошкодження черепиці.

Найменш надійними ділянками покрівлі є розжолобки – простір між двома скатами покрівлі, що створюють кут. По ним стікає найбільша кількість води, в них скупчується сніг, що веде до збільшення навантаження на крокви. Це вимагає додання ендовам підвищеної водонепроникності і ускладнює експлуатацію покрівель. Тому при черепичних покрівлях в необхідних випадках розжолобок влаштовують у вигляді лотка, шириною не менше 30 см, з дошок товщиною 25 мм. Лоток покривається оцинкованою або кольоровою покрівельною сталлю. Оздоблення труб проводиться також покрівельною сталлю.

Сучасна черепиця дозволяє виконувати скатні покрівлі будь-якої складності (від звичайних двоскатних до самої складної конфігурації – вальмові, щипцеві, шатрові з мансардними і слуховими

вікнами, круглі башти з конусними формами), проте необхідно пам'ятати, що форма покрівлі часто визначає і форму плиток, що використовуються.

Конструкція покрівлі залежить від функціонального призначення під покрівельного простору. Якщо він використовується, в якості житлового приміщення (мансарди), то до нього пред'являються відповідні вимоги, щодо температурно - вологісного режиму. Якщо під покрівельний простір, являє собою холодне горище, то для найкращої роботи конструкцій даху необхідно забезпечити його вентиляцію.

Для мансардних приміщень у конструкції даху (крім теплоізоляції і пароізоляції) обов'язково повинен застосовуватися спеціальний гідроізоляційний шар. Відповідні матеріали (покрівельні плівки, пергамін, бітумні матеріали, тощо) укладаються на крокви. Над ними влаштовуються контр рейки (для забезпечення вентиляційного зазору), на які кріпляться бруски решетування, а уже на них влаштовується сама черепиця.

Черепицю, як правило, застосовують тільки на дахах з нахилом від 22° до 60° градусів. Зменшення кута (від 10° до 20°) допускається у виняткових випадках і вимагає застосування додаткових заходів з гідроізоляції та вентиляції. При влаштуванні черепичної покрівлі на дахах з нахилом менше 16° градусів обов'язково влаштовується суцільний настил. При куті нахилу даху більше 60° градусів, необхідно приділяти особливу увагу додатковому кріпленню черепиці до обрешітки (шурупами або клямерами).

Черепична покрівля вигідна в експлуатації. Ремонт її зводиться до заміни окремих розбитих або випавших черепиць (що буває дуже рідко) і виконується просто і швидко.

Керамічна черепиця – покрівельний матеріал, який відмінно зарекомендував себе протягом століть (рис. 3).



(а)



(б)

Рисунок 3 – Покрівля з керамічної черепиці: (а) – фігурна, (б) - плоска

2.2. Покрівля з цементно - піщаної черепиці

Останнім часом з'явилася велика різноманітність покрівельних матеріалів, що імітують зовнішній вигляд керамічної черепиці. Одним з них є цементно-піщана черепиця (рис. 4).



Рисунок 4 – Цементно-піщана черепиця

Дешевшим аналогом черепиці можливо назвати цементно-піщану черепицю. Її виготовляють без випалу шляхом пресування сировини. Для додання кольору, додаються барвники, часто поверхня покривається глазур'ю.

Цементно-піщана черепиця виготовляється шляхом пресування під високим тиском пофарбованої розчинної суміші. Суміш

складається з наступних компонентів: портландцементу – матеріал, отриманий в результаті тонкого помелу вапняку, обпаленого разом з глиною при температурі близько 1000°C , натурального кварцового піску і пігментів (лугостійких) на основі оксиду заліза та води. Така черепиця не піддається випалу, а отримує міцність в результаті твердіння цементу. Якість подібного матеріалу у великій мірі залежить від якості застосованої сировини і дотримання технології виробництва.



Рисунок 5 – Покрівля з цементно-піщаної черепиці

На відміну від керамічної черепиці, колір цементно-піщаної визначається спеціальними барвниками, які додаються в бетонну масу перед формуванням. Ці барвники не впливають на міцність черепиці і стійкі до сонячного випромінювання. Після формування на поверхню черепиці зазвичай наноситься спеціальний склад, ущільнюючий

поверхню бетону і покращує зовнішній вигляд плиток. Випускається також нефарбована черепиця сірого (бетонного) кольору, «бетонна черепиця», яка використовується переважно для реконструкції будівель історичної забудови та відрізняється точними розмірами.

Цементно-піщана черепиця може виготовлятися практично будь-якого кольору (рис. 5). Вона володіє практично такими ж технічними характеристиками: міцністю на розрив і вигин, дуже високою теплостійкістю, морозостійкістю, водонепроникністю, гарною формостійкістю, як і глиняна черепиця. Крім того, цементно-піщана черепиця також добре гасить шум під час дощу чи вітру.

Цементно-піщана черепиця така ж екологічно чиста, як і керамічна черепиця. Вона володіє унікальним поєднанням фізико-механічних і експлуатаційних властивостей:

- термін експлуатації близько 80 років;
- висока міцність на вигин;
- висока морозостійкість – не менше 1000 циклів поперемінного заморожування і розморожування;
- пожежобезпечність – не горить, на відміну від бітуму, ПВХ-матеріалів, поліестра, ласті зола;
- висока стійкість до біологічного впливу, сонячної радіації, впливу хімічно агресивних речовин та вітру, чудова шумоізоляція, мала теплопровідність на відміну від металу та металопрокату (не шумить в дощ, град і вітер, не нагрівається в спеку);
- у порівнянні з металевою покрівлею менша ймовірність потрапляння блискавки в дах, покрівля не накопичує статичну енергію, що небезпечна для людини і здатна викликати пожежу;

- мінімальні витрати на експлуатацію протягом усього терміну служби, не треба фарбувати, на відміну від оцинкованих або покритих фарбою матеріалів;
- простий монтаж черепиці, ремонт і реконструкція.

Оскільки портландцемент у вологих умовах твердішає з роками, то цементно-піщана черепиця набирає міцності у процесі експлуатації. Це вигідно відрізняє її від інших видів черепиці, які різною мірою, але все ж таки з часом втрачають свої технічні властивості.

Структура цементно-піщаної черепиці дозволяє покрівлі «дихати», тому волога, що скупчується під покрівлю швидко випаровується, що перешкоджає виникненню плісняви і гниття. У будинку під таким дахом – приємне, здорове повітря.

При укладанні черепиці необхідно пам'ятати про наступне:

- необхідно виміряти діагональні розміри покрівлі, щоб переконатися у прямокутності покрівлі,
- проконтролювати, щоб повітря попадало з під карнизної стріхи під настил і далі безперешкодно через коньок, фронтон або вентиляційний канал виходити на зовні.
- перевірити, щоб між настилом і теплоізоляцією було повітряний прошарок не менше 50 мм.
- відстань між проміжками обрешітки вимірюється завжди від верхнього краю одної до верхнього наступної.
- черепиця кріпиться по периметру, якщо нахил більше 45° або присутні значні вітрові навантаження, а в середині периметру черепиця додатково кріпиться саморізами.

Під нижньою решетиною обрешітки кріпиться додаткова рейка такої товщини, щоб нижній ряд був під одним нахилом зі всіма іншими. Вся черепиця нижнього ряду кріпиться оцинкованими цвяхами або саморізами.

Вздовж жолоба влаштовується настил. Середина настилу повинна співпадати з віссю жолоба.

Якщо жолоб закінчується нахилом покрівлі, то відведення води здійснюється поверх черепиці за допомогою свинцевої пластини.

Настил з обох сторін продовжується за перегин не менше ніж на 150 мм. Після цього встановлюються необхідні рейки для провітрювання і решетування. В першу чергу вкладається черепиця з одної сторони перегину, щоб відмітити місце зрізу. При розмітці місць зрізу необхідно враховувати і місце для конькової дошки. Черепиця зрізається, як можливо ближче до конькової дошки. І прикріплюється так, щоб конькові підійшли туди точно і торкалися своїми боковими сторонами верхньої поверхні рядової черепиці. Всі конькові черепиці, також і розрізані рядові, кріпляться оцинкованими цвяхами та саморізами.

В першу чергу кріпиться нижній ряд черепиці, потім у випадку необхідності, переміщується ряд черепиці так, щоб дві її стріхи були однакової довжини і ті черепиці, які необхідно обрізати, обрізаються. Крайні ряди черепиці закріплюються оцинкованими цвяхами або саморізами.

Фронтонна дошка кріпиться до обрешітки так, щоб верхня границя дошки була на одному рівні з верхнім краєм черепиці.

Крайній жолоб кріпиться оцинкованими цвяхами або саморізами з боку торцевої дошки.

Проходи виконують відповідно з кроком жердин горизонтальної обрешітки і розміщенням черепиці, використовуючи у випадку необхідності додаткову обрешітку. Проходи труби встановлюються як можливо ближче до конька. Вище труб проходу необхідно встановлювати снігозатримувач.

Вище проходу, в настилі виготовляються спеціальні водонаправні жолоби для відведення води повз місце проходу.

Обрешітка встановлюється згідно вимог. Товщина обрешітки в місцях, де черепиця не опирається на нижній ряд черепиці повинна бути на 15 мм вище. В місцях де проходять труби необхідно використовувати ущільнювачі.

Цементно-піщана черепиця виготовляється тільки за стрічковою технологією.

2.3 Покрівля з полімерно-піщаної черепиці

Полімерно-піщана черепиця (рис. 6) з'явилася на ринку будівельних матеріалів декілька років тому, та зарекомендувала себе як надійний і естетичний покрівельний матеріал. При високій схожості з класичною керамічною черепицею її вага в два рази менша (що знизило вимоги до обрешітки), а також простіша в монтажі і дешевша. Полімерна основа цієї покрівлі, добре глушить удари дощу і граду, а також забезпечують високу стійкість матеріалу до кислоти (кислотні дощі) і грибка. Проте серед переваг є і недоліки. Виявилось, що не всі барвники, що застосовуються при виробництві цієї черепиці стійкі до вигорання, та неповна комплектація дрібних елементів покрівлі.

Полімерно-піщана черепиця виготовляється з піску і термопластів методом пресування. Така черепиця дуже довговічна (термін експлуатації не менше 50 років), стійка до впливу води, кислот, агресивного середовища. Полімерна основа захищає від гниття і вицвітання. До того ж вона не ржавіє, захищає будівлі від блискавки, оскільки не накопичує статичної енергії, що є особливо небезпечно, нечутлива до дії ультрафіолетових променів, оскільки містить 70% піску, який захищає полімер. Полімерно-піщана черепиця не поглинає



Рисунок 6 – Покрівля з полімерно-піщаної черепиці

вологу, а тому не несе великого навантаження на покриття будинку. Екологічно чиста, не містить жодних шкідливих речовин. Забезпечує прохолоду літом та тепло зимою. Вага одного квадратного метру полімер-піщаної черепиці у два рази менша, ніж вага аналогічної кількості керамічної чи цементно-піщаної черепиці. Полімерно-піщана черепиця надзвичайно міцна та ударостійка. Не б'ється під час транспортування, монтажу та падіння з висоти.

Черепиця виготовляється із суміші піску, барвника і розплавлених полімерів. Такий склад компонентів забезпечує основні властивості цього покрівельного матеріалу. 70% піску в черепиці забезпечує її механічну міцність і стійкість до дії навколишнього середовища. 25% полімеру являються в'язучим. Таким чином, пісок і переплавлений пластик складають однорідну масу, яка гарячою пресується під тиском 130 атмосфер. Коли ця монолітна маса

застигає, зруйнувати її практично неможливо, витримує до 350 кг/м², 2% - 2,5% високоякісного барвника забезпечує черепиці насичений стійкий колір.

Полімер-піщана черепиця завдяки своїм невеликим розмірам, вдалим геометричним параметрам, порівняно невеликою масою, міцністю, робить легкими монтажні роботи і ремонт покрівлі. Жоден матеріал так швидко і просто не вкладається при покрівельних роботах і не знімається при ремонті, як черепиця.

Полімер-піщана черепиця навішується на обрешітку з кроком 35 см і кріпиться до обрешітки покрівлі цвяхами або саморізами. Нахлист закривається двома замками і надійно захищає покрівлю від пошкодження.

На відмінно від керамічної черепиці полімер-піщана черепиця легко нарізується звичайними дисками по каменю, причому не тільки по прямій, але і фігурно. Завдяки цим властивостям, відпадає необхідність у виробництві багатьох добірних елементів, а асортимент розширений тільки конькової черепицею.

Рекомендований нахил черепичної покрівлі від 22° до 60°. Зменшення нахилу до 10° потребує додаткових заходів з гідроізоляції і вентиляції. Нахил більше 60° передбачає збільшення вимог до кріплення черепиці і обрешітки. Конструкція покрівлі залежить і від призначення під покрівельного простору, так в деяких випадках необхідно приділити велику увагу тепло і гідроізоляції, в інших – вентиляції покрівлі.

Полімер-піщана черепиця має ряд переваг:

- гарний зовнішній вигляд, що не відрізняється від керамічної черепиці;
- не боїться кислотних дощів;
- захищає будівлю від попадання блискавки, так як на ній не

- накопичується статична енергію, що є шкідливою для людини і здатна викликати пожежу;
- не шумить при сильному дощі, вітрі та граді;
- колір черепиці не вигоряє з часом і залишається яскравим до 30 років;
- не вбирає вологу, а значить не збільшує навантаження на крокви;
- екологічно чиста, не видаляє шкідливих речовин;
- низька теплопровідність забезпечує прохолоду літом і тепло зимою;
- простота влаштування;
- широкий діапазон робочих температур, монтаж в будь-яку пору року;
- нечутлива до дії ультрафіолетового випромінення, так як складається з 70% піску, який захищає полімер;
- маса одного квадратного метра полімер-піщаної черепиці в два рази менша, ніж в аналогічній керамічній або цементно-піщаної черепиці;
- покрівля з полімер-піщаної черепиці легко миється;
- черепиця володіє високою ударною міцністю і не б'ється при транспортуванні, монтажі і падінні з висоти;
- термін служби черепиці не менше 50 років.

2.4 Покрівля з бітумної, гнучкої черепиці (м'яка черепиця)

М'яка покрівля, вона ж бітумна черепиця, м'яка черепиця або як прийнято ще називати – гнучка черепиця, вперше з'явилася більше

100 років тому у США. На сьогоднішній день м'яка покрівля - це один з найпопулярніших у світі покрівельних матеріалів (рис. 7).

Бітумна черепиця була винайдена як аналог натуральної черепиці, маючи при цьому (більш ніж в 5 разів) меншу вагу (вага 1 м² покриття всього 8,0-12,0 кг). При цьому зменшення ваги покрівлі автоматично приводить до зменшення витрат на будівництво всього будинку. М'яка покрівля створена насамперед для покрівлі скатних дахів з великим кутом нахилу (рис. 8). Бітумна черепиця



Рисунок 7 - Гнучка бітумна черепиця

виготовляється з склополотна або органічної целюлози. Щоб м'яка покрівля була стійка до впливу зовнішнього середовища її просочують спеціальним бітумним складом. Основа служить «арматурою» для з'єднання двох шарів окисленого бітуму з різними полімерними добавками, які надають черепиці пластичності, міцності й стійкості до

деформації. Бітумна черепиця не боїться вітру і води, не вигоряє на сонці. М'яка черепиця володіє гнучкою структурою. Одним із основних переваг м'якої покрівлі є стійкість до сильних температурних перепадів.

Бітумна черепиця має ряд переваг:

- економічність - мало відходів навіть при складній покрівлі;
- абсолютна безшумність, навіть при сильних опадах у вигляді дощу або граду;
- звукоізоляція та теплоізоляція одночасно;
- не ржавіє;
- не гниє;
- стійка проти лишайників та грибків;
- не вбирає в себе вологу і абсолютно водонепроникна;
- не є провідником електрики і не боїться блискавок;
- не потребує додаткового підфарбування і не вигоряє;
- не вимагає додаткових елементів для стримування снігу;
- витримує сильні перепади температур;
- витримує сильні пориви вітру, у м'якої покрівлі немає ефектів вітрила;
- має малу вагу і не вимагає посиленої конструкції фундаменту.

Під м'яку покрівлю необхідна суцільна обрешітка. У більшості випадків використовується вологостійка фанера (OSB). Плита OSB (Oriented Strand Board) або ОСП (орієнтовано - стружкова плита) - деревинна плита з орієнтованої довго розмірної стружки. Плити OSB виготовляються шляхом пресування стружки при високому тиску і температурі, з використанням клеючих водостійких смол. Зовнішні шари утворюються стружкою, орієнтованою паралельно довжині готової плити. Стружка в середньому шарі вкладається перпендикулярно довжині готової плити. Також під м'яку покрівлю



Рисунок 8 – Покрівлі з бітумної черепиці

можливо використовувати обрізну дошку з вологістю не більше 20%.

М'яку бітумну черепицю також часто називають покрівельна плитка, гонт або шинглас. Це невеликі плоскі листи з розмірами 1,00x0,33 м, з фігурними вирізами з одного краю (зазвичай один лист імітує 3-4 черепиці). Цей матеріал, з одного боку, є штучним, а з іншого, його можливо віднести до групи «м'яких матеріалів», оскільки за своєю структурою і компонентами він близький до рулонних

матеріалів. До того ж, як і всі інші матеріали м'якої покрівлі, він виконує тільки захисну (ізоляційну) функцію.

Верхня частина гнучкої черепиці покрита базальтовим гранулянтном або мінеральною крихтою, що надає матеріалу різноманітних відтінків і захищає від кліматичних впливів та ультрафіолетового випромінювання. На зворотній бік черепиці нанесений клейкий шар спеціального бітуму, захищений поліетиленовою плівкою, або кремнієвий пісок, щоб плити не склеювалися між собою при збереженні й транспортуванні.

Основа бітумної черепиці – скло лист або склотканина з нанесеним на обидві сторони окисленим або модифікованим бітумом. Лицьова поверхня – кольорова кам'яна або мінеральна крихта, яка додає матеріалам різноманітні колірні відтінки і захищає від кліматичних дій, забезпечуючи, таким чином, тривалий період експлуатації. На лицьову поверхню можуть бути нанесені бітумні клейові плями, призначені для приклеювання плиток один до одного при вкладанні внахлист (у разі відсутності склеювального шару на нижній стороні плиток). Нижня сторона плиток або повністю покрита шаром кварцового піску, або на край плиток додатково наносять шар модифікованого СБС бітуму, що самоклеїться, який захищають спеціальною плівкою. Для дахів з невеликим нахилом або заґрунтованими, до яких не можливо кріпити плитку цвяхами, застосовується плитка, що повністю самоклеїться. Застосовують для лицьового шару мідні пластини, що, хоча збільшує вартість виробу, але дає додаткові можливості для дизайну.

Бітумна черепиця дуже гнучкий матеріал, який вимагає необхідну температуру для монтажу. Покрівельні роботи можливо проводити при відповідних погодних умовах, коли температура не опускається нижче 5⁰С та відсутня волога. Для влаштування бітумної

черепиці необхідно стиплер або молоток, покрівельна щітка, лінійка, рівень, ніж або покрівельні ножиці, рейка, шпатель, клей.

Перед тим, як укладати черепицю потрібно підготувати дах до монтажу, а також закріпити всі деталі – виходи систем побутової та каналізаційної вентиляції, а також водостічні конструкції. Після укладання черепиці на всіх схилах оформляють ковзани і ребра.

Між шаром ізоляційного матеріалу і основою необхідно залишити вентиляційний зазор, який дозволить виводити вологу з під обшивки. Інакше конденсується під дошками або фанерою водяна пара, що викличе руйнування основи і підмочування утеплювача. Найефективнішою є вентиляція конькова, яка може здійснюватися по всій довжині конька або на його фрагментах.

Основу покрівлі необхідно зробити досить рівною. Це можуть бути обрізні дошки, вони повинні просочуватись протигрибковими і вогнезахисними засобами.

Якщо нахил скату покрівлі менше ніж 17° , то по всій площі даху потрібен підкладковий килим з руберойду. Він укладається горизонтальними поясами паралельно схилу, з нахлестом не менше 10 см, прокладковий килим завжди необхідний у ендовах: він розміщується вздовж лінії даху (по вертикалі). Бітумна черепиця приклеюється до основи покрівлі шляхом само вулканізації, одночасно використовується механічний спосіб кріплення. Само вулканізація відбувається під впливом тепла: для розм'якшення клею звичайно досить тільки сонячної погоди. Клей необхідно наносити дбайливо, оскільки розігрів даху під впливом сонця може викликати його витікання і забруднення поверхні. Зазвичай бітумна черепиця закріплюється чотирма цвяхами на відстані 2 см.

Бітумна черепиця укладається набагато легше, якщо зробити на покрівлі розмітку з поздовжніх і поперечних ліній. Монтаж

починається від звису: від середини ската до країв. Це забезпечить надійність і довговічність конструкції. Укладання бітумної черепиці найбільш ефективно із застосуванням жерсті. У цьому випадку листи черепиці укладені на схилі накривають метал. Додатковими елементами є ковзани, карнизи і труби. Їх можна прикрасити за допомогою черепиці. Наприклад, бітумна черепиця укладається до нижнього краю димової труби.

Бітумна черепиця має безліч відтінків. Для того, щоб уникнути за кольором контраст частин даху необхідно в процесі монтажу змішувати елементи з декількох упаковок.

Бітумна черепиця сама по собі відмінний матеріал. Однак для якісного виконання потрібно ще рулонна сталь, гарячий клей, емульсія для ґрунтування жерсті.

М'яка покрівля - це досконалий матеріал для скатної покрівлі . Вона поєднує в собі твердість каменю та еластичність бітуму. Завдяки унікальній системі самонаклеювання з суцільними шаром, що клеїться і на хлистом гонтів відбувається перекриття швів, а капелюшки цвяхів повністю ховаються, утворюють абсолютно герметичне покриття. М'яка черепиця прекрасно виглядає на дахах, як приватних будинків - котеджів, так і на житлових, громадських, промислових та інших будівлях. М'яка покрівля (гнучка черепиця) ідеально підходить для монтажу на дахах складної форми. Вона часто використовується для відновлення покрівлі. У цьому випадку старе покриття проходить спеціальну підготовку, після чого на нього монтується новий шар.

При осадці будівлі і кроквяних конструкцій відбуваються різного роду деформації. У разі м'якої покрівлі всі ці проблеми легко усуваються, оскільки сегменти покриття легко замінюються. Економічність - відмінна риса м'якої покрівлі (гнучкої черепиці). Її використання дозволяє уникнути відходів у процесі монтажу. Бітумна

черепиця легка, що дає можливість скоротити витрати на доставку до об'єкта, а ефект і не схильність до вигорання забарвлення позбавляє від необхідності періодично фарбувати дах. М'яка покрівля (гнучка черепиця) є дрібно-штучним покрівельним матеріалом і являє собою невеликі плоскі аркуші з фігурними вирізами з одному боку. Гнучка (бітумна) черепиця випускається різних форм: у вигляді прямокутника, шестикутника, овальна (імітує натуральну черепицю форми "бобровий хвіст"), "під дранку" та інших видів.

2.5 Покрівля з металочерепиці

Металочерепиця, бляходахівка — покрівельний матеріал з металу, вкритого полімерним матеріалом, профільованої форми у вигляді черепиці.

Листи металочерепиці виготовляють з оцинкованої чи алюмінієвої бляхи, котра менше піддається впливу атмосферних опадів. Бляху з обох боків покривають декількома шарами захисного кольорового пластику, технічні характеристики якого, можуть бути різними (у залежності від марки черепиці). Зазвичай пластик є стійким до впливу ультрафіолетових променів, тому покрівля з цього матеріалу не вигорає на сонці.

В основі металочерепиці лежить сталевий холоднокатаний лист з декількома шарами захисного покриття. За зовнішнім виглядом покриття нагадує керамічну черепицю. Монтується на решетування саморізами з обов'язковим використанням гумових прокладок. З огляду на невелику вагу листів, укладку можна робити поодинці.

Металочерепиця – сучасний матеріал для любителів старовини (рис. 9). Любителі старовинних дахів, покритих черепицею, не пройдуть і повз будинок, покритого сучасною металочерепицею. Це



Рисунок 9 – Металочерепиця

міцне і зручне у монтажі покриття, вигідно відрізняється від керамічної черепиці не тільки своєю легкістю, але і більш низькою вартістю (рис. 10).

Металочерепиця з'явилася на будівельному ринку більше п'ятдесяти років тому. Покрівельний матеріал «металочерепиця» це листи з оцинкованої сталі з полімерним покриттям. Метало черепиця не випадково вважається одним з кращих матеріалів для покрівлі. Відмінно підходить для малоповерхового та багатоповерхового будівництва, широко використовується для покриття покрівель дач, котеджів, кафе, невеликих магазинів.

У металочерепиці багато позитивних якостей:



Рисунок 10 – Покрівлі з металочерепиці

- **Довговічність:** якісна металочерепиця може прослужити майже півстоліття, зберігаючи стійкість кольору і корозійну стійкість.
- **Легкість:** вага кожного аркуша 3,6 – 5,5 кг/м². Завдяки легкості цього покриття, знижується вартість його доставки до місця монтажу, а також вартість конструкції кроквяної системи будівлі. Легкість цього матеріалу спрощує і сам монтаж покрівлі.
- **Естетичність:** широкий вибір кольорів і фактури дає можливість вибирати металочерепицю відповідно з архітектурою та дизайном будівлі.
- **Зручність в монтажі:** це покриття настільки зручне в монтажі, що бригаді з двох фахівців за 1 день під силу укласти 100 м² металочерепиці. Є тільки одне обмеження: кут нахилу покрівлі не повинен перевищувати 14 градусів.
- **Тонка, але міцна:** для виготовлення металочерепиці використовується гаряче оцинкований лист з двостороннім покриттям, що складається з декількох шарів. Міцність залежить від сталевोї основи, захист від корозії створює алюміній, а поверхню зрізу береже від пошкоджень катодний захист, утворений цинком.

Серед багатьох позитивних якостей, металочерепиця має і певні недоліки:

- при влаштуванні складної покрівлі йде підвищена витрата матеріалу.
- металочерепиця схильна до корозії в місцях з порушеним захисним покриттям.
- має підвищену галасливість під час дощу, вітру чи граду.

- металочерепиця сильно нагрівається на сонці, як власне і будь-який метал, та має високу теплопровідність, тобто не втримує тепло у холодні пори року.

Для виготовлення якісної металочерепиці використовується сталевий лист, завтовшки не менше 0,45 мм і оцинкований з обох сторін. Металочерепиця виготовляється методом прокатки сталі, після чого відбувається холодне штампування. Три шари створюють захисне покриття цього матеріалу: пасивуючий, ґрунтовка і зовнішній. Перший шар пасивуючий, він не дає речовинам, які містяться в ґрунтовці, руйнувати цинкове покриття. Другий шар – ґрунтовка, вона поліпшує зчеплення захисного зовнішнього шару з поверхнею листа. Зовнішній шар – це полімерний матеріал (поліестер, пурал і пластизол) або фарба. Завдяки полімерному покриттю металочерепиця витримує температуру від -50°C до $+120^{\circ}\text{C}$. Також існує металочерепиця, у якій покриття лицьового шару складається із кварцового піску зі спеціальним сполученням. Це за виглядом робить матеріал, ще більш схожим на керамічну черепицю.

Найбільш оптимальним покриттям вважається пурал («поранила»), він вдало поєднує в собі низьку ціну і високі експлуатаційні характеристики: стійкість до хімічних впливів, високих температур, сонячного випромінювання. У складі пурал містить пігмент високої якості, він робить поверхню шовковистою і надає їй блиск, стійкий колір, пластичність і твердість. Цей матеріал легко монтується і піддається фальцюванню практично без ушкоджень. Пурал довго служить завдяки стійкості до механічної і хімічної корозії. Ще одне поширене покриття – поліестер. Воно підходить практично для будь якого кліматичного поясу, оскільки стійкий до високих температур і корозії. Поверхня може бути як матовою, так і глянцевою. Тепла матова поверхня створює ілюзію натуральної черепиці. Поліефірне

покриття має високу стійкість до корозії і зберігає якості при температурі від -30°C до $+120^{\circ}\text{C}$. Гарна стійкість кольору відбувається завдяки іншому коефіцієнту заломлення сонячних променів.

Існує дуже багато різних покриттів і геометрії профілів. Вони відрізняються один від одного не тільки кольором, але і висотою і шириною хвилі, малюнком та кроком. Форма профілю впливає на технологічність монтажу і на те, як буде видно вертикальні стики листів на вже готовій покрівлі. У більшості випадків металочерепиця імітує натуральну черепицю. Профіль може бути асиметричним і симетричним. Якість профілювання характеризує стиківка листів на покрівлі. Деякі зразки металочерепиці після монтажу залишають на покрівлі характерні смуги (стики), які видно під певним кутом. Профіль металочерепиці забезпечує необхідну жорсткість, що дозволяє витримувати не тільки вагу людини. Чим більше рельєфний профіль, тим цікавіше виходить дах, але тим більше використовується матеріалу.

Умовно металочерепиця ділиться на наступні види:

- маленької висоти хвилі (до 50 мм);
- великої висоти хвилі (приблизно від 50 мм до 70 мм);
- із симетричною хвилею;
- з асиметричною скошеною хвилею;
- з ексклюзивним малюнком.

Монтується металочерепиця порівняно швидко і легко за допомогою покрівельних саморізів, якими листи кріпляться до решетування. Якщо порівняти з монтажем натуральної або бітумної черепиці, то монтаж металочерепиці буде значно дешевше. Це відбувається завдяки невисокій вартості матеріалу і підготовчих робіт. Якість монтажу дуже важлива, оскільки саме від якості монтажу залежить термін служби всієї покрівлі. Найбільш поширений спосіб

монтажу – фальцювання, краї сусідніх листів згинають особливим чином і сполучають один з одним. При цьому шви (або як їх називають – фальці) бувають стоячими і лежачими, з двома загинами і з одним загином. Стоячими фальцами з'єднані краї металевих смуг, які знаходяться вздовж скату, (можна сказати вертикально), ці шви виступають над всією площиною покрівлі, а лежачими швами – ті, які йдуть впоперек (тобто горизонтально). Подвійний стоячий фальц вважається самим вологонепроникним і герметичним.

Металочерепиця виготовляється за довжиною замовника. Як правило, при розрахунку покрівлі, довжина листа дорівнює довжині скату. При монтажі лист металочерепиці монтується до основи так, щоб край листа виступав на 40 мм від карнизу, для того, щоб на гребені був простір для вентиляції. Поперечний малюнок профілю у карниза повинен утворювати єдину лінію. У випадку, якщо на скат потрібні листи різної довжини, вони повинні бути кратні кроку хвилі. Щоб уникнути накопичення конденсату і вологи на внутрішній стороні металочерепиці, необхідно виконати теплоізоляцію горищних приміщень, ретельно виконати гідроізоляцію під решетуванням, забезпечити гарну вентиляцію. Гідроізоляційний матеріал (прокладку) встановлюють внахлист від карниза до конька, при цьому під коньком повинен бути зазор не менше 50 мм для випаровування вологи. Решетування виконується так, щоб повітря безперешкодно проникало від карниза під коньок даху. Вентиляційні отвори встановлюються в самому високому місці покрівлі. Складські приміщення і неопалювальні горища провітрюються через торцеві віконця. При монтажі покрівлі листи доводиться різати вручну. Металочерепицю потрібно різати тільки спеціальними інструментами або ножицями по металу. Якщо необхідно зробити скіс, то для цього використовують ручну електропилку з твердосплавними зубами або висічені ножиці.

Початок монтажу необхідно починати: двоххилий дах – з торця, шатровий дах – листи кріплять від найвищої точки скату по обидві сторони. Замок хвилі кожного покрівельного листа накривається наступним листом. У той же час монтаж покрівельних листів можливо починати як з лівого, так і з правого торців. Якщо монтаж розпочато з лівого краю, то кожен наступний лист встановлюється під останню хвилю попереднього листа. Край листа встановлюється по карнизу, і кріпиться з виступом від карнизу на 40 мм. Встановивши і прикріпивши одним шурупом перший покрівельний лист у конька, другий укладають так, щоб нижні краї утворювали рівну лінію. Нахлист скріплюють одним шурупом по верху хвилі під першою поперечною складкою. Профіль кріпиться спеціальними покрівельними шурупами. Самонарізні шурупи з ущільнювальною шайбою угвинчують у прогин хвилі профілю під поперечною хвилею перпендикулярно до листів. На один м² профілю потрібно 8 шурупів з урахуванням того, що по краях лист кріпиться тільки в кожній другій хвилі. Зазвичай, при монтажі покрівлі ущільнювальні стрічки використовують тільки під коньком і на стиках у дахів шатрової форми, їх акуратно прибивають невеликими цвяхами до профілю і тільки після цього коньок або стик покривається планкою. Комплектуючі (добірні елементи) виконуються з того ж матеріалу, що і металочерепиця. Довжина одного елемента 2000 мм.

Завдяки поєднанню краси, надійності, легкості монтажу і доступної ціни, металочерепиця стала дуже популярним покрівельним матеріалом.

2.6 Покрівля з металевої композитної черепиці

Композитна черепиця – це новий сучасний вид покрівельного матеріалу, який являє собою багат шарове покрівельне покриття.

Основу композитної черепиці складає сталевий профільований лист, захищений алюмоцинковим сплавом (**алюцинк** – це новий запатентований сплав спеціально підібраних часток алюмінію, цинку і кремнію). В порівнянні зі звичайним цинковим покриттям, алюмоцинковий сплав в декілька разів довше захищає сталь від корозії (рис. 11).

Зовнішня сторона композитної черепиці покрита кольоровими гранулами натурального каменю, які створюють ефект благородної фактури натуральної покрівлі. Гранули натурального каменю надають покрівлі шик і благородство. Вони також служать надійним бар'єром від вітру, шуму і дощу.

Композитна черепиця має невелику вагу, гарний зовнішній вигляд, велику кількість кольорів, форм і відтінків.

На відміну від звичайної металочерепиці багат шарова структура композитної черепиці забезпечує високу шумоізоляцію для мансардних поверхів.

Унікальні профілі штучної металевої черепиці повністю імітують керамічну черепицю, що робить їх ідеальними для реконструкції будівель і історичних пам'яток, а також для надання новим будівлям неперевершеного вигляду.

На відміну від традиційної металочерепиці, композитна черепиця має невеликі розміри листів, що практично виключає неоправдані відходи і спрощує монтаж черепиці.

Композитна черепиця – це легкий покрівельний матеріал. Вага одного квадратного метра покрівлі не перевищує 7,0 кг.

Різні форми черепиці і відповідні їм способи її влаштування виникли ще в глибокій давнині. Антична черепична покрівля влаштовувалась так само як і сучасна, по дерев'яній обрешітці, і складалася з двох рядів: нижнього у вигляді плоских (коритоподібних)



Рисунок 11 - Покрівлі з металевої композитної черепиці

черепиць, з виступаючими по боках ребрами, і верхнього ряду. Для верхнього ряду використовувалась черепиця жолобчастої форми, яка перекривала стики нижче лежачих черепиць.

Для єндів використовувалася черепиця спеціальної шестикутної форми, що відповідала вигнутому нахилу покрівлі і забезпечувала правильний стік води.

Різновиди плоскої і жолобчастої черепиці, подібних античним зразкам, збереглися і до нашого часу.

Сучасна черепиця, як правило, випускається трьох основних видів: плоска, хвилеподібна, (у вигляді одної або двох хвиль) і жолобчата (її ще називають мона-монашка).

Форма черепиці визначає спосіб її укладання.

Плоска черепиця укладається з великим перехрестом, причому, існує декілька варіантів влаштування в два або навіть три шари. Плоска і хвилеподібна черепиця буває пазовою, тобто має з одного або з двох країв спеціальні пази. Вони забезпечують більш надійне кріплення, а також водонепроникність покрівлі. Але область їх використання обмежена – тільки плоскі покрівлі. Для створення криволінійних поверхонь краще всього підходить жолобчата черепиця, хоча можливо використовувати гладку (без пазів) інших форм.

2.7 Мідна покрівля

Мідну покрівлю часто можливо побачити на дахах будівель, як сучасних, так і історично-архітектурних спорудах. Мідна покрівля екологічна, довговічна і не пропускає вологу. Особливо відрізняється водонепроникністю мідна фальцева покрівля (рис. 12). Мідна покрівля

на даний момент є одним з найкращих покрівельних матеріалів. Мідь володіє прекрасними природними властивостями, що робить її унікальним будівельним матеріалом, який широко застосовується для покрівель.

Мідна покрівля ніколи не ржавіє, не осипається, вона екологічно чиста, а з часом лише зміцнюється. Метал абсолютно не шкідливий для здоров'я людини. У мідної покрівлі відсутні обмеження у використанні, підходить практично до всіх типів дахів, не заподіюючи ніяких труднощів при монтажі.

Мідна покрівля має най триваліший термін експлуатації з не великої кількості екологічно чистих матеріалів. 100-150 років – це звичайний термін служби для сучасної мідної покрівлі, оскільки в даний час вона виготовляється, як правило з мідної стрічки, а не з кованих мідних листів, як раніше.

Протягом першого року покриття вона залишається в природному червонуватому кольорі, а потім змінює забарвлення на матово-коричневий. Такий колір мають її природні оксиди. З часом оксиди міняють свій колір на малахітово – зелений. Мідна патина на даху додає зовнішності будинку аристократизм і вишуканість. Існують також штучні способи патинування міді, створюють «ефект старовини» ще до укладання. Мідь – вкрай пластичний метал, зручний у монтажі і, тому, здатний забезпечувати практично герметичне примикання до будь-яких елементів конструкції.

Для виготовлення мідної покрівлі використовується листова мідь. Особливості та технологія мідної покрівлі дозволяють покривати нею дахи з невеликим нахилом і даху складної форми. Цей матеріал відрізняється пластичністю, пожежною безпекою і легкістю в ремонті.



Рисунок 12 – Покрівля з покрівельної міді

Поверхня мідної покрівлі легко ремонтується у випадку виникнення яких-небудь механічних пошкоджень, мідні панелі легко демонтуються і замінюються новими. При цьому використання з'єднання дозволяє повністю зберегти герметичність конструкції покрівлі.

Враховуючи тривалий термін служби мідної покрівлі, а також відсутність необхідності її обслуговування, можливо відзначити економію коштів, як на покрівельному матеріалі, так і на монтажних та ремонтних роботах.

Завдяки своїй гнучкості, мідь можливо укладати на дахи, фактично будь-якої складності. Мідні листи потрібно монтувати на суцільне решетування. Для укладання мідних рулонів використовують метод «фальцювання». Застосовується як одинарний, так і подвійний фальц. При монтажі мідних дахів подвійний фальц є надійнішим.

Сучасне обладнання дозволяє виготовляти подвійний фальц з вражаючою надійністю і крім цього збільшити швидкість виготовлення «фальцевих картин». Монтаж мідних картин зі стикуванням подвійним фальцем допускається на покрівлі з невеликим нахилом, що значно розширює спектр застосування міді на різних дахах.

Мідна покрівля є відмінним провідником тепла, і погано утепленні дахи легко обростають полоєм, полії також утворюється в місцях межкування з теплими трубами, жолобами. Позбутися від даних недоліків можливо встановивши систему анти зледеніння.

Мідна покрівля поставляється у вигляді рулонів мідної стрічки товщиною від 0,6 мм і шириною від 600 мм. Товщина матеріалу може бути і більше – 0,7 мм; 0,8 мм і 1,0 мм. Вага 1 м² покрівельної міді товщиною 0,6 мм близько 5,40 кг. Але необхідно враховувати витрати на фальці, карнизні звиси, ендови, примикання та інші мідні елементи. У результаті 1 м² мідної покрівлі буде важити близько 6,5-7,5 кг.

Покрівельна мідь випускається в рулонах завдовжки до 11 метрів, що дозволяє значно скоротити загальну кількість стиків між елементами покрівлі. Мідна покрівля кріпиться до основи за допомогою спеціальних пристосувань – клямерами, чим досягається щільне примикання, надійність якого ніколи не знизиться, не залежно від тих випробувань, яким піддається покрівля. В разі пошкодження мідного покриття (що малоімовірно) воно демонструє виключно високу ремонтпридатність. Мідь легко спаюється, тому досить лише накласти шматок мідного листа на пошкоджену ділянку, якісно виконати паяний шов і герметичність даху буде знову відновлена.

Унікальність прийомів монтажу, застосовується тільки при влаштуванні мідних дахів, що дозволяє повністю виключити технологічні отвори, необхідні у випадку з іншими покриттями.

Єдиний мінус покрівельної міді – це її відносно висока вартість. Але при інших перевагах міді, такий «недолік», як висока ціна, практично непомітний. А якщо врахувати її довговічність і відсутність необхідності в обслуговуванні, то мідна покрівля у підсумку може виявитися навіть дешевше деяких сучасних покрівельних матеріалів.

Сьогодні велика увага приділяється екологічній безпеці будівельних матеріалів. Мідь у цьому сенсі є бездоганною. Крім того, мідні дахи проходять всебічні експлуатаційні випробування, що характеризують стабільно високу стійкість до дії зовнішніх негативних факторів як природного, так і техногенного походження.

Покрівельні роботи починаються з влаштування кроквяної частини. Якщо в будинку передбачена мансарда, робиться стандартний утеплювальний «пиріг». Він складається з утеплювача (завтовшки не менше 200 мм), паромембрани - пропускає пар, але затримує воду, повітряного зазору, що забезпечує вентиляцію. Ну і останній шар – обрешетування. Така не проста конструкція, що

включає систему вентиляції - забезпечує сприятливий мікроклімат в будинку, покрівля не тече, не гниє протягом всього терміну служби.

Наступний етап – укладання. Монтаж мідної покрівлі можливо вести так само, як раніше працювали з оцинкованою жерстю: одинарним фальцем і коротким аркушем. Однак більшість серйозних будівельних компаній використовують сучасну технологію укладання. Мідь розкочується довгим аркушем на всю довжину ската і «зшивається» подвійним фальцем. У результаті виходить суцільна покрівля, без єдиного отвору, яка прослужить стільки ж, скільки сама мідь. Закаточні машини забезпечують покрівлі герметичність, проте можна покрити дах й фрагментами – квадратними, ромбами, трикутниками, шестикутниками. Укладання при цьому можливе гладке або об'ємне. Останній варіант елегантніший, але значно дорожче, оскільки вимагає вдвічі більше матеріалу і більшої праці.

Унікальні властивості міді роблять її прекрасним покрівельним матеріалом, який з цілого комплексу чинників і властивостей не має собі рівних. Основні переваги мідних покрівель:

- най триваліший термін служби. В основі тривалого терміну служби мідного даху лежить висока хімічна стійкість металу. Покриваючись під впливом атмосферних явищ тонким і міцним шаром оксиду – патини.
- відсутність експлуатаційних витрат. Покладена заново свіжа мідна покрівля надалі не вимагає ніякого догляду та спостережень – її взагалі не треба зачищати і фарбувати;
- екологічна чистота. Мідний дах ніколи не ржавіє, не осипається, вона повністю нейтральна до навколишнього середовища, метал абсолютно нешкідливий;

- ремонтпридатність покриття. Навіть при найсерйозніших механічних пошкодженнях мідна покрівля легко ремонтується, оскільки мідь пластична і легко паяється;
- краса, благородство і престиж. Мідна покрівля прекрасна завжди і тільки що укладена, кольору червонуватого металу, яскраво блискуча на сонці, і яка прослужила рік-два, благородного бронзово-коричневого, а незабаром і матово-чорного кольору, і нарешті, старою - яскраво зеленого, залишаючись у такому стані століттями.

Напевно, єдиним недоліком мідної покрівлі є її досить висока ціна.

Всім гарна мідь, та є одне обмеження – колір. Тому якщо концепцією архітектурного ансамблю передбачений інший колір (а не традиційний мідний – коричнево-зелений), то можливо використовувати алюмінієвий лист. **Покрівельний алюміній** покритий складним полімером, випускається більше 40 кольорів, включаючи покриття, що імітують стару мідь, світлу бронзу, і «сріблястий металік». Це значно розширює можливості колірної рішення. Термін служби алюмінію – 80-90 років, а гарантія на збереження кольору складає 40 років. Алюміній володіє прекрасною теплопровідністю і стійкістю до дії сонячного світла, «кислотних» дощів і бруду. Полімер покритий спеціальною плівкою, яка додатково захищає його від механічних пошкоджень при транспортуванні і монтажі. Покрівельний алюміній, як і мідь, укладається фальцюванням, випускається в рулонах і зовсім не ковзає (рис. 13).



Рисунок 13 – Покрівля з покрівельного алюмінію

2.8 Металеві покрівлі куполів

2.8.1 Золочення металу куполів храмів нітрид-титаном

Золочення металу з використанням натуральної позолоти здавна було справою непростю, але і дуже небезпечною. Всі ми знаємо, що однією з найяскравіших особливостей православного храму обов'язкова присутність золотих відтінків як на куполах храму, так і всередині нього. Церковне оздоблення: оклади ікон, хрести, кадило - покриті ошатною позолотою. Але перше, за що чіпляється погляд це, звичайно, купол Храму (рис. 14).

Існувало декілька методів золочення з використанням натуральної позолоти:

- метод вогневого золочення, При використанні методу вогневого золочення в XVIII столітті при золоченні куполів отруїлося парами ртуті і померло близько 100 майстрів-золотарів;
- «покриття сусальним золотом». Цей метод не вимагав людських жертв, але був досить трудомістким процесом, особливо при роботі з куполами храмів.

Але і сьогодні при реставраційних роботах використовують як технологію гальванічного золочення куполів, так і сусальне листове золоте покриття.



Рисунок 14 – Купол Храму

Золочення кольорового металу сусальним золотом зберігається на фасадах багато років. Основний недолік використання в храмовому будівництві і реставраційних роботах натуральної позолоти – висока вартість матеріалу. Гарантійний термін використання натуральної позолоти невеликий 10–15 років.

Вакуумне напилення нітридом титану - сучасний, відносно дешевий метод, але при цьому виходить міцний і красивий матеріал золотого кольору, основою якого є нержавіюча сталь з нітрид-титановим покриттям. Гарантійний термін експлуатації нітриду титану навіть в атмосфері промислового міста до 50 років без зміни зовнішнього вигляду.

2.9 Покрівля з профнастилу

Профнастил - це покрівельний матеріал, що виготовляється з оцинкованої сталі. Покрівля з профнастилу не відрізняється особливою привабливістю, але не дивлячись на це профнастил набув широкого поширення (рис. 15).

По суті, профнастил це гофрований рельєфний матеріал, який призначений для покриття покрівлі. Профнастил також використовується як стіновий матеріал для нежитлових та житлових будівель, торгових споруд і складів. Для зведення огорож і перегородок - можливо використовувати профнастил (рис. 16).

Профнастил має ряд переваг. Одна з основних переваг покрівлі з профнастилу це корозійна стійкість. Її профнастил набуває



Рисунок 15 - Покрівельний профнастил



Рисунок 16 - Покрівля з профнастилу

завдяки оцинковці листа, з якого він складається, а також завдяки формі профнастилу, яка не затримує воду на поверхні профнастилу і дозволяє провітрюватися зі зворотного боку покрівлі. З'явившись у продажу, профнастил став справжнім відкриттям, адже раніше дах покривали або керамічною черепицею або металом.

Додаткові переваги покрівлі з профнастилу:

- профнастил легкий;
- профнастил надійний;
- покрівля з профнастилу не вимагає догляду й уваги;
- профнастил швидко монтується;
- покрівля з профнастилу має термін служби більше п'ятдесяти років.

Не дивлячись на велику кількість матеріалів для покрівлі забудовники часто зупиняють свій вибір на покрівлі з профнастилу.

У комплект поставки повинні входити:

- профільовані листи - одного типорозміру, матеріалу вихідної заготовки, виду лакофарбового покриття;
- кріпильні вироби (за погодженням споживача з виготовлювачем);
- документ на продукцію, що відвантажується.

Профільовані листи маркуються. Маркування наносять на ярлик, який кріплять до пакету. Маркування повинно містити:

- найменування або товарний знак підприємства-виробника;
- умовне позначення профільованого листа;
- довжину та кількість профільованих листів у пакеті;
- теоретичну масу пакета;
- номер пакета і партії;
- клеймо технічного контролю підприємства-виробника.

Пакування виконують за кресленнями підприємства – виробника, затвердженим у встановленому порядку. Упаковка повинна забезпечити збереження профільованих листів і захисного покриття від механічних пошкоджень, а також від зміщення(зсуву) листів в пакеті відносно один одного. Упаковка профільованих листів, призначених для експорту, повинна відповідати нормативній документації, затвердженої в установленому порядку, та контракту.

Прийняття профільованих листів виконують партіями. Партією вважають листи одного типорозміру, виготовлені із заготовок однієї партії. Допускається формування партій з листів, виготовлених із заготовок різних партій підприємства-виробника. Маса партії не повинна перевищувати 75 т. Партія повинна складатися з пакетів. Маса пакета не повинна перевищувати 10 т. Для контролю показників якості відбирають по одному верхньому листу з кожного пакету однієї партії профільованих листів. Допускається для контролю відбирати по одному листу з першого та останнього пакетів однієї партії, якщо встановлені показники якості забезпечуються технологією виробництва. Партію вважають прийнятною, якщо показники якості відповідають вимогам даного стандарту.

При отриманні незадовільних результатів контролю хоча б за одним з показників якості, за ним проводять повторний контроль на подвоєній кількості профільованих листів, відібраних від тієї ж партії. Якщо при повторній перевірці виявлено хоча б один лист, що не задовольняє вимогам даного стандарту, то всю партію піддають поштучній перевірці. Кожна партія продукції, що відвантажується повинна супроводжуватися документом, який містить:

- найменування або товарний знак підприємства-виробника;
- найменування споживача;
- номер замовлення;

- номер партії;
- умовне позначення профільованого листа;
- дані про кількість та номери пакетів з вказівкою теоретичної маси кожного пакета;
- дані про загальну теоретичну масу профільованих листів у партії;
- штамп технічного контролю підприємства-виробника.

Марка, властивості, товщина прокату, а також якість лакофарбового покриття вихідної заготовки повинні бути засвідчені документом про якість, виданими підприємством-виробником заготовки. Якість поверхні металевого та лакофарбового покриття профільованих листів визначають візуально. Розміри профільованих листів контролюють рулеткою, металевою лінійкою, штангенрейсмусом. Ширину і висоту листів вимірюють на відстані від 40 до 500 мм, довжину - за двома сторонами.

Серповидність за ребром гофри та хвилястість профільованих листів перевіряють повірочною лінійкою довжиною 1 м та набором щупів. Загальну серповидність визначають за допомогою струни, закріплена на пласкій горизонтальній поверхні, та лінійки.

Косину зрізів профільованих листів вимірюють лінійкою та косинцем, встановленим по крайньому гофру профіля.

За результат вимірювання розмірів приймають середнє значення, отримане при трьох вимірах в одному перерізі або по одній лінії, при цьому результати кожного вимірювання повинні знаходитися у межах нормованих допусків.

Для контролю поздовжніх стиків профільованих листів кожного типу відповідно до вимог, періодично, не рідше одного разу на квартал, проводиться контрольне збирання. Збирання повинне здійснюватися вільно, без додаткових механічних впливів, при цьому крайні вузькі

смуги накладають внахлист на більш широкі крайні смуги. Розміри та форму профільованих листів допускається контролювати іншими засобами вимірювання, затвердженими в установленому порядку і які забезпечують необхідну точність вимірювання.

Профільовані листи перевозять транспортом всіх видів відповідно до правил перевезення та умов навантаження і кріплення вантажів, що діють на транспорті даного виду.

Пакети при транспортуванні та зберіганні укладаються на дерев'яні (або з іншого матеріалу) підкладки. Вони повинні бути однакової товщини (не менше 50 мм), їх ширина - не менше 150 мм, а довжина перевищувати габаритний розмір пакета не менше ніж на 100 мм. Прокладки розташовують не рідше ніж через 3,0 м. Пакети при транспортуванні повинні закріплюватись і надійно оберігатися від переміщення.

При транспортуванні та зберіганні пакети розміщуються в один ярус. Допускається розміщення транспортування та зберігання пакетів в два і більше яруси за умови, що маса 1 кв.м. всіх профілів, розташованих над нижнім профілем, не буде перевищувати 3000 кг/кв.м. Умови транспортування профільованих листів при впливі кліматичних факторів повинні відповідати умовам зберігання.

Для підвищення жорсткості металевих листів вони піддаються профілізації, тобто доданню хвилеподібної форми. Профільовані або, як їх ще називають, гофровані (хвилясті) листи профнастилу виготовляють із оцинкованої сталі як з полімерним покриттям, так і без нього. Хвилі на листах можуть бути високими і низькими та мати трапецієподібну, синусоподібну або заокруглену форми.

Профільовані листи розрізняються:

- за формою і висоті гофри;
- за шириною готового профілю;

- за умовами застосування.

Листи висотою до 20 мм, як правило, застосовують в якості декоративних елементів, без розрахунку на міцність – підшивання стелі, внутрішні і зовнішні стіни, паркани. Листи заввишки більше 20 мм є конструктивними елементами, їх застосування має підтверджуватися розрахунками на міцність і прогин. Заводи-виробники зазвичай вказують розрахункові характеристики в каталогах. Перспективним видається використання високих (від 120 мм) профілів як елементів наземної опалубки в багатоповерховому будівництві.

Як покривельний матеріал профільовані листи найбільш часто використовуються на об'єктах великої площі в промисловому і цивільному будівництві. В даний час, зв'язку із застосуванням сталі з полімерними покриттями, які надають листам велику декоративність, останні все частіше стали застосовуватися в індивідуальному і малоповерховому будівництві (котеджі, невеликі магазини, автозаправні станції, кіоски).

Різновидом профільованих листів є різні поперечно гнуті і абочні профілі. Вони значно розширюють можливості архітекторів, дозволяють створювати криволінійні вироби для оформлення кутів стін, карнизів і ковзанів дахів.

Для отримання поперечно гнутого профілю лист згинається особливим способом під кутом до 90° до напрямку профілю, при цьому згинання може бути одинарне і подвійне. У результаті конструкції, раніше потребували додаткових деталей з ущільнення або фальцевих з'єднань, за допомогою поперечного згинання це можливо вирішити практичним, елегантним і естетичним чином.

Абочні профілі представляють собою профільовані листи, зігнуті в гладку плавну дугу. Закруглення може бути опуклим і увігнутим. Кожен радіус має свою власну несучу здатність залежно від

типу профілю і відстані між опорами. Арочний профіль використовують у таких конструкціях як, наприклад, вільно-несучого даху, галереї, нависи або гнуті поверхні дахів. За допомогою арочних профілів можливо отримати легкі конструкції з досить високою несучою здатністю - ангари з прольотом 18 м і більше.

Профнастил багато років широко використовується для монтажу покрівель великих промислових і цивільних будівель, досить часто профнастил застосовують при реставрації старих дахів. Але поступово профнастил отримав популярність і в будівництві покрівель приватних будинків. І не дивно, адже профнастил володіє рядом істотних переваг, таких як:

- монтаж покрівлі з профнастилу здійснюється швидко і просто;
- профнастил ріжеться і свердлиться без застосування складних інструментів;
- додаткову зручність монтажу забезпечує відносна легкість профнастилу;
- широка кольорова гамма полімерного покриття профнастилу робить його декоративним матеріалом, придатним для будівництва покрівлі в різних стилях;
- додаткові дизайнерські можливості забезпечує гнучкість і міцність профнастилу;
- використовуючи профнастил, ви можете створювати покрівлю будь-якої складності;
- покрівля з профнастилу відрізняється високою жорсткістю завдяки сталевій основі і ребрах профнастилу;
- покриття з профнастилу забезпечує відмінну стійкість до зовнішніх впливів;
- профнастил не схильний до корозії, не вигорає на сонці, не боїться вітру;

- профнастил відрізняється високою несучою здатністю, яка робить профнастил стійким до великої кількості опадів;
- профнастил дуже економічний матеріал;
- покрівля з профнастилу легко і недорого монтується, в подальшому вона не вимагає додаткового догляду;
- профнастил визнаний одним із самих довговічних матеріалів для покрівлі.

Профнастил екологічно безпечний і не горючий. Тому, монтуючи покрівлю з профнастилу, ви можете бути впевнені у своїй безпеці. Профнастил виготовляється зі сталі, яка оцинковується і покривається шаром полімерного матеріалу. Профнастил з покриттям відрізняється більшою стійкістю до зовнішнього середовища і декоративністю. Профнастил оцинкований без покриття теж має гарні антикорозійні показники, при цьому він значно дешевший. Висота профілю профнастилу від 10 до 75 мм, профнастил також відрізняються за формою. Від цих характеристик залежить жорсткість і несуча здатність профнастилу. Завдяки тому, що профнастил випускається у вигляді листів різної довжини, ви можете вибрати профнастил так, щоб мінімізувати витрати на будівництво покрівлі.

2.10 Хвилясті бітумні покрівельні листи

Бітумні покрівельні листи - це гнучкі хвилясті листи, відформовані з целюлозних волокон і просочені бітумом. З лицьової сторони листи покриті захисно-декоративним кольоровим шаром на основі термореактивного (вініл-акрилового) полімеру і світлостійких пігментів.

Гофровані листи на картонній основі з бітумним просоченням і декоративним покриттям лицьової поверхні виготовляють багато фірм.

Першість у цій області належить французькій фірмі Onduline, що виготовляє більше 50 років матеріал під цією назвою. Ондулін, що зовні нагадує азбестоцементні листи, значно легший за них і позбавлений крихкості. Розмір аркушів ондуліну – 2000х940 мм, товщина – $2,70 \pm 0,2$ мм. (рис. 17).

Покрівельне покриття з ондуліну одне з найлегших – вага 1 м^2 близько 4 кг.

Бітумні листи «Ондулін» (бітумний шифер) це один із самих популярних покрівельних матеріалів (рис.18). Популярність ондуліну забезпечила низька вартість і простий, швидкий монтаж. За допомогою ондуліну можливо швидко і легко замінити старе покриття - оцинкування або шифер. Завдяки активному дачному будівництву, ондулін виявився на порядок вигідніше інших покрівельних матеріалів



Рисунок 17 - Ондулін

(гнучкої черепиці, металочерепиці). Одна з переваг ондуліна це безвідходність і безшумність.

Ондулін - це просочена спеціальним бітумом органіка з додаванням синтетичних смол і волокон. Органіка дає ондулін жорстку основу, а бітум забезпечує гідроізоляцію. Просочення ондуліна бітумом здійснюється шарами. Це відбувається у вакуумних камерах і повторюється кілька разів. Після цього листи ондуліна фарбують. За якістю забарвлення листи ондуліна можливо розділити на 2 класи: глянцеві і матові. Матові листи ондуліна мають акрилове забарвлення і трохи шорсткі на дотик. Глянцеві листи ондуліна, внаслідок додавання у фарбу силікону, виглядають яскравіше і гарніше. Це досягається додаванням до фарби рідкого силікону, який забезпечує глянець і блиск. Глянцеві листи ондуліна коштують трохи дорожче матових, але мають більш привабливий вигляд і не затримують на собі сніг і бруд.

Термін служби ондуліну становить 10-20 років і це досить вигідно, з огляду на невисоку його вартість. Для порівняння, термін експлуатації фінської металочерепиці більше 40 років. 20 років це достатньо великий термін. За цей час кардинально зміняться будівельні вимоги і норми до внутрішнього планування. По закінченню 20 років можна буде зі спокійною душею демонтувати ондулін і перекрити дах відповідно до сучасних вимог покрівлі.

Покрівля ондуліном допускається на дахах з нахилом не менше 12-14 градусів. Для покрівлі ондуліном не потрібно суцільна обрешітка даху. Крок обрешітки залежить від нахилу покрівлі, в середньому це близько 40 см. Лист ондуліну розміром 2x0,94 м важить всього 6 кг.

Ондулін в два рази легше шиферу. При ремонті покрівлі листи ондуліна простіше знімати ніж шифер. Покрівля з ондуліну виконується зі зміщенням на одну хвилю. Листи ондуліна кріпляться до рештування



Рисунок 18 – Покриття даху ондуліном

оцинкованими цвяхами або шурупами з широкими капелюшками.

Основні переваги ондуліну:

- 15 років гарантії;
- екологічно безпечний;
- не схильний до корозії і ржавіння;
- дуже простий у використанні;
- стійкий до грибка і не гниє;
- довговічний, покрівля з ондуліна служить до 50 років;
- не поглинає вологу, легко переносить велике снігове навантаження і ураганні вітри;
- не піддається біологічним і хімічним впливам;
- прекрасно поглинає шум;
- дуже легкий, в результаті монтажу ондулін дуже простий.

Ондулін можливо укласти навіть поверх старого покрівельного покриття. Ондулін застосовується як в промисловому, так і в приватному будівництві. Його вкладають як на горизонтальні,

так і на вертикальні поверхні. Гнучкість ондуліну, дозволяє використовувати його при монтажі опуклих поверхонь.

Хвилясті листи ондуліну широко використовується для покриття дач, котеджів і приватних будинків. Матеріал дуже легкий, тому ним зручно перекивати старі дахи, і навіть поверх старого шиферу і металу. Ондуліном досить легко покривати дах. Розмір листа 200x94 см, вага 6 кг. Листи ондуліну фарбуються перед просочуванням бітумом, що робить їх стійкими. Листи ондуліну-люкс ще раз фарбуються після просочення.

Листи ондуліну добре згинаються і вздовж хвилі. При радіусі кривизни від 5 метрів можливо укласти на криволінійні поверхні. Ця властивість дозволяє виконувати нестандартні проекти. Для створення виражного ефекту черепиці, листи ондуліну розпилюються на 50-ти см смуги і укладаються на решетування з кроком 30 см по осях.

Система ондутаил – це метод використання листів ондулін під глиняну або бетонну черепицю. Ондулін дозволяє укладання черепиці технологічнішим і значно знижує ризик протікання.

2.11 Азбестоцементна покрівля

Азбестоцементне покриття покрівлі – це спеціальні гофровані листи, тобто шифер. Він застосовувався скрізь: на дахах приватних будинків, на схилах п'ятиповерхових «хрущовок», на промислових і адміністративних будівлях (рис.19).

Шифер випускається і сьогодні. Не так масово і не так дешево як раніше, але для певного кола людей, це єдина можлива альтернатива. Більшість старих будинків все ж покритті шифером і єдиним способом відремонтувати дах часто є або заміна всього покриття покрівлі, або її частин. Тому часто нові листи шиферу на фоні

старих сильно виділяються.

Однак є просте і ефективне рішення, як позбавитися від старості і задати покрівлі ошатний вигляд. Її можна пофарбувати. У багатьох приватних будинках сьогодні можна зустріти пофарбований шифер. Сучасні лакофарбові матеріали відрізняються яскравими відтінками, стійкі до ультрафіолетового випромінювання, надійно захищають шифер від шкідливих впливів і характеризуються високою стійкістю до атмосферних опадів.

Термін «шифер» історично став синонімом азбестоцементних покрівельних матеріалів, в першу чергу, хвилястих листів, в наслідок цього, і інші покрівельні матеріали, що мають форму хвилястих листів, часто почали називати шифером: без азбестовий шифер, євро шифер (хвилясті листи з бітуму).

Якість шиферу, як і інших покрівельних матеріалів, залежить

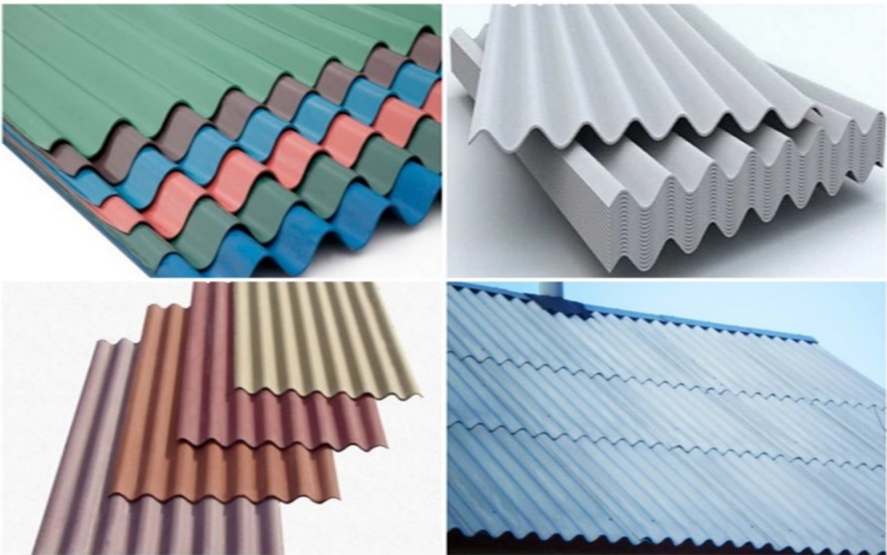


Рисунок 19 - Шифер

також від оснащення виробництва (установки сучасних виробничих ліній) і дотримання технологій.

Азбестоцементні листи отримують з суміші коротко волокнистого азбесту (15%) і портландцементу (85%). Тому покрівля з нього довговічна і вогнестійка.

Природний шифер – це природний матеріал, що складається із сланцю, який здобувають на глибині десятків і навіть сотень метрів. Він є покрівельним матеріалом, кожна пластина якого відколена від гірської породи – глинистих сланців.

Азбестоцементний шифер – недорогий, легкий у монтажі і один з найвідоміших покрівельних матеріалів. Шифер володіє низькою теплопровідністю, високою морозостійкістю, стійкий до несприятливих впливів зовнішнього середовища. Це пожегобезпечний матеріал, служить декілька десятків років, легко піддається механічній обробці. Азбестоцементні листи отримують шляхом формування суміші, що складається з портландцементу, азбесту і води, з наступним твердінням. Тонкі волокна азбесту, рівномірно розподілені в цементі, утворюють арматурну сітку, що істотно підвищує його міцність при розтягуванні та ударну в'язкість.

Азбестоцементний шифер випускається наступних модифікацій:

- хвилястий шифер звичайного профілю (ВО). Листи мають правильну прямокутну форму. Крім рядових листів випускаються деталі для влаштування покрівлі в місцях перетину скатів (для покриття розжолобків, єндів, коньків і ребер) і перетину покрівлі з димовими трубами, слуховими вікнами та іншими виступаючими над дахом частинами;

- хвилястий шифер посиленого профілю (ВУ). Він призначений для влаштування покрівель промислових будівель. Від звичайного профілю відрізняється тільки більшою довжиною;
- хвилястий шифер уніфікованого профілю (УВ) останнім часом набув великої популярності, тому що його розміри менші, ніж у листів посиленого профілю, але перевищує розміри листів звичайного профілю. У результаті кількість стиків зменшується в два рази.

Як основа для покрівлі з шиферу влаштовується обрешетування з дерев'яних брусків січенням 50x50 мм – для листів звичайного профілю і 75x75 мм – для листів посиленого профілю з кроком 500-550 і 750-800 мм відповідно. Укладаються листи від карнизу до конька. Кожен вище розміщений ряд напускається на той, що лежить нижче на 120-140 мм. При нахилі покрівлі 30° напуск можливо зменшити до 100 мм. У поздовжньому напрямку необхідний зсув стиків на одну хвилю в кожному наступному ряду. Кріплення листів здійснюється цвяхами або шурупами з оцинкованими шайбами, під які встановлюються м'які герметизуючі прокладки для усунення протікання покрівлі. Карнизні звиси влаштовують з азбестоцементних листів або покрівельного заліза.

Нахил скату для шиферної покрівлі - 25°- 45°, і чим крутіше скат, тим більше водонепроникний дах. Проте, при цьому слід враховувати, що збільшення нахилу скату приводить до підвищеної витрати матеріалів. Мінімальний нахил скату для шиферної покрівлі не повинен бути менше 12°. Вага 1 м² такої покрівлі 10-14 кг.

Сучасні азбестоцементні покрівельні листи для підвищення їх декоративних властивостей і збільшення терміну служби - фарбують. Фарбування шиферу проводиться спеціальними акриловими фарбами для шиферу з різноманітною гамою кольорів. Фарба, якою покривають

готові листи шиферу, утворює захисний шар, що оберігає матеріал від руйнування, знижує його водопоглинення і підвищує морозостійкість. Захисний фарбувальний шар зменшує обсяг виділення азбесту в навколишнє середовище і збільшує термін служби шиферу в 1,5-2 рази.

Для ремонту даху з шиферу (тріщини, дрібні відколи) на даний час є простий і перевірений спосіб ремонту азбестоцементного шиферу, після якого покрівля проіснує ще близько 10 років. Для ремонту даху цим способом знадобиться клей ПВА, цемент марки 300 і вище, розпушений азбест і вода. Ремонтну суміш готують невеликими порціями на 2-3 години роботи. Змішують 1-2 частини (за обсягом) цементу з 3 частинами розпушеного азбесту і розводять клеєм ПВА, розведеним у співвідношенні 1:1 водою. Перед ремонтом дах обмітають, очищають ділянки, потім дах змивають водою. Особливо ретельно відмивають (використовуючи тверду щітку) ділянки з тріщинами. Після висихання дах ґрунтують клеєм ПВА, розведеним водою у співвідношенні 1:3 (за об'ємом). Власне, ремонт даху полягає в тому, що за два проходи перефарбовують місця, де утворилися тріщини. При цьому ремонтна суміш наноситься так, щоб ремонтний шар був завтовшки не менше 2 мм. Термін служби покрівельного покриття залежить від якості основи, матеріалів, правильної технології облаштування покрівлі, а також від якості догляду за покрівлею.

Нещодавно «Івано-Франківськцемент» зробив ще одну серйозну спробу реанімувати попит на шифер, замінивши азбестові волокна на волокна з ПВА. Новий без азбестовий шифер, позиціонують як новий матеріал під окремою торговою маркою «Есо-Dach» і випускають його за власними технічними умовами. Безазбестовий шифер переважає свого азбестового попередника за міцністю, звукоізоляцією і значно перевищує за морозостійкістю.

Виробники очікують, що новий матеріал служитиме 50 років. Разом з тим без азбестовий шифер на 95% складається з цементу, через що новий матеріал вийшов екологічно чистішим і дешевшим.

Покриття похилого даху з точки зору архітектора повинно бути не тільки надійним захистом, а й окрасою будинку. А одноманітні сірі шиферні дахи аж ніяк не прикрашають будівлю. Тож не дивно, що попри низьку ціну, простоту монтажу та досить високу міцність - шифер з кожним роком втрачає позиції на ринку покрівельних матеріалів.

Виробники шиферу намагалися підтримати попит на цей матеріал фарбуванням на заводі в яскраві кольори, роз'яснювальною компанією, щодо відмінностей між різними формами азбесту. Однак намагання донести до споживача - що хризотилловий азбест, який використовують вітчизняні шиферні підприємства, в багато разів поступається за шкідливістю амфіболовому азбесту - наразі не можуть зрівнятися за своїми результатами з анти азбестовою компанією. А фарбування шиферу не підняло престижу цього матеріалу. А вже і сірий, і кольоровий азбестовий шифер випускаються за старими стандартами, які розроблялися в умовах тотального дефіциту й економії. Так, мінімальний показник морозостійкості для азбестового шиферу – 25 циклів.

Азбестоцементний шифер потрапив в немилість у Західній Європі та США (азбест та вироби з нього заборонено ввозити і виготовляти в країнах ЄС). На світовому рівні він також значиться в списках речовин, шкідливих для здоров'я. Справа в тому, що сировиною для виробництва шиферу можуть бути мінерали двох різних класів - амфібол і хризотил. Як показали дослідження, хризотилловий шифер в невисоких концентраціях не шкідливий для здоров'я. Оскільки шифер на даху безпосередньо не контактує з людиною, то він тим більш безпечний. Характерно, що у виробництві

азбестового шиферу використовується тільки природна сировина. Напевно, тому він з часом обростає мохом, як і інші покрівельні природні матеріали.

Пофарбованому ж шиферу обростання мохом вже не загрожує.

Але існує не тільки азбестовий "шифер". Так називаються багато листові покрівельні матеріали з характерною хвилястістю, більш довговічні, розраховані на забудовника з достатком. З Литви в Україну завозиться **етерніт** - шифер з целюлози і цементу. Є без азбестові "шиферні" матеріали, в яких застосовуються штучні полімерні волокна. Наприклад, у Києві виготовляють "шифер" зі спіненого поліетилену. Матеріал називається "**метопласт**". Він гарний, елегантний, отримує дуже хороші відгуки фахівців. Але такі матеріали складніше утилізуються, отже, здатні згодом завдати шкоди навколишньому середовищу.

2.12 Сланцева покрівля

Сланцеве покриття вважається елітним (рис. 20). Дахи з цього природного матеріалу здатні прослужити до 200 років.

Підтвердженням цього стали старовинні замки і палаци, які зберегли свій первозданий вид до наших днів. Але в сучасному будівництві така покрівля споруджується не часто через високу вартість матеріалу і необхідності виконання її професійними майстрами.

Сланець (натуральний шифер) – це елітний покрівельний матеріал, який був створений природою близько 400 млн. років тому. Саме в цей час геологічні процеси на планеті відбувалися активно, на дні моря утворювалися дрібнозернисті відкладення з маси мула і глини. Через значний тиск ці маси тверділи, утворюючи аргіліт. В ході

більш пізніших процесів гороутворення ці породи через боковий тиск утворювали складки. В результаті наявності цих породах речовин, розташованих тонким шаром і під дією тепла і тиску перетворювалися в мінеральні пластичні форми.

Завдяки рівномірному розподілу мінералів паралельними шарами, їх тісному з'єднанню між собою і утворенню багатьох тоненьких прошарків слюди, виникли типові властивості сланцю – розщеплюваність.

Різноманітні кліматичні умови і геологічні процеси, що відбувалися в місцях утворення сланцю, обумовлюють якість природного каменю.

Саме сланцем з 15-го століття накривали покрівлі європейських замків. Сланець являється одним з самих міцних та довговічних покрівельних матеріалів.

Цей матеріал створювався природою на протязі століть під дією високих температур, з піску або інших природних компонентів.



Рисунок 20 – Сланцеве покриття

Сланець, природній для використання, знімається за допомогою алмазної пили шарами заданої товщини вздовж розташування геологічної породи. Блок за блоком сланець обережно віддаляється від гірської породи. **Природній шифер** – це пластини з каменю різної ширини (близько 5 мм) і висоти, призначений для різних видів кладки. В його складі декілька мінералів, які і забезпечують його основні властивості: серицит – 30-60%, хлорит – 10-30%, кварц – 20-40%, вапняний шпат (кальцит) або інші карбонати – до 5%.

Сланець – штучний покрівельний матеріал, кожна окрема пластина якого відколена від гірської породи – природного шиферу. Він екологічно чистий, не містить шкідливих добавок.

При його добуванні, виготовленні плиток і покрівельних роботах використовується в основному ручна праця (одна з причин, за якою природній шифер відноситься до розряду елітних).

Сланець – матеріал не горючий, володіє прекрасною звукоізоляцією, не шумить при дощі і вітрі. Сланцеві плитки не деформуються при частій зміні температури, винятково стійкі до агресивного середовища і ультрафіолетовому випромінюванню.

Сланцева покрівля володіє неперевершеним виглядом натурального каменю. Така покрівля кожен раз виглядає по-новому, в залежності від висоти сонця і заломлення променів. В основному колір натурального шиферу темно-сірий, проте зустрічаються темно-червоні і зелені відтінки (рис. 21).

Сьогодні сланцева покрівля – одна з найдорожчих покрівель. Її висока вартість зумовлена в першу чергу її естетичними і експлуатаційними перевагами перед іншими покрівлями.

Термін служби сланцю 100-150 років.



Рисунок 21 – Сланцеві покрівлі

Сланцеві плитки закріплюються за принципом луски, таким чином вода перетікає з плитки на плитку, виключаючи затікання.

Завдяки своїй дрібнозернистості і великою кількістю форм сланець дозволяє утворювати різноманітні форми. Існує близько 250 шаблонів для виготовлення плиток.

Сланцева покрівля із прямокутних елементів. Ця покрівля чудове завершення для сучасної, функціональної покрівлі. Сланцева покрівля з елементів, виготовлених за прямокутним шаблоном, відноситься до найменш дорогих кам'яних покриттів.

Сланцева покрівля з елементів, виготовлених за шаблоном з заокругленим краєм. Форма елементів оптимально підходить для вкладання по прямій лінії. Поверхня покрита елементами з заокругленим краєм створює загальне уявлення гармонії. Елементи покрівлі з заокругленим краєм, викладена рівно і акуратно – це більше ніж класика на покрівлі.

Покрівля з лусковим покриттям. Більш вузькі, ніж сланцеві елементи з заокругленим краєм, луска складається разом. Широкі лінії, округлі форми, естетична завершеність – це три основні особливості покрівлі з лусковою формою покриття.

Сланцева покрівля в давньо-германському стилі. Вона гармонічна, довговічна і підходить до найскладнішої архітектури. Це покрівля особливої якості.

Покрівля довільного планування потребує особливого покриття. Така покрівля зовні здається бездоганною, проте технологія її влаштування відрізняється великою ретельністю. Для влаштування цієї покрівлі куски шиферу поставляється на об'єкт необрізаними.

З того часу, як сланець почав використовуватися як покриття для покрівлі, замовники і покрівельники використовують його для утворення різноманітних орнаментів (символи, логотипи і картини).

Сланцева покрівля використовується для покриття нахильних покрівель. Розрізняють два основних технологічних способи влаштування покрівлі, це – простий «німецький» і подвійний «англійський».

«Німецький» (простий). Відбувається вихідними рядами, при цьому вище лежачі камені перекривають нижні з боковими і верхніми напусками. Напуск визначається видом влаштування, нахилом покрівлі, формою і розмірами плиток. Нахилом покрівлі також визначається нахил, під яким розташовуються ряди по відношенню до карнизу. Ряди можуть сходити вправо або вліво.

«Англійський» (двійний). Подвійне влаштування відбувається горизонтальними рядами прямокутними або квадратними плитками з вертикальним напуском, з перев'язкою і з 3-6 мм боковими проміжками і відрізняється тим, що третій по висоті ряд перекриває перший.

Влаштування відбувається на суцільну обрешітку, кожна плитка прибивається з нахлестом 2-4 цвяхами. Кількість цвяхів залежить від розміру плитки, виду кладки і кута нахилу покрівлі.

Для основних видів укладання передбачені граничні нахили покрівлі. Під граничним нахилом для даного виду влаштування розуміється найменш можливий нахил, який в практиці вважається безпечним з точки зору захисту від проникнення стікаючої дощової води без участі нижче лежачих шарів покрівельного пласту. У «німецького» способу вкладання граничний нахил дорівнює 25°, а у «англійського» - 22°.

Встановлюються плитки таким чином, що вода, стікаючи по покрівлі, збирається до центру кожної пластинки і перетікає точно в

середину нижче лежачої. Навіть, якщо одна з плиток відвалилася, дірки в покрівлі не буде, покрівля буде закрита іншими лусками. А плитку, що випала, можливо легко замінити новою.

Сланцем можливо накрити практично будь-які деталі, розташовані на покрівлі, включаючи єндови, слухові вікна. Іноді найбільш важкі елементи виконуються в поєднанні з покрівельними сегментами, виготовленими з листової міді.

При влаштуванні покрівлі необхідно виконувати сортування плиток за товщиною, щоб не допустити відставання окремих елементів, коли одна над одною лежатимуть більш товста і більш тонка плитка. Також важлива перевірка матеріалу постукуванням молоточком поверхні кожної плитки. Звук постукування повинен бути чистим і подібний до металевого, якщо звук хрипкий, це означає наявність в ній тріщин і плитка бракується. Після обрізки такі плитки можливо використовувати на початку або в кінці кожного ряду, при умові, що, обрізані плитки, мають чистий металевий звук. Окремі тріщини можуть з'являтися через доставку, складування або неакуратне поводження.

Кожна плитка кріпиться, як мінімум, двома цвяхами (отвори вже існують при поставці, за винятком плиток для закінчення покрівлі). При необхідності використовують три цвяха, особливо у крайніх плиток, де навантаження велике. Цвяхи для кожної плитки повинні бути забиті в одну дошку обрешітки, і недопустимо, щоб цвях знаходився в проміжку між двома дошками.

Для покрівлі рекомендується використовувати мідні цвяхи, через їх довгий термін служби, з мінімальним діаметром 2,5 мм, довжиною 40 мм і з широкими шляпами.

Цвяхи не забивають до кінця, між шляпкою і сланцем залишається невеликий проміжок. Це потрібно для того, оскільки

дошки або плити обрешітки всихаються і деформуються, і виникає напруження, незважаючи на міцність і гнучкість сланцю, можливе виникнення тріщин.

Лінії окремих рядів повинні бути рівними, а разом – рівномірними. Напуск окремих плиток визначається після типу влаштування (проста, подвійна), нахилу скату і вибраної форми плиток.

Рекомендується використовувати елементи снігозатримування, проти раптового сходу великих сніжних пластів.

В якості підкладки для жолобів, ребер, країв, гребенів і карнизу необхідно використовувати високоякісний гідроізоляційний матеріал.

При ремонті сланцевих покрівель для заміни непридатних плиток використовують спеціальні кріпки, які виготовляються з нержавіючого матеріалу. В окремих випадках кріплення каменю проводиться у видимій його частині за допомогою цвяху або саморізу, але знову ж таки з нержавіючого матеріалу. Отвори необхідно замазати покрівельним силіконом.

В перші роки після влаштування можливо статися виломлювання окремих каменів. Причиною цього не є погана якість матеріалу чи укладання.

3. Матеріали для пласких дахів

3.1 М'які рулонні покрівельні матеріали

Покрівельні матеріали на основі бітумів і інших органічних сполук поділяються на рулонні і листові. У свою чергу, рулонні поділяють на основні і без основні.

У традиційних покрівельних матеріалів на бітумній основі – пергаміну, руберойду, рубемасту – процес деструкції, що викликає появу тріщин, в основному, пов'язаний з окисненням складових бітуму. Олії переходять у смоли, які перетворюються на високомолекулярні сполуки з великою атомною масою.

У модифікованому бітумі, який містить пластимери й еластомери (приблизно 70 % бітуму та 30 % полімеру), такі, як АПП (атактичний поліпропілен), ІПП (ізотактичний поліпропілен), СБС (стирол-бутадієн-стирол), процеси старіння значно уповільнені. В результаті, у порівнянні з традиційно застосованими покрівельними матеріалами на нафтобітумі (рубейди, пергаміни), сучасні матеріали на модифікованому бітумі служать значно довше.

Змінилася й основа рулонних покрівельних матеріалів. На зміну паперовому картону прийшли склополотно, склотканина або поліестер. Такі матеріали мають значно більшу масу, ніж традиційні.

Застосування високоякісних складових, збільшення їх кількості на одиницю площі покриття у кілька разів, природно, збільшує і їх вартість. Однак сучасні матеріали служать значно довше. Крім того, замість декількох шарів традиційних матеріалів, як правило, вкладається один шар. У результаті, значні початкові працевтрати на закупівлю матеріалів для м'якої покрівлі окупляться за рахунок тривалої безремонтної експлуатації.

Якщо поверхня матеріалу покрита посипкою (пісок, дроблені гірські породи, а також слюда, вермикуліт тощо), то такий матеріал називається покривним. Безпокривні (пергамін, гідро ізол тощо) мають лише посипку тальком і називаються – підстиляючими (пароізоляційними). Щоб полотна при збереженні не склеювалися, їх прокладають поліетиленовими плівками.

3.2 Гідроізоляційні покрівельні системи

Найбільша проблема, що виникає при необхідності проведення робіт з влаштування нової чи ремонту старої покрівлі, при проведенні гідроізоляційних робіт – це вибір матеріалу. Ще не так давно цим вибором найчастіше ставав руберойд – найдоступніший і найдешевший з варіантів. Але, як показала практика, фізико-механічні властивості руберойду зовсім не відповідають кліматичним умовам експлуатації покрівель в Україні: він тріскається при згинанні вже при температурі + 5°C, а його теплостійкість не перевищує +70°C. Більш того, технологія підготовки бітуму приводить до прискорення старіння під впливом ультрафіолетового випромінювання й озону, а також до швидкого коксування й розтріскування поверхні матеріалу. Через тріщини, що утворилися, вода проникає глибоко до середини. Через 3-5 років замість захисного покриття утворюється просочена водою суміш з бітуму й целюлози.

Сьогодні пропонується широка гама рулонних наплавних покрівельних матеріалів та гідроізоляційних матеріалів, що прийшли на заміну руберойду. Так, при виробництві рулонного наплавного покрівельного та гідроізоляційного матеріалу на міцну основу з двох сторін наноситься бітумна або полімерно-бітумна суміш. Залежно від призначення, на поверхню матеріалу може бути нанесений захисний шар із дрібної слюдяної, піщаної або сланцевої крихти. Досить велика товщина готового матеріалу (від 3,00 мм) дозволяє суттєво знизити шар покрівлі у порівнянні руберойдною. При цьому матеріал приклеюється за допомогою простого пропанового пальника шляхом підігрівання нижньої поверхні матеріалу. Тобто не потрібно ніякого додаткового устаткування для розігріву і подачі гарячих мастик, як при використанні руберойду. Як наслідок – підвищується безпека робіт.

Усе це істотно полегшує технологію застосування і знижує витрати при монтажі водозахисного покриття.

У сучасних наплавних матеріалах як основу використовують склополотно, склотканину або поліефірне полотно (поліестер).

Склополотно – найдешевший варіант. Воно має міцність приблизно як у картону, але зовсім не гниє.

Склотканина у 3-5 разів міцніша, ніж картон і склополотно. Ця високоміцна основа значно збільшує термін служби матеріалу в порівнянні з руберойдом, а також суттєво знижує ризик ушкодження покрівельного і гідроізоляційного шару під час експлуатації.

Поліестер такий самий міцний, як і склотканина, теж не гниє, і, крім того, дозволяє досягти значно кращого зчеплення з бітумом, що ще більше поліпшує властивості матеріалу.

Використання різних бітумних сумішей, що наносяться на основу при виробництві, поділяє ці матеріали на два класи: матеріали на основі окисленого бітуму і полімерно-бітумні матеріали. Вони набагато дорожчі, ніж руберойд. Але якщо врахувати простоту застосування, відмінні експлуатаційні характеристики, високу довговічність, то виявиться, що готова покрівля обійдеться навіть дешевше.

Покрівельні гідроізоляційні матеріали можна розділити на наступні групи:

1. **Універсальні високотехнологічні одношарові полімерні мембрани – EPDM (етилен-пропилен-дієновий сополімер) і ПВХ** – реальна перспектива розвитку технологій гідроізоляції покрівель. Частка цих матеріалів на українському ринку буде неухильно рости, у першу чергу за рахунок зменшення частки наплавних бітумних матеріалів, адже одношарові покрівельні мембрани – це матеріал принципово іншого класу якості. Мембрана коштує дорожче більшості

традиційних бітумних матеріалів, але укладається тільки в один шар, і її монтаж вимагає набагато менше часу і сил, а якість і довговічність просто не йде ні в яке порівняння з традиційними матеріалами.

Якісна покрівельна мембрана являє собою повний технологічний комплект, що передбачає гідроізоляцію практично будь-якої деталі покрівлі: фасонні елементи для всіх звичайних деталей покрівлі (кутів, примикань, труб і ін.), які самоклеються, стрічки для нестандартних вузлів і інші комплектуючі полегшують проведення робіт і істотно підвищують їхню надійність. Відмінні технічні характеристики мембран і комплектуючих дозволяють робити роботи, не змінюючи технології, цілий рік при незмінно високій якості покриття.

2. Наплавні матеріали і бітумні системи – це класичний вид покрівлі. З одного боку, укладання наплавних матеріалів досить клопітка справа, зокрема обробка стиків, труб і інших, особливо нестандартних, елементів покрівлі. З іншого боку, властивості самого матеріалу такі, що навіть при дуже сумлінній роботі за рік-два експлуатації під дією морозу й ультрафіолету на покрівлі нагромадиться досить ушкоджень, що може призвести до протікання. Багато хто наплавляє матеріали з цієї причини в два і навіть у 4-5 шарів руберойду, що збільшує витрати праці і витрати матеріалів, а відповідно і вартість готової покрівлі без істотного поліпшення якості. Втім, для підрядника наплавні покрівлі – цілком реальна на сьогодні економічна ціна.

3. Для облаштування **наливних покрівель**, ще їх називають покрівельними мастиками, не потрібна кваліфікована робоча сила, оскільки наноситься покриття як звичайна фарба. При нанесенні покриття вакуумним розпиленням терміни виконання робіт і витрати праці на квадратний метр покрівлі стають незначними. Служить мастична покрівля недовго – традиційний бітурел біля двох років, сама

якісна поліуретанова мастика – років п'ять – десять. Причому термін служби такого покриття обмежується тільки хімічними властивостями матеріалу, тому що гранична простота технологічних вимог практично виключає вплив «людського фактора» на якість покрівлі. Кращі мастики, крім того, дозволяють контролювати якість покриття завдяки нанесенню в два шари. Сучасні наливні покрівлі, особливо більш довговічні однокомпонентні поліуретанові – чудове рішення для бюджетного будівництва і реконструкції завдяки своїй ціні.

3.3 Покрівля з рулонних матеріалів

Покрівлю з рулонних матеріалів роблять з декількох шарів, які утворюють покрівельний килим. В низу килима укладають підкладкові матеріали (безпокрівні), а верхній шар влаштовують з покривних матеріалів, що мають покривний шар з тугоплавкого бітуму і посипання: грубозернистого (К), дрібнозернистого (М) або пилоподібного (П). Допускається випуск покрівельного руберойду з лускатою посипкою (РКЧ).

Випускають основні та без основні рулонні матеріали. Основні виготовляють шляхом обробки основи (покрівельного картону, азбестового паперу, склотканини та інше) бітумами, дьогтем та їх сумішами. Без основні отримують у вигляді полотниць певної товщини, застосовуючи прокатку сумішей, які складаються з органічного в'язучого (частіше бітуму), наповнювача (мінерального порошку або подрібненої гуми) і добавок (антисептика, пластифікатора).

Руберойд виготовляють, просочуючи покрівельний картон легкоплавким бітумом з подальшим покриттям з одного або з обох сторін тугоплавким нафтовим бітумом з наповнювачами та посипкою. Покрівельний картон отримують з ганчір'я, паперової макулатури і

деревної целюлози. Грубозернисте кольорове посипання не тільки підвищує атмосферостійкість руберойду, але й надає йому привабливий вигляд. У залежності від призначення (покрівельний – К, підкладковий – П), виду посипання і маси 1м² основи (покрівельного картону) руберойд ділять на марки РКК-500А, РКК-400А, РКК-400Б, РКК-400В, РКМ-350Б, РКМ-400В, РПМ-300А, РПМ-300Б, РПМ-300В, РПП-350Б, РПП-350В, РПП-300А, РПП-300Б, РПП-300В.

На нижню поверхню покрівельного руберойду, що утворює верхній шар покрівельного килима, і на обидві сторони підкладкового



Рисунок 22 – Рулонна покрівля

руберойду наносять дрібнозернисте або пилоподібне посипання, що запобігає злипанню матеріалу в рулонах. Руберойд схильний до гниття – в цьому його великий недолік, тому освоєно виробництво антисептування руберойду (рис. 22).

Для районів з холодним кліматом випускають руберойд РЕМ-350 з еластичним покривним шаром бітуму, модифікованим полімерами. Добавка полімеру знижує температуру крихкості покривного бітуму до -50°C . Довговічність покрівлі збільшується в 1,5-2,0 рази, руберойд з еластичним покривним шаром має підвищену погодо стійкість (рис. 23).

Наплавний руберойд є покрівельним матеріалом. Його головна перевага в тому, що при монтажі покрівлі наклейка здійснюється без застосування покрівельної мастики – розплавленням потовщеного нижнього покривного шару (полум'ям пальника або в іншій спосіб). У результаті продуктивність праці підвищується на 50%, здешевлюються покрівельні роботи, поліпшуються умови праці.

Пергамін – рулонний безпокривний матеріал, отриманий просоченням покрівельного картону розплавленим нафтовим бітумом з температурою розм'якшення не нижче 40°C . Служить підкладковим матеріалом під руберойд і використовується для пароізоляції.

Склоруберойд і скловойлок – рулонні матеріали, одержані шляхом двостороннього нанесення бітумного (бітумогумового або бітумополімерного) в'язучого на скловолокнисті полотна або на скловойлок і покриття з одного або двох боків суцільним шаром посипання. Залежно від виду посипання і призначення склоруберойд випускають наступних марок: С-РК (з крупнозернистою посипкою), С-РЧ (з лускатою посипкою), С-РМ (з пилоподібною і дрібнозернистою посипкою). Застосовують склоруберойд для верхніх і нижніх шарів покрівельного килима і для обклеювальної гідроізоляції. Поєднання

біо-стійкої основи і просочення, з підвищеними фізико-механічними властивостями, дозволило отримати склоруберойд довговічністю близько 30 років.

Асфальтові армовані плити отримують шляхом покриття заздалегідь просоченої склотканини з обох сторін гідроізоляційною бітумною мастикою. Використовують для обклеювальної гідроізоляції та ущільнення деформаційних швів.

Толь – рулонний матеріал, виготовлений пропиткуванням і покриттям покрівельного картону дьогтем з посипкою піском або мінеральною крихтою. Толь з крупнозернистою посипкою застосовують для верхнього шару плоских покрівель, а толь з піщаною посипкою – для покрівель тимчасових споруд, гідроізоляції фундаментів та інших частин споруд. Толь–шкіру і толь гідроізоляційний випускають без покривного шару і посипання. Застосовують як підкладковий матеріал під толь при влаштуванні багатшарових покрівель, а також для паро – і гідроізоляції:

- **дьюгтебітумні матеріали** отримують пропиткуванням картону дьогтем (запобігання гниття картону) і покриттям з двох сторін бітумом і посипкою. Їх використовують для влаштування багатшарових плоских покрівель;
- **гідроізол** – рулонний безпокривний гідроізоляційний матеріал, отриманий шляхом просочення азбестового картону нафтовим бітумом. Він призначається для влаштування гідроізоляційного шару в підземних і гідротехнічних спорудах, а також для протикорозійного захисту покриття. Гідроізол випускають двох марок ГІ-Г і ГІ-К з наступними характеристиками:
- **фольгоізол** – рулонний двошаровий матеріал, що складається з тонкої рифленої або гладкої алюмінієвої фольги, покритої з нижньої сторони захисним бітумно-гумовим складом. Він

призначений для влаштування покрівлі та паро гідроізоляції будівель і споруд, герметизації стиків. Рулон має довжину 10,0 м, ширину 1,0 м. Зовнішня поверхня фольгоізола може бути пофарбована в різні кольори атмосферостійкими лаками. Фольгоізол – довговічний матеріал, який не потребує догляду протягом усього періоду його експлуатації;

- **металоізол** – гідроізоляційний матеріал з алюмінієвої фольги, покритий з обох сторін бітумною мастикою. Металоізол випускають двох марок, що відрізняється товщиною алюмінієвої фольги. Він має високу міцність на розрив і довговічність. Застосовують металоізол для гідроізоляції підземних і гідротехнічних споруд;
- **ізол і бризол** не мають спеціальної основи, її роль виконують волокна азбесту, що вводяться в бітумно-гумове в'язуче. Бризол виготовляють, прокачуючи масу, отриману змішуванням нафтового бітуму, подрібненої гуми (від зношених шин), азбестового волокна і пластифікатора;
- бризол стійкий до сірчаної кислоти при концентрації до 40% і соляної кислоти до 20% і температурі до 60°C. Його застосовують для захисту від корозії підземних металевих конструкцій і трубопроводів. Приклеюють до поверхні бітумно-гумовою мастикою;
- ізол – без основний рулонний гідроізоляційний і покрівельний матеріал, що виготовляється прокаткою гумово-бітумної композиції, отриманої термомеханічною обробкою вулканізованої гуми, нафтового бітуму, мінерального наповнювача, антисептика і пластифікатора. Ізол довговічніше руберойду більш ніж в 2 рази, еластичний, біо-стійкий, незначно поглинає вологу. Його випускають у рулонах

шириною 800 і 1000 мм, товщиною 2 мм, загальною площею полотна 10,0-15,0 м². Ізол застосовують для гідроізоляції гідротехнічних споруд, басейнів, резервуарів, підвалів, антикорозійного захисту трубопроводів, для покриття двох – і тришарових пологих і плоских покрівель. Приклеюють ізол холодною або гарячою мастикою.

Покрівельні матеріали повинні відповідати встановленим вимогам по водонепроникності, водопоглиненню, теплостійкості і механічній міцності.

У сучасному будівництві поряд із традиційними дахами, що огороджують зверху горище будівлі, широке розповсюдження отримали так звані суміщені (без горищні) покриття.

Суміщені покриття виконують функцію несучого елементу: нижня поверхня одночасно є стелею приміщення, верхня несе елементи покрівлі. На відміну від горищних дахів суміщені покриття виконують з незначними нахилами. Залежно від нахилу покриття вибирають покрівельний матеріал. Похилі лінії на малюнку характеризують найменший допустимий для даного матеріалу нахил скату до горизонту. Нахил, що дорівнює 100%, відповідає куту 45°. Нахили покриттів дані для режиму атмосферних опадів зони з помірним кліматом. В інших зонах допускаються нахили, які відрізняються від наведених значень, при умові обґрунтування їх досвідом будівництва та експлуатації будівель у зазначених зонах, а також з дозволу організації, яка затверджує проект.

При виборі конструкції покриття необхідно знати про складні фізичні процеси, які відбуваються в рулонній покрівлі під впливом кліматичних умов. При низькій температурі зовнішнього повітря, порівняно високій температурі і відносній вологості повітря в верхніх приміщеннях будівлі нерідко спостерігається поява роси в нижніх

шарах покрівельного килима. Це явище особливо небезпечно для теплої конструкції покриття: при пошкодженні пароізоляційного шару роса може з'явитися в теплоізоляційному шарі. Зайва волога у вигляді теплого і вологого повітря буде прагнути проникнути в верхні шари рулонного килима аж до його зовнішнього шару. У літній період чорна поверхня рулонного килима під дією сонячної радіації сильно нагрівається і часто температура в ньому піднімається на 40-50° вище температури навколишнього повітря в тіні. При цьому частина вологи у вигляді крапель і парів, яка раніше проникла в пори і мікротріщини нижніх шарів рулонного килима, під дією більш високої температури починає розширюватися, створюючи місцевий тиск. У результаті верхні шари килима деформуються і на його поверхні утворюються різної величини здуття (бульбашки). Одночасна поява в рулонному килимі



Рисунок 23 – Рулонний килим

пару, під дією місцевого тиску, може поширитися в сторони і викликати розриви полотнищ. При значних перепадах температур в зовнішньому шарі килима з'являються нові мікро тріщини. Через ці тріщини з настанням весняно-літнього сезону атмосферна волога просочується в середину рулонного килима і заповнює раніше утворені пухирі, перетворюючи їх на водяні мішки.

Висока температура в рулонному килимі також призводить до надмірного нагрівання мастики, якою склеєні його полотнища. Це явище може бути і корисним, і шкідливим. Корисним воно буде для рулонних полотнищ, склеєних легкоплавким складом. Наприклад, мастика, якою склеєні дьогтеві полотнища рулонного килима на положому схилі, розплавляючись, заповнює порожнечі і дрібні тріщини. На крутих схилах, в наслідок розтікання мастики, килим або окремі його полотнища, можуть сповзати.

Бітумні мастики мають високу пластичність, що дозволяє їм сприймати деякі механічні напруження, які виникають в рулонному килимі. З випаровуванням летких речовин, що викликається сонячною радіацією, мастика поступово втрачає еластичність і стає крихкою. Аналогічне явище спостерігається і при низькій температурі: мастика, охолоджуючись, стає твердою і крихкою і майже не чинить опору температурним змінам основи та килима. З втратою еластичності знижується міцність рулонного килима. У ньому виникають мікротріщини, через які з настанням весняно-літнього сезону разом з вологою проникають різні бактерії, що руйнують органічні волокна полотнищ. Біологічні процеси частіше вражають рулонні килими, які знаходяться на затінених скатах покриттів. В рулонних килимах, виконаних з дьогтевих матеріалів, біологічних процесів не спостерігається. Отже, при виборі рецептури мастики за температурою

її розм'якшення (за теплостійкістю) необхідно враховувати кліматичну зону будівництва.

Часто покрівлям з рулонних матеріалів значні ушкодження заподіює вітер: він зриває окремі погано наклеєні полотнища, а іноді й цілком килими, особливо з карнизів дахів. Дуже небезпечний вітер з градом (великий град пробиває в рулонній покрівлі отвори з рваними краями).

Технічна довговічність покриттів з рулонними килимами протягом тривалого періоду, перш за все, залежить від якості робіт. Важливе значення має і якість покрівельних матеріалів, що використовуються.

Аналіз спостережень за покриттями в експлуатаційних умовах показує, що основними причинами не довговічності рулонних покрівель є:

- утворення складок, мікро-тріщин, розривів рулонних полотнищ, а також осадка їх картонної основи внаслідок недоброякісного виготовлення рулонних матеріалів (неповного насичення картонної основи просочувальною речовиною);
- використання рулонних матеріалів із заниженою вагою картонної основи і підвищеною (нестандартною) вологістю;
- слабка адгезія посипкового матеріалу (особливо кварцового піску), бронюють рулонне полотнище;
- недостатня гнучкість рулонних матеріалів, що призводить до появи на полотнищі тріщин при розкочуванні рулону (часто при температурі зовнішнього повітря нижче -10°C).

Виникнення різних дефектів у рулонних покрівлях також відбувається через порушення технології наклейки килимів та її вимог, особливо при проведенні схованих робіт.

Надійним засобом продовження терміну служби рулонної покрівлі є захисний шар з гравію фракції 3-15 мм. Зерна гравію повинні занурюватись в мастику, розливу шаром до 3 мм, і щільно прилягати одне до одного з таким розрахунком, щоб між ними не залишалося простору з видимою мастикою (оголена мастика від впливу сонячної радіації швидко старіє, тріскається і вивітрується).

Захисний шар із кварцового піску не можливо вважати стійким покриттям. Середній термін його служби не перевищує 5 років. Незадовільна адгезія кварцового піску до бітуму пояснюється великою різницею їх коефіцієнтів лінійного розширення.

У покриттях горищного типу основами рулонних килимів служать залізобетонні або легкі плити, які не потребують вирівнювання поверхні, і подвійні дощаті настили, покладені на крокви або ферми.

У без горищних покриттях основами рулонних килимів являються залізобетонні або легко бетонні панелі, які не потребують вирівнювання поверхні, і стяжки з цементно-піщаного розчину або асфальтобетону.

Поверхня основи повинна бути рівною. Просвіти між поверхнею основи під покрівлю із рулонних матеріалів та контрольної фугової рейки довжиною 3,0 м не повинні перевищувати 5 мм при укладанні рейки поздовжнього ската і 10 мм при укладанні поперек нього. Просвіти допускаються тільки плавного обрису і не більше одного на 1,0 м.

Основи під рулонні килими необхідно виконувати з особливою ретельністю, інакше погіршується склеюваність рулонних матеріалів з основою і між собою, а отже, знижується якість і довговічність покриття. Заставні деталі для пропуску труб та інших деталей, які виступають на поверхню покриття (даху), встановлюють заздалегідь, тобто до укладання рулонного килима.

Перед наклеюванням рулонного килима стики між залізобетонними панелями або плитами основ закладають цементно-піщаним розчином або легким бетоном марки М 100. У тих випадках, коли це неможливо, роблять компенсатори (деформаційні шви). Нерівні місця на поверхні залізобетонної основи затирають цементно-піщаним розчином.

Стяжки під рулонні килими виконують з цементно-піщаного розчину марки 50 - 100 у співвідношенні 1:3 з пластифікуючими добавками або з гарячого дрібнозернистого литого піщаного асфальту (в деяких випадках такі стяжки армують сіткою з дроту діаметром 3,0 мм з чарунками розміром 200x200 мм). Товщина цементно-піщаних стяжок: при укладанні з жорсткими монолітними і плитними утеплювачам - 20 мм, по сипких і не жорстких плитних утеплювачах – 25-30 мм.

Послідовність робіт при виконанні стяжок залежить від нахилу покриття. Так, при нахилах до 15% - стяжки рекомендується виконувати в місцях примикань і в ендовах, а після цього – в основних площинах скатів. При нахилах покриттів більше 15% стяжки спочатку роблять на площинах скатів, а потім у ендовах; підстави розжолобків в цих випадках використовують для подачі будівельних матеріалів.

Цементно-піщаний розчин, укладають смугами шириною 2,0 м по маякових рейках, виконаних за вивіреном нівеліром позначках. На нахилах скатів до 15% смуги стяжок доцільніше укладати поперек скату, при нахилах більше 15% - вздовж схилів.

Смуги заповнюють розчином через одну. Після схоплювання в них розчину заповнюють раніше пропущені смуги, причому краї затверділих смуг в цьому випадку є маяками.

В осінньо-зимовий період для стяжок використовують литий піщаний асфальт. Такі стяжки роблять тільки на площинах скатів з

нахилом до 20% з литих піщаних асфальтових сумішей, в яких основним в'язучим є бітум з тонкомолотими добавками. При неорганічних монолітних і плитних утеплювачах стяжки виконують товщиною 15-20 мм, при нежорстких плитних утеплювачах – 20-30 мм. При сипучих утеплювачах асфальтно - піщані стяжки робити не можна, так як литий піщаний асфальт осяде разом з рулонними килимом, і покриття стане нерівним, з місцевими западинами, де буде застоюватися вода.

Литий піщаний асфальт укладають за маяками смугами шириною 1-2 м і ущільнюють гладилками або ручним катком. Стяжки з литого піщаного асфальту поділяють деформаційними швами на квадрати з сторонами 4,0х4,0 м; ширина шва 10 мм. Шви зверху покривають смужками з рулонного матеріалу шириною 100 мм, які наклеюють з однієї сторони шва.

Основи під рулонні килими на вертикальних кам'яних поверхнях, піднімаються над площинами покриттів (парапетах, брандмауер, шахтах, трубах та інших елементах), обштукатурюють. У верхній частині цих основ для кріплення рулонного килима закладають антисептовані дерев'яні рейки. Вертикальні поверхні обштукатурюють в рівень з закладними рейками, вкладаючи цементний розчин шаром 10-15 мм на висоту не менше 250 мм. Похилі поверхні в місцях примикання рулонного килима до вертикальних площин, які перетинають покриття, виконують з нахилом 100% із збірних деталей, які в перетині представляють прямокутний трикутник з катетами 100 - 150 мм.

Нахили в ендовах складають 1-2,5 %, тому їх основи під наклеювання полотнищ рулонного килима потрібно виконувати так, щоб не виникали місцеві зворотні нахили або малопомітні западини, де може застоюватися вода. Навколо водоприймальних воронки в зоні

радіусом до 0,3 м рекомендується збільшувати нахили до 5-7,5 %. Чаші водоприймальних воронок внутрішніх водостоків встановлюють на цементному розчині у найнижчих місцях розжолобка на відстані не менш 500 мм від парапетних стінок, шахт та інших частин будівель, що виступають над дахом. Чаші воронок жорстко кріпляться до основи затискними хомутами. Всі деталі воронок повинні бути очищені від іржі і покриті антикорозійним розчином.

Основи із залізобетонних плит і панелей, а також стяжки з цементно-піщаного розчину покривають холодними ґрунтовками відповідно до виду мастик і станом стяжок. Так, наприклад, для свіжо укладених стяжок використовують ґрунтовки на повільно випаровуючих розчинниках. Для твердіння стяжки допускається використання ґрунтовок на розчинниках, що легко випаровуються.

Термін висихання ґрунтовок має становити: на свіжо укладену цементно-піщану стяжку не менше 12 і не більше 48 год., на затверділу стяжку не більше 10 год.

З метою уникнення відриву вітром рулонних килимів з дахів при влаштуванні основ необхідно звертати серйозну увагу на якісне виконання карнизних і фронтонних звисів.

3.4 Бітумно-полімерна покрівля

Великим кроком в розвитку покрівельних матеріалів стало виробництво полімерно-бітумних матеріалів (ПБМ) на синтетичній основі.

Полімерні-бітумні рулонні матеріали – це покрівельні матеріали, при виробництві яких використовуються модифікатори бітуму (спеціальні полімери), які дозволяють у великій мірі виправляти недоліки, що мають бітумні матеріали.

Полімерно-бітумні матеріали мають велику товщину від 3,0-5,0 мм. Це дозволяє зменшити число шарів покриття до одного-двох проти чотирьох - п'яти за традиційною технологією. Ці матеріали сумісні з руберойдом і тому придатні для ремонту старих покрівель.

Модифікація бітумів – це покращення їх властивостей шляхом сумісності з полімерними добавками. Уведення відповідного полімерного модифікатора додає в'язучому і всьому покрівельному матеріалу велику тепло- і морозостійкість, еластичність, великий опір навантаженням, збільшує довговічність. В якості полімерних модифікаторів бітуму при виробництві покрівельних матеріалів широко використовують наступні добавки: АПП (атактичний поліпропілен), іноді разом з ІПП (ізотактичним поліпропілен) або СБС (стирол-бутадієн-стирол).

АПП матеріали володіють високою стійкістю до ультрафіолетового випромінювання і хімічною стійкістю до кислот, більш високою теплостійкістю, ніж СБС матеріали і гарною адгезією до металів і скла.

СБС матеріали являються більш еластичними, морозостійкими, а також легко повторюють форму поверхні. Внаслідок низької теплостійкості СБС матеріалів, існують відповідні труднощі при їх владанні способом наплавлення.

В якості основ бітумно-полімерних матеріалів можуть використовуватися як склотканини, так і еластичні полімерні волокна. Сучасні бітумно-полімерні матеріали, звичайно, дорожчі бітумних, проте їх влаштовують з меншою кількістю шарів і термін їхньої служби в 5-10 разів більше. Так що експлуатаційні витрати на ремонт скорочуються в 2-3 рази.

АПП (атактичний поліпропілен) – за фізико-механічними властивостями відноситься до термопластів. Маючи високу

температури плавлення, АПП забезпечує покрівельним матеріалам високу теплостійкість, стійкість до ультрафіолетового випромінювання, хорошу гнучкість. Будучи пластичними, АПП матеріали мають не високу еластичність, проте опір при циклічних навантаженнях, завдяки використанню поліефірних основ, достатньо великий. Для модифікації бітуму АПП – полімером, необхідно спеціальне обладнання, яке дозволяє забезпечити технологічний процес якісного змішування бітуму з полімером. Проте, більш важливими умовами для отримання якісного матеріалу являється сумісність бітуму з АПП, яка визначається відповідністю складових частин бітуму.

СБС (стирол-бутадієн-стирол) модифікатор – високо еластичний полімер (штучний каучук), який додає бітумам чудову гнучкість при низьких температурах. Теплостійкість його гірша, ніж АПП, проте при використанні високоякісного СБС – модифікатора вона може досягти 100°C – покриття володіє відмінною адгезією і прекрасним опором циклічним навантаженням. При модифікації бітуму з допомогою СБС утворюється полімерна матриця, що являє трьохвимірну сітку, утворену завдяки взаємодії полістирольних блоків в, так звані, полістирольні домени. В середині цієї еластичної сітки у вигляді дрібної дисперсії розподілений бітум.

Виробництво якісного модифікованого СБС бітуму надзвичайно важкий технологічний процес. Для цього необхідно використовувати сумісний СБС бітум, який відрізняється високим складом ароматичних з'єднань. Відповідно, СБС може використовуватися або у вигляді порошку тонкого помелу, або у вигляді гранул. В першому випадку можливе отримання якісних сумішей на звичайних змішувачах. У випадку використання гранульованого СБС необхідно наявність гомогенізатора – пристрій, «перетираючий» полімер з бітумом. Без гомогенізатора суміш виходить неоднорідною (не гомогенною).

Теплостійкість такої неоднорідної суміші може бути іноді навіть дещо вища, але гнучкість на холоді буде значно гірша і з часом почне значно погіршуватися.

Як показую досвід, саме гнучкість може служити основним критерієм якості СБС – матеріалів. Матеріали, в яких використовуються СБС – модифікатор високої якості - мають гнучкість при -30°C . В той же час матеріали з гнучкістю нижче -20°C мають або недостатню концентрацію полімеру в бітумі, або в них використаний не сумісний з СБС бітумом. На практиці такі матеріали досить швидко руйнуються.

3.5 Покрівля з полімерних мембран

Термін «покрівельні мембрани» міцно закріпився за полімерними рулонними матеріалами. Часто мембранами називають і інші, наприклад - бітумно-полімерні рулонні матеріали. Це пов'язано з запозиченням терміну з іноземної технічної літератури, де всі покрівельні рулонні матеріали називають «membranes» (рис. 24).

Полімерні мембрани – особливий клас матеріалів, з якими пов'язаний принципово новий підхід до влаштування покрівель. Вони відрізняються високою міцністю, еластичністю, високою атмосферо – і озоностійкістю, стійкістю до окислення і дії ультрафіолетового випромінення, а також морозостійкістю.

Покрівельні мембрани довговічніші за інші відомі матеріали для влаштування м'яких покрівель. Полімерні мембрани, як правило, на 20-30% дорожчі бітумно-полімерних матеріалів, проте термін служби у них значно більший. Так ведучі виробники покрівельних мембран дають їм гарантію на 10-20 років, а прогнозований термін безремонтної служби полімерної покрівлі до 50 років (при дотриманні технології).

Значною особливістю цих матеріалів являється велика ширина мембрани. Завдяки цьому можна підібрати оптимальну ширину для будівель будь-яких розмірів і конфігурації, тим самим звести кількість швів до мінімуму (рис. 25).



Рисунок 24 – Плоска мембранный покрівля

Як правило, покрівельні мембрани не продаються як інші рулонні покрівельні матеріали. Замовнику надається сучасна покрівельна система, що включає в себе безпосередньо матеріал, комплектуючі, а також проектну документацію з технологією укладання.

Мембрани з ЕПДМ (етилен–пропилен–діен-мономер) одні з найстаріших полімерних покрівельних матеріалів.

Монтаж швів мембрани виконується з допомогою спеціальної 2-х сторонньої самоклеючої стрічки, без нагрівання. Використання мембрани дозволяє в короткі терміни покривати великі поверхні (ширина рулонів від 3 до 15 м, а довжина від 15-61 м). Вона має високу еластичність (відносне подовження 300%), малу вагу (1м² мембрани, товщиною 1,15 мм, важить 1,4 кг), стійкість до перепадів температури (від -40°С до +100°С). Виготовляються також армовані мембрани. Вони більш міцніші, але менш еластичні.

Використання одношарових покрівельних мембран забезпечує високу швидкість монтажних робіт. Виробники покрівельних мембран поставляють повний технологічний комплект для гідроізоляції будь-яких деталей покрівлі – фасонні елементи для кутів, примикання труб, самоклеючі стрічки для нестандартних вузлів, інші комплектуючі, що полегшують виконання робіт і значно збільшують надійність покрівлі.

Технологічні характеристики мембрани і їх комплектуючих дозволяють виконувати роботи цілий рік не змінюючи технології.

Розроблено декілька способів влаштування покрівлі із полімерних мембран, так названих покрівельних систем для плоских та скатних покрівель:

- баластна система;
- механічно-закріплююча система;
- система «рейка в шві»;
- приклеювальна система.

Різні системи передбачають різні способи кріплення мембрани, з яких можна вибрати оптимальний варіант для кожної конкретної покрівлі.

Баластна система влаштування покрівлі з полімерних мембран являється найбільш економічною і універсальною для плоскої покрівлі. Характеризується найменшою вартістю і малим терміном влаштування.

Листи вільно вкладаються на основу, шви з'єднуються у відповідності з технологією таким чином, щоб сформувати непереривну водонепроникну мембрану. Мембрана закріплюється тільки по периметру і в місцях примикання, а на поверхні основи вона тримається з допомогою баласту: гальки, гравію, щебеню, бетонних блоків або тротуарної плитки (у випадку експлуатаційних покрівель, оглядових площадок, терас і балконів).

Відсутність точок закріплення на горизонтальній частині покрівельного килима, дозволяє максимально використовувати переваги мембран – закривати одним рулоном більші площі, тим самим мінімізуючи кількість швів.

Баластна система – це оптимальне рішення для бетонних основ і для ремонту старих покрівель без демонтажу старого покриття.

Варіантом баластної системи являється інверсійна покрівля, що ідеально підходить для покрівель, на яких відбувається регулярний пішохідний рух або для будівель в регіонах з суровим кліматом. Широкі листи мембран відділені від баласту шаром водостійкої теплоізоляції, яка вільно вкладається поверх мембрани.

Перед тим як зупинити свій вибір на баластній системі, необхідно переконатися, що будівля, має достатню міцність і можлива витримувати додаткове навантаження баласту (близько 70 кг/см^2). При цьому нахил покрівлі не повинен перевищувати 1:6.

Механічно-закріплювальна система влаштування покрівлі із полімерних мембран використовується у тому випадку, коли використання баластної системи не можливе (скатна покрівля,

неможливість додаткового навантаження на несучі конструкції, неорганізовані зливи, відсутність парпетів).

Механічно-закріплювальна система значно збільшує міцність швів. В такій системі використовуються широкі листи мембран, що вільно укладаються поверх відповідної основи. Вони механічно кріпляться до основи за допомогою рейок, які влаштовуються поверх мембрани, а потім захищаються спеціальними самоклеючими смугами шириною 150 мм. Відстань між рейками переважно 2,0 м, проте в залежності від певних умов може змінюватися. Плити теплоізоляції надійно закріплюються окремо від мембрани.

При виборі механічної системи необхідно, щоб дана система кріплення до основи покрівлі забезпечувала достатній опір на висмикування. Максимально допустимий нахил 1:3.

Система «рейка в шві» спеціально розроблена для влаштування покрівель із полімерних мембран, з нестандартною конфігурацією. Використовується вона і у випадках, де необхідна досить висока стійкість до вітрових навантажень. Доцільно використовувати листи мембрани невеликих розмірів.

В системі «рейка в шві» можна використовувати як звичайну, так і армовану мембрану. Листи механічно закріплюються за допомогою рейок, які влаштовують в середину швів, примикаючи один до одного листів. Відстань між рейками корегується в залежності від вітрових навантажень і типу листів, що використовуються. Як і в механічно-закріплювальній системі, необхідно плити теплоізоляції кріпити до основи окремо від мембрани.

При влаштуванні покрівлі із полімерних мембран («повністю приклеюється»), покрівельну систему рекомендується використовувати на покрівлях зі складними контурами, великим нахилом, обмеженою несучою здатністю, а також з великими

вітровими навантаженнями. При цьому листи мембрани, скріпленні один з одним за особливою технологією, закріплюються на основі за допомогою спеціального монтажного клею. Система являється найлегшою і має великий опір силі вітру.

В даній системі необхідно визначити наскільки надійно закріплена теплоізоляція до основи покрівлі, чи забезпечить кріплення достатній опір на висмикування, а також чи сумісний матеріал теплоізоляції з клеєм.

ТПО – полімерний матеріал (на основі термопластичних поліолефінів) сучасного покоління.

Кріплення швів мембрани відбувається за допомогою спеціальних зварювальних машин з використанням гарячого повітря. Цей матеріал використовується для влаштування покрівельних систем, аналогічних покрівельним системам на основі ЕПДМ.

Завдяки армувальному шару (поліефірній сітці) матеріал більш стійкий до механічних дій, проте менш еластичний. Полімер містить до 30% поліпропілену, що надає мембрані виняткову хімічну стійкість. Постачається в рулонах шириною 95 см і 1,8 м.

Використання автоматичного зварювального обладнання дозволяє значно скоротити затрати праці при монтажі покрівлі. Мембрану раціонально використовувати на нових конструкціях, на покрівлях складної конфігурації, і там, де високий ризик випадкового пошкодження мембрани (житлові будівлі, покрівлі над якими є ще поверх), а також в тих випадках, коли покрівля буде піддаватися підвищеним механічним навантаженням в процесі експлуатації і будівництва.

ПВХ–мембрани (із високоякісного, еластичного полівінілхлориду PVC-P), потребують спеціального зварювального

обладнання. Використовуються, як для ремонту існуючих покрівель, так і для монтажу нових.

Властивості матеріалу дозволяють випускати надлишковий тиск пари із покрівельного шару. ПВХ мембрана влаштовується в один шар. Монтаж мембрани можливо виконувати не залежно від погодних умов, навіть зимою. ПВХ мембрана кріпиться клеєм, механічним або баластним способом шляхом зварювання гарячим повітрям спеціальними зварювальними машинами. ПВХ (пластифікований полівінілхлорид) мембрана також використовується при гідроізоляції заглиблених конструкцій, а саме при гідроізоляції підвалу, басейну, фундаменту.

ПВХ мембрана має широку кольорову гаму (9 стандартних кольорів, а також можливість влаштування прозорої мембрани).

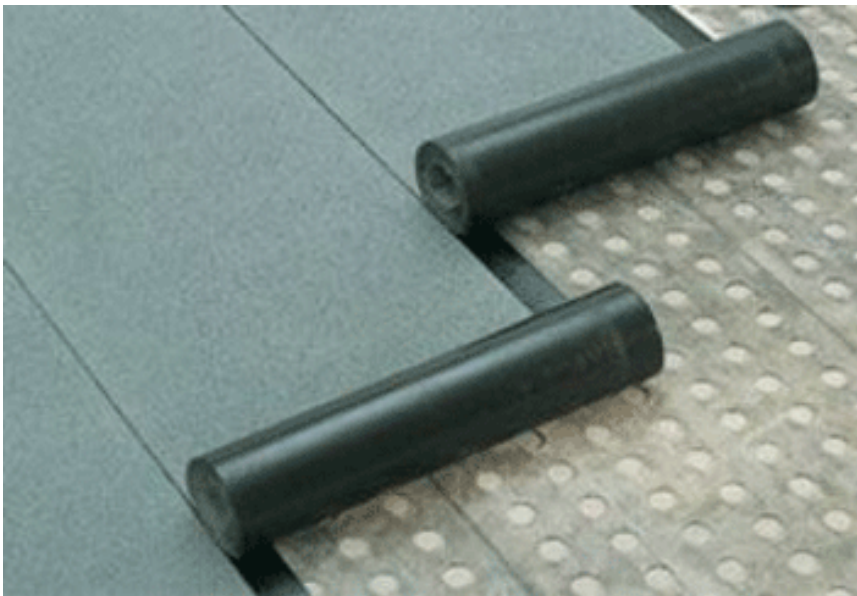


Рисунок 25 – Полімерні рулонні матеріали

Завдяки високій деформаційній властивості, міцності на проколювання і надійності зварного шва ПВХ мембрани добре переносять шорсткості і деформації основи.

3.6 Покрівля з мастичних матеріалів

Плоска покрівля може бути виконана і без рулонних матеріалів, а лише з використанням мастики, як самостійного покрівельного матеріалу (рис. 26).

Мастика являє собою рідку в'язучу однорідну масу, яка після нанесення на поверхню і затвердіння перетворюється в монолітне покриття.

Мастика являє собою суміш нафтового бітуму або дьогтю з мінеральним наповнювачем. Для отримання мастик застосовують: пилоподібні наповнювачі (подрібнений вапняк, доломіт, крейда, цемент, золи твердих видів палива), волокнисті наповнювачі (азбест, мінеральну вату та ін.).

Наповнювачі адсорбують на своїй поверхні олії, при цьому підвищується теплостійкість і твердість мастики. Крім того, зменшується витрати бітуму та дьогтю; волокнисті наповнювачі, армуючи матеріал - збільшують його опір вигину.

Мастики поділяють:

- за видом сполучення – на бітумні, бітумно-гумові, бітумно-полімерні;
- полімерні;
- за способом застосування – на гарячі, застосовують з попереднім підігрівом до 160°C – для бітумних мастик, і холодні, які містять розчинник, що використовуються без

підігріву при температурі повітря не нижче 5°C і з підігрівом до 60° - 70°C при температурі повітря нижче 5°C;

- за призначенням – що приклеюються (покрівельно-ізоляційні, гідроізоляційні, асфальтові та антикорозійні).

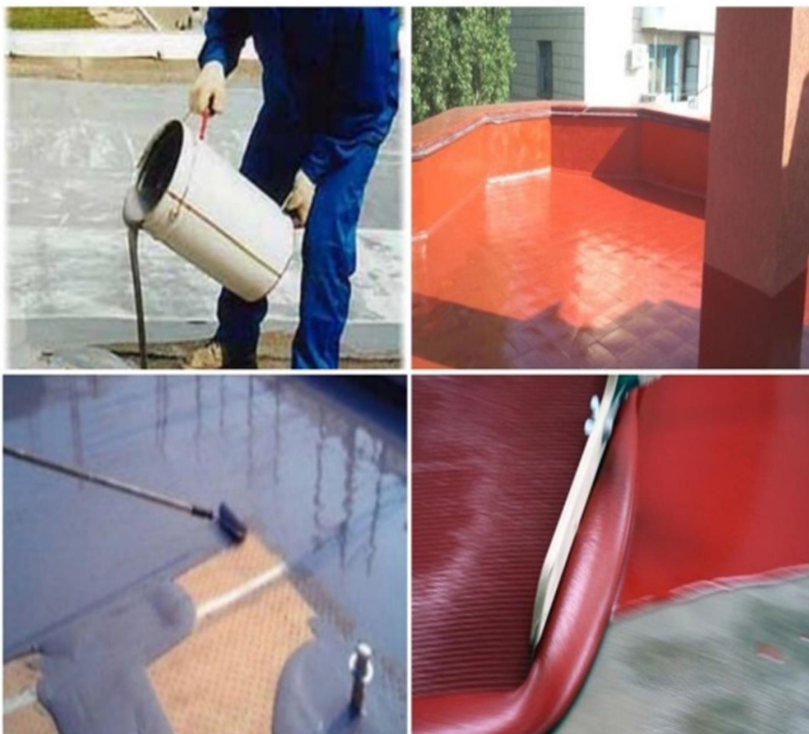


Рисунок 26 - Наливна покрівля

Мастики, що приклеюються застосовують для склеювання ролонних матеріалів при влаштуванні багат шарових покрівельних покриттів. Бітумні покрівельні матеріали (руберойд, пергамін) приклеюють бітумною мастикою, а дьогтеві (толь, толь-шкіра) – дьогтевою мастикою.

Бітумні емульсії являють собою дисперсні системи, в яких вода є середовищем і в ній бітум диспергований у вигляді частинок розміром близько 1 мкм. Емульгатором служать мила (нафтових, сульфатонафтових, смоляних органічних кислот), сульфітно-дріжджова брага. До твердих емульгаторів відносяться тонкі порошки глини, вапна, цементу, кам'яного вугілля, сажі. Тверді емульгатори, як і водорозчинні, абсорбуються на поверхні частинок бітуму, утворюючи захисний шар, що перешкоджає злипанню частинок. Приготування емульсії включає: розігрів бітуму до 50-120°C, приготування емульгатора, диспергування в'язучого у воді з додаванням водного розчину емульгатора. Пасти, що є висококонцентрованими емульсіями і емульсіями з твердими емульгаторами, розбавляють водою до отримання потрібної в'язкості. Емульсії застосовують для ґрунтовки основи під гідроізоляцію, приклеювання рулонних і штучних бітумних матеріалів, для влаштування гідро-і пароізоляційного покриттів і в якості в'язучої речовини при виготовленні асфальтових розчинів і бетонів.

До складу мастики може входити розчинник, наповнювач і різноманітні добавки. Бітумні, бітумно-полімерні і полімерні мастики відрізняються від аналогічних рулонних матеріалів, тим що формують в покритті плівку-мембрану на поверхні покрівлі.

Мастики можуть використовуватися також як і клейку суміш для влаштування покрівельного килима із рулонних матеріалів. Їх можна використовувати як для нових покрівель, так і для ремонту всіх видів старих.

Сучасним мастикам можливо додати необхідний колір. Для цього до них добавляють барвники, що можливо виконати як в заводських, так і будівельних умовах перед використанням мастики.

Споживач може сам створити мастику кольоровою, використовуючи фарбники з великим вмістом пігменту.

Сучасні мастики не потребують попереднього розігріву («холодні мастики») і відрізняються за складом, діляться на однокомпонентні і двокомпонентні.

Однокомпонентна мастика (на розчинниках) – це мастика, яка постачається у готовому для використання вигляді, і затвердіння її відбувається при випаровуванні розчинника, чому перешкоджає герметична упаковка. Тому термін її зберігання рідко перевищує три місяці. Виняток становить поліуретанова мастика, затвердіння якої відбувається під дією пари води, що завжди міститься у повітрі. За відсутності розчинника, поліуретанова мастика твердне (полімеризується) без осадки. Термін зберігання такої мастики в герметичній упаковці 12 місяців.

Двокомпонентна мастика – це мастика, яка постачається у вигляді двох хімічно малоактивних компонентів, які окремо можуть зберігатися 12 і більше місяців. Великий термін зберігання двохкомпонентної мастики – велика перевага, так як дозволяє зробити запас матеріалів до сезону покрівельних робіт. Однокомпонентна мастика в залежності від основи, як правило, має набагато менший термін зберігання. Проте сучасні якісні компоненти також не втрачають своїх властивостей протягом 12 місяців.

Експлуатаційні якості мастичної покрівлі в великій мірі залежить від правильного виконання робіт з приготування мастики безпосередньо на будівельному майданчику і нанесення її на основу. Однокомпонентна мастика має деякі переваги, так як готова до використання суміш відразу наноситься на поверхню. При використанні двокомпонентної мастики необхідно спочатку приготувати суміш, а потім нанести її на поверхню. Це суттєво

підвищує вимоги до дотримання технології робіт. З іншої сторони приготування двокомпонентної мастики на будівельному майданчику дозволяє змінити її властивості у відповідності з реальними вимогами. Для зміни окремих властивостей мастики (в'язкості, кольору, твердості) до неї, при приготуванні, вводяться спеціальні добавки. При використанні однокомпонентної мастики для зміни її властивостей доводиться змінювати марку або тип мастики, що менш зручно.

Для покращення зміцнюючих характеристик мастичних покрівель, їх можливо армувати склополотном або склосіткою.

Склосітка – це тканина сітка з дуже міцних скло ниток. Склосітки розрізняються за товщиною ниток і розміром чарунок.

Склополотно – це полотно з довільно розташованих скловолокон.

Два матеріали характеризуються великою механічною міцністю, тому їх прийнято використовувати в якості армувальних прокладок. Армування збільшує міцність, але знижує еластичність мастичного покриття. Армування можна виконувати лише в окремих вузлах (переважно примикання і сполучення).

До переваг мастичних покриттів можна віднести відсутність місць стиків і швів в покрівельному покритті.

Технологія нанесення мастик механізованим (повітряним розпиленням) або ручним способом (щітками, валиками) дозволяє просто і надійно виконувати покрівельні роботи на поверхні практично будь-яких форм і нахилів. Особливо важлива це перевага при влаштуванні покрівлі з багато численними приєднаннями, вузлами і деталями.

Мастики незамінні при ремонті практично всіх видів покрівель: мастичних, рулонних, металевих, азбестоцементних, бетонних. При цьому ремонт відбувається, як правило, без видалення старої покрівлі,

крім випадків з покрівлею з руберойду, що має велику кількість шарів після багатьох ремонтів, коли розчистка від старої покрівлі є необхідною. Перевага мастики, полягає і в тому, що ізоляційний шар утворюється з одного матеріалу за один робочий цикл за допомогою простого технологічного оснащення.

Деякі марки сучасних мастик можна наносити на вологу або навіть мокру поверхню. При цьому зберігається висока адгезія до всіх видів матеріалів, що дозволяє продовжити сезон виконання будівельних робіт. Наносяться вони і на ржаву металеву поверхню без попередньої механічної зачистки.

Особливо доцільні мастики на сучасних покрівлях, тобто покрівельне покриття таких покрівель в більшій мірі схильне впливу водяної пари, що піднімається наверх і заставляє «працювати» покрівельне покриття на відрив. В цьому випадку покрівельна мастика забезпечує підвищену надійність, як за рахунок сильної адгезії до цементно-піщаного розчину стяжки або бетону покрівельної панелі, так і за рахунок пароізоляційної плівки, що виключає здуття.

Недолік мастичної покрівлі в тому, що важко добитися гарантованої товщини ізолюючої плівки, особливо при великих нахилах і не рівних поверхнях. Тому необхідно, або ретельно готувати поверхню, або збільшувати витрати матеріалу.

Проте на сьогоднішній день розроблені мастики, які дозволяють контролювати якість і товщину покриття, а також мінімізувати витрати матеріалів завдяки використанню оригінального методу – нанесення мастики в два шари. Спочатку наноситься перший шар одного кольору, а потім другий – контрастного кольору. Причому, товщина нанесеного покриття другого шару повинна бути такою, щоб перший шар не просвічувався.

Бітумно-полімерні і полімерні мастики (рис. 27) можливо наносити на різні поверхні (сталю, бетонну, руберойдну) будь-якої, навіть самої складної конфігурації (нахили покрівель, на які вкладають мастики не обмежено аж до куполів і шпилів). Проте існує одна важлива умова: поверхня повинна бути ідеально рівною, інакше буде неможливо добитися однакової товщини мастичної покрівлі.

Мастику наносять на основу в рідкому стані. Після випаровування розчинника, вона твердне, утворюючи суцільну безшовну гідроізоляційну плівку. Товщина утвореної плівки залежить від кількості сухого залишку в мастиці. У мастиках, до складу яких не входить розчинник, затвердіння відбувається без зменшення товщини нанесеного шару.

Необхідно звертати увагу на те, що при нахилах покрівель більше 12% і температурі зовнішнього повітря вище 25°C в мастику необхідно вводити спеціальні наповнювачі, що збільшують її в'язкість (згущувачі, цемент).



Рисунок 27 – Покрівля з бітумно-полімерних або полімерних мастик

Сучасні типи мастик не потребують захисного шару, так як пофарбовані в масі вони володіють необхідними декоративними властивостями, а матеріал достатньо стійкий до атмосферних дій.

При необхідності захисту покрівлі від механічних дій виконують захисний шар з дрібного гравію (10-20 мм), крупного піску (2-5 мм), дрібно розмірних азбестоцементних або бітумних листів. Ідеальним захисним шаром являється річкова галька.

3.7 Покрівля з рідкої гуми

Застосування рідкої гуми в різних секторах будівництва, може замінити традиційні технології та матеріали. Рідка гума - це двокомпонентний продукт, що складається з водяної емульсії високо модифікованих очищених бітумів з додаванням спеціальних еластомерів і полімерів та каталізатора - розчину хлориду кальцію.

Покриття з рідкої гуми наноситься на поверхню, що оброблюється, в холодному стані методом безповітряного розпилення. Безповітряне розпилення забезпечує щільне прилягання мембрани до оброблювальної поверхні, і відповідно відсутність повітряних бульбашок – головної причини здуття гідроізоляційних матеріалів на даху. Перед потраплянням на поверхню, компоненти рідкої гуми переміщуються в повітрі. Тверднуть практично миттєво, після чого виходить єдина безшовна гумова мембрана, без отворів і стиків. Головний позитивний фактор – відсутність швів. Час вулканізації покриття безпосередньо залежить від рівня відносної вологості та температури, і в середньому становить близько доби (рис. 28).

Перед нанесенням рідкої гуми, поверхня повинна бути очищена від бруду і сміття, висушена і при необхідності знежирена.

Температура навколишнього повітря під час виконання робіт не нижче 5 °С. Рідка гума не тріскається, не руйнується під дією тиску або вібрації, по ній можна ходити без побоювання. Використання напилуваного мембранного покриття з рідкої гуми універсальне і користується попитом там, де є потреба у газонепроникній мембрані. Відрізняється ефективністю, легкістю, швидкістю, екологічністю та надійністю. Завдяки унікальним фізичним властивостям мембранного покриття, досягається економія, як на етапі виконання робіт, так і в процесі експлуатації.

Основні сфери використання рідкої гуми:

- захист від корозії;
- гідроізоляція та захист бетону;
- захист штучних водойм;
- ремонт і відновлення покрівельних субстанцій.

Рідка гума має високу адгезію (міцне з'єднання). Вона не містить у своєму складі летких органічних речовин і органічних розчинників, пожегобезпечна і нетоксична. Завдяки високому відсотку полімерів, покриття має високу еластичність і стійкість до механічних пошкоджень, впливу агресивного середовища і ультрафіолетового випромінювання протягом 20 років.

Рідка гума відповідає сучасному рівню вимог з техніки безпеки і охорони навколишнього середовища, що пред'являються до гідроізоляційних і покрівельних матеріалів. Рідка гума складається з двох стабільних, нетоксичних (не мають запаху), негорючих рідких компонентів і не представляє небезпеки при зберіганні та транспортуванні до і після застосування.

Рідка гума здатна зчепитися з будь-яким матеріалом, причому зв'язок відбувається на молекулярному рівні, що як не можна краще позначається на якості і міцності кінцевого покриття, а в поєднанні з

іншими гідроізоляційними сумішами, гідроізоляційними пастами - вона дозволяє ідеально захистити поверхню.

Рідка гума не тріскається, не руйнується під дією тиску або вібрації, по ній можна ходити без побоювання. Це в усіх відношеннях чудовий матеріал.

Головні переваги рідкої гуми:

- вона легко твердне і рівномірно наноситься. У підсумку отримуємо кілька міліметрів захисного матеріалу, який лягає практично на будь-які поверхні;

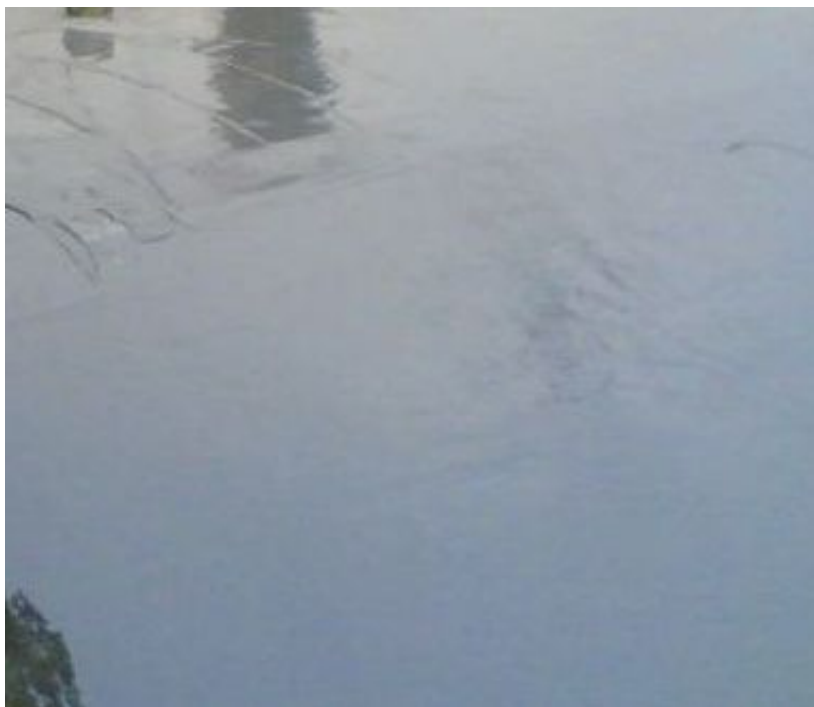


Рисунок 28 – Покрівля з рідкої гуми

- простота укладання і невелика вага устаткування, яким наноситься рідка гідроізоляція. У даний момент найбільш розповсюдженим є застосовується канадського устаткування;
- завдяки використанню гумових шлангів, рідку гуму можна накладати з відстані і так само обробляти нею віддалені місця;
- не токсичність рідкої гідроізоляції дозволяє використовувати її в закритих приміщеннях без використання респіраторів і масок;
- можливість нанесення на вологу і необроблену поверхню;
- простота нанесення матеріалу дозволяє покрити гідроізоляційним шаром близько двох тисяч квадратних метрів поверхні за день.

3.9 Світлопрозорі полімерні покрівельні матеріали

Полікарбонатні (пк) листи і плити (рис. 29) за зовнішнім виглядом монолітний полікарбонат схожий на акрилове скло, однак, за механічними властивостями – немає аналогів серед полімерних матеріалів, що застосовуються. Цей матеріал поєднує в собі високу термостійкість, унікальну ударостійкість і, одночасно з цим – високу прозорість. Не дарма монолітні листи, фахівці називають ударостійким склом.

Фахівці ринку матеріалів з полікарбонату відзначають, що монолітний полікарбонат завдяки своїй високій ударній міцності в поєднанні з оптичними властивостями головним чином використовується як захисне скління (при склінні житлових і промислових будівель, будівництві спортивних споруд, об'єктів сільськогосподарського призначення, лікарень, магазинів, критих автостоянок, при виготовленні захисних екранів, щитів і огорожень). Полікарбонат використовують і при монтажі зенітних ліхтарів, веранд,

зимових садів, при виготовленні освітлювального обладнання, пристроїв шумозахисних бар'єрів на автостадах, при виготовленні вивісок і знаків.

Монолітний полікарбонат є ідеальним матеріалом для елементів криволінійної форми, які отримують шляхом гарячого формування. Це різні куполи з круглою, квадратною або прямокутною основою, протяжні модульні світлові ліхтарі з необмеженою довжиною і окремі секції величезних куполів, що досягають 8 – 10м в діаметрі. На думку фахівців, монолітний полікарбонат унікальний матеріал, однак, у горизонтальних перекриттях сьогодні він все-таки використовується рідко. У першу чергу це пов'язано з його вартістю, що значно вище вартості стільникового полікарбонату. До того ж цей матеріал не забезпечує такої теплоізоляції, як стільниковий.

Стільниковий полікарбонат (іноді його ще називають комірчастим) широко застосовується в будівництві, являє собою полімер, профільований у дво-тришарові або більше панелі з внутрішніми поздовжніми ребрами жорсткості.

Спочатку листовий матеріал незвичайного перетину (багатоперегородчастий) був розроблений для стійких до граду і снігових навантажень покрівельних конструкцій – міцних, прозорих і одночасно з цим легких. Сьогодні стільниковий полікарбонат служить не тільки для покрівельного і вертикального скління будівель, парників, зимових садів і вітрин, але і для виготовлення різного роду захисних та декоративних, плоских і профільних перегородок, а також різних елементів із внутрішньою підсвіткою. Різноманітність декорацій інтер'єрів може бути забезпечена не тільки фантазією дизайнера, але і правильно підібраним кольором матеріалу.

Полікарбонат за європейською класифікацією відноситься до класу В1 – важко займистих матеріалів. Панелі мають високу стійкість

до граду, перепадів температур в діапазоні від мінус 40 до +120 ° С і впливу сонячної радіації. Панелі ряду виробників зокрема, MACROLUX Longlife (Швейцарія) і MAKROLON компанії MAKROFORM (Німеччина), для захисту від ультрафіолетового випромінювання покриті невіддільним від них спеціальним захисним шаром. До того ж листи Makrolon на внутрішній стороні мають покриття «podgor», що запобігає утворенню крапель води на внутрішній стороні панелі. Волога в цьому випадку рівномірно розподіляється по поверхні листа тонким шаром, що не дозволяє порушити світлопропускаючу здатність полікарбонатного матеріалу. Гарантований термін служби 10–12 років.

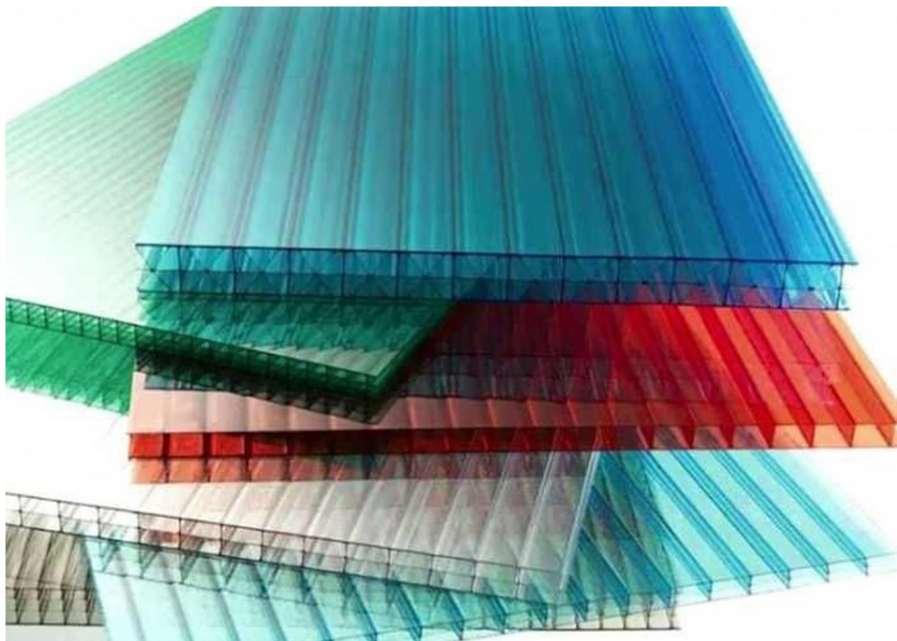


Рисунок 29 - Полікарбонатні листи

Полікарбонат відносять до класу синтетичних полімерів. За хімічним складом він є складним поліефіром вугільної кислоти і

фенолів. Завдяки присутності в складі полікарбонату ароматичних складових у поєднанні з вуглекислотними залишками він характеризується майже абсолютною прозорістю, надзвичайною стійкістю до ударних навантажень, високою стійкістю на розтяг і згин, вогнестійкістю і термопластичністю. Наведені характеристики незначно змінюються зі зростанням температури. Діапазон застосування листів з полікарбонату від мінус 40°C до +120°C.

Основні переваги застосування полікарбонатних листів:

- захист від ультрафіолетового (УФ) випромінювання;
- листи та плити в результаті природних факторів (сонце, дощ, град, мороз) протягом 10 років не змінюють своїх характеристик;
- пожежостійкість (за європейською класифікацією вони відносяться до класу В-1 – важко займисті само затухаючі матеріали (під час горіння матеріали не виділяють токсичних газів);
- світлопроникність досягає до 90 % і обумовлена товщиною листа;
- полікарбонат найбільш міцний серед усіх відомих полімерів, при товщині від 8 мм (монолітний) він куленепробивний;
- маса 1 м² сотового полікарбонату товщиною 4 мм становить лише 0,8 кг, скло такої ж товщини важить 10 кг;
- полікарбонат характеризується високою хімічною стійкістю до більшості агресивних речовин. Він стійкий до дії кислотних дощів та вихлопних газів автомобілів;
- стійкість до температурних змін (листи з полікарбонату можливо застосувати в температурному діапазоні: мінус 40 °С... +120 °С);

- полікарбонат стійкий до вологи (вода поглинання складає лише 0,15 %, але існує небезпека попадання вологи в канали, що може призвести до зниження прозорості, а взимку до розтріскування листа. Для запобігання цих явищ використовуються стрічка, що має здатність до само наклеювання).

Застосування сотового полікарбонату:

- улаштування прозорих покрівель промислових споруд, переходів, торгових центрів, ринків, теплиць, басейнів;
- улаштування покрівель, у тому числі і розсувних, спортивних.

Застосування монолітного полікарбонату:

- улаштування куполів і склепінь у місцях великого скупчення людей. Як приклад можна навести Майдан Незалежності і Севастопольську площу в Києві.



Рисунок 30 - Прозорі хвилясті листи з ПВХ

Прозорі хвилясті листи з ПВХ (полівінілхлориду) (рис. 30)

випускаються трьох типів:

- зі звичайного ПВХ;
- із підсиленого ПВХ;
- із двовісьно-орієнтованого ПВХ.

Листи з ПВХ випускають з такими розмірами, мм: 1090x2500, 090x3000, 940x2000, 1120x6000. Крім прозорих безбарвних листів випускають листи синього, жовтого, червоного, зеленого, опалового кольорів.

Застосування прозорих хвилястих ПВХ листів:

- улаштування одношарових перекриттів промислових і спортивних будівель, ангарів, теплиць, оранжерей;
- виготовлення світлових ліхтарів покрівель.

Забороняється використання ПВХ листів поряд із джерелами нагріву, які мають температуру понад 55 °С, наприклад, з трубопроводами гарячої води споруд, стадіонів, розважальних центрів. Склопластик (скловолокно) є комбінованим матеріалом із скловолокна і полімерного зв'язуючого (епоксидної смоли) (рис. 31). Скловолокна надають композиту міцність, а зв'язуюче скріплює волокна разом, розподіляючи навантаження по всій конструкції, захищаючи від впливу навколишнього середовища. Механічні властивості склопластиків залежать від властивостей волокон у тканині, типу плетіння самої тканини, зв'язуючого, що застосовується при виготовленні пластика і дотримання технології виробництва склопластику.

Склопластик є одним із найважливіших представників групи полімерних матеріалів, що об'єднуються назвою «армовані пластики». Деталі зі скловолокна на епоксидній смолі за міцністю не поступаються сталевим, тому він є конструкційним матеріалом при виготовленні різних виробів.

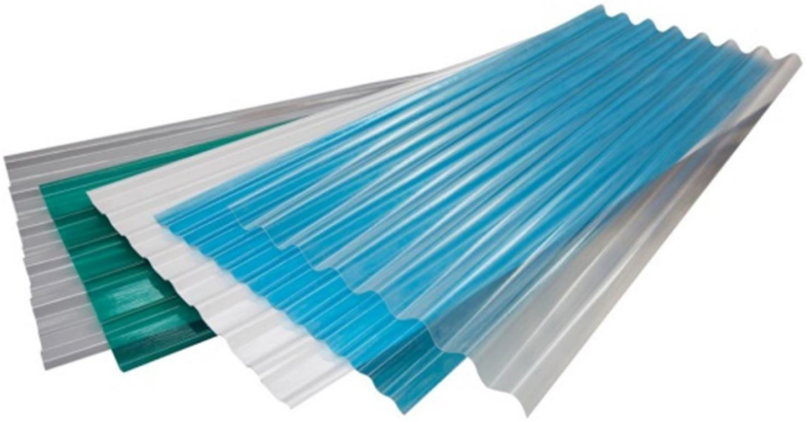


Рисунок 31 – Склопластик

Характерними особливостями виробів з скловолокна є:

- висока міцність і еластичність при малій вазі;
- легкість механічної обробки;
- антикорозійні властивості;
- стійкість до атмосферних впливів ультрафіолету і агресивних середовищ;
- діелектрична, хімічна і термічна стійкості;
- низька (у порівнянні з металами) теплопровідність;
- експлуатація в широкому діапазоні температур (від мінус 50 до +300 °С);
- широкий вибір кольорів;
- відносна простота експлуатації і ремонту;
- пожежобезпечний;

- можливість виготовлення виробів найскладнішої конфігурації;
- висока радіо прозорість.

4. Конструкційні покрівельні матеріали

Конструкційна склотканина (рис. 32) є одним з видів матеріалів, які в якості армуючого матеріалу призначені для виготовлення склопластиків. Склопластики на основі тканих матеріалів, у порівнянні



Рисунок 32 - Конструкційна склотканина

з склопластиками на основі нетканих матеріалів, мають більш високі фізико-механічні властивості і застосовуються при виготовленні відповідальних деталей і конструкцій. Ці властивості роблять їх застосування незамінним у всіх галузях промисловості у виробництві відповідальних деталей.

Конструкційні склотканини виробляються з алюмоборосилікатного скла типу «Е» поверхневою щільністю від 210 до 850 г/м² з різною структурою переплетення, або необроблені, або попередньо просочені для поліпшеного взаємодії з поліефірними, епоксидними, формальдегідів, епоксіфенольними і іншими видами смол.



Рисунок 33 - Кевлар

Фізико-механічні властивості склопластиків односпрямованих (усереднені) на основі епоксидного сполучного ЕД-20:

- щільність – 2,0 г /см³;

- міцність при розтягуванні – 1600 МПа;
- модуль пружності при розтягуванні – 65 ГПа.

Міцні кевларові волокна (**кевлар**) (рис. 33) давно вплелися в структуру розробок в автомобільній, будівельній, військовій галузях промисловості, частково витіснивши менш міцну і практичну сталь. «Витканий» з органічних ниток матеріал став просто незамінним завдяки своїм унікальним характеристикам.

Новий полімер народився в лабораторіях компанії Dupont, яка вже на той момент мала в своєму активі винахід такого матеріалу, як нейлон. Тоді, в 1964-му, дослідницька група шукала рішення, як замінити сталевий корд в автомобільних шинах на значно більш легкі полімерні нитки, наприклад поліарамідні. Відповідно, задача була не з простих, оскільки поліараміди попередньо необхідно розчинити, а вже потім з отриманої маси «прясти» нитки.



Рисунок 34 - Карбон

Позитивного результату вдалося досягти Стефані Кволек. Вона зуміла отримати волокна виняткової міцності, які після тестування показали приголомшливі результати – нова нитка виявилася міцніше сталі. Це напрочуд легкий і м'який матеріал, який у вогні не горить і навіть майже не тліє, вологу чудово вбирає, дозволяючи покрівлі «дихати», а при цьому за своєю міцністю перевершує сталь у рази, витримуючи навантаження на розрив в межах 2500 Н.

Обробка тканини досить легка і не вимагає вузько профільного обладнання.

Волокноутворюючі полімери виготовляються при низькій температурі шляхом поліконденсації в розчині. До останнього додають реагенти та інтенсивно перемішують. З цього розчину виділяється полімер у вигляді крихти або гелю. Далі його промивають і висушують. Потім полімер розчиняють в сильних кислотах (наприклад, у сірчаній). З отриманого розчину методом екструзії формуються нитки і волокна. Вони промиваються і просушуються.

Кевларові волокна – це полімер, структура якого відрізняється високим ступенем жорсткості, що обумовлено наявністю бензолених кілець. За структурою кевлар відноситься до сітчастих полімерів. Цей матеріал випускається у вигляді ровінгу, тканини і пряжі. Волокна непрозорі, їх середній діаметр 11 мкм.

Своє застосування кевлар знаходить у тих галузях, де вкрай важливі стійкість до зношування і термічна стабільність, низька структурна жорсткість і максимальна легкість, а також відмінна міцність при низькій вазі.

До недоліків кевлару можливо віднести світлочутливість – при тривалому перебуванні під сонячними променями чудо-матеріал починає руйнуватися, хоч і дуже-дуже повільно. Оптимальним засобом запобігання стало вшивання елементів з кевларовими нитками у більш

щільну тканину. Матеріали Келар (Kevlar), СВМ і тварон схожі як за зовнішнім виглядом, так і за властивостями.

Кевлар (Kevlar) – дуже міцний матеріал, має високу структурну твердість і малу ступінь розтяжності.

До переваг кевлару можна віднести і такі властивості:

- дуже низька питома електропровідність;
- високий хімічний опір;
- низька термічна усадка;
- високий опір на розрив і порізи;
- має здатність до само гасіння.

Фізико-механічні властивості композиту з кевлару (усереднені) на основі епоксидного сполучного ЕД-20:

- щільність – 1,3 г / см³;
- міцність при розтягуванні – 1600 МПа;
- модуль пружності при розтягуванні – 70 ГПа.

Карбон (вуглепластик, carbon) – полімерний композитний матеріал із ниток вуглецевого волокна і зв'язуючого (епоксидна смола або інші полімерні смоли) (рис. 34). Їх відмінність від скло-композитів і органо-композитів у більш високих показниках міцності, жорсткості і дуже низькому коефіцієнті температурного розширення.

Основна складова частина вуглепластику – це нитки вуглецю (аналогічні за будовою стрижня в олівці). Такі нитки дуже тонкі (приблизно 0.005–0.010 мм у діаметрі). З цих ниток сплітаються тканини. Вони можуть мати різний малюнок плетіння. Для додання виробу ще більшої міцності пластик роблять багатошаровим. Шари скріплюються за допомогою епоксидних або інших смол. Композити з карбону застосовуються для виготовлення легких, але міцних деталей.

І при цьому деталі з карбону (carbon) перевершують за міцністю деталі з скловолокна, але їх собівартість значно дорожче,

через величезні енерговитрати і дороге устаткування для виробництва самих деталей. Деталі з вуглепластика (carbon) застосовуються в багатьох галузях, у тому числі для посилення залізобетонних конструкцій.

Фізико-механічні властивості карбону (carbon) з односпрямованими волокнами (усереднені) на основі епоксидного сполучного ЕД-20:

- щільність – 1,55 г / см³;
- міцність при розтягуванні – 1500 МПа;



Рисунок 35 - Базальтопластикова сітка

– модуль пружності при розтягуванні – 150 ГПа.

Базальтопластик – композит на основі природного матеріалу (рис. 35). Оскільки вихідний матеріал видобувається на Україні, а виробництво менш енергоємне, ніж у вуглеволокон - базальтова нитка і тканини мають дуже низькі ціни. Характеристики міцності композитів на основі базальтових волокон займають гідне місце між склопластиками і вуглепластиками. Як і кевлар, вони мають високу ударну міцність, доставляють менше проблем при механічній обробці тому, що є натуральним продуктом (рис.36).



Рисунок 36 - Базальтопластикова арматура

Такі матеріали, як високоміцні (1915Т) і особливо міцні (В96ц-3п) алюмінієві сплави, вуглепластики, поліарамідні волокна (кевлар), сьогодні цілком доступні. Розрахунковий опір розтягання кевлару в залежності від марки 1500 ... 5000 МПа, для порівняння, у сталі 20–380 МПа. У вуглецевих ниток міцність нижче, але модуль пружності значно вище. Відомі нанотрубки, міцність яких у 50 і більше

разів вище сталі, правда, робити їх поки навчилися довжиною не більше 5 см.

Керамопласт (тетон) – новий хімічно стійкий до агресивних середовищ матеріал, з високими фізико-механічними показниками міцності (рис. 37). Основною відмінністю даного матеріалу від інших є те, що цей матеріал для покрівлі – вітчизняний, і виготовляють його на базі новітніх вітчизняних розробок. Виробництво керамопласта засноване на досить простих процесах, що і визначає невелику ціну настільки якісного матеріалу.

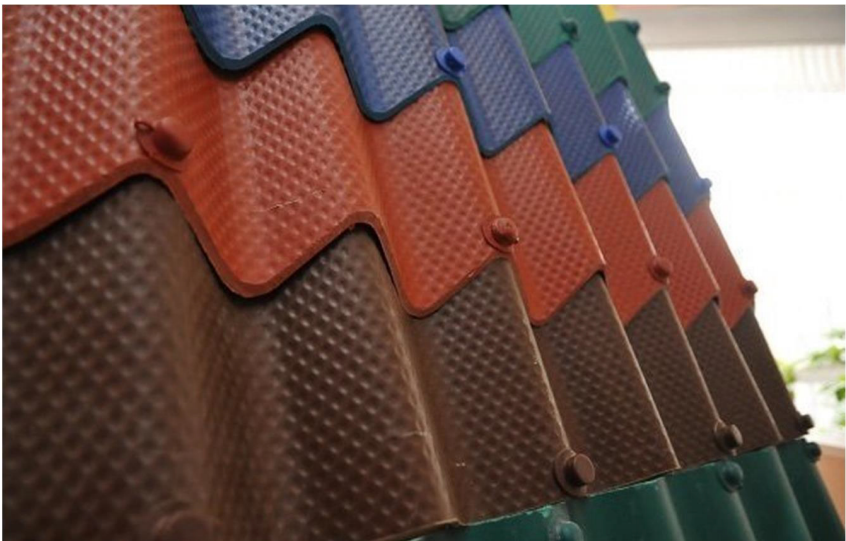


Рисунок 37 - Керамопласт (тетон)

Основними матеріалами, які використовують для виготовлення виробу, служать такі його інгредієнти, як глина і пластик.

Фарбування виконується методом фарбування по масі, тобто барвник повинен бути доданий безпосередньо в готову суміш, забезпечуючи забарвлення майбутніх листів на всю їх глибину. Потім пофарбовану

суміш заливають у форму і пресують під тиском у 500 т, надаючи аркушу хвилястий профіль, після чого швидко охолоджують. У результаті виходять вироби невеликої товщини з міцною структурою, яка відрізняється досить невеликою вагою. У пошуках нових рішень виробники керамопласта недавно доповнили процес виготовлення виробу етапом армування сталеву сіткою, що, безсумнівно, ще більше збільшило міцність матеріалу. Хоча, треба відзначити, що навіть неармований лист досить міцний.

Одне з найважливіших переваг – екологічність. Її гарантією служить обов'язкова сертифікація пластика і барвників, що використовуються у виробництві. У вогні він не горить, не має шкідливих випарів, стійкий до різних температурних перепадів, не вигоряє на сонці, не боїться кислотних дощів. Гарантійний експлуатаційний термін для звичайного керамопласту, який заявляє завод виробник, становить 30 років, а для армованого – 45. Укласти таку покрівлю можливо і взимку, і влітку. Для проведення робіт не потрібні ні спеціальні інструменти, ні особлива підготовка.

5. Дерев'яні покрівельні матеріали

Для куполів церков або інших споруд використовують дерев'яну черепицю: гонт, дранку (рис. 38), шиндель і лемех.

Лемех – дерев'яна черепиця, яка найчастіше використовується для покриття глав, шийок, бочок та інших частин церковних верхів (рис. 39). Це короткі дощечки, які формою нагадують леміхи плуга, звідки і назва. Кінці лемеха робляться закругленими, загостреними або у вигляді східчастих прямокутних уступів. Покрівля з осикових лемехів згодом покривається благородною патиною і справляє враження



Рисунок 38 - Дранка для покрівлі і стін



Рисунок 39 - Покрівля з лемеху



Рисунок 40 – Різновиди шинделя та гонту

срібної. Лемех крім незаперечних естетичних переваг має ще й неабияку функціональність.

Кругла форма пластинок, їх гладка поверхня, а також особлива технологія укладання – це частина продуманої системи водовідведення та захисту будівлі від опадів. Щоб вода з купола не стікала на шийку, під куполом часто роблять обрамлення з лемехів у вигляді зубчастого колечка, званого коміром. Нерідко це обрамлення виконують із різьблених, зазвичай пікоподібних тіснин, схожих на леміх. Технологія покриття куполів церков лемехом також досить проста. Пластини до 40 см робляться злегка вигнутими і прибиваються внахлест кожна кованими чотиригранними цвяхами для уникнення обертання. При укладанні на криволінійні покриття лемехи злегка підтесуються.

Шиндель – дощечки з клиноподібним перетином, де найбільша товщина 6–15 мм, найменша – 2–8 мм, в залежності від довжини дощечки (рис. 40). Довжина дощечок 20–60 см, ширина дощечок 6–25 см. Шиндель має найширшу сферу застосування серед всіх видів дерев'яної черепиці. Шиндель використовується для створення покрівельного покриття, для облицювання фасадів і для облицювання внутрішніх стін приміщення.

Це ідеальний матеріал для будинків, що знаходяться під впливом суворих кліматичних умов, тому що витримує гранично низькі температури, велику кількість опадів у вигляді дощу і снігу, і довгий час залишається в незмінному вигляді після осінньо-весняних циклів заморожування – розмерзання.

Шиндель популярний в альпійському регіоні Європи, в Англії, в деяких країнах, розташованих на континенті Північна Америка. Для виготовлення шинделя в альпійському регіоні Європи використовують в основному ялину і модрина, в Німеччині ще використовують дуб і бук,

на континенті Північна Америка шиндель виготовляють із Аляскинського жовтого кедра і Канадського червоного кедра.

Деревина модрина володіє дуже цікавою текстурою і насиченим жовто-червоним кольором, тверда, пружна, міцна, надзвичайно стійка проти гниття, смолиста. Деревина модрина менше інших хвойних порід розбухає і зсихається. Модринова деревина є однією з найбільш твердих серед хвойних порід, одночасно вона володіє еластичними властивостями і добре обробляється. Завдяки міцності і довговічності модринова деревина широко використовується в будівництві.

Деревина кедра має світло жовтий, або жовтий з рожевим відтінком колір. Річні шари помітні на всіх розрізах, але перехід від більш темного пізнього шару деревини до раннього плавний, розтушований. Деревина кедра м'яка, легко обробляється у всіх напрямках. Кедр стійкий до вологи, перепадів температури і завдяки ефірним оліям не боїться комах, має стійкий приємний запах. Шиндель із кедра найкраще підійде для внутрішньої обробки, тому що деревина кедра, виділяючи фітонциди, які знищують хвороботворні мікроорганізми, очищає і оздоровлює повітря в приміщенні.

Деревина ялини м'яка, легка, не надто міцна, однорідно-білого кольору з трохи золотистим відтінком. Вироби з деревини ялини протягом тривалого часу здатні зберігати натуральний колір. Шиндель з ялини найкраще використовувати для обробки фасадів будівлі. Додаткова захисна обробка шинделя з ялини бажана, тому що в цій породі дерева відсутні натуральні захисні речовини.

Деревина дуба відрізняється міцністю, щільністю, твердістю і вагою. Деревина дуба добре гнеться і є чудовим матеріалом для виробів. Завдяки наявності великої кількості дубильних речовин ця деревина дуже стійка до зовнішніх впливів і не схильна до гниття.

Вітер та інші атмосферні явища мають незначний вплив на шиндель із дуба.

Покрівля з шинделя в житлових будинках укладається в три шари. В господарських будівлях достатньо покрівлі в два шари. Завдяки багатошаровому способу укладання така покрівля абсолютно водонепроникна. Через те, що покрівельне покриття укладається як мінімум у три шари, то тільки 1/3 довжини шинделя, покладеного на покрівлю, дійсно піддається прямому впливу навколишнього середовища.

Колотий і пиляний тес виробляється з модрини та ялини наступних розмірів: довжиною 1 м, шириною 15, 20 см. Тес нашивається в перпендикулярному до конька напрямку по обрешітці з брусків перетином 5х5 см. Тес укладається двома суцільними рядами або у шахматному порядку з проміжками між дошками верхнього ряду в 1/2–2/5 ширини дошок. При суцільному настилі в два ряди сполучення рядів здійснюється простим напуском верхнього настилу на нижній, на величину 20–25 см; при настилі в шахматному порядку дошки верхнього настилу входять в проміжки нижнього.

Для попередження утворення тріщин, дошки нижнього ряду слід укладати опуклістю річних кілець догори, а дошки верхнього ряду – навпаки. Дошки нижнього ряду прибиваються до брусків цвяхами посередині ширини дошок; дошки верхнього ряду прикріплюються до брусків цвяхами в два ряди по краях дошок.

Недоліком тесової покрівлі є всихання дошок із можливим протіканням.

Гонт – клиноподібні дощечки з пазом вздовж товстої кромки, довжиною 40 і 50 см і шириною 6 – 14 см. Паз на товстій крайці має трапецієподібну форму шириною 12 мм і глибиною 20 мм. Скіс у гонту зроблений поперек волокон. Основною відмінністю гонту від будь-

якого іншого виду дерев'яної черепиці, є те, що він має паз. При монтажі в кожному ряду гострі краї гонту повинні щільно входити в пази на потовщеному ребрі сусіднього гонту, а вище розміщений гонт повинен перекривати стики між ними.

6. Солом'яні покрівлі

Житлові будинки або господарські споруди з солом'яною покрівлею тепер зустрічаються рідко. А адже був час, коли не по одному десятку років вона служила людям. Таку покрівлю поливали дощі, палило сонце. Чорніла від часу солома, і буро-зеленим панциром моху покривався північний схил даху. Але варто було висмикнути з стріхи дві-три соломина, і виявлялося, що темніли лише кінці соломин, а самі вони зберігали янтарно-жовте забарвлення і м'який золотистий блиск. Тлінню піддавався тільки верхній шар покрівлі (рис. 40).

Солома - досить крихкий матеріал, але вміло укладена щільними рядами, вона служила в покрівлі близько півстоліття. Сільських будівельників приваблювала не тільки доступність і дешевизна такого даху над головою. «Під солом'яною стріхою взимку в хаті тепліше, а влітку прохолодніше», - стверджували селяни. Дійсно, товстий шар соломи - прекрасний ізолятор.

Солома здавна була найдоступнішим і найдешевшим покрівельним матеріалом. У XVII столітті в Англії і інших європейських країнах соломою покривали навіть дахи церков. Поступово, в міру того як багатіли парафії, солону стали замінювати черепицею - матеріалом дорогим і малодоступним. Спочатку черепицею намагалися покрити ті ділянки покрівлі, які було видно з боку головного входу і дороги, а потім, якщо кошти дозволяли, замінювали всю покрівлю. Але до тих пір



Рисунок 41 – Український старовинний житловий будинок з солом'яною покрівлею

солома служила вірою і правдою, надійно захищаючи храми від частих і зatoryжних дощів.

Стріха - солом'яна або очеретяна покрівля (рис. 42). Стріхою також називають нижній край такої покрівлі, що нависає над стіною (він відомий і як острішок). Для покриття стріхи використовують очерет у горстках або солом у кулях - обмолочених снопах. Такий тип дахів колись був звичайним у лісостеповій і степовій зонах України, досі поширений у спекотних країнах Азії, Африки, Південної Америки й



Рисунок 42 – Солом'яна стріха

Океанії. У Європі подібні покрівлі невеликих приватних будинків мали поширення до початку 1800-х років.

Технологія облаштування солом'яної покрівлі різна, але в загальному виді має основний наступний порядок (рис. 43).

Спочатку влаштовують дахову обрешітку: крокви зі стійками, бантинами і латами. Останні прибивають цвяхами до крокв

на відстані приблизно 40 см одна від одної (при традиційному способі лати прив'язували). Під краєм стріхи влаштовували дощатий карниз - поспособійку. Далі готують кулі (у деяких місцевостях відомі як «парки» чи «стропи») з соломи або очерету, це називають «крученням кулів». Залежно від напрямку колоскової частини кулів розрізняють «стріху під волоть» (кулі спрямовані колосками догори) і «стріху під гузир» (кулі спрямовані колосками донизу). Кулі, які клали на кутах (рогах) стріхи, називаються наріжницями.

Китиці («жупи», «головачки») — зв'язані в місці колосків снопи. Найкраще підходить для стріхи житня солома, від жита ярового посіву. Китиці в'язали пізно восени: це було пов'язане не тільки з наявністю вільного часу в селян після збирання врожаю, але й з тим, що солома тоді набирала вологи і втрачала первісну ламкість. Околот брали руками, формували в місці колосся головку, згинаючи стебла, витягали жмут соломи, скручуючи з нього перевесло й обмотуючи ним за годинникову стрілкою стебла під колосками. Обмотавши перевесло, кінець його просилиювали під виток і витягали вниз паралельно стеблам. Потім витрушували рештки соломи, що залишилася незакріпленою. Готові китиці обрізали, надаючи їм однакової довжини. Частина китиці від перевесла до «гузиря» (кінця, протилежного колосу) називалась «подолок», а колоски, що виступали зверху - «бородою».

Крити стріху починали знизу, прив'язуючи китиці до лат вільним кінцем перевесла. Перевесло наступної китиці в ряду скручували зі залишком вільного кінця перевесла попередньої.

Існувало кілька способів розташування китиць на латах: починаючи з другої на кожній латі, починаючи з третьої через одну, починаючи з

третьої на кожній латі. Послідовно розташовані ряди утворювали уступи - «карби». Товщина шару соломи сягала 50 см і більше.

Більш простий спосіб - **покриття «плескачами»** («сніпками», «ручками», «пучками») - здвоєними сніпками. На відміну від китиць, вони не мають головки, тому поверхня стріхи виходить рівною, без уступів.

Стріху починають крити знизу, надіваючи кулі на лати, таким чином, щоб обидва сніпки обхоплювали лату зверху і знизу. Нижній ряд виконували з кулів, зв'язаних не в місці гузиря, а в місці колосків, тобто він був спрямований гузирями донизу. Вищі ряди вже крили гузирями догори. Кожний куль повинен щільно прилягати до сусідніх, вищі ряди кулів мають перекривати нижні.

Матеріал в'яжуть у невеликі снопи, обв'язуючи їх солом'яним або мотузковим перевеслом у місці гузиря. Потім сніп розділяють вздовж на дві рівних частини, просовуючи між стеблами дерев'яну паличку 35 см завдовжки, сочевице подібного перерізу (із загостреними крайками). Розділені «пасма» стебел перекручують одне відносно одного на 360°, при цьому перевесло має утворити «вісімку». Готовий куль складається з двох зв'язаних сніпків, що щільно прилягають один до одного.

Стріху починають крити знизу, надіваючи кулі на лати, таким чином, щоб обидва сніпки обхоплювали лату зверху і знизу. Нижній ряд виконували з кулів, зв'язаних не в місці гузиря, а в місці колосків, тобто він був спрямований гузирями донизу. Вищі ряди вже покрили гузирями догори. Кожний куль повинен щільно прилягати до сусідніх, вищі ряди кулів мають перекривати нижні.

Покриття ручками. Стріху могли крити і простими снопами («ручками», «пучками»), укріплюючи кожен ряд «ліскою» - поздовжньою горизонтальною жердиною, що прив'язувалася до лат пропущеними крізь шар соломи перевеслами або дротом.

Покриття в натруску. Для покриття стріхи «в натруску» використовували коротку солому, яку замочували у воді, отримуючи в'язку масу. Для кращого зчеплення соломи з обрешіткою на латах кріпили тибелі - дерев'яні кілочки 25 см завдовжки, або робили лати зі сучкуватих жердин. Вздовж нижнього краю стріхи вкладали кулі довгої соломи - щоб маса не сповзала донизу, для цієї мети могли використовувати й дошки. Через кожні 80-100 см стріхи укладали по периметрі горизонтальні сучкуваті жердини, які укріплювали солом'яну масу. Після висихання шар соломи сягав 80 см і більше.

Сучасні очеретяні покрівлі відносяться до розряду елітних. Вони прикрашають будівлю і надають йому своєрідність. Стебло очерету дуже повільно піддається руйнуванню, воно має високу стійкість до ударних навантажень, міцне на вигин і еластичне. Комиш володіє високими звукопоглинальними і теплозберігаючими властивостями, за експлуатаційними характеристиками не поступається іншим покрівельним матеріалами (рис. 44).

Основні споживачі очерету - Голландія, Бельгія, Англія, Німеччина, Франція, Польща, Угорщина, ті країни, де очеретяна покрівля використовувалася традиційно. Великою популярністю очеретяні покрівлі користуються і в США.

Очеретяна покрівля унікальна вже за своєю конструкцією. Кожна тростинка - одинична, тому двох однакових покрівель просто не може бути, як не може бути двох однаково розташованих будинків. Все покрівлі відрізняються один від одного, мають різні кути нахилу і

зовнішній вигляд: в залежності від орієнтації за сторонами світу очеретяні покриття по-різному переносять капризи природи. Але основний принцип облаштування очеретяних покрівель завжди залишається незмінним: очерет повинен бути покладений на даху певним чином і створювати водонепроникне покриття.

Під словом «очерет» мається на увазі «звичайний» очерет (очерет звичайний, *Phragmites australis*), що росте на берегах водойм, у гирлах річок або на заболочених ділянках луків. Рослина «засинає» з початком осені, проте зберігає вертикальне положення, тростинки фарбуються в золотисто-коричневий колір. З першими заморозками листя опадає. Після цього можна починати «збір врожаю». Комиш косять взимку, коли сходить вода і заплава покривається льодом. Збирають очерет вручну або за допомогою спеціальних комбайнів.

Технологічно готові снопи підв'язують до обрешітки. Виконати підв'язку снопів можна різними способами. Найчастіше застосовується прошивка дротом. Виконують її спеціальною голкою, протягнувши в вушко міцну тонку дрiт.

Якщо дах буде служити одночасно і стелею споруди, то роботу легше буде виконувати вдвох, один з працівників буде протягувати голку зовні - інший - перебуваючи під дахом.

Якщо стеля була споруджено окремо, і доступу до даху зсередини немає, то доведеться застосовувати закруглену голку з кільцями, до них буде кріпитися дрiт.

Ще простіше - кріплення за допомогою дроту і шурупів, цей варіант не потребуватиме виконання обв'язки під дахом. Кріплення дроту до шурупів виконується заздалегідь. З роботою цілком зможе впоратися одна людина.



Рисунок 43 – Підв'язка снопів

Якщо міцність обрешітки дозволяє - можливо використовувати варіант прошивки цвяхами. Робота виконується із застосуванням особливих цвяхів, гострих з одного боку і вигнутих у вигляді гачка з іншого.

Цвяхи використовуються різних розмірів:

- 200 мм - для кріплення карниза,
- 250 мм - до середини покрівлі,
- 300 мм - від середини.

В якості декоративної обробки може використовуватися прошивка перетяжками з дроту або бамбукового стебла.



Рисунок 44 - Сучасні очеретяні покрівлі з розряду елітних

7. Скляні покрівлі

Скляне покриття знаходять широке застосування в різних архітектурних рішеннях завдяки своїй здатності пропускати природне світло та створювати відчуття простору та свободи. Воно часто використовується в зимових садах та оранжереях, що дозволяє рослинам отримувати максимум світла та створювати затишну атмосферу для відпочинку. У сучасних житлових будинках скляне покриття встановлюється у вітальнях, кухнях та їдальнях, додаючи їм світла та простору. Мансарди та горища з таким покриттям стають повноцінними житловими зонами з відмінним природним освітленням. Басейни та спа-зони з прозорим покриттям дозволяють насолоджуватися видом піднебіння навіть у закритих приміщеннях, створюючи відчуття відкритого простору (рис. 45).

Скляний дах стає все більш популярним елементом сучасного архітектурного дизайну завдяки своїм унікальним естетичним та функціональним характеристикам. Цей вид покрівлі дозволяє максимально використовувати природне освітлення, створюючи відчуття простору та відкритості у приміщенні. Однак, як і будь-яке архітектурне рішення, скляний дах має свої плюси та мінуси, які слід ретельно зважити перед ухваленням остаточного рішення покрівлі. Як правило, конструкція скляного даху являє собою систему з алюмінієвого або дерев'яного профілю, на якому розміщуються скляні панелі. В основному пропонуються системи скляних дахів на основі загартованого моно скла (рис. 46) та склопакетів (рис. 47). Прозорість загартованого скла може становити більше 90 відсотків, а завдяки великій площі скління панорамної поверхні, природне світло використовується максимально ефективно. Для ситуацій, коли кліматичні умови суворі, а снігове навантаження перевищує норму,



Рисунок 45 – Скляне покриття

існує посилюючий профіль, призначений для розміщення всередині несучих профілів балок скляної покрівлі. Цей профіль необов'язковий і використовується лише тоді, коли є технічна вимога.

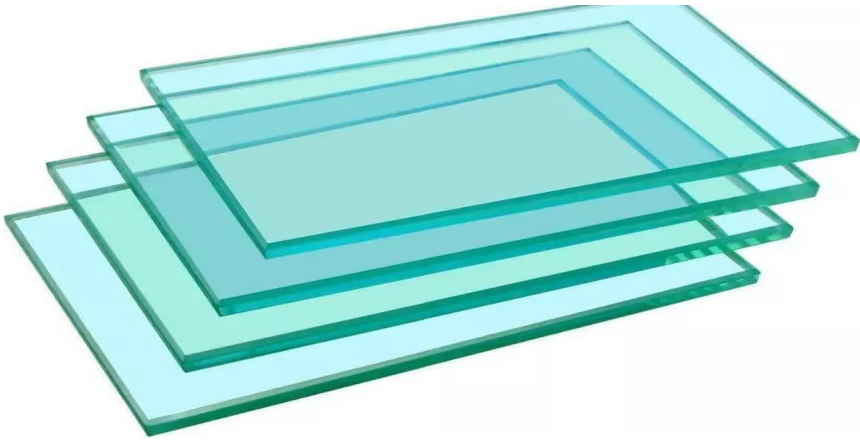


Рисунок 46 - Скло 8 мм прозоре загартоване з кромкою

Прозорий дах будинку – це сучасне та стильне рішення, яке може суттєво змінити зовнішній вигляд та внутрішній простір будівлі. Він має низку переваг, таких як максимальне природне освітлення, естетична привабливість та економія електроенергії. Однак, перед встановленням прозорого даху, необхідно враховувати і його недоліки: високу вартість, можливі тепловтрати, шумопоглинання та необхідність регулярного догляду. Для того щоб прозорий дах став дійсно функціональним та довговічним елементом вашого будинку, важливо ретельно підійти до вибору матеріалів та продумати всі аспекти його встановлення та експлуатації. У цьому випадку можливо насолоджуватися всіма перевагами прозорого даху, створюючи комфортний та затишний простір для життя. Скляний дах стає все більш популярним елементом сучасного архітектурного дизайну завдяки своїм естетичним та функціональним характеристикам. Однак для того, щоб такий дах був не тільки красивим, але й практичним,

необхідно правильно вибрати склопакети.

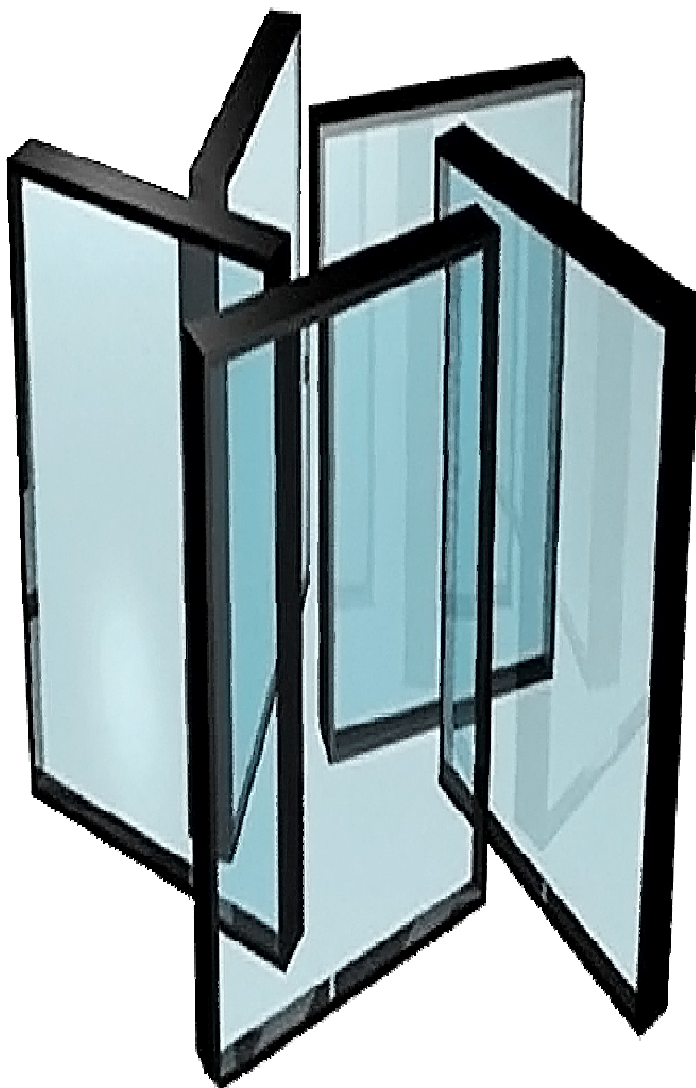


Рисунок 47 - Склопакети

Вибір склопакетів для скляного даху є важливим етапом проектування, який безпосередньо впливає на комфорт та експлуатаційні характеристики будівлі. Різні типи склопакетів мають свої особливості, переваги і недоліки. При виборі необхідно враховувати кліматичні умови, вимоги до тепло- та звукоізоляції, а також фінансові можливості.

Однокамерні склопакети

Однокамерні склопакети складаються з двох стекол, між якими знаходиться один повітряний або газовий шар. Цей тип склопакетів є найпростішим та економічним варіантом, проте його тепло- та звукоізоляційні характеристики залишають бажати кращого. Однокамерні склопакети можуть використовуватися в неопалюваних або тимчасових спорудах, а також в районах з м'яким кліматом.

Переваги: Низька вартість. Простота монтажу та обслуговування.

Двокамерні склопакети

Двокамерні склопакети складаються з трьох стекол, між якими знаходяться два шари повітря або газу. Цей тип склопакетів має кращі тепло- та звукоізоляційні властивості в порівнянні з однокамерними. Двокамерні склопакети є найбільш поширеним варіантом для житлових приміщень та підходять для використання у скляних дахах будинків у більшості кліматичних зон.

Переваги: Гарні теплоізоляційні властивості. Гарна шумоізоляція. Зниження ризику утворення конденсату.

Недоліки: Вища вартість у порівнянні з однокамерними склопакетами. Збільшена маса конструкції.

Трикамерні склопакети

Трикамерні склопакети складаються з чотирьох стекол і трьох повітряних або газових шарів. Цей тип склопакетів має найкращі тепло- і звукоізоляційні характеристики, але також є найдорожчим і найважчим варіантом. Трикамерні склопакети рекомендується використовувати в суворих кліматичних умовах, а також у будинках з високими вимогами до енергоефективності та шумоізоляції.

Переваги: Чудові теплоізоляційні властивості. Висока шумоізоляція. Максимальний захист від утворення конденсату.

Недоліки: Висока вартість. Велика маса, що потребує посиленої конструкції даху.

Енергозберігаючі склопакети

Енергозберігаючі склопакети мають спеціальне покриття, яке відображає інфрачервоне випромінювання, зберігаючи тепло всередині приміщення взимку та перешкоджаючи його проникненню влітку. Такі склопакети можуть бути однокамерними, так і багатоканерними.

Переваги: Високі теплоізоляційні властивості. Економія на опаленні та кондиціонування. Захист від ультрафіолетового випромінювання.

Недоліки: Вища вартість у порівнянні зі звичайними склопакетами.

Звукоізоляційні склопакети

Звукоізоляційні склопакети мають потовщене скло або додатковий шар спеціального матеріалу, що дозволяє значно зменшити проникнення шуму ззовні. Такі склопакети є особливо

актуальними для будинків, розташованих поблизу доріг, залізничних колій або аеропортів.

Переваги: Високі звукоізоляційні властивості. Поліпшений комфорт проживання.

Недоліки: Вища вартість. Збільшена маса конструкції.

Удароміцні склопакети

Удароміцні склопакети виготовлені із загартованого скла або мають багатошарову структуру з полімерними плівками між шарами скла. Це забезпечує високу стійкість до механічних пошкоджень та зламів, що робить такі склопакети ідеальним вибором для забезпечення безпеки.

Переваги: Висока міцність та стійкість до пошкоджень.

Підвищена безпека.

Недоліки: Висока вартість. Велика маса.

Склопакети, що самоочищаються

Склопакети, що самоочищаються, покриті спеціальним шаром, який дозволяє забрудненням легше змиватися дощем або під впливом сонячного світла. Це особливо зручно для скляних дахів, тому що полегшує догляд за ними.

Переваги: Простота догляду та обслуговування. Тривале збереження чистоти скла.

Недоліки: Вища вартість у порівнянні зі звичайними склопакетами.

Основні переваги скляного покриття:

- максимальне природне освітлення. *Однією з головних переваг прозорого даху є можливість максимального використання*

природного світла. Це особливо важливо для будинків у північних широтах, де сонячного світла може бути замало в зимові місяці. Прозорий дах дозволяє сонячним променям проникати всередину приміщення, створюючи відчуття простору та затишку.

- економія електроенергії. Завдяки великій кількості природного світла, що потрапляє до будинку через прозорий дах, зменшується потреба у використанні штучного освітлення у денний час. Це може суттєво скоротити витрати на електроенергію та зробити будинок більш екологічно чистим.

- зв'язок із природою. Прозорий дах дозволяє насолоджуватися красою навколишньої природи, не виходячи з дому. Це особливо актуально для будинків, розташованих у мальовничих місцях, таких як ліси, гори чи узбережжя. Вид з вікна на небо, зірки чи дерева створює відчуття гармонії та єдності з природою.

Недоліки прозорого даху

- висока вартість: Встановлення прозорого даху потребує значних фінансових вливань. Вартість матеріалів та монтажних робіт може бути вищою, ніж у традиційних покрівельних покриттів. Крім того, скляні дахи вимагають ретельного догляду та регулярного обслуговування, що також впливає на загальну вартість експлуатації.

- тепловтрати та перегрів: Прозорі дахи можуть стати причиною значних тепловтрат взимку та перегріву приміщень влітку. Для вирішення цієї проблеми необхідно використовувати спеціальні енергозберігаючі стекла, а також продумати систему вентиляції та кондиціонування. В іншому випадку комфорт проживання в будинку може суттєво знизитися.

- шумопоглинання: Прозорі матеріали мають низьку шумоізоляцію, що може стати проблемою в районах із високим рівнем шуму. Дощ, град чи сильний вітер буде чути в будинку, створюючи дискомфорт. Вирішенням цієї проблеми можуть стати спеціальні звукоізоляційні стекла або додаткові шари утеплювача.

- догляд та обслуговування: Скляні дахи вимагають регулярного чищення та догляду, оскільки забруднення та пил на поверхні скла знижують його прозорість та естетичну привабливість. Крім того, згодом скло може втрачати свої первісні властивості, такі як прозорість.

8. Квітковий сад на даху

Історія парків на даху стара як світ. Відомо, що зелені дахи використовувались близько тисячі років тому в Скандинавії та в Середній Азії. Це відбувалось суто з практичних міркувань: покрівля покривалась мохом і травою, що забезпечувало теплоізоляцію та стікання води. Особливого розвитку сади на даху здобули минулого сторіччя в Європі та Америці.

Наші давні пращури розміщували дерен на солом'яних дахах для покращення ізоляції та пожежної безпеки (солома легкозаймиста). Відомо, що римляни використовували для розміщення квітів та квіткових горщиків тераси. Пізніше жителі Вікторіанської епохи влаштовували на дахах оранжереї.

У багатьох країнах протягом сотень (якщо не тисяч) років «зелені покрівлі» були стандартною конструкцією, головним чином завдяки чудовим теплоізоляційним якостям родючого шару і дерну. У холодному кліматі Ісландії й Скандинавії, дернові покрівлі допомагали



Рисунок 48 – Сади з зеленими галявинами й різноманітними рослинами на даху торговельного центру у м. Гайслінген (Німеччина)

зберігати тепло в будинках, а в спекотних країнах, наприклад у Танзанії, зберігали прохолоду. У канадських провінціях Ньюфаундленд і Нова Шотландія до цього часу можливо зустріти ранні екземпляри «зелених покрівель», завезених вікінгами а пізніше - французькими колоністами.

Аж до середини ХХ ст. «Зелені покрівлі» розглядалися тільки



Рисунок 49 - Зелений дах страховою компанії WGV –
Versicherungen м. Штутгарт (Німеччина)



Рисунок 50 – Дах Каліфорнійської академії наук
м. Сан-Франциско (США)

як місцева будівельна практика. Однак у шести десяти роки минулого століття заклопотаність, пов'язана з погіршенням екологічного стану, а

також швидке скорочення площ озеленення у великих містах відродили інтерес до «зелених покрівель», в першу чергу в Північній Європі. Проводилась широка гама нових технічних досліджень, в т.ч. вивчення протикорневих компонентів, мембран, дренажних систем, легенів родючих верств, а також дослідження, щодо приживання рослин.

Ключовою мотивацією для цієї підтримки стали громадські вигоди, пов'язані зі зниженням обсягу зливної каналізації, а також поліпшенням якості води та повітря. У результаті, було створено цілий сектор будівельної індустрії і «зелені покрівлі» стали невід'ємною частиною сучасного міського ландшафту.

В наш час зелені плоскі дахи особливо актуальні в містах Західної Європи, де відчутним є нестача вільного місця, а кам'яні забудови займають 80% міської площі. В таких містах сад на даху - це необхідність. В Німеччині, наприклад, на грамотно виконаний зелений об'єкт на даху дають гарантію 30-40 років. Така покрівля не потребує капітального ремонту на протязі всього гарантійного періоду.

При озелененні дахів головну роль відіграють спеціально оброблені мінеральні матеріали. Більш висока частка органіки (компосту) потрібна на похилих дахах. Під субстратом знаходяться функціональні шари: дренажний, що регулює рівень вологи, та гідроізоляційний, захищає дах від вологи і пошкоджень корінням рослин. Жолоби для стоку води необхідні незалежно від форми даху.

В наш час "сад на даху" - один з найперспективніших напрямків сучасного будівництва. В першу чергу це обумовлено тим, що в умовах щільної забудови великих міст, загазованості, шкідливих викидів від виробництва - зелений дах здатний вагомо покращити екологічну ситуацію. Плоска покрівля повертає в атмосферу від 1% вологи.



Рисунок 51 - Дах Вілла Олімпія у м. Дніпро



Рисунок 52 - Зелена покрівля даху приватного будинку

Експлуатація зеленого даху повертає в атмосферу близько 60% вологи.

Гарна передумова для розміщення саду - плоский дах. Сучасні технології дають можливість створити повну ілюзію справжнього саду, облаштувавши клумби квітами і кущами.

Озеленити дах будь-якого будинку можливо за умови, якщо будинок не розташований в тіні інших споруд або високих дерев, оскільки без хорошої освітленості квіти рости не будуть, а ґрунт має властивість заболочуватися. Вирішальним фактором є кут нахилу. На дахах з кутим нахилом важко запобігти сповзанню ґрунту.

Не виникає проблем з дахами, у яких нахил не перевищує 20 градусів або відсутній зовсім.

У зонах з континентальним кліматом до озеленення дахів слід підходити з особливою обережністю. У південних регіонах можна експериментувати сміливіше.

Які рослини зможуть вирости на даху, залежить від розташування будинку. Для дахів мало затінених можливо використовувати суміші трав, стійких до посухи, або бур'яни. Там де ґрунт довго залишається вологим, підійдуть декоративні трави. Якщо будівля захищене від постійного впливу сонячних променів, а клімат сприятливий для вирощування рослин на відкритому ґрунті створюють різні типи квітників. Завдяки рослинному ґрунту, покрівля за будь-якої погоди повинна бути вологою, але ніколи не протікати. Для цього використовується герметична мембрана, яку влаштовують на поверхні всього даху. Для захисту мембрани від ушкоджень з боку настилу під нього попередньо укладають шар щільного геоматеріалу. Поверх звареної внахлист мембрани укладають ще один шар геоматеріалу, який захищає її зверху від пошкоджень корінням рослин і ґрунтом.



Рисунок 53 – Квіткові покрівлі дахів



Рисунок 54 – Зони відпочинку на квітковому даху

Після цього укладають рядами панелі екструзійного пінополістиролу (товщиною 50 мм), розділяючи їх впоперек нахилу скату даху дошками (50x100 мм) – перешкодою (перешкоджає сповзанню ґрунту).

Необхідний і механізм регулювання водного балансу. Для цього на козирку в гравій укладають дренажні труби для відводу і видалення зайвої води під час дощу або в період танення снігу, а шар керамзиту, покладений по всій площі даху під ґрунтом, вбирає воду.

Витримують велике додаткове навантаження плоскі дахи на залізобетонному перекритті. Складніше з будинками, де дахи мають кроквяну систему, не розраховану на додаткові навантаження. Знизити статичне навантаження можна лише при укладанні більш легких субстратів більш тонкими шарами.

На плоских не вентиляльованих дахах влаштовують, як правило, пароізоляційний шар. При створенні повноцінного рослинного профілю, забезпечуються нормальні умови для розвитку і життєдіяльності рослин.

Самий прийнятний варіант - посів спеціальної суміші насіння для озеленення дахів. Різні види можна висадити стебловими живцями. Тим, хто любить оригінальні композиції можна скористатися підрощеними багатолітниками й декоративними злаками, які можливо висаджувати на певні місця у відповідності до задуму. Обов'язково, перед посадкою, субстрат заправляють добривами тривалої дії та добре поливають. Після посадки рослини поливають і на 7-10 днів притемняють лутрасілом, щоб вони краще укорінялися, а через два тижні підгодовують нітроамофоска (15-20 г на 10 л води). При достатніх опадах, полив може і не знадобитися. У спекотне літо рослини можна поливати зі шлангу або встановити систему автоматичного поливу.

Завдяки озеленення дахів поліпшується мікроклімат навколо будинку, такий дах менше нагрівається, більша частина дощової води спочатку затримується в ній, а потім повільно випаровується. Рослинний покрив, збільшує термін служби даху, так як захищає її від прямих сонячних променів.

Зелені насадження на даху дозволяють врегулювати температуру нагріву покрівлі, отримати звукоізоляцію, поглинання пилу, тощо.

Зелені покрівлі - це нові рекреаційні зони, солярії, відкриті кафе в кращих традиціях, міні парки, царство гармонії, миру, влаштовані в стилі феншуй з міні-фонтанами, альпійськими гірками тощо.

Чи можна поєднати на покрівлі надійну гідроізоляцію і ландшафтний дизайн? Не тільки можна, але вже давно необхідно! Для цього є всі необхідні передумови:

- екологічна необхідність, пов'язана як з чистотою навколишнього середовища, так і з зоровим сприйняттям оточуючого нас простору, безпосередньо впливає на психологічне здоров'я людини;
- наявність сучасних будівельних матеріалів дозволяють вирішити найскладніші технічні питання з організацією "зелених" покрівель;
- накопичений світовий досвід будівництва, підтверджується багаторічною практикою;
- наявність вітчизняних паро-, тепло-, гідроізоляційних і дренажних матеріалів, які не поступаються за якістю імпортованим, але в 1,5 - 2 рази більш дешевші, дозволяє перейти до облаштування "зелених" покрівель навіть при будівництві або ремонті муніципального житла.

Враховуючи, що при влаштуванні "зелених" покрівель гідроізоляційні матеріали працюють в ґрунті, тобто середовищі біологічному, в якому присутні бактерії і мікроорганізми, які постійно хочуть їсти, важливим є й аспект стійкості матеріалів до біологічних впливів. Фахівці підтверджують, що після 5-10 років експлуатації від бітумних гідроізоляційних обмазок при розтині фундаментів не залишається і сліду. Вимога збільшення шарів бітумних матеріалів для підвищення надійності, на перший погляд логічна, не враховує природи бітуму - зі збільшенням товщини він різко втрачає еластичність і не може надійно компенсувати теплові та осадкові деформації будівлі.

Кардинально вирішити всі перераховані вище питання можливо просто - застосувавши полімерні покрівельні та гідроізоляційні матеріали. Як приклад, розглянемо за технологією електронно-хімічної вулканізації - еластомірних «EPDM-матеріал ЕПІКРОМ». Конструкції плоских "зелених" покрівель із застосуванням ЕПІКРОМА - типові, тільки кількість гідроізоляційних шарів зменшується до одного, що виправдовується високими фізико-механічними та експлуатаційними показниками матеріалу. Застосувавши ЕПІКРОМ з'являється можливість використовувати для гідроізоляції килими заводської готовності площею до 1000 м², що різко підвищує якість і продуктивність робіт, перейти до індустріальних все сезонним методам монтажу покрівельного покриття. При цьому при застосуванні одношарових еластомірних покриттів треба звертати підвищену увагу до якості і надійності швів та виключити випадкові механічні пошкодження гідроізоляційного килима.

Але озеленювати можна не тільки плоскі покрівлі. Найперше житло створене руками людини являло собою за суттю скатну покрівлю з рослинного матеріалу. Надалі для утеплення покрівлю

засипали землею, на якому виростили трави та мохи. До цих пір в країнах північної Європи можливо зустріти старі будинки з дерновим дахом. А останнім часом "зелені " скатні покрівлі, які виконані з сучасних полімерних гідроізоляційних матеріалів, стають все більш затребуваними.

Пристрій скатної "зеленої" покрівлі починається на стадії проектування. Необхідно врахувати додаткові навантаження від ґрунту на несучі конструкції, крокви повинні бути посилені, решетування - суцільним, нахил не занадто крутим. Необхідно також запобігти вимиванню ґрунту з покрівлі під час сильних дощів.

На суцільну обрешітку влаштовується запобіжний шар з геотекстилю. Потім укладений заздалегідь склеєний гідроізоляційний килим з ЕПІКРОМА, поверх якого знову укладається геотекстиль, що виконує функції захисту ЕПІКРОМА від механічних пошкоджень і дренажу. На верхній шар геотекстилю з кроком 0,8 – 1.0 м укладені металеві кронштейни для фіксації георешітки. Кронштейни укладаються відразу на обидва ската через коньок, і врівноважують навантаження на обидва ската. При укладанні рослинного ґрунту, для оберігання від вимивання його з осередків в кожному з них укладаються шматки геотекстилю краї якого, заводяться на верхній край георешітки, тобто виходить мішок, пропускає зайву воду, але затримує навіть найдрібніші частинки ґрунту.

По краю ската передбачений водозбірний лоток з воронками організованого водостоку. Для запобігання засмічення лотка і водостоку від засмічення рослинністю в нього покладені квадратні труби з металевої сітки з осередком 50 мм, обтягнуті геотекстилем. Відмінною особливістю цієї конструкції є те, що склеєний в заводських умовах гідроізоляційний килим покладений вільно і має можливість компенсувати природну усадку дерев'яного зрубу. Особливо важливо

те, що і кронштейни для кріплення георешітки лежать вільно, виключаючи перфорацію килима і, тим самим, виключаючи можливість протікання.

Використання високо надійних полімерних покрівельних матеріалів і якісних комплектуючих при влаштуванні "зелених" покрівель, незважаючи на їх більш високу вартість, економічно виправдано тим, що при цьому виключаються часті складні і дорогі пошуки протікання і трудомісткі ремонтні роботи так звичні при застосуванні бітумних матеріалів.

Але економічна ситуація з застосуванням полімерних покрівельних матеріалів досить оптимістична. У 1997 р. наші полімерні матеріали були в 2 рази дорожче наплавлених бітумно-полімерних, а сьогодні вартість ЕПІКРОМа порівнянна з вартістю тільки верхнього шару бітумного наплавляемого матеріалу.

Таким чином, основний аргумент проти довговічних покрівельних ЕРДМ-матеріалів - їх висока вартість, в порівнянні з бітумними, - сьогодні зі зміною структури ринку, спростовується. А з огляду на довгострокові прогнози про скорочення обсягів видобутку нафти, та збільшення глибини її переробки, можливо зробити висновок - вартість покрівельних бітумів найближчим часом буде різко зростати. Відносне здешевлення ЕПІКРОМА відбувається також за рахунок більш продуктивної і менш енергоємної (в 1,5 рази) технології в порівнянні з бітумними матеріалами. А також за рахунок більш дешевої сировинної бази для виробництва ЕПІКРОМА - попутного газу при нафтовидобутку, ціни на який зростають значно повільніше, ніж на нафту. Це й приведе до ситуації, коли покрівлі, виконані з "ЕПІКРОМА" за кошторисною вартості будуть в порівнянні з рубероїдними, перевищувати їх за довговічністю.

Підводячи підсумки, слід відзначити, що разом з естетичним задоволенням озеленення покрівель без додаткових витрат дозволяє:

- вберегти від перегріву і ультрафіолетового опромінення покрівельні матеріали, в декілька разів збільшуючи їх довговічність;
- зменшити розігрів повітря в містах у літній час і виключити виділення шкідливих летючих речовин з бітумних покрівельних матеріалів;
- вловлювати з потоків повітря над газоном до 50% пилу, очищати повітря від мікробів, поглинати вуглекислий газ;
- забезпечувати річну потребу в кисні для 100 осіб з площі газону 150 м²;
- зниження шумового фону на 2-10 децибел;
- за рахунок повільного випаровування вологи з ґрунту підвищується вологість повітря в містах, що благоприємно впливає на здоров'я людини;
- виключається швидке поширення вогню по поверхні покрівлі при пожежах.

«Зелена покрівля» - це зелений простір, створений додаванням поверх традиційної покрівельної системи додаткових шарів родючого ґрунту і рослин. Не слід плутати «зелену покрівлю» з традиційним садом на даху, коли рослини розміщуються в окремо розташованих контейнерах (діджах) на експлуатованій покрівельній терасі або майданчику для паркування.

Сучасна «зелена» покрівельна система повинна містити наступні шари (зверху вниз):

- рослини, часто спеціально відібрані для особливих застосувань;

- сконструйована рослинне середовище (субстрат), в загальному випадку може і не містити ґрунту;
- ландшафтна або фільтруюча тканина, яка містить коріння рослин - рослинне середовище, в той же час пропускає воду;
- спеціальний дренажний шар, іноді з вбудованими резервуарами для води;
- жорстка теплоізоляція XPS;
- традиційна покрівельна конструкція з покрівельної гідроізоляційної мембрани з включеними проти кореневими добавками.

Розрізняють два основні типи зелених покрівельних систем: екстенсивну та інтенсивну. Вони відрізняються, головним чином, вартістю, товщиною рослинного середовища і вибором рослин.

Екстенсивні «зелені покрівлі» (які в основному не підлягають експлуатаційному обслуговуванню) характеризуються: малою вагою, низькими капітальними вкладеннями, невеликою різноманітністю рослин і мінімальними вимогами до догляду. Рослинний субстрат, як правило, виготовляється із суміші піску, гравію, битої цегли, керамзиту, торфу, органічних речовин і деякої кількості ґрунту. Товщина субстрату варіює від 5,0 до 15,0 см, його вага в насиченому вологою стані - від 70 до 170 кг/м².

Зважаючи на невелику глибину субстрату та екстремального мікроклімату на дахах, який нагадує пустелю, рослини для зелених покрівель повинні бути невисокими і витривалими. Зазвичай це альпійські або місцеві рослини або рослини з посушливих районів.

Ці рослини поливають і удобрюють тільки до тих пір, поки вони не приймуться, тобто протягом одного року. Після цього періоду заходів з підтримки «зеленої покрівлі» включають в себе тільки два

відвідування на рік: для прополювання бур'янів та перевірки покрівельної мембрани.

Інтенсивні «зелені покрівлі» частіше є з доглядом. Вони характеризуються більшою товщиною субстрату, великою вагою, більше високими капітальними витратами, широким розмаїттям рослин, великими вимогами до догляду. Субстрат інтенсивних покрівель організовується на базі ґрунту глибиною 20-60 см, з вагою в насиченому стані від 250 до 950 кг/м². Завдяки більшій товщині субстрату список рослин більш різноманітний і може включати чагарники та дерева, за допомогою яких, можливо організувати більш складну екосистему. Однак і вимоги до обслуговування інтенсивних покрівель, особливо до їх поливу, більш високі: необхідно передбачати спеціальні системи для поливу. Рекомендуються професійні консультації конструкторів і ландшафтних дизайнерів, а також потрібно залучати досвідченого покрівельника для монтування системи.

Слід відзначити, що залежно від таких особливостей покрівлі, як її місце розташування, несуча здатність будівлі, бюджет, потреби клієнта, доступність матеріалів і рослин, кожна «зелена покрівля» буде відрізнятися від інших. Найімовірніше, це буде якась комбінація інтенсивних і екстенсивних систем.

Оцінка вартості «зеленої покрівлі» протягом її життєвого циклу показує, що вона не перевищує вартості звичайної покрівлі. «Зелені покрівлі» є свого роду інвестицією, яка приносить ряд соціальних, економічних та екологічних переваг, громадських і приватних за своєю природою. Ці переваги включають в себе підвищення енергозбереження будівлі (завдяки його охолодження в жарку пору року і додаткового утеплення в зимовий період), продовження терміну служби покрівельної мембрани, додаткову звукоізоляцію і додаткові



Рисунок 55 – Різновиди квіткових дахів

комфортні площі, доступні для мешканців.

«Зелені покрівлі» відфільтровують тверді частинки з повітря, затримують і очищають ливневі води та надають нові можливості для збереження біологічного різноманіття, а також створення нового середовища існування. Вони мають естетичні переваги і допомагають знизити ефект міського «осередку жари» - перегріву міст влітку, який вносить долю в забруднення повітря та підвищення споживання енергії.

9. Сучасні тенденції у застосуванні покрівельних матеріалів

Сучасні тенденції у застосуванні покрівельних матеріалів включають фокус на екологічність (використання переробленої сировини, "зелені дахи", сонячні панелі), енергоефективність (покриття з теплоізоляційними властивостями), довговічність (керамічна черепиця, сучасні композитні матеріали) та естетику (комбінування матеріалів, мінімалізм, використання кольорів, натхнених природою). Зростає популярність інноваційних рішень, таких як "розумна покрівля" та матеріали зі спеціальними нано-покриттями.

Екологічність:

- перероблені матеріали: популярність набирають матеріали, виготовлені з вторинної сировини, наприклад, бітумна черепиця з додаванням до 30% перероблених компонентів.

- "зелені дахи": варіант покрівлі з рослинним покриттям, що покращує звукоізоляцію, теплоізоляцію та зменшує викиди CO₂.

- використання відновлюваних джерел енергії: інтеграція сонячних панелей в покрівлю для генерації електроенергії.

Енергоефективність:

- інноваційні покриття: металочерепиця з полімерними покриттями, що відбивають сонячне тепло влітку та утримують тепло взимку.

- "розумна покрівля": технології, що допомагають економити ресурси та підвищувати комфорт у будинку.

Довговічність та стійкість:

- керамічна черепиця: завдяки терміну служби до 100 років залишається вибором для преміум-будівництва, хоча й потребує міцної конструкції.

- надійні композитні матеріали: поєднання довговічності, естетичності та сучасних технологій у композитній черепиці.

- матеріали з нано-покриттям: новітні рішення, що забезпечують відмінний захист від атмосферних впливів та подовжують термін служби покрівлі.

Естетика та дизайн:

- мінімалізм: прості лінії та відсутність зайвих декоративних елементів у дизайні дахів.

- комбінування матеріалів: поєднання металу, дерева, скла або черепиці для створення унікального вигляду.

- натхнення природою: використання кольорів, що нагадують природні відтінки, наприклад, м'який зелений, блідо-блакитний та теплі нейтральні кольори.

- складні форми дахів: використання бітумної черепиці для будинків зі складною формою даху.

Найпопулярніші покрівельні матеріали:

1. Металочерепиця
2. Композитна черепиця
3. Гнучка (бітумна) черепиця
4. Керамічна черепиця
5. Фальцева покрівля
6. Зелений дах: тренд еко-архітектури

Покрівля – це не просто захист будинку від негоди, а й важливий елемент його дизайну.

Сучасні тенденції в покрівельних матеріалах пропонують широкий вибір варіантів, що дозволяють створити стильний та функціональний дах, який підкреслить індивідуальність вашої будівлі.

Архітектори та дизайнери віддають перевагу не тільки функціональності, але й естетиці. Серед основних трендів:

- еко-дружність: використання натуральних або перероблених матеріалів.
- мінімалізм: прості лінії, відсутність зайвих декоративних елементів.
- поєднання матеріалів: комбінація металу, дерева, скла або черепиці.
- плоскі дахи: популярні у сучасній архітектурі завдяки можливості створення терас чи зелених зон. Вибір стилю залежить від ваших уподобань та архітектурного стилю будинку.

Кожен покрівельний матеріал має свої переваги та недоліки.

Основні найпопулярніші варіанти:

1. Металочерепиця

Переваги: легкість, довговічність, стійкість до корозії.

Недоліки: шум під час дощу, можливість пошкодження при монтажі. Універсальний варіант для будь-якого будинку.

2. Композитна черепиця

Переваги: стильний вигляд, стійкість до температурних перепадів, довговічність.

Недоліки: вища ціна у порівнянні з металочерепицею. Для преміальних проєктів.

3. Гнучка (бітумна) черепиця

Переваги: легкість монтажу, еластичність, тиша під час дощу.

Недоліки: потребує якісної основи, чутливість до ультрафіолету. Для складних дахів з нестандартною геометрією.

4. Керамічна черепиця

Переваги: природний вигляд, екологічність, довговічність (до 100 років).

Недоліки: висока ціна, значна вага, потреба у зміцненні конструкції.

5. Фальцева покрівля

Переваги: сучасний вигляд, герметичність, довговічність.

Недоліки: потреба у професійному монтажі. Для сучасних будівель з мінімалістичним дизайном.

6. Зелений дах: тренд еко-архітектури.

Окрему увагу варто приділити зеленим дахам, які активно впроваджуються в сучасну архітектуру.

Переваги: Поліпшення теплоізоляції будівлі. Зменшення шумового навантаження. Створення додаткового простору для відпочинку. Покращення екології завдяки озелененню.

Недоліки: Складність конструкції. Перед монтажем зеленого даху необхідно ретельно підготувати основу та забезпечити якісну гідроізоляцію.

Як обрати покрівельний матеріал.

Під час вибору враховуються такі аспекти:

- клімат: важливо врахувати вологість, опади та температурні перепади.

- бюджет: визначається максимальна сума, яку готові витратити.

- довговічність: краще інвестувати в матеріал, який служитиме десятиліттями.

- дизайн: вибирається варіант, що гармонійно доповнює архітектуру будівлі.

Ретельний аналіз цих факторів допоможе знайти оптимальне рішення.

10. Загальні висновки та пропозиції

Однією з найбільш важливих конструктивних складових будівлі є дах або, точніше, покрівля. Основною її функцією, є захист будинку від всіляких атмосферних явищ і, звичайно, її декоративні особливості.

В останні роки в будівельному комплексі відбулися значні зміни. І пов'язані вони, насамперед, з появою на вітчизняному ринку великої кількості нових сучасних будівельних матеріалів. Не випадково, що навіть одні з найбільш консервативних ділянок будівництва - покрівлі, отримали в останні роки цілий ряд нових покрівельних матеріалів.

Покрівельні роботи за своєю суттю давно вийшли за межі так званого "побутового будівництва" та перейшли в площину високих технологій та стандартів. Дах перестав бути тільки засобом захисту будинку від опадів. Будівництво даху – це багатогранний процес компонування різноманітних елементів в один єдиний механізм. При цьому зі всіх складових даху, головна роль по праву відводиться покрівлі. Покрівля – це важливий елемент даху і тому монтаж, поточний та капітальний ремонт покрівлі повинен виконуватися виключно професіоналами.

Зіткнувшись з необхідністю покриття покрівлі перед людиною найчастіше постає питання: який матеріал вибрати? Думок фахівців дуже багато і вони нерідко суперечать один одному. Чи варто зв'язуватися з традиційним вітчизняним шифером, або має сенс придбати імпорту покрівлю, використовувати тверді керамзитові або м'які бітумні покриття. Більшість серйозних компаній пропонують широкий спектр покрівельних та супутніх матеріалів. Компанією-виробником, як правило, гарантовані їхні терміни служби, але за умови повного дотримання інструкцій при монтажі та експлуатації. Фахівці рекомендують вибирати той покрівельний матеріал, який має сертифікат якості та гарантію від виробника, так як це свідчить про надійність, довговічності і естетичному вигляду даху.

Сучасні компанії сьогодні готові запропонувати споживачеві все більш прості і надійні способи покриття. Серед них популярні рулонні наплавляемі матеріали, які використовують для покрівлі, а так само для гідроізоляції. Виготовляють їх з поліестеру або склотканини з двостороннім нанесенням бітуму або бітумно-полімерного складу. Ці матеріали не гниють, проте недовговічні і недорогі. Серед них є також елітні і економічні види. Все залежить від ступеня їх надійності та

гарантованого терміну служби. За рахунок гнучкості й еластичності, наплавляти таку покрівлю можна практично на будь-яку поверхню.

Бітумні матеріали - ці доступні, недорогі, найбільш традиційні покриття користувалися успіхом до недавнього часу. Але недостатня технологічність і відносно недовгий термін служби вивели їх з лідерів. Час показав, що вартість ремонту м'якої покрівлі бітумної може перевищувати первісну вартість всієї конструкції. Перевагою ж бітумного покриття є легкість матеріалу і простота монтажу, ним можна перекривати старі покрівлі, навіть поверх шиферного або металевого покриття (але не на руберойд). Найбільш популярним серед таких покриттів є французька Ондулін (ONDULINE). Він морозостійкий, не піддається впливу мікроорганізмів, грибкових, бактеріальних руйнувань, екологічно безпечний і порівняно недорогий. Крім того, цей матеріал досить гнучкий, що дозволяє застосування на покрівлях складної конфігурації.

Хвилястими листами «єврошиферу» поривається приватні будинки, котеджі, житлові та нежитлові капітальні будівлі і т.п.

У порівнянні з шифером переваги бітумної м'якої покрівлі в наявності. Вона екологічна, її вага нижче в 2,5 рази, що знижує навантаження на всю конструкцію і полегшує підйом матеріалу при монтажі. Пружність і еластичність м'якої покрівлі дозволяє уникнути відколів, тріщин і пробоїн, а виглядає вона набагато естетичніше шиферу.

Гнучка черепиця представлена плиткою з найбільшим різноманіттям форм і кольорів. Завдяки гнучкості дозволяє укладання покрівлі будь-якого архітектурного стилю (від класики до хай-тек), під різним ухилом і практично без відходів. Вона безшумна (наприклад, при стукоті дощових крапель) і морозостійка, витримує практично будь-які атмосферні навантаження, стійка до ультрафіолету. Гнучка

черепиця завоювала світовий ринок доступною ціною, красою, високою якістю та надійністю.

Металочерепиця найбільш оптимальне рішення за ціною, якістю і привабливою зовнішністю. Цей матеріал має досить тривалий термін служби і стійкий до будь-яких атмосферних умов, витримує перепади температур від -50 до +120 градусів. Від несприятливого впливу ультрафіолетового випромінювання і корозії металочерепицю покривають захисним полімерним складом різноманітних кольорів і відтінків. Вона вогнетривка та водонепроникна, має порівняно невелику вагу, екологічно безпечна, дозволяє покривати будь-які будівлі та споруди. Найчастіше для виробництва металочерепиці застосовують профільовані оцинковані сталеві, алюмоцинкових або мідні листи. Поверхня цих аркушів покрита різної стійкості матеріалами і відповідно від цього залежить вартість і надійність металочерепиці. Це можуть бути полімерні покриття різного ступеня стійкості, полівінілхлорид та пластифікатор, з кам'яною посипкою. На вітчизняному ринку якісна металочерепиця представлена в основному європейськими компаніями виробниками - фінськими, бельгійськими і т.п. Грамотно укладена фахівцями металочерепиця надає дому завершений архітектурний вигляд, підтримуючи цілісність стилю при сучасній технологічній точності профілю.

Натуральна черепиця - 100 років без ремонту. Таке може собі дозволити тільки господар черепичного даху. Традиційний, перевірений століттями, престижний, дорогий і стильний матеріал для покрівлі. Взагалі натуральна черепична плитка поєднує в собі масу переваг. Вона морозостійка, вогнетривка, зовнішні атмосферні впливи на неї не роблять істотного впливу довгі роки, вона безшумна в дощ і град, красива і екологічно безпечна. Легкість монтажу, ремонту і реконструкції також відносяться до позитивних якостей натуральної

черепиці. Сучасну черепицю покривають для кращого естетичного вигляду спеціальними складами. Її поверхня може бути глянсовою або матовою, практично будь-якого натурального кольору або відтінку, різної форми, моделей.

Композитна черепиця - елітне, дороге, надійне покриття, імітує натуральну або сланцеву черепицю. Виготовляють його, покриваючи оцинкований сталевий лист кам'яною крихтою різного кольору. Таким чином, цей вид черепиці можна віднести і до натуральної, і до металодахівки одночасно. Термін служби такого матеріалу близько 50 років, а характеристики по шумоізоляції, міцності, морозостійкості та естетичності практично такі ж, як і у натуральної черепиці. До відмітним особливостям композитної покрівлі ставиться так само її невелику вагу, в порівнянні з натуральними аналогами. Фахівці ж відносять композитну черепицю ще й до найбільш безпечним матеріалами для дахів. Не випадково композитні покрівлі сьогодні одні з наймодніших у Європі.

Сланцева покрівля - сама міцна кам'яна покрівля - непорушна як гора. Це покрівля для солідного особняка, для замку ! Вона справляє незабутнє враження ґрунтовності й бездоганного смаку. Вона, мабуть, найміцніша і довговічна. Кам'яні покрівлі прикрашають найдавніші європейські собори, замки, резиденції. Сланцева черепиця буває різних натуральних відтінків і має характерний природний блиск. Проводять її геометрично правильної і неправильної форми, різної товщини і розмірів. Сланцю підвладна покрівля будь-якої архітектурної складності саме завдяки різноманіттю видів укладання й безпосередньо природних характеристик каменю. На сланець не діють ніякі атмосферні явища - дощі, сніг, град, ультрафіолетове випромінювання, шкідливі хімічні викиди в атмосферу. Він стійкий до корозії, практично не зношується, теплостійкий, водонепроникний,

морозостійкий. Його позитивні характеристики можна перераховувати ще довго.

На покрівельних матеріалах експерти рекомендують заощаджувати в розумних межах, пред'являючи підвищені вимоги до їх якості, адже будинок, і його покрівля, в тому числі, будуються на довгі роки.

11. Література

1. Будівельні матеріали та вироби: підручник./ О. М. Лівінський та ін.. Дніпропетровськ: Дніпропетр. нац. ун-т залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна, Акцент. Пп. 2014. 658 с.
2. Пащенко Т.М., Світла З.І. Будівельне матеріалознавство: навч. посіб. Київ: Аграрна освіта. 2009. 434 с.
3. Будівельне матеріалознавство: підручник / Кривенко П.В. та ін. Київ: "Лира-К". 2012.-624 с.
4. Дворкін Л.Й., Лаповська С.Д. Будівельне матеріалознавство: підручник. Київ: Кондор-Видавництво. 2017. 448 с.
5. Будівельне матеріалознавство / Кривенко П. В. та ін. Київ: ТОВ УАВП «Екс Об». 2004. - 707 с.
6. Ново млинець О.О., Козаченко М.М., Сергеев А.І. Будівельне матеріалознавство: навч. посіб. Чернігів: НУ «Чернігівська політехніка». 2021. 420 с.
7. Вступ до будівельної справи: навч. посіб. / О. М. Лівінський та інш. Київ: Українська академія наук, «МП Леся». 2007. 336 с.
8. Вступ до будівельної справи : навч. посіб. / Першаков В.М. та інш., за ред. В. М. Першакова. Київ: НАУ. 2016. 122 с.
9. Вступ до будівельної справи: навч. посіб. /В. Я. Савченко та інш. Київ: НТУ. 2013. 232 с.
10. Губій М.М., Ахмеднабієв Р.М. Проектування ремонту й підсилення будівель та споруд із застосуванням сучасних матеріалів і технологій: навч. посіб. Харків: Тимченко. 2007. 192 с.
11. Гавриляк А.І. Базарник І.Б., Кінаш Р.І. Технічна експлуатація, реконструкція і модернізація будівель: навч. посіб. Львів: Львівська політехніка, 2006. 540 с.

12. Губар Л.С. Економіка будівництва: навч. посіб.. Київ: Аграрна освіта, 2014. 560 с.
13. Дворкін Л.Й., Лаповська С.Д. Будівельне матеріалознавство. Рівне: НУВГП, 2016. 448 с.
14. ДСТУ Б А.1.1-16-94 ССНБ. Черепиця керамічна та бетонна. Терміни та визначення.
15. ДСТУ Б А.1.1-15-94 ССНБ. Матеріали рулонні покрівельні та гідро-ізоляційні. Терміни та визначення.
16. ДСТУ Б В.2.7-83-99 Будівельні матеріали. Матеріали рулонні та гідро-ізоляційні. Технічні умови.
17. ДСТУ Б В.2.7-101-2000 Будівельні матеріали. Матеріали рулонні. Покрівельні та гідроізоляційні. Загальні технічні умови.
18. ДСТУ Б В.2.7-108-2001 Будівельні матеріали. Мастики покрівельні та гідроізоляційні. Загальні технічні умови.
19. ДСТУ Б А.1.1-29-94 ССНБ. Мастики покрівельні гідро- і пароізоляційні і приклеювальні. Терміни і визначення.
20. ДСТУ Б В.2.7-77-98 Будівельні матеріали. Мастики герметизуючі бутилкаучукові. Технічні умови.
21. ДБН А.3.1-5-96 Організація будівельного виробництва. К.: Держбуд України, 1996.
22. ДБН В.2.2-15:2019 "Житлові будинки. Основні положення". Діє з 01.12.2019р.
23. Жван В.Д. Технологія будівельного виробництва в житлово-комунальному господарстві : навч. посібник.. Харків: ХНАМГ, 2010. 316 с.
24. Карапузов Є.К., Соха В.Г, Остапенко Т.Є. Матеріали і технології в сучасному будівництві: підручник. Київ: Вища школа, 2004. – 416 с.

25. Будівельні матеріали: підручник. / Кривенко П.В. та інш. Київ: Вища школа. 1993. 388 с.
26. Кондратенко О.В. Композиційні будівельні матеріали: конспект лекцій. Харків : ХНАМГ. 2009. 68 с.
27. Кондращенко О.В. Матеріалознавство: навч. посіб. Харків: ХНАМГ. 2007. 182 с.
28. Клименко Є.В. Технічна експлуатація та реконструкція будівель і споруд: навч. посіб. Київ: Центр навч. літ. 2004. 304 с.
29. Будівельне матеріалознавство: підручник. / Кривенко П.В. та інш. Київ: «Видавництво Ліра-К». 2015. 624 с.
30. Кондращенко О. В. Будівельне матеріалознавство для сучасного будівництва : навч. посіб. Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетові. 2019. 208 с.
31. Вапнічна В.В. Матеріалознавство та основи будівельної справи. Київ: КПІ ім. Ігоря Сік орського. 2020. 127 с.
32. Матійчук М. Традиційні техніки покриття дахів на Бойківщині / Вісник Львівського університету. Серія історична. – Вип. 47. – Львів, 2012. С. 52-64 С.
33. Мироненко І.М., Андреєвська Г.М. «Будівельне матеріалознавство» навч. посіб. Одеса: ОНМУ, 2022. 166 с.
34. Механіка матеріалів і конструкцій. Лаб. роботи. навч. посіб. / І.А. Цурпаль та інш. 3-є вид., перероб. і доп. Київ: Аграрна освіта. 2001. 272 с.
35. Основи будівельної справи: навч. посіб. У 2 ч. ч. I. Основи будівництва, будівельні матеріали та їх застосування / О.Б. Гопцій та інш. Харків: ХНАУ, 2019. 138 с.
36. Подлесний С. В. Єрфорт Ю. О., Іскрицький В. М. Історія інженерної діяльності: навч. посіб. Краматорськ: ДДМА, 2004. 128 с.

37. Проблеми протидії конструкцій прогресуючому обваленню будівель та споруд: монографія / Першаков В. М., Барабаш М. С., Белятинський А. О., Лісницька. Київ. НАУ. 2015. 456 с.
38. Чистяков В.В. Покрівельні і гідроізоляційні матеріали. Київ: КНУБА, 2007. 60 с.
39. Масленнікова В.В. Сучасні будівельні матеріали та конструкції: навч.-метод. посіб. Харків: ДБТУ, 2024. 110 с.
40. Сучасні українські будівельні матеріали, вироби та конструкції: довідник. /За ред. К.К.Пушкарьової). Київ: Асоціація "ВСВБМВ", 2012. 664 с.
41. Технологія будівельного виробництва / За ред. М. Г. Ярмоленка. Київ: Вища шк., 2005. 341 с.
42. Клименко Є.В. Технічна експлуатація та реконструкція будівель і споруд: навч. посіб. Київ: «Центр навчальної літератури», 2004. 304 с.
43. Гавриляк А.І., Базарник І.Б., Кінаш Р.І. Технічна експлуатація, реконструкція і модернізація будівель : навч.посіб. Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2006. 540 с.
44. Технологія будівельного виробництва : підручник / за ред. М. Г. Ярмоленка. 2-ге вид., допов. і переробл. Київ: Вища школа, 2005. 342 с.
45. Шаповал С. В., Баранова А.А. Конспект лекцій з курсу «Сучасні будівельні матеріали і технології». Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2017. 97 с.
46. Технологія будівельного виробництва / В.К. Черненко В.К. та інш. Київ: «Вища школа», 2002. 465 с.
47. Юшко В. А. Вступ до будівельної справи. Харків: ХНАМГ, 2009. 77 с.

48. Ярмоленко М.Г., Є.Г. Романушко М.Г. Технологія будівельного виробництва: підручник., 2-ге вид., допов. і переробл. Київ: Вища школа, 2005. 342 с.
49. Bielyatynskiy A. Metal Structures in Construction / Bielyatynskiy A., Pershakov V., Ivannikova V. Монографія. Germany. Scholars Press. 2015. 210 p.

Зміст

Передмова.....	2
1. Огляд сучасного стану конструкцій покрівель	8
2. Матеріали для шатрових дахів	21
2.1 Покрівля з керамічної (глиняної) черепиці	21
2.2 Покрівля з цементно-піщаної черепиці	30
2.3 Покрівля з полімерно-піщаної черепиці	35
2.4 Покрівля з бітумної, гнучкої черепиці (м'яка черепиця)....	38
2.5 Покрівля з металочерепиці	45
2.6 Покрівля з металевої композитної черепиці	52
2.7 Мідна покрівля	55
2.8 Металеві покрівлі куполів.....	62
2.8.1 Золочення металу куполів храмів нітрид-титаном ..	62
2.9 Покрівля з профнастилу	64
2.10 Хвилясті бітумні покрівельні листи	72
2.11 Азбестоцементна покрівля	76
2.12 Сланцева покрівля	82
3. Матеріали для пласких дахів	79
3.1 М'які рулонні покрівельні матері.....	89
3.2 Гідроізоляційні покрівельні системи	91
3.3 Покрівля з рулонних матеріалів	94
3.4 Бітумно-полімерна покрівля	106
3.5 Покрівля з полімерних мембран	109
3.6 Покрівля з мастичних матеріалів.....	116
3.7 Покрівля з рідкої гуми	123
3.8 Світлопрозорі полімерні покрівельні матеріали	126
4. Конструкційні покрівельні матеріали	129
5. Дерев'яні покрівельні матеріали	141

6. Солом'яні покрівлі	147
7. Скляні покрівлі	156
8. Квітковий сад на даху	164
9. Сучасні тенденції у застосуванні покрівельних матеріалів.....	182
10. Загальні висновки та пропозиції	186
11. Література	192

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

ЯЦУН Володимир Васильович

кандидат технічних наук, професор кафедри будівельних, дорожніх машин і будівництва

Центральноукраїнського національного технічного університету,
Заслужений працівник освіти України

ГОРПИНЧЕНКО Ольга Володимирівна

кандидат економічних наук, доцент кафедри економіки, менеджменту та комерційної діяльності

Центральноукраїнського національного технічного університету

ЯЦУН Володимир Володимирович

доктор технічних наук, доцент кафедри будівельних, дорожніх машин і будівництва

Центральноукраїнського національного технічного університету

ПУКАЛОВ Віктор Вікторович

кандидат технічних наук, доцент кафедри деталей машин та прикладної механіки

Центральноукраїнського національного технічного університету

ПОКРІВЕЛЬНІ МАТЕРІАЛИ

Технічний редактор Лисенко В.Ф.

Формат 60x84 1/16 Ум. друк. арк. 13