УДК 69.059.25:692.4
П. П. БИЧЕВИЙ, проф., ктн, К. М. КОЗИРЄВА,
Запорізька державна інженерна академія

МОДЕЛЮВАННЯ ОРГАНІЗАЦВЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ ВИРІШЕНЬ РЕМОНТУ М'ЯКИХ ПОКРІВЕЛЬ КОМПОЗИЦІЙНИМИ МАСТИКАМИ

Технології ремонту бітумно-руберойдних покрить залежать від декількох факторів, зумовлених станом існуючого килиму, зокрема ступенем втрати первісної водонепроникності, наявністю розривів, розшарувань і здуттів килиму, появою відшаровувань та розривів в місцях примикання до вертикальних поверхонь, зволоженістю поверхні.

Ключові слова: гідроізолююча здатність, розшарування, здуття, ремонтна нетвердіюча композиція, ремонт примикань, технологія відновлення.

Постановка проблеми. Покрівельні роботи, особливо ремонтно-відновлювальні, незважаючи на відмінності застосовуваних технологій, матеріалів, організації та кваліфікації виконавців належать до одних з найбільш складних та недостатньо ефективних за підсумковими результатами. Ремонтні процеси виконують, практично, у відповідності з загальноприйнятими технологіями нового будівництва без достатнього урахування відмінностей фізичного стану гідроізолюючої поверхні, що закономірно знижує якість та підвищує затратність продукції. Тому проблема полягає в пошуку технологічних вирішень, здатних задовольнити ремонтні потреби, враховуючи стан існуючого покриття та можливості ефективного використання і підсилення його залишкового потенціалу.

Мета роботи. Розробити параметри технології і організації ремонту бітумно-руберойдного покрівельного покриття, які в достатній мірі відповідають сукупності вимог до виконання робіт, перш за все, в частині максимально можливого використання залишкового потенціалу як умови ресурсозбереження та довговічності.

Поставлена мета включає вирішення наступних завдань:

– розкрити закономірності головних параметрів технології відновлення та підсилення гідроізолюючої здатності покрівного шару покриття;

– виявити закономірності технології усунення розшарувань та здуттів бітумно-руберойдного килиму;

– розробити принципи раціональної організації усього комплексу ремонтно-відновлюваних робіт.

Аналіз. Відомі технології ремонту бітумно-руберойдних покрить характеризуються багатонаправленістю процесів, до головних з яких відносять

нанесення додаткових шарів; відновлення примикань до вертикальних поверхонь; усунення розшарувань та здуттів.

Нанесення додаткового шару виконують рулонними або безрулонними технологіями.

Технології з використанням рулонних покрівельних матеріалів навіть останніх поколінь у багатьох випадках не забезпечують необхідні результати в силу неможливості виконати якісну підготовку існуючого килима під наклеювання. Нанесення шару рулонного матеріалу для забезпечення гідроізолюючої здатності потребує значних трудо-, матеріало- і енергетичних витрат. Неможливість якісної підготовки поверхні призводить до збереження існуючих дефектів, в тому числі і зволоженості усієї товщі покриття, що являється головною причиною недостатніх надійності та довговічності і зумовлює необхідність повторного ремонту. Безрулонні технології орієнтовані на використання, як правило, бітумно– полімерних або бітумно – каучукових мастик «холодного» або «гарячого» застосування. Утворене покриття являє собою додатковий шар заданої товщини, адгезія якого до існуючої основи залежить від ряду чинників. При цьому, в обох технологіях, потенціал старого покриття, що зберігся, використовується недостатньо.

Відомі способи усунення розшарувань та здуттів здебільшого виконують таким чином:

– розрізуванням хрестоподібно дефектних місць з наступним приклеюванням та підсиленням додатковими полотнищами і мастиками;

– ін’єктуванням розчинників та приклеюванням прилеглих шарів після їхнього розм’ягчення;

– ін’ктуванням бітумно-водної емульсії та склеюванням після розігрівання прилеглих шарів;

– використанням інфрачервоного випромінювання або електротермічного методу для розігрівання наявного на поверхнях залишкового покриття з наступним притисненням для склеювання.

Усунення розшарувань і здуттів названими методами пов’язане з підвищеними трудозатратами та тривалістю (розрізуванням); не контрольованістю ступеню висихання поверхонь і по цій причині відсутністю адгезії (ін’єктування); енергомісткістю (термічний та інфрачервоний).

Результати аналізів показують, що суттєвим недоліком усіх відомих технологій, що зумовлює підвищені затрати ресурсів та знижує довговічність, являється їхня спрямованість на додаткові покриття без використання та підсилення залишкового потенціалу існуючого бітумно-руберойдного килиму як на його зовнішній, так і в міжшаровій поверхнях.

Результати. Для забезпечення надійної післяремонтної експлуатаційної придатності самого покрівельного шару виникає необхідність усунення двох найбільш суттєвих пошкоджень – розшарувань і здуттів килиму та його розривів і відривів в місцях примикання до вертикальних виступів елементів покрівлі. Поверхня має бути очищена та просушена.

Методи ліквідації дефектів та пошкоджень килиму в місцях примикання до вертикальних поверхонь зумовлені механізмом їхнього розвитку. Головними причинами слід вважати відсутність належних закруглень стяжки в цих місцях, що призводить до утворення порожнин. Названі дефекти викликають скрізні розриви та відриви килиму. Повторне наклеювання не дає надійного результату. Більш дійовими може бути використання захисних металевих фартухів з притисненням нижньої відігнутої частини до поверхні покрівлі (рис.1). Такий вузол забезпечить надійну довготермінову придатність руберойдного килиму та усуне його відриви від вертикальної поверхні. Для забезпечення довговічності оцинкований фартух доцільно періодично покривати мастикою. Кріплення фартухів виконують за допомогою дюбелів в двох місцях по висоті при значних розмірах.

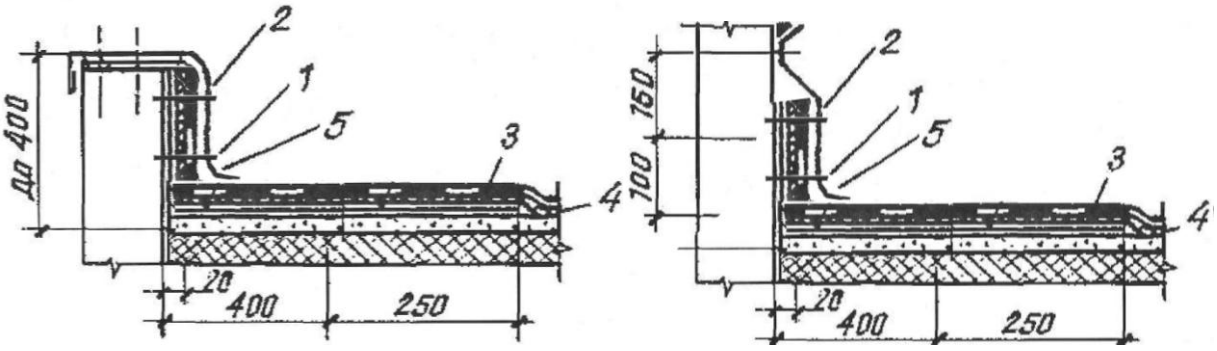

Рис 1. Схема усунення дефектів місць примикань: 1 - кріплення фартухів дюбелями; 2 - захисний фартух з оцинкованої сталі; ; 3 - основні шари покрівельного килима; 4 - повітряний прошарок; 5 – типові дефекти в місцях згину та утворення наскрізних розривів та відшарувань.

Відносно зволоженості поверхні доцільно враховувати можливість високопродуктивної технології механізованого нанесення ремонтної композиції і виконання робіт в стислі строки. Тому роботи раціонально виконувати в періоди природного висихання поверхні, що дозволяє виключити штучні методи сушіння з комплексу технологічних процесів.

Стосовно усунення розшарувань та здуттів в найбільшій мірі може відповідати запропонована технологія з використанням нетвердіючої композиційної мастики, яка включає нафтобітум, каучук, уайт-спірит (або гас) та неорганічну в’яжучу речовину в якості наповнювача.

Виявлені проведеними дослідженнями показники властивостей та потрібний діапазон співвідношення компонентів, які відповідають вимогам

оптимальності, дозволяють визначити технологічні параметри процесів усунення здуттів та розшарувань в наступній послідовності:

– утворення двох отворів у здуттях та розшаруваннях покрівельного килиму на відстані 200…500мм в залежності від розмірів дефекту;

– видалення води шляхом послідовного прикатування від периферійної зони до отворів;

– ін'єктування в один з отворів запропонованої ремонтної пастоподібної композиції, в результаті чого більш важка паста витісняє в сусідній отвір наявну воду і пароповітряну суміш та контактує з поверхнями порожнини. Тонкодисперсний наповнювач з числа неорганічних в'яжучих речовин абсорбує залишки вологи з прилягаючих поверхонь і висушує їх. Наявні масла і гас розчиняють залишки нафтобітуму в існуючому покритті, насичують прилеглі шари нафтобітуму та картонної основи. В сукупності з заповненням порожнини та утвореним шаром нетвердіючої пасти утворюється надійне гідроізолююче покриття, здатне одночасно забезпечити відведення водяного пару з нижніх шарів покриття крізь отвори, заповнені пастою. По закінченню процесів розчинення прилеглих шарів бітуму проводять прикатування катками здуттів значних розмірів від периферійних ділянок до отвору. Надлишок видаленої нетвердіючої пасти придатний для послідуючого використання в інших дефектних місцях після корегування до потрібної в'язкості.

Виходячи з того, що необхідність проведення ремонтно-відновлюваних робіт пов'язана з втратою гідроізолюючих функцій верхнім шаром килиму, зумовленою процесами зменшення вмісту низькомолекулярних складових бітумними покриттями та їхнім «старінням», запропонована технологія має бути спрямована на відновлення та використання залишкового потенціалу. Найбільш раціональний шлях – насичення покриття компонентами, які здатні успішно компенсувати втрату шляхом насичення. З цією метою запропоновано використовувати спеціальні ремонтні композиції мастичного типу, до складу яких входять уайт-спірит (або гас), дизельне масло, каучук СКИ-4, нафтобітум. Головною властивістю композицій є здатність проникати в товщу існуючого покриття. Наявність компоненту підвищеної проникаючої здатності дозволяє переносити усю суміш або більшість її компонентів в прилягаючі шари. Крім насичення, відновлення та підсилення втрачених складових досягається покращення водонепроникності, гідрофобності та довговічності покриття.

Сутність технології відновлення гідроізоляційної придатності м'якого покрівельного покриття полягає в нанесенні на підготовлену поверхню ремонтної композиції. З урахуванням механізованого виконання і відповідно високої продуктивності робіт, що дозволяє виконати ремонт в стислі строки, усі

процеси раціонально проводити після висихання поверхні природним шляхом у відповідні пори року.

Технологічний процес рекомендовано здійснювати в наступній послідовності:

– ремонт місць примикань килиму до вертикальних поверхонь;
– усунення розшарувань та здуттів;
– очищення поверхні обдувом стислим повітрям;
– нанесення 1…2 шарів ремонтної композиції в залежності від стану покриття. Кожен шар наноситься з розрахунку витрат 300…400 г/м². Проміжок часу між нанесенням триває 6 год. за нормальних умов;
– нанесення додаткового захисного бітумно-каучукового або бітумно-полімерного шару. Після нанесення триває міграція компонентів проникаюче-гідрофобній композиції в прилеглі існуючий бітумно-руберойдний килим і захисний бітумно-каучуковий або бітумно-полімерний шар мастики. В результаті проникаюче-гідрофобна композиція забезпечує відновлення і підсилення гідроізолюючої здатності килима, збільшення довговічності та водонепроникності за рахунок глибокого проникнення компонентів в його товщу.

Виконання названих складів усього циклу ремонтних робіт може бути проілюстровано побудовою організаційно-технологічної моделлі (рис. 2). Для цього прийняли ділянку покрівлі середньостатичного стану за результатами проведених обстежень декількох виробничих цехів двох металургійних підприємств м. Запоріжжя. Ділянка має приєднання до вертикальних поверхонь парапетного огородження та аераційного ліхтаря. Наявність водоприймального обладнання до уваги не приймали. Усю ділянку розподілили на три захватки, у кожній з яких наявні два розшарування та по одному здутті і кожна мала площу 500 м^2 (рис. 2). Роботу виконує ланка з трьох ізолювальників.

Тривалість виконання кожного виду робіт визначали по величні трудомісткості згідно ЕНиР- 7 , а усунення розшарувань та здуттів – згідно результатів проведених хронометражів. Усі роботи виконуються поточним методом. Результати розрахунків та побудови графіку робіт представлені на рисунку 2. Такі розрахунки та графіки у кожному конкретному випадку повинні коректуватися, але загальні принципи організації проведення ремонту залишаються.

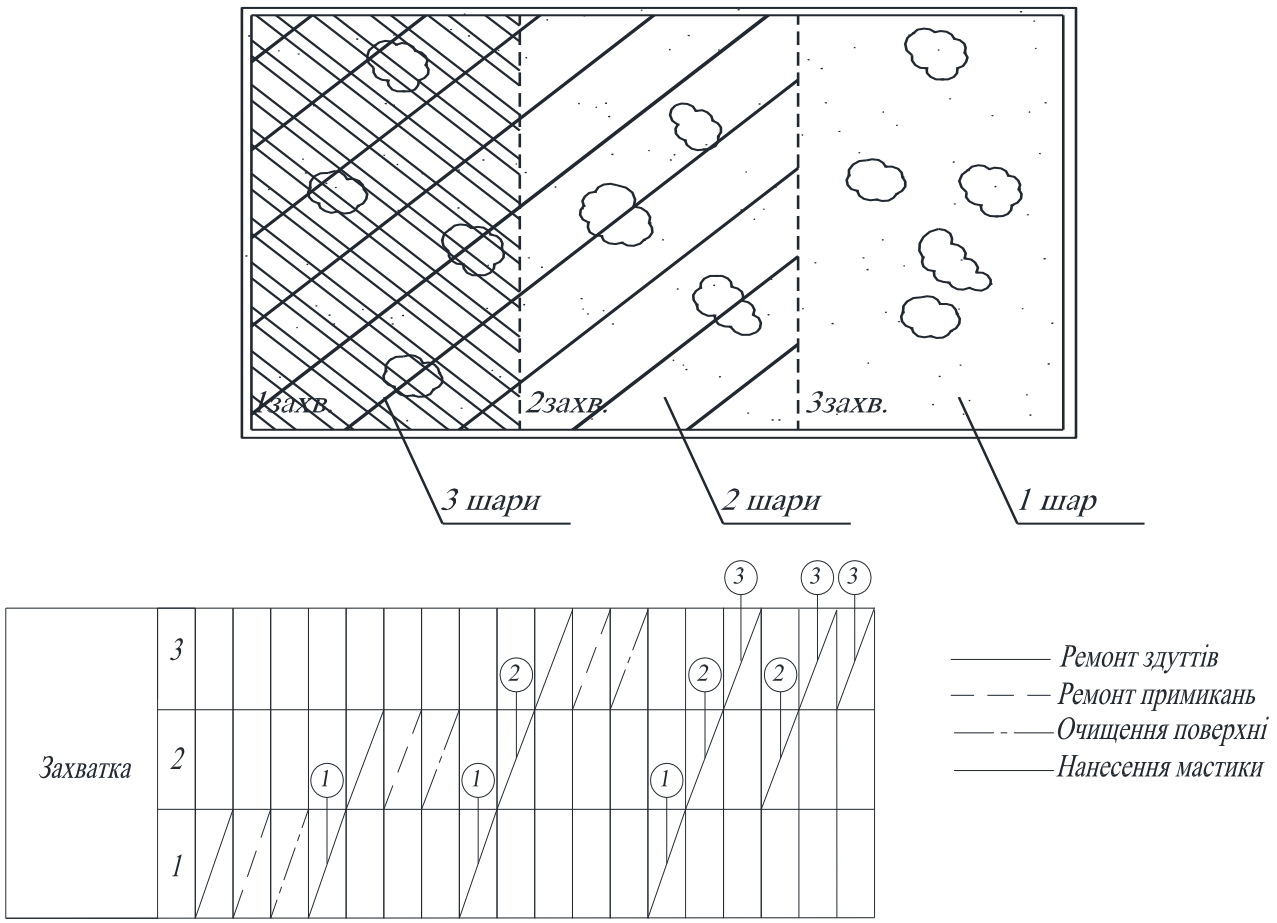

Рис. 2. Принципи організації ремонту м’якого покрівельного покриття послідовно-переривчастим методом композиційними мастиками ремонтного призначення.

Отже, представлене організаційно-технологічне вирішення ремонту м’якої покрівлі може характеризуватися як високомеханізований комплекс процесів з поточним виконанням. В розглянутій технології завдяки здатності мастик розглянутого призначення підсилювати залишковий потенціал існуючого бітумно-руберойдного килиму за рахунок компенсації втрачених та збагачення новими складовими компонентами забезпечується надійна експлуатаційна придатність та суттєве зниження ресурсомісткості.

Література

1. Лукинский О.А. Почему протекают кровли / О.А. Лукинский // Жилищное и коммунальное хозяйство. – 1993. - № 7. – С. 20-25.

2. Павлюк П.О. // Оцінка технічного стану суміщених дахів і підходи до нових конструктивно – технічних рішень // Будівництво України. – 2005.- №7. – с. 26-27.

3. Покрівельні роботи: навчальний посібник / [Лівінський О.М., Терновий В.І., Терновий І.В. та ін..]: за редакцією д.т.н., проф. Лівінського О.М. – 2-е видання, доповнене. – К.: «МП Леся», 2008. – 276с.

Аннотация

Технологии ремонта битумно-рубероидных покрытий зависят от нескольких факторов, предопределенных состоянием существующего ковра, в частности степенью потери первичной водонепроницаемости, наличием разрывов, расслоений и вздутий ковра, появлением отслоений и разрывов в местах примыкания к вертикальным поверхностям, увлажненностью поверхности.

Abstract

The technology of repair of bitumen-polimeric roof covering depend on a few factors, predefined the state existing a carpet, in particular by the degree of loss of primitive watertightness, by the presence of breaks, stratifications, by appearance of removing a layer by a layer and breaks in the places of joining to the vertical surfaces, moisture of surface.