

УДК 666.964

*Крученко В.Д. канд. техн. наук, зав. відділу,
Коваленко О.В., канд.техн.наук, зав. лабораторії,
Брюзгіна Н.Д., канд. техн. наук,
Дехтяр О.О., канд.техн.наук,
Інститут водних проблем і меліорації НААН,
м. Київ, Україна*

СУЧАСНІ ПОЛПУРЕТАНОВІ ГІДРОІЗОЛЯЦІЙНІ МАТЕРІАЛИ ДЛЯ РЕМОНТУ ТА ГІДРОІЗОЛЯЦІЇ БІТУМНО-РУЛОННИХ ПОКРІВЕЛЬ

При експлуатації будівель водогосподарсько-меліоративного призначення дуже часто виникає необхідність в ремонті та відновленні рулонних покрівель. Покрівлі із бітумно-рулонних матеріалів в процесі експлуатації поступово руйнуються і втрачають свої експлуатаційні властивості. Відбувається це, головним чином, через старіння бітуму, який міститься у верхніх шарах гідроізоляційного покриття.

В результаті хімічних реакцій, які протікають між вуглеводнями бітуму та киснем під дією сонячної радіації та атмосферних опадів склад бітуму змінюється за рахунок хімічного переходу масел в смоли, смол – в асфальтени, а останніх – в карбени та карбоїди. Ці зміни приводять до ущільнення високомолекулярної частини бітуму, що викликає усадку та розтріскування поверхневого шару рулонних матеріалів, а потім поступове оголення і руйнування картонної (або іншої) основи і, відповідно, проникання атмосферних опадів в товщу покриття. Після цього процес втрати гідроізоляційних властивостей покриття вступає в інтенсивну фазу, яка пов'язана із наявністю сезонних циклів заморожування-відтаювання води, що знаходиться у тріщинах поверхневого шару.

Фахівцями Інституту водних проблем і меліорації проведено обстеження технічного стану покрівель будівель водогосподарсько-меліоративного призначення та виконана систематизація їх характерних пошкоджень. Встановлено, що у більшості випадків пошкодження покрівельного покриття однотипові – мають місце часткові руйнування з оголенням армуючого матеріалу, здуття на поверхні покрівельного матеріалу, розриви, відшарування рулонних матеріалів по швах, відшарування покрівельного матеріалу від основи на примиканнях, навколо водоприймальних воронок, поява оголених ділянок покрівельного покриття до основи рулонного матеріалу.

Для вибору оптимальної та надійної технології відновлення гідроізоляційної спроможності покрівлі було розглянуто фізико-механічні, деформативні та технологічні характеристики різних гідроізоляційних покриттів, які застосовуються в Україні.

Як відомо, деформативні властивості більшості покрівельних матеріалів характеризуються міцністю і еластичністю покрівельного шару і визначаються показниками умовної міцності при розриві і відносного подовження при розтягуванні. Співвідношення цих показників, як правило, протилежне, тобто при великій міцності матеріалу його еластичність мінімальна, а еластичний матеріал менш міцний. Тому обґрунтування вибору покрівельних матеріалів перш за все залежить від умов роботи, температурного режиму, ступеню пошкодження.

Концепція улаштування еластичної покрівлі ґрунтується на тому, що деформації основи покрівлі (температурні, усадочні та ін.) компенсуються за рахунок еластичності покрівельного шару, для чого матеріал, при високому адгезійному зчепленні з основою, ще повинен мати високі показники відносного подовження (не менш 150%). Ця величина враховує, в основному, місцеві деформації: розкриття стиків, усадка швів, тріщини в основі, де розтягнення покрівлі відбувається при гранично малій ширині тріщини, а відносно подовження на цій ділянці може досягати великих

БУДІВЕЛЬНІ МАТЕРІАЛИ, ВИРОБИ ТА САНІТАРНА ТЕХНІКА

значень, тому задана величина відносного подовження повинна перекривати можливі місцеві деформації основи і повністю виключати утворення тріщин і розривів еластичного покрівельного шару. При цьому бажано, щоб матеріал працював в пружній стадії і мав величину залишкового відносного подовження в межах добових і сезонних температур.

Концепція міцної покрівлі припускає, що міцність покрівельного матеріалу на розрив повинна перевищувати розтягуючу напругу в покрівельному шарі. Будь-яка конструкція даху зазнає впливу значних коливань температури, статичних та динамічних деформацій, які концентруються в слабких місцях (стики, вузли примикань), де і відбувається відрив від основи покрівельного килима з міцних матеріалів. Якщо ж розтягуючі зусилля перевищують міцність покрівельного матеріалу (наприклад, руберойд над стиком), то покрівельний килим розривається по стиках між рулонами або навіть і по полю рулона, так як він не може розтягуватися на необхідну довжину. У даному випадку для збереження покрівельного шару міцність матеріалу і не потрібна, а при малій деформації (менше 5%) вона тільки шкодить якості та довговічності покрівельного покриття.

Проведений аналіз дозволив зробити висновок, що цим вимогам відповідають мастичні поліуретанові матеріали.

Після нанесення поліуретанових мастик на поверхню основи та їх полімеризації утворюється міцне еластичне безшовне покриття з високими гідроізоляційними, механічними та експлуатаційними характеристиками при стандартних витратах 1,5 – 2,0 кг/м². До переваг даних покриттів слід віднести також:

- зручність нанесення на поверхню будь-якої конфігурації;
- високу адгезію до більшості будівельних матеріалів;
- довгий термін служби навіть на ділянках із застійними зонами води;
- високу стійкість до УФ-випромінювання і атмосферних впливів;
- високу хімічну та біологічну стійкість;
- стійкість до ударних впливів;
- не токсичність після нанесення і полімеризації;
- відсутність усадки після полімеризації;
- високу ремонтпридатність.

На проблемних основах можливо армування мастик між шарами склотканиною, або полімерною сіткою. Рекомендується армування в місцях примикань покрівлі до парапетів та різних елементів конструкції, в зонах ймовірного тріщиноутворення.

В таблиці 1 наведені порівняльні характеристики деяких поліуретанових мастик та покриттів на їх основі, які присутні сьогодні на ринку України.

Таблиця 1 - Порівняльні характеристики поліуретанових мастик

Назва мастики	Температура експлуатації, °С	Паропроникність, г/м ² /год	Адгезія до основи, МПа	Термін служби	Міцність при розтягу, МПа	Температура гнучкості на брусі R=25мм, °С	Відносне подовження при розриві, %
Гіпердесмо	-50..+90	0,8	2	25	5,5	-52	600
Гіпердесмо-ПБ-2К	-50.. +90	нет	2	35	3,0	-50	2000
Гіперруф 270	-50..+100	1,1	2,5	25	7,45	-50	900
Реамаст	-50..+100	0,9	0,6	25	4,0	-50	400

Як видно із наведених даних, поліуретанові покриття мають високу еластичність (відносне подовження при розриві до 2000%) та міцність при розриві.

Технологічність поліуретанових мастик дозволяє просто і надійно виконувати покрівельні роботи на поверхнях практично будь-яких форм і ухилів. Особливо помітна ця перевага при влаштуванні покрівлі з численними примиканнями, вузлами і деталями, що має місце на багатьох дахах. У подібних випадках товсті рулонні матеріали потрібно викроювати, що помітно збільшує трудомісткість робіт і знижує якість покрівлі. При роботах з поліуретановими мастиками обробка складних місць даху майже не відрізняється по трудомісткості і якості від ремонту основної поверхні. Крім того, витрати поліуретанової мастики і маса готової покрівлі майже в 2 рази менше, ніж у покрівлі з рулонних матеріалів. Перевагою поліуретанових мастик є й те, що покрівельний килим утворюється за один робочий цикл, із застосуванням найпростішого технологічного оснащення.

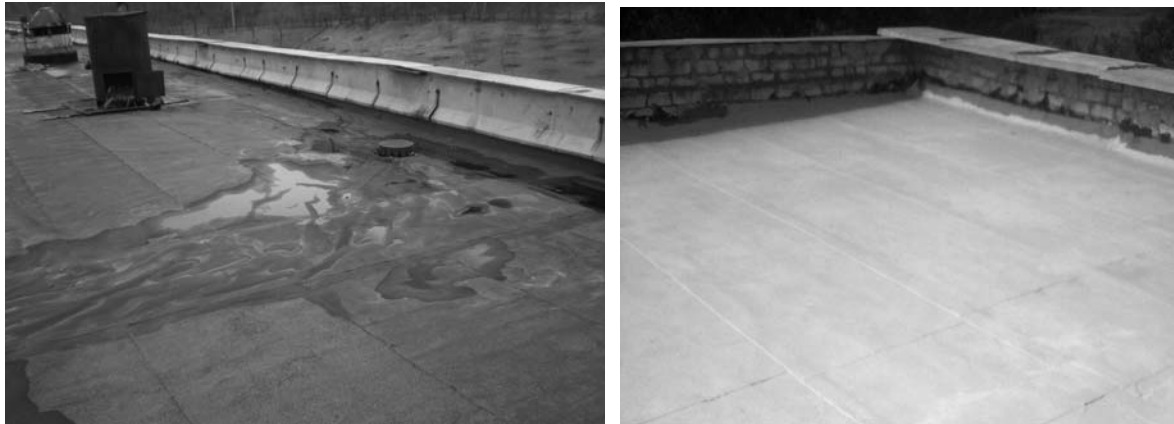
Поліуретанові мастики незамінні при ремонті покрівель всіх видів: мастичних, рулонних, металевих, азбестоцементних, бетонних та ін. При цьому ремонт проводиться, як правило, без видалення старої покрівлі, крім випадків з великою кількістю шарів руберойдної покрівлі після численних ремонтів. При цьому мастику можна наносити на поверхню будь-якої форми. Крім того, за допомогою поліуретанових мастик зручно виконувати так званий точковий ремонт, тобто ремонт окремих ділянок, що мають локальне пошкодження або руйнування.

Апробація технології ремонтно-відновлювальних робіт із застосуванням поліуретанових мастик була проведена при ремонті бітумно-рулонних покрівель будівлі насосної станції Управління каналу Дніпро-Інгулець (УКДІ). Для виконання робіт було використано поліуретанову мастику Гіпердесмо - однокомпонентний матеріал, що полімеризується під дією вологи повітря і утворює міцну еластичну плівку з високою адгезією до основ різної природи (табл.2).

Таблиця 2 - Технологічні характеристики Гіпердесмо ®

Параметри	Показники
Температура експлуатації	-50 С - +90 °С
Максимальна короткочасна температура	+250 °С
Твердість по Шору А	70 од.
Паропроникність	0,8 г/м ² /ч
Адгезія до основи	2 МПа
Водопоглинання через 10 діб	1,5%
Температурна стабільність (100 днів при 80 С)	витримано
Тест на прискорене старіння	2000 год
Прогнозований термін служби	> 25 років
Міцність на розтяг	55 кг/см ²
Еластичність (подовження до розриву)	600%
Група горючості за ГОСТ 30244-94	Г2
Міцність на розтяг	100-120 кг/см ²
Еластичність (подовження до розриву)	60%
Колір покриття	білий, сірий, червоний, зелений

Технічний стан покрівлі до ремонту (а) та після ремонту (б) наведено на рис.1



а

б

Рисунок 1 – Технічний стан покрівлі будівлі насосної станції УКДІ:
а- до ремонту; б- після ремонту

Висновок

Використання поліуретанових композицій дозволяє підвищити протифільтраційну надійність покрівель споруд за рахунок утворення безшовного еластичного міцного покриття на горизонтальних поверхнях, парапетах і виступаючих будівельних конструкціях. Поліуретанова композиція сполучається з існуючими рулонними покрівельними гідроізоляційними матеріалами, що дозволяє проводити ремонтно-відновлювальні роботи без повного видалення старого покриття.