

ПІДВИЩЕННЯ ДОВГОВІЧНОСТІ БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ, ОБРОБЛЕНИХ СИЛІЦІЙОРГАНІЧНИМИ СПОЛУКАМИ

© Гивлюд М.М., Дублянська І.Л., 2007

Проведено порівняльний аналіз силіційорганічних сполук закордонного та вітчизняного виробництва, що застосовуються для підвищення довговічності силікатних будівельних матеріалів різного призначення.

The comparative analysis of silitsiyorganichnih connections of oversea and home production is conducted, that are used for the rise of longevity of silicate build materials of a different setting.

Постановка проблеми. Сьогодні силіційорганічні сполуки поширені в різних галузях для підвищення довговічності матеріалів внаслідок надання їм водовідштовхувальних властивостей, термо-, морозо- і світлостійкості. Такі речовини умовно можна розділити за ступенем їх розчинності у воді, органічних полярних і неполярних розчинниках і за технологічними особливостями виробництва.

Формування захисної плівки залежить як від природи підкладки, так і від виду покриття. Основою силікатних матеріалів є кристалічні або склоподібні частинки, які певною мірою сумісні із силіційорганічними речовинами. Наявність у силіційорганічних матеріалах органічної складової створює передумови надійного адгезійного контакту на межі поділу фаз.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Згідно з останніми публікаціями вітчизняних і зарубіжних вчених визначено перебіг процесу взаємодії на межі покриття–силікатний матеріал в умовах його формування під час тверднення. Одні автори [1–3] пов'язують ці процеси із особливостями будови самого покриття, інші [4–6] – із будовою і структурою підкладки, а більша частина – із будовою і структурою як покриття, так і підкладки [7–9]. При цьому питання впливу типу органічної і неорганічної складових, їх концентрації, температури закріплення і структури матеріалу на зміну механізму перебігу хімічної взаємодії вивчено не достатньо.

Мета роботи – встановити вплив матеріалу покриття на довговічність силікатних будівельних матеріалів різного цільового призначення.

Результати досліджень. Властивості силіційорганічних матеріалів і покриттів на їх основі визначаються певними чинниками, а саме: хімічною природою і будовою полімерів, наявністю пігментів і наповнювачів, присутністю модифікуючих додатків, технологічним процесом нанесення і режимом сушіння, якістю поверхні, яка покривається.

Матеріали, що використовуються для покращання водовідштовхувальних властивостей, умовно поділяють на відповідні групи:

1. Водорозчинні сполуки на основі метил-етилсиліконатів натрію і калію. До них належать: AQUAFIN-F (SCHOMBURG, Німеччина); ALDA-KIESOL (Німеччина); ADEXIN-HS (DIETERMANN, Німеччина); WAKER BS 15, WAKERBS 20, (Німеччина); RHODORSIL SILICONATE 51 T (RHODIA Франція); ANHYDROSIL-K, ANHYDROSIL-KT/K (SIP, Польща); ГКЖ-10, ГКЖ-11 К, ГКЖ-94 (кремнійполімер Україна).

2. Препарати на основі водних емульсій олігомерів чи полімерів силоксанів та силанів. Наприклад: AQUAFIN-FS (SCHOMBURG, Німеччина); ADEXIN-HS 2, DIETEROL-SLF (DIETERMANN,

Німеччина); WAKER BS 43, WAKER BS 46, WAKER SMK 550 (WAKER, Німеччина); RHODORSIL EMULSION 879, RHODORSIL H 68 (RHODIA, ФРАНЦІЯ); SARSIL ME-25 (SIP, ПОЛЬЩА); емульсії на основі 136-41 (колишня ГКЖ-94) і 136-157 М (колишня ГКЖ-94 М) (кремнійполімер Україна). Препарати цього типу отримують емульгуванням силоксанів та силіконів у воді. Вони є доволі стійкими під час зберігання і за необхідності доводяться до потрібних концентрацій для використання розбавленням водою, деякі з них частково містять органічні розчинники.

3. Препарати на основі розчинників силоксанових та силанових олігомерів чи полімерів в органічних розчинниках. Як приклади, можна навести: DIETEROL-S (DIETERMANN, Німеччина); WAKER BS 28, WAKER 090 L (WAKER, Німеччина); RHODORSIL H 224, RHODORSIL H 240, RHODORSIL H 4518 (RHODIA, ФРАНЦІЯ); IZOMUR (ZOOB, ПОЛЬЩА); SARSIL H-14/2, SARSIL H-14/R, SARSIL H-15 (SIP, ПОЛЬЩА); органічні розчини 136-41 і 136-157 М, розчини кремній-органічних лаків марки КО (кремнійполімер Україна). Препарати цього типу одержують розчиненням в уайт-спирті, толуолі, їх суміші з етиловим спиртом чи іншими полярними розчинниками силоксанових та силіконових олігомерів чи смол, вони стійкі під час зберігання і за необхідності доводяться до потрібних концентрацій для використання розбавленням органічними розчинниками.

4. До окремої групи можна віднести препарати, які виробляються у вигляді суміші кремнійорганічних речовин без розчинників, наприклад, силоксанів з силанами, але за безпосереднього використання, переважно розбавляються до необхідної концентрації розчинниками. До них належать: WAKER 280, WAKER 290, WAKERBS 44 (WAKER, Німеччина); ETC-32, ETC-40 (кремнійполімер Україна).

У вищезазначеному аналізі кремнійорганічних речовин не розглянуто матеріали, що застосовуються у виробництві фарб як зв'язуюча складова чи як складник, який надає фарбам водовідштовхувальних властивостей.

Багато з цих препаратів можна виділити в групу рекомендованих для поверхневої обробки стінових матеріалів, бетонів, тиньків для надання їм водовідштовхувальних властивостей. Це є, наприклад, AIDA-KIESOL, DIETEROL-S, DIETEROL-SLF, RHODORSIL H 240, RHODORSIL H 4518, ANYDROSIL-K, ANYDROSIL-KT/K, SARSIL ME-25, SARSIL H-14/2, SARSIL H-14/R, SARSIL H-15, ГКЖ-10, ГКЖ-11 та відповідно водні емульсії 136-41 та 146-157М. Більшість з них також можна застосовувати як добавки, що покращують властивості бетонів та тиньків.

Другу групу щодо застосування утворюють препарати, рекомендовані для зменшення капілярної вологомисткості стін, фундаментів та опор шляхом їх ін'єкції у висвердлені за спеціальним методом отвори, що дає змогу відновлювати гідроізоляцію, насамперед горизонтальну в старих будівлях. Це – AQUAFIN-F, AQUAFIN-FS, AIDA-KIESOL, RHODORSIL SILICONATE 51 T, ADEXIN-HS 2, WAKER BS 15, WAKER SMK 550, WAKER 090 L, IZOMUR. На жаль, жоден з кремнійорганічних препаратів, які виготовляються в Україні, не належить до цієї групи за таким рекомендованим застосуванням.

Переваги водорозчинних препаратів під час ін'єкції полягають в тому, що як справжні водні розчини вони легко затікають чи закачуються під тиском у капіляри навіть за доволі високої вологості стін чи фундаментів (більше 6–8 %), надають їм гідрофобних властивостей та взаємодіють із солями з утворенням нерозчинних сполук, які закривають переріз капілярів. Недоліком таких препаратів є здатність розсіюватися в масиві через капілярний тиск за високої насиченості водою стін та фундаментів, а також досить тривалий час (до 6 місяців і більше), необхідний для повного реагування із солями та вуглекислою для утворення водонерозчинних сполук. Ефективність таких препаратів для поверхневої гідрофобізації будівельних матеріалів відома давно. Вона полягає в їх здатності зв'язуватися з поверхнею матеріалів з орієнтацією в напрямку від неї вуглеводневих радикалів.

Основним недоліком водоемульсійних препаратів та препаратів на основі органічних розчинників під час використання для відновлення гідроізоляції є те, що за підвищеної вологості стін (більше 6 %) вони не тільки погано затікають, але й погано закачуються в отвори за доволі великих тисків і практично не змочують стінки капілярів. За поверхневої обробки вони вимагають

наявності сухої обробленої поверхні, що теж часто призводить до необхідності природного чи примусового її сушіння. Крім того, водоемульсійні препарати за доволі значного розміру частинок перервних фаз є малоефективними при дрібнопористій структурі обробленого в обидвох випадках матеріалу, а препарати на основі органічних розчинників є шкідливими через випари розчинника як під час проведення робіт, так і під час сушіння їх після обробки. Тому основна перевага водоемульсійних препаратів полягає у відсутності шкідливих органічних розчинників, а препаратів на основі органічних розчинників, як і водоемульсійних, в здатності витримувати значніші капілярні тиски порівняно з водорозчинними в початковий період після внесення.

Застосування традиційних вітчизняних препаратів (ГКЖ-10,11,94, кремнійорганічних мономерів і деяких полімерів, силанів) як поверхневих гідрофобізаторів силікатних матеріалів вивчено на достатньому рівні. Однак залишається широка гама силіційорганічних сполук (силіційорганічні полімери), роль яких на процеси довговічності силікатних матеріалів вивчена не достатньо.

Деякі результати дає поверхнева обробка вищезазначеними препаратами для тинькувальних розчинів. Для цього ефективно використовують 3–5 % ГКЖ-10, 11 або емульсії 136-41. Для покращання водовідштовхувальних властивостей силікатних матеріалів слід використовувати розчини кремнійорганічних лаків типу КО.

Під час гідрофобізації природних кам'яних личкувальних матеріалів із вапняку, вапняку-черепашника, туфів, андезитів ефективно застосовують 1,5–5 % розчини ГКЖ-10, ГКЖ-11 К, ГКЖ-11, які можна наносити методом розпилення, занурювання в розчин на 1 хв чи пензлем в 1–3 шари. Витрати розчину становлять 200–300 г на квадратний метр личкування. Водопоглинання знижується у 15–25 разів, а морозостійкість підвищується у 5–6 разів. Повторну гідрофобізацію необхідно проводити через 10–15 років. Водні емульсії і розчини 136-41 і 136-157 М не варто застосовувати для вапняків і вапняку-черепашника, оскільки вони сприяють їх забрудненню.

Гідрофобізація керамічних матеріалів силіційорганічними лаками, а також розчинами моносиланів і силосанів знижує водопоглинання на 25–35 % за рахунок ізоляції поверхневих пор, та утворення захисної плівки, що істотно впливає на їх довговічність.

Висновки. Отже, зроблено короткий огляд силіційорганічних матеріалів різних груп як вітчизняного, так і зарубіжного виробництва для покращання водовідштовхувальних властивостей силікатних будівельних матеріалів різного призначення. Зазначимо істотний вплив силіційорганічних матеріалів на збільшення довговічності силікатних виробів залежно від виду гідрофобізатора. Отже, забезпечення комплексу захисних властивостей силіційорганічних покриттів є складним науковим і технічним завданням, що зумовлює і набуває особливої актуальності досконалого вивчення асортименту силіційорганічних матеріалів на процеси взаємодії їх з поверхнями силікатних матеріалів.

1. Шилова М.В. Кремнийорганические гидрофобизаторы эффективная защита строительных материалов и конструкций // *Строительные материалы*. – 2003. – № 12. – С. 40–41. 2. Пащенко А.А., Свидерский В.А., Лавриненко С.В. Коррозионная стойкость кремнийорганических покрытий // *Лакокрасочные материалы и их применение*. – М., 1984. – № 5. – С. 31–32. 3. Пащенко А.А., Воронков М.Г., Михайленко Л.А. и др. Гидрофобизация. – К.: Наук. думка, 1973. – 240 с. 4. Соболевський М.В., Музовская О.А. Свойства и области применения кремнийорганических продуктов. – Л.: Наука, 1979. – 199 с. 5. Середницький Я.А., Маруха В.І., Гулай О.І. Кремнійорганічні лакофарбові композиційні покриття в протикорозійному захисті. – К.: Хімічна промисловість України, 2001. – С. 17–21. 6. Пат. 782765 Австралія, МПК С 09 D 109/00, С 08 у 003/24. Полисилоксановые лакокрасочные системы холодного отверждения / *Fluorochem. Inc. Baum Kurt, Lin Wen-Hueg*. – № 200133377; Опубл. 25.08.05. 7. Ашпина О.Е., Ермакова С.В. ЛКМ, как средство защиты от коррозии // *Смет. Г.* – 2005. – № 3. – С. 26–28. 8. Шлегель И.Ф. Перспективы повышения качества кирпича. – К.: *Строительные материалы*, 2000. – № 2. – С. 30–31. 9. Пат. 6391390 США МПК С 09 D 133/04. Лаки для покрытия с повышенной долговечностью. *BASF Corp. Boisscau Goh E., Aubiu Donald I., Ohrbou Walter H.* Опубл. 21.05. 2002.