



Яремич І. В.



Канашиц В. О.



Купрієнко П. Й.

Яремич І. В., магістр,
кафедра товарознавства та комерційної діяльності,
Київський національний університет будівництва та архітектури (КНУБА),
Повітрофлотський пр-т, 31, Київ, 03680, Україна,
☎ +38 097 292 20 94, ✉ inna.yaremich@gmail.com

Канашиц В. О., магістр,
кафедра товарознавства та комерційної діяльності,
Київський національний університет будівництва та архітектури (КНУБА),
Повітрофлотський пр-т, 31, Київ, 03680, Україна,
☎ +38 095 632 18 93; ✉ kanashits_vlad@ukr.net

Купрієнко П. Й., д.т.н., професор,
професор кафедри товарознавства та комерційної діяльності,
Київський національний університет будівництва та архітектури (КНУБА),
Повітрофлотський пр-т, 31, м. Київ, 03680, Україна,
☎ +38 067 771 56 14, ✉ pkuprienko@ukr.net

I. Yaremich, master's degree,
department of Commodity Research and Commercial Activities.,
Kyiv National University of Construction and Architecture (KNUCA),
Povitroflotsky prospect,31, Kyiv, 03680,
☎ +38 097 292 20 94, ✉ inna.yaremich@gmail.com

V. Kanashits, master's degree,
department of Commodity Research and Commercial Activities,
Kyiv National University of Construction and Architecture (KNUCA),
Povitroflotsky prospect,31, Kyiv, 03680,
☎ +38 095 632 18 93; ✉ kanashits_vlad@ukr.net

P. Kuprienko, D.Sc., professor,
prof. department of Commodity Research and Commercial Activities,
Kyiv National University of Construction and Architecture (KNUCA),
Povitroflotsky prospect,31, Kyiv, 03680, Ukraine,
☎ +38 067 771 56 14, ✉ pkuprienko@ukr.net

СУЧАСНИЙ ПОГЛЯД НА СПОЖИВНІ ВЛАСТИВОСТІ ЛАКОФАРБОВИХ МАТЕРІАЛІВ І ПОКРИТТІВ В БУДІВНИЦТВІ І ПОБУТІ

СОВРЕМЕННЫЙ ВЗГЛЯД НА ПОТРЕБИТЕЛЬСКИЕ СВОЙСТВА ЛАКОКРАСОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ И ПОКРЫТИЙ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ И БЫТУ

MODERN VIEW ON THE CONSUMER PROPERTIES OF PAINT AND VARNISH MATERIALS AND COATINGS IN CONSTRUCTION AND EVERYDAY LIFE

Анотація. У статті розглянуто сучасний асортимент інноваційних продуктів в галузі виробництва лакофарбових матеріалів. Описані способи вирішення актуальних на сьогодні проблем за допомогою застосування нових продуктів лакофарбової промисловості.

Ключові слова: лакофарбові матеріали та покриття; інноваційні продукти; розумні покриття; високоефективні матеріали.

Аннотация. В статье рассмотрен современный ассортимент инновационных продуктов в области производства лакокрасочных материалов. Описаны способы решения актуальных на сегодняшний день проблем с помощью применения новых продуктов лакокрасочной промышленности.

Ключевые слова: лакокрасочные материалы и покрытия; инновационные продукты; умные покрытия; высокоэффективные материалы.

Annotation. The article considers a modern range of innovative products in the field of paint and varnish materials production. The ways of solving actual problems for today using the use of new products of the paint and varnish industry are described.

Key words: paint and varnish materials and coatings; innovative products; smart coating; high-performance materials.

Фарба – це дуже складний і універсальний матеріал, який вимагає до себе більше уваги хіміків, фізиків, інженерів та інших фахівців, ніж більшість інших продуктів.

Фарба була невід'ємною частиною життя приблизно стільки, скільки існує людство. З тих пір, коли покриття використовували наші предки для стін своїх печер, природа, склад та рецептура матеріалів, з яких вони виготовлялись, постійно змінювалась. Промислова революція, крім механізації та професійної діяльності лакофарбової промисловості, також створила великі нові ринки для фарб і покриттів. Практично кожна продукція широко використовує фарби та покриття для прикраси, захисту та продовження терміну служби різноманітних товарів.

Виклик майбутньому цієї галузі полягає в тому, що вся лакофарбова продукція повинна бути безпечна для тих хто її використовує та для навколишнього середовища. Для майбутніх поколінь вчених це захоплює місце для створення інноваційних продуктів.

Останньою тенденцією серед виробників ЛКМ, яка набирає обертів на ринку, є збільшення своїх витрат на науково-дослідну діяльність, щоб знизити витрати на виробництво і експлуатацію фарб.

Історично склалося так, що покриття виконували дві основні функції – захисну та декоративну. Попит, вимоги до практичності та екологічні норми весь час змінювалися. Розуміння та прогнозування того, що потрібно споживачам, їх мінливих потреб і очікувань привело до створення інноваційних лакофарбових матеріалів. Покриття, які створені за допомогою них, володіють новими функціями та властивостями, а отже мають можливість частково вирішувати проблеми сучасного сьогодення.

Лакофарбова промисловість з готовністю відреагувала на екологічні проблеми та проблеми зі здоров'ям, змінивши хімічний склад своїх продуктів. Виробники фарб почали замінювати деякі компоненти на екологічно чисті альтернативи. Сучасні фарби та покриття складаються з безлічі сполук, унікально сформованих для задоволення різноманітних умов сучасності та відносяться до високоефективних матеріалів.

Згідно даних консалтингової групи Smithers Apex споживання високопродуктивних покриттів домінує на декількох ключових ринках фарб і покриттів (рис.1), але по прогнозам декоративний сегмент налаштовується на швидке розширення попиту високоефективних покриттів протягом наступних п'яти років.

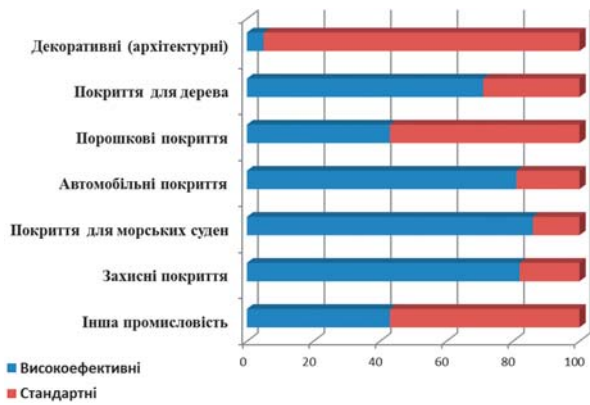


Рис. 1. Споживання високоєфективних та звичайних покриттів по сегментах ринку ЛКМ, %

Відповідно до звіту Smithers Apex «The Future of High-Performance Paints and Coatings to 2021» (Майбутнє високоєфективних фарб і покриттів до 2021 року), одним з основних факторів для цього ринку є зростаючий попит з боку будівельної галузі.

Хоч лакофарбова промисловість і не відноситься безпосередньо до будівельної індустрії, але будівельна галузь є одним з масових користувачів цих матеріалів.

Зростаюча будівельна галузь буде стимулювати попит на функціональні добавки, які використовують в фарбах і покриттях для захисту різних матеріалів в екстремальних умовах. Здатність компонентів фарби забезпечувати захист від вологи, обростання мікроорганізмами, тепла і хімічних чинників робить їх ідеальними для використання в будівельній галузі.

Впровадження інновацій для забезпечення продуктам більшої ефективності і покращених властивостей є зростаючою тенденцією на ринку ЛКМ. Тож, для збереження конкурентної переваги і частки на ринку виробники додали велику увагу до нових технологій та інновацій, які ми розглянемо нижче.

Якщо раніше ніхто навіть не міг уявити, що буде час, коли покриття, яке буде наноситись на поверхню матиме власний інтелект, то на сьогодні це реальність. До того ж сучасні лакофарбові матеріали, поряд з такими інноваціями як сонячні батареї, скло та сонячна черепиця, також можуть використовуватися не тільки для живлення будівель, економії ресурсів, а й збереження здоров'я та навколишнього середовища.

Фарби для створення світловідбивних покриттів

Світловідбиваючі покриття (High-Reflectance coating) – це покриття, які можуть забезпечувати високу відбивну здатність Сонця (здатність відбивати видимі, інфрачервоні та ультрафіолетові промені Сонця, зменшуючи передачу тепла на поверхню) і високу теплову здатність випромінювати поглинену сонячну енергію.

Актуальним питанням на сьогодні у всьому світі є зменшення споживання енергії.

У жаркому кліматі сонце діє на будівлі будинках, піднімаючи температури приміщень і збільшуючи витрати на енергію – використання кондиціонерів, електричних вентиляторів і холодильників. Вже зараз США використовують стільки електроенергії, для охолодження, скільки використовуює вся Африка. Китай і Індія швидко наздоганяють (на кондиціонування вже використовується біля 40% споживання всієї енергії). Більше половини пікового річного енергоспоживання Саудівської Аравії, викликаного спалюванням 1 мільярд барелів нафти в рік, йде на кондиціонування повітря. Більшість прогнозів вказують на те, що ця цифра різко зростає. Поряд з цим більший

обсяг електроенергії призводить до викиду більшого обсягу вуглекислого газу в атмосферу, що погіршує стан навколишнього середовища.

Прагнучи допомогти вирішити цю проблему, вчені, хіміки працювали над пошуком шляху розроблення рецептури для фарби будь-якого кольору, покриття з якої могло значно знизити температуру фасадів будівель. Рішення полягало в переосмисленні процесу забарвлення. Результатом була розробка фасадної фарби, яка може відбивати до 85% більше інфрачервоного випромінювання, ніж аналогічні фасадні фарби. За рахунок введення спеціального пігменту в покриття зменшується кількість тепла, яке передається у внутрішній простір будівлі, що дозволяє значно знизити використання енергії для охолодження (рис.2).

Японські вчені у своїй статті «Field Observation of Cooling Energy Savings Due to High-Reflectance Paints» (Спостереження за збереженням енергії охолодження за рахунок високовідбивних фарб) проаналізували співвідношення між різницею температури повітря всередині приміщення (усередненим) і споживанням електроенергії (вбудованим) кондиціонера в приміщенні протягом дня. Зниження споживання електроенергії за рахунок використання покриття з високою відбивною здатністю оцінили приблизно в 72 Вт·м²·добу-1.

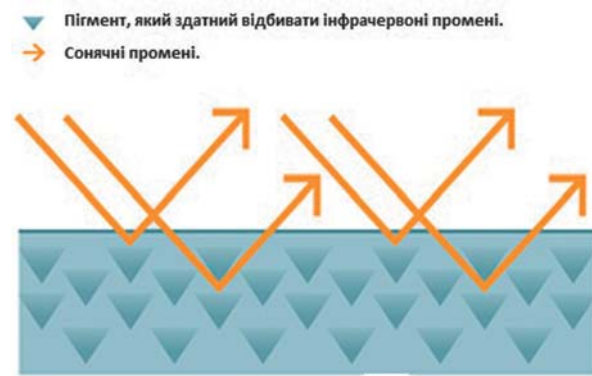


Рис. 2. Схематичне зображення механізму відбиття інфрачервоних променів від поверхні

Тож пасивне охолодження будинків, за допомогою покриття, обходиться в кілька раз дешевше, ніж установка кондиціонера. Дах, який охолоджується природним способом не вимагає постійних вкладень в електромережі, і технічне обслуговування кондиціонера з заміною деталей.

Економія електроенергії і охолоджуючих компонентів систем кондиціонування – це шлях до поліпшення матеріальної складової життя людей. До того ж архітектори та дизайнери дуже раді цьому нововведенню особливо тому, що завдяки цій новій технології будівлі доступні в колірній палітрі, яка варіюється від сміливих і яскравих до глибоких і темних. При цьому більш темні відтінки відображатимуть сонячні промені так, як і світлий колір.

Фарба з самоочищувальною здатністю

Самоочищуючі покриття (Self-Cleaning coatings) являють собою покриття, що містить в своєму складі фотокаталітичні нанокристали, які реагують на джерело світла.

Із зростанням забруднення навколишнього середовища зростає попит на інноваційні матеріали для збереження архітектурної спадщини та захисту будівель від суворих умов. Забруднення атмосфери та погана якість повітря, особливо в міських районах, прискорюють погіршення зовнішніх поверхонь стін будівель.

Для запобігання цьому була розроблена неорганічна біла фарба з самоочищувальною здатністю, підвищеною сонячною та тепловіддачею. Неорганічним в'язучим являється суміш силікату калію та колоїдного кремнезему. Силікат калію був сполучним агентом, призначеним для забезпечення сильної адгезії і довговічності каменя і бетонів. Включення в основному діоксиду титану призначалося для дії як білий, яскравий пігмент і як фотокаталізатор (рис.3).

Силікатна суміш ущільнюється в результаті реакції поліконденсації під час сушіння в повітрі та утворює міцну матрицю. Забруднюючі речовини, які можуть накопичуватися на поверхні фарби, можуть бути ефективно усунені шляхом фотодеградації під сонячним світлом. Фарба містить тільки неорганічні компоненти, які не зникають під впливом сонячної радіації, фотокаталітична здатність до самоочищення ще більше підвищує таку стійкість. Це може допомогти будинкам залишатися чистими протягом тривалого часу.

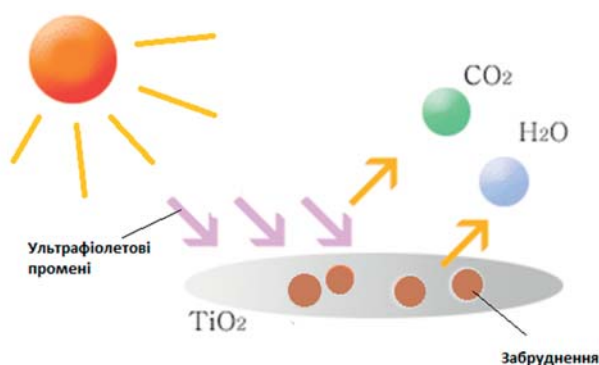


Рис. 3. Схематичне зображення реакції фотокаталізатора на забруднення під дією ультрафіолетового випромінювання

У ході експериментів, проведеними італійськими вченими, силікатна фарба показує максимальний коефіцієнт відображення ~ 95% в області видимої довжини хвилі, де інтенсивність сонячного випромінювання максимальна. Білизна, покривна здатність та здатність відображати сонячне випромінювання оцінювалися шляхом вимірювання спектрів відбивання пофарбованих поверхонь. Самоочисну активність мінеральної фарби оцінювали шляхом деградації органічних барвників при опроміненні сонячним світлом. За результатами випробувань, які описані в статті Self-Cleaning Mineral Paint for Application in Architectural Heritage (Самоочищення мінеральної фарби для застосування в архітектурній спадщині), неорганічне в'язуче не тільки покращує стабільність системи покриття, але також підвищує відбивну здатність і радіаційну здатність сонячного світла, що допомагає підтримувати будівлю в охолоджену стані, покращувати яскравість і естетичний зовнішній вигляд.

До того ж силікатні фарби складаються з натуральних мінеральних сполук, вони надзвичайно екологічні і не роблять шкідливого впливу на навколишнє середовище.

Революційна фарба, яка перетворює тепло в електроенергію

Електрогенеруюча фарба (Thermoelectric paint) – спеціальний матеріал, за допомогою якого створюється поверхня, яка перетворює потік тепла безпосередньо в електричну енергію.

Всі машини і прилади, які використовують енергію, виробляють відпрацьоване тепло, яке потім просто вивірюється. Кореїські технологи розробили електрогенеруючу фарбу, яка тепло перетворює на енергію, тобто виконує функцію генератора.

Фарба містить телурид вісмуту (Bi_2Te_3), тип частинок, який використовують більшість типів традиційних термоелектричних пристроїв. Після спікання протягом 10 хвилин при 450 градусах Цельсія (842 градуса за Фаренгейтом) пофарбовані шари утворюють однорідну плівку завтовшки близько 50 мікрометрів.

Склеювання збільшує щільність діючих частинок, підвищує їх і без того високу електропровідність. Крім того, воно забезпечує пористість фактури. Отримане покриття відрізняється високою електропровідністю і низькою теплопровідністю. Саме ці властивості має термоелектричний генератор.

Випробування показали, що пристрої, пофарбовані термоелектричної фарбою, демонструють високу питому потужність, конкурентоспроможну порівняно з традиційними термоелектричними матеріалами (рис. 4).

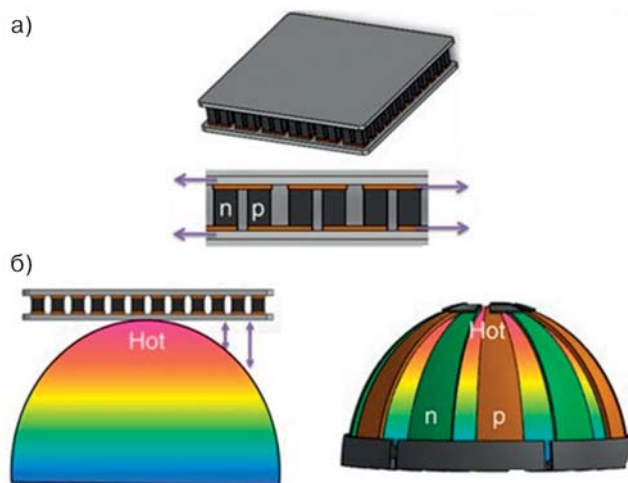


Рис. 4. Порівняння видобутку електроенергії між традиційним плоским структурованим ТЕ-генератором і пофарбованим ТЕ-генератором на зігнутому джерелі тепла: а – звичайний плоский структурний теплоелектричний пристрій, б – схема вироблення електроенергії звичайного ТЕ-генератора і пофарбованого ТЕ-генератора на зігнутому джерелі тепла

Вчені Національного інституту науки і техніки Ульсану стверджують, що фарбу можна наносити практично на будь-яку поверхню, включаючи стіни і дахи. Ноу-хау будуть використовувати для переробки залишкового тепла з великих площ поверхонь, що нагріваються, таких як стіни будівель, корпуси машин та ін. Тож величезну кількість залишкового тепла можливо перетворити в енергію, що добре для нашого гаманця і нашої планети.

«Протизабруднюючі» лакофарбові матеріали для морських суден

Протизабруднююча фарба (Anti-fouling paint) – категорія комерційно доступних фарб підводного корпусу (також відома як нижні фарби) – це спеціалізована категорія покриттів, застосовуваних в якості зовнішнього шару для корпусу судна або човна, для уповільнення обростання або полегшення відриву біологічних організмів, які прикріплюються до корпусу і можуть впливати на продуктивність і довговічність судна.

Водорості, мідії, черепашки та інші морські організми впливають на корпус судна, викликаючи забруднення (рис. 5). Вони або руйнують, роз'їдають, або просто при-

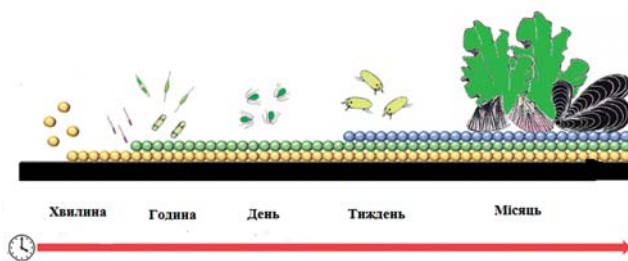


Рис. 5. Схематичне зображення ступеня забруднення поверхні корпусу судна в залежності від часу

єднуються до підводної поверхні. В результаті чого погіршується зовнішній вигляд, знижується швидкість, збільшуються витрати на паливо і т.д. Враховуючи це, вчені розробили рішення для боротьби із забрудненням для судів від самого маленького рибальського судна до найбільшого вантажного перевізника.

Більшість захисних фарб, які були розроблені як «антизабруднюючі» для морських суден, шкідливі для морського життя. Новітні покриття сконструйовані таким чином, щоб мати якнайменший токсичний і більш тривалий ефект. Інноваційні фарби для суден більш націлені на створення гладкої поверхні, щоб гальмувати зростання, а не на токсичні інгредієнти, щоб знищити ріст.

Основними видами «антизабруднюючих» фарб для морських суден є:

Абляційні фарби частково розчинні; активний інгредієнт постійно вилугується, що надає новий шар фарби.

Жорсткі фарби «контактного вилугування», які створюють пористу плівку на поверхні. Біоциди тримаються в порах, і повільно вивільнюються. Це розширює властивості, що запобігають утворенню забруднення за рахунок обмеженого вилугування або скупчення токсичних металів у морському середовищі.

Тефлонові, кремнієві покриття створюють тверді, гладкі поверхні, на яких неможливо втриматись мікроорганізмам.

Ці матеріали допомагають покриттю протистояти обростанню мікроорганізмами на корпусах кораблів, зберігаючи продуктивність на протязі всього циклу експлуатації. В результаті всі судна можуть отримати перевагу зі зниження опору, підвищення ефективності використання палива і скорочення викидів вуглекислого газу в атмосферу. Тим самим мінімізувати шкоду морському середовищу.

«Розумні» покриття для автомобілів

Розумні покриття (Smart Coating) – це спеціальні покриття із зумовленими властивостями, які реагують на зміни світла, тиску, хімічного, теплового та інших зовнішніх подразників. Ці покриття виготовлені із матеріалів з різними фізичними, хімічними, електричними і механічними властивостями.

Автомобільні покриття також стрімко продовжують розвиватися в напрямку зниження витрат на виробництво, відповідності очікуванням споживачів та екологічним нормам.

Виробники фокусують свою увагу на впровадженні інтелектуальних рішень – фарб і покриттів, які пропонують додаткові функції. Опір до подряпин і стирання залишаються ключовими цілями для таких застосувань, як фарба для стін, інтелектуальні пристрої та автомобілі. Компанія Nissan вже користується комерційним успіхом завдяки своєму продукту Scratch Shield. Японський виробник автомобілів оцінює, що автомобіль, пофарбований за допомогою Scratch Shield, матиме в п'ять разів менше подряпин протягом терміну служби в порівнянні з автомобілем, покритим звичайним прозорим покриттям.

Використання інтелектуальних покриттів (Smart Coating) дає можливість значно поліпшити міцність поверхні, одночасно додаючи додаткові функціональні можливості або властивості, такі як самовідновлення, супергідрофобність, самовідчуття, звукоізоляція та глушіння вібрації. «Розумне покриття» може реагувати на навколишнє середовище, щоб збільшити термін служби деталей; покриття у відповідь на корозію самовідновлюється внаслідок ультрафіолетової, теплової або механічної активації.



Рис.6. Різниця впливу забруднення на звичайне покриття (зліва) та самоочищуваче покриття (справа) автомобіля

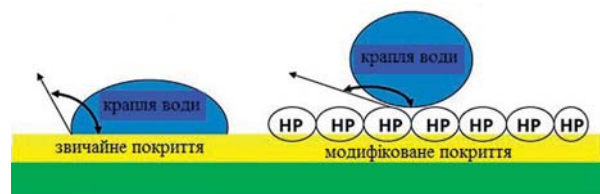
Самоочищаючі покриття взаємодіють із зовнішніми умовами таким чином, щоб їхня поверхня була чистою. Фарби і покриття, які дозволяють легко видаляти плями і бруд за допомогою гідрофобних добавок (рис. 6, 7), таких як воски, що містять фтор добавки або керамічні мікросфери, також мають сильну комерційну привабливість.

Гідрофільна та гідрофобна поведінка обумовлені такими чинниками як поверхневою енергією, властивістю матеріалів, морфологією поверхні, мікро та наномасштабною структурою поверхні.

Самовідновлення також може бути досягнуто за рахунок використання полімерів з пам'яттю форми, які запускаються при маніпуляціях з температурою і вологістю або з УФ-випромінюванням; Також можливо самовідновлення, пов'язане з набуванням спеціальних глин, таких як монтморилоніт.

Інші інтелектуальні покриття включають ті, які володіють внутрішніми можливостями сприйняття, що спричиняють пасивне або активне спрацювання флуоресцентних молекул або квантових точок. У першому випадку сенсорна система сигналізує і активує зміни або відновлення покриття шляхом відправки даних на зовнішній детектор; в другому випадку сама сенсорна система буде відповідати за виведення сигналу у відповідь. Книга Active Protective Coatings (Активні захисні покриття) присвячена вирішенню завдань, пов'язаних з розробкою самовідновлюваних та захисних покриттів для різних металів.

Іншим прикладом інновації є впровадження самонашарувальних покриттів, сформованих з сумісним поєднанням рідких і порошкових покриттів, на основі частково сумісних полімерних сумішей, які виробляють мікрогетерогенні структури. Ці самонашарувальні покриття дозволять застосувати основне покриття та прозоре покриття в одному шарі і можуть оптимізувати зараз



HP = гідрофобна добавка

Рис. 7. Схематичне зображення зміни кута контакту краплі води в залежності від виду покриття.

досить складні процеси фарбування автомобілів, в яких один шар покривається за один раз, а потім твердне.

Покриття для автомобілів також можуть мати інші властивості, такі як висока відбивна здатність інфрачервоного випромінювання, що допомагає максимально комфортно підтримувати інтер'єр автомобіля в прохолоді. Крім того, можуть бути включені написи персональної ідентифікації у вигляді голограм і функції зміни кольору, які до цього часу були неможливі.

На сьогодні автомобільні покриття протистоять практично всім умовам навколишнього середовища (рис.8). Орієнтація на очікування клієнтів, а також максимізація ефективності і відповідність екологічним нормам привела до того, що автомобільне покриття дійшло до того рівня, якого ніхто не міг уявити 100 років тому. При цьому, очікування клієнтів, щодо нових власти-



Рис. 8. Природні фактори, які впливають на покриття автомобіля востей покриттів, продовжують зростати в міру того, як виробники конкурують за надання поверхням все більш поліпшених характеристик.

Антикорозійні самовідновлювальні покриття

Антикорозійні покриття – покриття для захисту від корозійної дії зовнішнього середовища і надання виробам декоративного вигляду.

Матеріали для самовідновлення (Self-healing materials) – це штучні або синтетично створені речовини, які мають вбудовану здатність автоматично відновлювати пошкоджену поверхню без будь-якого зовнішнього втручання людини.

У зв'язку з широким застосуванням металу, зокрема в автомобільній, морській, нафтогазовій та аерокосмічній галузях, велике значення набула проблема корозії. Корозія металів є одним із найбільш руйнівних процесів, що спричиняє величезні економічні втрати.

Традиційним способом для боротьби з цією проблемою є нанесення покриттів на основі органічних полімерів. Проте, будучи зовнішнім шаром на поверхні, ці покриття чутливі до пошкоджень та подряпин, що виникають на мікро- та нано-рівнях під час обробки та обслуговування.

Дослідники космічного центру NASA імені Джона Кенеді розробили інтелектуальну, екологічно чисту систему покриття для раннього виявлення та затримання корозії і самовідновлення механічних пошкоджень без зовнішнього втручання. Це

Пошкоджене покриття на поверхні, мікрокапсули розбиті.



Речовина з мікрокапсул мігрує в пошкоджене місце.



Рис. 9. Схематичне зображення процесу самовідновлення антикорозійного покриття з мікрокапсулами

покриття має здатність виявляти початок корозії на поверхні з покриттям і контролювати його.

Активна функціональність досягається шляхом включення «розумного» розщеплення мікрокапсули у полімер. Мікрокапсула може бути пристосована до активації вивільнення через різні механізми, такі як, наприклад, звільнення під механічним розривом. Механічне пошкодження покриття викликає викид плівкоутворюючих сполук для усунення пошкоджень. На практиці мікрокапсули, чутливі до корозії, виявляють хімічні зміни, які виникають, коли починається корозія і реагують, вивільняючи їх вміст (рис.9).

Наприклад, індійські вчені, в якості цілющого агента обрали, лляну олію, причому значимість полягала в її здатності утворювати плівку при окислювальному сушінні.

Дослідження, розроблені вченими, підтвердили, що епоксидне покриття, що містить мікрокапсули з лляною олією, дає відновлювальні властивості. Крім того, це покриття показало дивно чудову стійкість до корозії в бульбашках протягом 500 год. занурення в 3,5% NaCl. (За результатами випробування опублікованого в статті Development of Self-Healing Coatings Based on Linseed Oil as Autonomous Repairing Agent for Corrosion Resistance – Розробка самовідновлювальних покриттів на основі лляної олії як ремонтного агента для корозійної стійкості).

Крім того, ніяких значних втрат в адгезії та ударній в'язкості не було виявлено в результаті включення мікрокапсул у покриття, що встановлює конкурентноздатність покриття.

Мікрокапсули можуть бути адаптовані для включення в різні системи покриття. Ця багатофункціональна система покриття зменшить витрати на технічне обслуговування і підвищить безпеку, запобігши катастрофічній корозійній процесі. Покриття може знизити витрати на життєвий цикл інфраструктури за рахунок продовження терміну служби корозійностійких конструкцій і компонентів, скорочення часу огляду конструкцій і зниження рівня ремонту в зонах, схильних до корозії.

Високоєфективні фарби на основі графену

Графенова фарба – яка містить в своєму складі графен (одна з алотропних форм вуглецю, моноатомний шар атомів вуглецю із гексагональною структурою) та створює високоєфективне захисне покриття з надмірними властивостями.

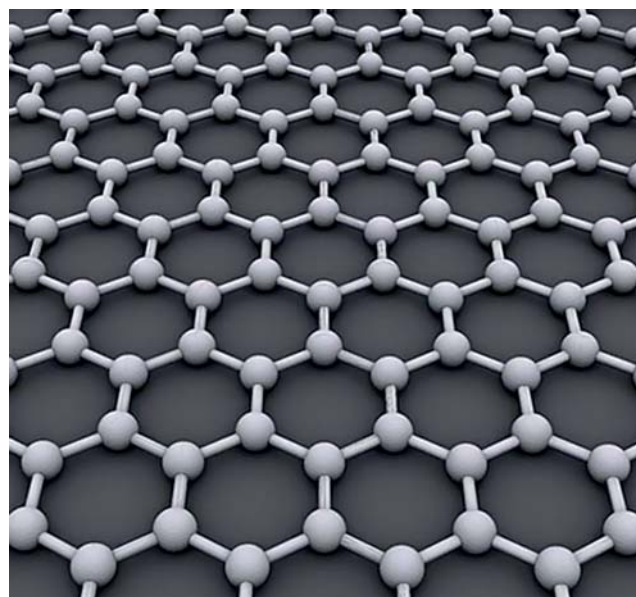


Рис. 10. Ідеальна кристалічна структура волокон графену у вигляді гексагональної сітки.

Іспанська компанія The Graphene Company також зробила вклад в виробництво екологічно чистих, міцних, здатних економити, лакофарбових матеріалів. Після цілого року досліджень в Севільському університеті і численних безуспішних спроб інженер-хімік Антоніо Леон домогся своєї мети: розробив графеновий полімер, здатний поліпшити властивості матеріалів. До формули фарби на основі вапна було додано графен, отриманий з чистого вуглецю, який є найсильнішим матеріалом, відомим науці.

Ця нанотехнологічна сполука виступає в ролі сітки (рис. 10), яка повністю інкапсульована в фарбу на молекулярному рівні, що призводить до більшої міцності і отже, при меншому технічному обслуговуванні та більшій економії. Графенові волокна: сильно інертні, тому корозійностійкі.

Оскільки графен є провідним матеріалом, фарба покращує теплове регулювання будівель, економлячи енергію, вимагаючи менше опалення та кондиціонування повітря. За рахунок того що фарба на 98% складається з чистого вапна, вона очищає повітря і поглинає вуглекислий газ.

Графен в фарбах, покриттях і інших будівельних матеріалах підвищує твердість, довговічність, міцність на розтяг і стиск, додає еластичності покриттю. Це зменшує вагу матеріалів і забезпечує значну економію у споживанні матеріалів, обслуговуванні, робочій силі і витратах.

Антимоскітні покриття для збереження здоров'я та життя

Антимоскітні покриття – покриття, яке містить компоненти (інсектициди), що негативно діють на комах.

Найціннішим вкладом в суспільство є розроблення інновацій які дозволяють зберегти здоров'я людини або й навіть життя.

У деяких частинах світу один вид комах люди більше ненавидять і бояться, ніж будь-який інший – це комар. Реальна небезпека комарів, звичайно, полягає в тому, що є можливість передачі захворювань, включаючи малярію, лихоманку денге, менінгіт. Близько півмільйона людей помирає від малярії щороку. Це робить комарів дуже небезпечним ворогом.

Японська компанія розробила фарбу (рис.11), яка може частково позбавити людство від цієї проблеми.



Рис. 11. Антимоскітна фарба від японської компанії Kansai



Рис. 12. Антимоскітна фарба в інтер'єрі

До складу фарби входить добавка у вигляді інсектициду для відбиття комарів та інших комах.

Комахи не мають захисних ферментних щитів, що покривають їх нервові оболонки, як у людей чи інших ссавців. Тому, як тільки комахи стикаються з поверхнею, інсектицид починає атакувати нервову систему комах, в результаті чого вони стають нервовими і паралізованими.

Під час випробувань було виявлено, що фарба на 80% ефективно відбиває комарів. Це призвело до поліпшення стану захворювань в клініках деяких країн, особливо таких як Малайзія та Індонезія. Антимоскітна фарба стала життєво важливою, особливо в дитячих кімнатах та школах.

Антиформальдегідне покриття з бамбуковим деревним вугіллям

Антиформальдегідна фарба – фарба, яка містить активний природний компонент, що здатний очищувати повітря, шляхом поглинання формальдегіду.

Також великий вклад в охорону здоров'я несе інноваційна фарба з використанням антиформальдегідного складу.

Формальдегід з'являється в повітрі в результаті фотохімічних реакцій і процесів трансформації органічних сполук (метан, метиловий спирт і ін.). Багато оздобувальних матеріалів (вікна і стелі з ПВХ, деякі види шпалер, покриття для підлоги, плінтуси), меблі з фанери, ДСП, ДВП, МДФ – все це може випускати формальдегід протягом тривалого періоду часу (рис.13).

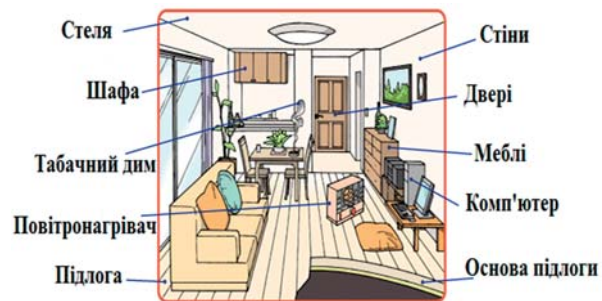


Рис. 13. Можливі джерела газу формальдегіду в будинку

Це, актуальне на сьогодні питання, також можливо частково вирішити за допомогою лакофарбової промисловості. Як стверджують виробники, фарба допомагає очищати повітря в приміщенні. Додатковий натуральний активний інгредієнт, в вигляді бамбукового деревного вугілля, може ефективно очистити повітря від формальдегіду.

Антимікробні покриття

Протимікробні покриття – покриття, які містять антимікробний агент, який пригнічує здатність мікроорганізмів рости на поверхні матеріалу. Такі поверхні стають все більш широко дослідженими для можливого використання в різних умовах, включаючи лікарні, промисловість і навіть вдома.

Існують такі покриття, які зазвичай вважаються розумними через їх антимікробні властивості. Як правило, покриття несуть антибактеріальну дію з використанням добавок. Антимікробні добавки для покриттів і обробки можуть привести до руйнування мікробів різних типів. Приклади таких добавок включають: хітозан і пов'язаний з ним «хітин» за своєю природою є злегка антимікробними; срібні наночастинки мають високу антимікробну активність; силани (з'єднання кремнію з воднем) – особливий клас силанів містить сіль четвертинного амонію і довгий жирний «хвіст» (рис. 14).

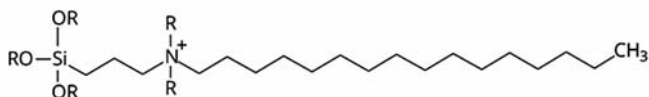


Рис. 14. Антимікробна силанова добавка

Силани мають особливість, яка притягує мікроби, приводячи їх до руйнування. З точки зору механізму, мікроб залучається до жирового «хвоста» і починає його ковтати. Коли клітинна стінка мікроба контактує з полярним центром амонію, електронна структура клітинної стінки руйнується, і мікроб вмирає. Дія хітозану і срібла пасивна: мікроб, виявляється, зв'язується з ними і знищується (рис. 15).



Рис. 15. Схематичне зображення процесів, які проходять на антимікробних покриттях

Протимікробні покриття, отримані з такими добавками, широко використовуються на поверхнях в медичних закладах, плитках, цементних розчинах, кераміки, пластикових труб і так далі.

Покриття, які роблять життя цікавішим

Ніщо не може бути кращим за те, що створене для дітей. Прикладом цього є серія фарб для дитячої та домашньої творчості, які роблять життя малюків не тільки безпечним, а й цікавим.

Фарба «з ефектом шкільної дошки», на якій можливо малювати та розфарбовувати крейдою (рис.16). Ця властивість, витримувати багаторазове протирання, не залишаючи слідів, надає поверхні практичності.

За допомогою фарби «з ефектом магніту» (рис.17), поверхня здобуває властивості магніту. На це покриття можливо наносити будь-яку фарбу на водній основі, без втрати магнітного ефекту.



Рис. 16. Приклад застосування фарби з ефектом шкільної дошки в інтер'єрі



Рис. 17. Фарба з магнітним ефектом в інтер'єрі

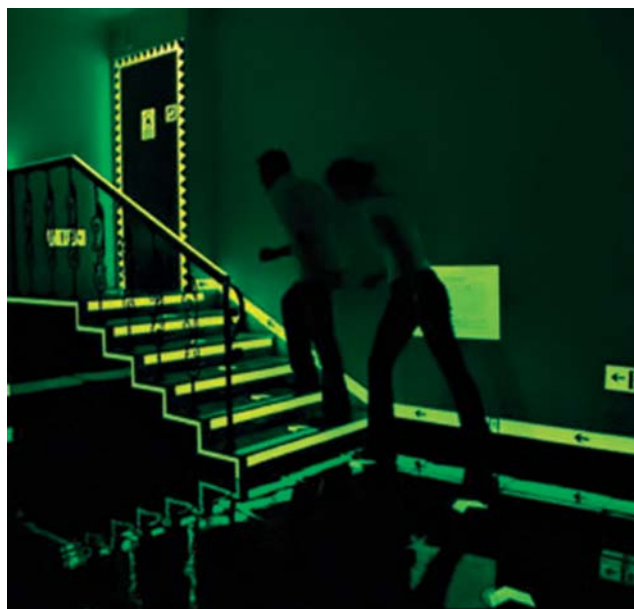


Рис. 18. Приклад застосування люмінесцентної фарби в інтер'єрі.

Поверхня створена акриловою фарбою «з люмінесцентним ефектом» притягує та накопичує світло. Така властивість надає приміщенню м'якого освітлення.

Секретом світіння є пігменти люмінофора, які мають властивість світлового випромінювання збудженими молекулами абсорбованої ними енергії з електронного чи коливального збудженого стану. Пофарбовані поверхні поглинають енергію зі світлового спектру і перетворюють її на видиме світло. Світне випромінювання більше схоже на місячне світіння і видимим воно стає при відсутності поруч джерел світла. Тоді людське око правильно сприймає спектр випромінювання світної поверхні.

Ця фарба дуже практична для позначення деяких об'єктів в приміщенні, щоб полегшити орієнтацію в темряві (рис.18). Поверхня випромінює світло протягом тривалого часу, а під дією ультрафіолетового світла ефект підтримується безперервно.

Отже, з вищесказаного можна зробити висновок, що впровадження нових продуктів є чіткою перевагою для клієнтів з точки зору економії енергії, створення добробуту та вдосконалення можливостей. Поряд з швидкими темпами життя та розвитку технологій важливо, що акцент ставиться на мінімізації шкідливого впливу на навколишнє середовище.

Технологія виробництва фарб дозволяє зберегти основні споживні властивості матеріалів: швидке висихання, відмінна покривність, висока стійкість до механічного стирання, до хімічного впливу та впливу погодних

умов, а також надати унікальні декоративні властивості. Такі інноваційні рішення, створені для економії, енергоефективності та навколишнього середовища, можуть використовуватися для захисту найціннішого активу споживача – його здоров'я.

Smart Coatings або Розумні покриття являються головною подією для оновлення технологій та можливостей для покриттів, представлених відомими вченими та технологами.

Виробники не зупиняються знаходити нові та захоплюючі способи доставки кольору в наше життя разом з новими можливостями. Тож, зараз фарба набагато більше, ніж просто гарний колір на поверхні.



Література:

1. Jon Henley. World set to use more energy for cooling than heating. 26.10.2015. Режим доступу: <https://www.theguardian.com/environment/2015/oct/26/cold-economy-cop21-global-warming-carbon-emissions>.
2. Hideki Takebayashi, Chihiro Yamada. Field Observation of Cooling Energy Savings Due to High-Reflectance Paints [Електронний ресурс] // Buildings – 2015, №5(2). – Режим доступу: <http://www.mdpi.com/2075-5309/5/2/310/htm>.
3. Sudipto Pal, Vincenzo Contaldi, Antonio Licciulli, Fabio Marzo. Self-Cleaning Mineral Paint for Application in Architectural Heritage. [Електронний ресурс] // Coatings, №6(4) – 2016 – Режим доступу: <http://www.mdpi.com/2079-6412/6/4/48>.
4. Sung Hoon Park, Seungki Jo and other. High-performance shape-engineerable thermoelectric painting. [Електронний ресурс]// NATURE COMMUNICATIONS, №7 – 11.11.2016. Режим доступу: <https://www.nature.com/articles/ncomms13403.pdf>.
5. Karan Thanawala, Nisha Mutneja, Anand S. Khanna, R. K. Singh Raman. Development of Self-Healing Coatings Based on Linseed Oil as Autonomous Repairing Agent for Corrosion Resistance. [Електронний ресурс] // Materials 2014, 7(11). – Режим доступу: <http://www.mdpi.com/1996-1944/7/11/7324/htm>.
6. Eco-Friendly Boating. Режим доступу: http://eartheasy.com/play_eco-friendly_boating.htm.
7. Jeffrey Kohler. Smart Coating for Corrosion Detection and Protection. Режим доступу: <https://technology.nasa.gov/t2media/tops/pdf/KSC-TOPS-1.pdf>.
8. Офіційний сайт корпорації Akzo Nobel. Режим доступу: <https://www.akzonobel.com>.
9. Nelson K. Akafuah, Sadegh Poozesh, Ahmad Salaimah, Gabriela Patrick, Kevin Lawler, Kozo Saito. Evolution of the Automotive Body Coating Process—A Review. [Електронний ресурс] // Coatings, №6(2). – 2016. Режим доступу: <http://www.mdpi.com/2079-6412/6/2/24>.
10. Dulux Ambience Anti-formaldehyde Opaque Brushing Lanquer. Режим доступу: <https://73ea65694664631eef5a-b19cc80efb1cece9bd5911827b5f89b8.ssl.cf3.rackcdn.com/msds-custom/dulux-a815-65203v1.pdf>.
11. Smarter solutions poised to drive growth in high-performance paints and coatings. Режим доступу: <https://www.smithersapex.com/news/2016/december/growth-high-performance-paints-coatings-market>
12. Saving lives with paint. Режим доступу: <http://www.euronews.com/2017/03/15/japan-develops-technology-to-improve-health>.
13. Graphenstone, paints and coatings for the green generation. Режим доступу: <http://www.graphenstone.co.uk/pdfs/publications/01-Graphenstone-Catalogue-A4-ES-ENG-2017-Presentation.pdf>.
14. First Graphene Paints Commercially Available In UK. Режим доступу: <http://www.thegraphene.co.uk/>.
15. Michael Clingerman. Smart Coatings. – April 1, 2014 – Режим доступу: <https://www.pcimag.com/articles/98925-smart-coatings>.