



УКРАЇНА

(19) UA (11) 57528 (13) U
(51) МПК
C04B 41/61 (2011.01)
C04B 111/27 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ГІДРОФОБІЗУЮЧА ПОЛІФУНКЦІОНАЛЬНА КОМПОЗИЦІЯ "ГІДРОЕФЕКТ"

1

(21) u201015842

(22) 28.12.2010

(24) 25.02.2011

(46) 25.02.2011, Бюл.№ 4, 2011 р.

(72) МІЩЕНКО ВАЛЕНТИН МИКОЛАЙОВИЧ, ЛИХОДІД ЮРІЙ АНАТОЛІЙОВИЧ, МЕЛЬНИК СТЕФАНІЯ СТЕФАНІВНА, ШИМАНСЬКИЙ АРКАДІЙ ПЕТРОВИЧ

(73) МІЩЕНКО ВАЛЕНТИН МИКОЛАЙОВИЧ, ЛИХОДІД ЮРІЙ АНАТОЛІЙОВИЧ, МЕЛЬНИК СТЕФАНІЯ СТЕФАНІВНА, ШИМАНСЬКИЙ АРКАДІЙ ПЕТРОВИЧ

(57) Гідрофобізуюча поліфункціональна композиція, що є розчином і містить кремнієорганічну сполуку, яка **відрізняється** тим, що як кремнієорганічну сполуку вона містить щонайменше дві із

2

сполук - метилгідридполісилоксан, етилгідридполісилоксан, поліметилсилоксан, метилтриетоксисилан, амінопропілтриетоксисилан, і/або щонайменше одну із сполук: метилсиліконат натрію або калію, етилсиліконат натрію або калію, або щонайменше одну із сполук: алюмометилсиліконат натрію, алюмоетилсиліконат натрію, та додатково містить реагент, яким є нанодисперсний порошок кремнезему або глинозему або наповнювач, яким є гідрофобний нанопорошок кремнезему, а розчинником є вода і/або органічний розчинник з групи вуглеводнів жирного й ароматичного рядів, при наступному співвідношенні компонентів, мас. %:

кремнієорганічна сполука	0,05-35
реагент або наповнювач	0,4-2,46
розчинник	до 100.

Корисна модель відноситься до галузі будівництва і призначена для надавання водовідштовхувальних властивостей широкому колу будматеріалів: бетонам всіх марок, пінобетону, газобетону, червоній та силікатній цеглі, керамічній плитці, цементно-волокнистим плитам, природному і штучному каменю, цементно-піщаним штукатуркам, шиферу, керамзито-бетону, гіпсу, гіпсокартону, а також шкірі, тканинам, паперу, дереву й іншим матеріалам, при цьому покращується міцність і теплоізоляційні характеристики, тріщиностійкість, морозостійкість будівельних матеріалів та інших матеріалів.

В промисловості широко відоме вживання кремнієорганічних сполук (силіконів) як гідрофобізуючих матеріалів. Наприклад, у будівництві застосовуються кремнієорганічні рідини метилсиліконати та етилсиліконати лужних металів калію або натрію у вигляді 30 % водно-спиртових розчинів, а також їх водорозчинних порошоків. Відоме використання алюмометил- і алюмоетилсиліконатів натрію, у вигляді водного розчину або їх сухих порошоків. Проте при використанні цих компонентів, наприклад, для покриття поверхні матеріалів, утворюються солі, такі як Na_2CO_3 , а також кристалогідрати, що значно зменшує гідрофобний ефект плівки на поверхні матеріалу. Лужні властивості

алкілсиліконатів лужних металів натрію або калію обмежують їх вживання як гідрофобізаторів для широкого кола матеріалів. Пониження лужності цих компонентів приводить до утворення нерозчинних солей, наприклад, поліалкілсиліконатів натрію, що випадають в осад. Ці недоліки алкілсиліконатів натрію або калію, які використовуються у вигляді рідини, значно звужують сферу їх застосування. Найбільш вживані компоненти гідрофобізуючих композицій на основі алкілгідридполісилоксанів у вигляді рідин і емульсій - це метилгідридполісилоксан і етилгідридполісилоксан. Проте, для якісного формування гідрофобного захисту матеріалу необхідна термообробка виробів при температурі в межах $50\pm 100^\circ\text{C}$, що також обмежує сферу застосування цих компонентів. Застосування інших поліорганосилоксанів передбачає також термообробку виробів при температурі до 300°C .

Відома гідрофобізуюча композиція, що містить в якості кремнієорганічної рідини водну емульсію 10-15 % поліетилгідридсилоксану і 1-2 % ортофосфornoї кислоти (АС №1498741 МПК C04B 41/64 SU).

Недоліком наведеної композиції є те, що формування гідрофобного шару проходить повільно і надає виробам гідрофобні властивості лише через

(13) U

(11) 57528

(19) UA

2-7 діб при температурі 10-20°C. Крім цього, вона містить 1-2 % ортофосфорної кислоти, що спричиняє погіршення її гідрофобних властивостей.

Найбільш близькою за технічною суттю до корисної моделі, що заявляється, є прийнята за прототип композиція для гідрофобізації силікатних будівельних матеріалів, в яку входять кремнієорганічна рідина, ортофосфорна кислота і вода, крім цього, вона містить гексафторсилікат натрію, тальк, оксид алюмінію, а в якості кремнієорганічної рідини вона містить метилсиліконат натрію при наступному співвідношенні компонентів, мас. %:

метилсиліконат натрію	10-15
гексафторсилікат натрію	0,8-1,2
ортофосфорна кислота	0,2-0,25
тальк	0,15-0,25
оксид алюмінію	0,25-0,5
вода	решта

(Патент №2 273 623 RU 7 C04B 41/61)

Метилсиліконат натрію, який має гідрофобні властивості, в тій кількості, в якій він входить до складу відомої композиції, разом з включеними до композиції компонентами не створює високий ступінь гідрофобності, що є недоліком прототипу.

В складі прототипу в якості каталізатора взята ортофосфорна кислота, яка уповільнює створення гідрофобного шару і утворює нерозчинні солі з поверхнею неорганічних матеріалів, що, взагалі, знижує ступінь гідрофобізації властивостей композиції. Крім того, у прототипі складна технологія приготування гідрофобізуючої композиції, бо потребує значних витрат електроенергії і є трудомісткою, має велику протяжність в часі: готується у два етапи протягом 1,5 діб. При цьому споживчі характеристики її невисокі, вона є монофункціональною, застосовуючись лише при виготовленні бетону.

В основу корисної моделі поставлена задача створення високоефективної гідрофобізуючої поліфункціональної композиції «Гідроефект» шляхом зміни її складу, що - за рахунок збільшення та підсилення зв'язків активних функціональних груп її компонентів і активних функціональних груп матеріалу, що обробляється (його частинок, пор, капілярів, тощо), збільшення та підвищення щільності шару хемосорбованих компонентів гідрофобізуючої композиції при її застосуванні - забезпечує розширення її функціональних можливостей, отримання матеріалів або поверхонь матеріалів з високими гідрофобними характеристиками, покращення їх тривкості, пластифікуючих властивостей. Крім цього, забезпечується спрощення та удешевлення технологій приготування та застосування, зменшується їх енергоємність та час утворення гідрофобного шару. Поліпшуються інші споживчі характеристики матеріалів, що обробляються: довговічність, морозостійкість, корозійна стійкість, то що.

Поставлена задача вирішується тим, що гідрофобізуюча поліфункціональна композиція «Гідроефект», що є розчином і містить кремнієорганічну сполуку і розчинник, згідно до корисної моделі, в якості кремнієорганічної сполуки вона містить щонайменше одну із сполук: метилгідридполісилоксан, етилгідридполісилоксан, поліметилсилоксан,

метилтриетоксисилан, амінопропілтриетоксисилан і/або щонайменше одну із сполук: метилсиліконат натрію або калію, етилсиліконат натрію або калію, або щонайменше одну із сполук: алюмометилсиліконат натрію, алюмоетилсиліконат натрію та додатково містить реагент, яким є нанодисперсний порошок кремнезему або глинозему або наповнювач, яким є гідрофобний нанопорошок кремнезему, а розчинником є вода і/або органічний розчинник з групи вуглеводнів жирного й ароматичного рядів, при наступному співвідношенні компонентів, (мас. %):

кремнієорганічна сполука	0,05-35
реагент або наповнювач	0,01-8,0
розчинник	до 100.

Використання в даній гідрофобізуючій композиції в якості кремнієорганічної сполуки щонайменше однієї із сполук - метилгідридполісилоксану, етилгідридполісилоксану, поліметилсилоксану, метилтриетоксисилану, амінопропілтриетоксисилану, забезпечує більшу кількість активних функціональних груп, які - в результаті хімічної взаємодії гідридсилільних, силанольних груп цих сполук з поверхневими активними функціональними групами матеріалу - утворюють з ними тривкий зв'язок, при цьому ущільнюється шар хемосорбованих компонентів, і це забезпечує міцний і щільний гідрофобний захисний шар на поверхні матеріалу.

Використання в даній гідрофобізуючій композиції в якості кремнієорганічної сполуки щонайменше однієї із сполук - метилсиліконату натрію або калію, етилсиліконату натрію або калію, за рахунок хімічної взаємодії активних функціональних груп $\equiv\text{Si-ONa}$ і $\equiv\text{Si-OK}$, в великій кількості присутніх в цих сполуках, з поверхневими активними функціональними групами матеріалу, дає можливість утворювати між ними тривкий зв'язок з отриманням щільного шару хемосорбованих компонентів, який забезпечує гідрофобний міцний і щільний захисний шар на поверхні матеріалу, що зменшує поглинання матеріалом водних розчинів солей та інших агресивних реагентів, знижує проникність й пористість матеріалу, та дозволяє підвищити довговічність обробленого матеріалу, наприклад, бетону шляхом обробки його поверхні, збільшити його довговічність, корозійну стійкість та морозостійкість.

Введення алюмоалкілсиліконатів натрію, за рахунок хімічної взаємодії великої кількості активних функціональних груп цих сполук $\equiv\text{Si-ONa}$ з поверхневими активними функціональними групами матеріалу, дає можливість утворити між ними тривкий зв'язок, що забезпечують гідрофобний міцний захисний шар на поверхні матеріалу.

Одночасно алюмоалкілсиліконатам натрію притаманна помірно виражена пластифікуюча дія, що дозволяє отримати гідрофобний пластичний захисний шар на поверхні матеріалу.

У корисної моделі, що пропонується, за рахунок введення до складу реагенту - слабкокислоного нанодисперсного порошку кремнезему або глинозему та достатнього розбавлення розчинів алкілсиліконатів натрію або калію водою значно зменшується лужність розчину гідрофобізуючої композиції, що зменшує кількість гідрофільних

сполук и цим збільшує кількість активних функціональних груп компонентів композиції, при цьому ущільнюється та зміцнюється шар хемосорбованих компонентів.

Введення в склад даної гідрофобізуючої композиції наповнювача, в якості якого вона містить гідрофобний нанопорошок кремнезему, за рахунок проникнення його частинок в нещільну сітчастомозаїчну «рихлу» структуру, якою (через наявність органічних радикалів і вплив стеричних факторів) є поліорганосилоксани, забезпечується створення щільної гідрофобної захисної плівки на поверхні частинок, пор і капілярів матеріалу, тобто ліквідується неоднорідність такої сітчастомозаїчної структури, створюється потужний гідробар'єр для кластерів та окремих молекул води. Наявність гідрофобних частинок нанопорошку кремнезему сприяє підсиленню гідрофобних властивостей гідрофобізуючої композиції при її застосуванні, підсилює зв'язок між активними функціональними групами її компонентів і активними функціональними групами матеріалу, що обробляється (його частинок, пор, капілярів, тощо), за рахунок ущільнення зміцнює шар хемосорбованих компонентів гідрофобізуючої композиції при її застосуванні.

Використання в складі гідрофобізуючої композиції, що заявляється, розчинника, яким є вода і/або органічний розчинник з групи вуглеводнів жирного й ароматичного рядів, дозволяє вибирати оптимальні кількості її компонентів при викорис-

танні для різних матеріалів, тобто із врахуванням поверхневого натягу розчинників створити можливість найбільшої penetрації (проникнення) гідрофобізуючої композиції вглиб поверхні матеріалів. Це дозволяє збільшити та зміцнити шар хемосорбованих компонентів гідрофобізуючої композиції, що забезпечує отримання поверхні матеріалів з високими гідрофобними характеристиками при одночасному покращенні їх тривкості.

Гідрофобізуюча композиція, що заявляється, готується як однорідна композиція змішуванням відмірюваних кількостей її компонентів. На виготовлення гідрофобізуючої композиції, що заявляється, витрачається декілька годин, в залежності від її об'єму (замість 1,5-2 діб за прототипом), при цьому виключаються енергоємні стадії, що пов'язані із застосуванням обробки матеріалу при підвищених температурах, це спрощує та здешевлює технологію виробництва гідрофобізуючої композиції.

При застосуванні гідрофобізуючої композиції, що заявляється, також має місце спрощення та здешевлення технології за рахунок зменшення часу на утворення гідрофобного шару та використання для цього додаткового обладнання.

Суть корисної моделі пояснюються конкретними прикладами.

В таблиці 1 наведені порівняльні характеристики гідрофобізуючої композиції, що заявляється, та прототипу.

Таблиця 1

№ п. п.	Склад вихідних компонентів згідно до корисної моделі, (мас. %)						Капілярне підсмоктування води після обробки поверхні матеріалу, (кГ/м ²)				Характеристики композиції (усереднені значення)	
	Кремніє-органічна сполука	Гексафторсилікат натрію	Вода-спирт	Ортофосфорна кислота	Кремнезем (Реагент/наповнювач)	Тальк	через 24 годин	через 14 днів	через 12 місяців	через 18 місяців	Глибина проникнення, (мм)	Кут змочування, (градуси)
1	0,05		99,94		0,01		0,08	0,1	0,22	0,25	5,0	83
2	0,2	-	99,4	-	0,4	-	0,05	0,07	0,19	0,21	4,8	
3	5	-	93,6	-	1,4	-	0,02	0,03	0,08	0,11	до 10,0	133
4	10	-	86,5	-	3,5	-	0,04	0,06	0,12	0,15	4,5	121
5	35			67	8		0,07	0,09	0,17	0,2	4,2	123
№ п. п.	Склад вихідних компонентів прототипу, (мас. %)						Капілярне підсмоктування води після обробки матеріалу, (кГ/м ²)				Характеристики композиції прототипу	
	ГКЖ-11	Гексафторсилікат натрію	Вода	Ортофосфорна к-та	Окис алюмінію	Тальк	через 24 години	через 14 днів	через 12 місяців	через 18 місяців	Глибина проникнення, (мм)	
1	10	0,8	88,6	0,2	0,25	0,15	0,08	0,16	дані	0,41		
2	12	1,0	86,28	0,22	0,3	0,2	0,10	0,15	відсутні	0,38	3,5	
3	15	1,2	82,8	0,25	0,5	0,25	0,05	0,14		0,35	4,0	

Як випливає з таблиці 1, гідрофобізуюча композиція, що заявляється, має наступні переваги в порівнянні з прототипом. Так, після обробки матеріалу значно зменшено капілярне підсмоктування води матеріалом при вимірюванні через 24 години, 14 днів, 12 місяців та 18 місяців, тобто підтверджуються кращі гідрофобні властивості матеріалів, які оброблені гідрофобізуючою композицією, що заявляється. Глибина проникнення гідрофобізую-

чої композиції, що заявляється, суттєво збільшена, що підтверджує збільшення шару хемосорбованих компонентів кожного із складів гідрофобізуючої композиції.

Наведені значення кута змочування для кожного складу гідрофобізуючої композиції підтверджують їх високі гідрофобізуючі властивості. Оптимальним складом гідрофобізуючої композиції, що заявляється, є третій склад.

Далі наведені конкретні приклади бетонів з гідрофобними властивостями, які отримані із бетонних сумішей із використанням відомих гідрофобізуючих добавок-модифікаторів в порівнянні з бетоном із бетонної суміші, в якій використана гідрофобізуюча поліфункціональна композиція «Гідроефект», що заявляється.

1. Для отримання 1 куб.м бетону з гідрофобними властивостями готувалась бетонна суміш за стандартною рецептурою, при цьому використано 492 кг цементу марки М400, води - 204 л, гранітного щебеню фракції 5-10 мм - 1092 кг та піску - 600 кг.

До неї внесені добавки: 1,5 кг суперпластифікатора С-3, ущільнювача (НК) - 5 кг та 1 кг гідрофобізатора ГКР-11К (метилсиліконат калію у вигляді 30 % водно-спиртового розчину). Бетон на основі цієї бетонної суміші має наступні характеристики: водонепроникність - W8, морозостійкість - F - 200, зручноукладованість - П3.

2. Для отримання 1 куб.м бетону з гідрофобними властивостями готувалась бетонна суміш, для якої було використано 320 кг цементу марки М400, води - 160 л, гранітного щебеню фракції 5-10 мм - 1200 кг та піску - 850 кг. А також до неї введена добавка з використанням гідрофобізуючої композиції, що заявляється, яка містить 30 % водно-спиртовий розчин метилсиліконату калію (0,65 кг) та нанопорошок кремнезему (0,01кг). Простим змішуванням компонентів бетонна суміш доводилась до гомогенного стану. Бетон на основі цієї суміші має наступні характеристики: водонепроникність - W10, морозостійкість - F - 400, зручноукладованість - П4.

3. Бетон, що отриманий із бетонної суміші при незмінній кількості складових бетонної суміші і при збільшенні в 2 рази кількості компонентів гідрофобізуючої композиції, що заявляється, має покращену марку бетону, збільшену водонепроникність та покращену зручноукладованість.

Ці приклади проілюстровані в таблиці 2.

Таблиця 2

Бетон	Кількісний склад 1 куб.м бетонної суміші				Склад гідрофобізуючої композиції					Характеристики бетону			
					стандартні			за винаходом		Мар-ка бето-ну	Водо-непрони-кність	Моро-зості й-кість, (цикл и)	Зручно укла-дова-ність
	Цемент М400, (кг)	Вода (л)	Ще-бінь, (кг)	Пісок (кг)	Супер-пласти-фікатор С-3, (кг)	Ущіль-нювач (НК), (кг)	Гідрофо-бізатор ГКР-11, (кг)	Метилсилі-конат калію 30% водно-спиртовий розчин, (кг)	Нанопо-рошок кремне-зему (кг)				
1	492	204	1092	600	1,5	5,0	1,0	-	-	B25	W8	F200	П3
2	320	160	1200	850	-	-	-	0,65	0,01	B35	W10	F400	П4
3	320	160	1200	850	-	-	-	1,3	0,02	B40	W12	F400	П5

Як впливає з Таблиці 2, при виготовленні 1 куб.м бетонної суміші з використанням гідрофобізуючої композиції, що заявляється, в порівнянні з використанням відомих гідрофобізуючих добавок, витрати цементу марки М400 зменшується на 34,5 %, витрати води - на 22 %, тобто зменшується вартість виготовлення бетону. Крім цього, покращуються його технічні характеристики: марка бетону, водонепроникність - на 25-59 % та морозостійкість - вдвічі, а також покращується технологічна характеристика бетону - зручноукладованість. Крім цього, при використанні гідрофобізуючої композиції, що заявляється, відпадає необхідність введення до бетонної суміші кількох добавок, для надання йому гідрофобних властивостей, в нашому випадку додається один гідрофобізатор, який за вагою в шість разів менше, при цьому гідрофобні властивості бетону, який виготовлено з використанням гідрофобізуючої композиції, що заявляється, значно покращуються. Це свідчить, що гідрофобізуюча композиція, що заявляється, надає матеріалу (бетону) значно кращі гідрофобні властивості, при цьому значно

здешевлює та спрощує технологію виготовлення бетону.

Крім цього, треба відмітити, що одночасно покращується пластифікуючий ефект бетону, відпадає необхідність поливати бетонні конструкції водою через кожні 15-20 хвилин після введення гідрофобізуючої композиції, бетон перестає «брати вологу», відпадає необхідність в «пропарці» бетону, до 6-7 діб (замість 10-14 діб - за відомою рецептурою) зменшується час «набору» проектної тривкості бетону, зменшується час використання опалубки, що має суттєве значення для виробництва.

В таблиці 3 наведені порівняльні характеристики бетону, що виготовлений з відомою добавкою Пенетрон і його модифікацією Падмікс та бетону з використанням гідрофобізуючої композиції, що заявляється, для обробки поверхні бетону та, як добавки, для об'ємного застосування, а також наведені норми витрати гідрофобізуючої композиції, що заявляється.

Таблиця 3

Тип добавок	Характеристики бетону після застосування добавок						
	Водопоглинання, мас.%, не більше	Підвищення марки бетону за водонепроникністю, не менше	Приріст міцності бетону на стиснення	Підвищення морозостійкості, циклів, не менше	Пластифікуючий ефект, см, не менше	Витрати	
						При обробці поверхні, кг/м ²	При додаванні до бетону, кг/м ³
Пенетрон	5	4	10	100	-	0,8 - 1,1	-
Гідрофобізуюча композиція, що заявляється, при застосуванні для обробки поверхні бетону	0,1	5	30	500	-	0,15 - 0,2	-
Падмікс	5	4	10	100	Дані відсутні	-	4,0
Гідрофобізуюча композиція, що заявляється, для об'ємного застосування	2	4	25-30	400	12-22	-	0,5 - 1

Як випливає з таблиці 3, при використанні гідрофобізуючої композиції, що заявляється, для отримання бетону або покриття нею поверхні бетону більше ніж вдвічі зменшується водопоглинання бетону, в 2,5-3 рази зростає міцність бетону на стиснення, в 4 рази зростає його морозостійкість, при цьому значно зменшені витрати добавки-модифікатора. Таким чином, бетон, який виготовлено з використанням гідрофобізуючої композиції, що заявляється, має такі властивості, які дозволяють впроваджувати його в промислового та житлового будівництві, а також при спорудженні дамб, метро, аеродромів, будівництві доріг та ін. як довговічного і високоякісного будівельного матеріалу.

Далі наведений приклад гідрофобного захисту червоної цегли з використанням гідрофобізуючої композиції, що заявляється, наприклад, за таким складом в мас. %:

метилсиліконат натрію	29,5
нанопорошок кремнезему	1,6
вода	решта

Гідрофобізуючу композицію беруть у вигляді водного розчину у концентрації 3 - 5 %. Обробка

проводилась нанесенням на поверхню цегли гідрофобізуючої композиції з наступним її висушуванням.

Червона глиняна цегла має значне водопоглинання - до 90 %, тому вода по такій цегляній кладці може підніматися на висоту до 2 м, при намоканні збільшується її теплопровідність, на ній з'являються «висоли». Обробка червоної цегли гідрофобізуючою композицією, що заявляється, значно покращує її експлуатаційні якості. Практично втрачається здатність капілярного підсмоктування води та водних розчинів солей. Гідрофобізація червоної цегли знижує її забруднення в атмосферних умовах, роками зберігаючи її первинний колір, і значно підвищує морозостійкість, при цьому водопоглинання знижується в 12-15 разів з одночасним покращенням її теплозахисних характеристик.

В Таблиці 4 наведені характеристики червоної цегли, яку обробили зануренням у гідрофобізуючу композицію, що заявляється, в порівнянні з необробленою.

Таблиця 4

Вид червоної цегли	Водопоглинання при зануренні в воду (мас %)	
	через 15 годин	через 50 годин
оброблена	1,5	3,0
без обробки	18,0-23,9	19,7-26,1

Як випливає з Таблиці 4, водопоглинальні властивості червоної цегли, яка оброблена гідрофобізуючою композицією, що заявляється, через 50 годин у 6-9 разів нижче за необроблену. Атмо-

сферний захист такої цегли гарантується до 10 років.

В результаті гідрофобізації червоної цегли гідрофобізуючою композицією, що заявляється, її термін служби збільшується в 4 рази, підвищуєть-

ся корозійна стійкість, попереджується завчасне руйнування будівель в порівнянні з кладкою із необробленої червоної цегли, яка знаходиться в умовах 100 % вологості та поперемінного заморожування й розморожування, має термін служби 2÷2,5 роки.

Приклад гідрофобного захисту гіпсових виробів.

Вироби із гіпсу мають властивість підвищеного поглинання води. Основна причина низької водостійкості гіпсу - його розчинність у воді та значна пористість. Міцність гіпсу після перебування його у воді падає до 45 %, знижується звукоізоляційний ефект.

В Таблиці 5 наведені характеристики гіпсу, поверхня якого оброблена гідрофобізуючою композицією, що заявляється, наприклад, за таким складом в мас. %:

етилгідридполісилоксан	5,0
поліметилсилоксан	1,0
метилтриетоксісилан	1,15
амінопропілтриетоксісилан	2,5
гідрофобний нанопорошок кремнезему	0,5
сольвент	до 100

в порівнянні з необробленою.

Тривалість випробувань - 100 годин при температурі 18÷20°C при 100 %-ній вологості.

Таблиця 5

Вид гіпсової поверхні	Водопоглинання гіпсу, мас. %	
	Через місяць після виготовлення	Через 4 місяці після виготовлення
Оброблена	0,07	0,1
Без обробки	0,86	1,10

Як впливає з таблиці 5 при обробці гіпсу гідрофобізуючою композицією, що заявляється, водопоглинання знижується через один місяць майже в 10-12 разів, і таке ж співвідношення зберігається через чотири місяці. Атмосферостійкість поверхні гіпсових плит значно підвищується. Приклад гідрофобного захисту шкіри.

При обробці шкіри необхідно враховувати її хімічний склад на різних стадіях обробки та підготовки її до гідрофобізації. Основою шкіри є дерма, що складається з білку колагену, жирних речовин та малої кількості мінеральних солей. В технологічній практиці будь-яка гідрофобізуюча композиція взаємодіє з комплексом колагену та зв'язаного з ним дубителя. При цьому частина молекул колагену залишається вільною, тобто такою, що не прореагувала з дубильними сполуками і має активні функціональні групи (гідроокси-, аміно-, карбокси-, та інші), які здатні взаємодіяти з активними функціональними групами гідрофобізуючої композиції. Гідрофобізація шкіри здійснювалась замочуванням в розчині гідрофобізуючої композиції або обробкою поверхні готових шкіряних виробів. Покриття шкіряних виробів повинні задовольняти ці-

лому комплексу вимог: водо-, світло-, теплота морозостійкість, стійкість до дії розчинників, тертя, ударів, багаторазово повторюваного згину, розтягнення та стиснення, відповідати гігієнічним вимогам - повітро- та паропроникності. Якість гідрофобізації шкіри буде залежати від виду шкіряних виробів з врахування того, що в процесі фарбування застосовують різноманітні плівкоутворювачі: поліакрилати, полібутадієни, нітроцелюлози, поліуретани, білкові покриття. Частіше використовується сполучення кількох плівкоутворювачів у складі покриттєвих фарб.

В Таблиці 6 наведені характеристики шкіри, поверхня якої оброблена гідрофобізуючою композицією, що заявляється, наприклад, за таким складом в мас. %:

метилгідридполісилоксан	8,0
поліметилсилоксан	1,2
метилтриетоксісилан	1,2
амінопропілтриетоксісилан	0,5
гідрофобний нанопорошок кремнезему	0,4
скіпідар	до 100

в порівнянні з необробленою.

Таблиця 6

Вид шкіри	Водопоглинання, мас. %	
	Не оброблена	Оброблена
Спеціальна для футбольних м'ячів	85	11,5
Хромово свина	22,1	4,0

Для гідрофобізації шкіри можна використовувати гідрофобізуючу композицію, що заявляється, з концентрацією її розчину 1-10 %. Термообробка шкіри протягом кількох годин при температурі 60-65°C зменшує водопоглинання в 5-8 разів в порівнянні з необробленими зразками, зберігаючи гігієнічні властивості та стійкість до мокрого тертя. Із досліджень різних видів шкіри встановлено, що водопоглинання шкіри після обробки гідрофобізуючою композицією, що заявляється, зменшується в 30-45 разів в залежності від попередньої обробки

шкіри. Гідрофобний порошок нанокремнезему, що входить до складу гідрофобізуючої композиції, додатково колюматує пори шкіри та підвищує її гідрофобність. Обробка гідрофобізуючою композицією, що заявляється, надає шкірі високу та надійну водостійкість завдяки хімічному зв'язуванню з колагенами шкіри активних функціональних груп компонентів гідрофобізуючої композиції.

Приклад гідрофобного захисту паперу.

Папір набуває високих гідрофобних властивостей при гідрофобізації його гідрофобізуючою ком-

позицією, що заявляється, наприклад, за таким складом при наступному співвідношенні всіх компонентів, (мас. %):

метилгідридполісилоксан	8,0
амінопропілтриетоксисилан	0,5
гідрофобний нанопорошок кремнезему	0,4
етилцелозоль	до 100,

в порівнянні з необробленою.

Обробку паперу проводили просочуванням його гідрофобізуючою композицією, що заявляється. Папір набуває гідрофобних і одночасно антиадгезійних властивостей. При цьому в 3-4 рази підвищується тривкість паперу, одночасно водопоглинання знижується в 2-2,5 разів. Крім цього, папір набуває стійкості до поперечно-лінійних деформацій. Така обробка паперу використовується для гідрофобізації креслярського паперу, топографічних карт, цінних паперів, шпалер тощо.

Для текстильних матеріалів гідрофобізація здійснюється на стадії заключного оздоблення. Тканинам, при цьому, надаються надійні водовідштовхувальні властивості, які зберігаються й після хімічної чистки, прання та атмосферних впливів.

Наприклад, тканини із змішаних волокон (вовна + лавсан), оброблені 1 %-им розчином гідрофобізуючої композиції, що заявляється, наприклад, на основі етилгідридполісилоксану, амінопропілтриетоксисилану та гідрофобного нанопорошку кремнезему з термофіксацією матеріалу протягом 1 хвилини при 180°C, довгий час зберігають гідрофобні властивості. При цьому водопоглинання за 1 хвилину зменшується в 2÷5 разів, а водотривкість збільшується в 2÷12 разів в залежності від артикулу тканини.

Для гідрофобізації тканин різноманітної природи - бавовняних, штапельних, віскозних, лавса-

нових та інших - застосовуються водорозчинні гідрофобізуючі композиції, наприклад, на основі метилгідридполісилоксану, амінопропілтриетоксисилану, гідрофобного нанопорошку кремнезему. Тканини набувають м'якого грифу, хорошої гідрофобності, підвищується їхня міцність, а для лляних брезентових тканин - водостійкість та стійкість проти гнилі. При цьому зберігаються всі їхні фізико-механічні властивості.

Наведені вище приклади застосування гідрофобізуючої поліфункціональної композиції «Гідроефект», що заявляється, свідчать, що вона є поліфункціональною добавкою - модифікатором, призначеною для покращення технічних характеристик і технології виробництва будівельних та інших цементомістких матеріалів шляхом її введення до їх складу при готуванні, а також - при обробці поверхні різних пористих матеріалів (бетон, шкіра, папір, штукатурка, цегла, деревина, шифер та інші) - просочуванням на глибину до 10 мм, за рахунок чого утворюється міцна захисна водовідштовхувальна плівка. Гідрофобізуюча поліфункціональна композиція «Гідроефект», що заявляється, як добавка-модифікатор, є екологічно чистою, не містить токсичних сполук, важких металів тощо. Вона може бути застосована у всіх випадках, де є актуальними захист від шкідливої і агресивної дії навколишнього середовища та водовідштовхувальні властивості поверхонь, таких, як, наприклад, аеродромне та шляхове покриття, естакади, шляхопроводи, тротуарна плитка, мости, дамби, причали, доки, греблі, тунелі, каналізаційні колектори, іригаційні споруди, фундаменти, елеватори, колодязі і резервуари з питною водою, басейни, підвали, льохи тощо.