

ДОСЛІДЖЕННЯ КРЕМНІЙОРГАНІЧНИХ РЕЧОВИН ВИРОБНИЦТВА ВАТ “КРЕМНІЙПОЛІМЕР” (ЗАПОРІЖЖЯ)

© Ілів В.В., Назаревич Б.Л., 2007

Наведено результати дослідження властивостей кремнійорганічних матеріалів вітчизняного виробництва, які традиційно застосовуються для підвищення довговічності будівельних матеріалів та конструкцій.

Results of investigation of silicon materials properties of native production are bringing. These materials are traditional used for long exploitation rise of building materials and construction.

Постановка проблеми. Кремнійорганічні матеріали єдиного в Україні виробника ВАТ “Кремнійполімер” (Запоріжжя) знаходять широке застосування в галузі будівництва для надання водовідштовхувальних властивостей робочій поверхні будівельних матеріалів [1]. Однак дослідження стійкості таких матеріалів, тривалої дії води, особливо під певним постійним тиском води, не проводилися. Позитивні результати таких досліджень дають можливість вирішення проблеми отримання із них матеріалів для проведення гідроізоляційних робіт.

Аналіз останніх досліджень. Як відомо, гідрофобізуючі рідини ГКЖ-11 Н та ГКЖ-11 К, 136-157 М як основні імпрегнуючі матеріали ВАТ “Кремнійполімер” широко застосовуються в будівництві для підвищення атмосферостійкості будівельних конструкцій та матеріалів [2, 3]. Наносяться такі матеріали за традиційними технологіями різноманітними методами поверхневої обробки.

Мета досліджень. Під час проведення досліджень з продукцією ВАТ “Кремнійполімер” ставилось завдання спробувати кремнійорганічні олігомери і полімери вітчизняного виробництва як матеріали для можливого проведення гідроізоляційних робіт. Крім того, необхідно було вибрати чи розробити методику встановлення експлуатаційних властивостей таких матеріалів.

Викладення основного матеріалу. Як встановлено, усі матеріали, що використовуються для ремонту будівель, які піддаються дії ґрунтових та стічних вод, мають підвищені гідрофобні властивості. Такими найпоширенішими матеріалами на європейському ринку є: AQUAFIN-F, AQUAFIN-FS фірми SCHOMBURG (НІМЕЧЧИНА), AIDA-KIESOL фірми REMMERS (НІМЕЧЧИНА) чи ADEXIN-HS, ADEXIN-HS 2 фірми DEITERMANN (НІМЕЧЧИНА). За сучасними технологіями підвищені гідрофобні властивості досягаються при використанні сильних гідрофобізаторів. Такі властивості мають кремнійорганічні матеріали.

Основні властивості вибраних для дослідження матеріалів та області їх застосування згідно з рекомендаціями заводу-виробника є такими:

Полімерний тампонажний матеріал АКОР-Б100

Фізико-хімічні властивості АКОР-Б100:

Густина, г/см ³	0,98–1,10
Динамічна в'язкість, МПа·с	1–10
Температура замерзання, °С	-50
Частка осаду під час розбавлення водою у співвідношенні 1:3 %	не більше 6,8
Час гелеутворення за температури 100 °С і співвідношення АКОР-Б100 : вода = 1 : 3	1,3–5 год

Використання АКОР- Б100

Ремонтно-ізоляційні роботи в свердловинах з температурою від 10 до 120 °С (допускається до 150 °С), кріплення ґрунту і гідроізоляція.

Гідрофобізуюча рідина 136-157 М. Характеристика

Рідина 136-157 М – малої в'язкості, безколірна або блідо-жовтого забарвлення олива, що являє собою метилгідридсилоксановий полімер. Добре розчиняється в ароматичних і хлорованих вуглеводах, легко переходить в желеподібний стан за дії амінів, аміноспиртів, сильних кислот і лугів. Не розчиняється в нижчих спиртах і у воді.

Фізико-хімічні властивості

Вміст активного водню, %	1,5–1,8
Кінетична в'язкість за температури 20 °С, сСт	10–80
Реакція середовища (рН водної витяжки)	6–7
Гідрофобна здатність, год, не менше	3

Застосування

Рідина 136-157 М призначена для надання гідрофобних властивостей різним тканинам, паперу і шкірі, для покращання вологостійкості азбоцементних і гіпсокартонних плит, керамічних матеріалів, фарфорових і скляних ізоляторів і будівельних матеріалів для приготування анти-адгезійних мастик, для склоформувань поверхонь.

Для зручності застосування може виготовлятися у вигляді водної емульсії ГКЕ-50-94М, за подальшого розбавлення якої легко утворюються робочі емульсії необхідної концентрації. Гідрофобні покриття як рідиною 136-157 М, так і водною емульсією не перешкоджає нормальному повітрообміну конструкції, вони не змінюють зовнішнього вигляду матеріалу, сприяють зменшенню забрудненості фактурного шару і збільшують термін його експлуатації. Крім того, вони перешкоджають зниженню теплоізоляційних властивостей матеріалу, мають хорошу стійкість в часі до дії різних факторів, зокрема і до позмінного замороження і відтаювання, а також стійкі до дії ультрафіолетових та інфрачервоних променів, змінного зволоження і висихання. Після обробки гідрофобними сумішами будівельні конструкції не піддаються руйнівній дії мохів і лишайників.

Способи застосування:

1. Для захисту від вологи будівельних матеріалів необхідно додати до однієї частини водної емульсії рідини 136-157 М 10 частин води, перемішати, і одержаною сумішшю покрити поверхню, яку захищаємо. Після висихання (1–2 доби) обробку повторити.

2. При добавлянні 0,1–0,2 % водної емульсії в цементні розчини і бетони підвищується їх морозостійкість, стійкість до дії мінеральних і морських вод, а також їх стійкість до утворення тріщин.

3. Щоб зробити гідрофобними гіпсові і гіпсобетонні вироби, необхідно ввести до їхнього складу 0,2–0,3 % рідини 136-157 М, висушити за температури навколишнього середовища протягом 24 год, а потім за температури 40–45 °С довести до повного висихання.

4. Оброблюючи тканини, необхідно до однієї частини водної емульсії рідини 136-157 М додати 10 частин води, перемішати, а потім додати по два грами оцтового цинку, оцтової міді і оцтову кислоту у кількості 20–30 г/л. Необхідно добре випрати і прополоскати тканину і занурити в одержаний розчин на 20–30 хв, постійно перемішуючи. Потім просочену тканину висушують спочатку за кімнатної температури, а далі упродовж 15–30 хв – за температури 100 °С. Під час термообробки тканина повинна знаходитись в підвішеному стані, не торкаючись гарячих стінок.

Гідрофобізуючі рідини ГКЖ-11Н, ГКЖ-11К. Характеристика

Рідини являть собою водно-спиртовий розчини метилсиліконату натрію та калію.

Застосування

Для надання гідрофобних властивостей будівельним матеріалам. Гідрофобізована поверхня не вбирає вологу і зберігає газо- і повітропроникність, що покращує загальні захисні властивості оброблених гідрофобізатором споруд (табл. 1).

Фізико-хімічні властивості

Назва показника	Норма для марок	
	ГКЖ-11Н	ГКЖ-11К
Зовнішній вигляд	Рідина від світло-жовтого до світло-коричневого забарвлення	
Лужність в перерахунку на NaOH, % на KOH, %	13–17	16–29
Масова частка нелетких речовин, %	25–35	39–52
Густина за температури 20 °С, г/см ³	1,17–1,23	1,12–1,30

Етилсилікат-32. Характеристика

Прозора, зі слабким запахом ефіру рідина, яка являє собою суміш тетраетоксисилану і поліетоксисилоксиланів.

Фізико-хімічні властивості

Оптична густина при довжині хвилі:

400 нм, не більше 2,5
670 нм, не більше 0,4

Масова частка хлористого водню

не більше 0,1 %

Масова частка етилового спирту

не більше 2,0 %

Масова частка тетраетоксисилану

не менше 50 %

Масова частка двооксиду вуглецю

30–31 %

Густина за температури 20 °С

0,955–0,990 г/см³

Температура замерзання

нижче -60 °С

Температура спалаху

У відкритому тиглі

не менше 83 °С

У закритому тиглі

не менше 38 °С

Температура самозаймання

240 °С

Розчинність

Добре розчиняється в толуолі, бензолі, повністю змішується з етиловим спиртом. Повільно гідролізується водою.

Застосування

Як компонент негорючих фарб, як в'язуче для виготовлення стрижнів, що піддаються дії високих температур, в ливарній промисловості і металургії.

У текстильній промисловості – для безусадкової обробки вовняних тканин, зменшення усадження килимових виробів і надання їм стійкості до гниття і дії пилу.

У будівництві – для створення гідрофобних будівельних матеріалів, обробки пофарбованих поверхонь, просочування бетону з метою зменшення його пористості, для одержання кремнійсилікату і кислотостійкого цементу.

У скляній і керамічній промисловості – для просвітлення оптичного скла, для нанесення світлорозсіювального шару на балони електроламп. Застосовується як зв'язки під час виготовлення керамічних мас, стійких до агресивних середовищ, що мають механічну стійкість, термостійкість і високі діелектричні властивості, для виготовлення високоопорних матеріалів, що витримують температуру до 1750 °С і навантаження – більше 127 кгс/см².

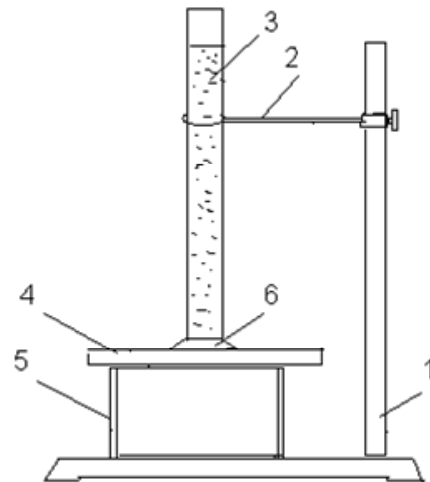
У лакофарбовій промисловості використовують як добавки, що утворюють швидко-висихаючі, термо- і водостійкі плівки зі стійким блиском.

Дослідження вибраних матеріалів проводилося за методикою, розробленою на основі стандартної методики визначення водонепроникності черепиці. Черепиця повинна витримати тиск води стовпом завдовжки 20 см і залишатися водонепроникною протягом 45 хв. У розробленій нами методиці стовп води піднято до 100 см. Така методика дає змогу оцінити стійкість будівельних

матеріалів, просочених розчинами гідрофобізаторів, протистояти тривалій дії стовпа води. Схему приладу для проведення випробувань показано на рисунку.

Прилад для визначення водонепроникності керамічних плиток, просочених гідрофобізуючими матеріалами:

- 1 – лабораторний штатив, 2 – фіксуєча лапка;
3 – скляна тонкостінна трубка діаметром 20 мм, завдовжки 105 см, заповнена водою на висоту 100 см; 4 – керамічна личкувальна плитка після утильного випалу розміром 250 × 200 мм, завтовшки 7 мм, просочена матеріалами, що піддаються випробуванню; 5 – підставка з дроту діаметром 4 мм – пустотілий паралелепіпед; 6 – ізоляція з силіконового герметика*



Як будівельний матеріал за об'єкт дослідження було вибрано керамічні плитки для внутрішнього личкування стін після утильного випалу розміром 200×250 мм завтовшки 7 мм виробництва ЗАТ “Львівський керамічний завод”. Встановлювалось водопоглиння плиток, і для досліджень відбиралися тільки плитки, які мають водопоглинання близько 16 мас. %. Згідно з розробленою методикою керамічні плитки замочувалися у досліджуваних речовинах протягом доби, висушувалися в кімнатних умовах і встановлювалися на підставку. У трубку заливалася вода зі стовпом заввишки 1 м. По нижній площині плитки спостерігали за виступленням води у вигляді крапель чи плям, по верхньому краю трубки замірювали зменшення рівня води.

Результати дослідження водостійкості керамічних плиток, просочених кремнійорганічними олігомерами та рідинами, наведено у табл. 2.

Таблиця 2

Результати дослідження водостійкості кремнійорганічних речовин

№ з/п	Матеріал просочування	Висота стовпа води, см протягом часу:					
		1 год	2 год	3 год	5 год	12 год	24 год
1	ГКЖ – 11Н	100	100	95.7	92.4*	91.2*	84.3*
2	ГКЖ – 11К	100	100	97.5	96.1	94.7*	91.3*
3	ЕТС – 32	100	100	100	100	100	100
4	136 – 157М	100	100	100	100	100	100
5	Акор – Б 100	100	100	100	100	100	100

* Поява водяних крапель та плям під плиткою.

Найкращі результати показали заводські матеріали ЕТС-32, 136-157 М та Акор-Б100. Плитки, просочені цими матеріалами, не втягують води, під ними відповідно не виступають краплі води, водяних плям теж немає.

Як бачимо із результатів досліджень, ГКЖ-11Н і ГКЖ-11К доволі слабо витримують тиск води заввишки 100 см. Це є одним з доказів, що в чистому вигляді вони не можуть використовуватися як гідроізоляційні речовини, хоча вони мають переваги перед ЕТС-32, 136-157М та Акор-Б 100. Усі речовини, крім ГКЖ-11Н і ГКЖ-11К, є нерозчинними у воді. Вони здатні утворювати тільки гелі у воді, тому використовувати їх для надання об'ємної водостійкості за тиску ґрунтових та стічних вод є складно. Такі речовини можна заливати у напівсухі стіни тільки під тиском.

Якщо порівняти результати дослідження ГКЖ-11Н і ГКЖ-11К, то бачимо, що застосування метилсиліконату калію є дещо надійнішим порівняно з метилсиліконатом натрію. По-перше, зменшення стовпа води для ГКЖ-11К є меншим, по-друге, на відміну від ГКЖ-11Н під плиткою, просоченою метилсиліконатом калію, краплі проступають значно повільніше, а водяні плями відсутні. Такі результати підтверджуються світовою практикою виробництва та використання водорозчинних матеріалів для відновлення горизонтальної гідроізоляції будівель методом ін'єкції в попередньо висвердлені отвори. AQUAFIN-F (SCHOMBURG, НІМЕЧЧИНА); AIDA-KIESOL (REMMERS, НІМЕЧЧИНА); ADEXIN-HS (DEITERMANN, НІМЕЧЧИНА); WAKER BS 15, WAKER BS 20 (WAKER, НІМЕЧЧИНА); RHODORSIL SILICONATE 51 T (RHODIA, ФРАНЦІЯ), як свідчить інформація, отримана із технологічних інструкцій їх використання, є матеріалами, отриманими на основі метилсиліконату калію.

Висновки: 1. Для отримання водорозчинних матеріалів із суміші різних компонентів для відновлення горизонтальної гідроізоляції будівель методом ін'єкції в попередньо висвердлені отвори необхідно використовувати ГКЖ-11К, а не ГКЖ-11Н.

2. Цей матеріал, очевидно, є одним із складників таких матеріалів, оскільки керамічні матеріали, просочені ним, слабо витримують тиск водяного стовпа.

3. Використання інших досліджуваних матеріалів для гідроізоляції є утрудненим через нерозчинність їх у воді.

1. Соболевский М.В., Музовская О.А., Попелева Г.С. Свойства и области применения кремнийорганических продуктов. – М.: Химия, 1975. – 296 с. 2. Ілів В.В., Гивлюд М.М., Котів М.В. Підвищення довговічності будівельних матеріалів і будівель кремнійорганічними речовинами // Вісн. Нац. ун-ту “Львівська політехніка”. – 2002. – № 441. – С. 79–82. 3. Круглицкая В.Я., Никулина А.Ф., Коваленко А.В. Защитные покрытия на основе кремнийорганических пленкообразующих материалов // Прогресс. лакокрасоч. матер. и их применение. – М., 1990. – С. 66–70

УДК624.21

В.Г. Кваша, Т.П. Ковальчик, Л.В. Салійчук
Національний університет “Львівська політехніка”,
кафедра будівельної механіки

ДОСВІД РОЗШИРЕННЯ БАЛКОВИХ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ ПРОЛЪОТНИХ БУДОВ МОНОЛІТНОЮ ЗАЛІЗОБЕТОННОЮ НАКЛАДНОЮ ПЛИТОЮ

© Кваша В.Г., Ковальчик Т.П., Салійчук Л.В., 2007

Описано конструктивні рішення розширення залізобетонних прольотних будов різних типів монолітною залізобетонною накладною плитою. Наведено основи розрахунку розширених прольотних будов та результати їх випробувань до та після підсилення.

The structural decisions of expansion of reinforced concretes span structures of different types by the monolithic reinforced concrete superimposed slab are described. Bases of calculation of the extended span structures and results of their tests before and after strengthening are presented.

Вступ. Постановка питання. Розширення автодорожніх мостів старої побудови як технічна і наукова проблема мостобудування стала особливо актуальною після введення в дію норм проектування мостів СНіП 2.05.03-84, в яких порівняно з попередніми кардинально змінились вимоги до пропускної здатності і безпеки руху транспортних засобів і пішоходів, що відобразилось