

ОТРИМАННЯ ВИСОКОЕФЕКТИВНИХ ГІДРОІЗОЛЮЮЧИХ МАТЕРІАЛІВ НА ОСНОВІ ВІТЧИЗНЯНОЇ СИРОВИНИ

© Ілів В.В., 2005

Наведено результати розроблення та дослідження властивостей матеріалів для гідроізоляції в існуючих будівлях на основі кремнійорганічних матеріалів вітчизняного виробництва, які традиційно застосовують для підвищення довговічності будівельних матеріалів та конструкцій.

Exploit and investigation results of materials properties for water isolate in existence building on basis silicon materials of native production are bringing. These materials are traditional used for long exploitation rise of building materials and construction.

Постановка проблеми. На теперішній час кремнійорганічні матеріали ВАТ “Кремнійполімер” використовують у будівництві для отримання імпрегнованих покриттів, здатних надавати водовідштовхуючих властивостей робочій поверхні будівельних матеріалів [1]. Але українські виробники не продукують матеріалів такого класу речовин, які надають можливість поновлення гідроізоляції стін та фундаментів, особливо горизонтальної, методом ін’єкції в висвердлені отвори чи для поверхневого оброблення будівельних конструкцій з наданням їм стійкої гідрофобності, що може виконувати роль вертикальної гідроізоляції як при новому будівництві, так і під час ремонту старих будівель та споруд.

Аналіз останніх досліджень. Як встановлено попередніми дослідженнями матеріали ГКЖ-11 Н та ГКЖ-11 К, як основні імпрегнуючі матеріали ВАТ “Кремнійполімер”, не витримують надлишкового тиску води до 0,02 МПа під час дослідження за методикою водонепроникності бетонів. Але дещо кращі результати отримано при опробуванні 136-157 М, ЕТС 40 та деяких їх аналогів [1, 2].

Мета досліджень. Під час продовження роботи з продукцією ВАТ “Кремнійполімер” ставилось завдання отримати матеріали для гідроізоляції рівня AQUAFIN - F, AQUAFIN – FS фірми SCHOMBURG (НІМЕЧЧИНА), AIDA – KIESOL фірми REMMERS (НІМЕЧЧИНА) чи ADEXIN – HS, ADEXIN - HS 2 фірми DEITERMANN (НІМЕЧЧИНА), використовуючи за основу суміші кремнійорганічні олігомери і полімери вітчизняного виробництва. Крім того, необхідно було обрати методику встановлення експлуатаційних властивостей таких розроблених матеріалів та порівняти ці властивості із властивостями закордонних аналогів, які доступні тепер на ринку України.

Викладення основного матеріалу. Як для встановлення хімічного складу матеріалу, так і для порівняння властивостей таких матеріалів, базовим аналогом було обрано AQUAFIN – F. Препарати досліджували для встановлення їхнього якісного хімічного складу і структури методом рентгенофазового аналізу та ІЧ-спектроскопії. Обидва методи якісного аналізу підтвердили суттєву різницю між ГКЖ – 11 К і ГКЖ – 11 Н, з одного боку, та AQUAFIN – F, з іншого, за структурою та хімічним складом. Рентгенограми затверділих зразків із ГКЖ – 11 К і ГКЖ – 11 Н дуже подібні. Слід відзначити на них чітко виражені піки, що характеризують кристалічну ґратку відповідних органосилоксанів. Для рентгенограм AQUAFIN – F характерним є наявність піднятого гало у значній частині діапазону дослідження, піки органосилоксанів присутні, але виражені розпливчато та із незначною їх інтенсивністю. Результати якісного рентгенофазового аналізу були підтвержені результатами дослідження методом ІЧ-спектроскопії.

За отриманими результатами було зроблено попередній висновок, що AQUAFIN – F суттєво відрізняється за структурою та хімічним складом від ГКЖ – 11 К чи ГКЖ – 11 Н, крім того, очевидно, AQUAFIN – F є багатокомпонентним матеріалом.

Враховуючи висновок, на базі ГКЖ - 11К і ГКЖ - 11Н було розроблено водорозчинні багатокомпонентні суміші, які піддавали випробуванню на другому етапі дослідження. Крім результатів якісного аналізу при підборі складів сумішей враховували, що компоненти такої суміші повинні вступати з наявними в будівельних матеріалах і конструкціях солями в взаємодію з утворенням нерозчинних гідрофобних продуктів. Водорозчинні суміші є багатокомпонентними матеріалами, в склад яких поряд з ідеальними розчинами вводили компоненти у вигляді колоїдних розчинів, тому додатково застосовували добавки, що є їх стабілізаторами. Важливим також є те, що всі складники таких запропонованих сумішей є суто вітчизняного виробництва.

Дослідження експлуатаційних властивостей отриманих сумішей проводили на другому етапі за методикою визначення водонепроникності бетонів. Для встановлення здатності будівельних матеріалів, просочених розробленими матеріалами, витримувати надлишкові тиски води формувалися керамічні та цементно-піщані зразки у вигляді зрізаних конусів. Керамічні зразки формувались із сирцю цегли Солонського цегельного заводу. Сирі зразки вологістю 18–21 % формувались набиванням конусної дерев'яної форми. Після підсихання зразок легко відділявся від форми і досушувався в сушильній шафі до вологості не більше 1 мас. % при максимальній температурі 115–120 °С. Випал здійснювали в лабораторних електричних муфельних печах за температурним режимом, близьким до заводського. Максимальна температура випалу 960 ± 10 °С. Цементно-піщані зразки виготовляли із портландцементу марки 400 без добавок виробництва ВАТ “Миколаївцемент” та піску Ясинецького родовища номінального складу розчину 1:3,5 за масою. Вміст води вибирали так, щоб забезпечити рухливість розчину, яка оцінювалася осадкою конуса 3–4 см. Такі розчини вкладали в конусні дерев'яні форми, утрамбовували і після тверднення виймали. Набір міцності забезпечувався витримкою протягом часу не менше одного місяця в ваннах, заповнених дерев'яною, насиченою водою, стружкою.

Дослідження під тиском води, як основної експлуатаційної властивості, проводили за стандартною методикою визначення водонепроникності бетонів. Керамічні і цементно-піщані зразки вкладали в металеві кільця, бокову поверхню контакту між зразками і кільцями герметизували спеціальними цементно-піщаними розчинами, які отримали назву в будівництві “плаги” їх застосовують як швидкотверднучі розчини при ремонті водонапірних і безнапірних труб. В обидвох випадках розміри форм для приготування зразків підбирали так, щоб після зсідання внаслідок сушіння та випалу (керамічні зразки) чи після зсідання через тверднення (цементно-піщані зразки) зразки щільно входили в внутрішню частину металевих кілець.

Коли герметизуючі замазки затверділи, зразки з металевими кільцями вкладали в ванночки з розробленими багатокомпонентними сумішами, деякими заводськими матеріалами і матеріалом AQUAFIN – F. Після повного насичення відповідними матеріалами зразки виймали з ванночок, підсушували протягом трьох – чотирьох діб в природних умовах і встановлювалися в тримачі приладу для визначення водонепроникності бетонів. На кільця встановлювали гумову прокладку, яка після затягування гайок кріплення зовнішнього фланця герметизувала систему. Просочення води стало можливим тільки через зразок.

Зразки, в яких вода просочувалася через герметизуючий шар, забраковували. Тиск води плавно піднімався протягом однієї години, а при контрольних значеннях тиску давали витримку в 10 хв. При максимальному тиску зразки витримували до просочення вологи у вигляді краплин або до появи дрібних слабких струменів води. Середнє значення результату виводилося не менше як значення водонепроникності трьох зразків, просочених однаковим складом. При розбіжних результатах, випробування повторювалося на нових зразках.

Результати дослідження на водонепроникність керамічних зразків-конусів наведено в табл. 1.

Результати випробувань керамічних зразків на водонепроникність

№ з/п	Матеріал	Надлишковий тиск, МПа							
		0,02	0,04	0,06	0,08	0,1	0,12	0,14	0,16
1	Суміш № 1 К	10 хв.	10 хв.	10 хв.	10 хв.	10 хв.	10 хв.	10 хв.	30 хв., краплини
2	Суміш № 2 К	10 хв.	10 хв.	10 хв.	10 хв.	10 хв.	10 хв.	10 хв.	10 хв., краплини
3	Суміш № 1 Н	10 хв.	10 хв.	10 хв.	10 хв.	10 хв.	10 хв.	10 хв.	5 хв., краплини
4	Суміш № 2 Н	10 хв.	10 хв.	10 хв.	10 хв.	10 хв.	10 хв.	2хв., краплини	–
5	Емульсія заводського матеріалу № 1	10 хв.	10 хв.	10 хв.	10 хв.	10 хв.	10 хв.	10 хв., краплини	–
6	Розчин в бензині заводського матеріалу № 1	10 хв.	10 хв.	10 хв.	10 хв.	10 хв.	10 хв., краплини		
7	Розчин заводського матеріалу № 2	10 хв.	10 хв.	10 хв.	10 хв.	10 хв.	10 хв.	10 хв.	дві доби не тече
8	AQUAFIN – F	10 хв.	10 хв.	10 хв.	10 хв.	10 хв.	10 хв.	10 хв.	13 хв., краплини

Результати дослідження на водонепроникність цементно-піщаних зразків-конусів наведено в табл. 2.

Таблиця 2

Результати випробувань цементно-піщаних зразків на водонепроникність

№ з/п	Матеріал	Надлишковий тиск, МПа							
		0,02	0,04	0,06	0,08	0,1	0,12	0,14	0,16
1	Суміш № 1 К	10 хв.	10 хв.	10 хв.	1 хв., тече				
2	Суміш № 2 К	10 хв.	7 хв., краплини						
3	Суміш № 1 Н	10 хв.	5 хв., краплини						
4	Суміш № 2 Н	10 хв.	10 хв.	2 хв., краплини					–
5	Емульсія заводського матеріалу № 1	10 хв.	7 хв., краплини						–
6	Розчин в бензині заводського матеріалу № 1	10 хв.	4 хв., краплини						
7	Розчин заводського матеріалу № 2	10 хв.	10 хв.	10 хв.	10 хв.	10 хв.	10 хв.	10 хв.	дві доби не тече
8	AQUAFIN – F	10 хв.	5 хв., краплини						

Як видно із табл. 1 і 2 поставлену задачу вдалося реалізувати, тобто вдалося розробити на основі продукції ВАТ “Кремнійполімер” багатоконпонентні водорозчинні суміші, які за своїми експлуатаційними властивостями не поступаються матеріалові виробництва фірми SCHOMBURG (НІМЕЧЧИНА). Це насамперед є водорозчинна суміш № 1 К, зразки з якою витримали тиски не менші, як AQUAFIN – F. Непогані результати показала також суміш № 2 К.

Треба також відзначити, що суттєва різниця між результатами дослідження цементно-піщаних і керамічних зразків посилюється їх різним водопоглинанням.

Крім головної мети – дослідження експлуатаційної властивості розроблених водорозчинних матеріалів, паралельно досліджували властивості спеціально отриманих розчину в бензині та водної емальсії деяких заводських матеріалів. При їх отриманні теж застосовували різноманітні добавки, що покращують властивості.

Висновок. За результатами проведених досліджень можна зробити висновок, що вдалося отримати водорозчинні багатокомпонентні суміші, які за здатністю витримувати надлишковий тиск води не поступаються матеріалу AQUAFIN – F.

Також необхідно зауважити, що препарат, отриманий на основі заводського матеріалу у вигляді розчину в бензині, є навіть кращим від AQUAFIN – F, однак його нерозчинність у воді затрудняє його використання для цілей, поставлених у меті роботи. Обробка вологих стінових матеріалів цим препаратом вимагає повного їх висушування.

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 // Вісник Національного університету “Львівська політехніка”. Вип. № 441 – 2002 – С. 79 – 82.

УДК 628.97: 72.01

Г. В.Казаков*, **Б.І. Щербатюк**, **О.Б.Кахнич**
Національний університет “Львівська політехніка”,
*кафедра архітектурних конструкцій,
кафедра теплогазопостачання і вентиляції,
ТзОВ “Брілліон”

ОПТИМІЗАЦІЯ ПРИРОДНОГО ОСВІТЛЕННЯ ТА ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ НАВЧАЛЬНИХ ПРИМІЩЕНЬ У КОНТЕКСТІ РЕКОНСТРУКЦІЇ БУДИНКІВ НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ “ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА”

© Г.В.Казаков, Б.І.Щербатюк, О.Б.Кахнич, 2005

Описані результати натурних замірювань природного освітлення навчальної аудиторії на 50 місць корпусу Інституту будівництва та інженерії доквілля Національного університету “Львівська політехніка”, дослідження освітленості геометричної моделі аудиторії на установці “штучне небо”, а також графоаналітичного розрахунку освітленості за нормативним методом А.М. Данилюка. Результати досліджень показані у вигляді графіків. Подано рекомендації щодо покращання світлового та теплового комфорту в навчальних корпусах під час проведення їх реконструкції.

This article contains the results of natural measurements of natural illumination of the class for 50 places, laboratory researches on installation « the artificial sky », which had been done on physical model of an educational room, also graphic calculation of natural illumination according to A.M.Daniljuka's normative method. Results of researches are shown in the form of schedules, authors offer the recommendation concerning improvement of light and thermal comfort in rooms, in process of reconstruction of educational buildings.

Вступ. Однією з найдавніших вищих технічних шкіл у Європі і першою на Українській землі була технічна академія у Львові, яка відкрила свої двері у 1834 році і стала попередницею Національного університету “Львівська політехніка”. Повноцінне життя академія розпочала після