

Отримана оцінка якості показала, що розроблене нове покриття на основі наповненого поліметилфенілсилоксану має кращі, порівняно з базовим покриттям Ендотерм Х-150, показники якості за всіма експлуатаційними властивостями, головним чином за рахунок покращення термостійкості, жаростійкості, адгезійної міцності та корозійної стійкості.

Висновки. Для оцінки експлуатаційних властивостей захисних покриттів доведено принципову можливість застосування комплексного показника ефективності захисної дії, що враховує їх техніко-експлуатаційні характеристики.

Доведені переваги нового захисного покриття на основі поліметилфенілсилоксану, порівняно з базовим покриттям Ендотерм Х-150.

Враховуючи отримані результати дослідження, можна стверджувати, що покриття на основі наповненого мінеральними та оксидними наповнювачами поліметилфенілсилоксану можна використовувати як атмосферо-, термо- та вогнезахисне покриття.

Література

1. Мережко Н.В. Властивості та структура наповнених кремнійорганічних покриттів : монографія / Н.В. Мережко. – К. : Вид-во КДТЕУ, 2000. – 257 с.
2. Передрій О.І. Стан та перспективи застосування температуро- і вогнестійких захисних покриттів на основі наповнених силіційелементоорганічних сполук / О.І. Передрій // Вісник Хмельницького національного університету : наук. журнал. – Сер.: Технічні науки. – Хмельницький : Вид-во ХНУ. – 2010. – № 1 (144). – С. 248-251.
3. Гивлюд М.М. Температуростійкі силікатні захисні покриття для металів та сплавів на основі наповненого поліметилфенілсилоксану / М.М. Гивлюд, О.І. Башинський, С.Я. Вовк // Вісник Львівського державного університету БЖД : зб. наук. праць. – Львів : Вид-во Львівського ДУ БЖД. – 2011. – № 18. – С. 40-45.
4. Гивлюд М.М. Високотемпературні захисні покриття на основі наповнених поліорганосилоксанів / М.М. Гивлюд, І.В. Ємченко // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2007. – Вип. 17.6. – С. 95-99.
5. Мережко Н.В. Споживні властивості температуро- та вогнезахисних покриттів / Н.В. Мережко // Товарознавчий вісник : зб. наук. праць. – Луцьк : Вид-во Луцького НТУ. – 2010. – Вип. 2. – С. 127-132.
6. Брок Т. Европейское руководство по лакокрасочным материалам и покрытиям / Т. Брок, М. Гротеклаус, П. Мишке. – М. : Стройиздат, 2007. – 548 с.

Демидчук Л.Б. Комплексная оценка эксплуатационных свойств защитных покрытий строительных конструкционных материалов

Рассмотрены вопросы комплексной оценки уровня качества и эксплуатационных свойств разработанного защитного покрытия для строительных конструкционных материалов на основе полиметилфенилсилоксана. Доказана принципиальная возможность использования комплексного показателя качества, которых учитывает их технико-эксплуатационные характеристики.

Ключевые слова: строительный конструкционный материал, защитное покрытие, эксплуатационные свойства, комплексное оценивание.

Demydchuk L.B. Complex estimation of operating properties of she-eting of build construction materials

The considered questions of complex estimation of level of quality and operating properties of the worked out sheeting are for build construction materials on the basis of polymethylphenylsiloxan. Fundamental of possibility to application complex index of quality that takes into account them descriptions is well – proven.

Keywords: building construction material, sheeting, operating properties, complex evaluation.

УДК 691.53

Асист. Т.П. Кропивницька, канд. техн. наук –
НУ "Львівська політехніка"

МЕЗОСТРУКТУРА ТА МІЦНІСТЬ МОДИФІКОВАНИХ БУДІВЕЛЬНИХ РОЗЧИНІВ

Встановлено особливості формування мезоструктури будівельних розчинів залежно від ступеня наповнення порової структури дрібного заповнювача. Досліджено процеси структуроутворення розчинових сумішей та показано ефективність дії модифікаторів різного типу на легковкладальність сумішей та фізико-механічні властивості жирних і пісних будівельних розчинів.

Постановка проблеми. Сучасна практика ведення будівельних робіт потребує високоякісних будівельних розчинів для мурувальних та опоряджувальних робіт. Такі розчини повинні характеризуватись необхідною рухомістю та водоутримувальною здатністю, достатньою адгезією, проектною міцністю відповідно до використаних будівельних елементів та еластичністю для попередження релаксацій напружень без тріщиноутворення [1]. Разом з тим, традиційні розчинові суміші на основі портландцементу, вапна та піску з заданою рухомістю через годину після приготування стають практично непридатними до використання, а підвищення пластичності за рахунок збільшення витрати портландцементу та води негативно впливає на будівельно-технічні властивості затверділого будівельного розчину. Тому вдосконалення традиційних будівельних розчинів масового використання, покращення їх показників якості, зниження собівартості є актуальним завданням будівельної індустрії.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Будівельні розчини можна представити як гетерогенні матеріали, що складаються з матриці та дрібного заповнювача. Значний вплив на структуру розчину має крупність заповнювача: чим дрібніший пісок, тим вища його пористість і тим більше необхідно в'язучого тіста для одержання зливої структури. Відповідно межі між структурами зсуваються в бік складів з більшою витратою цементу. Однак одночасно відзначається зменшення розміру елементів структури (твердих частинок і пор), що відображається на властивостях розчинової суміші та будівельного розчину [2].

Однією з найважливіших властивостей будівельного розчину є підвищена рухомість розчинової суміші, що зумовлено особливостями технології її доставки і вкладання. Для покращення показників цієї характеристики на практиці часто збільшують водоцементне відношення. Надлишок води замішування за низької водопотреби цементу спричиняє зміну стабільності реологічних властивостей, розшарування складників будівельного розчину. Внаслідок випаровування води утворюються відкриті капілярні пори, які значно зменшують показники міцності, при цьому зростає водопоглинання цементного каменю, що призводить до погіршення його довговічності [3].

Перспективним напрямом вдосконалення традиційних розчинових сумішей є використання органічних пластифікуючих добавок – поверхнево-активних речовин (ПАР), особливістю яких є висока фізико-хімічна активність на границі розділу фаз у дисперсних системах. Введення хімічних добавок у

невеликих кількостях здатне істотно змінити технологічні властивості будівельного розчину за рахунок синергічного поєднання окремих компонентів і дає змогу направлено регулювати параметри системи на стадії взаємодії цементу з водою, що є обов'язковою умовою створення сучасних будівельних матеріалів із заданими будівельно-технічними характеристиками [4].

Метою роботи є дослідження мезоструктури будівельних розчинів та впливу модифікаторів різних типів на фізико-механічні властивості жирних і пісних будівельних розчинів.

Методи досліджень і матеріали. Для приготування будівельних розчинів використовували портландцемент ПЦ II/A-III-400, кварцовий пісок ($M_z = 1,39$), пластифікатор – вапняне тісто, хімічні добавки різних типів: лігно-сульфонат технічний (ЛСТ), модифікатори повітровтягувальної дії (FEBMIX, SLES, Цемплас), що представляють собою композицію ПАР на основі каніфолі та органічних похідних сульфонатів. Властивості розчинових сумішей і будівельних розчинів визначали згідно з ГОСТ 5802-86.

Результати досліджень. Більшість будівельних розчинів характеризуються дрібнопористою структурою з частковим заповненням порожнин між зернами заповнювача (тип III), що дає змогу отримати їх широкую номенклатуру за мінімальних витрат цементу та з високим вмістом повітряної фази. Розрахунок об'ємного вмісту компонентів сумішей жирних і пісних розчинів свідчить (рис. 1), що кількість води, яка використовується для забезпечення технологічності, знаходиться в межах 310-370 л, водночас значення В/Ц розчинової суміші істотно відрізняється (відповідно 0,77 та 1,55). Значний вміст води замішування для досягнення високої рухомості суміші (П12) призводить до її розширення та зниження міцності в 1,5 раза.

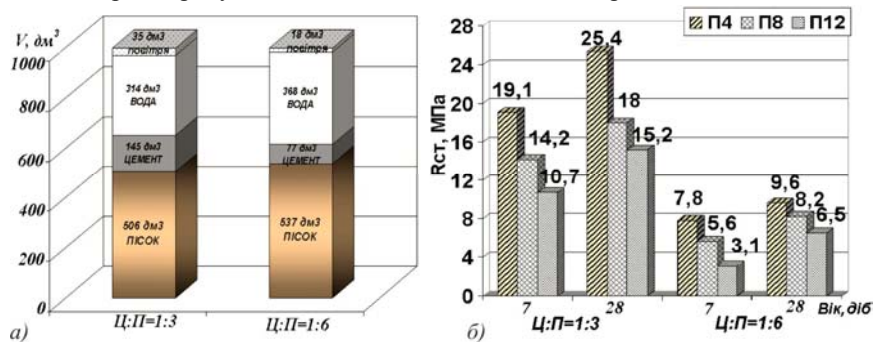


Рис. 1. Об'ємний вміст компонентів розчинових сумішей (а) та міцність (б) жирних і пісних будівельних розчинів

На пористій основі (цегла або ніздрюватий бетон) початок та кінець тужавіння жирних і пісних розчинів значно прискорюється і становить відповідно 40-50 хв та 2-3 год. Як видно з рис. 2, відтягування води цеглою ($W_m=15\%$) призводить до значного "зневоднення" розчинової суміші (В/Ц зменшується до 0,30, втрата води становить відповідно 50 та 80 %), внаслідок цього гідратаційні процеси перебігають недостатньо повно і, відповідно, зростають усадні деформації розчинів, а також погіршуються адгезійні властивості та зменшується зчеплення розчину з основою.

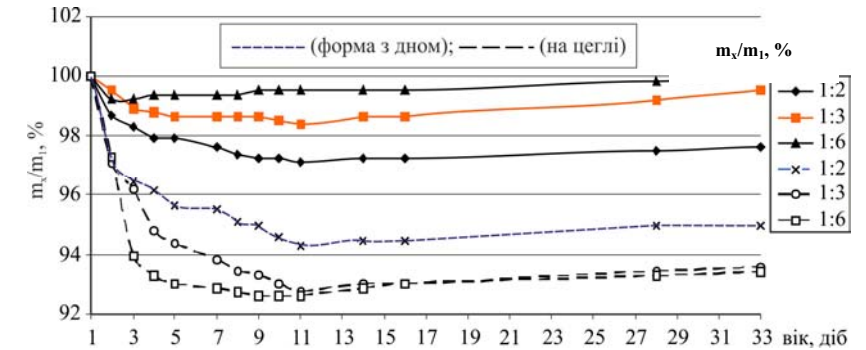


Рис. 2. Зміна маси зразків (m_x/m_1) цементно-піщаних розчинів з часом тверднення у повітряно-сухих умовах ($PK=250$ мм; марка за рухомістю П8)

Співвідношення води і цементу в будівельних розчинах, ще в період до формування структури, значною мірою визначає його майбутні властивості [5]. Як видно з табл. 1, збільшення витрати цементу в складі будівельного розчину (марка за рухомістю П8) призводить до зменшення В/Ц в 2 рази (Ц:П=1:3). При цьому границя міцності на стиск розчину (Ц:П=1:3), заформованого на цеглі, через 28 діб тверднення становить 26,1 МПа, тоді як у формі з піддоном зменшується на 27,3 %. Об'ємне водопоглинання, яке характеризує відкриту капілярну пористість, для розчину, заформованого на цеглі, зменшується на 9 %, порівняно з розчином, що тверднув у формах з піддоном (склад Ц:П=1:3). Зменшення витрати портландцементу в будівельних розчинах призводить до зниження їх середньої густини на 7,9 % та незначного збільшення водопоглинання розчину як за масою, так і за об'ємом. Як зазначає Ю.М. Баженов [6], таку закономірність можна пояснити структурою розчину: номінальні склади Ц:П=1:2; 1:3 характеризуються зливою структурою і належать до II типу, тоді як склади 1:6 з меншою витратою в'язучого мають мікропористу структуру III типу.

Табл. 1. Фізико-механічні властивості будівельних розчинів різних складів ($PK=250$ мм; марка за рухомістю П8)

Ц:П	В/Ц	Сер. густ. розч. суміші, г/м³	Границя міцності на стиск, МПа, у віці, діб						Водопоглинання, %			
			на цеглі			форма з піддоном			на цеглі		форма з піддоном	
			3	7	28	3	7	28	W_m	W_o	W_m	W_o
1:2	0,50	2170	23,8	35,7	42,0	20,0	27,6	34,2	10,0	21,8	10,6	22,8
1:3	0,77	2105	17,8	21,2	26,1	7,3	14,2	20,5	10,2	22,1	11,9	24,4
1:6	1,55	2030	6,0	7,7	8,9	2,0	2,4	6,1	11,6	22,8	12,1	25,0

Структура та властивості розчинової суміші і будівельного розчину значною мірою регулюються за рахунок використання модифікаторів різного типу. Показано (табл. 2), що введення неорганічної добавки – вапняного тіста (20 мас.%) та пластифікатора гідрофільної дії – ЛСТ (0,5 мас.%) в розчинові суміші не сприяє істотному зростанню рухомості як в пісних, так і жирних розчинах. Водночас введення 0,04 мас.% FEBMIX DH та 0,05 мас.% SLES призводить до збільшення рухомості для пісних сумішей від 3,5 до 10...12 см, а для жирних – від 3,0 до 8,4 см. Характерно, що повітровтягувальні добавки

призводять до зменшення середньої густини розчинової суміші від 2100 до 1850-1750 кг/м³ та зниження міцності будівельного розчину у віці 7 та 28 діб – відповідно на 20-50 % та 10-15 %. При цьому об'єм розчинової суміші за рахунок повітровтягування зростає на 12,9-14,6 %. Тому витрата цементу зменшується для пісних розчинів на 10 %, а для жирних – на 20 %.

Табл. 2. Вплив модифікаторів на рухомість розчинових сумішей і міцність будівельних розчинів

Ц:П	Кількість та вид добавки, мас. %	В:Ц	Рухомість, см	Середня густина розчинової суміші, кг/м ³	Витрата цементу на 1 м ³ розчинової суміші, кг	ΔV/V, %	Границя міцності на стиск, МПа, у віці, діб	
							7	28
пісні розчини								
1:7	—	1,30	2,0	1930	207	—	1,37	2,50
1:7	0,5 % ЛСТ	1,30	3,0	1900	204	1,6	2,75	3,28
1:7	0,04 % FEBMIX DH	1,30	3,5	1890	203	0,5	2,37	3,41
1:5	—	1,16	5,5	2000	280	—	5,1	6,0
1:5	0,04 % Цемплас	1,16	10,5	1745	243	14,6	0,7	2,1
1:5	0,05 % SLES	1,16	12,0	1770	247	12,9	2,6	5,1
жирні розчини								
1:3	—	0,7	3,1	2100	447	—	14,2	21,0
1:3	20 % вапн. тіста	0,7	4,0	2025	430	3,7	13,9	19,2
1:3	0,05 % SLES	0,7	8,4	1840	390	14,1	11,9	18,7

Отже, використання хімічних добавок повітровтягувальної дії дає змогу одержати легковкладальні розчинові суміші та будівельні розчини марок за міцністю на стиск М25; М50 (пісні розчини) та М100; М150 (жирні розчини).

Висновки. Висока якість будівельних розчинів досягається правильним вибором співвідношення між їх складовими за належного зернового складу дрібного заповнювача, а саме формуванням безперервної мезоструктури матеріалу. Використання модифікаторів різних типів дає змогу повністю вилучити вапно зі складу будівельних розчинів, у яких в'язучим є цемент, значною мірою редукує вміст води, необхідний для одержання легковкладальних розчинових сумішей та будівельних розчинів визначеної марки. Модифіковані будівельні розчини забезпечують якість кладки (повнота та рівномірність заповнення швів, дотримання раціональної їх товщини) і штукатурки, адгезію розчину, а також необхідну міцність та деформативність.

Література

1. Рунова Р.Ф. Технологія модифікованих будівельних розчинів / Р.Ф. Рунова, Ю.Л. Носовський. – К. : Вид-во КНУБіА, 2007. – 256 с.
2. Гоц В.І. Бетони і будівельні розчини / В.І. Гоц. – К. : ТОВ УВПК "ЕксОб", 2003. – 468 с.
3. Саницький М.А. Високофункціональні будівельні розчини з добавками пластифікуюче-повітровтягувальної дії / М.А. Саницький, Т.П. Кропивницька, Р.М. Котів // Вісник Національного університету "Львівська політехніка". – Сер.: Теорія і практика будівництва. – Львів : Вид-во НУ "Львівська політехніка". – 2010. – № 602. – С. 139-143.
4. Саницький М.А. Модифіковані композиційні цементы : навч. посібн. / М.А. Саницький, Х.С. Соболев, Т.С. Марків. – Львів : Вид-во НУ "Львівська політехніка", 2010. – 132 с.
5. Jasiczak J. Zaczyny i zaprawy budowlane / J. Jasiczak // Budownictwo ogolne: materialy i wyroby budowlane. – Warszawa : ARKADY. – Т. 1. – 329 s.
6. Баженов Ю.М. Технология бетона / Ю.М. Баженов. – М. : Изд-во АВС, 2003. – 500 с.

Кропивницькая Т.П. Мезоструктура и прочность модифицированных строительных растворов

Установлены особенности формирования мезоструктуры строительных растворов в зависимости от степени наполнения поровой структуры мелкого заполнителя. Исследованы процессы структурообразования растворных смесей и показана эффективность действия модификаторов различного типа на удобоукладываемость и физико-механические свойства жирных и постных строительных растворов.

Kropyvnytska T.P. Mesostructure and strength of modified building mortars

The features of mortar's mesostructure formation depending of the filling degree of pore structure by fine aggregate is established. Processes of structure formation of mortar mixtures are investigated and influence of different type modifiers on workability mixtures and physico-mechanical properties of fat and lean mortars is shown.

УДК 614.843.4

Викл. В.В. Попович; ад'юнкт І.В. Паснак,
курсант О.В. Пуць – Львівський ДУ безпеки життєдіяльності

КОНСТРУЮВАННЯ РУЧНОГО ПОЖЕЖНОГО СТВОЛА ІЗ АВТОНОМНИМ ЗАПАСОМ ПІНОУТВОРЮВАЧА ДЛЯ ГАСІННЯ ПОЖЕЖ НА ПОТЕНЦІЙНО НЕБЕЗПЕЧНИХ ОБ'ЄКТАХ

Науково обґрунтовано необхідність конструювання ручного пожежного ствола з автономним запасом піноутворювача для гасіння пожеж у природних екосистемах. Розглянуто способи гасіння пожеж на полігонах твердих побутових відходів. Встановлено, що у більшості автомобілів пожежних лісових конструктивно не передбачено баку для піноутворювача і, відповідно, водопіпних комунікацій, що забезпечують утворенню повітряно-механічної піни. Наведено принципову схему ручного пожежного ствола з автономним запасом піноутворювача та схему оперативного розгортання автомобіля пожежного лісового із встановленим відцентровим насосом і пожежним стволом із автономним запасом піноутворювача.

Ключові слова: ручний пожежний ствол, пожежі у природних екосистемах, полігони твердих побутових відходів, повітряно-механічна піна.

Постановка проблеми. Пожежі у природних екосистемах, безумовно, спричиняють значне забруднення довкілля та згубно впливають на здоров'я людей. До таких пожеж потрібно віднести: лісові пожежі, торфові пожежі, горіння відвалів шахт, горіння сміттєзвалищ і полігонів твердих побутових відходів. Полігони твердих побутових відходів є потенційно небезпечними об'єктами. Потенційно небезпечний об'єкт – об'єкт, на якому можуть використовувати або виготовляють, переробляють, зберігають чи транспортують небезпечні речовини, біологічні препарати, а також інші об'єкти, що за певних обставин можуть створити реальну загрозу виникнення аварії [1]. Пожежі на полігонах твердих побутових відходів є надзвичайно небезпечними, адже вони становлять загрозу вибуху. Під час розкладання сміття утворюється біогаз (метан). У разі горіння сміття у довкілля виділяється велика кількість небезпечних сполук, таких як: фосген (COCl₂), ціаністий водень (HCN), сірководень (H₂S), хлороводень (HCl), сірчистий газ (SO₂), чадний газ (CO), вуглекислий газ (CO₂), окис азоту (NO), аміак (NH₃), двоокис азоту (NO₂) й інші речовини та сполуки. Для ліквідації таких загорянь найефективніше використовувати вогнегасні порошки та повітряно-механічну піну.