

ВИСОКОЕФЕКТИВНЕ В'ЯЖУЧЕ НА ОСНОВІ ЕСТРИХ-ГІПСУ ДЛЯ НАЛИВНИХ ПІДЛОГ

© Королько С.В., 2004

Проаналізовано нові напрямки розвитку і властивості сухих будівельних сумішей (СБС) для влаштування покрить під підлогу і показано можливість застосування естрих-гіпсу під час їх одержання.

The new ways of development and properties of dry construction mixes for setting cover under floor were analyzed and the possibility of estryx gypsum usage for their obtaining was shown.

Вступ. За останні роки в світовій практиці будівництва відбулися зміни, що зумовлені зростанням різноманіття будівельних елементів і виробів, скороченням термінів проведення робіт, зниженням їх вартості, впровадженням нових матеріалів і технологій із зростанням продуктивності праці і підвищенням якості кінцевої продукції.

Якщо виробництво якісних стінових матеріалів успішно розвивається, то властивості розчинів для мурування і оздоблення залишаються на низькому рівні. Для виконання робіт часто використовують звичайні цементно-вапняні піщані розчини. Значною перевагою композицій на основі СБС над звичайними розчинами є можливість їх використання як тонкошарових покриттів. Насамперед це стосується сумішей для влаштування покриттів під підлогу.

Аналіз останніх досліджень. Протягом багатьох років були спроби розробити самовирівнювальні суміші для влаштування основ під підлоги. При цьому виникли проблеми розтріскування, зсідання та інші недоліки (недостатня твердість, міцність зчеплення з основою тощо). Аналіз дослідження матеріалів даного напрямку показав, що здебільшого причиною руйнування є неякісний стан стяжки, наявність ослабленої зони в поверхневих шарах і низька адгезія стяжки до суміжних елементів [1].

Враховуючи досвід виробництва СБС, значення наповнювачів та використання сучасних додатків-модифікаторів і полімінеральних композицій, досліджено ширшу ділянку складів сухих будівельних сумішей як на основі портландцементу, так і на основі гіпсу.

Встановлено [1, 5], що СБС для влаштування основ під підлогу повинні характеризуватись спеціальними властивостями:

- високим ступенем однорідності, гомогенності, легкоукладальності без розшарування і водовідділення;
- легко подаватись насосом і бути в'язкими;
- ідеально розпливатись по поверхні і самоущільнюватись;
- незалежно від температури і умов висихання швидко тужавіти і тверднути;
- фізико-механічні характеристики затверділого матеріалу повинні відповідати цільовому призначенню покриття;
- вимагається прийнятна вартість і довговічність матеріалу.

Суміші для влаштування підлог за своєю рецептурою є найскладнішими, що пояснюється вимогами до реологічних характеристик, високою ранньою міцністю і стійкістю до деформацій. Для вкладання основ під підлогу сьогодні часто застосовують двошарові покриття. Для встановлення першого шару використовуються звичайні низькомарочні текучі цементно-піщані розчини, товщина яких разом з теплоізоляцією досягає 10–25 см. Другий шар (фінішний) встановлюється у

вигляді стяжки завтовшки 15–40 мм і вимагає операції вирівнювання, що призводить до перевитрати матеріалів і використання ручної праці.

На теперішній час найпоширеніша технологія вкладання самонівелюючих стяжок із застосуванням високопродуктивних модульних машин, які забезпечують повну механізацію робіт і відсутність операцій вирівнювання і шліфування поверхні. Залежно від стану, матеріалу підкладкової основи (плита перекриття, монолітний бетон, дерев'яна чи ґрунтова-гравійна основи) і умов експлуатації наливної підлоги застосовуються різноманітні системи вкладання суміші (контактна одношарова, двошарова), з одержанням різних типів підлог (монолітна плаваюча підлога, підлога з роздільним шаром, підлога з підігріванням чи без підігрівання тощо) [1, 2]. Наливні підлоги встановлюють методом заливання готової розчинової суміші на попередньо підготовлену основу. Технологія передбачає очищення основи, ґрунтування, за потреби, встановлення звуко- і теплоізоляційних покриттів та спеціальних проміжних гідроізоляційних плівок.

На сьогодні використовують різні види матеріалів для вкладання основ під підлогу. Перший вид матеріалів розроблений на основі сульфатів кальцію (ангідрит або суміш ангідриту і α -півводного гіпсу) і призначений винятково для внутрішніх приміщень із пониженою вологістю [2]. Другий вид матеріалів базується на портландцементі, до складу якого входить глиноземистий цемент і гіпс. Кожен вид матеріалів характеризується своїми як позитивними, так і негативними властивостями. Так, самовирівнювальні суміші на основі цементу є складними з погляду рецептури і вимагають введення значної кількості глиноземистого цементу, що підвищує вартість таких матеріалів [3].

Як свідчить досвід, закордонні аналоги СБС для вкладання основ під підлогу є досить дорогими, що пов'язано з високою вартістю компонентів і складністю рецептурних вирішень. Відсутність вітчизняних виробників додатків-модифікаторів також стримує розвиток СБС даного напрямку. Використання складів СБС на основі гіпсових і гіпсоангідритових в'язучих зумовлено низкою позитивних властивостей, що характерні тільки для даної групи матеріалів. Насамперед це відсутність деформацій зсідання, помірні показники тепло- і звукоізоляції, екологічність та вогнестійкість. Разом з тим суміші для вкладання основ під підлогу на основі гіпсових в'язучих не набули поширення внаслідок низької водостійкості [5]. Враховуючи це, основним напрямом підвищення водостійкості гіпсових сумішей і розчинів для вкладання основ під підлогу є підвищення щільності матеріалу, введення гідравлічних в'язучих матеріалів і зниження розчинності двоводного гіпсу. Останній досягається за рахунок використання гідрофобізуючих та полімерних додатків-модифікаторів [4].

Найефективнішими і простими як гіпсове в'язуче для наливних підлог найкраще підходять ангідритові в'язучі та естрих-гіпс. Їх застосування в комплексі з активаторами тверднення та додатками-модифікаторами забезпечує оптимальні властивості розчинової суміші і каменю на його основі під час одержання якісної наливної підлоги. Матеріали на основі високовипаленого в'язучого порівняно із виробами на основі будівельного гіпсу відрізняються високими показниками міцності і морозостійкості, підвищеною водостійкістю і стійкістю до стирання [4].

Слід відзначити, що відмінною особливістю гіпсових розчинів на основі високовипаленого в'язучого порівняно з цементними розчинами аналогічного призначення є понижена витрата матеріалу. Крім цього застосування високовипаленого в'язучого в СБС нарівні із цементними розчинами забезпечує зниження трудозатрат більше ніж у два рази.

Мета роботи. Мета роботи полягала у визначенні реологічних властивостей і фізико-механічних характеристик сухих будівельних сумішей на основі естрих-гіпсу для одержання самовирівнювальних основ під підлогу.

Матеріали і методи досліджень. Дослідження проводили на основі естрих-гіпсу, виготовленого з фосфогіпсу Роздільського державного гірничо-хімічного підприємства "Сірка" (ТУ.У. В 2.7-26.5-3211-5842-002-2003). Наповнювачем використовували пісок Ясинецький. Реологічні і фізико-механічні випробування полягали відповідно у визначенні діаметра розпливання матеріалу по горизонтальній поверхні без ознак розшарування і водовідділення та визначення деформаційних

характеристик і міцності на стиск затверділого матеріалу. Лінійні деформації матеріалу визначали за допомогою приладу “Гіпроцемент” для визначення зсідання. Розпливання досліджуваних розчинів визначали за допомогою приладу Сутгарда за діаметром розпливу розчинової суміші на горизонтальній площині. В роботі для досліджень використано три типи суперпластифікаторів: С-3 – на основі нафталінформальдегіду, ПЛП – полімер на основі полікарбоксилатів та казеїн. Додатки-модифікатори вводили за технологією виготовлення СБС.

Результати роботи. Найважливішими складниками СБС для вкладання основ під підлогу виступають суперпластифікатори, які забезпечують потрібне розпливання розчинової суміші. Під час дослідження встановлено, що максимальний вміст наповнювача для досягнення потрібного розпливання самовирівнювальної суміші становить 30–35 %, тому в роботі для досліджень прийнято такий склад розчину: в’яжуче:пісок – 2:1.

Згідно з даними розпливу розчинової суміші найефективнішими суперпластифікаторами виступають ПЛП та казеїн. Результати досліджень показані на рис. 1. Фізико-механічними дослідженнями встановлено, що казеїн негативно впливає на міцність естрих-гіпсу, на відміну від цементних композицій, тому надалі використали ПЛП.

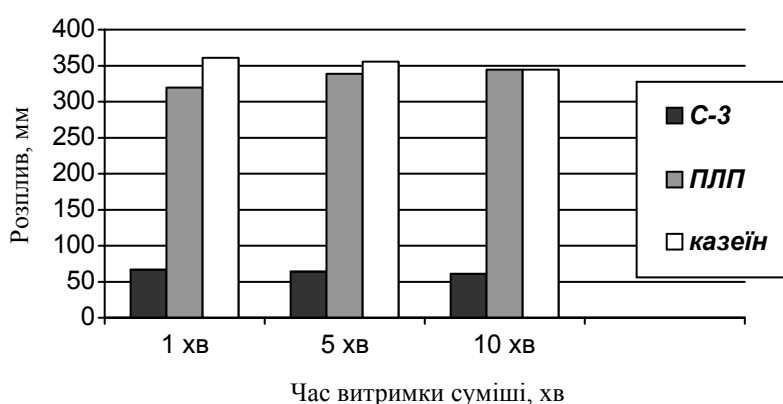


Рис. 1. Вплив суперпластифікаторів на розпливання естрих-гіпсового розчину складу 2 : 1

Для визначення лінійних деформацій естрих-гіпсу з різними додатками-модифікаторами використовували зразки 40×40×160 мм. Формування зразків проводили в тісті. Зразки витримували при відносній вологості 85–90 % над водою.

На рис. 2 показані значення деформаційних кривих естрих-гіпсу без додатків, з додатками комплексного активатора тверднення АК, в склад якого входили сульфати лужних та лужно-земельних металів і суперпластифікатора ПЛП. Як видно з рис. 2, зразки естрих-гіпсу без додатків зазнають значного набухання внаслідок інтенсивного перебігу гідратації. Через 7 діб інтенсивність деформацій розширення зменшується, але повністю не завершується, що свідчить про неповний перебіг реакції гідратації. На 28-му добу розширення зразка становило 2,4 мм/м.

При введенні до складу в’яжучого АК спостерігаються набагато нижчі значення показників розширення каменю. При цьому набухання і розширення матеріалу відбуваються менш інтенсивно порівняно з бездодатковим. Процеси розширення зразка з додатком АК повністю стабілізуються після 28 діб тверднення. Така відмінність у характері розширення пов’язана з каталітичним впливом АК на гідратацію ангідриту [4].

Введення суперпластифікатора ПЛП забезпечує сильний ефект розрідження і тим самим сповільнюються процеси гідратації. При цьому розширення матеріалу з суперпластифікатором є меншим, порівняно із бездодатковим. Це можна пояснити тим, що в затверділому матеріалі новоутворені рухливі полімерні плівки частково компенсують деформації розширення. Найкращим додатком-модифікатором для зменшення деформацій розширення матеріалу виявився АК. Дослідження сумішей для влаштування основ під підлогу показали, що до складу СБС окрім обов’язкових

пластифікатора, наповнювачів і активатора тверднення для досягнення потрібних параметрів розчинової суміші без розшарування і водовідділення обов'язковими компонентами є використання регуляторів тверднення, антиспінювачів, клейових, водоутримуючих та інших додатків, що забезпечують робочі властивості розчину і регулюють процеси гідратації і тверднення матеріалу.

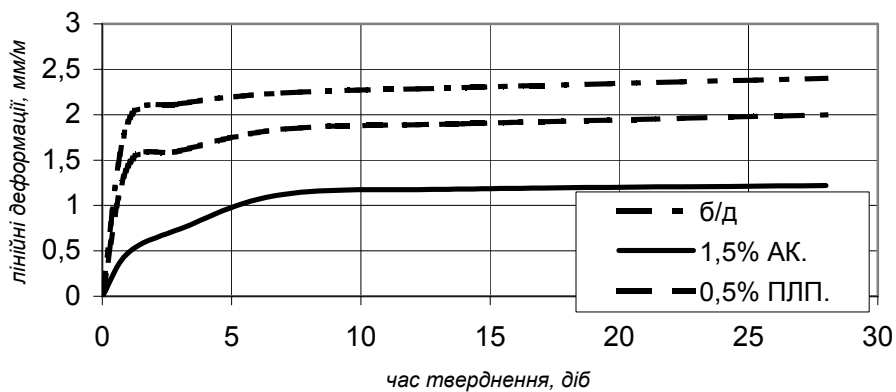


Рис. 2. Деформаційна характеристика естрих-гіпсового тіста з додатками-модифікаторами

Однією із найважливіших складових СБС, що використовуються при вкладанні основ під підлогу, є водоутримуючі добавки, найефективнішими з яких виступають ефіри метилцелюлози. Введення ефірів метилцелюлози дає змогу підвищити водоутримуючу здатність і покращити технологічні характеристики розчинової суміші. У цій роботі для досягнення потрібних властивостей розчину використали метилцелюлозу та антиспінювач у відповідних співвідношеннях. Отже, було отримано СБС на основі естрих-гіпсу для влаштування основ під підлогу. Паралельно в роботі проводили дослідження самовирівнювальної розчинової суміші на основі ангідриду САМ-200 відомої будівельної компанії "Atlas". Результати досліджень властивостей розробленого розчину і розчину "Atlas" наведені в таблиці.

Порівняльна характеристика СБС

№ з/п	Вид розчину	Розпливання за приладом Сутгарда, мм	В/Т	Границя міцності при стиску, МПа, у віці, діб				
				1	3	7	28	90
1	Розчин "Atlas"	260	0,18	-	1,6	8,7	20,0	22,4
2	Розроблений розчин	250	0,18	2,4	7,6	12,3	24,8	27,5

За даними результатів досліджень встановлено, що розроблена СБС за робочими властивостями і показниками міцності на стиск не поступається закордонним аналогам.

Висновки. У роботі показано ефективність використання СБС на основі естрих-гіпсу при вкладанні основ під підлогу. Слід відзначити, що використання фосфогіпсових відпадків промисловості при одержанні високовипалених гіпсових в'язучих дозволяє зекономити значні матеріальні і енергетичні ресурси і забезпечити ринок конкурентоспроможними будівельними матеріалами.

1. Козлов В.В. *Сухие строительные смеси: Учеб. пособие.* – М.: Издательство АСВ, 2000. – 96 с. 2. *Комплексные системы сухого строительства.* – К.: Кнауф, 2002. – С. 93–97. 3. Рунова Р.Ф., Носовский Ю.Л. *Строительные растворы для устройства полов // Строительные материалы и изделия.* – 2003. – № 6. – С. 13–15. 4. Волженский А.В., Ферронская А.В. *Гипсовые вяжущие и изделия.* – М.: Стройиздат, 1974. 5. *Сборник докладов "Mix-Build" // 4-я Междунар. научн.-техн. конф.* – СПб., 3–5 декабря 2002. – С. 69–71.