

В. П. Ковальський
А. В. Бондар
Р. В. Варчук
В. П. Бурлаков

МОДИФІКОВАНА СУХА БУДІВЕЛЬНА СУМІШ НА ПЕРЛІТОВОМУ ЗАПОВНЮВАЧІ

Вінницький національний технічний університет

За результатами проведених досліджень скомпонований оптимальний склад сухої будівельної суміші на перлітовому заповнювачі, модифікованою карбонатною мукою та поліпропіленовою фіброю. Проаналізовано вплив добавок на фізико-механічні властивості суміші.

Ключові слова: перліт, суха будівельна суміш, поліпропіленова фібра, карбонатна мука.

Вступ

На сьогоднішній день питання енергозбереження є важливим державним пріоритетом. На теперішньому етапі сухі будівельні суміші практично витіснили «мокре» виробництво розчинів. Галузь сухих будівельних сумішей розвивається в напрямку створення сумішей для теплоізоляції. Теплоізоляційні сухі будівельні суміші виготовляють на основі легких заповнювачів. Як легкі заповнювачі використовують перліт, вермикуліт, пінополістерольні кульки, аглопорит, сиопор. Перліт, як мінеральний заповнювач, має малу насипну густину і теплопровідність в межах 0,046-0,116 Вт/(м·К). Теплоізоляційний розчин на основі сухої будівельної суміші на перлітовому піску є об'єктом подальшого дослідження.

Метою роботи є визначення впливу мінеральних та полімерних добавок на структуру та фізико-механічні властивості облицювальних зовнішніх розчинів.

Результати дослідження

Експериментальні зразки сухих будівельних сумішей на портландцементному в'язучому та перлітовим піском в якості заповнювача, мають гарні фізико-механічні показники. Але великий вміст портландцементу підвищує середню густину таких сумішей, структура таких зразків показана на рис.1. Тому було прийнято рішення ввести поліпропіленову фібру до складу суміші, для підвищення границі міцності, що в свою чергу дозволить зменшити вміст портландцементу без значного впливу на фізично-механічні властивості.

Поліпропіленова фібра має ряд переваг, які несуть позитивний ефект на властивості теплоізоляційних сухих будівельних сумішей та готових штукатурних розчинів на їх основі, а саме:

- перешкоджання розтіканню штукатурного розчину;
- зменшення водопоглинання та перешкоджання осіданню виробів;
- підвищення опору удару;
- подовження строк служби виробу;
- підвищення вогнестійкості.

Поліпропіленову фібру розрізняють за розміром волокон[2].

Зразки виготовлялись і набираючи міцність на протязі 28 діб з моменту виготовлення, в умовах нормальної вологості – 55-65%.

Крім поліпропіленової фібри у експериментальні розчини додавались карбонатна мука та пластифікатор Sika Mix Plus. Вміст пластифікатора варіювався від 0,05 до 0,2 % від вмісту цементу в суміші. З рис.3 видно, що додавання пластифікатора призвело до підвищення міцності у зразках 1-2 і зменшення її в зразках 3-4. Але з іншого боку підвищенням середньої густини. Проаналізувавши графік оптимальним вмістом пластифікатора було вибрано 0,1% від вмісту цементу. Додавання пластифікатора з керуючим ефектом також призвело до збільшення кількості пор на 3-5 % від об'єму розчину.

Карбонатна мука виступала як мікронаповнювач розчину, а також якась частина вступала в реакцію з цементом, який містився в розчині.



Рис. 1. Структура зразків-призм модифікованої сухої будівельної суміші на перлітовому заповнювачі

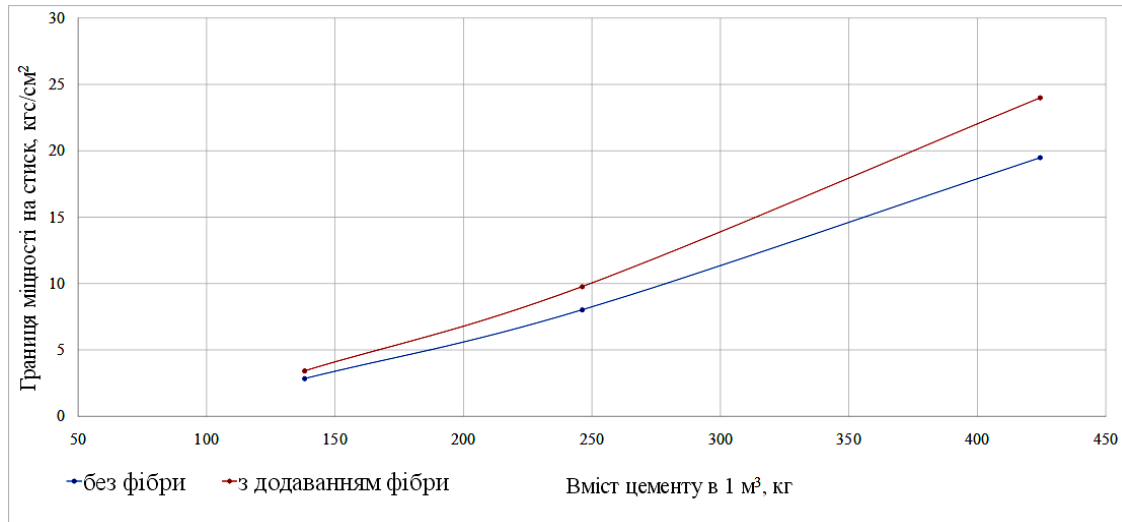


Рис. 2. Вплив фібри на міцність СБС з різним вмістом цементу

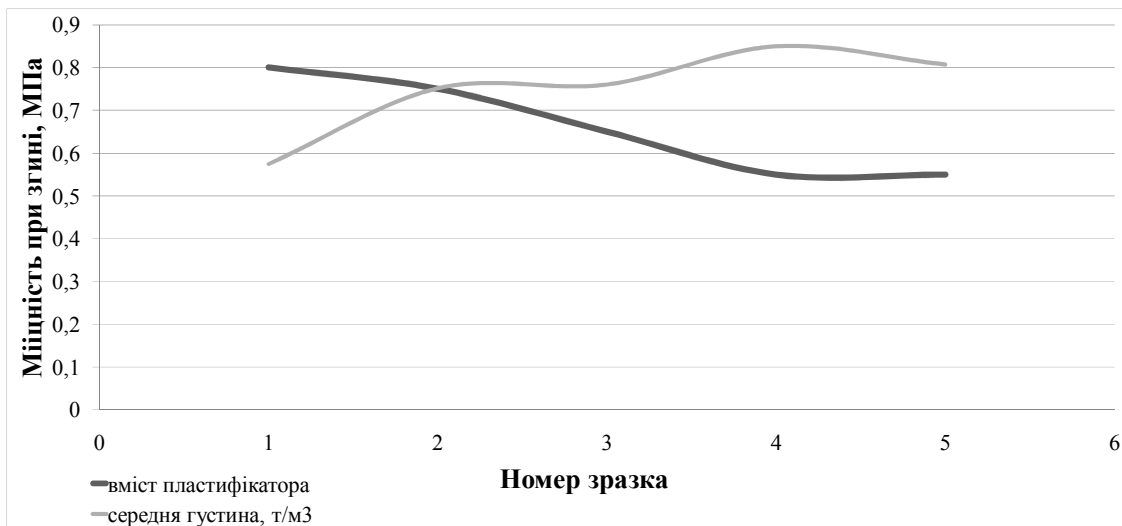


Рис. 3. Вплив пластифікатора на середню густину розчину

В результаті усіх проведених дослідів було виведено оптимальний склад модифікованої сухої будівельної суміші на перлітовому заповнювачі. Склад такої суміші наведений в таблиці 1., його властивості в таблиці 2. Згідно ДБН В.2.6-31:2006 «ТЕПЛОВА ІЗОЛЯЦІЯ БУДІВЕЛЬ» перлітові розчини для теплоізоляції мають мати середню густину $600-800 \text{ кг/м}^3$, наші зразки відповідають цим вимогам.

Таблиця 1

Оптимальний склад сухої будівельної суміші

Маса перліту, кг	328,24
Маса портландцементу, кг	246,19
Маса поліпропіленової фібри, кг	0,6
Відсотковий вміст карбонатної муки від маси цементу, %	50
Відсотковий вміст пластифікатора від маси цементу, %	0,1
В/Ц	2,12

Таблиця 2

**Характеристики оптимального складу теплоізоляційного розчину
на основі СБС**

Габаритні розміри зразка, мм	161,3x39x41,7
Фактична густина, кг/м ³	642
Марка перлітового розчину	D600
Руйнівне навантаження, кгс	18,7
Границя міцності на розтяг за згину, МПа	1,87
Руйнівне навантаження, кгс/см ²	30
Границя міцності на стиск, МПа	3

Висновки

- Визначено вплив добавок на властивості СБС. Так карбонатна мука, у малій кількості, виступає активатором цементу через взаємодію з трьох кальцієвим алюмінатом портландцементу, створюючи кальцієвий гідрокарбонат який в кілька разів міцніший звичайних продуктів гідратації портландцементного клінкеру, а також слугує гарним мікронаповнювачем. Поліпропіленова фібра з довжиною волокон 12 мм є якісним мікроармуванням, при використанні її не більше як 0,6 кг на 1 м³ будівельної суміші. Пластифікатор Sika Mix Plus, при використанні його до 0,1 % від маси цементу виступає не лише аеруючою добавкою, а й зменшує водоцементне відношення.
- В результаті досліджень було виведено оптимальний склад модифікованої сухої будівельної суміші, теплово з маркою по середній густині D600 і границею міцності при стиску 3 МПа, що є чудовими показниками для ізоляційно-конструкційних розчинів та бетонів. Висунуто гіпотезу для проведення подальших досліджень[5].

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Ковальський В. П. Вплив мінеральних мікронаповнювачів на властивості поризованих сухих будівельних сумішей / В. П. Очеретний, В. П. Ковальський, А. В. Бондар // Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія: «Будівництво». – Випуск 10 (18). – 2014. – С. 44-47.
2. Матеріали міжнародної інтернет-конференції Молодь в технічних науках: дослідження, проблеми, перспективи (МТН - 2017), 12-17 червня 2017., Вінниця, Україна / В.П. Ковальський, А.В. Бондар, Р.В. Варчук / Перспективи використання теплоізоляційних сухих будівельних сумішей на легких заповнювачах – точка доступу <http://conf.inmad.vntu.edu.ua/fm/index.php?page=works>.
3. Самадова Г.М., Усманов У.Р., Усманов Р., Назаров Х.М. Исследование возможности получения термперлитовых теплоизоляционных материалов на основе обсиано-перлитовых пород / Доклады академии наук Таджикистана. Физическая химия. -2013. – том 56 №9. – С.708-713.
4. Будівельне матеріалознавство / [П. В. Кривенко, К. К. Пушкарьова, В. Б. Барановський та ін.]. – Київ: ТОВ УВПК "ЕксОб ", 2006. – 704 с.
5. Матеріали за XIII міжнародна научна практична конференція «Найновітє постиження на европейската наука - 2017», Volume 8 : София .«Бял ГРАД-БГ» / Ковальський В.П., Варчук Р.В. Вінницький національний технічний університет, Україна / Теплоізоляційні сухі будівельні суміші на перлітовому заповнювачі модифіковані поліпропіленовою фіброю.

Ковальський Віктор Павлович – канд. техн. наук, доцент кафедри будівництва, міського господарства і архітектури Вінницького національного технічного університету.

Бондар Альона Василівна – інженер кафедри будівництва, міського господарства і архітектури Вінницького національного технічного університету.

Варчук Роксолана Вячеславівна – студентка Вінницького національного технічного університету.

Бурлаков Віктор Петрович – аспірант кафедри будівництва, міського господарства і архітектури Вінницького національного технічного університету.

**V. Kovalski
A. Bondar
R. Varchuk
V. Burlakov**

MODIFIED DRY BUILDING SUMMER ON PERLIT FILLER

Vinnitsia National Technical University

According to the results of the conducted research, the optimal composition of the dry mortar on the perlite filler, modified carbonate flour and polypropylene fibers was constructed. The influence of additives on the physical and mechanical properties of the mixture is analyzed.

Keywords: perlite, dry mortar, polypropylene fiber, carbonate flour.

Kovalsky Victor Pavlovich – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Construction, Municipal Economy and Architecture Vinnitsia National Technical University

Bondar Alena Vasilyvna – Engineer of the Department of Construction, Municipal Economy and Architecture Vinnitsia National Technical University.

Varchuk Roksolana Vyacheslavivna – student Vinnitsia National Technical University.

Burlakov Viktor Petrovich – is a graduate student of the Department of Construction, Municipal Economy and Architecture Vinnitsia National Technical University.

**В. П. Ковальський
А. В. Бондарь
Р. В. Варчук
В. П. Бурлаков**

МОДИФИЦИРОВАННАЯ СУХАЯ СТРОИТЕЛЬНАЯ СМЕСЬ НА ПЕРЛИТОВОМ ЗАПОЛНИТЕЛЕ

Винницкий национальный технический университет

По результатам проведенных исследований скомпонован оптимальный состав сухой строительной смеси на перлитовом заполнителе, модифицированной карбонатной мукой и полипропиленовой фиброй. Проанализовано влияние добавок на физико-механические свойства смеси.

Ключевые слова: перлит, сухая строительная смесь, полипропиленовая фибра, карбонатная мука.

Ковальський Віктор Павлович – канд. техн. наук, доцент кафедри будівництва, міського господарства і архітектури Вінницького національного технічного університету.

Бондарь Альона Васильевна – інженер кафедри будівництва, міського господарства і архітектури Вінницького національного технічного університету.

Варчук Роксолана Вячеславовна – студентка Вінницького національного технічного університету.

Бурлаков Віктор Петрович – аспірант кафедри будівництва, міського господарства і архітектури Вінницького національного технічного університету.