

УДК 666.97

## ШТУКАТУРНІ РОЗЧИНИ З ВИКОРИСТАННЯМ ГРАНІТНОГО АСПІРАЦІЙНОГО ПИЛУ

**Н. В. Редька**

студентка 5 курсу, група ТБК-52(м), навчально-науковий інститут будівництва та архітектури

Наукові керівники – д.т.н., професор Л. Й. Дворкін, к.т.н., ст. викл. В. В. Марчук

*Національний університет водного господарства та природокористування,  
м. Рівне, Україна*

**Наведені результати експериментальних досліджень штукатурних розчинів на основі сухих будівельних сумішей з використанням аспіраційного гранітного пилу. Показана можливість отримання розчинів марок М100...М200 різного складу при витраті пилу 50...100 кг.**

**Ключові слова:** сухі будівельні суміші, гранітний аспіраційний пил, штукатурні розчини.

**Приведены результаты экспериментальных исследований штукатурных растворов на основе сухих строительных смесей с использованием аспирационной гранитной пыли. Показана возможность получения растворов марок М100...М200 различного состава при расходе пыли 50...100 кг.**

**Ключевые слова:** сухие строительные смеси, гранитная аспирационная пыль, штукатурные растворы.

**The experimental results of plasters based on dry building mixtures with use of aspirating granite dust were studied. The possibility of obtaining the solutions marks M100 ... M200 with different compositions during dust consumption rate at 50 ... 100 kg was shown.**

**Keywords:** dry building mixtures, granite aspirating dust, plaster solutions.

Жодна сфера діяльності людини не відображає стан розвитку суспільства так, як будівництво. У сучасних економічних умовах в Україні у зв'язку з високою ціною на енергоносії все більшої актуальності набуває проблема ресурсо- та енергозбереження, вирішення цієї проблеми можливе за рахунок використання відходів промисловості.

Серед нових будівельних матеріалів досить поширеними є штукатурні розчини, виготовлені за технологією сухих будівельних сумішей (СБС). До складу яких входять дисперсні наповнювачі техногенного походження, такі як: зола-винесення, вапнякове борошно, гранітний пил та ін. [1, 2]. Використання останнього є досить перспективним, оскільки аспіраційний пил, отриманий на подрібнювально-сортувальних заводах, є сухим тонкодисперсним матеріалом готовим до використання.

З метою економії до будівельних штукатурних розчинів додаються відходи промисловості каменеподрібноувальних заводів, в основному використовується гранітний аспіраційний пил, що, в свою чергу, тільки покращує властивості будівельних розчинів за рахунок збільшення міцності до руйнування, та в загальному здешевлює витрати матеріалів.

Гранітний аспіраційний пил – це відходи промисловості подрібнювальних заводів будівельних матеріалів; це сукупність дрібних твердих частинок, що утворюються в процесі виробництва, що знаходяться в підвішеному стані в повітрі робочої зони та надають несприятливий вплив на організм працюючих.

Аспіраційний гранітний пил отримують за допомогою різних аспіраційних систем, які встановлені на підприємствах будівельної індустрії.

Системи аспірації повітря від пилових викидів різного технологічного устаткування і аспірація промислових підприємств є однією з основних проблем сучасного виробництва.

З урахуванням проекту будівництва штукатурні розчинні суміші можуть наноситись в декілька шарів, забезпечуючи отримання поверхонь: звичайних, покращених та високоякісних. Для отримання звичайних поверхонь наноситься перший шар у вигляді «набризку» та «фунту», на який накладається оздоблювальний шар – «накривка». Покращені штукатурки формуються декількома шарами кожної із наведених функціональних груп. Якість оштукатурених поверхонь оцінюється ще і допусками на відхилення від вертикалі. Наприклад, для високоякісних штукатурок таке відхилення може складати 1 мм, але не більше 5 мм.

Довговічність та опір зовнішньому впливу, а також висока тріщиностійкість забезпечуються, коли штукатурний розчин має міцність при стиску від 2 до 5 МПа. Розчини з такими міцностями до деформацій протидіють тріщиноутворенню.

Сутність уловлення аспіраційного гранітного пилу на промислових підприємствах полягає в наступному: вентилятор, встановлений в нижній частині рами установки аспірації, забезпечує подачу повітря через ресивер з напором і продуктивністю, що забезпечують задані параметри робочого потоку в ежекторах напрямних стовбурів. У зоні ежекторів відбувається забір навколишнього повітря з одночасним зволоженням та засмоктуванням пилу з водяних бачків, якими укомплектований кожен зі стовбурів установки. Пиловодяний туман викидається зі стовбурів зі швидкістю близько 15-30 м/сек.

У міру віддалення від установки швидкість потоку зменшується і пиловий туман осідає на землю або на вертикально розташовані щити, які періодично очищаються від обкладеного пилу.

Метою роботи було встановлення можливості отримання штукатурних розчинів на основі СБС з використанням гранітного пилу (ГП), а також вивчити вплив на властивості СБС факторів складу.

У якості вихідних матеріалів використовували:

- портландцемент ПЦ II/A-III-500, який містить 20% доменного гранульованого шлаку виробництва ПАТ «Волинь-цемент»»,
- ГП, отриманий при переробці граніту Клесівського кар'єру Рівненської області на щєбінь, питома поверхня якого 520 м<sup>2</sup>/кг;
- кварцовий пісок Славутського кар'єру (Хмельницька обл.) з  $M_{кр} = 1,9$ ;
- суперпластифікатор нафталінформальдегідного типу СП-1;
- водоутримуючу добавку – ефір целюлози WeKcelo MP 75 НМ.

Основні дослідження властивостей розчинів виконано з застосуванням чотири-факторного методу планування експерименту  $B_4[3]$ , в якому змінними факторами вибрано: вміст цементу ( $X_1 = 200 \pm 50$ кг), гранітного пилу ( $X_2 = 75 \pm 25$ кг), суперпластифікатора ( $X_3 = 0,4 \pm 0,1\%$ , від маси цементу) та водоутримуючої добавки ( $X_4 = 0,15 \pm 0,05\%$ ). Як вихідну функцію вибрано міцність при стиску розчину, що містить від 50 до 100 кг ГП. Рухомість, водоутримувальну здатність розчинових сумішей визначають згідно з ДСТУ Б В.2.7-239. Границю міцності на розтяг при вигині та границю міцності на стиск розчину на гідравлічних в'язучих визначають згідно з ДСТУ Б В.2.7-126-2011 у віці трьох діб та 28 діб, які тверднули у повітряно-сухих умовах.

Після обробки і статистичного аналізу експериментальних даних отримали рівняння регресії міцності розчинів:

$$f_m = 12 + 2,39 \cdot x_1 + 2,03 \cdot x_2 + 0,82 \cdot x_3 - 0,25 \cdot x_4 + 0,97 \cdot x_1^2 + 1,08 \cdot x_2^2 - 1,69 \cdot x_3^2 - 0,64 \cdot x_4^2 - 0,3 \cdot x_1 x_2 - 0,24 \cdot x_1 x_3 - 0,28 \cdot x_1 x_4 + 0,86 \cdot x_2 x_3 - 0,17 \cdot x_2 x_4 + 0,27 \cdot x_3 x_4 \quad (1)$$

Графічні залежності міцності штукатурних розчинів з використанням аспіраційного пилу від факторів складу наведені на рисунку.

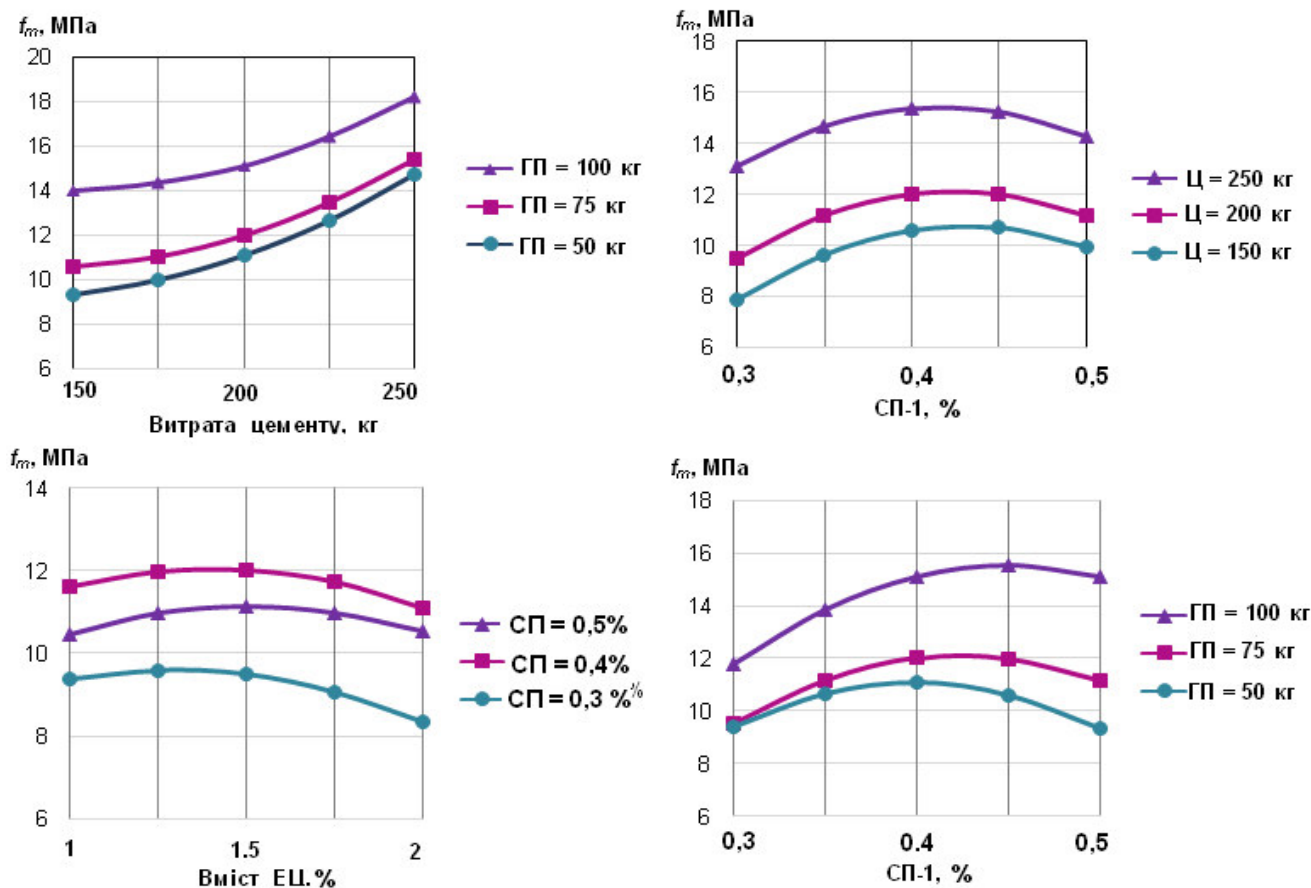


Рисунок. Графічні залежності міцності штукатурних розчинів у віці 28 діб з використанням аспіраційного пилу

Як видно з рисунку, на міцність при стиску зразків суттєвий вплив, поряд з витратою цементу, чинить також кількість гранітного пилу, збільшення якого з 50 кг до 75 кг призводить до росту міцності на 15...20%, а подальше збільшення до 100 кг дозволяє отримати розчини з міцністю вищою на 30...40%. При цьому підвищення водопотреби нівелюється введенням суперпластифікатора. При використанні 75 кг гранітного пилу найбільшу міцність показують розчини із вмістом 250 кг портландцементу, 0,4 мас.% добавки СП-1 та 0,15 мас.% ефіру целюлози ( $f_m = 15,6$  МПа), а використовуючи 100 кг гранітного пилу, найвищі показники міцності можна отримати при використанні 250 кг портландцементу, 0,4 мас.% добавки СП-1 та 0,1 мас.% ефіру целюлози ( $f_m = 18,16$  МПа).

Слід зазначити, що введення пилу дозволило дещо покращити властивості штукатурних розчинів та регулювати їх за рахунок добавок різного складу та функціональності. Це в багатьох випадках дозволяє спростити технологію нанесення, виключаючи багатошаровість без погіршення якості робіт. Однак, це не замінює суті «роботи» шарів штукатурки.

Таким чином, експериментально обґрунтована можливість отримання штукатурних розчинів на основі сухих сумішей при використанні гранітного пилу з покращеними експлуатаційними властивостями.

#### Список використаних джерел:

1. L. J. Dvorkin, O. L. Dvorkin, K. K. Pushkaryova, M. O. Kochevykh, M. A. Mokhort. Using man-made products in construction, Rivne, NUWMNRU, 2009, 340 p.
2. P. V. Zakharchenko, E. M. Dolgij, U. O. Galagan etc. Modern composite construction and finishing materials, К., 2005, 512 p.
3. L. J. Dvorkin, O. L. Dvorkin, V. V. Zhytkovsky. Solving construction and technological problems by mathematical experiment planning, Rivne: NUWMNRU, 2011, 174 p.